

MACHAZINE

Volume 16 - Issue 2
December 2011

Wiskunde
Informatica
Studievereniging



'Christiaan
Huygens'

BOARD 55, COMMISSIONER OF LUSTRUM ACTIVITIES

Jens de Waard

HERE AND ON MARS

Teamwork

TUMOR GROWTH AND ANGIOGENESIS

Combination

IRISH PUB & DOERAK

Barreview

CONTAINING:

CURRENT AFFAIRS | ASSOCIATION | COMPUTER SCIENCE | MATHEMATICS | MISCELLANEOUS

Blijkt de universiteit ineens een vooropleiding.

Diederik van de Scheur
Consultant TAS

Piet-Hein Touw
Staff FSO

Een succesvolle carrièrestart is meer dan een goede cijferlijst. Het begint met karakter en inzicht in jezelf. Ontdekken wie je bent, weten waar je naartoe wilt groeien én hoe je dat voor elkaar krijgt staat altijd aan de basis. Ernst & Young coacht jou actief op weg naar jouw succes. We bieden je volop kansen in de wereld van assurance, tax, transaction en advisory. Ontdek ze op ey.nl/carriere



ERNST & YOUNG
Quality In Everything We Do



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, Michiel van Dam, Derk-Jan Karrenbeld, Merel Stout, Kirsten Koolstra, Claudia Wagenaar, Ralf Nieuwenhuizen, Friso Abcouwer (QQ'er)

Art Directors

Peter Pul, Harmjan Treep, Stef Marée, Herman Banken, Bojana Dumeljic

Contact address

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

Concept and design

G20 Kesteren

Publisher

DeltaHage bv

Cover

Cooperating on this issue:

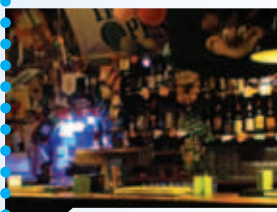
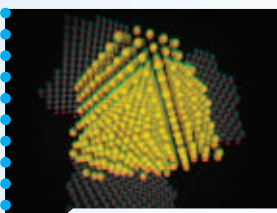
Arie Troebel, Jens de Waard, Ankur Sharma, Tim Smid, prof.dr. C. Witteveen, Martijn Rentmeester, Linda Wiegman, Karen van Vianen, Stefanie Vonk, Pieter Hameete, dr. M.M. de Weerd, Seyed Alireza Rezaee, Angelo Vermeulen, Marc Dekker, ir. Jasper E.G. Oosterman, prof.dr.ir. C. Vuik, Joost Batenburg, Wietse Boon, prof.dr. J.M. Aarts, Femke Kraaijeveld, Niels van Galen-Last

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

| | |
|---------------------------|---------------|
| DSW | Outside cover |
| Ernst & Young | Inside cover |
| Enrichment Technology | 8 |
| TOPdesk | 14, 15 |
| De Delftse Bedrijvendagen | 22, 23 |
| KPMG | 30, 31 |
| ASML | 38, 39 |



Current Affairs

| | |
|--|---|
| Editorial - Kirsten Koolstra | 2 |
| Agenda & Twitter | 2 |
| Arie Troebel - Parallellenpostulaat | 3 |
| Van Bestuur 55 | 4 |
| International student | 5 |
| Faculty Student Council | 5 |
| Ingezonden brief - Reactie op Onderwijs en bovenwijs | 6 |
| Column - Reactie op ingezonden brief | 7 |

Association

| | |
|---|----|
| Farewell reception - Prof.dr. Rothkrantz | 9 |
| Lustrum - De tijd vliegt, het lijkt wel een illusie | 10 |
| Go to the gym and resist the axe effect | 11 |
| Excursie Optiver | 11 |
| Delfts Kampioenschap Programmeren | 12 |

Computer Science

| | |
|---|----|
| Computer Science Puzzle IV - Routing through a wireless network | 13 |
| Solution Computer Science Puzzle III | 13 |
| Biomodd: Blending Computers, Ecosystems and Aesthetics | 16 |
| Teamwork both here and on Mars | 18 |
| Giving birth to a Thesis | 20 |
| Sony PRS-650 reader: a review for engineers | 24 |

Mathematics

| | |
|--|----|
| Numerical Analysis Group | 27 |
| Discrete Wiskunde met Atomen | 32 |
| The Combination of Tumor Growth and Angiogenesis | 34 |
| Wiskundepuzzel LVII - De CH-lustrum puzzel | 36 |
| Oplossing puzzel LVI - De puzzel van Willem van der Poel | 36 |

Miscellaneous

| | |
|-------------------------------------|----|
| Historisch persoon: Dennis Ritchie | 37 |
| Alumnus - Femke Kraaijeveld | 40 |
| American Dreaming | 42 |
| Barreview - Paddy Murphy's & Doerak | 44 |



Editorial

Kirsten Koolstra

The first period of exams has ended and the second period is coming soon! The first ECTS are obtained, or maybe not. These first months have passed really fast. We even sent off our St. Nicholas! This reminds me of some curious details.

Our saintly man has not always been that “saintly”. In the 19th century he was well known as a strict educator, who did not recoil to flog a naughty child or to put it in an ink pot for punishment. Much later the man revealed himself to be a real children’s friend. Since the 15th century in the Netherlands we have put our shoes in front of the chimney. In earlier days we did place them in the church so as to give the yield to the poor. Gradually putting shoes in front of the chimney near the fire side became a tradition at home. Children were curious of what they would find in their shoe. In this man’s world there is one thing I cannot refrain from saying: especially boys got a root or a little bag filled with salt in their shoe.

There is another man who competes with St Nicholas for the love of the Dutch rug rats. Many people consider Father Christmas or Santa Claus a superfluous benefactor. The tradition of celebrating the birthday of St Nicholas should be preserved and a second children’s friend is not desirable. Maybe they are right. There has been some research into the activities of Father Christmas. On Christmas Eve he has 31 hours to deliver his presents to the children. This counts down to 822,6 visits per second at a sledge speed of 1.040.000 meter per second. Unfortunately, the average speed of a reindeer only amounts to 24 meters per second, far too small. Apparently, Amerigo, St Nicholas’ horse, is much faster than this reindeer, because my shoe has never been skipped by him!

At Christmas one does not only think of Santa Claus and at the feast of St Nicholas one does not only think of presents in one’s shoes. These feasts go together with a period of coziness and joy. We must enjoy this to the full. Use these weeks of leisure to spend time with your friends and family. Charge your “battery” so as to start afresh in good spirits soon. And maybe you should spend a little time to make sure the missing ECTS will appear as “satisfied” in Osiris.

Put on your slippers, shuffle along the hearth-fire and take a turkey along with it. But above all: keep this volume of MaChazine within reach.

Enjoy reading this sparkling new edition and a happy New Year!

*Hier stond eerst
spanking! Censuur!*

Agenda

February

- Sat 4 - Sun 5 LAN Party
- Tue 7 - Thu 9 DDB: Application Training
- Tue 14 - Thu 16 DDB: Presentation Days
- Thu 16 Sjaarcie Party
- Wed 22 General Assembly
- Wed 22 Pre-Lustrum Activity
- Fri 24 MatCH Chess Tournament

March

- Mon 5 through Fri 16 Lustrum Weeks
- Mon 26 Yearbook Drink



CH Twitter

- @ocjulia**
RT @Emmetje1977 RT @tegeltjeswijs: Ga nooit boos naar bed, maar neem de tijd om een goede wraakactie te bedenken.
- @tudelft**
Tweede plaats voor Nuon Solar team in World Solar Challenge 2011: TU Delft feliciteert Nuon Solar Team van harte... <http://bit.ly/naUHLn>
- @htonino**
Zonet gekeken naar een aantal voordrachten op #TEDxDelft: Erik Meijer, Theo Jansen, Kas Oosterhuis en Felienne Hermans. Goed gedaan!

Parallellenpostulaat

Arie Troebel

Lieve schatjes in het nu koude Delft,

Het is weer een en al hectiek in wetenschapsland. De ene na de andere hoogle-
raar wordt ervan verdacht om na een stuk of 10 glazen een 'op waarheid berust
onderzoek' te hebben gedaan en het vervolgens de media in te gooien. Tja, dat
is wachten op problemen.

Maar daar doet jullie Arie natuurlijk niet aan mee.

Ik zat wat stellingen te lezen met
een liniaal in mijn hand over Jean
Victor Poncelet (1788-1867). Die
jongen schreef over de meetkunde en
zijn verloren kennis doordat meneer
zich onder de wapenen bevond in
Rusland terwijl het Franse leger dat
landje probeerde te veroveren. Wat
niet lukte, uiteraard.

Hij werd gevangen genomen en in een
spinhuis in Saratov gezet. Daar, lieve
schaapjes, daar perfectioneerde hij
de meetkunde!



Jean Victor Poncelet

De moraal is niet dat je beter wiskunde kan leren in de gevangenis maar in
de collegebank natuurlijk, maar het zette mij wel even aan het denken. Dacht
onwillekeurig toch aan de wetenschappers die de boel flessen!

Maar goed, ik dwaal af.

Ik oreerde in mijn toko Ter-Weksel over complexiteitstheorie, die voor vele,
vele wetenschappers met rode koontjes op hun wangen wordt gelezen over
het op zoek gaan naar de juiste theorie die hun eeuwige roem zou geven in
onopgeloste vraagstukken. Edoch, jullie Arie doet niet aan 'axioma's' om de
simpele reden dat mijn(!) stellingen waar en bewezen zijn.

Op de 395e rij zag ik plots een student opstaan die mij -jawel mij!- vroeg:

"Arie, hoe los je in een wat simpele formule het parallellenpostulaat op?"

Kijk, daar wordt Arie nu vrolijk van. Dus ging ik met mijn krijtje (zoals het
hoort) op het immense schoolbord met Euclides en zijn 5e postulaat aan de
slag. Mijn schaaapjes keken hun ogen uit. Zoveel kennis en snelheid en kunde
was in hun nog prille wetenschapsoogjes ongekend.

Maar Arie zou Arie niet zijn als hij geen klein addertje onder het schoolbord
verstopt zou hebben!

Terwijl ik het parallellenpostulaat optekende kon ik het niet nalaten om met
mijn linkerhand de stelling van Apollonius neer te zetten.

$$(qAB^2 + pAC^2 = qBI^2 + pCI^2 + (p + q)AI^2)$$

Dus, mijn lieve schatjes, ging ik gniffelend nadat ik mijn college had afgerond
naar de beroemde bar van Ter-Weksel 'Tempes-Fugit' om de dag af te sluiten
met mijn collega's en pupillen.

Arie Troebel 



Van Bestuur 55

Jens de Waard, Commissaris Lustrum

Today

Today is exactly my 45th day as Chief Commissioner of Lustrum Activities of W.I.S.V. 'Christiaan Huygens'. I'm sitting here on the couch with a nice cup of coffee. Well, not a cup so much as two plastics, because we seem to be all out of real cups. Luckily, our treasurer told me new cups will be here within seven workdays, which means that we will have a new supply by the time you read this.

Today is Wednesday, which means the /pub is open today. As an avid fan of the /pub, I have not one, but two appointments there today. I'm the Qualitate Qua of both the Yearbook Committee and the Lustrum Committee. The Yearbook Committee is meeting in the /pub today to get to know each other and discuss some possible themes for the book. The Lustrum Committee is organizing an activity today; the Lustrum Beer Tasting.

Today I finally registered for another Lustrum activity, the ski vacation. I decided that I couldn't afford NOT to go, being the Chief Commissioner of Lustrum Activities and all. Unfortunately for you (if you haven't registered yet), by the time you read this, the deadline for entry will already have passed. Of course, if it's up to me and the Lustrum Committee, we won't let it get that far.

Today is also the birthday of one of our honorary members. Even though the board will see her later today, I feel I can't write a piece about today without congratulating her again, so congratulations with your birthday, Ank!

Some other things I (dare I say it: hopefully) will be doing today include making sure all the pc's in the committee room are working so that the Yearbook Committee can get started, making a nice overview of how our acquisition is going (if you're interested in this, be sure to stop by the General Assembly, because our CPR will be presenting it), going up to the 8th floor to organize a big pile of books, and making an appointment with Management and Communication regarding the Lustrum. And if I don't get it done today, I'll just do it tomorrow.


Tomorrow (or later)

Aside from the upcoming ski vacation, for which you can't register anymore, there are some other activities that the Lustrum committee organizes in the second quarter. There will be an entire month dedicated to expanding your knowledge about various mathematical and ICT subjects. Be sure to stop by the lectures during the Lustrum Lecture Month. They will include either a lunch or a drink afterwards, so there is no real reason not to go (and you will come for the lecture of course, not for the free lunch or the free beer!).

Well, that concludes the Lustrum Activities for the 2nd quarter. But of course the Lustrum Committee isn't the only active committee our association has. The second quarter also includes the MatCH Poker Tournament; I'd like to take a moment to congratulate the winner!

According to our year planning, this MaCHazine will be released at the end of December, which means I'm just in time to wish everyone a merry Christmas and a happy new year! After the vacation, which of course includes the ski vacation (have I mentioned that yet?) it's time for the second exam period. And after that, the third quarter begins and the second semester begins. For us boardmembers, this means that a new shipment of books will be delivered. And we get a lot of books. Under the strict leadership of Jolien, we lift, count, and store all the books. You can probably tell this isn't my favourite part of the quarter.

Another part of my work as a member of the board is acquisition, which is why I also have to create the nice overview. This means that I have meetings with recruiters to discuss the ways their business and our association can benefit each other. The work of the Board of Acquisitions, or BOA for short, is important, because if it weren't for the BOA, many of our activities wouldn't be possible!

But being a member of the board isn't all work and no play. As a boardmember of such a wonderful association, you often get invited to so called "bestuwendagen". In fact, next week, our entire board will be gone the entire day because we've been invited by McKinsey. I'm not quite sure what to expect, but I've been told it will be fun. 



International student

Ankur Sharma


It is December. Time to celebrate Sinterklaas and Christmas. Time to make those New Year resolutions, time to pack our bags and undertake the year-end travelling, perhaps to a far distant land where the sun still shines. It is also the time to remember how the year called 2011 went by.

So what happened in 2011?

As the second year of my studies, 2011 brought in different flavors. No more exams and lectures – finally, but this paved way for the commencement of the multi-headed monster called thesis. Yes, the most dreadful demon during one's master studies. The "thesis" first demands that you chose a topic which results into ones drowning into an ocean of possible domains and "researchable" topics. If you are lucky, then you could chose an existing research project and

topic- and may perhaps even get some money (which I would have loved in this economy). Along with the topic, it's the department selection that then haunts the choice. "How are the professors on the 13th floor?" "I've heard that the 15th floor doesn't have any research money this year?" "New PhD girl on the 12th floor?" Solving this labyrinth of choices, we finally chose a research group and topic and then commenced the longest haul in life so far, in which you are told that you are going to change the world – how lucky!

But 2011 was much more than just the thesis. I discovered a lot of Holland, especially outside Delft. I like meeting people from different parts of the world at different stages of their lives and Holland is a great place to meet such people. In 2011, I met a lot of those interesting people, some of whom have become more than acquaintances. Meeting these people allows me to contemplate a possible life that Netherlands can offer when I graduate. Overall, 2011 exposed me to the cosmopolitan and international environment that Holland incubates, which I dearly like.

2011 brought much more than this. Sometimes tough, sometimes pleasure and sometimes the usual - it continues to amuse. As we come closer to the countdown that will change our calendars, let us look back and ask ourselves – what did 2011 bring to me? 

Faculty Student Council

The new year has begun and the FSR has made it's annual ten point plan, the ten main points of concern for this year.

1. Increasing number of students

In the past few years the number of students have been growing. This is of course a good thing, but we want to make sure that the necessary measures are taken to increase the capacity of our faculty.

2. Measures to decrease the duration of bachelor studies

Last year the Executive Board presented a memorandum, called the Advies Notitie Brakels, in which they come up with a plan to decrease the average duration of the Bachelor studies. The FSR wants to monitor the implementation. This point was also discussed in the last MaChazine.

3. Transition bachelor – master

The transition from the bachelor to the master can be improved on several points. It is important that students don't face more delays than necessary. The information about the transition should be more clear.

4. Reassessment

This year the faculty has to cut its budget, because of the financial situation of the university. The FSR wants to monitor the process to ensure the cuts do not affect the quality of the education.

5. Drebbelweg

Drebbelweg 34 is a building with lots of cubicle's and workplaces for compulsory practicals and for self-study. Last year there were moments where the Drebbelweg was almost empty and there were moments the Drebbelweg was almost full. If the Drebbelweg's scheduling was more distributed over the day there would be more place for self-study. The Drebbelweg is also popular with students from Architecture and Industrial design even though it belongs to the EEMCS faculty. The FSR would like to achieve optimal use of the Drebbelweg building.

6. Study places

Last year, the first steps were taken to restructure lecture rooms and workplaces in EEMCS. Regretfully, there were some issues with the changes. This year the faculty is planning on restructuring more workspaces. The FSR wants to monitor this process and express the opinion of students on these new ideas.

7. Image of our faculty

The PR of EEMCS can improve on some points. We will look at the possibility of publishing a yearly statement containing the different accomplishments of people from this faculty. We will think of other initiatives to put EWI on the map.

8. Locker availability on EEMCS


Among the students there is some discontent about the number of available lockers. Right now there are too few lockers for each student that wants one. We want to see if we can get more lockers or if the lockers can be emptied more often, since right now a lot of lockers are unnecessarily taken.

9. Raised norm for compulsory study advice

The compulsory study advice has been introduced two years ago with a limit of 30 ECTS. Next year the university wants to raise that to 45 ECTS. The FSR wants to monitor this change and make sure that students do not encounter unnecessary problems because of this regulation. An example is the compulsory study advice for mathematics. The official limit is 45 ECTS but since mathematics only has 6 ECTS courses the actual limit is at 48 ECTS. The FSR wants to look into what can be done and try to implement the new regulations as student friendly as possible.

10. FSR PR

The FSR of EEMCS is not well known among students. We want to make the FSR better known so we represent all students of this faculty. Your input means a lot to the FSR, and we want to look into how we can get more feedback from students.

Would you like to respond to this plan, or do you have any questions/suggestions? just want to get in touch with us? Send us an e-mail at fsr@ewi.tudelft.nl. 

Ingezonden brief

Reactie op Onderwijs en bovenwijs

Tim Smid

In een vorige uitgave van dit blad (Oktober 2011, pagina 6) schreef prof. dr. C. Witteveen over onderwijs en bovenwijs. Graag zou ik hem het volgende willen zeggen: ook al is uw column een stap in de goede richting, er is nog een lange weg te gaan.

In de afgelopen vijftien jaar heb ik in ruime mate onderwijs genoten en ik zie zeker de waarde in van de kennis die ik daarmee heb vergaard. Men zou mij dus bovenwijs kunnen noemen. Toch ben ik er van overtuigd dat het huidige educationele systeem volledig verkeerd bezig is en de jeugd van nu zelfs schaadt.

Lopen en praten zijn geen vaardigheden die voor een jong kind als vanzelf komen. Slechts door hun ouders te spiegelen en door de stimulans van deze ouders leert een kind zich in woorden uit te drukken en zich op twee benen te verplaatsen. Op eigen initiatief – met begeleiding van de ouders – is een kind in staat om zich de basisvaardigheden van het leven aan te leren.

Een systeem waarin kinderen al spelenderwijs onder begeleiding kunnen leren, lijkt hierdoor zeker een goede optie te zijn. Een leerling kan dan zelf aangeven wat hij wil leren en wanneer hij dit wil leren. In eerste instantie zal het de taak van de ouders moeten zijn om hun kind hierin te begeleiden en stimuleren. Heeft een kind aanleg voor wiskundige ideeën, laat hem dan al vanaf jonge leeftijd in de leer gaan bij een wiskundige. Blijkt dat een kind groene vingers heeft, zorg dan dat hij terecht kan bij een bloemist. Om dit mogelijk te maken zal er een grote paradigmaverschuiving plaats moeten vinden: het zou niet meer dan normaal moeten zijn dat volwassenen tijdens hun werk een aantal leerlingen onder hun supervisie hebben. In dit proces zou de overheid bovendien niets meer te zoeken moeten hebben.


Om dit argument te ondersteunen kan ik in ieder geval het volgende voorbeeld geven: al vanaf jongs af aan heb ik in mijn leven een natuurlijke aanleg en drang getoond richting wiskundige, filosofische en over het algemeen abstracte concepten. Wanneer ik een boek over logica onder mijn neus krijg, dan voelt het alsof ik thuis kom; alsof ik met dat boek een deel van mijzelf ontdek. Vele mensen zullen zich in dit gevoel kunnen vinden, al zal het bijbehorende boek misschien over een ander onderwerp gaan.

Wat het huidige onderwijs met deze gevoelens doet is op zijn minst dubieus te noemen. Zoals prof. dr. C. Witteveen de taak van het onderwijs 'herprogrammeren' noemt, zo noem ik deze taak graag 'indoctrinatie'. Een leerling die hoge cijfers haalt voor wiskunde en lage cijfers voor aardrijkskunde, wordt gedwongen meer tijd en aandacht te besteden aan dit laatste vak. Is hij in dit opzicht niet conformistisch, dan volgt er ongenadig straf. Ik zeg: Geef deze leerling de tijd en mogelijkheden om zich te verdiepen in de wiskunde. Dat is waar deze persoon van nature aanleg voor heeft.

En wat is een diploma tegenwoordig meer dan een stukje papier? Misschien een garantie dat de afgestudeerde feitjes uit zijn hoofd kan leren, of dat hij heeft aangetoond zich conformistisch te kunnen gedragen. Waarschijnlijk is zelfs dat te hoog gegrepen.

Zo wordt op de middelbare school bij het profiel Natuur en Techniek (NT) tijdens de wiskundelessen een basis in de analyse gegeven. Doormiddel van 'trucjes' wordt een leerling bijvoorbeeld uitgelegd hoe hij de afgeleide van een functie moet bepalen. Wat hij werkelijk aan het doen is zal hij vaak niet uit kunnen leggen. Daarnaast is het niveau van de lesstof op scholen in de afgelopen decennia überhaupt gigantisch gedaald, met name op het gebied van de wiskunde. Vroeger was de lineaire algebra een vast onderdeel van het VWO lespakket, tegenwoordig zullen zelfs de beste NT leerlingen hier moeite mee hebben.

Waar een diploma voor zou moeten staan? Een bewijs dat de gediplomeerde in zijn opleiding een duidelijk begrip en inzicht heeft vergaard van zijn vakgebied, dat hij een grote hoeveelheid kennis heeft opgedaan en dat hij weet wanneer hij deze kennis toe kan passen. Bovenal moet het een teken zijn van passie en enthousiasme voor het vakgebied waarop het diploma is uitgegeven.

Laten we het huidige systeem dus maar gewoon vergeten en de nieuwe generatie eens echt een mogelijkheid geven om zich te ontwikkelen. Laten we vanaf nu kijken naar de sterke kanten van een persoon, niet alleen naar de zaken waarin hij tekort schiet. Laten we een diploma weer echte waarde geven. 



Column

Reactie op ingezonden brief

Prof.dr. C. Witteveen

Beste Tim, allereerst reuze bedankt dat je de moeite genomen hebt een reactie op mijn column te geven. Het doet me genoeg dat je in de pen geklommen bent om je mening over zo'n belangrijk onderwerp als het onderwijs te geven. En eerlijk gezegd voel ik me ook wel enigszins gevleid dat je mijn column een stap in de goede richting noemt. Toch krijg ik uit het vervolg van je betoog niet de indruk dat we op hoofdlijnen eenzelfde opinie over het onderwijs hebben.

Kortom, ik denk niet dat we een lange weg te gaan hebben in de richting die jij suggereert. Maar mag ik om dat duidelijk te maken eerst jouw betoog even samen vatten? Ongetwijfeld ben ik wat ongenueanceerd, maar hier komt jouw bijdrage volgens mij op neer:

1. Leren doet een leerling bijna spelenderwijs als haar/zijn interesse gewekt is voor een onderwerp;
2. Als een leerling aangeeft waarin hij/zij interesse heeft, moeten leerkrachten en instituten zich niet bemoeien met die keuze en geen onderwerpen opdringen;
3. Het huidige onderwijssysteem is in dat opzicht verkeerd ingericht: het dwingt leerlingen dingen te leren waarin ze niet geïnteresseerd zijn;
4. Door deze dwang smooit het bestaande onderwijssysteem onafhankelijk denken en kweekt het conformisme;
5. Het gevolg van dit onderwijssysteem laat zich raden: het kennis- en denkniveau daalt onrustbarend.

Beste Tim, ik zal deze punten achtereenvolgens de revue laten passeren.

Jij denkt dat als je ergens interesse in hebt, de kennis over dit onderwerp bijna als vanzelf komt en een docent je in het leerproces alleen maar hoeft te begeleiden; je vindt daarom dat leerlingen niet lastiggevallen moeten worden met onderwerpen waarin ze niet geïnteresseerd zijn. Maar mag ik opmerken dat één van de uitdagingen van onderwijs geven nu juist is om het leerproces zo in te richten dat je wél plezier krijgt in iets dat misschien aanvankelijk niet je interesse had. En waarom zie ik dat als een uitdaging? Wel, omdat ik jouw opvatting, dat je alleen maar datgene moet leren waarvoor je een natuurlijke

interesse hebt, eerlijk gezegd als een nogal naïeve veronderstelling beschouw. Voor een groot aantal onderwerpen waarin je geïnteresseerd zou kunnen zijn geldt immers dat ze voorkennis vereisen, of onderdelen bevatten waarin je misschien helemaal niet geïnteresseerd bent.

Laat ik een voorbeeld nemen dat jou ook zal aanspreken. Jij noemt je interesse voor het vak logica. Prima, over één ding zijn we het in ieder geval eens: logica is een prachtig vak. Ik vind- en ik denk jij ook- dat het een belangrijk vak is voor bijvoorbeeld de informatica-opleiding. Maar denk je nu echt dat informatica studenten de studie informatica gekozen hebben omdat ze allemaal lyrisch zijn over het vak logica? Ik denk van niet en ga eerder van het tegendeel uit. Daarom doen we er in ons logica-onderwijs alle moeite voor om studenten ervan te overtuigen dat dit vak relevant voor hun studie is. En daarom proberen we daar ook heel goed onderwijs in te geven. Even tussendoor: zoals je misschien gezien hebt, zijn we daar het afgelopen jaar prima in geslaagd: de docent van het vak logica (Tomas Klos) is EWI-docent van het jaar..


Over die natuurlijke interesse van jou voor het vak logica, Tim, moet me nog iets van het hart. Je schrijft dat je als je een logica boek leest, het lijkt alsof je een deel van jezelf ontdekt. Ik geloof je, als je hiermee bedoelt dat je een gedeelte van het vak logica als vanzelf intuïtief begrijpt. Dat is mooi, en zeker een geweldige ervaring. Voor een ander groot gedeelte zul je echter ongetwijfeld op z'n minst een paar keer flink hebben moeten ploeteren om een stelling, lemma, techniek of bewijs te doorgronden. Leren gaat nu eenmaal niet vanzelf en zeker niet zonder oefenen. Soms zul je daar stevig van balen en je afvragen of dat ploeteren nu echt noodzakelijk is. Misschien dat je hierdoor sommige onderwerpen met tegenzin gaat bekijken. Is dat dan een reden om maar het bijtje erbij neer te gooien? Omdat het je niet meer interesseert? Zo gemakkelijk maak je je er toch niet van af?

Zo denk ik, dat je bij het lezen van een goed logica boek niet zozeer, om met jou te spreken, jezelf ontdekt, maar eerder jezelf tegenkomt. In die zin, dat je akelig snel leert wat je eigen grenzen zijn. En Tim, geloof me, juist goed onderwijs is erop gericht om die (en jouw) grenzen te verleggen. Dat is dan ook een kwestie van onderwijstechnologie en geen indoctrinatie.

Kom ik bij de laatste punten uit jouw betoog: ook ik deel soms je zorgen over de kwaliteit van het onderwijs. Maar je analyse deel ik niet. En je conclusies nog minder.

Om te beginnen: ik ben het met je eens dat we mensen moeten opleiden die passie voor hun vak hebben. En dat je die passie als docent moet aanwakkeren. Dat kan alleen maar als je als docent zelf ook passie voor je vak hebt. Maar dan wil je juist ook leerlingen onderwijzen die misschien niet zo geïnteresseerd zijn in jouw vak. Juist dan is het een ontegenzeggelijk voordeel als je te maken hebt met een docent die van zichzelf weet dat het haar/hem ook moeite heeft gekost om het vak te beheersen.

Zo'n docent zal zich nooit en te nimmer tevreden kunnen stellen met de rol van enkel een passieve procesbegeleider die – en nu doe ik je misschien onrecht aan – in jouw visie een geïnteresseerde leerling nodig heeft.

Tenslotte, weet je wat ik nu stiekem denk –en vat het niet te persoonlijk op? Dat een gedeelte van de tekortkomingen in ons huidig onderwijs wel eens het gevolg zouden kunnen zijn van een onderwijssysteem dat jij als ideaal beschouwt. Een aantal jaren hebben we immers gedacht dat onderwijs er vooral uit bestaat om de natuurlijke interesse van kinderen te stimuleren. Dan kwam het wel goed. En wat gebeurt er met leerlingen die zo'n vorm van onderwijs hebben genoten en later onderwijs gaan geven? Juist, dat mag je nu zelf invullen. Als het je tenminste interesseert ;-). 



Stel je voor: een stad waarin alles draait en blijft draaien, steeds sneller en steeds beter. Het is dichterbij dan je denkt. Want morgen is vandaag en dat vraagt om nieuwe oplossingen. Bijvoorbeeld voor de sterk groeiende consumptie van energie, die vraagt om meer productiecapaciteit en efficiency in de energiesector. Onze centrifugetechnologie stond al bekend als de meest efficiënte manier van uraniumverrijking. En we hebben dit proces in dertig jaar tien keer efficiënter gemaakt. Vandaag de dag gebruiken we 2% van de energie die ooit nodig was voor dit proces, en nog maar 34% van het koelwater. Daarvan profiteren nu onze afnemers en morgen de consumenten. Talenten met een passie voor complexe technologie kijken op thefuturehasarrived.nl. Nu, niet morgen.

the future has arrived  **enrichment** technology

Farewell reception Prof.dr. Rothkrantz

Martijn Rentmeester

Already during board 54 the preparations for a big farewell reception for one of our honorary members, prof. Rothkrantz, started. Because he became 65 years old on the 28th of November he had to say goodbye to Delft University of Technology. As some of you might know, prof. Rothkrantz is not a person that wants to spend a lot of money to a great symposium, so he decided to just give a reception for all the people he worked with during his career.

But just a small reception is not the farewell prof. Rothkrantz deserves. Therefore a small group of people started to work on a bigger plan. And that is the reason that on the 26th of October lecture room A was totally filled with people to listen to the last lecture of prof. Rothkrantz which was made by his son and was an overview of all topics that are related to our honorary member.


Before this last lecture, the day started with a lunch with prof. Rothkrantz, his wife, the honorary members, Pascal Wiggers, the senate and the current board. For this lunch, we went to the Gulden ABC to eat pancakes. This was not just to eat pancakes, but there was a whole story behind. When prof. Rothkrantz had foreign visitors, he took them to a pancake restaurant for lunch. This was a famous tradition at the Mediamatics departments, so this tradition had to be added during his farewell day.

During the lunch, while everybody was enjoying his pancake, Pascal Wiggers demonstrated his speaking skills by telling a nice story about the tradition of eating pancakes. After the speech, prof. Rothkrantz thanked Pascal for his nice speech and continued and . He talked such a long time that the pancakes were cold after his speech, following a good tradition during lunches and dinners. It was a nice pleasure to hear all the nice stories prof. Rothkrantz was telling about.

Although it was very cozy, we had to end the lunch to go back to the university where the last preparations for his last lecture had to be made. When it was almost four o'clock, the first visitors arrived, after which lecture room A was opened and filled up with a diverse audience. First the son of prof. Rothkrantz, Cyril, had a little speech to welcome everybody and introduced the first speaker. The first speaker was me, as representative of the study association. After a talk about his career, some nice stories about events of our study association that prof. Rothkrantz participated in, a present from the study association in combination with the faculty was handed over to the prof. after which Catholijn Jonkers continued the speeches as a representative of the Mediamatics department. During this speech she made clear that prof. Rothkrantz is a very enthusiastic researcher and is an inspiration for others. Because of this enthusiasm, she doesn't expect that the career of the prof. really ends here. This sounded very reasonable. During his career prof. Rothkrantz almost never took holiday. At some point it was so extreme that he had collected 2 years of vacation days. This was for the faculty so extreme that they decided that he had to take a sabbatical year. But for those who know prof. Rothkrantz, they understand that although he had a sabbatical, he still went to the university to do research.

A small side note has to be made here. There were some moments that the professor went on holiday with his wife and children. But, like his son told me, even then he went to the nearest university to talk to other researchers and went to congresses.

After the talk of Catholijn Jonkers, prof. Rothkrantz gave his last lecture. He didn't know anything about this, so he had to improvise. This was no problem, on the contrary, he talked so long about every slide, that his son had to speed him up, so that the reception could start at the right time. This lack of time continued at the reception. There were so much acquaintances that there was not enough time for everybody to talk with the professor.

Like always, everything comes to an end. After some hours of after drinks, everybody went home with a lot of nice new stories heard. 



Lustrum

De tijd vliegt, het lijkt wel een illusie

Linda Wiegman

Zonder dat je er erg in hebt is ineens het eerste kwartaal al voorbij. De eerste tentamens zijn gehaald of gefaald, sjaars zijn ingedeeld in de eerstejaarscommissies en de sjaars van vorig jaar proberen hun plek te vinden in de vele andere commissies van CH. Maar de eerste lustrumactiviteiten hebben ook al plaatsgevonden en persoonlijk vind ik het een geslaagde opening!

Elfstedentocht, Bierproeverij

De eerste activiteit was, zoals in het vorige Lustrumartikel al verteld is, de Elfstedentocht. De lustrumbaby Chrisje was ontvoerd, en de ontvoerders hadden losgeld geëist. Voor het uitvoeren van ludieke acties en het oplossen van cryptische puzzels kon er geld verdiend worden en met dit geld kon Chrisje weer gered worden. Één spoor liep van Delft naar Amsterdam via Den Haag, Leiden, Haarlem, Schiphol en het andere spoor liep van Delft naar Amsterdam via Den Haag, Rotterdam, Gouda en Utrecht.

Voor deze speurtocht hadden er uiteindelijk 25 mensen ingeschreven en deze werden opgedeeld in een vijftal groepen die via één van de twee sporen hebben geprobeerd de waarheid te achterhalen. Van deze vijf groepen mocht er maar één groep de winnaar zijn, namelijk de groep genaamd '11 bier', bestaand uit vijf sjaars.


Maar naast deze speurtocht was er ook veel ruimte voor gezelligheid. Nadat (bijna iedereen) was aangekomen in het hostel vertrokken we naar een Argentijnse grill tent, voor een lekkere biefstuk en een welverdiend biertje, dan wel ander drankje. Na het diner werd iedereen vrij gelaten, waar men wel moest beloven dat zij, in verband met uitchecken, voor elf uur hun kamer uit waren. Dit hield niet veel mensen tegen het nachtleven op te zoeken en een groot deel is geëindigd in het Kleine Cooldown Café.

De volgende dag werd iedereen nog wat rust gegund, want om 14u was er gereserveerd bij de Heineken Experience. Met behulp van veel interactie wordt naast het brouwproces ook uitgelegd hoe Heineken zo groot is geworden en hoe je het moet drinken. Deze experience sluit af met twee goud gele ridders aangeboden door Heineken, waarna iedereen vermoeid, maar voldaan, Amsterdam achter zich liet liggen.

Activiteiten in Delft zonder bier zijn zeldzaam, maar activiteiten die puur om bier draaien ook, meestal wordt er een goed excuus voor gezocht. Toch was er in het eerste kwartaal een lustrumactiviteit die helemaal om bier draaide, namelijk de bierproeverij. Op 19 oktober kwam de kleinste bierbrouwerij van Nederland, Kleinduimpje, langs om de verschillen tussen bieren uit te leggen. Het aanbod was groots, van weiss tot schwarz, van blond tot triples, er was genoeg te proeven.

Na deze rondleiding door de verschillende smaken van bieren werd de mogelijkheid geboden om de bieren los te kopen en om op het lekkerste biertje te stemmen. Dit lekkerste biertje zal, zo snel mogelijk, de rest van het collegejaar verkocht worden in de /Pub. Nadat de stemmen geteld waren bleek de Blauwe Tram de winnaar. Deze trippel (7,5%) werd verkozen vlak boven de Hillegomse Hangkous (een Scotisch Ale van 8,5%) en het Hillegoms Tarwebier (wit bier van 5,5%). Helaas werd door de late levering van het eten alles wat uitgesteld, waardoor niet veel mensen meer bleven voor een nazitter.

Lezingenmaand, The Game, Wintersport, Lustrumweken, ...

We zijn er maar druk mee. Tijdens het schrijven van het artikel verloopt de lezingenmaand voorspoedig. De lezingen worden goed bezocht door zowel eerstejaars en ouderejaars. The Game begint ook spannender te worden per activiteit. De bus met de wintersporters vertrekt vlak voor de jaarwisseling en de lustrumweken staan stiekem toch ook al om het hoekje. We zien jullie graag bij één van de activiteiten! Voor meer informatie over het lustrum!? Bezoek <http://www.lustrum.ch> of <http://lustrum.ch/mobile/>. 



Go to the gym and resist the axe effect

Stefanie Vonk & Karen van Vianen

Dit was het spetterende thema van het IFF. Reden genoeg om eens lekker

los te gaan na de eerste paar weekjes college van dit jaar.

Ook was het een mooie gelegenheid om ons goed uit te dossen met een mooie bijpassende outfit, zo gingen wij in een jaren '80 outfit en gelukkig waren we niet de enige. Iedereen had z'n best gedaan om een geweldige outfit te klussen. Een axe-helm, een zwempak; konijnen en engeltjes; om er maar een paar te noemen. Zelfs Ash was van de partij inclusief zijn Pokemon balls.

Om helemaal aan het thema te voldoen moest er natuurlijk ook flink gesport worden en dat gebeurde dan ook. In de zaal maakte de SOG band er een mooi sportief feestje van en in andere ruimte gooide iedereen de heupen los op de muziek van de dj. Als klap op de vuurpijl hadden we ook nog een jarige waar we om 12 uur natuurlijk nog even bij hebben stil gestaan! We zullen haar naam niet noemen, want één verjaardagssong van de dj vond ze eigenlijk al te veel.

Het was natuurlijk een Inter Facultair Feest en het werd dan ook georganiseerd door CH, ETV, MV en LIFE, maar we kunnen met recht zeggen dat ook dit jaar CH weer goed vertegenwoordigd was! Er werd gefeest tot in de vroege uurtjes en sommigen zagen we zelfs nog op EWI verschijnen de volgende dag. Al was het wel na de lunch... We kunnen niks anders zeggen dan: "Het was een super feest!"



Excursie Optiver

Merel Stout

Ieder kwartaal organiseert 'Christiaan Huygens' een bedrijfsexcursie voor haar leden. Op donderdag 6 oktober was Optiver aan de buurt.

Met een grote groep studenten van allerlei verschillende studies, want ook de minor Finance studenten waren welkom, vertrokken we richting Amsterdam.

Na eerst de toeristische route over de zuid-as genomen te hebben, werden we verwelkomd bij Optiver Amsterdam. Optiver is van oorsprong gespecialiseerd in market making. Een market maker stelt bied- en laatprijzen in effecten en verdient vervolgens aan de zogenaamde bid-ask spread. Het verschil tussen de koop- en verkoopprijzen.

Voor een market maker is het van belang om snel te kunnen reageren en daarvoor moet je goed kunnen rekenen! Dus werden we vrijwel meteen aan een numerieke test onderworpen die normaal gesproken de eerste stap is in het sollicitatieproces.

Het was de bedoeling om zo veel mogelijk sommetjes binnen acht minuten op te lossen, waarbij je punten aftrek kreeg voor foutieve antwoorden of overgeslagen vragen. Het bleek nog lang niet zo makkelijk te zijn, want maar enkelen wisten de test te halen. Rune van der Meijden had de meeste sommen correct weten op te lossen en won daarmee een nieuwe camera!

Vervolgens werd ons aan de hand van presentaties wat meer over Optiver verteld. Zo kwamen we meer te weten over het bedrijf, maar werden ook nog een aantal financiële begrippen toegelicht. Maar naast traders zijn ze ook altijd opzoek naar goede ICTers, aangezien de handel binnen fracties van seconden plaats vindt, moet Optiver ook over een uiterst snelle IT afdeling beschikken.

Tot slot kwam nog arbitrage ter sprake. Er treedt arbitrage op als er een risico-vrije winst mogelijkheid is. Arbitrageurs proberen bijvoorbeeld te profiteren van de prijsverschillen van verschillende aan elkaar gerelateerde effecten.

Een klein bezoekje aan de beursvloer zelf kon natuurlijk ook niet uit blijven, maar helaas bleef het bij het aan de zijkant kijken hoe het er aan toeling en mochten we niet te dicht bij de traders en hun beeldschermen komen.

Vervolgens was het weer tijd om zelf in actie te komen, we gingen in kleine groepjes een kaartspel spelen. De bedoeling van het spel was om een markt te maken en onderling te traden om de som van de waarden van de kaarten die op tafel lagen. Zo kon je een hoge score krijgen door voor lage prijzen in te kopen en vervolgens natuurlijk voor een hoge prijs te verkopen en kreeg je een goed beeld van wat een market maker nou eigenlijk doet.

De dag werd afgesloten met een borrel met pizza, waarbij nog gezellig nagepraat kon worden met medewerkers van Optiver en eventuele vragen nog beantwoord konden worden.





Delfts Kampioenschap Programmeren

Pieter Hameete

Afgelopen 1 oktober vierde het Delfts Kampioenschap Programmeren zijn twintigste verjaardag. Voor de aangelegenheid kwamen zestien studententeams, zes toeschouwer teams en een enkel team uit de bedrijfs wereld bij elkaar om uit te vechten wie zich het komende jaar de Delfts Kampioen Programmeren 2011-2012 mag noemen.

Vanaf tien uur in de morgen waren de teams welkom in de /Pub. Hier werden ze ontvangen door de CHipCie met taart, thee en koffie om ook degenen die een minder goede nachtrust hadden genoten op gang te helpen. Volgens traditie begon CHipCie voorzitter Melle Smits wat laat aan het openingspraatje. Dit jaar was het voornamelijk van belang dat begrepen werd dat er niet gegeten of gedronken diende te worden in de zalen van de Drebbelweg, waar de strijd zou gaan losbarsten. Eenmaal op de hoogte gebracht van alle do's en don'ts konden de deelnemers zich richting de Drebbelweg begeven om zich daar uit te leven op de opgaven.

Zoals ieder jaar hadden de opgaven een bepaald thema. Zo werd dit jaar ieder probleem ingeleid door een alles behalve kort en bondig verhaal over piraten of ninja's. Vaak is het extraheren van de essentie van de problemen uit de verhalen al een uitdaging op zich. Ditmaal was het bijvoorbeeld zaak om een veroverde buit naar tevredenheid te verdelen over je bemanning, maar toch zelf het rijkst van boord te stappen. Een ander probleem was om te berekenen het überhaupt mogelijk was voor een ninja om door een doolhof langs alerte bewakers te glippen.

Wanneer een team er toch in geslaagd was om een probleem te doorgronden konden ze beginnen aan het meest uitdagende deel. De ingeleverde programma's moesten een correcte oplossing geven voor de problemen, waarbij vele listige randgevallen moesten worden voorzien. Dit was echter niet de enige eis waaraan de oplossingen moesten voldoen. Zo moesten de oplossingen ook in een zeer korte tijd berekend kunnen worden. Door opgedane kennis op het gebied van algoritmië, getaltheorie, geometrie en soms een gezonde dosis logica moest de code worden geoptimaliseerd om te voorkomen dat na uren


denken over een oplossing een genadeloze "Runtime Exceeded" op het scherm verscheen. Zo kan bijvoorbeeld een hoop rekenwerk bespaard worden als je inziet dat na het 100.000.002 keer rechtsom kantelen van een dobbelsteen het zelfde getal boven ligt als na de dobbelsteen twee keer gekanteld te hebben.

Door een opgave goed en binnen de gestelde rekentijd op te lossen konden de teams ballonnen verdienen. Elke opgave had zijn eigen kleur ballon. Gelukkig kwamen de hardwerkende runners al snel na aanvang van de wedstrijd de eerste ballonnen naar de teams brengen. Dat wees er op dat er in ieder geval opgaven tussen zaten die wel degelijk op te lossen waren. Deelnemers die een korte pauze van het harde denken zochten konden op de gang genieten van de vele verzorgde lekkernijen. Pepernoten, koekjes, koffie, thee en limonade waren in overvloed beschikbaar, en in de middag kon genoten worden van luxe ciabatta broodjes.

Naar mate de wedstrijd vorderde werden er meer ballonnen vergaard door de teams. Ook toen het laatste uur inging en het scorebord werd bevroren bleek nogmaals hoe spannend de wedstrijd was. Op dat moment stond het team "[Off to get Pepernoten]" van Xander Zonneveld, Robbert van Staveren en Hildo Bijl bovenaan na vier van de tien opgaven opgelost te hebben. Zowel het team "geen.opdracht5" van Jan Elffers, Harmjan Treep en Pieter Hameete als het team "Veni Vidi Velcro", bestaande uit Max Maton en Wouter Groen hadden drie opgaven opgelost. Er kon nog veel veranderen in het laatste uur. Maar na meerdere malen hard gejuich te horen uit de hoek van "[Off to get Pepernoten]" kon worden afgeleid dat zij in dit laatste uur nog meerdere opgaven hadden weten op te lossen.

Nadat het eindsignaal geklonken had verzamelden de teams zich wederom in de /Pub. Hier kon onder het genot van een biertje geluisterd worden naar de uitleg van de opgaven, die vaak zo simpel lijken als de oplossing je wordt gepresenteerd. Toch waren de opgaven ook dit jaar weer enorm uitdagend. Dit blijkt wel uit het feit dat zelfs de beste teams nog niet de helft van de opgaven wisten op te lossen. Bij het toelichten van een enkele opgave had zelfs de jury versterking nodig van het team dat deze opgave als enige had weten op te lossen.

Verhelderd en misschien ietwat gefrustreerd konden de deelnemers vervolgens luisteren naar de bekendmaking van de winnaars. Het winnende team van het Delfts Kampioenschap Programmeren 2011 was "[Off to get Pepernoten]" die in het laatste uur een indrukwekkende drie extra opgaven hebben weten op te lossen en met een eindstand van zeven opgeloste opgaven eindigden. "Veni Vidi Velcro" en "geen.opdracht5" bleven beiden hangen op een score van drie opgeloste opgaven. Het team "geen.opdracht5" behaalde dankzij een tijdsvoordeel de tweede plaats, waardoor "Veni Vidi Velcro" net als vorig jaar een derde plaats heeft verzekerd.. Na de eindbespreking konden liefhebbers samen met de CHipCie eten in een restaurant in Delft om het einde van een geslaagd 20ste Delfts Kampioenschap Programmeren te vieren.

De drie beste teams hebben inmiddels ook deelgenomen aan het Benelux Algorithm Programming Contest in Eindhoven. "[Off to get Pepernoten]" en "geen.opdracht5" hebben hier met een derde en respectievelijk zesde plaats een ticket verdiend naar het North Western European Regional Contest dat van 25 tot 27 november zal plaatsvinden in Bremen. "Geen.opdracht5" heeft in de formatie Maurice Bos, Jan Elffers en Harmjan Treep een geweldige prestatie neergezet en het NWERC 2011 op hun naam gezet. 



Computer Science Puzzle IV


Routing through a wireless network

Dr. M.M. de Weerd

Nowadays it is affordable to buy and distribute a large number of small computers with a battery, some sensors, and an antenna over some area to observe, for example, the humidity and light of crops (to improve growth), or the movements of glaciers (to predict avalanches).

Usually, one base station (denoted by t) is placed to collect the observations and send these over larger distances to the user. The connectivity between nodes, and between the nodes and the base station is limited by the environment and can be represented by a graph.

The main problem of the sensor nodes is that they become useless once the battery is depleted. Transmitting is usually the most costly activity of a node in terms of energy. The goal is to determine how to send a number of packages (k) from a source node s to the base station t , while keeping the (remaining) energy level of the node with the least amount of energy in the complete network as high as possible.


Assume we know the remaining amount of energy $e(v)$ of a sensor node v , which indicates the remaining number of packages that this node can send. (We thus model here that sending a package over one edge in the network has a fixed energy cost of 1 for the sending node.) Give an algorithm that prints the highest possible minimum amount of energy left after routing k packages. In addition to your submission, give a brief explanation of your approach. 

You can send your solution to machazine@ch.tudelft.nl before the 3rd of februari 2012.

Solution Puzzle III

The winner of the last puzzle is Robbert van Staveren, who gives a short dynamic programming algorithm to compute the optimal placement of hostels. The essence of his (Java) code is captured by the following function, which takes the length of the route (n) and a list (L) of the potential values of the locations as arguments, and relies only on a direct implementation of the function f as defined in the puzzle.

```
public static int Solution3(int n, int[] L) {
    int M[] = new int[n+1];
    M[0] = 0;
    for(int i = 1; i <= n; i++) {
        M[i] = f(i+1);
        for(int j = 1; j <= i; j++)
            M[i] =
                Math.max(
                    M[i],
                    L[j] + f(i-j+1) + M[j-1] - 10
                );
    }
    return M[n];
}
```

The idea of this dynamic programming approach is to store the solutions of optimal placements for every prefix of the road (i.e., from the start to a certain location) in a table (in this case M). To compute a new value (e.g., $M[i]$), the alternative with the highest value is chosen from all possible decisions (here: the distance from the previous hostel), using the previously computed values ($M[j]$ for $j < i$). The value of the optimal solution can then be found in $M[n]$, and the solution itself can be constructed from this table in linear time. 

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 beheren 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



Biomodd: Blending Computers, Ecosystems and Aesthetics

Seyed Alireza Rezaee & Angelo Vermeulen

Biomodd is an open source and co-created art project blending computer waste and living biology. Essentially, Biomodd creations are computer systems with living ecosystems inside of them. Different international versions form a global art project challenging presumed notions of opposition between nature and technology. Past October a new Biomodd project was set up at TPM in TU Delft in the context of Prof. Frances Brazier's inaugural speech 'Shaping Participation: a New Design Paradigm'. The project was coordinated by Dr. Caroline Nevejan. During two weeks a multidisciplinary team developed a beautifully complex structure which contained a network of recycled computers and a wide range of different plant species.

Biomodd started in 2007 during a residency of Angelo Vermeulen at The Aesthetic Technologies Lab in Athens, Ohio. Since then multiple versions have been built both by the people that originally came up with the idea, and by other communities throughout the world. Up till now, Biomodd versions have been created and showcased in Athens (Ohio), Los Baños and Manila (Philippines), Sint-Niklaas (Belgium), Maribor (Slovenia), and New Plymouth (New Zealand).

The approach of Biomodd

Biomodd's approach to create an ecosystem installation includes three integrated perspective:

- Technical perspective on design made up of how to combine electronics (extracted from e-waste) with living things like plants or even creatures like fish in a way that the electronics support living things for their life in the ecosystem, and the living things support the electronics for their performance. As a case in point, computers and electronics installed in the ecosystem produce heat, which is used by the living things in the ecosystem, while the plants cool down the computers.





- Social perspective on design is the core of Biomodd. There is no firm plan for installing a Biomodd project beforehand. Everything is organized during the project. The idea is that creativity is embedded in the process of design is based on a participative, collaborative interactive way of conducting the project, and as such the process reveals it itself!

- From an aesthetics perspective. Biomodd is also explicitly an art installation. In this way poetics, meaning and aesthetics are always an integral part of the design process.

Thus, a Biomodd project could be considered as a socio-technical ecosystem. The artifact attempts to transfer the idea of merging technology and the living environment, and creating a new ecosystem. It may seem straightforward; however if we look at around us, we can see that technology and the environment are not effectively integrated to support each other. Most of the time, technology seems to be against the environment. As a result, the mission of Biomodd is to increase the social awareness regarding e-wastes, and merging technology with the environment.

Biomodd and its audience

A Biomodd project provides an opportunity for its audiences to interact with it, rather than just watch. The interaction with the installation is made up of three mediums: computer games, augmented reality, and learning.

Gaming creates a nice atmosphere around the installation because visitors have the opportunity to enjoy their time while visiting a Biomodd project. Computer games in Biomodd are generally open source multiplayer games. Multiplayer gaming, gives the visitors the chance to collaborate and cooperate during the course of the game, which is a fine social activity. Moreover, there is also a chance for visitors to engage with simple robotics. Playing with robots can be a nice experiment of human machine interaction for lots of the visitors.

Augmented reality adds a second layer to the artifact. It consists of a camera and a moving computer system. Visitors can wear the camera and look at the virtual layer of the artifact. Using augmented reality enables the installation to interact with the visitors. For instance, it is possible to run an application as guide to provide some information about some particular components.

A Biomodd installation can also be considered as a learning opportunity. First, you can see inside the computers, and decipher all the interconnections of the components, which is a nice experience for many people. Second, a corner of the Biomodd installation is often dedicated to learning – in Delft it was e.g. possible to learn how to assemble a fully functional computer while visiting the exhibition.

Recycling and re-use

The project tries to re-use as many materials as possible. Almost all computer parts are second-hand, and the majority of the other materials needed to build the installation are from thrift or surplus stores. The excess heat of the electronics is captured and used to boost the growth and development of small-scale ecosystems with plants, algae and fish. This pushes the idea of sustainability even further. At the end of the project the installation is dismantled and computer parts and materials are adopted by team members. What is left goes back to the thrift store.

Open source

Open source software is an essential part of a Biomodd project. Using open source software is intentional because it promotes the idea of mass collaboration and participatory design that is an underlying principal of Biomodd.




Furthermore, almost all the required software (e.g. operating system, games, etc.) are available as open source and a Biomodd project could be implemented in a cost effective fashion. As art work, Biomodd is also explicitly open source: it can be built and improved upon by anyone, and instructions can be found on the community site Biomodd.net.

Cross-cultural team work

A significant aspect of a Biomodd project is the fact that team members usually come from different cultures. The Delft team consisted of collaborators from China, Iran, Turkey, the Philippines, Mexico, the Netherlands, Belgium and Slovenia. Interests in sustainability, computer re-use, and connecting plants to electronics seem universal. Previous technical experience has never been fundamental for the group. A lot of participants never opened up a computer before, yet they often become strong advocates for DIY computer re-use and recycling. Dealing with open-endedness and improvisation might be differing between various cultures. For example, Chinese participants in Delft admitted that inviting people to come up with their own design might be very difficult in China. People there prefer to work in a context where solutions are more centralized, and not openly distributed.

The Future of Biomodd

In the fall of 2012 a new Biomodd project will be developed at NYSCI in New York. After 5 years the projects returns to its place of origin, the US. At the same time the pilot of a US-based Biomodd Educational Network will be launched. The goal is to broaden up the project, introduce Biomodd's core ideas to schools, and as such further stimulate innovative and out-of-the-box thinking. 

All images (c) Marijn de Reuse, source: <http://www.flickr.com/photos/68969544@N06/sets/72157627832343325/with/6270398967/>

Teamwork both here and on Mars

Pieter Hameete & Marc Dekker

Every year the Clausthal University in Berlin organizes an International Multi Agent Programming Contest. This summers' competition allowed teams from all over the world to compete. This year the Man-Machine Interaction group supported a student team to join the teams coming from countries ranging from Denmark to Iran to see if they could compete at this high level.

The student team that took on this challenge was led and formed by Pieter Hameete and Sebastiaan Leysen and was supervised by Koen Hindriks. The first year Multi Agent System (MAS) project provided some able help in the form of Jeff Smits, Michiel Hegemans, Joris van den Oever and master student Marc Dekker. Together they put multiple weeks of blood, sweat and tears into programming the "HactarV2" multi-agent team during the summer holidays.

The scenario of the 2011 Multi-Agent Contest is based on Mars exploration. The scenario assumes that water wells have been discovered on Mars. Because of this it is important to explore Mars, to locate the best water wells, and to occupy these places. Of course, multiple teams want to profit the most from this discovery and will have to compete for the possession of the water wells.

A graph represents the surface of Mars where nodes denote locations of the water wells and have a value which indicates the amount of water that is present. The graph is mirrored to provide a fair symmetric map on which ten agents from each team can move around. These agents are evenly distributed over five different roles. The Explorers can determine the amount of water at nodes. Sentinels have a better vision to provide more information about what happens on the planet. Inspectors can determine the roles and status of enemy agents. Saboteurs have the ability to attack and disable opponent agents. And last but not least are Repairers that are able to restore disabled agents to a working state.

Two teams play a match that consists of three rounds, each consisting of 750 turns or steps in which each team can perform an action with each of its agents. In each of these steps a team can earn points. There are two ways to gain points. The first way is by earning achievement points. Each team will start with 10 achievement points. More achievement points can be earned by

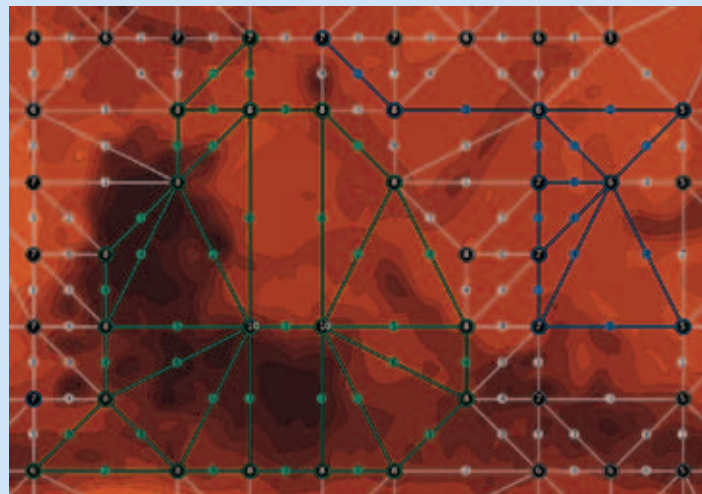


Figure 1: Screenshot of the world map

completing challenges such as: "perform 10 successful attacks". These achievement points can then be saved up or spent to upgrade the agents. All unspent achievement points are added to the total score. The second way to earn points is by controlling nodes or water wells. The total value of all controlled nodes is called the zone score and is also added to the total score. This means that controlling a zone with higher value nodes will provide a better score, and that it is crucial to find an effective balance between spending and saving up your achievement points.

The strategy of our MAS distinguished two phases. In the first phase agents do not yet act as a team. In the second phase, agents act as a team in order to occupy high valued zones on the map. In the beginning of a game all agents move and act on their own. The goal of an explorer agent at the start of the game is to find the highest valued node on the map. We call this node the optimum. This strategy works because the map generator produces maps that have one cluster of higher valued nodes at the center of the map. Once the optimum is found, the name of this node is sent to the other agents and a swarm can be formed to occupy the zone around this node. The first phase ends when the optimum has been found.

All images (c) Pieter Hameete



When explorer agents have found the optimum and all other agents have been informed about this, these agents will start moving toward the optimum. This moves the game to the second phase in our strategy, the swarming phase. The zone of nodes which is owned by our team and contains the optimum is called the optimum zone. Once an agent has arrived in the optimum zone, the agent will determine the highest valued node directly outside the optimum zone and move towards that node. By using this tactic the swarm will always expand in the direction of the highest valued nodes not yet owned by our multi-agent team.

When the agent reaches a position on the edge of the swarm it will consider all nodes it can move to. In addition it will predict to which nodes its neighbour agents may want to move. Based on this information, an agent can determine without communication whether it can make the best move compared to any of its neighbour agents. When this is the case, an agent will move to expand the zone, and otherwise it will stay on its current node in order to ensure that the agents will still be connected. Remaining connected is important, because when the agents form a perimeter together, all surrounded nodes will belong to the team. By breaking a connection in this perimeter the team will lose control of all these nodes.

It is difficult to pinpoint which features of the multi-agent program ensured a successful operation of the team. It is probably the case that multiple simple but effective tactics ensured a robust and highly effective operation of the team.

Agents that are located on the same node are ranked and assigned a unique number called the agent's rank. This rank is used when multiple agents are predicted to perform the same action. In that case, based on their rank it is decided which agent will perform that action; the other agents will then perform another action. This rank-based mechanism allows agents to divide tasks among themselves without the need for communication while at the same time ensuring that each agent performs a unique action whenever possible.

Agents that are disabled will ask for help from a repairer agent. Disabled agents will move towards the repairer that is closest after informing it that the agent wants to be repaired by the repairer. If a repairer is not already committed to another agent, it will also start moving towards the disabled agent that requested for help. Disabled agents send a path to the repairer they are moving to, to prevent the repairer from having to calculate a path towards the disabled agent and to save time.


The saboteurs start the match in 'search and destroy' mode. They receive information from all agents that is useful for locating opponent agents. Using this information a saboteur will move towards the last known location of an opponent agent that is closest to their own position and attempt to attack that agent.

Our buying strategy is designed to keep our achievement points as high as possible and to spend less points than the opponent does. As the amount of points available has quite an impact on the score gained during each step we decided to only upgrade our saboteurs.

The upgrading of saboteurs is aimed at ensuring that our saboteurs have one health point more than the strength of the other teams' saboteur. This ensures that the enemy will always require two successful attacks to take our saboteur out. Secondly we attempt to keep the strength of our saboteurs equal to the health of the enemy saboteurs. This allows us to take the enemies' saboteurs out in a single attack.

The team name is based on the super computer Hactar from the book "Life, the Universe and Everything". Hactar is a computer whose components reflect the pattern of the whole. After failing its intended purpose it gets pulverized and scattered through the universe. Still operational, Hactar proceeds to slowly recombine and become a cloud of particles. It then tries to destroy the universe only to be thwarted by the main protagonists terrible cricket skills.

The HactarV2 MAS has been programmed in the agent programming language GOAL, which is a logic-based agent programming language developed by the MMI group here in Delft. One of its main strengths is that it facilitates the development of high-level strategies for agents. GOAL uses Prolog to represent the knowledge, beliefs, and goals of an agent. Prolog is a declarative programming language. Prolog programs consist of rules and facts which describe WHAT is the case while computation is a form of theorem. This is in contrast with the usual procedural style where a programmer needs to write programs that dictate HOW something is to be computed. GOAL agents derive their choice of action from their beliefs and goals by means of condition-action rules.

And now the most important of things that you may have been wondering about: How did the HactarV2 team do? Although this was our first participation, competing against nine other teams with veterans like the universities of Berlin and Denmark we set our goals high. In line with the ambitious spirit of our university we were driven to win this competition. After testing against other teams we felt confident that we would be able to get a top three notation. The first competition day our saboteurs reigned supreme and destroyed everything that crossed their path. The second day our final match was against Multi-Agent Contest veteran Berlin, but yet again we emerged undefeated. The final match on the third day was the most anticipated match of the whole competition: HactarV2 against Denmark. It turned out to be a massacre with heavy fighting between saboteurs each game but we managed to win all of them. By delivering consistent performance on the last day we did not only grab first place we did it without losing a single game. Both the TU Delft developed multi-agent platform GOAL as the quality of the multi-agent team has left a great impression on both participants as the organization of the Multi-Agent Contest. 

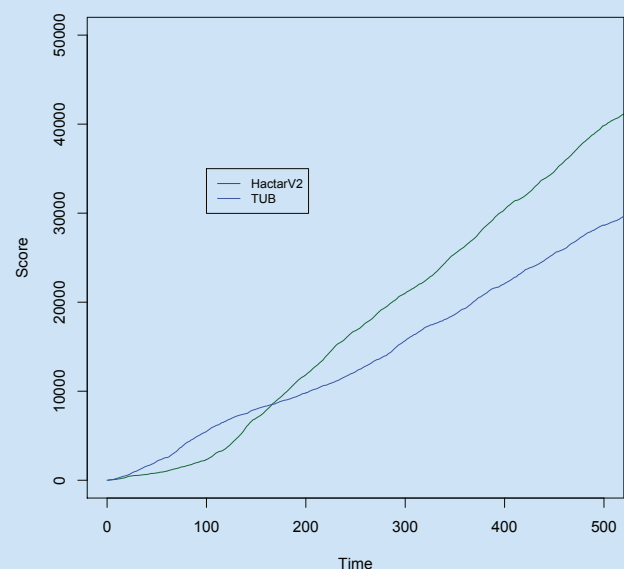


Figure 2: Score of the HactarV2 team

Giving birth to a Thesis

ir. Jasper E.G. Oosterman

It should take nine months. The size keeps increasing and a professor starts applying pressure. You begin to heave, to sweat and there it comes. Finally you deliver. And it's a Master's Thesis.

In the year 2525 it will be the the hundredth and second lustrum of me starting my Thesis. Thesis with a capital T to stress the importance, just like God and Beer. From a curriculum perspective it was not just IN5000. It was also my last course, my last work needed to finish my master. I was so happy with the fact that I was almost done, I spent 6 months to search for a research problem that would suit me. In retrospect I must say that thinking about thinking about something does not really increase the progress. One thing that does help when searching for a topic is to talk to other people, preferably in a bar. Not that I wasn't hanging out in a bar, I just thought thinking about topics was a daytime activity. Once I realized I was wrong it did not take long to end up at Tam Tam. For those of you who know Tam Tam: good for you. For those of you who don't: check the website¹, or pickup along the way in this article.

I thought of a topic that would both interest my professor, Geert-Jan Houben, and Tam Tam in the person of Bart Manuel. But before there was an agreement the gentlemen wanted to meet in person. So there I was, outside of a conference room, waiting for the verdict if the topic was something interesting to both. Geert-Jan still smiled when he left the conference room and that seemed to be a good thing since from that moment on I was in the possession of a graduation project. A project focussed on Expert Finding.

Expert Finding

Information Retrieval is the science of actively denying reality and focussing on documents to represent the truth in the world. Expert Finding is a research area related to Information Retrieval. The statement of the research field of Expert Finding can be described as "Give me documents, I give you experts". It is not as simple as that statement seems. It starts with thinking about what experts are. Once you stop thinking about yourself and continue to real experts you begin to wonder why these people are experts. Things like (recent) knowledge and experience are key but is knowledge sharing a requirement? Luckily there is a concept, expertise, that covers most of the aspects of being an expert. Unfortunately expertise is just as hard to quantify. What is the 'weight' of a certificate or a successfully finished course? How much does a masters degree 'add'? Furthermore, you are not an expert if nobody acknowledges that statement. Since we (I will use the royal *we* which is common in research) did our research at Tam Tam we focussed the problem (and definitions) to corporations. We defined an expert as ... *an employee that has a specific level of expertise and is regarded by other employees as an expert*. What we need is a method to quantify the expertness of a person.

We sought our approach in the field of Expert Finding and use documents to estimate the probability that someone is an expert. Why documents? Well,

¹<http://tamtam.nl>

we wanted a completely automated solution that required no manual input from employees whatsoever. As Bart said: "A (semi-) manual approach will eventually always fail". Documents are produced by employees on a regular and frequent basis. They have meetings, communicate, have knowledge sharing sessions, do projects and each of those activities produces some kind of document. By doing their normal job they provide us with all the information we need. Because inside these documents there is a wealth of (unused) information. Information that gives us an indication of the topics of interest and working areas of employees. With enough of these documents we can go from *indication to reasonably sure*, which we will show later on.

Solving the problem

The problem that we are actually solving is finding experts. Imagine **Google Expert Search** where you, as an employee needing an expert, search for a topic. You type in your query and press enter. The system returns a list of experts that you can contact. What we want to do is, given a topic, find the experts for that topic. We thus have to associate topics with employees. We do this using documents to bridge the gap between employees and topics and define the Employee–Document and Document–Topic association (See image 1).

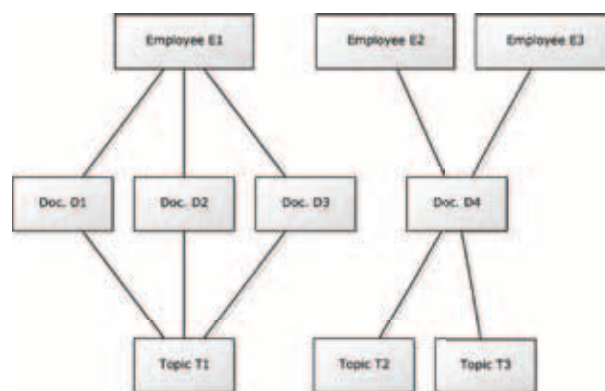


Figure 1: The associations between employees, documents and topics.

The Employee–Document association $p(d|e)$ models the probability that employee e is associated with document d . The Document–Topic association $p(t|d)$ models the probability that document d is associated with topic t . Combining these probabilities forms the basis of determining the probability that employee e is an expert on topic t . We are however not interested in only one topic but in a query q which can consist of multiple topics. The following equation is the complete model we used where D is the collection of all documents, λ a smoothing factor, $p(d)$ the prior probability that d is relevant and $p(t)$ the probability that the topic occurs "somewhere".

$$p(q|e) = \prod_{t \in q} \left\{ (1 - \lambda_e) \left(\sum_{d \in D} p(t|d) \cdot p(d|e) \cdot p(d) \right) + \lambda \cdot p(t) \right\}. \quad (1)$$



If you grasp the concept of this model: well done! If you don't but want to, just contact me.

Implementation

As mentioned before we applied the model to Tam Tam. Being an full-service internet company many employees are very active on the web. This not only includes Facebook, LinkedIn and Twitter, but also email and blogs. Furthermore the company uses systems like portals, issue trackers and uses source control systems, DropBox, cloud storage and many more systems that are able to store documents. We had to choose which sources of documents to use. We finally chose eight sources that included mainly textual documents and that covered (per source) a large number of employees: Issues, Issue comments, Issue notes, Email, Twitter, Blogs, SharePoint documents and Project documents. Retrieving documents from these sources was not difficult, however it was time-consuming. Many employees had Twitter account or Blogs, but which and where was still unknown. Finding out the different APIs and services and libraries that each system used took time, but finally a dataset was created with all the files available from these sources. We created a list of document file types that could be interesting (we excluded Excel files for example) and filtered on that list. We also chose to determine the $p(d|e)$ association based on the author of a document. We only kept documents for which we could match the author to a current employee. This resulted in over 120.000 documents that had the correct format and a current employee as author.

The next step was to bring every document into its bare essential form: plain text. Luckily vendors who create fantastic file types such as .pdf or .docx also create so-called filters or iFilters that allows software to retrieve the text from these rich documents. Having retrieved the text of each document, removed the unnecessary markup (HTML/XML) and other non-textual fillers the dataset was ready to be used.

The question we wanted to answer using this dataset was how well our algorithm performed. We thus needed a ground truth to which we could compare our results. We decided for the ground truth that we should focus on the subjective part of the definition; if many employees say one is an expert, that person is an expert. We thus created a questionnaire for 8 queries for which employees of Tam Tam should answer who in their opinion was an expert. We got 60 respondents (response rate 50%) and the results from the questionnaire (cut-off value of 10) was our ground truth. Next we let our algorithm determine the experts for these queries. We already showed the model for $p(q|ca)$ and how we determined the Employee-Document association $p(d|ca)$. We decided to base the Document-Topic association $p(t|d)$ on simple text frequency. We wanted to know how the model worked with this simple approach to see if this was a viable approach for expert finding. And the results were good.

In the long formula above we also modeled document priors $p(d)$. This is the prior probability that a document is relevant. You could state for example that longer documents are more relevant and assign a higher document prior to longer documents. Such probability is independent of the query and employee. We also tested if using the age of a document as basis for the document prior increased the performance. The assumption was that older documents are less relevant. The results showed that indeed this is the case.

Results

Our algorithm calculated the ranked lists of experts for each query with and without the document priors and we compared that to our ground truth. This resulted in a Mean Average Precision of 0,420 and 0,557, respectively, using the age document prior. This does however not say anything about the usability of this model in practice. Another way to look at the results is to see at what rank we find the first expert. Using the age document prior in 87% of the

cases the first expert was found within the top 2. In 62% we even found an expert in the top 1. We were very happy with these results.

| | Andr. | ICM | Mobi. | Over. | Roya. | Shar. | Smar. | Zorg |
|-----|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| #1 | - | X | X | - | X | X | X | - |
| #2 | X | X | X | - | X | - | X | X |
| #3 | X | - | - | - | - | - | - | - |
| #4 | - | - | - | - | X | - | - | - |
| #5 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| #6 | - | - | - | - | - | X | - | - |
| #7 | - | - | - | - | - | X | - | X |
| #8 | - | X | - | - | X | X | - | - |
| #9 | - | - | - | - | - | - | X | - |
| #10 | - | - | - | - | - | X | - | - |
| #E | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 6 | 5 | 4 |


Table 1: The top 10 results for each query where an X denotes an expert and #E is the maximum number of experts that could have been found.

And then...

And then a thesis needed to be written. I (and we switch back to singular form) noticed that I was not of those people who already started writing during their research and experiments. So when I had finished my experiments and got the results I had an empty latex template. Actually the template is not that empty and already has 13 pages when compiled. But I needed to increase the size to at least 60 pages preferably with content that made sense. This turned out to be the part where I really needed the assistance of my professor. How do you explain what you have done and in what order you explain the work. One of the problems is that the order of the work and the order of the thesis do not match. Thinking of research questions and stating them was not the first thing I did. Actually, the research questions came during the writing of the thesis.

Another issue was the related research / background found in the literature. I did my literature study on another topic and not much was usable in my thesis. Having already done on literature study I did not do a very thorough job reading literature for my thesis. Just enough to give me the idea for the model and the experiments. When I was writing the background section I had to re-read most of the papers. Turned out that my model was not completely correct. Actually it was incorrect. While writing my thesis I adapted the model and re-ran all of the experiments. I am still happy that I made the changes, but it did add another month. I handed the final document in around 10 to 11 months after the start of my thesis.

In this period the department Web Information Systems (where I was doing my thesis) was searching for a PhD candidate. At first that did not seem an option since I was not graduated yet, but then I heard that it might not be a problem since the project (where the PhD should work in) was not started yet. Then the question rose if I even wanted to do a PhD. From a financial perspective both were an option. I was able to live with what I earned then and both options would at least double that amount. Nearing the end of my thesis I started to get an idea about what research is, which steps you take and how to 'sell' your results. And I actually liked it. That, in combination with Delft (still the best town) made my mind up and I applied for the PhD position.

I was chosen as the best candidate (there were more candidates, I asked) and was offered the position. There was a bit of overlap between finishing my study and starting the PhD but nobody seemed to mind that. I accepted the offer and am now proud to call myself Promovendus Oosterman. 

YOUR FUTURE IS BRIGHT

FIND YOUR FUTURE
EMPLOYER TODAY

Interview Training
7, 8 and 9 February

Presentation Days
14, 15 and 16 February

In-house Days
12 – 30 March

Interview Days
23 April – 4 May

SIGN UP FROM 2 JANUARY AT
WWW.DDB.TUDELFT.NL

DE DELFTSE BEDRIJVENDAGEN

The ideal way to kick-start your career

'De Delftse Bedrijvendagen' is the largest career fair for engineering students in the Netherlands. The fair will return to the Delft University of Technology's Auditorium for the 2012 edition, with over a hundred national and international companies attending. Take part in this year's events and kick-start your career.

'De Delftse Bedrijvendagen' offers more than just job opportunities: you can also find positions for internships and graduation projects, making this the ideal way to get in touch with prestigious companies. 'De Delftse Bedrijvendagen' is made up of four events. You can also sign up for each event separately.

PREPARE YOURSELF FOR YOUR JOB INTERVIEW

Take part in one of our Interview Training sessions on 7, 8 and 9 February. The workshops are arranged by 'De Delftse Bedrijvendagen' in cooperation with companies such as AT Kearney, OC&C and Ebinger & Company. These companies will give you both general job interview tips and personal advice.

GET TO KNOW OVER 100 NATIONAL AND INTERNATIONAL COMPANIES

Over a hundred national and international companies will introduce themselves during the Presentation Days on 14, 15 and 16 February. Make use of this unique opportunity to get to know these companies and chat with recruiters. You can also let an expert check your CV. On 15 February, get inspired by Delft students and alumni who have founded small tech businesses. They will be presenting themselves and their companies at the exhibition.

TAKE A LOOK BEHIND THE SCENES

The In-house Days are organized on location between 12 and 30 March. The companies who have chosen to have their in-house days in the Auditorium rather than their own offices will do so on 22 March. Get a glimpse of what goes on behind the scenes at these organizations. When you sign up, you will be asked to upload your CV, which we will pass on to the companies of your choice.

Companies will invite students based on their CVs. The deadline for the In-house Days registration is 22 February.

TAKE PART IN ONE-ON-ONE INTERVIEWS

'De Delftse Bedrijvendagen' will conclude with the Interview Days. The Interview Days take place from 23 April until 4 May. You could be getting better acquainted with a company or even applying for a job, depending on what the company indicates beforehand. Your CV will be sent to the companies of your choice, but also to

companies interested in your field of study. We will send you a list of interested companies for you to choose from.

PARTICIPATION

You can sign up from 2 January on our website, www.ddb.tudelft.nl, or from 25 to 27 January at the information desk in the Delft University of Technology's Auditorium. The participation fee is € 10,- if you sign up before 27 January and € 15,- if you sign up after the deadline. This one-off payment covers all activities listed above, and you will also receive the full-colour company information book with details on all participating companies.

Looking for a job, internship or graduation project? Sign up at www.ddb.tudelft.nl!

ORGANIZATION

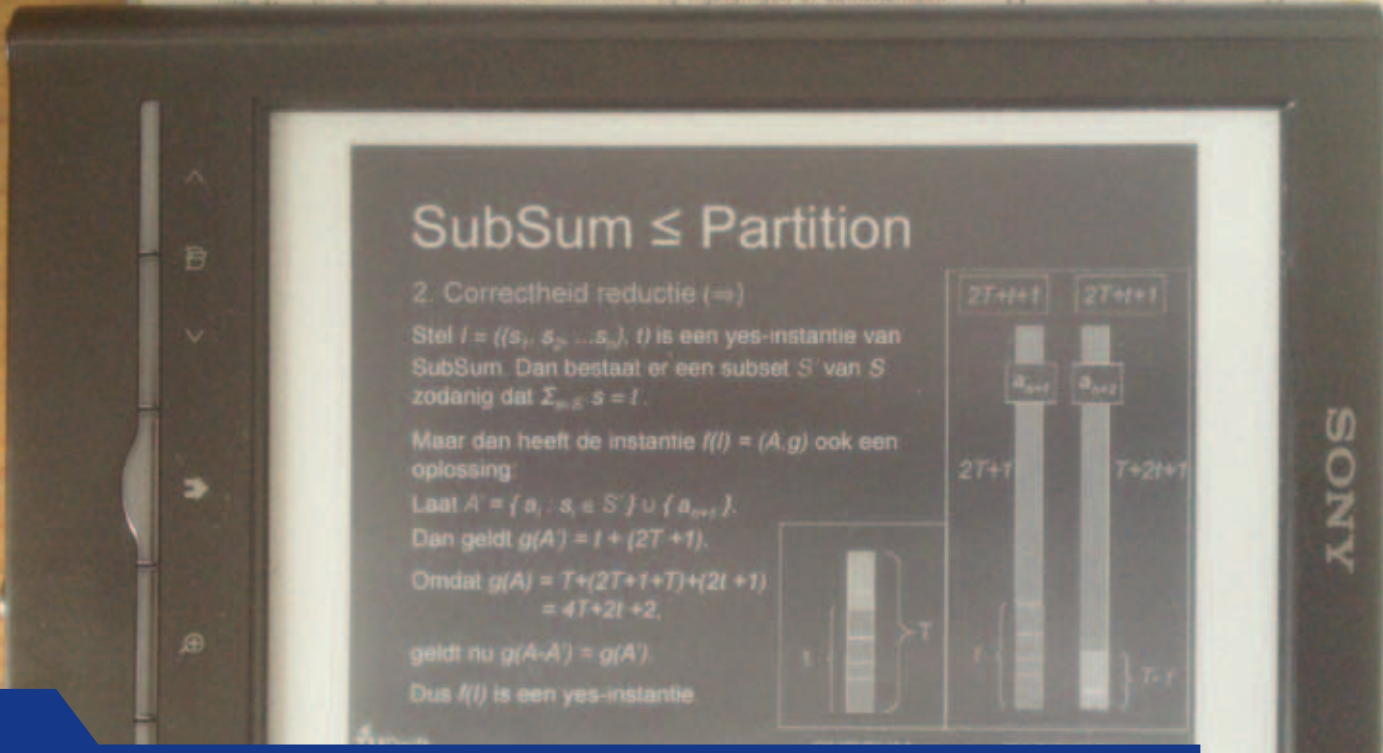
'De Delftse Bedrijvendagen' is organized by five student societies, that together form 'The Pentagon':

- Vereniging voor Technische Physica | Applied Physics
- Gezelschap Leeghwater | Mechanical Engineering
- Technologisch Gezelschap | Chemical Engineering
- VSV 'Leonardo da Vinci' | Aerospace Engineering
- W.I.S.V. 'Christiaan Huygens' | Applied Mathematics and Computer Science

The board of 'De Delftse Bedrijvendagen' is made up of representatives from each of these student societies. Meanwhile, the 'Bedrijven Informatie Team' (BIT) is responsible for promotional activities and the company information book.



**DE DELFTSE
BEDRIJVENDAGEN**
2012 jobs, internships
and graduation projects



Sony PRS-650 reader: a review for engineers

Kees Boon

As I am typing this, there are 18 books on various subjects deposited on a shelf to my right, all of them study-related. I have more scattered throughout my apartment. The total weight of these books is about 30 kilograms. Meanwhile, on my left, a similar amount of books are stored on my PRS-650 e-reader, while weighing only 215 grams. Clearly this is an improvement. Is the PRS-650 enough of an improvement to serve as a substitute for my textbooks?

The basics

E-readers have been available for a while. The most apparent feature of any e-reader is the electronic paper display. While conventional screens are backlit or emit light themselves, e-paper mimics the look of real paper. Consequently it does not tire out the eyes, becomes unusable in direct sunlight or have an annoying refresh rate like an ordinary display might. It also supports a wider viewing angle and uses less energy. The PRS-650 indeed has all these benefits. After several weeks of intense usage, I have never found the screen to be taxing to read.

A relatively new feature in the PRS-650 is the touch screen with accompanying stylus. This allows for easily navigating the menu's and flipping pages. The touch screen is quite sensitive and can be operated with the stylus or using

your fingers. In the latter case the screen does retain annoying fingerprints. But only if I try really hard, can I get a thumbprint to stick to the screen, and it is easily wiped off afterwards.

Some of the reader's other features can be found in table 1.

| | |
|---|---|
| Dimensions | 16.76 x 11.86 x 0.96 cm |
| Weight | 215 grams |
| Display | 800x600 pixels @ 16 grayscale values |
| Battery life | About a week when used intensively |
| Media formats supported (DRM) | ePub, PDF, BBeB Book, RTF |
| Media formats supported (not protected) | ePub, BBeB Book PDF, TXT, RTF, doc(x), odt, jpg, gif, png, bmp, mp3 |
| Memory | 2 GB or about 1200 books (Extendable with SD card) |
| USB | Micro USB cable included |
| Cost | 229.00 euros |

Table 1



Reading books

Obviously the main purpose of any e-reader is reading books and in this area the PRS-650 does very well. The screen supports 16 levels of grayscale (no color) and the 800 x 600 pixel resolution is (to my surprise) quite sufficient for reading very fine print.

Navigating a book is easy; the reader can make a sliding motion on the screen to move to the next or previous page, which works very intuitively. A physical button is also available for this purpose. There is hardly any lag between the time you go to the next page and when it is displayed. This downtime between consecutive pages is certainly smaller than in a paper book, which I find pleasant. On rare very occasions a page navigation button is unresponsive. For faster navigation one can access a books' table of content which is automatically hyperlinked to the correct page or you can simply enter the desired page using an onscreen keyboard or slider. If you want to skip to a favorite passage, you can also use the 'find word' option.

Putting a book on the reader requires the installation of a some software, which I've only tested on Windows 7 but apparently also works on Mac OS X for 32 bit systems. Third party software is available for Linux users.

If you want to place DRM locked content on the reader, the device needs to be authenticated by using some Adobe software, for which you will need a (free) Adobe account. Once (and only once) this is done can you buy digital books from the bol.com online store. The range of books available is large, but limited. When I tried to find 'Gödel, Escher and Bach: an Eternal Golden Braid - D. Hofstadter', 'The art of programming - D. Knuth', '2001: A space Odyssey - A. Clarke', 'Harry Potter and the Philosophers Stone' or 'The Cathedral and The Bazaar - E. Raymond' the search returned in vain even though these books aren't extremely obscure. Textbooks are available in a multitude of (engineering) areas, however I could not find any of the 18 books on my shelf except 'Rapportagetekniek, Elling et al'. The prices of the available books are lower than what you might pay for the paperback edition, but still high for the textbooks. All in all the number of available books is large, but not exhaustive. Undoubtedly the collection will grow in the future.

Fortunately the PRS-650 supports many formats, including those that don't have DRM. It can display pdf, txt, doc, docx, odt, rtf, jpg, png, bmp and gif - though animated gif freezes the e-reader, so I haven't tried that. So, should you find yourself suddenly in possession of DRM free materials, this reader reads them well.

Fonts are preserved from the original file. If a document is not properly readable, several zoom levels are available, which places the text in a larger font. Images embedded in the text get thrown around or disappear altogether depending on the formatting of the document. Using zoom also leads to an

occasional

strange line break. A manual zoom is also available which operates more like a magnifying glass. The screen is clear enough so that most texts are small but readable on the low zoom levels. Since the screen is smaller than most book pages, you will find yourself turning pages very often. If you have sweaty palms this can be a bit uncomfortable because you have to keep readjusting your grip to either press the button or make a swiping gesture on the screen. The grip isn't phenomenal either, although that may depend on the size of your hands or your preferred orientation; the PRS-650 supports switching between a horizontal and vertical display mode.

Reading Science

I've owned an e-reader before (a Cool-er), which I'd bought planning to use it as a substitute for ordering course readers or viewing them on blackboard. Unfortunately it had a lot of problems showing anything that was not a plain-text book. Determined to avoid this mistake, I inquired into the capabilities of the PRS-650 before making a purchase. Note that I did not do as many tests as described below before my purchase. What is described below is purely for the readers benefit, so you may keep these things in mind should you want to buy an e-reader of your own.

The PRS-650 was quite capable of displaying a lot of the 'exotic' text formats I had in mind. For instance, superscript and subscript are indispensable to any one writing or reading in a technical field and the fun does not end there. In this area the PRS-650 passes with flying colors, where my previous reader would fail. In a basic LaTeX document it can show anything LaTeX can throw at it; superscript, subscript, fractions, integrals, nested integrals, vectors, matrixes, Greek symbols, qwantors, calligraphic letters, bold, italicized, sums and all of those combined. The only exception I could find was in some lecture sheets for the course IN3105, where an infinity symbol was not properly shown.

But of course this is only half the story. Showing the right symbols is a step in the right direction, but it would also need to show the text as a whole and provide a pleasant reading experience. Again the PRS-650 does very well. For my tests I selected some documents that would be representative of the needs of someone in an international technical field.

Firstly, should you encounter a difficult word in either English, Dutch, Italian, German, French or Spanish, you can simply use the stylus to select the word and the reader will instantly look up the word in the right dictionary for that language. You do have to select which dictionary you want it to use in advance, though. For all of the languages listed (save English) the reader contains a dictionary translating to and from English.

Since scientific journals are often formatted in multiple columns, this could potentially be a problem. Fortunately it is not. Though it requires some figuring out. The journal Science is printed in three columns. At the default zoom level this makes the text too small to read. A solution is found in selecting a different page mode. The PRS-650 supports three and two column page mode, allowing the reader to switch between subsections of a columned page in the correct order. Using this feature makes Science perfectly readable.

The same goes for IEEE transactions papers, which use a two column format. Now the two column page mode offers solace. However, in the IEEE papers I tested, the dictionary function no longer works, as lines are selected instead of words. The dictionary lookup does work for the Science papers. Nature papers get the best of both worlds, as they are both readable in two column mode and the dictionary function still works. Table 2 summarizes the findings of some other texts I've tried to view on the PR-650.



| Language / Document format | Result | Note |
|--|--|---|
| Run of the mill LaTeX | Displays everything very well | |
| IEEE Transactions | Very well readable in two column mode. | Math symbols work. Pictures in the right position. Standard zoom has no effect, but manual zoom does. Dictionary lookup doesn't work nor does searching for a word. |
| Science | Very well readable in three column mode. | Very hard to select the words on the page. However you can use the search for word function. |
| Nature | Can be read in two column mode. | |
| Lecture slides | Can be read in pdf form when using the horizontal orientation. | Can be unclear when foreground and background colors map to similar grayscale colors, but this rarely happens. |
| Japanese / Chinese / Arabic/ Hebrew / Cyrillic / Klingon | Can show the pages, but considers it an image so you cannot look up the meaning of a word or do a word search. | I don't know any of these languages, but the result looks faithful to the original. |
| C++ | Shows it, keeps indentation but you need to upload it in .txt form. | The small screen forces line breaks so long lines of code become more unintelligible than they already are. |

Table 2

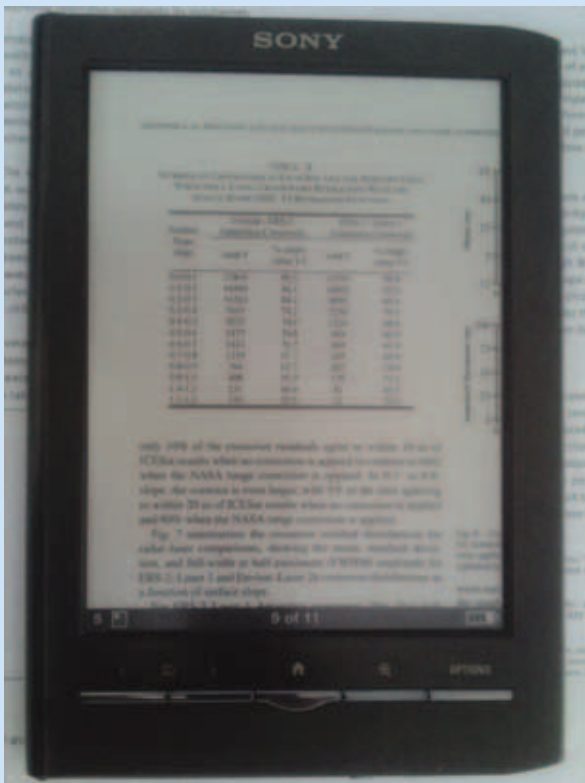



figure 1: IEEE Transactions article on the Sony PRS-650

Battery and other features:

Finally there are some additional features, that are nice, but mostly just gravy. Foremost among these is the battery life, which is just over a week, when used frequently. Recharge time is about two hours.

The reader has a built in mp3-player with 3.5 mm jack which I haven't used and memo and drawing application. The memo application uses an on screen keyboard. Typing on it is quite slow and cumbersome using your fingers because it is too small. Using the stylus is even slower but it is precise enough. The drawing application involves using the stylus as a pen. The touch screen is not precise and sensitive enough to completely detect a continuous motion, so all drawings quickly become a mess.

Concluding

The PRS-650 reader is a real treat. The largest downsides are the lack of books in the online digital bookstore and the less than ideal grip. It also has some problems with very strangely formatted documents you might encounter in the wild. Some of the other downsides only apply to the marginal features. For reading books, technical documents, journals and lecture sheets it is superb. The battery life and weight are excellent and the extendable storage space should be enough for a long time to come. 

If you have any specific questions about the e-reader, you can e-mail the author at boon.kees@gmail.com.



Numerical Analysis Group

Prof.dr.ir. C. Vuik

Within the Numerical Analysis Group we have two main research directions:

- Development of robust and fast solution methods for huge systems of (non)linear equations.
- Development of efficient discretization methods for partial differential equations.

In the section research more details and examples are given about both research directions.

Members of the Numerical Analysis Group

The Numerical Analysis Group consists of the follow members:

- Prof.dr.ir. C. Vuik
- Prof.dr.ir. C.W. Oosterlee (TUD, CWI)
- Dr.ir. F.J. Vermolen
- Dr.ir. M.B. van Gijzen
- Dr. D.J.P. Lahaye
- Dr. J.K. Ryan
- Dr.ir. D.R. van der Heul
- Dr. N.V. Budko
- Drs.ir. A.G.M. Daalderop

Furthermore 20 PhD students and postdocs are related to our group. Every year approximately 10 Bachelor and 10 Master students do their thesis work in our group. Many of the subjects are related to research questions from industry and large research institutes.

Research

In this section we describe the research that is done in our group. At the end of each subsection we indicate which companies or large research institutes are involved in this research.

Computational Finance

Traditionally a lot of mathematics is involved in financial and assurance companies. Probability and stochastics are used to compute interest rates and the cost for pension contribution. Recently however, starting with the Black-Scholes equations, also (stochastic) partial differential equations are heavily used in option pricing and many other financial products. Traditionally numerical mathematics at the Delft University of Technology is strong in efficiently solving partial differential equations. Prof. Oosterlee starting from this point has obtained an important position in this area within 10 years. Some of his papers are most cited papers within the area of computational finance. Other techniques which are used and developed are fast computation of complicated integrals. To speed up these computations further the algorithms are implemented on GPU's (Graphical Processor Unit). Finally to compute multi-dimensional integrals Monte Carlo simulations are used. Prof. Oosterlee has many contacts with CWI, CPB, Banks, Traders, Shell etc.

Fast Solvers

In many problems large systems of linear equations have to be solved. Sometimes these systems are originating from linearization of non-linear systems. For medium size problems methods based on Gaussian Elimination are the methods of choice. However for large problems the memory and CPU time requirements are too high for present day computers. For this reason iterative solution methods are used. In our group a number of popular iterative methods have been developed: multi-grid, CGS, Bi-CGSTAB and GMRESR. All these methods have appeared before 1995. From 1995, it seems that no new methods are possible in this class, until 2008 when the new IDR(s) methods has been invented in our group. This method is comparable to other methods for easy problems, but is much better for difficult problems. Another topic is the development of preconditioners which are combined with these iterative methods. We give two examples: a seismic and marine application. In seismics the resolution of the underground becomes better and better if the frequency of the sound increases. However the traditional iterative solvers become worse and worse for high frequencies. In 2005 we developed a new preconditioner which makes it possible to solve high frequency problems with 10^9 unknowns in a reasonable time. This year we have also implemented this method on a cluster of GPU's which makes the method again a factor 10 faster. For the result of this see: http://ta.twi.tudelft.nl/users/vuik/gpu_marmousi.html The second example is related to the flow around ships. With the standard techniques it takes one month to simulate a number of designs for a newly developed ship. This summer it appears that our preconditioner which was developed in 2010 leads to a reduction of a factor 10, so after 4 days the ship design can be evaluated. Collaborations are with the following companies: Shell, Schlumberger, Marin, University Utrecht, etc.

Optimization of Energy Networks

Due to the liberalization of the energy market the traditional distribution of producers and consumers has been changed considerably. Since ordinary citizens and farmers can also produce energy (biogas, solar cells and wind

mills) sometimes the term prosumers is used in order to show that a consumer at some time can be a producer at another time. This implies that the power grid and gas pipelines are used in a different way than before. In order to reduce costs an optimization of the use of the network, sources and users is needed. Many different aspects appear in these problems: optimizing of compressors, transformers and mixing of gases are some of them. With respect to the power grid another topic is to estimate the robustness of the grid. This is called a contingency analysis where a failure of every line of the grid is simulated to see what the effect is of such a failure. Since the electrical potentials have to be calculated by solving a linear system it helps if information from one problem can be used by the solution of another problem. Nowadays we are collaborating with Matheon, a cluster of Berlin universities and research institutes to investigate the optimization of gas networks in more detail. Companies are Gasunie, E.ON Ruhrgas, TenneT, Alliander, Eneco etc.

Biomedical Applications

Wound healing, bone healing, tumor growth, heart failure and many other biomedical problems can also be modelled by systems of partial differential equations. Since this is an area where the use of partial differential equations is relatively new a lot of modelling research is needed. In contrast to physics where the models are known for centuries most of the biomedical models are from the last decades. It appears that many mathematical questions arise from these problems, both with an analytical or numerical nature. A side effect is that the ideas of biomedical solutions are also used in technical materials nowadays. Examples are self healing concrete, biogROUT, and repairing of scratches in car paint by the light of the sun. In this area we collaborate with hospitals and medical companies.

Two phase flows

Panta Rei meaning "everything flows", is a famous phrase due to Simplicius. Indeed many problems are related to fluid flow phenomena. Sometimes one fluid is involved, for instance water in a drinking water pipeline, but most flows involve more fluids or fluids and gases. An example of this the flow of mayonnaise on your French fries or the gas bubbles in your beer. Sounds interesting. It appears that also the mathematics behind these flows is very interesting. Our group has a long and strong tradition in computational fluid dynamics (CFD). Clever discretization of the interface boundaries, mathematical models which are valid for all Mach numbers, and mass conserving methods for bubbly flow are a couple of methods developed in our group. The use of Finite Elements and the Discontinuous Galerkin method is one of our main research areas. After computing the solution a nice and accurate presentation of the results is also of primary importance. It appears possible to increase the accuracy of the results by using the hidden accuracy of the computed solution. Companies are NLR, Shell, Philips, ASML, Deltarex, TNO and many more.

Inverse problems

In seismics, radar, and image reconstruction so-called inverse problems have to be solved. The idea is that a certain domain where the configuration is unknown is studied by using acoustic or electromagnetic fields. Using sources and receivers a guess is made of the interior. By comparing the measurements with a simulation of the estimated configuration one can see if the configuration is correct or not. If not, the configuration is adapted such that the difference between the measurements and simulation results becomes less and less. This can be used by medical imaging, weather prediction and seismic application. Companies are hospitals, Shell, Philips, KNMI, etc.

Teaching

In our section we teach a number of numerical methods courses ranging from Bachelor courses to PhD courses. Below we give more details about these

courses.

Bachelor Courses

WI1606 Modelling I

In the first year the Bachelor students start with a modelling course. In the first part a biological, technical, or sport phenomenon is modelled. The resulting differential equations are solved by a simple numerical time integration method.

WI2604 Numerical Methods I

In this course the basic numerical methods are presented. Some of these methods are already known for centuries: Newton Raphson, Gauss integration, Euler method. Other methods are more recent as there are Hermite interpolation and Runge Kutta methods. After this course the main ideas behind numerical methods should be clear: efficiency with respect to computing time and memory, robustness and stability with respect to small changes in the parameters.

WI3603 Numerical Methods II

This course is a continuation of WI2604. Here the step is made to two-dimensional problems and partial differential equations. This course is a good preparation for the numerical Master courses and the Bachelor project.

WI3606 Bachelor project

Between 5 and 10 Bachelor students graduate in our group each year. Most of the subjects are related to our current research. A couple of them have resulted in publication in mathematical journals. Recently it appears that companies are also interested to be involved in a Bachelor project. Companies are TNO, Vortech and Van Galen Klimaattechniek.

Master courses

WI4201 Scientific Computing

In this common core course a short introduction in the finite difference discretization of the Poisson equation is given. Thereafter various methods for linear systems are considered together with methods to approximate eigenvalues of square matrices. Again we start with classical methods and end with methods which are developed in the last 5 years.

WI4205 Applied Finite Element

This is an orientation 3TU course. Part of this course is given as an intensive week at the University Twente. The finite element method started in 1940 as an engineering tool to simulate bridges and other mechanical structures. Later it appears that it is also a very nice tool to discretize general partial differential equations in a mathematically rigorous way. Various concepts are given and the theory is illustrated by lab sessions.

WI4212 Advanced Numerical Methods

In this elective course numerical methods for hyperbolic systems are given. It appears that in many industrial problems this type of numerical methods is very useful.

Specialization Financial Mathematics

WI4079 Financial Mathematics

In this course we teach the theory of finance which attempts to understand how financial markets work, how to make them more efficient, and how they should be regulated. Understanding of the role that these markets play in capital allocation and risk reduction to facilitate economic activity. Furthermore the role that mathematics plays in the theory of finance becomes clear.

WI4154 Computational Finance

For different mathematical models, for products from the financial industry, different numerical mathematics techniques are required. The students learn



about the numerical techniques used in finance. Finite differences for PDEs, Monte Carlo techniques for complicated integrals and Fourier-based integration are taught for the numerical side; For the financial product modelling side, we discuss asset pricing processes, we discuss a variety of options, from basic European options to options with early-exercise opportunities and so-called exotic options. Furthermore, details about financial products are given.

Master thesis project

Again 5-10 Master students graduate in our group each year. The subjects are very diverse. Graduation at a company or abroad is possible and many students take the opportunity to have a stay at a company. For details about this we refer to: http://ta.twi.tudelft.nl/nw/users/vuik/afstudeer_eng.html

Networks

Our group participates in many (inter)national networks. We only mention a couple of them.

Research Community Scientific Computing

<http://wsc.project.cwi.nl/homeE.php>

The Research Community Scientific Computing unites scientific researchers and users of numerical mathematics and computational fluid dynamics. The most important WSC goal is transfer of knowledge. A main activity is the yearly Woudschoten conference Numerical Mathematics which WSC organizes in co-operation with the numerical community from Flanders. Through the WSC, members can convene their workshops, symposia and other scientific meetings of national interest.

Computer Simulations for Science and Engineering (COSSE)

<http://www.kth.se/en/studies/programmes/master/em/cosse>

The Erasmus Mundus programme "Computer Simulations for Science and Engineering" (COSSE) is a joint initiative of four European universities: KTH Royal Institute of Technology, Sweden, Technical University of Berlin, Germany, Technical University of Delft, the Netherlands, and Friedrich-Alexander University of Erlangen-Nürnberg, Germany. COSSE is a two-year master's programme offering a double degree from two universities. The students enter one of the universities and continue the second year at one of the other institutions in another country. COSSE offers education of the highest international standard as well as a unique experience of meeting different European cultures, languages, climate and nature.

Delft Centre for Computational Science and Engineering (DCSE)

<http://www.cse.tudelft.nl/>


Delft Centre for Computational Science and Engineering is a collaboration of 20 chairs of the TU Delft who are all involved in scientific computing. DCSE is a window to companies which are looking for simulation tools to solve their problems. Courses on new concepts, GPU computing, OpenFOAM flow simulations and high performance Matlab, are given by professors of this centre.

3TU.AMI Applied Mathematics Institute

<http://ami.3tu.nl/>

The three universities of technology in the Netherlands - Delft University of Technology, Eindhoven University of Technology and the University of Twente - have joined forces in the 3TU.Federation. This federation maximizes innovation by combining and concentrating the strengths of all three universities in research, education and knowledge transfer. The Applied Mathematics Institute - 3TU.AMI - is one of the seven Centers of Excellence of the 3TU.Federation. It is a collaboration of the mathematics sections of the three Dutch Universities of Technology.

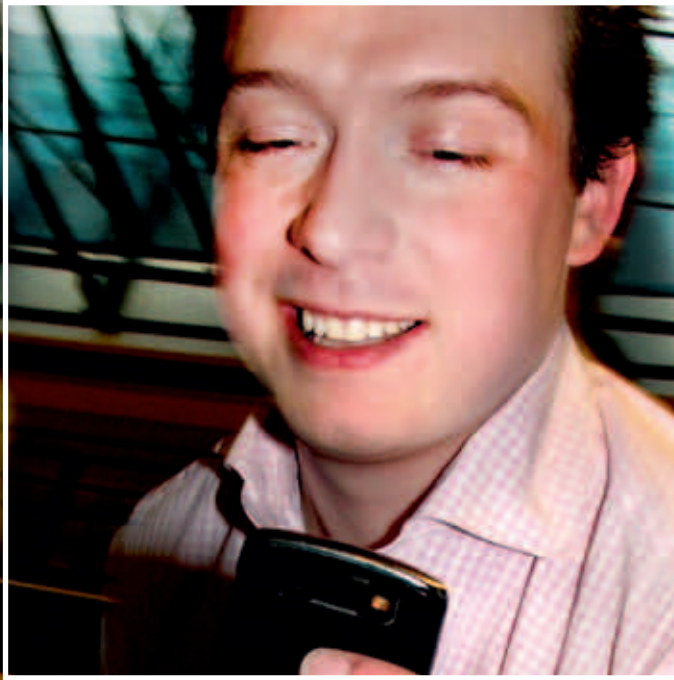
Conclusions

We think that the Numerical Analysis Group is a young and lively group of researchers, who work at the frontier of numerical analysis. Due to a critical mass we are experts at a broad range of numerical topics and fields of application. Finally the nature of our research ranges from fundamental to very practical. We invite you to join us to invent and analyze the numerical methods of tomorrow. 



Bas Huiskens, 28 jaar
Adviseur KPMG IT Advisory

"Tijd voor een break in de cursus: ff de boys van #advisory wegtikken #tafelvoetbal!"



Je kunt als bedrijf nog zo veel willen, je krijgt pas wat voor elkaar met goede mensen



KPMG biedt accountancy- en adviesdiensten aan uiteenlopende organisaties. Alleen al in Nederland hebben we 4.200 medewerkers, verspreid over 17 kantoren. We zijn ambitieus: we willen op zo veel mogelijk terreinen de nummer één zijn in ons vak.

Gááán!

We zijn dan ook voortdurend op zoek naar talentvolle mensen met dezelfde passie. Zit jij zo in elkaar? Dan wordt het tijd om kennis te maken. Dat kan via www.gaaan.nu, ons talent- en ambitieplatform. Gááán! helpt je bij je studie en je carrière en stelt je in staat contacten te leggen met KPMG'ers. Je vindt er ook alles over je carrièremogelijkheden.

Aan de slag als accountant

Bij KPMG Audit start je na je universitaire studie of hbo-opleiding als trainee. Je gaat direct aan de slag bij alle soorten klanten. Tegelijk volg je een opleiding tot registeraccountant. Daarna ben je gekwalificeerd registeraccountant en beëdigd om de financiële rapportage van ondernemingen te verzorgen.

Of als adviseur

Bij KPMG Advisory begin je als junior adviseur en start je direct met adviesopdrachten. Je volgt ook doelgerichte opleidingen. Afhankelijk van je universitaire studie en interesse kun je kiezen uit verschillende richtingen. Van organisatieadvies tot fusies en overnames en van het kwantificeren van complexe risico's tot IT-advies.

Waar je ook voor gaat: kansen genoeg om samen met je collega's aan iets moois te bouwen. Wij zouden zeggen: Gááán!

Meer informatie

Ga naar www.gaaan.nu of maak een afspraak met het KPMG Recruitment Centre (020) 656 7162 of mail naar recruitment@kpmg.nl.

Discrete Wiskunde met Atomen

Joost Batenburg, Centrum Wiskunde & Informatica

Voor het begrijpen van de eigenschappen van nanomaterialen is het van cruciaal belang om nauwkeurig de drie-dimensionale atoomstructuur te kennen. Nanokristallen kunnen tot aan de atomaire bestudeerd worden met elektronenmicroscopen, maar de beelden zijn slechts twee-dimensionale projecties van de werkelijke atoomstructuur. Dankzij *Discrete Tomografie*, een wiskundige reconstructietechniek, kunnen uit enkele van deze beelden nu nauwkeurige 3D reconstructies worden berekend, met atomaire resolutie.

Atomen tellen

Nanodeeltjes spelen een belangrijke rol in de ontwikkeling van nieuwe materialen, voor gebruik in zonnecellen, computerchips en coatings. Een kleine verandering in de atoomstructuur van deze deeltjes kan grote gevolgen hebben voor de eigenschappen van materialen die uit deze deeltjes zijn opgebouwd, bijvoorbeeld op het gebied van chemische reactiviteit, warmtegeleiding en elektrische geleiding. Om die reden is het bij onderzoek naar dergelijke materialen van cruciaal belang de drie-dimensionale atoomstructuur in kaart te brengen.

Kristallijne nanodeeltjes bestaan uit atomen die gerangschikt liggen in een regelmatig rooster. Met behulp van een Transmissie Elektronen Microscop (TEM) kunnen we beelden maken van dergelijke nanodeeltjes, tot aan de atomaire schaal; zie Fig. 1a. Hoewel het hier lijkt alsof er individuele atomen te zien zijn (als kleine bolletjes) gaat het in werkelijkheid om *kolommen* van atomen, waarvan de atomen allemaal op elkaar worden geprojecteerd. Achter één zo'n bolletje kunnen dus bijvoorbeeld 5, 7, of 10 atomen schuilgaan. Met behulp van geavanceerde statistische modellen kan het aantal atomen in elke kolom worden geteld.

Om meer informatie te krijgen over de *drie-dimensionale* atoomstructuur kan de informatie van dergelijke projectiebeelden uit verschillende richtingen worden gecombineerd. Voor een plakje van het kristal krijgen we dan een model zoals weergegeven in Fig. 1b: de vakjes komen overeen met de roosterposities in het kristal, waarbij elke positie leeg is (0) of een atoom bevat (1). De metingen geven in de verschillende richtingen aan hoeveel atomen er op een roosterlijn liggen, in dit geval horizontaal en verticaal.

Tomografie

Het probleem om een onbekend object te reconstrueren uit een aantal projecties is een *invers probleem*: we kunnen relatief eenvoudig de *voorwaartse afbeelding* berekenen (tel het aantal atomen in elke kolom), maar de inverse daarvan laat zich veel lastiger berekenen.

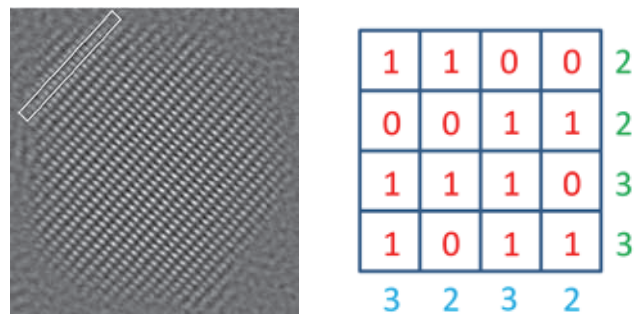


Figure 1: (a) beeld van een nanokristal dat uit goud-atomen is opgebouwd, gemaakt met een TEM (Dr. C. Kisielowski, Lawrence Berkeley Lab, USA); (b) model van een plakje van het nanokristal, waarbij projecties in twee kijkrichtingen zijn aangegeven.

Ditzelfde probleem speelt ook een rol in medische CT-scanners. Daar wordt de dichtheidsverdeling in de patiënt berekend, uit een aantal projectiebeelden die worden opgenomen als Röntgenfoto's. Omdat bij medische toepassingen de inhoud van een klein deelvolume van de patiënt uit veel verschillende dichtheden kan bestaan, wordt daar de dichtheid in een voxel (de 3D variant van een pixel) vaak gemodelleerd als een reëelwaardige variabele. Als we dat toepassen op het reconstructieprobleem in Fig. 1a, dan komt elke meting overeen met een lineaire vergelijking, met als onbekenden de waarden van de vakjes. Als we de waarden in de bovenste rij bijv. representeren als x_1, \dots, x_4 , dan vinden we de vergelijking $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 2$. Het reconstructieprobleem bestaat dan uit het vinden van de waarden van de onbekenden x_1, \dots, x_{16} , uit de gegeven projectiemetingen.

Met elementaire kennis van lineaire algebra is het direct duidelijk dat bovenstaand probleem geen unieke reëelwaardige oplossing heeft. Er zijn slechts 8 vergelijkingen ten opzicht van 16 onbekenden, dus de nulruimte van het stelsel bevat oneindig veel beelden die in beide richtingen projecties 0 hebben.

In de medische tomografie wordt dit probleem simpelweg opgelost door zeer veel projectiebeelden op te nemen, vanuit een groot aantal hoeken. Bij tomografie van nanokristallen is dit echter veel moeilijker. Ten eerste is het heel moeilijk om telkens exact dezelfde positie in het deeltje te volgen, als het preparaat wordt gedraait in de microscoop. Een verschuiving van een nanometer kan al grote gevolgen hebben. Bovendien moet er voor worden gezorgd dat we altijd precies langs een hoofdas van het kristalrooster kijken, wat op deze schaal ook een uitdaging vormt. Daarnaast is *bundelschade* een groot probleem. Na slechts een paar opnames heeft de elektronenbundel het preparaat dermate beschadigd, dat het deeltje veranderd is ten opzicht van het oorspronkelijke deeltje.

Discrete Tomografie

Bij het reconstrueren van nanokristallen zijn we dus genoodzaakt om slechts een paar projecties te gebruiken. Gelukkig kunnen we in dit geval gebruik

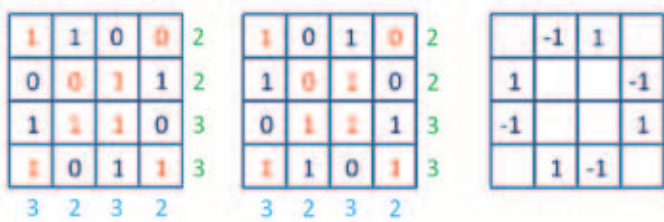


Figure 2: (a), (b) Twee beelden die horizontaal, verticaal, diagonaal en anti-diagonaal dezelfde projecties hebben; (c) switching component voor deze vier richtingen.

maken van specifieke *voorkennis*. In tegenstelling tot weefsels in een patiënt, die vele dichtheden kunnen hebben, is de situatie op atomaire schaal heel discreet: een roosterpunt bevat een atoom, of geen atoom, maar zeker geen half atoom. Deze eigenschap maakt van het reconstructieprobleem een *combinatorisch* probleem. Dit type problemen behoort tot het domein van de *discrete tomografie* [1]. Het stelsel vergelijkingen dat de relatie aangeeft tussen de waarden van de vakjes en de metingen moet nu worden opgelost over de waarden $\{0, 1\}$. Wanneer er slechts twee projecties zijn kan dit probleem in polynomiale tijd worden opgelost door het te formuleren als netwerkstroom probleem in een graaf. Helaas zijn twee projecties ook in het geval van discrete atomen meestal niet voldoende voor een unieke reconstructie.

In Fig. 2a en 2b zijn twee mogelijke reconstructies weergegeven die beide dezelfde horizontale en verticale projecties hebben, en toch verschillende zijn in alle vakjes waarin de waarden blauw zijn gekleurd. Sterker nog, ook de diagonale en anti-diagonale projecties zijn in beide gevallen identiek. Dit heeft te maken met het bestaan van een zogenaamde *switching component*, een structuur die uit 0'en, 1'en en -1'en bestaat en in alle vier de richtingen projecties 0 heeft; zie Fig. 2c. Als het te reconstrueren beeld groot genoeg is, kan er voor een willekeurige verzameling kijkrichtingen altijd zo'n switching component worden gevonden. Kennelijk is zelfs het gebruik van voorkennis over het discrete karakter van atomen niet voldoende voor een unieke reconstructie.

Discrete Tomografie in de praktijk

De sleutel tot het reconstrueren van kristallen uit zeer weinig projecties ligt in het gebruik van *nog meer* voorkennis over het te reconstrueren object. Tot nu toe hadden we niets aangenomen over de *vorm* van het deeltje, maar in de praktijk kan vaak worden aangenomen dat nanodeeltjes een redelijk convexe vorm hebben, waarbij de oneffenheden zich vooral aan de rand van het deeltje bevinden. Ook weet men vaak of het te verwachten valt dat er gaten in het deeltje zitten, en zo ja, hoeveel. Dergelijke voorkennis, die verkregen kan worden met behulp van andere meettechnieken, kan worden gebruikt in het reconstructiealgoritme om de plaatsing van de atomen op een rooster te berekenen, zó dat deze ook zo goed mogelijk overeenkomt met de overige voorkennis.

In tegenstelling tot het mooie wiskundige model achter bijv. de switching component in Fig. 2c, leidt het toevoegen van al deze eigenschappen aan het reconstructieprobleem tot een ingewikkeld optimalisatieprobleem, dat moeilijk volledig met elegante wiskunde-technieken kan worden aangepast. De flexibiliteit van moderne optimalisatie-heuristieken als *genetische algoritmen* en *simulated annealing* komt dan goed van pas, waarbij alle voorkennis wordt verwerkt in een *penalty functie* die aangeeft hoezeer een reconstructie afwijkt van die voorkennis.

Met gebruik van een reconstructie-algoritme gebaseerd op simulated annealing is een team van onderzoekers uit Nederland, België en Zwitserland, waar ook de auteur deel van uitmaakt, er recent in geslaagd een 3D reconstructie te berekenen van een zilver nanokristal, bestaand uit 784 atomen [2]. De recon-

structie, die is weergegeven in Fig. 3, werd berekend op basis van slechts twee projecties. Met behulp van twee andere projecties kon de berekende structuur worden gevalideerd.

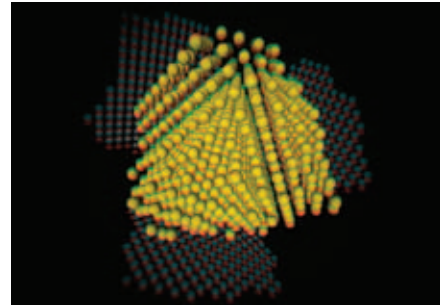


Figure 3: 3D reconstructie van een zilver-nanodeeltje uit twee projectiebeelden opgenomen met een elektronenmicroscopie.

Toekomstplannen

De discrete tomografie is een vakgebied met talloze toepassingen. Behalve het reconstrueren van nanokristallen kunnen vergelijkbare technieken ook op andere schalen worden toegepast. Hoewel we op grotere schaal niet meer kunnen spreken over discrete atomen, gaat het dan om het reconstrueren van objecten die uit slechts een klein aantal *materialen* bestaan, zoals bijvoorbeeld industriële producten (kwaliteitscontrole), deelvolumes van medische scans (reconstructie van bot) en kunstobjecten. In al deze gevallen kan het toevoegen van aannames over het discrete domein van het te reconstrueren beeld leiden tot een aanzienlijke reductie van de benodigde hoeveelheid meetdata. In sommige gevallen is dat vooral belangrijk om schadelijke straling te vermijden (denk aan Röntgenstraling), terwijl in andere gevallen de reductie van de scantijd een kostenbesparing oplevert.

Vanuit het perspectief van de Wiskunde en Informatica zijn deze reconstructieproblemen bijzonder interessant, omdat ze niet passen binnen een enkel domein en moeten worden opgelost door inzichten en technieken uit verschillende vakgebieden te combineren: combinatorische optimalisering, lineaire algebra, numerieke wiskunde, parallele algoritmen (vanwege de hoge rekenintensiteit) en natural computing zijn enkele van de vakgebieden die bij elkaar komen in dit onderzoeksgebied.

Belangrijke onderzoeksvragen richten zich nu onder andere op het bepalen van kwaliteitsnormen voor de gereconstrueerde beelden: weten we wel zeker dat het beeld dat we berekenen lijkt op het originele object? Daarnaast is de zoektocht naar nieuwe reconstructiealgoritmen en bruikbare voorkennismodellen in volle gang. Waar men in experimenteel onderzoek vaak gewend is te streven naar vooruitgang in de instrumenten (de microscopen, de scanners, etc.), kan hier dankzij het gebruik van nieuwe wiskundige inzichten uit *dezelfde* scangegevens veel meer informatie worden gehaald.

References

- [1] G.T. Herman en A. Kuba, eds., "Advances in Discrete Tomography and its Applications", Birkhäuser, Boston, 2007.
- [2] S. Van Aert, K.J. Batenburg et al., "Three-dimensional atomic imaging of crystalline nanoparticles", *Nature*, **470**, 374-377 (2011).

The Combination of Tumor Growth and Angiogenesis

Wietse Boon

The main problem with most mathematical models about natural phenomena is their simplicity. Some dynamic factors are usually taken as constants to simplify the calculations. In my Bachelor project, I have combined two of these models to make a greater, more accurate model about the development of a tumor.

The events

The growth of a tumor consists of several stages. Initially, a mutation in a cell or small group of cells causes an increase in cell division. As the tumor grows in size, it uses up a large amount of nutrients from the surrounding tissue. This is mostly due to the fact that tumors have a higher cell density than healthy tissue. Eventually, this causes the growth rate to decrease as nutrients become less available.

To receive a new supply, the tumor will need to get connected to blood vessels. At this point the tumor disperses a chemoattractant called TAF to start the formation of new blood vessels, also known as angiogenesis. Once the blood vessels reach the mutated cells, they re-enable the tumor to grow.

This process is very important because it could cause the shift from a benign to a malignant tumor. Once the tumor is connected to the blood vessel network, it could travel through the rest of the body and start growing elsewhere as well. Therefore, it is crucial to understand the different influences angiogenesis and tumor growth have on each other.

Angiogenesis

First, we consider the formation of new blood vessels. This process, known as angiogenesis, is made possible by a few key components. The attractant TAF will be excreted from the tumor and cause endothelial cells to form and become mobile. These endothelial cells will serve as the tips of the blood vessels and as building blocks for the capillaries. Following close behind these tips will be the endothelial cells which make up the sides of the blood vessels.

In the model used, three differential equations have been made to describe the tip density, the vessel density and the concentration of TAF. Initially, there are no blood vessels or capillary tips. Then from $t = 0$ onward a concentration of TAF is excreted at $x = 0$ where the tumor is located. The chemoattractant diffuses to the right hand side of the region and the angiogenesis can begin as shown in figure ??.

Tumor Growth

In the model for tumor growth we have a whole new collection of variables. First of all, we have the concentration of healthy cells and the concentration of tumor cells. Each of the corresponding equations consist of a diffusion or

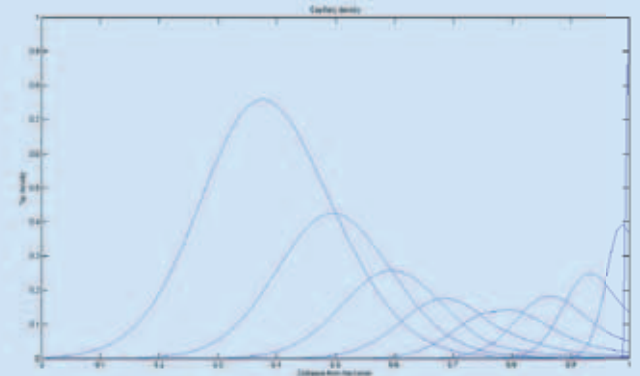


Figure 1: Capillary density wave propagating to the left through time. Note that the density increases as the tips come near the tumor. This is due to the high concentration of TAF there. The wave of blood vessels is not included in this figure but follows closely behind the tips.

mobility term, a crowding limitation, a response to cell division regulators and decay.

The second part of the model consists of the cell division regulators. These regulators can either be activators or inhibitors of cell division. Each regulator has different parameters describing these properties. The differential equations for these consist of a diffusion term, two terms describing the natural and cell-dependent production, and a decay term. During numerical experiments, I have found that the reaction to multiple regulators is very similar to the reaction of one activator and one inhibitor. Because of simplicity, the choice was made to model only these two regulators.

Furthermore, I was able to model different types of tumor. It is quite easy to see that a tumor can occur as a result of different circumstances. Mutated cells could overreact to a mitotic activator, or they could become insensitive to a cell division inhibitor. In this case, the mutated cells keep dividing because there is simply nothing slowing it down.

A mutation will occur at $x = 0$ and the mutated cells will start to grow. Since they are bounded by different density restrictions than healthy cells, the tumor cells will develop into a high-density cluster. This will then push out and destroy the healthy, surrounding cells as shown in Figure ??.

The Combination

The problem now is that these two models are too simple on their own. First of all, the angiogenesis model has a constant excretion of TAF from the mutated cells, while these cells will only create these attractants once they are in need of nutrients. Secondly, the tumor growth is not limited at all. According

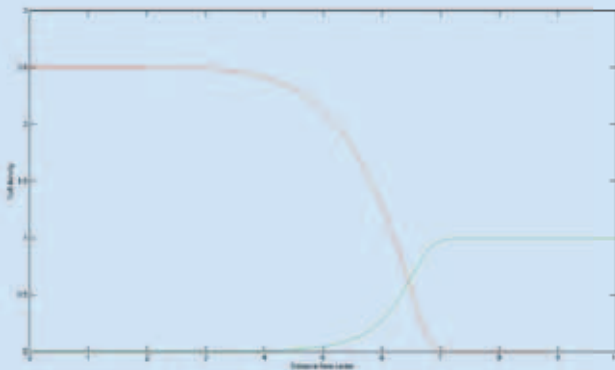


Figure 2: The tumor cell density is displayed in red and the healthy cell density in green. It can clearly be seen that the tumor has a higher cell density and pushes to the right, growing in size.

to the model, once the mutation is made, the tumor can continue growing indefinitely. Intuitively, there are some restrictions to the growth rate due to the size of the tumor and the amount of nutrients available around the mutated cells. Therefore, we are going to couple the two models using a new variable.

My choice for this variable is the oxygen concentration called c_{ox} . This concentration will decrease as cells use the oxygen needed for cell growth and will increase due to delivery by blood cells which are transported via the vascular system. Therefore, it can serve as the perfect link between these two models. For this variable, we need a new diffusion equation with a source term depending on the vessel density and sink terms depending on the concentration of cells.

Now the last step is to describe the influence of the oxygen concentration in the existing differential equations. The oxygen concentration influences the mobility of all cells. Without oxygen, cell division is not possible and with enough oxygen, maximum mobility can be achieved. Therefore, the diffusion constant D_{cells} for both mutated and healthy cells will become dependent on the oxygen level. We need an increasing function equal to zero when there is no oxygen and a limit of the maximum cell mobility when oxygen is available in large amounts. A natural choice for this is the following:

$$D(c_{ox}) = D_{cells} \frac{c_{ox}}{c_{ox} + K}$$

The value of K will be determined later during numerical testing.

Finally, the last influence from one model to the other is the excretion of TAF by the tumor cells. This has the property that it is zero as long as there is enough oxygen, but goes to the maximum excretion value once the oxygen is no longer available. Therefore, an extra source term is added to the TAF diffusion equation.

Results

Using numerical methods, I have discretized the differential equations and calculated the values of the different variables through time. The most important result is the way the tumor front behaves. In the original tumor growth model, the tumor grew at a constant speed. Figure ?? shows that in the combined model, the tumor front starts moving, but then slows down which is a result

tumor, they re-enable it to grow. This can be seen in the figure as the linear progression of the tumor front. This is exactly the relationship between the tumor growth and angiogenesis that we set out to simulate.

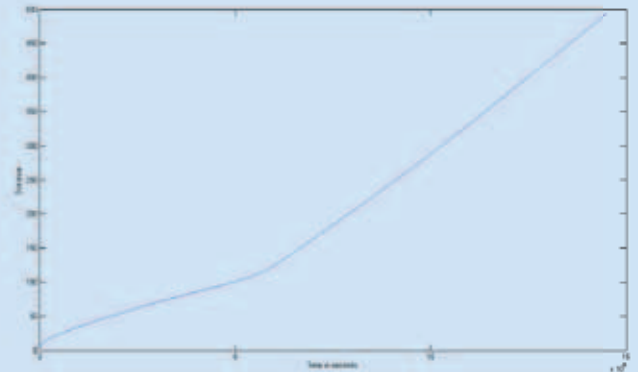



Figure 3: Tumor radius over time with the influence of angiogenesis. The initial growth gets slowed down because of the decreasing amount of oxygen. Then angiogenesis occurs and the tumor can grow at full speed again.

Experience

I particularly enjoyed applying mathematics in a medical environment. In this context, I have seen that models and simulations can play an important role in tumor predictions. Furthermore, by changing and adjusting certain constants, we can alter the outcome of the tumor size. This way, we can see what processes and factors are most important during its growth and possibly develop more efficient strategies to make sure the tumor growth does not exceed. The model I made is of course still far too simple to make such observations. Nevertheless, this model can be seen as an improvement on the two original models used.

While making the project, there were the inevitable obstacles to overcome. Each time a problem was solved, a new one showed up. Most of these were caused by the wrong choice of discretization or boundary conditions. Naturally, this was very frustrating but because of these occasional struggles, I have produced a result I'm proud of.

On a final note, I would like to thank dr. ir. F. J. Vermolen for his guidance and assistance during this project. It has certainly motivated me to apply mathematics in a similar way in my future career. 

References

[1] W. M. Boon, *A Mathematical Model for Tumor Growth and Angiogenesis*, 2011.



Historisch persoon: Dennis Ritchie

Kees Boon

Early life

Dennis Ritchie was born in a suburb of New York called Bronxville in 1941. He grew up in Summit, New Jersey where he attended Summit High School. In 1967 he began working at Bell Labs Computing Sciences Research Center, following in his fathers footsteps who had been a scientist there for many years.

Ritchie attended Harvard University where he achieved an undergraduate degree in physics (1963) and a doctoral degree in applied mathematics (1967).

C and Unix

A year after his graduation Ritchie began working on the Multiplexed Information and Computing Service. This "Multics" project was a collaboration between Bell Labs, General Electric and MIT. The goal was to develop a general purpose multi user computer operating system. This was a novel concept at the time, since earlier systems were incompatible with eachother and were designed for highly specialized tasks. Whilst the project was ambitious, it failed to deliver any sort of usable system in a timely manner, let alone the whole range of features envisioned earlier. For this reason Bell labs slowly withdrew from the project. Ritchie and a few others were amongst the last of Bell Labs employees to still be working on Multics and thus they felt a certain emotional investment in its succes. Additionally, they had developed a sort of community around Multics which could support a small group of users using it at the same time. This sense of communal computing was something they wished to preserve. That is; a computer system in which one can not just type programs into a terminal, but also obtain a sense of fellowship with other programmers.

During this project, Ritchie helped design a compiler for the programming BCPL (Basic Combined Programming Language) which they were using at the time. Another of the final Bell Labs employees working on Multics, Kenneth Thompson, adapted BCPL into B in 1969. During the early development of Unix, Ritchie modified B, creating the famed C programming language in 1972 which is ubiquitous to this day. The name Unix was coined as a pun of the word Multics but was not actually used until 1970.



Over the years the popularity of C grew. While C is quite old today, it is still very widely used. The Unix, Linux, Mac OS X and Windows kernels are all written in C. The whole Internet ecosystem is written in C or a C-derived language.

All of Google's data centers and likely most other server farms run some form of Unix. Most web servers have Unix kernels and most non-Microsoft web browsers run on Unix kernels including browsers in phones. The software that runs the phone network is also largely written in C.

On Tom Bray's -a Google engineer, who worked across the hall from Ritchie for years at Bell Labs- blog describes the contributions Ritchie made to the field of computer science are seen as (arguably) axiomatic today. It is important to realize that many of these concepts were not obvious before he came up with them. Some of the conventional wisdom he contributed to the field are:

- Writing Operating Systems in a compiled machine-independent programming language.
- Performing file Input/Output by writing, reading or overwriting an integral number of bytes at integral offsets.
- Creating processes by duplicating existing processes
- Null-terminated byte strings.
- Investing a substantial proportion of programmers' time in building tooling to become more productive.
- Connecting programs together by piping the output of one to the input of the other.
- When explaining a new programming technique, start with "Hello, world".

The C Programming Language


Alongside Thompson, Ritchie wrote what is considered by many to be the authoritative reference on C, namely "The C Programming Language". This book served as the de facto standard for the programming language until the development of the ANSI-C standard in 1988. Compared to many other books about programming, it is not a large book but it is widely praised for its elegance and clarity. In the preface to the second edition the authors write "C is not a big language, and it is not well served by a big book." The usage of "Hello, world" in programming tutorials was popularized (though not first used) in this book.

Another reason for the popularity of C is that Bell Labs handed out free copies of the Unix source code to universities. In many ways this led to the Open Source movement that exists today.

Awards

For his work on generic operating theory and specifically for the implementation of Unix Ritchie was co-recipient of the Turing award (Thompson was the other recipient) in 1983. He also received the IEEE Richard W. Hamming Medal and was awarded the National Medal for Technology which he received from president Clinton. Ritchie was also made a Fellow of the Computer History Museum.

Death

On October 12 of this year Dennis Ritchie was found dead in his home in New Jersey where he lived alone. He had been in poor health due to cancer treatment and heart disease for several years. 





How do you make a lithography system that goes to the limit of what is physically possible?

At ASML we bring together the most creative minds in science and technology to develop lithography machines that are key to producing cheaper, faster, more energy-efficient microchips. Our machines need to image billions of structures in a few seconds with an accuracy of a few silicon atoms.

So, if you're an internationally driven team player who enjoys the company of brilliant minds, who's passionate about solving complex technological problems, you'll find working at ASML a highly rewarding experience. Per employee we're Europe's largest private investor in R&D, giving you freedom to experiment and a culture to get things done.

Join ASML's expanding multidisciplinary teams and help us to continue pushing the boundaries of what's possible.

www.asml.com/careers



ASML

For students who think ahead



ASML, For engineers who think ahead

ASML is a successful high-tech company headquartered in the Netherlands, which manufactures complex lithography machines that chip manufacturers use to produce integrated circuits. Every year, chips become faster, smaller, smarter and more energy-efficient, and breakthroughs in ASML's research activities have played an important part in making it possible.

Behind ASML's technological breakthroughs are engineers who think ahead. The people who work at ASML include some of the most creative minds in physics, mathematics, chemistry, mechatronics, optics, mechanical engineering, software engineering, and computer science. And, because ASML spends more than half a billion Euros per year on R&D, our people have the freedom and the resources to push the boundaries of known technology. They work in close-knit, multidisciplinary teams and each day they listen to, learn from and exchange ideas with each other.

Steep curve

ASML is a relatively young company, which has developed into one of the world's leading providers of lithography systems at unprecedented speed. In the space of 25 years we have grown from nothing into a multinational company with 55 locations in 16 countries and annual sales of 4.5 billion Euros in 2010. To retain and expand that leading position we employ thousands of engineers and scientists exploring the frontiers of (nano)technology every day. It requires people who also constantly explore their own limits and try to push them further: people who consciously opt for the steepest learning curve.

Technological race

ASML works with an almost impossibly short time-to-market, driven by our customers' competitive market conditions. It is precisely this technological race against the clock that makes working here so utterly fascinating. Cutting-edge precision engineering, dynamics, optics, electronics and information technology all come together in our company to develop systems which are more reliable, faster and more accurate than their predecessors in the shortest possible time.

It is only our unusual development method, where a large number of development processes run in parallel that enables us to constantly meet the very ambitious demands set by the market and ourselves.

The ideal environment for growth

With such a diverse technology culture, generous R&D budget, and a collective determination to create, develop and perfect entirely new technologies ASML represents the ideal environment for professional development and personal growth. On top of all that, ASML encourages and also invests intensively in its employees' academic advancements – either via recognized professional study programs and/or via joint research initiatives with the region's leading technical universities.

If you have an unbridled passion for technology and want to be part of a team that each day tries out new ideas and constantly searches for better, more accurate, and faster ways of doing things, then visit www.asml.com/careers and send us your application.

Roel Houtackers

Team leader embedded software development

ASML is rightly proud of its technological accomplishments. Some other technology companies could do the things we do - if they had the time. But we do it faster. Our lead time for development is very short. That's one of the things that first drew me to ASML: that time challenge and the buzz it brings.

I started at ASML in 1998 as a software developer. Then I became a software architect and now I'm a team leader. Creating embedded software isn't just about embedding software into a product. You're actually helping to shape that product; its electronics, its mechanics.

Right now, my team is developing a radically new sensor. The time challenge means hardware and software are developed in parallel. So we work closely with the hardware guys: what we can do in software affects what they have to do in hardware and vice versa.

That means our software has to account for characteristics of hardware that hasn't even been developed yet. You have to learn to live with that kind of uncertainty when time is short. How? Well, as a wise man once said "You can't describe the holes, so you have to describe the cheese around them!" In order to do so we often need to define and execute experiments to help us during discussions.

I really enjoy working at ASML because, although it is a very big company, it still has some of the benefits of a small company. You have the opportunity to try a lot of things, and grow to become a generalist in your specialist subject. And then you can move to a completely new subject. Up to now I've led three teams in three different areas.

You also have the chance to be an entrepreneur but you have to be able to sell you ideas to your colleagues. That sums ASML up in a lot of ways; you have lots of opportunities to develop yourself in areas you find fun but it is up to you to take those opportunities.

ASML brings together teams of people with completely different backgrounds: physicists, engineers, chemists. It's great to see their different approaches to problem solving. But we all have the same goals, so we have to speak the same language.

That's why communication is important. It's probably a team leader's biggest challenge (your team members handle the technical challenges). Everyone needs to know what's going on, but you don't want to over-communicate. People need time to actually do their job. So you have to make your communication very efficient.

As a team leader, people often come to me for advice. It's my job to solve problems in a way that benefits others and makes them enthusiastic about what they are doing. Helping others succeed is very satisfying. Probably the best part about being a team leader is seeing people you've coached grow, develop and go on to be successful in their own right



Alumnus

Famke Kraaijeveld

Een stukje schrijven voor het MaCHazine. Ik ben geen schrijfwonder, maar ja we proberen het...

Ik ben Famke Kraaijeveld. Klein, hard lachend meisje met als hobby het houden van schildpadden. Inmiddels ben ik dr. ir., getrouwd, moeder van een zoon van anderhalf jaar en werkend als onderzoekster bij Shell (Rijswijk).

Wiskunde is gezellig

In 1997 begon ik, na uitgeloot te zijn voor Geneeskunde, aan de studie Technische Wiskunde. Dat jaar begonnen er meer meisjes dan jongens aan de studie Wiskunde, namelijk achttien tegen zeventien, als ik me goed herinner. Als braaf niet-drinkend zeventienjarig meisje (meisje, want ik ben maar 1m54) was het eerstejaarsweekend een mooie start. Een handvol meisjes, een lading jongens en Famke Jansen in James Bond film Golden Eye als mannen crusher. De sfeer was gezet voor een gezellige studie Wiskunde. Het beviel zo goed dat ik het volgende jaar niet meer heb meegeloot voor Geneeskunde. De aparte sfeer, de sociale controle en de vele activiteiten hebben voor een groot deel bijgedragen aan wie ik ben en wat ik kan vandaag.

CH activiteiten

Tijdens mijn studie ben ik middelmatig actief geweest bij CH. Door mijn enthousiaste mentor werd ik gelijk de CRW ingelokt. Daarna heb bij CH commissies gedaan zoals de OCW, Jaarboekcommissie en facultaire studentenraad. Ook ben ik meermalen mentor geweest bij de OWEE. Bij Wiskunde was er toen geen project onderwijs, waar ik voor gepleit heb. Verder ben ik op de mooie reis naar India (Yatra) geweest. CH feestjes in de Wlbar was ik natuurlijk ook bij! De eerste anderhalf jaar heb ik thuisgewoond en bij vrienden geslapen (Bedankt!).

Commissies doen hebben mij gedeeltelijk kunnen voorbereiden voor het werken met anderen. Naast dat het oergezellig is, leer je jezelf kennen en leer je met anderen en bureaucratie om te gaan!

Toen ik in het tweede jaar een student-assistentschap aangeboden kreeg (aan te raden!), ben ik op kamers gegaan, in onderhuur bij een ouderejaars.



Niet alleen CH

Op kamers wonen beviel zo goed dat ik instemmingen ben gaan lopen en al snel was het raak op de JvB (Jacoba van Beierenlaan). Met 18 mensen in het huis kon het een zootje zijn, maar er was ook altijd iemand thuis om mee thee te leuten of te gaan dansen. Via mijn huis heb ik veel mensen ontmoet met verschillende achtergronden, studies en nationaliteiten. Iets wat ik niet had willen missen! Met mijn huisgenoten ging ik zwemmen bij WAVE. Ook ben ik door een huisgenootje (en nog steeds een goede vriendin) aan het zeilen geraakt. Ik mocht meedoen aan de studenten zeezeilrace, maar ik moest wel nog leren zeilen. Ik ben lid geworden van Harpyia en vele wedstrijden meegedaan. Later, ben ik actief geweest bij het opstarten van Broach (wedstrijdcommissie, etc.).



Stages en afstuderen

Als persoon houd ik ervan om mensen te prikkelen door gekke dingen te doen, maar het is altijd wel aan de brave kant. Toen we stages moesten gaan lopen ben ik voor het eerst echt dwars geweest: ik wilde een buitenlandse stage. Dat was toen ongewoon. Ik heb stage gelopen in risicoanalyse voor olie- en gas toepassingen bij SINTEF te Trondheim, Noorwegen. Helemaal alleen met een koffer en gitaar in mijn rugzak vertrok ik op 1 juni 2000 voor drie maanden. Doodeng. Toen ik aankwam bleek mijn kamer recht boven de Internationale Sociëteit te zijn. Al snel had ik een mountainbike geregeld en stonden er vele cabin trips en andere reisjes op het programma! Het was een super ervaring! Natuurlijk was het werk ook een hele ervaring, vooral door de culturele verschillen.

In het vierde jaar kreeg men ook meer ruimte om vakken buiten het reguliere programma te doen en ben ik dus ook dwars gebleven. Mijn interesse in de geneeskunde bestond nog, dus heb ik vakken gedaan bij onder andere Elektrotechniek, vakken die nu bij Medische Wiskunde horen. Daarop heb ik stage bij AMC gelopen (op treatment planning). Door de stages en afstuderen heb ik mijn student-assistentenschap moeten laten gaan en heb ik een hele scala aan bijbaantjes gehad. Erg leerzaam. In 2004 haalde ik mijn diploma via Mathematische Fysica bij het Aero- and Hydrodynamics Lab (Natuurkunde) met als onderwerp "Pulsated viscous flow through curved elastic tubes", een onderzoek naar hartafwijkingen en gesponsord door de Hartstichting.

Door ongewone keuzes te maken was het soms moeilijk en frustrerend om dingen geregeld te krijgen, maar het lukte wel bij Wiskunde! Ik kan dus echt aanraden om je hart te volgen, ook al klopt deze niet met de gelegde weg. Er is altijd iets te regelen!



Promoveren

Omdat ik altijd onderzoekster bij een bedrijf wilde worden, ben ik bewust gaan promoveren. Na mijn afstuderen (waar ik nog net mijn man ontmoette), vertrok ik al snel met mijn schildpadden naar Eindhoven (faculteit Biomedische Technologie) voor onderzoek naar hernia. Het onderzoek was breed getrokken naar scheurvorming in poreuze media, waarbij Shell een deel van het onderzoek sponsorde. Het was een geweldige ervaring waarbij ik met mensen met een biologie tot werktuigbouwkundige achtergrond werkte. Verder kwam er veel reizen bij kijken en heb ik een paar maanden in Stuttgart en Delft gewerkt.

Ik heb daar echt leren werken in groepen, mensen aansturen en presenteren. Natuurlijk heb ik in Eindhoven ook activiteiten gedaan zoals zeilen bij Boreas, bestuur van facultaire promovendi vereniging en bestuur van TU brede promovendi vereniging.

Toen het einde van de Ph.D. in het zicht kwam, heb ik sollicitatietraining gevolgd (aan te raden!). Na verscheiden sollicitaties, ben ik toch weer in de olie en gas terecht gekomen: Shell. Oktober 2009 heb ik mijn thesis "Propagating discontinuities in ionized porous media" succesvol verdedigd.

Shell

Sinds 2009 werk ik bij Shell in Rijswijk. Dagelijks werk ik samen met mensen met verschillende scholing en culturele achtergrond. Dat maakt het werk erg leuk, afwisselend en uitdagend. Het "Ask & Learn" concept staat mij erg aan. Niemand is te beroerd om je vragen te beantwoorden. Hoewel Shell natuurlijk groot en bureaucratisch is, biedt het daardoor ook vele mogelijkheden. Ik zie het als een ontdekkingstocht. Je moet wel een beetje flexibel zijn.

Ik werk als Specialist Geomechanica. Toen ik bij Shell begon, dacht ik dat olie als een zakje in de grond zat, klaar om aan te prikken. Nu weet ik wel beter. Olie zit in de poriën van steen en wil er niet zomaar uit. Als men dan toch de olie produceert, kan dit vervorming van de ondergrond met zich meebrengen. Die vervormingen kunnen allerlei problemen veroorzaken, maar hoeft niet en anders kunnen we er iets tegen doen. In ieder geval probeer ik met mijn collega's modellen en software te ontwikkelen in samenwerking met het lab (eindige elementen methodes en semianalytische methodes). Hoewel de modellen lijken op die ik heb gebruikt tijdens mijn Ph.D., zijn de tijds- en lengteschalen anders en komt er nog veel meer bij kijken. Ik leer dagelijks bij door projecten en cursussen. Om dat effect te begrijpen stond ik begin november nog in Zuid-Spanje de heuvels te bekijken, beklimmen en te proeven!

Gewoon doen

Al met al, heb ik een super tijd in Delft gehad met TW, CH, Harpyia, Broach en de JvB! Als je me vraagt wat ik nog gebruik uit die tijd, is dat de sterke wiskundige basis die ik geleerd heb (technische ontwikkeling) en de sociale vaardigheden. Het gaat een bedrijf uiteindelijk om je leervermogen, denkvermogen (ook out of the box) en leiderschap. De specifieke kennis die je voor een baan nodig hebt, zul je daar leren.

Als je sollicitaties gaat doe is een training/coaching echt niet overdreven. Probeer een assessment bij een bedrijf waar je niet per se wilt werken te ervaren. Uiteindelijk is solliciteren een kwestie van oefenen.

Hoewel Den Haag het niet gemakkelijk maakt, hoop ik dat ook jullie genieten van jullie studententijd! Doe allerlei ervaringen op en daag jezelf en het onderwijssysteem uit!

Groeten

Famke

Miscellaneous



American Dreaming

Niels van Galen Last

De afgelopen negen maanden (november 2010 tot juli 2011) heb ik doorgebracht op Stanford University in Californië. Hier heb ik het afstudeeronderzoek gedaan voor mijn master Computer Science. Met dit verhaal zal ik proberen enkele van mijn onvergetelijke ervaringen in woorden uit te drukken.

Het avontuur begon eigenlijk tijdens de studiereis naar de Verenigde Staten in september van 2009. Tijdens deze reis deden wij verschillende universiteiten aan, waaronder Stanford. Verschillende onderzoekers presenteerden ons hun state-of-the-art research waarvan ik vaak erg onder de indruk was. Eenmaal teruggekomen in Nederland had ik voor mezelf besloten om te proberen om bij een top universiteit af te studeren. Dit plan had ik voorgelegd aan Professor Rothkrantz, die mij voorgesteld had aan professor Margot Gerritsen van Stanford. Zij was geïnteresseerd om mij te begeleiden tijdens mijn afstudeerproject, maar omdat er geen uitwisseling is tussen de TU Delft en Stanford moest ik wel alles zelf betalen. Het leven in Californië kost veel geld en het collegegeld is erg duur dus moest ik op zoek naar middelen om dit plan te financieren. In januari van 2010 had ik mij ingeschreven voor twee beurzen: de Huygens Talenten Beurs en de Fulbright beurs. Om je aan te melden voor die beurzen moet je een uitgebreid dossier samenstellen met, onder andere, motivatiebrief, onderzoeksvoorstel, drie aanbevelingsbrieven en cijferlijsten. Na drie hele lange maanden wachten kreeg ik te horen dat ik voor beide beurzen geaccepteerd was en het hele avontuur door kon gaan!

Stanford

In november 2010 vertrok ik naar Stanford. De universiteit biedt geen kamers aan voor tijdelijke studenten en omdat het lastig is om van afstand wat te vinden mocht ik gelukkig de eerste twee weken bij professor Gerritsen in huis slapen. Toen ik 's middags bij haar aankwam maakte ik de fout om 'even op bed te gaan liggen', waardoor ik ineens om 3 uur 's nachts wakker werd. De volgende

ochtend was het tijd voor mijn eerste trip van haar huis (op de campus) naar de faculteit. Gewapend met een plattegrond van de campus en omgeving ging ik op weg. Elke dag rijden er verschillende, gratis, bussen rond en door de campus en naar nabij gelegen winkelcentra. Ik vond de faculteit redelijk snel in het splinternieuwe Jen-Hsun Huang School of Engineering Center, een donatie van de oprichter van Nvidia en Stanford Alumnus. Eenmaal aangekomen ontmoette ik de studenten in de onderzoeksgroep die mij als eerste een uitgebreide tour over de campus gaven. Een van de dingen die mij als eerste opviel was de hoeveelheid fietsers op de campus. Veel plekken op de campus zijn niet gemakkelijk toegankelijk met de auto en aangezien het toch (bijna) altijd mooi weer is fietsen het beste transportmiddel. Volgens de statistieken hebben meer dan 85% van de studenten ook een fiets.

Daarnaast heb ik in het begin wel erg moeten wennen aan de grootte van de campus. Het hele terrein is meer dan 33 vierkante kilometer groot en bevat ook bijzondere dingen zoals een lineaire deeltjes versneller, een meer dat eigenlijk alleen in de winter water bevat want tegen de zomer is het allemaal weer verdampt, een 18 holes golf baan, 4 verwarmde buitenzwembaden en een vele sport en atletiek complexen waaronder een football stadium met een capaciteit van 50.000 toeschouwers.

De eerste week ben ik elke dag wel een keer verdwaald, vooral 's avonds in het donker lijkt alles erg op elkaar, maar al vrij snel kon ik de weg goed vinden.

Na anderhalve week had ik een leuke kamer gevonden in Menlo Park. Het was direct gelegen aan de campus, op slechts 8 minuten fietsen van de faculteit. De huurprijs ligt aanzienlijk hoger dan in Delft en ik betaalde 1200\$ per maand, wat veel lijkt maar voor deze buurt een normale prijs is.

Een van de gave aspecten van Stanford is dat er veel seminars georganiseerd worden. Elk department heeft er minimaal een per kwartaal waar er eens per week iemand zijn of haar onderzoek presenteert. Dit zijn veelal onderzoekers van andere universiteit (zoals MIT, Berkeley en CalTech) of van de vele bedrijven uit de buurt zoals Google, Nasa, Yahoo! of Facebook (waarvan het hoofdkantoor



hier op de campus zit). De seminars vinden meestal tijdens de lunch plaats of aan het einde van de middag en wordt het eten en drinken verzorgd. De lunches bestaan meestal uit pizza (of soms een buffet, als de faculteit meer geld heeft) en de diners ook! Elke dag peperoni is leuk in het begin maar soms is een beetje afwisseling ook wel fijn en neem je eens een punt van de Hawaii pizza.

Ik had al langer het plan om een PhD in de Verenigde Staten te gaan doen en 's avonds was ik dus veelal bezig om voor alle (6) de universiteiten waar ik mij ging aanmelden soortgelijke dossiers samen te stellen als voor mijn beurzen.

Feestdagen

Op 25 november was de dag aangebroken om mijn eerste Thanksgiving te vieren. Dit deed ik met de vrouw waar ik bij woonde en haar kinderen (van mijn leeftijd). Het was een erg leuke ervaring, die voornamelijk bestaat uit het eten van lekkere dingen. De avond voor Thanksgiving begonnen we al met het voorbereiden van de kalkoen. Hier komt meer bij kijken dan hem simpelweg in de oven doen. Het was erg leuk om hem in bad te doen, een grote koelbox met een soort kruidensoep. Thanksgiving begon al vroeg en goed met een buffet in de keuken. Daarna gingen we onder het genot van wijn, bier en eggnog (dikke melk met rum) de kalkoen voorbereiden en andere gerechten klaarmaken. Na zo'n 5 uur konden we eten en sloten we de leuke dag af met beerpong.

Vlak voor de kerst veranderde de richting van mijn onderzoek toen we op het idee kwamen om 'iets wiskundigs te gaan doen met het brein'. Ik kreeg nu praktisch volledige vrijheid om zelf een richting aan mijn onderzoek te geven.

Tussen kerst en oud en nieuw kwam mijn vriendin langs. Alhoewel het 's avonds wel afkoelde is het gek om toch overdag nog in een t-shirt buiten te kunnen lopen. Sneeuwen doet het hier haast nooit, in ieder geval niet in de afgelopen 25 jaar. De eerste paar dagen hadden we hier in de buurt rond gereden en veel gezien en gewandeld door de mooie parken en natuurgebieden. Daarna waren we naar San Francisco gegaan en hebben daar oud en nieuw gevierd. In tegenstelling tot Nederland mag niemand eigenlijk vuurwerk afsteken. Rond middernacht verzamelde iedereen zich in rond de haven en keek naar het vuurwerk dat op 1 plek op ongeveer een kilometer afstand werd afgestoken. Na een kwartiertje was het 'spektakel' voorbij en liep het al vrij snel leeg.



In januari en februari ben ik voornamelijk bezig geweest met een origineel onderwerp te vinden voor mijn onderzoek. De dagen kropen langzaam voorbij omdat in maart de uitslagen voor de PhD aanmeldingen zouden komen. Het is een erg spannende tijd en ik ben erachter gekomen dat elke minuut je inbox verversen helaas niet echt helpt.

Na de eerste twee afwijzingen zakte de moed mij in de schoenen, totdat ik te horen kreeg dat ik aangenomen was bij Stanford voor het Computational and Applied Mathematics programma. Kort daarna kreeg ik ook mijn acceptatie brief van Rice University en kon ik nog kiezen ook.

Fulbright

Het hebben van een Fulbright beurs, en dus een 'Fulbrighter' te zijn, is in Amerika een belangrijke status die vele voordelen met zich mee brengt. Je komt in een groot internationaal Fulbright netwerk van inspirerende studenten en alumni. Het is een van de meest vooraanstaande beurzen die uitgereikt worden in Amerika en het is hele bijzondere ervaring en gevoel als mensen anders tegen je aankijken als je een Fulbrighter bent.

In maart was ik uitgenodigd voor een Fulbright seminar in Washington D.C. Dit was echt een geweldige ervaring waarbij ik veel studenten heb ontmoet uit de hele wereld die stuk voor stuk, naast erg slim, ook heel inspirerend zijn. Iedereen heeft een unieke achtergrond en een passie voor wat ze doen. Tijdens deze week kregen we veel praatjes van alumni (zoals een congreslid uit Washington), die in posities waren om op grote schaal bezig waren om echte problemen in de wereld aan te pakken. Daarnaast werden we in teams opgedeeld en werkten we aan probleem. Samen met environmental en chemical engineering studenten en een business student heb ik aan een goedkopere oplossing gewerkt voor olielekken in Afrika. Aan het einde van de week heb ik dit gepresenteerd voor een zaal van ruim 200 mensen. Het was de eerste keer om voor zo'n grote groep dit te doen maar het ging erg goed. Tijdens de week heb ik erg veel studenten leren kennen waarmee ik nu nog steeds contact heb en naderhand ook nog mee afgesproken heb.

Studentenleven

In het begin van mijn project deed ik het nog rustig aan en maakte ik nog 'normale' uren, maar het duurde niet heel lang voordat ik in het Stanford-ritme kwam. Op een normale dag begon ik rond een uur of 9 's ochtends met werken tot een uur of 12 of 1 's nachts. Sommige dagen waren wel langer. Dit werd al snel mijn standaard ritme, 7 dagen per week. Het lijkt misschien absurd maar heel veel studenten hebben een soortgelijk ritme, je betaalt immers heel veel geld om hier te studeren dus waarom zou je niet het maximale eruit halen? Die instelling beviel mij eigenlijk erg goed. Daarnaast probeerde ik wel regelmatig te fitnessen of zwemmen (bijna elke sport is hier wel te beoefenen).

Uitgaan gebeurt hier minder vaak, ongeveer 1 keer per maand gingen we naar Palo Alto voor een feestje. Clubs gaan hier veel vroeger dicht (stipt om half 2), en de die-hard studenten gaan dan nog even terug om nog aan een problem-set (huiswerk) te werken.

Het heden

In de zomer heb ik mijn afstudeerproject afgerond en mijn thesis geschreven. Op het moment dat ik dit artikel schrijf ben ik weer terug op Stanford. Afgelopen week heb ik mijn oriëntatieweek gehad. Elke dag van 9 tot 4 had ik een wiskunde opfris cursus en in de avonden werden er activiteiten georganiseerd om elkaar te leren kennen zoals barbecues (bijna elke dag!), borrels en sportactiviteiten. Vandaag heb ik mijn eerste colleges gehad en kijk ik er met heel veel plezier naar uit om hier nog vele jaren te verblijven. Go Stanford!



Barreview

Paddy Murphy's & Doerak

Peter Pul

In de laatste editie van het Machazine van vorig collegejaar heb ik een toezegging gedaan, namelijk dat er een barreview zou komen over de Irish Pub te Rotterdam en het Delfts café Doerak. Nu is het MaChazine in een goede conditie en hadden we vorig nummer een aantal artikelen te veel die geplaatst konden worden, waardoor we geen plaats hadden voor deze review. Maar als er geen plaats is, dan schuiven we het natuurlijk gewoon door, dus daarom, een editie later dan gepland, de 'lang' verwachte barreview.

Paddy Murphy's, 8/10

Er zijn van die momenten dat je zin hebt om op stap te gaan en dat je geen zin hebt in één van de gezellige kroegen van Delft. Je zoekt een plek waar je geen bekenden tegenkomt en gewoon met een live band mee kunt zingen op golden oldies. Nu is er zo'n kroeg in te vinden in Rotterdam, namelijk Irish pub Paddy Murphy's, gelegen in een zijstraat van de Coolsingel.

Deze Irish pub is typisch een Irish pub; elke dag open, schenken pints en live sport op grote tv's (wanneer er belangrijke wedstrijden te zien zijn). Maar wat deze Irish pub een echte trekpleister maakt is hun houding tegenover sfeer in het algemeen en de manier hoe ze dit aanpakken. Op de website van deze pub staan twee quote's van de eigenaar die hierover gaan.

De eerste quote is; "people can buy beer anywhere, but they can't buy atmosphere". Dat een "bedrijf" een dergelijk standpunt aanhoudt is fijn om te zien, maar is ook te merken. Op één van de avonden dat ik hier weer een pint kwam

drinken waren er ook een paar mensen die het veel te gezellig met henzelf hadden, je kent ze wel. Een klein akkefietje was genoeg voor de barmannen om supersnel in te grijpen en deze mannen naar buiten te verwijzen. Het is even wennen en doet je afvragen wat die brede gasten bij de deur dan doen, maar je voelt je daarna wel op je gemak.

Maar om de eerste quote kracht bij te zetten doet de eigenaar een grote belofte met zijn tweede quote (If I have to sing myself there will be live music here seven nights a week) een grote belofte. Dit betekent dat er elke avond er (één persoons) rockband op het kleine podium staat, maar zoals iedereen weet, formaat is niet belangrijk en gaat elke avond gewoon het dak eraf.

In ieder geval is de Irish Pub dus een prima tent om je avond Rotterdam te openen, maar pas op, want het kan gebeuren dat wanneer je buiten staat de nacht alweer afgelopen is. Dit kan komen door de gezelligheid, maar kan ook door de drukte. Rond het weekend is het tijdens de live-acts meestal zodanig druk dat er niet veel bewegingsvrijheid is. Een punt wat ik persoonlijk wat vervelend vind, maar dan pak je er nog een pint bij en geniet je van de gedachte dat dat over een uur weer ophoudt en je jouw Ierse pot goud onder de regenboog weer kunt vinden.

Café Doerak, 8/10

Hoewel de Irish Pub gezellig is, ligt het niet om de hoek en om nou voor één biertje naar Rotterdam te gaan, is misschien ook wat overdreven. als je zin hebt in een lekker speciaal biertje (naast Irish Red of die koffiedrab die ze Guinness noemen), dan kun je toch beter in Delft blijven. Delft heeft vele kroegen waar speciaalbier te vinden is op de menukaart. In dat overzicht kunnen we er weer één toevoegen, namelijk café Doerak.

Dit café, te vinden op Vrouw Jutteland 17 (de straat loopt over in de Verwersdijk), begint steeds bekender binnen Delft te raken. Het personeel is bekwaam en ze kunnen je goed helpen met het uitkiezen van je volgende biertje. Op dit gebied is de keuze is ruim, zoals bij vele Delfse kroegen staat er in ieder geval een Duitse Witbier op de tap, maar de andere wisseltappen doen wat van ze verwacht worden en worden regelmatig verwisseld met een ander onbekend biertje. Het assortiment is verder zodanig opvallend dat ik hier een Amerikaans witbier van de tap heb gedronken die nog lekker was ook. (Toevallig ging het fust leeg die avond en heb ik hem niet meer terug gezien...)

De locatie, net buiten het centrum, zorgt er voor dat je niet direct de hoofdprijs betaalt voor het bier en toch kun je Delfts aan een gracht zitten. In de zomer is het heerlijk vertoeven op het terras, maar ook in de winter is het prima. Het pand oogt vrij groot, en door de verschillende tafels kan je prima terecht met twee, vier of tien. Let wel, zoals bij alles wat populair is, wees op tijd.

Meer informatie

De website van Paddy Murphy's is <http://www.paddymurphys.nl/> en de website van café Doerak is <http://www.cafedoerak.nl/>.



De bar, in de zaal waar de bands hun optredens uitvoeren.

Mississippi



MATCH LAN PARTY

4-5 February

6 euro. Sign up at CH
Community Center 'Het Voorhof' Delft

ICT BIJ DSW

DSW Zorgverzekeraar
s-Gravelandseweg 555
3119 AD Schiedam



Zorgverzekeraar

Website: www.dsw.nl
Telefoon: (010) 2 466 466
E-mail: personeelszaken@dsw.nl

Doem; Studenten & Medenken

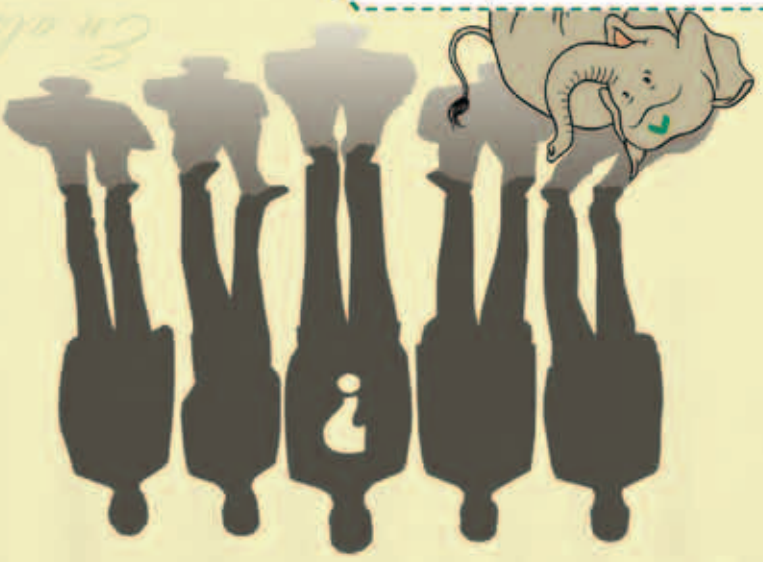
Systemontwikkelaar
VACATURE

Software Developer
VACATURE

Business Analist
VACATURE

Web Developer
VACATURE

MET ZORG PROGRAMMAREN
KUN JE LEREN!!!
Diverse mogelijkheden voor
Stages & Arstuden



*En als ik werk met programma's ik
91 km Erik*

goed werk

Ontwikkelen | C# | .NET | VS2010 | TFS2010 | SQL2008