



UNIVERSITY OF TWENTE

MSc. THESIS

**Design and Evaluation of a
Recommender System for High School
Courses in The Netherlands**

Author:
Marije DE HEUS

Supervisors:
Martijn DASHORST
Djoerd HIEMSTRA
Klaas SIKKEL
Jeroen STEENBEEKE

9th December 2013

Abstract

This thesis presents a newly developed recommender system for recommending high school courses in The Netherlands. The recommender system recommends a complete set of courses to a student, based on the choices of similar students that have already completed high school. A large historical database containing information of more than 20% of all new Dutch high school students was used for this recommender.

The methodologies used are a structured literature review, interviews for requirements, design of the system and offline (with a historical dataset containing grades from tens of thousands students) and online (with on-site experiments at 4 high schools) experiments.

The main findings of this report are the following:

- There is a definite need for an objective recommendation of high school courses by students and school counselors;
- The recommendations are not accurate;
- The recommendations received good reviews in the online experiment;
- The recommendations did not outperform the random recommendation in the online experiment;
- A serendipitous results: the offline tests have shown that recommenders can predict future exam grades with high accuracy.

Our recommendation to Topicus, based on these findings, is not to implement the recommender system. Instead, a broader search could be started, to find other possible solutions for the need for objective recommendations. One technique that could be explored further, is the prediction of grades for single courses. We expect that school counselors will find such a tool helpful in advising students which courses to take.

Voorwoord

Recentelijk is de studiekeuze van jongeren vaak in het nieuws geweest: ‘Kabinetsplan tegen tekort technici’¹, ‘Verkeerde studiekeuze kan desastreus worden’² en ‘Zwarte lijst van kansloze studies’³ zijn zomaar een aantal koppen van nieuwsberichten uit de afgelopen paar jaar. De crisis heeft duidelijk gemaakt dat iets studeren wat je leuk lijkt niet altijd betekent dat je meteen na je studie aan het werk kan gaan en de regering probeert in te grijpen door jongeren te stimuleren een studie te kiezen met een hogere baan zekerheid.

Mijn afstudeeronderzoek sluit hier mooi op aan. Mijn onderzoek ging dan wel niet over de studiekeuze, maar de vakken- en profielkeuze heeft daar wel grote invloed op: door bepaalde vakken niet te kiezen sluit je bepaalde studierichtingen al op je 14e of 15e uit. Zo kiezen bijvoorbeeld veel meiden al op die leeftijd voor een maatschappijprofiel, waardoor ze bijna niet meer een technische studie kunnen gaan doen. En dat terwijl in mijn ervaring in de derde klas meisjes niet slechter scoren in de technische vakken dan jongens.

Het doel van mijn afstudeerproject was om software te maken die een leerling automatisch een vakken- en profieladvies geeft op basis van de cijfers die ze tot nu toe hebben gehaald en verzameling historische data van tienduizenden leerlingen. In de data kan je zien welke keuzes leerlingen een aantal jaren geleden gemaakt hebben en hoe die zijn uitpakkt. Door deze gegevens te vergelijken met die van een leerling die nu een keuze moet maken, kunnen we een objectief advies geven op basis van wat deze leerling tot nu toe heeft gepresteerd. Hierbij spelen dingen als geslacht en druk vanuit de omgeving geen rol.

Mijn afstudeerproject was niet mogelijk geweest zonder de bijdrage van een aantal mensen. Allereerst bedank ik mijn begeleiders: Klaas Sikkel en Djoerd Hiemstra van de Universiteit Twente en Jeroen Steenbeeke en Martijn Dashorst van Topicus. De discussies die we hebben gevoerd en de feedback die ik van jullie heb ontvangen hebben mij erg geholpen, maar bovenal bedank ik jullie voor het grote vertrouwen dat jullie in mij en dit project hebben gehad. Het evalueren van dit systeem was niet mogelijk geweest zonder de inzet van alle decanen en leerlingen die mee hebben willen werken aan dit onderzoek, waarvoor ik hen erg dankbaar ben. Daarnaast bedank ik de vele andere mensen die me bij dit project hebben geholpen, zowel vanuit Topicus als van de universiteit voor het meelezen, het geven van feedback, beantwoorden van mijn vragen en de technische ondersteuning.

Enschede, 18 december 2013, Marije de Heus

¹NOS, 16 april 2012

²NOS, 18 april 2013

³NOS, 11 mei 2011

Contents

1	Introduction	1
1.1	Background	1
1.2	Problem Statement	2
1.3	Research Questions	2
1.4	Structure of the report	4
2	Literature Study	5
2.1	Secondary Schools in The Netherlands	5
2.1.1	Vwo requirements	5
2.1.2	Havo requirements	5
2.1.3	Vmbo requirements	7
2.1.4	Other Course Requirements	7
2.2	Recommender Systems	7
2.2.1	Collaborative Filtering	9
2.2.2	Content Based Filtering and others	11
2.2.3	Hybrid systems	13
2.2.4	Challenges for Recommender Systems	14
2.3	Evaluation Metrics for Recommender Systems	15
2.3.1	Accuracy	15
2.3.2	Other performance metrics	15
2.3.3	Offline versus Online performance metrics	16
2.3.4	Conclusion	16
2.4	Course Recommender Systems: A Structured Literature Review	17
2.4.1	Review Process	17
2.4.2	Results by year, country and type	18
2.4.3	Overview	20
2.5	Conclusion	23
3	Requirements Analysis	27
3.1	Stakeholders	27
3.2	Results from the interviews	27
3.2.1	Students	28
3.2.2	Parents	28
3.2.3	School Counselor	29
3.3	Comparison between recommender systems and career tests	29
3.4	Reasons for choosing courses	30
3.5	Requirements	30

3.6	Reliability of the interviews	32
3.7	Conclusion	32
4	Data Preparation	33
4.1	Database export	33
4.2	Normalization of the course names	34
4.3	Preference Values Computation	35
4.3.1	Before choosing courses	35
4.3.2	After choosing courses	36
4.4	Train and Test Sets	36
4.5	Discussion	37
5	Implementation of the Course Recommender	41
5.1	Mahout	41
5.1.1	Recommenders	41
5.1.2	Similarity Measures	42
5.1.3	User Neighbourhoods	46
5.2	CourseCombiner	46
5.3	Modular Design	48
6	Experimental Setup	49
6.1	Offline Experiment	49
6.1.1	Test Plan	49
6.1.2	Offline Evaluation Metrics	50
6.2	Online Experiment	53
6.2.1	Selection of recommender algorithms	54
6.2.2	Experimental setup	56
6.2.3	Student and school counselor sampling	56
6.2.4	Online Evaluation Metrics	58
6.3	Conclusion	59
7	Results	61
7.1	Offline results	61
7.1.1	Accuracy	61
7.1.2	Coverage	71
7.1.3	Time	71
7.2	Online results	73
7.2.1	School Counselors	75
7.2.2	Students	80
7.3	Fulfillment of Requirements	84
7.4	Conclusion	87
8	Discussion	89
8.1	How is it possible that we can predict grades, but not courses?	89
8.2	Factors that influenced the results	92
8.3	Differences with existing recommenders	94
8.4	Summary	95

9 Conclusions	97
9.1 Answers to the research questions	97
9.2 Future Work	101
9.3 Recommendations to Topicus	102
A Interviews	105
A.1 Leerlingen	105
A.2 Decanen	106
A.3 Ouders van leerlingen	106
B Interview Transcripts	107
B.1 Interview met decaan	107
B.2 Interview met ouder 1	112
B.3 Interview met ouder 2	114
B.4 Interview met leerling 1 en 2	116
B.5 Interview met leerling 3	122
B.6 Interview met leerling 4	124
C List of Translations	129
D Course name conversion	131
E Letter to Ethical Committee	157
F Letter to Parents	163
F.1 Informing Letter	163
F.2 Formulier toestemming deelname	164
G Letter to school counselors	165
H Offline Results	167
I Interviews Online Experiments	183
I.1 School Counselor	183
I.1.1 Interview questions	183
I.1.2 Survey	183
I.2 Student	188
I.2.1 Interview questions	188
I.2.2 Survey	188
J Interview Transcripts	197
J.1 Hilversum	197
J.1.1 Decaan	197
J.1.2 Leerlingen	202
J.2 Wijk bij Duurstede	211
J.2.1 Decaan	211
J.3 Hengelo	213
J.3.1 Decaan	213
J.3.2 Leerlingen	216

K Form Responses Online Experiments	223
K.1 School Counselors	223
K.1.1 Heb je nog opmerkingen of vragen over dit onderzoek?	223
K.2 Students	223
K.2.1 Wat vond je goede punten van dit advies?	223
K.2.2 Wat vond je slechte punten van dit advies?	225
K.2.3 Welke van de drie adviezen vond je het beste en waarom?	227

Chapter 1

Introduction

1.1 Background

In The Netherlands, every high school student has to make one very important decision at the age of 14 or 15: he has to choose which courses he wants to take. This decision influences the rest of his career, because the taken courses determine what the students are allowed to study after high school. Many students find it difficult to make this decision and some even end up regretting their decision.

During the first years of high school in The Netherlands, students do not have freedom in what courses they can take. In fact, there is only one point in time at which a high school student has to choose courses, usually after their second or third year, at the age of 13, 14 or 15, depending on the type of school they attend. There are three common types of high school in The Netherlands, which are called vmbo, havo and vwo. Havo and vwo students have to choose at least one of four profiles (Culture and Society, Economy and Society, Nature and Health or Nature and Engineering). Additionally, these students need to follow at least one extra course. Vmbo uses a similar system, where students choose a sector or a number of courses that determine the sector. A more thorough description of the allowed courses can be found in Section 2.1.

The above described choice of a profile/sector is one of the first and arguably most important choices in a student's career. It determines which higher education he or she is allowed to enter and therefore also influences his or her entire professional career.

The project is carried out at Topicus Onderwijs. Topicus is an ICT company located in The Netherlands. It is active in a number of sectors, including health, education and finance. In the education sector, Topicus has a variety of software products for different purposes, such as ParnasSys (primary education), SOM (secondary education), Alluris (HBO and WO) and EduArte (adult education). These systems are used for educational purposes such as administrating students' progress, creating timetables and registering students' courses and results. ParnasSys contains data from 750.000 primary school students (out of a total number of 1.6 million primary school students in The Netherlands). SOM receives data about 100.000 new secondary school students each year (about 20% of the total number of high school students in The Netherlands).

The goal of this project is to implement and evaluate a course recommendation engine for secondary school students, based on available data about former students and courses in SOM. This system can make the task of choosing courses easier and less

time consuming for students and counselors. This recommendation engine can later be integrated in a system like SOM.

1.2 Problem Statement

The goal of this project is to build a course recommender system for secondary school students that can be used in their student administration system SOM. The system should make useful recommendations to students and counselors based on their study progress and preferences, to save students and counselors time and improve their decision making process. Recommendations given should conform to course and profile requirements for students, as stated by the government and their school. Detailed information about these requirements for courses is included in Section 2.1. Some complicating factors are:

- The choice of a profile/sector is one of the first and most important choices in a student's career;
- Students may not always know what is best for them; Most students make choices for courses when they are 13, 14 or 15 years old. According to Borghans et al [11], 17% of all havo students and 13% of vwo students indicate that they regret their choice of secondary school courses. They were asked about this when they had just graduated from high school.
- Students spend a lot of time on making their decision, and they do not always feel confident about it; See also the result of the student interviews in Section 3.
- Requirements for courses change every few years;
- Students may be (negatively) influenced by parents or friends;
- Students may be overwhelmed by the amount of information available on the internet, in flyers, from information days et cetera;
- School counselors might not have enough time to help students enough with making good choices;
- School counselors might not be completely neutral; Sometimes counselors (sub-consciously) push students towards a certain type of course. Beekvliet and Michielsgestel [9] found that 28% of school counselors indicate that their background influences their tasks as a school counselor, and 1% actively tried to convince a student to take a specific type of courses; this is true in particular for counselors with a technical background.
- Students usually do not know what they want to do after high school.

The eventual goal of the proposed recommender system is to make recommendations that help high school students in choosing which courses to take, by decreasing the time they spend on this decisions, increasing their confidence in the decision and decreasing the number of students who end up regretting their decision.

1.3 Research Questions

The aim of the research described in this thesis is to answer the following research questions:

1. Is there a need and/or wish by the intended users (students, school counselors and parents) for a recommender system for high school profiles, sectors and courses?
2. What are requirements for a recommender system for high school profiles, sectors and courses?
3. Which methods exist for making recommendations?
4. What are performance metrics for a recommender system?
5. Which recommender methods are applicable in a “Big Data” context?
6. Are there relevant ethical issues that need to be taken care of? If so, what are they and in what ways can we avoid them or deal with them?
7. What information is available and/or useful to make good recommendations?
8. Which recommender method has the best performance?
9. What qualities should a course recommender system have?

First of all, we need to know if students and counselors would use the proposed recommender system for high school courses. The assignment originates in Topicus, and to answer this question, the proposed system needs to be discussed with the potential users (students, parents and school counselors).

Secondly, we need to know what requirements different groups of stakeholders have for this system, to find an appropriate solution. This is particularly important for the intended users of the system: students, parents and counselors. These first two questions will be answered by interviews with stakeholders and other requirements elicitation techniques.

Then, we need to know what techniques exist for recommender systems. The goal of this study is not to develop a new recommender system technique. Instead, existing techniques will be used in a new way.

Next, to evaluate the proposed course recommender system, we need to know what performance metrics exist for recommender systems. We also need to determine which metrics are suitable for this particular recommender system. The third and fourth question will be answered by a literature study.

Then, we need to consider which recommender methods are suitable in a big data context. Big data is generally defined as data with a large volume, velocity and variety and possibly with related veracity issues [27], high variability and high complexity [42]. Big data usually cannot be dealt with by ‘normal’ applications so special care needs to be taken to use suitable techniques. For this project, data of one million Dutch high school students (large volume) is available, recommendations must be made quickly (high velocity), there will be usage peaks before the deadline at which students need to finalize choices (high variability) and students may not directly trust automated recommendations (veracity). Furthermore, making course recommendations that meet government and school requirements, is more complicated than, for example, recommender systems that recommend books or movies (high complexity).

The sixth question considers ethical issues, which needs to be investigated further to protect the privacy of students in SOM and students participating in the experiments of this project.

Then, we need to consider what information is going to be used by the recommender system: what information is available, and what information could be useful to make good recommendations?

Next, we need to find out which recommender method has the best performance in our specific case.

Finally we describe what qualities a recommender system should have to be useful in the high school domain. These last 5 questions will be answered by a design science study.

1.4 Structure of the report

This thesis is structured as follows:

- Chapter 2 contains the preliminary literature study, containing literature about the high school domain, recommenders in general and existing recommenders that recommend courses.
- Chapter 3 contains the requirement analysis that was done to gather requirements for this course recommender.
- Chapter 4 describes how the raw data was prepared for use by the recommender system.
- Chapter 5 contains a description of the implementation of the course recommender, including information about the library that was used and the implementation of the recommender algorithms.
- Chapter 6 describes the setup of the two experiments (offline and online) and the expected outcome for each experiment.
- Chapter 7 presents the results of the offline and online experiments.
- Chapter 8 discusses the results of the experiments
- Chapter 9 presents the final conclusions, future work and the advise to Topicus.

Some final notes: throughout this paper, some Dutch terms for education programs and courses in The Netherlands are used. Appendix C contains translations for these terms. Readers familiar with the Dutch educational system can skip Section 2.1 and continue with Section 2.2. Also, throughout this thesis, we alternate between using 'he' or 'she' for references to (anonymous) individuals, rather than using the more lengthy 'he or she'. Wherever we write 'he' or 'she', you could interpret this as 'he or she'.

Chapter 2

Literature Study

This chapter describes results from the literature study. Section 2.1 contains the domain analysis of high schools in The Netherlands, Section 2.2 describes related work on recommender systems in general, Section 2.3 presents several evaluation metrics for recommender system and Section 2.4 contains results from a structured literature review on the topic of course recommender systems.

Most of this chapter has also appeared in my research topics report.

2.1 Secondary Schools in The Netherlands

In The Netherlands, there are 3 major types of secondary education: vmbo, havo and vwo. Each of them has its own course requirements. Below the regulations for each school type are discussed.

2.1.1 Vwo requirements

Vwo students are divided into two groups: Atheneum students and Gymnasium students. Both of them need to take Dutch, English, Sociology, P.E. and Natural Sciences. Atheneum students need to take the course Culture and Art and a third modern language such as French or German, whereas the Gymnasium students need to take Classical Culture and Latin or Greek.

Every vwo student needs to choose at least one of the four major profiles: NT (Nature and Engineering), NG (Nature and Health), EM (Economy and Community), CM (Culture and Community). A profile has a number of obligatory courses, such as Mathematics B, Physics and Chemistry for NT students. Each profile also requires a student to choose one or two courses from a given list. In addition, all vwo students need to take at least 2 electives.

Figure 2.1 shows the exact rules for choosing vwo courses. Het zakboek [3] contains additional details on course requirements and a list of possible electives.

2.1.2 Havo requirements

Every havo student needs to take Dutch, English, Sociology, P.E. and Culture and Art. Every student needs to choose at least one profile (NT, NG, EM and CM, with

	NT		NG		EM		CM		
Gemeenschap- pelijk deel Atheneum	Nederlands	480	Nederlands	480	Nederlands	480	Nederlands	480	
	Engels	400	Engels	400	Engels	400	Engels	400	
	2e Mod. vr. taal	480	2e Mod. vr. taal	480	2e Mod. vr. taal	480	2e Mod. vr. taal	480	
	Maatschappijleer	120	Maatschappijleer	120	Maatschappijleer	120	Maatschappijleer	120	
	Lich. opvoeding	160	Lich. opvoeding	160	Lich. opvoeding	160	Lich. opvoeding	160	
	CKV (of KCV)	160	CKV (of KCV)	160	CKV (of KCV)	160	CKV (of KCV)	160	
	ANW	120	ANW	120	ANW	120	ANW	120	
Gemeenschap- pelijk deel Gymnasium	Nederlands	480	Nederlands	480	Nederlands	480	Nederlands	480	
	Engels	400	Engels	400	Engels	400	Engels	400	
	Klassieke taal	600	Klassieke taal	600	Klassieke taal	600	Klassieke taal	600	
	Maatschappijleer	120	Maatschappijleer	120	Maatschappijleer	120	Maatschappijleer	120	
	Lich. opvoeding	160	Lich. opvoeding	160	Lich. opvoeding	160	Lich. opvoeding	160	
	KCV	160	KCV	160	KCV	160	KCV	160	
	ANW	120	ANW	120	ANW	120	ANW	120	
Profielvakken Verplicht	Wiskunde B	600	Wiskunde A ¹	520	Wiskunde A ¹	520	Wiskunde C ²	480	
	Natuurkunde	480	Biologie	480	Geschiedenis	440	Geschiedenis	480	
	Scheikunde	440	Scheikunde	440	Economie	480			
Profielkeuzevak: NT 1 uit 4; NG 1 uit 3 EM 1 uit 4; CM 1 maatsch. + 1 cultuur							Aardrijkskunde	440	maatsch.
							Maatschappijwet.	440	maatsch.
	NLT	440			M&O	440	Economie	480	maatsch.
	Wiskunde D	440	NLT	440	Aardrijkskunde	440	Kunstvak	480	cultuur
	Informatica	440	Aardrijkskunde	440	Maatschappijwet.	440	Filosofie	480	cultuur
	Biologie	480	Natuurkunde	480	Mod. vreemde taal	480	MVT of KT	480/600	cultuur
Profielwerkstuk	Profielwerkstuk	80	Profielwerkstuk	80	Profielwerkstuk	80	Profielwerkstuk	80	
Het vrije deel	Keuze-examenvak	440	Keuze-examenvak	440	Keuze-examenvak	440	Keuze-examenvak	440	
	Geheel vrij deel	400	Geheel vrij deel	480	Geheel vrij deel	480	Geheel vrij deel	480	
	Totaal	4800	Totaal	4800	Totaal	4800	Totaal	4800	

Figure 2.1: Profiles and courses vwo. Taken from: [3]

meanings similar to the vwo profiles). A profile consists of an obligatory part (for example, History and a Modern language for CM) and one or two profile electives, and everyone needs to take at least two other electives.

Figure 2.2 shows the rules for choosing havo courses.

2.1.3 Vmbo requirements

There are six different types of vmbo: theoretische leerweg, gemengde leerweg, kaderberoepsgerichte leerweg, basisberoepsgerichte leerweg, leerwerktraject and praktijkonderwijs. Exact course requirements depend on the type of vmbo.

Theoretische leerweg requirements

Students in the theoretical learning path are required to take Dutch, English, Sociology, P.E. and Art, Music, Dance or Drama. In addition, they choose one sector which consists of a few courses. The available sectors are: Engineering (Mathematics, Physics and Chemistry 1); Care and Wellbeing (Biology and Mathematics, Sociology II, History and State or Geography); Economy (Economy and Mathematics, French, German, or Spanish) and Agriculture (Mathematics and Biology or Physics and Chemistry 1). Also, theoretische leerweg students need to take one or more electives, such as Technology, Spanish, Turkish, Arabic, Frisian, or Physics and Chemistry II.

Other vmbo types requirements

For students in gemengde leerweg, kaderberoepsgerichte leerweg, basisberoepsgerichte leerweg, leerwerktraject and praktijkonderwijs, there are many specialized programs available. Each sector is subdivided in a number of divisions and programs. For example, the Engineering sector is subdivided in Building, Electrical Engineering, Transport and Logistics and Metal Engineering among others; the Agriculture sector has programs for growing plants, keeping animals and floristry.

2.1.4 Other Course Requirements

Vmbo and havo students are sometimes able to take certain courses at a higher level. For example, a vmbo student who is particularly good in Mathematics may be able to do Mathematics at havo level.

It is possible for someone to complete more than one profile. She will then receive multiple certificates at her graduation.

It is possible that students change their secondary school type (to be decided by the school or the student). For example, students can switch from havo to vwo or from havo to vmbo theoretical learning path.

In addition, schools may have other requirements, such as: students are not allowed to take courses with overlapping classes; there may be a minimum and a maximum number of students per course; there may be prerequisites for certain courses.

2.2 Recommender Systems

There are numerous types of recommender systems available in literature. In this section, the most common types of recommender systems are described: collaborative filtering, content based and hybrid systems. Less common systems are briefly discussed

	NT		NG		EM		CM		
Gemeenschap- pelijk deel Havo	Nederlands	400	Nederlands	400	Nederlands	400	Nederlands	400	
	Engels	360	Engels	360	Engels	360	Engels	360	
	Maatschappijleer	120	Maatschappijleer	120	Maatschappijleer	120	Maatschappijleer	120	
	Lich. opvoeding	120	Lich. opvoeding	120	Lich. opvoeding	120	Lich. opvoeding	120	
	CKV	120	CKV	120	CKV	120	CKV	120	
Profielvakken verplicht	Wiskunde B	360	Wiskunde A ¹	320	Wiskunde A ¹	320	Geschiedenis	320	
	Natuurkunde	400	Biologie	400	Economie	400	Mod. vreemde taal	400	
	Scheikunde	320	Scheikunde	320	Geschiedenis	320			
Profielkeuzevak : NT 1 uit 4; NG 1 uit 3; EM 1 uit 4; CM 1 maatsch. + 1 cultuur							Aardrijkskunde	320	maatsch
							Maatschappijwet.	320	maatsch
	NLT	320			M&O	320	Economie	400	maatsch
	Wiskunde D	320	NLT	320	Aardrijkskunde	320	Kunstvak	320	cultuur
	Informatica	320	Aardrijkskunde	320	Maatschappijwet.	320	Filosofie	320	cultuur
	Biologie	400	Natuurkunde	400	Mod. vreemde taal	400	Mod. vreemde taal	400	cultuur
Profielwerkstuk	Profielwerkstuk	80	Profielwerkstuk	80	Profielwerkstuk	80	Profielwerkstuk	80	
Het vrije deel	Keuze-examenvak	320	Keuze-examenvak	320	Keuze-examenvak	320	Keuze-examenvak	320	
	Geheel vrij deel	280	Geheel vrij deel	320	Geheel vrij deel	320	Geheel vrij deel	320	
	Totaal	3200	Totaal	3200	Totaal	3200	Totaal	3200	

Figure 2.2: Profiles and courses havo. Taken from: [3]

	Lord of The Rings	The Hobbit	Harry Potter	Finding Nemo
Amy	5	4	4	3
Brian	4	4	?	?
Chloe	5	-	3	-
Daniel	2	-	3	5
Emma	3	-	3	-

Table 2.1: Collaborative filtering example

as well. After presenting these systems, some aspects that matter for each of these systems are discussed: diversity of the recommendations, explainability and privacy[2].

All recommender systems have three important components: users, items and ratings. A rating is a score given by a user to an item. A recommender system aims to recommend items that are likely to get a high rating from a user. For example, in a movie recommender system, users would be the people who watch movies; items would be the movies; and ratings would be the score given to a movie by a user. The recommender system will recommend movies to the movie watchers that they are likely to give a high rating to.

2.2.1 Collaborative Filtering

Many familiar recommender systems, such as Amazon.com, use collaborative filtering to make recommendations. The general idea of collaborative filtering is to make recommendations based on a set of preferences (ratings) of a large number of users. There are two important types of recommendations: user-based and item-based.

User-based collaborative filtering computes the similarity between users and recommends items to a user that received high ratings by similar users. Consider the example of a movie recommender in Table 2.1. The movie recommender has 5 users: Amy, Brian, Chloe, Daniel and Emma. There are only four movies in its database: Lord of The Rings, The Hobbit, Harry Potter and Finding Nemo. Brian logs into the system because he wants to see a new movie. He has already watched the Lord of The Rings and The Hobbit, both of which he rated with a score of 4. A user-based collaborative filtering algorithm will look for similar users. In this case, Amy is the only one who has also seen both Lord of The Rings and The Hobbit, and she has given them similar ratings. She has also seen Harry Potter and Finding Nemo. Based on this information, a user-based collaborative filtering algorithm which only considers one most similar user, can recommend Harry Potter with a predicted rating of 4. Finding Nemo only has a predicted rating of 2.

Item-based collaborative filtering computes the similarity between items and recommends items similar to the ones that received high ratings by a user in the past[41]. When Brian logs into the system, it will need to compute the similarity between the movies he has seen and has given a high rating (Lord of The Rings and The Hobbit) and the movies he has not yet seen (Harry Potter and Finding Nemo). The system can compute the similarity between items for example by using linear regression[49]. Consider the examples in Figures 2.3 and 2.4. To keep the example simple, The Hobbit was ignored. Figure 2.3 shows the relation between ratings for Harry Potter and ratings for Lord of The Rings. The 4 dots represent ratings given by users who have seen both. For example, Amy has rated Lord of The Rings with a 5 and Harry Pot-

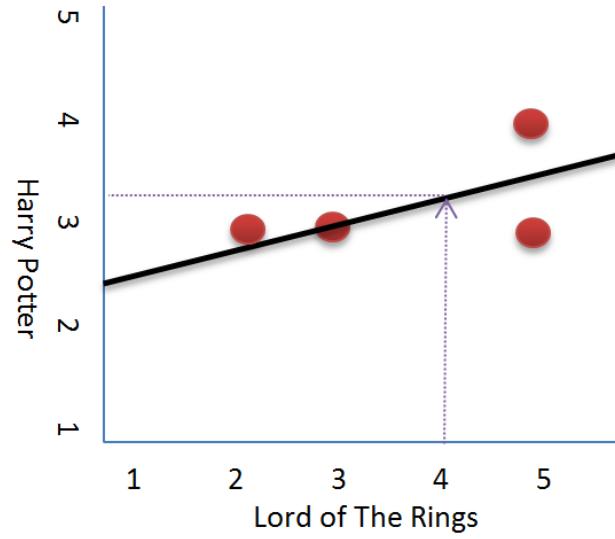


Figure 2.3: Item-based collaborative filtering (using linear regression) with Harry Potter and Lord of The Rings

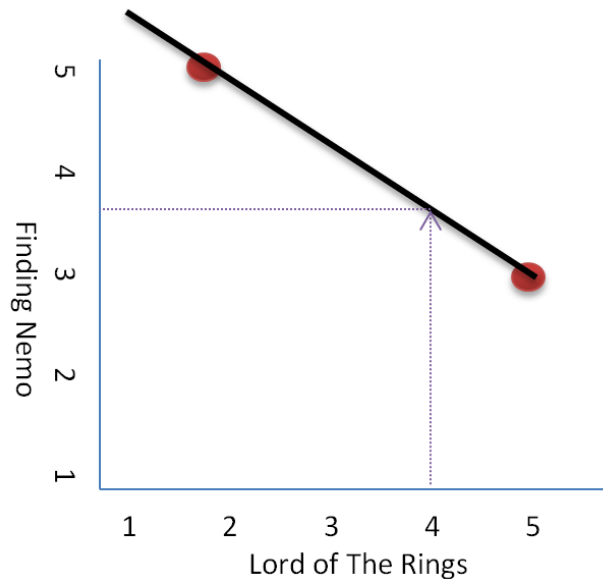


Figure 2.4: Item-based collaborative filtering (using linear regression) with Finding Nemo and Lord of The Rings

ter with a 4, so the dot at (5,4) corresponds to her ratings. Chloe has rated Lord of the Rings with a 5 and Harry Potter with a 3, so the dot at (5,3) corresponds to her ratings. Linear regression tries to find the relation between these two movies by trying several linear equations and choosing the one with the least average distance to the given dots. After finding the most appropriate relation, we can now predict what score Brian would give to Harry Potter. He has rated Lord of The Rings with a 4, and is most likely to rate Harry Potter with a 3.2. Now consider Finding Nemo in Figure 2.4. Again linear regression finds the linear equation that best fits the given data. According to this equation, Brian is most likely to rate Finding Nemo with a 3.7, slightly higher than the predicted rating for Harry Potter, so Finding Nemo would be recommended by an item-based collaborative filtering algorithm using linear regression[2].

2.2.2 Content Based Filtering and others

Content based filtering is another technique that can be used in a recommender system. Previously, no knowledge about the item was needed, ratings for items were sufficient to make predictions. Content based filtering does require specific information about items. In particular, each item should be defined by a set of attributes. A content profile will be created for each user-based on the characteristics of items that the user liked (high rating).

Other, less common techniques use demographic data (such as age and sex), are utility based (using a function that can take into account preferences for price, delivery date et cetera) or knowledge based (using information about a user's needs and what items can fulfill these needs)[2]. Table 2.2 shows the advantages and disadvantages of each technique mentioned in this section[14].

The cold start (or ramp-up) problem (disadvantage 'I' in Table 2.2 refers to two different problems found in recommender systems. When a new user enters, he has not given any ratings yet, so giving good recommendations is complicated. Also, when a new item is added, it does not have any ratings yet, so it cannot easily be recommended. This is particularly a problem when new items frequently occur in a system, or when there are many items that are very rarely rated, or when users do not use the system frequently[43].

Gray sheep (disadvantage K in Table 2.2) are people who 'do not consistently agree or disagree with any group of people'[15]. Therefore, predicting the preferences of gray sheep based on their similarity to other users is unlikely to be very accurate.

Classifiers are frequently used to make content based or collaborative filtering recommendations [2]. A classifier predicts a class (dependent variable, in this case the recommendation) based on a set of independent variables (in this case the items rated before). Decision trees, naive Bayesian and neural networks are some well-known examples. Classifiers are a kind of machine learning: they are trained on historic data.

Naive Bayesian classifiers Naive Bayesian classifiers predict the probability of a certain event, given certain features. For example, a Bayesian classifier can predict the probability of an email being spam, given the occurrence of the word 'Viagra'. This can be used in a recommender system as well. Now the Bayesian classifier computes the probability of the user rating an item with a certain value, given his previous preferences[32].

Technique	Advantages	Disadvantages
Collaborative filtering (CF)	A. Can identify cross-genre niches B. Domain knowledge not needed C. Adaptive: quality improves over time D. Implicit feedback sufficient	I. New user ramp-up problem J. New item ramp-up problem K. ‘Gray Sheep’ problem L. Quality dependent on large historical data set
Content-based (CN)	B, C, D	I, L, M
Demographic (DM)	A, B, C	I, K, L, M, N. Must gather demographic information
Utility-based (UT)	F. Sensitive to changes of preference, G. Can include non-product features	O. User must input utility function, P. Suggestion ability static (does not learn)
Knowledge-based (KB)	F, G, H. Can map from user needs to products	P, Q. Knowledge engineering required.

Table 2.2: Overview of (dis)advantages of 5 types of recommender systems. Taken (with slight alterations) from [14]

2.2.3 Hybrid systems

One solution to overcome or diminish the disadvantages mentioned in Table 2.2 such as the cold start problem and gray sheep, could be to use hybrid systems[14]. Hybrid systems use two or more techniques above, for example user-based collaborative filtering together with content based filtering.

To understand how this can solve the ramp-up problem (and other problems), consider this example. A new user enters the movie recommender systems. At the start, the system does not yet know about her preferences for movies. However, we do know her age and sex, because she had to enter this when she registered. Apparently, she is a 16 year old female, and with this information we may be able to make a best guess of a genre she could be interested in. If romantic comedies are most popular for this age and sex, we could recommend a popular romantic comedy. We can also try to recommend movies from different (slightly less popular) genres in parallel, to increase our chance of a successful recommendation. After a while, we will get to know the movie preferences of this user better, and gradually the system can switch to (more precise) collaborative filtering approaches.

There are several ways of combining two or more recommender systems into one hybrid system [14]. These are the six most common ones:

Weighted All recommender techniques compute the score for an item. Each technique is assigned a certain weight and a linear combination is calculated to derive at a final score.

Switching One recommender makes the decision. The system uses a criterion to switch between recommenders. The system can switch for example once enough information about the user is known, like in the example above.

Mixed Recommendations from the different recommenders are presented together at once.

Feature Combination In a content / collaborative combination, the collaborative information can be used as feature information for the content recommender.

Cascade The cascade technique is a staged process, in which the first recommender provides a coarse ranking of the candidates. The second recommender refines this ranking and so on. This can be used to break ties, when two or more items are ranked very close together.

Feature Augmentation In feature augmentation, the second recommender uses the output of the first recommender; the third recommender uses the output of the second recommender; and so on. The difference between feature combination and feature augmentation, is that feature combination combines raw data from different sources, while in feature augmentation, subsequent recommender systems use the output of previous recommenders.

Meta-level the model of the first recommender is used as input for the second recommender.

The last way of combining uses the model of the first recommender as input for the second recommender. Collaborative filtering techniques can be grouped into two classes: memory-based algorithms, that use the entire database (every time) to make a recommendation; and model-based algorithms, that build a model based on the database beforehand, that is then used to make recommendations[13].

2.2.4 Challenges for Recommender Systems

There are some general issues that every recommender system has to deal with. Some users may tend to give only high ratings whereas others are a bit more pessimistic. This can be solved by normalizing the ratings [22]. The adjusted ratings of users then all have the same average and standard deviation. Secondly, recommending items generally becomes harder when the user has not given many ratings yet or when an item has not yet received many ratings. Different recommender systems deal with this in different ways, for example, hybrid systems can combine a recommender system that is sensitive for this cold start problem with one that is not; a recommender system can quickly infer implicit preferences from a user; and a recommender system can simply recommend very popular items to new users.

Also, the user somehow needs to be ‘convinced’ to believe a recommendation is useful. Herlocker et al. [23] discussed the explainability of recommendation systems. They state that “While a user may be willing to risk purchasing a music CD based on the recommendation of an ACF system, he will probably not risk choosing a honeymoon vacation spot or a mutual fund based on such a recommendation.”. They found that users will be more likely to trust a recommendation if the system can explain why this recommendation was given. Explaining the recommendation opens the black box and provides justification, user involvement, education and (hopefully) acceptance. Entering ratings already partly explains the process to the user because it helps him realize what information is used by the recommender system, if they realize that the recommendations are based on these ratings (this may not always be obvious). It should also let the user know when it has taken shortcuts (because of performance issues) or has other reasons for believing the recommendations are of lower quality than usual, because this lets the user know what the limits of its recommendation are. Finally, the system should explain how the data and the process together make their prediction.

Another less obvious problem, is that the diversity of recommendations may decrease over time. Fleder and Hosanagar [20] found that recommender systems based on collaborative filtering may decrease overall diversity, even if for certain individuals the diversity of items is increased. Generally, the popularity of already popular products is increased by recommender systems.

The privacy of users is another (potential) issue that needs to be taken care of. Ramakrishnan et al.[39] discussed privacy issues for recommender systems. There is a privacy risk when there are not many ratings available for a(n) (combination of) item(s). In the case where only one person has rated a certain combination of items, it may be possible to reveal personal details about this person. For example, consider a person who knows quite a lot of information about a user of an e-commerce application. If he knows a large enough number of items bought by the user in this application, he may be able to find out what other items were bought by him. To see how this could work, imagine the system uses user-based collaborative filtering, and the user has some uncommon preferences: he likes reading Japanese, Russian and Portuguese books and listens to Hungarian baroque music and shock rock from the sixties. It is very likely that no other individual has bought this combination of items before. If the malicious individual now registers as a user to the system, and mimics these preferences by buying or rating the same items as the other user, the system may find that there is only one similar user, and recommend items that were bought by this user. The chance of this happening is not very large: in our example, the user had uncommon preferences, the malicious person had a lot of information about the

user and the system did not have mechanisms to deal with this, but it certainly is possible that this could happen. A recommender system designer should think about whether this could be an issue, what kind of information could be revealed, what kind of consequences this could have, and how this should be dealt with.

2.3 Evaluation Metrics for Recommender Systems

In this section we look for an answer to the question: ‘What are performance metrics for a recommender system?’. Most literature distinguishes two groups of performance metrics for recommender systems: accuracy and non-accuracy performance metrics[24]. Most non-accuracy metrics are directly related to user satisfaction. Which metrics can and should be used depends on the type of application and the experimental setup, in particular whether the experiment is offline (with historic data only) or online (with ‘live’ user experiments). Section 2.3.1 describes several available accuracy metrics; Section 2.3.2 describes other kinds of metrics; and finally, Section 2.3.3 discusses the difference between online and offline evaluation.

2.3.1 Accuracy

Herlocker et al. [24] discussed evaluation metrics for recommendation systems. These are the accuracy related measures:

Predictive Accuracy Measures distance between predicted ratings and true ratings. Examples of predictive accuracy measures are: mean absolute error, mean squared error, root mean squared error and normalized mean absolute error.

Classification Accuracy Measures the frequency with which the system makes good recommendations. This is applicable when the quality of a recommendation can be classified as either ‘good’ or ‘not good’ (binary decision). Examples of classification accuracy measures are precision and recall and ROC Curves.

Rank Accuracy Measures how good an ordering of recommendations is, by comparing it to how a user would rank the items. This is more useful than the classification accuracy metrics in cases where preferences are non-binary. An example of a rank accuracy measure is Ranking by Pairwise Comparison[26].

Prediction-Rating Correlation Measures whether predictions and real ratings are correlated. Examples of prediction-rating correlations are Pearson correlation, Kendall’s Tau, Half-life Utility Metric and the NDPM measure.

Each of these accuracy measures has its own advantages and disadvantages. Which one is most useful depends on the situation. For example, when lists of items are recommended, a rank accuracy measure can be applied, and when there is a clear distinction between good and bad recommendations, classification accuracy measures are very useful.

2.3.2 Other performance metrics

These are the non-accuracy related measures:

Coverage this is the percentage of available items that the recommender ever recommends to any user. Examples of coverage measures are prediction coverage, weighted prediction coverage, catalog coverage and weighted catalog coverage[21].

Learning Rate such as the overall learning rate, per item learning rate and per user learning rate. The overall learning rate is the recommendation quality as a function of the overall number of ratings in the system, the per item learning rate is the quality of predictions for an item as a function of the number of ratings available for that item and the per user learning rate is the quality of recommendations for a user as a function of the number of ratings that the user has contributed.

Novelty and Serendipity although obvious recommendations do have some value (they create more user confidence in the system), generally, novel, unexpected recommendations is what most recommender systems aim to give. For example, a movie recommender could easily make recommendations based on the user's favorite actress or director, but they are not likely to be very surprising. The user could have thought of this by himself, so it does not have much added value (apart from the increased confidence). This measure attempts to measure the novelty of the recommendations by looking at how the user's interests are broadening over time. Novelty is defined as the number of items indicated by the user as novel divided by the total number of items recommended [6]. Serendipity can be defined as 'novel and interesting'[18]

Confidence The confidence of users in a recommendation is important, because if they don't have confidence in a recommendation, they are unlikely to follow it. The system can display its confidence in a certain recommendation to guide the user, but a poor display may worsen his decision.

User Satisfaction measure the user reaction to a recommendation system: either explicitly or implicitly, to the outcome or to the process and short term or long term.

Diversity measures the diversity of the list of recommendations. For example, if a recommender system suggests all Harry Potter books to someone who has just bought the first Harry Potter, this is not a very diverse list of recommendations. Ziegler et al.[51] presented the intralist diversity metric which can be used for determining the diversity of a recommendation list.

2.3.3 Offline versus Online performance metrics

Recommender systems can be evaluated in online ('live') and offline (with historic data) experiments. Online evaluation can be very resource intensive, but are more effective in measuring certain performance measures (novelty, serendipity, confidence and user satisfaction). Offline evaluation can be very effective for measuring coverage, diversity, learning rate and accuracy. De Wit[18] showed that offline experiments can be used to infer values for measures like user satisfaction with a mean absolute error of 0.7 (out of 5).

2.3.4 Conclusion

The following evaluation metrics will be used to evaluate the course recommender system:

- Average Error (offline)
- Mean Squared Error (offline)
- Precision (offline)
- Recall (offline)
- Coverage (offline)
- Novelty (online)
- User Satisfaction (online)
- Serendipity (online)
- Diversity (online)
- Accuracy (online)

2.4 Course Recommender Systems: A Structured Literature Review

A structured literature review was done as part of the literature study on related course recommender systems. As in most structured reviews, first the keywords (Section 2.4.1) and the in- and exclusion criteria (Section 2.4.1) are defined and then the search and selection process is described (Section 2.4.1). Section 2.4.2 shows some general statistics about the review results, and Section 2.4.3 contains summaries of papers in the results and an overview of the results.

2.4.1 Review Process

Keywords

Below are the two sets of keywords that were used. The search was done on April 22, 2013.

1. ("recommender engine" OR "recommendation engine" OR "recommendation system" OR "recommender system") AND course*): 136
2. ("recommender engine" OR "recommendation engine" OR "recommendation system" OR "recommender system") AND curriculum): 34

These two queries together resulted in 147 unique papers. The synonym 'subject' instead of 'course' was also used, but almost all results were irrelevant.

In- and Exclusion criteria

The results were filtered using the following in- and exclusion criteria:

Inclusion criterion:

1. Studies whose main topic is a recommender system for helping students choose courses.

Papers that do not confirm to this criterion are removed from the results.

Exclusion criteria:

1. Studies that are reported several times (only most recent study is included);

2. Studies that focus on a recommender system that recommends certain learning activities within a(n online) course (content recommenders);
3. Studies that focus on predicting a student's grade for a course;
4. Papers that are not accessible online;
5. Results that describe the contents of proceedings;
6. Papers that were not peer reviewed.

Papers that conform to at least one of these criteria are removed from the results.

Papers that focus on grade prediction may be helpful for a course recommender. A recommender may use predicted grade among other data to make a good recommendation. Some papers within the results were about predicting the grade of courses. These were left out in order to keep a small scope for this literature review, and because the focus of our work is on making good recommendations, rather than just predicting someone's grade.

Papers that are about course recommendations for online courses or university courses are not excluded by these criteria. There are some differences between university and high school courses, particularly secondary schools let students choose from a wider range of courses, and universities require students to make choices much more frequently, e.g. each quartile instead of once in 4 to 6 years. Despite these differences, there are many similarities, such as the kind of items (courses) and users (students), and similar ratings (such as grades). In addition, there were no papers discussing course recommendations for high school students, so leaving university and online courses out means that there would be 0 results.

Search and Selection Process

The search was done using Scopus. The keywords used returned 147 results. After filtering using the in- and exclusion criteria defined above, 25 papers remained. Forwards and Backwards citation analysis of these 25 papers resulted in 475 more papers. The in- and exclusion criteria were applied on the new results and only 3 new papers remained. For completeness, once again a forwards and backwards analysis was held on these 3 new papers. 79 papers were found, but no new papers remained after filtering. In the end, there were $25 + 3 + 0 = 28$ papers. During a final more thorough check of the papers, 13 papers were removed from the results: some studies were reported multiple times, others had insufficient quality (poor English, sometimes not understandable). Figure 2.5 provides an overview of the search process.

2.4.2 Results by year, country and type

First of all, some general statistics about the results were generated. Figure 2.3 shows the number of papers published each year. The oldest paper on course recommendation was from 2006, the newest from 2012 (the lack of papers from 2013 can be explained (at least partially) by the fact that the search was performed in April). Most papers were published in 2011 and 2012, indicating a growth in the number of papers published on this topic over the last few years.

Secondly, a list of the number of papers per country was collected. As Table 2.4 shows, the United States published most on this topic. Spain and United Arab Emirates share a second place, and the other countries listed only published one paper on this topic. Because of the small number of papers in the results, it is not possible to

2.4. COURSE RECOMMENDER SYSTEMS: A STRUCTURED LITERATURE REVIEW19

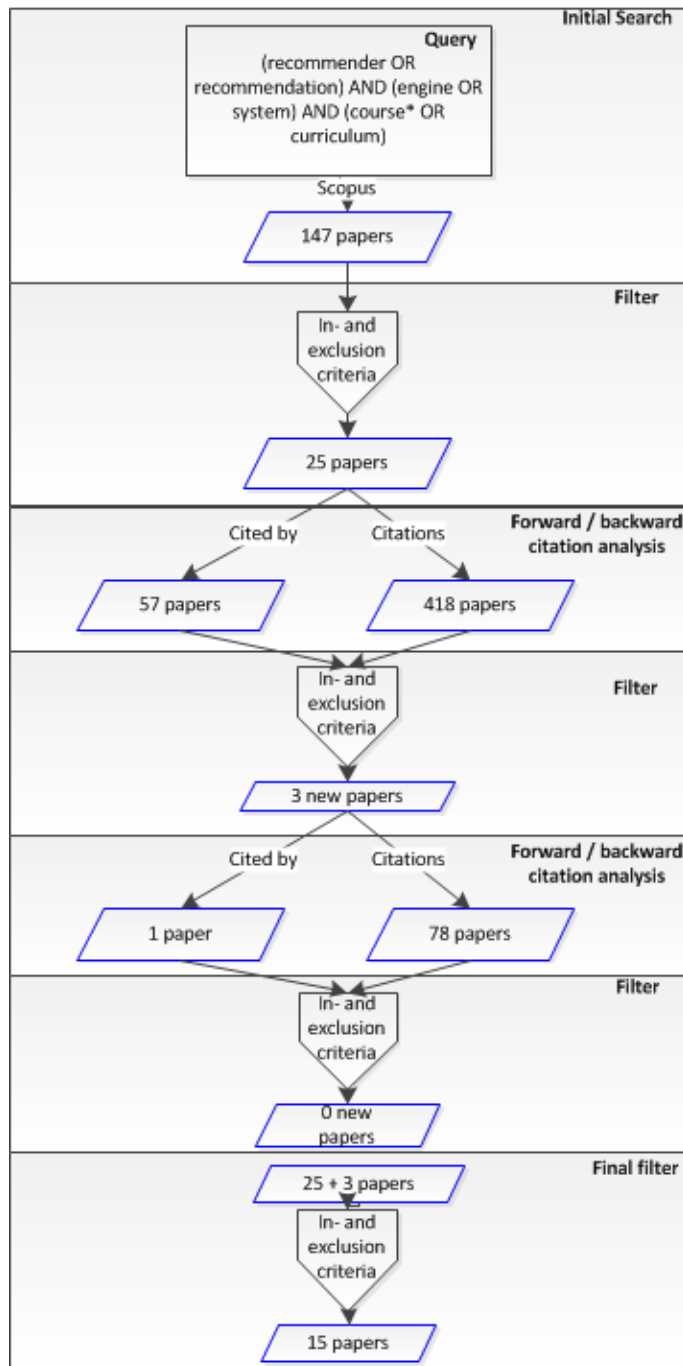


Figure 2.5: Structured Literature Search Process

Year	Number of papers
2013	0
2012	5
2011	4
2010	2
2009	2
2008	1
2007	1
2006	1

Table 2.3: Results by Year

Country	Number of papers
United States	4
Spain	2
United Arab Emirates	2
Australia	1
Canada	1
India	1
Ireland	1
Japan	1
Peru	1
Poland	1
South Africa	1
Taiwan	1
Thailand	1

Table 2.4: Results by Country

draw any conclusion with certainty, but from this table it seems that the research on course recommender systems occurs at many different countries in different continents.

Finally, the type of publications was considered (Table 2.5). Almost two thirds were published on a conference, one third as an article in a paper and there was one review.

What follows is an overview of the papers in the results.

2.4.3 Overview

Table 2.6 gives an overview of all papers in the results. It shows for each paper which techniques and information about students and courses were used, what performance metrics were used to evaluate their systems and the contents of their data set in experiments.

None of the resulting papers have described online evaluation of their recommender system, but most did use historic data for offline evaluation. Accuracy was the most

Document Type	Percentage of papers
Conference	62.5%
Journal Article	32.25%
Review	6.25%

Table 2.5: Results by Document Type

popular evaluation metric, and several measures were used: precision, recall, mean average error, mean square error et cetera. Data sets varied between 22 and 13,574 students.

A variety of techniques was used. Many systems used collaborative filtering and content-based filtering, for example with techniques such as decision trees, neural networks, association rules and graph algorithms. Less frequent techniques like colony optimization and association rule mining were also found.

Below, some original approaches to course recommender systems are presented: dealing with requirements, varying course difficulty, content based recommendations, context aware recommendations, user participation and content recommenders.

Course requirements

Parameswaran et al. [36] created a system to be used by CourseRank (which is used by more than 500 universities), which helps Stanford students choose courses. They pay special attention to the constraints that apply to student's study programs. They want to recommend courses that are not only interesting to a student, but will also help them graduate.

For representing the course requirements, a formula like $R = R_1 \wedge R_2 \wedge R_3$ is used. A subrequirement (such as R_1 or R_2) is formulated as 'take k_i from S'_i ' where S_i is the set of courses in our context and $k_i > 0$. A course that was used to meet one subrequirement typically cannot help meet any other subrequirement.

A flow algorithm checks whether all subrequirements are met. For each student (or group of students) a graph is made with courses and subrequirements. Then the Ford-Fulkerson maximum flow algorithm is applied, to find out if a feasible assignment of courses can be found. They try to find the smallest set of courses that will meet the requirement for a student who may have already taken a number of courses.

A utility function is used to find all sets of courses that meet the requirements. The set of courses with the highest score (determined by the utility function) is recommended to the user. In [37] they proved that finding recommendations that meet prerequisites is a NP-hard problem. Instead, a heuristic is used to estimate prerequisites. There are extensions available to enable forbidden combinations of courses (e.g. two courses with a large amount of overlap), 'free' courses (meaning a course can satisfy multiple subrequirements), to avoid timeslot overlap, to stimulate certain pairs of courses to be taken together and to make sure that courses are only taken in the quarter in which they are given. Integer linear problems are used to model the constraints and identify a cost function. Checking if requirements of graduates were met only took 0.2 seconds per student on average. It took on average 0.8 seconds to make recommendations to a student (including checking if all requirements are met).

Werghi and Kamoun [50] propose an academic advising system which uses a decision tree and mechanisms for assessing and measuring the appropriateness of a cer-

tain plan. In addition to ‘hard’ requirements, such as official prerequisites, they also consider ‘soft’ ones, such as that it is a good practice to complete all preliminary courses before moving up a level. They use a decision tree where each node represents a new term. Several user queries can be used, for example to find the largest group of courses that can be taken next term, all groups of courses that can be taken next term or the shortest academic plan for graduation. The cost function is determined by the length of the path (minimum number of terms necessary) and the two general academic recommendations (terminate all courses in a given level before moving up a level and give priority to course with the lowest catalogue number).

Difficulty of courses

Vialardi et al. [48] use two attributes to improve the relevance of their recommendations: the difficulty of a given course and the (predicted) competence of a student for a given course. They also use demographic information, information about enrollment on courses, grades obtained, number of courses per academic term, average grade and the cumulative average grade per academic term. Techniques used were C4.5, KNN (K-Nearest Neighbour), naïve Bayes and bagging and boosting. The CRISP-DM methodology was used as a framework. Prerequisites were taken into account as well. The difficulty of a course is the weighted average of the grades of every student in this course or its backward equivalences. They achieved 85% accuracy: 82% of students took a course that was recommended and indeed passed it; 3% of students took a course that was not recommended and failed it. The other 15% either took a course that was not recommended and passed it, or took a course that was recommended but failed it.

Content based course recommendations

Taha [47] define features that students may have and courses may require, such as programming skills, comprehension skills and problem solving skills. They identified biclusters of similar users using the xMotif algorithm, which finds subsets of rows and subsets of columns with coherent values.

Context aware prioritized course recommendation

Bahmani et al. [7][8] use a collaborative filtering approach in combination with the student’s interest to return a prioritized list of course recommendations in PERCEPOLIS. PERCEPOLIS uses context-aware algorithms, meaning, information about the surroundings of a user is used for recommendations. In this case, they collect a learner profile, module profile, instructor profile, environment profile, learner tacit profile and module tacit profile. The last two profiles are based on implicit information, such as difficulty of the course and skill levels of the student. Collaborative filtering is used to find the top-N courses.

User participation in course recommenders

Farzan and Brusilovsky [19] stimulates users to provide feedback on courses they have followed by giving them an incentive to do so. A larger number of ratings and additional feedback about courses could increase the quality of the recommendations. In CourseAgent, students used to have little motivation to enter ratings, because the system did not provide benefits for them. In this system, recommendations for such

users do not improve when he makes ratings, it is only beneficial to the community as a whole.

CourseAgent was extended with a career progress feature, which allows students to track their progress. The progress reports only considers courses that have been rated by the user, making rating courses more important and visible to the users. Recommendations are complemented with icons indicating the relevance (one to three thumbs) and workload (one to three shovels). Courses recommended by a school counselor or advisor also appear in the recommendations, with an instructor icon to indicate this special, personalized recommendation.

In addition to the relevance and workload, student's career goals were also collected. A list of 22 goals was created, covering different careers related to information science, such as college professor or web application developer. The system was evaluated in a study that lasted over 3 years. They found that students using the Career Progress system indeed made more contributions.

Comparison to content recommenders for education

During the search for literature on course recommenders, many papers describing content recommenders for courses were found. Some differences between course and content recommendation are: course recommenders focus on long term goals, content recommenders focus on short term goal (passing the course); course recommenders focus on personal interest (determining a career path), content recommenders focus on performance (learning the course material as quickly as possible); course recommenders for high school students will generally only be used at one time during a high school career, whereas a content recommender can be used several times each day; and finally content recommenders focus on personalizing a course for a student, which is not possible for regular high school courses in The Netherlands. Similarities between course and content recommendation: both are about education; both can help to successfully complete a certain study program; both can use personal interests (but a course recommender would use interests of a certain subject like 'scientific' or 'languages' whereas a content recommender would use a different kind of interests, more related to activities like 'reading over listening'). Content recommenders will not be discussed in this paper.

2.5 Conclusion

In this chapter, we first analyzed the domain of high school courses in The Netherlands (Section 2.1). High schools have several school types that students can follow, such as vwo, havo and vmbo, each with its specific set of requirements.

Then, we described related work on recommender systems (Section 2.2). Recommender systems have been researched for about 20 years. Many different algorithms such as user and item-based collaborative filtering exist and many recommenders are being used commercially on websites like amazon.com.

Next, we performed a structured literature review to find any related recommender systems specifically for courses (Section 2.4). Although some recommenders for courses exist, they all work differently than our intended course recommender system, for two main reasons:

1. None of these recommenders recommended sets of courses, while our recommender needs to do this;

2. The recommenders found in this study recommend courses to the student at several times throughout their school period, while our recommender only makes one recommendation and can therefore not use any feedback on the recommendation for this student.

As we found that the proposed recommender system does not yet exist, we will continue in the next chapter with the requirements elicitation.

Paper	Techniques Used	Information in dataset	Source dataset	Size dataset	Offline Performance	Online Performance
[47]	XML, user-based CF, biclusters, weighted user-feature matrix	Comprehension, memorization, programming, math, inferential think, problem solving and application of strategies skills	University of Texas	43	Distance, recall, precision, explain coverage	-
[44]	Analytical Hierarchy Process	Student's objective, school, programme and course info	Adult graduate students at JAIST	22	Canonical analysis, principal component analysis, multi regression analysis	-
[7]	Collaborative and content-based filtering	Department rules, learner, course, topic, subtopic, module, instructor, learner tacit and module tacit profiles	-	-	-	-
[12]	-	-	SOCCCD	43.000	-	Number of students who were helped by Sherpa
[28]	Association rules, decision trees, neural networks	GPA, type of school, number of awards, talent and interest, channels, admission round, guardian occupation, gender, target uni gpa	Thai university	3.550	Mean square error	-
[36]	Graph algorithms, Integer Linear Programming	Popularity of courses, requirements on courses	Stanford University	558	Time required	-
[48]	Decision trees, nearest neighbors, naïve Bayes	Course name, attempt number, cumulative average, course credits, number of credits per term, final grade, difficulty, potential	University of Lima	648	Accuracy	-
[40]	User- and item-based CF	Ggrades	Indian Institute of Management Indore	255	Accuracy (MAE)	-
[50]	Decision trees, hard and soft requirements	Maximum courses a student can take, number of courses a student wants to take	-	-	-	-
[45]	Ant Colony Optimization, hybrid approach filtering	Course type, grade type, course grade, semester, specialization, studies type, recruitment grade	Wroclaw University of Technology	13.574	-	-
[4]	Recommendation rules based on heuristics	Learning context, time	-	-	Formative prototype evaluation	-
[25]	XLink, semantic web	Student profile	-	-	-	-
[29]	Neural network, data mining	Professional and personal interests, abilities, goals	University of the Witwatersrand	308	Accuracy, cost of using the system	-
[33]	CF	Interests, academic knowledge, career goals, prerequisites, study progress, course difficulty and format, availability of places, timetable clashes	1st year students at University of Dublin	2.597	Recall and coverage	-
[10]	WEKA, C4.5, Apriori algorithm, association rules	Sex, supervisor name, courses followed, years and sessions of studies	CS students at Université de Montréal	230	Precision (accuracy) and recall (coverage)	-

Table 2.6: Overview of results systematic literature review

Chapter 3

Requirements Analysis

This section contains the requirements analysis for the course recommender. Section 3.1 contains a list of stakeholders; Section 3.2 contains summaries of the interviews; and finally, Section 3.5 contains a list of requirements derived from the interviews.

Most of this chapter has also appeared in my research topics report.

3.1 Stakeholders

The following stakeholders are relevant for the recommender system:

High School Students High school students can be divided into two groups: students who have not yet chosen courses (or are in the process of choosing courses) and students who have already made their decisions.

School Counselors the school employee who is the person in charge to advise students who are making their course choices. Usually they have one or more conversations with a students and / or they perform a career test

Parents of Students the parents of students are listed here, because personal experience suggests that parents sometimes want to have influence on the course choices of students

Community (or Companies) the community has a need for people with a certain skill, which is related to the courses these people take during high school.

School certain courses are better for a school's KPIs (key performance indicators), such as "schoolexamencijfer", average grade at "centraal examen".

Topicus Topicus is listed as a stakeholder, because it is ultimately up to Topicus to decide whether to use a course recommender in their software or not.

3.2 Results from the interviews

Interviews have been conducted with students, parents of students and a school counselor. Appendix A contains the full list of questions for the interviews, and complete transcripts of the interview are included in Appendix B. Records of the interviews are available on request. All questions and answers are in Dutch.

3.2.1 Students

Four students have been interviewed. Two of them have chosen courses recently (a few months ago at most), another one has chosen courses one year ago and the last one made a course selection two years ago.

All students found it difficult to make good choices. The two students who have made the choice longer ago indicated that there was too much choice, and other students said that they thought they were too young to make such important decisions. Nobody was sure of what they wanted to do after high school, but some had a slight idea: one wanted to do something with performing, another one wanted to do ‘something technical’ or hotel school. The other two students were not sure yet. All students indicated they spent a lot of time thinking about this.

Students received help from the schools in several ways. There were conversations with the mentor and school counselor, teachers gave them an advice whether to continue their course or not, there were information meetings for parents, tests that could help them and example lectures for each ‘new’ course (some courses are never taken by students before they have to decide whether or not they want to take it after 2nd or 3rd grade). Some students also talked about it with fellow students or their parents.

After informing them about the proposed system, students reacted quite positively. Some have had negative experiences with career tests before, but after explaining the differences between the proposed recommender system and a common career test, all were positive. One thing some students missed in the information they received, is how the course can change in the ‘2e fase’. Some courses (physics, mathematics) get more difficult and they did not know this. They suggested the system can do something with this information as well. One student said that it was important to let students know that their entire life does not only depend on this choice. All of them were willing to discuss the recommendations with their school counselors and parents.

3.2.2 Parents

Two parents were interviewed in this phase. The interviewed parents indicated that they trusted their child with the choice of courses. They stood at the sideline and tried not to intervene. Ultimately they wanted their child to make a choice that would make them happy, even if the parents do not like a course or they themselves prefer alpha/beta¹. One of the schools organized evenings to inform parents about the course choice. One parent indicated she wanted her child to have the highest chance of passing all exams at once. One parent indicated the choice was harder for her child who was good at (almost) every course, than for the child who (almost) failed some courses. They found that there was enough guidance by the school for their children. One parent called the school to get more information about a course her daughter wanted to take. She did not attend the conversation with the school counselor.

Both reacted positively to the proposed recommender system. They think it can be helpful and they would also like to see the recommendations made by the system. They might also discuss these recommendations with their children.

¹In The Netherlands, courses are considered to be either alpha (focused on the products of human behavior, such as languages or History) or beta (focused on non-human nature, such as Physics, Chemistry and Mathematics). A third group of courses is sometimes called gamma, including courses that are focused on human behavior like Economy and Psychology.

3.2.3 School Counselor

The school counselor, who has worked at two different schools, indicated that schools organize several activities for students. The students have conversations with the counselor and mentor and they receive advice by each of their teachers for each particular course. Parents are sometimes invited to talk with the school counselor as well, but this only happens in more ‘difficult’ cases. As a school counselor, he guided the entire vwo department of the school through this process (about 120 students), and sometimes helped out with havo as well. He only spent 15 to 20 minutes with most students, but if it was necessary, he would spend more time with certain individuals. It is also possible that students take a career test, but good career tests cost a lot of money so they sometimes need to ask parents if they want to pay for it. For the ‘new’ courses, that students never followed before, teachers give a try out lecture in order to let students experience what the course is like.

Before the meeting with the school counselor, the student has already done a lot of preparatory work. He should already have a draft of the course choices he wants to make and needs to take this to the conversation. Also, the results of career tests are used, if such a test was done. Then the school counselor and the student discussed for individual courses why he should / should not take it. Most students do not yet know what they want to do after high school so it is usually not possible to give them an advice based on this. Also, the school counselor can inform the student about certain courses, in particular the ‘new’ courses (such as Nature, Life and Technology and Management and Organization). These are courses that start in year 4, so students are not familiar with them.

The most difficult cases are when a student is bad at almost every course, because then you have to consider if he should stay at vwo/havo or drop to a lower school type. This might be better than choosing ‘easy’ courses in the original school type. It is also complicated when a student is good at every course. If a student really does not know what to do, the counselor can advise to keep as many options open as possible, for example by taking an engineering profile in combination with Economy.

He does not try to give an explicit opinion on what the student should do, or influence them into a certain direction. Sometimes he discouraged a student to take a certain course. This was usually either because the student did not receive good grades for the course, or because the combination of courses it not very useful, e.g. Physics and Mathematics A.

Sometimes students do regret their choices. When they want to change a course at the beginning of year 4, this is sometimes possible (if there’s a free place in the new course). This happens several times each year. Sometimes students can make this decision later on, for example at the end of 4th grade, but then they can only choose courses that start in grade 5.

The counselor thinks the proposed recommended system may be useful, in addition to the already available information. He would probably use it in the conversation, because he thinks that anything that could be useful, should be used.

3.3 Comparison between recommender systems and career tests

Several interviewees brought up the subject of career tests. These tests are a tool frequently used by students to determine what kind of career would suit them best.

This can be used to make more confident course choices. A career test usually consists of a large set of questions about what the student is interested in. Example questions are ‘Would you rather create beautiful pictures, or collect beautiful pictures?’, ‘How much do you like to be on the road, on a scale of 1 to 5?’ and ‘How creative are you, on a scale of 1 to 5?’. The test then compares the answers of the users to the known information about certain careers to recommend the most suitable one.

A career test usually does not use historic information about students and careers, but most recommender systems (for example using collaborative filtering) do use this information. The career test is completely based on content information. It builds a user profile for the student using his answers to the questions and compares this to (content) information available about the careers. In this way, a career test can be considered as a content based recommender system. However, in literature, most recommender systems that use content information are hybrid recommender systems, that switch to collaborative filtering when they know more about the user (see for example [31]). Also, content information about items is usually extracted from text and presented as keywords, and a content profile for a user is determined by the items he has viewed or rated [2]. A career test can be considered as a purely content based recommender system with very complete user and item content profiles.

3.4 Reasons for choosing courses

The following reasons have been stated (in any of the interviews) for choosing a course (in random order):

- Largest probability of graduating without delay
- Have two profiles
- Keep options open
- Need course for intended study program after high school
- Starting year of a course (e.g. courses starting in grade 4 may be easier, and make you more flexible; if you want you can change it for a course that starts in grade 5 within a year)
- Preference
- High grade
- Good ‘feeling’

The following reasons have been stated for not choosing a course:

- Strange combination (e.g. Physics and Mathematics A)
- Low grade
- Dyslexia (reason for not choosing languages)
- Not interested in career related to the course

3.5 Requirements

This section contains a list of requirements that were derived from interviews, brainstorm by the author and discussion between the author and her supervisors.

1. The system should only recommend sets of courses that fulfill the legal requirements for the student's program (vmbo, havo, vwo);
2. The system should only recommend sets of courses that together fulfill the minimum and maximum time requirements for the student's program (vmbo, havo, vwo);
3. The system should not recommend sets of courses that have overlapping timeslots; Exception: when the school has explicitly allowed this, the system may recommend sets of courses with overlapping time slots, but it should give some warning.
4. The system should only recommend courses that are still available with regards to the maximum number of students;
5. The system should only recommend courses that the student is allowed to take (he or she has completed the necessary prerequisites);
6. The system should recommend multiple diverse sets of courses;
7. The system should make useful recommendations (determined by the students and counselors);
8. The system should make novel recommendations;
9. The system should only recommend courses that are taught at the student's school.
10. The system should explain why certain recommendations are given;
11. The system should allow students, counselors and/or parents to retrieve given recommendations at a later point of time;

Requirements 1 and 2 were based on the government requirements described in Section 2.1. Requirements 3-9 originate from a brainstorm by the author, in addition to available information about recommender systems (as described in Section 2.2) and the personal experience of the author of choosing courses at her high school. Finally, requirements 10 and 11 were based on discussion between the author and the interviewees. The requirements were discussed with supervisors, and the Topicus supervisors indicated that, although requirements 3 and 4 would be nice to have, this information is not available in SOM and can therefore not be used.

In addition to these requirements, the recommender system should also meet the following metarequirements (extracted from Arazy's metarequirements for social recommender systems [5]):

Define a metric for students' preference similarity; The recommender algorithm should be able to compare two student profiles and determine how similar they are, based on their previous preferences.

Predict the rating of new courses to students; The system needs to be able to predict whether a student will like a certain course or not.

Recommend courses with high predicted ratings to students; Based on the predicted ratings of courses for a student, the system should be able to recommend the ones with the highest predicted ratings;

Protect students' privacy. The privacy of students should be protected. The given recommendation should not reveal what kind of preferences particular students had.

3.6 Reliability of the interviews

A limited number of stakeholders was interviewed to gather requirements. 4 students and 2 parents were interviewed, as well as 1 school counselor. Interviewing more people might result in a more complete list of requirements. The reason for limiting the number of interviews is that the answers given by students and parents were very similar. We do not expect that more interviews will lead to entirely new information. We did attempt to interview a diverse group of people: there were boys and girls and men and women involved, and the four students came from four different school types (vmbo, havo, atheneum and gymnasium) and had different ages (14, 15, 16 and 17).

3.7 Conclusion

In this chapter we gathered requirements for the recommender system. In Section 3.1 we have done a stakeholder analysis to come up with a list of all relevant stakeholders. Next, we interviewed people from the three major groups of stakeholders: school counselors, students and parents of students. The outcome of the interviews was summarized in Section 3.2. Out of these interviews we came up with a list of most common reasons for choosing courses (Section 3.4) and a list of requirements for the recommender (Section 3.5). The reliability of the interviews was discussed in Section 3.6. The list of requirements will be used when we develop the recommender system.

Chapter 4

Data Preparation

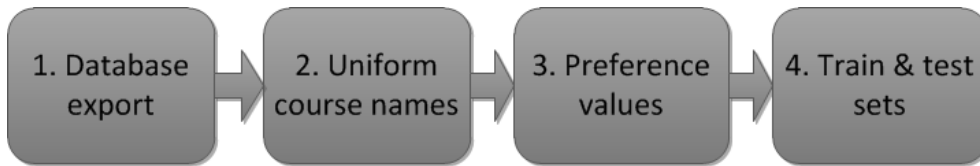


Figure 4.1: Data Preparation Steps

As was discussed in Section 2.2, all recommender systems require a historical data set with rows for each user/item/value combination. In the course recommender system this means that the dataset must consist of rows for each available student/course/value combination, given as a csv file. This chapter describes how the data that exists in SOM was transformed into a usable dataset for the recommender systems.

The data preparation consisted of four main steps, as shown above in Figure 4.1. First of all, the data was exported from the ‘live database’ (Section 4.1). Then the course names were uniformed to improve recommender performance (Section 4.2). Then several types of preference values were computed (Section 4.3), and finally, for each test random train and test sets were generated (Section 4.4). The end product of data preparation consists of several .csv files that can be used directly by the recommender system. In this chapter, each of these steps is discussed in detail.

4.1 Database export

SOM uses databases to administer all information regarding students, courses and grades, among other things. As a first step towards creating a dataset for the recommender systems, an export of the database was created, including the following information:

- schoolid
- studentid

- school year
- school type
- level
- name of the course
- period
- result
- grade

Schoolid is a unique id that represents the school. **Studentid** is a unique id that represents a student. **School year** is the year in which the student received a grade, for example 2012-2013. **School type** refers to the common school types in The Netherlands such as vmbo, havo and vwo (see also the domain analysis in section 2.1). **Level** goes from 1 to 4, 5 or 6 depending on the school type. A student normally goes up one level every year. **Name of the course** logically represents the name of the course (however, similar courses at different schools may have slightly different names). **Period** is the period within the school year of the grade, for example, some schools use semesters and thus have two periods, other schools have quartiles so there are 4 periods. **Result** is a letter representing the result, when results can be for example ‘sufficient’, ‘good’ or ‘insufficient’. And finally, **grade** is the numerical result of a student for a course in a certain period, ranging from 1 to 10.

4.2 Normalization of the course names

In SOM, every school is allowed to create its own courses. The result is that similar courses often have slightly different names at different schools. For example, one school may teach ‘English’, another one may teach ‘English Language’, a third school may give ‘English Language and Culture’ and yet another school may teach ‘Engels’ (Dutch for English). All of these names probably refer to the same course (although the third course may include some more cultural teaching materials, but we do not know about the contents of the courses). The problem with leaving this as it is, is that a recommender would consider each course to be different. It cannot see whether two courses are only slightly different or completely different. If we keep all the different names, the recommender will receive a very large number of courses and treat each differently, making it harder to find patterns in the data. This would decrease the advantage of our large dataset, because for each different course it will still have only a rather small number of students; if we instead would let each course with a slightly different name refer to one unique course id, the number of students taking this course would be much larger. A second disadvantage of keeping all slightly different courses is that the recommender could recommend the same course several times to one student. It could for example recommend one student to take ‘English’, ‘Engels’ and ‘English Language’. If we consider each of these as different courses, they may not even all be taught at the student’s school. However, it is very likely that the student’s school teaches some English course. Therefore, all similar courses are mapped to a single course ID.

The courses were categorized as follows:

Course IDs (‘Vakid’) were created for each distinct course, where the same course on a different schooltype is considered to be a new course. For example, different course IDs are created for courses ‘Dutch’ at ‘vwo’ and ‘Dutch’ at ‘havo’.

As a starting point, the list of official exam courses in The Netherlands was used [1]. One course ID was created for each official exam course. In a first iteration through the list of courses, all courses that are synonyms to one of these exam courses were categorized. Some common types of synonyms that we encountered (and grouped together) are:

- Translations: for example English/Engels, History/Geschiedenis
- Abbreviations: for example CKV/Culturele en Kunstzinnige Vorming
- Slight spelling/punctual differences: for example natuurkunde en scheikunde/natuur- en scheikunde
- Meaningless additional words: for example Latijn/Latijnse taal

Next, new course codes were created for new types of course. The only information about the course that was available was the course name, so no knowledge about the contents could be used. Course codes were created for courses that occurred frequently and did not yet exist, such as ‘rekenen’ and ‘taal’.

One special course is decanaat/mentoraat. This is a course where students get counseling by the school counselor or their mentor. This course is taught at almost every school, but many schools give different names to the course, such as ‘oriëntatieweek’, ‘keuzebegeleiding’, ‘beroepeneriëntatie’ et cetera. Even though these courses may have a different focus, the general idea is the same and is different from the typical courses (languages, engineering), and therefore they were grouped together under one course code.

The full course name conversion list is included in Appendix D

4.3 Preference Values Computation

As was stated above, all the recommender algorithms need a large data collection with rows for each user and item with an associated value. For the course recommender system, the users are students and the items are courses taken by the students. There are several possible ways to compute a value for each student/item combination.

Ideally, students give an explicit rating for each course they took. This rating could show how much they appreciated the course or how useful it was for them in their career. In SOM, no such rating is given by the students, so a value has to be inferred implicitly from the available grade information. Explicit ratings are discussed in Section 9.2 (future work).

The goal of the recommender is to make a recommendation for suitable exam courses, based on available data from the first two or three years at high school. For this purpose, extra information is added to each course ID: a 3 is added to the end of the course ID to indicate the row is about pre-choice data, and a 6 is added to the end of the course ID to indicate that the row is about post-choice data.

Next the ways to compute pre- and post-choice data are presented.

4.3.1 Before choosing courses

The following types of pre-choice data are included in the offline tests:

Last grade The final grade received by a student in year 3 (havo/vwo) or 2 (vmbo);

Average grade last year The average grade received by a student over the last year;

Average grade over all years The average grade received by a student over the last 2 (vmbo) or 3 (havo/vwo) years.

4.3.2 After choosing courses

The following types of pre-choice data are included in the offline tests:

Central exam grade The grade received for the central exams (central exams are used throughout the Netherlands);

Average exam grade The average of the central exam and the school exam (exams only used in one particular school) grades;

Course chosen or not A Boolean value (10 or 1) to indicate whether a student has chosen a course or not.

In this section we presented three types of pre-choice value computations and three types of post-choice value computations. All 9 combinations of pre- and post-choice data are included in the offline tests. Other types of post-choice value computations are discussed in Section 9.2 (future work).

4.4 Train and Test Sets

For offline testing, random train and test sets had to be generated. For this goal, a method was created that, given a train/test proportion, randomly divided the dataset. The result is one set for training the recommender system, and one for testing it.

The goal of the offline test is to determine the accuracy and the coverage of recommendations. To do this, the offline test mimics a real user situation. The recommender system will be used by students from the second (vmbo) or third (havo/vwo) grade, so all pre-choice data will be available (and this should remain in the train set). Furthermore, a student either has complete post-choice data (if he has finished high school) or no post-choice data (if he has not chosen courses yet). So either all post-choice data needs to be removed for the train and test sets, or no post-choice data at all.

To make the previous idea more clear, consider the simple example database in Table 4.1. In this database, there are 4 students and 4 courses, with grades available from level 3 (before course choice) and level 6 (after course choice). Imagine what would happen if we randomly removed 50% of the data. The resulting dataset would look something like Table 4.2. Some of the data was removed were grades from courses students took in level 3, other grades were removed from level 6 courses. If the recommender would receive this dataset, it would now make a recommendation based on a combination of level 3 and level 6 courses. The output would be recommendations for level 3 and level 6 courses.

This situation is not realistic. A student using our system would have complete pre-choice data and no post-choice data at all. Also, he does not want to receive recommendations for level 3 courses, because he cannot choose these courses (he is already doing them or not going to do them at all). The student only wants recommendations for level 6 courses.

To correctly remove part of the data for testing purposes, a list of student ids with post-choice data was used and part of the list was selected for the test students. For these test students, the ‘before course choice’ values remained in the dataset and ‘after course choice’ values were removed. These values are then recommended by the given

recommender and compared to the real values. For the example described above, the resulting dataset could look like the data in Table 4.3. Now the recommender has access to everyone's complete level 3 data, and has to recommend for part of the students what their level 6 data would be.

4.5 Discussion

The preparation of the data is a very important step, because the data that was produced will be used directly by the recommender systems and influences the output. This step was very time consuming and many design decisions were made, as was described in the previous sections. Below, the uncertainties and remaining questions are discussed.

Are the courses grouped correctly? The course name conversion was done by hand. A lot of attention and rereading has been paid to this part, but it is not unlikely that some courses were not grouped correctly. Sometimes the decision whether two courses are similar was very hard, such as with the courses 'handicraft', 'drawing' and 'handicraft and drawing'. Are these three different courses? Or are they similar enough to group them together? In these cases we made decisions based on our own experience together with the list of official high school courses. Even if courses that are grouped together are not 100% similar, this is not a big problem: we are only building a prototype, and as long as the course groups are more or less correct, the system will function properly. Online testing will have to show whether this is problematic or not.

What to do with very rare courses? The data included courses such as 'een beeld zegt meer dan duizend woorden' and 'power to the pigs'. Only a few students took each of these courses, and no information about them is available other than the name. The names are usually not very telling. Our guess is that these courses are small side project courses, that do not greatly influence a student's academic career. Should we ignore these courses altogether or leave them in the data? We decided to leave them in the data, because we think they do not have a big influence. However, the recommender will never recommend such rare courses, because they do not occur on the official list of courses.

What should we do when someone changes school types after 3rd grade? It is not uncommon that students change schooltype during their career. This has an influence on their courses. For example, if someone started at vwo and then changed to havo, he first chose vwo courses and then switched to havo courses. This can affect accuracy of recommendations. For this project we decided to keep things simple. For a havo student, we will recommend havo courses and for a vwo student, we would recommend vwo courses. This decision is only relevant for offline testing, because in online tests, we can ask the student what school type they desire.

How to deal with changing exam rules? Once every few years, the Dutch government changes exam rules. These rules determine what courses one is allowed to take. For example, a few years ago, vwo students had to take French 1 and German 1 and could choose to do French 2 or German 2 if they wanted to. Now, every vwo student has to choose between French and German and there is no distinction

between French 1 and French 2 anymore. This affects what courses students choose even though it does not affect their preference for a course. The historic data may be slightly outdated because of this. In this project, nothing was done with this fact, other than making sure that recommendations conform to current government requirements. Usually, the changes made by the government are not this big, as they could only include a new elective or remove an elective. Dealing with changes in these requirements is discussed in Section 9.2 (future work).

	Level 3				Level 6			
	English	Maths	Dutch	History	English	Maths	Dutch	History
Student 1	5.7	6.0	8.0	7.3	6.4	4.5	6.1	5.9
Student 2	7.8	7.1	8.5	8.1	9.4	6.5	5.9	8.4
Student 3	9.4	9.0	8.6	8.9	8.5	8.7	9.7	7.6
Student 4	6.0	6.8	7.5	8.7	5.4	6.7	4.8	9.0

Table 4.1: Train and test example: complete data

	Level 3				Level 6			
	English	Maths	Dutch	History	English	Maths	Dutch	History
Student 1	5.7	6.0	8.0	7.3	6.4	4.5	6.1	5.9
Student 2	7.8	7.1	8.5	8.1	9.4	6.5	5.9	8.4
Student 3	9.4	9.0	8.6	8.9	8.5	8.7	9.7	7.6
Student 4	6.0	6.8	7.5	8.7	5.4	6.7	4.8	9.0

Table 4.2: Train and test example: randomly removed 50% of data

	Level 3				Level 6			
	English	Maths	Dutch	History	English	Maths	Dutch	History
Student 1	5.7	6.0	8.0	7.3	6.4	4.5	6.1	5.9
Student 2	7.8	7.1	8.5	8.1	9.4	6.5	5.9	8.4
Student 3	9.4	9.0	8.6	8.9	8.5	8.7	9.7	7.6
Student 4	6.0	6.8	7.5	8.7	5.4	6.7	4.8	9.0

Table 4.3: Train and test example: correctly removed 50% of data

Chapter 5

Implementation of the Course Recommender

This chapter describes the implementation of the complete course recommender. The recommender uses recommender algorithms from Mahout, an existing framework for recommending and clustering, which is presented in Section 5.1. Section 5.2 presents the CourseCombiners, which is the main part of the layer that was built on top of Mahout to make complete recommendations. Finally, Section 5.3 shows how the CourseCombiner, Mahout's recommender algorithms and the prepared data work together to make recommendations for new students.

5.1 Mahout

Mahout [35] was used in this project to generate preferences. Mahout contains java implementations for (among others) collaborative filtering, user and item-based recommenders, clustering and classifications, and is implemented on top of Hadoop with the map/reduce paradigm, meaning that it can easily be used to perform recommendation tasks on clusters when the scale of the recommender system requires this.

In this section we describe the recommender implementations in Mahout (Section 5.1.1) and the available similarity measures (Section 5.1.2) for determining item and user similarity.

5.1.1 Recommenders

Mahout contains implementations of the following recommendation algorithms:

Item Average Item Average is one of the simpler Mahout recommenders, that simply recommends the average of all values that were specified for a given item. In this case, the average grade for every course is computed and is given as a preference value for every user. This is not user specific, so students in the same school type will be given the same recommendations. We think this might work slightly better than random, because the recommendations given here may be the same for everyone, but that's for a reason: many people are good at them, so many people are likely to

follow them. So we expect accuracy to be slightly higher than random, but lower than collaborative filtering.

Item User Average The Item User Average recommender is slightly more sophisticated than the item average. Suppose the average grade for course A is 6.5. Student B has an average grade of 7.8, and the average of all grades in the database is 6.8. Student B scores $7.8 - 6.8 = 1.0$ higher than average. The predicted grade that student B will receive for course A is then $6.5 + 1.0 = 7.5$.

Slope One Slope one uses linear regression to find relations between courses. It is the most simple type of item-based collaborative filtering. Section 2.2.1 contains an example of how slope one works.

Item-Based Collaborative Filtering Item-based collaborative filtering finds relations between courses. When a student has achieved high preference values in a certain course, the algorithm will look for similar courses and recommend these courses. A more complete description of item-based collaborative filtering is included in Section 2.2.1.

User-Based Collaborative Filtering User-based collaborative filtering finds relations between students. When two students have performed similarly in the first two or three years of high school, the system assumes that their performance will be similar in the final years of high school as well. Thus, courses that have been followed with success by students who are similar to student A can be used in a recommendation for student A. A more complete description of user-based collaborative filtering is included in Section 2.2.1.

In addition, we implemented the following simple recommenders:

Random Although Mahout contains a random recommender, we have implemented this specific recommender to meet all requirements for this project. The random recommender randomly assigns values between 1 and 10 for all test students and all available courses. Next, the CourseCombiner selects the highest rated courses to make up a profile or sector and find suitable electives (because this is how the CourseCombiner works). Therefore, random does not work completely random, but it always produces something that meets the minimum requirements for a school type. We expect that the precision and recall will be quite low and the average and squared error will be very high, because grades are assigned randomly to the courses and courses are randomly recommended to the student.

Frequency The final recommender bases its prediction on the frequency with which certain courses are taken. It ignores personal information about the past performance of the student, but simply recommends the most popular courses.

5.1.2 Similarity Measures

Mahout's item and user-based collaborative filtering algorithms require a similarity measure. These similarity measures are used to cluster students or courses based on their similarity, such that (for item-based CF) the most similar courses to those that

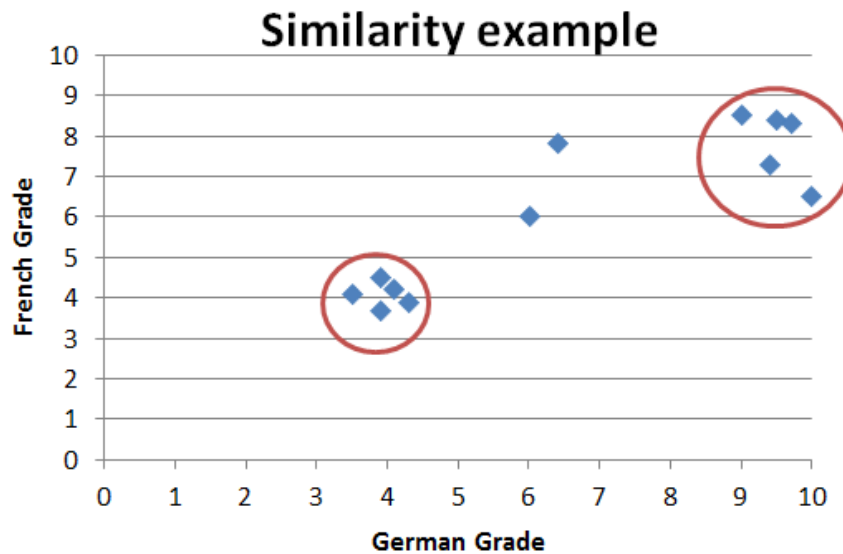


Figure 5.1: Example showing two clusters of students with similar grades for French and German

are appreciated by a student can be recommended to him or (for user-based CF) the most similar students to a particular student can be used to find their preferences.

There are several similarity measures available in Mahout: city block similarity, Euclidian distance similarity, log likelihood similarity, Pearson correlation similarity and uncentered cosine similarity. Each of these is explained below, to provide a deeper understanding of the implementation of Mahout's recommenders.

The goal is to find clusters of similar courses or student, as shown in Figure 5.1. In this diagram, the x-axis represents the grade received for German language (from 0 to 10, 10 being the highest) and the y-axis is the grade received for French language. The dots represent single students. For example, the diagram contains a student who received a 3.7 in German and a 3.9 in French, and someone who received a 6 for both German and French.

The goal of a similarity measure is to determine the distance between any two students or courses, such as student A and B in Figure 5.2. The idea behind the user-based collaborative filtering is that if two students appear very closely together, they are likely to have the same interests, and in future, they will probably prefer the same courses. So if we know that two students are very similar and one of them has already chosen courses, we can recommend the same courses to the other student.

The example shown in Figures 5.1 and 5.2 contains only two dimensions (the French course and the German course). In the real recommender system, there are as many dimensions as there are courses (approximately 1600) for user-based collaborative filtering, and as many dimensions as there are students (approximately 50000) for item-based collaborative filtering.

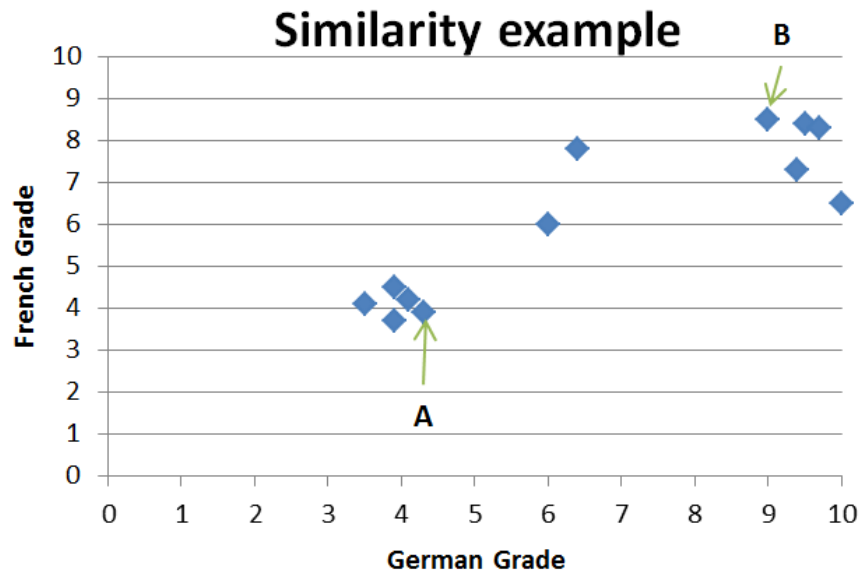


Figure 5.2: Similarity measures are able to determine the distance between students A and B

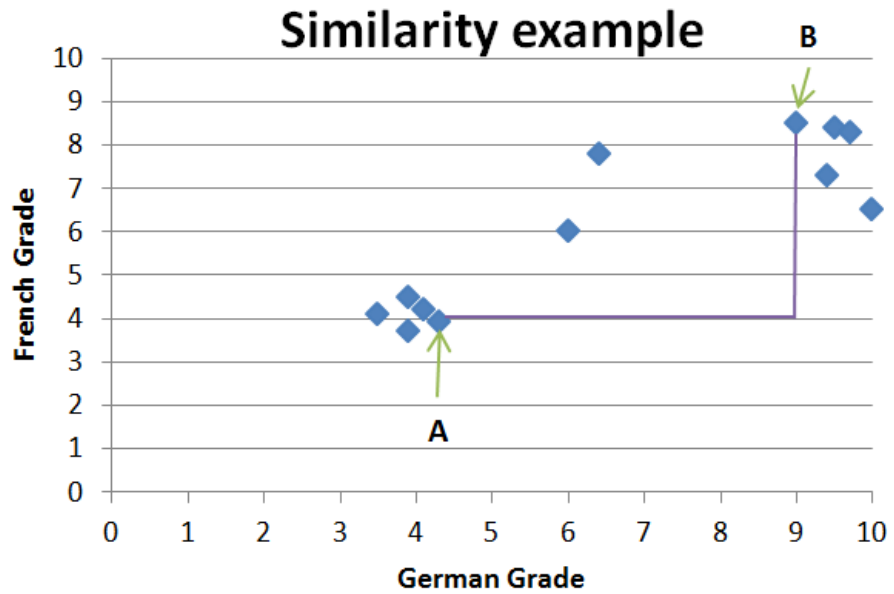


Figure 5.3: City Block distance between A and B

City Block Distance

City block distance, also known as the Manhattan distance, simply sums the absolute difference between two points (\underline{a} and \underline{b}) for each of \underline{k} dimensions, using the formula $\sum_{i=0}^k |a_i - b_i|$. In the example mentioned before, the distance between A and B is represented by two straight lines (see Figure 5.3): the difference between their grades for French plus the difference between their grades for German [17].

In the recommender system, city block similarity works in a similar way. For user similarity, the difference between two users is calculated by adding the differences between their grades for each of their commonly taken courses. Two students are very similar if they have almost the same grade for every course. For item similarity, the difference between two courses A and B is calculated by adding summing the difference in grades that each student who took both course A and course B. Two courses are very similar if most students receive almost the same grade for them.

Euclidean Distance

Euclidean distance similarity works similar to city block distance, only now small difference weigh relatively less and high differences weigh relatively more. The Euclidean distance between two points \underline{a} and \underline{b} is defined as follows: $\sqrt{\sum_{i=0}^k (a_i - b_i)^2}$ where \underline{k} is the number of dimensions [16].

Log Likelihood Similarity

The log-likelihood similarity is a statistical test that computes a probabilistic distance. For more information see for example [38].

Pearson Correlation Similarity

Pearson's correlation is used in Mahout by computing the following values

- sumA2: the sum of all squared preference values for course/user A
- sumB2: the sum of all squared preference values for course/user B
- sumAB: the sum of the product of A and B's preference values for every item rated by both A and B

Pearson's correlation is then defined as: $\frac{sumAB}{\sqrt{sumA2 * sumB2}}$

Uncentered Cosine Similarity

Cosine similarity measures the angle between two points, and can be calculated as follows: $\frac{\sum_{i=0}^k (a_i * b_i)}{\sqrt{\sum_{i=0}^k a_i^2} * \sqrt{\sum_{i=0}^k b_i^2}}$. The result is a value between -1 (not similar at all) to 1 (100% similar).

To adjust for general differences between students, one could 'center' the preferences, such that the mean preference value (grade) for each student is the same. This hides the fact that some students perform better or worse for all courses, for example because they are highly motivated or intelligent, and therefore differences between

courses should be more easily visible. Mahout's implementation of cosine similarity does not adjust the preference values in this way, hence it is called uncentered.

5.1.3 User Neighbourhoods

For user-based collaborative filtering, a type of user neighborhood has to be selected to compute a neighborhood of students like a given student. The two available implementations are nearest n user neighborhood and thresholduserneighborhood. Both types of user neighborhoods use one of the similarity measures discussed in Section 5.1.2 to determine similarity between students.

NearestNUserNeighborhood NearestNUserNeighborhood selects n students (n can be set as a parameter) that are most like a given a student.

ThresholdUserNeighborhood ThresholdUserNeighborhood selects all students whose similarity to a given student meets or exceeds a certain threshold, which is set as a parameter.

5.2 CourseCombiner

The CourseCombiner is the main part of the code that is needed to produce realistic recommendations. It takes the preferences that have been produced by the recommender algorithm and a list of all recommendable courses, and produces a recommendation that conforms to the requirements.

As an example of what the CourseCombiner does, consider the process of making a recommendation for a vwo student. If the student is a gymnasium student, the CourseCombiner considers what the combined preference value will be for a classical language and classical culture course. If the combined preference values for these courses is higher than the preference value for a modern language and a cultural course, he will be treated as a gymnasium student and the classical courses are added to the recommendation. Otherwise, the student is further treated as an atheneum student.

For atheneum students, the CourseCombiner decides which modern language must be added and which cultural course the student must take (CKV or KCV). Then, the scores for all possible profile combinations (obligatory + elective profile courses) are computed and the best profile combination is then added to the recommendation. Then, one or more electives (of which at least one central exam course) are added to the recommendation, until the total number of hours is at least 4800.

Figure 5.4 shows the structure of the CourseCombiner classes in the code. The main (abstract) CourseCombiner class contains all common functionality. There are public methods to generate the recommendation, get the schooltype and the minimum hours required for this school type. Each CourseCombiner needs to have a Score to determine which combination of courses has the highest preference value (there are two main types of Scores, weighted by course hours and unweighted). GenerateRecommendation subsequently calls addCommonCourses (to add the courses that everyone in this school type needs, no choice needed); addSchoolTypeSpecifics (these are courses that are not common courses, but also not general electives or profiles; this will become more clear later on); addProfileOrSector (havo and vwo have a profile, vmbo has a sector, but these are very similar); addElectives; and within addElectives, addElective is called, until the total number of hours is at least as high as minimumHours.

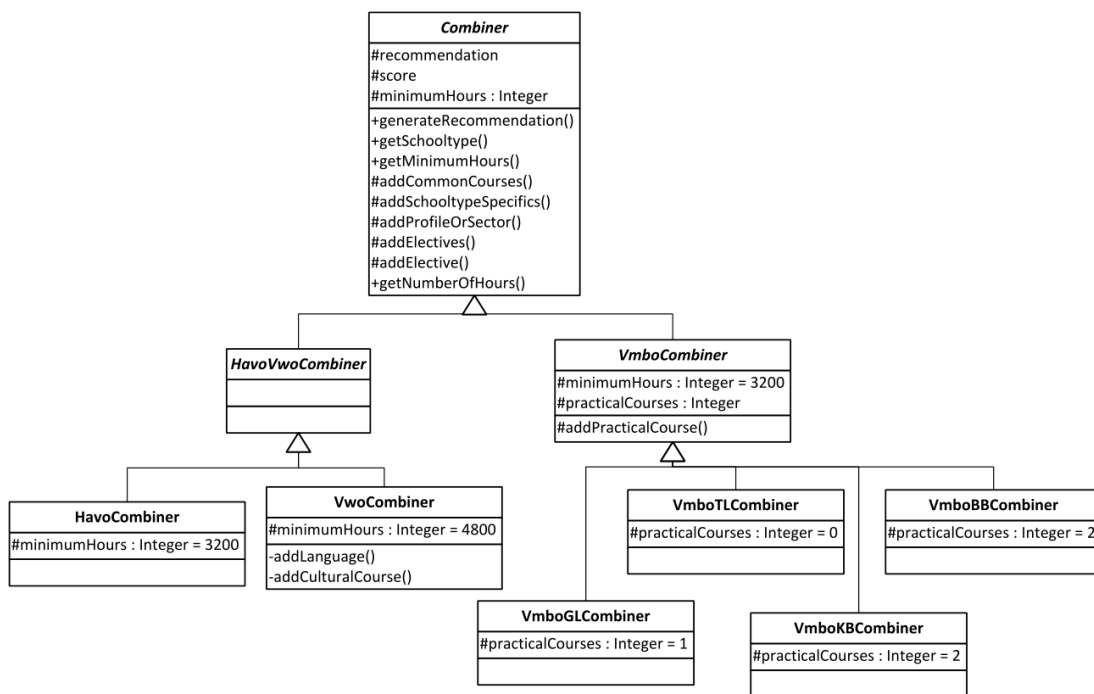


Figure 5.4: Class Diagram: CourseCombiner in more detail

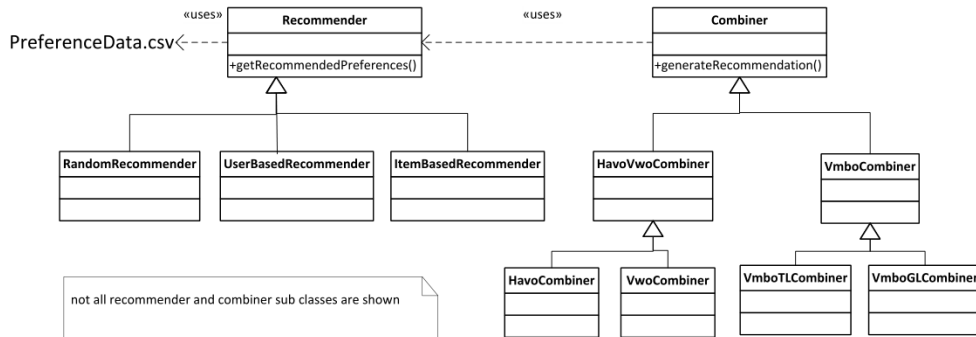


Figure 5.5: Class Diagram with Recommender and CourseCombiner

The two direct subclasses of `CourseCombiner` are `HavoVwoCourseCombiner` and `VmboCourseCombiner`. `HavoVwoCourseCombiner` then has `HavoCourseCombiner` and `VwoCourseCombiner` as subclasses. `Havo` needs at least 3200 hours, and `vwo` needs at least 4800 (see also section 2.1). `Vwo` has methods to add a language (every `vwo` student needs a modern foreign language¹ such as German or French) and to add a cultural course (CKV or KCV). `VmboCourseCombiner` also requires at least 3200 hours. Also, it has a method to add practical courses. Each subclass of `VmboCourseCombiner` needs to specify the number of practical courses required (this varies between 0 and 2).

5.3 Modular Design

Figure 5.5 shows how the `CourseCombiner`, recommender and preference data work together to create the full recommendation. The preference data is given as a csv with course id, student id and preference values. The recommender algorithm takes this csv and recommends preference values for student/course combinations that were not yet in the data. Usually, these are level 6 courses, but since the recommender does not know about the context, it can also recommend level 3 courses. The `CourseCombiner` takes this set of recommended preferences and makes a sensible recommendation out of it. It filters all level 3 courses that were recommended and recommends a profile or sector and electives that fulfill government requirements.

¹In The Netherlands, schools can offer 'modern classical languages' (Latin or Greek) and 'modern foreign languages' (French, German, Spanish et cetera)

Chapter 6

Experimental Setup

This chapter describes the setup of the two experiments in this project: the offline experiment (Section 6.1) and the online experiment (Section 6.2).

6.1 Offline Experiment

This section describes the setup of the offline experiment. The goal of the offline experiment is to measure accuracy, diversity and coverage of all 630 different recommender configurations. The two best recommenders are selected for online evaluations. Section 6.1.1 contains a description of the setup of the experiment and Section 6.1.2 describes what will be measured.

6.1.1 Test Plan

The following recommenders, as were presented in Section 5.1.1 will be tested:

Random It is expected that the random recommender will score low on accuracy, but high on coverage.

Frequency It is expected that the frequency recommender scores slightly higher than the random recommender on precision and recall, but very low on coverage (because students in the same school type will always receive the same recommendation)

Item Average It is expected that this recommender scores a bit higher than random on accuracy, but lower on coverage.

Item User Average We expect that this recommender will outperform random and item average on accuracy. We think the coverage will be somewhat lower, because certain difficult courses may never be recommended.

User-based and Item-based collaborative filtering The user-based and item-based collaborative filtering are supposed to score best on accuracy. These algorithms are not optimized for coverage, so the coverage is not necessarily high.

Slope one Slope one is the simplest form of item-based collaborative filtering, and is supposed to perform worse than more advanced item-based CF algorithms on accuracy.

Table 6.1 contains a detailed list of all recommenders that are included in offline evaluation.

We considered several data dimensions as well. There are two independent variables that can be changed: the preference value of courses before the course decision is made, and the preference value of courses after the course decision was made. We call the before option ‘level 3 data’ and the after option ‘level 6 data’, referring to level 3 (at which havo and vwo students make the course decision) and level 6 (at which vwo students take their final exams, but this name is also used for vmbo and havo students).

Level 3 preference value options:

- Final grade from level 3 (or level 2 for vmbo students)
- Average grade from level 3 (or level 2 for vmbo students)
- Average grade from levels 1, 2 and 3 (or level 1 and 2 for vmbo students)

Level 6 preference value options:

- Central exam grade
- Final exam grade (average of school and central exam)
- Whether or not someone chose a course

All of these types of values were discussed in more detail in Section 4.3. Our goal is to test all different combinations. There are 70 different recommenders, 3 level 3 options and 3 level 6 options, so that makes a total of $70 \cdot 3 \cdot 3 = 630$ tests. For each of these tests we derive accuracy and coverage values.

6.1.2 Offline Evaluation Metrics

Here we shortly list which metrics from Section 2.3 will be evaluated in the offline experiment. The metrics fall into two categories: accuracy and coverage.

Accuracy

Accuracy is tested with 4 different measures: mean error, mean squared error, precision and recall.

Mean Absolute Error Mean error is tested by comparing someone’s real data for a course to the recommended data and taking the absolute average of this for all courses that occur both in the courses that were taken by real students and in the recommendations. Additionally, we also measure the absolute error between courses that were taken and predictions for these courses, without considering whether or not these courses appear in the recommendation.

Mean Squared Error Mean squared error is very similar to mean error, but now we square the difference between the real grade and the recommended value. Again, we also measure the mean squared error between real grades and predicted grades, including courses that do not appear in the recommendation.

Table 6.1: Recommenders to be tested

RecommenderID	Recommender name	Recommender overview
REC1	Random	n.a.
REC2	Item Average	n.a.
REC3	Item User Average	n.a.
REC4	Item-Based C.F.	City Block Similarity
REC5	Item-Based C.F.	Euclidian Distance Similarity
REC6	Item-Based C.F.	Log Likelyhood Similarity
REC7	Item-Based C.F.	Pearson Correlation Similarity
REC8	Item-Based C.F.	Uncentered Cosine Similarity
REC9	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.6), City Block Sim.
REC10	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.6), Euclidian Distance Sim.
REC11	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.6), Log Likelyhood Sim.
REC12	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.6), Pearson Correlation Sim.
REC13	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.6), Uncentered Cosine Sim.
REC14	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.9), City Block Sim.
REC15	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.9), Euclidian Distance Sim.
REC16	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.9), Log Likelyhood Sim.
REC17	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.9), Pearson Correlation Sim.
REC18	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.9), Uncentered Cosine Sim.
REC19	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.99), City Block Sim.
REC20	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.99), Euclidian Distance Sim.
REC21	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.99), Log Likelyhood Sim.
REC22	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.99), Pearson Correlation Sim.
REC23	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 25, minsim = 0.99), Uncentered Cosine Sim.
REC24	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.6), City Block Sim.
REC25	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.6), Euclidian Distance Sim.
REC26	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.6), Log Likelyhood Sim.
REC27	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.6), Pearson Correlation Sim.
REC28	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.6), Uncentered Cosine Sim.
REC29	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.9), City Block Sim.
REC30	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.9), Euclidian Distance Sim.
REC31	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.9), Log Likelyhood Sim.
REC32	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.9), Pearson Correlation Sim.
REC33	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.9), Uncentered Cosine Sim.
REC34	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.99), City Block Sim.
REC35	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.99), Euclidian Distance Sim.
REC36	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.99), Log Likelyhood Sim.
REC37	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.99), Pearson Correlation Sim.
REC38	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 200, minsim = 0.99), Uncentered Cosine Sim.
REC39	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.6), City Block Sim.
REC40	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.6), Euclidian Distance Sim.
REC41	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.6), Log Likelyhood Sim.
REC42	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.6), Pearson Correlation Sim.
REC43	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.6), Uncentered Cosine Sim.
REC44	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.9), City Block Sim.
REC45	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.9), Euclidian Distance Sim.
REC46	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.9), Log Likelyhood Sim.
REC47	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.9), Pearson Correlation Sim.
REC48	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.9), Uncentered Cosine Sim.
REC49	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.99), City Block Sim.
REC50	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.99), Euclidian Distance Sim.
REC51	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.99), Log Likelyhood Sim.
REC52	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.99), Pearson Correlation Sim.
REC53	User-Based C.F.	NearestNUserNeighborh.(n = 1500, minsim = 0.99), Uncentered Cosine Sim.
REC54	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.6), City Block Sim.
REC55	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.6), Euclidian Distance Sim.
REC56	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.6), Log Likelyhood Sim.
REC57	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.6), Pearson Correlation Sim.
REC58	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.6), Uncentered Cosine Sim.
REC59	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.9), City Block Sim.
REC60	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.9), Euclidian Distance Sim.
REC61	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.9), Log Likelyhood Sim.
REC62	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.9), Pearson Correlation Sim.
REC63	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.9), Uncentered Cosine Sim.
REC64	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.99), City Block Sim.
REC65	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.99), Euclidian Distance Sim.
REC66	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.99), Log Likelyhood Sim.
REC67	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.99), Pearson Correlation Sim.
REC68	User-Based C.F.	ThresholdUserNeighborhood(threshold=0.99), Uncentered Cosine Sim.
REC69	Slope One	n.a.
REC70	Frequency	n.a.

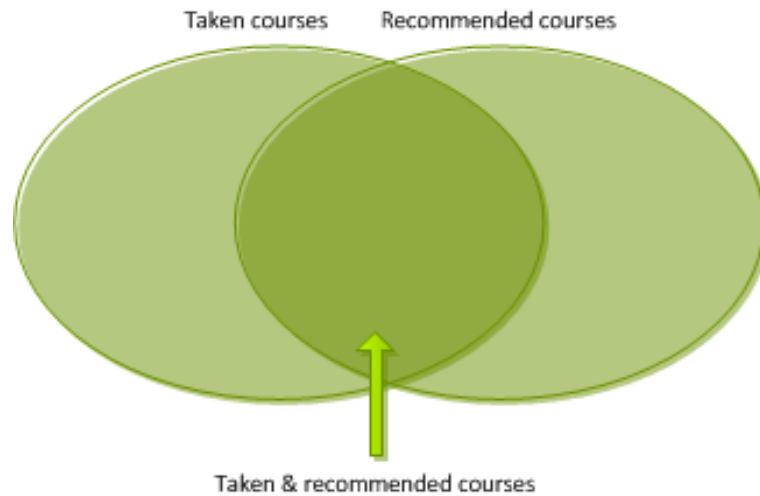


Figure 6.1: Precision and Recall (general overview)

Precision and Recall Precision and recall are measured on the set of taken and recommended courses. Figure 6.1 shows how the sets of taken and recommended courses are related. Precision is defined as the number of courses in the cross product of taken and recommended courses divided by the total number of recommended courses. Recall is defined as the number of courses in the crossproduct divided by the total number of taken courses

Now consider the example in Figure 6.2. In this case, most courses were taken and recommended (9 courses total: Nederlands, Engels, ..., Geschiedenis and Economie). Three courses were in the set of taken courses but were not recommended (Biologie, Scheikunde and Frans) and two courses were recommended but did not occur in the set of taken courses (NLT and Natuurkunde). In this case, the precision would be $9 / (9+2) = 0.82$. The recall would be $9 / (9+3) = 0.75$.

In addition to general precision and recall, we also measure profile precision, which indicates how often the recommendation contains the correct profile For a profile to be correct, both obligatory and elective courses must be correct.

Coverage

Catalog coverage is the amount of courses that can ever be recommended. There is a finite list of courses that is taught at high schools throughout The Netherlands. The objective here is to find out what proportion of these courses will ever be recommended. The general idea is to make as many recommendations as possible and to keep a list of courses that are ever recommended.

Our assumption is that all possible courses are contained in our dataset. If there are other courses that are not in our dataset, these can also not be recommended. So this will decrease the coverage figures.

How to interpret a possibly low coverage figure? Is it necessarily a bad thing if a course is never recommended? Maybe not if there is no demand for this course

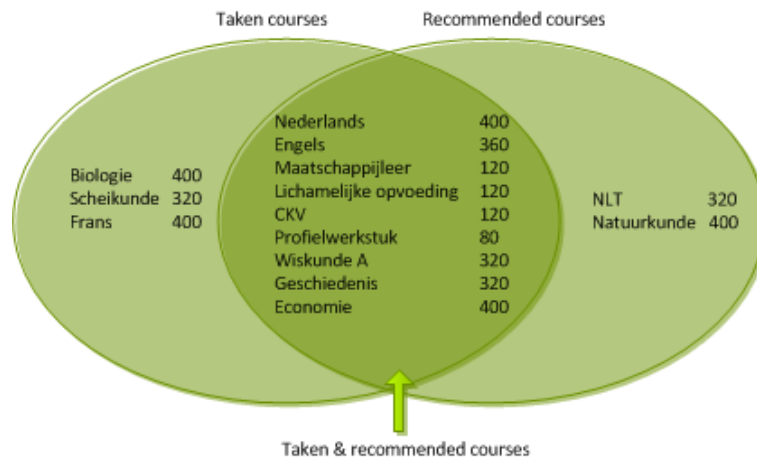


Figure 6.2: Precision and Recall: student example

by society. But if there is a course that is commonly chosen and required, then it would probably be best if it would be recommended. Still, the coverage information is not very telling. If we would make 100000 recommendations, and each of 500 courses would be recommended just once, and the final course would be recommended 99500 times, this wouldn't be useful, yet 100% coverage is achieved.

However, for an individual recommendation, coverage is not important. A student who uses the system just wants to receive a recommendation which is good for him, and he does not care about how frequently each course is ever recommended. For the school as a whole it may be relevant to achieve a good distribution of frequency of courses recommended, to make sure that each course has some students. On the other hand, this could be adjusted according to the demand of the students. Therefore we only consider accuracy and a single general coverage metric in the offline experiments. The accuracy is a indicator whether the recommended correctly predicts students' courses and the coverage is a rough indicator of whether the recommender works as it should: an extremely low coverage could mean that something is going wrong and the recommender recommends the same course to every single student.

6.2 Online Experiment

In this section, we describe the setup of the online experiment. Section 6.2.1 describes which recommenders were selected for the online experiment and why. Next, Section 6.2.2 presents the setup of the online experiment. Then, Section 6.2.3 describes how students and school counselors have been selected for the experiment. Finally, Section 6.2.4 presents the evaluation metrics that will be measured in the online experiment and the kind of outcome that we expect for each of them.

LEERLING A ADVIES 1 Verplichte vakken kunstvakken I lichamelijke opvoeding maatschappijleer I Nederlands Engels sector: Economie Verplichte sectorvakken: economie sectorkeuzevakken: Duits (Praktijk)Keuzevakken: maatschappijleer II intersectoraal techniek en commercie	LEERLING A ADVIES 2 Verplichte vakken maatschappijleer I kunstvakken I lichamelijke opvoeding Nederlands Engels sector: Techniek Verplichte sectorvakken: natuur- en scheikunde I sectorkeuzevakken: wiskunde (Praktijk)Keuzevakken: plantenteelt kunst en cultuur	LEERLING A ADVIES 3 Verplichte vakken maatschappijleer I Nederlands kunstvakken I Engels lichamelijke opvoeding sector: Zorg Verplichte sectorvakken: biologie sectorkeuzevakken: wiskunde (Praktijk)Keuzevakken: voertuigentechniek levensbeschouwing
--	--	--

Figure 6.3: Sample recommendations for a vmbo student

6.2.1 Selection of recommender algorithms

These three different recommender algorithms were selected to be used in the online experiments:

- 1. The Random Recommender, which performs poorly on accuracy;
- 2. User-based collaborative filtering, ThresholdUserNeighborhood (0.6), Pearson Correlation Similarity, using the final grade from students in their second or third year and the average exam grade;
- 3. User-Based Collaborative filtering, Euclidian Distance Similarity (n=25, min-sim = 0.6) using the final grade from students in their second or third year and choice Boolean (whether they chose a course or not).

Recommender 2 was selected because it scored best at average error (between recommended and taken courses) and squared error (between taken and predicted courses), and ranked in the top 10 best recommenders for the other average errors, meaning, it was one of the best recommenders for predicting someone's grades. Recommender 3 was selected because it was the best recommender when it comes to precision and recall, meaning, it was able to correctly predict the largest number of course. We expect that recommenders that score relatively high on accuracy metrics will perform best in online experiments. This is not necessarily true, because a perfect prediction does not necessarily mean the recommendation is perfect; however, we do not have time to test all 621 recommender setups and therefore decided to select two recommenders that performed very well at accuracy during the offline tests, of which the results are discussed in Section 7.1. We expect that these two recommenders are more likely than others to perform well during the online experiment.

The random recommender is included as a baseline, so we can see if recommender 2 and 3 perform at least better than a random recommendation.

Although recommender 2 and 3 may not seem very different at first sight, because they both use user-based collaborative filtering, they do usually come up with (very) different results. As an example, look at Figures 6.3 and 6.4 for example outputs produced by the recommender systems.

<p>LEERLING 6 ADVIES 1 Verplichte vakken Engels lichamelijke opvoeding profielwerkstuk anw Nederlands</p> <p>Moderne Vreemde Taal: Frans</p> <p>Cultuurvak: kcv</p> <p>profiel: CM Verplichte profielvakken: geschiedenis wiskunde C</p> <p>profielkeuzevakken: filosofie Frans economie Arabisch aardrijkskunde</p> <p>(Praktijk)Keuzevakken: Grieks</p>	<p>LEERLING 6 ADVIES 2 Verplichte vakken anw profielwerkstuk Engels Nederlands lichamelijke opvoeding</p> <p>Moderne Vreemde Taal: Arabisch</p> <p>Cultuurvak: kcv</p> <p>profiel: CM Verplichte profielvakken: wiskunde C geschiedenis</p> <p>profielkeuzevakken: Arabisch Turks Spaans Italiaans maatschappijwetenschappen</p> <p>(Praktijk)Keuzevakken: natuurkunde</p>	<p>LEERLING 6 ADVIES 3 Verplichte vakken Nederlands profielwerkstuk anw Engels lichamelijke opvoeding</p> <p>Moderne Vreemde Taal: Latijn</p> <p>Cultuurvak: kcv</p> <p>profiel: NT Verplichte profielvakken: wiskunde B natuurkunde scheikunde</p> <p>profielkeuzevakken: biologie informatica</p> <p>(Praktijk)Keuzevakken: maatschappijleer management en organisatie</p>
---	--	--

Figure 6.4: Sample recommendations for a vwo student

6.2.2 Experimental setup

There are two groups of participants in the experiment: school counselors and students. In Section 6.2.3 we describe how these participants were selected. In the online experiments, we first interviewed the school counselors and then the students who were selected by them. In both interviews we show the same recommendations; that is, recommendations made for the participating students are shown to the school counselor as well.

The student experiments have the following setup:

1. **Explanation about the experiment** Explain the purpose of the system and what the recommendations are based on
2. **Some initial questions** Next, there is a short interview with the student to find out more about how they have chosen courses or are going to choose courses. The interview questions are included in Appendix I.2.1.
3. **Evaluate recommendations** The three recommendations are handed over to the student and he is asked among others the following questions: Did you consider taking these courses? Do the courses suit you? Which of the recommendations best suits you? The complete survey is included in Appendix I.2.2.
4. **General questions** Do you consider the recommender system to be a useful tool for choosing courses, in addition to existing information sources? What did you like about the recommender system? What did you not like?

Because the participating high school students are underage, we sent the research description to the Faculty's ethical committee for advise. This letter is included in Appendix E. The ethical committee approved of the proposed experiment.

The school counselor experiments are setup similarly, but the questions and the survey are slightly different (see Appendix I.1.1 for the interview questions to the school counselors and Appendix I.1.2 for the survey). One important difference is that students are asked to evaluate only recommendations that were made for him/her, while school counselors were asked to evaluate recommendations for up to 5 students.

6.2.3 Student and school counselor sampling

A letter was sent to 36 school counselors working at schools within 2 hours travel distance from Topicus in Deventer (the letter to the school counselors is included in Appendix G). From these 36 school counselors, we received 8 replies (even after a reminder). Two counselors did not want to participate because they did not want to bother their students with any more research. Two other school counselors invited us for an initial meeting at their school, so they could get more information about the research first. Four counselors were willing to participate, and since our goal was to visit at least three schools, this was enough.

The counselors work at four different schools located in Hilversum, Raalte, Hengelo and Wijk bij Duurstede (see the map in Figure 6.5). One school counselor worked for havo only, the second school counselor guided both havo and vwo students, the third school counselor was active at vmbo kaderberoepsgerichte leerweg, basisberoepsgerichte leerweg and gemengde leerweg and the last school counselor worked with vmbo theoretische leerweg students.

Each school counselor was asked to select approximately ten students, preferably grouped into three categories:

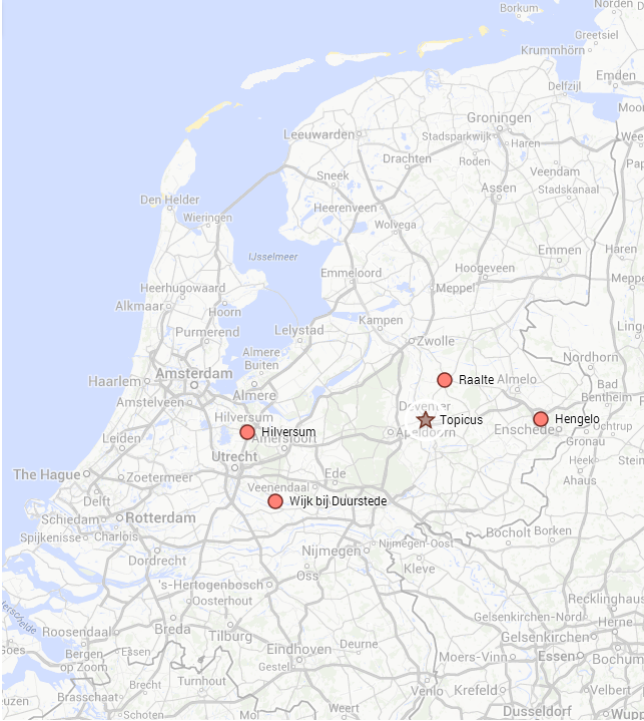


Figure 6.5: Locations of schools that participated in the experiment

class	vmbo bb	vmbo kb	vmbo gl	vmbo tl	havo	vwo a	vwo g	total
3	2	2	2	4	5	2	3	20
4	0	0	0	4	8	0	0	12
5	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	0	2	0	2
total	2	2	2	8	13	4	3	34

Table 6.2: Participating students

- Students who have not yet selected courses;
- Students who have selected courses last year, and had difficulty with their decision;
- Students who have selected courses last year, and did not have difficulty with their decision.

Table 6.2 shows some basic demographic information about the students who were selected by the school counselors to participate in our research. A total of 19 boys and 15 girls participated, of which 14 were vmbo students, 13 havo students and 7 vwo students. A letter was sent to the parents of participating students to inform them about the research and ask for their permission. The letter is included in Appendix F.

6.2.4 Online Evaluation Metrics

Below we discuss for each online evaluation metric that was found in Section 2.3 how it is evaluated and what kind of outcome is expected.

Novelty

Students and school counselors are asked whether they consider the recommendation to be novel, that is, it has not yet been considered by them before. We ask the students whether they have considered taking each course within the recommendation. If they have not, the course can be seen as ‘novel’.

Expected outcome We expect that some of the recommendations are considered to be novel, especially those made by the random recommender. However, in this domain (high schools), there is a limited number of items (courses) that can be recommended, and students should be familiar with all of these courses. The novelty of a recommendation cannot be compared for example to the novelty of book or album recommendations on Amazon.com, where there are millions of items that are unfamiliar to most users.

Serendipity

Serendipity is defined as novel and interesting. In addition to the Novelty metric we therefore also ask whether they find the recommendation interesting or useful.

Expected outcome We expect that the serendipity is low, lower than novelty at least. Those recommendations that are considered to be novel by the participants are likely to be novel because the courses in them do not appeal to the students. Therefore we expect that such a recommendation is not considered interesting, and thus serendipity can be low.

Confidence

Students and school counselors are asked how reliable they think the recommendations are and what they would do with them in a real situation.

Expected outcome We expect that confidence depends on the accuracy of the recommendations. That is, if the recommendation is very accurate, the participants are likely to have more confidence in them.

Accuracy

Accuracy is already evaluated in the offline evaluation in very large numbers. In the online experiments, students are asked whether the profile, profile electives and free electives in the recommendations correspond do the ones they took (if they already made this decision).

Expected outcome The expected outcome is that the accuracy statistics here are similar to those in the offline tests; that is, the precision and recall are roughly the same.

Diversity

For every student, three recommendations are given from the three selected recommenders. The students are asked to indicate how diverse they perceived the recommendations to be on a scale of 1 to 3.

Expected outcome We selected three different recommender algorithms that produce different results. We expect that there is enough diversity, especially because of the random recommender, which is likely to produce inaccurate results opposed to recommender 2 and 3.

User Satisfaction

Students are asked to rate each recommendation on a scale of 1 to 10 to measure the user satisfaction.

Expected outcome Based on the interviews that were described in Section 3.2.1, we expect that students may find the idea of the recommender system useful. If the recommendations are considered to be good by them the user satisfaction is high. School counselors might be less satisfied because they cannot easily see what the recommendation is based on, and may consider this to be a problem. On the other hand, they do not have a lot of time per student, and the system can make a recommendation within a second so they might appreciate this quick additional support.

6.3 Conclusion

In this chapter, we described the setup of the offline and online experiment. The offline experiment was held first and the results were used to select recommenders to be used in the online experiment. The next chapter will present the results from these two experiments.

Chapter 7

Results

This chapter presents the results from the offline (Section 7.1) and online (Section 6.2) experiments. Also, Section 7.3 describes which requirements from Section 3.5 are met.

7.1 Offline results

In this section, all results from the offline test are described. As was discussed in Section 6.1.2, the following performance metrics have been tested for: average error, precision, recall and coverage. Also, the time that was needed to make recommendations for each different recommender has been registered. Section 7.1.1 shows the accuracy related results, Section 7.1.2 contains the coverage results and Section 7.1.3 presents the time that was needed for each recommender.

A complete report with all offline test results can be found in Appendix H.

7.1.1 Accuracy

The next tables and figures show how the recommenders performed concerning the ‘error’, which is the difference between the real and the predicted grade. As a general comparison for the average error, Figure 7.1 shows the distribution of central exam grades. As can be seen, the mean of all central exam grades is 6.33. 68% of all exam grades fall between 5.2 and 7.5, 96% is between 4.0 and 8.6 and less than 2% of all exam grades is below 4.0 or higher than 8.6. This figure can be helpful to help interpret the average error of the recommenders that are presented in this section.

One finding was that City Block Similarity implementation that was provided by Mahout did not work at all. Recommenders that used City Block Similarity produced no sensible results. This can be seen in all figures with information about the error: these are the recommenders scoring below 0, indicating something went wrong (because in a normal situation, the average error can never be negative; this should be interpreted as a malfunctioning recommender system, in this case because the similarity that is used is broken).

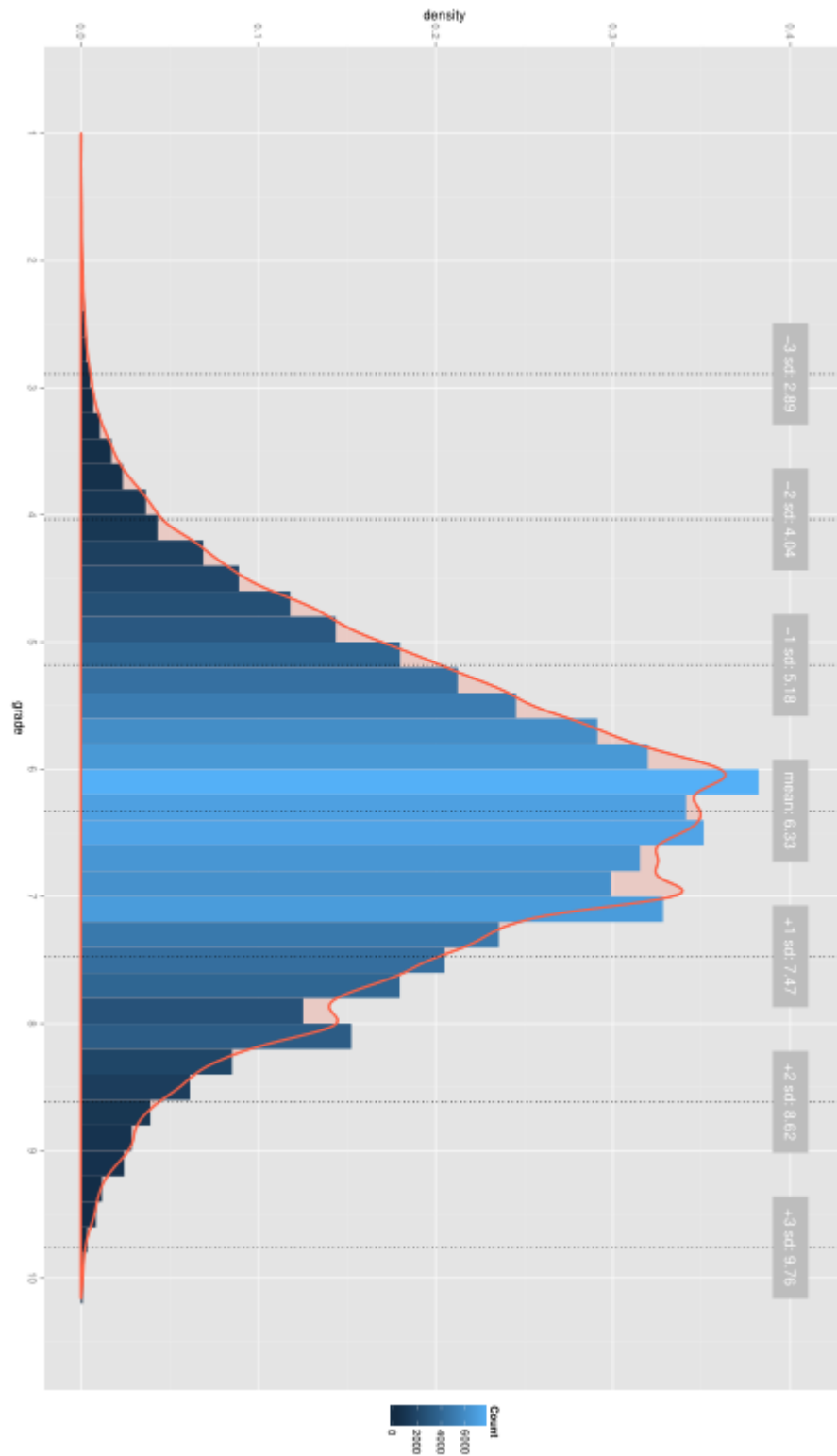


Figure 7.1: Distribution of central exam grades in the dataset

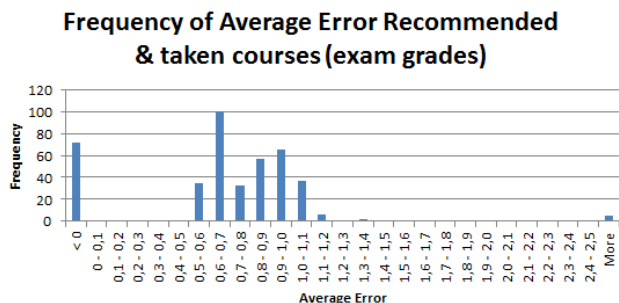


Figure 7.2: Frequency of Average Error for Recommended and Taken Courses

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	A.E.
1	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0.57
2	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0.57
3	UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0.58
4	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0.58
5	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0.58
6	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0.58
7	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0.58
8	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0.58
9	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0.58
10	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0.58

Table 7.1: Top 10 best recommenders average error recommended and taken courses

Average Error Recommended / Taken Courses

Figure 7.2 shows the frequency of average error scores between grades for courses that were recommended and grades for courses that were taken by students among all recommender configurations. Many recommenders score between 0.5 and 1.2. Some recommenders failed to produce sensible outputs, these scored below 0 indicating that there was an error. The recommenders that had an average error of more than 2.5 were random recommenders.

Table 7.1 shows the 10 best recommender configurations when it comes to average error between recommended and taken courses. All recommenders in the top 10 are user-based collaborative filtering algorithms using average exam grades for level 6 data. The difference in average error between number 1 and number 10 is very small, especially considering the fact that exam grades are shown with at most 1 decimal.

Table 7.2 shows the 10 worst recommender configurations for this kind of error. The worst recommenders are (not very surprisingly) random recommenders, but item-based collaborative filtering using Pearson correlation similarity and central exam grades also performed poorly.

Mean Squared Error Recommended / Taken Courses

Figure 7.3 shows the distribution of mean squared errors among the recommender configurations, again between taken and recommended courses. Most courses have a mean squared error between 0.3 and 1.0. Scores below 0 mean that the recommender

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	A.E.
405	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	1.16
406	IBCF, Pearson Correlation Sim.	laatste3	centraalex.	1.25
407	IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.123	centraalex.	1.30
408	IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.3	centraalex.	1.34
409	Random	laatste3	centraalex.	4.55
410	Random	gem.123	centraalex.	4.65
411	Random	gem.3	centraalex.	4.65
412	Random	laatste3	gemiddeldex.	4.77
413	Random	gem.123	gemiddeldex.	4.81
414	Random	gem.3	gemiddeldex.	4.84

Table 7.2: Top 10 worst recommenders average error recommended and taken courses

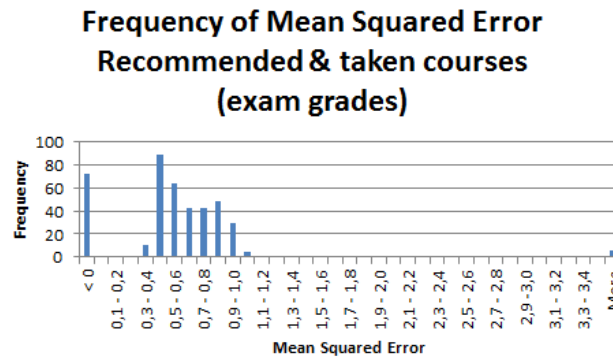


Figure 7.3: Frequency of Mean Squared Error for Recommended and Taken Courses

did not work, and scores higher than 2.5 only occurred with random recommenders.

Table 7.3 shows the top 10 recommenders regarding mean squared error in this case. All of these recommenders use user-based collaborative filtering and a variety of parameters occurs in this table.

Table 7.4 shows the 10 worst recommender configurations when it comes to mean squared error. All of these are either item-based collaborative filtering or random.

Average Error Predicted / Taken Courses

Figure 7.4 shows the distribution of average errors between grades for taken courses and predicted grades for these courses (that do not necessarily occur in the recommendation). Most recommenders score between 0.5 and 1.1. Again, the recommenders that score more than 1.4 are random recommenders.

Table 7.5 shows the 10 best performing recommenders when it comes to these average errors. All of them are user-based collaborative filtering recommenders that use average exam grades as level 6 data.

Table 7.6 shows the 10 worst recommenders. The worst ones are either item-based collaborative filtering recommenders or random recommenders.

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	M.S.E.
1	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0.36
2	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0.38
3	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0.39
4	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0.39
5	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Euclidian Distance Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0.39
6	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0.39
7	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0.39
8	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0.39
9	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Euclidian Distance Sim.	gem.3	centraalex.	0.39
10	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0.40

Table 7.3: Top 10 best recommenders mean squared error recommended and taken courses

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	M.S.E.
405	IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.123	gemiddeldex.	1.96
406	IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.3	gemiddeldex.	2.05
407	IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.123	centraalex.	2.30
408	IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.3	centraalex.	2.47
409	Random	laatste3	centraalex.	6.42
410	Random	gem.3	centraalex.	6.63
411	Random	gem.123	centraalex.	6.67
412	Random	gem.3	gemiddeldex.	8.04
413	Random	laatste3	gemiddeldex.	8.10
414	Random	gem.123	gemiddeldex.	8.14

Table 7.4: Top 10 best recommenders mean squared error recommended and taken courses

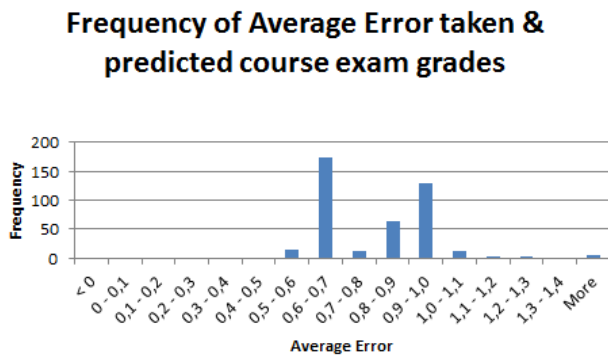


Figure 7.4: Frequency of Average Error for Taken and Predicted Course Exam Grades

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	A.E.
1	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0.58
2	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0.59
3	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0.59
4	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0.59
5	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Uncentered Cosine Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0.59
6	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0.59
7	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0.59
8	UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0.60
9	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Uncentered Cosine Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0.60
10	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0.60

Table 7.5: Top 10 best recommenders average error taken and predicted course exam grades

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	A.E.
1	IBCF, Uncentered Cosine Sim.	gem.3	centraalex.	1.02
2	IBCF, Pearson Correlation Sim.	laatste3	centraalex.	1.18
3	IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.3	centraalex.	1.26
4	IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.123	centraalex.	1.27
5	Random	laatste3	centraalex.	4.55
6	Random	gem.123	centraalex.	4.65
7	Random	gem.3	centraalex.	4.65
8	Random	laatste3	gemiddeldex.	4.77
9	Random	gem.123	gemiddeldex.	4.81
10	Random	gem.3	gemiddeldex.	4.84

Table 7.6: Top 10 worst recommenders average error taken and predicted course exam grades

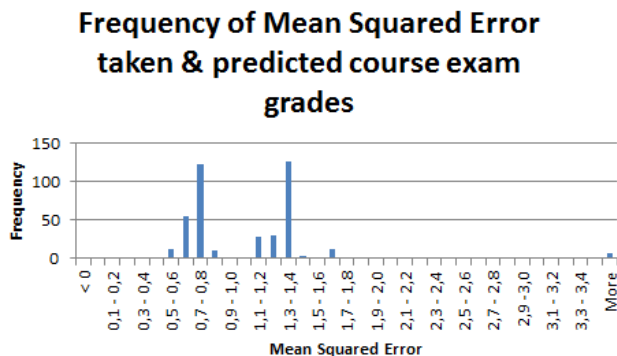


Figure 7.5: Frequency of Average Error for Taken and Predicted Course Exam Grades

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	M.S.E.
1	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0.57
2	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0.58
3	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0.58
4	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0.58
5	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0.58
6	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Uncentered Cosine Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0.58
7	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0.59
8	UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0.59
9	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0.59
10	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0.60

Table 7.7: Top 10 best recommenders mean squared error taken and predicted course exam grades

Mean Squared Error Predicted / Taken Courses

Figure 7.5 shows the distribution of mean squared error between taken and predicted course grades (the predicted course grades do not necessarily occur in the recommendation). The graph clearly shows two peaks; the first peak contains recommender configurations that use average exam grades, and the second peak uses central exam grades. This is in fact true for the other types of error that are discussed in this section as well, but here the graph most clearly shows this.

Table 7.7 shows the top 10 best recommenders for mean squared error between predicted and taken course grades. All are user-based collaborative filtering algorithms, using average exam grade.

Table 7.8 shows the top 10 worst recommenders. All are either item-based collaborative filtering or random recommenders.

Precision

Figure 7.6 shows the distribution of precision among recommenders. Most recommenders score between 0.22 and 0.54 with a large peak around 0.42.

Table 7.9 shows the 10 most precise recommenders. All are user-based collaborative

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	M.S.E.
405	IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.123	gemiddeldex.	2.34
406	IBCF, Pearson Correlation Sim.	laatste3	centraalex.	2.58
407	IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.3	centraalex.	3.72
408	IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.123	centraalex.	3.84
409	Random	laatste3	centraalex.	22.68
410	Random	gem.123	centraalex.	23.67
411	Random	gem.3	centraalex.	23.81
412	Random	laatste3	gemiddeldex.	24.19
413	Random	gem.123	gemiddeldex.	24.55
414	Random	gem.3	gemiddeldex.	24.86

Table 7.8: Top 10 worst recommenders mean squared error taken and predicted course exam grades

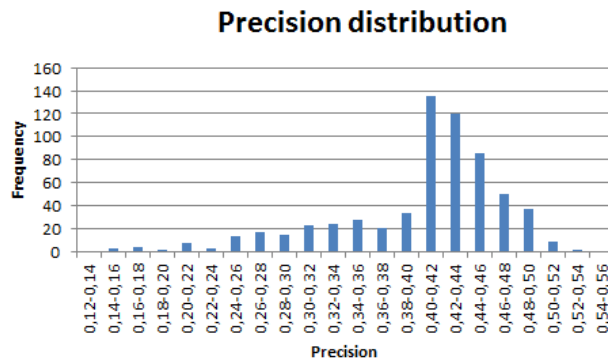


Figure 7.6: Precision Distribution

filtering recommenders, and the top 8 most precise recommenders use ‘keuzebool’ as level 6 data.

Table 7.10 shows the 10 least precise recommenders. The frequency recommenders performed worst of all. Slope one, item-based collaborative filtering and two user-based collaborative filtering recommenders appear in the top 10 as well.

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	Precision
1	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	0.52
2	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	0.52
3	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	0.52
4	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	0.51
5	UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	0.51
6	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	0.51
7	UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	0.51
8	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	0.50
9	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0.50
10	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0.50

Table 7.9: Top 10 best recommenders for precision

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	Precision
621	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Log Likelyhood Sim.	gem.123	centraalex.	0.20
622	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Uncentered Cosine Sim.	gem.123	centraalex.	0.20
623	Slope One	gem.123	centraalex.	0.20
624	IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.123	keuzebool	0.17
625	Frequency	laatste3	Frequency	0.17
626	Frequency	laatste3	Frequency	0.16
627	Frequency	laatste3	Frequency	0.16
628	Frequency	gem.123	Frequency	0.16
629	Frequency	gem.3	Frequency	0.16
630	Frequency	gem.3	Frequency	0.16

Table 7.10: Top 10 worst recommenders for precision

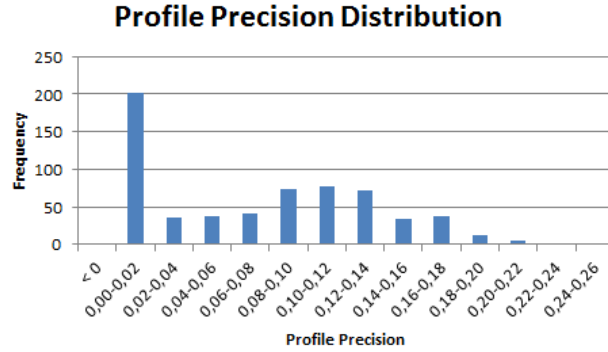


Figure 7.7: Profile Precision Distribution

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	Profile Precision
1	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	0.23
2	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	0.23
3	UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	0.22
4	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	0.21
5	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	0.21
6	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	0.21
7	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	0.21
8	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	0.20
9	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	gem.3	keuzebool	0.19
10	Frequency	laatste3	Frequency	0.19

Table 7.11: Top 10 best recommenders for profile precision

Profile Precision

Figure 7.7 shows the distribution of profile precision. The recommenders that score 0,00 on profile precision all produced invalid results (they used city block similarity which did not work). Most recommenders score between 0.01 and 0.2 on profile precision, meaning that they got the exact profile combination right once every 5 - 100 times.

Table 7.11 shows the 10 recommenders that were best at profile precision. The 9 best recommenders used user-based collaborative filtering, but number 10 was a frequency recommender.

Table 7.12 shows the 10 worst recommenders for profile precision. All of these used user-based collaborative filtering, either with Euclidian Distance Similarity or with Threshold User Neighborhood Similarity.

Recall

Figure 7.8 shows the distribution of recall scores of all recommenders. Most recommenders score between 0.32 and 0.50.

Table 7.13 shows the 10 best recommenders for recall. Many of these are user-based collaborative filtering, but numbers 2, 3 and 4 are all item-based collaborative filtering. All of these used 'keuzebool' as level 6 data.

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	Profile Precision
621	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	0.00
622	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	0.00
623	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	0.00
624	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	0.00
625	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0.00
626	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0.00
627	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0.00
628	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Euclidian Distance Sim.	gem.3	centraalex.	0.00
629	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	0.00
630	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	0.00

Table 7.12: Top 10 worst recommenders for profile precision

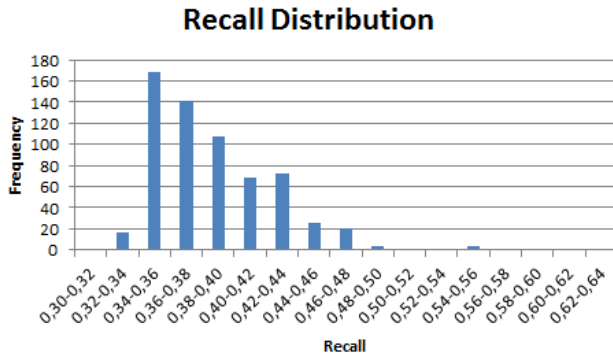


Figure 7.8: Recall Distribution

Table 7.14 shows the 10 worst recommenders for recall. All except one use user-based collaborative filtering and the average level 3 grade and central exam grade, the other one was slope one with average level 3 grade and the average exam grade.

7.1.2 Coverage

Figure 7.9 shows the distribution of coverage scores. Most recommenders score between 0.32 and 0.56, but some score much higher.

Table 7.15 shows the 10 recommenders that produced recommendations with the highest coverage. Three item-based collaborative filtering algorithms appear in this top 10 as well as two user-based collaborative filtering algorithms and 5 random recommenders.

Table 7.16 shows the 10 recommenders with the lowest coverage. These include many user-based collaborative filtering with relatively large user neighborhoods.

7.1.3 Time

Figure 7.10 shows how much time each of the recommenders needed (in seconds) to make recommendations for about 3000 test students. Most recommenders needed about 400 to 3000 students, meaning one recommendation took 0.1 to 1 second. A

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	Recall
1	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	0.60
2	IBCF, City Block Sim.	laatste3	keuzebool	0.56
3	IBCF, Log Likelyhood Sim.	laatste3	keuzebool	0.55
4	IBCF, Uncentered Cosine Sim.	laatste3	keuzebool	0.55
5	UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	0.55
6	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	0.49
7	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	0.49
8	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	0.48
9	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	0.48
10	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	0.48

Table 7.13: Top 10 best performing recommenders for recall

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	Recall
621	UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0.34
622	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Pearson Correlation Sim.	gem.3	centraalex.	0.34
623	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	0.34
624	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0.34
625	Slope One	gem.3	gemiddeldex.	0.34
626	UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0.34
627	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Euclidian Distance Sim.	gem.3	centraalex.	0.34
628	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0.34
629	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0.34
630	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0.34

Table 7.14: Top 10 worst performing recommenders for recall

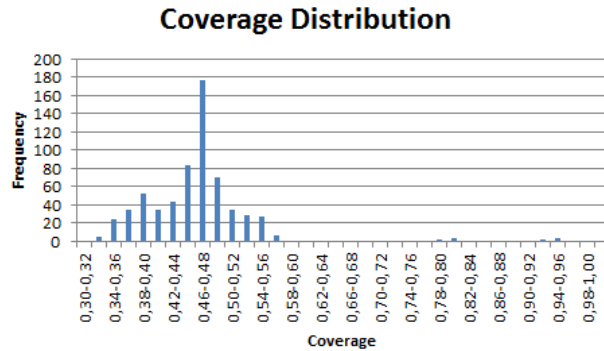


Figure 7.9: Coverage Distribution

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	Coverage
1	IBCF, City Block Sim.	laatste3	keuzebool	0.95
2	IBCF, Log Likelyhood Sim.	laatste3	keuzebool	0.95
3	UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	0.95
4	UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	0.93
5	IBCF, Uncentered Cosine Sim.	laatste3	keuzebool	0.92
6	Random	gem.3	gemiddeldex.	0.81
7	Random	gem.3	centraalex.	0.81
8	Random	laatste3	gemiddeldex.	0.80
9	Random	laatste3	centraalex.	0.80
10	Random	gem.123	centraalex.	0.80

Table 7.15: Top 10 best performing recommenders for coverage

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	Coverage
621	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	0.34
622	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	laatste3	keuzebool	0.34
623	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0.34
624	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0.34
625	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0.34
626	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0.34
627	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	0.34
628	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	0.33
629	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	0.33
630	UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	0.32

Table 7.16: Top 10 worst performing recommenders for coverage

few recommenders needed much more time, up to 38000 seconds (10 seconds per recommendation).

Table 7.17 shows the 10 recommenders that needed least time. Random recommenders, frequency recommenders and slope one all appear in this list.

Table 7.18 shows the 10 recommenders that needed most time. These are all user-based collaborative filtering algorithms with a variety of parameters and level 3 and level 6 data.

7.2 Online results

This section contains the results from the online experiments. The online experiment has been split into two iterations. In the first iteration, all courses were included in the recommendations. One of the main results from this iteration was that students and school counselors find it very hard to evaluate a recommendation that contains one or more courses that are not available at their school. In the second iteration, we have filtered courses that did not exist at the students' school. The results improved after this alteration. Below, answers to the survey questions are summarized, and where relevant, the answers are presented separately for the first iteration (left graph) and second iteration (right graph).

Complete transcripts from the interviews in the online tests can be found in Appendix J. Section 7.2.1 contains results from experiments and interviews with school counselors and Section 7.2.2 contains the results from the experiments with students.

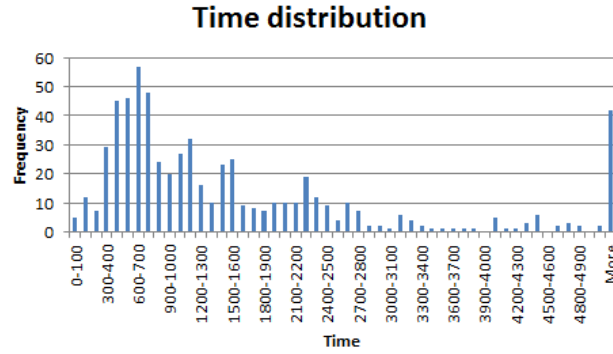


Figure 7.10: Time Distribution

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	Time (s)
1	Random	gem.123	gemiddeldex.	43
2	Random	laatste3	keuzebool	45
3	Slope One	gem.3	gemiddeldex.	45
4	Frequency	laatste3	Frequency	83
5	Frequency	gem.123	Frequency	87
6	Slope One	gem.123	keuzebool	128
7	Slope One	laatste3	keuzebool	139
8	Frequency	gem.3	Frequency	148
9	Frequency	laatste3	Frequency	152
10	Slope One	laatste3	gemiddeldex.	153

Table 7.17: Top 10 recommenders that required least time

Pos.	Recommender	Level 3	Level 6	Time (s)
621	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Log Likelyhood Sim.	laatste3	keuzebool	12208
622	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), City Block Sim.	gem.123	keuzebool	12348
623	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	12935
624	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Log Likelyhood Sim.	gem.123	keuzebool	13009
625	UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	13431
626	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Uncentered Cosine Sim.	gem.123	keuzebool	19586
627	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Log Likelyhood Sim.	gem.123	gemiddeldex.	26060
628	UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	29263
629	UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	33801
630	UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Log Likelyhood Sim.	gem.123	keuzebool	38780

Table 7.18: Top 10 recommenders that required most time

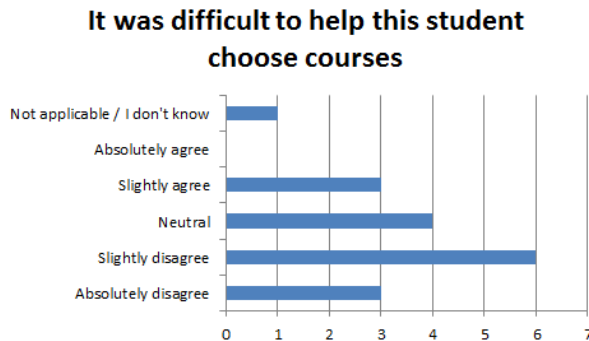


Figure 7.11: Q1: It was difficult to help his student choose courses

7.2.1 School Counselors

Here the results from experiments and interviews with school counselors are described. First, Section 7.2.1 describes responses to the closed questions; then, Section 7.2.1 summarizes responses to the open questions; and finally, Section 7.2.1 summarizes the interviews that have been held.

Responses to closed questions

Figure 7.11 shows the responses of school counselor to the statement ‘It was difficult to help this student choose courses’. A total of 17 responses were given to this question. For about half of the students, the counselors indicated that it was slightly or very easy for the student to choose. In one situation the school counselor did not know whether it was difficult for the student to choose, because she did not know the student very well. This was a student who came from a different high school, so the counselor has not talked to her as much as to the other students.

Figure 7.12 shows the responses of school counselors to the statement ‘This student found it difficult to choose courses’. Seventeen responses have been recorded, of which most had no particular difficulty (neutral) or found it somewhat easy to choose.

Figure 7.13 shows the replies to the statement ‘This student had a lot of options (was able allowed to choose many different courses)’. Seventeen replies have been given. For about one third of the students, the answer was ‘neutral’, and for other students the answers are distributed quite evenly over the other answers.

Figure 7.14 shows replies to the statement ‘This advice is appropriate for this student’.

In the first iteration, each type of advice has been rated 8 (advice 2) or 9 (advice 1 and 3) times. One interesting thing to notice is that advice 3 has received many positive reviews: it was stated 6 times that this advice was somewhat appropriate, and only 3 times that it was not really or not at all appropriate.

In the second iteration, each type of advice has been rated 7 or 9 times. The answers are distributed similarly to those in the first iteration, only now advice 2 has received many negative reviews.

Figure 7.15 shows answers to the statement ‘This advice is useful for this student’.

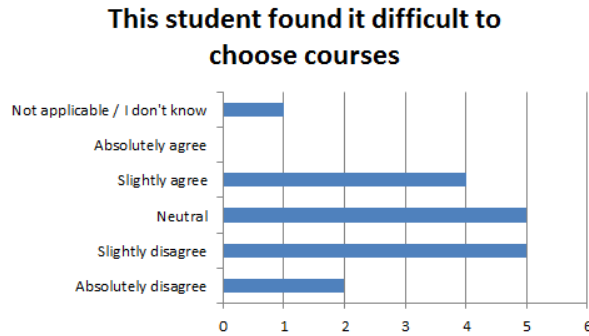


Figure 7.12: Q2: This student found it difficult to choose courses

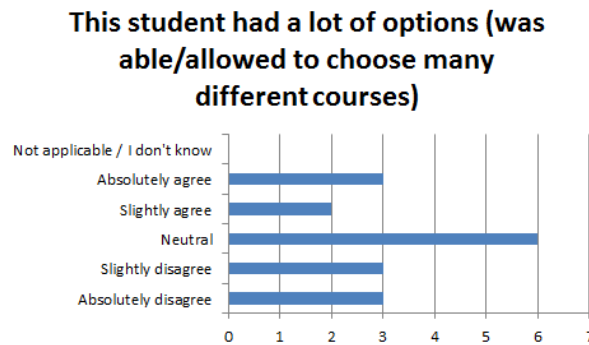


Figure 7.13: Q3: This student had a lot of options (was able/allowed to choose many different courses)

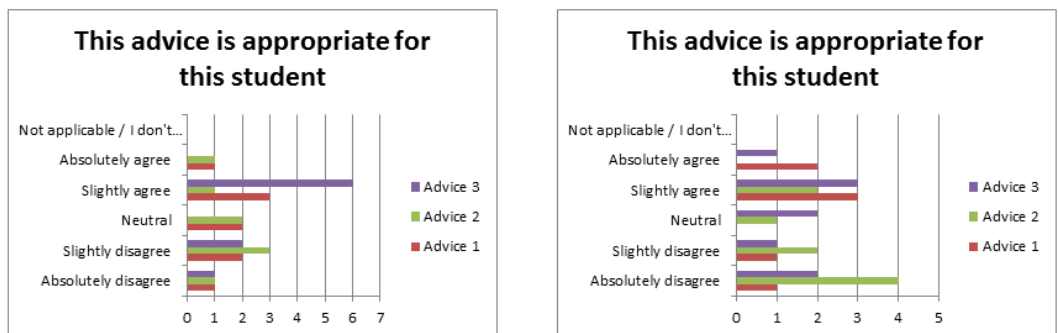


Figure 7.14: Q4: This advice is appropriate for this student

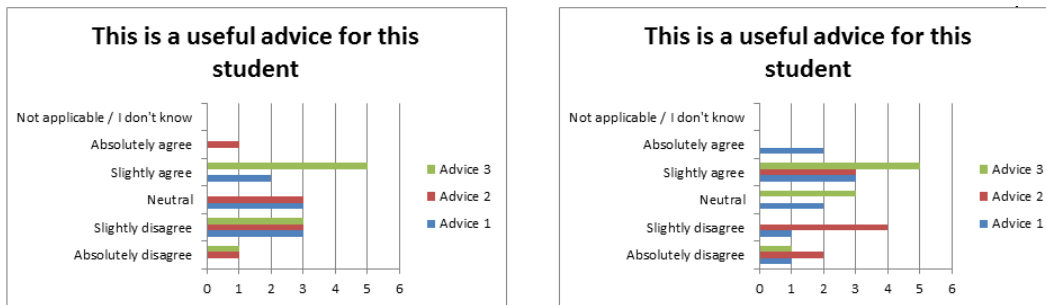


Figure 7.15: Q5: This is a useful advice for this student

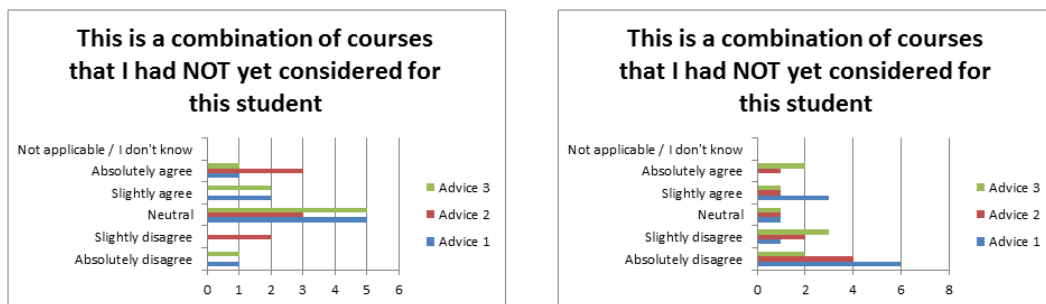


Figure 7.16: Q6: This is a combination of courses that I had NOT yet considered for this student

In the first iteration, each advice has been rated 8 or 9 times. The opinions differ quite a lot; for example, advice 1 was twice said to be somewhat useful, three times 'neutral' was given and also three times the school counselor said it was not that useful. Again, the number of replies to the question is quite small, but advice 3 seems to be doing better than the other 2: 5 replies about advice 3 said it was somewhat useful. In the second iteration, the answers were quite similar. Again, advice 2 has performed more poorly.

Figure 7.16 shows what school counselors replied to the statement 'This is a combination of courses that I had NOT yet considered for this student'.

For each of these advices, in the first iteration, 'neutral' was the most common answer. Advice 2 has received most positive replies to this statement: it was said three times that the counselor absolutely had not considered this recommendation before. Advice 2 has thus been considered 'novel' most often.

In the second iteration, the results were very different. Now, most advices contain combinations of courses that have been considered before by the school counselor. This can be explained by the fact that most unusual courses that are not taught at the school were removed from the recommendations. Of course, an advice containing courses that are not available at a school, is less likely to have been considered before by the school counselor.

To determine the usefulness of the recommendations, we asked whether the counselor would use this advice in a conversation with the student. Figure 7.17 shows the

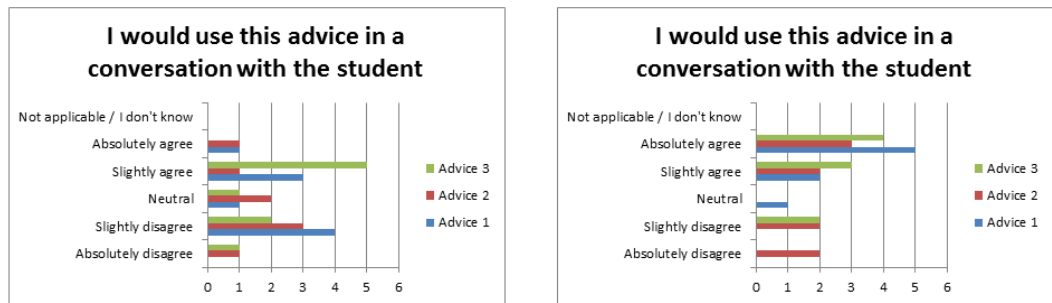


Figure 7.17: Q7: I would use this advice in a conversation with the student

replies.

In the first iteration, advice 3 has been useful most often: 5 out of 9 times the school counselor indicated that she would probably use the advice. Advice 1 is least likely to be useful: 4 out of 9 times the school counselor indicated that she would probably not use it in a conversation with the student.

In the second iteration, results have improved. Now, most school counselors absolutely or slightly agreed with this statement, so most of the final advices would probably be used in a conversation between the student and school counselor.

Responses to open questions

In the survey for the school counselors, there was only one open question: 'do you have any notes or questions about this research?'. One counselor replied that there were many courses in the recommendations that were not taught at her school, and that her vmbo students found it therefore difficult to answer the questions. Also, she would never give recommendations purely based on grades, because grades don't show what students want to do in the future.

Interviews

Hilversum The school counselor explained how the students choose courses at her school. In January, students make a provisional choice. Between January and April students have to do a lot of assignments to find out what they really want to choose. They use the method from dedecaan.net which is used by several schools throughout The Netherlands. Havo and vwo students only have to choose a general direction, Nature or Culture, after the third year. After year 4 they make a definite choice. But actually, they do have to make choices after year 3 that limit what they can choose after year 4. For example, if students don't choose Mathematics B, they will not be able to choose N&T anymore.

It does not happen very often that students regret courses they have chosen. Maybe once or twice a year. But this is probably due to the delayed choice, students get more time to think about it.

The school counselor indicated that she has conversations with only a very small number of students (about 20%). She calls the school counselor 'tweedelijns', the second person to help, after the mentor. All students speak to their mentors about this process. If she does have a conversation with the student, the parents are usually

present as well. She does speak more to gymnasium students, because somehow these find it more difficult to choose. Sometimes students already know what they want to do after high school, but she does not want the students to limit themselves to this option, because their thought might change in the next two or three years.

When students get good grades for every course, and they don't know what they want to do after high school, she thinks it is usually best if they keep all of their options open. They can do this for example by choosing two profiles and taking the 'Economy' course.

At her school there are some strict rules about which courses are (dis)allowed. For example, students are not allowed to take Mathematics B if their grade is lower than 7.0. This is very strict, and students are sometimes disappointed.

The school organizes a 'professions night' to make the students familiar with professions they are interested in. Parents are invited to talk about their profession. This way students become aware of what certain professions take. They also organize a 'carrousel' to inform students about new courses, that students have never taken before, such as Management and organization and Society.

Hengelo The mavo (their name for vmbo theoretische leerweg) students start thinking about choices in year 3 instead of year 2. In year 3 every student follows a broad program, and in year 4 it's narrowed down to their final choices. MBO students visit the school to inform mavo students about possible study directions. dedecaan.net is used to help students choose.

The school counselor thinks that students are too young to make a well-thought-out choice in year 2, that's why students don't have to choose until the end of year 3. Often, students find out in year 2 that certain courses are too difficult for them. The disadvantage of postponing the choice, is that there is almost no time to change courses: on October 15, they have to make reservations for the central exams, and these reservations are final.

She also said that many students want to go to havo after the mavo. At the beginning of year 3, 90% of the students want to continue to havo. This drops to 60% at the beginning of year 4. After the exams, only 30% meets all requirements to go to the havo. If students want to go to the havo, they have to make sure they choose the right courses. They have to look at the havo profiles to find out which courses are necessary. C & M requires French or German, E & M requires Economy, N & G requires Physics and Maths and N & T requires Physics, Chemistry and Maths. If they don't take these courses, they won't be able to follow the corresponding havo profile.

Wijk bij Duurstede The school counselor from Wijk bij Duurstede told me about the havo students at her school. These students follow a 'loopbaanorientatiedag' (career orientation day) during which they have to think about who they are, what kind of decision maker they are, how they are going to choose and what kind of things they like. There are 'school counselor classes', where the school counselor visits each havo group (there are usually only 2 or 3 per year) and there is a web based program that offers assignments to help students choose. This year they also start with a new assignment, in which they interview their parents about how they made choices in the past.

Because of the small size of the school, the school counselor knows every student personally. She has usually one or more conversations with every student. She continues to speak to them after year 3, because in year 4 people have to start to think



Figure 7.18: Q8: I have considered choosing this course

about what they want to study after they finish high school.

If students want, they can change courses in year 4 until the first day of October. They have to talk to the school counselor about this. Sometimes students have chosen an extra course, because they have received good grades in the past. They can find out that this extra course is too much and drop this course. Sometimes students switch French for German or the other way around. Also, some students find out Mathematics B is too hard and they change this for Mathematics A.

7.2.2 Students

Here the results from experiments and interviews with students are described. First, Section 7.2.2 describes responses to the closed questions; then, Section 7.2.2 summarizes responses to the open questions; finally, Section 7.2.2 summarizes the interviews that were held.

Responses to closed questions

Below we describe the results of the closed question in the students survey.

Figure 7.18 contains answers to the statement ‘I have considered choosing this course’. This question has been asked about every non-common course in each of the three recommendations that were given to the student.

In the first iteration, most students have considered most courses from the recommendations. The answers about the three advices are quite similar. There are some small differences, for example, advice 1 received ‘absolutely agree’ most of the three advices and advice 2 received ‘slightly agree’ most frequently, but the number of replies is too small to infer which advice was most or least novel. In general, most of the recommendations have not been very novel, since students have considered choosing most courses.

In the second iteration, surprisingly, the results are distributed more equally over all of the answers. Even though school counselors have considered the courses in the recommendations of the second iteration more frequently (see Figure 7.16, students have considered them less often.

Figure 7.19 shows what students have replied to the statement ‘this course is appropriate for me’, which has also been asked for every non-common course in each of the three recommendations. In both iterations, the replies are very similar to Figure 7.18. In the first iteration, most students consider most courses at least slightly appropriate. There is not much difference between recommender 1 (random) and

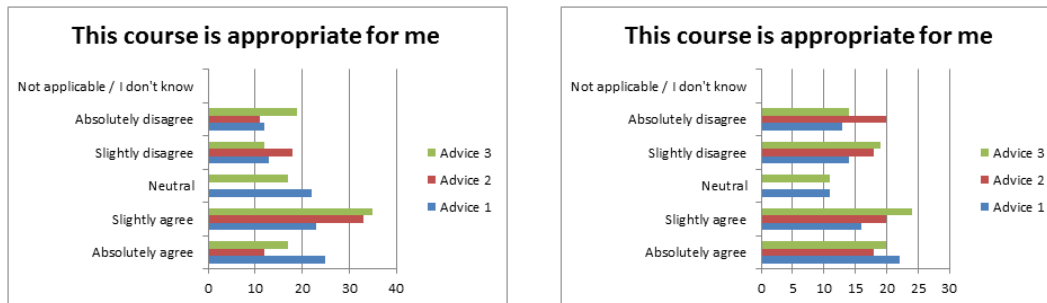


Figure 7.19: Q9: This course is appropriate for me

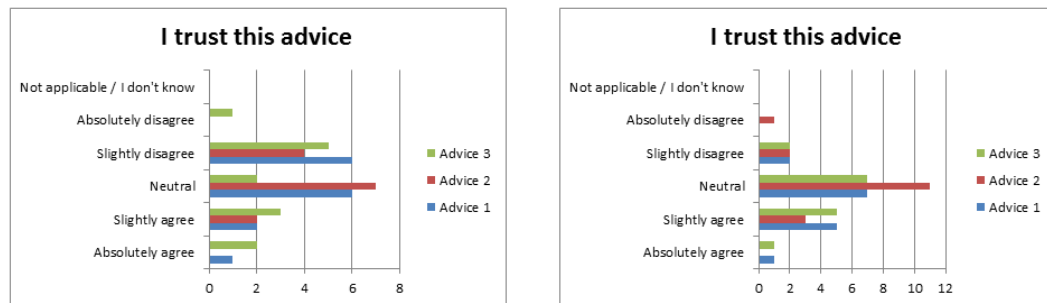


Figure 7.20: Q10: I trust this advice

recommenders 2 and 3, so even randomly recommended courses are already considered to be quite appropriate. In the second iterations, the results are distributed more evenly among all possible answers.

Figure 7.20 shows students' replies to the statement 'I trust this advice', which has been asked to find out how much confidence students have in the recommendations.

In the first iteration, most students don't distrust the advices, although there are some exceptions. There are no notable differences between the three advices.

In the second iteration, the results are somewhat more positive. Now most people answered with 'neutral' or they slightly agreed.

Figure 7.21 shows what students have answered to the question 'which was the best advice?'. In the first iteration, all advices, including the random advice, have been chosen 5 times. In the second iteration, both advice 1 and advice 3 have been selected 6 times, and advice 2 has only been selected 4 times.

Figure 7.22 shows the grades that were given to each of the three advices by students and school counselors. The lines show the standard deviation.

In the first iteration, advice 1 has received the highest grade from school counselors and students, followed by advice 2 and finally advice 3. However, the standard deviation is greater for advice 2 and greatest for advice 3, indicating that there was more variance in the ratings for advice 2 and 3. One other interesting thing to note is that school counselors consistently give lower grades than students for each of the three advices.

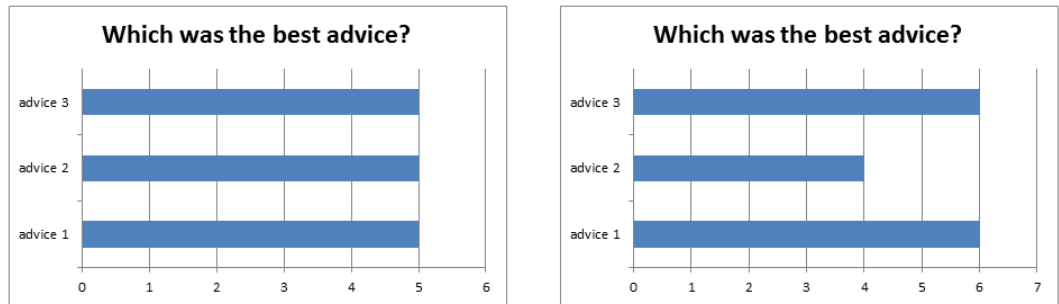


Figure 7.21: Q11: Which was the best advice?

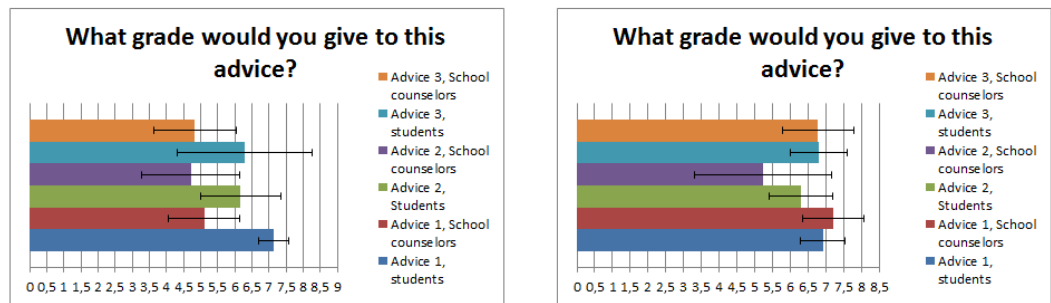


Figure 7.22: Q12: What grade would you give to this advice?

In the second iteration, the only advice receiving an insufficient average grade was advice 2, as perceived by school counselors. Advice 1 and 3 received scores that were more than sufficient, judged by both school counselors and students.

To the students who have already made a definite choice for courses, we asked how accurate the recommendations were. Figure 7.23 shows their replies. For both iterations of the experiment, the profiles, profile electives and other electives were most often different than what they have chosen. Only a few times they were exactly the same. There are no notable differences between the three advices.

Figure 7.24 shows how diverse the students thought the advices were. In the first iteration, 10 of the students thought there was some but not a lot of difference ('neutral'), 2 thought they were very different and 2 thought they were very similar. In the second iteration, the results were quite similar: by far, most students said there was some difference among the three advices, and only 1 student said the three advices were very similar.

Finally, we asked the students whether they felt they sufficiently understood how the recommendations have been made. In the first iteration, 12 students replied 'Yes', 3 students replied 'No'. In the second iteration, 12 students replied 'Yes' and 4 students replied 'No'. It seems that for most students the techniques that were briefly explained to them were clear enough.

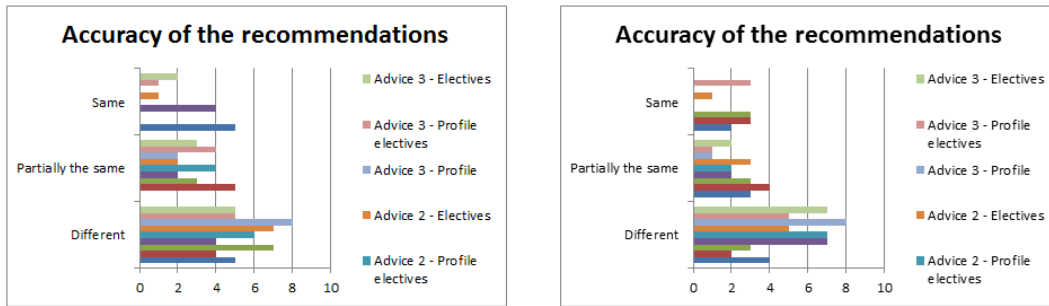


Figure 7.23: Q13: Accuracy of the recommendations

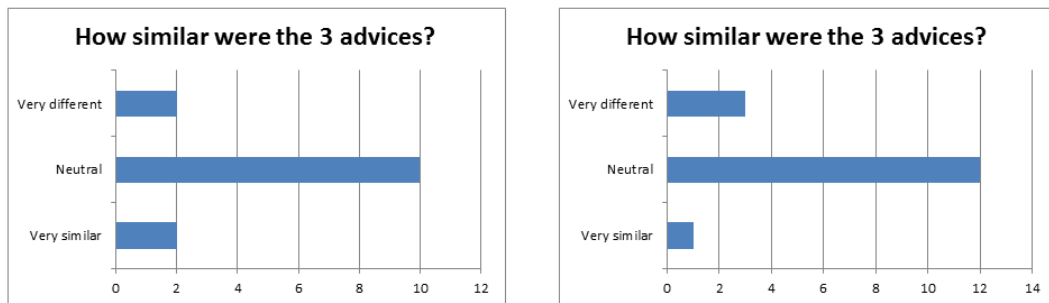


Figure 7.24: Q14: Diversity of the recommendations

Responses to open questions

In the students surveys, three optional questions were asked: what did you like about the advice, what did you dislike and which was the best advice and why.

What did you like about the advice? These were the most common answers: I liked course A; I think course B is interesting; there is a lot of variance in this recommendation; they looked at grades; nice courses; there were a lot of technical courses. There was no noticeable difference between answers for the three advices.

What did you dislike about the advice? The most common answers were: courses that I have never taken; course A does not suit me at all; it does not take my personality into account; no chemistry; I don't like the practical courses; I don't even like most courses; too many languages; there is no mathematics in the advice, and I think mathematics is very important; no nice courses; mix of technical and cultural courses. Again, no noticeable difference between answers for each of the three recommenders.

Which advice was best and why? Most students simply repeated their main positive or negative points about each of the advices. There were no noticeable differences between the three recommenders.

Interviews

Most students in year 3 did not know what they were going to choose. In general, most students had no idea what they wanted to do after completing high school, although some already had a clear idea, like architect, law or business administration. Students who did not yet know what they wanted to do, usually told that they wanted to try to keep their options open, so they would be able to choose anything they wanted.

One student said that she wanted to do N&T to keep all of her options open. Later on, she added that she wants to study Law and that she does not like the courses in N&T and she is also not very good at them. Yet she still wants to do it because she thinks it will look good on her resume.

Two of the students who were involved in these experiments said that they failed a year. They had to redo the year and they were also allowed to choose new courses if they wanted to. One student decided not to change his courses (he failed in year 4). Another student failed in year 3, so she is going through the process of choosing courses twice. She had already chosen in the previous year, but has thrown her choice away and is starting over.

After evaluating the recommendations, students were asked what they thought about the recommendations and whether they would use it if it was integrated in their school's software. Most students said that they liked the idea that the recommendations were based on grades, and that they would look at it if it were available in the software.

7.3 Fulfillment of Requirements

Apart from the offline and online test results, we also consider which requirements from Section 3 have been met.

- The system should only recommend sets of courses that fulfill the legal requirements for the student's program (vmbo, havo, vwo);

This requirement has been met, as the CourseCombiners make sure that all recommendations fulfill the legal requirements.

- The system should only recommend sets of courses that together fulfill the minimum and maximum time requirements for the student's program (vmbo, havo, vwo);

This requirements has been met; electives are added until the minimum number of hours is reached. There is no formal maximum amount of hours, but students can choose to do more than the minimum if they want to. The recommender system does not have an option to do this but it can easily be implemented in the future.

- The system should not recommend sets of courses that have overlapping timeslots; Exception: when the school has explicitly allowed this, the system may recommend sets of courses with overlapping time slots, but it should give some warning.

This requirement was included because it would be nice to have this functionality, but in the requirements analysis it was already stated that it cannot be implemented at this time because this information is not in SOM. It is possible that this function is included in the future; school counselors (or some other staff member) will then have to indicate which courses can or cannot be taken in combination with each other.

- The system should only recommend courses that are still available with regards to the maximum number of students;

Just like the previous requirement, this one would be nice to have, but it is not able to implement it at present. However, if a school counselor or another staff member enters this information into SOM, it is easy to add this function.

- The system should only recommend courses that the student is allowed to take (he or she has completed the necessary prerequisites);

The recommender system meets this requirement. There is only one situation in which this requirement is important. Vwo students are only allowed to take Latin or Greek if they have taken this in the first 3 years as well. The CourseCombiner makes sure that only then Latin or Greek is recommended to the student.

- The system should recommend multiple diverse sets of courses;

The recommender system meets this requirement, because different recommenders (have the potential to) produce different output. Figure 7.24 showed the opinions of students on the diversity of the three recommendations that were given to them. Only a small part of the participants thought the three recommendations were very similar, the other participants said there was some or a lot of diversity.

- The system should make useful recommendations; (determined by the students and counselors)

In the online experiments, we asked school counselors whether they would use the recommendation in a conversation with the student. For about half of the advices, school counselors indicated that they would probably or maybe use it. We also asked whether they thought the advice was useful for the student. In about 50% of the cases they thought it was at least a little bit useful. We also asked students and school counselors to give grades to the recommendations. Each of the three recommenders

received a 6 or higher from the students, but the school counselors were a little bit less positive and rated the advices between 4.5 and 5.5 on average.

To conclude, we can say that the recommendations are sometimes perceived as useful, but this is not always true. They may be used to give students a general idea of what they could choose based on their grades, but it is important for them to understand the limitations and to use this as an addition to what they are already doing to inform themselves.

- The system should make novel recommendations;

It is almost impossible to make completely novel recommendations to students, because there are very few courses and most students are likely to know something about every course. Therefore it is not possible to produce a recommendation that is novel, in the sense that students have never seen or thought about the courses before. However, it is still possible that the students have not seriously considered this combination of courses.

In the online experiment we asked school counselors whether they have considered the combination of courses in the recommendation for the student. In about 1/3 of the situations, school counselors indicated that they had not yet considered it, thus the recommendation can be called ‘novel’. We also asked students whether they considered choosing each single course in a recommendation. In about 1/2 of the cases, the student had not yet considered choosing the course, thus the course can be considered ‘novel’ for the student.

- The system should only recommend courses that are taught at the student’s school.

This requirement has not been met. The information about available courses is not explicitly available in SOM, but can be inferred by looking at which courses have been taken by other students. This should work as long as no courses are added, removed or changed. However, most common exam courses have to be available at every school, especially for havo and vwo students. There are some exceptionally rare courses, such as certain languages (Frisian, Russian et cetera), but this is relatively rare. For the prototype we decided not to take this into account. If we would have done this, offline results would probably have been more accurate, because in our offline test it was possible that recommendations contained courses that are not available at the students’ schools.

- The system should explain why certain recommendations are given;

This requirement has been met: it is possible to explain on a very high level why recommendations are given: because similar (determined by grades) students liked a course, or because this student was good at a course the past that is similar to a course in the recommendation. Also, depending on the input data used, we can tell the user that taking these courses will give him a high chance of receiving high grades or good study progress.

- The system should allow students, counselors and/or parents to retrieve given recommendations at a later point of time;

The recommender system prototype has been built as a command line application. It is already possible to save the results and open them later. If the recommender system would be integrated into SOM, recommendations only have to be generated once and can then be retrieved at any moment by the school counselor, student or parent.

- Define a metric for students' preference similarity;

Mahout contains several different types of similarity measures that can be used by the recommender systems. Section 5.1.2 describes these similarity measures.

- Predict the rating of new courses to students;

All recommender systems are able to do this, but the rating was not shown to students in the recommendations. It was decided that it would be better not to do this, because most ratings represent grades and they are not 100% reliable. The goal of the recommender is to give a good recommendation, and not to show what kind of grade a student might receive.

- Recommend courses with high predicted ratings to students;

This requirement has been met: the CourseCombiner selects the courses with the highest predicted ratings to form a recommendation that fulfills government requirements for high school courses.

- Protect students' privacy.

In Section 2.2.4 it has been discussed how recommender systems might harm users' privacy. In some domains, there are real privacy risks for recommender systems. This is not true for our recommender system. There is only a small set of courses that can ever be recommended, and the most information that can be revealed is that a particular person chose a particular course. Even this is very unlikely, because it requires a number of unlikely events to happen simultaneously:

- Student 1 has chosen a very rare set of courses, including for example Russian and Frisian;
- No other student has chosen this same set of courses;
- Student 2 is very similar to student 1
- No other student is similar to student 2

In this situation it is possible that the recommendation shown to student 1 contains all of student 1's courses. But even then, student 2 will probably not know that he is seeing what student 1 has chosen, because the recommender system won't give this information. It is only if student 2 knows all 4 above facts that he can possibly harm student 1's privacy.

Our recommender system avoids this privacy problem by choosing user neighborhoods of at least 25, so preferences of 25 users are mixed together and it is no longer possible to find out which preference belongs to whom. Also, violation of privacy is avoided by not showing the ratings (predicted grades) to students, because this would produce a privacy risk for the grade information.

7.4 Conclusion

In this section, we described the results from the offline and online experiments and we traced which of the requirements have been met. Now it's time to move on to the final conclusions.

Chapter 8

Discussion

In this chapter we discuss the most surprising results of the offline and online experiments. First we discuss possible reasons why it was possible to predict grades, but not courses. Secondly, we consider other factors which might have negatively influenced the results. Then, we discuss the contributions of this thesis, and what distinguishes this thesis from previous works on recommender systems. Some of the differences between this course recommender system and other existing systems may also explain the results. This chapter ends with a summary of what was discussed.

8.1 How is it possible that we can predict grades, but not courses?

The offline experiment has shown that it is possible to quite accurately predict the final exam grades of students, but the recommenders do not perform as well on precision and recall of the predicted courses. The best performing recommenders were able to predict these grades with an error of about 0.6. Predicting grades has not been our focus point for this project, so it is very well possible that this can be brought down even further, using techniques specialized for predicting values.

Certain courses appear more frequently than others in the recommendations. For havo and vwo students, the C&M profile appeared most frequently in the recommendations. This profile is generally considered the easiest profile. For havo students, the recommendations often did not contain Mathematics, which is allowed, but would almost never be recommended by the school counselor because it strongly limits future study options.

Table 8.1 shows the frequency of each profile in the recommendations and in reality. All recommendations used in the experiments are counted here (including random), because the random recommendations showed a similar distribution of profiles among them. As you can see, a majority of the recommendations recommended to take the C&M profile (which has the least future study options), while in reality about 20% of all students decide to take this profile. The Nature profiles are not that commonly recommended, even though many people take these profiles, especially at vwo level.

One of the reasons why C&M occurs so often in the recommendations, is that there are so many possible combinations of courses within this profile. Thus, even

	CM	EM	NG	NT
Recommendations (havo)	54%	33%	5%	8%
Reality (havo) [34]	20%	47%	24%	18%
Recommendations (vwo)	67%	19%	0%	14%
Reality (vwo) [34]	19%	34%	39%	33%

Table 8.1: Distribution of students per havo/vwo profile in recommendations and reality

	Economy	Health	Agriculture	Engineering
Recommendations	36%	36%	26%	3%
Reality [46]	27%	30%	15%	28%

Table 8.2: Distribution of students per vmbo sector in recommendations and reality

the random recommendations also contained C&M most frequently. As was shown in the domain analysis (Section 2.1), N&T and N&G students have to choose one profile elective from a list of 3 or 4 courses; E&M students have to choose one profile elective from a list of up to 10 courses (including all modern foreign languages); and C&M students have to choose one modern foreign language (from a list of up to 7 languages), and then two more electives, one from a list of 3 courses, and one from a list of up to 12 courses. It is clear that there are many more valid C&M profile combinations than Nature profile combinations, and E&M is somewhere inbetween. If preference values are distributed randomly over all courses, this would mean C&M would be recommended most often, then E&M and then the nature profiles. This is also the result that we have seen from the random recommender. Some people would say that the languages and cultural courses in the C&M and E&M profile are easier (thus higher average preference value) than the more technical courses in the nature profiles. This could also increase the number of times that C&M and E&M are recommended.

Table 8.2 shows how the sectors are distributed among the recommendations and in reality. Here, the ratios are much more similar to reality than the ones in Table 8.1, except for engineering. It is important to note that the ratio does not have to be exactly equal, because 100% accuracy does not mean that the recommendation is perfect. Sometimes, a recommendation can be better than the actual courses that were chosen by a student.

Normalizing the preference values could be a possible solution to the above mentioned problem of 'easy' courses being recommended too frequently. With normalization, the preference values are adjusted by using a formula in such a way that each course has the same average grade and standard deviation. Now, a high predicted preference value would mean that this student is likely to perform better than average on a certain course.

8.1. HOW IS IT POSSIBLE THAT WE CAN PREDICT GRADES, BUT NOT COURSES?91

A side effect of normalization is that it is harder to explain why a certain combination of courses is recommended. These are not necessarily the courses that a student will receive the highest grades for, or the courses that make it easiest for the student to pass every year.

Another point to consider, is that students frequently want to choose courses that help them keep their options open. Certain courses, such as the more difficult types of Mathematics, are required for many study programs at the university. If a student does not yet know what she wants to study at university, it may be a good idea for her to choose these courses that study programs require most frequently. Sometimes students then choose courses even though they don't particularly like them or are not very good at them. They take into account that they will have to work harder to pass these courses, and they don't mind that their grades may be slightly lower than if they would have chosen other courses. This partially explains the unexpectedly low precision and recall despite having accurate grade prediction: some students simply don't consider grades as the most important factor for choosing courses.

Finally, most schools have very specific rules for choosing courses. These are the three main groups of requirements that were posed upon students by their schools:

- Only a limited number of courses is available to choose from. Most schools do not offer all possible exam courses (such as Arabic, Russian, Philosophy or the wide range of practical courses on vmbo level).
- Certain combinations of courses are not allowed. For example, students may be forbidden to choose Chemistry and Economy in combination with each other, because they have overlapping timeslots. On the extreme, some (small) schools let students choose a profile first, and then let them choose the electives from a list of four or five courses. This makes it much easier for them to make timetables that suit everyone's needs and to fill their classes.
- Certain requirements need to be met by students in order to take a course. For example, one school required that students have a 7.0 grade point average for Mathematics in their third year, for them to be able to choose Mathematics B. The same school required that students receive a certain average grade for a set of courses in order to be allowed to choose the corresponding profile.

These rules are not explicitly available in SOM and could not be applied in making the recommendations. The rules might partially be inferred from information in SOM. In SOM all grades are entered so we can see which courses exist on the school. However, we do not know if these courses continue to exist next year, and also, we cannot be sure about which combinations of courses are allowable. In the offline experiment we did not use this kind of information. This severely limited the accuracy of the offline experiments, because (almost) all recommendations contained courses or combinations of courses that would not be possible or allowed at the given school. The comparison between the actual courses and the recommendation is not a fair one, because the student would then never have been able to have chosen these courses, even if she had wanted to. If we had known all of these school specific rules, the recommender system could have been adjusted so that it only produces recommendations that would be valid at school, greatly improving precision and recall.

8.2 Factors that influenced the results

Influence of the different datasets on the results In the offline experiment we tested with 3 different types of level 3 data, and 3 different types of level 6 data. Here we try to analyze what the influence of each dataset was on the results.

Many of the graphs that were presented in Section 7.1 show two different peaks. The first peak (with the lowest average error) consists of recommenders that used average exam grades as preference values, and the second peak were recommenders that used central exam grades as preference values. The difference between the peaks can be quite big; for example, one peak occurred around 0.7 for mean squared error between taken and predicted courses, and the other one around 1.3. Apparently it is easier to predict the average exam grade, which is the average between central exam and school exam grades, than to predict just the central exam. One reason for this could be that there is less variance for the average exam grades, because taking the average between two grades could take away some of the extreme grades.

The 'keuzebool' level 6 data was only included in the tests for precision and recall. It was included because we thought that it might perform better on these metrics than the other types of level 6 data, because it merely looks at whether someone chose a course or not, and recommends the courses that are chosen most frequently by similar students, rather than courses that students received good grades for. The offline tests have shown that some of the recommenders using this dataset had the best performance on precision and recall, as we expected to happen. Still, the precision and recall with this dataset was too low to make the recommendation useful.

When it comes to level 3 data, there's no clear winner. There are no peaks for the three types of data like there was for central/exam grades. We did not see any patterns, and the top 10s that were shown in the offline results section show a variety of level 3 data that was used.

If the system were to be taken into use, Topicus will have to choose which datasets to use. From the level 6 datasets that were used in this project, average exam grade performed best on grade prediction, while 'keuzebool' was best for precision and recall. In the online experiment, the recommender using average exam grade was rated better than the one using 'keuzelbool', thus we recommend using this dataset. There is no clear winner for the level 3 datasets, so any of them could be used. It might be best to use the average over year 1, 2 and 3, because this average uses any data that is available, and it can even be used after 1 or 2 years.

Recommender System did not outperform random in the online experiment In the online experiment, three recommenders were tested. Two of them were serious recommender systems, that use recommender techniques such as collaborative filtering. The third recommender system was the random recommender. Each of these received positive reviews and sufficient grades, but the two real recommender systems did not outperform the random recommender.

All recommendations received sufficient grades and a majority of them would be used in a conversation between the school counselor and the student. The intended users of the system find the recommendations useful, but they don't find the real recommendations more useful than the random recommendation. If they had known that the recommendation was random, they would probably not have said that they would use it, but of course they did not know this for the purpose of the experiment. The usefulness of the recommendation depends on their confidence in the idea behind

the system, the idea that the system uses a large historical database and objective data to recommend courses that suit a student well.

There is some ground for their confidence in the recommendations. The offline tests have shown that the real recommender systems do perform better on accuracy, especially when it comes to predicting the grades, than the random recommender. The recommenders select the courses with the highest estimated grades, thus if the students take these courses, they have a high chance of passing them. So, even though students and school counselors could not distinguish between the random and the real recommendations, we do have confidence that the real recommendations may be better for these students, when it comes to receiving high grades.

This last point is also the limitation of the course recommender that we developed. It focuses on recommending courses with high predicted grades, and these are not necessarily the best courses for students. Many students just want to keep as many options for future study open as possible, even if this means they have to struggle to pass the difficult courses. Preference for a course is not only determined by the final grade that a student receives for it. It depends on many more complex factors that are not known in SOM and thus cannot be used to make the recommendations better.

Hawthorne effect in the online experiment The author of this project has visited three out of four schools that participated in the experiment. The one school that did the experiment on their own yielded the least positive results. One reason for this could be the well-known Hawthorne effect [30]. This effect is sometimes seen when people who participate in an experiment change their behavior. In this case, the behavior of the students and counselors of the three schools that were visited by the researcher, may have been changed more positively than that of the school that has not been visited by the researcher.

However, because there is only one school that was not visited, it is hard to make any real judgements on this. In particular, because the students from this school were *vmbo basisberoepsgerichte/kaderberoepsgerichte/gemengde leerweg* students, and the students from other schools were *havo/vwo* or *vmbo theoretische leerweg* students. These students may have given different answers anyway, with or without the researcher being present. They have had more difficulty understanding the system than other students. To make matters worse, the researcher was not available on site to answer their questions, so they had to direct their questions to the school counselor. The school counselor did participate voluntarily but her attitude towards the recommendations was quite negative and we have the feeling that she was not able to help the students fill out the survey that well. This is very likely to have influenced the results of this school.

For all four schools, it is likely that the behavior was different from a real life situation, and the attitudes have been more positive than they would be in practice, without a researcher present, with a shorter explanation of the system et cetera.

Could recommendations that are not novel be useful at all? One question that has come up after analyzing the results of the previous chapter, is whether it is possible, in general, to make useful recommendations when the items that are recommended are not novel. So far, the major recommender systems known to us (such as Amazon or Netflix) that are available in practice, work on thousands or millions of items, it is not unimaginable that more than 99% of all items would be considered novel by the user.

Our course recommender (almost) never makes novel recommendations, because there are so few courses that students are able to consider every course before they make their choice. This lack of novel recommendations a possible reason for the unexpected low results in the online experiment, especially when compared to the random recommendations.

This is also a reason why the existing course recommenders that we discovered in Section 2.4 were more succesful in general. These recommended courses at universities or at online educational platforms, where there are hundreds of elective courses. In these cases, a recommendation can be much more useful, because students simply don't have (or take) the time to consider each course. If the system then recommends a course that sounds interesting and they have never heard of it, this would be very useful for them and they can further investigate these courses.

A future research project could explore whether it is indeed necessary to produce novel recommendations in order for the recommender system to be useful.

8.3 Differences with existing recommenders

The recommender system that was developed in this thesis differs from existing recommender systems in many ways, and these differences could have influenced the results. Below, each of these differences is described: recommending without feedback cycle, recommending in a serious, non-commercial domain and recommending with a small number of recommendable items.

Recommending without a feedback cycle Only one recommendation is made to a student and feedback by this student (either explicitly by asking for some rating, or implicitly by using for example grades) cannot be reused for him/her. The course recommender system has shown that it is still possible to find similar students based on data from before the student has choosen courses. In one way we have an advantage here, because we have grade information from every participating student, and thus never suffer from the 'cold start' problem that was discussed in Section 2.2. On the other hand, there is also only one point in time at which we can make a recommendation, and the 'feedback' on the students' choice can never be used to improve the recommendation for him. This feedback cycle could lead to better results but is not possible in this domain.

Recommending in a serious, non-commercial domain Thus far, most recommending systems have concentrated on commercial domains like e-commerce. The recommender that we developed may be used in a serious, non-commercial domain (high school courses). The online test have shown that after a short explanation of the techniques used by the system, most students trusted the system enough and felt that they understood how it worked. However, because choosing courses is important and influences the rest of the students' career, they also tend to think a lot about each possible course they could choose. Many more factors than simply the grades are taken into account to make the final decision. One reason for the low accuracy of the recommenders is simply that factors other than grades contribute to someone's decision. The recommendations could still be helpful, as long as they are interpreted well: these are courses that are likely to lead to high grades.

Recommendations with a small number of items In Dutch high schools there is only a small number of courses that students can choose from. Students generally choose about 10 courses from a list of at most 30 courses. Usually, students know each of these courses, so there is no real ‘novelty’ that the course recommender could present. Having a small number of items makes it easier to achieve full coverage by the recommender system, because only a small number of recommendations is needed to recommend every item at least once. However, having only a small number of items also partially defeats the purpose of using a recommender system. A recommender system can be very useful for websites like Amazon and Bol.com, where customers have no possibility to closely examine all millions of items. For high school courses, this is not true: students can and usually do examine each course closely, so they can make a well thought decision.

8.4 Summary

In this chapter, we have discussed the results from the experiments. We have given some reasons that explain the low precision and recall and have explained why certain profiles and courses appear more frequently in the recommendations than others. We discussed which datasets performed best and should be used if the system were to be taken into practice. Reasons have been given for the surprising outcome of the online experiment that all recommendations received good evaluations, but not better than random. We have discussed in what ways this recommender system differs from exiting recommender systems, and how this could explain the results. In the final chapter of the thesis, the conclusions and recommendations to Topicus are presented based on the results and the discussion in this chapter.

Chapter 9

Conclusions

This chapter concludes the thesis. Section 9.1 gives answers to the research questions that were stated in Section 1.3. Then, Section 9.2 gives some suggestions for future work in the area of course recommenders, and finally, Section 9.3 contains a final advice to Topicus about whether to implement the course recommender system in SOM or not.

9.1 Answers to the research questions

Here we answer the research questions posed in Section 1.3:

Is there a need and/or wish by the intended users for a recommendation engine for high school profiles, sectors and courses? In every interview we asked if the interviewee thinks the system would be useful and if they would use it. All responses were positive (see also the interview transcripts in Appendix B). Students indicated that they had already spent a long time thinking about this important decision, and they would definitely consider recommendations given by the system, especially since their cost is very low (it will not take too much of their time to receive a recommendation by the system), so there is a wish for such a recommendation engine. The students who have made the choice longer ago, have indicated that not enough information was available. They would make different choices if they could choose again.

The recommender system does provide additional information to the students: an objective recommendation based on their grades and a large historical data set. In the online experiment, we asked school counselors whether they would use the recommendation in a conversation with the student. Most of the times, school counselors replied that they would use it (see Figure 7.17). Some school counselors told us that they were looking for additional methods they could use to help the students choose, and that they think that an objective recommendation could be helpful.

There is indeed a need for more information regarding high school course choices. We did not explore whether the course recommendation engine is the best option, but we did ask students for alternative improvements regarding the information availability, and they did not propose other alternatives.

What are requirements for a recommendation engine for high school profiles, sectors and courses? The requirements for the high school course recommender system were described in Section 3. The system must meet all regulations posed by the government and the school attended by the student and the recommendations should be valuable, diverse and novel (if possible). Requirements were gathered through interviews with stakeholders, a brainstorm, discussion with the supervisors and a literature study.

Which methods exist for making recommendations? The state-of-the-art in recommender systems was presented in Section 2.2. General recommendation methods are collaborative filtering, content based filtering, and systems based on demographic data, utility functions or knowledge. Furthermore, Section 2.4 presented related work on course recommender systems and techniques that were used in such systems.

What are performance metrics for a recommender system? Section 2.3 presented several important performance metrics for recommender systems: accuracy, coverage, novelty, learning rate, confidence, user satisfaction and diversity. Online and offline measures for each of these metrics were described in this section as well. As was discussed in Section 8, novelty may be (one of) the most important performance metrics. In the domain of high school courses, it is (almost) impossible to recommend any truly novel courses, which may have decreased the usefulness of recommendations.

Which recommender methods are applicable in a “Big Data” context? All recommender algorithms that were used (item average, user item average, user-based collaborative filtering and item-based collaborative filtering) were able to produce a recommendation within a few seconds with a dataset of about 30.000 students. Furthermore, recommendations do not have to be generated real-time, but they can be prepared at any moment that suits the system best (for example, in the middle of the night, when the workload is low).

Are there relevant ethical issues that need to be taken care of? If so, what are they and in what ways can we avoid them or deal with them? There are potential privacy issues that have to be dealt with carefully when designing a recommender system. We have discussed these issues in Section 2.2.4 and concluded that, because of the limited set of courses and combinations of courses, the privacy risks for this system are very low.

Another kind of ethical issue has been dealt with in the online experiments. Because we wanted high school students to participate, we sent a research proposal to the ethical committee of the University of Twente, as can be seen in Appendix E. We made sure that all participating students had their parents permission.

If the system is going to be used in practice, then no special permission is needed to make recommendations for the students. The grades are already registered in SOM and can freely be used by the school counselor to guide the students in choosing courses. The recommender does not reveal any personal information about other students to a student using the system, so there is no privacy risk.

What information is available and/or useful to make good recommendations? Available and useful:

- grades for every course, every period
- progress information (implicit)

Not available, but could possibly enhance certain performance metrics such as accuracy:

- explicit feedback: did they regret their decision or not?
- friends
- teacher ratings

For this recommender system, we have only used 5 kinds of grade data: average grade in the final year, last grade, average grade over the first 3 years, central exam grade and average exam grade. A student's progress information can be used to determine whether his choice was a good one, but this is left as future work.

The three types of information that were not available but could improve certain performance metrics, were not further explored in this project. Since these were not available in SOM they could not be used at present to build a recommender system. Information about friends and favorite teachers could be useful to make recommendations that students like, but this is not the kind of information that school counselors and parents want the students to base their choice on, and it ruins the idea of creating an objective recommendation based on historical data. If the system were to use such information, it is less likely that school counselors and students would have confidence in it. On the other hand, explicit feedback on courses taken could be more useful to produce high quality recommendations. Students could be asked for explicit feedback on their courses after they finished high school, possibly even 10 years later. Their final opinion on each course may be more telling than the grade they have received, because even courses that students receive low grades for may be very interesting or useful for them.

Which recommender method has the best performance? First of all, 'the best performance' does not have one clear definition. In the offline and online experiments, we measured accuracy, coverage, novelty, serendipity, user satisfaction, confidence and diversity. There was not a single recommender that performed best at all of these performance metrics.

From the results of the offline tests, we have selected two recommenders that performed very well at accuracy related metrics:

- User-based collaborative filtering, ThresholdUserNeighborhood (0.6), Pearson Correlation Similarity, using the final grade from students in their second or third year and the average exam grade;
- User-Based Collaborative filtering, Euclidian Distance Similarity (n=25, minsim = 0.6) using the final grade from students in their second or third year and choice boolean (whether they choose a course or not).

These have been tested for serendipity, user satisfaction, confidence and novelty. The online test shows that the three recommenders that were tested (the two that were listed above, plus a random recommender) performed quite similarly on each of these aspects. Most recommendations were considered somewhat useful and received sufficient grades from students and school counselors in the online experiment, thus user satisfaction is sufficient. The novelty of the recommendations was quite high in the first iteration of the online experiment, but it dropped a bit when we removed

courses that were not taught at the student's schools. Most students had at least some confidence in the advices and a majority indicated that they understood how the recommendations were made.

Many different answers could be given to the question 'which recommender method has the best performance', because 630 different recommenders were evaluated on many different types of performance metrics:

- For accuracy of the recommendations, the user-based collaborative filtering algorithms performed best, and results differed slightly according to which parameters and similarity measures had been used.
- Many item-based collaborative filtering algorithms performed well on coverage, even better than the random recommenders. However, coverage is not relevant for single recommendations and is therefore not an important evaluation metric.
- The random, slope one and frequency recommenders required least time, but almost all recommenders were able to produce recommendations within a few seconds. Considering that these recommendations can be prepared when the system load is low, for example during the night, we conclude that time is not an issue.
- In the online experiments, the three recommender systems performed very similarly on each of the performance metrics.

What qualities should a recommender system have to encourage users to consider recommendations in a serious application domain like high school courses? First of all, it is very important that the recommendations produced by the recommender system meet all requirements. In this case, the prototype that we have built met all legal requirements, but ignored school specific requirements. Recommendations that did not meet these requirements received bad reviews because of this. Using data available in SOM improves the situation but is still not ideal, because the database does not know if anything will change in the next year and certain rules (such as 'the student needs at least 16 points for the courses Economy, History and Geography in order to choose E and M) may not be possible to infer from the data. These are things that are only known by the school counselor.

Secondly, it must be clear to the student and/or school counselor how the recommendation has been made. One of the online experiments has taken place without a researcher on the site. They did receive a letter with explanation about the research and had the opportunity to call the researcher if there were problems or difficulties. The students and school counselor at this school generally gave lower ratings than the participants at other schools, and in the open questions they said that they had difficulty understanding the recommendations and the questions that they had to answer in the survey.

Also, it would be nice if the recommender system could take more personality traits and other contextual information into account. Many participants indicated that it would be better if the system knew for example what they wanted to do after high school or which course they did or did not like.

9.2 Future Work

The recommender system that has been developed and evaluate served as a prototype for Topicus. A number of things could still be added or changed to improve the system, before it can be taken into practice. Below we list the most important suggestions for improvement.

Implementing school requirements The prototype that was developed in this project made sure that the recommendations meet all government requirements for high school courses. During the first round of online experiments we found that many schools have their own set of very specific requirements. Also, most schools only offer a small set of all courses that are allowed by the government. For this recommender to be successful, it is important that these school specific requirements are implemented. Only part of this information is currently available in SOM, so schools will have to (be asked to) enter this information into SOM so the recommender can produce realistic recommendations.

If these school specific requirement are known, the offline experiments can be repeated as well. We expect that precision and recall will be much higher than before, because most recommendations that have been made did not conform to the schools' requirements.

Automatic course name conversion For the recommender system, it was necessary to convert course names to course ids, as was described in Section 4.2. Ideally this could happen automatically by letting SOM schools choose from a limited set of 'standard courses'. If a school wants to create a new, very different course, such as 'een beeld zegt meer dan 1000 woorden', this can be allowed, but these courses can be ignored by the recommender system. It is unlikely that such small courses have a great impact on the recommendations. As long as these schools still offer enough 'standard courses' there will be enough data that can be used to make recommendations.

Explicit feedback from students For this recommender system, preference values were implicitly referred from grade data (see Section 4.3). Explicit preference values on the other hand show explicitly what the student thinks about the course and whether he would have coosen it again if he could rethink his decision. These explicit preference values can for example be part of a survey at the end of someone's high school career or even a few years after his graduation. Explicit data may be useful to avoid recommending courses that students end up regretting (one of the main problems listed in Section 1.2).

Other types of preference values As was described in Section 4.3, several types of preference values were used in this project. For post-choice preference values we used central exam grade, average exam grade and 'choice Boolean'. In future, different types of preference values can be used (other than explicit preference values). One idea is to use information about general progress: did a student change school types, did he skip a class? These can be used to give bonus points or penalties to the final grade of a course.

Dealing with changing regulations This project has ignored the fact that requirements for high school courses change every few years. For example, until a few

years ago vwo students had to take both French 1 and German 1, but now students need to take either French or German (and there no longer exist separate versions of these courses). It would be nice if old data can still be used when the requirements change. If someone is good at French, French 2 might have been recommended in the past, but with the same dataset French would be recommended after the government regulations. As a quick solution, this can be done by (temporarily) linking French 2 and French to the same course code. Apart from this, the CourseCombiner (see Section 5.2) has to be updated to ensure that new recommendations fulfill the new requirements.

Predicting students' grades It was not a primary goal of this project to predict grades, but most recommender systems had to predict grades to make a recommendation. One of the side results of the offline tests (Section 7.1) is that it is possible to quite accurately predict someone's exam grades based on information from grade 1, 2 and 3. The techniques that were used in this project focus on making good recommendations, and there are other techniques available for making good predictions, such as neural networks, support vector machines and multilayer perceptrons. A possible future research project could attempt make these quite accurate grade predictions even more accurate using appropriate predictive analytics.

9.3 Recommendations to Topicus

The online experiments have shown that the recommender system that was developed does not outperform a random recommendation. Also, the offline experiments have shown that precision and recall of the recommendations are low. Therefore, *we would recommend not to implement the recommender system as such.*

The interviews, both during the requirements analysis and during the online experiments, have shown that school counselors and students are interested in receiving an objective, personal recommendation based on data such as grades compared with a large database, in addition to the information that they already receive about courses. In that sense, an objective recommendation, such as the ones produced by the recommender systems that have been developed in this project, could be used in SOM to help students and school counselors. *Our suggestion is that the following broad research question should be answered in a future project: what is the best technique to give objective course advice to school counselors and students?.*

The offline tests have shown that the recommenders are not very accurate when it comes to precision and recall, but an interesting side result has been that grades can be predicted quite accurately. This side result has not been researched further, but schools may be interested in these predictions. These predictions could also be used to help the school counselor advice students which courses they should take. It could strengthen their opinion that a certain course may be too difficult for the student, or that a student would be able to pass the course if he continues to work like he does. *One technique for objective advice that can be used is grade prediction.* The recommender systems that we developed were able to predict central and average exam grades with a 0.6 point accuracy. With future fine tuning this can be brought down further. These grade predictions on their can be a helpful tool for school counselors and students to make a good decision.

To conclude, we recommend Topicus not to implement this recommender system as it is. Instead, a new project could consider if there is a more suitable way to give

objective advice for choosing courses. Showing the predicted grades for each possible course could do exactly this.

Appendix A

Interviews

This section contains lists of questions used in interviews with students, parents and school counselors. The interviews were held in The Netherlands, therefore they are listed in Dutch. Section 3 contains conclusions from the interviews and requirements derived from them. Interview transcripts can be obtained by request to the author.

A.1 Leerlingen

- Kan je uitleggen hoe jij je profielkeuze hebt gemaakt? Op welke eigenschappen heb die keuze gebaseerd? Heb je andere keuzes overwogen?
- Wanneer ben je begonnen met nadenken over je profielen en vakken? Wanneer was je keuze gemaakt?
- Met welke mensen (ouders, decaan, docenten, andere leerlingen) heb je gepraat over je profielkeuze?
- Zet de volgende zaken op volgorde van belangrijkheid voor jou: toekomstperspectief, interesse, moeilijkheid, tijdsduur, bij vrienden in de klas komen, mening van docenten / decaan, mening van ouders
- Wat voor profieladvies zou je geven aan een vriend van je & waarom?
- Waar zou het systeem aan moeten voldoen om door jou serieus genomen te worden?
- Zou je (in het beste geval) over een advies gegeven door het systeem nadenken?
- Zou je het advies eerder serieus nemen als de decaan aan heeft gegeven het ermee eens te zijn, of maakt dit niks uit?

List of interviewed students:

- Boy, 14 years old, 2 vmbo.
- Girl, 15 years old, 3 havo.
- Girl, 16 years old, 4 atheneum.
- Boy, 17 years old, 5 gymnasium.

A.2 Decanen

- Hoe help je leerlingen bij het maken van hun vakkeuze?
- Uit welke stappen bestaat het proces (normaal gesproken)? Wat zijn de gebruikelijke contactmomenten?
- Welke informatie over een leerling heb je nodig om hem of haar een advies te geven?
- Geef je de leerlingen expliciet een advies?
- In hoeverre denk je dat het mogelijk is om leerlingen een advies te geven waar ze bereid zijn om over te denken?
- Kan je een situatie beschrijven van een leerling die moeite had met het maken van een profielkeuze?
- Waar zou het systeem aan moeten voldoen om door jou serieus genomen te worden, en met leerlingen te bespreken?
- Zou je (in het beste geval) over een advies gegeven door het systeem nadenken?

List of interviewed school counselors:

- Man, school counselor between 2002 and 2008, mentor for more than 20 years.

A.3 Ouders van leerlingen

- Op wat voor manier ben jij betrokken (geweest) bij de profielkeuze van je kind?
- Op basis waarvan zou je bepaalde vakken of profielen aan willen raden?
- Hoeveel invloed wil je hebben op de profielkeuze van je kind?
- Word je kind voldoende begeleid in het maken van de profielkeuze?
- Wat voor advies zou jij geven aan je kind en waarom?

List of interviewed parents:

- Woman, mother of girl (23, completed gymnasium) and boy (21, completed atheneum).
- Woman, mother of girls (15, 3 havo and 13, 1 vwo).

Appendix B

Interview Transcripts

Deze appendix bevat de transcripts van alle interviews. Appendix B.1 bevat het interview met de decaan; Appendices B.2 en B.3 bevatten de interviews met ouders; en Appendices B.4, B.5 en B.6 bevatten de interviews met leerlingen.

B.1 Interview met decaan

Dit interview is gehouden met een wiskundedocent. Hij was van 2002 tot 2008 decaan op het Noordik in Almelo en vanaf 2008 tot nu mentor op het Montessori College Twente in Hengelo.

Interviewer: Nu is hij begonnen met opnemen. Kun je uitleggen hoe leerlingen een profielkeuze maken op je school?

Geïnterviewde: Op mijn school nu?

Interviewer: Ja

Geïnterviewde: Halleluja! Nee dat kan ik niet zo heel goed, daar zit ik niet zo heel goed in omdat ik geen derde klas lesgeef, dat weet ik niet zo heel goed, maar volgens mij, wat ik zo begrepen heb, wordt het in de mentorles gedaan, in de 2e en 3e klas, worden ze erop voorbereid, en dan moeten de vakdocenten allemaal hun adviezen geven, en dan, daar rolt dan een profiel uit.

Interviewer: Oke

Geïnterviewde: Dat is een beetje vaag, maar meer weet ik niet.

Interviewer: En op je vorige school?

Geïnterviewde: Daar gingen we als decaan met alle leerlingen individueel uit de hele klas in gesprek en inderdaad echt van ‘wat wil je nou precies’, ‘wat past precies’, ‘hoe sta je ervoor’, en dan werd later op de vergadering, rapportvergadering, werd de beslissing genomen, en dan hadden we ons lijstje helemaal klaar gemaakt, en dan konden ze inderdaad zien van ‘dat is een goede keus’, ‘dat is geen goede keus’, ja, de rapportvergadering beslist.

Interviewer: Oke, en rapportvergadering is de vergadering met docenten?

Geïnterviewde: de docenten die lesgeven, ja, uiteindelijk zijn het natuurlijk de ouders die het beslissen, maar als een leerling onvoldoende staat, dan kun je er natuurlijk heel sterk op aandringen dat niet te kiezen.

Interviewer: Ja. Dus in principe maakt de leerling een keus, die komt dan bij de rapportvergadering terecht.

Geïnterviewde: In principe maakt de leerling de keus, met de ouders samen, komt op de rapportvergadering terecht, ja, en dan als dat allemaal kan, gaat het door, want wat doen als leraren, is adviezen geven, meer kunnen we niet!

Interviewer: Ja. Gebeurt het nog weleens dat het dan geweigerd werd door de rapportvergadering?

Geïnterviewde: Nee.

Interviewer: Het is gewoon een formaliteit?

Geïnterviewde: Eigenlijk wel bijna, maar er zit dus een heel proces dat vooraf gaat, als het goed is. Ik praat nu even over het Noordik, he, hadden we echt vantevoren vanalles al gedaan, werden ouders soms uitgenodigd voor een gesprek, als het helemaal niet goed leek, ben je echt goed gefundeerd bezig ja, dan op een gegeven moment is het, beslissing, en dan maar proberen.

Interviewer: En hoeveel leerlingen begeleidde je, als decaan, ongeveer?

Geïnterviewde: Nou, 120? Zoiets? Er waren twee categorieën, mijn collega deed de havo-afdeling en ik deed de vwo-afdeling en af en toe hielp ik bij de havo ook wel mee, omdat de havo wat groter was, maar 120 leerlingen, dat was het zo, paar klassen is het zo.

Interviewer: En hoeveel tijd had je dan per leerling?

Geïnterviewde: Ja een gesprek van een kwartier ongeveer. Kwartier, 20 minuten, soms ook langer, wat ik al heb gezegd, soms hebben we de ouders uitgenodigd, dan kost het veel tijd extra, maar goed dat vond ik nooit erg, dat de leerling de goede keus maakt, dat is heel belangrijk.

Interviewer: En gebruikte je daar nog andere dingen bij zoals bijvoorbeeld beroepskeuzetest, of andere hulpjes?

Geïnterviewde: Ja, gebruikten we wel, zijn niet allemaal even goed. We hadden zo'n licentie voor een bepaalde test die we dan mochten gebruiken inderdaad. Dat was dan meestal een leidraad om een goed gesprek te hebben met een leerling, want daar kwamen toch wel wat voorkeuren, of tegendeel uit.

Interviewer: En dat was een test voor beroepskeuze of profielkeuze?

Geïnterviewde: Beide, beide... ik graaf in mijn geheugen want ik ben ook vijf jaar geleden... er zijn ook duurdere testen maar die moet je als school natuurlijk wel aanbieden. Dat is hartstikke duur. Je hebt de Geldergroep, ik weet niet of je die naam ook gehoord hebt, die zit hier in de regio, die heeft echt goede psychologische testen, maar ja dan ben je een paar honderd euro kwijt. Dat moeten dan de ouders zelf regelen als ze het zelf niet weten.

Interviewer: Per test een paar 100 euro?

Geïnterviewde knikt

Interviewer: Dat is veel geld...

Geïnterviewde: Maar goed, als je natuurlijk in twijfel zit, je wilt je kind de goede kant op hebben, dan is het goed om dit soort dingen, als je het er voor over hebt, te doen.

Interviewer: Ja. Kan je uitleggen hoe zo'n gesprek dan ongeveer ging dat je met een leerling had?

Geïnterviewde: Ik graaf in mijn geheugen. Dat is echt, kan ik merken, dat is echt, een dikke vijf jaar geleden dat ik dat gedaan heb voor het laatst. Volgens mij had ik de resultaten van die test erbij, en dan in combinatie met de opgegeven vakkenpakketkeuze, de profielkeuze, ja, en dan gewoon even alles langslopen. En dan soms even vertellen wat een vak als NLT dan ongeveer inhoudt, dat ze een beetje een idee kunnen krijgen. En dan daar samen naar kijken.

Interviewer: Dus ze hebben in principe al een keuze of een voorlopige keuze al gemaakt...

Geïnterviewde: Ja een voorlopige keuze al ingeleverd bij ons inderdaad, zo was het volgens mij, ik hoop dat ik het allemaal goed zeg... en dan maar kijken en ook gewoon combinaties proberen af te raden natuurlijk... een combinatie van natuurkunde met wiskunde A bijvoorbeeld, wat aan mijn kant natuurlijk zit, gewoon proberen weg te halen, want dat is niet goed, beetje sturen. Dus eigenlijk proberen een leerling bewust te maken van wat kies je nou precies, waarom doe je dat, en wat wil je er later mee, weet je dat al een beetje. Sommigen weten dat al heel goed, sommigen nog helemaal niet, maar goed.

Interviewer: En zo'n vak als NLT, maar bijvoorbeeld ook M en O geloof ik, dat zijn vakken die je in de onderbouw niet hebt, en in de bovenbouw wel, wel kan kiezen in ieder geval. Hoe kan je een leerling daarmee helpen of zo'n vak geschikt is?

Geïnterviewde: daar kun je als decaan kun je dat natuurlijk niet, daar heb je echt de vakleerkrachten voor nodig, en dat is ook op deze school zo, dat was op het Noordik ook zo, dat dan de vakleerkrachten naar de derde klassen bijvoorbeeld gingen, of dat er 's avonds een voorlichtingsavond is over die vakken.

Interviewer: Oke, en dat rondgaan dat is een proefles, of?

Geïnterviewde: Ja, bijvoorbeeld, ja bijvoorbeeld. Dat kan ik allerlei vormen gegoeten worden, maar in ieder geval wel dat ze een poosje echt bezig zijn met het vak. Wat er hier gebeurt is, wat er op mijn huidige school is, 's avonds voordat die lessen zodat de ouders er ook bij kunnen zijn, en dan kunnen ze echt een beetje een idee krijgen van wat gaat het inhouden.

Interviewer: En zijn het van, dat bepaalde combinaties niet zo logisch zijn, bijvoorbeeld natuurkunde en wiskunde A, dat je die dan afraadt, zijn er nog andere redenen waarom je iets af zou raden aan een leerling?

Geïnterviewde: Ja, maar god dat is het bekende werk... als een leerling natuurlijk heel slecht staat voor bepaalde vakken en hij wil er toch mee door, dan moet je er goed op wijzen van 'jongen weet wat je wilt', of meisje, want, ja, eindexamen wordt een stuk pittiger dan wat je in de derde klas hebt, ze daar gewoon op te wijzen, ja, dat hangt, dat is per leerling zo verschillend dat ik daar even op dit moment geen goed antwoord op kan geven

Interviewer: Maar dus op basis van de cijfers, als mensen een slecht cijfer hadden, dan...

Geïnterviewde: Ja en natuurlijk was het ook alleen maar een oriënterend gesprek en dan hou je een adviserend gesprek want uiteindelijk moet die leerling het overleg met de leerkracht van dat vak of van het naburige vak, als je economie ofzo hebt dan moet je misschien bij wiskunde wel raadplegen, maar hij moet zichzelf een goed beeld vormen van wat hem te wachten staat, wat hij kan of niet.

Interviewer: En had je het bijvoorbeeld ook met leerlingen over wat ze na hun middelbare school wilden gaan doen?

Geïnterviewde: Ja, ja. Bepaalde profielkeuzes sluiten natuurlijk bepaalde richtingen later uit. Daar moet je gewoon wel heel eerlijk in zijn.

Interviewer: Wisten leerlingen vaak al wat ze wilden gaan doen of welke kant ze op wilden gaan?

Geïnterviewde: ... Heel vaak niet, nee... in de derde klas, nee, nee... Heel globaal een beetje, maar nee, nee...nee. Hoogstens soms iemand die zegt van 'ik wil het onderwijs in', je hebt van die mensen die dat willen, of 'ik wil per se de techniek richting in, want dat vind ik leuk', maar verder... meestal niet, vier-, drie-, vijftien jaar zijn ze.

Interviewer: Kwam het ook wel eens voor dat een leerling echt geen keuze kon maken?

Geïnterviewde: Het is wel eens zo dat een leerling heel veel moeite om goed een profiel samen te stellen, dat klopt ja, maar dat is meestal dan wel zo op, dat los je dan wel weer op, dat komt dan toch vanzelf op een gegeven moment tevoorschijn, maar dat kan nog wel eens lastig zijn, ja, tuurlijk.

Interviewer: Aan wat voor dingen ligt dat dan?

Geïnterviewde: Ehm... dat kan soms een luxekwestie zijn, dat een leerling heel veel dingen goed kan, dan kan je dus aanraden om een extra vak erbij te kiezen, als je de combinatie hebt van biologie, economie, als je die twee vakken hebt dan kun je een heleboel studierichtingen kiezen daarna... het kan ook een kwestie van zijn van een leerling is eigenlijk niet zo heel goed, en wat moet je dan aanraden, dat is dan wel lastig. Dan kun je dus op dat moment afvragen of de havo of vwo geschikt is. En het is zo individueel, dat...

Interviewer: Moeilijk wat over te zeggen...

Geïnterviewde: Ja...

Interviewer: Ik had ook nog als vraag 'geef je de leerling expliciet een advies?'

Geïnterviewde: Ik ben daar uiterst voorzichtig in geweest, omdat ik een leerling die daar bij me komt als decaan meestal niet zelf in de les heb, en dus niet zo goed ken, dus dan, nee, daar ben ik heel erg terughoudend in geweest.

Interviewer: Je rol was meer informierend, en alleen als het echt nodig was ingrijpen?

Geïnterviewde: Ja, ja, ja... nou ja... je ziet wel dingen en dan probeer je erop te wijzen, en je kunt de mentor inlichten, en wat ik straks al zei, je kan de ouders ook vragen om bij je te komen, omdat we dat moeten bespreken, maar goed, uiteindelijk zie ik zo'n leerling een kwartiertje, twintig minuten, en dan is het over.

Interviewer: En spreek je leerlingen ook nog na hun profielkeuze, soms? In de vierde, vijfde klas?

Geïnterviewde: Ja, want in de vierde en de vijfde ga je natuurlijk met het proces verder van de studiekeuze, dus als je het mentoraat ingericht hebt dan kun je het decanaat inzetten, dat is per school zo verschillend, dat ik denk dat bij ons op school, op mijn huidige school, decaan daar meer van weet, van de profielkeuze. Want geloof ik dat bij ons op school alle profielwijzigingen ook via decaan gaan.

Interviewer: Profielwijzigingen dat gaat dus om mensen die al een keuze hebben gemaakt...?

Geïnterviewde: Verkeerd gedaan hebben, ja. Om bij mijn vak te blijven, er zijn mensen die wiskunde B kiezen, en dat is toch wel erg moeilijk, en dan willen ze naar wiskunde A over, dat moet allemaal via de decaan. Dat was op mijn vorige school weer anders. Daar ging het helemaal niet via ons. Ze moesten wel een handtekening hebben van ons, of we er goed op gewezen hadden wat de consequenties waren voor het andere vak, maar goed dat is per school verschillend.

Interviewer: Dus je krijgt wel door, of je krijgt wel te horen als iemand een vak liet vallen omdat je moest tekenen. Kwam dat vaak voor?

Geïnterviewde: In het begin van het schooljaar een aantal keer. Vaak, nah... begin van het schooljaar een aantal keer.

Interviewer: En dat zijn dan mensen die een vak laten vallen en dan meteen ander vak oppakken?

Geïnterviewde: Ja, want een vak laten vallen dat kan niet altijd, niet genoeg studielasturen...

Interviewer: Oke, en dat is geen probleem?

Geïnterviewde: Nou, nou! Nee, dat kan wel eens een probleem zijn, want als natuurlijk bepaalde groepen gevormd zijn, en er zitten er 32, dan kan er geen leerling meer bij, dus nee, dat kan wel een probleem zijn! Zeker in de huidige tijd van bezuinigingen, waarin de klassen zo vol mogelijk gepropt worden, nou! Dat wil nog wel eens lastig zijn!

Interviewer: En kwam het ook wel eens voor dat mensen veel later pas, misschien na een half jaar, of een jaar, erachter kwamen dat een vak ze helemaal niet lag?

Geïnterviewde: Dat zal vast voorgekomen zijn. . . maar dat betekent ook meteen dat de andere vakken slechter gaan, en dat het dus gewoon een jaartje zitten blijven is, en daar kan dan weer een nieuwe profielkeuze aan vast zitten, anders niet. En je kunt eigenlijk een vak wat al een heel jaar gelopen heeft, niet gaan kiezen, dat kan haast niet, tenzij het een vak is zoals NLT dat bij ons in de 5e klas pas begint, dan heb je de mogelijkheid om natuurkunde eruit te gooien en NLT er voor in de plaats te kiezen. Dan heb je in totaal over je hele loopbaan te veel studielasturen gehad, maar dat is dan niet zo heel erg.

Interviewer: De reden dat ik dat vraag is dat ik graag wil weten of leerlingen vaak spijt krijgen van hun profielkeuze, of ze beter een andere keuze hadden kunnen maken.

Geïnterviewde: Dat zou je eigenlijk gewoon aan leerlingen moeten vragen, dat weet ik niet goed genoeg. Dat zou je inderdaad. . . en je hoort ze af en toe wel tussendoor. Ik hoor nu ook leerlingen tegen mij zeggen van, nou, ik had misschien wel wat anders kunnen doen, vaak moeten die gewoon door maar goed. . . dat is een enkeling, wat ik tot nu toe hoor hier. Maar goed, dan zou je een enquête moeten houden onder havo 5 en vwo 6 leerlingen.

Interviewer: Ja, ik heb ook een aantal leerlingen geïnterviewd. Ik had nog een paar vraagjes over het systeem dat ik ga maken. De bedoeling is dat ik een computerprogramma ga maken dat automatisch een advies gaat geven aan leerlingen. Het is niet zoals oude profielkeuzetest, maar het gaat kijken op basis van je cijfers wat je het beste kan gaan doen, en dat is dus eigenlijk iets wat weinig tijd kost, je krijgt het advies als het goed is binnen een minuut en dan zie je de hele profielkeuze met een aantal keuzevakken voor je. Denk je dat zoiets een goede toevoeging zou kunnen zijn op de dingen die er nu al zijn, zoals een gesprek met de decaan en een profielkeuzetest. . .

Geïnterviewde: Een toevoeging, dat denk ik wel ja. Want wat je natuurlijk altijd hebt, is gevoelens uitspreken, kan je dat in zo'n test kwijt? Dat lijkt me lastig. . . je zult bepaalde gevoelens bij dingen hebben, en bij een gesprek kun je die natuurlijk zien, en op zo'n test, ja. . . misschien kun je digitaal van alles ondervangen, dat weet ik niet, daar zul je wel goed mee rekening moeten houden, met interesses, kun je dat in zo'n ding kwijt? Ik heb geen idee? Dat zul jij goed moeten bij gaan houden?

Interviewer: Als je met vragen gaat werken krijg je eerder zoiets als een bestaande beroepskeuzetest

Geïnterviewde: Dat is wel van belang als je een bepaald beroep moet gaan kiezen, je moet wel iets kiezen wat je leuk vindt. Het zal er zijdelings toch ergens in verstoppt moeten zitten.

Interviewer: De manier waarop het gaat werken is dat het gaat kijken naar andere leerlingen die op je lijken qua cijfers in de derde klas, en dan kijken naar wat voor keuze die mensen gemaakt hebben

Geïnterviewde: Zo maak je je programma eigenlijk steeds slimmer.

Interviewer: Ja

Geïnterviewde: Gewoon doen! Elke aanvulling is goed; mijn overtuiging is, dat elke leerling die een verkeerd profiel kiest, die een verkeerde studierichting kiest, eentje teveel, kost heel veel geld en banen.

Interviewer: Ja, inderdaad. Het idee is dan ook dat waarschijnlijk decanen samen met leerlingen samen dat advies zouden zien. Het is een beetje moeilijk te zeggen nu omdat je het systeem verder niet kent, maar als je dat hoort, zou je het gebruiken, er gebruik van maken?

Geïnterviewde: Uiteraard! Alle informatie die je kunt gebruiken, moet je gebruiken, ja. Zeker weten! Denk ik, zou ik denken ja.

Interviewer: heb je nog andere ideeën waar het systeem aan zou moeten voldoen om serieus genomen te worden, door jou als decaan en door de leerling?

Geïnterviewde: Nou wat ik je net al zei, dat (veel geluid op de achtergrond) er moet iets van die interesse bij zitten. Ik snap jou dat je geen intertestest wilt hebben, maar dan moet er misschien na afloop van zo'n keuze een of andere zijdelingse opmerking gemaakt worden van, 'vind je dit nou leuk wat het is' ofzo, of weet ik wat, zoiets moet er in zitten. Want als je een vak gaat kiezen, wat je niet leuk vindt, ja. . .

Interviewer: die interesse, hoe zou je dat het beste kunnen aangeven?

Geïnterviewde: Ja, dat is een leuke, weet ik niet. . . zit ik ook al over na te denken, weet ik niet. . . want je wilt niet hetzelfde doen als wat er al bestaat. . . ja op zich lijkt me het idee van wat je zegt van dat het een zich ontwikkelend programma is, dat zal in het begin misschien wat minder goed zijn en steeds beter worden, dat lijkt me leuk!

Interviewer: Er zijn al gegevens van de afgelopen 10 jaar beschikbaar, dus in het begin weet het ook al best wel veel.

Geïnterviewde: Ja, dat heb je gewoon nodig, de ervaring leert dat inderdaad, en dan heb je inderdaad zelfs als je als decaan, in het begin weet je ook niks, en later weet je steeds meer wat goed is en wat niet goed is. Ik kan dus jouw vraag niet zo supergoed beantwoorden.

Interviewer: Het is ook een beetje abstract nog. Ik had zelf geen vragen meer, ik weet niet of je zelf nog een vraag hebt gemist, of nog iets kwijt wilt?

Geïnterviewde: Nee. . . god nee, meid, het is echt graven in mijn geheugen. Ik kan gewoon merken dat ik er nu al vijf jaar uit ben, dat scheelt een stuk. Ik geef niet in Almelo les meer he. . . ik ben er nu nog zijdelings bij betrokken verder niet.

Interviewer: Oke, heel erg bedankt voor het interview!

B.2 Interview met ouder 1

Dit interview is gehouden met een moeder van twee kinderen. Haar dochter heeft een aantal jaar geleden het gymnasium afgerond (Revius Lyceum Wijk bij Duurstede en Doorn), en haar zoon is begonnen op havo (Schoonoord Doorn), en heeft vanaf de derde klas atheneum gedaan (Revius Lyceum Doorn). Beiden kozen een technische richting (NT profiel, technische vervolgstudie). De opname van dit interview bleek mislukt te zijn, het verslag hieronder is daarom gebaseerd op tijdens het gesprek gemaakte aantekeningen en is dus geen volledig transcript.

Interviewer: Ik zal eerst even wat vertellen over mijn onderzoek. Ik ben net begonnen. Het doel van mijn onderzoek is om software te gaan maken die automatisch een profielkeuze kan gaan aanbevelen aan middelbare scholieren, en het doel van de interviews om erachter te komen hoe een profielkeuze nu gaat, op wat voor manier scholieren informatie verzamelen, bijvoorbeeld of ze gesprekjes hebben met decanen. De reden dat ik ouders ga interviewen is dat zij vaak nauw betrokken zijn bij de profielkeuze, en misschien net een andere kijk daarop hebben dan scholieren zelf, en de gesprekjes gaan niet zo heel lang duren waarschijnlijk. De eerste vraag is: hoe oud zijn je kinderen?

Geïnterviewde: Mijn dochter is 23 en mijn zoon is 21.

Interviewer: En wat voor school hebben ze gedaan?

Geïnterviewde: Mijn dochter heeft vwo, gymnasium gedaan, en mijn zoon havo.

Interviewer: Kun je uitleggen op wat voor manier je betrokken bent geweest bij de profielkeuze van je kinderen?

Geïnterviewde: Moeilijke vraag, het is alweer een tijdje terug. . . Mijn dochter had de voorkeur voor bètavakken, ze had goede rapporten, alle vakken gingen eigenlijk goed, en ze vond het makkelijk om zelf een keuze te maken, want ze kon kiezen wat ze het leukste vond. Met haar keuze was er veel open qua studiemogelijkheden, dus het was niet zo'n item. Mijn zoon was minder goed in alfavakken, vooral in de talen. Dus er rolde vrijwel meteen een profielkeuze uit.

Interviewer: Heb je ook gesprekken met je kinderen gehad daarover?

Geïnterviewde: Met mijn dochter heb ik wel een gesprek gehad, maar dan vooral over extra vakken. Ze wilde behalve de reguliere keuzevakken nog een aantal extra keuzevakken doen: filosofie en Spaans. Bij mijn zoon hebben we het meer over de verplichte vrije keuze gehad. Het werd economie, want daarmee bleven de meeste mogelijkheden over. Na het 4e jaar liet hij het vallen en is iets anders voor in de plaats gekomen (NLT of wiskunde D).

Interviewer: Waarom heeft hij economie laten vallen?

Geïnterviewde: Hij vond het economie geen leuk vak en wilde er niet iets mee gaan studeren. Toen heeft hij een ander vak gekozen. Voor de school was dat geen probleem. Hij heeft wiskunde D of NLT gekozen, die in de vijfde pas begonnen.

Interviewer: Op basis waarvan zou je bepaalde vakken of profielen aan willen raden aan scholieren?

Geïnterviewde: Het kind moet er zelf een goed gevoel bij hebben, dat is het belangrijkste. Als er veel bij je past, kan je het beste zoveel mogelijk mogelijkheden open houden.

Interviewer: Heb je zelf de keuze van je kinderen willen beïnvloeden?

Geïnterviewde: Ik was het wel met hun keuze eens.

Interviewer: En als ze bijvoorbeeld liever alfavakken hadden gekozen, zou je dat dan ook gestimuleerd hebben?

Geïnterviewde: Ook als ze alfa leuker hadden gevonden had ik ze niet gedwongen iets anders te doen

Interviewer: Denk je dat je kinderen genoeg begeleid werden bij de profielkeuze door de school?

Geïnterviewde: De school bood heel veel mogelijkheden, dat was goed voor mijn dochter. Voor mijn zoon was de keuze makkelijker, omdat hij veel dingen niet wilde doen. Ik vond het goed dat mijn zoon biologie heeft gedaan, ik vermoed dat dit mede onder invloed van de school was. Ik denk dat ze misschien mensen aanbevelen om twee profielen te doen als ze dat kunnen. Beiden hebben een goede keuze gemaakt.

Interviewer: Oke, dan heb ik nog een paar vragen over het programma dat ik ga maken. Het idee van het programma is dat op basis van bepaalde gegevens zoals cijfers die leerlingen voor vakken hebben gehaald automatisch een advies te geven. Denk je dat zo'n advies zinvol kan zijn? Waar zou het aan moeten voldoen om nuttig te zijn?

Geïnterviewde: Het lijkt me vooral handig voor mensen die heel erg twijfelen. Misschien dat het vooral belangrijk is voor vmbo, omdat die jonger zijn en meer keuze hebben.

Interviewer: Het eerste idee voor het systeem zou zijn dat decanen en leerlingen samen achter een scherm het advies kunnen zien. Zou jij als ouder ook graag het advies van het systeem inzien?

Geïnterviewde: Ja denk ik wel, als het systeem bijvoorbeeld vragen stelt aan de leerling waarop het advies gebaseerd wordt, ben ik wel benieuwd wat die vragen zijn. Dan zou ik daarover ook met mijn kind willen praten.

Interviewer: Zou het nog uitmaken of de decaan bijvoorbeeld aangeeft of hij met het advies eens is, in plaats van dat het alleen door het systeem gezegd wordt?

Geïnterviewde: Ja, helpt waarschijnlijk wel, als een mens aangeeft het ermee eens te zijn.

Interviewer: Mijn vragen zijn op. Bedankt voor het interview!

B.3 Interview met ouder 2

Dit interview is gehouden met de moeder van twee dochters, een in havo 3 die net een keuze heeft gemaakt, en de ander nog in de brugklas. De dochter was ook aanwezig bij het interview en vult hier en daar dingen aan.

Interviewer: Als het goed is, is hij nu aan het opnemen. Ik zal nog even kort uitleggen wat ik nu aan het doen ben. Ik ga dus een programma maken dat dus een profieladvies gaat geven aan middelbare scholieren. Ik ben net begonnen met het onderzoek, dus ik heb nog niks gemaakt ofzo, en de interviews zijn bedoeld om erachter te komen wat voor eisen mensen hebben aan het programma, en ik wil ook graag ouders interviewen omdat die vaak nauw betrokken zijn bij de profielkeuze, of misschien juist niet, maar dat is ook iets waar ik graag achter wil komen. Op welke manier ben jij betrokken geweest bij de profielkeuze?

Geïnterviewde: Volgens mij vanuit school hebben ze heel veel georganiseerd, met een avond toch, en met ouders, een informatieavond, en ik vond ook dat jullie heel erg gestuurd zijn om erover na te denken, wat belangrijk is, jullie hebben ook een hele sessie gehad van 'wie ben ik', echt om te kijken van 'wie ben ik' en 'wat...' nee niet eens 'wie wil ik worden', of toch wel?

Dochter: Ja, juist wel.

Geïnterviewde: Oh toch wel. Dus zo ben ik een beetje betrokken geweest. Bij Kirsten heb ik niet gekeken van 'wat wil ze worden', dat weet ze nog helemaal niet, dus dat heeft niet zoveel zin, we hebben eigenlijk gekeken van welke vakken kan je skippen! En ze is dyslectisch dus dan ga je vanzelf de talen skippen, en b-vakken ben je ook niet echt briljant in. Dus dan kom je bijna vanzelf op dat profiel (EM). Dus niet, hoe noem je dat, bewust gestuurd, maar meer afvinken wat...

Interviewer: Gewoon beetje meekijken wat er gebeurt en meeluisteren...

Geïnterviewde: Ja, ja... dus zo ben ik betrokken geweest. Dus niet heel heftig.

Interviewer: Ja, dat is ook wel wat ik van andere ouders hoor. Op basis waarvan zou je bepaalde vakken aan willen raden aan je kind? Dat heb je al een beetje gezegd, maar...

Geïnterviewde: Waar ze wel of niet goed in is, zeg maar, je kan wel gaan zeggen 'je moet alle b-vakken gaan doen', maar dat gaat hem niet worden! Hoofddoel is havo-diploma halen, en ik bedoel de dingen die je wilt kiezen, dan... bijvoorbeeld de gezondheidszorg dat kan niet meer, omdat je dan toch een ander profiel moet hebben.

Dochter: Ja dat wil ik ook niet.

Geïnterviewde: Ja nu niet, maar misschien over een tijdje wel, dat weet je niet.

Dochter: Als je niet goed ergens in bent dan denk ik ook niet dat je het heel graag wilt.

Geïnterviewde: Ja, nou ja, dat weet ik niet. Maar ja, het hoofddoel is havo-diploma halen, toch? Met minste zitten blijven het liefst.

Interviewer: Dus uiteindelijk hoef je niet zoveel invloed te hebben op de profielkeuze want uiteindelijk sta je gewoon achter wat ze kiest.

Geïnterviewde: Nou ja, misschien als ze wel had gezegd van 'ik wil wel talen' ofzo, dan had het wel anders geweest hoor, dan had ik mezelf er wel een beetje tegenaan bemoeid. Het enige waar ik over had gebeld, was ze wilde BV (beeldende vorming), als eindexamenvak, ik heb een beetje gebeld van 'wat is dat dan', 'wat houdt dat dan in', nou ja, ze vindt het leuk, ze is er goed in, het is natuurlijk ook wel goed, lekker een beetje met je handen en ook een beetje met je hoofd. Dus minimaal betrokken, laat ik het zo zeggen, maar wel op de achtergrond om te kijken van 'gaat het de goede kant op', maar het ging de goede kant op. Volgens mij was er zelfs een 1-op-1 gesprek

Dochter: Ja met de decaan

Geïnterviewde: En daar ben jij wel heengegaan maar daar ben ik zelfs ook niet heengeweest, en dat ging wel

Dochter: Ja dat ging over dat M en O gedoe

Geïnterviewde: Ja of het een goed vak zou zijn met heel veel rekenen

Interviewer: Want heb je dat nou uiteindelijk wel gekozen of niet?

Dochter: Nee, dat heb ik geruild voor aardrijkskunde.

Interviewer: Vind je dat er genoeg begeleiding is geweest vanuit school?

Geïnterviewde: Ja ik vind echt, als ik terug kijk hoe ik dat heb gedaan, bij mij kon je alleen A en B kiezen zeg maar, maar dat ging een beetje vanzelf, dat was echt niet dat ouders daarbij betrokken waren, of dat je zelf aan de hand werd gehouden van 'denk eens goed na', helemaal niet, dat deed je gewoon, terwijl ik vind, ik heb geen verstand van andere scholen, maar ik vind dat ze hier wel hebben geprobeerd om haar heel veel, hoe zeg je dat, bagage zeg maar mee te geven.

Interviewer: Op welke school zit je eigenlijk?

Dochter: Op het Revius

Interviewer: Ja nou heb ik ook nog een paar vraagjes over het systeem voor jou. Het idee is dus dat op basis van bepaalde informatie, zoals de cijfers die een leerling heeft gehaald tot nu toe, en misschien een aantal vragen over wat wil je later gaan doen, maar heel beperkt, niet zoals een beroepskeuzetest, dat het systeem op basis daarvan een advies gaat geven aan een leerling. Denk je dat zoiets zinvol kan zijn?

Geïnterviewde: uhh... Ja, ik denk wel dat het zinvol kan zijn. Leerlingen kunnen het invullen en dan komt er wat uit, en dat geeft ze weer stof om na te denken, dus ik denk wel dat het zinvol kan zijn, zeker.

Interviewer: Zou je dan zelf als ouder ook het advies willen zien dat het systeem geeft?

Geïnterviewde: Ja ik vind het wel een mooi basisbegin, als je inderdaad naar cijfers kijkt, en naar wat je wilt worden, dan komt er dit uit, maar is dit het echt? Als startpunt denk ik dat het heel goed is. En ik kan me ook voorstellen dat wat zij op school doen, jullie hebben zelfs een hele dag gehad, met allemaal trainingen, toch?

Dochter: Nee, meer allemaal van die lessen van vakken die we nu niet hadden, zoals biologie heb ik nu niet, dus dat was dan een beetje herhaling, hoe dat in de vierde zou zijn.

Geïnterviewde: Jullie kregen toch allemaal vragenlijsten?

Dochter: Ja we moesten op de laptop allemaal vragen maken, maar dat was echt beroepskeuze

Geïnterviewde: Ja, beroeps wordt onderliggend voor de profiel, toch? Ja dus we zijn er echt best wel mee bezig.

Interviewer: Ja volgens mij is dat het lastigste van vakken die je nu nog niet hebt, maar dat je wel moet gaan kiezen of het wel of niet bij je past. Hoe heb je daar dan

een keus over kunnen maken?

Dochter: Ja M en O had ik dus... ja daarom zat ik daar ook heel erg over te twijfelen.

Geïnterviewde: Maar dat heeft niemand ooit gehad toch? Ja daar hebben jullie ook een soort proefles voor gehad, een keer een lesje om te kijken of het wat is. En dit jaar hebben ze ook geen biologie

Dochter: En geen economie, heel veel scholen hebben geen economie

Geïnterviewde: Dus dat is wel gek natuurlijk, dat je het in het vierde jaar weer krijgt.

Interviewer: Ja bij ons kon je ook Spaans en filosofie kiezen

Geïnterviewde: Ja en bij Spaans kan je je nog wel wat voorstellen, maar bij filosofie ook niet, als jonge jeugdige... Ja ik denk dat het zeker toegevoegde waarde heeft. Bij verkiezingen doe ik soms stemwijzer, en dan komen er de raarste partijen uit, maar dat zet je wel aan het denken, van hoe kom ik nou bij die partij, waar ik normaliter nooit op zou stemmen, dus ik denk wel dat het een mooi begin is, ja.

Interviewer: Het is soms al mogelijk om een advies te geven zonder vragen te stellen, dus bijvoorbeeld op basis van cijfers, en dan te kijken naar soortgelijke leerlingen, wat voor keuze die hebben gemaakt. Op basis van gegevens uit de geschiedenis. Dan hoef je geen vragen te beantwoorden maar komt er meteen advies uit. Maar als ik het zo hoor zou je het wel fijn vinden als er uitleg bij staat waarom een advies gegeven wordt.

Geïnterviewde: Maar juist die verdiepende vragen, dat lijkt me heel goed voor vijftienjarigen, dat ze een keer nadenken van ja wat wil ik nou, een beroepskeuze is wel ingewikkeld.

Interviewer: Het zal ook geen vervanging zijn van wat er nu is, maar een aanvulling.

Geïnterviewde: Maar ik denk als je dit had gehad, helemaal in het begin, het is wel handig, het geeft een start voor het denkproces

Interviewer: En het zal altijd èèn of twee pakketten aanbevelen...

Dochter: Ja bij mijn profielkeuzetest kwam er eerst niks uit wat bij me paste, en daarna juist alle profielen

Geïnterviewde: Per vak geven ze ook aan wat je motivatie is, of je er goed in bent en of ze het aanraden in je profiel.

Interviewer: Dat wordt door de leraar gedaan?

Geïnterviewde: Ja door de vakleerkracht.

Interviewer: Is dat een bindend advies?

Geïnterviewde: Nee helemaal niet. Het enige bindende is wat de leerling zegt. Als jij zegt ik wil dat en dat doen, gaan ze daar dan tegenin?

Dochter: Nou ik denk dat als ik natuurkunde zou kiezen, dat de decaan dan wel zou zeggen dat ik het beter niet kan doen.

Interviewer: Ik heb geen vragen meer, dus ik weet niet of jij nog wat gemist hebt misschien?

Geïnterviewde: Nee, nee... We zullen het over drie, nee twee jaar zien of je een goede keuze hebt

Dochter: Hopelijk twee jaar.

Interviewer: Ik zet de opname stop, bedankt voor het interview!

B.4 Interview met leerling 1 en 2

Dit interview is gehouden met een broer en zus tegelijk. De jongen zit in 5 gymnasium

en het meisje zit in 4 atheneum (Unic, Utrecht).

Interviewer: Ik ga dus onderzoek doen naar software die een profielkeuze kan gaan aanraden aan leerlingen. Daarom wil ik nu graag een beetje weten hoe dat er nu uitziet, hoe mensen hun keuze nu maken, en ook bijvoorbeeld wat voor begeleiding de school geeft voor het maken van een keuze, en waar software aan moet gaan voldoen om een nuttig advies te kunnen gaan. Dus ik heb eerst een paar simpele vragen. Hoe oud zijn jullie?

Jongen: 17

Meisje: 16

Interviewer: En in welke klas zitten jullie?

Jongen: 5e

Meisje: 4e

Interviewer: En van havo of vwo?

Jongen: 5 Gymnasium

Meisje: Vwo

Interviewer: En jullie hebben dus allebei al een profielkeuze gemaakt. Kunnen jullie uitleggen hoe jullie die keuze hebben gemaakt?

Jongen: Jij mag beginnen

Meisje: Bij ons op school zijn ze er op een andere manier mee bezig. We hebben dan twee keer per jaar een hele week dat je er echt helemaal in gaat verdiepen, dus dan krijg je echt gastlessen enzo, dat is de eerste week vooral. En de tweede week, dat is aan het einde van het jaar, dan ga je ook echt allemaal gesprekje of testjes doen ofzo, en ja uiteindelijk heb je het er natuurlijk ook met je mentor over, en dan uiteindelijk geef je je profielkeuze op.

Interviewer: En die gastlessen, wat houdt dat in?

Meisje: Ja dat waren echt lesjes van drie kwartier per vak, dus dat was echt zo... ja want wij hebben heel veel vakken van de 1e tot de 3e gewoon samengevoegd gekregen, dus ik had nooit echt een specifiek vak gehad, dus het is heel fijn dat je heel snel hoort wat er verwacht is enzo.

Interviewer: En dus ook gesprekken met je decaan gehad? Of mentor zei je?

Meisje: Ja, inderdaad van waar staan je keuzes nu op, en dat zal een of twee keer een gesprekje, meerdere keren als je erover twijfelt.

Interviewer: Op welke school zit je eigenlijk?

Meisje: Unic, in Utrecht

Interviewer: En hoe is het bij jou gegaan?

Jongen: Ook zo ongeveer. We hadden elke week ongeveer een a twee uurtjes waar je even ging nadenken over je profiel- keuze, en dan had je inderdaad ook testjes had je, je sprak met leerlingen die al een keuze hadden gemaakt, je ging een beetje kijken wat je later wilde doen, wat je leuk vindt. En wat ik ook nog vind is elke docent, die heeft bij jouw vak eigenlijk een cijfer gegeven van moet je dit wel gaan nemen later, twijfel, of totaal niet, en daaruit kon je ook al een beetje langsgaan, je profielkeuze maken, en ook veel gesprekken met je ouders en mentor.

Interviewer: En dat advies van je docent was dat bindend?

Jongen: Nee dat was adviserend.

Interviewer: En hoelang ben je bezig geweest om erover na te denken?

Jongen: Ik denk een paar maanden, maar echt heel af en toe dan denk je er even over, dus het is echt een lang lopend proces.

Interviewer: En waarvoor heb je uiteindelijk een keuze gemaakt?

Jongen: EM

Interviewer: En waarom heb je die keuze gemaakt?

Jongen: Oh, weet ik echt niet meer. . . nou ja, ik wilde sowieso geen bètaprofiel, ondanks dat ik die vakken leuk vond wilde ik daar later niks mee gaan doen, ik dacht dan word je professor later, daar heb ik geen zin in. En bij CM dacht ik dat is voor luie mensen, dan blijft EM wel een beetje over. Dat is eigenlijk wel een beetje mijn gedachte. En economie en M en O leek mij interessant, was ik gewoon benieuwd naar, viel achteraf een klein beetje tegen. Toen heb ik. . . wij hebben best veel vrijheid in onze profielen, je kan best veel keuzevakken nemen. Je hebt sowieso een paar keuzevakken die je moet kiezen, dus uiteindelijk heb ik bijvoorbeeld wel weer natuurkunde en wiskunde b, dan heb ik wel weer een betaprofiel, met Duits erbij als taal die je hebt.

Interviewer: Wat zijn dingen waar je lang over hebt getwijfeld?

Jongen: Ehm. . . volgens mij heb ik nergens echt lang over getwijfeld. Jawel, alleen of ik Duits zou nemen of niet, want het is bij ons zo wij hoeven geen Frans of Duits meer, als je Latijn of Grieks kiest, is dat je tweede vreemde taal. Alleen als je zakt voor Latijn of Grieks heb je opeens een havo-diploma omdat je niks hebt om op terug te vallen.

Interviewer: En jij, waar heb jij voor gekozen?

Meisje: Ik heb uiteindelijk voor NG gekozen.

Interviewer: En keuzevakken?

Meisje: Keuzevakken, ik heb drama. Maar daar heb ik heel lang over getwijfeld over mijn profielkeuze. Want ik wil later een beetje de theater, musical, kunstzinnige kant op, dus dan is het heel raar dat ik een natuurprofiel kies, maar de maatschappijvakken die lagen me wel, maar vond ik eigenlijk niet zo interessant. En ik was best wel goed in scheikunde en biologie enzo, maar ik twijfelde heel erg of ik nou NT en NG gekoppeld moest doen, want ik wou eigenlijk zoveel mogelijk keuze hebben later, dus dan was NT NG heel goed voor mij, omdat ik dan bijna overal naartoe kan, maar uiteindelijk werd het wel afgeraden, omdat het dan heel veel werd, omdat ik buiten school heel veel doe.

Interviewer: Wie heeft dat dan afgeraden eigenlijk? Was dat de mentor, of?

Meisje: Ja, nou samen hoor. Dus gewoon een paar gesprekken met de mentor, van 'goh, dan krijg je het wel heel druk enzo', en ik had geen idee hoe druk ik het zou krijgen, dus ik heb het uiteindelijk wel bijgelegd, en dat is wel goed geweest

Jongen: Verstandig

Meisje: Maar ik vind natuurlijk, nu zit ik nog steeds een beetje zo van ja, NG is wel heel specifiek en ik heb eigenlijk geen idee of ik later iets ermee wil doen ofzo en dat vind ik wel jammer dat je op zo'n jonge leeftijd moet bepalen daarvoor.

Interviewer: Je zou eigenlijk pas later willen kiezen dan

Meisje: Ja, of dat je iets meer keuze hebt in gemengd ofzo.

Interviewer: Zijn er nog dingen waar jullie spijt van hebben gehad? Bepaalde keuzes of vakken?

Meisje: Ja voor mij dat ik dan toch wel NT NG zou willen doen, dus met natuurkunde. Nu heb ik geen natuurkunde, maar wel wiskunde D, maar dus geen natuurkunde. Ik zou misschien na mijn examen nog iets van drie maanden naar zo'n instituut natuurkunde kunnen opkrikken, maar dat geldt alleen, dat checken ze alleen maar op sommige opleidingen of je dat hebt gedaan. Dat staat dan niet op je papertje ofzo, telt het dan niet mee. Dat vind ik wel een beetje jammer, maar. . .

Interviewer: En voor jou?

Jongen: Ik had M en O erbij gekozen, maar dat had ik heel snel laten vallen, want dat vond ik toch niet leuk, en natuurkunde vond ik een beetje tegenvallen, maar dat maak ik wel gewoon af.

Interviewer: Is dat dan moeilijker geworden dan in de eerste drie jaar?

Jongen: Ja veel moeilijker

Interviewer: En M en O had je laten vallen zei je?

Jongen: Ja. Management en organisatie

Interviewer: Dat is ook een vak dat je waarschijnlijk in de eerste drie jaar niet hebt gehad.

Jongen: Nee klopt, dat was ook nieuw, dus ik was gewoon benieuwd, en ik dacht dat heel praktisch gericht zou zijn, maar het bleek uiteindelijk toch veel rekenen, en ik had zoiets van, nee het is toch te saai.

Interviewer: Weet je nog wat voor informatie je over dat vak hebt gehad, bijvoorbeeld colleges ofzo of een les ervan?

Jongen: Ja een proefles, inderdaad.

Interviewer: Dat bleek niet helemaal overeen te komen met hoe het echt was?

Jongen: Nee, dat had ik met geen enkele proefles eigenlijk.

Interviewer: Hebben jullie nog met andere mensen erover gepraat?

Jongen: Een paar leerlingen dus die de keus al hadden gemaakt, ouders, mentor, dat was het.

Interviewer: Heb je al een idee wat je na je vwo wilt gaan doen?

Jongen: Nee totaal niet, dat zou ik echt niet weten.

Interviewer: Oke, dus dat was ook niet echt belangrijk bij je profielkeuze?

Jongen: Nee, nou, ik wilde het ook wel een beetje breed hebben op zich, dus ik heb EM, maar wel met natuurkunde en wiskunde B erbij, met biologie en scheikunde wil ik later toch niks doen, dat vind ik niet interessant. Maar daar heb ik nog wel veel keus mee, ook met Duits erbij en filosofie, dus op die manier heb ik eigenlijk wel een vrij breed pakket, en kan ik wel alle kanten waar ik misschien heen wil kan ik heen.

Interviewer: En jij hebt dus al wel een idee wat je wilt gaan doen?

Meisje: Ja, ik doe nu een vooropleiding na school, dus dat vind ik wel heel leuk, met theater en dans enzo, maar ik heb altijd wel gezegd dat biologie gedeelte vind ik ook wel interessant.

Interviewer: Was voor jullie ook nog belangrijk welke cijfers jullie hebben gehaald of welke vakken jullie goed stonden?

Jongen: Nou cijfers keek ik niet zoveel naar, maar wel naar welke vakken ik makkelijk vond. Bijvoorbeeld geschiedenis vond ik altijd supermakkelijk, dus dat heb ik er wel bijgedaan, en Duits was voor mij ook geen probleem, dus daarom is dat wel bij mijn keuzevakken gekomen allemaal, dus ja dat telt wel mee vind ik.

Interviewer: En voor jou?

Meisje: Ja ik was in de eerste, tweede en derde echt een nerd, dus ik haalde overall goede cijfers voor, dus ik kreeg, bij ons kreeg je, moest je vakkenpakket opgeven, je profiel, en dan kreeg je per vak, of profiel dan, feedback terug van de betreffende docent, en ik had dus NG opgegeven met Duits en drama, en dat was helemaal geen probleem, zou ik makkelijk doen.

Interviewer: Zijn er bij jullie dan ook vakken die moeilijker zijn geworden in de vierde?

Meisje: Ja, scheikunde. (Jongen: ja) Wij hadden in de eerste tot en met de derde nooit scheikunde gehad. We hadden het vak natuur, en maatschappij. Dus in natuur viel heel veel biologie, scheikunde, natuurkunde, en bij maatschappij, economie, maatschappijleer en geschiedenis. Dus, met die natuurvakken hebben we heel veel biologiedingen, dus over ecosystemen shit en dat soort dingen, of heel natuurkundig met kracht en allemaal dat soort dingen, weinig scheikunde. Wel een beetje wat proefjes, maar dan had je nog niet dat besef van de theorie enzo. Dat is ook echt mijn slechtste vak.

Interviewer: Waren dat de enige twee vakken die je had in de derde of waren er nog meer vakken?

Meisje: Ja we hebben alle vakken wel gehad enzo, alleen de maatschappij- en natuurvakken die kregen we overkoepelend

Vader van jongen en meisje stelt een niet gerelateerde vraag

Interviewer: Dat lijkt me wel extra lastig om een keuze te maken als je vakken nog niet concreet hebt gehad

Meisje: Ja, dus ja, we kregen op het einde op een gegeven moment ik geloof de laatste vier weken zoals het in de vierde zou zijn, maar dat sloeg echt nergens op, eigenlijk achteraf.

Jongen: Wat bij mij trouwens ook meespeelde was dat ik dacht, he, economie dat heb ik nog niet, en dat is het eerste jaar, het vak dat je het eerste jaar krijgt, supermakkelijk, dus economie is makkelijker omdat het net nieuw is.

Interviewer: Speelt het voor jullie ook een rol bijvoorbeeld hoe lang je met huiswerk bezig was, of niet echt? Van een vak.

Meisje: Nou, ik wist wel een beetje, ik heb namelijk heel vaak met mijn aardrijkskundedocent over gehad, omdat ik heel lang heb getwijfeld zal ik of NG doen, of NT, of beiden, en mijn aardrijkskundedocent die zei, ja, weet je, je kan wel huiswerk doen, maar als je het begrijpt zou dat eigenlijk niet hoeven. En dat is eigenlijk ook zo met biologie. Ja, tuurlijk, je moet wel een beetje opletten, maar met biologie en aardrijkskunde is het vooral heel erg begrijpen en goed onthouden, dus dat speelde wel mee, en geschiedenis met jaartallen en dat soort dingen, en namen, dus. . .

Interviewer: Ja ik bedoel meer dat je in de eerste jaren een bepaald vak hebt waar je heel lang mee bezig bent, dat je denkt daar heb ik geen zin meer in om mee verder te gaan omdat het zoveel tijd kost. . . maar dat hebben jullie niet echt?

Meisje: Dat was dan wel Frans, of ik Frans of Duits zou kiezen, want Frans was heel veel, daar was ik echt heel erg lang mee bezig met het leren, dus

Interviewer: Dus je had voor Duits gekozen?

Meisje: Ja ik heb voor Duits gekozen

Jongen: Ja we hebben. . . bij ons op het gymnasium kan je dan kiezen voor Latijn of Grieks of allebei, maar de meesten denken dan van dat kost veel te veel tijd, het zijn ook gewoon lastige vakken, dat doen we niet, dus ik heb ook Grieks laten vallen en ben voor Latijn gegaan.

Interviewer: Ja dat waren wel mijn vragen over de profielkeuze voor jullie. Ik heb nog wel een paar vraagjes over het programma dat ik ga maken. Het idee is dat het programma op basis van een aantal gegevens zoals de cijfers die je hebt gehaald een advies gaat geven van dit profiel en deze keuzevakken passen het beste bij jou. Lijkt jullie zoiets nuttig, als aanvulling bijvoorbeeld op gesprekken met de decaan ofzo?

Jongen: Heel erg, zeker weten

Meisje: Ja er zijn natuurlijk wel een paar testjes, maar dat zijn van die standaardvragen, van, goh wat vind je interessanter, een bloemetje of een oud standbeeld, dan denk ik dan snap ik al wel welke richting het opgaat ofzo, maar als het echt aansluit op wat je haalt qua cijfers en qua interesses, dat zou wel fijn zijn.

Interviewer: En jij?

Jongen: Hetzelfde als wat zij zegt, er zijn al een aantal testjes maar die kunnen zeker verbeterd wordt.

Interviewer: Het idee is zelfs dat je zonder vragen te beantwoorden advies krijgt, dus geen vage bloemetjesvragen ofzo. Dus jullie zouden misschien wel over zo'n advies na gaan denken?

Beiden: Ja

Interviewer: Oke, ja hebben jullie nog andere ideeën voor wat belangrijk zou kunnen zijn voor zo'n advies?

Jongen: Eh. . . ja wat ik wel vind is alle betavakken worden gewoon echt heel moeilijk, dus zeker bijvoorbeeld bij wiskunde B zie je gewoon heel veel mensen later in het eerste jaar falen, en dat ze toch denken van ik probeer het wel, en wiskunde B, je moet gewoon gestructureerd je huiswerk doen, en je moet een beetje inzet hebben anders ga je het gewoon niet halen. En dat heb ik ook wel een beetje bij natuurkunde, dus die vakken moet je niet onderschatten, maar aan de andere kant, je kan ze toch laten vallen.

Meisje: Ik niet

Jongen: Ja, daar moet je ook rekening mee houden

Interviewer: Oke, dus je zegt eigenlijk dat mensen soms iets te moeilijk kiezen

Meisje: Ja, dat je voor je profielkeuze nog niet echt inziet hoeveel tijd het zou kunnen kosten en op wat voor manier, van ja, dan moet ik vaker huiswerk doen, maar ik had dat echt in de derde nog niet door, dus. . .

Jongen: En inderdaad, tot de derde is natuurkunde vrij triviaal, en daarna ga je echt heel erg de diepgang in, dat is echt lastig

Interviewer: Dus jullie denken eigenlijk ook dat er niet genoeg informatie is over hoe die vakken zijn in de tweede fase

Jongen: Zeker ook bij M en O inderdaad, dat vond ik echt heel erg anders dan als ik me erbij had voorgesteld

Meisje: En ook iets met richtingen, van welke kant je op, want ik ontdekte dat heel veel opleidingen hele rare eisen hebben, zelfs voor vakken waarvoor je denkt dan heb ik aan biologie genoeg, is natuurkunde nog verplicht ofzo, en dan, als ik daar vooraf meer werk voor had gedaan, om echt specifiek te zoeken, dus ik heb nooit ook echt een vraag op zo'n test gekregen van goh, welke kant wil je op of welke, überhaupt, welke vorm van werken je wilt weetjewel.

Interviewer: Het is jammer dat je een keuze maakt en dan misschien niet meer iets kan doen wat je wilt

Meisje: Ja, sommige mensen zijn vijftien of veertien als ze zo'n keuze moeten maken, dan weet je echt nog niet wat je op je achttiende wil gaan doen.

Interviewer: En die informatie die over vakken beschikbaar is, hebben jullie nog een idee hoe dat verbeterd kan worden, hoe je een beter beeld van vakken kan krijgen?

Jongen: Ja, meer met leerlingen praten, want ik vind, een leerling die dat pakket heeft, die heeft er gewoon meer verstand van dan leraren.

Interviewer: Bij jou was het al een mogelijkheid om met mensen (leerlingen) te praten

Jongen: Ja, je kon naar zo'n uurtje, dan kon je luisteren naar gesprekken. Ik weet niet of het verplicht was ofzo. Maar dan kan meer aandacht op gericht worden.

Interviewer: Heb je bijvoorbeeld ook dingen over M en O of natuurkunde gehoord bij deze gesprekken?

Jongen: Nee, nee.

Meisje: Ik zit me nu ook te bedenken dat ik eigenlijk niet naar de vakken ben geweest, proefles, die ik uiteindelijk heb gekozen.

Jongen: Ja wij hadden volgens mij ook proefles voor een paar leerlingen die hadden een profiel gekozen, van ja hoe werkt het ongeveer, niet zozeer niet een leerling voor elk vak.

Interviewer: Dus een iemand aan wie je al je vragen kan stellen.

Jongen: Ja.

Interviewer: Hebben jullie zelf nog andere dingen die jullie erover willen vertellen?

Meisje: Dat deze manier van profielvakken en keuzes misschien nog wel onhandiger is dan dat het eerst was. Dat je die twee dingen had. . .

Interviewer: Eerst als in heel lang geleden toen je moest kiezen uit alfa of bèta?

Jongen: Dat vind ik niet juist, want nu tenminste bij ons heb je alle vakken die je wilt, die kun je wel in je profiel krijgen als je een beetje puzzelt, daarom ook bij ons heb je best veel vrijheid, je hebt dus vier profielen die kun je mengen en je kunt ook nodig je hebt een paar keuzevakken waar je uit kan kiezen en dan kan je nog extra vakken erbij doen. Bij alle mensen die EM hebben zit superveel verschil, ik heb bijvoorbeeld wiskunde B en natuurkunde, dus vrij beta, maar er zijn ook mensen die gewoon drama erbij hebben of tekenen, dat is dan bijna CM dat je hebt.

Interviewer: Dus je hebt wel best veel keuzevrijheid maar jij (meisje) zegt eigenlijk teveel?

Jongen: Ik denk dat het meer moet gaan over met welke vakken wil je iets dan het profiel zelf.

Meisje: Ja want bij ons kies je het profiel en twee vakken. En ik heb het gevoel dat andere scholen meer vakken hebben.

Interviewer: Er zijn wel regels vanuit de overheid dat je het profiel kiest, en dan binnen het profiel keuzevakken en erbuiten.

Meisje: Ja bij ons was het profiel en twee vakken. Het tweede vak was niet verplicht, dat kan je vrij invullen dus ook met buitenschoolse activiteiten. Dat zal wel. . . . Sowieso hun kunnen bevestigen, ik kan niet kiezen, nooit met niks niet, dus dan is wel vervelend, dan krijg je niet echt extra steun ofzo, of support, of tips.

Interviewer: Denk je dat er wel als er meer steun was geweest, of de mogelijkheid om extra gesprekken te hebben, dat je daar wel gebruik van zou hebben gemaakt?

Meisje: Ja, ik denk het wel.

Interviewer: Oke. Nou goed. mijn vragen zijn op, ik zal de opname stoppen. Bedankt voor het interview!

B.5 Interview met leerling 3

Interview met de dochter van ouder 2. Zij zit in drie havo (Revius Lyceum Wijk bij Duurstede) en heeft net haar profielkeuze gemaakt.

Interviewer: Ja, hij is nu aan het opnemen. Ik zal even uitleggen wat ik dus ga doen, wat ik gister al een beetje heb verteld. Ik ben net begonnen met mijn afstudeeronderzoek. Het doel van mijn onderzoek wordt om software te gaan maken, een computerprogramma die automatisch een profieladvies kan gaan geven aan middelbare scholieren. Ik ben nog helemaal in het begin, ik heb nog niks gemaakt, en het doel van de interviews die ik aan het doen ben is om erachter te komen of scholieren het nuttig gaan vinden, waar zo'n advies aan moet gaan voldoen, en eigenlijk hoe het nu gaat met profielkeuze. Eerste vraag is hoe oud ben je?

Geïnterviewde: 15

Interviewer: En je zit in 3 havo?

Geïnterviewde: Ja

Interviewer: En heb je al je profielkeuze gemaakt of ben je daar nog mee bezig?

Geïnterviewde: Ja die heb ik al gemaakt.

Interviewer: Kan je uitleggen hoe je dat hebt gedaan? Wanneer ben je begonnen met erover nadenken bijvoorbeeld?

Geïnterviewde: Op school moesten we allemaal van die testjes doen, maar dat hielp bij mij niet zo goed. Het was meer bij mij dat ik vakken heb uitgekozen die ik makkelijk vond, en leuker.

Interviewer: Oke, en die testjes waren een soort beroepsinteressesettestjes?

Geïnterviewde: Ja

Interviewer: Daar heb je niet zo heel veel aan gehad...?

Geïnterviewde: Daar kwam steeds wat anders uit

Interviewer: Oke, wat voor dingen kwamen eruit?

Geïnterviewde: Eerst paste ik bij geeneen profiel

Interviewer: Dat is ook leuk om te horen te krijgen...

Geïnterviewde: En daarna paste ik bij alle profielen, en daarna kreeg ik te horen dat ik coach moest worden.

Interviewer: En heb je ook nog gesprekken gehad met mentor of decaan?

Geïnterviewde: Ja met de decaan, daar heb ik het ook wel mee besproken, maar ik zal heel erg te twifelen tussen M en O, maar ik ben niet zo goed in rekenen, dus dat heb ik uiteindelijk maar niet gekozen.

Interviewer: M en O is management en organisatie?

Geïnterviewde: Ja

Interviewer: Wat heb je uiteindelijk gekozen?

Geïnterviewde: EM

Interviewer: En dan keuzevak?

Geïnterviewde: Met, even kijken hoor, dan doe ik kunst

Interviewer: Wat was voor jou het belangrijkste om voor EM te kiezen, uiteindelijk?

Geïnterviewde: Om... ik weet niet echt wat ik later wil worden, dus het was eigenlijk meer dat ik de makkelijke vakken koos die ik leuk vond, en nou ja, geschiedenis en zo zat erin, geen taal, ik ben niet zo goed in talen

Interviewer: Dus je hebt eigenlijk gewoon gekeken naar welke vakken vond ik tot nu toe leuk, wat ging er goed, en daar de keuze op gebaseerd. En heb je dan bijvoorbeeld ook nagedacht over wat je na de middelbare school wil gaan doen?

Geïnterviewde: Ik heb erover nagedacht, maar ik weet het eigenlijk nog niet echt.

Interviewer: Dus je hebt dan iets gekozen waarmee je veel kanten op kan gaan?

Geïnterviewde: Ja, hoop ik

Interviewer: Oke, dat is wel duidelijk. Ja, ben je lang bezig geweest met nadenken over profiel?

Geïnterviewde: Nee, volgens mij niet. Maar, nee. Ik zat wel te twifelen, inderdaad over M en O en aardrijkskunde, maar toen uiteindelijk na het gesprek met de decaan heb ik toen voor aardrijkskunde gekozen.

Interviewer: Vond je het uiteindelijk moeilijk om een keuze te maken?

Geïnterviewde: Nee, ik zit nog steeds wel te twifelen of ik geen taal had moeten kiezen, maar voor mij was het geen hele moeilijke keuze.

Interviewer: Oke. Heb je nog met andere mensen erover gepraat behalve met de decaan?

Geïnterviewde: Ja met mijn ouders, en wat vriendinnen gingen doen enzo.

Interviewer: Heb je daar nog wat aan gehad, of?

Geïnterviewde: Ja, mijn moeder heeft gewoon geholpen, maar mijn vriendinnen gingen allemaal wat anders doen, dat was dan wel weer jammer.

Interviewer: Maar dat was gelukkig geen reden voor jou om dan hetzelfde (als hen) te gaan doen.

Geïnterviewde: Ja, zij gaan allemaal de scheikundige kant op, dat zijn niet echt mijn sterke vakken.

Interviewer: Speelde voor jou nog een rol hoeveel tijd een vak bijvoorbeeld kost?

Geïnterviewde: Nee, maar ik heb wel een pakket met heel weinig uren, want, nou ja, wiskunde a heeft minder uren, je hebt scheikunde en natuurkunde en biologie dat zijn allemaal heel veel (uren), dat heb ik allemaal niet. Maar het speelde niet echt een rol.

Interviewer: Maar niet bijvoorbeeld hoeveel tijd je zelf bezig bent met huiswerk voor een vak

Geïnterviewde: Nou daarom heb ik ook geen taal gekozen, omdat ik heel lang bezig ben met woordjes leren, dus een beetje.

Interviewer: Dus een beetje, ja. . . . Ik had nog een vraag bedacht maar ik ben hem even vergeten. . . . Zijn er nog andere dingen die voor jou belangrijk waren?

Geïnterviewde: Nee volgens mij niet. . . nee ik denk het niet.

Interviewer: Dat waren al een beetje de vragen over de keuze zelf, en ik had nu nog een paar vragen over het programma dat ik ga maken. Het idee is dus dat het programma dan op basis van bijvoorbeeld je cijfers en misschien bepaalde vragen van wat wil je later gaan doen of wat vind je interessant, dat ie dan een advies aan je gaat geven, denk je dat zoiets nuttig kan zijn, of zou je daar niet zoveel mee doen?

Geïnterviewde: Ja ik denk dat het wel nuttig is. Ik heb zelf inderdaad ook wel van die testjes gedaan, een beetje hetzelfde volgens mij, bij mij hielp het niet heel erg, maar misschien lag het aan de soort test, misschien als ik een ander testje had gedaan, dat het wel had geholpen

Interviewer: Het zou dan ook niet echt lijken op zo'n profielkeuzetest of beroepskeuzetest, het wordt wel wat anders. Waarschijnlijk hoef je ook minder vragen te beantwoorden, het zal op basis van gegevens die al in het systeem staan een advies gaan geven. Er zal ook altijd een profiel uitkomen, dus nooit als uitkomst dat er niks bij je past of juist alles. Verandert dat nog iets aan je idee?

Geïnterviewde: Want het gaat dan ook een beetje over de cijfers enzo? Ja, dan is het denk ik wel goed.

Interviewer: Dus je zou misschien wel erover na gaan denken of zo'n profiel bij je past dat wordt aanbevolen door het systeem?

Geïnterviewde: Ja

Interviewer: En maakt het dan nog uit of het advies dan eerst bij jou terecht komt, of eerst bij de decaan, en dat de decaan dan zegt dat hij het er ook mee eens is.

Geïnterviewde: Je bedoelt dat ik het er met de decaan over zou hebben?

Interviewer: Ja, eigenlijk wel.

Geïnterviewde: Ja, ik denk dat ik het wel met de decaan zou bespreken

Interviewer: En met nog andere mensen ook? Met je ouders bijvoorbeeld?

Geïnterviewde: Ja

Interviewer: Ja dat was het eigenlijk al wel. Ik zet de opname stop, bedankt voor het interview!

B.6 Interview met leerling 4

De leerling in dit interview is 14 jaar (late leerling) en zit in vmbo 2 (Revius Lyceum Doorn). Hij heeft net zijn vakkenpakketkeuze gemaakt.

Interviewer: zo hij is nu aan het opnemen

Geïnterviewde: Oke

Interviewer: Ik heb eerst een paar algemene vragen en daarna wil ik wat dingen weten over hoe je je keuze hebt gemaakt. Hoe oud ben je?

Geïnterviewde: 14 jaar

Interviewer: En je zit in vmbo 2?

Geïnterviewde: Ja, mavo 2, vmbo 2

Interviewer: En je hebt al een keuze gemaakt?

Geïnterviewde: Ja

Interviewer: Oke. Kan je uitleggen hoe je een keus hebt gemaakt?

Geïnterviewde: Nou, ik zat te twijfelen, tussen of de hotelschool gaan doen, of een technische school gaan doen, mijn opleiding, en, nou, ik ben niet zo goed in Frans, dus voor de hotelschool heb je Frans nodig, dus dan wist ik, ja ik ga techniek doen, en voor techniek heb NASK 1 en NASK 2 nodig, dus had ik mijn eerste keus al gemaakt, en economie is een vak dat mij goed ligt, dus heb het in de sector economie gekozen, en omdat ik dus Frans en Duits allebei niet goed kan, heb ik tussen de keuze aardrijkskunde of biologie heb ik daarin biologie, enne, zo is het eigenlijk gegaan.

Interviewer: En hoe heb je die keuze dan gemaakt, aardrijkskunde of biologie?

Geïnterviewde: Nou, biologie sta ik hoger voor, en dat, ja, dat vind ik ook leuker, want aardrijkskunde vind ik altijd, ja, dan raak ik afgeleid door de kleinste dingetjes, omdat ik het gewoon niet zo interessant vind.

Interviewer: Oh ja. Werd je ook begeleid door je school, bijvoorbeeld met keuzetesten, of gesprek met decaan?

Geïnterviewde: Ja, de decaan is drie keer een uur tijdens lessen gekomen, en is alles uitgelegd, en is twee keer moesten we op computers moesten we testen gaan doen van wat ze dachten dat we moesten gaan doen.

Interviewer: Oke, had je daar wat aan?

Geïnterviewde: Nee, want ze zeiden dat ik iets in de kinderverzorging moest gaan doen.

Interviewer: Oke, en dat past niet zo goed bij je?

Geïnterviewde: Nee, dat, nee, dat vind ik niet echt bij mezelf passen. Nee.

Interviewer: En dat kwam uit de testjes of uit het gesprek?

Geïnterviewde: Uit het gespr... nee uit de test kwam dat, in de verzorging met kinderen.

Interviewer: En je had ook gesprekken gehad zei je?

Geïnterviewde: Ja gewoon in het algemeen, klassikaal. Ja en dan kon je vragen stellen, ja.

Interviewer: Oke, en heb je er met andere mensen over gepraat?

Geïnterviewde: Eh... ja ik heb gekeken van in welke sector ik het zou gaan doen, want ik had het ook in de sector biologie kunnen doen, en dan had ik gewoon economie en nask 1 los gekozen, maar er waren minder mensen die het in de sector biologie deden, en het leek me wel leuk om met redelijk veel klasgenoten toch te blijven zitten, dus had ik ook economie gekozen sowieso.

Interviewer: Dus je hebt er gewoon met klasgenoten over gepraat eigenlijk.

Geïnterviewde: Ja ik wist het zelf ook al bijna zeker, maar nu werd het toch duidelijk dat ik het moest gaan doen.

Interviewer: Ja dus eh... eigenlijk heb je je vakken gewoon gebaseerd op wat je later wilt gaan doen, dat wist je al best wel goed.

Geïnterviewde: Ja

Interviewer: Waren er nog andere dingen die belangrijk waren, zoals je cijfers, of je interesse?

Geïnterviewde: Nou mijn interesse, sowieso voor technische dingen, vind ik ook heel belangrijk geweest in mijn keuze, en, ja, ik vond het dus ook best wel lastig om te kiezen wat ik nou moest gaan doen, op de hotelschool en dan toch Frans meenemen, of een technische school, maar gewoon mijn cijfer Frans is niet goed genoeg om daar gewoon mee verder te gaan, en ik zou het ook zonde vinden als ik daar dan volgend jaar op zou blijven zitten, dus ja

Interviewer: Oke, heb je nagedacht hoeveel tijd je met vakken bezig bent, of met huiswerk?

Geïnterviewde: Ja, dat ook, want ja je hebt gewoon standaardvakken, die je niet mag laten vallen, maar aardrijkskunde is ook altijd veel huiswerk, dus dat heb ik ook deels om die reden laten vallen, ja en, de andere vakken die ik kon kiezen die liggen mij wel redelijk makkelijk, dus dat vond ik ook niet zo moeilijk om daar een keuze in te maken.

Interviewer: Ben je lang bezig geweest met het maken van een keuze, of erover nadenken?

Geïnterviewde: Ja, want we kregen het al best lang geleden kregen we te horen, en ja ik heb heel lang getwijfeld tussen de hotelschool en technisch, dus ik heb ook mijn stage gelopen in een keuken, en daardoor ging ik eigenlijk alleen meer twijfelen, maar ja uiteindelijk heb ik toch voor het andere gekozen.

Interviewer: Zijn er nog andere dingen die belangrijk waren bij je keuze, die je nog niet hebt genoemd?

Geïnterviewde: Nee, eigenlijk niet, nee.

Interviewer: Oke, ik heb nog een paar vraagjes over het programma dat ik ga maken. Het is de bedoeling dat ik een computerprogramma maak dat op basis van een aantal gegevens van jou, bijvoorbeeld je cijfers die je tot nu toe hebt gehaald, een advies gaat geven, van welke sector, welke vakken je het beste zou kunnen gaan doen. Ja, denk je dat zoiets zinvol kan zijn als aanvulling?

Geïnterviewde: Ja dat denk ik wel ja, want ik denk dat als je zeker, ik ben een keer op de basisschool gewoon heb ik een jaartje extra gedaan, dus ik ben vergeleken met mijn klasgenoten al een jaartje ouder gedaan,

Moeder: nee je bent een late leerling, van oktober, dus niet echt extra gedaan

Geïnterviewde: gewoon een half jaartje, dus ik denk dat voor veel klasgenoten van mij het zeker lastig was, en ik vind eigenlijk ook dat iemand in de tweede van de mavo, dat die gewoon nog te jong is om zoiets al te gaan kiezen. Dus ik denk dat het zeker kan helpen.

Interviewer: Nou dat is in ieder geval goed om te horen. Ja, zou je er dan ook met andere mensen erover gaan praten, over zo'n advies?

Geïnterviewde: Dat weet ik niet, want het ligt er ook aan hoe bekend de site gaat worden, maar ik denk dat eenmaal als veel mensen hem kennen, dat je er zeker wel over gaat praten ja.

Interviewer: Ja het is dan de bedoeling dat, veel middelbare scholen hebben al een programma dat ze gebruiken voor bijvoorbeeld de roosters en de cijfers, ik weet niet of jullie dat ook hebben?

Geïnterviewde: Ja we gebruiken wel gewoon zo'n site, maar, als het gewoon extra erbij is, want er staat verder geen richting die je kan kiezen, dat is dan denk ik wel handig

Interviewer: Ja daar zou het dan ook gewoon bijkomen. Zijn er nog bepaalde dingen die je dan zou willen dat het programma doet?

Geïnterviewde: Ja, moet ik even denken.

Interviewer: Het is wel een lastige vraag denk ik.

Geïnterviewde: Nou ik denk, dat het wel belangrijk is om gewoon te laten weten dat niet je volledige leven er vanaf hangt als je dat moet kiezen, want je kan altijd nog iets opnieuw kiezen, het kost wel weer een jaartje extra, voor zover ik weet, maar ja, ja, het kan altijd nog veranderd worden.

Interviewer: Ja, inderdaad, het is niet heel erg om een foute keuze te maken. Oke, dat waren mijn vragen eigenlijk alweer. Ik weet niet of je zelf nog dingen erover wilt vertellen.

Geïnterviewde: Nou, niet iets belangrijks eigenlijk.

Interviewer: Nou, heel erg bedankt in ieder geval, ik stop de opname nu.

Appendix C

List of Translations

Some of the terms used in high schools in The Netherlands do not have an obvious translation to English. Within this paper both English and Dutch terms for things like courses and profiles are used. In order to avoid confusion, readers can refer to the list of translations in Table C.1.

There are five different types of vmbo: theoretische leerweg (theoretical learning path), gemengde leerweg (mixed learning path), kaderberoepsgerichte leerweg (middle management-oriented learning path), basisberoepsgerichte leerweg (basic profession-oriented learning path), leerwerktraject (apprenticeship) and praktijkonderwijs (practical education). Course requirements depend on the type of vmbo.

Dutch	English
	<i>School types</i>
Vorbereidend wetenschappelijk onderwijs	Pre-university secondary education
Hoger algemeen voortgezet onderwijs	Higher general continued education
Vorbereidend middelbaar beroepsonderwijs	Preparatory middle-level vocational education
Theoretische leerweg	Theoretical learning path
Gemengde leerweg	Mixed learning path
Kaderberoepsgerichte leerweg	Vocational mixed learning path
Basisberoepsgerichte leerweg	Vocational learning path
Leerwerktraject	Apprenticeship
Praktijkonderwijs	Practical education
	<i>Profiles</i>
Profiel	Profile
Cultuur en Maatschappij	Culture and Society
Economie en Maatschappij	Economy and Society
Natuur en Gezondheid	Nature and Health
Natuur en Techniek	Nature and Engineering
	<i>Courses</i>
Algemene Natuurwetenschappen	Natural Sciences
Lichamelijke Opvoeding	Physical Education (P.E.)
Culturele en Kunstzinnige Vorming (CKV)	Culture and Arts
Klassieke en Culturele Vorming (KCV)	Classical Culture
Maatschappijleer	Sociology
	<i>Other</i>
Leerlingvolgsysteem	Student administration (system)
Beroepskeuzetest	Career test

Table C.1: List of translations

Appendix D

Course name conversion

This appendix contains all course name conversion data that was used to group similar courses together. As was described in the section about data preparation (Section 4), it was necessary to make this conversion because in SOM, the same course sometimes had several different names.

The conversion table starts on the next page.

ID	Course name	School type
1	geography	HAVO
1	Geography	HAVO
1	aardrijkskunde	HAVO
1	aardrijkskunde	HAVO tweetalig
2	Auti	HAVO
3	BC-Next	HAVO
4	beeldende vorming tekenen-handv.	HAVO
4	tekenen	HAVO
4	beeldende vorming-tekenen	HAVO
4	handvaardigheid	HAVO
4	Beeldende Vorming	HAVO
4	beeldende vorming	HAVO
4	beeldende vorming-handvaardigheid	HAVO
4	handvaardigheid (nieuw)	HAVO
5	sport en bewegen	HAVO
5	bewegen, sport en maatschappij	HAVO
5	bsm	HAVO
5	leergebied sport en bewegen	HAVO
5	bewegen,sport en maatschappij	HAVO
5	Sports & Lifestyle	HAVO
6	biology	HAVO
6	biol	HAVO
6	Biology	HAVO
6	biologie	HAVO
6	Biologie CM profiel	HAVO
6	biologie	HAVO tweetalig
6	biologie (2e fase)	HAVO
7	businessschool	HAVO
8	CE-vakken gemiddelde havo	HAVO
9	CKV1	HAVO
9	CKV	HAVO
9	com5hkcvcv	HAVO
9	culturele en kunstzinnige vorming	HAVO
9	ckv	HAVO
9	culturele en kunstzinnige vorming	HAVO tweetalig
9	ckv - culturele en kunstzinnige vorming	HAVO
10	combinatiecijfer Havo (gdlv,maat)	HAVO
10	combinatiecijfer	HAVO
10	combinatievak havo	HAVO
10	combinatiecijfer Havo oud	HAVO
10	Combinatiecijfer (pws, maat, lb)	HAVO
10	combinatiecijfer havo	HAVO tweetalig
10	combinatievak	HAVO
10	combinatiecijfer Havo (maat)	HAVO
10	combinatiecijfer *)	HAVO
10	combinatiecijfer havo	HAVO
10	Combinatiecijfer Havo	HAVO
10	Combinatiecijfer (pws, maat, lb)	HAVO
10	Combinatiecijfer Vwo-Havo	HAVO
10	combinatiecijfer Havo met ANW	HAVO
11	De Verenigde Staten, van kolonie tot wereldmacht	HAVO
11	loopbaanoriëntatie en begeleid	HAVO
11	Loopbaan	HAVO
11	Oriëntatie-Activatieweek periode 3	HAVO
11	werktijdduren	HAVO
11	mentoraat	HAVO
11	mentoraat/oriëntatie-Activatie op vervolgopleiding	HAVO
11	decaanles	HAVO
11	mentoruur	HAVO
11	praktische profiel oriëntatie-Activatie	HAVO
11	Mentor	HAVO
11	mentorles	HAVO
11	Keuzebegeleiding	HAVO
11	Beroeporiëntatie-Activatie	HAVO
11	Oriëntatie-Activatieweek meesterproef	HAVO
11	Oriëntatie-Activatie op Studie en Beroep	HAVO
11	voorlichting	HAVO
11	loopbaanoriëntatie-Activatie en bevel.	HAVO
11	Mentoruur	HAVO
11	Oriëntatie-Activatieweek periode 2	HAVO
11	loopbaanoriëntatie-Activatie 1	HAVO
11	profielmiddag	HAVO
11	Studie uur	HAVO
12	DJ workshop	HAVO
13	documentaire	HAVO
14	kunst drama	HAVO
14	kunst algemeen	HAVO
14	muziek	HAVO
14	drama	HAVO
14	kunst drama (SE)	HAVO
14	Drama	HAVO
14	kunst beeldend (SE)	HAVO
14	kunst (beeldende vormgeving)	HAVO

ID	Course name	School type
14	kunstvakken	HAVO
14	Craft	HAVO
14	Kunst	HAVO
14	beeldenvormgeving	HAVO
14	kunst muziek	HAVO
14	beeldende vakken: tekenen	HAVO
14	kunst beeldende vormgeving	HAVO
14	tekenen/handvaardigheid	HAVO
14	arts	HAVO
14	kunst beeldend	HAVO
14	beeldende vakken: handvaardigheid	HAVO
14	Art en Music	HAVO
15	Duitse taal	HAVO
15	ERK Duitse taal	HAVO
15	Duitse taal en literatuur	HAVO
15	Duits	HAVO
15	Duitse tali	HAVO tweetalig
15	ERK Duitse taal	HAVO tweetalig
15	Duitse tali	HAVO
15	Duits en literatuur	HAVO
16	economie	HAVO tweetalig
16	economie bezemklas 2011-2012	HAVO
16	economie prognose 2e fase	HAVO
16	economie	HAVO
16	econ (oud)	HAVO
16	Economie bezemklas 2011-2012	HAVO
16	econ	HAVO
16	economie (2e fase)	HAVO
17	ecoreizen	HAVO
17	International	HAVO
17	tour of London	HAVO
17	M??nster: een bezoek meer dan waard!	HAVO
18	een beeld zegt meer dan duizend woorden	HAVO
19	ERK Engelse taal	HAVO
19	cambridge advanced & English	HAVO tweetalig
19	Engels en literatuur	HAVO
19	Cambridge	HAVO
19	Anglia level 6 oral	HAVO
19	Engelse tali	HAVO
19	Anglia level 7 oral	HAVO
19	business Engels	HAVO
19	Anglia level 5 writing	HAVO
19	Anglia level 5 oral	HAVO
19	engelstalige literatuur 1	HAVO
19	English	HAVO
19	Anglia level 6 writing	HAVO
19	Engelse taal en literatuur	HAVO
19	ERK Engelse taal	HAVO tweetalig
19	Engels	HAVO
19	English +	HAVO
19	Anglia level 4 writing	HAVO
19	Anglia level 7 writing	HAVO
19	Engelse taal	HAVO
19	engelstalige literatuur 3	HAVO
20	Faciliteiten	HAVO
21	ERK Franse taal	HAVO
21	Franse tali	HAVO
21	Franse taal	HAVO
21	Frans	HAVO
21	ERK Franse taal	HAVO tweetalig
21	Franse tali	HAVO tweetalig
21	Franse taal en literatuur	HAVO
21	Frans en literatuur	HAVO
22	history	HAVO
22	geschiedenis	HAVO tweetalig
22	geschiedenis	HAVO
22	geschied	HAVO
22	geschiedenis (2e fase)	HAVO
22	History	HAVO
23	geschiedenis van de wiskunde	HAVO
23	geschiedenis van de wiskunde	HAVO
24	gezonde voeding nu en later	HAVO
24	gezonde voeding	HAVO
25	godsdiens	HAVO
25	levensbeschouwing	HAVO
25	levensbeschouwing	HAVO tweetalig
25	levensbeschouwelijk vormingsonderwijs	HAVO
25	levensbeschouwende Vorming	HAVO
26	Haco	HAVO
27	het amerikaanse presidentschap, deel 2	HAVO
27	het amerikaanse presidentschap, deel 1	HAVO
28	het organiseren van een sportdag	HAVO
29	informatica	HAVO

ID	Course name	School type
29	informatica	HAVO tweetalig
30	keuzewerktijd	HAVO
30	Studiezaal	HAVO
30	keuzewerktijd/leerwerkhuis	HAVO
31	bewegingsonderwijs	HAVO
31	Physical Education	HAVO
31	physical education	HAVO
31	lichamelijke opvoeding	HAVO
31	lichamelijke oefening	HAVO
31	physical education	HAVO tweetalig
32	maatschwet	HAVO
32	maatschappijwetenschappen	HAVO
32	maatschleer	HAVO
32	maatschappijleer (2e fase)	HAVO
32	maatschappijleer	HAVO tweetalig
32	maatschappijleer	HAVO
32	Maatsch.leer	HAVO
33	maatschappelijke stage beoordeling	HAVO
33	maatschappelijke stage	HAVO
33	Maatschappelijke Stage	HAVO
33	maatschappelijke stage uren	HAVO
34	Management en Organisatie	HAVO
34	management en organisatie	HAVO
34	Manag. & Organisatie	HAVO
34	management en organisatie	HAVO tweetalig
35	module	HAVO
36	technische natuurwetenschappen	HAVO
36	natuur & techniek	HAVO
36	Natuur en techniek	HAVO
36	Science & Technology	HAVO
37	natuur leven & technologie	HAVO
37	nat leven techn	HAVO
37	natuur, leven en technologie	HAVO
38	natuur-,scheikunde en techniek	HAVO
38	natuur-/scheikunde en techniek	HAVO
39	natuurkunde	HAVO tweetalig
39	Physics	HAVO
39	natuurk	HAVO
39	natuurkunde	HAVO
39	natuurkunde (2e fase)	HAVO
40	Natuurkunde/scheikunde	HAVO
40	Natuur- en scheikunde I	HAVO
40	Natuur- en scheikunde II	HAVO
40	natuur- en scheikunde	HAVO
40	Natuur-/scheikunde	HAVO
40	natuurkunde/scheikunde	HAVO
40	praktijk natuur/scheikunde	HAVO
41	Nederlands en literatuur	HAVO
41	Nederlands	HAVO
41	Nederlandse taal	HAVO
41	Nederlandse tali	HAVO tweetalig
41	Nederlandse tali	HAVO
41	Nederlandse taal en literatuur	HAVO
42	onderzoek & ontwikkeling	HAVO
43	onderzoeken, ontwerpen en ondernemen	HAVO
43	onderzoek en ontwerpen	HAVO
44	power to the pigs	HAVO
45	profielwerkstuk 4H	HAVO
45	voortgang profielwerkstuk	HAVO
45	profielwerkstuk	HAVO
46	instroom TL	HAVO
46	projectwedstrijden	HAVO
46	projectlessen	HAVO
47	regionale verschillen in woon-werkverkeer	HAVO
48	rekentoets	HAVO
48	referentieniveaus	HAVO
48	rekenvaardigheid hulp	HAVO
48	rekenen	HAVO
48	rekenvaardigheid	HAVO
48	rekenvaardigheid	HAVO tweetalig
48	rekenvaardigheid wiskunde	HAVO
48	TwBS A - Rekenvaardigheden Plus	HAVO
49	ruimte voor de rivier	HAVO
50	chemistry	HAVO
50	scheik	HAVO
50	scheikunde	HAVO tweetalig
50	scheikunde	HAVO
50	Chemistry	HAVO
50	scheikunde (2e fase)	HAVO
51	Spaans	HAVO
51	Spaanse taal en literatuur	HAVO
52	superbus 1	HAVO
53	taalvaardigheid hulp	HAVO

ID	Course name	School type
53	taalvaardigheid	HAVO
53	Leesvaardigheid	HAVO
54	textielindustrie	HAVO
55	utopia	HAVO
56	Mathematics	HAVO
56	leergebied wiskunde	HAVO
56	wiskunde	HAVO
56	bijles wiskunde	HAVO
57	wiskunde A	HAVO tweetalig
57	wisk A (NG profiel)	HAVO
57	wiskunde A-cijfer	HAVO
57	wisk A	HAVO
57	wiskunde A	HAVO
58	wisk B	HAVO
58	wiskunde B	HAVO
58	wiskunde B-cijfer	HAVO
58	wiskunde B	HAVO tweetalig
59	wisk D	HAVO
59	wiskunde D	HAVO
60	Russische tali	HAVO
61	philosophy of religion	HAVO
61	filosofie	HAVO
62	Chinese Taal en Cultuur	HAVO
63	actualiteit	HAVO
64	TwBS A - Debatteren	HAVO
65	mens en natuur	HAVO
66	TwBS A- Presenteren	HAVO
67	alg. natuurwetenschappen	HAVO
67	algemene natuurwetenschappen	HAVO
68	Art & Design	HAVO
69	TwBS A- Beleggen	HAVO
70	TwBS B - NIMA Marketingori?â"~Açntatie	HAVO
71	levens vorm	HAVO
72	Mens en maatschappij	HAVO
72	mens en maatschappij	HAVO
73	TwBS A- Solliciteren	HAVO
74	Ori?â"~Açntatiweek jong ondernemen	HAVO
74	TwBS A - Ondernemingsplan	HAVO
75	TwBS A- Hypotheek project	HAVO
76	science	HAVO
77	TwBS A - Excel voor Economie en M&O	HAVO
78	studie-uren	HAVO
78	studievaardigheden	HAVO
78	klassenles	HAVO
78	mentorles/studieles	HAVO
79	TwBS A - Elementair Boekhouden	HAVO
79	TwBS B - Elementair Boekhouden Diploma	HAVO
80	Techniek	HAVO
80	techniek	HAVO
81	TwBS A- Modern European Parliament	HAVO
82	TwBS A - Social Media	HAVO
83	ambulante begeleiding	HAVO
84	TwBS A- Managementgame	HAVO
85	verzorging	HAVO
86	TwBS A - Marketingplan schrijven	HAVO
87	Art & Culture	HAVO
88	TB-movie	HAVO
89	TwBS B - European Business Competence License Level A	HAVO
90	TwBS A- Event organiseren	HAVO
91	TwBS A- Belastingen	HAVO
92	Aardrijkskunde	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
92	aardrijkskunde	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
93	beeldende vorming-handvaardigheid	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
93	Beeldende vorming	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
93	Handvaardigheid	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
93	handvaardigheid	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
93	beeldende vorming-tekenen	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
93	beeldende vorming	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
94	Biologie	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
94	biologie	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
95	Duits	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
95	Duitse taal	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
96	Anglia level 4 oral	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
96	Anglia level 5 writing	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
96	Engels	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
96	Engelse taal	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
96	Anglia level 4 writing	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
97	Frans	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
97	Franse taal	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
98	Geschiedenis	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
98	geschiedenis	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
99	informatiekunde	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
99	ICT-vaardigheden	HAVO/VMBO Theoretische leerweg

ID	Course name	School type
99	Informatiekunde	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
100	Levensbeschouwing	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
100	levensbeschouwing	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
101	Lichamelijke opvoeding	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
101	lichamelijke opvoeding	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
102	mentoruur	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
102	mentorles	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
103	muziek	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
103	Muziek	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
104	natuur-,scheikunde en techniek	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
104	natuur-/scheikunde en techniek	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
105	Nederlandse taal	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
105	Nederlands	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
105	rekenen	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
105	techniek	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
105	Techniek	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
106	tekenen	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
107	wiskunde	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
107	Wiskunde	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
108	Studieles	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
109	Natuur-/scheikunde	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
109	Natuurkunde/scheikunde	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
109	nask onderbouw	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
110	Maatschappelijke Stage	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
110	Maatschappelijke stage	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
111	Determinatie	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
112	Economie	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
113	Beroepenoriëntatie	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
114	wetenschap	HAVO/VMBO Theoretische leerweg
114	geography	HAVO/VWO
114	aardrijkskunde (Havo)	HAVO/VWO
114	aardrijkskunde (VWO)	HAVO/VWO
114	aardrijkskunde	HAVO/VWO
115	handvaardigheid	HAVO/VWO
115	arts & crafts	HAVO/VWO
115	tekenen	HAVO/VWO
115	beeldende vorming	HAVO/VWO
115	Beeldende vorming	HAVO/VWO
115	beeldende vorming-handvaardigheid	HAVO/VWO
115	beeldende vorming-tekenen	HAVO/VWO
116	Biology	Middle Years Programme
116	biologie (Havo)	HAVO/VWO
116	biologie	HAVO/VWO
116	led: ondersteuning biologie	HAVO/VWO
116	biologie (VWO)	HAVO/VWO
117	led: ondersteuning Duits	HAVO/VWO
117	Duits	HAVO/VWO
117	Duitse taal	HAVO/VWO
117	Duitse taal (Havo)	HAVO/VWO
117	Duitse taal (VWO)	HAVO/VWO
118	Engelse taal (Havo)	HAVO/VWO
118	Engels E	HAVO/VWO
118	Anglia level 5 writing	HAVO/VWO
118	Engelse taal	HAVO/VWO
118	English B	Middle Years Programme
118	English	Middle Years Programme
118	Anglia level 4 oral	HAVO/VWO
118	Engels	HAVO/VWO
118	English Additional Language	Middle Years Programme
118	led: ondersteuning engels	HAVO/VWO
118	Engelse taal (VWO)	HAVO/VWO
118	Anglia level 4 writing	HAVO/VWO
118	English	HAVO/VWO
119	French B	Middle Years Programme
119	Franse taal	HAVO/VWO
119	Franse taal (Havo)	HAVO/VWO
119	Frans	HAVO/VWO
119	French	Middle Years Programme
119	led: ondersteuning Frans	HAVO/VWO
119	Franse taal (VWO)	HAVO/VWO
120	geschiedenis	HAVO/VWO
120	geschiedenis (VWO)	HAVO/VWO
120	geschiedenis (Havo)	HAVO/VWO
120	history	HAVO/VWO
121	led: computerkunde	HAVO/VWO
121	Informatiekunde	HAVO/VWO
121	ICT-vaardigheden	HAVO/VWO
121	informatiekunde	HAVO/VWO
122	levensbeschouwing en maatschappijleer	HAVO/VWO
122	life studies	HAVO/VWO
122	levensbeschouwing	HAVO/VWO
122	levensbeschouwing en maatschappijleer	HAVO/VWO
122	life studies	HAVO/VWO

ID	Course name	School type
122	levensbeschouwing	HAVO/VWO
123	Isd: taekwondo	HAVO/VWO
123	bewegingsonderwijs	HAVO/VWO
123	lichamelijke opvoeding	HAVO/VWO
123	led: sport	HAVO/VWO
123	bewegen en sport	HAVO/VWO
123	Isd: volleybal	HAVO/VWO
124	mathematics	HAVO/VWO
124	wiskunde (VWO)	HAVO/VWO
124	wiskunde	HAVO/VWO
124	led: ondersteuning wiskunde	HAVO/VWO
124	Mathematics	Middle Years Programme
124	wiskunde (Havo)	HAVO/VWO
125	studieles	HAVO/VWO
125	leer-/werkhouding tijdens KWT	HAVO/VWO
125	Isd: oriëntatie op gymnasium	HAVO/VWO
125	mentoruur	HAVO/VWO
125	#NAAM?	HAVO/VWO
125	Studieles	HAVO/VWO
125	keuze module III	HAVO/VWO
125	mentorles	HAVO/VWO
125	keuzewerktijdmentor	HAVO/VWO
125	studievaardigheden	HAVO/VWO
125	Beroeporiëntatie	HAVO/VWO
125	mentoraat/oriëntatie op vervolgopleiding	HAVO/VWO
125	Isd: studievaardigheden	HAVO/VWO
125	kwit	HAVO/VWO
125	led: oriëntatie op latijn	HAVO/VWO
125	Schooladvies	HAVO/VWO
125	coaching	HAVO/VWO
125	led: ondersteuning algemeen	HAVO/VWO
125	toekomst gerichte vaardigheden	HAVO/VWO
125	klassenles	HAVO/VWO
125	toets	HAVO/VWO
125	mentor les	HAVO/VWO
125	voorlopig schooladvies	HAVO/VWO
125	mentorles/studieles	HAVO/VWO
126	muziek	HAVO/VWO
126	Isd: dans	HAVO/VWO
126	led: drama	HAVO/VWO
126	led: schilderen	HAVO/VWO
126	Isd: theater	HAVO/VWO
126	drama	HAVO/VWO
126	Isd: muziek componeren	HAVO/VWO
127	natuurkunde (Havo)	HAVO/VWO
127	natuur-/scheikunde en techniek	HAVO/VWO
127	natuur-,scheikunde en techniek	HAVO/VWO
128	Nederlandse taal (Havo)	HAVO/VWO
128	Dutch for Beginners	Middle Years Programme
128	led: ondersteuning nederlands	HAVO/VWO
128	Nederlandse taal (VWO)	HAVO/VWO
128	Dutch	Middle Years Programme
128	Dutch A	Middle Years Programme
128	Nederlands	HAVO/VWO
128	Nederlandse taal	HAVO/VWO
129	rekenen	HAVO/VWO
129	rekenblokken	HAVO/VWO
129	rekenvaardigheid	HAVO/VWO
129	rekenen bijles	HAVO/VWO
130	Techniek	HAVO/VWO
130	technische vaardigheden	HAVO/VWO
130	techniek	HAVO/VWO
130	technical studies	HAVO/VWO
131	scheikunde	HAVO/VWO
131	scheikunde (VWO)	HAVO/VWO
131	scheikunde (Havo)	HAVO/VWO
132	verzorging	HAVO/VWO
133	led: onderzoeken en ontwerpen	HAVO/VWO
134	mens en natuur (VWO)	HAVO/VWO
134	mens en natuur (Havo)	HAVO/VWO
134	mens en natuur	HAVO/VWO
135	led: robotica	HAVO/VWO
136	Isd: tennis	HAVO/VWO
137	Kunst Toegepaste Techniek	HAVO/VWO
138	led: de grafiekwerkplaats	HAVO/VWO
139	gezondheid	HAVO/VWO
140	referentieniveaus	HAVO/VWO
141	taal en rekenen	HAVO/VWO
142	natuurkunde (VWO)	HAVO/VWO
142	natuurkunde	HAVO/VWO
143	Natuurkunde/scheikunde	HAVO/VWO
143	Natuur- en scheikunde	HAVO/VWO
143	praktijk natuur/scheikunde	HAVO/VWO

ID	Course name	School type
143	nask onderbouw	HAVO/VWO
143	natuur-/scheikunde	HAVO/VWO
144	lsd: schoolkrant	HAVO/VWO
145	economie (VWO)	HAVO/VWO
145	economie	HAVO/VWO
145	economie (Havo)	HAVO/VWO
146	mens en maatschappij	HAVO/VWO
146	led: ondersteuning M&M	HAVO/VWO
146	mens en maatschappij (Havo)	HAVO/VWO
146	mens en maatschappij (VWO)	HAVO/VWO
147	maatschappelijke stage uren	HAVO/VWO
147	Maatschappelijke Stage	HAVO/VWO
147	maatschappelijke stage	HAVO/VWO
147	maatschappelijke stage beoordeling	HAVO/VWO
148	lsd: uiterlijke verzorging	HAVO/VWO
149	Griekse taal en letterkunde	HAVO/VWO
149	Griekse taal	HAVO/VWO
150	kunst en cultuur	HAVO/VWO
151	Latijnse taal	HAVO/VWO
151	Latijnse taal en letterkunde	HAVO/VWO
151	Latijn	HAVO/VWO
152	led: ondersteuning nat/techniek	HAVO/VWO
153	led: websites maken met HTML	HAVO/VWO
153	informatica	HAVO/VWO
154	led: filosofie	HAVO/VWO
155	mens en gezondheid	HAVO/VWO
156	mens en techniek	HAVO/VWO
157	wetenschap	HAVO/VWO
158	Culturele basisvorming	HAVO/VWO
159	Oriëntatieweek science	Onderbouw
160	aardrijkskunde	Onderbouw
160	Geografische vaardigheden	Onderbouw
160	Geography	Onderbouw
160	geography	Onderbouw
161	antieke cultuur	Onderbouw
162	arts & crafts	Onderbouw
162	expressie	Onderbouw
162	Craft	Onderbouw
162	beeldende vorming	Onderbouw
162	K&C: tekenen	Onderbouw
162	Art & design	Onderbouw
162	Art & Design	Onderbouw
163	hulples	Onderbouw
163	begeleiding	Onderbouw
164	biology	Onderbouw
164	biologie	Onderbouw
164	Biology	Onderbouw
164	biologie / verzorging	Onderbouw
165	kunst en cultuur	Onderbouw
165	Kunst en Cultuur	Onderbouw
165	ckv	Onderbouw
165	CKV1	Onderbouw
165	culturele en kunstzinnige vorming	Onderbouw
166	Nederlands computer	Onderbouw
166	computervaardigheden	Onderbouw
166	informatiekunde	Onderbouw
166	Computergebruik	Onderbouw
167	K&C: drama	Onderbouw
167	drama k&c	Onderbouw
167	Kunstvakken I/Drama	Onderbouw
167	drama	Onderbouw
168	Duitse taal en literatuur	Onderbouw
168	Duits	Onderbouw
168	Duits-B	Onderbouw
168	Duitse taal	Onderbouw
168	Duits 1	Onderbouw
169	Cambridge	Onderbouw
169	Engelse taal en literatuur	Onderbouw
169	masterclass versterkt talenonderwijs - Engels	Onderbouw
169	Engels 1	Onderbouw
169	English +	Onderbouw
169	Engelse taal	Onderbouw
169	Engels	Onderbouw
169	English	Onderbouw
170	Faciliteiten	Onderbouw
171	Filosofie	Onderbouw
171	Philosophy	Onderbouw
172	Franse taal en literatuur	Onderbouw
172	Franse taal	Onderbouw
172	Frans	Onderbouw
173	History	Onderbouw
173	history	Onderbouw
173	geschiedenis vmbo	Onderbouw

ID	Course name	School type
173	geschiedenis	Onderbouw
174	Griekse taal	Onderbouw
174	Grieks	Onderbouw
174	Griekse taal	Onderbouw
174	Grieks	Onderbouw
175	handenarbeid	Onderbouw
175	beeldende vakken: handvaardigheid	Onderbouw
175	handvaardigheid	Onderbouw
175	handvaardigheid k&c	Onderbouw
176	informatica	Onderbouw
176	computer science	Onderbouw
176	infromatica	Onderbouw
177	keuzewerktijd/leerwerkhuis	Onderbouw
177	keuzewerktijd	Onderbouw
178	klassieke talen	Onderbouw
178	Latijn en Grieks	Onderbouw
178	Griekse en Latijnse taal en cultuur	Onderbouw
179	Kunst Toegepaste Techniek	Onderbouw
180	Latijnse taal en literatuur	Onderbouw
180	Latijn	Onderbouw
180	Latijnse taal	Onderbouw
180	Latijnse taal en letterkunde	Onderbouw
181	levo leefstijl	Onderbouw
181	leefstijl	Onderbouw
181	Leefstijl	Onderbouw
182	levensbeschouwing en maatschappijleer	Onderbouw
182	levensbeschouwing	Onderbouw
182	philosophy of religion	Onderbouw
183	levensvorming	Onderbouw
184	leergebied sport en bewegen	Onderbouw
185	Physical education	Onderbouw
185	Physical Education	Onderbouw
185	physical education	Onderbouw
185	sport en bewegen	Onderbouw
185	Lich. opvoeding	Onderbouw
185	bewegingsonderwijs	Onderbouw
185	lichamelijke oefening	Onderbouw
185	Sport en beweging	Onderbouw
185	Project Sport	Onderbouw
185	lichamelijke opvoeding	Onderbouw
185	special voetbal	Onderbouw
186	life & science	Onderbouw
187	life studies	Onderbouw
188	M&M aardrijkskunde/geschiedenis	Onderbouw
189	rekenen	Onderbouw
189	rekenvaardigheid	Onderbouw
189	Economische rekenvaardigheden	Onderbouw
189	Rekentaining	Onderbouw
189	M&M praktisch rekenen	Onderbouw
189	praktisch rekenen	Onderbouw
189	rekenblokken	Onderbouw
189	rekenen: slagwerk	Onderbouw
190	maatschappelijke stage	Onderbouw
190	maatschappelijke stage beoordeling	Onderbouw
190	maatschappelijke stage uren	Onderbouw
191	leergebied wiskunde	Onderbouw
191	bijles wiskunde	Onderbouw
191	Mathematics	Onderbouw
191	mathematics	Onderbouw
191	science I wiskunde	Onderbouw
191	wiskunde	Onderbouw
191	wiskunde 1	Onderbouw
192	leergebied mens en maatschappij	Onderbouw
192	mens en maatschappij 2	Onderbouw
192	mens en maatschappij 1	Onderbouw
192	mens en maatschappij	Onderbouw
193	mentoruur	Onderbouw
193	Ori?â"-Acntatieweek maatschappij	Onderbouw
193	Loopbaanorientatie	Onderbouw
193	loopbaanorientatie	Onderbouw
193	mentorles	Onderbouw
193	ori?â"-Acntatie op kennis en vaardigheden in de beroepssector	Onderbouw
193	Ori?â"-Acntatieweek sport en gezondheid	Onderbouw
193	Ori?â"-Acntatieweek periode 3	Onderbouw
193	Ori?â"-Acntatieweek periode 2	Onderbouw
193	mentorles/studieles	Onderbouw
193	practische sector ori?â"-Acntatie	Onderbouw
193	Keuze Studie	Onderbouw
193	Ori?â"-Acntatieweek taal en cultuur	Onderbouw
193	prakt. sector ori?â"-Acntatie	Onderbouw
193	mentoraat	Onderbouw
193	mentoraat-ict	Onderbouw
193	practische sectororientatie	Onderbouw

ID	Course name	School type
194	Muzikaliteit	Onderbouw
194	Music	Onderbouw
194	muziek	Onderbouw
194	muziek k&c	Onderbouw
195	biologie/verzorging	Onderbouw
195	biologie en verzorging	Onderbouw
195	N&G biologie/verzorging	Onderbouw
196	N&G koken	Onderbouw
196	koken	Onderbouw
197	natuur & techniek	Onderbouw
197	natuur en techniek	Onderbouw
197	Natuur en techniek	Onderbouw
198	natuur en gezondheid	Onderbouw
198	natuur & gezondheid	Onderbouw
198	Natuur en Gezondheid	Onderbouw
199	natuur-/scheikunde n&t	Onderbouw
199	natuur en scheikunde	Onderbouw
199	nask onderbouw	Onderbouw
199	natuur- en scheikunde	Onderbouw
199	natuur/scheikunde	Onderbouw
199	natuur- en scheikunde I	Onderbouw
199	Natuur-/scheikunde	Onderbouw
199	natuur-/scheikunde	Onderbouw
199	Natuur- en scheikunde	Onderbouw
199	Natuur- en scheikunde I	Onderbouw
199	natuurkunde/scheikunde	Onderbouw
200	natuurkunde	Onderbouw
201	Nederlands als tweede taal	Onderbouw
201	Nederlands: spelling/grammatica	Onderbouw
201	Nederlandse taal en literatuur	Onderbouw
201	Nederlands: kijken en luisteren	Onderbouw
201	Nederlands 1	Onderbouw
201	Nederlands: begrijpend lezen	Onderbouw
201	Nederlands: posterproject	Onderbouw
201	Nederlands: werkstuk	Onderbouw
201	Nederlands KTT	Onderbouw
201	Nederlands	Onderbouw
201	Nederlands: lezen	Onderbouw
201	Nederlandse taal	Onderbouw
202	Onderzoek doen	Onderbouw
202	Technisch ontwerpen	Onderbouw
202	onderzoek en ontwerpen	Onderbouw
202	Onderzoeksvaardigheden	Onderbouw
203	praktische sector oriëntatie	Onderbouw
203	praktische sector oriëntatie	Onderbouw
204	projecten V+	Onderbouw
204	projecten	Onderbouw
205	masterclass science	Onderbouw
205	science I	Onderbouw
205	Science	Onderbouw
205	wetenschap	Onderbouw
205	science	Onderbouw
205	science II	Onderbouw
206	sociale vaardigheden	Onderbouw
207	masterclass versterkt talenonderwijs - Spaans	Onderbouw
207	Spaans	Onderbouw
208	studieles: werkstuk	Onderbouw
208	studieles	Onderbouw
208	studieles: ICT	Onderbouw
209	studieles: rekenen	Onderbouw
210	taalvaardigheid	Onderbouw
211	technische handvaardigheid	Onderbouw
211	Technology	Onderbouw
211	techniek	Onderbouw
211	techniek n&t	Onderbouw
211	technical studies	Onderbouw
211	pso techniek	Onderbouw
211	science I techniek	Onderbouw
212	Griekse taal en letterkunde	Onderbouw
213	tekenen k&c	Onderbouw
213	tekenen	Onderbouw
213	beeldende vakken: tekenen	Onderbouw
214	verzorging	Onderbouw
214	Verzorging (onderbouw)	Onderbouw
215	wisk B	Onderbouw
216	Economics	Onderbouw
216	pso economie	Onderbouw
216	economie	Onderbouw
217	Spreken	Onderbouw
217	Spreken/presenteren	Onderbouw
217	NT2 Spreken	Onderbouw
218	NT2 Grammatica	Onderbouw
219	referentieniveaus	Onderbouw

ID	Course name	School type
220	aardrijkskunde / geschiedenis	Onderbouw
221	maatschappijleer	Onderbouw
222	algemene vaardigheden/competenties	Onderbouw
223	leergebied mens en natuur	Onderbouw
223	Mens en natuur	Onderbouw
223	mens & natuur	Onderbouw
223	mens en natuur	Onderbouw
224	biologie / natuur- en scheikunde	Onderbouw
225	NT2-Begrijpend lezen	Onderbouw
225	Begrijpend Lezen	Onderbouw
226	arts	Onderbouw
226	masterclass art	Onderbouw
226	kunsvakken	Onderbouw
227	beeldende vakken	Onderbouw
228	informatieleer	Onderbouw
228	klassieke culturele vorming	Onderbouw
229	theater	Onderbouw
230	mens en cultuur	Onderbouw
231	lezen	Onderbouw
231	Nederlands lezen	Onderbouw
232	communicatie	Onderbouw
232	leergebied communicatie	Onderbouw
233	Meetskunde	Onderbouw
234	mens en techniek	Onderbouw
235	technologie en commercie	Onderbouw
235	Intersectoraal Technologie en Commercie	Onderbouw
236	schrijven	Onderbouw
236	NT2-Schrijven	Onderbouw
237	NT2 Horen, zien en schrijven	Onderbouw
238	tekenen/handvaardigheid	Onderbouw
239	Science & Technology	Onderbouw
240	Sports & Lifestyle	Onderbouw
241	dienstverlening en commercie	Onderbouw
242	Lichamelijke Opvoeding 2	Onderbouw
243	mens en gezondheid	Onderbouw
244	Art en Music	Onderbouw
244	leergebied kunst en cultuur	Onderbouw
245	Arts and crafts	Onderbouw
246	Presenteren	Onderbouw
247	gezondheid	Onderbouw
248	LMV	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
248	Aardrijkskunde	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
248	aardrijkskunde	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
249	beeldende vorming-handvaardigheid	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
249	Beeldende vorming/Handvaardigheid	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
249	beeldende vorming	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
249	beeldende vorming-tekenen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
249	handvaardigheid	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
250	biologie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
251	Metselen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
251	Bouwtechniek-Metselen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
251	Bouw Metselen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
251	bouwtechniek - metselen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
252	bouwtechniek - schilderen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
252	Bouw Schilderen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
253	bouwtechniek - timmeren	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
253	Bouw Timmeren	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
253	Bouwtechniek-Timmeren	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
253	Timmeren/Bouw	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
254	consbreed	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
254	consumptief-breed	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
254	Consumptief-Breed	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
255	Duitse taal	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
255	Duits 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
255	Duits	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
256	economie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
257	basisvaardigheden electrotechniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
257	Elektrotechniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
257	elektrotechniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
257	elek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
258	Engels	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
258	Engelse taal	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
258	Engels 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
258	Engels 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
259	handadm	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
259	handel en administratie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
259	Handel en administratie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
260	installatietechniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
261	Technologie & Commercie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
261	Intersectoraal Technologie en Commercie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
261	intersect	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
261	technologie en commercie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
261	Intersect technologie en commercie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg

ID	Course name	School type
261	Natuur Techniek en Commercie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
261	Technologie & Dienstverlening	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
262	Kunstvakken I/CKV	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
262	kunstvakken I	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
262	kunstvakken 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
263	landbouw breed	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
263	landbouw-breed	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
263	landbouw en natuurlijke omgeving - groene ruimte	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
263	landbouw	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
264	levensbeschouwing	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
265	lichamelijke opvoeding	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
265	lichamelijke oefening	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
265	sport en bewegen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
265	bewegen en sport	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
265	Lich. opvoeding	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
266	maatschappijleer II	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
266	Maatschappijleer 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
267	mens en maatschappij	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
268	mentoruur	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
268	Studieles	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
268	studieles	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
268	practische sector oriëntatie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
268	Mentor contactuur	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
268	mentor les	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
268	toekomst gerichte vaardigheden	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
268	oriëntatie studie en beroep	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
268	mentorles	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
268	Praktische Sector Oriëntatie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
268	mentorles/studieles	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
269	Muziek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
269	muziek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
270	natuurkunde/scheikunde	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
270	natuur/scheikunde	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
270	Natuurkunde/Scheikunde 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
270	natuur- en scheikunde I	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
270	natuur- en scheikunde Ib	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
270	Natuur- en scheikunde I	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
270	natuur- en scheikunde Ia	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
270	natuur-/scheikunde	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
270	natuur en scheikunde 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
271	Nederlands 3	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
271	Nederlandse taal	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
271	Nederlands	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
271	Nederlands 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
271	Nederlands 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
272	prakt. sector oriëntatie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
273	projectleren	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
274	rekentoets	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
274	rekenen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
274	Ondersteuning rekenen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
274	rekenvaardigheid	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
275	sport dienstverlening en veiligheid	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
275	sportdv	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
276	taal/rekenen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
277	techniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
277	techbreed	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
278	tekenen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
279	voertuigentechniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
279	voertech	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
280	wiskunde	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
280	wiskunde 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
280	wiskunde 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
280	wiskunde 3	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
281	zorg en welzijn breed	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
281	Zorg en Welzijn	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
281	zorgwelbreed	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
282	maatschappijleer	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
283	economie 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
284	economie 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
285	intersectie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
285	Intersectoraal Dienstverlening & Commercie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
285	dienstverlening en commercie in school	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
285	dienstverlening en commercie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
285	Dienstverlening & Commercie	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
286	basisvaardigheden meubelmaker 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
286	basisvaardigheden meubelmaker 3	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
286	basisvaardigheden meubelmaker 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
287	automatisering voertuigen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
288	Soc. emotionele vaardigheden	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
289	lassen voertuigen	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
289	NIL lassen 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
289	NIL lassen 3	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
289	NIL lassen 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg

ID	Course name	School type
290	drama	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
290	Kunstvakken I/Drama	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
291	kapsalon 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
291	kapsalon	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
292	Uiterlijke Verzorging	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
293	mens en natuur	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
294	bouwtechniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
294	Bouwtechniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
294	bouw zonder machinaal	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
295	Metal/Tech	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
295	basisvaardigheden metaaltechniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
295	metaaltechniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
295	metatech	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
295	metalektro	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
295	Metaaltechniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
296	maatschappelijke stage uren	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
296	maatschappelijke stage beoordeling	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
296	Stage	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
296	Maatschappelijke Stage	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
296	stage 3e en 4e leerjaar	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
297	veiligheidsopleiding VCA 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
297	veiligheidsopleiding VCA 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
298	translog 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
299	referentieniveaus	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
300	carmelclass science & technics	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
301	verbandingsmotoren 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
311	beeld en media 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
301	kozijn maken 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
302	Geschiedenis	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
303	Bouwtechniek-Fijnhoutbewerking	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
303	fijnhout	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
304	carmel class art & music	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
305	Theater	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
306	mens en techniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
307	Groene Ruimte/Dierhouderij en Verzorging	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
308	ccarmel class sport & lifestyle	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
309	informatiekunde	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
310	natuurkunde	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
311	ckv	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
311	CKV1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
311	ckv1 - culturele en kunstzinnige vorming 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
312	automatisering bouw	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
313	kinderdagverblijf 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
314	lichamelijke oefening twee	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
314	lichamelijke opvoeding 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
315	koken en serveren	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
315	koken 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
316	Vorm en Ambacht (Oud)	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
316	intersect/Vorm & Ambacht	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
317	schoonheidssalon	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
317	schoonheidssalon 3	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
317	schoonheidssalon 2	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
318	verzorging	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
319	montage- en overbrengingstechnieken	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
320	horeca	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
321	modecom	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
322	schild 1	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
323	Science	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
324	ondernemen & ICT	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
325	Handel/Verkoop	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
325	handel en verkoop	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
326	EHBO, reanimatie en AED	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
327	Metaal/electrotechniek	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
328	Intersect technologie en dienstverlening	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
329	mens en gezondheid	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
330	kunst en cultuur	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
331	ICT	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
332	machinale houtbewerking	VMBO Basisberoepsgerichte leerweg
332	Aardrijkskunde	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
332	aardrijkskunde	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
333	beeldende vorming-handvaardigheid	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
333	handvaardigheid	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
333	beeldende vorming	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
333	beeldende vorming-tekenen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
333	Beeldende vorming/Handvaardigheid	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
334	biologie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
335	bouw-breed	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
335	bouwtechniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
336	consumptief-breed	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
336	Consumptief-Breed	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
337	Duitse taal	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
337	Duits	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
338	economie 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg

ID	Course name	School type
338	economie 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
338	economie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
339	basisvaardigheden electrotechniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
339	elektrotechniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
339	elek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
339	Elektrotechniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
340	Engels	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
340	Engels 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
340	Engelse taal	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
340	Engels 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
341	geschiedenis	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
341	Geschiedenis	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
342	handel en administratie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
342	Handel en administratie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
343	ICT-route	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
343	ict-route	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
344	mijleer1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
345	installatietechniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
345	installatietechniek 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
346	technologie en commercie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
346	Intersect technologie en commercie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
346	Intersectoraal Technologie en Commercie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
346	Comtech	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
346	intersectoraal technologie & commercie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
346	Technologie & Commercie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
346	intersect	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
347	kunsvakken I (gemeenschappelijk deel)	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
347	Kunsvakken I	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
347	kunsvakken I	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
347	Kunsvakken I/Drama	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
347	kunsvakken 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
348	landbouw	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
348	landbouw-breed	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
348	landbouw en natuurlijke omgeving	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
348	landbouw breed	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
349	levensbeschouwing	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
350	bewegen en sport	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
350	leergebied sport en bewegen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
350	Isd: tennis	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
350	sport en bewegen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
350	Isd: taekwondo	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
350	Lich. opvoeding	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
350	lichamelijke oefening	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
350	lichamelijke opvoeding	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
350	led: sport	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
350	Isd: volleybal	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
351	maatschappijleer II	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
351	maatschappijleer 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
352	studieles	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
352	mentoraat/ori?â"~Açntatie op vervolgopleiding	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
352	mentorles	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
352	Praktische Sector Ori?â"~Açntatie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
352	klassenles	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
352	Mentor contactuur	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
352	mentoruur	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
352	loopbaanori?â"~Açntatie-begeleiding	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
352	Isd: studievaardigheden	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
352	praktische sectororientatie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
352	mentorles/studieles	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
352	Studieles	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
353	Metal/Tech	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
353	metaaltechniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
353	metatech	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
354	muziek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
354	Isd: muziek componeren	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
354	kunsvakken II muziek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
355	natuur-/scheikunde	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
355	natuur- en scheikunde Ia	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
355	natuur en scheikunde 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
355	natuur- en scheikunde	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
355	Natuurkunde/Scheikunde 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
355	Natuur- en scheikunde I	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
355	natuur- en scheikunde I	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
355	natuur/scheikunde	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
355	natuurkunde/scheikunde	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
356	Nederlands 3	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
356	Nederlandse taal	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
356	Nederlands 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
356	Nederlands 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
356	Nederlands 4	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
356	Nederlands	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
357	prakt.sector ori?â"~Açntatie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
358	projectleren	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg

ID	Course name	School type
359	rekenen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
359	rekenvaardigheid	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
359	rekenblokken	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
359	rekenoets	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
359	Ondersteuning rekenen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
360	sport dienstverlening en veiligheid	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
360	Sport Dienstverlening Veiligheid	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
360	sportdv	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
361	techbreed	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
361	technologie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
361	techniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
362	kunsvakken II tekenen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
362	tekenen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
363	led: uiterlijke verzorging	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
363	Uiterlijke Verzorging	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
363	uiterlijke verzorging	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
363	lsd: uiterlijke verzorging	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
363	uitverz	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
364	verzorging	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
364	Verzorging	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
365	voertech	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
365	Voertuigentechniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
365	voertuigentechniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
366	wiskunde	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
366	wiskunde 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
366	wiskunde 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
366	leergebied wiskunde	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
367	zorg en welzijn breed	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
367	Zorg en Welzijn	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
367	zorgwelbreed	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
368	maatschappijleer	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
369	Timmeren/Bouw	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
369	Bouw Timmeren	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
369	Bouwtechniek-Timmeren	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
370	Bouwtechniek-Fijnhoutbewerking	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
370	fijnhout	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
370	bouwtechniek-fijnhout	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
371	Bouw Metselen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
371	mets	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
371	Bouwtechniek-Metselen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
371	bouwtechniek metselen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
372	Bouw Schilderen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
373	Metaal/electrotechniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
373	metalektro	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
374	Technologie & Dienstverlening	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
374	Intersect technologie en dienstverlening	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
374	intersectd	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
375	Intersectoraal Dienstverlening & Commercie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
375	Dienstverlening & Commercie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
375	intersectoraal dienstverlening & commercie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
375	intersecdc	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
376	consumptief - horeca	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
377	consbreed	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
377	Handel/Verkoop	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
377	Handel en Verkoop	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
377	handel en verkoop	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
378	lsd: groen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
378	groen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
379	led: bloem en deco	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
380	Frans	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
380	Franse taal	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
381	agrarische techniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
382	lichamelijke oefening twee	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
382	lichamelijke opvoeding 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
383	Vorm en Ambacht	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
383	Vorm en Ambacht (Oud)	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
383	intersectd/Vorm & Ambacht	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
384	Natuur Techniek en Commercie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
385	automatisering metaal	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
386	stage 3e en 4e leerjaar	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
386	maatschappelijke stage beoordeling	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
386	maatschappelijke stage uren	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
386	stage handel	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
386	maatschappelijke stage	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
396	Kunsvakken I/CKV	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
396	NIL lassen 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
396	CKV1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
396	ckv1 - culturele en kunstzinnige vorming 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
397	automatisering bouw	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
398	schoonheidssalon 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
398	schoonheidssalon 3	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
398	schoonheidssalon	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
399	veiligheidsopleiding VCA 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg

ID	Course name	School type
399	veiligheidsopleiding VCA 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
399	veiligheidsopleiding VCA 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
400	schild 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
400	led: schilderen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
401	basisvaardigheden meubelmaker 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
401	basisvaardigheden meubelmaker 3	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
401	basisvaardigheden meubelmaker 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
402	carmel class art & music	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
403	horeca	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
404	EHBO, reanimatie en AED	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
404	Isd: jeugd EHBO	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
405	natuurkunde	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
406	kunst en cultuur	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
407	handadm	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
407	kunstvakken II handvaardigheid	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
408	kozijn maken 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
409	mijn eigen bedrijf	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
409	mijn eigen bedrijf 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
410	mens en gezondheid	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
411	verbrandingsmotoren	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
411	verbrandingsmotoren 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
411	verbrandingsmotoren 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
411	verbrandingsmotoren	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
412	stuurrelais 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
413	led: klussen	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
413	NIL lassen 3	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
413	NIL lassen 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
414	led: drama	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
414	drama	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
415	automatisering installatie	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
416	mens en maatschappij	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
416	leergebied mens en maatschappij	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
417	led: koken	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
417	koken en serveren	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
417	koken 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
418	mens en techniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
419	LiNK	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
419	carmelclass science & technics	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
419	aardrijkskunde (tijdelijk)	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
419	aardrijkskunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
419	aardrijkskunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
420	beeldende vorming-handvaardigheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
420	Handvaardigheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
420	tekenen/handvaardigheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
420	beeldende vakken-handvaardigheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
420	kunstvakken II beeldende vakken - handvaardigheid/handenarbeid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
420	kunstvakken II handvaardigheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
420	beeldend-handvaardigheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
420	Kunstv. II beeldende vakken-Handvaardigheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
420	Beeldende vorming/Handvaardigheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
420	handvaardigheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
421	Beeldende vorming	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
421	beeldende vorming	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
422	beeldend-tekenen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
422	beeldende vorming-tekenen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
422	Tekenen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
422	kunstvakken II tekenen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
422	beeldend tekenen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
422	tekenen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
423	Beroepsgericht Programma	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
424	biologie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
424	biologie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
425	ckv	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
425	culturele en kunstzinnige vorming 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
425	ckv1 - culturele en kunstzinnige vorming 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
425	culturele en kunstzinnige vorming	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
425	culturele en kunstzinnige vorming	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
425	CKV1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
426	wiskunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
427	decaanles	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
427	prakt. sector oriëntatie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
427	loopbaanoriëntatie-begeleiding	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
427	Beroepsoriëntatie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
428	Duitse taal (beginners)	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
428	Duitse taal	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
428	Duits	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
428	Duitse taal (gevorderden)	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
428	Duits 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
429	economie 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
429	economie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
430	Engelse taal	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
430	Anglia level 6 writing	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
430	Engels	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg

ID	Course name	School type
430	Anglia level 7 writing	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
430	Anglia level 5 oral	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
430	Anglia level 8 writing	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
430	Anglia level 7 oral	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
430	engels	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
430	Engels 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
430	Anglia level 4 oral	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
430	Anglia level 4 writing	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
430	Anglia	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
431	Franse taal (gevorderden)	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
431	Frans	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
431	Franse taal (beginners)	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
431	Franse taal	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
432	gesch/staatsinr	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
432	geschiedenis en staatsinrichting	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
432	geschiedenis vmbo	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
433	Dienstverlening & Commerce	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
433	Intersectoraal dienstverlening en commercie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
433	Intersectoraal Dienstverlening & Commerce	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
433	intersecdc	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
434	Kunstvakken I/Drama	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
434	kunstvakken I (gemeenschappelijk deel)	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
434	kunstvakken I	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
434	kunstvakken 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
434	Isd: theater	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
434	Kunstvakken I/CKV	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
435	levo leefstijl	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
435	leefstijl	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
435	levo leefstijl	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
436	levensbeschouwing	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
436	levensbeschouwing en maatschappijleer	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
437	levensvorming	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
438	bewegingsonderwijs	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
438	Isd: volleybal	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
438	Lich. opvoeding	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
438	Isd: taekwondo	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
438	Isd: tennis	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
438	sport en bewegen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
438	lichamelijke opvoeding	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
438	sport en bewegen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
438	lichamelijke oefening	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
438	leergebied sport en bewegen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
438	bewegen en sport	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
438	led: sport	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
439	lichamelijke opvoeding 2	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
439	ccarmel class sport & lifestyle	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
440	literatuur	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
441	maatschappelijke stage	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
441	maatschappelijke stage uren	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
441	maatschappelijke stage beoordeling	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
442	mijleer II	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
442	maatschappijleer II	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
442	maatschappijleer 2	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	carrousel beroepsvoorbereidende deel	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	mentoruur	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
443	loopbaanoriëntatie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	loopbaanoriëntatie-Actatie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	praktische sector oriëntatie-Actatie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	mentorles	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	arbeidsoriëntatie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	Praktische Sector Oriëntatie-Actatie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	Mentor contactuur	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	praktische sectororiëntatie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	intersectorale oriëntatie-Actatie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	klassenles	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	mentoraat/oriëntatie-Actatie op vervolgopleiding	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	mentorles/studieles	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
443	mentoruur	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
444	kunstvakken II muziek	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
444	muziek	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
444	Isd: muziek componeren	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
444	Kunstvakken II-Muziek	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
445	Natuurkunde/scheikunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
445	natuur- en scheikunde 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
445	natuur/scheikunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
445	natuur en scheikunde 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
445	natuur- en scheikunde Ia	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
445	natuur- en scheikunde I	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
445	natuur/scheikunde I	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
445	natuur- en scheikunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
445	natuur-/scheikunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
445	natuurkunde/scheikunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
445	Natuurkunde/scheikunde 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg

ID	Course name	School type
445	Natuurkunde/Scheikunde 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
446	natuur/scheikunde II	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
446	Natuurkunde/scheikunde 2	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
446	Natuurkunde/Scheikunde 2	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
446	natuur- en scheikunde II	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
446	natuur- en scheikunde 2	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
447	natuur-,scheikunde en techniek	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
447	natuur-/scheikunde en techniek	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
448	Nederlands	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
448	grammatica	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
448	Nederlands 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
448	Nederlandse taal	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
448	woordenschat	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
448	zebra	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
449	projectleren	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
450	rekenen bijles	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
450	Ondersteuning rekenen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
450	rekenvaardigheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
450	rekenblokken	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
450	rekentoets	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
450	rekenen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
450	Rekentraining	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
451	studieles	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
451	Studieles	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
452	techniek	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
452	techniek	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
453	technische handvaardigheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	technologie in de gemengde leerweg	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	technologie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	technologie tgle	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	technologie in de Gemengde Leerweg Eco	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	techgle	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	technologie in de gemengde leerweg E	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	techglt	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	technologie in de gemengde leerweg T	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	technologie in de Gemengde Leerweg Tech	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	technologie tgl	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	technologie in de Gemengde Leerweg ZW	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	technologie in de gemengde leerweg ZW	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	technologie tglz	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	techglzw	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
454	technologie in de gemengde leerweg Z&W	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
455	leergebied wiskunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
455	wiskunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
455	wiskunde 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
456	Maatschappijleer 1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
456	maatschappijleer	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
456	mijleer1	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
457	geschiedenis (tijdelijk)	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
457	geschiedenis	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
458	techniek in de Gemengde Leerweg	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
459	informatica	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
459	IT/Informatica	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
459	ICT	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
460	Bouwtechniek-Timmeren	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
461	Metaaltechniek	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
462	Elektrotechniek	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
463	Metaal/electrotechniek	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
463	Metal/Ektr	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
463	metalektr	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
464	Handel en Administratie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
465	handel en verkoop	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
466	zorg en welzijn breed	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
466	Zorg en Welzijn	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
467	biologie/verzorging	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
467	verzorging	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
468	Isd: uiterlijke verzorging	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
468	led: uiterlijke verzorging	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
469	Sport, Dienstverlening en Veiligheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
470	dmt technisch lezen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
470	staatsexamen lezen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
470	lezen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
470	toa lezen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
471	led: koken	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
471	koken	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
472	staatsexamen spreken	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
472	spreken	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
473	toa luisteren	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
473	staatsexamen luisteren	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
473	luisteren	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
474	schrijven	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
474	staatsexamen schrijven	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig

ID	Course name	School type
475	logopedie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
476	Isd: computerkunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
476	informatiekunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
476	Informatiekunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
477	led: drama	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
477	drama	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
477	drama	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg tweetalig
478	mens en maatschappij	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
478	leergebied mens en maatschappij	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
479	Science	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
480	carmelclass science & technics	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
481	led: tuin, bloemen en dieren	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
482	scheikunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
483	lichamelijke oefening twee	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
484	lichamelijke opvoeding II	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
485	mens en techniek	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
486	mens en gezondheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
487	Intersect technologie en dienstverlening	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
488	Isd: groen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
489	kunst en cultuur	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
490	mens en natuur	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
501	carmel class art & music	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
492	led: robotica	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
493	Intersect technologie en commercie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
493	Intersectoraal Technologie en Commercie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
493	Intersectoraal technologie en commercie	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
494	led: autotechniek	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
495	referentieniveaus	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
496	theater	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
497	sectorwerkstuk	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
498	led: schilderen	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
498	geography	VWO
498	aardrijkskunde	VWO-TT
498	Geography	VWO-TT
498	Geography	VWO
498	aardrijkskunde	VWO
499	ANW	VWO
499	alg.nat.wet.	VWO
499	alg. natuurwetenschappen	VWO
499	Alg.nat.wet.	VWO
499	anw	VWO
499	algemene natuurwetenschappen	VWO
499	Alg. Natuurwetenschappen	VWO
500	Anglia	VWO
501	Culture and Arts	VWO
501	Art & Culture	VWO
501	kunst en cultuur	VWO
502	Art & Design	VWO
503	Arts and crafts	VWO
503	Arts and crafts	VWO-TT
503	arts & crafts	VWO
504	Auti	VWO
505	BC-Next	VWO
506	handvaardigheid	VWO
506	beeldende vorming-handvaardigheid	VWO
506	beeldende vorming tekenen-handv.	VWO
506	handvaardigheid (nieuw)	VWO
506	Handvaardigheid	VWO-TT
506	beeldende vakken: handvaardigheid	VWO
506	tekenen	VWO
506	beeldende vakken: tekenen	VWO
506	Tekenen	VWO
506	beeldende vorming-tekenen	VWO
506	tekenen	VWO-TT
507	bewegen,sport en maatschappij	VWO
507	Sports & Lifestyle	VWO
507	bsm	VWO
507	bewegen en sport	VWO
507	bewegen, sport en maatschappij	VWO
507	sport en bewegen	VWO
508	Biology	VWO
508	biology	VWO
508	Biology Higher	Diplom Programme
508	biol	VWO
508	biologie (2e fase)	VWO
508	Biology	VWO-TT
508	biologie	VWO
508	Biologie CM profiel	VWO
508	biologie	VWO-TT
508	Biology	Diplom Programme
509	businessschool	VWO
510	Cambridge	VWO
511	CE-vakken gemiddelde vwo	VWO

ID	Course name	School type
512	Chemistry Higher	Diplom Programme
512	Chemistry	VWO
512	scheikunde (2e fase)	VWO
512	scheikunde	VWO-TT
512	Chemistry	Diplom Programme
512	chemistry	VWO
512	Scheikunde	VWO-TT
512	scheikunde	VWO
512	scheik	VWO
513	ckv - culturele en kunstzinnige vorming	VWO
513	ckv	VWO
513	culturele en kunstzinnige vorming	VWO-TT
513	culturele en kunstzinnige vorming	VWO
513	CKV	VWO
514	Combinatiecijfer Atheneum	VWO
514	Combinatiecijfer VWO	VWO
514	combinatievak	VWO
514	Combinatievak	VWO
514	combinatiecijfer	VWO
514	combinatiecijfer atheneum oud	VWO
514	Combinatievak VWO	VWO
514	combinatiecijfer *)	VWO
514	combinatiecijfer atheneum	VWO
514	Combcijfer Gym-Ath	VWO
514	Combinatiecijfer (pws, maat, kv, lb,anw,)	VWO
514	combinatiecijfer Vwo (anw,gdlv,maat)	VWO
514	combinatievak vwo	VWO
514	combinatiecijfer met kv	VWO
514	combinatiecijfer gymnasium	VWO
514	Combinatiecijfer vwo	VWO
514	Combinatiecijfer Gymnasium	VWO
515	Craft	VWO
516	De Verenigde Staten, van kolonie tot wereldmacht	VWO
517	Oriëntatie-Activiteitsweek periode 3	VWO
517	Oriëntatie-Activiteitsweek periode 2	VWO
517	decaanles	VWO
517	Studieles	VWO-TT
517	praktische profiel oriëntatie-Activiteitsweek	VWO
517	Beroeporiëntatie-Activiteitsweek	VWO
517	voorlichting	VWO
517	oriëntatie-Activiteitsweek op klassieke TTO	VWO
517	profielmiddag	VWO
517	Oriëntatie-Activiteitsweek op Studie en Beroep	VWO
517	Keuzebegeleiding	VWO
517	loopbaanoriëntatie en begeleid	VWO
517	Studieles	VWO
517	Loopbaan	VWO
517	loopbaanoriëntatie-Activiteitsweek en begeleid.	VWO
517	Loopbaan	VWO-TT
517	studieles	VWO
517	loopbaanoriëntatie-Activiteitsweek 1	VWO
518	DJ workshop	VWO
519	documentaire	VWO
520	kunst drama	VWO
520	kunst muziek	VWO
520	arts	VWO
520	Visual Arts Higher	Diplom Programme
520	masterclass art	VWO
520	kunst (beeldende vormgeving)	VWO
520	beeldende vorming	VWO
520	kunst drama (SE)	VWO
520	kunst beeldende vormgeving	VWO
520	drama	VWO
520	kunst algemeen	VWO
520	kunst beeldend	VWO
520	kunsvakken	VWO
520	Drama	VWO
520	Visual Arts	Diplom Programme
520	beeldendevormgeving	VWO
520	Beeldende Vorming	VWO
521	ERK Duitse taal	VWO
521	Duitse taal	VWO
521	ERK Duitse taal	VWO-TT
521	Duitse tali	VWO-TT
521	Duitse tali	VWO
521	Duitse taal TTO	VWO
521	Duitse taal en literatuur	VWO
521	Duits	VWO
521	Duits en literatuur	VWO
521	Duits	VWO-TT
522	Economics Higher	Diplom Programme
522	economie prognose 2e fase	VWO
522	economie TTO	VWO

ID	Course name	School type
522	economie	VWO-TT
522	Economics	VWO
522	Economics	Diplom Programme
522	Economics	VWO-TT
522	economie (2e fase)	VWO
522	economie	VWO
522	econ	VWO
523	tour of London	VWO
523	ecoreizen	VWO
523	M??nster: een bezoek meer dan waard!	VWO
524	Engelse taal en literatuur	VWO
524	engelstalige literatuur 2	VWO
524	engelstalige literatuur 3	VWO
524	Anglia level 4 writing	VWO
524	Engels en literatuur	VWO
524	Anglia level 6 oral	VWO
524	Anglia level 6 writing	VWO
524	English	VWO
524	English	VWO-TT
524	Anglia level 5 writing	VWO
524	Anglia level 4 oral	VWO
524	pre-international baccalaureate & English	VWO-TT
524	Cambridge English	VWO
524	English B high level	Diplom Programme
524	Cambridge Engels	VWO
524	ERK Engelse taal	VWO
524	Engelse tali	VWO
524	ERK Engelse taal	VWO-TT
524	English A high level	Diplom Programme
524	engelstalige literatuur 1	VWO
524	Engels E	VWO
524	English B	Diplom Programme
524	English A	Diplom Programme
524	masterclass versterkt talenonderwijs - Engels	VWO
524	Engels	VWO
524	English +	VWO
524	Engelse taal	VWO
524	Anglia level 5 oral	VWO
525	European International Orientation	VWO
526	Faciliteiten	VWO
527	Fast Lane English	VWO
528	filosofie	VWO
528	wetenschapsfilosofie	VWO
528	Theory of Knowledge	Diplom Programme
529	Fransse tali	VWO-TT
529	Frans	VWO-TT
529	Fransse taal	VWO
529	French B	Diplom Programme
529	ERK Fransse taal	VWO-TT
529	ERK Fransse taal	VWO
529	Fransse taal en literatuur	VWO
529	Fransse tali	VWO
529	Frans en literatuur	VWO
529	Frans	VWO
529	Fransse taal TTO	VWO
530	History Higher	Diplom Programme
530	geschied	VWO
530	History	VWO-TT
530	History	VWO
530	geschiedenis (2e fase)	VWO
530	geschiedenis	VWO-TT
530	History	Diplom Programme
530	geschiedenis	VWO
530	history	VWO
531	geschiedenis van de wiskunde	VWO
532	gezonde voeding nu en later	VWO
532	mens en gezondheid	VWO
532	gezonde voeding	VWO
533	godsdiens	VWO
533	Religious Studies	VWO
534	Griekse taal en letterkunde	VWO
534	Grieks	VWO-TT
534	Griekse taal	VWO
534	Griekse taal en literatuur	VWO
534	Griekse tali	VWO
534	Grieks en literatuur	VWO
534	Grieks	VWO
534	Griekse taal TTO	VWO
534	Grieks met kcv	VWO
535	het amerikaanse presidentschap, deel 2	VWO
535	het amerikaanse presidentschap, deel 1	VWO
536	het organiseren van een sportdag	VWO
537	ICT-vaardigheden	VWO

ID	Course name	School type
538	informatica	VWO
538	informatica	VWO-TT
539	keuzewerktijd	VWO
539	Studiezaal	VWO
539	keuzewerktijd/leerwerkhuis	VWO
540	klassieke kunst	VWO
540	klassieke culturele vorming	VWO
540	Klas. Cult. Vorming	VWO
540	Klassieke Vorming	VWO
540	Klassieke en Culturele vorming TTO	VWO
540	KCV	VWO
540	klassieke culturele vorming	VWO-TT
540	kcv	VWO
541	klassieke talen	VWO
541	Griekse en Latijnse taal en cultuur	VWO
542	Kunst Toegepaste Techniek	VWO
543	Latijn	VWO-TT
543	Latijnse tali	VWO
543	Latijnse taal en literatuur	VWO
543	Latijn (nw)	VWO
543	Latijnse taal	VWO
543	Latijn en literatuur	VWO
543	Latijn	VWO
543	Latijn met kcv	VWO
543	Latijnse taal en letterkunde	VWO
543	Latijnse taal TTO	VWO
543	Latijnse tali	VWO-TT
544	philosophy of religion	VWO
544	levensbeschouwelijk vormingsonderwijs	VWO
544	Levensbeschouwing	VWO-TT
544	levensbeschouwende Vorming	VWO
544	levensbeschouwing	VWO
544	philosophy of religion	VWO-TT
545	lichamelijke opvoeding	VWO
545	physical education	VWO
545	bewegingsonderwijs	VWO
545	Physical Education	VWO
545	lichamelijke oefening	VWO
545	Physical education	VWO-TT
546	life & science	VWO
547	levens vorm	VWO
547	life studies	VWO
547	Life style	VWO-TT
548	levensbeschouwing en maatschappijleer TTO	VWO
548	maatschappijleer (2e fase)	VWO
548	maatschappijleer	VWO
548	levensbeschouwing en maatschappijleer	VWO
548	Maatsch.leer	VWO
548	maatschappijleer	VWO-TT
548	maatschleer	VWO
549	maatschappelijke stage uren	VWO
549	Maatschappelijke Stage	VWO
549	maatschappelijke stage beoordeling	VWO
549	Maatschappelijke stage	VWO-TT
549	maatschappelijke stage	VWO
550	wiskunde/maatschappijwetenschappen	VWO
550	maatschappijwetenschappen	VWO
550	maatschwetenschappen	VWO
551	Manag. & Organisatie	VWO
551	management en organisatie	VWO-TT
551	Management en organisatie TTO	VWO
551	management en organisatie	VWO
552	wiskunde	VWO
552	mathematics	VWO
553	studievaardigheden	VWO
553	mentoraat/oriëntatie op vervolgopleiding	VWO
553	Mentor	VWO
553	Mentoruur	VWO
553	mentoruur	VWO
553	mentorles/studieles	VWO
553	mentor les	VWO
553	mentorles	VWO
554	module	VWO
555	Music	VWO-TT
555	music	VWO
555	Music	VWO
555	muziek	VWO
556	technische natuurwetenschappen	VWO
556	natuur & techniek	VWO
557	natuur leven & technologie	VWO
557	natuur leven technologie TTO	VWO
557	natuur, leven en technologie	VWO
557	nat leven techn	VWO

ID	Course name	School type
558	natuur-/scheikunde en techniek	VWO
558	natuur-,scheikunde en techniek	VWO
559	natuurkunde	VWO
559	Natuurkunde	VWO-TT
559	natuurk	VWO
559	Physics	Diplom Programme
559	natuurkunde (2e fase)	VWO
559	Physics	VWO
559	natuurkunde	VWO-TT
559	Physics Higher	Diplom Programme
560	Natuur-/scheikunde	VWO
560	natuurkunde/scheikunde	VWO
560	praktijk natuur/scheikunde	VWO
560	natuur/scheikunde	VWO
560	Natuurkunde/scheikunde	VWO
561	Nederlandse taal en literatuur	VWO
561	Nederlandse taal	VWO
561	Nederlandse tali	VWO
561	Nederlands en literatuur	VWO
561	Dutch A	Diplom Programme
561	Dutch B Higher level	Diplom Programme
561	Nederlandse tali	VWO-TT
561	Nederlands	VWO
561	Nederlands	VWO-TT
561	Dutch B	Diplom Programme
561	Nederlandse taal TTO	VWO
561	Dutch Higher Level	Diplom Programme
562	onderzoek	VWO
562	onderzoeksvaardigheden	VWO
562	onderzoekstijd	VWO
562	onderzoek & ontwikkeling	VWO
563	onderzoek en ontwerpen	VWO
563	onderzoeken, ontwerpen en ondernemen	VWO
564	power to the pigs	VWO
565	voortgang profielwerkstuk	VWO
565	profielwerkstuk	VWO
565	profielwerkstuk 5V	VWO
565	voortgang profielwerkstuk	VWO-TT
566	Tutorial	Diplom Programme
566	projectlessen	VWO
566	projecten V+	VWO
566	projectwedstrijden	VWO
567	rekenvaardigheid	VWO-TT
567	TwBS A - Rekenvaardigheden Plus	VWO
567	rekentoets	VWO
567	rekenen	VWO
567	rekenvaardigheid hulp	VWO
567	rekenvaardigheid	VWO
568	ruimte voor de rivier	VWO
569	masterclass science	VWO
569	science for public understanding	VWO-TT
569	science	VWO
569	Science	VWO
569	General Science	VWO
569	wetenschap oriëntatie	VWO
569	Science	VWO-TT
569	wetenschapsoriëntatie	VWO
570	Science & Technology	VWO
570	science and technology	VWO
571	Science for Public Understanding	VWO
572	Spaanse taal en literatuur	VWO
572	masterclass versterkt talenonderwijs - Spaans	VWO
572	Spaans	VWO
573	superbus 1	VWO
574	technische vaardigheden	VWO
574	technical studies	VWO
574	techniek	VWO
574	Techniek	VWO
574	Techniek	VWO-TT
575	utopia	VWO
576	Math Studies	Diplom Programme
576	wiskunde A	VWO
576	wisk A (NG profiel)	VWO
576	wiskunde A	VWO-TT
576	Mathematics	Diplom Programme
576	wiskunde A TTO	VWO
576	Math Higher	Diplom Programme
576	wiskunde A-cijfer	VWO
576	wisk A	VWO
577	wiskunde B TTO	VWO
577	wiskunde B	VWO-TT
577	wiskunde B-cijfer	VWO
577	wisk B	VWO

ID	Course name	School type
577	wiskunde B	VWO
578	wiskunde C	VWO
578	wiskunde C TTO	VWO
578	wisk C	VWO
579	wiskunde D	VWO
579	wisk D	VWO
580	een beeld zegt meer dan duizend woorden	VWO
581	Russische tali	VWO
582	Mathematics	VWO-TT
582	wiskunde TTO	VWO
583	mens en maatschappij	VWO
584	mens en techniek	VWO
585	Chinese Taal en Cultuur	VWO
585	Chinees	VWO
586	verzorging	VWO
587	mens en natuur	VWO
588	Art en Music	VWO
589	referentieniveaus	VWO
589	Engelse taal	Praktijkonderwijs
590	Nederlandse taal	Praktijkonderwijs
591	rekenen en wiskunde	Praktijkonderwijs
592	praktijk en loopbaan	Praktijkonderwijs
593	techniek	Praktijkonderwijs
594	banktimmeren (houtbewerken)	Praktijkonderwijs
595	cultuur en maatschappij	Praktijkonderwijs
596	verzorging	Praktijkonderwijs
597	ict	Praktijkonderwijs
598	huishoudkunde schoonmaak	Praktijkonderwijs
599	technisch tekenen	Praktijkonderwijs
600	koken	Praktijkonderwijs
601	lichamelijke opvoeding	Praktijkonderwijs
602	mechanische techniek (metaal)	Praktijkonderwijs
603	catering	Praktijkonderwijs
605	groen	Praktijkonderwijs
606	textiele werkvormen	Praktijkonderwijs
607	bouwtechniek	Praktijkonderwijs
608	stage	Praktijkonderwijs
609	algemene technieken	Praktijkonderwijs
610	huishoudkunde intern	Praktijkonderwijs
611	lassen	Praktijkonderwijs
611	geschiedenis	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
612	maatschappelijke stage beoordeling	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
612	maatschappelijke stage uren	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
613	tekenen	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
614	praktische sectororientatie	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
615	nieuwsbegrip	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
616	rekenblokken	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
616	rekenvaardigheid	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
617	gezondheid	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
618	muziek	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
619	handvaardigheid	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
620	Duits	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
621	techniek	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
622	aardrijkskunde	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
623	lichamelijke opvoeding	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
624	verzorging	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
625	Nederlands	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
626	informatieleer	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
627	mens en maatschappij	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
628	Engels	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
629	wiskunde	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
630	levensbeschouwing	VMBO Kader-/Basisberoepsgerichte leerweg
630	rekenen	VMBO
631	practische sector oriëntatie	VMBO
631	practische sector oriëntatie	VMBO
631	loopbaanbegeleiding	VMBO
631	mentor les	VMBO
632	levensbeschouwing	VMBO
633	muziek	VMBO
634	Engels	VMBO
635	geschiedenis	VMBO
636	kunst en cultuur	VMBO
637	drama	VMBO
638	mens en maatschappij	VMBO
639	Frans	VMBO
640	mens en gezondheid	VMBO
641	studieles	VMBO
642	natuur-/scheikunde	VMBO
643	biologie	VMBO
644	wiskunde	VMBO
645	biologie/verzorging	VMBO
646	maatschappelijke stage	VMBO
647	lichamelijke opvoeding	VMBO

ID	Course name	School type
647	bewegen en sport	VMBO
648	aardrijkskunde	VMBO
649	Nederlands	VMBO
650	mens en techniek	VMBO
651	economie	VMBO
652	Duits	VMBO
653	beeldende vorming	VMBO
654	techniek	VMBO
655	coaching	VMBO
656	lsd: gamedesign	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
657	kassa en verkoopgesprek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
658	ondernemen & ICT	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
659	Science	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
660	referentieniveaus	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
661	biologie/verzorging	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
662	kapsalon 2	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
662	kapsalon	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
663	montage- en overbrengingstechnieken	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
664	led: tuin, bloemen en dieren	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
665	kinderdagverblijf 1	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
666	led: autotechniek	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
667	lsd: dans	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
668	Theater	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
668	lsd: theater	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
669	nieuwsbegrip	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
670	gezondheid	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
671	machinale houtbewerking	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
672	mens en natuur	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
673	inpakken en etaleren	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
674	ccarmel class sport & lifestyle	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
675	lsd: computerkunde	VMBO Kaderberoepsgerichte leerweg
676	natuurkunde	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
677	lsd: dans	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg
678	gezondheid	VMBO Theoretische/Gemengde leerweg

Appendix E

Letter to Ethical Committee

As was described in Section 6.2.2, the ethical committee of the EWI faculty at the University of Twente has advised about the online experiment that was part of this project. The form that has been sent to the ethical committee starts on the next page.

1. Title of the project: **Recommending High School Courses in The Netherlands: user experiments**
2. Principal researcher (with doctoral research also a professor): **Marije de Heus (student master Computer Science), supervised by Djoerd Hiemstra and Klaas Sikkel**
3. Researchers/research assistants (doctoral candidates, students etc. where known): -
4. Department responsible for the research: **Databases / Information Systems**
5. Location where research will be conducted: **At high schools in The Netherlands**
6. Short description of the project (about 100 words): **Several recommender systems for recommending courses and profiles (*profielen*) have been designed and tested for accuracy using historic data. During the proposed user experiments, the systems will be used and evaluated by potential users (students and school counselors). The research is part of the final project of Marije de Heus and is carried out at Topicus, an ICT company that owns the product SOM, which is an administrative system for high schools in The Netherlands.**
7. Expected duration of the project and research period: **October/November (no more than 2 months)**
8. Number of experimental subjects: **1-5 school counselors and 5-35 students, depending on available time and willingness to participate**
9. EC member of the department (if available): **Pascal van Eck**

3.2 Questions about fulfilled general requirements and conditions

1. Has this research or similar research by the department been previously submitted to the EC?
 - Yes,
 - No
 If yes, what was the number allocated to it by the EC?
 Explanatory notes:

2. Under which category does the research fall with regard to the consideration of Medical / Not medical? (Also see Chapter 4.)
 - Category D
 - Category A
 - Category B
 - Category C
 - Uncertain, explain why
 Explanatory notes: The research is not medical. We do not violate participants' privacy, because all data will be anonymized in scientific publications.

3. Are adult, competent subjects selected?
 - Yes, indicate in which of the ways named in the general requirements and conditions this is so
 - No, explain
 - Uncertain, explain why
 Explanatory notes: We want to recruit high school students between the ages of 12 and 18. Their parents will sign an informed consent form and the researcher has signed a statement about the use of Personally Identifiable Information. Both the letter to the parents and the signed statement are attached.

4. Are the subjects completely free to participate in the research, and to withdraw from participation whenever they wish and for whatever reason?
 - Yes
 - No, explain why not
 - Uncertain, explain why
 Explanatory notes:

5. In the event that it may be necessary to screen experimental subjects in order to reduce the risks of adverse effects of the research: Will the subjects be screened?
- Screening is not necessary, explain why not
- Yes, explain how
- No, explain why not
- Uncertain, explain why
- Explanatory notes:
- In the experiment, students are given recommendations for courses, based on their data. This does not produce great risks for the students. It is possible that students are somewhat influenced by the recommendations when they choose courses, but we think this is unlikely, because there are several months between the experiment and the time at which they have to choose courses.
6. Does the method used allow for the possibility of making an accidental diagnostic finding which the experimental subject should be informed about? (See general conditions.)
- No, the method does not allow for this possibility
- Yes, and the subject has given signed assent for the method to be used
- Yes, but the subject has not given signed assent for the method to be used
- Uncertain, explain why
- Explanatory notes:
7. Are subjects briefed before participation and do they sign an informed consent beforehand in accordance with the general conditions?
- Yes, attach the information brochure and the form to be signed
- No, explain why not
- Uncertain, explain why
- Explanatory notes:
8. Are the requirements with regard to anonymity and privacy satisfied as stipulated in § 5.2.7?
- Yes
- No, explain why not
- Uncertain, explain why
- Explanatory notes:
9. If any deception should take place, does the procedure comply with the general terms and conditions (no deception regarding risks, accurate debriefing)?
- No deception takes place
- The deception which takes place complies fully with the conditions (explain)
- The deception which takes place does not comply with the conditions (explain)
- If deception does take place, attach the method of debriefing
- Explanatory notes:
10. Is it possible that after the recruitment of experimental subjects, a substantial number will withdraw from participating because, for one reason or another, the research is unpleasant?
- No
- Yes, that is possible
- If yes, then attach the recruitment text paying close attention to what is stated about this in the protocol.
- Explanatory notes:

3.3 Questions regarding specific types of standard research

Answer the following questions based on the department to which the research belongs.

11. Does the research fall **entirely** within one of the descriptions of standard research as set out in the described standard research of the department?

Yes, go to question 12

No, go to question 13

Uncertain, explain what about, and go to question 13

Explanatory notes:

12. If yes, what type of research is it? Give a more detailed specification of parts of the research which are not mentioned by name in this description (for example: What precisely are the stimuli? Or: What precisely is the task?)

13. If no, or if uncertain, give as complete a description as possible of the research. Refer where appropriate to the standard descriptions and indicate the differences with your research. In any case, all possible relevant data for an ethical consideration should be provided.

The experiments

The researcher meets one high school student (possibly together with his or her school counselor) at a time. The research and goal of the experiment is explained to the participant(s), and we explain the basic functionality of the recommender systems.

The researcher asks the student to answer some general questions about himself and how he experiences the process of choosing courses. Then, the researcher hands over the recommendations for courses (*vakken en profiel*). The student gets some time to interpret the recommendations and ask questions about them if there are unclarities. Then, we ask the participant to answer a small number of closed and open questions about the recommendations, such as 'indicate how much surprised you were by recommendation X', 'indicate how likely it is that you will follow this recommendation', 'which recommendation did you like best and why?'.

The experiment shall take around 15-20 minutes per participant and will be carried out at the participant's high school.

The recommendations will have been generated before the experiment starts, either by using personal data (including information about the student's previous progress, school type and grades) that has already been stored in SOM or by using data sent by the student and/or school counselor. The personal data will only be used for generating recommendations. Neither the personal data or the recommendations will be used outside of the experiments. The final report, presentations and other deliverables related to this research will only contain generalized answers to the questions asked during the experiment and we will describe the participants according to general categorical information such as gender, age and school type (*havo, vwo, vmbo TL* etc). We will take care that none of the participants is recognizable in the final report.

Recruitment of participants

First, letters are sent to school counselors, explaining the research and asking them to participate. When the school counselor has agreed to participate, he is asked to select students for the

experiment. We send the school counselor a letter for informed parental consent that he should forward to the parents, following the format of 6.2.2.2 in the Ethics protocol. Both school counselors and students will be told about the setup of the experiment in the letters sent to them, and will be made aware of the personal data that will be used in the experiment. Students who are going to participate should bring this letter to the experiment.

Appendix F

Letter to Parents

This appendix contains the letter that was sent to parents of students that were selected to participate in the online experiment. The letter informs them about the research and the attached form asks for permission for their child to participate. The letter is in Dutch, because the experiments took place in The Netherlands.

F.1 Informing Letter

Beste ouder/verzorger,

Voor mijn afstudeeronderzoek voer ik in samenwerking met Topicus en de universiteit Twente een onderzoek uit naar het automatisch geven van een (vrijblijvend) advies voor de vakken- en profielkeuze van leerlingen in het middelbaar onderwijs. Om te bepalen of dit advies nuttig is zal er een aantal experimenten met leerlingen, mentoren en decanen plaatsvinden. NAAM MIDDELBARE SCHOOL doet mee met dit onderzoek. Met deze brief wil ik uw toestemming vragen om uw kind mee te laten doen aan dit onderzoek.

Het onderzoek heeft als doel om de door mij ontworpen software voor het geven van een advies voor de vakken- en profielkeuze van middelbare schoolleerlingen te evalueren. Het computerprogramma kan op basis van historische data van tienduizenden leerlingen een gepersonaliseerd advies geven voor een compleet vakkenpakket van een leerling. Wanneer het systeem in gebruik wordt genomen kan dit advies door de leerling, mentor en decaan gebruikt worden als aanvulling op bestaande informatievoorzieningen over de vakken- en profielkeuze.

Om te bepalen hoe nuttig het geautomatiseerde advies is voer ik een aantal experimenten uit met leerlingen, mentoren en decanen. Als u toestemming geeft voor deelname aan het experiment zal er voor uw kind een advies gegenereerd worden door de computer op basis van de cijfers die uw kind in het verleden heeft gehaald. Deze gegevens zullen alleen gebruikt worden voor het maken van het advies. De persoonlijke gegevens en het gegenereerde advies worden verder niet gebruikt voor het onderzoek. Het onderzoek zal plaatsvinden op de school van uw kind onder schooltijd en zal ongeveer 10-15 minuten in beslag nemen.

Voor meer informatie over het onderzoek kunt u Marije bellen op 06-19476874 of mailen naar: m.deheus@student.utwente.nl / marije.de.heus@topicus.nl.

Ik verzoek u vriendelijk mijn vraag in overweging te nemen en na uw beslissing tot medewerking bijgaand formulier in te vullen. Zou u dit formulier zo snel mogelijk en uiterlijk vóór DEADLINE bij DECAAN in willen leveren?

Bij voorbaat dank.

Marije de Heus

F.2 Formulier toestemming deelname

Hierbij verklaar ik dat ik op een heldere manier geïnformeerd ben over het onderzoek dat beschreven is in deze brief. Mijn vragen hierover zijn voldoende beantwoord. Ik verklaar dat ik geautoriseerd ben om te tekenen voor de deelname van mijn kind in het beschreven experiment. Ik stem vrijwillig toe dat mijn kind deelneemt aan dit onderzoek. Ik en mijn kind hebben het recht om ons op elk moment te trekken van deelname zonder opgave van reden. De onderzoeksresultaten zullen in wetenschappelijke publicaties volledig anoniem gemaakt worden. De persoonsgegevens zullen niet verstrekt worden aan derde partijen.

Als ik, nu of in de toekomst, nog vragen heb over dit onderzoek kan ik contact opnemen met de onderzoeker Marije de Heus (tel: 06-19476874, or email: m.deheus@student.utwente.nl).

Aankruisen wat voor u van toepassing is:

- Ja, hierbij geef ik toestemming dat mijn kind deelneemt aan het onderzoek van Topicus en de Universiteit Twente
- Nee, hierbij geef ik geen toestemming dat mijn kind deelneemt aan het onderzoek van Topicus en de Universiteit Twente

Datum:

Naam kind:

Klas:

Geslacht: jongen/meisje

Geboortedatum:

Naam ouder:

Handtekening ouder/verzorger:

Bij klachten over dit onderzoek kunt u contact opnemen met de Commissie Ethiek van de faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica van de Universiteit Twente:

dr. Ir. J.F.C. Verberne,

P.O. Box 217,

7500AE Enschede,

telefoon 053-4893700,

email j.f.c.verberne@utwente.nl

Appendix G

Letter to school counselors

This appendix contains the letter that was sent to school counselors to ask for their participation in the online experiments. The letter is in Dutch, because the experiments took place in The Netherlands.

Letter

Beste decaan/mentor,

Voor mijn afstudeeronderzoek voer ik in samenwerking met Topicus en de universiteit Twente een onderzoek uit naar het automatisch geven van een (vrijblijvend) advies voor de vakken- en profielkeuze van leerlingen in het middelbaar onderwijs, ter ondersteuning van het werk van de decaan en mentor. Om te bepalen of dit advies nuttig is zal er een aantal experimenten met leerlingen, mentoren en decanen plaatsvinden. Met deze brief wil ik u vragen om mee te doen aan dit onderzoek.

Het onderzoek heeft als doel om de door mij ontworpen software voor het geven van een advies voor de vakken- en profielkeuze van middelbare schoolleerlingen te evalueren. Het computerprogramma kan op basis van historische data van tienduizenden leerlingen een gepersonaliseerd advies geven voor een compleet vakkenpakket van een leerling. Als blijkt dat het advies nuttig en relevant is voor leerlingen kan het systeem in gebruik worden door de leerling, mentor en decaan als aanvulling op bestaande informatievoorzieningen over de vakken- en profielkeuze.

Om te bepalen hoe nuttig het geautomatiseerde advies is voer ik een aantal experimenten uit met leerlingen, mentoren en decanen. We laten het computerprogramma voor elke leerling een advies genereren op basis van de cijfers die ze in het verleden hebben gehaald. Deze gegevens zullen alleen gebruikt worden voor het maken van het advies, en zowel de persoonlijke gegevens als het advies zullen verder niet gebruikt worden voor het onderzoek. De onderzoeksresultaten zullen volledig anoniem beschreven worden in wetenschappelijke publicaties.

Als u meedoet aan dit onderzoek zal ik u vragen om ongeveer 10 leerlingen in verschillende categorieën uit te kiezen waarvoor we de adviezen gaan genereren. Per leerling zal het experiment ongeveer 10 à 15 minuten duren. Omdat het advies in de toekomst door leerlingen en mentoren of decanen samen bekeken kan worden, wil ik graag aan beiden een aantal vragen stellen. We willen u daarom vragen om bij een aantal van deze experimenten ook aanwezig te zijn.

Wanneer u mee wilt doen aan het experiment kunnen we samen een dag uitkiezen waarop ik langs kan komen op uw school om de experimenten uit te voeren. Voor de leerlingen die meedoen aan het onderzoek is toestemming nodig voor de ouders. Ik heb voor de ouders een brief met formulier gemaakt waarop ze dit aan kunnen geven. Als u meewerkt aan het onderzoek wil ik u vragen deze door te sturen naar de ouders.

Voor meer informatie over het onderzoek kunt u mij (Marije) bellen op [mobiel nummer] of mailen naar: m.deheus@student.utwente.nl / marije.de.heus@topicus.nl.

Ik verzoek u vriendelijk mijn vraag in overweging te nemen en met mij contact op te nemen als u mee wilt werken aan mijn onderzoek. Ik hoor graag zo snel mogelijk uw reactie, maar uiterlijk voor DEADLINE.

Bij voorbaat dank.

Marije de Heus

Appendix H

Offline Results

The raw results of the offline evaluation are shown on the next pages

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera		averageG	averageGrad	averageGrad	ProfilePr	
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	ge	Time	radeTake	averageGradeT	eRecommen	ded	cision
Random	laatste3	keuzebool	0,93	0,56	0,93	1,20	0,26	0,41	0,79	45	1,00	1,70	1,99	0,11
Item Average	laatste3	keuzebool	9,00	81,00	9,00	81,00	0,28	0,46	0,40	473	1,00	10,00	10,00	0,16
Item User Average	laatste3	keuzebool	7,89	62,62	7,89	62,62	0,47	0,38	0,34	541	1,00	8,95	8,92	0,18
IBCF, City Block Sim.	laatste3	keuzebool	5,70	28,31	5,68	32,60	0,49	0,56	0,95	1159	1,00	6,71	6,72	0,12
IBCF, Euclidian Distance Sim.	laatste3	keuzebool	5,71	32,63	5,70	32,84	0,48	0,40	0,37	1116	1,00	6,76	6,75	0,08
IBCF, Log Likelihood Sim.	laatste3	keuzebool	5,68	31,06	5,67	32,51	0,48	0,55	0,95	1165	1,00	6,71	6,72	0,09
IBCF, Pearson Correlation Sim.	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,45	0,39	0,45	1096	1,00	6,50	6,43	0,00
IBCF, Uncentered Cosine Sim.	laatste3	keuzebool	5,68	32,09	5,68	32,57	0,48	0,55	0,92	1523	1,00	6,71	6,72	0,07
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,45	0,38	0,46	1263	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	9,00	78,41	7,86	64,43	0,52	0,60	0,95	284	1,00	9,22	10,00	0,13
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	9,00	77,89	5,63	32,13	0,42	0,36	0,48	1430	1,00	6,67	9,99	0,01
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	9,00	77,06	7,17	54,39	0,48	0,55	0,93	321	1,00	8,66	10,00	0,11
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	9,00	78,22	7,74	62,71	0,52	0,43	0,37	393	1,00	9,02	10,00	0,12
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,41	0,35	0,46	2168	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	9,00	77,42	6,59	46,05	0,46	0,44	0,51	544	1,00	7,82	9,89	0,10
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	9,00	77,86	5,62	32,02	0,42	0,36	0,47	1409	1,00	6,66	10,00	0,01
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	9,00	76,05	6,75	48,38	0,43	0,41	0,45	676	1,00	7,98	9,69	0,11
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	9,00	78,38	7,74	62,73	0,44	0,48	0,39	591	1,00	9,01	10,00	0,12
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,45	0,38	0,45	1262	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	9,00	76,63	5,64	32,32	0,43	0,36	0,52	607	1,00	6,70	9,69	0,02
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	9,00	78,38	5,59	31,53	0,42	0,36	0,46	1416	1,00	6,61	10,00	0,01
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	9,00	75,07	6,55	45,49	0,42	0,41	0,47	597	1,00	7,77	9,64	0,10
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	9,00	78,18	7,74	62,69	0,52	0,43	0,36	397	1,00	9,02	10,00	0,12
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,42	0,35	0,46	2380	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	9,00	80,63	8,58	74,96	0,51	0,42	0,35	419	1,00	9,60	10,00	0,10
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	9,00	80,31	7,17	54,52	0,47	0,43	0,53	1433	1,00	8,38	9,73	0,12
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	9,00	79,34	8,09	67,75	0,49	0,41	0,35	434	1,00	9,09	10,00	0,11
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	9,00	80,71	8,59	75,00	0,40	0,47	0,39	476	1,00	9,58	9,99	0,23
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,45	0,38	0,46	1265	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	9,00	77,83	6,62	46,45	0,46	0,44	0,52	437	1,00	7,86	9,91	0,12
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	9,00	80,28	7,12	53,77	0,48	0,41	0,45	1365	1,00	8,33	10,00	0,06
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	9,00	77,54	7,72	62,41	0,41	0,46	0,46	581	1,00	8,75	9,88	0,14
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	9,00	80,74	8,59	74,98	0,50	0,42	0,33	427	1,00	9,58	10,00	0,09
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,42	0,35	0,45	2380	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	9,00	76,77	5,65	32,40	0,44	0,37	0,47	439	1,00	6,71	10,00	0,02
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	9,00	80,15	6,60	46,17	0,47	0,43	0,54	2356	1,00	7,88	9,65	0,04
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	9,00	76,61	7,10	53,44	0,47	0,39	0,39	430	1,00	8,18	10,00	0,09
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	9,00	80,72	8,58	74,94	0,40	0,47	0,40	948	1,00	9,58	9,99	0,23
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,45	0,38	0,45	1265	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	9,00	80,87	8,84	78,70	0,35	0,48	0,44	791	1,00	9,86	9,99	0,19
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	9,00	80,90	8,88	79,22	0,49	0,40	0,34	1544	1,00	9,92	10,00	0,08
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	9,00	80,95	8,81	78,27	0,32	0,48	0,42	695	1,00	9,84	10,00	0,12
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	keuzebool	9,00	80,99	8,93	79,98	0,47	0,38	0,32	642	1,00	9,93	10,00	0,08
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,42	0,35	0,45	1421	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	9,00	77,41	6,62	46,50	0,47	0,40	0,45	493	1,00	7,86	10,00	0,09
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	9,00	80,88	8,82	78,44	0,45	0,49	0,43	2366	1,00	9,89	9,95	0,12
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	9,00	78,44	7,98	66,19	0,51	0,43	0,35	486	1,00	8,97	10,00	0,12

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera	Time	averageG	averageGrad	averageGrad	ProfilePr	
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	ge	n	radeTake	averageGradeT	eRecommen	recision	
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	keuzebool	9,00	80,98	8,93	79,98	0,31	0,47	0,39	761	1,00	9,93	10,00	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,45	0,38	0,45	1260	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	9,00	77,23	5,65	32,40	0,44	0,37	0,53	609	1,00	6,71	9,80	0,02
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	9,00	80,70	7,51	59,33	0,46	0,39	0,46	1537	1,00	8,79	10,00	0,03
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	9,00	76,80	7,15	54,12	0,41	0,42	0,48	629	1,00	8,21	9,78	0,11
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	keuzebool	9,00	80,96	8,92	79,82	0,47	0,39	0,33	718	1,00	9,92	10,00	0,08
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), City Block Sim.	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,42	0,35	0,45	2386	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), Euclidian Distance Sim.	laatste3	keuzebool	9,00	80,87	8,85	78,78	0,48	0,40	0,34	772	1,00	9,86	10,00	0,08
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), Log Likelyhood Sim.	laatste3	keuzebool	9,00	81,00	9,00	80,94	0,28	0,46	0,40	12208	1,00	10,00	10,00	0,11
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), Pearson Correlation Sim.	laatste3	keuzebool	9,00	80,97	8,85	78,84	0,47	0,39	0,35	916	1,00	9,88	10,00	0,08
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), Uncentered Cosine Sim.	laatste3	keuzebool	9,00	81,00	9,00	80,94	0,29	0,47	0,41	8677	1,00	10,00	10,00	0,11
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), City Block Sim.	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,45	0,38	0,46	1248	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), Euclidian Distance Sim.	laatste3	keuzebool	9,00	77,74	6,62	46,50	0,46	0,44	0,52	586	1,00	7,87	9,91	0,09
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), Log Likelyhood Sim.	laatste3	keuzebool	9,00	81,00	8,91	79,63	0,45	0,37	0,37	6041	1,00	9,93	10,00	0,07
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), Pearson Correlation Sim.	laatste3	keuzebool	9,00	78,45	7,99	66,29	0,39	0,47	0,47	632	1,00	8,98	9,93	0,14
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), Uncentered Cosine Sim.	laatste3	keuzebool	9,00	81,00	9,00	80,94	0,46	0,38	0,36	3214	1,00	10,00	10,00	0,16
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), City Block Sim.	laatste3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,42	0,35	0,46	2421	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), Euclidian Distance Sim.	laatste3	keuzebool	9,00	76,78	5,65	32,40	0,43	0,36	0,46	430	1,00	6,71	10,00	0,03
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), Log Likelyhood Sim.	laatste3	keuzebool	9,00	80,76	7,51	59,38	0,43	0,44	0,51	2657	1,00	8,81	9,97	0,06
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), Pearson Correlation Sim.	laatste3	keuzebool	9,00	76,60	7,15	54,20	0,48	0,39	0,40	436	1,00	8,21	10,00	0,17
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), Uncentered Cosine Sim.	laatste3	keuzebool	9,00	81,00	8,98	80,71	0,29	0,47	0,38	4200	1,00	9,98	10,00	0,12
Slope One	laatste3	keuzebool	9,06	82,31	9,03	81,85	0,45	0,36	0,36	139	1,00	10,04	10,13	0,05
Random	laatste3	gemiddeldex.	4,77	8,10	4,77	24,19	0,26	0,40	0,80	806	6,49	1,70	2,00	0,10
Item Average	laatste3	gemiddeldex.	0,60	0,45	0,60	0,62	0,45	0,37	0,37	565	6,49	6,52	6,72	0,02
Item User Average	laatste3	gemiddeldex.	0,68	0,55	0,68	0,78	0,31	0,43	0,35	2535	6,49	6,53	7,05	0,03
IBCF, City Block Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,73	0,62	0,73	0,86	0,49	0,40	0,38	1015	6,49	6,73	6,74	0,13
IBCF, Euclidian Distance Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,71	0,59	0,71	0,82	0,34	0,41	0,45	2741	6,49	6,68	6,81	0,07
IBCF, Log Likelyhood Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,73	0,62	0,72	0,84	0,47	0,38	0,38	1134	6,49	6,64	6,74	0,06
IBCF, Pearson Correlation Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,86	1,15	0,81	1,35	0,36	0,41	0,44	2819	6,49	6,58	7,10	0,09
IBCF, Uncentered Cosine Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,72	0,61	0,72	0,84	0,47	0,39	0,37	1180	6,49	6,69	6,73	0,07
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,72	0,42	0,35	0,45	33801	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0,71	0,59	0,68	0,75	0,48	0,40	0,44	563	6,49	6,51	6,52	0,11
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0,73	0,64	0,67	0,71	0,43	0,37	0,52	9867	6,49	6,50	6,73	0,03
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0,70	0,54	0,69	0,76	0,46	0,37	0,37	517	6,49	6,50	6,56	0,12
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0,69	0,58	0,67	0,73	0,49	0,45	0,51	1173	6,49	6,51	6,67	0,10
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,66	0,68	0,45	0,38	0,45	1161	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0,68	0,51	0,68	0,74	0,45	0,39	0,50	1251	6,49	6,50	6,55	0,05
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0,74	0,66	0,68	0,72	0,43	0,36	0,47	1477	6,49	6,50	6,61	0,01
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0,72	0,59	0,69	0,75	0,43	0,38	0,43	1341	6,49	6,49	6,61	0,12
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0,70	0,58	0,67	0,74	0,50	0,41	0,46	394	6,49	6,51	6,57	0,10
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,67	0,70	0,44	0,37	0,45	11652	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0,72	0,60	0,69	0,74	0,43	0,36	0,46	431	6,49	6,50	6,47	0,01
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0,81	0,78	0,67	0,70	0,44	0,37	0,51	9502	6,49	6,50	6,84	0,01
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0,72	0,58	0,70	0,77	0,45	0,36	0,41	455	6,49	6,49	6,56	0,09
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0,69	0,58	0,66	0,72	0,49	0,46	0,50	848	6,49	6,51	6,67	0,10
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,66	0,68	0,45	0,38	0,46	1072	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0,63	0,50	0,63	0,67	0,43	0,46	0,43	851	6,49	6,51	6,81	0,16

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera		averageG	averageGrad	ProfilePr		
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	ge	Time	radeTake	averageGradeT		ereRecommen	
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0,59	0,40	0,65	0,68	0,45	0,37	0,47	1278	6,49	6,50	6,57	0,04
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0,64	0,50	0,65	0,70	0,40	0,41	0,43	920	6,49	6,49	6,74	0,11
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0,65	0,51	0,64	0,69	0,50	0,41	0,34	411	6,49	6,55	6,76	0,10
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,72	0,42	0,35	0,45	2493	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0,67	0,50	0,69	0,75	0,45	0,37	0,46	407	6,49	6,50	6,49	0,05
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0,58	0,39	0,64	0,67	0,43	0,39	0,52	2714	6,49	6,50	6,75	0,06
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0,65	0,52	0,68	0,76	0,47	0,38	0,38	413	6,49	6,48	6,53	0,10
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0,64	0,50	0,64	0,69	0,44	0,45	0,42	873	6,49	6,55	6,87	0,10
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,65	0,67	0,45	0,38	0,46	1066	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0,70	0,56	0,67	0,72	0,43	0,36	0,53	929	6,49	6,50	6,65	0,01
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0,59	0,43	0,66	0,70	0,44	0,37	0,47	1213	6,49	6,51	6,61	0,02
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0,68	0,56	0,69	0,76	0,41	0,38	0,47	935	6,49	6,47	6,57	0,09
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0,64	0,51	0,64	0,69	0,50	0,41	0,34	399	6,49	6,55	6,76	0,09
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,67	0,70	0,44	0,37	0,45	9217	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0,58	0,42	0,59	0,58	0,49	0,40	0,35	448	6,49	6,51	6,66	0,11
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0,58	0,43	0,60	0,60	0,42	0,46	0,43	2729	6,49	6,52	6,86	0,10
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0,58	0,40	0,60	0,59	0,49	0,40	0,37	484	6,49	6,50	6,65	0,11
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	gemiddeldex.	0,59	0,42	0,60	0,60	0,37	0,44	0,44	1083	6,49	6,55	6,99	0,08
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,66	0,68	0,45	0,38	0,45	1091	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0,67	0,50	0,67	0,72	0,44	0,38	0,52	923	6,49	6,50	6,59	0,05
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0,59	0,43	0,60	0,61	0,49	0,40	0,35	1301	6,49	6,52	6,64	0,10
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0,65	0,52	0,67	0,73	0,40	0,41	0,45	956	6,49	6,49	6,68	0,11
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	gemiddeldex.	0,59	0,42	0,60	0,60	0,48	0,39	0,34	536	6,49	6,55	6,77	0,07
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,72	0,42	0,35	0,46	2524	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0,70	0,57	0,69	0,74	0,43	0,36	0,47	421	6,49	6,50	6,48	0,01
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0,58	0,44	0,62	0,63	0,41	0,43	0,52	2657	6,49	6,52	6,92	0,04
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0,67	0,53	0,69	0,77	0,45	0,37	0,42	449	6,49	6,47	6,50	0,08
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	gemiddeldex.	0,59	0,42	0,60	0,59	0,37	0,44	0,43	1059	6,49	6,55	6,99	0,09
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), City Block Sim.	laatste3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,66	0,68	0,45	0,38	0,46	1054	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,58	0,42	0,58	0,58	0,39	0,45	0,44	952	6,49	6,51	6,91	0,11
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Log Likelihood Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,61	0,46	0,60	0,62	0,46	0,37	0,38	3530	6,49	6,53	6,72	0,11
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,57	0,40	0,59	0,57	0,37	0,44	0,44	1125	6,49	6,51	6,91	0,10
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Uncentered Cosine Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,61	0,46	0,60	0,62	0,46	0,37	0,37	2441	6,49	6,53	6,72	0,11
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), City Block Sim.	laatste3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,72	0,42	0,35	0,45	2436	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Euclidian Distance Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,68	0,51	0,68	0,75	0,44	0,37	0,46	397	6,49	6,50	6,50	0,05
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Log Likelihood Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,60	0,45	0,61	0,62	0,29	0,44	0,40	8513	6,49	6,53	7,01	0,13
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Pearson Correlation Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,65	0,51	0,67	0,74	0,48	0,39	0,39	417	6,49	6,49	6,56	0,10
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Uncentered Cosine Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,60	0,45	0,60	0,62	0,29	0,44	0,39	6228	6,49	6,53	7,01	0,13
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), City Block Sim.	laatste3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,66	0,68	0,45	0,38	0,45	1057	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Euclidian Distance Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,70	0,56	0,67	0,72	0,43	0,36	0,53	894	6,49	6,50	6,64	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Log Likelihood Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,61	0,46	0,63	0,66	0,45	0,38	0,46	1260	6,49	6,53	6,73	0,03
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Pearson Correlation Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,68	0,55	0,68	0,76	0,41	0,38	0,48	909	6,49	6,47	6,58	0,09
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Uncentered Cosine Sim.	laatste3	gemiddeldex.	0,59	0,42	0,59	0,58	0,46	0,37	0,36	1213	6,49	6,54	6,73	0,11
Slope One	laatste3	gemiddeldex.	0,66	0,51	0,65	0,71	0,26	0,43	0,42	153	6,49	6,50	7,16	0,06
Random	laatste3	centraalex.	4,55	6,42	4,55	22,68	0,26	0,41	0,80	166	6,28	1,72	1,99	0,10
Item Average	laatste3	centraalex.	0,89	0,71	0,86	1,21	0,28	0,44	0,36	757	6,28	6,46	6,88	0,18
Item User Average	laatste3	centraalex.	0,97	0,84	0,95	1,47	0,28	0,44	0,37	435	6,28	6,47	6,97	0,18

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera		averageG	averageGrad	ProfilePr		
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	ge	Time	radeTake	averageGradeT		eRecommen	
IBCF, City Block Sim.	laatste3	centraalex.	1,02	0,97	1,02	1,65	0,37	0,40	0,44	957	6,28	6,71	6,76	0,13
IBCF, Euclidian Distance Sim.	laatste3	centraalex.	1,01	0,93	1,00	1,62	0,33	0,40	0,44	722	6,28	6,65	6,77	0,08
IBCF, Log Likelyhood Sim.	laatste3	centraalex.	1,02	0,97	1,01	1,63	0,36	0,40	0,44	963	6,28	6,60	6,80	0,08
IBCF, Pearson Correlation Sim.	laatste3	centraalex.	1,25	1,64	1,18	2,58	0,48	0,40	0,36	714	6,28	6,55	6,91	0,08
IBCF, Uncentered Cosine Sim.	laatste3	centraalex.	1,00	0,94	1,01	1,64	0,36	0,41	0,44	1558	6,28	6,66	6,80	0,08
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,30	0,42	0,36	0,46	1129	6,28	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	1,04	0,97	0,92	1,39	0,45	0,41	0,48	1439	6,28	6,44	6,45	0,13
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	0,93	0,81	0,90	1,31	0,43	0,36	0,50	1221	6,28	6,49	6,58	0,03
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	0,97	0,86	0,92	1,35	0,43	0,38	0,45	1320	6,28	6,46	6,54	0,11
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	0,96	0,93	0,92	1,37	0,50	0,42	0,49	361	6,28	6,43	6,53	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,91	1,31	0,42	0,36	0,45	8050	6,28	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	1,00	0,87	0,92	1,36	0,44	0,37	0,49	350	6,28	6,47	6,33	0,06
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	0,92	0,79	0,90	1,31	0,43	0,36	0,50	8836	6,28	6,49	6,58	0,02
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	1,00	0,91	0,92	1,38	0,43	0,37	0,46	360	6,28	6,46	6,50	0,11
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	0,96	0,93	0,91	1,34	0,50	0,42	0,49	1437	6,28	6,43	6,53	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,30	0,42	0,35	0,45	1079	6,28	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	1,09	0,98	0,90	1,31	0,43	0,36	0,51	1597	6,28	6,50	6,50	0,01
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	0,95	0,90	0,91	1,32	0,42	0,36	0,49	1163	6,28	6,50	6,62	0,01
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	1,02	0,93	0,91	1,34	0,44	0,38	0,47	1437	6,28	6,47	6,47	0,09
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	0,96	0,93	0,92	1,36	0,50	0,42	0,49	341	6,28	6,43	6,53	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,36	0,46	10033	6,28	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	0,91	0,81	0,89	1,31	0,43	0,44	0,43	354	6,28	6,40	6,70	0,17
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	0,86	0,71	0,87	1,22	0,44	0,39	0,50	10624	6,28	6,46	6,62	0,09
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	0,92	0,78	0,91	1,33	0,39	0,40	0,42	370	6,28	6,42	6,64	0,12
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	0,92	0,83	0,90	1,33	0,45	0,43	0,40	1813	6,28	6,42	6,70	0,21
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,30	0,42	0,35	0,46	1078	6,28	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	0,99	0,85	0,91	1,33	0,45	0,38	0,50	1778	6,28	6,47	6,36	0,06
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	0,86	0,72	0,87	1,24	0,44	0,39	0,50	1148	6,28	6,46	6,62	0,09
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	0,96	0,84	0,92	1,38	0,41	0,39	0,43	1987	6,28	6,43	6,53	0,12
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	0,92	0,83	0,91	1,34	0,45	0,43	0,41	356	6,28	6,42	6,70	0,21
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,89	1,26	0,44	0,37	0,45	29263	6,28	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	1,09	1,00	0,91	1,34	0,43	0,36	0,50	363	6,28	6,50	6,56	0,01
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	0,88	0,82	0,88	1,24	0,44	0,39	0,51	13431	6,28	6,47	6,65	0,05
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	0,96	0,86	0,93	1,38	0,42	0,38	0,45	385	6,28	6,44	6,43	0,09
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	0,92	0,83	0,90	1,33	0,45	0,43	0,40	2130	6,28	6,42	6,70	0,21
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,30	0,42	0,35	0,45	1091	6,28	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	0,85	0,70	0,85	1,16	0,38	0,44	0,43	4002	6,28	6,39	6,80	0,16
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	0,85	0,71	0,84	1,16	0,40	0,42	0,42	1354	6,28	6,39	6,74	0,15
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	0,85	0,68	0,85	1,17	0,38	0,44	0,44	2767	6,28	6,40	6,78	0,13
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	laatste3	centraalex.	0,86	0,69	0,85	1,17	0,37	0,44	0,42	482	6,28	6,43	6,86	0,17
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,30	0,42	0,35	0,46	1121	6,28	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	1,00	0,86	0,92	1,36	0,44	0,37	0,50	369	6,28	6,47	6,36	0,06
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	0,85	0,71	0,85	1,18	0,40	0,42	0,42	1230	6,28	6,39	6,74	0,15
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	0,95	0,83	0,92	1,38	0,41	0,40	0,43	388	6,28	6,43	6,57	0,12
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	laatste3	centraalex.	0,86	0,69	0,85	1,17	0,37	0,44	0,42	485	6,28	6,43	6,86	0,16
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,30	0,42	0,35	0,45	1098	6,28	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	1,09	1,00	0,91	1,34	0,43	0,36	0,51	367	6,28	6,50	6,56	0,01

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera		averageG	averageGrad	ProfilePr		
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	Recall	ge	Time	radeTake		averageGradeT	eRecommen
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	0,88	0,78	0,87	1,23	0,41	0,40	0,50	1166	6,28	6,43	6,79	0,07
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	0,95	0,84	0,93	1,38	0,42	0,38	0,46	409	6,28	6,44	6,44	0,09
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	laatste3	centraalex.	0,86	0,69	0,85	1,17	0,37	0,44	0,42	481	6,28	6,43	6,86	0,17
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), City Block Sim.	laatste3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,30	0,42	0,35	0,44	1103	6,28	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	laatste3	centraalex.	0,85	0,69	0,85	1,16	0,38	0,44	0,43	423	6,28	6,39	6,80	0,16
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Log Likelihood Sim.	laatste3	centraalex.	0,88	0,68	0,86	1,19	0,26	0,43	0,38	3200	6,28	6,43	6,91	0,15
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	laatste3	centraalex.	0,84	0,65	0,84	1,15	0,36	0,44	0,44	516	6,28	6,40	6,80	0,14
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Uncentered Cosine Sim.	laatste3	centraalex.	0,88	0,68	0,86	1,19	0,26	0,44	0,39	2610	6,28	6,43	6,91	0,15
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), City Block Sim.	laatste3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,30	0,42	0,35	0,45	1160	6,28	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Euclidian Distance Sim.	laatste3	centraalex.	1,00	0,86	0,92	1,36	0,44	0,37	0,51	489	6,28	6,47	6,36	0,06
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Log Likelihood Sim.	laatste3	centraalex.	0,88	0,69	0,86	1,21	0,26	0,43	0,40	3840	6,28	6,43	6,91	0,15
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Pearson Correlation Sim.	laatste3	centraalex.	0,95	0,83	0,92	1,38	0,41	0,40	0,44	486	6,28	6,43	6,57	0,12
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Uncentered Cosine Sim.	laatste3	centraalex.	0,88	0,68	0,86	1,19	0,26	0,44	0,39	2714	6,28	6,43	6,91	0,15
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), City Block Sim.	laatste3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,30	0,42	0,36	0,45	1193	6,28	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Euclidian Distance Sim.	laatste3	centraalex.	1,09	0,99	0,91	1,34	0,43	0,36	0,51	407	6,28	6,50	6,55	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Log Likelihood Sim.	laatste3	centraalex.	0,88	0,74	0,87	1,24	0,40	0,40	0,50	1283	6,28	6,45	6,84	0,06
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Pearson Correlation Sim.	laatste3	centraalex.	0,96	0,85	0,93	1,39	0,42	0,38	0,46	633	6,28	6,44	6,44	0,09
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Uncentered Cosine Sim.	laatste3	centraalex.	0,85	0,63	0,85	1,15	0,32	0,43	0,41	1764	6,28	6,44	6,90	0,15
Slope One	laatste3	centraalex.	0,94	0,75	0,91	1,33	0,24	0,43	0,42	242	6,28	6,42	7,07	0,12
Random	gem.123	keuzebool	0,89	0,46	0,89	1,11	0,46	0,37	0,38	178	1,00	1,62	1,76	0,10
Item Average	gem.123	keuzebool	9,00	81,00	9,00	81,00	0,45	0,36	0,38	936	1,00	10,00	9,99	0,10
Item User Average	gem.123	keuzebool	8,27	68,69	8,25	68,41	0,27	0,47	0,41	1468	1,00	9,30	9,28	0,15
IBCF, City Block Sim.	gem.123	keuzebool	5,80	27,14	5,79	33,80	0,47	0,38	0,38	1469	1,00	6,83	6,83	0,12
IBCF, Euclidian Distance Sim.	gem.123	keuzebool	5,82	31,95	5,83	34,28	0,30	0,41	0,56	3317	1,00	6,86	6,97	0,08
IBCF, Log Likelihood Sim.	gem.123	keuzebool	5,80	28,29	5,80	33,91	0,45	0,37	0,37	1498	1,00	6,84	6,86	0,06
IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,17	0,36	0,43	3330	1,00	6,50	6,81	0,12
IBCF, Uncentered Cosine Sim.	gem.123	keuzebool	5,77	32,34	5,80	33,98	0,46	0,38	0,37	2244	1,00	6,83	6,83	0,08
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,41	0,35	0,47	4414	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	9,00	75,57	6,43	43,78	0,45	0,38	0,47	749	1,00	7,62	9,99	0,09
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	9,00	79,50	5,79	34,46	0,42	0,37	0,56	4755	1,00	6,88	8,77	0,03
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	9,00	75,27	6,01	37,67	0,44	0,37	0,49	745	1,00	7,16	9,98	0,04
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	9,00	75,13	6,07	38,52	0,37	0,38	0,51	1057	1,00	7,22	8,29	0,12
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,44	0,38	0,47	2481	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	9,00	76,44	5,56	31,11	0,41	0,36	0,51	1140	1,00	6,57	7,99	0,03
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	9,00	78,98	5,79	34,43	0,43	0,36	0,49	2629	1,00	6,88	10,00	0,01
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	9,00	73,76	5,81	34,71	0,35	0,37	0,50	1147	1,00	6,91	7,72	0,13
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	9,00	75,16	6,07	38,50	0,44	0,37	0,49	747	1,00	7,22	9,99	0,05
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,41	0,35	0,47	4408	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	9,00	77,95	5,53	30,62	0,42	0,36	0,48	750	1,00	6,53	9,92	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	9,00	79,25	5,75	33,86	0,42	0,37	0,57	4755	1,00	6,84	8,71	0,02
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	9,00	71,82	5,58	31,42	0,43	0,36	0,48	749	1,00	6,61	9,93	0,01
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	9,00	75,23	6,07	38,51	0,37	0,38	0,52	1128	1,00	7,22	8,29	0,12
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,44	0,38	0,47	2258	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	9,00	79,46	8,26	70,30	0,41	0,47	0,52	1023	1,00	9,28	9,78	0,20
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	9,00	80,44	7,40	57,80	0,49	0,41	0,47	2619	1,00	8,67	10,00	0,09
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	9,00	78,53	7,98	66,22	0,40	0,45	0,50	1077	1,00	9,02	9,78	0,18
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	9,00	79,08	7,97	66,07	0,50	0,41	0,38	772	1,00	8,97	10,00	0,16

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera		averageG	averageGrad	ProfilePr		
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	Recall	ge	Time	radeTake		averageGradeT	eRecommen
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,41	0,35	0,47	4425	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	9,00	77,49	5,59	31,51	0,43	0,36	0,48	791	1,00	6,61	9,96	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	9,00	80,45	7,40	57,75	0,48	0,44	0,58	4385	1,00	8,67	9,65	0,09
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	9,00	77,24	7,24	55,52	0,49	0,40	0,40	770	1,00	8,33	10,00	0,14
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	9,00	78,88	7,97	66,10	0,40	0,44	0,49	1071	1,00	8,97	9,79	0,18
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,44	0,38	0,48	2462	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	9,00	77,74	5,53	30,63	0,43	0,36	0,50	1145	1,00	6,53	9,26	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	9,00	80,39	7,07	53,06	0,48	0,40	0,48	2644	1,00	8,41	10,00	0,06
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	9,00	72,78	5,71	33,32	0,35	0,37	0,46	1166	1,00	6,75	7,55	0,12
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	9,00	79,13	7,97	66,04	0,50	0,41	0,38	784	1,00	8,97	10,00	0,16
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,41	0,35	0,48	4426	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	9,00	80,89	8,86	78,91	0,48	0,39	0,39	947	1,00	9,87	9,99	0,14
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	9,00	80,69	8,89	79,35	0,46	0,49	0,45	4384	1,00	9,93	9,95	0,16
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	9,00	80,94	8,90	79,54	0,47	0,39	0,39	994	1,00	9,91	9,99	0,14
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	keuzebool	9,00	80,97	8,89	79,42	0,32	0,47	0,42	1325	1,00	9,89	9,99	0,16
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,44	0,38	0,47	2228	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	9,00	77,59	5,59	31,52	0,42	0,36	0,51	1147	1,00	6,61	8,22	0,03
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	9,00	80,68	8,88	79,30	0,49	0,40	0,37	2919	1,00	9,92	10,00	0,15
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	9,00	77,95	7,50	59,25	0,39	0,44	0,53	1098	1,00	8,55	9,46	0,18
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	keuzebool	9,00	80,96	8,89	79,42	0,47	0,39	0,39	1111	1,00	9,89	9,99	0,14
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,41	0,35	0,48	4636	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	9,00	77,52	5,53	30,63	0,42	0,36	0,49	799	1,00	6,53	9,96	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	9,00	80,66	7,99	66,35	0,46	0,45	0,55	4644	1,00	9,23	9,93	0,12
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	9,00	73,57	5,74	33,72	0,43	0,36	0,49	793	1,00	6,78	9,97	0,02
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	keuzebool	9,00	80,97	8,89	79,37	0,32	0,47	0,42	1759	1,00	9,88	9,99	0,16
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), City Block Sim.	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,44	0,38	0,47	2319	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	gem.123	keuzebool	9,00	80,92	8,88	79,27	0,33	0,47	0,49	1751	1,00	9,90	9,96	0,16
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Log Likelihood Sim.	gem.123	keuzebool	9,00	81,00	9,00	80,97	0,44	0,36	0,38	13009	1,00	10,00	10,00	0,06
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	gem.123	keuzebool	9,00	80,98	8,95	80,31	0,30	0,47	0,43	2075	1,00	9,96	10,00	0,16
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Uncentered Cosine Sim.	gem.123	keuzebool	9,00	81,00	9,00	80,97	0,44	0,36	0,40	9167	1,00	10,00	9,99	0,06
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), City Block Sim.	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,41	0,35	0,48	12348	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Euclidian Distance Sim.	gem.123	keuzebool	9,00	78,11	5,59	31,51	0,43	0,36	0,48	728	1,00	6,61	9,96	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Log Likelihood Sim.	gem.123	keuzebool	9,00	81,00	8,99	80,92	0,28	0,46	0,43	38780	1,00	10,00	10,00	0,14
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Pearson Correlation Sim.	gem.123	keuzebool	9,00	77,95	7,51	59,33	0,49	0,41	0,41	741	1,00	8,55	10,00	0,12
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Uncentered Cosine Sim.	gem.123	keuzebool	9,00	81,00	9,00	80,97	0,28	0,45	0,43	19586	1,00	10,00	10,00	0,11
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), City Block Sim.	gem.123	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,44	0,38	0,48	2240	1,00	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Euclidian Distance Sim.	gem.123	keuzebool	9,00	77,44	5,53	30,64	0,42	0,36	0,50	1113	1,00	6,53	9,25	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Log Likelihood Sim.	gem.123	keuzebool	9,00	80,91	8,03	66,92	0,46	0,38	0,47	2690	1,00	9,24	10,00	0,10
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Pearson Correlation Sim.	gem.123	keuzebool	9,00	73,66	5,74	33,74	0,35	0,37	0,47	1118	1,00	6,78	7,61	0,13
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Uncentered Cosine Sim.	gem.123	keuzebool	9,00	81,00	8,99	80,89	0,46	0,37	0,37	4760	1,00	9,99	9,99	0,17
Slope One	gem.123	keuzebool	9,03	81,74	9,00	81,29	0,35	0,37	0,43	128	1,00	10,01	10,14	0,06
Random	gem.123	gemiddeldex.	4,81	8,14	4,81	24,55	0,46	0,37	0,39	43	6,49	1,62	1,77	0,09
Item Average	gem.123	gemiddeldex.	0,62	0,45	0,62	0,64	0,44	0,36	0,39	677	6,49	6,52	6,72	0,03
Item User Average	gem.123	gemiddeldex.	0,65	0,48	0,65	0,69	0,44	0,36	0,38	677	6,49	6,51	6,73	0,03
IBCF, City Block Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,73	0,57	0,73	0,86	0,48	0,38	0,39	1042	6,49	6,82	6,83	0,12
IBCF, Log Likelihood Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,72	0,59	0,72	0,84	0,31	0,40	0,49	1813	6,49	6,74	6,88	0,09
IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,91	1,96	0,87	2,34	0,47	0,38	0,40	1625	6,49	6,78	7,03	0,08

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera		averageG	averageGrad	ProfilePr	cision	
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	ge	Time	radeTake	averageGradeT			eRecommen
IBCF, Uncentered Cosine Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,71	0,57	0,72	0,85	0,30	0,40	0,48	2472	6,49	6,79	6,91	0,09
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,67	0,73	0,44	0,37	0,47	1988	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0,64	0,44	0,68	0,76	0,36	0,37	0,52	1053	6,49	6,50	6,84	0,10
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0,59	0,43	0,69	0,77	0,42	0,35	0,49	2549	6,49	6,50	6,44	0,01
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0,71	0,54	0,68	0,76	0,33	0,37	0,46	1073	6,49	6,50	6,82	0,12
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0,66	0,47	0,70	0,78	0,44	0,36	0,48	706	6,49	6,50	6,48	0,04
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,67	0,74	0,44	0,36	0,48	4033	6,49	6,50	-1,00	0,01
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0,72	0,52	0,70	0,78	0,42	0,35	0,48	643	6,49	6,50	6,55	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0,58	0,44	0,68	0,75	0,43	0,36	0,55	4481	6,49	6,50	6,68	0,02
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0,76	0,60	0,70	0,79	0,43	0,35	0,48	697	6,49	6,50	6,45	0,01
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0,66	0,47	0,68	0,76	0,34	0,37	0,49	1050	6,49	6,50	6,87	0,11
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,67	0,73	0,44	0,37	0,47	1988	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,64	0,55	0,70	0,78	0,42	0,35	0,47	673	6,49	6,50	6,57	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,57	0,42	0,69	0,77	0,42	0,35	0,49	2252	6,49	6,50	6,44	0,01
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,76	0,56	0,68	0,75	0,35	0,36	0,43	1074	6,49	6,50	6,97	0,11
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,66	0,47	0,70	0,78	0,44	0,36	0,48	651	6,49	6,50	6,48	0,04
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,75	0,44	0,36	0,47	4039	6,49	6,50	-1,00	0,01
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0,63	0,47	0,66	0,71	0,49	0,39	0,37	653	6,49	6,49	6,56	0,15
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0,61	0,44	0,66	0,70	0,45	0,37	0,47	2234	6,49	6,50	6,57	0,05
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0,66	0,50	0,67	0,74	0,48	0,38	0,36	670	6,49	6,49	6,53	0,14
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0,67	0,50	0,67	0,74	0,47	0,38	0,38	664	6,49	6,51	6,56	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,67	0,73	0,44	0,37	0,47	1995	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0,70	0,51	0,70	0,78	0,43	0,35	0,48	682	6,49	6,50	6,65	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0,61	0,44	0,66	0,70	0,45	0,36	0,47	2309	6,49	6,50	6,57	0,05
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0,68	0,51	0,69	0,77	0,32	0,39	0,48	1059	6,49	6,49	6,83	0,15
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0,67	0,50	0,67	0,74	0,48	0,38	0,38	667	6,49	6,51	6,56	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,75	0,44	0,36	0,47	4042	6,49	6,50	-1,00	0,01
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,63	0,53	0,70	0,78	0,42	0,35	0,47	662	6,49	6,50	6,56	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,61	0,43	0,66	0,71	0,44	0,36	0,48	2250	6,49	6,50	6,57	0,05
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,65	0,45	0,70	0,78	0,42	0,34	0,48	654	6,49	6,50	6,54	0,01
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,66	0,49	0,67	0,74	0,32	0,41	0,48	1045	6,49	6,51	6,92	0,14
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,67	0,73	0,44	0,37	0,47	2005	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0,59	0,41	0,60	0,60	0,29	0,44	0,49	1124	6,49	6,50	7,00	0,11
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0,60	0,43	0,60	0,61	0,48	0,39	0,35	2369	6,49	6,51	6,61	0,11
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0,59	0,42	0,60	0,60	0,29	0,45	0,49	1166	6,49	6,50	6,99	0,10
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	gemiddeldex.	0,62	0,46	0,62	0,64	0,49	0,40	0,35	856	6,49	6,53	6,69	0,09
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,74	0,44	0,36	0,47	4050	6,49	6,50	-1,00	0,01
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0,70	0,50	0,70	0,78	0,42	0,35	0,48	680	6,49	6,50	6,64	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0,60	0,43	0,60	0,61	0,48	0,39	0,34	2385	6,49	6,51	6,61	0,11
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0,67	0,50	0,69	0,77	0,46	0,37	0,42	677	6,49	6,48	6,49	0,11
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	gemiddeldex.	0,62	0,46	0,62	0,64	0,49	0,40	0,36	854	6,49	6,53	6,69	0,09
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,67	0,73	0,44	0,38	0,47	2002	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,63	0,53	0,70	0,78	0,42	0,35	0,48	651	6,49	6,50	6,60	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,60	0,42	0,61	0,62	0,47	0,38	0,46	2289	6,49	6,51	6,61	0,06
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,67	0,46	0,68	0,75	0,34	0,36	0,46	1320	6,49	6,50	6,97	0,12
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,66	0,47	0,70	0,78	0,42	0,34	0,48	681	6,49	6,50	6,54	0,01
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	gemiddeldex.	0,62	0,46	0,62	0,64	0,49	0,40	0,36	852	6,49	6,53	6,69	0,09

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera		averageG	averageGrad	ProfilePr		
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	ge	Time	radeTake	averageGradeT		erecommen	
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), City Block Sim.	gem.123	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,67	0,74	0,44	0,36	0,47	4227	6,49	6,50	-1,00	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,59	0,41	0,59	0,58	0,48	0,39	0,37	871	6,49	6,50	6,67	0,09
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Log Likelihood Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,61	0,43	0,62	0,63	0,27	0,42	0,40	26060	6,49	6,51	7,04	0,03
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,59	0,41	0,59	0,58	0,47	0,38	0,38	985	6,49	6,49	6,68	0,08
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6),Uncentered Cosine Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,62	0,45	0,62	0,63	0,44	0,36	0,39	5937	6,49	6,51	6,71	0,03
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), City Block Sim.	gem.123	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,67	0,73	0,44	0,37	0,47	1986	6,49	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Euclidian Distance Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,70	0,51	0,70	0,78	0,43	0,35	0,47	803	6,49	6,50	6,64	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Log Likelihood Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,62	0,45	0,62	0,63	0,44	0,36	0,39	9403	6,49	6,51	6,71	0,03
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Pearson Correlation Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,67	0,50	0,69	0,77	0,46	0,37	0,42	1089	6,49	6,48	6,50	0,11
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Uncentered Cosine Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,62	0,45	0,62	0,63	0,44	0,36	0,40	6302	6,49	6,51	6,71	0,03
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), City Block Sim.	gem.123	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,74	0,44	0,36	0,47	9446	6,49	6,50	-1,00	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Euclidian Distance Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,63	0,53	0,69	0,78	0,42	0,35	0,47	775	6,49	6,50	6,60	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Log Likelihood Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,61	0,42	0,62	0,63	0,45	0,37	0,47	2649	6,49	6,52	6,69	0,05
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Pearson Correlation Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,66	0,46	0,70	0,79	0,42	0,35	0,48	740	6,49	6,50	6,54	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Uncentered Cosine Sim.	gem.123	gemiddeldex.	0,60	0,42	0,60	0,60	0,44	0,36	0,41	3800	6,49	6,52	6,72	0,04
Slope One	gem.123	gemiddeldex.	0,63	0,41	0,61	0,62	0,42	0,34	0,42	269	6,49	6,49	6,76	0,02
Random	gem.123	centraalex.	4,65	6,67	4,65	23,67	0,26	0,39	0,80	406	6,29	1,68	2,00	0,09
Item Average	gem.123	centraalex.	0,90	0,71	0,87	1,22	0,20	0,42	0,40	2490	6,29	6,44	6,99	0,17
Item User Average	gem.123	centraalex.	0,93	0,76	0,91	1,32	0,20	0,42	0,41	2513	6,29	6,45	7,03	0,17
IBCF, City Block Sim.	gem.123	centraalex.	1,03	0,95	1,01	1,64	0,31	0,39	0,48	1324	6,29	6,84	6,84	0,12
IBCF, Euclidian Distance Sim.	gem.123	centraalex.	1,02	0,92	1,01	1,62	0,28	0,39	0,48	1607	6,29	6,81	6,89	0,07
IBCF, Log Likelihood Sim.	gem.123	centraalex.	1,03	0,97	1,01	1,63	0,31	0,39	0,48	1124	6,29	6,70	6,87	0,09
IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.123	centraalex.	1,30	2,30	1,27	3,84	0,47	0,38	0,39	1573	6,29	6,76	7,23	0,07
IBCF, Uncentered Cosine Sim.	gem.123	centraalex.	1,02	0,94	1,01	1,64	0,30	0,40	0,47	1582	6,29	6,81	6,91	0,09
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,35	0,48	2067	6,29	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	0,96	0,78	0,91	1,35	0,35	0,36	0,52	659	6,29	6,47	6,82	0,13
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	0,99	0,93	0,92	1,37	0,42	0,35	0,56	2216	6,29	6,49	6,61	0,02
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	1,02	0,90	0,91	1,34	0,32	0,36	0,45	601	6,29	6,48	6,81	0,18
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	0,98	0,78	0,92	1,35	0,33	0,36	0,48	611	6,29	6,48	6,87	0,16
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,35	0,47	2047	6,29	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	1,16	0,83	0,91	1,35	0,41	0,35	0,49	586	6,29	6,50	7,14	0,05
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	0,99	0,93	0,92	1,37	0,42	0,35	0,55	2205	6,29	6,49	6,61	0,02
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	1,10	1,03	0,92	1,34	0,33	0,36	0,46	588	6,29	6,49	6,86	0,18
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	0,98	0,78	0,92	1,35	0,33	0,36	0,48	581	6,29	6,48	6,87	0,16
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,35	0,46	2144	6,29	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	1,02	0,58	0,92	1,35	0,42	0,35	0,48	670	6,29	6,50	7,18	0,01
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	1,00	0,93	0,92	1,36	0,42	0,35	0,55	2349	6,29	6,49	6,61	0,02
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	1,15	1,00	0,91	1,32	0,34	0,36	0,42	655	6,29	6,50	6,95	0,17
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	0,98	0,78	0,92	1,35	0,33	0,36	0,48	740	6,29	6,48	6,87	0,16
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,35	0,47	2161	6,29	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	0,92	0,77	0,90	1,30	0,31	0,40	0,47	672	6,29	6,43	6,86	0,16
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	0,87	0,74	0,89	1,30	0,42	0,38	0,55	2241	6,29	6,45	6,70	0,08
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	0,95	0,83	0,92	1,36	0,30	0,39	0,47	682	6,29	6,41	6,81	0,16
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	0,96	0,83	0,92	1,37	0,30	0,39	0,47	722	6,29	6,43	6,87	0,16
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,35	0,47	2215	6,29	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	1,05	0,80	0,92	1,36	0,41	0,35	0,49	745	6,29	6,50	7,05	0,05
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	0,87	0,74	0,89	1,30	0,42	0,38	0,56	2251	6,29	6,45	6,70	0,08

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera		averageG	averageGrad	ProfilePr		
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	ge	Time	radeTake	averageGradeT		eRecommen	
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	1,00	0,91	0,94	1,42	0,31	0,37	0,47	677	6,29	6,44	6,79	0,17
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	0,96	0,83	0,92	1,37	0,30	0,39	0,47	706	6,29	6,43	6,87	0,16
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,35	0,47	2212	6,29	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	1,02	0,58	0,92	1,35	0,42	0,35	0,48	778	6,29	6,50	7,16	0,01
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	0,89	0,76	0,90	1,33	0,42	0,37	0,56	2253	6,29	6,46	6,70	0,06
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	1,10	0,95	0,91	1,32	0,33	0,36	0,44	685	6,29	6,49	6,97	0,17
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	0,96	0,83	0,92	1,37	0,30	0,39	0,48	700	6,29	6,43	6,87	0,16
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,35	0,47	2145	6,29	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	0,85	0,69	0,85	1,15	0,27	0,43	0,48	776	6,29	6,42	6,94	0,14
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	0,87	0,71	0,85	1,18	0,35	0,41	0,46	2350	6,29	6,38	6,84	0,11
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	0,85	0,67	0,84	1,15	0,26	0,43	0,47	807	6,29	6,40	6,90	0,15
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.123	centraalex.	0,88	0,73	0,86	1,19	0,26	0,43	0,47	866	6,29	6,44	6,96	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,35	0,48	2156	6,29	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	1,05	0,80	0,91	1,35	0,41	0,35	0,50	678	6,29	6,50	7,05	0,05
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	0,87	0,71	0,85	1,18	0,35	0,41	0,47	2437	6,29	6,38	6,84	0,11
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	0,96	0,84	0,93	1,39	0,31	0,38	0,48	674	6,29	6,44	6,79	0,16
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.123	centraalex.	0,88	0,73	0,86	1,19	0,26	0,43	0,47	879	6,29	6,44	6,96	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,35	0,47	2204	6,29	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	1,02	0,58	0,92	1,35	0,42	0,35	0,49	607	6,29	6,50	7,17	0,01
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	0,89	0,75	0,88	1,25	0,37	0,40	0,55	2155	6,29	6,41	6,84	0,08
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	1,11	1,01	0,91	1,33	0,33	0,36	0,45	614	6,29	6,49	6,97	0,17
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.123	centraalex.	0,88	0,73	0,86	1,19	0,26	0,43	0,47	875	6,29	6,44	6,96	0,14
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), City Block Sim.	gem.123	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,35	0,47	2035	6,29	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	gem.123	centraalex.	0,85	0,67	0,84	1,13	0,25	0,42	0,47	799	6,29	6,42	6,95	0,14
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Log Likelihood Sim.	gem.123	centraalex.	0,89	0,68	0,86	1,20	0,20	0,42	0,41	8537	6,29	6,45	6,97	0,12
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	gem.123	centraalex.	0,83	0,64	0,83	1,11	0,24	0,42	0,47	1103	6,29	6,40	6,92	0,13
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Uncentered Cosine Sim.	gem.123	centraalex.	0,89	0,68	0,87	1,20	0,20	0,42	0,43	5445	6,29	6,45	6,97	0,12
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), City Block Sim.	gem.123	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,35	0,47	2138	6,29	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Euclidian Distance Sim.	gem.123	centraalex.	1,05	0,80	0,92	1,35	0,41	0,35	0,50	642	6,29	6,50	7,05	0,05
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Log Likelihood Sim.	gem.123	centraalex.	0,89	0,68	0,87	1,20	0,20	0,42	0,44	7494	6,29	6,44	6,97	0,13
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Pearson Correlation Sim.	gem.123	centraalex.	0,96	0,84	0,93	1,39	0,31	0,38	0,48	657	6,29	6,44	6,79	0,16
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Uncentered Cosine Sim.	gem.123	centraalex.	0,89	0,68	0,87	1,20	0,20	0,42	0,43	5083	6,29	6,45	6,97	0,12
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), City Block Sim.	gem.123	centraalex.	-1,00	-1,00	0,90	1,31	0,42	0,35	0,47	2089	6,29	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Euclidian Distance Sim.	gem.123	centraalex.	1,02	0,58	0,92	1,35	0,42	0,35	0,48	621	6,29	6,50	7,17	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Log Likelihood Sim.	gem.123	centraalex.	0,90	0,73	0,88	1,26	0,35	0,41	0,54	2240	6,29	6,44	6,92	0,07
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Pearson Correlation Sim.	gem.123	centraalex.	1,10	1,00	0,91	1,33	0,33	0,36	0,45	652	6,29	6,49	6,97	0,17
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Uncentered Cosine Sim.	gem.123	centraalex.	0,86	0,64	0,85	1,15	0,21	0,42	0,47	3204	6,29	6,45	7,01	0,13
Slope One	gem.123	centraalex.	0,90	0,67	0,87	1,22	0,20	0,40	0,46	176	6,29	6,42	7,04	0,10
Random	gem.3	keuzebool	0,89	0,47	0,89	1,12	0,46	0,37	0,38	254	1,00	1,62	1,77	0,11
Item Average	gem.3	keuzebool	9,00	81,00	9,00	81,00	0,28	0,45	0,43	2788	1,00	10,00	10,00	0,10
Item User Average	gem.3	keuzebool	8,04	64,88	8,03	64,81	0,46	0,37	0,37	1495	1,00	9,07	9,06	0,16
IBCF, City Block Sim.	gem.3	keuzebool	5,76	26,66	5,71	32,98	0,35	0,43	0,54	3412	1,00	6,75	6,84	0,12
IBCF, Euclidian Distance Sim.	gem.3	keuzebool	5,73	32,58	5,74	33,22	0,47	0,38	0,37	2275	1,00	6,78	6,78	0,09
IBCF, Log Likelihood Sim.	gem.3	keuzebool	5,72	30,25	5,70	32,87	0,32	0,41	0,55	3627	1,00	6,75	6,86	0,08
IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,41	0,35	0,47	1668	1,00	6,50	6,61	0,01
IBCF, Uncentered Cosine Sim.	gem.3	keuzebool	5,71	32,01	5,71	32,92	0,31	0,40	0,54	4456	1,00	6,75	6,88	0,09
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,42	0,35	0,47	1813	1,00	6,50	-1,00	0,01

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera		averageG	averageGrad	eRecommen	ProfilePr	
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	ge	Time	radeTake	averageGradeT			
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	9,00	75,96	6,90	50,62	0,43	0,40	0,55	1120	1,00	8,05	9,38	0,12
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	9,00	78,31	5,60	31,73	0,42	0,35	0,48	4813	1,00	6,64	10,00	0,01
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	9,00	76,18	6,52	45,09	0,43	0,38	0,56	1206	1,00	7,69	9,26	0,07
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	9,00	75,94	6,69	47,44	0,46	0,37	0,46	741	1,00	7,81	10,00	0,11
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,43	0,36	0,47	12195	1,00	6,50	-1,00	0,01
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	9,00	78,06	5,56	31,17	0,42	0,35	0,49	765	1,00	6,57	9,99	0,01
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	9,00	78,80	5,60	31,72	0,43	0,37	0,54	12935	1,00	6,64	8,31	0,04
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	9,00	75,24	6,17	40,01	0,44	0,36	0,47	792	1,00	7,29	10,00	0,08
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	9,00	75,98	6,69	47,44	0,46	0,37	0,46	774	1,00	7,81	10,00	0,11
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,41	0,35	0,48	2396	1,00	6,50	-1,00	0,01
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	9,00	73,96	5,52	30,52	0,41	0,34	0,47	800	1,00	6,52	9,98	0,01
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	9,00	78,22	5,57	31,22	0,42	0,35	0,49	5728	1,00	6,60	10,00	0,01
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	9,00	74,66	5,67	32,78	0,42	0,35	0,49	834	1,00	6,69	10,00	0,01
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	9,00	75,93	6,68	47,43	0,46	0,37	0,45	863	1,00	7,81	10,00	0,11
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,42	0,35	0,47	1899	1,00	6,50	-1,00	0,01
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	9,00	80,26	8,41	72,43	0,51	0,41	0,37	826	1,00	9,41	10,00	0,21
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	9,00	80,18	7,37	57,41	0,48	0,39	0,47	5981	1,00	8,59	10,00	0,10
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	9,00	79,68	8,12	68,26	0,51	0,41	0,35	887	1,00	9,13	10,00	0,22
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	9,00	79,97	8,30	70,79	0,38	0,45	0,48	810	1,00	9,28	9,94	0,15
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,41	0,35	0,48	2071	1,00	6,50	-1,00	0,01
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	9,00	79,64	5,57	31,29	0,42	0,35	0,53	785	1,00	6,59	9,20	0,01
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	9,00	80,28	7,37	57,38	0,48	0,39	0,47	2272	1,00	8,49	10,00	0,07
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	9,00	78,11	7,34	56,91	0,40	0,42	0,52	759	1,00	8,41	9,66	0,14
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	9,00	80,20	8,30	70,79	0,50	0,40	0,36	573	1,00	9,26	10,00	0,11
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,43	0,36	0,47	3171	1,00	6,50	-1,00	0,01
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	9,00	73,96	5,52	30,52	0,43	0,36	0,48	550	1,00	6,52	9,95	0,00
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	9,00	80,01	6,85	49,85	0,46	0,42	0,57	3237	1,00	8,14	9,67	0,08
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	9,00	75,63	5,76	34,03	0,44	0,36	0,49	586	1,00	6,78	10,00	0,01
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	9,00	79,96	8,29	70,75	0,38	0,45	0,49	743	1,00	9,26	9,94	0,15
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,42	0,35	0,47	1880	1,00	6,50	-1,00	0,01
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	9,00	80,79	8,75	77,41	0,35	0,48	0,50	798	1,00	9,78	9,96	0,13
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	9,00	80,95	8,94	80,12	0,50	0,40	0,34	2072	1,00	9,96	10,00	0,10
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	9,00	80,96	8,91	79,74	0,32	0,47	0,44	894	1,00	9,92	9,99	0,13
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	keuzebool	9,00	80,99	8,93	80,02	0,48	0,38	0,35	849	1,00	9,93	10,00	0,10
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,43	0,36	0,47	3178	1,00	6,50	-1,00	0,01
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	9,00	79,60	5,57	31,29	0,43	0,36	0,49	608	1,00	6,59	9,96	0,00
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	9,00	80,95	8,94	80,11	0,44	0,48	0,44	3242	1,00	9,96	9,95	0,13
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	9,00	78,56	7,55	59,90	0,49	0,40	0,39	642	1,00	8,57	10,00	0,11
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	keuzebool	9,00	81,00	8,93	80,02	0,30	0,47	0,41	966	1,00	9,93	10,00	0,12
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,42	0,35	0,47	1999	1,00	6,50	-1,00	0,01
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	9,00	74,42	5,52	30,52	0,43	0,36	0,47	786	1,00	6,52	9,70	0,01
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	9,00	80,65	7,70	62,20	0,47	0,39	0,47	1994	1,00	8,91	10,00	0,05
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	9,00	75,19	5,81	34,76	0,42	0,36	0,56	806	1,00	6,82	9,44	0,02
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	keuzebool	9,00	80,98	8,92	79,90	0,48	0,38	0,35	963	1,00	9,93	10,00	0,10
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), City Block Sim.	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,43	0,36	0,48	3164	1,00	6,50	-1,00	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Euclidian Distance Sim.	gem.3	keuzebool	9,00	80,76	8,76	77,48	0,49	0,39	0,37	533	1,00	9,78	10,00	0,19
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Log Likelyhood Sim.	gem.3	keuzebool	9,00	81,00	9,00	80,93	0,46	0,37	0,39	7532	1,00	10,00	10,00	0,15

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera	Time		averageG	averageGrad	eRecommen	ProfilePr
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	Recall	ge		radeTake	averageGradeT		
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6), Pearson Correlation Sim.	gem.3	keuzebool	9,00	80,95	8,94	80,14	0,48	0,38	0,35	701	1,00	9,95	10,00	0,18
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.6),Uncentered Cosine Sim.	gem.3	keuzebool	9,00	81,00	9,00	80,93	0,28	0,45	0,43	11643	1,00	10,00	10,00	0,10
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), City Block Sim.	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,42	0,35	0,48	1825	1,00	6,50	-1,00	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Euclidian Distance Sim.	gem.3	keuzebool	9,00	79,76	5,57	31,29	0,42	0,35	0,53	792	1,00	6,59	9,19	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Log Likelihood Sim.	gem.3	keuzebool	9,00	81,00	8,99	80,92	0,46	0,37	0,39	7830	1,00	10,00	10,00	0,12
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Pearson Correlation Sim.	gem.3	keuzebool	9,00	78,63	7,55	59,91	0,39	0,43	0,52	764	1,00	8,57	9,71	0,14
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.9), Uncentered Cosine Sim.	gem.3	keuzebool	9,00	81,00	9,00	80,93	0,46	0,37	0,38	4842	1,00	10,00	10,00	0,15
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), City Block Sim.	gem.3	keuzebool	-1,00	-1,00	5,50	30,25	0,43	0,36	0,48	3164	1,00	6,50	-1,00	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Euclidian Distance Sim.	gem.3	keuzebool	9,00	73,43	5,52	30,52	0,41	0,34	0,47	422	1,00	6,52	10,00	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Log Likelihood Sim.	gem.3	keuzebool	9,00	80,55	7,71	62,24	0,46	0,37	0,47	1948	1,00	8,92	10,00	0,08
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Pearson Correlation Sim.	gem.3	keuzebool	9,00	75,67	5,81	34,73	0,42	0,35	0,49	443	1,00	6,82	10,00	0,02
UBCF, ThresholdUserNeighborh. (0.99), Uncentered Cosine Sim.	gem.3	keuzebool	9,00	81,00	8,98	80,74	0,46	0,37	0,35	2144	1,00	9,99	10,00	0,11
Slope One	gem.3	keuzebool	9,02	81,63	9,00	81,22	0,44	0,36	0,36	171	1,00	10,00	10,08	0,05
Random	gem.3	gemiddeldex.	4,84	8,04	4,84	24,86	0,26	0,40	0,81	974	6,51	1,69	2,00	0,11
Item Average	gem.3	gemiddeldex.	0,60	0,43	0,61	0,64	0,28	0,40	0,37	1959	6,51	6,52	7,02	0,02
Item User Average	gem.3	gemiddeldex.	0,65	0,48	0,67	0,73	0,28	0,40	0,37	1736	6,51	6,54	7,09	0,02
IBCF, City Block Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,71	0,57	0,72	0,85	0,32	0,40	0,46	2130	6,51	6,77	6,80	0,12
IBCF, Euclidian Distance Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,70	0,56	0,71	0,82	0,31	0,40	0,47	2783	6,51	6,73	6,85	0,08
IBCF, Log Likelihood Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,71	0,58	0,72	0,84	0,34	0,40	0,48	2855	6,51	6,68	6,83	0,09
IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,98	2,05	0,89	2,26	0,47	0,38	0,39	1096	6,51	6,70	7,08	0,07
IBCF, Uncentered Cosine Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,71	0,57	0,72	0,85	0,32	0,40	0,47	2629	6,51	6,74	6,85	0,08
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,75	0,42	0,35	0,47	6230	6,51	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0,64	0,47	0,68	0,74	0,40	0,38	0,55	736	6,51	6,50	6,74	0,08
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0,67	0,57	0,69	0,75	0,42	0,35	0,54	6062	6,51	6,50	6,79	0,03
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0,68	0,52	0,69	0,78	0,40	0,37	0,56	751	6,51	6,50	6,68	0,06
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0,66	0,50	0,69	0,77	0,40	0,37	0,56	754	6,51	6,50	6,74	0,06
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,75	0,42	0,35	0,47	6733	6,51	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	0,71	0,55	0,70	0,78	0,43	0,35	0,49	747	6,51	6,50	6,55	0,01
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	0,67	0,57	0,69	0,75	0,42	0,35	0,52	7330	6,51	6,50	6,79	0,03
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	0,73	0,57	0,70	0,79	0,40	0,36	0,55	888	6,51	6,50	6,66	0,05
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	0,66	0,50	0,69	0,77	0,40	0,37	0,55	931	6,51	6,50	6,74	0,06
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,75	0,42	0,35	0,47	1560	6,51	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0,64	0,38	0,68	0,75	0,42	0,35	0,48	360	6,51	6,50	6,63	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0,68	0,61	0,68	0,75	0,42	0,35	0,53	1513	6,51	6,50	6,83	0,02
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0,72	0,58	0,70	0,78	0,42	0,35	0,52	423	6,51	6,50	6,61	0,01
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0,66	0,50	0,69	0,77	0,40	0,37	0,55	421	6,51	6,50	6,74	0,06
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,75	0,42	0,35	0,47	1403	6,51	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0,62	0,46	0,64	0,68	0,39	0,44	0,47	381	6,51	6,50	6,85	0,13
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0,59	0,41	0,66	0,71	0,42	0,38	0,54	1517	6,51	6,50	6,75	0,07
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0,64	0,47	0,66	0,72	0,40	0,42	0,47	387	6,51	6,49	6,81	0,13
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0,64	0,48	0,66	0,71	0,40	0,43	0,47	388	6,51	6,52	6,84	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,75	0,42	0,35	0,47	1430	6,51	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	0,64	0,48	0,70	0,77	0,43	0,35	0,49	405	6,51	6,50	6,60	0,01
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	0,59	0,41	0,66	0,71	0,42	0,38	0,55	1470	6,51	6,50	6,75	0,07
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	0,68	0,52	0,69	0,78	0,40	0,39	0,49	381	6,51	6,49	6,70	0,13
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	0,64	0,48	0,66	0,71	0,40	0,43	0,47	411	6,51	6,52	6,84	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,69	0,75	0,42	0,35	0,48	1405	6,51	6,50	-1,00	0,00

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera		averageG	averageGrad	ProfilePr		
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	ge	Time	radeTake	averageGradeT		ereRecommen	
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0,64	0,39	0,68	0,75	0,42	0,35	0,48	403	6,51	6,50	6,63	0,00
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0,60	0,44	0,67	0,73	0,42	0,37	0,55	1469	6,51	6,50	6,79	0,04
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0,70	0,58	0,70	0,78	0,41	0,35	0,52	405	6,51	6,50	6,60	0,02
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0,64	0,48	0,66	0,71	0,40	0,43	0,47	388	6,51	6,52	6,84	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,75	0,42	0,35	0,47	1427	6,51	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0,58	0,41	0,60	0,61	0,36	0,45	0,48	423	6,51	6,50	6,94	0,10
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0,60	0,43	0,60	0,61	0,39	0,45	0,46	1530	6,51	6,51	6,91	0,08
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0,59	0,42	0,60	0,60	0,35	0,44	0,47	476	6,51	6,49	6,95	0,09
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	gemiddeldex.	0,60	0,42	0,61	0,62	0,34	0,43	0,46	546	6,51	6,53	7,01	0,08
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,74	0,42	0,35	0,47	1431	6,51	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	0,64	0,48	0,70	0,77	0,43	0,35	0,50	414	6,51	6,50	6,60	0,01
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	0,60	0,43	0,60	0,61	0,39	0,45	0,46	1499	6,51	6,51	6,91	0,08
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	0,67	0,51	0,69	0,77	0,40	0,39	0,50	384	6,51	6,48	6,71	0,13
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	gemiddeldex.	0,60	0,42	0,61	0,62	0,34	0,43	0,47	518	6,51	6,53	7,01	0,08
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,68	0,75	0,42	0,35	0,47	1389	6,51	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0,64	0,39	0,68	0,75	0,42	0,35	0,48	412	6,51	6,50	6,61	0,00
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0,59	0,43	0,63	0,65	0,39	0,43	0,55	1413	6,51	6,52	6,94	0,05
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0,69	0,55	0,70	0,78	0,42	0,35	0,53	396	6,51	6,50	6,59	0,02
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	gemiddeldex.	0,60	0,43	0,61	0,62	0,35	0,43	0,47	517	6,51	6,53	7,01	0,09
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), City Block Sim.	gem.3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,67	0,73	0,45	0,37	0,47	2072	6,51	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), Euclidian Distance Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,58	0,40	0,60	0,61	0,49	0,40	0,37	693	6,51	6,50	6,66	0,10
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), Log Likelyhood Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,61	0,43	0,61	0,63	0,42	0,34	0,38	6108	6,51	6,52	6,74	0,02
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), Pearson Correlation Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,59	0,41	0,59	0,59	0,48	0,38	0,37	611	6,51	6,50	6,68	0,08
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), Uncentered Cosine Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,61	0,43	0,61	0,63	0,42	0,34	0,37	3185	6,51	6,52	6,75	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), City Block Sim.	gem.3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,69	0,75	0,44	0,36	0,47	1380	6,51	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), Euclidian Distance Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,64	0,48	0,69	0,75	0,44	0,36	0,47	378	6,51	6,50	6,62	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), Log Likelyhood Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,61	0,43	0,61	0,63	0,42	0,34	0,38	5066	6,51	6,52	6,74	0,02
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), Pearson Correlation Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,67	0,50	0,69	0,77	0,48	0,38	0,40	382	6,51	6,48	6,54	0,11
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), Uncentered Cosine Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,61	0,43	0,61	0,63	0,42	0,34	0,39	3057	6,51	6,52	6,75	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), City Block Sim.	gem.3	gemiddeldex.	-1,00	-1,00	0,69	0,76	0,44	0,36	0,46	1418	6,51	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), Euclidian Distance Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,64	0,39	0,69	0,76	0,44	0,36	0,47	409	6,51	6,50	6,52	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), Log Likelyhood Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,61	0,44	0,63	0,65	0,44	0,36	0,47	1592	6,51	6,52	6,72	0,03
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), Pearson Correlation Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,69	0,56	0,70	0,79	0,43	0,36	0,48	365	6,51	6,50	6,44	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), Uncentered Cosine Sim.	gem.3	gemiddeldex.	0,59	0,40	0,60	0,60	0,44	0,36	0,39	1502	6,51	6,53	6,74	0,05
Slope One	gem.3	gemiddeldex.	0,63	0,46	0,62	0,64	0,42	0,34	0,40	45	6,51	6,48	6,78	0,02
Random	gem.3	centraalex.	4,65	6,63	4,65	23,81	0,26	0,40	0,81	169	6,30	1,70	2,00	0,11
Item Average	gem.3	centraalex.	0,90	0,69	0,88	1,24	0,23	0,42	0,38	613	6,30	6,45	6,95	0,17
Item User Average	gem.3	centraalex.	0,96	0,78	0,95	1,43	0,23	0,42	0,38	606	6,30	6,47	7,03	0,17
IBCF, City Block Sim.	gem.3	centraalex.	1,03	0,94	1,02	1,65	0,33	0,39	0,46	923	6,30	6,78	6,81	0,12
IBCF, Euclidian Distance Sim.	gem.3	centraalex.	1,01	0,91	1,01	1,62	0,30	0,39	0,45	1209	6,30	6,71	6,84	0,08
IBCF, Log Likelyhood Sim.	gem.3	centraalex.	1,03	0,96	1,02	1,64	0,34	0,39	0,45	827	6,30	6,64	6,83	0,09
IBCF, Pearson Correlation Sim.	gem.3	centraalex.	1,34	2,47	1,26	3,72	0,34	0,40	0,45	1125	6,30	6,69	7,69	0,11
IBCF, Uncentered Cosine Sim.	gem.3	centraalex.	1,01	0,92	1,02	1,65	0,32	0,39	0,45	1139	6,30	6,73	6,85	0,09
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,94	1,38	0,41	0,34	0,47	1573	6,30	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	0,96	0,84	0,94	1,39	0,38	0,36	0,53	542	6,30	6,46	6,69	0,08
UBCF, Log Likelyhood Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	1,03	0,82	0,92	1,34	0,42	0,35	0,52	1705	6,30	6,50	6,74	0,02
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	0,93	0,77	0,93	1,36	0,39	0,36	0,54	587	6,30	6,46	6,62	0,06

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Covera		averageG	averageGrad	ProfilePr		
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	Recall	ge	Time	radeTake		averageGradeT	eRecommen
			mended							n	akenPredicted	ded	cision	
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	0,97	0,82	0,93	1,36	0,39	0,36	0,54	538	6,30	6,47	6,71	0,06
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,94	1,38	0,41	0,34	0,47	1562	6,30	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	1,02	0,87	0,92	1,35	0,41	0,34	0,48	579	6,30	6,50	6,50	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	1,03	0,82	0,92	1,34	0,42	0,34	0,53	1726	6,30	6,50	6,74	0,02
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	0,93	0,74	0,93	1,36	0,40	0,35	0,53	548	6,30	6,47	6,59	0,05
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	0,97	0,82	0,93	1,36	0,39	0,36	0,54	592	6,30	6,47	6,71	0,06
UBCF, City Block Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,93	1,37	0,41	0,34	0,47	1589	6,30	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0,73	0,39	0,94	1,38	0,41	0,34	0,48	574	6,30	6,50	6,37	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	1,07	0,84	0,93	1,36	0,41	0,34	0,53	1816	6,30	6,50	6,76	0,02
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	1,01	0,90	0,92	1,33	0,42	0,35	0,51	567	6,30	6,49	6,58	0,01
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=25, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0,97	0,83	0,93	1,36	0,39	0,36	0,54	562	6,30	6,47	6,71	0,06
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,94	1,38	0,41	0,34	0,47	1540	6,30	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	0,93	0,80	0,91	1,33	0,38	0,41	0,46	536	6,30	6,42	6,78	0,15
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	0,89	0,71	0,90	1,27	0,42	0,37	0,54	1681	6,30	6,46	6,67	0,09
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	0,94	0,80	0,92	1,36	0,39	0,39	0,44	546	6,30	6,41	6,74	0,14
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	0,94	0,81	0,92	1,36	0,39	0,40	0,45	562	6,30	6,43	6,79	0,16
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,94	1,38	0,41	0,34	0,47	1543	6,30	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	1,00	0,84	0,92	1,33	0,42	0,34	0,49	532	6,30	6,50	6,48	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	0,89	0,71	0,90	1,28	0,42	0,37	0,54	1626	6,30	6,46	6,67	0,09
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	0,96	0,84	0,94	1,40	0,40	0,37	0,47	528	6,30	6,44	6,64	0,13
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	0,94	0,81	0,92	1,36	0,39	0,40	0,45	509	6,30	6,43	6,79	0,16
UBCF, City Block Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,94	1,38	0,41	0,34	0,47	1524	6,30	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0,73	0,36	0,94	1,38	0,41	0,34	0,48	514	6,30	6,50	6,41	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0,95	0,78	0,92	1,32	0,42	0,36	0,54	1601	6,30	6,47	6,69	0,06
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	1,04	0,90	0,93	1,36	0,41	0,34	0,51	511	6,30	6,49	6,57	0,01
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=200, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0,94	0,81	0,92	1,36	0,39	0,40	0,46	506	6,30	6,43	6,79	0,16
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,94	1,38	0,41	0,34	0,47	1530	6,30	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	0,87	0,70	0,87	1,21	0,35	0,42	0,47	539	6,30	6,41	6,86	0,13
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	0,87	0,71	0,86	1,20	0,38	0,41	0,44	1684	6,30	6,39	6,82	0,12
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	0,87	0,69	0,86	1,18	0,34	0,43	0,46	608	6,30	6,41	6,85	0,13
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.6)	gem.3	centraalex.	0,87	0,68	0,86	1,19	0,34	0,43	0,45	647	6,30	6,45	6,93	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,94	1,38	0,41	0,34	0,47	1522	6,30	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	1,00	0,83	0,92	1,34	0,42	0,34	0,49	505	6,30	6,50	6,48	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	0,87	0,71	0,86	1,20	0,38	0,41	0,44	1685	6,30	6,39	6,82	0,12
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	0,95	0,82	0,94	1,39	0,40	0,37	0,47	522	6,30	6,44	6,64	0,13
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.9)	gem.3	centraalex.	0,87	0,68	0,86	1,19	0,34	0,43	0,46	647	6,30	6,45	6,93	0,13
UBCF, City Block Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,93	1,38	0,41	0,34	0,47	1525	6,30	6,50	-1,00	0,00
UBCF, Euclidian Distance Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0,73	0,39	0,94	1,38	0,41	0,34	0,48	525	6,30	6,50	6,42	0,00
UBCF, Log Likelihood Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0,91	0,76	0,89	1,27	0,39	0,39	0,53	1605	6,30	6,42	6,84	0,07
UBCF, Pearson Correlation Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	1,02	0,89	0,93	1,37	0,41	0,34	0,52	528	6,30	6,49	6,55	0,01
UBCF, Uncentered Cosine Sim. (n=1500, minsim = 0.99)	gem.3	centraalex.	0,87	0,68	0,86	1,18	0,34	0,43	0,45	642	6,30	6,45	6,93	0,13
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), City Block Sim.	gem.3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,93	1,38	0,41	0,34	0,47	1529	6,30	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), Euclidian Distance Sim.	gem.3	centraalex.	0,87	0,69	0,87	1,21	0,35	0,42	0,47	599	6,30	6,41	6,86	0,13
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), Log Likelihood Sim.	gem.3	centraalex.	0,90	0,68	0,88	1,23	0,25	0,42	0,41	4345	6,30	6,44	6,95	0,17
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), Pearson Correlation Sim.	gem.3	centraalex.	0,85	0,66	0,85	1,16	0,32	0,43	0,46	669	6,30	6,41	6,86	0,13
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.6), Uncentered Cosine Sim.	gem.3	centraalex.	0,90	0,69	0,88	1,23	0,25	0,42	0,42	2611	6,30	6,44	6,95	0,17
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), City Block Sim.	gem.3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,93	1,38	0,41	0,34	0,46	1531	6,30	6,50	-1,00	0,00

Config	Level 3	Level 6	averageEr	squaredErrorR	averageErr	squaredErrorT	Precisio	Recall	Covera	Time	averageG	averageGradeT	averageGrad	ProfilePr
			rorRecom	commended	orTaken	aken	n	ge	n	adeTake	akenPredicted	Recommen	ded	recision
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), Euclidian Distance Sim.	gem.3	centraalex.	1,00	0,84	0,92	1,33	0,42	0,34	0,49	558	6,30	6,50	6,48	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), Log Likelihood Sim.	gem.3	centraalex.	0,90	0,68	0,88	1,23	0,25	0,42	0,42	5231	6,30	6,44	6,95	0,17
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), Pearson Correlation Sim.	gem.3	centraalex.	0,95	0,82	0,94	1,39	0,40	0,37	0,47	645	6,30	6,44	6,64	0,13
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.9), Uncentered Cosine Sim.	gem.3	centraalex.	0,90	0,69	0,88	1,23	0,25	0,42	0,41	2972	6,30	6,44	6,95	0,17
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), City Block Sim.	gem.3	centraalex.	-1,00	-1,00	0,93	1,38	0,41	0,34	0,47	1938	6,30	6,50	-1,00	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), Euclidian Distance Sim.	gem.3	centraalex.	0,73	0,39	0,94	1,38	0,41	0,34	0,48	776	6,30	6,50	6,41	0,00
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), Log Likelihood Sim.	gem.3	centraalex.	0,91	0,71	0,90	1,27	0,38	0,40	0,53	1777	6,30	6,44	6,92	0,06
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), Pearson Correlation Sim.	gem.3	centraalex.	1,02	0,91	0,93	1,37	0,41	0,34	0,51	613	6,30	6,49	6,56	0,01
UBCF, ThresholdUserNeighbor. (0.99), Uncentered Cosine Sim.	gem.3	centraalex.	0,86	0,63	0,86	1,17	0,28	0,42	0,45	1548	6,30	6,45	6,97	0,14
Slope One	gem.3	centraalex.	0,94	0,74	0,91	1,32	0,21	0,41	0,43	204	6,30	6,41	7,03	0,13
Frequency	laatste3	keuzebool	4511,00	9848130,00	2345,86	8010340,00	0,16	0,40	0,39	83	1,00	2373,24	4508,13	0,19
Frequency	laatste3	gemiddeldex.	4505,49	6099360,00	2503,08	8904780,00	0,17	0,41	0,40	259	6,49	2375,00	4508,26	0,11
Frequency	laatste3	centraalex.	4505,72	4719470,00	2454,66	8290650,00	0,16	0,40	0,40	152	6,28	2356,58	4508,55	0,19
Frequency	gem.123	keuzebool	4511,00	8816020,00	2229,68	7354790,00	0,44	0,35	0,42	156	1,00	2233,78	4512,00	0,08
Frequency	gem.123	gemiddeldex.	4505,55	5819970,00	2409,40	8163870,00	0,44	0,36	0,42	87	6,49	2183,23	4512,00	0,10
Frequency	gem.123	centraalex.	4505,70	4812950,00	2500,76	8527650,00	0,16	0,38	0,41	243	6,29	2381,10	4504,79	0,12
Frequency	gem.3	keuzebool	4511,00	8865180,00	2185,85	7149700,00	0,44	0,35	0,43	148	1,00	2195,39	4512,00	0,11
Frequency	gem.3	gemiddeldex.	4505,43	6070310,00	2553,54	9009800,00	0,16	0,39	0,41	619	6,51	2379,13	4505,08	0,18
Frequency	gem.3	centraalex.	4505,68	4746170,00	2440,06	8184970,00	0,16	0,39	0,41	183	6,30	2337,11	4505,21	0,19

Appendix I

Interviews Online Experiments

I.1 School Counselor

I.1.1 Interview questions

- Hoe help je leerlingen bij het maken van hun vakkeuze?
- Uit welke stappen bestaat het proces (normaal gesproken)? Wat zijn de gebruikelijke contactmomenten?
- Welke informatie over een leerling heb je nodig om hem of haar een advies te geven?
- Geef je de leerlingen expliciet een advies?
- In hoeverre denk je dat het mogelijk is om leerlingen een advies te geven waar ze bereid zijn om over te denken?
- Kan je een situatie beschrijven van een leerling die moeite had met het maken van een profielkeuze?
- Waar zou het systeem aan moeten voldoen om door jou serieus genomen te worden, en met leerlingen te bespreken?
- Zou je (in het beste geval) over een advies gegeven door het systeem nadenken?

I.1.2 Survey

The next pages show the survey that was used to let students evaluate the recommendations.

Online Experiment Decaan

Beste decaan,

Fijn dat je mee wilt doen aan dit onderzoek. Het doel van het onderzoek is om een systeem te evalueren dat automatisch een advies kan geven aan leerlingen voor een vakkenpakket.

De technieken die hiervoor gebruikt worden, zijn nu al veel in gebruik bij webwinkels zoals Amazon en Bol.com om boeken, games, albums e.d. aan te bevelen. Deze technieken doorzoeken een enorme hoeveelheid gegevens van andere gebruikers die al producten hebben gekocht. Er wordt bepaald welke gebruikers het meeste op je lijken en aan de hand van hun aankopen wordt een product aan je aanbevolen.

Het systeem dat in dit onderzoek wordt getest werkt op eenzelfde manier. Het programma zoekt door gegevens van tienduizenden leerlingen die al examens hebben gedaan en zoekt naar leerlingen die op de leerlinglijken. Op basis hiervan wordt een advies voor de leerling gemaakt.

In dit onderzoek testen we drie verschillende technieken om dit advies te bepalen. Het programma heeft deze adviezen berekend door gegevens van de leerling te vergelijken met alle andere leerlingen in de database. Als het systeem later in gebruik zou worden genomen, zouden deze adviezen te bekijken zijn op het scherm door de leerling en de decaan. We hebben een aantal vragen aan jou over wat je van deze adviezen vindt, om te bepalen of deze in de toekomst echt door decanen en leerlingen gebruikt kunnen gaan worden.

Alvast heel erg bedankt voor je deelname!

* Required

1. ID (in laten vullen door Marije) *

.....

Pagina 1/12: vragen over leerling 1

2. Geef voor elke stelling aan in hoeverre je het ermee eens bent

Mark only one oval per row.

	Heel erg mee oneens	Een beetje mee oneens	Neutraal	Een beetje mee eens	Heel erg mee eens	Niet van toepassing/weet ik niet
Ik vind/vond het moeilijk om deze leerling te helpen met zijn/haar profielkeuze	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De leerling heeft/had veel moeite met kiezen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
De leerling heeft veel keuzemogelijkheden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Vragen over advies 1

3. Geef voor elke stelling aan in hoeverre je het ermee eens bent.

Mark only one oval per row.

	Heel erg mee oneens	Een beetje mee oneens	Neutraal	Een beetje mee eens	Heel erg mee eens
Dit advies past bij deze leerling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dit is een nuttig advies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dit is een vakkenpakket waar ik bij deze leerling nog NIET eerder aan heb gedacht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik zou dit advies gebruiken in een gesprek met de leerling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Welk cijfer geef je dit advies?

Geef een cijfer tussen 1 en 10

.....

Vragen over advies 2

5. **Geef voor elke stelling aan in hoeverre je het ermee eens bent.**

Mark only one oval per row.

	Heel erg mee oneens	Een beetje mee oneens	Neutraal	Een beetje mee eens	Heel erg mee eens
Dit advies past bij deze leerling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dit is een nuttig advies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dit is een vakkenpakket waar ik bij deze leerling nog NIET eerder aan heb gedacht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik zou dit advies gebruiken in een gesprek met de leerling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. **Welk cijfer geef je dit advies?**

Geef een cijfer tussen 1 en 10

.....

Vragen over advies 3

7. **Geef voor elke stelling aan in hoeverre je het ermee eens bent.**

Mark only one oval per row.

	Heel erg mee oneens	Een beetje mee oneens	Neutraal	Een beetje mee eens	Heel erg mee eens
Dit advies past bij deze leerling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dit is een nuttig advies	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dit is een vakkenpakket waar ik bij deze leerling nog NIET eerder aan heb gedacht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ik zou dit advies gebruiken in een gesprek met de leerling	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Welk cijfer geef je dit advies?

Geef een cijfer tussen 1 en 10

.....

I.2 Student

I.2.1 Interview questions

- Wanneer heb je de keuze gemaakt/moet je de keuze maken?
- Welke vakken heb je gekozen en waarom? / Als je nu zou moeten kiezen, welke vakken zou je dan kiezen?
- Weet je al wat je na je middelbare school wil gaan doen?
- Op welke manier heeft de school en decaan je geholpen bij de keuze?
- (Bij mensen die al gekozen hebben) Ben je tevreden over je keuze? Als je nu opnieuw zou mogen kiezen, zou je dan bepaalde dingen anders doen?

I.2.2 Survey

The next pages show the survey that was used to let students evaluate the recommendations.

Onderzoek: automatisch advies vakkenpakket

Beste deelnemer,

Fijn dat je mee wilt doen aan dit onderzoek. Het doel van het onderzoek is om een systeem te evalueren dat automatisch een advies kan geven aan leerlingen voor een vakkenpakket.

De technieken die hiervoor gebruikt worden, zijn nu al veel in gebruik bij webwinkels zoals Amazon en Bol.com om boeken, games, albums e.d. aan te bevelen. Deze technieken doorzoeken een enorme hoeveelheid gegevens van andere gebruikers die al producten hebben gekocht. Er wordt bepaald welke gebruikers het meeste op je lijken en aan de hand van hun aankopen wordt een product aan je aanbevolen.

Het systeem dat in dit onderzoek wordt getest werkt op eenzelfde manier. Het programma zoekt door gegevens van tienduizenden leerlingen die al examen hebben gedaan en zoekt naar leerlingen die op jou lijken. Op basis hiervan wordt een advies voor jou gemaakt.

In dit onderzoek testen we drie verschillende technieken om dit advies te bepalen. Het programma heeft deze adviezen berekend door jouw gegevens te vergelijken met alle andere leerlingen in de database. Als het systeem later in gebruik zou worden genomen, zouden deze adviezen te bekijken zijn op het scherm door de leerling en de decaan. We hebben een aantal vragen aan jou over wat je van deze adviezen vindt, om te bepalen of deze in de toekomst echt door decanen en leerlingen gebruikt kunnen gaan worden.

Mocht je nog geen profielkeuze hebben gemaakt, dan is het belangrijk om te weten dat de adviezen die je te zien krijgt alleen voor onderzoeksdoeleinden bedoeld zijn. Dat wil zeggen dat het nog niet zeker is dat het goede adviezen zijn en we raden je aan om je keuze hier niet op te baseren.

Alvast heel erg bedankt voor je deelname!

* Required

1. ID (in laten vullen door Marije) *

.....

2. ADVIES 1. Geef steeds aan in hoeverre je het eens bent met de stelling. Ik heb overwogen om dit vak te kiezen *

De nummers van de vakken staan aangegeven op het advies

Mark only one oval per row.

	Heel erg mee oneens	Een beetje mee oneens	Neutraal	Een beetje mee eens	Heel erg mee eens
Vak 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. ADVIES 1: Dit vak past goed bij mij: *

De nummers van de vakken staan aangegeven op het advies

Mark only one oval per row.

	Heel erg mee oneens	Een beetje mee oneens	Neutraal	Een beetje mee eens	Heel erg mee eens
Vak 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Wat voor cijfer zou je dit advies geven?

Geef een cijfer tussen 1 en 10

.....

5. **Wat vond je goede punten van dit advies?**

.....

.....

.....

.....

.....

6. **Wat vond je slechte punten van dit advies?**

.....

.....

.....

.....

.....

Pagina 2/5

Onderstaande vragen gaan over het tweede advies.

7. **ADVIES 2: Ik heb overwogen om dit vak te kiezen ***

De nummers van de vakken staan aangegeven op het advies

Mark only one oval per row.

	Heel erg mee oneens	Een beetje mee oneens	Neutral	Een beetje mee eens	Heel erg mee eens
Vak 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. ADVIES 2: Dit vak past goed bij mij: *

De nummers van de vakken staan aangegeven op het advies

Mark only one oval per row.

	Heel erg mee oneens	Een beetje mee oneens	Neutraal	Een beetje mee eens	Heel erg mee eens
Vak 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Wat voor cijfer zou je dit advies geven?

Geef een cijfer tussen 1 en 10

.....

10. Wat vond je goede punten van dit advies?

.....

.....

.....

.....

.....

11. Wat vond je slechte punten van dit advies?

.....

.....

.....

.....

.....

Pagina 3/5

Onderstaande vragen gaan over het derde advies.

12. **ADVIES 3: Ik heb overwogen om dit vak te kiezen ***

De nummers van de vakken staan aangegeven op het advies

Mark only one oval per row.

	Heel erg mee oneens	Een beetje mee oneens	Neutraal	Een beetje mee eens	Heel erg mee eens
Vak 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. **ADVIES 3: Dit vak past goed bij mij: ***

De nummers van de vakken staan aangegeven op het advies

Mark only one oval per row.

	Heel erg mee oneens	Een beetje mee oneens	Neutraal	Een beetje mee eens	Heel erg mee eens
Vak 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vak 10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. **Wat voor cijfer zou je dit advies geven?**

Geef een cijfer tussen 1 en 10

.....

15. **Wat vond je goede punten van dit advies?**

.....
.....
.....
.....
.....

16. **Wat vond je slechte punten van dit advies?**

.....
.....
.....
.....
.....

Pagina 4/5

17. **Welke van de drie adviezen vond je het beste?**

Mark only one oval.

- Advies 1
 Advies 2
 Advies 3

18. **Waarom?**

.....
.....
.....
.....
.....

Pagina 5/5

19. **Heb je nog vragen of opmerkingen over dit onderzoek?**

.....
.....
.....
.....
.....

Appendix J

Interview Transcripts

Deze appendix bevat de transcripts van alle interviews die tijdens de online experimenten zijn gehouden.

J.1 Hilversum

J.1.1 Decaan

Interviewer: Wat ik heb gemaakt is een programma wat gebruik maakt van technieken die bijvoorbeeld ook door Amazon of Bol.com worden gebruikt, die gebruiken ze om boeken en CD's aan te bevelen aan hun klanten. Dat heb je misschien wel eens gezien als je naar hun site gaat, van 'andere gebruikers kochten ook dit en dit product'

Geïnterviewde: ja

Interviewer: Dat doen ze eigenlijk met database met heel veel gegevens, dan gaan ze kijken welke gebruikers op jou lijken en wat voor producten die dan leuk vonden. Datzelfde idee heb ik nu toegepast in middelbare scholieren met een database van allemaal cijfers van wat andere leerlingen vroeger hebben gedaan en dan op zoek gaan naar leerlingen die lijken op een leerlingen, en kijken wat op basis daarvan een goed advies zou zijn. Dat is dus wat ik in mijn afstudeerproject gedaan heb, ik heb het helemaal gebouwd, een prototype gemaakt, en nu ga ik evaluëren, kijken of leerlingen het geschikt vinden om te gaan gebruiken.

Geïnterviewde: ja spannend, ik ben benieuwd.

Interviewer: maar eerst heb ik nog een aantal vragen aan jou over hoe het nu al gaat met vakkenpakketen en wat jouw rol als decaan daarbij is. Kan je daar misschien wat over vertellen?

Geïnterviewde: Ja, ze kiezen in de derde klas natuurlijk hun profiel, en om zich een beetje te oriënteren op 'wie ben ik', 'wat kan ik' en 'waar ben ik goed in' doen ze wat opdrachtes. We gebruiken daarvoor een methode van dedecaan.net, misschien heb je daar weleens over gehoord. Daarin zitten verschillende opdrachten, eigenlijk in een soort van keuzeweb, een soort van ganzenbord, dat moeten ze dan helemaal doorlopen in dat jaar, en dat zijn opdrachten als 'wat zijn mijn kwaliteiten', 'wat zijn mijn interesses', dat zorgt dan dat ze gaan nadenken over zichzelf, en op basis daarvan maken ze dan in havo 3 ook echt meteen een profielkeuze in de derde, maar wij hebben, daar zijn wij ook bijzonder in volgens mij, op onze school een uitgestelde keuze voor

de vwo'ers, waarin ze dus in vwo 3 een stroom kiezen noemen wij dat, en pas in vwo 4 dan het profiel.

Interviewer: wat voor stromen kunnen ze uit kiezen?

Geïnterviewde: wij hebben dan de natuurstroom en de cultuurstroom, of de ecustroom noemen we dat, en eigenlijk is het stiekem wel al verkapte profielkeuze, omdat als je in de natuurstroom zit, ga je niet meer naar C en M over het algemeen. En zelfs is het nu de laatste jaren zo dat de natuurstroom je al zo een bepaalde kant op kan, want als je wiskunde B kiest dan ga je naar N en T, en als je geen wiskunde B kiest dan kan je al niet meer naar N en T, dus stiekem kiezen ze wel, maar dat was niet het idee. Vroeger was het idee dat het echt een uitgestelde keuze was, maar roostertechisch en allerlei andere organisatorische, kan je je voorstellen dat het toch steeds beperkter wordt.

Interviewer: moeten ze dan al keuzevakken kiezen?

Geïnterviewde: ja ze moeten dus in die stroom al bepaalde keuzevakken kiezen, waardoor ze dus al best wel beperkt zijn, in een bepaalde richting geduwd. Maar ja officieel hebben ze dus een jaar om echt definitief te kiezen.

Interviewer: kunnen ze dan nog kiezen van stroom na dat jaar, of is dat echt onmogelijk?

Geïnterviewde: alleen van natuur naar cultuur, niet andersom, en dat is omdat de vakken natuurlijk totaal anders zijn. Dus eigenlijk kiest vwo 3 ook, laten we het zo maar zeggen. En kiezen doen ze echt wel zelfstandig, we geven ze dus niet zelf een advies, en het gaat ook eigenlijk wel heel vaak goed

Interviewer: hoe weet je dat dat goed gaat?

Geïnterviewde: omdat we weinig wisselingen hebben zeg maar, vakkenstroomwisselingen, en ik heb natuurlijk in vwo 5, 6, havo 5 heb ik ook gesprekken, en dan merk ik ook dat er eigenlijk weinig leerlingen zijn die zeggen 'had ik maar een andere stroom, een ander profiel gekozen', dus voor mijn gevoel gaat het wel erg goed, maar ik denk dat zoiets dergelijk wat jij aan het maken bent wel heel erg kan helpen, dus ik ben daar wel heel erg benieuwd naar.

Interviewer: leerlingen moeten dus een soort ganzenbord doen, met opdrachten die ze moeten doen. Help jij ze daar ook bij, of doen ze dat echt zelfstandig?

Geïnterviewde: als decaan ben ik echt tweedelijns, dat betekent dat mentoren echt eerstelijns zijn, dus mentoren hebben een groep leerlingen met wie ze mentoruur hebben elke week, en in dat mentoruur maken ze opdrachten, en de mentor begeleidt de opdrachten. En als ze moeten kiezen, dat is dan de voorlopige keus in januari, dan zie je dat leerlingen ook afspraken maken met mij, omdat ze er niet uitkomen, en dan is de definitieve keuze in april, en tussen januari en april is het wat drukker zeg maar, dan komen leerlingen naar me toe, met ouders erbij. Maar vaak zie je dat leerlingen heel goed weten wat ze zelf kunnen, wat ze zelf leuk vinden, en dat ze op die manier toch wel kiezen.

Interviewer: zie je eigenlijk alle leerlingen wel of zijn er ook leerlingen die zelfstandig keuze maken?

Geïnterviewde: ik zie zeker niet alle leerlingen...

Interviewer: hoeveel begeleid je er?

Geïnterviewde: ik denk in zo'n derde klas dat maar een klein percentage uiteindelijk bij mij komt, omdat het de bedoeling is dat mentoren dat vooral doen, en ik weet dat andere scholen bijvoorbeeld met elke leerling een gesprek hebben, een profielkeuzegesprek, dat speelt bij ons niet zo, en dat is puur eigenlijk een beleidskwestie. Je bent decaan voor alles vanaf de derde klas tot en met vwo 6

Interviewer: van havo en vwo

Geïnterviewde: ja van havo en vwo, dus je gaat toch de focus leggen op de studie-keuze, maar idealiter zou je met elke leerling een gesprek hebben, maar dat is zeker niet zo. Ik denk toch maar dat 20% uiteindelijk bij mij komt. Ook omdat anderen dus aangeven dat ze eigenlijk geen problemen hebben.

Interviewer: en tijdens zo'n gesprekje met een leerling, wat voor dingen bespreek je dan?

Geïnterviewde: dan bespreek je vooral, van goh, meestal zijn ouders erbij, omdat ze toch nog wel jong zijn. En meestal zie je dat ouders bepaalde ideeën hebben over wat hun zoon of dochter zou kunnen of moeten doen, en dat hun kind andere ideeën heeft, dus je bent toch een soort mediator tussen de twee partijen in, dus je bespreekt dan heel erg, 'welke vakken gaan goed nu', 'welke vakken gaan niet goed', wat vind je leuk, wat vind je niet leuk, wat zijn je kwaliteiten, wat wil je later worden, welke studies heb je voor ogen. Ik denk dat de mensen die het het moeilijkst vinden, zijn de mensen die alles kunnen. Ik bedoel als jij onvoldoendes haalt voor natuurkunde, scheikunde, bio, dan weet je dat je dat niet kiest. Maar we hebben een klas gymnasium, en ik merk dat ik met bijna alle gymnasiasten een gesprek hebt.

Interviewer: omdat die goede cijfers hebben?

Geïnterviewde: ja over het algemeen wel, je hebt er natuurlijk ook mensen tussen die dat niet hebben. Maar ja het merendeel heeft daar gewoon en een hele brede interesse, en komen ook, dus dat maakt het heel lastig.

Interviewer: weten die leerlingen vaak al wat ze willen gaan doen na de middelbare school?

Geïnterviewde: ook vaak wel ja, maar ik zie dat die gymnasiasten ook vaak al weten wat ze willen gaan doen.

Interviewer: dat kan wel helpen

Geïnterviewde: ja, maar aan de andere kant vind ik dat ook wel een beetje eng, want ja dat zeg je nu, je bent nu 15 ofzo, dat weet je nooit zeker. Dat vind ik wel lastig, want als iemand zegt 'ja ik wil dokter worden', dan denk ik, ja, dat kan ook wisselen.

Interviewer: en als iemand helemaal geen idee heeft wat ie later zou willen gaan doen, maar wel voor alle vakken goede cijfers heeft gehaald, wat zou je die persoon dan aanbevelen?

Geïnterviewde: meestal is het advies dan hou het zo breed mogelijk, dus dan is de natuurstroom bij ons het meest logisch, omdat je dan nog terug kan ook, je kan dan heel veel extra vakken erbij kiezen, waardoor je ook een taal hebt, en ook een extra kunstvak, waardoor je alle profielen open houdt, en dan heb je ook vaak leerlingen die uiteindelijk een dubbel profiel kiezen, dus en natuur en gezondheid, en natuur en techniek, en dan ook nog economie erbij

Interviewer: ja dan kan je echt alles gaan doen volgens mij

Geïnterviewde: precies

Interviewer: heb je wel eens een situatie gehad waarin je echt iets moet hebben afraden aan iemand?

Geïnterviewde: ja wij zijn wel streng volgens mij met de eis dat voor wiskunde altijd een 7.0 gestaan moet worden om wiskunde B te mogen kiezen. Dat vinden ze heel flauw, daar zijn ze heel boos over, dan staan ze een 6.8, en dan mogen ze geen wiskunde B. Dat is heel lastig om dat duidelijk te maken, maar dat komt echt uit de wiskunde-sectie, het advies, dat leerlingen met onder een 7.0 in de derde, die gaan het niet redden in de vierde. Dus dat zijn de lastige adviezen.

Interviewer: dat kan ervoor zorgen dat iemand geen N en T kan gaan doen.

Geïnterviewde: ja

Interviewer: N en G nu wel geloof ik

Geïnterviewde: N en G wel, want N en G kan met wiskunde A inderdaad, maar ja, dat vinden sommigen... en ouders ook. Ja als je als ouders een beeld hebt van mijn zoon wilt dit of dat, dat vinden sommigen heel lastig.

Interviewer: ja kan me voorstellen. Ja en wat organiseert de school verder om leerlingen te helpen?

Geïnterviewde: naast de opdrachten die ze in het mentoruur maken, hebben we een beroepenavond, dat is elk jaar in de derde klas, dan komen ouders van leerlingen over hun beroepen vertellen, dan zijn er drie rondes en mogen ze dus drie beroepen kiezen. Ik krijg altijd wel het gevoel dat ze daar beter leren hoe het in elkaar zit, dat ze soms echt geen idee hebben van dingen, dus dat is volgens mij echt een hele leuke avond, en ehm, sowieso is er voor de vakken die ze niet kennen een soort van carrousel die dag, zoals economie, wat ze bij ons in de onderbouw niet hebben, dat ze dan leren kennen, en er is voorlichting over alle profielen, dus welke vakken erbij horen, en dat soort dingen, ehm.

Interviewer: hoe gaat dat eigenlijk met vakken die leerlingen niet kennen, dat kon je niet volgen voor de derde klas, hebben jullie ook dat soort vakken en hoe vertel je leerlingen daar dan over?

Geïnterviewde: ja dat is dus economie, M en O, maatschappijleer... dat is dus in een carrousel, dan gaan leerlingen dus wisselen tussen elk vak, en dat is de dag voordat ze de voorlopige keuze moeten maken. Dus dat is ergens in januari, en dan gaan die docenten en ook leerlingen die dat vak nu hebben vertellen over de vakken.

Interviewer: dus ze maken in januari de voorlopige keuze en dan later nog definitieve?

Geïnterviewde: in april, eind april, moeten ze het dan definitief doorgeven, maar tussen januari en april is dus de meest, vinden de meeste activiteiten plaats.

Interviewer: en veranderen dan nog veel leerlingen van gedachte?

Geïnterviewde: nou, nee! Ik heb het gevoel dat ze vaak al de voorlopige keuze al best wel serieus doen, ja.

Interviewer: dat is wel grappig, dat ze nog niet zoveel opdrachten hebben gemaakt en dan toch al goed weten wat ze willen eigenlijk.

Geïnterviewde: ja, ja, dat is toch wel echt een gevoelskwestie bij heel veel, denk ik, heel veel weten het echt al wel, ja.

Interviewer: en merk je dan nog verschil tussen havo en vwo leerlingen?

Geïnterviewde: hmmm... nou ja, het feit dat ze bij ons dus die stroom moeten kiezen, in derde vwo, dat geeft ze wel het gevoel dat het nog niet zo definitief hoeft, dus je merkt dat havo er wel op een bepaalde manier meer mee bezig

Interviewer: omdat ze meteen de keuze moeten maken en niet meer kunnen switchen

Geïnterviewde: ja. Dus die hebben ook wel echt door dat ze in 4 havo komen, dat dat de vooreindexamenklas is.

Interviewer: ehm, ik heb geen vragen meer, maar zijn er verder nog dingen die je erover wilt vertellen of die beter kunnen?

Geïnterviewde: nou ik denk sowieso, als je echt tijd zou hebben, zou je ook met alle leerlingen een gesprek willen, dat zou beter zijn. Nou is het wel zo, als ze die definitieve keuze maken, dan volgt nog een gesprek met de mentor, de ouders en de leerling, daar zit ik niet bij, maar daar wordt dan ook die keuze in besproken, dus in zoverre is er wel een gesprek alleen ben ik daar niet, als ik dat zou kunnen doen, zou ik dat wel willen, dat ik daar ook nog bij zit, bij die bespreking, en in dat laatste gesprek komen ook adviezen van docenten nog naar voren, dan krijgen ze zeg maar een plusje

of een minnetje voor een vak, waarin dus de docent aangeeft, van je kunt beter wel of niet dit vak kiezen.

Interviewer: is dat een advies of is dat bindend?

Geïnterviewde: nee, dat is een advies. Ja, dat is dus puur, van ja, hoe schat ik in dat jij in vwo 4 mijn vak kan. Maar je hoeft daar als leerlingen niks mee te doen.

Interviewer: maar ik kan me voorstellen dat je dan toch wel gaat denken van 'moet ik dit echt wel willen', als de docent zegt...

Geïnterviewde: nou ze zijn vaak wel eigenwijs hoor, vind ik. Ze hebben heel vaak zoiets van 'ja, ik weet het zelf wel', ze zijn toch heel erg, ze weten zelf heel goed wat ze willen.

Interviewer: en je zei net dat je ook leerlingen helpt met hun studiekeuze. Merk je in die gesprekken nog dat mensen misschien spijt hebben gehad van hun keuze?

Geïnterviewde: ja soms, heel soms, maar ik heb het gevoel dat dit niet heel vaak voorkomt. Ik heb weleens een gesprek, maar dat zijn er maar twee per jaar ofzo, dat leerlingen zeggen, 'oh ik wil toch medicijnen doen, geneeskunde, maar ik heb C en M', nou dat is lastig, maar die gaan dan vaak op tussenjaar of extra sprokkelen ofzo, extra vakken doen, maar ik heb niet het gevoel dat dit heel vaak voorkomt.

(Na de adviezen)

Interviewer: ik ben wel benieuwd naar je eerste indruk en mening...

Geïnterviewde: ja grappig! Bij de een zitten er echt hele goede adviezen bij, en dan denk ik precies goed! Maar bij de andere, zoals deze laatste denk ik, ja, hij mist echt de economie, terwijl hij dat wel heeft gekozen en daar ook goed in gaat, dus dat is dan wel opvallend.

Interviewer: zou het kunnen dat dan tot de derde klas nog niet zo goed was, zijn economie bijvoorbeeld?

Geïnterviewde: hij heeft geen economie gehad in de onderbouw, dus dat wordt niet echt betrokken erbij.

Interviewer: ja dat zou wel een reden kunnen zijn waarom het er niet in terug komt. Volgens mij op sommige middelbare scholen wordt het wel gegeven in de onderbouw

Geïnterviewde: ja klopt, en bij ons niet, dus dat is opvallend. En er komt heel vaak C en M uit voor mijn gevoel ook, dus dat is ook wel opvallend, en hij maakt soms gewoon grappige combinaties, zoals C en M met natuurkunde, dat kan bij ons helemaal niet.

Interviewer: roostertechisch niet, of je zou dat niet aanbevelen?

Geïnterviewde: het is geen optie, je maakt beperkingen voor je keuzes, en een van die beperkingen is geen natuurkunde in C en M, omdat je voor natuurkunde ook wiskunde B nodig hebt, en dat kan ook niet, dus zo beperk je die profielen, en dan maakt hij wel die optie, dus dat is grappig, dat is voor ons gewoon niet mogelijk.

Interviewer: dus er zijn echt een aantal harde beperkingen waar ze zich aan moeten houden?

Geïnterviewde: ja

Interviewer: dus als dit in gebruik genomen zou worden zou het systeem daar dan ook rekening mee houden, dan zou hij dat niet aanbevelen

Geïnterviewde: Ja dat is dan handig. En hij biedt ook vaak wiskunde C, dan denk ik. Bij ons hebben ze bijna altijd wiskunde A, en in het geval dat ze heel slecht zijn gaan ze naar wiskunde C.

Interviewer: C en M leerlingen hebben ook vaak wiskunde A?

Geïnterviewde: ja

Interviewer: en waarom is dat?

Geïnterviewde: omdat ze dat heel vaak ook gewoon wel redden, en alleen als ze heel slecht zijn in wiskunde gaan ze naar wiskunde C, dat is een klein groepje. Dus in principe begint iedereen bij A, dan merk je vanzelf als het niet gaat. En ook omdat ze toch het gevoel hebben dat ze daar meer mee kunnen. Ja, dus, grappig, ik ben wel benieuwd wat de leerlingen zelf vinden hoor, want dit is natuurlijk mijn mening.

Interviewer: zaten er veel vakken tussen die niet worden gegeven op deze school?

Geïnterviewde: filosofie, Turks, Russisch, Arabisch, bewegen sport en maatschappij, best wel een aantal, maar daar kan je ook een andere taal invullen ofzo, dus dat is niet heel ingewikkeld om te bedenken.

J.1.2 Leerlingen

Hieronder staan de transcripten van de interviews met leerlingen van het Alberdingk Thijm college. De nummers van de leerlingen komen niet overeen met eerder genoemde leerling id's maar zijn alleen gebruikt om structuur in deze appendix aan te brengen. In totaal hebben tien leerlingen meegedaan aan het onderzoek, maar omdat helaas de opname bij èèn gesprek is mislukt staan er maar negen transcripten.

Leerling 1

Interviewer: Je zit in 4 vwo?

Leerling: nee, 3 vwo, dus wij moeten de keus nog maken

Interviewer: ben jij er nu al veel mee bezig geweest?

Leerling: we hebben er natuurlijk wel eens gesprekken over met de mentor, of gewoon thuis, maar het is niet dat ik er nu heel erg mee bezig ben, we moeten nog een beetje kijken hoe dit jaar verloopt en wat dus mijn cijfers zijn voor deze vakken. Ik hoop dat ik natuur en techniek kan doen, maar als, dat is toch heel hoog gegrepen, dan denk ik dat de richting van economie en maatschappij wil gaan doen, dat denk ik nu dan.

Interviewer: en waarom wil je dan natuur en techniek gaan doen?

Leerling: omdat er gewoon veel toekomst in zit denk ik, als je denkt aan geld verdienen en goede banen, dan is dat een goede richting natuur en techniek.

Interviewer: dat lijkt je ook leuk om iets mee te gaan doen na je middelbare school?

Leerling: nee, ik wil eigenlijk strafrecht gaan studeren, dus dan maakt op zich je richting niet heel veel uit, maar natuur en techniek staat gewoon mooier denk ik als je zegt dat je dat hebt kunnen doen, omdat het natuurlijk hoog gegrepen is zeg maar, dus als je het dan aankan, dat is eigenlijk de reden.

Interviewer: en zijn er eigenlijk ook vakken die je eigenlijk niet zou willen kiezen, niet zou willen gaan doen?

Leerling: nou, ik bijvoorbeeld ben ik heel slecht in natuurkunde, scheikunde en dat soort vakken, maar ik hoop dat ik er zeg maar als ik er hard aan werk ik ze wel kan kiezen en ook voldoende kan halen, want het lijkt me wel handig om dat zeg maar toch te blijven volgen, alleen als dat echt niet kan, als dat echt te moeilijk, is dan zou ik er wel wat van moeten laten vallen zeg maar.

Interviewer: wat ga je hier op school nog meer doen om bezig te gaan met die keuze, zijn er opdrachten die je moet gaan doen ofzo, informatiebijeenkomsten?

Leerling: weet ik niet precies, ik denk dat er wel nog veel inderdaad nog veel gesprekken komen met bijvoorbeeld onze mentor, dat ze ons gaan informeren, dat, maar ik denk niet dat we er nog gek veel mee gaan doen zeg maar. Ik denk niet dat er opdrachten komen, dat weet ik niet, daar zijn we nog niet over ingelicht.

Interviewer: dus weet je al wat je na je middelbare school gaan doen, dat is waarschijnlijk dus strafrecht?

Leerling: ja het klinkt heel mainstream maar dat wil ik echt al heel lang

Interviewer: en waarom wil je dat gaan doen?

Leerling: omdat mij het vak advocaat, ik weet niet precies wat ik ermee zou willen doen daarna, maar het lijkt me gewoon heel erg interessant, zeg maar, dat beroep, en ja, ik volg altijd alle programma's erover, dat vond ik toen al leuk om mee te kijken enzo.

Interviewer: ik denk dat we nu het beste naar de adviezen toe kunnen gaan.

(Na de adviezen)

Interviewer: heel erg bedankt dat je mee wilde doen. Wat vond je ervan?

Leerling: ik vond het leuk om te doen ja! Ik vond het ook interessant want we hebben het er niet vaak over in de les dus ik vond het ook leuk om al die vakken te zien, want ik wist bijvoorbeeld niet dat je management en organisatie kon kiezen en dat lijkt me heel erg leuk.

Interviewer: oke, heel veel succes met kiezen.

Leerling 2

Interviewer: als het goed is heb je al wat gehoord over wat ik aan het doen ben voor onderzoek.

Leerling: ja, iets met profielkeuze?

Interviewer: ik ben bezig met de master informatica en ik ben nu bezig met mijn afstudeeronderzoek. Ik heb daarvoor software gemaakt die automatisch een profielkeuze kan aanbevelen aan een leerling. En dat maakt gebruik van technieken die bijvoorbeeld ook Bol.com en Amazon enzo gebruiken. Die technieken worden dus al gebruikt maar vooral bij webwinkels om producten aan te bevelen van mensen die op jou lijken, als die bijvoorbeeld een boek goed vinden zou de webwinkel dat ook aan jou aanbevelen. En die technieken gebruik ik dus ook, die gaan kijken naar wat voor cijfers je hebt gehaald, wat voor leerlingen er op jou lijken en wat die voor keuze hebben gemaakt, en dan op basis daarvan een advies geven. En jij zit zelf in vwo 5 geloof ik?

Leerling: ja

Interviewer: dus je hebt al een keuze gemaakt?

Leerling: ja

Interviewer: wat heb je gekozen?

Leerling: Ik heb E en M met elk keuzevak behalve informatica.

Interviewer: en hoeveel studielastuur is dat weet je dat?

Leerling: hoeveel uur ik per week les heb?

Interviewer: ja totaal maar misschien weet je dat niet.

Leerling: ik weet alleen lessen, dat zijn er 42 maar ik kan niet alle lessen volgen, want soms heb ik dubbellessen en dan moet ik kiezen. Als alles echt is dan zou ik 46 hebben in plaats van 42.

Interviewer: was het voor jou ook moeilijk om te kiezen, dat je zoveel vakken hebt gekozen?

Leerling: nou ik vind gewoon alles interessant en ik wil graag voor een beurs gaan, dus dacht ik zoveel mogelijk vakken en zo hoog mogelijke cijfers zodat ik een beter in aanmerking kom.

Interviewer: oke, voor een beurs in het buitenland studeren?

Leerling: ja

Interviewer: weet je al wat je wil gaan doen na je middelbare school?

Leerling: ja ik wil bedrijfskunde gaan studeren in Barcelona.

Interviewer: hoe ben je te werk gegaan met je profielkeuze? Wist je het al heel snel of ben je geïnformeerd daarover?

Leerling: ja ik heb wel, ja we kregen een soort van minilezingen over de vakken, maar daar had ik vrij weinig aan, aangezien heel veel docenten gewoon het toch mooier maken dan het is, dus wat we heel veel deden is dan alle leerlingen vragen wat die vakken nou precies inhielden.

Interviewer: uit je klas of uit een klas hoger?

Leerling: zeg maar, van hee jouw broer heeft dat gedaan, hoe was dat dan echt, want de docent maakt het altijd mooier, dus via via aan andere leerlingen vragen hoe die vakken nou echt zijn, en toen, nou ja mijn ouders die vonden, mijn ene ouder vond dit belangrijk, de ander vond dat belangrijk, dus eigenlijk kon ik toen niet echt, nou ja ik kon wel kiezen maar ik wilde ze gewoon allemaal, want ik vond alles interessant.

Interviewer: wist je op dat moment ook al dat je bedrijfskunde wilde gaan doen?

Leerling: ja, dat weet ik eigenlijk al heel lang.

Interviewer: want wat zijn daarvoor de vakken die je gedaan moet hebben?

Leerling: op zich kan je dat met elke vwo doen, maar ik had het idee dat economie en management en organisatie daar handig voor zijn, dus dat wilde ik in ieder geval

Interviewer: maar zoals natuurkunde en scheikunde volg je dat ook?

Leerling: nee, die volg ik niet.

Interviewer: maar welke keuzevakken heb je dan?

Leerling: ik heb MAW, M en O, ik heb Spaans als eerste vreemde taal en Frans als tweede vreemde taal en aardrijkskunde. Alleen informatica heb ik niet gekozen, voor de rest heb ik alles.

Interviewer: jammer

Leerling: ja dat is niet zo mijn ding.

Interviewer: snap ik. Je bent ook tevreden over je keuze, als ik het zo hoor dus?

Leerling: ja het is wel zwaarder dan ik dacht, maar ik vind de vakken, de echte informatie die ik heb gekregen over de vakken is het wel zoals het is.

Interviewer: en heb je nog gesprek met de decaan gehad over je profielkeuze?

Leerling: ja, alleen, vooral dit jaar meer over mijn studie echt, en niet per se over mijn vakken ofzo.

Interviewer: niet voor je een keuze hebt gemaakt.

Leerling: nee, want we kregen wel een paar gastlessen van de decaan over, zeg maar, van hoe alles in elkaar zit en hoe je moet kiezen enzo, en toen heb ik wel vragen gesteld over vakken, en wat denkt u nou dat handig is.

Interviewer: oke, dan ga ik nu de adviezen aan je laten zien.

(Na de adviezen)

Interviewer: Heel erg bedankt! Wat vond je er zelf van?

Leerling: Ehm, ik weet niet, ik had misschien iets meer, ja het is net niet specifiek genoeg, omdat er zeg maar al die heel veel, omdat je dit moet specificeren per school, maar omdat je nu een onderzoek doet heb je dat natuurlijk nog niet gedaan, maar dat maakt het invullen wel lastig, ik denk dat je op betere antwoorden zou uitkomen als dat zou zijn gedaan.

Interviewer: en van de vakken die je hier wel kan volgen wat vond je daarvan?

Leerling: ja op zich kan ik me daar wel in vinden, alleen de combinaties zijn soms wel raar, dat zou op onze school niet mogen.

Leerling 3

Interviewer: je hebt al wat gehoord over mijn onderzoek?

Leerling: ja, iets met profielkeuze...

Interviewer: ja klopt. Ik ben bezig met mijn afstudeeronderzoek bij informatica en ik heb software gemaakt die automatisch een profielkeuze kan gaan aanbevelen aan leerlingen, en dat doe ik dan op basis van cijfers die je in het verleden heb gehaald, en dat vergelijk ik dan met andere leerlingen in een database, wat leerlingen vroeger hebben gekozen en dan op basis van leerlingen die op jou lijken een advies te gaan presenteren. Ik heb daarvoor drie verschillende technieken die ik wil gaan evalueren en die hebben alledrie apart een advies voor jou gemaakt op basis je cijfers. Vantevoren heb ik nog een aantal vragen. Je zit nu in vwo 3?

Leerling: ja

Interviewer: dus je bent al bezig met je profielkeuze?

Leerling: Ja, maar nog niet heel erg, maar ik denk, ik weet op zich wel wat ik wil kiezen, maar het is moeilijk qua taal, want ja, want ik wil heel graag economie gaan doen, maar ik weet het niet zeker, omdat als je wat anders wil gaan doen kan je altijd nog een taal laten vallen, en ik sta voor drie talen onvoldoende, dus ja.

Interviewer: dat maakt het wel lastig. Welke drie talen heb je nu?

Leerling: Nederlands, Engels, Frans, Spaans

Interviewer: Dus je weet al wel een beetje wat je wilt gaan kiezen? Iets met economie waarschijnlijk. Maar weet je bijvoorbeeld al welk profiel je wilt gaan kiezen?

Leerling: Ja gewoon, eh, ik denk volgends mij wel de economiestroom.

Interviewer: Want jullie kiezen dan eerst een richting, maatschappij of natuur of cultuur of natuur geloof ik. Weet je al welke richting je wilt gaan kiezen?

Leerling: ja waarschijnlijk maatschappij

Interviewer: en keuzevakken, heb je daar al over nagedacht?

Leerling: ik heb nog geen idee.

Interviewer: en weet je ook wat de school dan nog gaat doen om te helpen met je keuze?

Leerling: nee.

Interviewer: heb je er bijvoorbeeld ook met je mentor of je ouders over gepraat?

Leerling: ja met mijn ouders wel, en met mijn mentor.

Interviewer: oke. Ik denk dat we dan wel naar de adviezen kunnen gaan.

(Na de adviezen)

Interviewer: Wat vond je ervan?

Leerling: ik denk dat het wel een goed onderzoek is, want ik vond het wel heel moeilijk, en nu weet je meteen wel iets meer welke vakken erin komen.

Interviewer: en als zoiets in Magister bijvoorbeeld zou komen, zou je er dan gebruik van maken denk je?

Leerling: ja dat denk ik wel, omdat het wel handig is, en ik denk dat heel veel mensen niet goed weten welke vakken erin zitten, en het wordt sowieso ook een stuk makkelijker.

Interviewer: heel erg bedankt!

Leerling 4

Interviewer: Leuk dat je mee wilt doen aan mijn onderzoek had je al wat gelezen of gehoord over mijn onderzoek?

Leerling: eh ja, dat je aan de hand van de cijfers een profielkeuze kunt maken.

Interviewer: Ja klopt. Ik ben bezig met mijn master informatica, en ik nu met afstudeeronderzoek bezig. Ik heb software ontworpen die automatisch een profieladvies kan gaan geven aan middelbare scholieren, echt op basis van cijfers inderdaad, die leerling vergelijken met leerlingen in de database, van wat die hebben gekozen, op zoek naar leerlingen die op jou lijken, op basis daarvan dan een advies gaan geven, en ik heb straks ga ik drie adviezen aan je laten zien die voor jou zijn berekend al op basis van je cijfers maar ik wil eerst een beetje van jou weten van hoeveel je al bezig bent geweest met je profielkeuze. Je zit nu in 3 gymnasium geloof ik he?

Leerling: ja

Interviewer: en ben je al bezig met profielkeuze?

Leerling: eh, ja, vorig jaar moesten we daar een opdracht over maken, moest je alvast een beetje kennismaken met de profielkeuze, en ja ik heb er al over nagedacht, ik weet al dat kunst dat zijn niet echt mijn dingen, bijvoorbeeld beeldende vorming en muziek, dat is niet echt mijn ding.

Interviewer: en dat is omdat je het niet leuk vindt of omdat je geen hoge cijfers haalt?

Leerling: ja ik weet niet, ik ben gewoon niet heel creatief, ik ben meer gewoon een beetje beta, alfa ben ik ook niet zo van.

Interviewer: oke, dus je weet ook al dat je dan de natuurstroom wilt gaan doen?

Leerling: ja, of economie en maatschappij, zoiets.

Interviewer: dat is dan wel heel iets anders

Leerling: ja want voor natuurkunde enzo, ja, dat is niet echt mijn lievelingsvak.

Interviewer: dus wat zou je nu kiezen als je nu zou moeten kiezen zeg maar?

Leerling: economie en maatschappij

Interviewer: en wat voor keuzevak?

Leerling: waar kan ik uit kiezen?

Interviewer: ja, er zijn allerlei keuzevakken, zoals talen, en vakken uit andere profielen, volgens mij

Leerling: als taal zou ik dan Spaans nemen denk ik, in plaats van Frans of Duits, want Frans, daar doe ik niet echt mijn best voor. En dan wiskunde B

Interviewer: oke. Weet je al wat je na je middelbare school wil gaan doen?

Leerling: geen flauw idee

Interviewer: nog niet mee bezig dus. Goed, dan ga ik zo drie adviezen laten zien.

(Na de adviezen)

Interviewer: Oke, wat vond je ervan?

Leerling: ja, ik vond het derde advies het best, want dat was meer beta zeg maar, en die andere, bijvoorbeeld twee, zaten vier talen, Turks, Spaans, Italiaans en Arabisch

Interviewer: een beetje veel

Leerling: ja, talen zijn niet mijn sterkste kant

Interviewer: en bovendien worden die talen waarschijnlijk niet hier gegeven allemaal. Als zoiets in Magister zou komen, zou je dat dan gaan gebruiken denk je?

Leerling: Hoe bedoel je?

Interviewer: Magister is volgens mij wat jullie school gebruikt. Stel dat je dan het advies kan gaan bekijken in Magister, zou je dat dan gaan gebruiken? Als het echt voor jouw school is dat niet al die gekke talen er tussen staan?

Leerling: Ja op zich wel, als het met al onze vakken is, zou het wel nuttig zijn, op basis van je cijfers.

Interviewer: Nou goed, heel erg bedankt!

Leerling 5

Interviewer: Je zit nu in 3 gymnasium geloof ik?

Leerling: Ja

Interviewer: Ben je al bezig met je profielkeuze

Leerling: Een beetje...

Interviewer: Een beetje. Weet je al wat je wilt gaan doen?

Leerling: Nee niet echt

Interviewer: Jullie hoeven ook nog niet zo snel te kiezen geloof ik. Ik geloof dat jullie eerst moeten kiezen voor een natuur of cultuurstroom geloof ik? Welke stroom heeft je voorkeur?

Leerling: De natuurstroom denk ik

Interviewer: En waarom?

Leerling: Omdat ik beter ben in biologie

Interviewer: En zijn er ook vakken die je echt niet leuk vindt of echt niet zou kiezen?

Leerling: Liefst wiskunde niet, maar dat moet wel, ik ben niet zo goed in wiskunde. Maakt me niet zo heel veel uit.

Interviewer: Weet je al wat je na je middelbare school wilt gaan doen?

Leerling: Nee nog niet.

Interviewer: Gaat de school je ook een beetje helpen met het maken van je keuze?

Leerling: Ja we hebben nu ook zo'n site en dan moet je ook allemaal vragen beantwoorden, de site gaat je dan een advies geven.

Interviewer: Wat voor vragen zijn dat?

Leerling: over wat je leuk vindt, en over wat voor studies je zou willen doen enzo, dat soort dingen.

Interviewer: En helpt dat een beetje?

Leerling: Nou we zijn vorige week begonnen, dus dat was meer een beetje de site onderzoeken, dus we hebben nog niet iets gedaan, voor de vakantie.

Interviewer: Nou goed, ik heb verder niet echt vragen, dus we kunnen wel gewoon naar de adviezen gaan

Leerling 6

Interviewer: ik ben bezig met mijn master informatica en ik ben nu mijn afstudeeronderzoek aan het doen. Ik heb software gemaakt die een profieladvies kan geven aan middelbare scholieren en dan vooral op basis van cijferinformatie, dus wat voor cijfers heb jij gehaald, en dat dan vergelijken met allemaal leerlingen in de database, een database met tienduizenden verschillende leerlingen, dan kan je allemaal zien wat die precies hebben gekozen en dan kan je zien of het goed is gegaan met hun examens en of ze zijn blijven zitten of niet. Dat is het eigenlijk. Dat soort technieken werden al gebruikt vroeger maar dan vooral door webwinkels zoals Bol.com, maar die gebruikten dat vooral om boeken aan te bevelen op basis van mensen die op jou lijken en dan boeken aan te bevelen die zij leuk vinden. En dat probeer ik nu te doen met vakken in plaats van boeken ofzo. Ik heb dus ook drie adviezen voor jou laten maken door het systeem, maar eerst heb ik een paar vragen over hoe het nu gaat met je profielkeuze en of je al een beetje weet wat je wilt gaan doen. Je zit nu in 3 gymnasium?

Leerling: Ja

Interviewer: en heb je al een beetje nagedacht over wat je wilt gaan kiezen?

Leerling: ja wel nagedacht maar nog geen keuze, geen idee eigenlijk.

Interviewer: wanneer moeten jullie de keuze maken?

Leerling: volgens mij eind van dit jaar, richting de vakantie

Interviewer: dus je hebt nog even. Weet je bijvoorbeeld al wat je na je middelbare school wilt gaan doen?

Leerling: Nee nog geen idee, nog heel open.

Interviewer: stel dat je nu een keuze zou moeten maken, wat zijn dan vakken die je zou willen gaan volgen?

Leerling: dat weet ik eigenlijk niet. Het liefst wel veel talen dat vind ik wel leuk op zich, maar ik vind meer betavakken zoals natuurkunde enzo, dat vind ik ook wel leuk, dus het is niet echt een sterke voorkeur voor dat en dat wil ik graag gaan doen, en dat en dat wil ik zo snel mogelijk laten vallen. Ik vind alles op zich wel leuk.

Interviewer: je bent misschien overal wel goed in ook dan?

Leerling: ja ik sta een vijf, maar het is niet echt van dat het duidelijk is dat is echt een groepje vakken waar ik heel slecht in ben.

Interviewer: heb je bijvoorbeeld ook al met je ouders of met andere mensen erover gepraat?

Leerling: ja dat wel

Interviewer: en hebben die ook een mening over wat je moet gaan doen?

Leerling: ja zij denken dat het handig is om meer de natuurkant op te gaan, omdat je er meer mee kan als je het echt afmaakt, maar ja, soms neig ik daar weer heen, en dan de volgende dag denk ik van, ja dat is eigenlijk ook wel leuk cultuur enzo, je wordt er niet echt wijzer uit.

Interviewer: het is ook wel lastig als iedereen er een mening over heeft. Ik denk dat we wel naar de adviezen zelf kunnen gaan.

(Na de adviezen)

Interviewer: wat vond je ervan?

Leerling: ja ik vond het wel leuk op zich, dat je zo specifiek kan zeggen dat is handig, daar ben ik goed in, dat is wel leuk.

Interviewer: denk je dat het ook handig zou zijn in het echt, in Magister ofzo, als dat erin zou komen?

Leerling: ja ik denk het wel, zeker als je echt nog helemaal geen idee hebt, dan is het wel geschikt van dat zou ik wel goed kunnen, ik denk dat het wel werkt, ik denk dat het wel helpt, als je helemaal geen idee hebt, dan helpt het echt wel.

Interviewer: heel erg bedankt!

Leerling 7

Interviewer: Nou ik ben dus bezig met mijn afstudeeronderzoek voor de master informatica, en daarvoor heb ik software ontwikkeld die automatisch een advies kan gaan geven aan middelbare scholieren op basis van de cijfers en dat dan vergelijken met allemaal leerlingen in de database die vroeger al een keuze hebben gemaakt, en dan op basis van leerlingen die op jou lijken een advies te geven dat bij jou past. Ik heb eerst een paar vragen aan jou over hoe je je profielkeuze hebt gemaakt. Ik heb begrepen dat je in havo 4 zit?

Leerling: Ja, voor de tweede keer.

Interviewer: Hoe heb je de keuze gemaakt voor de vakken?

Leerling: Ik heb het gedaan op basis van wat ik later wil gaan doen. Ik wil architect worden, dus ik had natuur en techniek nodig om dat te kunnen doen, en omdat exacte vakken mij beter liggen dan andere vakken. Ik heb moeite met talen, dus daarom kwam N en T er wel uit.

Interviewer: dus je hebt N en T gekozen en welke keuzevakken dan?

Leerling: ik heb er Spaans bij gedaan en informatica.

Interviewer: En heb je dan eigenlijk ook nog kunnen wisselen van vakken toen je was blijven zitten of is het hetzelfde gebleven?

Leerling: die optie kreeg ik, maar ik heb het hetzelfde gehouden.

Interviewer: dus het is niet dat je spijt hebt van je keuze.

Leerling: Nee

Interviewer: en heb je ook met de decaan of de mentor ofzo erover gepraat, over de profielkeuze?

Leerling: eh ja, ik heb het er even over gehad of ze het op zich wel een goede keuze vinden...

Interviewer: en ben je verder nog naar informatiebijeenkomsten of dat soort dingen geweest?

Leerling: Nee, niet echt, daar was ik niet in geïnteresseerd.

Interviewer: dan pak ik even de adviezen erbij...

(Na de adviezen)

Interviewer: heel erg bedankt, wat vond je ervan?

Leerling: eh ja, qua uitslag van de adviezen... ik vind het soms wel grappig, zo van he, dat klopt wel een beetje met hoe mijn cijfers waren van de derde, maar de rest vond ik wel iets van, oke, waar is dat op gebaseerd

Interviewer: kan me voorstellen, vooral omdat je wat heel anders hebt gekozen dan wat hierin staat

Leerling: ja ik vind ook, het is natuurlijk heel moeilijk om er rekening mee te houden, maar het houdt geen rekening met de persoonlijkheid van die persoon

Interviewer: ja klopt, het is ook echt bedoeld als aanvulling op bestaande dingen zoals een gesprek met de mentor en de profielkeuzetest die er al zijn, gewoon een andere kijk erop, maar dat soort dingen neemt het inderdaad niet mee, dus ik kan het me goed voorstellen dat je dat zegt.

Leerling: ik vind het wel een goed concept.

Interviewer: heel erg bedankt

Leerling 8

Interviewer: nou ik ben nu dus bezig met mijn afstudeeronderzoek voor mijn master informatica en daarvoor heb ik software gemaakt die automatisch een profieladvies kan gaan geven aan middelbare scholieren, op basis van je cijfers die je tot de derde klas hebt gehaald en dat dan vergelijken met de database om te zien wat andere leerlingen hebben gedaan die op jou lijken, wat voor keuzes die hebben gemaakt, en op basis daarvan dan proberen een goed advies te geven. Ik heb eerst een aantal vragen aan jou en ik heb drie adviezen laten maken en dan heb ik vragen over wat je van die adviezen vindt. Je zit nu in havo 4 geloof ik?

Leerling: ja

Interviewer: kan je vertellen hoe je je profielkeuze hebt gemaakt?

Leerling: ik heb het vooral gebaseerd.. ik zit op natuur en genees... of gezondheid, heb ik gebaseerd op mijn keuze voor biologie, omdat ik het vak gewoon een leuk vind.

Interviewer: gewoon puur biologie, maar de andere profielvakken vind je die ook leuk, of?

Leerling: ja, ik heb niet heel veel met economie en dat soort dingen, en veel meer scheikunde, en natuurkunde en biologie vooral, dus biologie was een beetje het hoofdvak, sowieso natuurstroom, en omdat ik biologie dus leuk vond was het N en G.

Interviewer: oke, en weet je ook al wat je na je middelbare school wil gaan doen?
 Leerling: nee...
 Interviewer: geen idee?
 Leerling: nee
 Interviewer: wel een beetje een richting?
 Leerling: gewoon ergens de biologiekant op
 Interviewer: en andere keuzevakken en talen enzo, wat heb je daarvoor gekozen?
 Leerling: Ik heb Spaans als vreemde taal gekozen, en dat is simpelweg om de achtergrond van mijn familie, want die hebben veel banden met Spanje, en voor de rest heb ik natuurkunde boven aardrijkskunde gekozen, omdat ik natuurkunde een stuk leuker vond, vond ik aardrijkskunde gewoon erg oninteressant.
 Interviewer: ja, dan is het makkelijk. Heeft de school ook nog geholpen met je keuze, bijvoorbeeld een gesprek met de decaan of informatiebijeenkomsten?
 Leerling: nee, dat was sowieso niet nodig, want ik wist het al
 Interviewer: je wist gewoon heel snel wat je wilde gaan doen. Je hebt dus ook geen spijt van de keuze die je hebt gemaakt?
 Leerling: nee
 Interviewer: had je genoeg informatie om te kiezen denk je?
 Leerling: ja, ja, er werd meer dan genoeg informatie aangeboden.
 Interviewer: ehm, dan ga ik even de adviezen zoeken
 (Na de adviezen)

Leerling 9

Interviewer: je hebt al wat gelezen over mijn onderzoek waarschijnlijk?
 Leerling: ja, gaat over de profielkeuze
 Interviewer: ja, ik ben bezig met mijn afstudeeronderzoek. Ik doe een master technische informatica en ik heb software gemaakt die automatisch een profielkeuze, of een advies voor de profielkeuze kan gaan maken voor leerlingen, en ik ben nu bezig die software te evalueren, om te kijken wat leerlingen en decanen ervan vinden, of het echt nuttig is. Van je decaan heb ik ook cijferlijst van jou gekregen en die ook advies laten maken.
 Leerling: fantastisch...
 Interviewer: ik heb geen idee, ik heb er niet echt naar gekeken. Ik heb eerst een paar algemene vragen aan jou, en daarna laat ik de adviezen zien en vraag wat je daarvan vind. In welke klas zit je?
 Leerling: 5 vwo
 Interviewer: dus je hebt de keuze al gemaakt?
 Leerling: ja
 Interviewer: welke vakken heb je gekozen?
 Leerling: ik heb het E en M profiel gekozen, met extra vakken aardrijkskunde en informatica.
 Interviewer: Waarom heb je dat gekozen?
 Leerling: nou aardrijkskunde omdat ik dat eigenlijk, eigenlijk altijd al goede cijfers voor had in de eerste, tweede en derde, en ik vind het ook leuk, moet ik wel zeggen dat ik zeg maar aardrijkskunde opgedeeld in twee stukken, zeg maar de glo en de gladia, zeg maar de economische kant en de biologische kant, de verstedelijking enzo, regenval vind ik wat minder, dat vind ik leuk, daar had ik goede cijfers voor. Informatica, ja op zich vind ik het al best, ik doe best veel met computers en werd er ook verteld dat het een vak was waar je geen eindexamen in krijgt, zeg maar alleen schoolexamen,

maar je krijgt geen centraal examen erin, dus dat sprak me erg aan, maar verder was het meer zo van, als het je leuk lijkt, dan moet je het kiezen want je begint gewoon vanaf 0, dus je hoeft niet bepaalde kennis ervoor te hebben, vandaar dat ik... en de andere vakken dat vind ik gewoon lastig, dat sprak me meer aan.

Interviewer: wist je ook al wat je na je middelbare school wilde gaan doen? Heb je daarover nagedacht?

Leerling: nee, ik heb er wel over nagedacht, kwam wel iets uit van sociale geografie en planologie, dat soort dingen, maar verder heb ik geen idee, maar ik ga dit jaar wat universiteiten bezoeken, en hbo's misschien, komt er misschien wat meer uit.

Interviewer: ben je tot nu toe tevreden over de vakken die je hebt gekozen?

Leerling: ja, ja

Interviewer: niks dat je zou willen veranderen als je opnieuw zou kiezen?

Leerling: nee

Interviewer: nou dan pak ik de adviezen erbij

(Na de adviezen)

Interviewer: klaar?

Leerling: ja

Interviewer: wat vond je ervan?

Leerling: ik vond het wel leuk

Interviewer: denk je dat je zoiets zou gebruiken als het ook in Magister zou komen?

Leerling: ja zeker, ik zou er zeker naar kijken van om te kijken als je een tussenuur erbij wilt schrijven, ik wist niet wat de vakken waren, dat het vooral heel handig is dat je een selectie krijgt van vakken, dat je het daardoor ook wel makkelijker maakt, dan vallen er wat vakken af ook, dus ik zou het zeker ook kijken. Zeker.

Interviewer: mooi, heel erg bedankt.

J.2 Wijk bij Duurstede

J.2.1 Decaan

Interviewer: ik ben wel benieuwd wat jullie allemaal doen hier op school voor het decanaat, hoe begeleiden jullie de leerlingen bij het maken van de keuze?

Geïnterviewde: Ja. Eigenlijk beginnen we in havo 3, he, als havo decaan, zal ik even het havotraject uitleggen

Interviewer: ja dat is goed

Geïnterviewde: we beginnen in havo 3, toevallig beginnen we met een startdag, dat noemen we de LB dag, loopbaanorientatiedag, waarbij we gaan tippen aan de vragen, wat wil je, hoe kies ik, wat voor keuze maker ben ik, wat kan ik, nou ja, en in dit geval ook, wat is er mogelijk. Nou die 4 dingen daar zijn we mee bezig geweest. Dan volgen de decaanlessen, die worden door mij gegeven, ik ga wat dieper in natuurlijk op wat kan er allemaal gekozen worden, en het persoonlijke traject, doen ze door middel van web based programma, en daarin gaan ze veel dieper in op wat voor menstype ben ik, wat vind ik leuk, waar ben ik goed in, waar ben ik minder goed in. En uit die drie combinaties, daar komt dan een soort eh, ja, idee uit, van ja, dan zouden deze profielen wel bij jou kunnen passen. Dus dat is helemaal losgekoppeld van cijfers, dat is gekoppeld aan interesses, precies. Dus de persoonlijke invulling van de leerlingen. En nadat ze dat traject hebben gedaan, gaan ze hun ouders interviewen, dus van goh, wat hebben jullie allemaal gedaan, en wat zijn jullie vakken geweest, en waar waren

jullie goed in, of juist niet goed in, en hebben jullie moeten kiezen, ook om zelf ene idee te krijgen van goh waar kom ik vandaan.

Interviewer: hun eigen ouders of ouders van anderen?

Geïnterviewde: nee, dit jaar, we doen dit voor het eerst hoor dit jaar, dus vorig jaar was het nog niet. Voorlopig houden we het bij de eigen ouders, dat is wat veilig, mogelijk dat het nog gaat komen dat we het met andere ouders gaan doen, maar die stap vind ik nog te groot. Het moet eerst een beetje in een veilige situatie. Dan komt een stukje vakkenmarkt, ze krijgen dan uitleg over alle vakken die gekozen kunnen worden, door zowel docenten in de bovenbouw, als leerlingen in de havobovenbouw, die laat ik de leraar zien, dan krijgen ze dus uitleg over wat ze moeten doen, en 'de decaan zegt wel dat het zoveel is, maar is dat ook zo'?

Interviewer: wordt er dan ook extra aandacht besteed aan vakken die ze nog niet kennen, zoals Management en Organisatie?

Geïnterviewde: ja de vakken die ze nog niet kennen die krijgen een heel uur, die krijgen een presentatie, de docent verzorgt de presentatie, en de vakken die ze al wel kennen dat gaat via een carouselmodel, dan is het meer 1 op 1 of in groepjes uitleggen. Even kijken. Dan krijgen we de vakadviezen van de docent zelf, gebaseerd op inzet en inzicht, en als laatste verantwoord of afgeraden, of ontraden, een beetje de marge, of twijfel dat zit er ook nog in, die drie. En met dat hele pakket gaan ze een keuze maken. Nou dat is dus van alle kanten wordt het belicht. Dan komen ze bij mij, met hun voorlopige profielkeuze, dan is er een gesprek, ik distilleer al die dingen bij elkaar in dat gesprek, en ik zeg 'goh, waarom, waarop heb je dat gebaseerd', om even helder te krijgen of zij wel weten waar ze mee bezig zijn geweest, en afhankelijk daarvan blijft het profiel hetzelfde als de voorlopige keuze, of veranderen ze nog, en dat gesprek is eventueel met ouders erbij.

Interviewer: zijn er veel leerlingen die dan nog niet een keuze hebben kunnen maken als ze dat gesprek in gaan?

Geïnterviewde: ja die zijn er absoluut. En er zijn er ook die twijfelen, en dat heeft heel erg te maken vaak met het feit dat ze bang zijn om uit te sluiten, en dat uitsluiten, dat is vaak iets wat tijdens zo'n gesprek even helder moeten krijgen, zo van goh, maar waar ben je dan bang voor, wat denk je dan dat je uitsluit als je voor die richting gaat.

Interviewer: en dat gaat dan over vervolgstudies die ze niet meer kunnen doen of iets anders?

Geïnterviewde: ja daar zijn ze bang voor, want goh ik kan nog niet kiezen, en misschien wil ik iets economisch, of misschien wil ik iets in de zorg, ze weten het eigenlijk niet, en dan willen ze het open houden. En dan moet je het gesprek houden, hoe van goh wat zijn je precieze ideeën, hoe komt het dat je dat open wilt houden. Dus dat is het traject, het profielkeuze havo 3 traject. En dan voor de studiekeuze, dat is eigenlijk het vervolg, in havo 4 en havo 5, dan hanteer je eigenlijk een heel andere systematiek, want dan ga je zeggen, oke je zit nu, binnen die 4 fases, die zul je ook allemaal wel gehoord hebben, de ovvk, oriënteren verkennen verdiepen knoop doorhakken, nou die 4, afhankelijk van waar ze in havo 3 atheneum 3 meegekomen zijn, in een jaar, kan het zijn, sommigen hebben al een heel duidelijk idee, van ik weet al wat ik wel.

Interviewer: de meeste niet?

Geïnterviewde: nee, nee hoor, de meeste niet. En soms hebben ze ook van dat wat ze het jaar daarvoor dachten, dan gaan ze terugkrabbelen, 'nee, ja, misschien', dus afhankelijk van de situatie gaan we oriënteren of verkennen.

Interviewer: gebeurt het ook weleens dat mensen spijt krijgen van hun keuze of proberen te wisselen?

Geïnterviewde: ja we hebben een mogelijkheid, die bouw ik in in dat jaar, om te wisselen, voor 1 oktober mogen ze dat zelf aanvragen, en sommige leerlingen willen dan een aanvraag doen, en afhankelijk van wat de achterliggende gedachte is wordt dat gehonoreerd, ja of nee. Leerlingen die bijvoorbeeld een extra vak hebben gekozen, dat op basis van hun cijfers mochten doen, en er in de eerste maand toch achter komen, nou dat is wel heel veel, dat is wel veel ernaast, die kunnen dus zeggen van ik zie hier toch van af, en ik ga dit laten vallen alsnog. Er zijn leerlingen die bijvoorbeeld twijfelen tussen Frans en Duits en die dan zeggen van nee, wiskunde A en wiskunde B is een hele bekende die alsnog even gewisseld wordt, en dan vaak terug van B naar A. Maar ik moet zeggen, dat naarmate, dit is nu mijn vijfde jaar, naarmate de voorlichting beter is, we zijn het langzaam aan het opbouwen en aan het neerzetten, dan merk je dat de hoeveelheid switchen daalt.

Interviewer: een positief effect dus

Geïnterviewde: een positief effect

Interviewer: en hoeveel leerlingen zitten er totaal op de havo, per jaar?

Geïnterviewde: we hebben nu 62 leerlingen. Het wisselt een beetje tussen de 64 en de 75. Dat is havo 3 dan. Dus 2 a 3 klassen. En dan havo 4 en havo 5 is ook weer zo'n 2, 3, 4 klassen. Dus afhankelijk, we hebben nu 5 havo bovenbouwklassen.

Interviewer: lukt het dan ook om iedereen persoonlijk te spreken en te leren kennen?

Geïnterviewde: ja, ja, omdat ik zelf de decaanles geef zie je de klassen en zie je de leerlingen, en naarmate je verder, ja ik kom regelmatig binnen, en de een ken je wat beter dan de andere, dat is wel waar, maar ik heb wel een aardig beeld.

Interviewer: en wat houden de decaanlessen? Is dat een aanvulling op de mentorles of in plaats van de mentorles?

Geïnterviewde: nee de decaanles is echt puur inhoudelijk van goh hoe ziet dat profiel eruit, welke vakken, wat betekenen al die afkortingen, hoe ziet het toetsbeeld, wat is het verschil tussen havo bovenbouw en onderbouw, waar zitten die verschillen, waar lopen mensen tegenaan, alles over vooropleidingseisen, zo van goh welke opleidingen hebben bepaalde eisen, daar moet je dus rekening mee houden met je keuze, dus puur inhoud, dus duidelijk uitleggen wat die profielen inhouden en ze laten werken met filmpjes en met informatie, dus dat is eigenlijk een duidelijke uitbreiding van wat de mentor doet, een mentor of een tutor in dit geval gaat veel meer op de leerlingen in, dus de persoonlijke kant van de leerling, en dat is meer dat estraject gedeelte.

Interviewer: het verschilt een beetje per school volgens mij, want andere scholen waar ik was geweest hadden geen decaanlessen, maar dan is de mentor eerstelijns en de decaan tweedelijns, en dan spreken ze de decaan pas als ze er echt niet uitkomen. Maar dat is hier niet het geval?

Geïnterviewde: nee dat is hier niet het geval. Officieel ben ik tweedelijns, maar eigenlijk is dat al lang niet meer zo, op papier ben, of ja, ik merk gewoon dat ik heel sterk eerstelijns ben, en ik moet eerlijk zeggen dat dat ook heel goed bevalt.

J.3 Hengelo

J.3.1 Decaan

Interviewer: Ik ben wel benieuwd naar wat je zoal doet als decaan om de leerlingen te helpen, wat de school doet om leerlingen te helpen, de achtergrond.

Geïnterviewde: Nou, in principe begint het hele loopbaantraject in de derde klas, omdat ze een uitgestelde keuze hebben, dat begint eigenlijk met een grote MBO voorlichting, dan komen alle MBO opleidingen hier uit de regio, hier op school, waarbij ze voorlichting van twintig tot dertig minuten geven door de leerlingen van een bepaalde opleiding, een leerling mag zich inschrijven voor maximaal drie rondes, en dat doen we samen met de Spindel en Alvila, dus dan hebben we 700 leerlingen, die een voorlichtingsronde of drie voorlichtingsrondes bijwonen, dat is de aftrap zeg maar, daarna gaan ze bezig met opdrachten, dit jaar voor het eerst nieuw met dedecaan.net, daarvoor was het altijd met lobkit, dat was een eigen programma dat in samenwerking met de decanen is gemaakt, maar dat ligt een beetje op zijn gat. Dus we hebben nu gekozen voor dedecaan.net omdat dat een doorlopende lijn is ook naar de bovenbouw.

Interviewer: dat zijn dan opdrachten die de leerlingen moeten maken?

Geïnterviewde: ja opdrachten, dat begint dan simpel met 'wie ben ik', 'wat zijn mijn keuzemogelijkheden', 'hoe kies ik', heel langzaam gaat dat dan naar een bepaalde sector toe: welke sector zou ik dan, past daar het beste bij. Daarnaast proberen we ook ieder jaar nog een testje af te nemen, gewoon een interesstest, en dan wordt de uitslag gecombineerd met de sector. Daar komen adviezen van docenten nog bij, in de tweede periode, aan het eind van de tweede periode gaan docenten een advies geven van goh, moet een leerling dan wel of niet dat vak kiezen, zou hij het eindexamen erin halen, nou dat hele pakket gaat naar de ouders toe, ouders kunnen dan ongeveer een minuut of 20 een gesprek aanvragen waarin we gewoon eens over en weer gaan kijken van wat kan je, en dan zal als laatste een sectorkeuze zijn, en dan is er nog een project in het mbo dat georganiseerd wordt door het aansluitingsnetwerk, waarin ze nog eens goed gaan kijken in de sector waarbinnen ze hebben gekozen, van is dit goed, anders kunnen ze het nog aanpassen.

Interviewer: oke, dus dat gebeurt allemaal in derde klas he?

Geïnterviewde: dat gebeurt allemaal in de derde.

Interviewer: dus na de tweede hoeven ze nog niks te kiezen? Ook geen richting?

Geïnterviewde: ja ze hoeven eigenlijk alleen een hele korte keus te maken tussen tekenen of muziek of aan de andere kant aardrijkskunde geschiedenis samen of Frans.

Interviewer: oke

D; dus eigenlijk het enige verschil wat erin zit dat alle vakken niet worden aangeboden in een bepaalde sector, hebben we gezegd, nou we doen eigenlijk in de tweede klas niet echt iets specifiek met lob, hooguit voor een enkele leerling die naar kbl afstroomt die een sector moet kiezen die krijgt van mij nog een interesstest, maar niet echt iets specifiek daarin.

Interviewer: is het altijd al zo geweest op deze school dat leerlingen pas in de derde klas hoeven te kiezen?

Geïnterviewde: ja daar hebben we heel bewust voor gekozen, om het keuzemoment zo laat mogelijk te doen en ze zo breed mogelijk op te leiden, om een leerling in de tweede klas te laten kiezen is wel heel erg vroeg.

Interviewer: kan me voorstellen

Geïnterviewde: vaak zie je dat leerlingen als ze bezig zijn in de derde klas met de examenstof voor scheikunde, van he dat is toch te moeilijk, terwijl ze het zien als heel leuk proefjes doen in de tweede, dus het beeld wordt ze veel duidelijker door gewoon algemeen ze breed mogelijk aan te bieden. En in de vierde klas, wat doe ik daar aan LOB.. we zitten niet meer in de fase van oriënteren, maar we zitten echt al in de fase van verdiepen en de knoop doorhakken, dus voor LOB in de vierde klas gaan we kijken op het ROC, meeloopdagen organiseren.

Interviewer: dus dat is echt gericht op de vervolgstudie

Geïnterviewde: ja op het studeren

Interviewer: dus niet meer op het vakkenpakket

Geïnterviewde: nee. Er zijn een aantal leerlingen die willen naar de havo, en eind periode 2 krijgen ze daar een bindend advies over

Interviewer: of dat mag

Geïnterviewde: ja of dat mag, en als ze positief hebben hoeven ze van mij niet meer naar het MBO te kijken, dan is het gewoon jij mag naar de havo door.

Interviewer: en zijn er veel leerlingen die naar de havo door willen?

Geïnterviewde: vorig jaar hadden we 30%. Ja het is vaak, als je in derde klas begint, in april, met de gesprekken, dan is het 90% wat doorstroomt, of door wil stromen, in 4 havo, na de eerste periode is het vaak nog 60% en uiteindelijk is het vaak 30% die aan de eisen voldoet, en wij gebruiken hier de voorgestelde eisen van de VO-raad, dus een 6.8 of hoger op je gemiddelde eindcijfers.

Interviewer: en moet daar ook rekening mee gehouden worden met de vakken die ze kiezen, als ze havo willen gaan doen?

Geïnterviewde: ja als ze havo willen gaan, hebben ze in ieder geval, ik denk voor cultuur en maatschappij profiel hebben ze een taal nodig, voor economie ...

Interviewer: Frans of Duits

Geïnterviewde: Frans of Duits ja. Voor economie en maatschappij hebben ze wiskunde voor nodig, en dan kom je bij de natuurprofielen, en dan zit je echt natuurkunde en scheikunde en wiskunde, voor N en T, en voor N en G is natuurkunde en wiskunde van belang. Maar die mensen zeg ik altijd ook, als je wilt doorstromen naar de havo, kom bij mij op gesprek, want dan kunnen we zien welke kant je het beste op kan, wat het beste voor jou is.

Interviewer: zijn er veel leerlingen die je te spreken krijgt?

Geïnterviewde: Ja. Over het algemeen eh, vorig jaar had ik er 70 van de 100.

Interviewer: 100 derdeklassers?

Geïnterviewde: 100 derdeklassers totaal, waarvan er 70 leerlingen op gesprek zijn geweest, 70%. Meestal ongeveer een kleine groep die zegt, nou ik weet het toch al wel, want die vakken ben ik goed in, en de rest niet, dus, daar pas ik mijn sector wel op aan.

Interviewer: Wat voor dingen bespreek je dan in zo'n gesprek?

Geïnterviewde: ik begin eigenlijk altijd met een gesprek van, heb je al enig idee van welk je zou willen kiezen, heb je enig idee aan oriënteren van welke sectorkant je uit vindt, nou meestal komen ze al wel met een aantal dingen naar voren, een enkele leerling die zegt nee ik weet het echt niet, en dan begint de wegstreeptraining, en kijk ik vaak ook naar de adviezen van docenten, vaak bespreken we dan ook van he, je hebt daar een o'tje staan, dus het is misschien niet verstandig om dat vak te kiezen, weet je waarom dat o'tje, nou op die manier, dan rolt dat gesprek toch een bepaalde kant uit. Heel af en toe hebben we een leerling die zegt 'ik wil graag voedingstechnologie gaan doen', ja, dan heb je gewoon scheikunde nodig. En dan staat er een o'tje, dan zeg ik ook altijd van ja, denk er nu aan dat je er dus heel hard voor moet gaan werken, want je docent ziet dat jou niet halen, dan krijg je dat soort gesprekken, eigenlijk is ieder gesprek anders. Het is altijd wel heel leuk, omdat ouders daar ook bij zitten.

Interviewer: merk je nog wel eens dat ouders en hun kind van mening verschillen?

Geïnterviewde: ja. Ouders die hun kind naar de havo willen laten gaan, en het kind dat dan zegt 'dat wil ik niet', 'nou, we gaan het toch open houden!', waardoor het kind voor een bepaald vak moet gaan kiezen waar ze eigenlijk niet zo'n trek in heeft. Maar ook wel ouders die gewoon heel stimulerend zijn, en ook zeggen van nou, het is jouw keus, je moet doen waar jij je goed bij voelt,

Interviewer: maar stel dat de ouders en het kind verschillen van mening kan jij dan helpen om ze er uit te laten komen?

Geïnterviewde: ja ik probeer dat wel, ik probeer altijd wel de positieve kanten te laten, ook aan te geven, joh, havo is niet zaligmakend, via het mbo kun je eventueel doorstromen naar het hbo, vaak als je het dan heel duidelijk uitlegt dat ouders dan zoiets hebben van, oh, dat kan ook nog, dat zien ze vaak niet, en bij sommige vakken, leerlingen die dan tekenen of muziek willen kiezen, en dat een aantal moeders of vaders zegt van nouuuu, dat hoeft niet, en dan moet ik ze echt uitleggen dat het een volwaardig vak is, een volwaardig examenvak is, en waarom het handig zou zijn om het te kunnen kiezen, en dan zeggen ze, ooooh, er zit kunstgeschiedenis bij, ooooh! nee ze hebben geen idee van de inhoud, ze zien alleen maar hun eigen idee van een beetje tekenen en dat is, totdat je ze vertelt van nou als je een economische opleiding gaat doen, dan is het best handig om toch creatief te kunnen denken, presentaties maken, 'oh dat is best handig!', ook wel weer een uitdaging voor mezelf, om toch ook ouders te laten snappen.

Interviewer: ehm, ja, gebeurt het nog wel eens dat iemand echt spijt krijgt van een keuze?

Geïnterviewde: binnen de mavo eigenlijk niet. Omdat die sectorvakken, ja, het zit niet zo vast aan een bepaalde sector als dat bijvoorbeeld op de havo/vwo zit. He, bij ons, als je de sector zorg en welzijn kun je rustig ook nog de economische kant op, en een vak als natuurkunde kan je zelfs nog mee naar de technische kant. Dus het kiezen voor een bepaalde sector binnen onze theoretische opleiding vind ik ook de laatste keuze daarin, he, dan kan je dan gewoon van, oke, je wilt dit vakkenpakket, in welke sector past ie dan het mooiste.

Interviewer: dat is ook wel een verschil met havo/vwo denk, het profiel is daar veel groter, maar een sector heeft maar twee vakken, een verplichte en een keuze.

Geïnterviewde: ja, dus er is eigenlijk nooit geen spijt. Dit jaar heb ik toevallig een paar leerlingen die dus scheikunde hebben gekozen en in een keer zoiets hadden van, het is opeens een stuk moeilijker, maar het is, nou ja, ik heb gewoon met ze gesproken, en het blijkt dat ze meer inzet moeten tonen. Dus die gaan nu, nou ja, ik zei ook je kan niet meer wisselen. Ze kwamen erg laat aan, de gegevens waren al met bron uit gewisseld. Dat is wel het nadeel van in de vierde klas pas je vakkenpakket kiezen, want op 15 oktober worden de examens aangevraagd, dus na 15 oktober kunnen die leerlingen gewoon niet meer wisselen. Dat heb je in 4 havo natuurlijk niet, dan kun je nog wisselen.

J.3.2 Leerlingen

Leerling 1

Interviewer: Jij zit nu in 3 vmbo toch?

Leerling: ja

Interviewer: dus je moet volgend... eind dit jaar gaan kiezen?

Leerling: Ja

Interviewer: weet je al een beetje wat je wilt gaan doen?

Leerling: ja, ik denk de economiekant, dat lijkt me wel interessant.

Interviewer: wat voor vakken zou je dan leuk vinden om te gaan doen?

Leerling: sowieso economie, en ik weet verder nog niet echt.

Interviewer: weet je al wat je na je middelbare school wil gaan doen?

Leerling: ja mijn broer, doet een opleiding op het ROC en dat is Marketing en Communicatie, en dat lijkt me ook wel leuk om te gaan doen, dus ik denk dat als ik economie kies dat ik ook die richting op ga.

Interviewer: weet je al wat voor vakken je moet gaan doen om dat te kunnen studeren?

Leerling: nee weet ik nog niet.

Interviewer: zijn er verder nog dingen die de school organiseert om je te helpen met kiezen?

Leerling: ja een voorlichtingsavond. Dat is op de 20e, 20 november, en dan kun je voor elk wat je hebt gekozen een voorlichting volgen, dat is gewoon op de school dus ik heb Marketing en Communicatie gekozen en nog 2 anderen, die weet ik eigenlijk niet meer.

Interviewer: komen mensen die dat al studeren dat vertellen?

Leerling: Ja

Interviewer: zijn er ook vakken die je absoluut niet zou willen kiezen?

Leerling: ja natuurkunde en scheikunde.

Interviewer: want?

Leerling: dat vind ik wel een beetje moeilijk. Ik vind wel dat die heel erg op elkaar lijken, dus die haal ik altijd door elkaar.

Interviewer: oh ja. En talen bijvoorbeeld?

Leerling: Ja Engels dat vind ik wel lastig, en Nederlands lukt wel, Duits lukt ook wel.

Leerling 2

Interviewer: leuk dat je mee wilt doen aan mijn onderzoek. Je hebt al gehoord wat ik aan het doen ben?

Leerling: ja over de sector, en iets met cijfers.

Interviewer: ja klopt, ik heb software gemaakt die automatisch een advies kan gaan geven aan middelbare scholieren, voor wat voor vakken of sector je kan gaan kiezen, en ik ben nu bezig met evalueren, dus kijken of decanen en leerlingen er iets mee kunnen gaan doen in de toekomst. Ik heb ook een paar vragen in je. Je zit nu in de derde?

Leerling: ja klopt

Interviewer: Ben je al bezig met kiezen van vakken?

Leerling: nou, we zijn bezig met voorlichtingen, we moesten al invullen op papieren, en deze maand hebben we het volgens mij.

Interviewer: en weet je al een beetje wat je wil gaan doen?

Leerling: niet precies, maar ik denk wel iets met zorg en welzijn kant, maar niet bijvoorbeeld met iets in het ziekenhuis ofzo, maar iets van schoonheidsspecialist, zoiets.

Interviewer: en weet je al wat voor vakken daar een beetje bijhoren?

Leerling: ja sowieso biologie, maar verder weet ik eigenlijk.

Interviewer: en heb je al een keuze gemaakt tussen Frans en Aardrijkskunde en Geschiedenis?

Leerling: Ja dat wel

Interviewer: en wat heb je gekozen?

Leerling: Ik heb aardrijkskunde en geschiedenis gekozen

Interviewer: en hoe heb je die keuze toen gemaakt?

Leerling: Nou, ik vond Frans op zich, het was een beetje veel moeite, het kost veel te veel tijd, dus vandaar

Interviewer: aardrijkskunde en geschiedenis wat minder?

Leerling: ja
 Interviewer: en vind je talen op zich wel leuk
 Leerling: jawel
 Interviewer: en zijn er ook vakken die je niet zou willen kiezen?
 Leerling: ja ik denk natuurkunde of scheikunde ofzoiets
 Interviewer: want?
 Leerling: is een beetje moeilijk
 Interviewer: en heb je ook met je ouders erover gepraat?
 Leerling: nee dat nog niet, ik ben meer een talenkind dan iets met rekenen ofzo.
 Interviewer: en jouw ouders maakt het niet zoveel uit wat je gaat kiezen?
 Leerling: nee, wat ik graag wil, daar sluiten ze zich bij aan.

Leerling 3

Interviewer: ik ben bezig met afstuderen van informatica, ik heb software gemaakt die een advies kan gaan geven over wat je het beste kan gaan volgen. Dat doet ie op basis van een database, dan gaat hij zoeken naar leerlingen die op jou lijken wat die hebben gekozen, en zo kijken wat bij jou zou kunnen passen. Ik ben nu bezig met het evalueren, dus kijken of de adviezen nuttig zijn, of het echt gebruikt kan gaan worden. Maar eerst heb ik een paar algemene vragen aan jou. Je zit in de derde geloof ik?

Leerling: ja, ik ben blijven zitten.

Interviewer: dus je hebt nog geen keuze gemaakt voor vakken?

Leerling: nee, ik weet ook echt nog niet wat ik wil worden, dus.

Interviewer: en vorig jaar ben je er ook al mee bezig geweest?

Leerling: ja vorig jaar moest ik al wel wat kiezen, heb ik natuur en techniek gekozen, maar ik weet eigenlijk niet of dat wel verstandig was, omdat ik nu hoor dat is echt moeilijk, dus dat verandert voor mij misschien weer, dus ik weet het echt niet.

Interviewer: wat zijn dan vakken die je zou gaan volgen?

Leerling: scheikunde, natuurkunde, wiskunde, en ehm, volgens mij economie, maar weet ik niet zeker.

Interviewer: dus nu mag je weer opnieuw gaan kiezen.

Leerling: ik ben benieuwd wat ik nu ga kiezen, ik weet het ook echt niet. Misschien is het wel handig voor mij.

Interviewer: zijn er dingen die je absoluut niet leuk vindt?

Leerling: ja Duits en bio vind ik niet zo heel leuk, ja, voor de rest... eigenlijk vind ik alles niet leuk, maar ik heb wel nodig. Ik heb niet echt een keuze.

Interviewer: en heb je ook met de decaan erover gepraat?

Leerling: ja, nou ja, mijn ouders waren er ook bij, die zeiden van ja, dit kun je wel het beste kiezen, dus heb ik het maar gewoon meegenomen, omdat ik dacht hier kun je wel de meeste kanten op, omdat ik niet weet wat ik wil worden

Interviewer: Je opties openhouden

Leerling: ja precies, daarom heb ik dat gekozen, omdat ik nog niet weet wat ik wil worden.

Leerling 4

Interviewer: ik ben dus bezig met mijn afstudeeronderzoek van informatica. Ik heb software gemaakt die automatisch een advies kan gaan geven aan middelbare scholieren, bijvoorbeeld per vak of sector wat je kan gaan kiezen. En ik ben nu bezig met het evalueren, dus kijken of de adviezen ook echt nuttig zijn, en of het gebruikt kan

worden in de toekomst, dus ik ben erg benieuwd wat je ervan vindt. De software werkt in principe met de cijfers die je in de tweede hebt gehaald, en dat gaat ie dan vergelijken met de database, met andere leerlingen, wat voor cijfers die hebben gehaald, wat voor keuzes die hebben gemaakt, en dan kijken van wat een goede keuze voor jou zou kunnen zijn. Maar ik heb eerst gewoon een paar algemene vragen. Want je zit in de 4e klas geloof ik he?

Leerling: 4 mavo.

Interviewer: je hebt al gekozen dus?

Leerling: ja

Interviewer: kan je een beetje vertellen hoe dat is gegaan?

Leerling: ik vind economie veel mooier, leuker dan techniek, dat bevalt me wel.

Interviewer: dus het was eigenlijk een makkelijke keuze voor jou

Leerling: ja direct

Interviewer: je hebt de sector economie gekozen?

Leerling: sector economie.

Interviewer: en welke keuzevakken heb je erbij gekozen?

Leerling: biologie, wiskunde, natuurkunde, bij economie.

Interviewer: oke. En heb je over andere vakken dan wel wat langer moeten nadenken?

Leerling: nee.

Interviewer: hoe heb je dat dan gedaan? gewoon een beetje gekeken naar wat je leuk vond of waar je goed in was, of?

Leerling: waar ik goed in was, waar mijn cijfers goed in waren. Dus heb ik die gekozen.

Interviewer: weet je al wat je na je middelbare school wilt gaan doen?

Leerling: iets in economie denk ik. Accountant.

Interviewer: maar nog niet welke opleiding precies?

Leerling: misschien havo maar anders mavo. ik hoop havo.

Interviewer: zijn er dan ook specifieke vakken die je gedaan moet hebben om havo te kunnen doen, weet je dat?

Leerling: nee dat weet ik niet.

Interviewer: niet zo dat je per se wiskunde moet hebben bijvoorbeeld...

Leerling: dat moet wel volgens mij.

Interviewer: dus heb je daar rekening mee gehouden?

Leerling: ik heb gewoon vakken gekozen waar je voor andere sector moet hebben, dus. Als ik wil kan ik elke sector gaan, denk ik.

Interviewer: dus je hebt eigenlijk een heel breed pakket gekozen, zodat al je keuzes open zijn.

Leerling: ja

Leerling 5

Interviewer: Had je al wat gehoord over het onderzoek?

Leerling: ja beetje

Interviewer: ik heb dus software gemaakt voor mijn afstudeeronderzoek. Die gaat automatisch een advies geven voor wat voor vakken of sector een middelbare scholier het beste kan gaan doen, en dan op basis van cijfers die je in de tweede klas hebt gehaald, en dat dan te vergelijken met leerlingen in de database, kijken welke leerlingen op jou lijken, wat voor keuzes die hebben gemaakt, en zo een advies te maken dat bij jou past. Ik ben nu bezig met evalueren, om te kijken of het ook echt nuttig. Eerst

heb ik gewoon nog een paar algemene vragen aan jou. Want je zit nu in de vierde klas geloof ik?

Leerling: ja.

Interviewer: dus je hebt al een keuze gemaakt voor vakken?

Leerling: Ja, economie.

Interviewer: oke, economie. En welke keuzevakken?

Leerling: Duits, heb ik, en ik heb, ja ik heb, maatschappijleer is dat een keuzevak volgens mij niet toch?

Interviewer: nee dat is een verplicht vak volgens mij.

Leerling: volgens mij ook. Ik heb Duits, economie, en voor de rest heb ik geen extra vakken gekozen.

Interviewer: oke. Vond je het moeilijk om te kiezen?

Leerling: ehm... ja ik wist niet echt wat belangrijk was, of ik weet niet echt wat ik later wil worden.

Interviewer: oke, dus dan hoe heb je dat dan gedaan?

Leerling: nou mijn ouders zeiden Duits...

Interviewer: dus je ouders zeiden dat je dat kon gaan doen omdat dat handig is of bij je past?

Leerling: ja ik moest kiezen tussen bepaalde vakken, en met scheikunde enzo, vind ik niet echt leuk, dus... Duits bleef zeg maar over.

Interviewer: oke, dus eigenlijk de andere vakken vond je niet leuk, dus dan bleef je bij deze dan over. En heb je dan een gesprek gehad met je decaan bijvoorbeeld of met de mentor erover?

Leerling: nee.

Interviewer: en zo'n interresetest, heb je dat gedaan?

Leerling: nee

Interviewer: ook niet

Leerling: nee.

Interviewer: dus je hebt helemaal zelf de keuze gemaakt. En heb je tot nu toe spijt ervan, of ben je wel blij met de vakken die je hebt gekozen?

Leerling: alleen Duits.

Interviewer: die had je liever niet?

Leerling: ik weet niet, het is echt moeilijker geworden.

Interviewer: ja?

Leerling: ja, ook veel moeilijker zeg maar

Interviewer: meer huiswerk, of lastiger?

Leerling: Ja veel lastiger, je moet opeens veel meer kunnen zeg maar.

Interviewer: verder wel tevreden nog.

Leerling: hmhm.

Leerling 6

Interviewer: je had al gehoord wat ik aan het doen ben?

Leerling: ja, ja een beetje

Interviewer: ik ben bezig met mijn afstudeerproject, van informatica, ik heb software gemaakt die automatisch een profiel of sectoradvies, een vakadvies kan gaan geven aan middelbare scholieren, op basis van de cijfers die je hebt gehaald, en ook wel vergelijken met andere leerlingen in de database, en ik ben nu aan het kijken of die adviezen ook echt nuttig kunnen zijn, of het systeem ook gebruikt kan gaan worden, dus daarom vraag ik allemaal leerlingen en decanen wat ze van de adviezen vinden. Ik

heb eerst gewoon een paar algemene vragen aan jou. Je zit nu in de derde klas geloof ik he?

Leerling: ja

Interviewer: dan heb je al een aantal vakken gekozen geloof ik?

Leerling: nee...

Interviewer: Frans, of eh...

Leerling: Ja, ja, ik had eh ja, wat laten vallen, maar...

Interviewer: welke heb je laten vallen?

Leerling: Frans

Interviewer: dus dan heb je wel aardrijkskunde en geschiedenis nog?

Leerling: ja

Interviewer: weet je al wat je wil gaan kiezen voor de vierde?

Leerling: ja, misschien iets van biologie, ergens in zorg en welzijn, ik weet verder niet of dat ik nou wiskunde of geschiedenis of aardrijkskunde kies

Interviewer: weet je welk welke vakken je absoluut niet wilt gaan volgen?

Leerling: scheikunde, natuurkunde

Interviewer: dat past niet bij je?

Leerling: nee!

Interviewer: zijn dat ook vakken waar je minder goed in bent dan?

Leerling: ja tot nu toe, ja ik weet niet, we hebben het nog niet zo lang, maar tot nu toe gaat het wel goed, ja.

Interviewer: heb je nog met mentor of decaan over gepraat? Ga je dat nog doen?

Leerling: ja, ze heeft wel uitgelegd enzo over welke richting we konden kiezen, en dat soort dingen, maar verder niet, dus...

Interviewer: en nog andere dingen die je gaat doen om te helpen met kiezen? Informatieavonden of bijeenkomsten ofzo?

Leerling: ja, ik had, ik wou zelf, ja ik weet wel een beetje wat ik wil worden, onderwijsassistente, was ik van plan om te gaan doen zeg maar, ga ik ook naar de voorlichting voor doktersassistente, dus

Interviewer: wel leuk, maar dat is toch best wel een verschil denk ik tussen onderwijsassistente en doktersassistente?

Leerling: Ja klopt, maar lijkt me allebei wel leuk.

Interviewer: en zijn er dan bepaalde vakken die je moet gaan volgen om dat te doen?

Leerling: weet ik niet echt.

Interviewer: vind je het moeilijk om te gaan kiezen?

Leerling: nee, ja, het is wel, ik weet niet, het is natuurlijk wel je toekomst enzo, ik vind het, ja, ik weet het al wel een beetje dus, eh..

Appendix K

Form Responses Online Experiments

K.1 School Counselors

K.1.1 Heb je nog opmerkingen of vragen over dit onderzoek?

- Ik kan de adviezen niet goed plaatsen bij de leerlingen en onze school. Er wordt over vakken en adviezen gesproken die niet mogelijk zijn. Voor VMBO leerlingen zijn vragen onduidelijk, Lijken op elkaar. Wat is verschil advies vak en advies gekoppeld aan vak? Ik weet niet of het hen gelukt is. Daarnaast heb ik niet met alle leerlingen het adviesgesprek gehad. Puur op cijfers adviezen geven zou ik nooit doen. Daarmee doe je geen recht aan groeimogelijkheden van leerlingen. Leerling 2 (B) had geen cijfers en daarom geen advies. Je nummert wel door.....leerling 6 (F) staat bij decanaat niet klaar. Leerling C is ziek. Kan haar volgende week nog vragen het in te vullen. Succes ermee.
- Een vakkenpakket kan soms in meerdere sectoren vallen. De leerling kan dan kiezen welke sector hij wil afhankelijk van zijn interesses. Dit is van belang voor het sectorwerkstuk dat binnen die sector gehouden moet worden.
- vreemd dat wi B niet genoemd is in deze adviezen. de mogelijke keuzes binnen de profieladviezen zijn niet compleet/ aanwezig

K.2 Students

K.2.1 Wat vond je goede punten van dit advies?

Recommender 1

- De sterke punten vind ik dat er veel variatie in zit, je kan er dus vrij veel kanten mee op.
- de wiskunde en economie spraken mij het meest aan, al had het wel wiskunde B mogen zijn. de aardrijkskunde vind ik ook niet erg.

- Dat er zeker wel vakken tussen staan die mij interesseren
- Spaans, wiskunde C en informatica passen inderdaad wel bij mij
- verschillende vakken
- Dat ze keken naar de rapportcijfers.
- maatschappijleer 2 en techniek spreekt mij wel aan.
- allen economie
- biologie
- ik vond het goed dat er wiskunde inzit. Omdat ik daar op dit moment nog wel goed in ben. En biologie vind ik wel interessant.
- Economie en Biologie
- dat er wel wiskunde is zit, en dat zou ik misschien gaan kiezen.
- Je kan zelf kijken of je het goede sector hebt gekozen.
- dat het met economie te maken had en dat vond ik wel leuk.
- ik vind tekenen leuk
- Geschiedenis en tekenen
- dat er vakken in staan waar ik redelijk goed in ben ookal heb ik ze niet gekozen
- Dat het goed bij mij paste
- Dat er muziek bij staat. Het lijkt ook erg op het pakket dat ik nu heb.
- en zit het vak biologie in.
- Dat er wordt gekeken naar of een vak bij je past

Recommender 2

- Een goed punt vind ik dat je aardrijkskunde, geschiedenis en filosofie volgt.
- Ik vind ook hier weer vooral de wiskunde goed, ook de maatschappijwetenschappen vind ik denk ik wel leuk.
- Dat zowel filosofie als geschiedenis vakken zijn die mij interesseren
- Er zitten veel talen in dit pakket en talen liggen mij opzich wel, net als natuurkunde wat ik deels ook wel interessant vindt
- leuke vakken
- natuurkunde en kunst en cultuur passen wel bij mij.
- biologie
- duits vind ik tot nu toe een makkelijk vak.
- Economie
- biologie lijkt me wel leuk maar niet leuker dan het vak economie.
- muziek,
- geschiedenis, aardrijkskunde, tekenen
- dat de eerste vier vakken wel redelijk bij mij passen ook economie
- er zaten vakken bij die ik leuk vond
- Weer muziek als keuzevak.
- Er zit het vak wiskunde A in en aardrijkskunde.

Recommender 3

- Een goed punt vind ik dat je geschiedenis, economie en wiskunde A volgt, dat zijn erg belangrijke vakken. Ook lijkt mij het keuzevak management en organisatie erg leuk.
- maatschappij en m&o passen goed bij mij
- Het is goed omdat er vooral BETA vakken in zitten
- Dat er vakken als geschiedenis en scheikunde in staan die ik erg graag volg
- Er zitten veel vakken in die ik wel interessant vind, maar tegelijkertijd ook erg lastig. Zoals natuurkunde en scheikunde. Die hebben voor mij leuke en slechte kanten
- voertuigtechniek, omdat dat tenminste een beestje met techniek te maken heeft.
- niks
- biologie en aardrijkskunde lijken mij goede vakken.
- Biologie en economie
- dat het met wiskunde te maken heeft en dat vind ik wel een leuk vak.
- scheikunde en tekenen
- niet echt de vakken die ik zou kiezen bij het maken van de keuze van mijn vakkenpakket
- wiskunde A, geschiedenis
- typisch een EM profiel
- dat het erg bij mij past in veel opzichten
- Er zaten vakken bij die ik leuk vond
- Duits erin en wiskunde A.
- Wiskunde A, biologie en aardrijkskunde zitten er in.

K.2.2 Wat vond je slechte punten van dit advies?**Recommender 1**

- Ik vind het keuzevak bewegen, sport en maatschappij een slecht punt van dit advies
- geen scheikunde
- het Frans past totaal niet bij me, geschiedenis, kev en grieks vind ik ook matig
- het houdt geen rekening met de persoonlijkheid, wat natuurlijk ook erg moeilijk is.
- Dat er een vreemde taal bij zat die ik nog nooit gevolgd heb en dus geen directe gegevens over mij zijn
- maatschappijwetenschappen, turks en filosofie is niet echt wat voor mij
- het advies Duits, ik heb nog nooit duist gehad.
- praktijk past niet bij
- insta elektro en bouwtechniek fijn houtbewerken

- ik heb frans niet meer in mijn vakkenpakket.
- frans
- dat er Frans een aardrijkskunde bij zat.
- niks
- niks
- dat ik niet helemaal zeker wist hoe breed dit advies was, dus wat je erna allemaal kon gaan doen.
- economie en frans vind ik niet leuk.
- Management en organistie en Duits
- geen NT profiel, mist Natuurkunde, mist Wiskunde B
- dat er ook natuurkunde bij staat ookal staat dat helemaal los van de andere vakken
- Economie is niet echt een sterke kant van mij,
- De rest van de vakken heb ik niet gekozen en ben ik ook niet zo geresseerd.
- het gaat om cijfers

Recommender 2

- Een slecht punt vind ik dat je geen wiskunde volgt. Dat lijkt mij namelijk erg belangrijk.
- geen natuurkunde en veel te veel talen
- Er zitten heel veel talen in. ik ben juist meer BETA dus dat is niet echt mijn ding
- idem als advies 1
- Dat ondanks mijn moeite met talen er meerdere vreemde talen op staan, en dat tekenen/ handvaardigheid er op staat terwijl mij dat totaal niet interesseren
- De talen Turks en Arabisch lijken mij echter niets en dus is dat een minder punt
- De meeste vakken daarvan vind ik niet eens leuk.
- plantenteelt word bij ons niet aangeboden als vak.
- economie en agrarische techniek
- natuur-scheikunde
- dat er de taal vakken erbij zitten.
- dat je met economie meestal alleen in de zorg terecht komt, en een dierenarts of in een ziekenhuis werken lijkt me niet echt wat.
- duits daar sta ik een 3.5 voor
- wiskunde B
- mist frans, mist MNO
- de talen want daar heb ik altijd onvoldoende voor gestaan
- er zatten vakken bij die ik niet leuk vind: geschiedenis, daarnaast zijn er vakken die wij niet konden kiezen: tekenen en muziek dus vind ik het lastig om hier een oordeel over te hebben
- Geschiedenis en aardrijkskunde zijn niet echt vakken die voor mij zijn weggelegd.
- De rest van de vakken zij niets voor mij.

Recommender 3

- Ik zie geen slechte punten bij dit advies
- te veel natuurkunde dingen gemixt met maatschappelijke dingen
- Het is wel minder dat er veel natuurkundige- en scheikundige vakken inzitten
- idem als vraag 1
- Dat er kunst tussen staat terwijl dat mij erg weinig interesseert
- Biologie is een vak dat echt totaal niet bij mij past
- geen leuke vakken
- komt niet in de buurt van wat ik wil.
- niks
- Ik heb nu al moeite met geschiedenis, dus ben ik bang dat dat alleen nog maar moeilijker wordt.
- wiskunde
- techniek spreekt mij niet zo aan
- duits en economie
- Duits, Natuurkunde
- duits want daar ben ik niet echt goed in
- Er zaten vakken bij die ik niet leuk vond: frans, economie, geschiedenis
- Ik zou dit pakket nooit kiezen. Geschiedenis, economie, frans en aardrijkskunde zitten er in en dat zijn vakken waar ik totaal niet goed in ben. In de rest van de vakken ben ik niet geresseerd.

K.2.3 Welke van de drie adviezen vond je het beste en waarom?

Advies 3 Die lijkt mij het best geschikt voor mij, en het meest gevarieert.

Advies 1 meeste vakken zou ik willen of heb ik ook echt

Advies 3 economie past het meest bij mij.

Advies 3 Het zijn meer de vakken waar in mij in interesseer, al had er wel in plaats van latijn spaans of engels in mogen zitten

Advies 3 het is het enige profiel met biologie en daar ben ik heel goed in.

Advies 3 omdat hier de meeste vakken van mijn huidige pakket in zitten.

Advies 1 Omdat dat de vakken in voor komen die ik het leukst vind

Advies 1 Afgezien van Turks en Filosofie lijkt het het meest op mijn huidige profielkeuze

Advies 2 De vreemde taal kwam meer naar boven, en omdat het van het latijn is, spreekt het mij zeker meer aan.

Advies 2 daar zitten leuke vakken tussen

Advies 1 Daar zitten de meeste vakken bij die ik leuk vind.

Advies 2 daar de meeste vakken in zitten die mij wel aanspreken.

Advies 1 is de enige waar economie

Advies 2 ik heb niks met bouw

Advies 2 omdat in dat advies de meeste vakken zaten die mij aanspraken.

Advies 1 Omdat talen meer bij mij passen dan wiskunde

Advies 3 deze past het beste bij mij.

Advies 3 daar zitten toch de meeste vakken in die ik zou kiezen.

Advies 3 Omdat de vakken beste bij de sector passen

Advies 1 omdat persoonlijk economie mij het leukste lijkt

Advies 2 daar zitten de vakken bij die ik leuk vind, en goed kan

Advies 3 dat zijn de vakken die ik het leukst vind en t best in ben

Advies 2 de meeste vakken die in mijn pakket voorkomen en die ik ook leuk vindt.

Advies 2 omdat daar geschiedenis, tekenen, en aardrijkskunde in zit maar ik vind Duits & wiskunde B niet leuk.

Advies 1 ik ben een Beta mens

Advies 3 omdat daar toch het meeste vakken instonden waar ik iets mee heb en ook gekozen heb

Advies 1 Ik heb nu en dat komt het meest overeen met de vakken die in nu voorkomen

Advies 1 Dat zijn de vakken waar ik het meeste in ben geïnteresseerd.

Advies 3 Deze vakken kwamen het meest overeen met het vakkenpakket dat in nu heb.

Advies 1 Omdat die vakken het beste bij mij passen

Bibliography

- [1] Examenblad. <http://www.examenblad.nl>, 2013.
- [2] Gediminas Adomavicius and Alexander Tuzhilin. Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions. Knowledge and Data Engineering, IEEE Transactions on, 17(6):734–749, 2005.
- [3] Tweede Fase Adviespunt. Zakboek tweede fase; tweede fase oude regeling en vernieuwde tweede fase. Second Phase Handbook original and renewed Second Phase curriculum, The Hague, 2007.
- [4] A. Alvarez, S. Ruiz, M. Martn, I. Fernndez-Castro, and M. Urretavizcaya. Focusing on personal organization to enhance overall e-learning. Proceedings - 2009 9th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2009, pages 337–339, 2009.
- [5] Ofer Arazy, Nanda Kumar, and Bracha Shapira. A theory-driven design framework for social recommender systems. Journal of the Association for Information Systems, 11(9):455–490, 2010.
- [6] Ricardo Baeza-Yates, Berthier Ribeiro-Neto, et al. Modern information retrieval, volume 463. ACM press New York, 1999.
- [7] A. Bahmani, S. Sedigh, and A. Hurson. Ontology-based recommendation algorithms for personalized education. In Database and Expert Systems Applications, pages 111–120. Springer, 2012.
- [8] A. Bahmani, S. Sedigh, and A.R. Hurson. Context-aware recommendation algorithms for the percepolis personalized education platform. Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE, 2011.
- [9] Gymnasium Beekvliet and Sint Michielsgestel. De invloed van de decaan (en andere betrokkenen bij profiel-en studiekeuzebegeleiding) en bètastimuleringsprogrammas op de keuze van leerlingen binnen het havo/vwo voor n-profielen en doorstroom naar bètatechnische vervolgoeidingen. <http://alexandria.tue.nl/extra2/afstversl/esoe/690046.pdf>, 2010.
- [10] N. Bendakir and E. Aïmeur. Using association rules for course recommendation. In Proceedings of the AAAI Workshop on Educational Data Mining, volume 3, 2006.
- [11] Alexander Hubertus Borghans, Johan Coenen, Bart Golsteyn, Timo Huijgen, and Inge Sieben. Voorlichting en begeleiding bij de studie-en beroepskeuze en de rol van arbeidsmarktinformatie. Raad voor Werk en Inkomen, 2008.

- [12] R. Bramucci and J. Gaston. Sherpa: increasing student success with a recommendation engine. In Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge, pages 82–83. ACM, 2012.
- [13] J. S. Breese, D. Heckerman, and C. Kadie. Empirical analysis of predictive algorithms for collaborative filtering. In Proceedings of the Fourteenth conference on Uncertainty in artificial intelligence, pages 43–52. Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1998.
- [14] Robin Burke. Hybrid recommender systems: Survey and experiments. User modeling and user-adapted interaction, 12(4):331–370, 2002.
- [15] Mark Claypool, Anuja Gokhale, Tim Miranda, Pavel Murnikov, Dmitry Netes, and Matthew Sartin. Combining content-based and collaborative filters in an online newspaper. In Proceedings of ACM SIGIR workshop on recommender systems, volume 60. Citeseer, 1999.
- [16] Per-Erik Danielsson. Euclidean distance mapping. Computer Graphics and image processing, 14(3):227–248, 1980.
- [17] Renata MCR de Souza and Francisco de AT De Carvalho. Clustering of interval data based on city-block distances. Pattern Recognition Letters, 25(3):353–365, 2004.
- [18] J. J. de Wit. Evaluating recommender systems – an evaluation framework to predict user satisfaction for recommender systems in an electronic programme guide context. Master’s thesis, University of Twente, May 2008.
- [19] R. Farzan and P. Brusilovsky. Encouraging user participation in a course recommender system: An impact on user behavior. Computers in Human Behavior, 27(1):276–284, 2011.
- [20] Daniel Fleder and Kartik Hosanagar. Blockbuster culture’s next rise or fall: The impact of recommender systems on sales diversity. Management science, 55(5):697–712, 2009.
- [21] Mouzhi Ge, Carla Delgado-Battenfeld, and Dietmar Jannach. Beyond accuracy: evaluating recommender systems by coverage and serendipity. In Proceedings of the fourth ACM conference on Recommender systems, pages 257–260. ACM, 2010.
- [22] J. Herlocker, J. A. Konstan, and J. Riedl. An empirical analysis of design choices in neighborhood-based collaborative filtering algorithms. Information retrieval, 5(4):287–310, 2002.
- [23] Jonathan L Herlocker, Joseph A Konstan, and John Riedl. Explaining collaborative filtering recommendations. In Proceedings of the 2000 ACM conference on Computer supported cooperative work, pages 241–250. ACM, 2000.
- [24] Jonathan L Herlocker, Joseph A Konstan, Loren G Terveen, and John T Riedl. Evaluating collaborative filtering recommender systems. ACM Transactions on Information Systems (TOIS), 22(1):5–53, 2004.
- [25] I.-C. Hsu. Sxrs: An xlink-based recommender system using semantic web technologies. Expert Systems with Applications, 36(2 PART 2):3795–3804, 2009.
- [26] Eyke Hüllermeier, Johannes Fürnkranz, Weiwei Cheng, and Klaus Brinker. Label ranking by learning pairwise preferences. Artificial Intelligence, 172(16):1897–1916, 2008.

- [27] IBM. What is big data? <http://www-01.ibm.com/software/data/bigdata>, 2012.
- [28] K. Kongsakun and C.C. Fung. Neural network modeling for an intelligent recommendation system supporting srm for universities in thailand. WSEAS Transactions on Computers, 11(2):34–44, 2012.
- [29] V.N. Marivate, G. Ssali, and T. Marwala. An intelligent multi-agent recommender system for human capacity building. Proceedings of the Mediterranean Electrotechnical Conference - MELECON, pages 909–915, 2008.
- [30] Elton Mayo. Hawthorne and the western electric company. 1949.
- [31] P. Melville, R. J. Mooney, and R. Nagarajan. Content-boosted collaborative filtering for improved recommendations. In Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence, pages 187–192. Menlo Park, CA; Cambridge, MA; London; AAAI Press; MIT Press; 1999, 2002.
- [32] Koji Miyahara and Michael J Pazzani. Collaborative filtering with the simple bayesian classifier. In PRICAI 2000 Topics in Artificial Intelligence, pages 679–689. Springer, 2000.
- [33] M.P. O’Mahony and B. Smyth. A recommender system for on-line course enrolment: an initial study. In Proceedings of the 2007 ACM conference on Recommender systems, pages 133–136. ACM, 2007.
- [34] Onderwijsraad. Profielen in de bovenbouw havo-vwo. <http://www.onderwijsraad.nl/upload/publicaties/637/documenten/profielen-in-de-bovenbouw-havo-vwo.pdf>, 2011.
- [35] Sean Owen, Robin Anil, Ted Dunning, and Ellen Friedman. Mahout in action. Manning, 2011.
- [36] A. Parameswaran, P. Venetis, and H. Garcia-Molina. Recommendation systems with complex constraints: A course recommendation perspective. ACM Transactions on Information Systems, 29(4), 2011.
- [37] Aditya G Parameswaran, Hector Garcia-Molina, and Jeffrey D Ullman. Evaluating, combining and generalizing recommendations with prerequisites. In Proceedings of the 19th ACM international conference on Information and knowledge management, pages 919–928. ACM, 2010.
- [38] José C Pinheiro and Douglas M Bates. Approximations to the log-likelihood function in the nonlinear mixed-effects model. Journal of Computational and Graphical Statistics, 4(1):12–35, 1995.
- [39] Naren Ramakrishnan, Benjamin J Keller, Batul J Mirza, Ananth Y Grama, and George Karypis. Privacy risks in recommender systems. IEEE Internet Computing, 5(6):54–63, 2001.
- [40] S. Ray and A. Sharma. A collaborative filtering based approach for recommending elective courses. In Information Intelligence, Systems, Technology and Management, pages 330–339. Springer, 2011.
- [41] Badrul Sarwar, George Karypis, Joseph Konstan, and John Riedl. Item-based collaborative filtering recommendation algorithms. In Proceedings of the 10th international conference on World Wide Web, pages 285–295. ACM, 2001.
- [42] SAS. Big data - what is it?, 2011.

- [43] Andrew I Schein, Alexandrin Popescul, Lyle H Ungar, and David M Pennock. Methods and metrics for cold-start recommendations. In Proceedings of the 25th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval, pages 253–260. ACM, 2002.
- [44] A. Seo and K. Ochimizu. Learning support framework for adult graduate students of information science. 2012 International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET 2012, 2012.
- [45] J. Sobacki and J.M. Tomczak. Student courses recommendation using ant colony optimization. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 5991 LNAI(PART 2):124–133, 2010.
- [46] Staatscourant. Bijlage 2: Vmbo leerlingen per leerweg, sector en beroepsgericht programma (2005-2011). <http://www.officielebekendmakingen.nl>, 2011.
- [47] K. Taha. Automatic academic advisor. CollaborateCom 2012 - Proceedings of the 8th International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing, pages 262–268, 2012.
- [48] C. Vialardi, J. Chue, J.P. Peche, G. Alvarado, B. Vinatea, J. Estrella, and . Ortigosa. A data mining approach to guide students through the enrollment process based on academic performance. User Modelling and User-Adapted Interaction, 21(1-2):217–248, 2011.
- [49] Slobodan Vucetic and Zoran Obradovic. A regression-based approach for scaling-up personalized recommender systems in e-commerce. WEBKDD00, 2000.
- [50] N. Werghi and F. Kamoun. A decision-tree-based system for student academic advising and planning in information systems programmes. International Journal of Business Information Systems, 5(1):1–18, 2010.
- [51] Cai-Nicolas Ziegler, Sean M McNee, Joseph A Konstan, and Georg Lausen. Improving recommendation lists through topic diversification. In Proceedings of the 14th international conference on World Wide Web, pages 22–32. ACM, 2005.