

MACHAZINE

Volume 15 - Issue 4
June 2011

Wiskunde
Informatica
Studievereniging



'Christiaan
Huygens'

COLUMNS

Eudoxes

.....

KEN JE PROF!

Prof. Rothkrantz

.....

WANNA PLAY A GAME?

Game Theory

.....

HISTORISCH PERSOON

Archimedes

CONTAINING:

CURRENT AFFAIRS | ASSOCIATION | COMPUTER SCIENCE | MATHEMATICS | MISCELLANEOUS



THE VIP

A FILM BY FLOW ■ TRADERS

ABOUT A VERY IMPORTANT PROGRAMMER

FLOW TRADERS IS AN INTERNATIONAL LEADER IN ELECTRONIC ARBITRAGE TRADING AND MARKET MAKING, AWARDED AS THE EUROPEAN ETF MARKET MAKER OF THE YEAR. FLOW TRADERS MONITORS INTERNATIONAL STOCK MARKETS, AND SEIZES UPON OPPORTUNITIES THROUGH INTELLIGENT ELECTRONIC ARBITRAGE PROCESSES, QUICKLY, EFFICIENTLY, AND VIRTUALLY WITHOUT RISK. FLOW TRADERS DISTINGUISHING ITSELF WITH RAZOR-SHARP TECHNOLOGY AND DEVELOP CUTTING-EDGE SOFTWARE TO STAY AHEAD OF THE COMPETITION. BY FOCUSING ON SPEED IN MARKETS WHERE EVERY SECOND COUNTS. HAVE YOU ALWAYS WANTED TO DESIGN, IMPLEMENT AND OPTIMIZE TRULY UNIQUE APPLICATIONS? AND DO YOU HAVE A KNACK FOR TRANSLATING BUSINESS REQUIREMENTS TO WORKING SOLUTIONS?

IN OTHER WORDS: ARE YOU OUR NEW VIP? VISIT WWW.VIPTHEMOVIE.COM OR VISIT ONE OF OUR IN-HOUSE DAYS!



content & colophon

MACHAZINE

is a publication of

W.I.S.V. 'Christiaan Huygens'

Editor in Chief

Peter Pul

Editorial staff

Max de Groot, Kees Boon, Wikash Sewlal, Michiel van Dam, Friso Abcouwer, Derk-Jan Karrenbeld, Merel Stout (QQ'er)

Art Directors

Peter Pul, Harmjan Treep, Stef Maree

Contact address

Mekelweg 4, 2628 CD Delft
E: machazine@ch.tudelft.nl
T: 015-2782532

Concept and design

G₂O Kesteren

Publisher

DeltaHage bv

Cover

Delta Works by Dick Heuff

Cooperating on this issue:

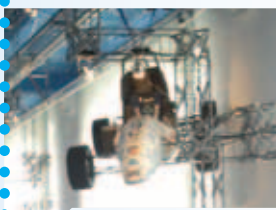
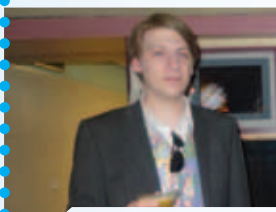
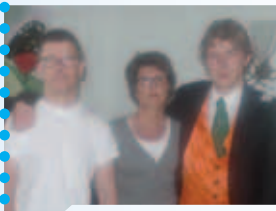
Arie Troebel, Jarno Hartog, prof.dr. C. Witteveen, Linda Crapts, André Vieira, Anne van Ee, Stijn Frima, Bradley Galdey, Boaz Pat-El MSc, Veronika Cheplygina MSc, dr. Mathijs de Weerd, Paul Brussee, prof.dr. J.M. Aarts, dr. H.M. Schuttelaars, prof.dr.ir. A.W. Heemink, Dimitri Jeltema, Jacob van der Woude, Jan van Schuppen, dr. R.J. Fokkink, Quintijn Hendrickx, Charlotte Ipema

Terms and Conditions

The MaCHazine-committee and the Board are responsible for the content within this MaCHazine, in such terms that the opinion of a writer is not (necessarily) a reflection of the opinion of the committee or association. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a (retrieval) system or transmitted in any form or any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, scanning or otherwise, without the prior written permission of the committee or association.

Advertiser index

Thales	Outside cover
Flowtraders	Inside cover
Collis	5
Enrichment Technology	12, 13
TOPdesk	18, 19
Technolution	24, 25
DSW	30, 31
TamTam	38, 39



Current Affairs

Editorial - Priorities	2
Agenda	2
CH Twitter	2
Arie Troebel - Eudoxes!	3
Board 54 - Jarno Hartog	4
Prof.dr. C. Witteveen - Inconsequent	6
Faculty Student Council - Problems & Changes	7

Association

iCom 2011 - IDEA League Invasion	7
Verdiepingssymposium	9
CHlitter & CHlamour	10
iLucie - De 11de Dimensie	14

Computer Science

Boaz Pat-El - Automatisch genereren van tests voor het testen van DSL's	16
Pruned Random Subspace Method for One-Class Classifiers	20
Computer science puzzle	23
Ken je prof! - Prof.dr.drs. L.J.M. Rothkrantz	26

Mathematics

Wiskunepuzzel LV - Voor de variatie weer eens een sangaku	29
Oplossing puzzel LIV	29
Mathematical Physics	32
Mathematical Systems Theory	34
Wanna play a Game?	36

Miscellaneous

Historisch MaCHazine: Reviews	40
Science center	41
Historisch persoon: Archimedes	42
EWI Challeng 2009 - Wat is Challeng?	44

Harmjan Treep

Finally I would advise to do the puzzles in the MaCHazine after reading the article's, if you are unable to solve the puzzle this activity could eat up all the time you had reserved for reading the MaCHazine! 🧠

August

Freshmen Introduction Weekend (EJW)

September

General Assembly: Change of the Board

Introduction Weekend Reunion /
Committee Information Drinks

Members Lunch

MatCH: Games Afternoon

Inter Facultair Party

October

Delft Programming Championship



CH Twitter

3D scans zorgen dat Chinese helmen nu wél passen: Helmen en andere producten die op het hoofd worden gedragen, p... <http://bit.ly/jlEVDh>

T. : De nieuwe definitie van SaaS, Sjaars as a Service!

Dank voor alle felicitaties met het feit dat ik per 1 augustus Directeur Onderwijs van onze faculteit EWI word!

Het is weer die ene dag van het jaar dat er een rij voor de vrouwentoiletten op EWI staat #tudelft #modelin1dag <http://bit.ly/itKhvQ>



Arie Troebel

Eudoxes!

Lieve schaapjes in het zo mooie Delft,

Het zijn weer mooie tijden in Ter-Weksel dus ook voor de Ter-Wekselse studenten.

Ik heb weer de meest mooie bewijzen nog simpeler gemaakt voor mijn studenten dan dat ze al waren een voorbeeld hiervan is Karl Weierstrass (1815-1897), deze jongen had veel belangstelling in de juistheid van de 'calculus' wat meneer aan het perkament toevertrouwde was dit:

$f(x)$ is een continue functie in $x = x_0$ als bij een willekeurige $\varepsilon > 0$ er een $\delta > 0$ bestaat zodanig dat

$$|x - x_0| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x_0)| < \varepsilon$$

Tja en daar sta je dan als toenmalige wetenschapper die de stelling van Bolzano-Weierstrass en de stelling van Heine-Borel het leven hadden ingeblazen, onbewijsbaar?? "Nee nu niet meer hoor" zal Karl Weierstrass in zijn vuistje hebben gelachen!

Maar goed ik dwaal af, ik moest in een plaatsje zijn dat Nekrasovskiy heette en vlakbij Moskou lag voor een hoogstaand congres althans dat stond in de 4 kleuren folder die ik had ontvangen.

Daar aangekomen sprak ik uiteraard in het Russisch, niet omdat ik dat al kon maar ik ben nu eenmaal een linguïst, en wel zo een van het kaliber dat ik na 10 min het vocabulaire verbeterd van degene die met mij aan het praten is

Ik was daar dit keer zonder de heer Flater zodat ik me volledig kon gaan focussen op hetgene wat er voorgedragen zou worden,

En het werd wat kan ik jullie vertellen!, nog nooit zo'n saai zootje bij elkaar gezien de ene lezing na de andere werd verteld door sprekers die zo monotoon en binnensmonds praatte dat alle lust verloren ging, mijn brein gaat dan een eigen weg bewandelen en die kwam uit bij Eudoxes (408-355 . Chr), en zijn bijdrage was het introduceren van 'de uitputtingsmethode' dus ik zat gebeiteld gezien de voordrachten die door de sprekers werden gegeven ja je moet toch wat toch?

Na de lezing de borrel en daar heb ik me een toegift gegeven aan die zuurpruimen daar die mijn kostbare dag hadden vergooid dus ik besloot daar in de bar 'het keuzeaxioma' er uit te gooien natuurlijk met verwijzingen naar de sprekers, ja dat zal ze leren! 



Karl Weierstrass



Jarno Hartog, Public Relations Board 54

One of the first tasks of a new Board is to divide the main responsibilities between the boardmembers. With respect to the decision making process we've had the rest of this year, we arrived at our conclusions fairly quickly. On the evening after our first meeting, Mark immediately began to write down all our decisions and Linda took all our money to invest in beer.

My main responsibility is PR, that means I am partly responsible for the acquisition and I represent 'Christiaan Huygens' in the board of De Delftse Bedrijvendagen. This is the most suitable task if you like to be in touch with a lot of different companies. For me, this is also an orientation for when I have my masters degree. But what my predecessors never told me about, was the contact with international students.

Fourteen percent of the student population here at the Delft University of Technology consists of international students. As Merel stipulated in the previous edition we, as a Board, try to involve international students in most of our activities. This requires a lot of effort. All official communication about our activities should be in English and my experience is that many international students have a lot of questions and don't fully understand the way it works in the Netherlands. This extra effort should be compensated in the large number of extra participants (which is true, in case of De Delftse Bedrijvendagen) and a more valuable time in Delft for the international students.

The group of international students is hard to reach. Moreover, I believe that most of them are here with a scholarship (the tuition fee amounts 12.500 euro per year for non-EU/EFTA students) and they are trying not to get delayed in their studies, so they do not take place in our organizing committees and they do not participate in most activities. De Delftse Bedrijvendagen is not one of those activities. Because of the large number of mostly multinationals and easy accessibility, international students are motivated to participate and they are most welcome. However, from an organizational point of view,

international students are a pain in the ass. De Delftse Bedrijvendagen has over 1600 student participants this year of which most are Dutch students. However, the amount of questions and work after each deadline or moment of correspondence is mainly (over 80%) generated by international students. Most questions are rooted in tardiness or lack of understanding, which results in another exception in the website or another manual entry in the database made by me.

The events of De Delftse Bedrijvendagen are almost over and while I was on the 11th floor in the faculty for Aerospace Engineering for the Interview Days, I got lots of compliments of both (international) students and companies. I am sure some of the students leave with one or more job offers and a more detailed plan for their future career and you can surely see some of them on the Presentation Days in the coming years. The beautiful thing is that I am partly responsible for the success of this event and proud of the students of the Delft University of Technology for they make it a real success, both Dutch and international students.

So here I am, almost at the end of my term as a boardmember. Liking companies and international students in the same way I like programming. Cursing companies and international students for their lack of understanding and their tardiness all the way through the process, but loving the result in the end. Knowing that some mistakes in communication could be evaded by me and, worst of all, I will be an international student next year.

My mindset will be almost the same: go to a high ranked university, aim for straight A's and get your degree in the minimal amount of time. Having a good time however, is not a secondary priority. Having a good time provides me an international network of friends and makes my international visit a time never to forget. If I'm a pain in the ass for any organization abroad I apologize in advance, knowing they will equally like my motivation in the end. 

What's in your **wallet**?



Quite a personal question isn't it? But think about what you're carrying around in your wallet.

How do you prevent someone from using the data found in your wallet to make payments, travel at your expense or, even worse, commit a crime? That's where Collis comes in!

Collis offers professional Consulting, Test Services, Training and state-of-the-art Test Tools worldwide. We offer expertise in Secure Transaction Technology.

We are currently hiring for various positions within several market areas.

- ◆ Collis Academy Program (graduates) ◆ Senior Project Manager ◆ Business Developer
- ◆ Product Developer ◆ Software Engineer ◆ Technical Consultant



Finance



Mobile



Transport



Government

For more information about Collis, positions and our application process please contact our Human Resources department (Rosalien Welle, Recruiter).

◆ Call +31 71 581 3636 ◆ Email jobs@collis.nl ◆ Visit www.collis.nl/jobs



Soms heb ik er behoefte aan inconsequent te zijn. Dat is natuurlijk slecht. Want consequent gedrag wordt gewaardeerd, terwijl iemand die inconsequent is als onbetrouwbaar en vaak zelfs als laf wordt beschouwd. Zo kunnen we rustig stellen dat inconsequent gedrag niet bepaald als een benijdenswaardig talent wordt beschouwd.

Zo kan ik doorgaan: als ik consequent zou zijn, zou ik dan iemand de vrijheid willen gunnen een mening te verkondigen die ik tot op het bot verfoei? En zou ik dan iemand de hand schudden die precies het tegenovergestelde wil van wat ik voorsta?

Vandaar mijn pleidooi dat we inconsequent gedrag en vooral de erkenning ervan maar eens op de lijst van te verwerven competenties zouden moeten zetten. Zo consequent ben ik dan ook wel weer. 



Faculty Student Council

Problems & Changes

Linda Crapts

This is the last update from the Faculty Student Council for this academic year. So this is a good moment to look back at what we have accomplished this year and what we will be working on next year.

This year a lot has happened. At the beginning of the academic year some incidents took place in our faculty pub, the /Pub, where valuable items were stolen from our students. As an initiative from the pubcie some lockers are placed outside the /Pub. When you visit the /Pub you can get a locker to put all your valuable stuff in for that evening.

In the hallway next to 'Christiaan Huygens' there are also some lockers. The FSR made sure that students can only occupy a locker for one day. So no student can claim a locker for as long as they want.

Together with some members of the FSR the faculty has made some changes to the graduation ceremonies. This to make the events more attractive for the students and their parents to visit. The students are better informed now on what to expect during the ceremony. Another thing that is initiated by the FSR are the individual Master graduations. A pilot has started for the Applied Mathematics students. Some students are in the pilot and when they have their Master graduation presentation they will immediately get their Master diploma. So next academic year the FSR needs to evaluate the pilot and try to make it better together with the faculty.

Another problem the FSR worked on last year are the printers in our faculty and in the Drebbelweg location. Often students have trouble with it and the faculty will now switch to different printers with a different system. They promised us to have the new printers at the end of this academic year so it is up to the new FSR to make sure that the new printers will be installed.

Some members of the FSR are with some faculty members in a group that is researching how we can make EEMCS more attractive. Their main subject is how to make sure that when a person walks into the hallway of our faculty he or she has the feeling that he or she is walking through the faculty of Electrical Engineering, Applied Mathematics and Computer Science and not through a different faculty like TBM. The FSR is still working on this so hopefully this will be continued next year.

For next year the FSR will look at the possibilities to create more workplaces for our students in our faculty. An option is to remove the faculty library on the second floor and to make a huge room there full of workplaces.

This was the last update from the FSR for now. We wish the new FSR members all the best for next year. 

iCom 2011 IDEA League Invasion

Anne van Ee, Stijn Frima, André Vieira, Jarno Hartog

In November 2010 a group of Dutch students made their way to the cold city of Zürich to enjoy the first snow flakes of the winter. To return the favor for our wonderful host there, an excursion to Delft had to be organized. This time, however, the goal was to have other IDEA League students enjoy our company as well. Reaching these students posed to be a challenge, but in the end 9 students from the ETH Zürich and one student from ParisTech found their way to Delft.

On Wednesday the 27th of April all students arrived in the Netherlands. The students from Zürich flew to Schiphol and took a train into Delft. Sadly, there were no longer any buses at that time at night so everyone had to walk with their heavy bags for about half an hour. It was not all bad because this presented a great opportunity to show the campus of the TU Delft at night! They didn't install all the pretty lights for nothing, right? By the time they arrived at the students' homes to sleep one would think the walk would have tired them out. This was not the case at all and the excitement was too much. The hosts knew they would need their sleep and retired to bed but this did not discourage the guests to drink all the beer in the fridge!

The next day the program started with breakfast at CH. Chocolate sprinkles and bread were enjoyed by all but what was needed most was coffee. Unlike the Dutch students who drink their coffee as black as possible, the Zürich people needed milk to enjoy it. Soon, more interesting cultural differences would appear! After breakfast, the morning filled with lectures was kicked off by professor Jongbloed. He gave a lecture titled 'A cone projection in statistics' which was very informative but especially filled with jokes and funny graphics in the slides. At the end he was given a bottle of wine as a thank you from CH as is custom. He asked everyone if they had any further questions and then jokingly said that he would not be available the rest of the day as he



would be enjoying his gift! These types of jokes are not uncommon in the Netherlands and the relationship between students and their professors at the university are not also as formal as one might expect. The people from Zürich were surprised by this because they have a more traditional way of interacting with their professors.

The second lecture was given by Marco Loog and he explained the concepts of Pattern Recognition and what aspects of it are focused on at the Delft University of Technology. The morning concluded with a presentation about the Netherlands, Delft, the university and the possibilities of studying here. At lunch time everyone got to experience a 'broodje kroket' and a shot of 'Ketel1 jenever' to really enjoy Dutch specialties!

After the classes, lunch and hot beverages, it was time to hit the city of Delft. We took a short walk towards one of the many bridges in Delft. Some minutes later we embarked on a tour to show us around the city, the many other bridges Delft knows and other old Trading sites, from a completely different angle. Just a few minutes into our boat tour we got treated to some genuine Dutch weather, thankfully the boat had a glass cover so we could still enjoy the sightseeing while remaining dry.



After this, we decided to stretch our legs while rediscovering the city by foot. After showing our IDEA league friends the 'Grote Markt' and the ongoing flea market we decided to take our first stop at a pub we would later return to, the Locus Publicus. We didn't stay long and soon headed out towards the TU Delft campus where our next activity awaited us.

Balloons, ribbons, buckets and beer, what could that all have in common? Yes the beermile was all set up and waiting for us. The idea is simple: drink a beer, run a lap and repeat this 3 times! A few brave strangers joined the run against some of the most seasoned contestants Delft and I am glad to say they finished, with no casualties!

The beermile took its toll and it was time for some meat! A barbecue was set up next to our faculty and some Dutch students also joined for dinner. After this it was time to get to know one of the things our southern neighbors do right: beer. After spending some time in a pub, a party hosted by the DSB was visited where the percentage of men was of course very high. This was nothing new for our visitors as it is the fate of a technical university.

Friday morning, the iCom, along with the foreign students, visited to P-Direkt in The Hague. P-Direkt provides services for automated administrative processing for the personnel of the ministries of the government. 130.000 users can -due to P-Direkt- use a self-service internet portal that allows salary transactions and contains a digital personnel file.

At P-Direkt they told us for three hours how they thought about their work in relation with ICT. It also was the job of P-Direkt to connect the ministries which worked with their own system to one national self-service internet portal. For all the employees at the ministries this was a cultural change and therefore P-Direkt had become very focused on the wishes of the customer. A lot of their ICT was outsourced to other companies, but not everything. This was part of their -from our view intriguing- business strategy. Thanks to the riveting presentations and the fascinating organization it was a very interesting morning.

Following our visit to P-direkt we drove towards the Maeslandkering. A large area of the Netherlands is below sea-level and that makes us are highly dependent on dykes and other defense mechanisms against the rising sea-level. One of these mechanisms is the 'Maaslandkering', which with just two metal arms can stop tons of liters of water from flooding the Rotterdam area. However, since Rotterdam is a main port of the Netherlands, they can't just keep the arms closed, so a trigger mechanism has been put into place to close the arms in case of dangerous water-levels.

After visiting a Dutch business and the product of true Dutch Engineering, it was time for the largest beacon of Dutch tourism, Amsterdam! Once we arrived, we first strolled around town, looked for something to eat and took a well deserved rest at the Rembrandtplein. With replenished energies we navigated towards the Red Light District, the infamous attraction of the Dutch capital. Afterwards it was time to check out the bars of Amsterdam to exchange stories, have some beers and learn new words in strange languages.

Finally, time to sleep in! Not for long though, since the largest nationwide party was just starting. Equipped with orange shirts it was time to take part in the already ongoing Queen's Day. The streets were crowded with people who were either selling their junk, drinking beer, making music or just standing around enjoying the party. We chose to mix it up between drinking beer and enjoying the party and ended up in the aforementioned Locus Publicus. That is where our adventure ended, the IDEA league excursion was coming to an end and the barman helped us finish it. "To celebrate the Queen's Birthday" he offered us a round of 'oranje bitter', on the house! Just so you guys know, we rarely ever drink it and I think you can guess why.

IDEA League: thank you for making this possible, Zürich and Paris: thank you for your presence - now it's your turn! 🇳🇱

Verdiepingssymposium

Bradley Galdey & Max de Groot



The 'Verdiepingssymposium' was held on March 21st and was a great way for students to learn more about their own faculty. That day you could hear one or more representatives of each section of Computer Science and Applied Mathematics give a talk about their section. They all had interesting stories about which people worked at their section and what kind of research they are busy with.

It all started in lecture room A with a great lunch with sandwiches from 'Subway', which is pretty unique for 'CH'-lunches. But it was an important activity, after all. After everyone got their sandwiches a plenary talk started, held by Professors Witteveen and Aardal who represented the sections 'Algorithmics' and 'Optimization' respectively. This talk was meant show people how close Mathematics and Computer Science are to each other.

Prof. Witteveen started the talk and told us how to develop an algorithm to plan an airplane flight with certain constraints to minimize travelling time. He linked this to problems which also required smart algorithms, which were previously mentioned in the talk. After Prof. Witteveen had finished his part, Prof. Aardal continued the talk. She talked about how to optimize problems given constraints and an objective function. In general this is a very hard task. A well-known problem of this kind is the travelling salesman problem. In a nutshell: the salesman has to visit every city in an area, but also pass each city only once so that he minimizes the travelling distance. As you can imagine these two sections have very close relations, because some problems require knowledge from both sections.

After the plenary lecture, the audience split into two groups. One group went to room D, which was the location for the talks for the sections of Mathematics for the rest of the afternoon. The other group went to room E for the Computer Science talks.

Room D started off with a talk by dr. van der Woude, who represented the section of System Theory. System theory is specialized in the mathematical modelling of dynamic systems. One example that dr. van der Woude showed explained how to control kites so that one could get more energy out of the kite while they were controlling the kite, and another example explained what a memristor is and how to use it.

At the same time, in room E, professor Reinders of the section of Pattern Recognition and Bioinformatics talked about how the topic of his section is applied in science. For example, prof. Reinders showed that with Bioinformatics one can create a 3D map of an animal's body (in his example, that of a rat) to easily locate abnormalities using highlighted parts.

When both of these two talks ended, two new talks started. In room D this was a talk from Professor Jongbloed who represented the section of Statistics. Statistics is used to learn about particular properties and to answer questions about populations. Jongbloed said statistics is used in medicine, management, materials and of course many other branches.

In room E dr. Visser talked about the section he performs research at, Software Engineering. He explained that the code for a computer program is never really finished as there is always room for improvement, and he talked about the different requirements well written programs should fulfil.

After having had five interesting talks already, the following two started. Room D featured a talk from dr. Wilders who represented the section Mathematical Physics. Mathematical physics is about how to make a mathematical model from a physical model and how to interpret and simulate these models. One of Wilders' examples showed how pollution in the Rijn will spread to the North Sea.

In the other room dr. Dulman from Embedded Software talked about wireless sensor networks (such as the concept of Smart Dust) and large scale adaptive systems.

After these talks it was time for the next two talks. In room D this was a talk from Professor Vuik who represented the section of Numerical Analysis. Numerical analysis specialises in approximating solutions for problems that are hard to solve or specifically the discretization of continuous problems. Vuik explained that this is used for, for example, earthquakes, discretization of the earth, airplanes etc.

During this, dr.ir. Bidarra talked about Computer Graphics and new ways of generating digital environments for use in, for example, computer games.

Afterwards, in room D a talk was held by dr. Kurowicka who represented the section of Risk Analysis. At this section generic dependence models are developed, which can then be used in different fields. Dr. Kurowicka talked about why it is necessary for cast iron pipes to be replaced from time to time and that with Risk Analysis one can calculate the odds of a gas explosion in Amsterdam because of a cast iron pipe failing.

Meanwhile, in room E, Professor Lagendijk, representing the Multimedia Signal Processing department, explained about research into audio transfer and how it could be improved. Prof. Lagendijk also talked about information retrieval problems.

At this point, even though it was already 4 p.m, there were still a couple of talks to be held. In room D dr.ir. Veraar and dr. Haase started a talk, representing the section of Analysis. Analysis contains a lot of different fields of expertise, among them there are quantum groups, operator theory, topology, special functions and stochastic analysis. Veraar and Haase began their talk about a function with special abilities and ended their story with a theorem about a function on an operator. They stopped there because they expected the audience to not understand anymore from that point (According to Max, it was a good call).

In the meantime in room E, there were some unexpected difficulties with the next presentation. Professor Sips, the representative for Parallel and Distributed Systems didn't show up because of a communication error. It was a shame we had to miss this talk, but the show had to go on. So after a small delay the next talk by ir. Wiggers from Man-Machine Interaction started. He talked about a few things, such as face/emotion recognition and robotics.

After this, it was time for the two final talks of the day. In room D dr.ir. Fokkink and dr. van der Weide represented the section of Probability, and they held a most interesting talk about game theory. Probability is of course all about calculating changes and how to apply them. This came to its full attention at all the games of Fokkink. Van der Weide ended the talk with some information about reliability theory and Financial Mathematics.

The last talk in room E was held by professor Houben and he talked about Web Information Systems. He explained how in this field one can analyse the data from websites like Twitter and use that information to create profiles, among other things.

Of course the day couldn't end properly without a refreshing beer to finish it off. So the day ended with some drinks in the /pub. This also granted opportunities for people to talk with the representatives of some sections to ask more detailed questions about the section. All in all, the day was very, as we like to say, 'verdiepend' ;-). For slides of the presentations, visit ch.tudelft.nl/node/400



CHlitter & CHlamour

Friso Abcouwer

Op 6 maart 2011 is W.I.S.V. 'Christiaan Huygens' 54 jaar oud geworden.

Om dit te vieren is er dit jaar in de week van 6 maart een fantastische

Diesweek neergezet met allerlei leuke activiteiten. Het thema van de

Dies was dit jaar "CHlitter & CHlamour", en de Diescommissie heeft er

in hun CHlitterende outfits dan ook zeker een CHlamoureuze week van

gemaakt!

Al voor de Dies, op 16 februari, was er een heerlijk foute CHlitter & CHlamour Karaoke-avond om CH alvast een voorproefje te geven van de Diesweek: er was een speciaal roddelblaadje gemaakt door de Diescommissie, en er werden zéér hippe zonnebrillen uitgedeeld, die ook tijdens de Diesweek zelf nog gretig aftrek vonden. Meer over de karaokeavond is te vinden in het vorige MaChazine.

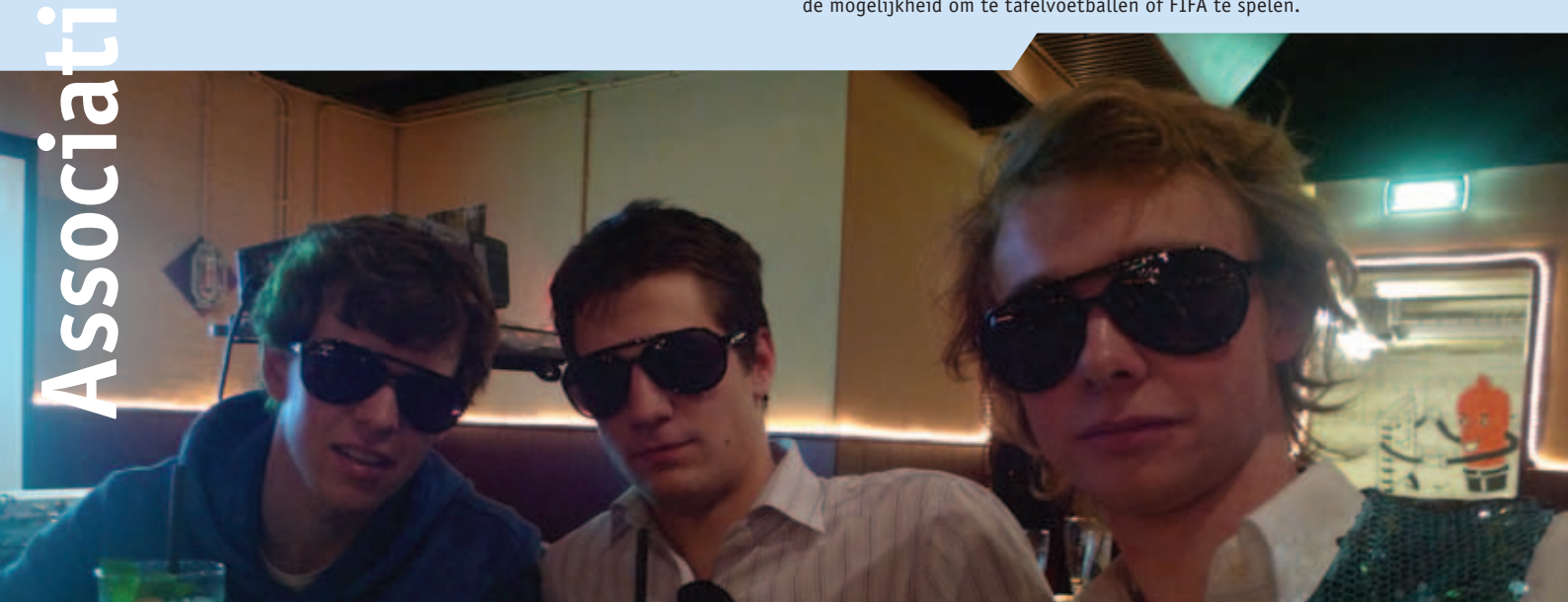
De Diesweek begon op maandag 28 februari met de officiële opening door de voorzitter van de Diescommissie, Roel van der Weijst. Andere sprekers waren de voorzitter van CH, Remy Alidarso, Prof. Aarts, en de decaan van EWI, dr. Ir. R. Fastenau. Joost de Groot kreeg zijn ereledennoorkonde en hield ook een

voordracht. Ook kregen nieuwe Leden van Verdienste hun oorkonde uitgereikt. Tenslotte werd het annuairium "Statement" gepresenteerd door de voorzitter van de AnnuCie, Jeffrey de Lange.

Na de opening kregen de leden van CH en de andere gasten de gelegenheid om het bestuur te feliciteren met de verjaardag van de vereniging tijdens een gezellige receptie in de fietsenkelder van EWI. De dag werd afgesloten met een heerlijk diner in het Konings Huys aan de Markt in Delft.

Op dinsdag werd er samen met de MatCH traditiegetrouw een pokertoernooi georganiseerd in de /pub, dat in het thema van de "bling bling" stond. Na een intense strijd tot in het holst van de nacht wist Tom Zwart zijn tegenstanders onder de tafel te bluffen en er met de hoofdprijs vandoor te gaan. Ondertussen was er de CHlamoureuze cocktailavond, die zoals elk jaar weer zeer druk bezocht was, en ook tot diep in de nacht doorging.

Na de feestavond van dinsdag was de woensdag iets rustiger, maar natuurlijk niet minder leuk. In de lunchpauze was er een interessante lezing over sterrenkunde, en dan met name de chemie tussen hemellichamen - Dit natuurlijk omdat CHlitter & CHlamour alles te maken heeft met "sterren"! In de middag en avond kon er heerlijk gerelaxt worden in de /pub, die was omgetoverd tot een echte Skybox Lounge, met fijne banken, gratis hotdogs voor de aanwezigen en de mogelijkheid om te tafelvoetballen of FIFA te spelen.





Op donderdag was er een luxueuze ledenlunch in de /Pub, met "CHlitter & CHlamour"-gerelateerde traktaties als rode lopers (zure matten) en (Jip en Janneke) CHampagne.

In de avond was er een spectaculair optreden van Sudesh Roman, finalist van "De Nieuwe Uri Geller", die met zijn goochelkunsten en gevoel voor humor moeiteloos alle aanwezige CH'ers en ETV'ers wist te betoveren.

Op vrijdag was er een excursie naar Amsterdam. Eerst werd Mme Tussauds bezocht, waar de Dies-commissie zich vergaapte aan de wassen beelden die CHlitterende kostuums droegen, zoals James Brown en Gordon. De dames in het gezelschap hadden daarentegen meer aandacht voor het beeld van Robbie Williams...

Hierna was het, na een korte onderbreking om even wat te drinken in een café, tijd om naar de film te gaan. Eenmaal aangekomen bij Pathé Tuschinski werd de groep als VIP's behandeld, met (echte) champagne en live pianomuziek. Er was gekozen voor de uitstekende Oscarwinnaar "The King's Speech", en we zullen het feit dat er even gesnurk te horen was in de zaal dan ook wijten aan de schraalheid van de mensen die mee waren op de excursie, en niet aan de kwaliteit van de film.

Na de film werd er gegeten in de Burger King (niet erg CHlamouereus, maar wel lekker!) en was het tijd om met een voldaan gevoel weer terug te gaan naar Delft: een goede afsluiting voor een prachtig mooie week!



Association



Stel je voor: een bedrijf dat zó geavanceerd is, dat het lijkt alsof je in de toekomst kijkt. Het is dichterbij dan je denkt. Want morgen is vandaag en dat vraagt om nieuwe ideeën. Bijvoorbeeld over de duurzame inzet van energie, efficiënte processen of veiligheid. Enrichment Technology heeft de wereldwijde standaard ontwikkeld waarmee onze klanten op optimale wijze uranium verrijken. Onze gascentrifuge technologie wordt toegepast in verrijkingsfabrieken in de hele westerse wereld. Alles draait om het beantwoorden van de vragen van de toekomst.

jouw toekomst is nu. Net als de onze. We hebben een ongelooflijke orderportefeuille waarmee we ijzersterk staan. De internationale wereld van nucleaire energie is een wereld van morgen, waarin Enrichment Technology marktleider is op het gebied van gascentrifuge technologie. Hier houd je je bezig met de oplossingen voor morgen. Hier werk je aan jouw toekomst.

perfectie is jouw standaard. Enrichment Technology heeft de kracht om blijvend te verbeteren. Die kracht zit in jouw initiatief, jouw creativiteit en jouw ideeën. Wij geven je de ruimte om jezelf te perfectioneren en je expertise te verrijken door middel van opleiding, training en internationale samenwerking op het hoogste niveau.

jouw werk is van wereldklasse. Bij Enrichment Technology heb je een carrière met internationale allure. We zijn operationeel in de UK, Duitsland, Nederland, Frankrijk en de Verenigde Staten. Het operationele hoofdkantoor is gevestigd in Almelo. Binnen de wereldwijde nucleaire energie-industrie zijn wij de leverancier van uraniumverrijkingstechnologie. Het werk is divers; er zijn productielijnen die aangestuurd moeten worden en verrijkingsfabrieken die ontworpen en gebouwd moeten worden.

wat wordt jouw realiteit? Enrichment Technology brengt morgen naar vandaag. Hier passen mensen bij met de energie om ideeën om te zetten naar realiteit. Die onze ambitie benutten om er ook zelf beter van te worden. Nu, niet morgen.

solliciteren. Na een cv screening volgen twee gespreksronden en eventueel een assessment. Voordat we je een definitief aanbod kunnen doen, wordt er door de AIVD een veiligheidsonderzoek gedaan.

stage. Wij bieden uitstekende mogelijkheden voor stages en afstudeerprojecten. Houd er rekening mee dat je door de AIVD gescreend wordt voordat je kunt beginnen en dat dit acht weken kan duren.

Mail naar werving@nl.enritec.com of bel (0546) 54 57 99.

Talenten met een passie voor complexe technologie kijken op thefuturehasarrived.nl. Nu, niet morgen.

the future has arrived  **enrichment** technology





iLucie

De 11de Dimensie

Peter Pul

Eenmaal in de vijf jaar is het collegejaar net wat leuker dan andere jaren: dan is het namelijk het jaar waarin W.I.S.V. 'Christiaan Huygens' haar lustrum viert. Ter voorbereiding op dit speciale jaar is de Lustrumcommissie (of Lucie) opgericht en reeds begonnen met een aantal activiteiten om het lustrum onder de aandacht van de leden te brengen.

Commissie

Een lustrum staat of valt aan de hand van de activiteiten die georganiseerd worden. De verhalen die komen uit dit jaar, moeten over vijf jaar de eerstejaars nieuwsgierig maken naar wat er gaat gebeuren. Maar deze activiteiten regelen zichzelf natuurlijk niet: daarvoor hebben we een zeer betrokken lustrumcommissie.

Deze commissie staat onder leiding van voorzitter Joey van den Heuvel, vijfdejaars informatica die bij CH ervaring heeft met kleinere en grotere activiteiten. Deze ervaring heeft hij opgedaan tijdens zijn bestuursjaar, de Dies-commissie en het SVR-bestuur.

De volgende in de constitutie ben ik, Peter Pul, secretaris en verantwoordelijke voor dingen waar voornamelijk de pen centraal staat. Als oude rot (zesdejaars informatica) heb ik mijn expertise verkregen door een bestuursjaar en het werk in commissies zoals de symposiumcommissie, MaCHazine en de PI.

Nummer drie van de commissie, de penningmeester, is Xander Zonneveld. Als derdejaars informatica is hij de oudste van de commissie die nog geen bestuur heeft gedaan. Wel heeft hij al veel ervaring door deelname aan verschillende commissies, zoals de Annucie, de MatCH en de AkCie.

Het geld voor het lustrum komt niet zomaar aandrijven, dit moet worden aangestuurd door de Commissaris Acquisitie. Op deze positie staat een pittige dame, Tamara Kloek. Deze tweedejaars wiskundige met ervaring bij alleen de Sjaarcie (en Oele bij Jansbrug) is zeer leergierig en zal helemaal los gaan op bedrijven.

Om een lustrum te laten slagen is promo ontzettend belangrijk, daarom is Karens Grigorjancs Commissaris Promo. Hij is Meester in de Doodle en heeft meer ideeën dan de rest van de commissie bij elkaar. Hij heeft zijn ervaring opgedaan in de Sjaarcie en bij Virgiel.

Dit vijftal wordt begeleid door de QQ'ers Linda Wiegman en Remy Alidarso. Hun input op alle gebieden zijn van groot belang en ze zorgen ervoor dat de kwaliteit van het lustrum zo hoog mogelijk is. Linda Wiegman zal ons na haar bestuursjaar komen versterken, waardoor er een sterk team staat met een enorme diversiteit.





Thema-Onthulling

Bij een lustrum hoort een thema en bij een thema hoort een themaonthullingsborrel, tenminste, dat is onze mening! Maar op 23 maart was het zover. Het startschot voor het lustrum werd gegeven. Met een kort stukje aftellen, waar mensen veelvuldig hun affectie naar bepaalde getallen lieten blijken, werden de commissie en het thema geïntroduceerd door middel van een filmpje. Dit filmpje is terug te vinden op <http://youtube.com/user/iLucieCH>. Op dit kanaal zullen ook in de toekomst filmpjes terecht komen van de activiteiten georganiseerd door het lustrum.

Na de onthulling werd de verkoop van lustrumkleding gestart en liepen de eerste mensen al rond in rode truien en polo's, bedrukt met het lustrumlogo en –thema: “iLucie - De 11de Dimensie”.

Beermile

Een maand later was de eerste prelustrumactiviteit, de Delfsche Beermile: four beers, one promile. Deze mile werd voor de tweede keer door CH georganiseerd en er was expres gekozen om deze later in het jaar plaats te laten vinden dan vorig jaar. Dit leverde als resultaat in ieder geval beter weer op, iets wat altijd handig uitkomt bij een dergelijke activiteit.

Er kwamen dan ook ongeveer 40 mensen opdagen die de uitdaging aandurfd. Het voordeel was dat dit jaar ook een degelijke tijdwaarneming plaatsvond. De winnaar was Dirk Guijt, die zoals hij het zelf noemde alleen maar hard heeft gered en bier heeft gedronken, iets waar hij dus blijkbaar een expert in blijkt te zijn. Hiermee verdiende hij een gratis kaartje voor het prelustrumfeest en een bierlaars, waardoor hij voortaan zijn biertjes in stijl zal drinken. Naast deze hardlopende en drinkende Dirk waren er nog meer winnaars, zoals voor meest originele outfit en origineelste ererondje.

Prelustrumfeest

Het prelustrum wordt afgesloten met een groots feest op Virgiel. Het thema is ‘White Castle Party, Lucy in the Sky with Diamonds’ wat zal leiden tot een feest vol met mensen in witte of glinsterende outfits. DJ's zoals DJ PJ en Flavourables zullen er voor zorgen dat mensen helemaal los zullen gaan op de fantastisch aangeklede locatie, tenminste, dat zijn de plannen. Het feest vindt plaats ten tijde dat dit blad op de deurmat valt en daarom is een feitelijk verslag niet mogelijk.

Plannen & Interesses

Na het feest begint het grote werk, het lustrum. Op de planning staat een stunt, een bierproeverij met uiteindelijk een CH-biertje, een wintersport en het traditionele gala. Voor meer informatie over het komende activiteiten, de commissie of misschien wil meer betrokken worden tot de organisatie dan verwijs ik u naar onze website <http://lustrum.ch>. Mail kan gestuurd worden naar lustrum@ch.tudelft.nl.

Met een luid Huyg'ze zal ik u groeten op één van onze activiteiten,

Peter Pul, secretaris der 11de lustrumcommissie der W.I.S.V. ‘Christiaan Huygens’.



Automatisch genereren van tests voor het testen van DSL's

Boaz Pat-El, MSc

Alvorens een team aan ontwikkelaars begint met het bouwen van een softwaresysteem, worden er doorgaans eerst modellen gebouwd. Deze modellen beschrijven een probleem in een bepaald probleemdomain en vormen een blauwdruk voor het te bouwen softwaresysteem. Daarnaast worden ze gebruikt om ideeën te communiceren tussen ontwikkelaars en domeinspecialisten. Zo vormen ze de basis voor een software systeem. De meeste systemen worden vanuit modellen gebouwd tot software m.b.v. traditionele General Purpose Languages (GPL) zoals C#, C++ of Java.

Hoewel deze methode effectief blijkt voor het ontwikkelen van software systemen, heeft het een aantal nadelen. Zo is source code geschreven in een GPL moeilijk voor niet-programmeurs om te begrijpen, welk betekent dat een domeinspecialist software niet kan onderzoeken op fouten. Daarnaast zijn modellen vaak platform-specifiek en kunnen daardoor moeilijk hergebruikt worden om andere, vergelijkbare problemen op te lossen.

MDD

Een aanpak die de bovengenoemde problemen probeert op te lossen heet Model-Driven (Software) Development (MDD). Het concept van MDD is dat modellen de basis vormen voor de ontwikkeling van software systemen en dat daardoor ontwikkelaars op een abstracter niveau bezig zijn met het ontwikkelen van software.

MDD is ontwikkeld met het oog op het verhogen van productiviteit en het forceren van structuur en standaarden bij het modelleringsproces. Dit kan doordat bij MDD het de bedoeling is dat modellen van systemen automatisch worden omgezet in lagere abstractie modellen, zoals programmacode.

Microsoft's Software Factories

MDD geeft richtlijnen voor nieuwe methoden voor het ontwikkelen van software. Een van de implementaties van MDD heet Microsoft's Software Factories (SF) en is gebaseerd op het identificeren van families van software producten. Het idee van de software familie is dat veel consumenten dezelfde product willen, maar dan aangepast voor hun business. Zo zijn er bijvoorbeeld veel organisaties die een website laten maken waar klanten hun producten kunnen bezichtigen en bestellen. De nadruk van SF ligt op het bouwen van tools om snel software systemen te kunnen produceren die tot zulke families behoren.

De tools die bij SF worden gebruikt zijn gebaseerd op het gebruik van Domain Specific Languages (DSL). In tegenstelling tot GPL's is een DSL een modelleertaal die speciaal ontwikkeld is om problemen in een specifieke probleemdomain te beschrijven. Het idee van DSL's is dat een systeem kan worden beschreven op een hoger abstractieniveau dan bij GPL's. Een voorbeeld van een DSL is een taal waarmee je games kan maken, of één waarmee je de interactie tussen websites kan modelleren.

Bij SF's worden modellen die geschreven in DSL's, automatisch omgezet naar code zoals C# of Java.

Het gebruik van DSL's heeft voordelen boven het gebruik van GPL's om software te ontwikkelen. Zo zijn modellen geschreven in DSL's abstracter waardoor ze eenvoudiger gelezen en gecontroleerd (of zelfs gebouwd) kunnen worden door domein specialisten. Een ander voordeel is dat, als een DSL eenmaal gebouwd is voor een bepaald probleem domein, deze hergebruikt kan worden voor het modelleren van systemen in hetzelfde domein. Dit versnelt het proces van het ontwikkelen van software.

Een voorbeeld van een tool waarmee DSL's kunnen worden ontwikkeld is Microsoft DSL Tools. Figuur 1 laat zien hoe deze tool eruit ziet.

Betrouwbaarheid van DSL's

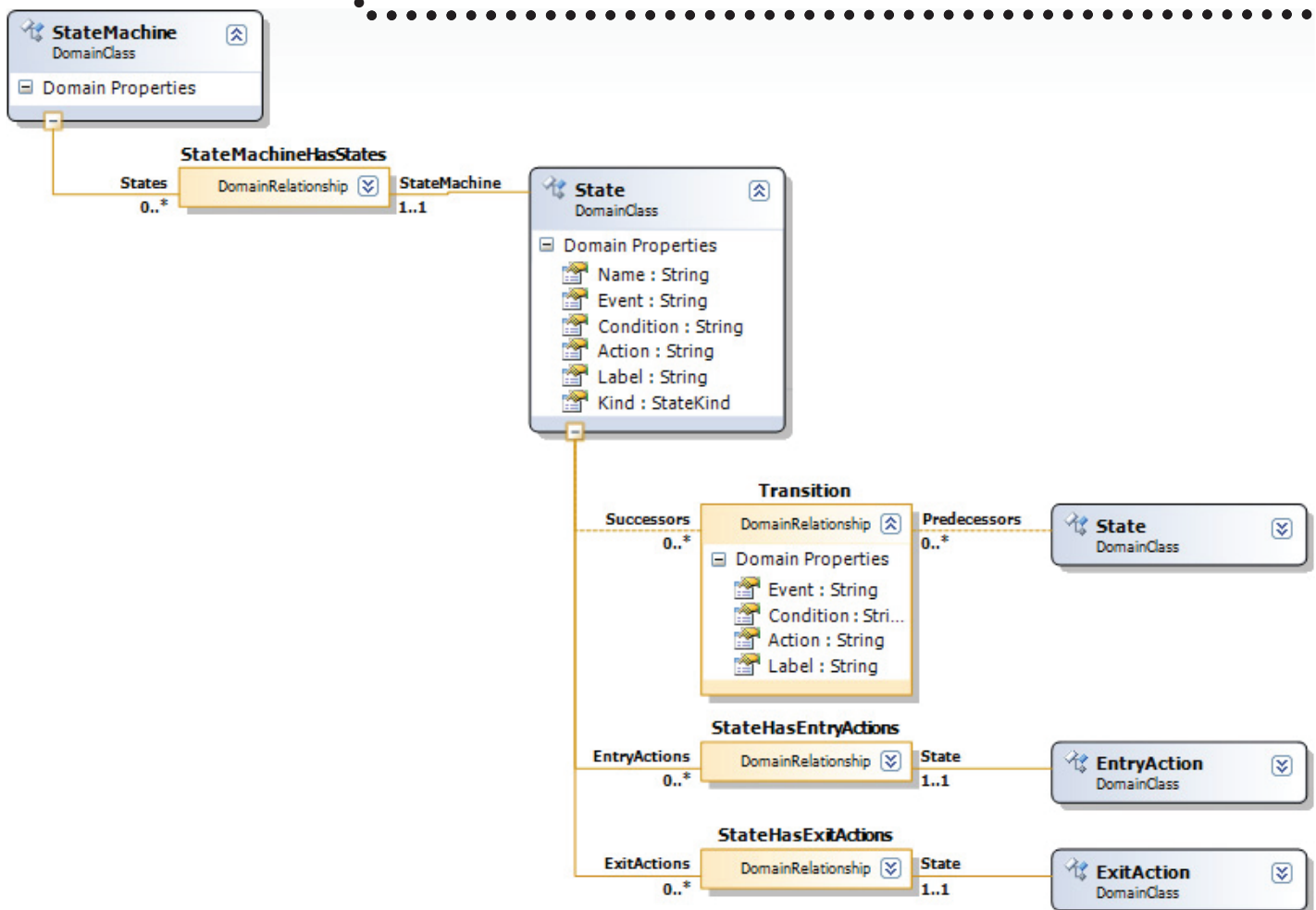
Als je een ontwikkelaar bent die een DSL gebruikt om een systeem te bouwen, vindt je het waarschijnlijk belangrijk dat de DSL die je gebruikt goed werkt. Net als een stuk gereedschap niet mag falen bij normaal gebruik, zou een DSL, mits goed gebruikt, tot juiste programmacode moeten leiden.

Of een programma juist is heeft in de eerste plaats te maken met het correct omschrijven van het probleem dat opgelost moet worden met het programma. Echter, het is ook belangrijk dat de DSL zelf goed is ontwikkeld. Het mag niet zo zijn, dat programmacode niet eens compileert of dat een goed model leidt tot een programma dat niet goed werkt.

Om deze redenen is het van belang dat DSL's en hun tools uitgebreid getest worden. Helaas zijn dergelijke tools bijzonder complex en moeilijk te testen. Eén van de problemen waar softwaretesters tegenaan lopen bij het testen van DSL's, is dat de invoer die zulke tools ontvangen bestaan uit modellen. Dit maakt het moeilijk om goede testinvoer te schrijven.

Automatisch genereren modellen

Als tools geschreven kunnen worden die automatisch programmacode genereren, dan is het ook mogelijk om een tool te schrijven dat automatisch test sets genereert voor zulke tools. Een test set is een verzameling van tests die als invoer kunnen dienen voor het programma dat getest wordt.



Figuur 1: Microsoft DSL Tools

Om softwaretesters te helpen bij het testen van DSL's, hebben we een programma ontwikkeld dat de definitie van een DSL analyseert en hier automatisch modellen voor genereert, genaamd de modelgenerator.

Deze generator aanschouwt alle taalconstructies (zoals klassen, attributen en relaties die binnen de taal zijn gedefinieerd) en constraints (zoals beperkingen op relaties). Vervolgens worden er automatisch modellen geproduceerd die geldig zijn volgens de definitie van de taal.

Bepalen coverage

Om te weten of je een programma goed test, is het van belang om te bepalen welke delen van je programma getest worden. Een manier om de effectiviteit van een test set te bepalen is door te kijken naar hoeveel programmacode wordt geactiveerd bij het uitvoeren van de tests in de set. Een goede set zou een groot gedeelte van de code van een programma moeten activeren. Zo weet je dat een groot gedeelte van het programma door de set wordt getest.

Bij DSL's test je niet programmacode, maar onderdelen van je taal. Om een goede test set te produceren hebben we daarom gekozen om een coverage analyzer in te bouwen in de modelgenerator. Deze coverage analyzer bepaald, aan de hand van de taaldefinitie, hoe goed een DSL wordt getest

door de geproduceerde testmodellen. De modelgenerator houdt pas op met het genereren van testmodellen tot het een bepaald percentage van de DSL heeft getest.

Resultaten & Conclusie

De modelgenerator is gebruikt om een DSL te testen die gemaakt is m.b.v. Microsoft DSL Tools. Het gaat hier om een taal die door een bedrijf is ontwikkeld en al uitgebreid was getest door de ontwikkelaars. Tijdens het uitvoeren van de tests zijn er 12 verschillende fouten gevonden. Deze fouten waren voornamelijk robustness errors, welke moeilijk te vinden zijn met traditionele testmethoden (d.w.z. met de hand een test set bouwen).

Daarnaast bleek dat de hoeveelheid coverage een goede indicatie was voor het vinden van fouten. Hoe hoger de coverage van een test set, hoe meer het aantal verschillende fouten dat werd gevonden door de set.

Het vinden van deze robustness errors maakt het aannemelijk dat het automatisch genereren van tests een meerwaarde vormt voor het testen van DSL's. Echter zijn er weinig andere soorten fouten gevonden, waardoor het onzeker is of de tests een kwaliteit hebben om ingewikkeldere problemen in de DSL aan te tonen. Ook lijkt DSL coverage een goede methode om de kwaliteit van test sets te bepalen.

Hoe maak je geautomatiseerde performance-tests?

TOPdesk Enterprise is een servicemanagement-applicatie waarmee duizenden klanten hun interne en externe dienstverlening ondersteunen. Daarmee zijn vaak grote hoeveelheden gegevens mee gemoeid. Al deze gegevens worden logischerwijs opgeslagen in een database. Om iedereen (aanmelders, behandelaars en managers) toegang te bieden tot zijn deel van deze gegevens, heeft TOPdesk een geavanceerde, volledig webbased gebruikersinterface ontwikkeld waarin alle data mooi worden weergegeven. Voor gebruikers is dat erg prettig, maar de interface is in de loop der tijd wel steeds dynamischer en complexer geworden. Dat stelde de software developers van TOPdesk voor de uitdaging om goede geautomatiseerde tests te ontwikkelen.

Meer aandacht voor performance

In de afgelopen jaren zijn de ontwikkelaars steeds meer aandacht gaan besteden aan de performance van de applicatie TOPdesk maakt namelijk steeds geavanceerdere modules die steeds meer data tegelijkertijd tonen. Zo ontwikkelden we een grafisch overzicht van de in een organisatie aanwezige hardware, of bijvoorbeeld een tijdslijn van grote projecten met onderlinge afhankelijkheden. Het is daarom belangrijk dat de data op een efficiënte manier uit de database wordt gehaald en dat ook het renderen in de webbrowser snel genoeg gebeurt.

“Het was al snel duidelijk dat het script in feite een webbrowser moest nabootsen.”

Automatisch data laten ophalen

Voor TOPdesk is het heel belangrijk om te weten hoe zwaar de applicatie kan worden belast en waar eventuele bottlenecks precies zitten. Het ontwikkelteam is dan ook begonnen met serieuze performancetests. Een belangrijk onderdeel van die tests was het implementeren van een manier om volledig geautomatiseerd de data op te vragen die normaal gesproken in de webinterface wordt getoond. Om fatsoenlijke statistieken te verkrijgen, is een handjevol tests namelijk onvoldoende en daarnaast moeten die tests herhaalbaar zijn. Een script dat allerlei gegevens ophaalt uit de applicatie was dus een noodzaak. Zelf SQL-queries schrijven was geen oplossing; we wilden namelijk wel alle applicatie-logica uit laten voeren in plaats van direct communiceren met de databaseserver. In het laatste geval zouden we in praktijk slechts de performance van de databaseserver testen.

Realistische simulatie

Voor een script is alle mooie opmaak – die de gegevens voor mensen leesbaar maakt – niet relevant. Omdat de test echter wel een realistische simulatie moest zijn, was het nodig dat we het toepassen van die opmaak wel lieten uitvoeren. We wilden namelijk ook testen hoe veel tijd het kost om de ruwe gegevens uit de database te verwerken tot de gebruikersinterface zoals de webbrowser die toont. Het was al snel duidelijk dat het script in feite een webbrowser moest nabootsen.

Weerbarstige webbrowsers

TOPdesk Enterprise biedt al geruime tijd een systeem van URL-aansturing. Hiermee kunnen gebruikers met behulp van HTTP-requests een bepaald record laten opzoeken en tonen binnen de webinterface. Op deze manier is het bijvoorbeeld mogelijk om links naar bepaalde records in een e-mail op te nemen, zodat een klant later zijn ingevoerde melding direct kan terugvinden. Ook kunnen hiermee koppelingen tussen TOPdesk en een extern systeem worden gelegd. TOPdesk heeft dit systeem als basis genomen voor performancetests. Door een HTTP-request naar TOPdesk te sturen en de geretourneerde webpagina zelf in te lezen in plaats van deze door een webbrowser te laten renderen, hebben de software developers vrij eenvoudig kunnen nabootsen hoe de applicatie TOPdesk door een echte persoon wordt gebruikt. Helaas bleek de werkelijkheid minder mooi. Webbrowsers doen naast het renderen van HTML nog heel veel dingen waar we ineens zelf ook rekening mee moesten houden. Bijvoorbeeld het volgen van redirects, het inlezen van pagina's die in frames staan, of het uitvoeren van JavaScript.

Code in eigen beheer

Om browseronafhankelijk dezelfde lay-out te verkrijgen, worden bij TOPdesk alle browser-specifieke zaken in JavaScript afgehandeld. Verder verwacht de TOPdesk-software aan de serverkant natuurlijk af en toe informatie vanuit de browser. Dergelijke geavanceerde functionaliteiten die de TOPdesk-ontwikkelaars in de webapplicatie hadden gebouwd, bleken ineens tegen hen te werken. Het zelfgebouwde script moest nu namelijk kunnen omgaan met de Java-informatie die vanuit de server werd verstuurd, en op het juiste moment zelf de verwachte gegevens versturen. Gelukkig beheeren we zelf alle code en konden we dus af en toe aan de servercode een kleine aanpassing doorvoeren om zo het script soepeler te laten werken.

“De software developers konden nabootsen hoe de applicatie TOPdesk door een echte persoon wordt gebruikt.”

Door hoepels springen

Het ophalen van data uit de database was niet alles dat moest gebeuren. In een echte gebruikssituatie worden natuurlijk ook veel gegevens gewijzigd en toegevoegd. Ook hiervoor moesten de TOPdesk-developers af en toe door hoepels springen die ze in het verleden zelf hadden gemaakt. Zo ontstond niet alleen een compleet scripting-framework, maar is ook de servercode voorspelbaarder en robuuster opgezet. Met behulp van dit framework konden vervolgens de performancetests uit worden gevoerd en statistieken worden verzameld. Door de acties die de testscripts uitvoerden te combineren met de resultaten van een speciaal geschreven parser die de log-bestanden van de tests analyseerde, kon alle van soorten acties (ophalen of wegschrijven van gegevens, renderen van de kaart, enzovoort) worden bepaald welke belasting ze op de applicatie legden.

“Al tijdens de ontwikkeling van een grote module bepalen welke invloed deze heeft op de gehele performance”

Resultaat: een robuuste applicatie

Uiteindelijk heeft het enkele maanden geduurd voordat de performancetests enigszins realistisch konden worden opgezet. Het resultaat is wel dat de developers alleen nog maar aanpassingen hoeven te doen aan de scripts om een andere soort test uit te voeren, bijvoorbeeld voor een andere module. Ook kunnen ze heel eenvoudig de performance van twee versies van TOPdesk onder dezelfde omstandigheden met elkaar vergelijken. De nieuwste versie van TOPdesk Enterprise is daardoor robuuster dan ooit. Al tijdens de ontwikkeling van een grote module kunnen de developers bepalen welke invloed deze module zal hebben op de performance van de gehele applicatie.

Geïnteresseerd in een (technische) functie bij TOPdesk?

TOPdesk is altijd op zoek naar hoogopgeleide mensen met technische affiniteit. Werken bij TOPdesk betekent werken en ontwikkelen in een jonge, groeiende organisatie. Je kunt bij TOPdesk onder andere aan de slag als:

- Software developer
- Consultant / technisch consultant
- Software tester
- Technisch supportspecialist
- Accountmanager Binnendienst

Meer weten? Neem dan contact op via vacatures@topdesk.nl. En misschien zien we jou binnenkort voor een kennismakingsgesprek!

Over TOPdesk

TOPdesk ontwikkelt, verkoopt, implementeert en ondersteunt software waarmee organisaties hun dienstverlening efficiënt kunnen organiseren. De software van TOPdesk ondersteunt servicedesks en andere dienstverlenende afdelingen bij het uitvoeren en beheren van hun werkzaamheden.

Wil jij ook je carrière starten bij TOPdesk? Kijk op www.topdesk.nl/werk

Martinus Nijhofflaan 2, 2624 ES Delft
t +31 (0)15 270 09 00 e vacatures@topdesk.nl

TOPdesk.nl
/werk

Pruned Random Subspace Method for One-Class Classifiers

Veronika Cheplygina, MSc

Detecting outliers in parcels

Prime Vision is a company in Delft that specializes in development of optical character recognition (OCR) techniques. Prime Vision's projects include automatic sorting of parcels. The first step in sorting a parcel is to find the location where the address is written by searching for "interesting" rectangular blocks on the parcel, which probably contain text, and thus an address. Once an "interesting" block is located, it can be run through OCR to obtain an address. However, locating only address blocks is challenging, because parcels often contain several "interesting" blocks, including irrelevant (outlier) blocks such as stamps or barcodes (see Figure 1). Eventually, these outliers are discarded because OCR does not return something useful, but time is wasted while processing these outliers in OCR. Prime Vision saw that there was an opportunity to reduce parcel processing time by detecting these outliers before the OCR step.

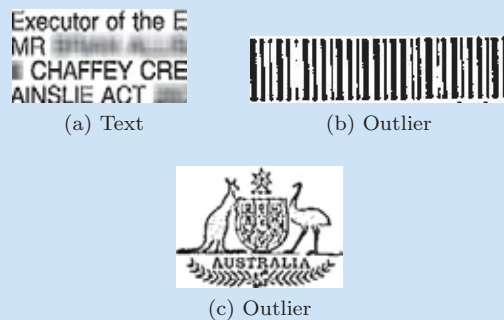


Figure 1: Blocks on a parcel

An outlier detector or one-class classifier is a special type of classifier which classifies between one type of objects (target objects) and everything else (outlier objects). In order to do this, the classifier only needs examples of target data. This property of outlier detectors is particularly useful in situations when it is too difficult to create a description for one of the classes. Here, many images of parcels are available, but the variety of outliers (barcodes, stamps) makes it difficult to create a description for them.

There are many ways in which outliers can be detected. A very simple approach is to assume that the text blocks have a normal distribution and to use available text blocks to estimate the parameters w of this distribution. Using this distribution it is possible to calculate a probability $p(\text{Text}|Z, w)$ that a previously unseen block Z was generated by this distribution. If $p(T|Z, w)$ is above a certain threshold (say, 0.5), Z will be classified as a text block, otherwise it will be classified as an outlier. However, the estimate of the distribution might not be accurate, so some text blocks will be classified as outliers and vice versa.

In many classification problems, it has been suggested to use SEVERAL

probabilities $p(T|Z, w)$ to determine which class an object belongs to. The following section explains the motivation behind this approach.

Combining decisions

The Condorcet Jury Theorem describes that a committee of voters is more accurate on average than any of the individual voters, provided each voter is correct at least half of the time, and that the decisions of the voters are independent. This can be translated into the following: if the error rates of L hypotheses h_l are all equal to $p < 0.5$ and if the errors are independent, the probability that the majority vote will be wrong will be the area under the binomial distribution where more than $L/2$ hypotheses are wrong [3],

$$p_{\text{error}} = \sum_{i=L/2}^L \binom{L}{i} p^i (1-p)^{L-i} \quad (1)$$

From this follows that:

$$\lim_{L \rightarrow \infty} p_{\text{error}} = 0 \quad (2)$$

In other words, with a very large number of voters, the probability of the committee's decision being wrong will be very low. An important assumption here is that the errors must be independent. There is no point in combining classifiers which have exactly the same errors: the combined decisions will be the same as the decisions of any individual classifier. However, it also does not help if the classifiers's output are completely different, because the $p < 0.5$ -condition will not be satisfied for every classifier. Therefore, to create an ensemble classifier, we need classifiers which are both accurate and diverse.

How can we create classifiers with different decisions? It is possible to train different types of classifiers on the available data, but a more popular approach is to train the same classifier on different (sub)sets of data, as shown in figure 2. In practice, however, there may not be enough data to produce several "good quality" datasets.

A solution to this problem is *Bagging* [2], where each classifier is trained on a bootstrapped sample from the original training set (obtained by random sampling with replacement). Because of the sampling, it is likely that each new subset will contain duplicates. On average, each dataset will contain 63.2% of the objects from the original distribution.

Another possibility is to sample the features instead of the objects. This method is called the *Random Subspace Method* (RSM) [4].

Because more data is used per subset, the individual classifiers will be more accurate, and the different data distributions due to varying objects or features will ensure that the classifiers have slightly different models of the data and therefore slightly different decisions. These are the factors needed to produce a successful ensemble classifier.

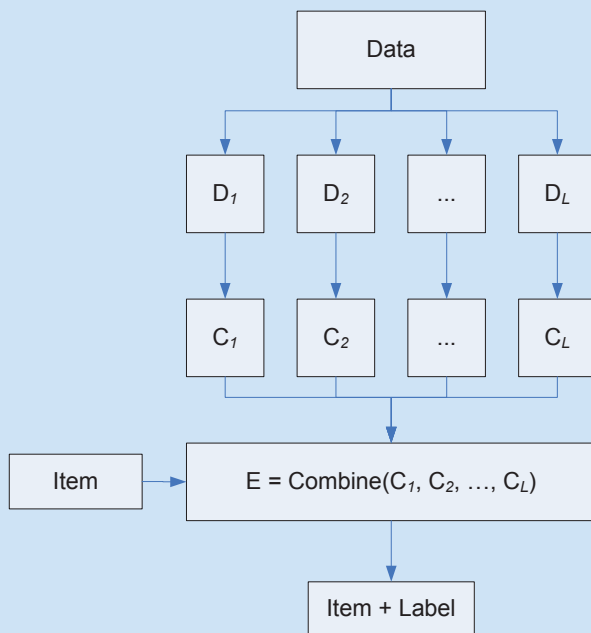


Figure 2: The dataset is split into subsets D_i , $1 \leq i \leq L$, each D_i is used to train a classifier C_i . Classifiers C are combined into an ensemble E which can classify new objects.

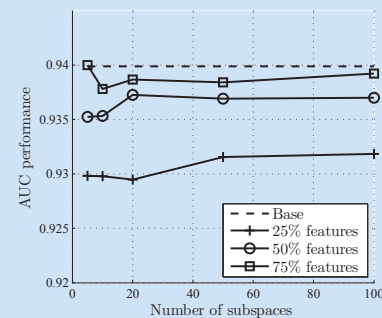
RSM for outlier detection

RSM has originally been designed for traditional classifiers. A few attempts to apply RSM to one-class classifiers have been made, however, these experiments all used different data and different parameters of RSM. Therefore it was not straightforward to apply a combination of RSM and one-class classifiers elsewhere, such as on the Prime Vision data. In my graduation project, I wanted to investigate whether RSM could also improve the performance for outlier detectors on Prime Vision data.

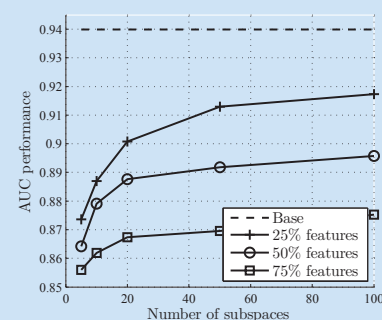
My preliminary experiments were disappointing: overall, RSM did not significantly improve the performance of several one-class classifiers. Some particularly bad results are shown in Figure 3. Here, RSM never performs better than a single Gaussian one-class classifier. However, an interesting observation can be made. In voting combining, we see Condorcet's theorem in action: as more voters are added, the performance increases (but never to zero error, because the voters are not independent). In mean combining, however, something else is happening. When using just a few (10) classifiers, the performance is higher than when using 100 classifiers in voting. Also, the performance seems to fluctuate as more classifiers are added. This suggests that the actual individual accuracies of the classifiers are important and not just the fact that each of the accuracies is higher than 50%!

Pruning

The observation that individual accuracies are important lead to the following question: what would happen if we apply mean combining to only the *most* accurate classifiers? In ensemble learning, this technique is called *pruning*. The simplest way to prune classifiers is to evaluate each classifier individually using some criterion on a separate set of



(a) Mean combining



(b) Vote combining

Figure 3: RSM of Gaussian one-class classifiers. On the x-axis is the number of subspace classifiers used, on the y-axis the performance. The dotted line indicates performance of a single classifier using all the features.

data, and then only select the best classifiers for the ensemble. I used the following criteria:

- Area under the ROC curve (AUC) [1]. Both target and outlier examples are needed to calculate this criterion.
- Consistency criterion [5]. Only target examples are needed to calculate this criterion.

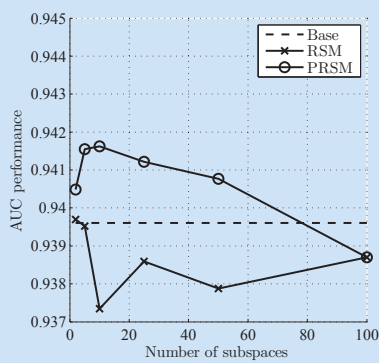
I applied both types of pruning to the RSM ensembles to produce PRSM (Pruned RSM) ensembles. The main observation in these experiments was that generally, only PRSM using the AUC criterion was able to outperform standard RSM, whereas PRSM using the consistency criterion even made the results worse.

Some of the results of PRSM using AUC criterion are shown in Figure 4. Here, PRSM outperforms both the single classifier and RSM, although the improvement is not very significant for the Prime Vision. With other (benchmark) datasets that I also used in the experiments, such as the Concordia digit dataset, PRSM did show superior performance.

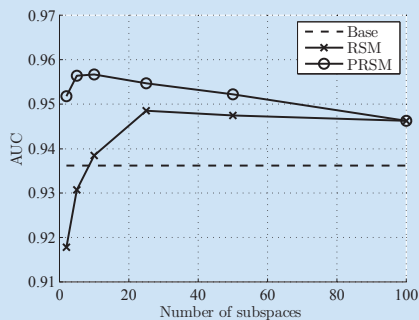
Concluding remarks

Although RSM and PRSM only improved performance on Prime Vision data slightly, I did have some other interesting conclusions:

- It is possible to improve performance of one-class classifiers using RSM



(a) Prime Vision



(b) Concordia benchmark

Figure 4: Comparison of single classifier, RSM and PRSM using AUC criterion. The plot of PRSM indicates performance for X classifiers out of 100 (so for 100 out of 100, the performance is equal to RSM)

- It is not always better to use more classifiers in an RSM ensemble
- Pruning the ensemble can therefore be effective
- Both target and outlier objects are needed for effective pruning
- The effect of RSM / PRSM depends on the dataset

A paper about some of these results is to appear at the Multiple Classifier Systems conference in June 2011. 

More information

<http://www.primevision.com/en/jobs/apprenticeships/>. Student projects at Prime Vision

<http://prlab.tudelft.nl/prlab/projects/msc/current>. MSc projects on Pattern Recognition topics

<http://repository.tudelft.nl>. Master's thesis (search for Random Subspace Method)

References

- [1] A. Bradley. The use of the area under the ROC curve in the evaluation of machine learning algorithms. *Pattern Recognition*, 30(7):1145–1159, 1997.
- [2] L. Breiman. Bagging predictors. *Machine Learning*, 24(2):123–140, 1996.
- [3] T. Dietterich. Ensemble methods in machine learning. *Multiple Classifier Systems*, pages 1–15, 2000.
- [4] T. Ho. The random subspace method for constructing decision forests. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 20(8):832–844, 1998.

- [5] D. Tax and M. Klaus-Robert. A consistency-based model selection for one-class classification. *Pattern Recognition*, 3:363–366, 2004.



Computer Science Puzzle

Puzzle II: Optimal Study Program

Dr. Mathijs de Weerd

Since the previous puzzle turned out to be a bit too hard, this time the puzzle is a bit easier.

During your study, you develop knowledge and skills that are of use in your later career. Your main tool for achieving this is following courses. With each new course, you can tackle more complex problems, design, or implement better programs, etc.

Some courses require the knowledge obtained in other courses. For example, the course on "se2" requires that you already know how to "oop". In addition, every course comes with a cost. Once you have completed a course, you can use the resulting knowledge and experience, which results in a profit.

Sometimes, the profit of a course is equal to 0. In these cases the real profit is the ability to take other, more advanced courses. For example, the profit of "mathematics" is 0. It is only useful when used in other courses, for example in "signal processing" or "algorithm design".

The problem now is, given the costs and profit of every course, and the dependencies between courses, which study program (i.e., a set of courses) should you complete in order to obtain maximum revenue (maximizing total profit – total cost)?

Assume a file is given with for each course its name, costs, and profit, and all pairwise dependencies, given by the name of a course, followed by " → ", and then the name of course it is dependent upon. The following is an example of such a file:

```
logic 6 2
oop 6 6
optimization 2 3
se1 10 2
se2 6 12
mathematics 6 0
signal-processing 8 4
algorithm-design 2 10
se2 -> se1
se2 -> oop
signal-processing -> mathematics
algorithm-design -> mathematics
```

The solution consists of the maximum revenue value, followed by the study program that achieves this maximum. The solution to the example is as follows:

```
3 mathematics algorithm-design optimization
```

You can send your solution to machazine@ch.tudelft.nl before the 1st of september.



Solution Puzzle I: Efficient combinatorial auctions

The puzzle on the combinatorial auction was inspired by a puzzle from a scientific journal on e-commerce.¹ That puzzle caught my attention, because the solution was posted only after two years (because no correct solution had been submitted before), while the solution is not that hard if you have followed a course on (linear) optimization.

The answer to the first question is that offer 4 and 8 do not overlap and together have the highest possible value of 33. A default approach to optimally solve such questions is to translate the problem to an integer linear program. The example puzzle requires 12 binary variables $x_i \in \{0, 1\}$ to encode which offers are winning, and one constraint per item to ensure that that item can be used at most once:

$$\begin{aligned} \max \quad & 13 \cdot x_1 + 19 \cdot x_2 + 21 \cdot x_3 + 18 \cdot x_4 + 24 \cdot x_5 + 21 \cdot x_6 \\ & + 17 \cdot x_7 + 15 \cdot x_8 + 6 \cdot x_9 + 19 \cdot x_{10} + 5 \cdot x_{11} + 8 \cdot x_{12} \\ \text{subject to} \quad & x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \leq 1 \\ & x_1 + x_2 + x_3 + x_6 + x_7 + x_8 \leq 1 \\ & x_2 + x_4 + x_5 + x_6 + x_9 + x_{10} \leq 1 \\ & x_4 + x_5 + x_7 + x_{10} + x_{11} \leq 1 \\ & x_3 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_{10} + x_{12} \leq 1 \end{aligned}$$

If we relax the condition that the variables x_i are binary, we can solve the problem using the simplex method, for example from the GNU linear programming kit (GLPK), which accepts the above equations as input (in the CPLEX LP format):

```
Maximize value: 13 x_1 + 19 x_2 + 21 x_3 + 18
x_4 + 26 x_5 + 21 x_6 + 20 x_7 + 15 x_8 + 6
x_9 + 19 x_{10} + 5 x_{11} + 8 x_{12}
Subject To
c_1: x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 <= 1
c_2: x_1 + x_2 + x_3 + x_6 + x_7 + x_8 <= 1
c_3: x_2 + x_4 + x_5 + x_6 + x_9 + x_{10} <= 1
c_4: x_4 + x_5 + x_7 + x_{10} + x_{11} <= 1
c_5: x_3 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_{10} + x_{12} <= 1
End
```

Running the LP solver with this problem as input can be done as follows:

```
glpsol —cpxlp puzzle.lp —output puzzle.out
```

In this instance, we are lucky and obtain an integer solution already for this relaxed problem, thereby solving the problem using just the simplex algorithm. For general combinatorial auctions, we may not be so lucky, and some additional branch and bound techniques may be required.

¹ACM SIGecom Exchanges 7(1)

Met GPS in de juiste richting

Technolution B.V.

Vrijwel elke smartphone heeft tegenwoordig GPS en in de auto kun je niet meer zonder navigatie. In tien jaar tijd is plaatsbepaling per satelliet een massaproduct geworden. En ondertussen wordt er al weer hard gewerkt aan een nieuwe GPS-generatie.

De opkomst

Iedereen gebruikt de term GPS als verzamelnaam voor navigatie en plaatsbepaling per satelliet. GPS is echter een merknaam voor het Amerikaanse systeem. Er zijn dus ook systemen vanuit andere continenten zoals Glonass (Russisch) en Galileo (Europa). De algemene term is Global Navigation Satellite System (GNSS). De ontwikkeling van het Amerikaanse GPS is in 1967 begonnen als militaire toepassing. Elf jaar later ging de eerste satelliet de lucht in. De golf-oorlog van 1990 was het eerste conflict waar GPS grootschalig werd gebruikt. Pas in 1995 is GPS officieel beschikbaar gekomen voor civiele navigatie. Het leger gaf echter niet de hoogste nauwkeurigheid vrij. Ze stoorden het civiele signaal, waardoor de nauwkeurigheid beperkt bleef tot honderd meter. Om niet van het Amerikaanse GPS afhankelijk te zijn, besloot Europa een eigen systeem te bouwen: Galileo. Amerika keek met argusogen naar deze ontwikkelingen. De frequentiebanden van Galileo waren zo dicht naast die van GPS gekozen, dat de VS niet ongestraft Galileo kon storen: ze zouden dan ook hun eigen GPS storen.

Uiteindelijk koos Europa een andere frequentieband. En Amerika zette in 2000 het stoorsignaal uit, om concurrentie van Galileo buiten de deur te houden. Van honderd meter ging de nauwkeurigheid naar vijftien meter, waarmee GPS in beeld kwam voor civiele navigatie. Bovendien waren PDA's toen net krachtig genoeg om navigatiesoftware te draaien. En er kwam kaartmateriaal beschikbaar voor PDA's. Dit samenspel van factoren maakte een persoonlijk navigatieapparaat haalbaar. En daarmee was TomTom geboren.

Anno 2010 is de toekomst van Galileo nog steeds onzeker. Er zijn meer politieke dan technische ontwikkelingen. Toch is Galileo al heel belangrijk geweest om de Amerikanen scherp te houden. Die blijven nieuwe dingen verzinnen om Galileo voor te blijven. Mocht Galileo nooit realiteit worden, dan hoeft dat technisch geen probleem te zijn. Strategisch is dat wel riskant: Europa heeft dan geen eigen systeem en is dan blijvend afhankelijk van andere mogelijkheden zoals Rusland, China, India en natuurlijk Amerika.

Hoe werkt satellietnavigatie?

Een GNSS-satelliet is geen spionagesatelliet die iemand continu volgt. Het is net andersom; de gebruiker volgt de satellieten en zo berekent hij zijn positie. Plaatsbepaling met satellieten werkt volgens een meetkundig principe; als je drie vaste punten in de ruimte kent en je kent de afstanden tot die drie punten, dan kun je uitrekenen waar jijzelf staat. Een GNSS-ontvanger kan uit een satelliet-signaal berekenen wat de positie is van de satelliet en wat zijn afstand is tot de satelliet. Als hij van drie satellieten de positie en afstand kent, kan hij zijn eigen positie op aarde berekenen.

Een satelliet stuurt continu berichten, met informatie over zijn omloopbaan. Een satellietbaan is bij benadering elliptisch, waarbij enkele parameters interessant zijn; het nulpunt van de omloopbaan (positie op tijdstip nul), zijn snelheid en de afmetingen van zijn baan (een ellips, dus de parameters korte as en lange as; a en b). Omdat de baaninformatie niet exact is wordt de baaninformatie door een grondstation om de paar uur gecorrigeerd. De satelliet krijgt van het grondstation dan een nieuwe set parameters om te versturen. De ontvanger, bijvoorbeeld de smartphone of een in-car applicatie, doet twee dingen met het satelliet-signaal. Hij verwerkt de informatie over de baan om de

satellietpositie te berekenen en hij meet heel nauwkeurig de aankomsttijd van het signaal. In het bericht staat op welk tijdstip het is verzonden. Het verschil tussen die twee tijdstippen is de looptijd van het signaal en daaruit kan de ontvanger de afstand berekenen tot de satelliet.

Om op deze manier de afstand te bepalen, is een nauwkeurige tijdsmeting onontbeerlijk. Elke satelliet is daarom uitgerust met een atoomklok. De klok in een simpele GNSS-ontvanger is niet nauwkeurig genoeg. Daarom heb je voor die nauwkeurige tijdsmeting een vierde satelliet nodig. De klok in de ontvanger wordt gesynchroniseerd met de atoomklokken van de vier satellieten. Dat levert vier wiskundige vergelijkingen op met vier onbekenden: tijd + XYZ-coördinaten, die wiskundig door de GNSS-ontvanger op te lossen zijn.



Satellieten voor navigatie hangen niet geostationair. Ze vliegen over de aarde, elk in een eigen baan. De ontvanger ziet dus telkens andere satellieten voorbij komen. De ontvanger moet ten minste vier satellieten kunnen ontvangen om de locatie te kunnen berekenen. Het systeem moet de banen van de satellieten dus zo plannen, dat er overal ter wereld steeds ten minste vier ruim boven de horizon uitkomen.



Steeds beter signaal

Hoewel GNSS-systemen na tien jaar volledig zijn ingeburgerd, gaat de ontwikkeling gewoon door. De nauwkeurigheid van vijftien meter kan nu al een factor vijf omhoog met een differentiële GNSS. Die gebruikt naast satelliet signalen ook een (ingekocht) signaal van een grondstation. Een dergelijk apparaat is echter duurder en heeft een abonnement nodig voor de extra signalen. Civiele toepassingen gebruiken nu maar één frequentieband, rond de 1500 MHz. In de toekomst komt daar een lagere frequentieband bij (de L5-band), waarop met meer vermogen mag worden gezonden. Daarop komen extra signalen, voor een hogere nauwkeurigheid en andere diensten (weliswaar tegen betaling). Het basissignaal is en blijft vrij te gebruiken.

Meer data, meer signalen en meer frequenties gaan GNSS-systemen een stuk nauwkeuriger maken. Daarmee kunnen we beter navigeren. En er komen nieuwe toepassingen in beeld, zoals ontvangst binnenshuis. We zullen echter moeten wachten tot er voldoende satellieten zijn die diensten op de L5-band bieden. Wijzigingen in het GNSS-systeem kosten tijd. Je kunt niet even alle satellieten omlaag halen. Dus komen de verbeteringen in nieuwe satellieten. Satellieten hebben een levensduur van tien tot vijftien jaar. Ze draaien mee totdat ze kapot gaan, pas dan gaat er een nieuwe omhoog. De vervangingssatellieten staan al klaar. Pas als die voorraad op is, wordt er een nieuwe generatie satellieten gemaakt.

Een snelle aanpassing in het systeem is daarom niet mogelijk. Tegen 2018 zal het huidige Amerikaanse GPS-systeem volledig vervangen zijn door moderne satellieten. De verwachting is ook dat dan het Galileo-systeem volledig operationeel zal zijn.

Eigen R&D

De meeste bedrijven die GNSS-functionaliteit in hun applicatie willen inbouwen, kopen daarvoor een standaard GPS-module. Er zijn maar een paar fabrikanten ter wereld die deze plaatsbepalingchips maken. Het zijn chips met een beperkte functionaliteit waar de gebruiker zelf niets meer aan kan veranderen. Zo geven de meeste standaard GPSmodulen één keer per seconde de positie door. Maar om te sturen en regelen op je positie, wil je misschien wel tien of honderd keer per seconde je positie. Dat wordt niet standaard verkocht, of je komt in hele dure systemen terecht.

Technolution wil deze flexibiliteit en heeft daarom een eigen GNSS-ontvanger gebouwd. Niet om als zodanig op de markt te brengen, maar om kennis en ervaring op te doen en

de extra mogelijkheden van de nieuwe generatie satellieten te kunnen uitproberen en de signalen van de verschillende GNSS-systemen te combineren. Dit eigen ontwerp ontvangt de basissignalen op L1-, L2- en L5- banden, die toegepast worden in Glonass, GPS, EGNOS en Galileo. De ontvanger kan meerdere frequenties tegelijk binnenhalen. De signalen worden gedigitaliseerd en gaan dan naar een FPGA, waarin de GNSS-ontvanger is gebouwd. Als ontwikkelaar kun je nu doen wat je wilt: uitrekenen waar je bent, metingen doen en experimenteren. Overal in het traject kun je signalen aftappen en kijken wat er gebeurt. De optimalisaties die je voor een bepaalde toepassing wilt, bijvoorbeeld hogere betrouwbaarheid, nauwkeurigheid en snelheid, kun je zelf maken. Je kunt GNSS met sensoren combineren. In dit ontwerp kan dat bij binnenkomst van de signalen. En niet, zoals bij kant-en-klaar modules, pas wanneer de ontvanger zijn positie doorgeeft. Wij gaan bijvoorbeeld met deze ontvanger de beschikbaarheid van het Wide Area Augmentation System (WAAS) signaal van de EGNOS-satelliet onderzoeken.

Met andere woorden, onze GNSS-ontvanger creëert mogelijkheden om nieuwe innovaties te realiseren met GNSS. Het is bijvoorbeeld onderscheidend bij huidige toepassingen zoals intelligente snelheidsaanpassing, waarbij afwijkingen in de te nanteren snelheid tot een minimum beperkt worden en onterechte ingrepen worden voorkomen. Maar ook navigatie binnen gebouwen, nauwkeurigere positionering op de weg voor betaald rijden en betere begeleiding van de bestuurder bij het navigeren, worden mogelijk door de betere ontvangst in de L5-band.

Projecties:WGS84

Om (nauwkeurig) je positie te kunnen bepalen met satellieten, heb je ook een goed kaartstelsel nodig. Geen probleem zou je denken, er worden immers al eeuwen landkaarten gemaakt. Maar daarbij werden verschillende systemen door elkaar gebruikt. Dat heeft ook te maken met hoe kaarten vroeger tot stand kwamen: met landmeetkunde, waarbij iedereen zijn eigen lokale kaartstelsel hanteerde, met een eigen nulpunt. Landkaarten hadden hun eigen stelsel, zeekaarten weer een ander eigen stelsel. Voor GPS heb je een wereldwijde standaard voor kaartprojecties (*) nodig. Die kwam er pas in 1984 met WGS84 (World Geodetic System 1984). Pas met WGS84 kun je over de hele wereld met één kaartstelsel je positie eenduidig weergeven. 

(*) Een kaartprojectie is een manier om een fysieke locatie te vertalen naar een plek op een landkaart.

Technolution B.V.
Zuidelijk Halfrond 1
P.O. Box 2013
2800 BD GOUDA
The Netherlands
T +31(0)182 59 40 00
E info@technolution.eu
I www.technolution.eu

Advertorial



Ken je prof!

Prof.dr.drs. L.J.M. Rothkrantz

Paul Brussee

Favoriete boek: Godel Escher Bach van Douglas Hofstadter uit 1979.

Favoriete film: La grande bouffe door Marco Ferreri uit 1973.

U heeft eigenlijk twee banen, hier aan de TU en een bijbaan die u gepubliceerd hebt.

Ja, ik heb officiële toestemming van de decaan dus ik werk aan de Nederlandse Defensie Academie (NDA). Vroeger had je het KIM en KMA beroepsopleidingen. Drie jaar geleden zijn zij universiteit geworden. Toen hebben ze onder andere mij gevraagd om het onderzoek daar op poten te zetten, omdat ik jaren onderzoekservaring heb.

De bedoeling is een goede samenwerking tussen beide universiteiten op te zetten. Wij hebben jarenlang militair personeel als afgestudeerden gehad, met name op de 19e in de radar groep en op gebied van AI op de 11e. We hebben twee promovendi gehad die zijn hier gepromoveerd.

Toen ik van de middelbare school kwam moesten alle mannen die van september tot januari jarig waren eerst in militaire dienst. De anderen mochten meteen gaan studeren. Ik was dus de klos, want ik ben echt in militaire dienst geweest.

Heeft u in uw baan nog wat aan uw militaire dienst?

Ik ben de enige van het burgerpersoneel met militaire ervaring, de anderen zijn gewoon docenten. Toen we een beroepsleger kregen hoefden de jonge lui niet meer. De mensen op de NDA gingen allemaal eerst studeren. Daarna probeerden ze er onderuit te komen via broederdienst of zochten een academische positie in het leger. Dus hier is eigenlijk niemand behalve ik die in dienst gezeten heeft. Maar ik heb er nooit echt onder geleden. Ik vond het vervelend dat een heleboel van mijn klasgenootjes wel mochten gaan studeren maar ik moest wachten.

Ik heb wel als een speer gestudeerd. Tijdens mijn dienstitijd heb ik al behoorlijk van het leven genoten, wat ik dus niet meer in mijn eerste studiejaar hoefde te doen. Dat was in die tijd toch wel het gebruik. Ik wilde mijn achterstand inhalen. Dat heb je na twee jaar. Zelfs sommige mensen die bestuur doen krijgen soms opeens de geest en dan studeren ze af na jaren van het leven te hebben genoten.

Wat voor onderzoek gebeurt er op de NDA? Of is dat geheim?

Nee, dat is niet geheim. Vroeger kwam ik bij andere militaire academies en daar had ik collega's die niet mochten publiceren. Alles was dienstgeheim. Als die academies nu universiteiten worden heb je mensen van mijn leeftijd die geen publicaties hebben, hoewel ze excellente onderzoekers zijn. Dat levert problemen op voor hun carrière.

Bij de NDA zijn bijvoorbeeld mensen die het TAMARA systeem hebben ontwikkeld waarmee je objecten kan volgen op basis van geluid. Normaal zou je dat met radar doen. In de eerste Servische oorlog werd een stealth bommenwerper neergeschoten. Dat kwam door hun systeem.

Hier voor de deur hebben we met een array van 32 microfoons opnames gemaakt. Eigenlijk werkt het net als je oren. Als een geluid een oor voor het andere bereikt bepaal je daarmee de richting. Met 32 stuks kan je dat op redelijke afstand doen.

Een bedrijf heeft dat met TNO in het voetbalstadion in Den Haag toegepast. Als iemand in het publiek begint te schelden richt het systeem daar de camera op. Normaalgesproken kan je visueel al heel veel, maar met geluid kan je bepalen in welke richting je moet zoeken.

Bij defensie probeer ik voornamelijk de camera oortjes te geven en omgekeerd. Als ik zie dat je mond beweegt, kan ik de microfoon laten inzoomen om mee te luisteren.

Binnenkort gaat er een AIO promoveren op liplezen. We hebben een systeem dat vrij aardig kan liplezen. Je zou het in een Bond film verwachten, maar het is nu werkelijkheid. De lippen moeten goed zichtbaar zijn en je moet redelijk articuleren. Met gezichtsbehandling werkt het niet.

Mijn onderzoek is gezichtsherkenning, maar ook emotie herkenning dus multimodale communicatie, dat boeit mij enorm.

We werken nu aan een camera systeem voor winkels. Je wilt dat dingen niet gestolen worden, maar je kunt ook proberen te achterhalen of een klant iets zoekt.

U bent dus intenties aan het afleiden uit waarneembaar gedrag?

Precies. We hebben bijvoorbeeld opnames gemaakt van lopende mensen en gevraagd wat hun emotionele toestand was. Aan de manier van lopen kan je zien of mensen geïrriteerd of gehaast zijn.

Varieert dit sterk tussen mensen?

Tot op zeker hoogte wel. Je lichaamstaal is moeilijk te verbergen. Als bijvoorbeeld je dichter bij de producten komt dan zijn er camera's die op je gezichtsuitdrukking letten. Sommige gebaren zijn ook makkelijk te onderscheiden.



Bij de NS volgen we met een camera grote stromen mensen. Op het moment dat iemand een zigzag tussen de stromen door maakt, is het waarschijnlijk een zakkenroller. Vroeger werden ze gearresteerd maar moest je ze na een uur weer vrijlaten. Nu worden ze gevolgd naar papa die de kinderen uit stelen stuurt. Die kun je dan arresteren.

Het volgen van mensen hebben we nog niet opgelost. Een camera moet zijn vriendje camera vertellen dat iemand aankomt, en zijn features -zwart shirt, bril op enz.- moeten aan de andere camera duidelijk gemaakt worden. Dan krijg je problemen met belichting, petjes afdoen, of expres niet in de camera kijken. Daar ben ik voorlopig nog wel even mee bezig.

Ik ben van huis uit wiskundige. Gestudeerd in Utrecht en in Amsterdam gepromoveerd. Ik ging werken als wiskundige maar ben eigenlijk begonnen als studentendecaan hier. Ik dacht, ik ben nu wel studentendecaan maar weet niets van gesprekvoeren, de psychologie. Dus ben ik maar wat colleges gaan volgen. Dit vond ik zo leuk dat ik het als tweede studie gedaan heb.

Nu werk ik bij informatica. Omgaan met computers leert men 'on the fly'. Met name probeer ik de menselijke factor echt te interpreteren, en niet alleen maar automatische classificers te maken.

Dat is met name de emotieherkenning. Neem bijvoorbeeld die paperclip van Microsoft. Daar zit een heel Bayesiaans netwerk achter waar ze bij Microsoft heel lang over hebben gedaan. Toch heeft het maar een beperkt blikveld. Hij kijkt alleen naar je toetsaanslagen. Het zou mooi zijn als hij ook bijhield waar je naar het scherm kijkt.

Maar Clippy is toch alom gehaat?

Dat klopt ja. Maar als je games speelt dan worden behoorlijk wat emoties getoond. Als je die herkent, kan je het spel aanpassen aan de speler.

Daar komt weer de menselijke factor. We hebben een experiment gedaan waarbij drie militairen met radar moesten werken, schepen tracken en aangevallen werden. Elke minuut voerden we de stress wat op en kwamen er meer taken. De operator kon twee collega's erbij inschakelen, maar dat wilden ze uit trots niet doen.

De bedoeling was te onderzoeken of je taken makkelijk kunt delen. Bij een ander onderzoek hebben we piloten van de luchtmacht in een simulator laten vliegen. Met een door ons ontwikkelde stressmodule zorgden we dat er steeds dingen uitvielen, irritante geluiden in het gebouw te horen zijn of studenten ze kwamen storen. Dan zie je mensen ook uit hun slof schieten, hoewel ze ook de automatische piloot in kunnen schakelen.

We testen ook hoe je kunt omgaan met stress. Dan zit je net te navigeren en dan komt er een melding van een raketaanval. Dus moet je snel prioriteiten kunnen stellen om niet binnen vijf seconden dood te zijn. Toch willen de meeste mensen alleen assistentie in plaats van volledig automatische systemen.

We bouwen nu camerasystemen die helpen met inhalen op de snelweg. Het controleert of je in je spiegel gekeken heb en in je dode hoek, etc. Maar het systeem kan natuurlijk beter kijken of er iets in de dode hoek zit en je waarschuwen als je dan probeert in te halen. Zo behoed het systeem je voor fouten.

In Praag hebben we studenten naar de disco gestuurd op onze rekening. Om 06.00 sluit die tent en dan moest je in de verkeerssimulator. Sommigen zaten dan na vijf minuten te knikbollen. Je zag dan het verschil tussen mensen die



Prof. dr. L.J.M. Rothkrantz

wel en niet gedronken hadden. De mensen die gedronken hadden reden dingen aan of letten niet op waarschuwingen. Personen met alleen slaapgebrek deden het beter.

Twaalf jaar geleden hebben we een experiment gedaan waarvoor we geen probleem hadden om proefpersonen te vinden. We deden een alcoholtest met spraakherkenning. Je moest een moeilijke zin uitspreken en als dat lukte moest je daarna vijf biertjes drinken. Daarna moest je de zin nog een keer uitspreken en dan nog vijf biertjes opdrinken. Dan krijg je het dubbele tong fenomeen. Je kunt dan dus een alcoholcontrole uitvoeren met een microfoon.

Leuke baan, piloten pesten, biertjes drinken...

... en opnames maken van agressie in de trein. We hebben zo'n tien stand-up comedians die allerlei scènes moesten spelen. Bijvoorbeeld iemand die uitgebreid staat te bellen. Ik speelde conducteur en vroeg om een kaartje, waarna ze hun kaartje in hun mond stoppen, kauwen en mij die papier-maché gaven. Daar wordt je wel boos van, maar ik wist niet hoe ik daarop moest reageren. Een professionele conducteur regelt dat prima. Als de ander dan agressief wordt moeten de camera's gaan waarschuwen. Dat is dan een combinatie van geluid en visuele herkenning.



Dit is onderzoek, zijn er ook toepassingen van?

Ons systeem zit al in de treinen van de TGV. In Utrecht kunnen ze al die beelden bekijken, waar ze helemaal gek van worden. Meestal gebeurt er niks, maar als er iets gebeurd moet je er bij zijn. Ons systeem geeft een melding van een situatie die dan door de operator beoordeeld wordt.

Is er geen gevaar dat een operator volledig op het systeem af gaat en maakt dit de ontwerper van het systeem niet verantwoordelijk?

Ja, je hebt false positives en false negatives. Je moet wel zelf blijven meekijken. Bij de NS heb ik mensen die beelden zien bekijken. Wat denk je dat die zitten te doen?

Euhh, patiënten?

Nee, ze kijken wel, maar ze zitten naar mooie meiden te kijken. 'Ik heb hier een negen punter' riepen ze dan.

Meestal gebeurt er niks maar met een paar incidenten per dag moet je wel de hele dag kijken.

Bij station Zoetermeer moet je 's avonds door een tunneltje. De NS had bedacht dat als je jezelf bedreigd voelde je op een grote rode knop kon drukken en dan kwam er hulp. Maar als je bedreigd wordt door hangjongeren en je gaat op een knop drukken dan weet je wat er gebeurt. Dan moet je hard kunnen lopen. Je moet onopvallend hulp kunnen sturen. Daarvoor hangen daar nu camera's. Wat als verdacht of bedreigend geldt, wordt door de NS of politie vastgesteld.

En dan onderzoek ik hoe dat automatisch kan. We zijn daarmee begonnen op de Zoetermeerlijn. 's Nachts komt die uit Den Haag en dan trekken er veel mensen aan de nootrem of vallen anderen lastig, dat soort dingen. Camera's plakken ze dan af, maar niet de microfoon. Als ze dan liederen beginnen te zingen staat de ME klaar in Zoetermeer. Dat soort mensen waren altijd moeilijk op te sporen. Je moet ze op heterdaad te pakken krijgen.

Er is een ook een soort awareness-systeem. Dat als je alarm slaat met je mobieltje dan wordt je positie bepaald en wordt er gekeken welke agent het dichtste bij. Hij krijgt dan een indicatie wat er ongeveer aan de hand is en dit werkt goed. Zo is er een geautomatiseerd alert systeem waar mensen met een sms'je verdachte dingen kunnen doorgeven.

In mijn eigen wijk hebben we een paar inbraken gehad. In het politierapport zag je een patroon van mensen die er eigenlijk niet hoorden overdag rondhangen

Nu wordt er onmiddellijk gebeld als er zoiets is. Dan komt de politie het onderzoeken. Op verlaten plaatsen willen we ons camera systeem neerzetten. Als je dan iemand ziet kan hij kwade bedoelingen hebben, maar hij kan ook op zijn vriendin staan te wachten.

Is het niet erg 'Big Brother'-achtig?

Klopt. Een jaar geleden op het station hadden we camera's opgehangen om mensen te observeren. We stonden er de hele dag en maar twee mensen kwamen ons vragen wat we aan het doen waren en dat waren mensen van de TU. De rest vraagt helemaal niets meer. Vijf jaar geleden zou dat niet kunnen. In Den Haag op het station duurde het drie seconden voordat iemand kwam vragen wat je aan het doen was.

Ze hangen hier nu ook. Mijn laptop is ooit gestolen, en we weten door wie. Hij studeert nu af op de 19e en heeft nog bij mij college gelopen. We hebben hem aangesproken en zijn naar de politie geweest. Die zeiden dat wij geen opsporing mogen doen of mensen mogen beschuldigen. We mogen dus wel dingen waarnemen maar niet opsporen. Toch werkt het wel preventief.

Heeft u geen bezwaar tegen al die camera's overal?

Toen ik hiermee begon wel, maar als het voor je eigen veiligheid is heb ik er geen bezwaar tegen. Er was een Italiaanse restauranthouder die een camera op het toilet had om te kijken hoe lang zijn personeel erop zat. In hotels camera's in de badkamer hoeft van mij ook niet. We hebben een project gedaan met camera's in kamers van bejaarden in een tehuis, maar dat wilden de bewoners niet. Toen hebben we Aibo's gebruikt, eigenlijk gewoon een wandelende camera. Als je als bejaarde dan valt of klem komt te zitten komt na een schreeuw die hond. Die maakt dan beelden en stuurt een sms of alarm. Je moet toch een soort garantie hebben dat die beelden niet gebufferd worden en dat hij wegfilt. Bejaardenhuizen hebben niet het personeel om regelmatig te komen kijken, dus moet je de afweging maken met die privacy issues.

Waar ligt de grens?

Wat privacy betreft gaat het om openbare ruimten zoals banken of het gemeentehuis. Dan staat de veiligheid van het personeel voorop. Dat vind ik niet gek. In huizen moet je het zelf weten.

Dan is de grens de straat. Dat komt heel dichtbij.

Lantaarnpalen bijvoorbeeld, omdat we ook geluid doen om emotie te herkennen. Dat is enerzijds heel leuk, bijvoorbeeld bij telefoontjes. Bij rampen krijg je veel telefoontjes en moet je de meest urgente vinden. Wie schreeuwt er het hardst of toont de meeste emotie? De anderen moeten maar even wachten.

Is dat een goede maatstaaf?

We hebben een heleboel opnames door operators laten beluisteren. Volgens hen is het top en ze vragen of ik het er automatisch uit kan filteren. Zo probeer je ook emoties van bellers naar een callcenter te herkennen om ze de juiste hulp te bieden. Dan helpt ook de inhoud van het gesprek. Er zijn een beperkt aantal gevallen die je met spraakherkenning kan afvangen.

Op uw deur hangt een foto van een oude man die met een vergrootglas zit te typen met als onderschrift: tot uw 70e doorwerken.

Dan moet ik aankomen met: 'Het heeft Hare Majesteit behaagd om mij toestemming te verlenen om tot mijn 67e door te werken'. Hier moet je op je 65ste weg. Als ik dat tegen de decaan zou zeggen willicht die dat verzoek niet in. 

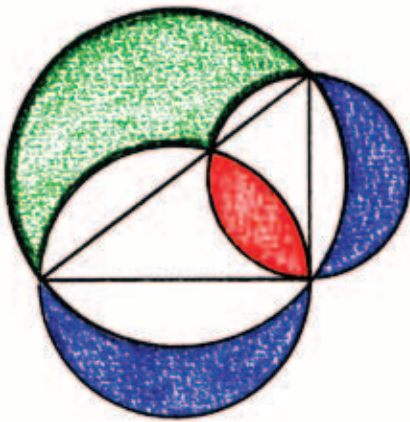


Wiskundepuzzel LV

Voor de variatie weer eens een sangaku

Prof. dr. J.M. Aarts

Een sangaku is een tekening die een wiskundige stelling uitbeeldt. De kunst is om te ontdekken om welke uitspraak het gaat (dat is het belangrijkste) en die stelling te bewijzen (dat mag je ook nog doen.) Hier is het plaatje:



Welke uitspraak is in dit plaatje uitgebeeld?

Hier is nog een aanwijzing: de uitspraak heeft te maken met de bekende stelling van Pythagoras, die zegt dat in een rechthoekige driehoek het kwadraat op de schuine zijde gelijk is aan de som van de kwadraten op de rechthoekszijden. Deze puzzel leent zich niet voor zo een puntenregen als de vorige puzzel 54, maar voor een goede oplossing (om welke uitspraak gaat het) geef ik 5 punten; de beloning voor een bewijs kan oplopen tot acht punten voor de ladder. Ik wens je veel succes.

Je kan je antwoorden inzenden voor 1 september 2011 naar machazine@ch.tudelft.nl.

Gezien Léon Planken 25 configuraties heeft opgestuurd is hij in een groot tempo op de nummer één positie terechtgekomen. Hierdoor heeft hij recht op een prijs. Rein Leentfaar is met stip de nieuwe nummer één met negentien punten.

De top 10 van de ladder ziet er als volgt uit.

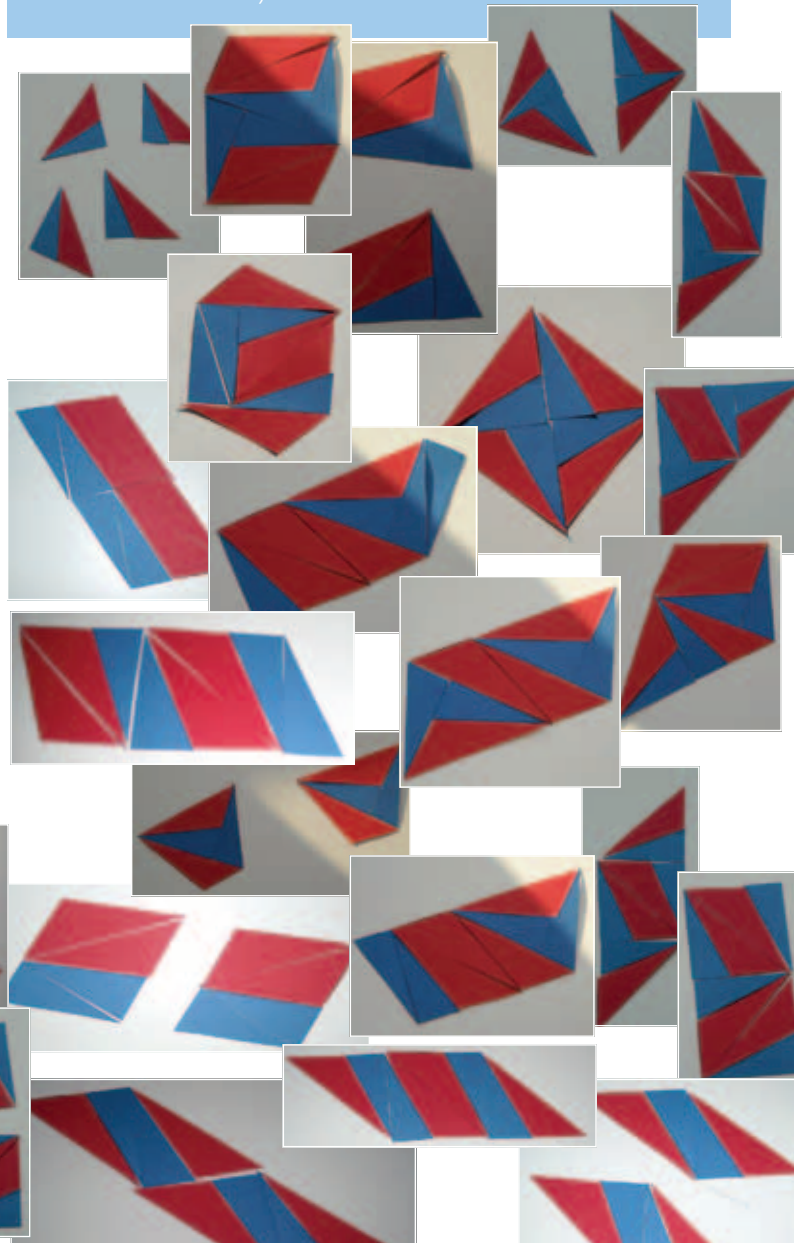
1	Rein Leentfaar	19
2	Misha Stassen	10
3	Jeroen Wille	9
4	Marieke van der Tuin	8
5	Micke Vrolijk	6
6	Jonatan Bijl	6
7	Charlotte Ipema	6
8	Wim van Geloven	3
9	Pieter van Loof	3
10	Peter van Sebille	3

Oplossing puzzel LIV

Er waren twee mensen tot de ontdekking gekomen

- 1) dat zij op de ladder stonden, en
- 2) dat er nu een unieke kans was om nog een prijsje binnen te halen.

De inzenders waren Rein Leentfaar en Léon Planken. In beide oplossingen werd eerst geanalyseerd hoe de driehoekjes aan elkaar pasten. Daarna begon het vrolijke werk van de vervaardiging van figuren voor de oplossing. Léon Planken slaagde erin om 25 configuraties te maken en stuurde foto's van de configuraties; zoals een informaticapromovendus betaamt had hij ze genummerd van 00 t/m 24. Daarmee verzamelde hij voldoende punten om de ladder wel drie keer te winnen. Rein Leentfaar leverde 19 figuren in en heeft zich daarmee verzekerd voor de prijs bij de volgende puzzel (dat is puzzel 55; snel kijken wat daarmee te verdienen valt!)



Je krijgt snel veel verantwoordelijkheid

Mijn ervaringen van anderhalf jaar werken bij DSW Zorgverzekeraar

Ingenieurs bij een Zorgverzekeraar?

Anderhalf jaar geleden kreeg ik, naar aanleiding van mijn aanmelding bij de Carrièrebeurs, van DSW een vacature toegestuurd. Dit was voor mij een grote verrassing. Ik verwachtte namelijk niet dat een zorgverzekeraar op zoek zou zijn naar academici met een technische achtergrond (later bleek dat van mijn 55 collega's bij systeemontwikkeling de grote meerderheid die achtergrond heeft). Mijn nieuwsgierigheid was meteen gewekt. Een half jaar eerder was ik afgestudeerd in Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek (L&R). Maar ICT is altijd een grote hobby van me geweest. Daarom heb ik zonder twijfel direct op deze vacature gereageerd. Tijdens het sollicitatiegesprek werd ik opnieuw verrast. Ik was de enige in pak! Ik dacht dat het gebruikelijk was om bij een sollicitatiegesprek jasje-dasje te dragen. Later bleek dat 'eigenzinnig' een van de kernwaarden van DSW is. Vreemd genoeg stelde deze houding me wel meteen op mijn gemak. Het gaf meteen een relaxte sfeer en maakte het gesprek toegankelijker. Een paar dagen later was het contract getekend.



DSW zorgt ook voor zijn medewerkers

Zoals eerder gemeld, heb ik een L&R-achtergrond. Ik heb tijdens mijn studie vooral de nadruk gelegd op programmeren. Mijn vaardigheden waren lang niet uitgebreid genoeg om meteen aan de slag te gaan. Objectgeoriënteerd(OO) programmeren met C# .NET is toch echt anders dan het procedureel programmeren zoals ik had geleerd. Als introductie voor het OO-programmeren, heb ik samen met drie andere beginnende collega's een cursus van tien weken gevolgd. Speciaal voor deze cursus heeft DSW een expert als begeleider ingehuurd. Meteen na deze cursus volgde een 'innovation challenge'. Deze was gericht op persoonlijke vaardigheden, met name in hoeverre je met anderen kunt samenwerken; iets waarmee ik als Delftse student natuurlijk weinig moeite heb. Ik merkte dat er veel aandacht werd besteed aan het up-to-speed brengen van nieuwe mensen. Dit typeert de relatie tussen DSW en zijn werknemers. De zorg voor de verzekerden van DSW is heel belangrijk. Zo ook de zorg voor zijn werknemers. Dit uit zich onder meer in de vrijheid om cursussen te volgen. Persoonlijke ontwikkeling staat hoog in het vaandel en hiervoor wordt dan ook voldoende gelegenheid geboden.

Na de basisopleiding Programmeren in C#, heb ik meteen een klein individueel project gekregen. Dit was gericht op het uitbreiden van bestaande functionaliteit in een webservice. Ik heb hierbij ondersteuning gekregen van een mentor. In overleg met hem, heb ik de applicatie stabielere kunnen maken en de onderhoudbaarheid van de code verbeterd.

Bij DSW heerst een goede sfeer

De samenwerking binnen DSW is uniek. Vrijwel alle gebruikte software wordt in-house gebouwd en onderhouden. Dit maakt dat je als ontwikkelaar dicht bij de eindgebruiker zit. Je werkt in hetzelfde gebouw en door de toegankelijke sfeer is de ontwikkelaar / klantdrempel niet aanwezig. Waar je bij andere bedrijven nog wel eens hoort dat er problemen over de muur gegooid worden of deuren gesloten blijven, is daar bij DSW geen sprake van. De vragen, van beide partijen, worden snel beantwoord vanwege de korte lijntjes. Je loopt gemakkelijk bij elkaar langs om kort iets af te stemmen. Dit is herkenbaar als een andere kernwaarde van DSW: 'eerlijk en direct'. Dit draagt DSW als zorgverzekeraar uit naar zijn verzekerden en dit wordt ook van de werknemers verwacht. Dat merk je duidelijk in de cultuur op de werkvloer. Hierdoor kan ik altijd snel verder met wat ik leuk vind en dat is keihard programmeren!

Trots op het vertrouwen van DSW in mij

De tentoongestelde zelfstandigheid bij het eerste project, is niet onopgemerkt gebleven en daaropvolgend werd mij gevraagd om een klein project van begin af aan op te starten. Voor dit project moest een relatief kleine applicatie gebouwd worden om het complete verzekerdenbestand naar een extern schakelpunt (een tussenpartij voor zorgverzekeraars en zorgaanbieders) te sturen. Het verschil in cultuur tussen de externe partij en DSW werd eens te meer duidelijk. De reactietijd op vragen was opmerkelijk langer, wat enigszins vertraagde. Op het DSW-netwerk draait nu al enige tijd mijn applicatie in productie. Ik ben er heel trots op dat aan mij, als beginnend systeemontwikkelaar, de verantwoordelijkheid is gegeven om op individuele basis deze applicatie te bouwen.



Innovatieve werkwijze op de ICT afdeling

Ik ontwikkel nu samen met een aantal collega's een nieuwe applicatie voor de afdeling Klantenservice. Onder andere doordat er een aantal nieuwe backoffice systemen in productie zijn genomen, is het huidige onvoldoende gebruiksvriendelijk en tevens verouderd. Daarom is een jaar geleden besloten dat er een nieuwe applicatie gebouwd moest worden. De eerste versie wordt binnenkort in gebruik genomen. Dit is een mooi voorbeeld van hoe snel je in DSW-projecten het resultaat van je werk kunt zien. Er zijn verschillende grote projecten die over meerdere jaren lopen. Per kwartaal zal echter een nieuwe versie aan de gebruikers opgeleverd worden. Hierdoor is het mogelijk om nieuwe technieken snel te implementeren. Ook is er veel ruimte om te onderzoeken of nieuwe technieken beter werken dan huidige technieken. Het is altijd een goed teken als een ICT-afdeling innovatief bezig is. Voor mijn huidige project wordt een klassiek portal-portletprincipe gebruikt, maar voor de User Interfaceschermen gebruiken we WPF, een relatief nieuw grafisch subsysteem. Deze combinatie is typerend voor de innovatieve werkwijze op de ICT-afdeling bij DSW.

Voor meer informatie kun je me bereiken via BartDirks@dsw.nl
of kun je kijken op www.dsw.nl

DSW
zorgverzekeraar
goed voor je

Mathematical Physics

Dr. H.M. Schuttelaars & Prof.dr.ir. A.W. Heemink

Mathematical Physics

The central research direction of the section is the mathematical modelling of physical phenomena using (partial) differential equations. Many technical faculties and institutes in the Netherlands are using large scale numerical models on a vast scale. Even more powerful computers are making it possible to couple different models with each other in order to simulate natural phenomena in a more and more realistic way. This, however, demands greater levels of mathematical complexity. It is the ambition of the programme Mathematical Physics to provide the mathematical support necessary for the enhancement of the models used in the technical faculties and research institutes.

The research is application driven and includes the modelling phase, analysis of the model and the numerical implementation of the model. The focus is now more and more on the research themes:

Analysis of partial differential equations

The main focus within this theme is to develop perturbation methods to analyse initial value problems and initial-boundary value problems for partial differential equations. The applications are in a variety of fields, such as: Wind flow (or rain-wind) induced oscillations of bridges, vibrations in high-rise buildings, oscillations in overhead power transmission lines, vibrations of conveyor belts and the morphodynamics in tidal embayments. The last application will be worked out in detail in the next section of this contribution.

Data assimilation

Data assimilation methods are used to combine the results of a large scale numerical model with the measurement information available in order to obtain an optimal reconstruction of the dynamic behaviour of the model state. A well-known application of data assimilation is weather forecasting. Without data the chaotic meteorological model would produce results that are completely useless. By feeding the model continuously with data, the model can be kept 'on track' and can produce accurate short-term forecasts. In a series of projects new mathematical algorithms have been developed and applied in a number of real life applications:

Storm surge forecasting: The operational system for storm surge forecasting in the Netherlands makes use of the data assimilation scheme developed in the programme.

Atmospheric-chemistry modelling: The data assimilation approach as developed in the programme is currently in use by RIVM and TNO for carrying out air pollution studies and emission reconstruction problems.

Oil reservoir modelling: An inverse modelling approach is now being developed for the estimation of the permeability field in an oil reservoir.

High performance computing and parallel algorithms

The advance in computer technology, such as processor speed, parallel and distributed technologies, has enabled us to simulate and study real world problems, with increasing details and complexity. Here it is the combination of efficient algorithms and parallel and distributed computing is the key to achieve high performance. This research theme aims to design efficient and

scalable parallel algorithms and apply high performance computing technology to applications, such as storm surge forecasting or pollutant transport in coastal waters. Domain decomposition and grid partitioning is an effective approach for parallel simulation of models described by partial differential equations.

Sediment trapping in a tidal estuary

In many estuaries, local maxima in suspended sediment concentrations are observed. The region where the highest sediment concentration is found is called the estuarine turbidity maximum (ETM). An example of such an estuary is the Ems estuary. The Ems estuary is part of the 600 km long European Wadden Sea and is located at the border between the Netherlands and Germany (see Fig. 1).

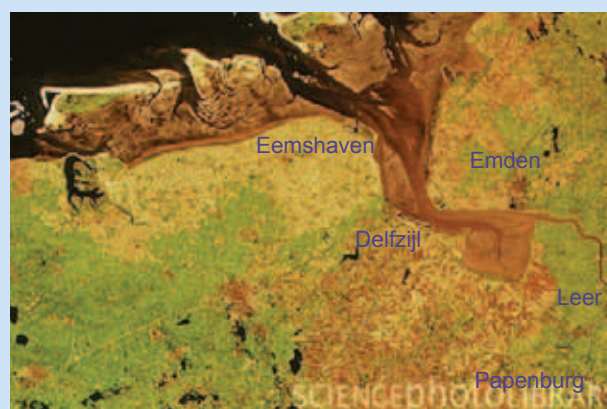


Figure 1: Map of the Ems estuary.

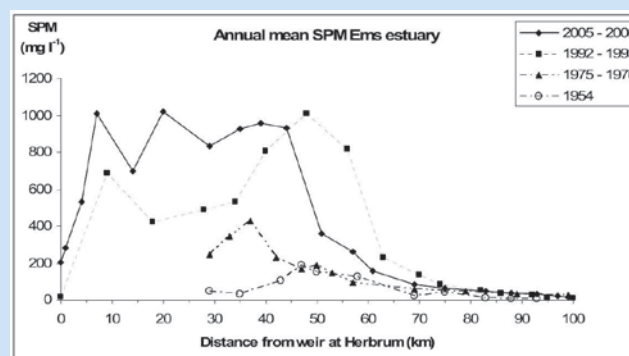


Figure 2: Mean annual suspended matter concentrations for the years 1954, 1975–1976, 1992–1993 and 2005–2006 in the Ems estuary.

Historically seen the Ems estuary has been a beautiful estuary bordered by green banks and even sandy beaches of interesting river flood plains. However, since the 1950s, the concentrations of suspended particulate matter (SPM)



in the Ems estuary have increased dramatically, resulting in a very muddy estuary. This can be inferred from Fig. 2. Available data from 1954 suggest that the largest concentration was approximately 200 mg l^{-1} , observed 40 km downstream of Herbrum (which is located at the landward side of the estuary). In 2005, the SPM concentrations increased to $\sim 1000 \text{ mg l}^{-1}$. These high concentrations were found in a large part of the estuary. This has led to a strong deterioration of the ecological functioning of the system.

To be able to stop the deterioration (or even to improve the condition) of the estuary, we have to understand why the sediment trapping has changed so dramatically over the years. A very useful tool to identify these changes, and relate them to specific changes in the estuary, is an *idealized* model. Such a model contains the essential physical processes but can still be investigated using analytical techniques. The model equations consist of the width-averaged shallow water equations and a sediment balance equation. Together with the condition of morphodynamic equilibrium, these equations are solved analytically by making a regular expansion of the various physical variables in a small parameter. Using these analytic solutions, we are able to gain insight into the fundamental physical processes resulting in sediment trapping in an estuary. Using parameter values that are representative for the Ems estuary in 1980 and 2005, the trapping of sediment and the resulting suspended sediment concentrations are calculated. From figure 3, it follows that in 1980 the sediment is trapped more towards the entrance of the estuary, while in 2005 sediment is trapped both near the entrance and more towards the landward side.

Furthermore, the zone of high turbidity is much more spread out in 2005 than in 1980. As the model is solved analytically, the differences between the location where the sediment is trapped and the shape of the ETM can be traced back to specific changes between 1980 and 2005:

- The sediment is trapped more towards the landward side of the estuary in 2005 than in 1980 due to a decrease of bottom friction and an increase of the water depth. These changes resulted in an amplitude of the tidal signal that was much larger in 2005 than in 1980 (i.e., the system was more resonant). This increase of tidal amplitude enhanced the import of suspended sediment due to a physical mechanism called *tidal asymmetry*.
- The shape of the ETMs is wider in 2005 than in 1980 due to the influence of high sediment concentration on the water motion: high sediment concentrations result in density differences, which generate so-called *turbidity currents*. These turbidity currents result in 'diffusive-like' transport of sediment, which results in wider trapping regions.

Even though the model gives insight in some of the observed changes, many possibly important processes are not included yet. Specifically, the influence of processes in the lateral direction are neglected. Recently, it has been suggested that these processes might be of great importance. Therefore, this width-averaged model will be extended to include lateral processes in the near future. 

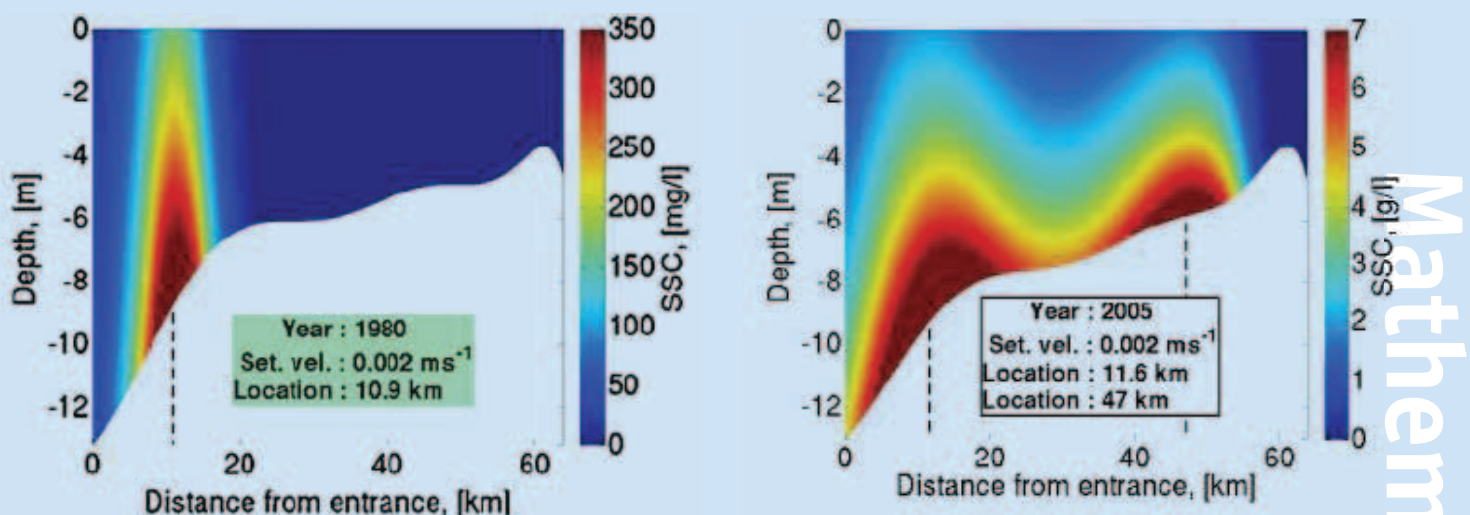


Figure 3: Tidally averaged suspended sediment concentration (SSC) in morphodynamic equilibrium. Left: 1980, right: 2005.

Mathematical Systems Theory

Dimitri Jeltsema, Jacob van der Woude & Jan van Schuppen

This article provides information about the research group **Systems Theory for students in Applied Mathematics**. Currently, the group consists of Jan van Schuppen, Jacob van der Woude, Dimitri Jeltsema, Johannes Maks, Niek Tholen, and the PhD students Shah Muhammad and Adolfo Chaves. The group is allied with the research group **Optimization of Karen Aardal** and forms part of the **Delft Institute of Applied Mathematics (DIAM)**.

Systems Theory in a Nutshell

Many phenomena in our surrounding world are inherently dynamic in nature. For example, the heater in your house that goes on or off depending on the temperature in the room, the loudspeakers in your stereo that move air to produce your favorite tune, the stock prices on the economical market, a mobile robot that moves from one point to another, to name but a few. All these phenomena are characterized by certain quantities which are not constant, but change over time, often interdependent. These quantities and their mutual relationships form a dynamical system. Mathematical systems theory, or systems theory in short, is concerned with the mathematical modeling, analysis, and control of dynamical systems.

Systems theory is a relative new field in mathematics that is established in the late 1950s. It has part of its roots in Fourier analysis, calculus of variations, and probability theory. The fact that mathematics played a major role in the development of systems theory is witnessed from the early contributions by several famous mathematicians, such as N. Wiener, L.S. Pontryagin, R.E. Bellman, and in particular R.E. Kalman. On the other hand, the development of systems theory was also heavily inspired by concepts from engineering, like classical control based on the works of H.W. Bode and H. Nyquist in the 1930s and circuit theory, as well as concepts from the theory of biological systems. Systems theory therefore naturally exhibits a strong interdisciplinary character.

The majority of mathematicians study dynamical systems as *closed systems*. In closed systems, the system variables solely evolve over time as a function of their initial conditions. However, the system as part of reality will always be subject to some interaction with the environment. Therefore, system theorists take a fundamentally different viewpoint and model dynamical systems explicitly as *open systems* that interact with their environment.

One of the success stories of systems theory of the past fifty years is the development of a theory of open systems that are described by a set of linear differential equations of the form

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= Ax(t) + Bu(t), \\ y(t) &= Cx(t) + Du(t),\end{aligned}\tag{1}$$

where the internal behavior of the system is represented by the *state variables*

$x(t)$, and the interaction with the environment is represented by *inputs* $u(t)$ and *outputs* $y(t)$. Based on the structure matrices, A , B , C , and D , several qualitative aspects, like stability, controllability, and observability, can be studied. The final goal often involves the design of a feedback controller to improve the dynamical behavior of the system. Such controller manipulates the inputs to obtain a desired internal behavior or a desired effect on the outputs of the system; see Figure 1. This theory has proven extremely successful, both from a theoretical perspective and from applications. It has, certainly in terms of the many available Matlab toolboxes, become the everyday tool of many engineers.

Although there are still some significant developments within the linear systems theory, the majority of current research activities in the field are devoted to modeling and control of distributed and decentralized systems, nonlinear systems, hybrid systems, and networked systems.

Research interests

Jan van Schuppen his current interest is in control and system theory of distributed/decentralized systems, control of stochastic systems, and system theory and system identification of biochemical reaction networks. **Jacob van der Woude** is currently the Director of Studies of Applied Mathematics and has an interest in applications and extensions of linear systems. **Dimitri Jeltsema's** research interests are modeling and control of physical systems, in particular nonlinear electric circuits and mechanical systems. **Johannes Maks** focuses on Clifford Algebras for nonlinear systems. **Niek Tholen** is currently involved in organizational matters. The PhD project of **Shah Muhammad** is concerned with the controller design for dynamic positioning of ships, and **Adolfo Chaves** investigates the application of geometric algebra to the problem of power factor improvement in electrical networks.

International projects and case studies

The group is currently involved in the following projects and case studies:

Control of autonomous underwater vehicles (AUV's) is a case study of the C4C Project (www.c4c-project.eu). Current problems include the coordination of two or more vehicles for detecting a plume of water pollution and finding the origin of the plume.

Hierarchical control of a motorway network is another case study of the C4C Project. Control of a motorway link and of a small network pose new problems which are useful for the traffic control centers of The Netherlands.

Dynamic positioning (DP) systems have become an established mean for controlling the motion of the sea vessels. A DP system consists of many components like a power system, a propulsion system, and a control system. The aim of this project is to study the control system design for DP vessels. The control design objective is to stabilize the vessel at the desired equilibrium point.



New tools for power factor optimization. The power factor is a measure for the efficiency of electrical energy transfer, which is usually optimized by placing a power factor compensator between the source (generator) and the load (electronic device). The aim of this project is to develop dedicated mathematical tools that improve and extend the existing, mostly linear, analysis and design techniques for such compensators.

Analysis and applications of the memristor. The memristor was introduced in the early seventies to complement the existing electronic basis elements (resistor, inductor, and capacitor). For 38 years it remained a theoretical concept until researchers from HP announced its physical realization in Nature in 2008. The goal is to get insight in the mathematics behind the memristor to understand why and how memristors are able to learn and how they can be used for control.

Systems Theory Courses in Delft:

- Mathematical systems theory (WI2609)
- Systems Theory for Aerospace Engineering (WI2056LR)
- Convex optimization and systems theory (WI4218)
- Control of discrete-time stochastic systems (WI4221)
- Systems and control (WI4209/MasterMath)
- Nonlinear Systems Theory (MasterMath)

MSc project 'Automatic control of kites' by Jorn Baayen

In March 2011, Jorn Baayen has successfully completed his master thesis project on control of kites. The project was carried out in collaboration with the TUD research institute ASSET.

In the boundary layer of our atmosphere the wind speed increases with altitude, while the air becomes less turbulent. A traditional windmill would need a very large tower to operate at optimal height. But what if we attached a turbine blade to the ground by means of a tether? That way, we would not need a tower. By controlling such a *kite* in an appropriate way it is possible to keep it in the air, and to maintain tension on the line. At the interdisciplinary research institute ASSET in Delft, research is devoted to the possibility of using kites for conversion of wind energy into electrical energy.

How can we control a kite in such a way that it flies along a desired trajectory? A kite moves (roughly) on a sphere with a radius equal to the tether length. In our mathematical model, we project the kite trajectory onto the unit sphere centered on the earth tether attachment point; see Figure 2. A sphere, considered as a manifold, is a two-dimensional object. As a consequence, our control problem is similar to the planar trajectory tracking problem using a cart. By turning the steering wheel of a cart, one influences the radius of curvature of the driven trajectory. We will see that, by using a geometric model, we are also able to control the radius of curvature of the projected kite trajectory. Let $\mathbf{r}$ denote the vector connecting the ground tether attachment point and the kite. The curvature of the trajectory "on" the manifold, the *geodesic curvature*, is a function of the projected velocity and acceleration of the kite. We assume that we can directly influence the acceleration of the kite using our steering control input. This implies that we would be able to compute the appropriate steering input for a desired curvature, if we would have a model for the influence of the steering input on the acceleration.

It is difficult to set up a simple model of a flexible kite since the aerodynamics depend on the state of deformation of the kite which is difficult to measure. To

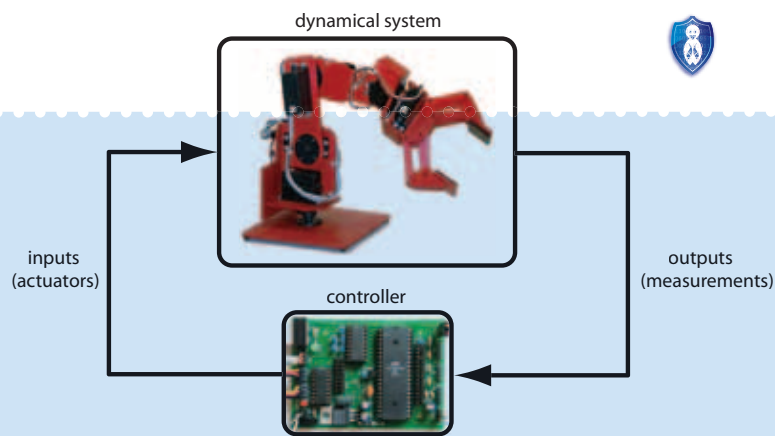


Figure 1: A typical feedback configuration: the outputs of a dynamical system are measured via sensors and are processed in a controller, which in turn actuates the inputs to steer the system into a desired direction.

work around this problem we expand the acceleration of the kite for a steering signal $u + \tilde{u}$ as a Taylor series as follows:

$$\ddot{\mathbf{r}} \Big|_{u+\tilde{u}} = \ddot{\mathbf{r}} \Big|_u + \frac{\partial \ddot{\mathbf{r}}}{\partial u} \Big|_u \tilde{u} + \dots$$

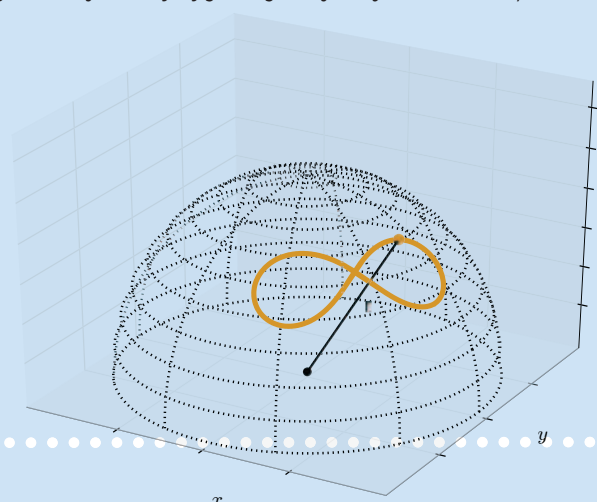
If we know the first order *control derivatives* $\partial \ddot{\mathbf{r}} / \partial u$, we can approximate the acceleration for a control input $u + \tilde{u}$ with measurements for the acceleration with a steering input u . It turns out that these control derivatives are readily estimated using data from flights test. If u is the current steering input, then we can measure the first term of the Taylor expansion using an accelerometer installed in the kite.

A simple solution for the cart control problem is the *follow-the-carrot* method. Applying a similar idea to the kite, we maintain a *ghost* kite on the target trajectory, that is, we project the velocity vector of the kite onto the tangent of the target trajectory, and integrate this projected to track the position of the ghost kite. Next, we look a certain distance ahead along the target trajectory, and steer the kite in the direction of this look-ahead point, along a geodesic. We describe the direction of the kite using its *turning angle* θ , which is the angle between the velocity vector of the kite and a reference vector field. A theorem by Liouville specifies the relationship between the time-derivative of the turning angle with respect to a basis vector field, and the geodesic curvatures of the trajectory and the two coordinate lines. The geometric formulation of the kite control problem finally yields the incremental controller

$$\tilde{u} := -\frac{1}{\partial^2 \theta / \partial u \partial t|_u} \left[\frac{d\theta}{dt} \Big|_u - \frac{d\theta_t}{dt} + K(\theta - \theta_t) \right], \quad K \in \mathbb{R},$$

which is proved to be stable using Lyapunov stability theory. In the thesis also several extension of the proposed controller are investigated. 

Figure 2: Projection of a figure-eight trajectory onto the unit sphere.





Wanna play a Game?

Dr. R.J. Fokkink

Who can say NO to that? In real life people play games just to get away from it all. Trivial pursuit, bridge, Xbox, Nintendo 3D, you name it. But did you know that you can actually make a living by playing games? You can play games while you're doing serious research in mathematics, or economics, or computer science, or biology, or even military sciences. The Israeli army, which is technologically the most advanced army in the world, employs a whole division of mathematicians that play games!

In fact, the field of Game Theory, which is the official name of this subject, is much bigger than the field of mathematics. One can make a pretty strong case, arguing that Game Theory and Statistics are the only subjects in mathematics studied by outsiders.

Math on the 6th floor

In mathematics, Game Theory belongs to the field of Probability so in the EWI building it is located on the 6th floor, which is where the probabilists are. Now, we do not only study games on the 6th floor. Most of us study two or more topics at the same time and I will mention just a few. Michel Dekking and Cor Kraaikamp study Ergodic Theory, which is a field that grew out of Thermodynamics and has applications to pure mathematics like Number Theory. Gerard Hooghiemstra, Ludolf Meester and Hans van der Weide have specialized in Stochastic OR, which is the art of planning and preparing for unpredictable events. And I study games. We all teach the minor Financial Mathematics, which has a very strong stochastic component. Hans van der Weide will write more about that in Machazine in the future. He is a specialist in this field.

A small puzzle

Enough talk. Let's play a game. Consider a row with an even number of coins, such as:

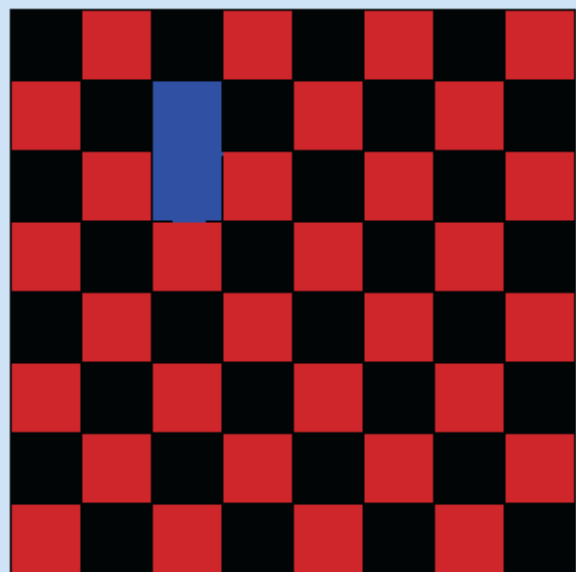


Whenever it is your turn you can either take the rightmost coin or the leftmost coin and then it is my turn and I can do the same. There are 8 coins so after both of us had 4 turns, the game is over. Whoever gets the most money wins. Can you find a sure way to win this game?

Now playing a game with 8 coins is a bit boring. What if there are 100 coins and you go first. Can you think of a strategy so that you do not lose? If you can, then you should register with the Israeli army. This game is an intelligence test that gets you into their officer's rank. Or perhaps better not, the Israeli army tends to be a bit brutal.

A deep game

The coin game is easy. Far more difficult games exist. You may have heard of John Conway, who is one of the most influential and creative mathematician of our time. You should look him up in Wikipedia. What Conway found is that games, which he calls numbers, are more profound than numbers. And since numbers are what math is based on, Game Theory is more profound than the whole of mathematics.



The theory of numbers centers on what seems to be a very ordinary board game. I will explain the rules of this game so you can play it with your friends. We need a board that is like a chess board, but if you have time for a good game, you can make that board a lot bigger. We also need dominoes of size 2 by 1. You place your dominoes vertically, like that blue one in the upper left corner that I already put there for you. I place mine horizontally. The first player that cannot place a domino loses. So do you think that place of the blue domino is a good move?

If you are familiar with the game of Go, you will notice some similarities and I think that this is the game where Conway got his numbers from. After playing a first few moves, you will see that the board gets divided into smaller sub

Mathematics



games. There is a recursive way to analyze the game and that's how you get your numbers. If you want to know more, you should read a mind boggling encyclopedic work: Winning ways for all your mathematical plays.

A paradox

There is a paradox that I like since it contains all the elements of Game Theory: it's got bluff – an ingenious strategy – and a surprising link with probability. I have two numbers in my pockets. There is one in my left pocket and one in my right pocket. These numbers are different; I am not allowed to use the same numbers. That would be cheating. I show you one number and you have to guess if the other number is higher or lower. So suppose I pull out one number from my pocket and it is 15. Do you think that the other number is higher or lower? Now I pulled this number out of my pocket during the lecture and almost everybody thought that the other number was going to be higher. Some smart Alec in the back row came up with a cockenbull answer: sure the other number is higher – there are only 14 numbers that are smaller than 15 and there are infinitely many that are higher. Well, if you argue like that, then you are ALWAYS going to say that the other number is higher. Remember that I am the one that writes down the numbers and decides which one you see first and, contrary to my wife's opinion, I am no fool. I will be using your stupid strategy against you, smart Alec! This is exactly why games are fun. They are about interaction and learning from your opponent's behavior.

You have as a guesser an easy strategy that guarantees a fifty percent chance of a win: simply flip a coin and say higher or lower at random. You may think that this is the best you can do, but the amazing thing is, and this may seem like a paradox, that there exists a strategy that gives a better chance than 50 percent of winning, regardless of my play. I gave that strategy away in the lecture, but I did it very quickly and perhaps you did not get it. I am not giving it away now. It is much more fun to think of that strategy yourself. Besides, it does not fit on the page anymore. The important thing is that the numbers in my pockets are integers.

Financial math

A lot of people believe that anything that is fun cannot be good for you. Did you know that an orange that tastes good is a healthy orange and an orange that tastes like crap is not doing you much good? It's the same with math: games are fun and that is why they are good for you. To show how games apply to real life, here is an example of research with the London School of Economics that I am involved in. Today's challenge in Mathematical Finance is the pricing of derivatives such as options on energy. Contrary to the classical derivatives, they involve several parties that can be thought of as players in a game that is played on a network such as the European power grid, which you see above. A proper mathematical understanding of these real options is still lacking and it leads to problems in probability. Here is one problem that comes out of such games: suppose that X is hyper geometric such that $E[X] \leq 1$. Now prove that $P(X=1) > P(X>1)$. If you can do that, I am very impressed.

There is much more to games than tic-tac-toe and you can learn more about them if you take the Game Theory master course. It may be your step up to a Nobel Prize. In fact, it may be your only step up to a Nobel Prize. All mathematicians that ever won a Nobel Prize are Game Theorists. 



Tam Tam Pick & Mix Academy

*Zoek jij een baan waarin je
de mogelijkheid hebt om te
experimenteren met verschillende
technieken?*

*Bij Tam Tam starten we na de zomer
met een groep mensen die o.l.v. experts
binnen Tam Tam, kunnen deelnemen
aan de Pick & Mix Academy!*



Wij bieden...

Wij bieden een dienstverband met daarin de mogelijkheid om te experimenteren en oefenen met nieuwe en bestaande technieken o.l.v. experts bij Tam Tam. Je werkt direct mee aan projecten voor onze klanten en doet daardoor meteen praktijkervaring op.

Na een periode van 3 maanden, kun je samen met je coach een keuze maken voor de richting die het beste bij je past. Je sluit je dan aan bij het team van specialisten en kunt verder gaan in je ontwikkeling binnen de gekozen richting.

We bieden 3 smaken;

- > Creative Rapid development, o.l.v. Boy van Amstel;
- > Mobile development, o.l.v. Roel Spruit en;
- > .NET Development (Cloud Power: Office 365, Azure en SharePoint), o.l.v. Albert-Jan Schot.

Over Tam Tam

Tam Tam is één van de top 3 Internetbedrijven in Nederland. Met meer dan honderd professionals werken we al vijftien jaar aan full-service internetoplossingen voor grote merken en namen, zoals Unicef, Oxxio, NOC*NSF, Het Rode Kruis, Giro 555 en de Kamer van Koophandel. We bedenken, ontwerpen, bouwen én beheren moderne applicaties en websites voor onze klanten én hun klanten. Klinkt serieus, en dat is het ook, maar gelukkig hebben we er tegelijkertijd veel lol in. Zie ook www.tamtam.nl voor meer informatie en voorbeelden van recente projecten.

Al nagedacht over jouw ideale mix?

Als de Pick & Mix Academy precies is wat jij op dit moment zoekt, dan kun je jouw sollicitatie insturen via onze website www.tamtam.nl/vacatures.

Heb je interesse maar nog wat vragen over dit programma, dan kun je contact opnemen met Nanda Berkhout via nanda@tamtam.nl of telefonisch via 06-29139754.

CREATIVE RAPID DEVELOPMENT O.L.V. BOY VANAMSTEL



MOBILE DEVELOPMENT O.L.V. ROEL SPRUIT



.NET DEVELOPMENT O.L.V. ALBERT-JAN SCHOT



Historisch Machazine - Reviews

Peter Pul

Over de jaren zijn er veel reviews geschreven door de redactie van het MaCHazine. Het verschil tussen de reviews is groot, van reviews van musea tot reviews van (faculteits)bars. Nu gaat dit Historisch MaCHazine artikel over het onderwerp waar de eerste reviews over gingen, namelijk barreviews. De redactie is erop uitgetrokken om te kijken of de tandwielen des tijd invloed hadden.

Historie

De MaCHazine redactie probeert altijd een beeld te geven over een grote diversiteit van onderwerpen. Waar in de diversiteit het oogpunt vooral gericht is op de ontwikkeling van informatica en wiskunde wil de redactie nog wel eens een zijstapje maken naar onderwerpen die wat meer los staan bij deze twee studierichtingen, een vorm van verbreding. Denk hierbij uiteraard aan de vele columns die tot nu toe geschreven zijn, of het artikel van een alumnus en uiteraard de reviews. De eerste review verscheen in ... en was van de

Nu is in de loop van de historie het blad zelf natuurlijk drastisch veranderd, maar hoe gaat het met de cafés en bars die destijds bezocht zijn? Zouden ze nog steeds hetzelfde cijfer krijgen?

Re-review

1. *Bebop* (Oud: 8/10, nieuw: 7/10)

In dit jazzcafé is het altijd gezellig en biedt een goede mogelijkheid om met vrouwelijk gezelschap een drankje te doen. Dit is namelijk omdat zij ook een eigen cocktail aanbieden, iedereen tevreden. Helaas is het café wel wat klein.

2. *De Engel* (Oud: 8/10, nieuw 8/10)

Deze bar op de Markt verdient sowieso al met het terras, waar men op het goede tijdstip, heerlijk van een biertje kan genieten. Tijdens de winter zijn de banken binnen ook een pluspunt. Zeker één van de betere van Delft.

3. *De oude Jan* (Oud: 5/10, nieuw: 6/10)

De oude Jan verdient meer dan een 5, gezien het (samen met Speakers) de enige optie is in Delft waar je na één uur 's nachts een biertje kan krijgen. Dit alleen al zorgt ervoor deze tent een voldoende krijgt. Enige nadeel is dat hier vanaf dit tijdstip gerookt mag worden.

4. *De Ruif* (Oud: 7/10, nieuw: 7/10)

Een plek waar veel internationale studenten komen en dit gaat vaak ten goede van de gezelligheid. Daarnaast is het eten hier ook zeer redelijk en de redactie heeft verhalen gehoord dat het ook een uitstekende locatie is voor een kerstdiner.

5. *Het Klooster* (Oud: 8/10, nieuw: 8/10)

Dit kleine café is naar ons idee niet verandert over de jaren. Het publiek ook niet echt en heeft een wat hoger gemiddelde leeftijd. Maar dit geeft het wel het gevoel van een goed bruin café.

6. *Het Proeflokaal* (Oud: 7,5/10, nieuw: 8,5/10)

Naar ons idee op het moment één van de beste cafés van Delft. Er is de mogelijkheid om van topwedstrijden te genieten met behulp van meerdere tv's en een grootscherm. Maar ook op andere avonden biedt dit ruime café een excellent aanbod van biertjes.

Veranderingen

De eerste veranderingen die opvallen tijdens de voorbereiding van dit artikel is er dat danscafé Tijdloos niet meer bestaat, maar op dezelfde locatie staat nu Ciccionina en is tevens een danscafé. Verder bestaat café Rubens ook niet meer, wat hiermee precies gebeurd is is onbekend, maar de laatste bekende locatie is in ieder geval gesloopt wegens de bouw van de spoortunnel.

Naast de bars in het centrum van Delft is er ook een periode geweest waar de bars van verschillende faculteiten zijn bezocht, om hierna een objectief oordeel te geven over de bar. Maar de tandwielen des tijds hebben hier ook veranderingen teweeg gebracht. Het grootste voorbeeld hiervan is de verplaatsing van de Bouwpub, deze is samen met de faculteit Bouwkunde naar het oude TWI gebouw verplaatst wegens de brand in de oude faculteit van Bouwkunde.

Review

Vanaf dit punt kan het artikel twee kanten op. We kunnen een vergelijking maken de oudere artikelen of we re-reviewen de bars die op het moment vaak bezocht worden door de studenten. Het nadeel van de eerste mogelijkheid is dat dit meer ruimte gaat kosten dan er beschikbaar is en daarom is er gekozen om de bars re-reviewen.

Voor de volgende editie staan weer twee barreviews op de planning, dit maal over de Irish Pub in Rotterdam en Café Doerak.

7. *Café Vlaanderen* (Oud: 5/10, nieuw: 6/10)

Dit café op de Beestemarkt krijgt een iets beter cijfer. De zon scheen heerlijk waardoor de locatie goed is. Verder hebben ze in 2010 het beste broodje van Nederland gewonnen. Hoewel "eating is cheating", wordt een goed broodje bij je eten altijd wel gewaardeerd. De snelheid kan alleen wel wat beter.

8. *De Kurk* (Oud: 5/10, nieuw: -)

Van dit eet- en proeflokaal is eigenlijk alleen het eet gedeelte bezocht. Het eten mag misschien wat duurder zijn, de kwaliteit en niveau zijn ook wat hoger. Dit gedeelte verdient ook zeker een zeven en geven we geen cijfer voor het proefgedeelte.

Faculteitsbars

1. */Pub* (Oud: 7/10, nieuw: 8/10)

De uiterlijke veranderingen die de /Pub de laatste jaren is ondergaan is een grote verbetering met vroeger. Desondanks blijft het vervelend dat er geen zon binnenschijnt, waardoor je de /Pub vaak gedesoriënteerd verlaat.

2. *ID-Kafee* (Oud: 8/10, nieuw: 8/10)

Grootste nadeel is dat de bar alleen op woensdag open is, de dag waar CH'ers zich voornamelijk in de /Pub begeven, maar dat wordt natuurlijk goed gemaakt met een hoger gemiddelde vrouwen en is gelegen aan het plein, waardoor het zeer goed vertoeven is in de zomer.

3. *TG-Bar* (Oud: 7/10, nieuw: 7/10)

Hoewel de /Pub geprobeerd heeft om het goede voorbeeld te geven is het de TG-bar nog niet gelukt om het wat leuker aan te kleden. Het zichtbare systeemplafond is een duidelijk minpunt, ook het gebrek van zon gaat hier op.

Voor de volgende bars zijn geen nieuwe score, dit wegens tijdgebrek (en nog geen eerdere evaringen); De Clipper, De Waag, De Klomp, De Joffer, Ciccionina, De Pelicaan, Café Luna, faculteitsbar van TN en de Bouwpub.

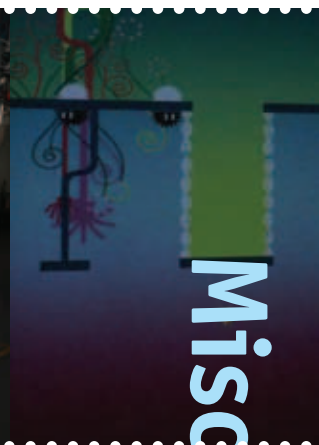
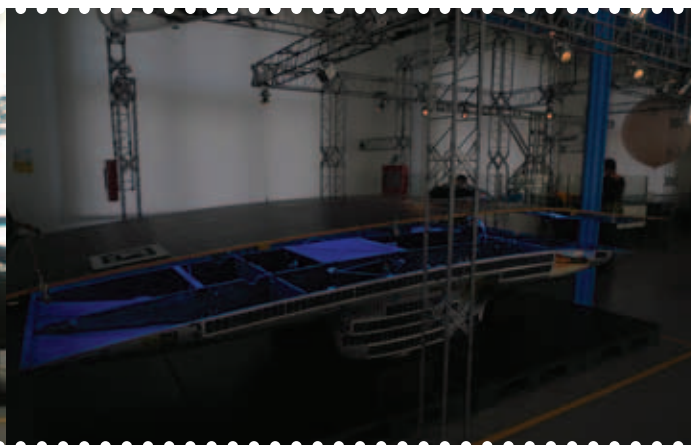
Science Center

Kees Boon

A problem that is often encountered by engineers, is explaining what they do and why they do it. Last September, the Science Centre Delft opened to facilitate in this task. The science centre offers many possibilities for interacting with cool stuff made by students.

And ever wanted to control your own maglev train? At the Science Centre you can! Superconducting magnets lift a model train above the tracks, so it can move about nearly frictionless. In this exhibit, liquid nitrogen is used to cool the superconductors.

Since all exhibits are created by students, the Science Centre features work rooms where students can relax, get inspired or get some work done.



The Amazing Technology hall

In the Science Centre's main hall, all sorts of experiments can be performed and machines can be used. All exhibits are based on research done in Delft.

The Nuna

Not the real deal, but it looks close enough. Being perhaps the most recognizable piece of technology made at the TU, a one to one scale model of the Nuna 5 is set center stage.

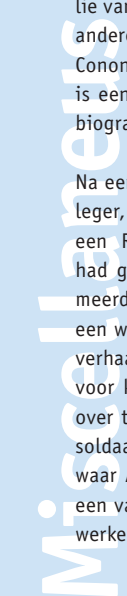
In the gamelab visitors can play games created by TU Delft students. The focus of the games is on educating the player. For instance, inspecting levees, learning how to use robotic surgery aids or planning a city layout.

The Science Centre is located in the former faculty of geosciences, at the Mijnbouwstraat 120.

Opening hours are Monday through Friday from 10.00 to 17.00 and 11.00 to 17.00 in the weekend and on holidays.

Visits are free for students at the university. 

Miscellaneous



Michiel van Dam

Leven en dood

Na een twee jaar durende belegering van de stad Syracuse door het Romeinse leger, in circa 212 voor Christus, werd Archimedes 'per ongeluk' gedood door een Romeinse soldaat, ondanks dat generaal Marcus Marcellus opdracht had gegeven hem in leven te laten en aan hem over te leveren. Er bestaan meerdere versies van hoe dit gelopen is. Het ene verhaal vertelt dat hij over een wiskundig probleem gebogen zat en deze niet wilde verlaten, een tweede verhaal was dat hij wiskundig gereedschap bij zich had en dat de soldaat dit voor kostbaarheden aanzag, en een derde verhaal is dat hij probeerde zich over te geven aan de Romeinse soldaat. De verhalen convergeren weer in de soldaat, die als reactie Archimedes doodde met zijn zwaard. Op de grafombe waar Archimedes in werd gelegd, stond een meetkundig beeldhouwwerk van een van Archimedes' bewijzen; een bol in een cylinder. (zie kader 'Wiskundige werken')



Een nauwkeurige benadering van π

Archimedes gebruikte een voorloper van integraalrekenen voor het nauwkeurig bepalen van de oppervlakte van cirkels, en wist daarmee π erg nauwkeurig te bepalen. Hij wist door een uitputtings-tactiek oplossingen voor problemen te geven, met hoge nauwkeurigheid, waarbij hij de limieten kon noemen waarbinnen het antwoord met zekerheid moest liggen. In dit geval gebruikte hij een regelmatige veelhoek die hij om een cirkel heen tekende, die de cirkel precies insloot. Eenzelfde veelhoek tekende hij binnen de cirkel, en naarmate het aantal hoeken toenam werd het een nauwkeurigere benadering van de cirkel. Bij veelhoeken met 96 zijdes berekende hij de lengte van deze zijdes en toonde hiermee aan dat de waarde van π tussen de $3 \frac{1}{7}$ en $3 \frac{10}{71}$ lag (ongeveer 3.1408). Hij bewees tevens dat de oppervlakte van de cirkel gelijk was aan $\pi \cdot r^2$.

Archimedes heeft geprobeerd het aantal zandkorrels te bepalen dat in het universum past. Hij bestreed dat het aantal zandkorrels te groot zou zijn om te tellen. Er bestond bij sommigen namelijk de notie dat dit oneindig zou zijn, en dus niet in getalmatige vorm weer te geven. Om dit probleem op te lossen heeft Archimedes een telsysteem ontworpen wat gebruik maakte van machten van een myriade, wat als woord voor oneindig gebruikt werd, maar wat ook als aanduiding voor tienduizend gebruikt wordt. Hiermee schatte hij dat het aantal zandkorrels benodigd om het universum te vullen $8 \cdot 10^{63}$ is.

Het resultaat waar Archimedes het meest trots op was, was dat hij een verband had aangetoond tussen een cylinder en een bol, van de zelfde hoogte en diameter. Zowel de oppervlakte als de inhoud van de cylinder, is anderhalf keer zo groot als de oppervlakte en inhoud van de bol. (en tegenwoordig is dit makkelijk in te zien met de formules voor de inhoud en oppervlakte voor beiden) Op zijn verzoek is een beeldhouwwerk van deze ontdekking op de grafombe van Archimedes geplaatst.





Uitvindingen

Archimedeskracht

Dit is gelijk de best bekende anekdote over Archimedes. Koning Hiëro had een gouden kroon laten maken en daarvoor zelf het goud aangeleverd. Archimedes werd gevraagd of hij kon bepalen of de resulterende kroon die koning Hiëro II gekregen had, door de edelsmid vervalst was door een gedeelte van het goud door zilver te vervangen. Dit moest Archimedes bepalen zonder de kroon te beschadigen. De gebruikelijke methode was het omsmelten naar een handige vorm voor het bepalen van het volume.

Toen Archimedes een bad nam observeerde hij dat het water steeg zodra hij het bad betrad, en besepte dat hij dit kon gebruiken om het volume van de kroon te bepalen. Door het gewicht van de kroon te delen door de waterverplaatsing, kon de dichtheid bepaald worden, en vergeleken worden met zuiver goud. In zijn opwinding over de ontdekking vergat hij zich vervolgens aan te kleden toen hij het bad uit sprong en de straat op rende terwijl hij 'Eureka!' schreeuwde.

In de praktijk is deze methode erg lastig, vanwege de nauwkeurigheid waarmee de waterverplaatsing gemeten zou moeten worden. Archimedes heeft waarschijnlijk in plaats hiervan een oplossing gezocht die de 'Wet van Archimedes' toepast: "De opwaartse kracht die een lichaam in een vloeistof of gas ondervindt is even groot als het gewicht van de verplaatste vloeistof of gas." Hiermee wordt het mogelijk om de dichtheid van een gouden kroon te vergelijken met een blok goud van hetzelfde gewicht, door beiden aan een balans te hangen alvorens de hele constructie in water onder te dompelen. De 'hoogste' kant van de balans, heeft dan de laagste dichtheid.

De schroef van Archimedes

Een groot deel van Archimedes' uitvinden was op de de behoeften van Syracuse gericht. Koning Hiëro II gaf Archimedes opdracht een enorm schip te ontwerpen, de Syracusia, gericht op luxe reizen, bevoorradings, en als oorlogsschip. Er wordt beweerd dat de Syracusia het grootste schip is wat ooit gebouwd werd in de oudheid. Aangezien een schip van die omvang in de loop der tijd flink wat water in het ruim zou krijgen, ontwierp Archimedes de schroef van Archimedes waarmee water vanuit het ruim weer naar buiten het schip getild kon worden. Dit bestaat uit een simpele schroef met schroefblad, welke in een cylinder ronddraait. De cylinder en het schroefblad hoeven niet waterdicht te zijn, zolang er per draai maar substantieel meer water getild wordt dan verloren. Daarnaast komt al het water wat aan de bovenkant van de schroef lekt, uit bij een lager blad, en water wat daar lekt weer bij een lager blad, wat de afname in efficiëntie goed beperkt. Dit principe kon ook erg goed toegepast worden voor irrigatie of voor inpoldering. In Nederland worden zulke schroeven ook nog steeds gebruikt in poldermolens en poldergemalen.

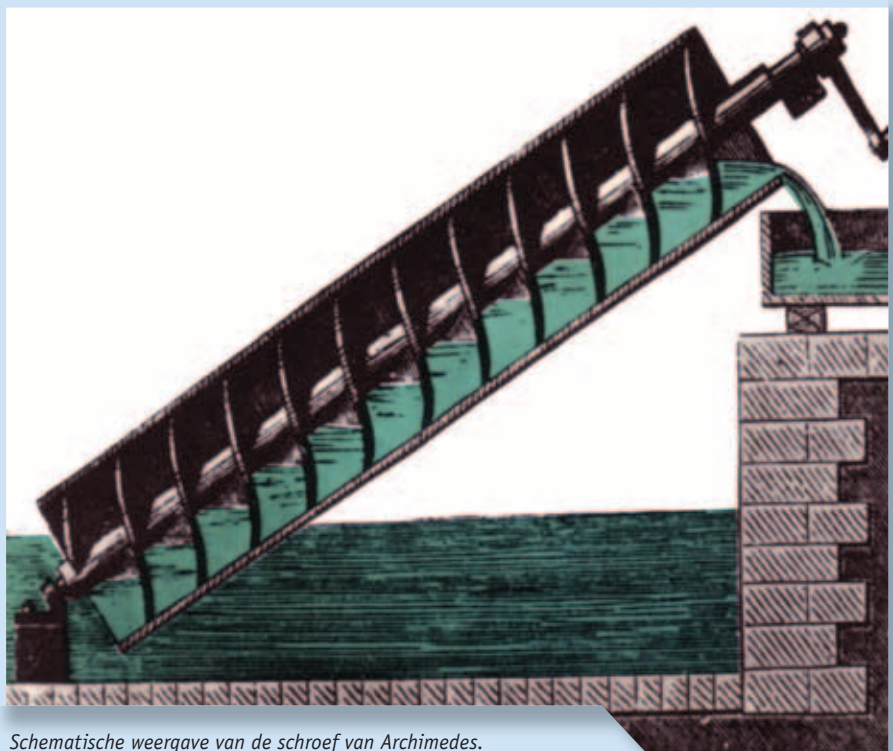
De klauw van Archimedes

In opdracht om verdedigingswerken voor de stad Syracuse te ontwerpen, bedacht Archimedes de Klauw van Archimedes. Dit ontwerp betrof een klauw aan een hijskraan, die men kon gebruiken om een schip vast te pakken en (gedeeltelijk) uit het water te tillen, waardoor het mogelijk zou zin-

ken. Er zijn in het afgelopen decennium experimenten gedaan om te kijken of deze klauw haalbaar is, en nadat een televisiedocumentaire 'Superweapons of the Ancient World' zo'n klauw gebouwd had, konden ze inderdaad concluderen dat het een werkend idee is.

De zonnespiegel

Een ander idee was het opstellen van een grote hoeveelheid parabolische zonnespiegels op de kust, die op een aanvallend schip gericht konden worden om ze op afstand in brand te steken, zoals met een vergrootglas. Er zijn verhalen dat tijdens de belegering van Syracuse, Archimedes zijn 'hittestraal' inderdaad gebruikt heeft om schepen in brand te zetten, maar die zijn alles behalve zeker. Er zijn in de afgelopen eeuw verscheidene tests gedaan om dit fenomeen te bevestigen of te ontkrachten. In 1973 is er een test in Griekenland gedaan met 70 spiegels van 1,5 bij 1 meter, waardoor het testschip binnen een paar seconden vlam vatte. In 2005 is er een test door studenten aan M.I.T. gedaan met 127 spiegels van 30 bij 30 centimeter, waarbij alle spiegels en het schip ongeveer tien minuten bij onbewolkte hemel stil moesten liggen voordat het schip vlammen begon te vertonen. Ditzelfde experiment is voor Mythbusters herhaald, waarna dit verhaal als Busted werd bestempeld: de omstandigheden moesten te ideaal zijn om het te laten lukken, en op de kleine afstand waarop dit zou werken, zouden conventionele methoden zoals brandende pijlen vele malen effectiever zijn.



Schematische weergave van de schroef van Archimedes.



EWI Challent 2009

Wat is Challent?

Quintijn Hendrickx & Charlotte Ipema

Challent is een extra uitdaging voor studenten die fluitend door het eerste jaar van hun studie gaan. In het tweede en derde jaar haal je 20 extra studiepunten. De meeste tijd gaat naar een eigen onderzoek bij een onderzoeksgroep aan de TU Delft. Daarnaast kies je uit een aantal workshops of discussiegroepen, zoals de Journal Club, het Consultancy track en een workshop Elevator Pitch. Ook is deelname aan een buitenlands symposium een mogelijkheid. Om in aanmerking te komen voor het Challent project moet je de propedeuse nominaal halen, met gemiddeld een zeven of hoger. Quintijn en Charlotte waren de eerste informatica-studenten die aan het Challent-programma begonnen, in 2009. Meer informatie is op te vragen bij Joanna Daudt, projectleider Challent, en op de website van de TU Delft.

Quintijn Hendrickx

Voor het Challent programma heb ik een bijdrage geleverd aan het onderzoek bij de afdeling Computer Graphics. Onder begeleiding van Rafael Bidarra en Ruben Smelik ben ik aan de slag gegaan met het onderwerp Living natural environments. Hierbij heb ik mij verdiept in het zo efficiënt en realistisch mogelijk weergeven van levende of dynamische elementen in de natuur. In het bijzonder heb ik mij verdiept in netwerken van stromende rivieren, beweging in laag groeiende vegetatie en een composer voor graphics shaders.

Nadat ik mijn eerste studiejaar had afgerond heb ik ervoor gekozen om het Challent programma te gaan volgen. Hiervoor heb ik gekozen omdat ik het gevoel had dat voor mij de uitdaging binnen de studie nog ontbrak. Daarnaast leek het mij erg interessant om gedurende mijn bachelor al mee te kunnen maken wat er op de hogere etages van het EWI-gebouw gebeurt. Via de contacten van het Challent programma kreeg ik van verschillende vakgroepen onderzoeksvoorstellen, uiteindelijk heb ik er voor gekozen om bij de afdeling Computer Graphics aan de slag te gaan.

Hier ben ik als eerste begonnen met het onderzoeken van de stroming van water in rivier netwerken. Dit bleek al snel een vrij complexe situatie te zijn en het was onmogelijk de fysische modellen snel genoeg te simuleren. Voor Computer Graphics is het echter niet belangrijk dat de simulatie correct is, zolang deze er maar overtuigend uitziet. Uiteindelijk heb ik een systeem ontworpen dat zelfs voor willekeurig grote netwerken nog steeds zeer efficiënt is. Tegelijkertijd is de stroming van het water door het netwerk realistisch genoeg voor toepassingen in (serious) games.

Nadat het prototype klaar was ben ik aan de slag gegaan met het documenteren van het ontwikkelde systeem. Er is een implementatie opgestuurd naar een bestaande open source framework voor het renderen van water (osgOcean). Daarnaast heb ik een poster ingestuurd naar de i3d conferentie die dat jaar in Washington werd gehouden. In februari ben ik daar als bachelorstudent heen geweest om mijn ontwerp te presenteren.

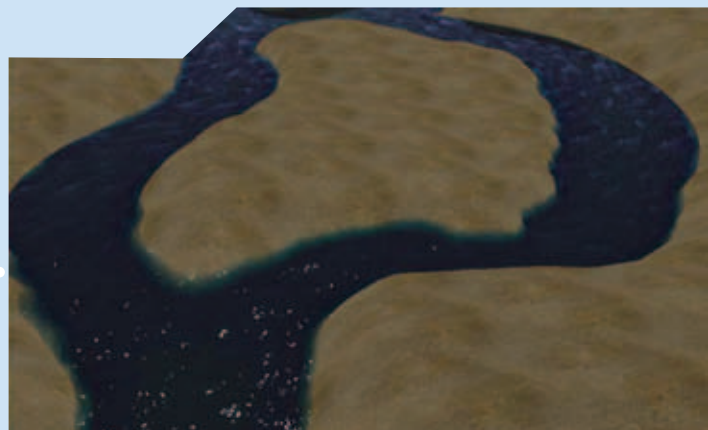
Ondanks de vele extra uren die in het Challent programma gaan zitten ben ik er toch positief over en kan ik het iedereen die in zijn bachelor een uitdaging zoekt aanraden.

Charlotte Ipema

Aan het begin van het tweede jaar hoorde ik van het honours programma van EWI. Later ging het Challent heten en werd het een TU breed programma. Het honours programma bestaat uit een aantal onderdelen, waarvan je eigen onderzoek het grootste stuk is. Voor mijn onderzoek kon ik kiezen uit vrijwel alle onderzoeken binnen EWI. In de oriëntatiefase had ik een aantal gesprekken met verschillende onderzoekers in EWI. Uiteindelijk heb ik mijn onderzoek gedaan binnen de algoritmiek groep, bij het onderwerp Satisfiability. Mijn begeleiders zijn Hans van Maaren en Marijn Heule.

Tijdens mijn onderzoek heb ik me beziggehouden met twee verschillende onderwerpen. Het eerste onderwerp was het visualiseren van Van der Waerden getallen. Hierover heb ik al eerder een stukje geschreven in het MaCHazine (in december 2010). Mijn tweede onderwerp is de 17x17 uitdaging. William Gasarch heeft een prijs van 289 dollar beschikbaar gesteld voor degene die een grid van 17 bij 17 vierkantjes in kan kleuren. Uiteraard zitten hier meer regels aan vast. Je mag slechts 4 kleuren gebruiken. Ook mogen er binnen het vierkant geen rechthoeken voorkomen waarvan elk hoekpunt dezelfde kleur heeft. Je oplossing is niet geldig als je vier punten met dezelfde kleur kunt verbinden als rechthoek. De lengte van de randen van het rechthoek maakt hierbij niet uit. Voor meer informatie, zie <http://blog.computationalcomplexity.org/2009/11/17x17-challenge-worth-28900-this-is-not.html>.

Challent is een leuke mogelijkheid voor studenten die meer uitdaging zoeken in de studie. Er wordt veel zelfstandigheid van je verwacht. Dit zal in je voordeel zijn, omdat je alle kanten op kunt. Je bepaalt zelf het grootste deel van de inhoud van het programma. Enkele randvoorwaarden liggen vast. Je dient ongeveer 20 EC aan uren in het programma te steken. Het grootste deel daarvan is onderzoek, de rest bestaat uit facultaire of interfacultaire bezigheden. Denk er goed over na of genoeg tijd en motivatie hebt voor Challent, als dat zo is, meld je dan vooral aan!





STUDENTS MAKING A DIFFERENCE

Christiaan Huygens Foundation is looking for new board members. Although not all students can contribute financially to charitable organisations, many of them are prepared to do their part in another way. This is the idea with which the Christiaan Huygens Foundation was founded in 2008. A foundation with the goal of improving education, primarily for countries that need it the most.

In a country like Tanzania, where deaf children are seen as being bewitched. Computer Science student Jos Geskus informed the CH Foundation about the situation and a school for the deaf that was being built there. With the help of fundraising, the CH Foundation could give a contribution to the school's construction.

In a country like Sierra Leone, a country destroyed by war. Partially funded by the CH Foundation, Electrical Engineering student Evert de Haan could help with rebuilding a school. A project in which a student engineer could get his hands dirty.

In a country like Suriname, where some areas do not yet have access to electrical power. For her graduation thesis in Sustainable Energy Technology, Isabelle DeClerck travelled here to construct a sustainable energy system using solar panels.

The Christiaan Huygens Foundation aims to improve education, primarily but not limited to mathematics and computer science, for the less privileged.

The project not only provides people an education about the maintenance of the system, but also enables children to study with electrical lighting for years to go.

The Christiaan Huygens Foundation has achieved a lot in the past two years, and wants to keep making initiatives like this possible. For this, the CH Foundation is looking for new people that are willing to contribute as member of the board or else as a volunteer. If you are interested, please contact us for more information.



- SPONSORING STUDENTS / INTERNSHIPS

STICHTING E.O.T.A.S.



- FINANCING ESTABLISHED INITIATIVES



- PROVIDING MATERIALS

CREATING, CARRYING OUT



- LONG TERM PROJECTS

Interested?

www.christiaanhuylgens.org | info@christiaanhuylgens.org

THALES NEDERLAND

Toonaangevend in de sectoren Defence en Security. Met ca. 2.000 gedreven medewerkers de toonaanbieder van hightech-banen. Onze primaire focus is het innoveren van onze producten en het ontwikkelen van nieuwe technologieën. Spraakmakende voorbeelden hiervan zijn radar-, communicatie- en command & controlsystemen voor marineschepen en communicatie-, beveiligings- en betaalsystemen voor het bedrijfsleven. Naast onze betrokkenheid in het OV-chipkaartprogramma zijn wij bekend door onze uiterst betrouwbare dataswitches. Qua omvang van onze R&D investeringen staan wij in Nederland op de negende plaats. Thales Nederland, met vestigingen in Hengelo, Huizen, Houten, Eindhoven, Delft en Enschede, is onderdeel van de internationale Thales Group.

OUR CAREER FEATURES

HIGHTECH

Je werkt aan unieke en zeer complexe producten.

MULTIDISCIPLINAIR

Je werkt als specialist in gevarieerde, multidisciplinaire teams.

INTERNATIONAAL

Je werkt voor opdrachtgevers over de hele wereld door systemen te ontwikkelen, te verkopen, te installeren, te testen en te onderhouden.

DYNAMISCH

Je werkt in de dynamiek van de multinational Thales. Onze vestigingen vind je overal ter wereld. Je internationale doorgroeikansen dus ook.

UITDAGEND

Je werkt aan je persoonlijke ontwikkeling in een omgeving die je constant uitdaagt.

EMBARK ON A THALES ADVENTURE IN THE NETHERLANDS

Ben jij in het bezit van een afgeronde opleiding Informatica, Elektrotechniek, Technische Natuurkunde of vergelijkbaar dan kan jouw loopbaan zich in verschillende richtingen ontwikkelen. Bijvoorbeeld van Engineer naar uiteindelijk Architect, Project Manager of Lijn Management.



By courtesy of Royal Schelde Group



Worldwide: with 68.000 employees, a presence in 50 countries, Thales is a global leader in aerospace, defence and security.



Apply straight away

Thales komt graag in contact met jou om samen jouw mogelijkheden te bekijken en je carrièrepad uit te stippelen. Ook bieden wij studenten met een technische achtergrond meer dan 100 uitdagende stage- en afstudeeropdrachten. Vraag onze gids aan of bezoek onze website. Je kunt daar ook solliciteren.





De Prominente Uil

Max de Groot

Iedereen van CH weet dat ons logo een Uil is. Maar wat weet jij nou van een uil? Misschien weet je dat een Uil de zeer prominente verteller van de Fabeltjeskrant was, namelijk meneer de Uil. Of misschien weet je wel dat het huisdier van Harry Potter een Uil was, namelijk Hedwig. Misschien dat je nog meer bekende Uilen kent, maar daar zal dit betoog niet over gaan. Dit betoog zal uitleggen waarom de Uil zo'n prominent wezen is.



Iedereen kent vast wel de karakteristieke eigenschappen van een Uil: Zij hebben een rond, afgeplat gezicht met grote naar voren gerichte ogen die vast in de schedel staan. Om dus in diverse richtingen te kunnen kijken moet de uil steeds de kop draaien, wat uilen dan ook zeer goed kunnen. Ze kunnen hun hoofd 270 graden draaien. Dat is beduidend meer dan jij kunt. Dat maakt een Uil zeer gaaf.

Daarnaast hebben ze een haaksnavel en krachtige klauwen aan hun poten, die vaak dicht bevederd zijn. Uilen hebben grote ogen die helpen een prooi in het donker te ontdekken. Uilen kunnen daardoor uitstekend jagen in het donker en zijn dus ook om die reden gave bazen.

Uilen hebben een bijzonder goed gehoor. Ze zijn in staat om bij complete duisternis hun prooi te vinden. De asymmetrie van de oren bij uilen bestaat eruit dat de gehooropeningen links en rechts niet op dezelfde hoogte zitten. Ook de vorm van de gehooropening (in de huid, maar ook in de schedel) en van het oordeksel kan links en rechts verschillen. De functie van deze asymmetrie is een betere bepaling van de richting waar geluiden vandaan komen voor de verticale component. Het mechanisme werkt vergelijkbaar met de horizontale plaatsbepaling: geluiden uit een bepaalde richting komen iets eerder aan bij het ene oor. Uilen kunnen een verschil tot 30 microseconden in aankomsttijd tussen beide oren waarnemen (een microseconde is een miljoenste seconde). Dat is dus echt KONINGSCH.

De uil eet meestal zijn prooi (bijvoorbeeld een muis) met huid en haar op. Een paar uur na het innemen van voedsel spuugt de uil een braakbal uit. Een braakbal zit vol met onverteerbare delen als beenderen, haar en pluimen. Deze braakbal is meestal rond tot ovaal van vorm. Dat is dus echt een supermooi wiskundige vorm.

Een kenmerk van deze nachtvogel is dat de met dons voorziene veren praktisch geen geluid maken tijdens het vliegen. Andere roofvogels maken wel geluid als ze hun veren bewegen. Dat komt door het feit dat bij de meeste vogels de luchtstroom langs hun vleugels turbulentie veroorzaakt, wat veel geruis kan opleveren. De franjes op zijn buitenste slagpennen breken de geluidsgolven die ontstaan als er tijdens de neerwaartse beweging lucht langs de bovenkant van de vleugel stroomt. De donsveren elders op het lichaam van de uil absorberen het resterende geluid. Ze zijn dus altijd in stealth modus, dat is echt relaxt handig.

Een ander kenmerk is dat de meeste uilen een mengeling van bruine, zwarte, witte en grijze veren hebben. Die kleuren bieden camouflage, daarom kunnen de uilen zich gemakkelijk verbergen. In een bos zijn uilen die in een boom zitten, bijna niet zichtbaar. Dat is erg handig, want vijanden en prooien zien hem dan ook bijna niet. Altijd actieve camouflage. Volgens mij zou je moeilijk hard pownen als je met een uil in een game speelt.

Een uilenskelet is gemaakt om mee te lopen en te vliegen. Het skelet van de uil is erg licht, maar toch heel stevig gebouwd. Bij uilen is van het totale gewicht maar 7 tot 9% het gewicht van het skelet. Bij uilen zijn de meeste botten aan elkaar gegroeid, dat maakt de uil sterk genoeg om zijn eigen gewicht te dragen. Sommige grote botten zijn hol en hebben botachtige versterking van



binnen. Dat zorgt ervoor dat het skelet lichter word. Snelheid en kracht. Dat is gewoon altijd van twee walletjes eten.



Daarnaast staat de Uil ook als symbool voor Pallas Athena. De Uil diende daar als teken van de wijsheid. Wij als studenten van Delft zijn ook een toonbeeld van mensen die genieten van allerlei wijsheden van de professoren. De Uil is daardoor een voorbeeld voor ons.

Natuurlijk zijn er veel meer redenen dat een Uil een prominent wezen is. Daarom wordt nu ook de rubriek 'Prominente Uilopgestart'. Jij kunt dan een inzending sturen naar machazine@ch.tudelft.nl om jouw verhaal te geven (maximaal 600 woorden) waarom volgens jou de Uil zo'n prominente baas is.

Bronnen: Wikipedia.nl en hwl.nl

veelgating