

MACHAZINE

Volume 16 - Issue 1
October 2011

Wiskunde
Informatica
Studievereniging



'Christiaan
Huygens'

COLUMNS

Van Bestuur 55

.....

COMPUTER SCIENCE

Darknet

.....

MATHEMATICS

Slijtage

.....

EXCLUSIEF INTERVIEW MET DECAAN

Rob Fastenau

CONTAINING:

CURRENT AFFAIRS | ASSOCIATION | COMPUTER SCIENCE | MATHEMATICS | MISCELLANEOUS



5 000 METER TRACK
150 000 KOFFERS PER DAG
1 BAS BIJKERK

Inderdaad, het zijn imposante systemen die Vanderlande Industries realiseert. Material handling systemen voor tal van nationale en internationale distributiecentra, luchthavens en sorteercentra. De ene keer betrekkelijk compact en overzichtelijk. De andere keer zeer uitgebreid, behorend tot 's werelds grootste installaties. Complex en opgebouwd uit de meest innovatieve en creatieve oplossingen op het gebied van elektronica, mechanica en besturingstechnologie.

Unieke systemen, die altijd weer anders zijn. Gerealiseerd door bijzondere mensen. Bas Bijkerk bijvoorbeeld. Een van onze collega's die niet uitgesproken raakt over de projecten waarbij hij van begin tot einde betrokken is.

Internationale miljoenenprojecten, waar hij in multidisciplinair teamverband aan werkt. En waar hij trots op is! Net als zijn 2000 collega's op onze verschillende kantoren in de wereld.

De boeiendste technische en logistieke uitdagingen. Een creatieve omgeving met gedreven collega's die van aanpakken weten. De afwisseling van projectenwerk. Met internationale carrièremogelijkheden.

Unieke systemen. Bijzondere mensen. Je vindt het bij Vanderlande Industries. Kijk op www.vanderlande.com.

WWW.VANDERLANDE.COM



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

Art Directors

Harmjan Treep, Stef Marée, Herman Banken, Peter Pul

Contact address

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

Concept and design

G2O Kesteren

Publisher

DeltaHage bv

Cover

Cool drinks, *sxc.hu*

Cooperating on this issue:

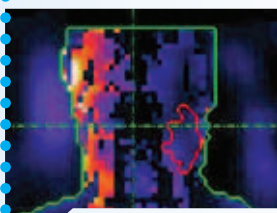
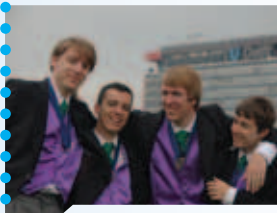
Arie Troebel, Martijn Rentmeester, prof.dr. C. Witteveen, Ankur Sharma, Xanvier Brouwer, prof.dr.ir. G. Jongbloed, dr. M.M. de Weerd, Sofie van den Hoogen, Vasco de Bruijn, Karens Grigorjancs, Ginger Geneste, Freek van Tienen, Steffan Karger, drs. P.R. van Nieuwenhuizen, Tristan Timmermans, dr.ir. A.J.H. Hidders, Thyra Jagt, Lianne Rens, prof.dr. J.M. Aarts, Marijn Schreuders, ir. Bart Hoorens

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

Technolution	Outside cover
VanDerLande Industries	Inside cover
AB InBev	10
Enrichment Technology	22, 23
DSW	34, 35



Current Affairs

Editorial - Sixteen years Old	2
Agenda & Twitter	2
Arie Troebel - Archimedespalimpsest!	3
Van Bestuur 55 - Martijn Rentmeester	4
Langstudeerdersregeling	5
Prof.dr. C. Witteveen - Onderwijs en bovenwijs	6
Faculty Student Council 2001/2012	7
Column International Student - Beyond Delft?	7

Association

Docent van het jaar!	8
Een indruk van werken na de opleiding Wiskunde of Informatica	9
Sofie & Vasco - Mijn EJW	11
Eerstejaarsweekend	12
Bestuurswissel - Constitutieborrel	14
EJW Reünie - Commissieinteresseborrel	14
Alumni opgelet: Reünie op komst!	15
Het feest kan beginnen - Het 11de lustrum	16

Computer Science

Computer Science Puzzle III - A long and winding road	17
Solution Computer Science Puzzle II	17
Darknet - Its evolution and its problems	18
Computer Graphics door de jaren heen	20
Design of a secure access system	24
RDF-Gears: Integrating, Transforming and Publishing Semantic Data	26

Mathematics

Thyra Jagt & Lianne Rens - Hyperthermia: trying to improve the treatment	28
Wiskundepuzzel LVI - De puzzel van Willem van der Poel	30
Wiskundepuzzel LV - Oplossing	30
Plurality Voting vs. Plurality Runoff Voting	31
On the Cheyette SV short rate model	36
Is er sprake van slijtage?	38

Miscellaneous

Historisch MaCHazine - 55 Jaar W.I.S.V. 'Christiaan Huygens'	40
Ken je Decaan? - Dr.ir. Rob Fastenau	42
De Prominente Uil	44

Stef Marée

This September, just like many before, a new generation of first-years, in Dutch better known as *sjaars*, arrived. And this new generation is quite larger than the previous one at our faculty, but still they look younger and less experienced. They do not look like real students yet.

A period of adventure, amusement and alcohol is needed to turn them into real sjaars. That period is called the First-years-weekend, in which all of these aspects occurred. In those three days, the scholars become students. They get older and wiser, almost like they celebrated their birthday three times that weekend, and there is another thing I want to say about birthdays. This number is the first of our sixteenth year! Which brings you to the subject of (almost the) last paragraph: sixteen.

Sixteen is the number following fifteen and preceding seventeen. As you already knew, but when you search for sixteen on Wikipedia, it keeps providing you this kind of useless information. Actually, there is nothing interesting about the number sixteen at all. (I did find a pretty funny mathematical property of the number, namely it is the only integer that equals mn and nm for some unequal integers m and n .) But the age sixteen is much more interesting. Sixteen is the age that one, provided he lives in the Netherlands, is allowed to drink and get his first drivers licence, namely for driving scooter.

This sixteenth year of MaChazine is not providing alcohol nor a new way of transport, but this is the year you can enjoy a MaChazine falling on your doorstep four times, starting with this one in your hands right now! I really enjoyed putting all the articles together in this piece of art, and I hope you enjoy it too! 🍷🚗

October

Mon 17 Lecture by Collis

Wed 19 Lustrum Beer Tasting

November

Tue 15 General Assembly

Tue 22 Lustrum Lecture by McKinsey

Wed 23 Student-Lecturer Lounge (ADSL)

Thu 24 Traders Trophy in Delft

Tue 29 Lustrum Lecture by Dynaflow

Tue 29 Poker Tournament

December

Thu 1 Members Lunch

Tue 6 Lustrum Lecture by NCIM

Wed 7, 14 & 21 The Settlers of Catan Tournament

Thu 8 PI Party

Tue 13 General Assembly

Wed 14 International Student Activity

Thu 15 Lustrum Lecture by Ernst & Young

Tue 20 Lustrum Lecture by Teradata

Thu 22 Christmas Dinner



CH Twitter

@ociulia

heeft een nieuwe assistent: imgur.com/226YV. He's watching when she's absent...

@tudelft

Mini-kwantumcomputer slaagt voor test: Wetenschappers van de TU Delft en de Stichting FOM zijn erin geslaagd om ... bit.ly/nn03Mj

@htonino

@tomasklos Studiesucces kan worden vergroot door duidelijk aan studenten te communiceren wat wij van hen verwachten. Wij doen dat te weinig!



Archimedespalimpsest!

Arie Troebel

Lieve schaapjes uit het mooie Delft,

Ik mag met gepaste trots zeggen dat wij als uni van Ter-Weksel wederom zijn uitgeroepen tot beste universiteit van de wereld. Het verschil met de nummer 2 is een gapend gat. Om dit beter te kunnen 'visualiseren' dient u na het noemen van de universiteit van Ter-Weksel de adem in te houden en pas na 45 seconden zachtjes de nummer 2 op de lijst te noemen.

Een aantal weken geleden heb ik Delft bezocht en werd mij de weg gevraagd naar het station. Goed, ik kwam daar net vandaan dus ik antwoordde "Dat is ongeveer 350 Delftse El". Tja ik ben in Delft, dus dan gebruik ik ook de lengtemaat van Delft!

Maar goed dit ter zijde, ik dwaal weer een beetje af van mijn wetenschappelijke pad. Laat ik het hebben over de Archimedespalimpsest. Dit manuscript is door Johan Ludvig Heiberg (1854-1928) verder 'ontdekt'. Hij haalde er namelijk met zijn vergrootglas(!) in 1906 wiskundige werken uit die nog niet bekend waren bij de wetenschappers. Dus wat moest jullie Arie doen... Precies op naar Baltimore naar het Walter Arts Museum, want als er nog meer te ontdekken valt in de archimedespalimpsest dan is er maar één man die dat kan, en jullie weten wel wie dat is. Juist! De para-trooper van de wetenschap, jullie Arie!

In het museum van Baltimore was het een drukte van belang. Iedereen wilde met mij op de foto en massa's mensen hadden beroemde stellingen van mij op hun T-shirts laten drukken. Uiteindelijk werd ik naar de zaal begeleid waar het manuscript lag, nadat iedereen de zaal had verlaten en ik mijn speciale handschoenen had aangedaan, begon ik het manuscript te onderzoeken.



Schuddebuikend van het lachen ontdekte ik de ene na de andere onontdekte stelling van Archimedes. Bij 'de sommatie van oneindige rijen' klapte met mijn kin op het bureau van wat er nu echt geschreven was, ik wist niet dat Archimedes ook zoveel humor in zich had! 'De kwadratuur van de parabool' was er wel eentje die zelfs bij mij de wenkbrauwen omhoog lieten gaan, maar dit was maar heel even lieve schatjes.

Na het hele manuscript gelezen te hebben en de onontdekte wetenschap van Archimedes tot in elk detail bloot gelegd te hebben, kwam ik met rode koontjes de zaal uit om de aanwezige wereldpers te woord te staan over 'de ontdekking van Archimedes'.

Groetjes van Arie 



Van Bestuur 55

Martijn Rentmeester, Voorzitter

Inmiddels zijn we alweer een aantal weken bestuur en is de eerste activiteit die wij georganiseerd hebben alweer achter de rug. Gisteravond was namelijk de eerstejaarsweekendreünie en de commissie-interesseborrel. Terugdenkend aan deze geslaagde avond is het dan ook een mooi moment om even te ontspannen en dit stukje te gaan typen.

Sinds het moment dat we verkozen zijn tot bestuur is het allemaal heel snel gegaan. Veel nieuwe dingen komen op je af en de vrije tijd die je te besteden hebt neemt drastisch af. Is dit erg? Nee, absoluut niet! In ruil voor de vrije tijd die je inlevert krijg je als bestuurder namelijk een heleboel leuke dingen terug, wat het meer dan goed maakt.

Het begon allemaal al in de vakantie. Of eigenlijk nog een klein beetje daarvoor. Vanaf het moment dat alle poppetjes voor het nieuwe bestuur bekend zijn ga je namelijk al aan de slag. Je gaat een beleid opstellen, maar je krijgt ook informatie van je voorganger over waar je allemaal op moet letten of over hoe bepaalde dingen werken. Verder ga je met een aantal mensen uit het bestuur al mee op bedrijfsbezoeken en ga je alvast kleding aanschaffen. Maar natuurlijk ga je ook leuke dingen samen ondernemen, zoals bijvoorbeeld een avondje stappen.

Voor mij persoonlijk was deze zomer ook anders dan andere zomers, in de zin dat ik dit jaar in Nederland gebleven ben en vooral veel aan het werk ben geweest. Het plan vooraf was om vervolgens in de weekenden lekker op het strand te gaan liggen en van de zon te genieten. Het weer werkte helaas niet echt mee, dus van een dagje strand is het niet meer gekomen dit jaar. Gelukkig hadden we tijdens het eerstejaarsweekend wél mooi weer en heb ik daar een beetje vakantie kunnen vieren. Ik was in ieder geval helemaal gesloopt na het weekend, wat vaak een teken is dat het een goed weekend is geweest. Ik had daarna dan ook heel veel zin om te beginnen aan mijn bestuursjaar.

Een paar weken na het eerstejaarsweekend was de wissel-AV en werden wij verkozen tot het nieuwe bestuur en was het dan echt zo ver, we konden eindelijk echt gaan beginnen. Beginnen aan ons grote avontuur om van dit lustrumjaar een gedenkwaardig jaar te maken.

Het leuke aan zo'n lustrumjaar is dat er meerdere activiteiten georganiseerd worden, die in een 'gewoon' jaar niet voorbij komen. Ondanks dat deze activiteiten georganiseerd worden door de lustrumcommissie, de Lucie, veranderen er ook voor ons als bestuur een aantal dingen ten opzichte van een normaal

jaar. Zo hebben wij een extra bestuurder, onze Commissaris Lustrum, wat het voor ons een grotere uitdaging maakt. Het is niet alleen een persoon extra die kan meehelpen bij het organiseren van activiteiten, maar ook een persoon extra die de organisatie en communicatie binnen het bestuur weer een stukje complexer en een grotere uitdaging kan maken. Wij moeten er natuurlijk toezicht op houden dat al deze extra activiteiten goed georganiseerd worden door de lustrumcommissie, wat ook een mooie uitdaging is.

Uitdagingen genoeg dus voor ons en met een hoop mooie activiteiten op de jaarplanning belooft het dan ook niet anders dan een mooi jaar te gaan worden.

Zo gaan we dit jaar weer op excursie naar bedrijven, zodat je kunt zien welke kanten je op kunt met je studie. Hier kan je ook achter komen door een lezing bij te wonen. Er zullen natuurlijk zoals altijd wiskunde- en informaticalezingen georganiseerd worden, maar vanwege het lustrum hebben we eind november ook een maand lang extra bedrijfslezingen, waardoor je verschillende bedrijven beter kunt leren kennen. Verder zal de Lucie een elfstedentocht organiseren, waarin de deelnemers hun creativiteit zullen moeten gebruiken om verschillende puzzels op te lossen. De Lucie organiseert natuurlijk nog meer dit jaar, waaronder een wintersportvakantie, een bierproeverij en een gala.

Als hoogtepunt zal in maart de verjaardag van de vereniging gevierd worden tijdens de DIES-weeken, waarvan er die jaar twee zullen zijn in verband met het lustrum. Tijdens de opening van de DIES-weeken zal ook het annuarium gepresenteerd worden, waarna deze ongeveer een week later gesigneerd kan worden door de annucie tijdens de annuborrel.

Al met al belooft het dus alles behalve een saai jaar te worden. Ik begon mijn stukje met het feit dat nu we bestuur zijn, de vrije tijd een stuk minder geworden is, maar dat dit totaal niet uitmaakt. Nu ik een hele hoop woorden verder ben, denk ik dat je zult begrijpen waarom dit totaal niet erg is. Een jaar lang samen met 6 medebestuurders de vereniging leiden is totaal geen straf. Het leuke is ook dat we al de genoemde activiteiten niet alleen hoeven te organiseren, maar dat een hoop mensen ons hierbij helpen waaronder misschien jijzelf wel!

Een aantal uur nadat ik aan dit stukje begon is het dan af. Nu zul je je afvragen: waarom schrijf jij uren over dit stukje!? Dat is echter niet het geval. Dat is wat hoort bij bestuur doen. Er is altijd van alles te doen, zo ook tijdens het schrijven van dit stukje. Saai is het dus nooit. Ik hoop dat je ook het lezen van dit stukje niet als saai hebt ervaren en dat je bij het lezen van de rest van het MaCHazine je geen verveling zult ervaren, want de MaCHazine commissie heeft er in ieder geval weer voor gezorgd dat het blad gevuld is met allemaal interessante artikelen. 



Langstudeerdersregeling

Michiel van Dam

Als je er nog niet van gehoord hebt of niet weet wat het inhoudt, is dit het moment om er goed voor te gaan zitten en precies te lezen wat het is: de langstudeerdersregeling. Door sommigen ook wel de langstudeerdersboete of de Halbeheffing genoemd. Dit artikel dient om nogmaals duidelijk te hebben wat dit voor huidige en aankomende studenten in Delft betekent.

Wat houdt het in?

De maatregel betekent dat studenten die te lang over hun bachelor of master doen, een toeslag van 3000 euro bovenop het collegegeld moeten betalen. Volgens deze maatregel doe je 'te lang' over een bachelor als je er meer dan 4 keer voor ingeschreven bent, en doe je te lang over een master als je er meer dan 3 keer voor ingeschreven bent. Dit houdt dus in dat je voor zowel je bachelor en je master afzonderlijk een jaar kunt uitlopen, maar dat dit wel strikt is. Je kunt ook niet die 'toegestane' vertraging meenemen naar je master als je hem in je bachelor niet gebruikt hebt, bij het begin van een master begint altijd de klok helemaal opnieuw.

Ik studeer al een tijdje, geldt deze maatregel ook voor mij?

Jazeker, vanaf 1 september 2012 geldt deze maatregel voor alle studenten, onafhankelijk van wanneer ze aan hun studie begonnen zijn. Als je dus op dit moment al aan je vierde jaar bezig bent maar je bachelor nog niet af hebt, zal dat dit jaar echt moeten of zul je volgend jaar 3000 euro extra kwijt zijn.

Hoe zit het met dubbele opleidingen en schakelprogramma's?

Wanneer je twee studies tegelijk doet wordt gekeken naar de 'kortste' studie die je volgt. Als je bijvoorbeeld een master van 1 jaar en een master van 2 jaar tegelijkertijd volgt, mag je er maar 2 jaar over doen voordat je de boete krijgt. Voor schakelprogramma's zoals de pre-master telt het schakelprogramma nog mee als de bacheloropleiding.

Wat betekent dit voor commissie- en bestuurswerk?

Het commissie- of bestuurswerk waar je 'garantiemaanden' voor kunt krijgen of vroeger voor gekregen hebt, telt niet mee voor deze maatregel. Dit houdt in dat met een jaar fulltime bestuur, je nominaal de rest van je studie zou moeten doen of anders de boete krijgt. Echter, studenten- en studieverenigingen zijn nog aan het onderzoeken of besturen mogelijk is op een manier dat de student zich voor een heel jaar kan uitschrijven, waardoor dat jaar niet telt voor de langstudeerdersregeling. Op 14 september 2011 heeft staatssecretaris Zijlstra aan de Tweede Kamer aangegeven dat hij zelf geen regeling gaat maken om het probleem van fulltime studentbesturen te vergemakkelijken.

Ontvangst bij studenten

Al vanaf de eerste geruchten over dit plan waren studenten hoogst verontwaardigd over het plan en is er flink gedemonstreerd om deze plannen tegen te houden of toch tenminste te laten wijzigen. Sindsdien is het plan nog bijgeschaafd om tegemoet te komen aan enkele van de eisen. Desondanks zijn studenten er niet blij mee. Vooral dat er geen rekening wordt gehouden met intensieve commissies, medezeggenschap, studentenprojecten en besturen, stoot veel studenten tegen de borst. Dit maakt het flink lastiger voor verenigingen om genoeg vrijwilligers te vinden, omdat het financiële risico van je actief inzetten een stuk groter is geworden.

Maatregelen binnen de TU

In de jaren die voor ons liggen kunnen we ook enkele maatregelen van de kant van de TU Delft verwachten. Deze boete is namelijk niet alleen voor de langstudeerder, maar ook half voor de TU Delft. In juni 2011 is besloten om voor alle faculteiten de BSA-norm te verhogen naar 45 ECTS, vanaf het studiejaar 2012-2013. Daarnaast wordt er gekeken naar de mogelijkheid voor een bijna-bindend studieadvies van 45 ECTS voor alle volgende jaren, voor herinschrijvers.

Is dit nu allemaal zeker en definitief?

Nog niet helemaal. Het ISO, de LSVb en de LKvV, de landelijke overkoepelende organisaties van studieverenigingen, studentenvakbonden en studentenverenigingen hebben advocatenkantoor Stibbe advies laten uitbrengen over de langstudeerdersregeling. Volgens dit advocatenkantoor is het wetsvoorstel in strijd met een aantal rechten en andere wetten en gesloten verdragen. Hierdoor zijn deze drie organisaties dan ook naar de rechter gestapt zodra de Eerste Kamer het wetsvoorstel had goedgekeurd. Het is echter sowieso goed om er rekening mee te houden dat dit volgend jaar geldt!

Disclaimer

Dit artikel is alleen een overzicht van de langstudeerdersregeling. Uiteraard kan je aan dit stuk geen rechten ontleen.

Voor meer informatie:

(1) Hoeveel collegegeld moet ik betalen als langstudeerder? - <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/hoger-onderwijs/vraag-en-antwoord/hoeveel-collegegeld-moet-ik-betalen-als-ik-langstudeerder-ben-in-het-hoger-onderwijs.html>

(2) Dossier Wetsvoorstel Langstudeerders - <http://www.iso.nl/LinkClick.aspx?fileticket=s5pekocOWTQ%3D>

(3) Adviesnotitie maatregelen langstuderen TU Delft - <http://www.tudelft.nl/live/pagina.jsp?id=80510ab7-533b-4466-91a6-7889f160b6b7&binary=/doc/20110113%20Adviesnotitie%20maatregelen%20TUD%20bevorderen%20studiesucces.doc>



Column Onderwijs en bovenwijs

Prof.dr. C. Witteveen

Ik kom maar meteen ter zake. Mijn basisveronderstelling is: iemand die in ruime mate onderwijs heeft genoten, wordt er voorgoed door veranderd en ziet de waarde ervan in. Zo'n persoon noemen we dan ook bovenwijs. Ik veronderstel dan ook dat in ons landje iedereen met minstens basisschool als een bovenwijze beschouwd zou kunnen worden.

Dat laatste blijkt echter niet waar te zijn: tot mijn stomme verbazing zijn er mensen van wie verondersteld mag worden dat zij behoorlijk wat onderwijs genoten hebben en die toch denken dat onderwijs eigenlijk iets is dat niet nodig is.

Simpel gezegd komt hun argument hierop neer: kijk eens naar onze kinderen. Als die als vanzelf gezichten leren herkennen, vanzelf leren lopen en een taal kunnen leren, waarom zouden zij als vanzelf ook niet kunnen leren lezen, schrijven en rekenen? Kortom, je zou deze arme schepsels niet in een school moeten opbergen maar ze al spelenderwijs zelfstandig alle kennis laten opdoen. Zonder dat wij als volwassenen daar iets aan hoeven te doen.

Soms wordt dit wat afgezwakt en hoor je deze lieden zeggen dat je weliswaar niet zonder onderwijs kunt, maar dat onderwijs vooral zou moeten bestaan uit begeleiding. Let wel, alleen begeleiding, zodat een leerling/student geheel zelfstandig kennis en vaardigheden zou moeten kunnen opdoen. Leren zou dan ook niets meer en minder zijn dan begeleid ontdekken. Kortom, iedereen komt het leren aanwaaien als de juiste omstandigheden maar geschapen zijn.

Dit is natuurlijk een aardig sprookje en we hoeven ons alleen maar af te vragen of er ooit een musicus, logicus of sporter heeft bestaan die het op die manier is geworden? Ook op het gebied van exacte vakken komen kennis en vaardigheden ons heus niet aanwaaien. Zeker niet op dezelfde wijze als we bijvoorbeeld leren zien, drinken, horen en lopen, voorwerpen en gezichten herkennen. Voor deze laatste activiteiten worden dan ook terecht geen diploma's uitgedeeld en ook geen prijzen ter beschikking gesteld.

Maar waarom is het nu eigenlijk een sprookje, met name voor de kennis waarin wij geïnteresseerd zijn? De eigenlijke reden is, zoals menig verstandig mens heeft gemerkt, dat ons brein niet op een zodanige wijze geprogrammeerd is dat wiskunde, natuurkunde, elektrotechniek of informatica er ingaan als koek. Het is eerder zo dat we door middel van onderwijs onszelf met veel oefening moeten herprogrammeren om dit soort kennis ons eigen te maken.

Deze herprogrammering bereiken we met onderwijs. Onderwijs zou je dan ook met Steven Pinker kunnen karakteriseren als een technologie die ons helpt datgene te beheersen waar wij van nature niet zo goed in zijn.

En de bedoeling is natuurlijk dat die technologie steeds beter wordt. Dat kun je bijvoorbeeld zien aan de ontwikkeling van het wiskunde onderwijs. Vroeger werd analyse voornamelijk aan universiteiten onderwezen, omdat het als te moeilijk werd beschouwd voor wat nu de middelbare school heet. Nu hoort deze stof tot het vaste repertoire van het natuur en techniek profiel op de middelbare school. Er valt dus alles voor te zeggen om niet minder, maar veel meer te investeren in onderwijs als technologie om deze herprogrammeringstechnieken te verfijnen. En dan niet alleen om ervoor te zorgen dat we een aantal tekortkomingen van de menselijke natuur kunnen overwinnen. Ook om hiermee het percentage bovenwijzen te vergroten. Zodat we niet weer geconfronteerd worden met het probleem dat wat door de ene bovenwijze wordt opgebouwd, door een of andere onwijze weer wordt afgebroken. 



Faculty Student Council 2011/2012

Merel Stout

The start of a new year means the start of a new Faculty Student Council (FSR). So it is time for a short introduction of the new council members.

The council of our faculty consists of two chambers. The chamber ET has 5 members representing the bachelor EE and masters EE and CE; members of this chamber are usually connected to the study society "ETV". The chamber TWI has 6 members who represent the bachelors TW and TI and masters AM, CS, and ES. The TWI chamber works closely together with our study society to ensure best results.

The newly elected chamber TWI of the Faculty Student Council consists of the following students:

- Joost van der Linden (AM)
- Toni Budimir (AM)
- Merel Stout (TW)
- Harmjan Treep (TI)
- Sebastiaan Leysen (TI)
- Xander Zonneveld (TI)



Right now we are still working on the so called "10 point plan" which will list our 10 main points of concern for this year. The faculty EEMCS will accept this list and use it to make improvements to the points we suggest. In the next MaChazine we will present the final plan, but for now I will give you an update about some important upcoming changes.

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 memorandum consists of a series of measures, including the following:

- Increase BSA to 45 ECTS. From academic year 2012-2013 on, first year Bachelor students who do not get 45 ECTS will not be allowed to continue their current study program.
- To convert the Bachelor programs into series of short intensive modules for academic year 2013-2014.
- To re-introduce the possibility to compensate an insufficient degree within the Bachelor for academic year 2013-2014. This year the decisions about the implementation of this memorandum will be made. As the FSR, we will have to monitor this implementation for our study programs.

Furthermore, you can read in this MaChazine issue more about the (nation-wide) measures that will be entered to decrease the study duration of Dutch students.

Do you want to respond on this article? Or just want to get in touch with us? Find us during the day at the faculty or send us an e-mail at fsr@ewi.tudelft.nl

Column International Student Beyond Delft?

Ankur Sharma

Life in Delft is quite vibrating for international students. Student parties, international gatherings, exciting bars but there is much more that Holland has to offer. Nearby cities like The Hague and Rotterdam offer a variety of options for those who want to expand their choices of fun and entertainment.

For instance, **The Hague** is a vibrant city which offers variety of opportunities for international students to explore. For instance, one could join rugby or cricket enthusiasts from all over the world and undertake pertinent courses. If you like cooking and want to expand your skills, you could take classes over weekends and learn how to make some nice dishes to impress your friends. If beer and clubs don't satisfy the artist inside you, you could indulge in certain theatrical experiences that might appeal to your deprived soul. Comedy, tragedy, drama or romance – the world of theatre has something for every mood of yours. If amongst all the partying and fun you miss the Lord, there are

places of worship where one could confess all ones sins. Or perhaps some scuba diving – the list goes on and on. For those who would like to know more www.expatica.com could be a good source of information.

Netherlands is indeed a great place for people from all over the world to study and live in a multi cultural and vibrant society. Soon, we students have to make a choice and with all that it has to offer, Netherlands could definitely make one feel closer to home.



Current Affairs

Docent van het jaar

Merel Stout & Xanvier Brouwer

Dit jaar konden studenten online of via papieren enquêtes die uitgedeeld

werden op de faculteit stemmen voor de Docent van het Jaar voor de

studies Technische Informatica en Technische Wiskunde.

Studenten konden de docenten waar ze dit academisch jaar college van hadden gehad beoordelen op een schaal van 1 (zeer slecht) tot 10 (zeer goed).

Onder andere door collegepraatjes, berichten op de tv-schermen en Blackboard werd de aandacht gevestigd op de verkiezing. Uit de enquêtes is er voor beide studies een top 3 gekomen die bekend werd gemaakt tijdens de Algemene Docenten en Studenten Lounge (ADSL) van woensdag 8 juni in de /Pub.

Technische Wiskunde

Bij Technische Wiskunde werden de volgende drie docenten tijdens de ADSL in het zonnetje gezet vanwege hun voortreffelijke colleges en inzet op onderwijsgebied van het afgelopen collegejaar:

3. Prof. dr. ir. G. Jongbloed

De docent die op de derde plaats is geëindigd werd door studenten ervaren als een zeer enthousiaste docent die zijn studenten het graag écht wil laten snappen. Hij heeft grootse plannen voor zijn eigen vakgebied en ging in mei tien dagen met studenten op stap als begeleider van de Business Tour van CH. De derde prijs is dit jaar gegaan naar Geurt Jongbloed!

2. Dr. ir. W.T. van Horssen

Door naar de tweede plaats. Deze docent laat onze studenten in het tweede jaar ook met de fysische toepassingen van wiskundige vraagstukken kennismaken en is ook in de Master actief. Ook daar wordt hij door studenten goed beoordeeld. Hij staat bij studenten bekend om zijn altijd goed voorbereide colleges en heldere uitleg. De tweede plaats is gegaan naar Wim van Horssen!

1. Dr. M.H.A. Haase

En dan nu de eerste plaats, deze docent is zowel voor zichzelf als voor zijn studenten veeleisend. Hij maakt zich hard voor het verhogen van het Analyseniveau van onze wiskunde studenten en gaf dit jaar dan ook één van de moeilijkste vakken uit de Master Applied Mathematics, namelijk het common core vak Applied Functional Analysis.

Studenten gaven aan hard te moeten werken om dit vak te kunnen halen, toch waren zij uitsluitend positief over Dhr. Haase en gaf menig student hem dan ook een 10 op de enquête. Dit komt mede doordat Markus er zelf ook met veel geduld en moeite alles aan doet om zijn studenten de stof te laten beheersen.

Ieder college was zeer goed voorbereid en ook zijn duidelijk geschreven dictaat werd tijdens de evaluaties met de College Responsiegroep geprezen. Markus Haase organiseerde naast zijn hoorcolleges voor het vak ook iedere week een vragenuur. Studenten waardeerden vooral zijn bereidheid om altijd vragen te willen beantwoorden en open te staan voor suggesties om zijn colleges te verbeteren.

Speciaal voor de studenten die het vak helaas niet in één keer hadden gehaald zette hij een Revision Group op, waarin hij de studenten begeleidde in de voorbereiding voor het hertentamen.

Markus zijn betrokkenheid bij studenten, drang om het onderwijsniveau te verbeteren en duidelijke uitleg hebben hem dit jaar de titel van Docent van het Jaar Technische Wiskunde 2010/2011 bezorgd.

Wij willen alle winnaars nogmaals van harte feliciteren met hun prijzen en bedanken voor hun inzet voor afgelopen jaar!

Technische Informatica

Bij Informatica waren de volgende docenten het best uit de enquêtes gekomen:

3. Dr. C.P. Botha

De derde plaats gaat naar een docent die voornamelijk actief is binnen de master. Hij heeft een enorm netwerk waar je als student ook wat aan hebt. Altijd doet hij zijn best voor studenten en geeft heldere, uitdagende colleges. Hij laat je het vak niet halen zodat je de punten hebt, maar zorgt er voor dat je écht iets leert en daardoor iets moois op je CV kan zetten. De derde plaats van de Docent van het Jaar verkiezing is gegaan naar Charl Botha!

2. Prof.dr. C. Witteveen

Op de tweede plaats staat een docent die zeer populair is onder studenten en al vaker is genomineerd voor beste docent. De college responsiegroep noemt Complexiteitstheorie “een vak waar niets op aan te merken valt.” Tijdens practica loopt hij zelf ook rond om studenten te helpen. Opvallend is dat geen student hem lager dan met een 8 becijferde. De tweede plaats van de Docent van het Jaar verkiezing is voor Cees Witteveen!

1. Dr. T.B. Klos

Tomas was al eerder genomineerd als docent van het jaar voor Informatica, zo werd hij in collegejaar 2008/2009 en 2009/2010 beide keren tweede. Ook dit jaar werd hij weer zeer goed beoordeeld door studenten. Met een gemiddeld cijfer van 8,9 en ruim 40% van de studenten die hem een 10 gaf, heeft hij dit jaar eindelijk de zeer verdiende eerste plaats binnengehaald.

De College Responsiegroepen zijn altijd laaiend enthousiast over hem geweest. Een zeer heldere uitleg en het goed aanvoelen van de zaal kenmerkt hem. Hij maakt handige lijstjes voor de studenten zodat het gebruik van de vaak nog onbekende terminologie en symbolen gemakkelijker verloopt bij het maken van het practicum.

De stof van zijn eerstejaars vak, Redeneren en Logica, is redelijk pittig maar Tomas weet het op een manier te brengen dat je het wilt begrijpen! Tijdens zijn college maakt hij gebruik van vele nieuwe hulpmiddelen zoals TurningPoint waarmee de studenten vanuit de collegebanken hun kennis over een onderwerp kunnen testen met een soort afstandsbediening. De resultaten hiervan zijn dan later ook terug te vinden op Blackboard, net als zijn met Collegerama opgenomen colleges.

Tomas krijgt graag feedback van studenten, hij vraagt studenten om direct met hun opmerkingen naar hem toe te komen, omdat hij het jammer vindt als het alleen via de CRI zou gaan en het daardoor langer zou kunnen duren voordat het commentaar hem bereikt.

Studenten zeggen over hem “Hij is gewoonweg de beste” en “Klos is een koning, een dikke 10!”. De beste informatica docent is dit jaar dus zeer terecht Tomas Klos geworden!

EWI Docent van het Jaar

Ook bij Electrical Engineering is er een Docent van het Jaar verkiezing gehouden, bij hen kwam Henk Polinder als winnaar uit de bus. Samen met Tomas Klos en Markus Haase is hij voorgedragen als Docent van het Jaar voor de gehele faculteit EWI. Onder andere Hoofd Onderwijs en Studentzaken Dagmar Stadler en Directeur Onderwijs Herman Russchenberg hebben uiteindelijk de definitieve keuze gemaakt. De eer is dit jaar gegaan naar Tomas Klos. Hij is nu in de race voor de TU brede Docent van het Jaar Verkiezing!



Een indruk van werken na de opleiding Wiskunde of Informatica

Prof.dr.ir. G. Jongbloed en Dr. M.M. de Weerd

In het najaar van 2010 werd ons gevraagd of we wilden deelnemen aan de bedrijvenreis van Christiaan Huygens. Het zou goed zijn als er ook docenten die bij de opleidingen Wiskunde en Informatica betrokken zijn, mee zouden gaan naar de bedrijven toe. Een heel goede voorstelling hadden we nog niet bij zo'n reis, maar het leek ons meteen erg leuk!

Het anderhalve week optrekken met een leuke groep studenten met heel verschillende interesses was een belevenis. Zo bevatte de groep enkele "nerds", een geuzennaam voor een type student dat bij een aantal bedrijven erg in trek is, maar ook studenten die iedere keer stonden te popelen een presentatie te geven over de cases die werden aangeleverd en studenten die primair een onderzoeksinteresse hebben.

Inhoudelijk hebben we ook veel geleerd van deze business tour. Een heel kort rondje langs de bedrijven: Bij TopDesk is men op een succesvolle manier bezig "Chinese koppelingen" tussen systemen (overtypen) te vervangen door iets efficiënters. TransIP bouwt aan een verzameling scripts om grote aantallen internet domainregistraties efficiënt te administreren. Fox-IT timmert enorm aan de weg op gebied van veiligheid van systemen en je wordt door een bezoek aan dit bedrijf toch wat achterdochtiger dan voorheen. Bovendien was Fox-IT niet het enige bedrijf dat aandacht heeft voor cybersecurity.

Ook bij PriceWaterCoopers, Ernst & Young en KPMG bleek cybersecurity zeer relevant voor het uiteindelijke doel van het "dichtvinken van de jaarrekeningen". Bij deze drie van de "big four" (alleen bij Deloitte zijn we niet geweest) worden beginnende medewerkers ingezet bij veel verschillende projecten om "on the job" te leren, maar verdere studie (ongeveer twee jaar, één dag per week), betaald door het bedrijf, is een must. Al zijn deze bedrijven op veel punten vergelijkbaar, de sfeer bij de bezoeken was echt wel verschillend.

Naast deze accountants en adviesorganisaties op voornamelijk tactisch niveau zijn we ook bij McKinsey langs geweest, waar (net als bij bijvoorbeeld BCG en A.T. Kearny) meer op strategisch gebied wordt geadviseerd. Opvallend

was dat bij McKinsey de lijntjes van de junior consultants naar de partners verrassend kort bleken. Voor informatici zouden eventueel ook adviserende taken op operationeel/implementatie niveau interessant kunnen zijn (IBM, Capgemini, Atos-Origin, Accenture), maar daar zijn we bij deze reis niet echt aan toegekomen (afgezien van TopDesk). Bij alle consultancy gerelateerde bedrijven bleek dat het bij sollicitaties, naast een ondergrens op je gemiddelde eindcijfer (denk aan 7 of 7,5), vooral belangrijk is dat je door activiteiten naast je studie hebt bewezen ook "soft skills" te bezitten zoals presentatie- of organisatorische kwaliteiten.

Voor studenten met interesse in financiële markten hebben we een viertal bedrijven bezocht met ieder een geheel andere rol in deze markten. De ECB heeft een verrassend simpel doel: de inflatie rond of bij voorkeur net onder de 2% houden. Het enige middel dat ze daarvoor kunnen gebruiken is het bepalen van de rente (eens per maand). Op de Deutsche Börse zie je geen hectiek meer op de beursvloer. De handel gaat tegenwoordig vrijwel geheel digitaal. Flow Traders in Amsterdam participeert vol verve in die elektronische handel. Het is opmerkelijk dat men daar veel belang hecht aan hoofdrekenen en fysieke nabijheid van hun server bij de grote beurzen (eigenlijk net als vroeger). Daar waar bij Flow Traders de handel met eigen geld "op de milliseconde" centraal staat, adviseert ABN-AMRO zijn klanten op het gebied van de langere termijn handel. Verrassend belangrijk bij veel van de bezochte bedrijven bleek het aspect van risicoanalyse.

Twee "vreemde eenden in de bijt" van de tour waren de Universiteit van Frankfurt en het CWI. We hebben daar gezien dat er binnen de wiskunde en informatica en op het grensvlak van deze gebieden heel veel interessant onderzoek wordt verricht.

Kortom, we hebben een heel gezellige en leerzame tijd gehad! Hiervoor willen we de organisatoren, deelnemers en bezochte bedrijven hartelijk bedanken! 🙏



Solliciteer voor het Global Management Traineeship 2012!

AB InBev is de grootste bierbrouwerij ter wereld met meer dan 200 biermerken in haar portfolio. In deze jonge en dynamische werkomgeving zijn er veel kansen en mogelijkheden om als starter een verschil te maken.

We zijn gedreven om 's werelds grootste talent kansen te bieden om zich te bewijzen binnen ons bedrijf. Tijdens het 10 maanden durende traineeship leer je de organisatie niet alleen kennen vanuit de Global en Western European Headquarters, maar zul je ook in de praktijk zien hoe de brouwerijen en de salesorganisatie werken. Daarna start je in je eerste functie.

In het kort het programma van het Global Management Traineeship:

- Algemene introductie International Headquarters
- Opleiding in Supply
- Project in Supply
- Sales introductie International Headquarters
- Opleiding Sales en Marketing
- Project in Sales of Marketing
- Eerste (Management) functie

Meer weten? Of wil je je aanmelden voor het AB InBev Global Management Traineeship 2012? Ga dan naar www.bestbeerjob.com. Aanmelden kan tot en met 30 november 2011.

Startdatum AB InBev Global Management Traineeship 2012: 1 september 2012.

Mijn EJW

Sofie van den Hoogen & Vasco de Bruijn

Sofie(TW)



Klotsende oksels, knikkende knietjes en zwaar geïntimideerd. Zo strompelde ik vrijdagochtend richting het EWI. Bij aankomst moesten we allemaal hetzelfde witte t-shirt aan (lees: voor niks me drie uur druk gemaakt over de vraag 'wat zal ik in godsnaam aantrekken vandaag?') Hierna volgde een welkomspiraatje, een voorstelronde (een modeshow met paarse toga's, groene jasjes die pijn doen aan je ogen, witte badjassen, nog wittere hoedjes en bloesjes met twisterpatronen), een rondleiding, kennismakingspelletjes ('Ja, jij bent duidelijk kleiner. Doe maar een stap naar links. Of meerdere stappen, wat jij wilt!'), de busreis en uiteindelijk de aankomst in Zuid Limburg. Zuid Limburg, de plaats waar het EJW echt zou gaan beginnen.

Overdag was de hoofdactiviteit, heel toepasselijk, integreren. Dit werd mede mogelijk gemaakt door sportieve activiteiten en een vossenjacht. Vooral bij de sportieve activiteiten was hier en daar de invloed van het mannelijke geslacht toch duidelijk te merken. Alleen een man komt aanzetten met opmerkingen als 'ik doe alleen aan frisbee mét stoot hoor, dat is veel spannender!' 's Avonds

ging het integreren stug door onder het genot van een drankje en muziek ('Dj Tony Star komt, jeeuwetwel Sterretje!' – 'Nee Sofie, er staat Tomy, met de m van monster').

Uiteraard kunnen we de laatste avond van het EJW niet vergeten: de bonte avond. We hebben alles voorbij zien komen. We hebben vuilniszakken zien wiegen met hun heupen. We hebben mensen gezien met een onderbroek op hun hoofd zonder enige vorm van gêne. We hebben Justin Bieber met groupies en al zien optreden. We hebben jongens gezien die sensueel proberen te dansen (met de nadruk op 'proberen'). We hebben een meisje zien jongleren met bier in haar hand. We hebben een commissielid een vrouw zien nadoen op zeer overtuigende wijze. We hebben de WIEWIE horen zingen (lees: krijsen). We hebben de tijgers gezien. Maar wees eens eerlijk, hebben we ook allemaal de neger gezien?

Ik heb enorm genoten van het weekend. Ik heb liedjes gezongen, ik heb geleerd dat de andere studies cursussen zijn, ik heb een jongen het strijdveld zien verlaten met een blauw oog, ik heb geleerd dat vooral meisjes wiskunde studeren, ik ben erachter gekomen dat ik geen wraps kan eten zonder te knoeien, ik heb geleerd dat zelfs mijn stoerste blik niet stoer is ('Goh kijk eens wat schattig, een sjaarsch!'), ik heb slaaptkort opgelopen, ik heb geluisterd naar een gevoelig gedicht over een ezel, ik ben (uiteindelijk) overtuigd dat ik geen ABN praat, maar bovenal heb ik vrienden gemaakt! Samengevat: ik had het EJW voor geen goud willen missen!

Vasco (TI)



Daar sta je dan voor EWI, trots dat je vanuit de hoogste faculteit op andere studies kunt neerkijken. Onwetend loop je naar binnen, een figuur in paarse toga geeft je instructies en een T-shirt. De zaal is een zee van wit door de T-shirts van sjaars. Hier en daar rode shirts wiens dragers er uitzagen alsof ze wisten wat er gaande was: de mentoren. De toga's bleken het aankomend bestuur te bevatten.

De WIEWIE, gekleed in felgroene pakken, begon uiteindelijk te spreken om ons sjaars wat wijzer te maken, in het bijzonder over hun rol als commissie verantwoordelijk voor het EJW. Aan de Wocky, gehuld in badjassen, werd niet veel woorden besteed maar ze bleken op het weekend onmisbaar te zijn voor het eten en drinken.

Na een rondleiding door EWI moesten we bubblesorten op lengte. Toen dit vastliep werd opdracht gegeven om in een matrix te staan. Hierbij verwachtten we een rode of blauwe pil te krijgen van iemand in lange leren jas met een zonnebril, maar de matrix bleek een systeem van kolommen en rijen te zijn, wat enigszins teleurstelde.

De lange busreis werd opgevuld met nadere kennismaking, waaruit snel bleek dat de reden voor studiekeuze vaak niet sterker was dan: "Het leek me interessant" of "Ik werk graag met computers". In Zuid-Limburg aangekomen gingen we, na een stevige maaltijd, spelletjes spelen om elkaar te leren kennen. Een nobel streven, ware het niet dat het snel te donker was om gezichten te herkennen. Toen werd besloten de kennismaking voort te zetten op de dansvloer en aan de bar onder het genot van een... twee... veel biertjes. Dit was erg gezellig en ging tot laat in de nacht door!

's Ochtends werden we (luidruchtig) wakker gemaakt door de WIEWIE. Na het ontbijt was het kiezen voor corvee of ochtendgymnastiek, dus de corvee viel best mee, ondanks de bekers die tijdens het ontbijt waren gebruikt als wespenvallen. Hierna volgde een brakke 'sport'ochtend in de warme zon. Nadat iedereen was uitgesport werd een vossenjacht gehouden. De WIEWIE gaf de groepjes kaarten mee, zette routekaarten neer en reed rond om afgedwaalde mensen op te sporen. Desondanks slaagden meerdere groepjes er toch in om te verdwalen.

Na de BBQ was het tijd voor de bonte avond met toppers zoals K3, het dronkemanscircus en natuurlijk "Zap de neger". Tot slot de mededeling: een fust op kosten van de hoofdsponsor! In no-time was het gratis bier op, maar het feest nog niet. De laatste ochtend werden de mentorgroepjes samengesteld, wat voor de meesten een willekeurige keuze leek. Na het eindspel gingen we weer terug naar Delft. Onderweg merkte iedereen dat ze toch wel heel moe waren en werd er voornamelijk geslapen in de bus.



Beste eerstejaars en degenen die zich aangesproken voelen, met een bordje vol Wentelteefjes en luisterend naar het geblaat van Virgiel FM, probeer ik te bedenken waarom ik ook alweer heb toegezegd om een stukje te schrijven voor het MaChazine. Gelukkig heb ik wat te vertellen in mijn eerste stukje ooit. Dat zijn namelijk twee dingen: de goede verhalen die beginnen met verontrustende hoeveelheden bier of pisang op het eerstejaarsweekend en de tweede, het meest belangrijke, is dat ik gefeet ben tot het schrijven van dit stukje, bij dezen dan maar.



te lachen en te zeggen: “Mag ik je telefoon en doe hem uit, anders is hij zondag leeg”. Desondanks waren er twee nullen die dat niet deden, en het zelfs erger maakten. Ze zetten de wekker voor de volgende ochtend om 7 uur om de WIEWIE wakker te maken, die op het moment van schrijven een behoorlijke mentale en fysieke schade heeft opgelopen.

Waar was ik gebleven? Oh ja, de aanwezigen op het weekend. De mentoren, waarvan de een nog bonter gekleed was dan de ander, straalden allemaal uit: “Kijk mij eens awesome zijn” omdat “ik ben een tigger” of “ik heb een bontjas aan terwijl het buiten 30 graden is”. De Facie die er stiekem best wel stylish uitzagen en de Wocky! maakten het weekend compleet. Natuurlijk wist jij op dat moment nog niet wie wie was, maar als je goed hebt opgelet op het weekend weet je nu wel hoe het een beetje in elkaar zit.

Voorlopig nog geen bier of pisang te bekennen, het is dus nog geen goed verhaal. Laten we daar aan werken. Na je eerste collegepraatje van onze getalenteerde Brofessor PIMP en een rondleiding die heel hoog scoorde in de enquête was het tijd voor wat spelletjes. Tot mijn enorme teleurstelling was in het verhaaltje over de prins van Sinus City de Wocky! met een kotsende beweging afgebeeld. Het was dit weekend onterecht aangezien het eten over het algemeen lekker werd gevonden. Daarnaast ben ik zelf ook ontevreden dat het stinkdier gekozen is tot de leukste Wock. Een lichtpuntje: één van jullie heeft in de enquête duidelijk aangegeven dat het echt geen stinkdier was maar een wasbeertje. Dankjewel voor deze toevoeging, het wordt absoluut meegenomen in de evaluatie.



En daar gingen we, met de bus naar the middle of nowhere. Gelukkig hadden jullie het bestuur om jullie te vermaken door quizen en grappen van hoog niveau. Maar het belangrijkste was natuurlijk om elkaar beter te leren kennen. Zo bleken sommigen Starwars stickers te sparen en hebben anderen #48F00 als hun favoriete kleur. De rest besteedde hun tijd liever aan stroef adten van pintjes of door te genieten op een Vespa. De lange busreis mocht de pret niet drukken. Zo is voor de Facie en het oud-bestuur een goed verhaal al in de bus begonnen.

"Indikkeeeeh!" werd er geschreeuwd zodat iedereen in de slaapzaal paste. Met wat coördinatie van de WIEWIE is het gelukt en kon er na x porties heerlijke wraps begonnen worden aan de integreerspelletjes. De creativiteit van de mentoren moest weer uit de kast komen om het beste van de spelletjes te maken. Wedstijdtafel, ballonnenspel en natuurlijk de banaan-bier estafette, het traditionele onderdeel van het EJW. Onder de leiding van Wocky! propten de jongens en de meisjes zo snel mogelijk bananen naar binnen om daarna zo snel mogelijk te adten. De oude lullen blonken uit in enthousiasme toen ze zelfs in de rij stonden om zelf mee te kunnen doen, voor maar liefst de vijfde keer. Gelukkig hadden we genoeg bananen en bier!



Je eerste studenten feestje, de verschillen met normale feestjes worden al snel zichtbaar: Bier is twee keer goedkoper, er zijn twee keer minder vrouwen, waardoor en mannen en vrouwen vier keer sneller dronken worden. Dat is maar theorie natuurlijk, gelukkig verliep onze avond zeer rustig met ethisch verantwoorde hoeveelheden alcohol. Helaas kan ik zelf niet heel veel meer vertellen over vrijdagavond, waarvoor mijn excuses. Een stapavondje van de Delftenaren eindigt namelijk niet met "... en toen ging ik naar huis met..." maar met "... en toen werd ik wakker naast..." of in sommige gevallen "Shit, waar is mijn telefoon?"



Kon jij de avond nog wel goed herinneren? Dan was je vast een van de weinigen die de volgende dag geen problemen had met opstaan. Onder het motto "douchen is voor dieren" was het tijd voor de terror-ochtendgymnastiek. Stroef en ongezellig opdrukken, want laten we eerlijk wezen: het was een mooie ochtend, iedereen was uitgeslapen en het is zeker niet zo dat we daarna gingen sporten. Gelukkig stond de sfeer je goed tijdens de sportdag. De watervoetbal heeft zichzelf weer overtroffen en de skippy-slangen zijn niet alleen maar gebruikt om te skippen.

Nu moet ik even pauze nemen om mijn teleurstelling te verzamelen over incapabiliteit van sommige groepjes. De gehele route werd aangegeven door de gele paaltjes. Bij elke afslag stonden er paaltjes en toch kregen sommige nullen het voor elkaar om verkeerd te lopen... en daarvoor hulde. Deze fouten konden jullie weer goed maken tijdens het bonte avond, die traditiegetrouw wordt afgetrapt door een optreden van de WIEWIE. Dit jaar: "Ik wou dat ik jou was", een echte studentenklassieker, uiteraard van ontroerend laag niveau. Het niveau werd weer goed gecompenseerd door het laatste optreden, ook van de WIEWIE waar de jonge garde even de oude lullen liet zien wie de baas is.

Met tussendoor fantastische en minder fantastische optredens van de groepjes en mentoren en niet te vergeten: "de Ezel act" van Robert en Daphne, een hartverscheurend poëem met een happy ending.

De bier-estafette sfeer zat er goed in, dat bleek maar weer toen de mentoren, de sjaars en zelfs de oude lullen het opeens tegen elkaar opnamen. Sjaarcie heeft weer traditiegetrouw gewonnen van de Akcie en de sjaars hebben gewonnen van de andere sjaars. Ik wil jullie bij dezen een tip meegeven: tijdens het adten zijn er geen verliezers maar alleen maar winnaars, want onthoud: Je bent een winnaar! Tijdens de avond heb je misschien de WIEWIE in een bloedtempo het terrein zien verlaten met een auto en zelfs door het rode stoplicht rijden. Mocht je hier last van hebben, bij dezen in ieder geval onze excuses. Vreemd genoeg loopt de avond net als de avond ervoor. Er wordt gesjanst, gedanst en gedronken en juist degene die vanochtend nog riep dat hij op tijd naar bed ging, staat tot zonsopgang los te gaan.



De volgende ochtend sta je op en na wat laatste activiteiten ga je tevreden de bus in. Op de weg terug kijk je naar de slapende gezichten om je heen en besef je dat die rare groene idioten toch gelijk hadden. Hier zitten je studiegenoten, EJV-maatjes en nieuwe vrienden. 

Bestuurswissel Constitutieborrel

Ginger Geneste, Freek van Tienen

Op 5 september 2011 vond beneden in de fietsenkelder de constitutieborrel plaats. Tijdens deze borrel werd er gevierd dat bestuur 55 was ingetreden. Tijdens de constitutieborrel zijn er ook boekbewakers. Deze boekbewakers zorgen ervoor dat het receptieboek voor de borrel veilig bewaard blijft. Dit boek is een geliefd bras-object dus zodra de besturen van andere studieverenigingen binnen kwamen om bestuur 55 van CH te feliciteren begon het gevaar.

De boekbewaking besloot al snel per keer maar een persoon toe te laten om in het boek te schrijven, terwijl de boekbewakers (bestaande uit vijf man) om het boek stonden zodat het boek niet zomaar meegenomen kon worden.

Maar, hoe meer bier hoe meer lef men heeft dus al snel besloten verschillende studieverenigingen tegelijk het boek te bemachtigen. De eerste échte poging was roekeloos en onvoorbereid, zodoende lukte het de boekbewaking het boek binnen de fietsenkelder te houden. Dit ging niet zomaar: terwijl een persoon zich krampachtig vast hield aan het boek, waren de andere boekbewakers druk bezig met het wegbrassen van de mensen die het op het boek hadden gemunt. Op het moment dat er was besloten dat het eigenlijk ook mogelijk was om persoon+boek mee te nemen was er een held die zich bovenop het setje liet vallen. Het boek bleef op deze manier onbeschadigd en de ordeploeg besloot in te grijpen.



Toen het boek eindelijk weer op zijn plaats lag in de fietsenkelder was het duidelijk dat er snode plannen werden gesmeed. De besturen en andere aanwezigen besloten een samenwerkingsverband op te stellen waardoor er op een gestructureerde wijze een aanslag gepleegd kon worden op het boek. Heldhaftig verzette de boekbewaking zich tegen vijftien koppige (en eigenwijze) studenten. Uiteraard was het duidelijk dat deze lieve boekbewakers geen schijn van kans hadden, maar ondanks deze invasie gooiden ze er niet met de pet naar. De boekbewaking gaf zijn leven voor dit mooie boek vol prachtige felicitaties en rende na een flinke braspartij het boek achterna.

Ongeveer ter hoogte van het water naast EWI haalden de boekbewakers het geliefde bras-object in. De tegenpartij was sterk en minstens twee koppen groter. Toch was de boekbewaking slim en dankzij de snelle respons van een van de bewakers kregen ze grip op het boek. Wederom werd het boek niet losgelaten en de tegenpartij besloot het boek aan stukken te rijten en vervolgens in het water te gooien. De boekbewakers doken zonder twijfel achter het boek aan maar door een flinke windvlaag vloog het restant het dak van EWI op.

Gelukkig is 55% van het boek bewaard gebleven en hebben de boekbewakers niet voor niets het object uit alle maCHt verdedigd. Deze mooie avond werd afgesloten door een zalig, goed vullend avondmaal bij Het Konings Huys. 

EJW Reünie Commissieinteresseborrel

Merel Stout

Het jaar was nog maar net goed en wel begonnen of de eerste CH activiteit stond alweer voor de deur, namelijk de EJW Reünie/Commissieinteresseborrel. Via de trap de /Pub ingelopen, liep je meteen de mensen van de Facie tegen het lijf, die met gepaste trots het Facieboek aan het signeren waren. Zo kreeg iedereen niet alleen een mooi smoelenboek waarin alle EJW-aanwezigen terug te vinden zijn, maar werd er ook nog eens een persoonlijk verhaal voor je in geschreven. Met dank aan Erik Biemans kwam het 'In the end there will be π ' ook daadwerkelijk uit.

Op weg naar de bar was het ook één groot feest van herkenning, de paarse vriendjes van Bestuur waren uiteraard van de partij, net als de WIEWIE en de Wocky! . Maar de belangrijkste groep was natuurlijk ook het best vertegenwoordigd: de sjaars waren in grote getale naar de /Pub gekomen om gezamenlijk mooie herinneringen aan het Eerstejaarsweekend op te halen.

Voor de verschillende commissies van CH lagen er lijsten klaar waar mensen zich op in konden schrijven als ze interesse hadden in de desbetreffende commissies. Daarnaast was er ook een aparte tafel waar je de Lustrum-merchandise kon kopen, zoals de truien en natuurlijk de pullen!

Na enige tijd lekker geborreld te hebben, werd het tijd voor het echte werk. Te beginnen met presentaties van de twee eerstejaarscommissies: de AkCie en de Sjaarcie. De voorzitters van beide commissies, Romke Rozendaal en Roelof Sol legden in het kort uit welke CH-activiteiten ze het afgelopen jaar allemaal hadden georganiseerd en waarom het nou zo leuk is om een commissie te doen bij CH. Er volgde ook nog een presentatie van Karens Grogorjancs over de activiteiten die komende periode omtrent het Lustrum georganiseerd zullen worden.

Daarna brak het moment aan waar iedereen reikhalzend naar uitgekeken had, de première van de enige echte EJW-film 2011, gemaakt door Frank Tabak en Peter Pul. De verwachtingen lagen na de Facebook-teaser erg hoog, maar het werd ruimschoots waargemaakt. De film gaf weer een uitermate goed beeld van het gehele Eerstejaarsweekend, van de binnenkomst op EWI, tot de ochtendgymnastiek in de matrix en de vele acts op de Bonte Avond; alles was terug te vinden in de video. Ook de nodige gênante momentjes konden natuurlijk niet weg blijven in dit mooie beeldverslag. Voor degenen die de film helaas gemist hebben, er wordt voor gezorgd dat hij ook online te bewonderen is!

Al met al had iedereen weer het echte EJW-gevoel te pakken gekregen en kunnen we terug kijken op een geslaagde eerste CH activiteit van het jaar! 





Alumni opgelet: Reünie op komst!

Het is alweer bijna vijf jaar geleden dat er op EWI, en in de voormalige faculteit TWI, het 50 jarig bestaan van Wiskunde, 25 jarig bestaan van Informatica en het 50 jarig bestaan van CH is gevierd met een grootse reünie. Met nieuwe lustra (55, 30 en 55 jaar) op komst is het dan ook tijd voor een nieuwe reünie!



De komende reünie zal plaatsvinden eind maart 2012. Een exacte datum en programma moet ik u op dit moment nog verschuldigd blijven, maar zal op korte termijn bekendgemaakt worden. Het programma zal bestaan uit een symposium voor alumni en studenten, gevolgd door een maaltijd en (netwerk) borrel. Met het programma willen wij u een mix bieden van 'toen' en 'nu', door tijdens het symposium lezing te bieden die ingaan op het actuele onderzoek en onderwijs binnen onze faculteit en het bedrijfsleven. Daarnaast zorgen we voor veel gelegenheid om bij te praten met voormalige studiegenoten en/of docenten.

Zodra er meer informatie beschikbaar is zal CoH contact opnemen met haar leden. Wilt u zeker weten dat u op de hoogte gehouden wordt over de reünie, zorg dan dat u zich registreert als lid van CoH (zie verderop).

CoH

Niet iedereen is bekend met CoH, daarom zal ik toelichten wie we zijn en wat we doen. W.I.A.C. 'Constantijn Huygens' (CoH) is de alumnicommissie voor zowel wiskunde- als informatica-afgestudeerden en promovendi en wij bieden hen de kans om betrokken te blijven bij de faculteit en uiteraard ook met elkaar.

CoH leden ontvangen, indien gewenst, elk kwartaal een MaCHazine en elk jaar een jaarboek. Ook worden CoH-leden uitgenodigd voor alumniactiviteiten, zoals (netwerk)borrels en lezingen. Tevens worden zij uitgenodigd voor symposia en andere relevante activiteiten van de studievereniging Christiaan Huygens.

De eerstvolgende activiteit is een lezing bij een externe organisatie en zal eind november plaatsvinden. Verdere details hierover zullen binnenkort bekend worden gemaakt.

De afgelopen jaren is er hard gewerkt om W.I.A.C. 'Constantijn Huygens' (CoH) te brengen tot een begrip voor de Wiskunde en Informatica Alumni van onze faculteit. Met regelmatig plaatsvindende activiteiten en een alsmaar groeiend ledenbestand lijkt het harde werken zijn vruchten af te werpen.

Activiteiten afgelopen jaar

In februari 2010 is geëxperimenteerd met een nieuw concept: in plaats van het uitnodigen van een spreker en leden voor een lezing op de faculteit, hebben we de lezing op locatie gedaan. McKinsey is bereid gevonden hieraan mee te werken. Leon de Looft en Gerardo de Geest hebben aan enkele tientallen CoH leden lezingen gegeven over het meten en verbeteren van IT performance. Het experiment was zo'n succes dat we eind november dit concept weer toe zullen passen.

Daarnaast heeft CoH afgelopen jaar meegewerkt aan het Alumnisymposium dat georganiseerd werd vanuit de centrale afdeling Marketing en Communicatie van de universiteit. 's Middags heeft er een programma plaatsgevonden op de faculteiten. Voor elke opleiding was een track met interessante lezingen voorhanden, gevolgd door een informatiemarkt waar huidige projecten aan de faculteit gepresenteerd zijn en waar de deelnemers de mogelijkheid tot integreren hebben gehad. Vervolgens is er een gezamenlijk programma voortgezet in de Aula. Het faculteitsspecifieke gedeelte is georganiseerd door de faculteit, in samenwerking met CoH en de ETV.



Tenslotte was er het verdiepingssymposium, waarbij de verschillende wiskunde en informatica afdelingen van onze faculteit hun huidige onderzoek presenteerden. Alle CoH leden zijn hiervoor uitgenodigd en hebben naderhand gezamenlijk gedineerd. Door de enthousiaste reacties op deze dag zullen we ook dit concept vaker gaan gebruiken.

Lid worden

Wilt u niets missen, zorg dan dat u zich registreert als lid van CoH. Het CoH-lidmaatschap is gratis en alumni kunnen zich inschrijven via de website coh.ewi.tudelft.nl.

Met aloude groet,

Steffan Karger

Voorzitter
der W.I.A.C. 'Constantijn Huygens' 

Het feest kan beginnen

Het 11de lustrum

Peter Pul

Het collegejaar waarin W.I.S.V. 'Christiaan Huygens' 55 jaar wordt is

begonnen. Dat betekent dus dat de grootse lustrumplannen klaar staan

om uitgevoerd te worden. Hierbij een klein overzicht van de aankomende

lustrumactiviteiten en wat jullie dan kunnen verwachten!

The Game

The Game is geen activiteit maar duurt het hele lustrumjaar. Het idee is dat door het bezoeken van activiteiten en het behalen van achievements je punten kan verdienen. Dit systeem is tegenwoordig populair binnen vele games, gezien het gamers doelen geeft tijdens het spelen. Maar net zoals elk goed spel, dan wel wedstrijd, moet de Gamer beloond worden voor zijn presentaties. Dus dat geldt ook voor de groep met de meeste punten, aan het einde van het collegejaar. Zij zullen uitgeroepen worden tot winnaar en de hoofdprijs bemachtigen. De prijzen zullen later in het jaar bekend gemaakt worden.

Let op: er zijn ook verborgen achievements, deze zijn pas zichtbaar wanneer iemand ze 'unlocked' heeft. Voor een overzicht van de mogelijke achievements van The Game, of voor een tussenstand, ga dan naar onze website <http://www.lustrum.ch>.

Elfstedentocht

Een eerste gedachte kan zijn "Vet, gaan ze het Mekelpark invriezen", maar helaas moet ik de schaatsfan hierin teleurstellen. De Elfstedentocht die georganiseerd wordt door de lustrumcommissie moet opgevat worden als een combinatie van Cluedo en een rally.

Verhaal is als volgt; op vrijdag 7 oktober zal een groep criminelen een misdaad plegen en aan de deelnemers wordt gevraagd om deze op te lossen. Slechts één ding is zeker, de oplossing van deze mysterieuze gebeurtenis zal gepaard gaan met een zoektocht met cryptische puzzels en mysterieuze opgaven in verschillende steden van Nederland. Deze zoektocht zal plaatsvinden op zaterdag 8 en zondag 9 oktober.

Verschiedende groepen, bestaande uit drie tot zes personen, zullen de waarheid proberen te achterhalen. Maar slechts één iemand kan met de eer strijken... Nu zal het MaCHazine waarschijnlijk net vlak voor of vlak na dit weekend op de deuren vallen. Voor updates over dit weekend raad ik u aan om onze Facebook pagina in de gaten te houden, deze is te vinden door te zoeken op ILucie - De 11de Dimensie.

Bierproeverij

Op 19 oktober zal de lustrumcommissie een bierproeverij organiseren. Onder uitleg van een bierbrouwer zullen acht verschillende bieren geproefd worden. Na deze proeverij kan je je stem uitbrengen op het lekkerste biertje, want het biertje met de meeste stemmen zal zo snel mogelijk op de kaart van de /Pub komen en zal de rest van het jaar verkocht worden. Tevens zal tijdens de diesweken dit biertje als speciaal bier van de tap verkocht worden. Entree voor deze proeverij is vijf euro.

Nu zijn er genoeg mensen W.I.S.V. 'Christiaan Huygens' die van mening zijn dat ze een goede smaak hebben qua bier, dus daarom is er voorlopig besloten om maximaal 55 mensen deel te laten nemen aan de proeverij. Dit is gedaan

gezien de /Pub niet de grootste locatie is. Medewerkers en PhD'ers zijn ook welkom, zij dienen alleen tien euro te betalen, omdat zij geen lid zijn van de vereniging.

Lezingenmaand

Iedereen moet in zijn leven keuzes maken, vanaf jongs af aan al. Een belangrijke keuze zoals wat voor profiel je gaat doen vanaf 3VWO bepaald al voor een groot deel in wat voor bedrijsensector je terecht zal komen. Eenmaal de weg gevonden naar de vervolgoopleiding Technische Wiskunde, dan wel Technische Informatica, zal je denken dat de bedrijsensector waar je terecht kan komen geslonken is, dit is allerminst waar.

Tijdens de lezingenmaand, van 22 november tot en met 20 december, zullen verschillende bedrijven een inhoudelijke presentatie geven over wat zij als bedrijf doen en wat een afstudeerder van de faculteit EWI bij hen kan doen. Denk hierbij aan consultants zoals McKinsey en Ernst & Young, maar ook een hardcore IT bedrijf als Teradata.

De lezingen zijn open voor iedereen, maar omdat deze lezingen samen vallen met een lunch, of omdat dat er na afloop een borrel is, werken we wel met inschrijffijsten. Heb je interesse in de lezingen, houdt dan onze website en Facebook pagina in de gaten voor updates, zodat je weet wanneer welk bedrijf is met wat voor onderwerp.

Wintersport

Als je denkt, wat een druk eerste semester, dat klopt! Maar we zijn nog niet aan het einde van het eerste semester. Als afsluiter van het eerste semester en als een uitlaatklep voor de tentamens gaat er rond de jaarwisseling een bus voor ons richting de sneeuw.

Dus altijd al eens op wintersport willen gaan, maar nooit de mogelijkheid gehad omdat je ouders niet van de kou houden? Of gewoon een keer met je studievrienden op een pretvakantie willen? De lustrumcommissie biedt het aan dit lustrumjaar.

Diesweken

Op 6 maart 2012 zal W.I.S.V. 'Christiaan Huygens' 55 jaar bestaan. De twee weken na de krokusvakantie is het één al drukte. Twee weken lang zullen verschillende activiteiten gepland worden om deze verjaardag te vieren. Op de planning staan in ieder geval de traditiegetrouwe cocktailavond. De gehele planning van deze weken laat nog even op zich wachten, dus hierover in het volgende artikel meer informatie.

Gala

Het gala is toch de activiteit waarmee externe verenigingen het lustrum van een studievereniging zullen herinneren. Dit zal allemaal bepaald worden aan de hand van de locatie, de band, de date en enzovoort. Een belangrijk stuk representatie dus, en daarom willen we dit lustrumjaar ook weer een toplocatie hebben die past in het reeks van oude locaties. Tijdens het 10de lustrum was het gala in sociëteit de Witte, in Den Haag en een paar jaar geleden was het in de Pier van Scheveningen.

Stunt

In tegenstelling tot deze kleine samenvatting zijn de plannen van de lustrumcommissie dus groots, en willen wij als commissie ook echt iets neerzetten dit jaar. Maar een lustrum is in onze ogen niet perfect zonder een grote stunt en hiermee zijn we dus ook druk bezig. Bekijk van de mogelijkheden en de haalbaarheid van de gekste ideeën die we bedenken, dan wel ontvangen. Zelf nog een idee voor een stunt, stuur ons gerust een mail, naar lucie@ch.tudelft.nl en misschien is het wel jou idee die we aankondigen als stunt. 



Computer Science Puzzle III

A long and winding road

Matthijs de Weerd

The roads to Santiago de Compostela are long and winding. Pilgrims start for example from Saint-Jean-Pied-de-Port in southern France, go through the Pyrenees, and then through northern Spain. For optimal meditation, this “Camino de Santiago” of almost 800km is preferably taken by foot. The roads to Santiago de Compostela are often traveled, so there is a large need for hostels. Hostels Inc. decides to step in and place a chain of hostels along the route. Of course, there are many potential locations for hostels, one being even more beautiful (and thus profitable) than another. After some initial investigation, Hostels Inc. has assigned a value v_i to potential locations at (approximately) every kilometer i of the route. In addition, previous studies have shown that there is some added value depending on the distance d to the next hostel (or to the end $n + 1$) as follows

$$f(d) = \begin{cases} 0 & \text{if } d = 0 \\ 12 & \text{if } d > 4 \\ \frac{12}{5-d} & \text{otherwise.} \end{cases}$$

Moreover, there is a fixed cost of 10 per hostel to be built. The question now is where to place the hostels along the route in order to maximize the total net value. The input to this problem is a sequence of n values v_i for having a hostel at the respective location i (for $1 \leq i \leq n$). The output is the optimal value possible, taking into account the additional value based on the distance between the hostels. Always place a hostel at location 0 and $n + 1$ with value $v_0 = v_{n+1} = 10$ (and cost 10). For example, suppose the input for a route of 8 kilometers is as follows.

1	4	9	8	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---

In this example the value of placing hostels at locations 0, 3, and 7 has a value of $6 + (9 + 12) + (9 + 3) - 20 = 19$, while just one at location 0 and 4 has a value of $12 + 8 + 12 - 10 = 22$.

Give the implementation of an efficient algorithm that can compute the optimal solution to any such problem. 

Solution Puzzle II

For the puzzle on the optimal study program we received three submissions. The winning solution is by Dennis Stevense who provided a translation to binary integer programming. He writes:

For each course we need a binary variable. Since our objective is to maximize the total benefit, the coefficient in the objective function for each variable is equal to the benefit of the corresponding course. To ensure we adhere to the course dependencies, for each

dependency we need a constraint saying the variable corresponding to the dependent must be less than or equal to the variable corresponding to the dependency (i.e. the dependent may only be chosen if the dependency has been chosen).

An optimal solution to this binary integer program defines an optimal study program. In addition he provided a translation to the example problem, which, put to a MIP solver, gave the correct optimal study program of mathematics, algorithm-design, and optimization. Although he did not implement a general solution, it would be straightforward to do so. Such a translation actually was actually written by another contestant in Haskell, who submitted his complete solution *almost* in time. The third submission used another idea: the

problem can also be translated to a network flow problem, where we introduce a vertex for each course. If the course has a positive (net) benefit, an edge is added from the source vertex with this benefit as its capacity, or otherwise an edge is added to the sink vertex with the absolute value of the benefit as its capacity. A dependency of course A on course B is represented by an edge from A to B with infinite capacity. A minimum cut of this network then minimizes the sum of the benefit of skipped courses with positive benefit as well as the benefit of chosen courses with negative benefit. This is equivalent to maximizing the net benefit of the study program. Unfortunately, the implementation of this computation contained an error, letting Dennis win the prize. 

Darknet

Its evolution and its problems

Derk-Jan Karrebeld

These days we share a lot of both public and private bits and bytes, and when that data is somewhat private, whether it is music, books, images, financial data or a simple conversation, we usually don't like people tapping in or logging that we are sharing and maybe more importantly what we are sharing.

The channels we use today make it so much easier to distribute anything we want, sadly resulting in a lot of illegal activity, which in turn is increasing both the means of copyright protection and the quality and quantity of monitoring data streams. So these channels have their downsides, such as their weaknesses when it comes to obscuring the act and the data itself or the pollution of fake files by agencies that try to stop our happy sharing activities.

This article will hopefully give you some insight in a new way of sharing and communicating with secure transfers and most notably untraceable data. Guided by the article mentioned just a few lines below, the definition, the evolution, the problems and a way to participate are all covered.

The Darknet

The term "The Darknet" is widely used to refer collectively to all covert communication networks. As stated in the article "The Darknet and the Future of Content Distribution" by Peter Bible, Paul England, Marcus Peinado and Bryan Willman the idea of the darknet is based upon three assumptions:

1. Any widely distributed object will be available to a fraction of users in a form that permits copying.
2. Users will copy objects if it is possible and interesting to do so.
3. Users are connected by high-bandwidth channels.

The four describe any darknet as a distributed network that emerges from the injection of objects according to assumption 1 and the distribution of those objects according to assumptions 2 and 3. What followed from these assumptions and definition are a set of infrastructure requirements for the network to operate efficiently. These are the means to input objects, transmit them to users, output them to rendering devices, but also the means to search for these objects and of storage, to retain objects for extended periods of time. The last functions as cache for load reducing and exposure minimizing of the source node.

The evolution

Sneaker net

Do you remember your parent(s) or yourself using tapes to copy your favourite music and distributing it with a group of friends? Prior to the mid nineties, the darknet consisted of the sneaker net. Content was transported by foot, more so people carrying physical devices such as tapes to deliver the data requested. Many small networks existed worldwide, with little legal action taken against these networks, because of the size and the (lack of) commercial impact. Although no good search engine existed and latency was high, the friend-to-friend networks were private and the database could be quite extensive when people with lot of connections were introduced (or instances such as schools).

The World Wide Web

Just before we entered this millennium, the internet had become mainstream and so the technologies on which the darknet was configured changed. Content (at least the audio) was ripped from CD's instead of being recorded by tape recorders. The latency was greatly reduced with this new distribution network and discovery was made easy by web search engines. The small sometimes greatly interconnected networks were displaced by a network with global participation. The centralized servers worked great with commercial content, whilst providing the ability of display advertisements and maintain buyer profiles. On the other hand, it wasn't so great for all illegal activity, because copyright-holders simply sent "cease and desist" letters to the web-site operators of those sites hosting content not belonging to them.

The Peer-To-Peer networks

Most of us still remember Napster, or at least the story behind its fall. In short, content was distributed, but the search index was centralized. It was only matter of time before the servers servicing the search became a legal target. With the index shrinking, so did the users. "The internet" did come up with a solution called Gnutella. The difference was a fully distributed network and search index. With an open protocol everyone could write their client to hook themselves to this open darknet. One of the reasons this darknet wasn't targeted extensively is the fact it was used for a lot of non-infringing content distribution as well.

These days we (also) have BitTorrent, which somewhat defeats the freeriding problem, by using a protocol where all users must upload in order to efficiently download. With BitTorrent, the search index is usually semi-centralized as tracker files are stored on webservers and usually not inside the network. However, where Napster failed to fight of the legal problems, the servers used for the distribution of BitTorrent trackers are great in number and the owners prove to be resourceful in relocation. Because trackers are replicated by many distributors, the data itself usually has a long retention in the darknet.

The problems

Also mentioned in the article, but also through the internet are a few problems with Gnutella-based networks. The three most imminent to the existence and usage of the networks are "Freeriding", the lack of anonymity and the validity of the data.

Figure 1: Historical evolution of the Darknet. We highlight the location of the search engine (if present) and the effective bandwidth (thicker lines represent higher bandwidth). Network latencies are not shown, but are much longer for the sneaker net than for the IP-based networks.





Freeriding

You might remember the option in your Gnutella, Kazaa-Lite or eDonkey client dealing with freeloaders (people that download but don't share). Users that just download and don't upload quickly deplete the network's bandwidth when their numbers increase. This in effect turns the Peer-To-Peer network into a unidirectional, large centralized system where some nodes, a tiny fraction of all nodes and also called the supernodes, provide the content. Not only is data not uniformly spread across the network, the supernodes are also more targeted by legal instances.

Lack of anonymity

Users of BitTorrent and Gnutella services who share data are not anonymous. In order to transfer data, the endpoints have to be determined. And if a client can, so can a lawyer or government agency. There are some workarounds to the absence of endpoint anonymity, but analysis of the robustness of any of these workarounds is worth an article on its own. One workaround however is obscuring the data sent by encrypting the data stream. This brings at least three problems that apply when the data sent is not legal:

1. If the originating endpoint is a legal instance, the data and the infringer (destination) are known
2. If the tracker's origin is a legal instance, the data and the infringer (destination) are known
3. Because BitTorrent doesn't have the encryption by default, some users will not be able to connect and share data, limiting bandwidth.

Validity of the data

Because the servers providing the trackers keep on running, legal instances are trying new ways to take down the BitTorrent (and Gnutella) darknet. One of these ways is to inject the network with fake or invalid data. This pollutes both search results and data streams. Because anyone can freely contribute to the network, no one can pre-emptively protect the database from invalid data. Algorithms are designed to flag this data, but over time, the injectors overcome these measures. The only trusted data comes from trusted nodes (of course identity theft can reduce this trust) and nodes that would be available in the sneaker net, also known as friends or friends of friends.

Attacks

The image shows the weaknesses on each connection point, intermediary node and environment. In Gnutella-based solutions, the centralized nodes and data are usually targeted by attackers. Other darknets can be removed when they can be monitored, so it's key that the users are trustfully, the connection is secure and the data is real.

Today's Darknet

If all above is summarized we retain some positive features out of each network.

- A distributed network works best in terms of availability (more replication), sustainability (no supernodes needed to maintain database) and as a darknet in general.
- If access is limited to trusted users, the chance of pollution is greatly reduced.
- If data streams are encrypted and destinations are obfuscated (by tunnelling data/routing data streams through nodes), transportation is secure and data stays private.

A way to incorporate all these points is by forcing encryption and using a friend-to-friend based distributed network. Several clients already exist to incorporate all these. One of the clients is called RetroShare and uses GPG keys

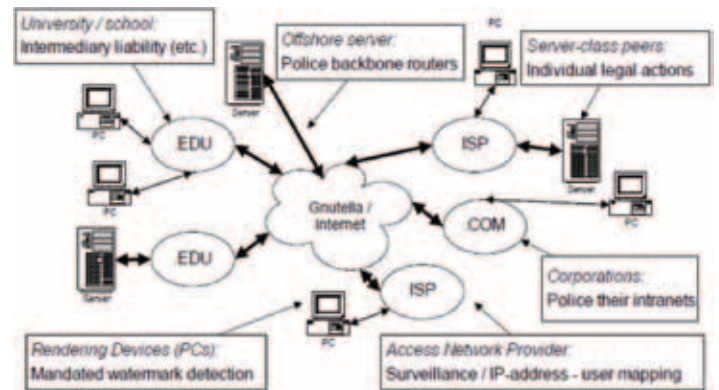


Figure 2: Policing the darknet. Gnutella-style networks appear hard to police because they are highly distributed, and there are thousands or millions of peers. Looking more closely there are several potential vulnerabilities.

for authentication. The friend-to-friend structure makes it hard to intrude or monitor from the outside and anonymity can be increased by turning off DHT and IP/cert. exchange services turning it into a real darknet.

The article mentioned earlier discusses the future of the Darknet sketched just now. Their conclusion is that in terms of interconnectability it will survive great lengths and in time will have a huge amount of data. Legal instances won't always be as happy as can be, since DRM content is unlikely to be injected because of the impeding features of DRM content.

Why should I participate?

The more people are on any, or even better multiple darknets, the more interconnected all these networks become. With features such as tunnelling it is possible to find all the data in the world, if everyone would be connected (according to the "Six degrees of separation"). Tunnels are anonymous and the actual endpoints are almost always untraceable. It is more secure than BitTorrent in terms of data validity and tracing and could be the future of content distribution.

And who doesn't like to download humongous amounts of untraceable possible sensitive data...

Where do I start?

1. Download a client such as RetroShare and find friends to use it as well.
 - If you don't have friends, you can always try to find some at Christiaan Huygens'. Some people might be very eager to share with you.
 - You can always try to throw a key sharing party!
2. Create a key pair and physically exchange keys. These people you fully trust.
3. Add friends of friends (but don't sign their keys) for more data.
4. Use search to find data on any connected node.
5. Most clients have secure messaging and/or email as well. Some also have boards and distribution channels, all secure.
6. If a 'friend' goes corrupt, simply revoke the friendship.
7. Inject content and retrieve content! Happy sharing.

There is a lot written about everything described and mentioned in this article. The Wikipedia page links to numerous darknet clients and articles can be found on all previous darknets such as Gnutella. More information is freely available online. 

Computer Graphics door de jaren heen

Drs. P.R. van Nieuwenhuizen

De afbeeldingen zijn gerenderd door Thomas Kroes (t.kroes@tudelft.nl).

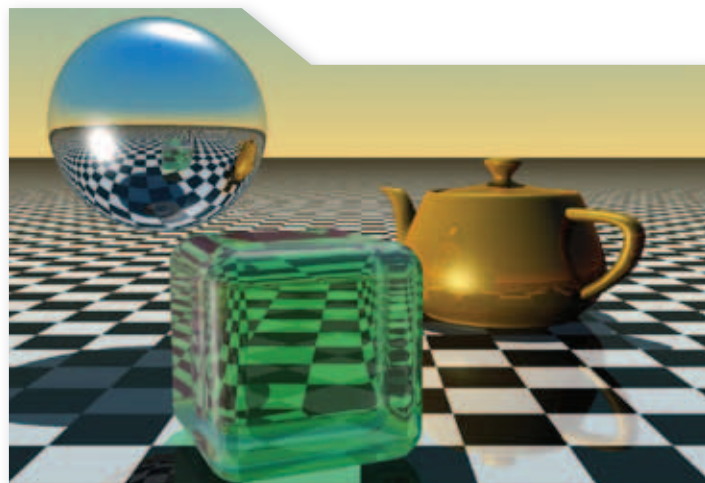
Computer graphics is het deelgebied van de informatica dat zich bezighoudt met het genereren van afbeeldingen. Aangezien tegenwoordig communicatie tussen een computergebruiker en een programma of het op een computer draaiende operating system bijna altijd op een grafisch interactieve manier plaatsvindt, speelt computer graphics binnen de informatica een belangrijke rol.

Historie

Sinds ongeveer 25 jaar ben ik betrokken bij het computer graphics onderwijs in de technische informatica opleiding. Het basisonderwijs computer graphics was eerst een onderdeel van een groter vak met de naam Computer Graphics en CAD/CAM en is later een apart vak met de naam Computer Graphics geworden. In dit vak worden de basisalgoritmen en methoden behandeld om grafische primitieven (punten, lijnen en vlakdelen) af te beelden, waarbij deze primitieven zowel in een 2- als ook een 3-dimensionaal coördinatenstelsel gedefinieerd kunnen zijn. Deze basisalgoritmen en technieken zijn in de tijd dat ik het onderwijs verzorg veel minder veranderd dan je zou verwachten, terwijl de mogelijkheden van computersystemen en de kwaliteit van de gemaakte afbeeldingen in die zelfde tijd juist heel veel veranderd zijn. Dit zal ik toelichten door terug te blikken op de manier waarop de medewerkers van de computer graphics en CAD/CAM leerstoel rond 1985 op wat toen nog de Technische Hogeschool Delft heette te werk gingen. We hadden tezamen de beschikking over één rasterbeeldscherm met een resolutie van 512 bij 512 beeldpunten. Dat beeldscherm had rond de honderdduizend gulden gekost. Daarnaast hadden we de beschikking over één vector refresh beeldscherm, dat alleen lijnstukken kon afbeelden en dus geen ingekleurde vlakdelen. Dit vectorbeeldscherm had echter het grote voordeel dat je er lijnafbeeldingen van driedimensionale objecten op kon laten zien die om een as draaiden. Er was dus een eenvoudige vorm van animatie mogelijk, wat een beter inzicht gaf in de werkelijke vorm van de 3D objecten. Op het rasterbeeldscherm was het niet mogelijk om bewegende objecten af te beelden. Het ontwikkelwerk van de afbeeldingsalgoritmen geschiedde op terminals die alleen tekst invoer en tekst uitvoer gebruikten en waren aangesloten op een computer die door ongeveer tien personen gelijktijdig werd gebruikt. De tijd voor het uitrekenen van een plaatje van een 3D model, bestaande uit bijvoorbeeld 1000 platte vlakjes, kon onder andere afhankelijk van het gelijktijdig gebruik door anderen en het eventueel swappen van data tussen hoofdgeheugen en harde schijf, in de orde van grootte van uren liggen. Het moge duidelijk zijn dat dit in schril contrast staat met de miljoenen platte vlakken (polygonen) in de 3D ruimte die door huidige computersystemen per seconde gerenderd kunnen worden. Hierdoor is het tegenwoordig mogelijk om zeer complexe 3D scènes in real time

te renderen, wat onder andere real time computer animatie, 3D computerspellen en virtual reality toepassingen mogelijk maakt. De onderliggende basisalgoritmen, die in het inleidende computer graphics vak worden onderwezen, zijn echter in het tijdsbestek van 25 jaar niet zo ingrijpend veranderd. Waar eerst bijvoorbeeld een z-buffer algoritme geïmplementeerd werd om het zogenaamde hidden surface probleem op te lossen, zit dit algoritme tegenwoordig volledig in de hardware van de zeer geavanceerde grafische kaarten. Doordat dit z-buffer algoritme het handigst in de hardware was te implementeren, zijn echter andere hidden surface removal algoritmen zoals het scanline-, het dieptesortings- en het beeldvlakonderverdelingsalgoritme steeds meer uit gebruik geraakt. De viewing pipeline voor een verzameling 3D polygonen, die de begrenzingen vormen van 3D objecten, is nog steeds een veelgebruikte manier om afbeeldingen van 3D scènes uit te rekenen, met name voor real time toepassingen. Vroeger werd de volledige 3D polygon viewing pipeline geïmplementeerd (in software) terwijl tegenwoordig bijna alle stappen in deze pipeline door de hardware worden uitgevoerd.

Ray tracing



Figuur 1: Dit is een typische ray tracing afbeelding. Optische effecten zoals weerspiegelingen en transparantie met breking zijn eenvoudig te realiseren met ray tracing.

Er zijn alternatieven beschikbaar voor het afbeelden van 3D scènes. Een zo'n alternatieve methode, waarvan het basisidee ook 25 jaar terug al werd gebruikt, en die in de loop der jaren verder is geoptimaliseerd (kortere rekentijd) en verbeterd (hogere kwaliteit van de afbeeldingen), is de methode van ray tracing. Het basisidee van ray tracing is zeer eenvoudig: volg stralen terug vanaf de waarnemer door pixels van een denkbeeldig beeldscherm de scène in en bepaal welke objecten door die stralen als eerste worden bereikt. Pas

voor die “zichtbare punten” een lichtreflectiemodel toe en ken de zodanig berekende kleur toe aan het beeldpunt waar die straal bij hoort. Als je dit basisidee toepast voor het berekenen van een plaatje van bijvoorbeeld duizend bij duizend beeldpunten moet je een miljoen stralen volgen en doorsnijden met alle objectoppervlakken in de scène. De gevonden snijpunten die zich per straal het dichtst bij de waarnemer bevinden zijn uiteindelijk de “zichtbare punten”. Door het zeer grote aantal stralen dat door de ruimte gevolgd moet worden en met alle objecten doorsneden moet worden, is ray tracing een rekenintensieve methode. Daarom is er in de loop der jaren veel onderzoek gedaan naar het versnellen van de algoritmen voor het berekenen van de afbeeldingen. Een manier om het afbeelden te versnellen is door gebruik te maken van een onderverdeling van de ruimte in cellen, zodat een straal binnen een cel alleen doorsneden hoeft te worden met de objecten die zich in die cel bevinden. Bij gebruik van ray tracing is het niet handig om de oppervlakken van de objecten te benaderen met platte vlakken. In plaats daarvan worden wiskundige beschrijvingen gebruikt van deze oppervlakken zoals bijvoorbeeld $(x - m_x)^2 + (y - m_y)^2 + (z - m_z)^2 = r^2$ voor een bol met middelpunt (m_x, m_y, m_z) en straal r . Ingewikkelder oppervlakken kunnen bijvoorbeeld worden beschreven als b-spline oppervlakken of Bézier oppervlakken. Het vinden van de doorsnijdingen van een straal met dit soort oppervlakken is geen eenvoudige zaak. Daar de snijpuntsberekening tussen een bol en een rechte lijn het meest eenvoudig is, bestonden bij oude computer graphics afbeeldingen gemaakt met ray tracing de scènes vaak uit bollen (zie figuur 1). Vaak waren die bollen van transparante materialen, zoals glas, omdat bij ray tracing een aantal optische effecten, waaronder transparantie met breking, eenvoudig berekend kunnen worden. Het brekingseffect wordt verkregen door vanaf het zichtbare punt op een objectoppervlak een gebroken straal volgens de wet van Snellius verder door het materiaal te volgen, en dit recursief te herhalen voor volgende overgangen tussen transparante materialen (dus voor een glazen bol voor het intreepunt en het uitreepunt van de bol). Voor ieder van de gebroken stralen worden weer snijpunten berekend met de objecten in de scène en een gevonden “zichtbaar” snijpunt wordt meegerekend bij het bepalen van de uiteindelijke kleur van het pixel. Op vergelijkbare manier is het bij ray tracing ook mogelijk om weerspiegelingen van objecten in gladde oppervlakken, zoals een perfecte spiegel, weer te geven en om slagschaduwen te berekenen.

Volume rendering

Lang na de ontwikkeling van de 3D viewing pipeline en het ray tracing algo-



Figuur 2: Dit is een afbeelding van een volumetrische data set (CT), gegenereerd met behulp van volume ray tracing software: Exposure Render (code.google.com/p/exposure-render/). Deze renderer past bestaande concepten uit ray tracing toe op volumes.

ritme is er nog een andere categorie van methoden ontstaan om afbeeldingen te maken van 3D scènes. Deze methoden gebruiken een volumemodel, in plaats van een model bestaande uit polygonen en/of beschrijvingen van oppervlakken met wiskundige functies. Het afbeelden van zo'n volumemodel wordt volume rendering genoemd. Een volumemodel kan worden gebruikt om een scène te modelleren die bestaat uit objecten zoals gebouwen, machineonderdelen, auto's of theepotten (een geliefd voorbeeld van een object met een ingewikkeld gekromd oppervlak in de computer graphics). Echter, door de specifieke mogelijkheden van volume

rendering wordt de methode veel vaker gebruikt voor het visualiseren van bijvoorbeeld medische data (zie figuur 2), seismische data of astrofysische data, waarbij de dataset kan zijn verkregen met behulp van een CT- of MRI-scanner, een seismograaf of een telescoop. Bij deze toepassingen is het niet alleen gewenst om oppervlakken van objecten in de data te kunnen visualiseren, maar ook structuren in het inwendige van deze objecten zichtbaar te kunnen maken. Met volume rendering methoden zoals volume ray casting en splatting is het mogelijk om dit soort afbeeldingen te maken.



Figuur 3: Deze afbeelding is tot stand gekomen met behulp van een commerciële renderer, die zeer goed in staat is om de interactie tussen licht en materie te simuleren. Het resultaat is een afbeelding die zeer moeilijk te onderscheiden is van een foto.

Huidige stand van zaken

Tegenwoordig worden de 3D polygon rendering pipeline, ray tracing en volume rendering veelvuldig gebruikt voor respectievelijk real time visualisatie, hoogwaardige visualisatie en het afbeelden van inwendige structuur. Real time afbeelden van zeer complexe scènes is al mogelijk, waarbij de afbeeldingen ook nog eens van hoge kwaliteit zijn. Met ray tracing is fotorealisme haalbaar (figuur 3 en 4). Dit alles is bereikt door enerzijds ontwikkeling van steeds snellere hardware (o.a. Graphical Processing Units) en anderzijds verbeteringen in de afbeeldingsalgoritmen.



Figuur 4: Een outdoor rendering van een zeilboot. Deze afbeelding laat veel van de effecten zien die ray tracing zo effectief en interessant maken. Bijvoorbeeld het weerkaatste licht op de achterkant van de boot en de zachte schaduwen dragen bij aan de perceptie van realisme. 

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

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

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

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

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

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

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

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

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

the future has arrived  **enrichment** technology



Design of a secure access system

Tristan Timmermans

As a bachelor-project is the finishing exercise of the bachelor, it should represent everything you have learned and experienced in the past three (or four, five, six, seven) years you studied at the TU Delft. This probably means you have to select a project you both like and dislike, but as you will read this does not have to be the case. This article will show some of the things we, three bachelor students computer science namely Jurre van Beek, Rutger Prins and myself, did and how we got to do what we did (i.e. finish our project).

Jurre and Rutger were already a team before I joined and they had another student who would participate with them. They had some projects in sight but the third student dropped out due to another nice opportunity. Somewhat after that, an afternoon at the /Pub (faculty bar), I heard they needed another student and I kindly showed them I was available. Not soon after that we had a meeting about what projects to choose and what we liked.

Several options were available from the TU Delft bachelor project website and we had to make a choice. Another idea came up: write to several companies about the possibility to participate in a project at their company. After we received some responses we narrowed it down to two real choices. One of which was a project at Fox-IT which would be an implementation of a secure access control system and the other one was extending existing software.

Fox-IT, being a security company, obviously wanted to meet us for a discussion about the project. We were met by Christo Butcher and Jeffrey Wassenaar who introduced us to two options we could pursue. Since we did not want to extend existing software, we eventually stuck to the original proposal of the secure access control system which Fox-IT presented. We were already quite far into April when we discussed the project with Fox-IT and one of the agreements was we would hand in the project as late as possible to get about three months of effective work. We extended this with the option to come back two weeks in August/September to finish the project in case this was not done before the deadline of July 15th. Moreover we would also have to undertake a security screening and this would take several weeks. The security screening went without a glitch and we were eventually allowed into the building ourselves (and got email list access! And the 'spam' with it...).

The project

The project had several different components and we had to design at least some of them. The parts were an embedded device we call the 'portal' which is an access terminal for a door, a server (the "Glados" server, "Genetic life form and door operating system", see the Portal connection here ;) which would control access and keep track of everything and everyone inside a building and an audit system which allowed the tracking of all events and changes which happened during operation of the system. The server also provides the configuration of the portals (i.e. the layout of the building, which doors people can pass through, and which they cannot). These different platforms meant we had to think about different speeds of processing, different programming languages, different development platforms and many other problems. We all liked the challenge!

As part of the project there were several parts we needed to hand in to the TU Delft: A plan of action detailing the things we wanted to do and when, a research report in which we showed what techniques we used and why, and a final report showing our achievements, choices and our feedback. We also needed to hand in our code to be checked by a third party.

This proved to be a problem: The project was confidential and we had to make special arrangements with our mentor from the TU Delft: Andy Zaidman. Fortunately for us, he checked the code by hand and signed a non-disclosure agreement, so we did not have to send our code to a third party and Andy could review all documents without problems. In the end we had to modify our final report to remove some parts which contained too many technical details. This is also one of the reasons why I will not go into too much detail about the entire system we created and all information presented here will be in the 'public' report.

We initially decided to do an agile approach to development. This however is difficult to do with the requirements from the TU Delft which included a research report early on into the project. These made us decide to do quite some research in advance and make a major outline with those results. This did look more like a waterfall method and eventually we settled with a hybrid approach. With short, two week sprints we could fill in the rest of the details.

Design of the secure access system

The main setup is quite simple: We have a portal (embedded device) which controls a door. It is based on a reasonably fast processor, which meant we could compile our code on the device and did not have to setup a cross compiling chain. The devices should be connected to a network to which all other portals are connected. The server was connected to the network as well, obviously. The server handles all requests and can send requests to a database for information. All transactions are audited in an audit database to make sure we can view what happened and who went where, when and why. Since the portal will not be easily accessible they have to be designed to operate for a long time without interference. This means a good, fault proof program with



a robust network stack to make sure they function even if the network fails or reboot after power failure. Note that this could mean the devices will prevent someone from accessing the door if the connection to the server failed: the portal still performs as required.

Most of the requirements for the system like the things I just mentioned came from interviews with the employees with different functions within Fox-IT. They provided us with some obvious requirements like a good and workable administration interface and some more specific ones. There were also quite a lot of non-functional requirements but those are too detailed to talk about here.

For communication we decided to let the portals be in control. This meant they kept the connection open and not the server. This allowed for asynchronous connections on the server side and the server does not know which clients are operating (validity of the portals is checked in different ways). This made it easier for the portals to operate independently and also made the server design a lot easier.

To keep the system maintainable and more or less dependent on public specification and libraries as we used several open standards for communication and transmission. The major advantage was the availability of libraries for both C (the portals) and Python (the server). This limited our work to selecting the right data and transmitting it via the libraries. On the other hand, there were no readily available libraries for the communication with the hardware on the server and for auditing the data on the server. These we had to write ourselves and because of time constraints we did not implement the audit database and functions immediately. This was later added after the project when Jurre and I came back for two more weeks.

The implementation:

The portals were implemented as a finite state machine which could be checked for every state transition (hidden and functional) and other failures which it should recover from. This meant we had to check every part of the code and we made sure we had at least 90-95% test coverage (>90% branch coverage, except for difficult to produce I/O, e.g. disk, errors which had a special handling mechanism to recover. The mechanism was tested however). We do know that coverage does not mean every possibility is tested but it at least guarantees you have a majority of the state transitions in a finite state machine.

The server was, as stated earlier, written to be stateless with asynchronous (network) messaging: It accepts a message, handles it and finishes the communication. The handling and separation of every message or communication made it easier to produce more code for new messages. This modularity was one of the non-functional requirements and high on our priority list.

The code was eventually graded four stars in the grading scheme for the first code review. This is good, but we wanted to produce a system which would be easy to maintain and it should have been better. Since the review was very early on we did improve lots of defects which came to the surface at the review (e.g. use well defined structs in C for variable handling in functions).

Planning:

In the end, one of the main problems we encountered was planning: We planned to use an agile approach to programming with sprints of two weeks. This was the idea but we soon found out we could not keep this up. The problem was the selected user stories (i.e. use cases): They were too big to fit in two weeks. This problem could have been solved by redefining the goal of the sprint but we argued that this was mere semantic and did not solve the underlying problem

which was simply a lot of work which had to be done. We finished the first 'sprint' after five weeks and the subsequent sprints were one week in length. This was done to force us to select small user stories which we could actually implement quite easily. This worked and showed us the approach would have worked IF we had redefined the first user story into smaller parts.

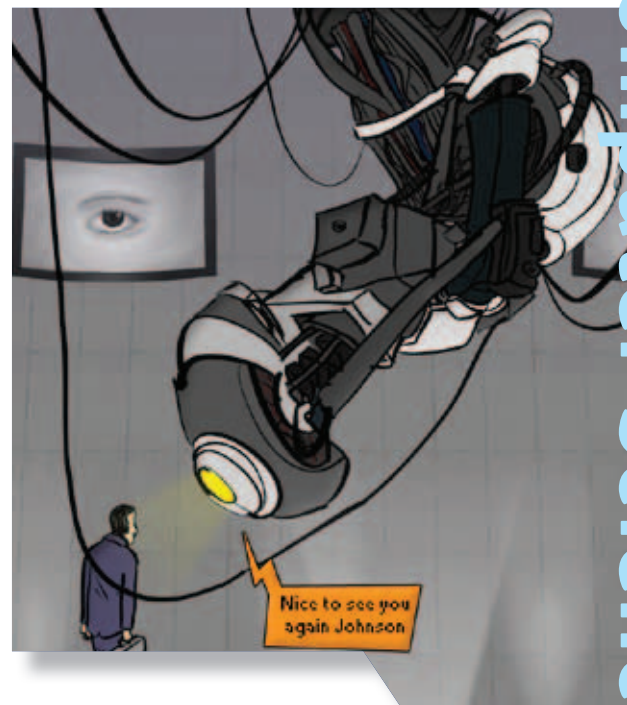
Experiences:

For me, and probably for Jurre and Rutger as well, the experience at Fox-IT was a good one. The ambiance was quite 'nerdy', but for a company with >90% male and with lots of technically skilled employees this is to be expected. Rutger even got a job in the end and stayed at Fox-IT.

While secrecy can be a problem, i.e. I had to get used to not taking some work home and program later in the evening, Fox-IT was very open about most of the parts of the company. Some things we will never know; like the swimming pool which should be located in one of the off limit areas, but mostly we were free to walk around. Until the door would not open anymore because we had no access of course.

While I had plenty of experience with programming on embedded systems, running Linux on one of those was new to me. Recompiling the kernel to accept certain ports and changing lots of low level settings was a worthwhile thing to learn. It was also the first 'major' experience with Python for me and while I first disliked it, after programming an adapted version of a hashing algorithm in Python it became clear that with only minor modifications the actual C code which I wrote earlier could be used. This was just one of the things which made me love Python in the end.

As a final remark, I want to thank Adriaan de Jong and Christo Butcher from Fox-IT for their support and detailed knowledge about the security subjects. I also want to thank Andy Zaidman for his support especially concerning the security issues. For the record: we got an 8.5. 



RDF-Gears:

Integrating, Transforming and Publishing Semantic Data

Dr.ir. A.J.H. Hidders

Since its introduction in 1989, XML has become the default data publishing and exchange format on the Web. However, with the introduction of RDF in 1999, originally only as a meta-data format, but later also as a general-purpose data format, a new contender has arrived on the scene which has a few new features such as more emphasis on semantics and the ability to indicate links between distributed data-sets. With more and more RDF data becoming available on a large scale in various application domains, it has become an interesting and important challenge to develop languages and platforms to reuse, integrate, transform and publish such data.

Introduction

In the research area of computer science there are only a few phrases that manage to evoke such mixed reactions as “we should add more semantics to our data” can. The responses can range from barely constrained enthusiasm to staunch skepticism, or just a condescending frown that indicates that the speaker clearly does not understand what he or she is talking about. This made it all the more interesting to see what the reaction of the different communities would be when in 2001 Tim Berners-Lee, the founder of the World Wide Web and director of W3C, introduced his vision of the Semantic Web where he proposed to extend the Web with ways to publish semantic meta-data that would make it easier for machines to find, understand and use the content of the Web. Although met with some initial skepticism, the reaction was largely neutral to positive, and has been getting more positive ever since.

So what exactly is meant here with *semantic meta-data*? The term meta-data is used here to indicate that we are talking about data that describes properties of other data, namely resources on the web such as web pages, web services, files on FTP servers, et cetera. The RDF (Resource Description Format) data model is a very simple model specifically designed for that kind of data; it represents all data as sets of triples where triples consist of an *object*, a *property* and a *subject*. The object is here the thing being described identified by a URI, the property is the property of the object that is being described, also identified by a URI, and the *subject* is the value of the mentioned property, indicated by a string or a URI. For example, the fact that the page `index.html` was created by an employee with identifier 85740 might be expressed by the triple:

```
<http://www.example.org/index.html>
<http://purl.org/dc/elements/1.1/creator>
<http://www.example.org/staffid#85740>
```

Observe that we need to use full URIs to identify the components, which makes it rather verbose, but has the advantage of stimulating the use of globally unique identifiers for all components. This includes the predicate, which in this case is a URI that is defined within the so-called *Dublin Core*, which defines a standard terminology with a well-defined semantics for describing meta-data of web pages. The triples cannot only refer to web pages but to anything that might be identified by a URI. For example, the name of the mentioned employee might be specified as follows:

```
<http://www.example.org/staffid#85740>
<http://www.example.org/terms/name>
"Harry S. Thompson" .
```

It will be clear that sets of RDF triples cannot only describe meta-data, but can in fact be used to represent any type of data.

What makes RDF a *semantic* data model is that it comes with ontology description languages such as OWL (Web Ontology Language), which can express ontological and inference rules such as *a bachelor is a person that is male and is not married* and *if a person P lives in city C and C is located in country N, then P lives in country N*. When such rules are specified for a data-set the inferred triples are assumed to be conceptually part of the data-set when it is queried using, for example, SPARQL, the standard SQL-like query language for RDF data-stores.

Linked Data

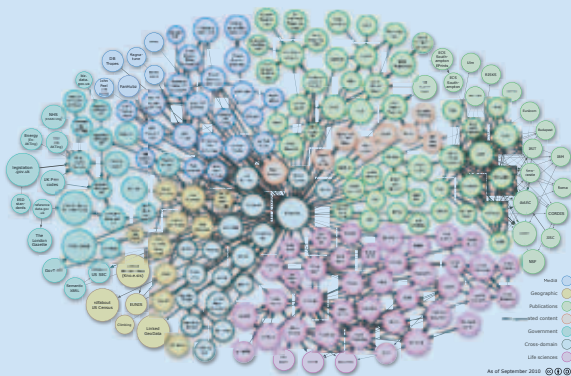
Next to allowing the definition and use of standardized terminology identified by globally unique URIs and semantics expressed by ontological rules, RDF brings one other major benefit: a way to link data across different distributed data sets. Traditionally, within relational databases, this is done across tables by foreign keys which indicate that a certain combination of columns in a certain table refers to entities defined in another table. In RDF the role of keys is assumed by URIs, like `<http://www.example.org/staffid#85740>`, but how do we know in which data-set the associated entity is described? For this two rules exist: *hash URIs* and *303 URIs*. The first rule says that the RDF data-set for the given URI can be found by issuing a GET request to the URI without the part after the hash mark, i.e., `<http://www.example.org/staffid>`. This should then return an RDF data-set in which all staff is described. The second rule says that we can simply do a GET request for the full URI, but as response get a HTTP 303 See Other response code with a redirect to a URI that will return us the specific RDF data-set that described the object identified by the original URI. In both cases the client has to specify that the desired output is RDF, by sending an `Accept: application/rdf+xml` header along with the request, since otherwise the Web server might simply return the HTML page associated with the URI, rather than the RDF data about the page. These rules have the interesting effect of turning the whole Web into a single large distributed but linked database, where this data can be navigated by following such links or queried like in a database. The term *Linked Data* is then used to describe a recommended best practice, including the rules described above, for



exposing, sharing, and connecting pieces of data, information, and knowledge on the Semantic Web using URIs and RDF.

Linked Open Data

Obviously the use of Linked data is the most effective if people publish their data-sets for free and allow them to be reused. Therefore the Linked Open Data (LOD) initiative (see linkeddata.org) was started to promote the publication of freely available Linked Data. As a consequence we now have an exponentially growing cloud of linked data-sets, which is shown in the following figure in its September 2010 state.



A typical example of LOD data-sets are DBpedia, which contains RDF descriptions of most of the entries in Wikipedia. Other examples are DBPL and Geonames which contain a comprehensive overview of the Computer Science literature and global geographic informations, respectively. An important scientific application of Linked Data is found in the life sciences. For example, the UniProt dataset is a comprehensive and freely accessible database of protein sequence and functional information, many of which are derived from genome sequencing projects. The DrugBank database combines detailed drug data with comprehensive drug target information. The Kegg pathway dataset is a large collection of manually drawn pathway maps representing our knowledge on the molecular interaction and reaction networks for metabolism, genetic information processing and cellular processes. It will be clear that all these datasets have many links between them, and that publishing them in a linked fashion greatly enhances their usefulness, and hence RDF is an ideal publishing medium for them.

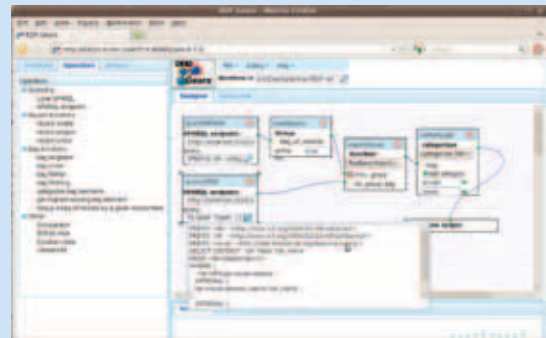
A final important and rapidly growing domain of Linked Data is government data, especially since the US and UK governments have made it a goal to publish where possible and practical their data for the sake of government transparency. This includes information about business, commerce, environment, health, crime and transportation. For these initiatives in the US, the UK and The Netherlands see data.gov, data.gov.uk and opendatanederland.nl respectively. Also here the publishing of different datasets from different departments in a coherent and linked fashion can lead to new insights and applications of this data, both for concerned and/or publicly active citizens as well as data driven journalists.

RDF-Gears

The large quantities of RDF data that are currently being published raise several interesting research and engineering challenges. For example, if traditional data (from an RDBMS or spreadsheets) is straightforwardly published as RDF, it will often not be properly linked to existing datasets in the LOD cloud. So much effort is needed to develop tools that can link different datasets, both at schema level, i.e., identify related concepts, and at the instance level, i.e., identify related individuals and objects.

More often than not, the linking and integrating of different datasets is not just a matter of identifying relationships, but rather of transforming and restructuring datasets such that their schemas become consistent. This is similar to what needs to be done when we have to combine two distinct databases with different schemas into a single database with a single database schema. Finally, with the availability of such much data, it becomes interesting to see if existing applications can be extended to make use of this data, in which case the data needs to be linked and integrated with local datasets of the application.

For this reason our research group has started the RDF-Gears project, where we are building a RDF integration and transformation engine to efficiently and in a user-friendly way allow users to specify and execute such transformations for data-mashups. There are several challenges that are being addressed within this project. For example, the interface allows the user to define the transformations in terms of a workflow graph that describes the different steps, as is shown in the following screenshot.



Like in the design of any programming language this raises the question of what the appropriate primitives and constructs are in this language. How can we balance the complexity of the language with the desired expressive power? And how can the system help the user to draw a correct workflow graph? Another deep issue is the efficient execution of the transformations, since this might concern extremely large datasets distributed over different RDF datastores, it is crucial to do this in a scalable way that distributes the work as much as possible. On the one hand existing techniques from distributed databases can be used here, but on the other hand the type of data and transformations that are typically needed in, for example, instance-matching or in bioinformatics tend to be very different and require a specific approach. Or, how can we benefit from cloud computing techniques to obtain a scalable implementation? These questions are still very much open and unsolved, and in the RDF-Gears project we have only just begun to address them. 



Hyperthermia: trying to improve the treatment

Thyrza Jagt & Lisanne Rens

In this article we will describe our Bachelor projects. Both were performed at the research unit of Hyperthermia, at the Daniel den Hoed cancer clinic of the Erasmus Medical Center. First we will explain what hyperthermia actually is and what it was like to work at the Erasmus MC. Then in turns we will tell you about our Bachelor projects.

Hyperthermia

Hyperthermia is a method of cancer treatment in which the tissue is heated. When a tumour is heated to a temperature level between 40° and 45° it becomes more sensitive to other cancer treatments, like chemotherapy and radiotherapy. This is why hyperthermia is always applied in addition to these therapies. The heating of the tumour is done by an electromagnetic field. The patient is surrounded by a phased array of antennas. These antennas produce electromagnetic waves which form the electromagnetic field. Between the patients body and the antennas is a so-called water bolus to avoid excessive heating of the skin. In figure 1 and 2 you can see the applicator for tumours in the pelvic area and for the head and neck region, respectively.



Figure 1: Device for treating tumours in the pelvic area

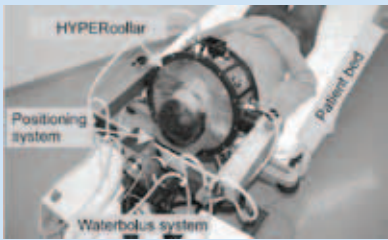


Figure 2: Device for treating tumours in the head and neck area

The electromagnetic field can be steered by adjusting the power and phase for each antenna. For each patient, before going into treatment, a hyperthermia

treatment planning (HTP) is done. The tumour needs to be heated properly and the surrounding healthy tissue must be spared as much as possible. The Specific Absorption Rate (SAR) provided by the electromagnetic field needs to be optimized. In HTP a model is made of the patient inside the applicator. With this, the optimal settings for the antennas are calculated, which will be used in treatment. Figure 3 and 4 show a model of the patient and an optimal SAR distribution, respectively.

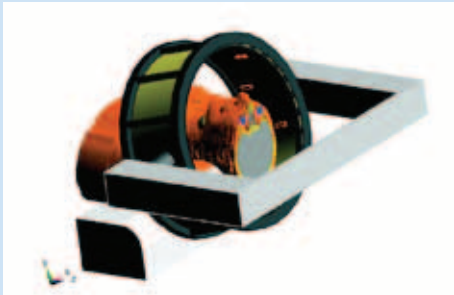


Figure 3: Model of a patient in the Hypercollar

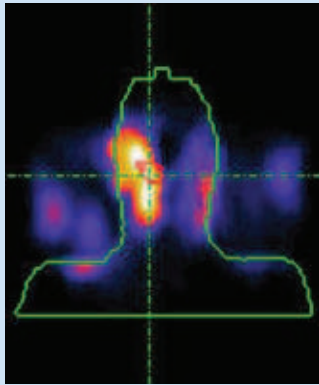


Figure 4: Optimal SAR distribution in a patient (green: patient and red: tumour). Lighter colours indicate a higher SAR, so more absorbed heat.

Working at the Erasmus MC

We both really liked working in a medical environment. It shows you what can be done with the mathematics we learned so far. The experience to use our knowledge to try to improve a treatment was really motivating. When you tell people you study mathematics they usually think of a math teacher in high school. Now we are able to show them there is so much more.



Thyrza

The problem I worked on is as follows. Before a treatment, an optimal distribution of the absorbed power is calculated. To do this, the SAR is simulated. Using an optimization program, optimal powers and phases are calculated for the antennas. When a patient has very large tumours, it is possible that the calculated SAR distribution does not cover the tumour enough. In other words, a too small part of the tumour is heated, see figure 5. This causes the treatment to be insufficient.

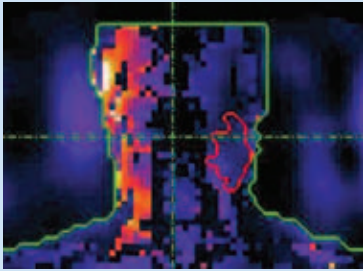


Figure 5: Optimal SAR distribution in a patient (green: patient and red: tumour). Lighter colours indicate a higher SAR, so more absorbed heat.

To improve the tumour coverage we would like to use dynamic steering. This means we would like to calculate several distributions, which together produce enough tumour coverage and reduce the heat outside the tumour, which hopefully will enable us to put more energy in the target area. During the treatment we can switch between those distributions which gives us the same effect as if the distributions were all used at the same time. To achieve this, we adjusted the optimization method.

For more details and the results of this project, I would like to refer to my bachelor thesis.

Lisanne

The problem where my Bachelor project focusses on is the following. The patient must be in the same position as in the model, as in this way the optimal powers and phases for the antennas were calculated. This is not always the case, due to errors in positioning. This means that the treatment will not be optimal. An example of this can be seen in figure 6. Here the patient of figure 4 was moved 10 mm to the left and you can see that the tumour is not fully covered by the heat anymore. This means that the settings for the antennas have to be adjusted.

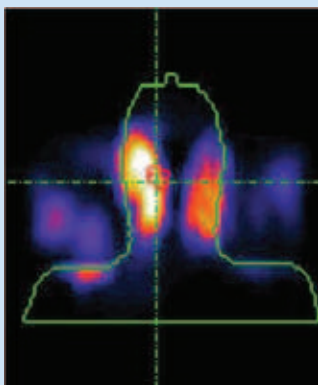


Figure 6: SAR distribution in 10 mm to the left moved patient

Therefore, prior to the treatment we will perform some 'test treatments'. We measure the heat in some measurement points and this gives an idea of the SAR distribution of each 'test treatment'. This SAR distribution is different from the modelled one, so we correct for this by adjusting the powers and phases. Finally, we can combine all the adjustments of the individual 'test treatments' to use in the real treatment. For a more detailed explanation of this procedure and the results of my research I refer you to my bachelor thesis. [\[1\]](#)

References

- [1] Thyrza Jagt, *Improving the tumour coverage by dynamic steering in Hyperthermia*, 2011.
- [2] Lisanne Rens, *A calibration procedure for a planning-guided application of head and neck hyperthermia*, 2011.

Wiskundepuzzel

Prof.dr. J.M. Aarts

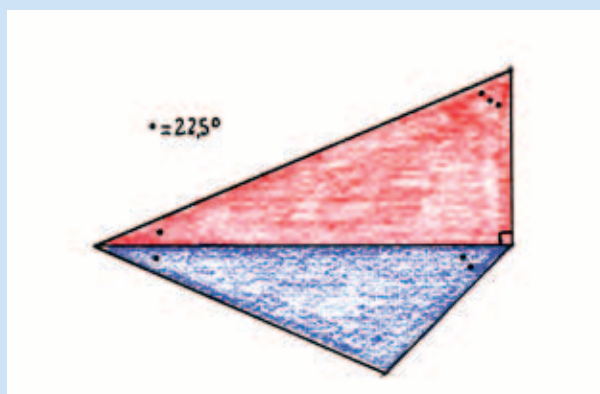
Puzzel LVI

De Puzzel van Willem van der Poel

Enige tijd geleden heb ik verteld van mijn opwindende treinreis naar Den Helder. Tijdens die reis ontmoette ik professor dr. ir. W.L. van der Poel. Professor van der Poel is een groot geleerde. Hij heeft aan de wieg gestaan van de eerste Nederlandse elektronische rekenautomaat, de ZEBRA, het Zeer Eenvoudige Binaire RekenApparaat. Ik doe collega van der Poel ernstig tekort wanneer ik zou proberen hier een opsomming te geven van zijn wetenschappelijke verrichtingen; daartoe ontbreekt de ruimte. Een goed advies: kijk eens op Google. Ik zeg: doen. Lees ook eens het boekje van Cordula Rooijendijk *Alles moest nog worden uitgevonden*; het kost maar 15 Euri en het is hardstikke spannend, het is een echt jongensboek.

Professor van der Poel gaf een, naar zijn zeggen verdraaid, leuk puzzeltje; en voorwaar niet makkelijk. Ik dacht aanvankelijk dat het te moeilijk was voor de puzzelrubriek. Maar de afgeopen weken heb ik het getest bij een representatieve steekproef. Ik moet zeggen dat ik de resultaten erg bemoedigend vond.

Hier is de puzzel. In de tekening zie je twee driehoeken, een rode met hoeken van 90° , 67.5° en 22.5° , en een blauwe met hoeken van 22.5° , 45° en 112.5° .

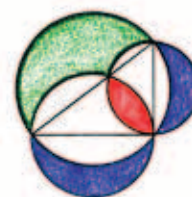


De langste zijde van de blauwe driehoek is precies even lang als de langste rechthoekszijde van de rode driehoek. Van elke driehoek heb je 4 exemplaren. Gebruik nu alle acht de driehoeken om achtereenvolgend te maken: 1) een rechthoek, 2) een driehoek, 3) twee driehoeken en 4) drie driehoeken. De oplossingen zijn niet uniek; zo kan bijvoorbeeld 3) op twee manieren gerealiseerd worden. Iedere deeloplossing levert 3 punten voor de ladder op. Ik nodig iedereen uit om de puzzel aan te pakken. Kijk eens op pagina 29 van het laatste MaCHazine voor inspiratie.

Oplossing Puzzel LV

Voor de variatie weer eens een sangaku

Er waren vier inzendingen op de puzzel 55, de sangaku:



De inzenders waren (in alfabetische volgorde) Erik Ammerlaan, Robbie Elbertse (sjaars Natuurkunde / wiskunde), Janno Hartog, Rein Leentfaar. Zij gaven allen het goede antwoord: **de oppervlakte van het groene maantje is gelijk aan de som van de oppervlakten van het rode lensje en de twee blauwe maantjes**. Op de aangeleverde bewijzen had ik niets aan te merken (dat kan ook moeilijk anders als de inzenders mijn aanwijzing keurig volgen). Elk van de inzenders verdient 8 punten voor de ladder. Hierbij moet worden aangetekend dat Rein Leentfaar al jaren buiten mededinging meedoet. Ik had hem vorige keer per ongeluk op de ladder geplaatst, maar die vergissing heb ik hersteld.

De ladder ziet er nu als volgt uit:

1. met 10 ptn: Misha Stassen
2. met 9 ptn: Jeroen Wille
3. met 8 ptn: ex aequo Erik Ammerlaan, Robbie Elbertse, Janno Hartog, Marieke van der Tuin,
7. met 6 ptn: ex aequo Jonatan Bijl, Charlotte Ipema, Mieke Vrolijk

En nu het bewijs van de bovengenoemde uitspraak: In de figuur zie je een rechthoekige driehoek; de rechthoekszijden noem ik a en b , en de schuine zijde noem ik c . De cirkelschijven met die zijden tot middellijn noem ik achtereenvolgend D_a , D_b , D_c ; de maantjes die er bij horen noem ik opeenvolgend M_a , M_b (beide blauw), M_c (groen), en het rode lensje noem ik L . Een direct gevolg van de Stelling van Pythagoras is $\mu(D_c) = \mu(D_a) + \mu(D_b)$. Hierbij duidt, bijvoorbeeld, $\mu(D_c)$ de oppervlakte aan van de schijf D_c . De letter μ gebruik ik om de oppervlakte aan te duiden (dat doe ik zo sinds ik het college maattheorie heb gevolgd; het staat zo deftig). Nu is $\mu(D_a) + \mu(D_b) = \mu(D_a \cup D_b) + \mu(L)$ en dus $\mu(D_c) = \mu(D_a \cup D_b) + \mu(L)$. Door nu aan beide kanten één keer alle wit en rood weg te halen komt er $\mu(M_c) = \mu(M_a) + \mu(M_b) + \mu(L)$, hetgeen te bewijzen was.

Een van de inzenders verzucht: "Ik heb nu bewezen dat Groen = Rood + Blauw. Wat ik hiermee kan...Ik heb geen flauw idee. Ik heb het plaatje nog nooit gezien. Hij niet, maar professor van der Poel wel: die wist precies welk sommetje uit het beroemde meetkunde boek van Molenbroek het was."

De ladder

1. met 10 ptn: Misha Stassen
2. met 9 ptn: Jeroen Wille
3. met 8 ptn: ex aequo Erik Ammerlaan, Robbie Elbertse, Janno Hartog, Marieke van der Tuin
7. met 6 ptn: ex aequo Jonatan Bijl, Charlotte Ipema, Mieke Vrolijk



Plurality Voting VS Plurality Runoff Voting

Marijn Schreuders

“DE KANS OP TEGENSTRIJDIGE UITKOMSTEN IN GROTE VERKIEZINGEN”

In het jaar 2000 werden in de V.S. verkiezingen gehouden tussen George Bush Jr. en Albert Arnold (Al) Gore Jr. Na één van de spannendste verkiezingen ooit, kwam Bush als winnaar tevoorschijn. Maar was deze uitslag terecht ...

Toen alle stemmen in de gehele V.S. werden geteld, bleek dat Al Gore ruim een half miljoen stemmen meer had behaald dan George Bush. Doordat de V.S. hun president kiezen met behulp van een kiesmannenstelsel (in iedere staat zijn kiesmannen te verdienen, de kandidaat met het meeste aantal kiesmannen wint de verkiezing) kon het gebeuren dat George Bush toch president werd. Een situatie zoals hierboven is een voorbeeld van een “stemparadox”: een situatie waarin twee stemmethodes een verschillende winnaar opleveren.

In mijn bachelorscriptie heb ik onderzocht wat de kans is dat twee populaire stemmethodes, Plurality Voting (PV) en Plurality Runoff Voting (PRV), een verschillende winnaar opleveren in verkiezingen met vier kandidaten waarin het aantal stemmers naar oneindig gaat. Omdat de methode voor drie en vier kandidaten op dezelfde manier werkt, zal een verkiezing met drie kandidaten worden beschouwd.

Plurality Voting en Plurality Runoff Voting

Stel een verkiezing voor met drie kandidaten a , b en c . Bij gebruik van PV brengen kiezers hun stem uit op één van de kandidaten. De kandidaat met het meeste aantal stemmen wint de verkiezing. In mijn onderzoek is deze methode iets aangepast. Stemmers hebben namelijk voorkeur voor een bepaalde rangschikking van kandidaten. De rangschikking $< a, b, c >$ geeft bijvoorbeeld aan dat kandidaat a bij één bepaalde stemmer favoriet is, gevolgd door kandidaat b en kandidaat c . De kandidaat die bovenaan een rangschikking staat ontvangt één stem.

Bij gebruik van PRV geldt de extra eis dat een kandidaat pas wint wanneer hij of zij meer dan 50% van de stemmen behaalt. Gebeurt dit niet, dan valt de kandidaat met de minste stemmen af. De kiezers die op de afgevallene kandidaat hebben gestemd, geven nu hun stem aan de kandidaat op de tweede plek in hun geprefereerde rangschikking. De kandidaat die in deze “tweede ronde” het meest aantal stemmen haalt, wint de verkiezing.

Aannames

In een verkiezing moet aan de volgende drie eisen worden voldaan:

- **Lineaire voorkeur:** Een kiezer kan twee kandidaten niet “even goed” vinden. De ordening van de kandidaten is dus strikt.

- **Gelijke voorkeur:** Een kiezer stemt in een tweede ronde op dezelfde kandidaat, tenzij de betreffende kandidaat afvalt.
- **IAC aanname:** De *Impartial Anonymous Culture* aanname zegt dat iedere stembijeenkomst gelijke kans heeft om voor te komen.

De derde eis zegt dat bijvoorbeeld de kans op een verkiezingsuitslag waarin het aantal stemmen gelijk verdeeld is onder de kandidaten gelijk is aan de kans op een verkiezingsuitslag waarin één kandidaat alle stemmen krijgt. Deze aanname is natuurlijk niet geheel realistisch.

Beschrijving van de stemparadox

Beschouw een verkiezing met drie kandidaten a , b en c , waarbij kandidaat a wint bij gebruik van PV en kandidaat b bij gebruik van PRV. In Tabel 1 zijn de mogelijke rangschikkingen gegeven. De variabelen $x_i \in \mathbb{N}$ geven het aantal kiezers weer met een voorkeur voor rangschikking i , ofwel het aantal stemmen voor de kandidaat bovenaan rangschikking i .

a	a	b	b	c	c
b	c	a	c	a	b
c	b	c	a	b	a
(x_1)	(x_2)	(x_3)	(x_4)	(x_5)	(x_6)

Tabel 1: Aantal verschillende rangschikkingen met drie kandidaten

Voor een algemene verkiezing gelden een aantal eisen. Een kandidaat krijgt geen negatief aantal stemmen en het aantal stemmen voor iedere rangschikking telt op tot het totaal aantal stemmen N . Wanneer een stemparadox optreedt, gelden een aantal extra eisen. Bij gebruik van PV, krijgt kandidaat a de meeste stemmen, gevolgd door de kandidaten b en c en in de tweede ronde behaalt kandidaat b meer dan de helft van het aantal stemmen. Deze eisen worden wiskundig als volgt beschreven.

$$x_i \geq 0 \quad \text{voor } i = 1, 2, \dots, 6 \quad (1)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = N \quad (2)$$

$$x_1 + x_2 - x_3 - x_4 > 0 \quad (3)$$

$$x_3 + x_4 - x_5 - x_6 > 0 \quad (4)$$

$$x_3 + x_4 + x_6 > \frac{N}{2} \quad (5)$$

Een punt $\mathbf{x} = (x_1 \dots x_6)^T$ dat bij een gegeven N aan dit stelsel voldoet, wordt een stembijeenkomst genoemd. Door het aantal stembijeenkomsten waarbij een

stemparadox optreedt (een gunstige stemsituatie, (1) - (5)) te delen door het totaal aantal stemsituaties (1) - (2), wordt de kans op een stemparadox gevonden.

De kans op een stemparadox als integraal

Om de kans op een stemparadox te berekenen voor een verkiezing met drie kandidaten, worden de volgende twee verzamelingen gedefinieerd:

$$K_N(\mathbf{x}) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}_{[0,\infty)}^6 : A\mathbf{x} > 0, B\mathbf{x} > \frac{N}{2}\}$$

$$L_N(\mathbf{x}) = \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}_{[0,\infty)}^6 : \sum_{i=1}^6 x_i = N\}$$

De verzameling K_N beschrijft de punten met reële coördinaten die voldoen aan de ongelijkheden (3), (4) en (5) en de verzameling L_N beschrijft de punten met reële coördinaten die voldoen aan de vergelijking (2). Alle punten in K_N en L_N voldoen automatisch aan de ongelijkheden (1), omdat $\mathbf{x} \in \mathbb{R}_{[0,\infty)}^6$.

Omdat alleen de geheeltallige oplossingen van (1) - (5) interessant zijn, wordt de kans op een stemparadox gevonden door de doorsnede te nemen met $\mathbb{N}^6$. Bovendien moet de uitdrukking worden vermenigvuldigd met een factor zes, omdat er in totaal zes mogelijkheden op een stemparadox zijn.

$$p_N = 6 \cdot \frac{\text{gunstige stemsituaties}}{\text{totaal stemsituaties}} = 6 \cdot \frac{\sum_{\mathbf{x} \in L_N \cap K_N \cap \mathbb{N}^6} 1}{\sum_{\mathbf{x} \in L_N \cap \mathbb{N}^6} 1} \quad (6)$$

Door de substitutie $\mathbf{x} = N\bar{\mathbf{x}}$ toe te passen, wordt de volgende uitdrukking verkregen

$$\begin{aligned} p_N &= 6 \cdot \frac{\sum_{N\bar{\mathbf{x}} \in L_N \cap K_N \cap \mathbb{N}^6} 1}{\sum_{N\bar{\mathbf{x}} \in L_N \cap \mathbb{N}^6} 1} \\ &= 6 \cdot \frac{\sum_{\bar{\mathbf{x}} \in L_1 \cap K_1 \cap \frac{\mathbb{N}^6}{N}} 1}{\sum_{\bar{\mathbf{x}} \in L_1 \cap \frac{\mathbb{N}^6}{N}} 1} \end{aligned}$$

Door nu de limiet $N \rightarrow \infty$ te nemen, is dit om te schrijven naar:

$$p_\infty = 6 \cdot \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\sum_{\bar{\mathbf{x}} \in L_1 \cap K_1 \cap \frac{\mathbb{N}^6}{N}} 1}{\sum_{\bar{\mathbf{x}} \in L_1 \cap \frac{\mathbb{N}^6}{N}} 1} \quad (7)$$

Het idee is nu om een discreet interval $\{0, \frac{1}{N}, \frac{2}{N}, \dots, \frac{N-1}{N}, 1\}$ te transformeren naar een continu interval $[0,1]$. Dit kan met behulp van de volgende definitie.

Definitie 1. Zij $\bar{\mathbf{x}} = (\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_6)^T$. Voor een domein $D \subseteq L_1$ wordt gedefinieerd:

$$\int_D f(\bar{\mathbf{x}}) d\bar{\mathbf{x}} = \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{\bar{\mathbf{x}} \in D \cap \frac{\mathbb{N}^6}{N}} f(\bar{\mathbf{x}}) \cdot \Delta_N$$

Met behulp van deze definitie kan vergelijking (7) worden omgeschreven naar:

$$\begin{aligned} p_\infty &= 6 \cdot \frac{\int_{L_1 \cap K_1} 1 d\bar{\mathbf{x}}}{\int_{L_1} 1 d\bar{\mathbf{x}}} = 6 \cdot \frac{\int_{P_1} 1 d\bar{\mathbf{x}}}{\int_{P_2} 1 d\bar{\mathbf{x}}} \\ &= 6 \cdot \frac{\int \dots \int_{P_1} 1 \frac{\partial \bar{x}_6}{\partial \bar{x}_1} \dots \frac{\partial \bar{x}_1}{\partial \bar{x}_1}}{\int \dots \int_{P_2} 1 \frac{\partial \bar{x}_6}{\partial \bar{x}_1} \dots \frac{\partial \bar{x}_1}{\partial \bar{x}_1}} \quad (8) \end{aligned}$$

waarbij P_1 is gedefinieerd als de doorsnede van L_1 en K_1 en L_1 is hernoemd naar P_2 . De kans op een stemparadox kan nu gevonden worden door twee volumes te bepalen i.p.v. het aantal punten in twee verschillende verzamelingen te tellen.

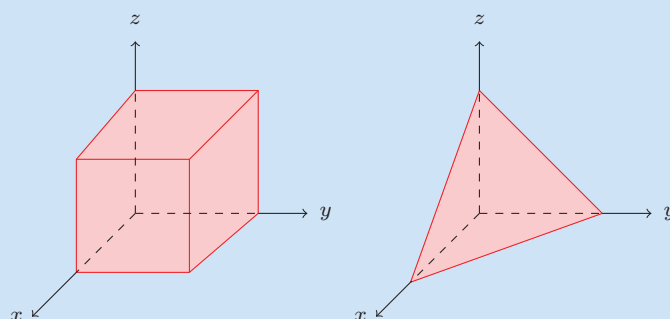
Volumeberekening van een polytoop

De verzamelingen P_1 en P_2 zijn zogenaamde convexe polytopen. Een polytoop is een ruimtelijk figuur dat kan worden beschreven door zijn hoekpunten. Een voorbeeld wordt gegeven in Figuur 2. Voor de definitie van een convexe polytoop, is de definitie van een convexe combinatie nodig.

Definitie 2 (Convexe combinatie). Een vector $\mathbf{v} \in \mathbb{R}^n$ is een convexe combinatie van vectoren $\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \dots, \mathbf{v}_k \in \mathbb{R}^n$ als er scalaren $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k \in \mathbb{R}$ bestaan met $\sum_{i=1}^k \lambda_i = 1$ en $\lambda_i \geq 0$, zodat $\mathbf{v} = \lambda_1 \mathbf{v}_1 + \lambda_2 \mathbf{v}_2 + \dots + \lambda_k \mathbf{v}_k$.

Definitie 3 (Convex polytoop). Een **convex d-polytoop** $P \in \mathbb{R}^n$ is de verzameling van alle convexe combinaties van een eindig aantal hoekpunten $\mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \dots, \mathbf{v}_k \in \mathbb{R}^d$, waarbij $d \leq n$.

Een polytoop kan opgedeeld worden in zogenaamde simplices. Dit zijn polytopen waarin het aantal hoekpunten één groter is dan de dimensie d . Voorbeelden zijn een driehoek of een tetraëder.



Figuur 2: een 3-polytoop (links) en 3-simplex (rechts) in $\mathbb{R}^3$

Om de kans op een stemparadox te berekenen, worden P_1 en P_2 opgedeeld in een onbekend aantal niet-overlappende simplices R_i en S_i (zie [1] voor een bewijs dat dit kan). Omdat ieder punt in een simplex geschreven kan worden als een convexe combinatie van zijn hoekpunten (want een simplex is een polytoop), kunnen de λ_i 's als nieuwe integratievariabelen worden gebruikt. Bovendien geldt $\lambda_i \in [0,1]$, $i = \{0,1,\dots,6\}$. Voor een simplex wordt nu $\lambda_1 \in [0,1]$ vast genomen. Dan volgt uit de voorwaarden dat:

- $\lambda_2 \in [0, 1 - \lambda_1]$.
- $\lambda_3 \in [0, 1 - \lambda_1 - \lambda_2]$
- $\vdots$
- $\lambda_5 \in [0, 1 - \sum_{i=1}^5 \lambda_i]$

Een bijkomend voordeel is het verminderen met 1 van het aantal integratievariabelen. Voor ieder punt in een simplex geldt namelijk:

$$\begin{aligned} \bar{\mathbf{x}} &= \lambda_1 \mathbf{v}_1 + \dots + \lambda_5 \mathbf{v}_5 + \lambda_6 \mathbf{v}_6 \\ &= \lambda_1 \mathbf{v}_1 + \dots + \lambda_5 \mathbf{v}_5 + (1 - \lambda_1 - \dots - \lambda_5) \mathbf{v}_6 \\ &= (\mathbf{v}_1 - \mathbf{v}_6) \lambda_1 + \dots + (\mathbf{v}_5 - \mathbf{v}_6) \lambda_d + \mathbf{v}_6 \\ &= A\lambda + \mathbf{v}_6 \end{aligned}$$

met A een (6×5) matrix, λ een $(5,1)$ vector, waarbij $\lambda_i \in [0,1]$. De i -de kolom van A bevat de vector $\mathbf{v}_i - \mathbf{v}_6$ met $i = 1, \dots, 5$. In plaats van zes maal te integreren over $\bar{x}_i$ (zie vergelijking (8)), kan nu vijf maal geïntegreerd worden over λ_i . De kans op een stemparadox wordt dan gevonden met behulp van de volgende uitdrukking:



$$p_{\infty} = 6 \cdot \frac{\sum_{i=1}^j \int_{R_i} 1 \left| \frac{\partial(\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_6)}{\partial(\lambda_1, \dots, \lambda_5)} \right| \partial\lambda}{\sum_{i=1}^k \int_{S_i} 1 \left| \frac{\partial(\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_6)}{\partial(\lambda_1, \dots, \lambda_5)} \right| \partial\lambda} \quad (9)$$

Het volume V van één simplex gevonden kan worden met behulp van de volgende uitdrukking:

$$V = \int_0^1 \int_0^{1-\lambda_1} \dots \int_0^{1-\sum_{i=1}^4 \lambda_i} 1 \left| \frac{\partial(\bar{x}_1, \dots, \bar{x}_6)}{\partial(\lambda_1, \dots, \lambda_5)} \right| \partial\lambda_5 \dots \partial\lambda_1$$

Reductie van variabelen

De in het vorige hoofdstuk beschreven methode werkt correct voor een verkiezing met drie kandidaten. Er is echter aangetoond dat de huidige methodes niet correct werken voor verkiezingen met vier kandidaten vanwege het aantal variabelen dat nodig is om zo'n verkiezing te beschrijven [2]. Daarom wordt een methode beschouwd die het aantal variabelen moet verminderen.

Bekijk nogmaals het stelsel beschreven door de ongelijkheden (1) - (5). Door de substituties $z_1 = x_1 + x_2$, $z_2 = x_3 + x_4$, $z_3 = x_5$ en $z_4 = x_6$ toe te passen, wordt het onderstaande stelsel verkregen:

$$\begin{aligned} z_1 &> z_2 \\ z_2 &> z_3 \\ z_2 + z_4 &> \frac{N}{2} \\ z_1 + z_2 + z_3 + z_4 &= N \\ z_1, z_2, z_3, z_4 &\geq 0 \end{aligned}$$

Een probleem is het feit dat dit stelsel minder stelsituaties representeert dan het stelsel (1) - (5). Dit komt doordat $z_1 = x_1 + x_2$ meerdere stelsituaties representeert (bijvoorbeeld $(x_1, x_2) = (0, z_1)$ en $(x_1, x_2) = (1, z_1 - 1)$). Om te voorkomen dat er te weinig stelsituaties worden geteld, moet er met een correctiefactor worden vermenigvuldigd. In dit geval moet het aantal verschillende oplossingen van de substituties $z_1 = x_1 + x_2$ en $z_2 = x_3 + x_4$ worden bepaald.

In het algemeen geldt dat het aantal oplossingen van een vergelijking $x_1 + \dots + x_k = N$ gelijk is aan $\frac{(N+k-1) \cdot (N+k-2) \cdot \dots \cdot (N+1)}{(k-1)!}$. Voor de substitutie $z_1 = x_1 + x_2$ moet vergelijking (6) dus met een factor $z_1 + 1$ worden vermenigvuldigd en voor de substitutie $z_2 = x_3 + x_4$ met een factor $z_2 + 1$. De kans op een stemparadox bij gebruik van reductie van variabelen, $\bar{p}_{\infty}$, wordt dan gevonden door de volgende uitdrukking:

$$\begin{aligned} \bar{p}_{\infty} &= 6 \cdot \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\sum_{\mathbf{x} \in L_N \cap K_N \cap \mathbb{N}^6} 1}{\sum_{\mathbf{x} \in L_N \cap \mathbb{N}^6} 1} \\ &= 6 \cdot \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\sum_{\mathbf{z} \in L_N \cap K_N \cap \mathbb{N}^4} ((z_1 + 1)(z_2 + 1))}{\sum_{\mathbf{z} \in L_N \cap \mathbb{N}^4} ((z_1 + 1)(z_2 + 1))} \\ &= 6 \cdot \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\sum_{\mathbf{z} \in L_1 \cap K_1 \cap \frac{\mathbb{N}^4}{N}} ((N\bar{z}_1 + 1)(N\bar{z}_2 + 1))}{\sum_{\mathbf{z} \in L_1 \cap \frac{\mathbb{N}^4}{N}} ((N\bar{z}_1 + 1)(N\bar{z}_2 + 1))} \\ &= 6 \cdot \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\sum_{\mathbf{z} \in L_1 \cap K_1 \cap \frac{\mathbb{N}^4}{N}} (N^2(\bar{z}_1\bar{z}_2 + \frac{\bar{z}_1}{N} + \frac{\bar{z}_2}{N} + \frac{1}{N^2}))}{\sum_{\mathbf{z} \in L_1 \cap \frac{\mathbb{N}^4}{N}} (N^2(\bar{z}_1\bar{z}_2 + \frac{\bar{z}_1}{N} + \frac{\bar{z}_2}{N} + \frac{1}{N^2}))} \\ &= 6 \cdot \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\sum_{\mathbf{z} \in L_1 \cap K_1 \cap \frac{\mathbb{N}^4}{N}} (\bar{z}_1\bar{z}_2 + \frac{\bar{z}_1}{N} + \frac{\bar{z}_2}{N} + \frac{1}{N^2})}{\sum_{\mathbf{z} \in L_1 \cap \frac{\mathbb{N}^4}{N}} (\bar{z}_1\bar{z}_2 + \frac{\bar{z}_1}{N} + \frac{\bar{z}_2}{N} + \frac{1}{N^2})} \\ &= 6 \cdot \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{\sum_{\mathbf{z} \in L_1 \cap K_1 \cap \frac{\mathbb{N}^4}{N}} (\bar{z}_1\bar{z}_2 + \frac{\bar{z}_1}{N} + \frac{\bar{z}_2}{N} + \frac{1}{N^2})}{\sum_{\mathbf{z} \in L_1 \cap \frac{\mathbb{N}^4}{N}} (\bar{z}_1\bar{z}_2 + \frac{\bar{z}_1}{N} + \frac{\bar{z}_2}{N} + \frac{1}{N^2})} \\ &= 6 \cdot \frac{\sum_{i=1}^j \int_{R_i} \bar{z}_1\bar{z}_2 \left| \frac{\partial(\bar{z}_1, \dots, \bar{z}_4)}{\partial(\lambda_1, \dots, \lambda_3)} \right| \partial\lambda}{\sum_{i=1}^k \int_{S_i} \bar{z}_1\bar{z}_2 \left| \frac{\partial(\bar{z}_1, \dots, \bar{z}_4)}{\partial(\lambda_1, \dots, \lambda_3)} \right| \partial\lambda} \quad (10) \end{aligned}$$

Het volume van een simplex wordt gevonden met de onderstaande uitdrukking:

$$V = \int_0^1 \dots \int_0^{1-\sum_{i=1}^2 \lambda_i} \bar{z}_1\bar{z}_2 \left| \frac{\partial(\bar{z}_1, \dots, \bar{z}_4)}{\partial(\lambda_1, \dots, \lambda_3)} \right| \partial\lambda_3 \dots \partial\lambda_1$$

Vergelijking (10) geeft voor een verkiezing met een willekeurig aantal kandidaten als antwoord hetzelfde percentage als vergelijking (9) en is nu ook geschikt gemaakt voor verkiezingen met vier kandidaten.

Resultaten

Het methode om het volume van een simplex te bepalen, is geïmplementeerd in Maple 15. Voor een verkiezing met drie kandidaten, geeft het programma binnen enkele secondes een resultaat. In 12.32% van de verkiezingen treedt een stemparadox op. Voor een verkiezing met vier kandidaten levert PV in 24, 549% van het totaal aantal verkiezingen een andere winnaar op dan PRV. De berekeningen nemen ongeveer vier uur in beslag. Twee interessante vragen zijn wat er met dit percentage gebeurt wanneer het aantal kandidaten toeneemt en wat de limiet is wanneer het aantal kandidaten naar oneindig gaat. 

Referenties

- [1] M. Beck, S. Robins, *Computing the continuous discretely: integer point enumeration in Polyhedra, appendix B*, Springer (2007); ISBN 978-0-387-46112-0.
- [2] D. Lepelley, A. Louichi, H. Smaoui, 'On Ehrhart polynomials and probability calculations in voting theory', *Social Choice and Welfare*, Volume 30, Number 3, 363-383; Springer (2007)

De klantenservice applicatie van DSW

Een kijkje in de keuken van onze softwareontwikkeling

Ik heb in de vorige uitgave van dit blad al een artikel geschreven over mijn eerste anderhalf jaar werken bij de zorgverzekeraar DSW in Schiedam. In vervolg op dat artikel zal ik nu een uitgebreidere technische achtergrond geven van de applicatie waar ik nu aan ontwikkel. Deze applicatie heet Eureka! en zal gebruikt worden door de medewerkers van de afdeling klantenservice. Er zullen in dit artikel verschillende termen gebruikt worden, omwille van de beperkte ruimte voor dit artikel verwijs ik je voor een uitgebreidere uitleg naar het internet.

Onze applicaties worden door ongeveer 60 ontwikkelaars gemaakt op basis van Microsoft technologie, met als leading programmeertaal: C#. Ongeveer een jaar geleden is gekozen om alle applicaties over te zetten van .NET framework 2.0 naar 4.0. Inmiddels draaien bijna alle applicaties in .NET 4.0. Eureka! was één van de eerste applicaties die een jaar geleden is begonnen met het nieuwe framework.

Eureka!

De applicatie waar ik nu aan ontwikkel heet Eureka! en wordt sinds juli gebruikt door de medewerkers van de afdeling klantenservice. De naam is natuurlijk heel sprekend voor deze afdeling, grofweg vertaald: ik heb het gevonden. De medewerker zal Eureka! raadplegen om een vraag van een verzekerde te beantwoorden. Eureka! haalt de benodigde gegevens uit praktisch alle bestaande systemen. Deze gegevens worden vervolgens op een overzichtelijke manier gepresenteerd aan de medewerker.

Volgens het veelgebruikte architectuur diagram in figuur 1 kan een applicatie opgedeeld worden in drie lagen. De data wordt in de data laag uit de aanleverende systemen gehaald.

Vervolgens worden hier transformaties en validaties op uitgevoerd in de business laag. Dan moet de data ook nog eens netjes aan de gebruiker getoond worden, de UI laag. Om alle delen bij elkaar te houden gebruiken deze lagen allemaal entiteiten. De beschrijving van Eureka! zal ik opdelen in twee delen: het user interface deel van Eureka! en het business/data deel.

De user interface

In het user interface deel zal gekeken worden naar het presenteren van de data in de breedste zin van het woord. Vanaf een hoog niveau zal steeds dieper naar de applicatie gekeken worden. Eerst wordt de portal applicatie bekeken, dit is een hoofd-applicatie waarin losse modules geladen kunnen worden. Hiermee kan op basis van rechten een gebruiker wel of geen toegang tot een module

gegeven worden. Vervolgens zal verder ingegaan worden op het gebruik van Windows Presentation Foundation (WPF). Tenslotte zal het gekozen architectuur pattern bekeken worden: het Model View View Model (MVVM).

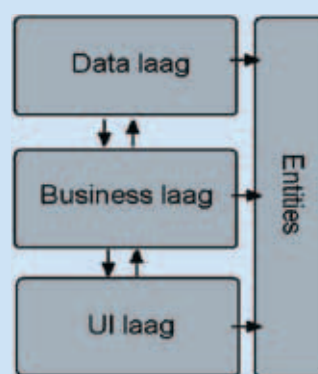


Figure 1: Standaard lagen structuur van een applicatie

De portal applicatie

In de applicatie architectuur is gekozen voor een Portal constructie, waarvan Eureka! een onderdeel is. In figuur 2 staat hiervan een diagram. Binnen de Portal worden losse modules geladen (dit zijn de groene blokken). Als voorbeeld is hier een Polis Administratie Systeem (PAS) module toegevoegd. De gebruiker hoeft alleen de portal applicatie op te starten en de modules waarvoor deze gebruiker geautoriseerd is, worden getoond.

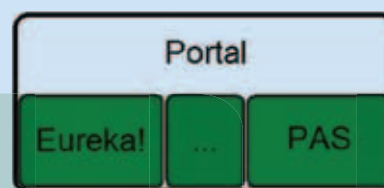


Figure 2: De Portal Constructie

De portal biedt voor de eindgebruiker slechts één applicatie waarin hij toegang heeft tot alle relevante functionaliteit. Door de portal structuur is het mogelijk om onafhankelijk van andere projecten modules te ontwikkelen en uit te rollen.

De portal ondersteunt zowel Windows Forms modules (WinForms) als WPF modules. De portal applicatie is gemaakt in WinForms, maar voor Eureka! is gekozen voor WPF. De portal is een goede manier voor een naadloze aansluiting van applicaties, ook al zijn ze gemaakt voor verschillende grafische applicatie interfaces.



WPF

WPF zal door veel mensen gezien worden als de opvolger van WinForms. Echter volgens Microsoft zelf is dit (nog) niet het geval, omdat Windows nog netjes WinForms ondersteunt. DSW heeft er voor gekozen om deze 'nieuwe' technologie toe te passen voor alle nieuwe applicaties. Om die reden is Eureka! gemaakt is in WPF.

Een voordeel bij het gebruik van WPF is dat de schermen van de applicatie makkelijker te maken zijn. Om een WinForms applicatie te maken is het een gepruts om een scherm precies zo te maken als gewenst. De xaml code van WPF zorgt ervoor de ontwikkelaar meer controle heeft over de objecten, waardoor deze beter te definiëren zijn. Los van het feit dat het er, zonder veel moeite, mooier uitziet door de verschillende standaard animaties.

Om aan te geven wat het doorslaggevend voordeel is voor WPF moet eerst de huidige situatie beschreven worden, zie figuur 3a. De Portal en de module PAS zitten samen in hetzelfde domein. Bij het gebruik van één module maakt dat niet uit, maar bijna elke afdeling gebruikt een aparte module/applicatie. Alle modules komen daardoor in hetzelfde domein terecht. Een bijkomend nadeel van deze constructie is dat alle assemblies worden gedeeld. Dit is niet ideaal, omdat elke module verplicht wordt dezelfde binaries te gebruiken en daardoor zijn bij een update van het ene systeem alle andere systemen verplicht ook te geüpdaten.

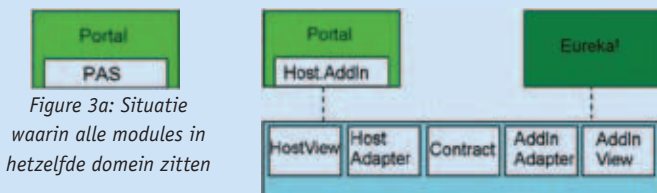


Figure 3a: Situatie waarin alle modules in hetzelfde domein zitten

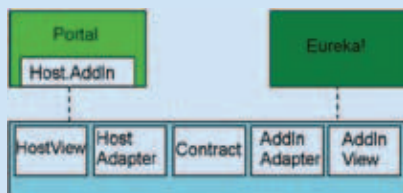


Figure 3b: Situatie waarin de modules in gescheiden domeinen zitten. (nieuwe situatie)

Door dit nadeel, gebruiken we voor nieuwe projecten een WPF Add-In architectuur. Om precies te zijn volgens een Managed AddIn Framework (MAF). Deze situatie is geschetst in figuur 3b. Het grote voordeel van deze opzet is dat de domeinen nu netjes gescheiden zijn. Afhankelijkheden tussen de verschillende applicaties worden nu beperkt tot breaking changes in de webservices. Maar deze breaking changes zijn sowieso not done! Weer een niveau dieper, op applicatieniveau maken we gebruik van een MVVM model

Het MVVM model

Het MVVM model is een architectuur patroon (zie figuur 4) dat definieert dat er een directe scheiding is tussen de GUI (View), de logica van het scherm (ViewModel) en de data (Model). Voor het model wordt nu al standaard een Component-based Scalable Logical Architecture (CSLA) framework gebruikt. Hierop kom ik later terug.

In het schema van figuur 4 kunnen de elementen van de standaard lagen structuur gekoppeld. Het model in figuur 4 zit in de entities in figuur 1. De UI-laag is opgedeeld in de View en het ViewModel.

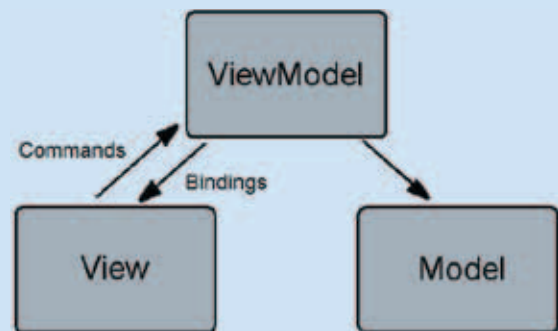


Figure 4: Een schematische weergave van het MMV

De scheiding van de View en het ViewModel is gebaseerd op de scheiding tussen de elementen op het scherm (knoppen, textboxes, enz) en de data die erin moet komen. Hierdoor kan in principe het hele scherm overgedragen worden aan een vormgever. Een groot bijkomend voordeel is dat de koppeling tussen de View en het ViewModel beter te testen is dan voor WinForms. Elke property (middel voor de koppeling tussen de view en de data) kan in een unittest gecontroleerd kan worden. Ook kunnen alle commando's (click op knop ed) van de view in de unittesten gesimuleerd worden.

Het business/data deel

Voor de communicatie tussen de applicaties worden webservices gebruikt. Vervolgens zal een niveau dieper gekeken worden naar het applicatie niveau. Alle applicaties maken aan de client kant gebruik van een CSLA framework.

De webservices

Alle projecten maken gebruik van server en client applicaties. Voor het project wordt de data via webservices aan de presentatie applicatie aangeboden. Als alle applicaties in een schema gezet worden, ontstaan zogenaamde Fine-Grained distributed objects. De verschillende server applicaties praten met de client van andere applicaties. Het voordeel van deze opzet is dat alle data die voor Eureka! nodig is, nu al aangeboden wordt. De webservices zijn nog voor een klein deel (nog) ASP.NET services, maar gaan op termijn allemaal over naar Windows Communication Foundation (WCF) services.

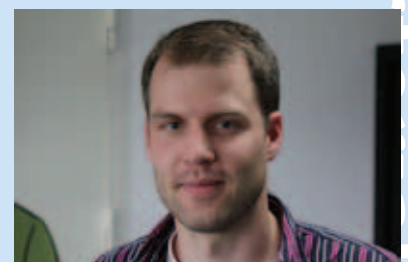
Het CSLA framework

Binnen Eureka! gebruiken we het CSLA framework voor de data laag. Dit framework is gemaakt door Rockford Lhotka en maak het voor applicaties mogelijk gebruik te maken van business objecten. Deze business objecten kunnen naast alleen data ook een gedrag bevatten. Voorbeelden van dit gedrag zijn een bepaalde sortering, object persistence (CRUD), validatie ('Broken Rules' validatie) enz. Met name voor het MVVM pattern is het heel handig om de validatie in je business object te hebben. De 'foute' invoer kan direct teruggekoppeld worden in de View. Als dit artikel je nieuwsgierig heeft gemaakt, dan mag je gerust contact opnemen voor meer informatie met Bart Dirks

Telefoon: (010) 2 466 527.

Email: BartDirks@DSW.nl

Zie ook onze website: www.dsw.nl





On the Cheyette SV short rate model

Ir. Bart Hoorens

This article is about the Cheyette stochastic volatility model, belonging to the class of short rate models. The short rate $r(t)$ is a mathematical quantity representing the interest rate valid for an infinitesimally short period of time from time t .

Short rate models are frequently used to price interest rate derivatives. The interest rate (IR) derivatives market is the largest derivatives market in the world and a wide range of products are traded. Roughly speaking we have three levels, the plain vanilla instruments like swaps, caps and swaptions. The intermediate level is the class of convexity derivatives, examples are range accruals, in-arrears swaps and constant maturity swaps. The third level are the exotic derivatives like, target redemption notes, callable range accruals and snowballs.

Plain vanilla IR derivatives

For the plain vanilla instruments we do not need advanced models to price them. We start with an example, the plain vanilla interest rate swap (IRS). Given a notional amount N , a fixed rate K and set of payment dates $\{T_1, T_2, \dots, T_m\}$, a (payer) IRS is a contract where the holder pays at time T_i the amount $N\tau_i K$ and receives the amount $L(T_{i-1}, T_i)N\tau_i$. Where we defined $\tau_i := T_i - T_{i-1}$ and $L(T_{i-1}, T_i)$ the LIBOR rate over a period $[T_{i-1}, T_i]$, observed at time T_{i-1} in the market. A plain vanilla interest rate swap is priced on the yield curve, which is observable in the market. The value at time $t < T_0$ is given by:

$$N \left(P(t, T_0) - P(t, T_m) - K \sum_{i=1}^m P(t, T_i) \tau_i \right), \quad (1)$$

where we denote by $P(t, T)$ the price of the zero-coupon bond contracted at time t and maturity T .

Our second example of a plain vanilla interest rate derivative is a swaption. A swaption is a contract where the holder has the right, but not the obligation, to enter into a plain vanilla interest rate swap at some future time T , the option maturity. Let N and K be the notional amount and fixed rate respectively, of this underlying swap. To price swaptions we can use Black's model, this model is equivalent to the Black and Scholes model that is well-known from equity world.

$$\begin{aligned} \text{Swaption}(t) &= NP_{1,m}(t) [S_{0,m}(t) \mathcal{N}(d_1) - K \mathcal{N}(d_2)], \\ d_1 &= \frac{\log \left(\frac{S_{0,m}(t)}{K} \right) + \frac{1}{2} \sigma^2 (T - t)}{\sigma \sqrt{T - t}}, \end{aligned} \quad (2)$$

$$P_{1,m}(t) := \sum_{i=1}^m P(t, T_i) \tau_i,$$

the swap rate by:

$$S_{0,m}(t) := \frac{P(t, T_0) - P(t, T_m)}{\sum_{i=1}^m P(t, T_i) \tau_i},$$

$\mathcal{N}(\cdot)$ the cumulative normal distribution function and σ the volatility of the forward swap rate. The latter quantity is retrieved from market data. The market price of a swaption is usually expressed in terms of *implied volatility*, hence that value of σ such that Black's prices matches the market price. The fixed rate K is the strike of the swaption, if $K = S_{0,m}(t)$ then we call this an at-the-money (ATM) swaption.

To value the convexity and exotic interest rate derivatives we cannot apply Black's model, since this model only applies to European-style options. In interest rate modeling there are two important classes of models to value those derivatives, first of all the short rate models and secondly the LIBOR market models. We can use these models for the valuation of exotic interest rate derivatives. In this article we restrict ourselves to the class of short rate models.

In interest rate modeling we are interested in modeling the short rate, since there is a relationship between the short rate and the zero-coupon bond price. The relationship is given by:

$$P(t, T) = \mathbb{E}^{\mathbb{Q}^0} \left[e^{-\int_t^T r(s) ds} \middle| \mathcal{F}_0 \right].$$

Hull-White short rate model

The zero-coupon bond price is a fundamental quantity in interest rate derivatives pricing. One popular short rate model is the Hull-White model. The short rate is modeled by the following stochastic differential equation:

$$dr(t) = (\theta(t) - ar(t)) dt + \sigma(t) dW^{\mathbb{Q}^0}(t).$$

This model has the following properties. There exists an analytic formula for the zero-coupon bond price, it is a mean reverting process, which is a desired property in interest rate modeling and moreover the state variables are Gaussian distributed. Due to the last property there exist analytic formulas to price plain vanilla interest rate products like bond options, caps and swaptions. In general, pricing models are calibrated to plain vanilla market instruments



Displaced Diffusion stochastic volatility model

A drawback of the Hull-White model is that in general we have a poor fit to the swaption market skew, see Figure 1. To improve on this shortcoming of the Hull-White model, we investigate a different class of short rate models, the Cheyette models. We consider the stochastic volatility displaced diffusion formulation of the Cheyette model, (DDSV model). The shifted short rate $x(t)$, $x(t) = r(t) - f(0, t)$, is modeled by the following dynamics:

$$\begin{aligned} dx(t) &= (y(t) - ax(t))dt + \eta(t, x(t))\sqrt{V(t)}dW_x^Q(t), \\ dy(t) &= (\eta^2(t, x(t))V(t) - 2ay(t))dt, \\ dV(t) &= \beta(V(0) - V(t))dt + \epsilon(t)\sqrt{V(t)}dW_V^Q(t), \end{aligned} \quad (3)$$

with

$$\eta(t, x(t)) = [\gamma(t)r(t) + (1 - \gamma(t))R_0] \sigma(t),$$

where $y(t)$ is the accumulated variance up to time t , $W_x(t)$ and $W_V(t)$ uncorrelated Brownian motions, and V a Cox Ingersoll Ross process to make the volatility term $\eta(t, x(t))\sqrt{V(t)}$ stochastic. The DDSV model has three important parameters to control the shape of the implied volatility skew. $\gamma(t)$ has control on the steepness, $\epsilon(t)$ has control on the curvature and $\sigma(t)$ has control on the level of the skew.

To calibrate the model parameters in an efficient way to the swaption market, we are interested in a closed-form solution to compute the model swaption price. However for the DDSV model there does not exist a closed-form formula to price swaptions. This implies that the model has to be calibrated with Monte Carlo methods, but it is well-known that Monte Carlo methods are slow pricing methods. This means that the model is practically difficult to apply. To omit this inconvenience we derive an approximation of the swaption price. Therefor we use ideas from Dirkman [1] to approximate the model in (3) by a model for the swap rate.

$$\begin{aligned} dS_{0,m}(t) &= [\gamma(t)S_{0,m}(t) + (1 - \gamma(t))R_0] \lambda(t)\sqrt{V(t)}dW_1(t), \\ dV(t) &= \beta(V(0) - V(t))dt + \epsilon(t)\sqrt{V(t)}dW_2(t), \end{aligned} \quad (4)$$

with $\lambda(t)$ the volatility function. This volatility function is non-deterministic, since it depends on the short rate $r(t)$ and some swap measure martingale terms.

Under the assumption that $\gamma(t)$ is constant and $\lambda(t)$ is deterministic, there exists a closed-form solution to price swaptions. There are two approximations involved to make $\lambda(t)$ deterministic, which is necessary to make the model analytically tractable, first all swap measure martingale terms in $\lambda(t)$ are approximated by their time zero value and secondly $r(t) = x(t) + f(0, t) \approx f(0, t)$. The first approximations are accurate under the assumption that the swap measure martingale terms are low variance martingales. The second approximation is crude and yields a restriction on the parameter $\gamma(t)$ in the calibration process in order to minimize the effects of the crude approximation. To derive the closed-form solution for the swaption price, we need $\gamma(t) \equiv \bar{\gamma}$. Therefore we apply theorems from Piterbarg [2]. Piterbarg derived averaging formulas to make the time-dependent parameters $\gamma(t)$, $\epsilon(t)$ and $\lambda(t)$ time-homogeneous. Applying these theorems yields a time-homogeneous model for the swap rate. This is the same model as in Equation (4), but with constant parameters $\bar{\gamma}$, $\bar{\epsilon}$ and $\bar{\lambda}$. For this model a closed-form formula for swaptions exists. Due to the closed-form formula we are able to calibrate the model in an efficient way to the swaption market.

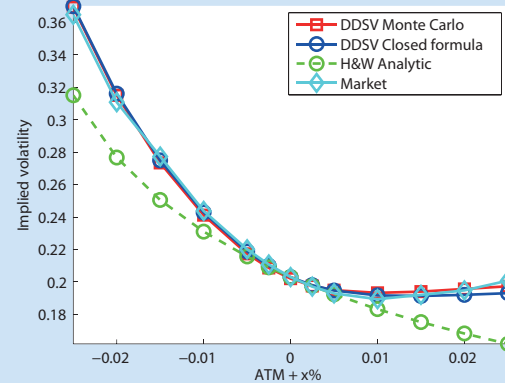


Figure 1: Calibration to a 3Y8Y swaption. The strikes of the swaption are on the horizontal axes.

Calibration result

In Figure 1, we present a calibration result. We calibrated the DDSV model and the Hull-White model to a swaption with maturity in 3 years on an underlying swap with a lifetime of 8 years. The Hull-White model is calibrated to the ATM swaption. The DDSV model is calibrated to strikes ATM−2%, ATM and ATM+2%. From this figure we observe that the DDSV model has a better fit to the market skew than the Hull-White model. Moreover we observe good accuracy between the true model swaption price (obtained by Monte Carlo methods on the dynamics given by Equation (3)) and the closed-form solution. Fitting the market skew for different strike levels, is important for pricing exotic interest rate derivatives which are sensitive to the market skew, e.g. callable range accruals. I want people who are interested in my thesis refer to the TU Delft repository. [\[1\]](#)

Referenties

- [1] M. Dirkman, *A multifactor, stochastic volatility HJM model in a low dimensional markov representation; theory overview and implementation details*, 2006
- [2] L. Andersen and V. Piterbarg, *Interest Rate Modeling, Volume I: Foundations and Vanilla Models*, Atlantic Financial Press, 1st edition, 2010.
- [3] L. Andersen, *Efficient simulation of the Heston Stochastic Volatility Model*, Banc of America securities, January 23, 2007.

Is er sprake van slijtage?

Prof. dr. ir. G. Jongbloed

Statistiek gaat over gegevens, over vragen die met behulp van data

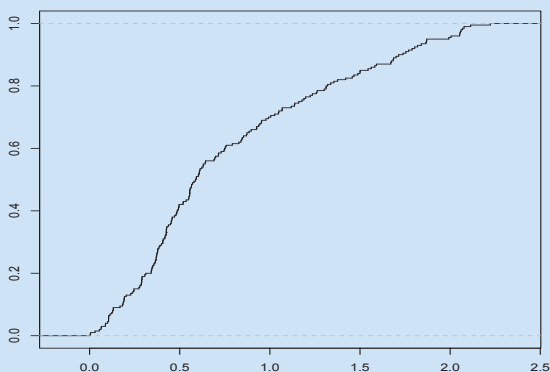
moeten worden beantwoord. In deze bijdrage wordt een recent

onderzocht statistisch probleem dat met slijtage te maken heeft

geschetst. Daarna wordt in het kort beschreven welk type onderzoek er

zooal binnen de statistiegroep van de TU Delft wordt verricht.

In Figuur 1 wordt de empirische verdelingsfunctie getoond van 'overlevingsduren' van $n = 200$ willekeurig geselecteerde elektrische componenten uit een grote partij. Als men geïnteresseerd is in de gemiddelde overlevingsduur van de componenten in de hele partij, kan hiervoor op een standaard manier een betrouwbaarheidsinterval worden opgesteld. Kan echter ook een vraag worden beantwoord als: 'is de elektrische component in een bepaalde periode onderhevig aan slijtage?'. Het antwoord is ja. Hiervoor moet echter eerst worden gedefinieerd wat wordt bedoeld met 'slijtage'.



Figuur 1: Empirische verdelingsfunctie van 200 overlevingsduren.

Slijtage via de hazard rate

Beschouw een stochastische variabele T met (continu differentieerbare) verdelingsfunctie F en kansdichtheidsfunctie f . Denk bij T aan een overlevingsduur. Kies nu $\delta > 0$, klein. De kans dat T een waarde aanneemt in het interval $(t, t + \delta]$, gegeven dat de waarde groter is dan t geeft een indicatie voor het 'directe gevaar' op tijdstip t , om 'direct na t' te falen.

De hazard rate λ van T wordt gedefinieerd als

$$\lambda(t) = \lim_{\delta \downarrow 0} \delta^{-1} P(T \in (t, t + \delta] | T > t) = \frac{f(t)}{1 - F(t)} = -\frac{d}{dt} \log(1 - F(t)).$$

De cumulatieve hazard functie is gedefinieerd als

$$\Lambda(t) = \int_0^t \lambda(s) ds = -\log(1 - F(t)), \text{ zodat } \lambda(t) = \Lambda'(t).$$

Een manier om slijtage te modelleren gaat met behulp van de hazard rate. Een stochastische variabele met een stijgende hazard rate (als functie van t) correspondeert dan met de levensduurverdeling van een component die slijtage vertoont (ouder werkend exemplaar heeft meer kans op instantaan falen dan nieuwer exemplaar). Voor de klasse van Weibull verdelingen op $(0, \infty)$, geldt voor $\theta > 0$

$$f_\theta(t) = \theta t^{\theta-1} e^{-t^\theta} \Rightarrow \lambda_\theta(t) = \theta t^{\theta-1},$$

zodat deze voor $\theta > 1$ een stijgende hazard rate heeft, voor $\theta < 1$ een dalende en voor $\theta = 1$ een constante. Merk op dat een stijgende hazard op een interval correspondeert met een convexe cumulatieve hazard op dat interval.

Toetsingsgrootte voor toets op monotonie

In (soms verrassende, zie [2]) toepassingen komt de vraag op of de hazard rate van een verdeling al dan niet stijgend is. Formeel wordt dan de volgende nulhypothese getoetst

$$H_0 : \text{de functie } h \text{ is stijgend op het interval } [0, a]$$

tegen de alternatieve hypothese H_1 dat dit niet het geval is. Om zo'n toets uit te voeren, is een toetsingsgrootte nodig. Die toetsingsgrootte moet een functie van de gegevens $t_1, t_2, \dots, t_n$ zijn en de waarde van die grootte moet iets zeggen over het al dan niet waar zijn van H_0 ten opzichte van H_1 . Een natuurlijke manier om tot zo'n grootte te komen is om een afstandsmaat tussen twee schatters van de (cumulatieve) hazard te nemen. Een van die twee schatters moet dan gebruikmaken (berekend worden onder de aanname) van monotonie terwijl de andere schatter geen gebruik moet maken van die aanname. Voor die laatste schatter ligt de empirische cumulatieve hazard functie voor de hand. Deze is gedefinieerd door

$$\Lambda_n(t) = -\log(1 - F_n(t)),$$

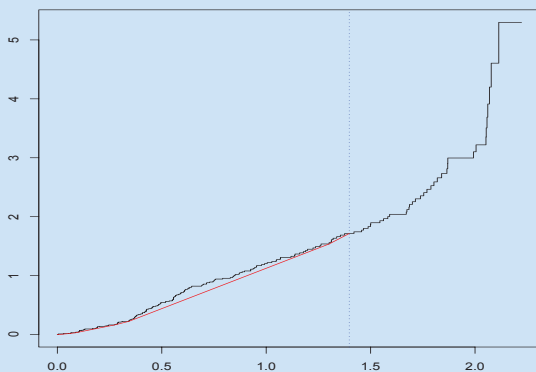
waar F_n de empirische verdelingsfunctie is gebaseerd op de geobserveerde data $t_1, \dots, t_n$. Omdat F_n bij groeiende steekproefgrootte de onderliggende F steeds nauwkeuriger benadert, zal Λ_n ook steeds dichterbij de onderliggende Λ komen te liggen. Deze consistentie hangt niet af van een eventuele monotonie van λ ; die geldt algemeen.

Een schatter die alleen maar goed kan werken (en het dan ook doet) als de hazard daadwerkelijk stijgend is op $[0, a]$ is de grootste convexe minorant $\hat{\Lambda}_n$ van Λ_n op het interval $[0, a]$. Zie Figuur 2 voor de beide schatters voor Λ , met $a = 1.40$. Als toetsingsgrootte wordt een bepaalde afstandsmaat tussen Λ_n en $\hat{\Lambda}_n$ gekozen, en wel

$$S_n = \int_0^a \Lambda_n(t) - \hat{\Lambda}_n(t) dF_n(t) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Lambda_n(t_i) - \hat{\Lambda}_n(t_i))$$



Merk op dat als H_0 waar is, S_n klein zal zijn omdat zowel Λ_n als $\hat{\Lambda}_n$ in de buurt van de onderliggende Λ zal liggen. Als H_0 niet waar is, zal Λ_n nog steeds in de buurt van de onderliggende Λ komen, maar $\hat{\Lambda}_n$ niet; S_n zal dan ook weg blijven van nul. Dit alles leidt tot een (kwalitatieve) beslisregel om H_0 te verwerpen voor grote waarden van S_n . Voor de data uit Figuur 1 geldt $s_{200} = 0.047$, weer met $\alpha = 1.40$.



Figuur 2: Empirische cumulatieve Λ_n hazard en grootste convexe minorant $\hat{\Lambda}_n$ op basis van data uit Figuur 1

Verdelingstheorie voor S_n

Om tot een concrete beslisregel te komen, is het nodig de verdeling van S_n onder de nulhypothese te kennen. Zoals ook in andere situaties, kan hiervoor een asymptotische benadering worden gebruikt. Tot voor kort was de asymptotische verdeling van S_n nog niet bekend. In [1] is echter afgeleid dat, voor grote steekproefomvang n bij benadering geldt dat

$$n^{1/6} \{n^{2/3} S_n - \mu_\Lambda\} \sim N(0, \sigma_\Lambda^2),$$

waar μ_Λ en σ_Λ gecompliceerde uitdrukkingen in de onderliggende Λ zijn. Dit resultaat is een interessante combinatie van wat 'standaard asymptotiek' en 'niet-standaard asymptotiek' wordt genoemd. De integraal in de uitdrukking van S_n wordt opgesplitst in $n^{1/3}$ integralen over gebiedjes van lengte $an^{-1/3}$ die zich bij benadering als $n^{1/3}$ onafhankelijke stochastische variabelen gedragen. De centrale limietstelling geeft dan de asymptotische normaliteit en convergentiesnelheid $\sqrt{n^{1/3}} = n^{1/6}$. Om het gedrag van de individuele termen (met name de eerste twee momenten) te bepalen, is 'niet-standaard' asymptotiek nodig die te maken heeft met de grootste convexe minorant van een proces dat gerelateerd is aan de zogenaamde Brownse beweging.

Het afgeleide asymptotische resultaat kan weer worden gebruikt om te laten zien dat een bepaalde bootstrap procedure zich leent om de p-waarde te bepalen behorend bij de geobserveerde data. Voor de eerder gegeven dataset, corresponderend met Figuren 1 en 2 leidt deze procedure tot een benaderde p-waarde van 0.02.

Statistiekgroep TU Delft

De statistiekgroep van de TU Delft is qua omvang niet groot. Momenteel zijn er vier vaste medewerkers: de heren Cator (van het vak Voortgezette Statistiek in het derde jaar), Lopuhaä (wellicht bekend als mastercoördinator Applied Mathematics), Van der Meulen (geeft werkcollege Inleiding Statistiek voor tweedejaars) en ondergetekende (geeft het college Inleiding Statistiek). Daarnaast werken er momenteel 5 (op één na vrouwelijke) promovendi binnen

de groep. De onderzoeksprojecten van die promovendi hangen samen met de specialismen van de verschillende medewerkers binnen de groep. Zo wordt er gewerkt aan het schatten van parameters in een functieruimte op basis van onvolledige gegevens; een probleem afkomstig uit de medische statistiek. Ook wordt er gewerkt aan het Bayesiaans schatten van parameters binnen diffusiemodellen, het Hammersley proces, extreme waarden theorie in relatie tot klimaatverandering (samenwerking met KNMI en EURANDOM), analyse van 3D structuren in metaal op basis van 2D gegevens (stereologie, samenwerking met 3mE en TATA-steel) en dosis-respons modellen voor opschaling van resultaten uit toxiciteitsstudies.

Enkele jaren geleden is een zogenaamde Statistiek Helpdesk opgezet vanuit de groep. Onderzoekers aan de TU Delft kunnen daar vrijblijvend een half uur komen praten over statistische problemen die hen bezighouden. Afhankelijk van de aard van die problemen komt hier een snel advies uit voort of een onderzoekssamenwerking. Op die manier zijn we als statistiegroep enerzijds dienstbaar aan de onderzoeksgemeenschap van de TU Delft en anderzijds komen we in aanraking met interessante nieuwe problemen die zich mogelijk ook voor interessant verder wiskundig onderzoek lenen.

Studenten die interesse hebben in statistiek, of het nu meer richting toepassingen of meer fundamenteel is, worden uitgenodigd vakken die we aanbieden te volgen. Ook kan de site <http://statistics.tudelft.nl> worden bezocht of kan een afspraak voor een gesprek met een van de groepsleden worden gemaakt. 

Referenties

- [1] Groeneboom, P. en Jongbloed, G. (2011). Testing monotonicity of a hazard: asymptotic distribution theory. Ingediend voor publicatie.
- [2] Orzack, S. and Steinsaltz, D. (2011). Statistical methods for paleodemography on fossil assemblages having small numbers of specimens: an investigation of dinosaur survival rates. Te verschijnen in Journal of Palaeontology.

HistorisCH MaCHazine

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

Merel Stout

Dit artikel is opgesteld aan de hand van het door Prof. Duparc en Jasper

Oosterman geschreven stuk '50 jaar W.I.S.V. 'Christiaan Huygens' uit het

annuarius NostalgisCH.

Afgelopen jaargang stond HistorisCH MaCHazine in het teken van het 15-jarig bestaan van MaCHazine. Verschillende artikelen uit oude MaCHazines maakten hierin opnieuw hun opwachting. Dit jaar staan we aan het begin van een ander Lustrumjaar. Op 6 maart 2012 zal W.I.S.V. 'Christiaan Huygens' 55 jaar bestaan. Gedurende het gehele jaar zal de lustrum commissie activiteiten rondom het thema 'iLucie, de 11e dimensie' organiseren. In dit HistorisCH MaCHazine zal teruggeblikt worden op de vele dimensies die W.I.S.V. 'Christiaan Huygens' de afgelopen 55 jaar heeft gekend.



Figuur 1: Bestuur 55

In 1956 werd de opleiding voor wiskundig ingenieur opgericht, vooral op aandringen van prof. Timman, die wiskunde zag als een beschrijvend mechanisme voor andere vakgebieden. Al snel wilden de studenten een eigen studievereniging oprichten, iets wat op 6 maart 1957 tijdens een avondbijeenkomst werkelijkheid werd. 'Christiaan Huygens' werd het leven ingeroepen Omdat professor Timman zich bijzonder heeft ingezet en aan de kinderschoenen stond van de studie wiskunde, is hij reeds bij de oprichting van 'Christiaan Huygens' erevoorzitter geworden. Professor van Veen werd verkozen tot erelid.

In de begintijd werden de lezingen op de Oude Delft 95 gegeven. Deze lezingen gingen altijd over aan wiskunde gerelateerde onderwerpen die niet aan bod kwamen tijdens de studie. Ook werden er vanaf het begin af aan vele borrels gegeven. Maar 'Christiaan Huygens' had toen nog geen eigen bar, dus deze borrels waren altijd op een externe locatie, namelijk in de Prinsenkelder. Ook het traditionele diner na de Diesopening/borrel was toen al een feit. Toen gingen alle docenten ook altijd mee. Verder werden er ook excursies georganiseerd, naar bijvoorbeeld Engeland.

Bij de oprichting van CH was er een driekoppig Dagelijks Bestuur aangesteld, bestaande uit de voorzitter, secretaris en penningmeester. Door de jaren heen kwamen er steeds meer bestuursfuncties bij. Functies kwamen en gingen, maar een functie die meerdere vormen heeft gekend, maar nooit meer verdwenen is,

is die van de Commissaris Onderwijs. Anton Nijholt heeft zich in deze functie zeer verdienstelijk gemaakt voor wiskundestudenten en daar is al bij zijn afstuderen voor beloond met het erelidmaatschap.

In 1980 vond de loskoppeling tussen 'Christiaan Huygens' en de Vereniging voor Studie- en Studentenbelangen te Delft plaats. Men hoefde nu niet meer eerst lid te worden van de VSSD om lid te kunnen worden van 'Christiaan Huygens'.

1981 was een belangrijk jaar, zo werd de studierichting Informatica een feit. Tot die tijd was informatica een richting binnen de wiskunde opleiding, maar vanwege de grote instroom van studenten werd besloten hier een aparte opleiding voor te maken. Dit had natuurlijk veel gevolgen voor 'Christiaan Huygens'. Allereerst kwam er natuurlijk een aantal statutenwijzigingen en was CH vanaf nu: Wiskunde en Informatica Studievereniging 'Christiaan Huygens'. Ook de ledeninstroom veranderde mee, zo schreven erg veel mensen zich in voor de nieuwe studie Informatica, wat helaas zorgde voor een kleine terugloop bij Wiskunde. Toch werden de twee groepen te groot bevonden voor een gezamenlijk Eerstejaarsweekend en werd het weekend, en dus ook de toenmalige EJW-commissie: de KOWIE, gesplitst in een EJW voor Informatica- en één voor Wiskundestudenten.

Rond deze tijd zijn we ook overgegaan op de tweefasenstructuur. Er was toentertijd veel protest vanuit studenten en docenten tegen deze overgang. Zo vond er een ludieke ontvoering van ons erelid professor Duparc plaats. Helaas viel de grap in slechte aarde bij het College van Bestuur en werd het professor Duparc verboden de Diesrede voor dat jaar voor te dragen.

Ook werd er een nieuw soort lidmaatschap, Leden van Verdienste, ingevoerd. Dit bijzondere soort lidmaatschap werd uitgereikt aan mensen die zich verdienstelijk hadden ingezet voor de vereniging en/of haar leden. Zo werden veelal bestuursleden en commissieleden van grote CH-commissies geëerd met deze titel, maar ook faculteitsmedewerkers en docenten kwamen hiervoor in aanmerking.

In 1984 werd tijdens de Dies het erelidmaatschap verleend aan Leon Rothkrantz. Ondertussen hadden ook de Technische Universiteiten in Twente en Eindhoven studieverenigingen voor hun Wiskunde en Informatica opleidingen opgericht. Er werd getracht om de banden met deze zusterverenigingen aan te trekken door het invoeren van de zogenaamde DET-dag. Deze Delft-Eindhoven-Twente-dag was bedoeld om meer integratie tussen de studenten uit de verschillende technische universiteiten te bewerkstelligen. De DET-dag bestaat nog steeds en is nu vooral de eerste gelegenheid waarbij de eventueel aankomend bestuurders van de verschillende verenigingen elkaar kunnen leren kennen. Komend jaar zal de DET-dag weer in Delft georganiseerd worden.

In 1987 werd professor Grootendorst toegevoegd aan het bestand der ereleden van CH. Ook werd de samenwerking met onze 'zusterverenigingen' verder doorgetrokken. Samen met de andere studieverenigingen werd het WISO, het Wiskunde en Informatica Studenten Overleg, opgericht. Er wordt nu nog steeds tweemaandelijks een WISO georganiseerd, iedere keer in een andere stad.



Afgelopen december deed het WISO Delft weer eens aan, waar wederom bleek dat het cultuurverschil tussen verschillende studentensteden erg groot kan zijn!

De daaropvolgende jaren kwam er helaas een terugloop van de studentenaantallen. Vanwege de lagere aantallen werd er besloten om het eerstejaarsweekend voor Wiskunde en Informatica samen te voegen. De volgende periode werd er getracht om meer docenten en medewerkers bij CH te betrekken. Professor Aarts en Frans Ververs kregen een bul voor hun kersverse erelidmaatschap. Ook het Leden van Verdienste bestand werd aangevuld, ditmaal ook met medewerkers. Zo is ook onze eigen Arie Troebel, die nu nog steeds trouw voor elk MaCHazine nummer een column aanlevert, in het bezit van een Lid van Verdienste-oorkonde.

Ank Voets is erelid geworden op 8 maart 1993 vanwege grote betrokkenheid bij de studenten van de faculteit, haar aanwezigheid op alle eerstejaarsweekenden en andere CH-activiteiten. In die tijd bestonden er twee verschillende bedrijvenbeurzen in Delft, het 'Bedrijvencarré' georganiseerd door de studieverenigingen W.I.S.V. 'Christiaan Huygens', de Vereniging voor Technische Physica, VSV Leonardo da Vinci en Id. De andere beurs was de 'De Bedrijvendagen Delft', die georganiseerd werd door Gezelschap Leeghwater en het Technologisch Gezelschap. Vanuit het bedrijfsleven kwam de vraag of er niet gewoon één beurs kon komen. In 1995 werd besloten om gezamenlijk 'De Delftse Bedrijvendagen' te organiseren. Studievereniging Id. trok zich terug, aangezien zij het te groot vonden worden. Tegenwoordig trekken 'De Delftse Bedrijvendagen' meer dan 1600 studenten en leveren ze een groot aantal matches op tussen studenten en bedrijven.

In het collegejaar 1996/1997 wist CH weer een mijlpaal te bereiken, dit jaar verscheen namelijk het allereerste nummer van ons kwartaalblad de MaCHazine! We vierden vorig jaar ons derde lustrum en zijn we nu dus alweer bezig met de 16e jaargang! Geïnteresseerden kunnen altijd bij het Bestuur vragen om het MaCHazine archief in te zien om de oude nummers nog eens door te bladeren.

Tijdens het 9e lustrum van CH werd Spyhunter geïntroduceerd. Twee weken lang werd de Black Omega Group op CH signaleerd.

Via sms-jes en een geheime website werden de missies aangekondigd. Ook op het 10e lustrum kwam dit onderdeel terug. De vraag is natuurlijk of The Game dit Lustrumjaar in de buurt weet te komen van dit illustere spel. Ondertussen werden er ook voorbereidingen getroffen voor het vernieuwen van de DIA (Delftse Informatica Alumnivereniging). De alumnicommissie 'Constantijn Huygens' is hieruit ontstaan. CoH heeft zichzelf ten doel gesteld de contacten, tussen alumni onderling en met de huidige leden, te onderhouden.



Figuur 2: Opening /Pub

In 2002 verhuisde W.I.S.V. 'Christiaan Huygens' officieel van het Zuidplantsoen naar de faculteit Electrotechniek, Wiskunde en Informatica aan de Mekelweg 4, waar we nu nog steeds zitten. Dit was vanwege de verhuizing van de studies

wiskunde en informatica van het Zuidplantsoen naar de toenmalige faculteit Electro. In het Zuidplantsoen had CH haar eigen bar: de Wibar, de bel van de Wibar is bij de verhuizing naar EWI meegenomen en is nu nog steeds te vinden in de /Pub. De /Pub werd in september geopend. In het begin vonden niet alleen de borrels, maar ook de feesten plaats in de pub. Deze feesten werden toentertijd nog georganiseerd door de Funcie, maar zijn ondertussen zo groot geworden dat we naar externe locaties zoals de Koornbeurs of Speakers overstapt zijn.

In 2005 werd het erelidmaatschap verleend aan dr. Kluit. Dit onder andere vanwege zijn grote betrokkenheid bij de organisatie van het Delfts Kampioenschap Programmeren, maar ook bij die van grote internationale wedstrijden. Volgend jaar komt het NWERC (North Western European Regional Contest) naar Delft, wat weer een groots evenement beloofd te worden.

Het academisch jaar 2006/2007 was een waar feest jaar. De organisatie van het 10e lustrum, de reünie voor 50 jaar Wiskunde en 25 jaar Informatica, werd samen met de faculteit op poten gezet. In dat jaar is er ook een nieuwe Bestuursfunctie, Commissaris Lustrum, in het leven geroepen. Als cadeau aan de faculteit werd een borstbeeld van Christiaan Huygens gegeven, wat nu nog steeds te bewonderen valt bij de hoofdingang van EWI. Ook kregen we er een nieuw erelid bij: Rob Diependaal.

We zijn ondertussen alweer bijna in het heden beland, maar ook in de laatste afgelopen jaar zijn er veel veranderingen opgetreden binnen CH. Zo zitten de studentenaantallen de laatste jaren weer in een sterk stijgende lijn en is er bijvoorbeeld een nieuwe commissie het leven ingeroepen: de iCom, die reizen van en naar het buitenland mogelijk maakt. Ook wordt er sinds 2010 voor het eerst officieel een dubbel Bachelor-programma aangeboden, dat van Technische Wiskunde in combinatie met Technische Natuurkunde. Tijdens de opening van de 54e Dies Natalis kreeg Joost de Groot zijn ereleden-bul uitgereikt, wegens zijn bijzondere inzet voor onze studenten.

Door de maatregelen die gepland worden tegen de zogenaamde Langstudeerders zal er mogelijk veel voor CH kunnen veranderen de komende jaren. Niet alleen de studies zullen veranderingen doormaken, ook CH zelf zal zich moeten zien aan te passen aan de nieuwe situatie waarin een terugloop in de actieve leden, commissies en bestuurskandidaten niet onwaarschijnlijk is.

Maar met een nieuw enthousiast Bestuur, een recordaantal inschrijven voor het eerste jaar van Wiskunde en Informatica, en natuurlijk de vele (nieuwe) Lustrumactiviteiten die op het programma staan zoals speciaal voor CH gebrouwen lustrumbier en natuurlijk de allereerste wintersportvakantie uit de geschiedenis van W.I.S.V. 'Christiaan Huygens' ziet het er naar uit dat CH weer een mooi Lustrumjaar te wachten staat!

Terugkijkend op de afgelopen 55 jaar is CH altijd dichtbij zichzelf gebleven. Natuurlijk zijn er veel dingen veranderd sinds de oprichting, maar de hoofdtaken van W.I.S.V. 'Christiaan Huygens' zijn nog steeds hetzelfde als toen: De belangen behartigen van de TW en TI studerenden en het binden van haar leden.





Ken je Decaan?

Prof.dr.ir. Rob Fastenau

Martijn Rentmeester

Hoe bent u in Delft terecht gekomen?

Al tijdens mijn middelbare schooltijd in Vlissingen wist ik dat ik naar Delft wilde. Het eerste idee was om daar Weg-Waterbouw (Civiel) te gaan studeren, omdat ik dijken wilde gaan bouwen. Echter werd ik in de 4e klas uitgenodigd door Philips voor een informatieve dag over fysica, waarna ik besloot om Technische Natuurkunde of Scheikunde te gaan studeren. Uiteindelijk ben ik toen natuurkunde gaan studeren in 1970, waarna ik in 1977 ben afgestudeerd op reactorfysica. Ik dreigde in militaire dienst te moeten gaan, maar uiteindelijk ben ik blijven hangen in Delft om daar in 1982 te promoveren. Daarna ben ik naar Philips vertrokken en nu ben ik dus sinds een half jaar weer terug in Delft.

Hoe bent u hier weer terug gekomen?

Mijn contract bij Philips liep af, waarna ik ben gaan nadenken wat ik wilde. Ik kon stoppen en achter de geraniums gaan zitten, maar daar had ik nog geen zin in. Na lang nadenken wist ik dat ik nog zin had in een leuke, maar ook stevige job. Toen ben ik het type baan dat daarbij past gaan definiëren en kwam ik uit op een baan als decaan of een baan bij de overheid. Toevallig kende ik de rector magnificus en tijdens een gesprek met hem liet ik weten dat ik nog op zoek was naar werk, waarna het balletje begon te rollen.

Nu dus weer terug op het oude nest. Hoe was uw eigen studententijd eigenlijk?

Zelf ben ik 2 à 3 jaar actief lid geweest bij St. Jansbrug en heb daar bijvoorbeeld ook de ontgroening gelopen. Dan moest je verplicht in de kroeg blijven zitten tot 3 uur en ook een week verplicht werken voor de vereniging bijvoorbeeld. Het leuke van lid zijn bij een vereniging is dat je een hechte vriendengroep op bouwt. Zo heb ik nog steeds contact met mijn vriendengroep van St. Jansbrug. Verder was ik ook actief in de commissie wetenschapsbeoefening. In de tijd dat ik studeerde kreeg de democratie steeds meer vorm binnen de faculteit. Studenten kregen daardoor steeds meer invloed op de wetenschap. Ik weet nog wel dat ik een keer in botsing ben gekomen met een hoogleraar van TN omdat hij niet kon uitleggen waarom hij iets deed. Hij zei dat ik daar niet naar moest vragen, hij deed het gewoon op intuïtie. Tegenwoordig is het misschien normaal dat je een docent gewoon kan aanspreken, maar toen was je "maar een student".

Vind u dat al die nevenactiviteiten een positieve invloed op u hebben gehad?

Ik denk dat commissies of bestuur doen zeker van toegevoegde waarde is. Studenten moeten dat zeker doen, dat is goed. Ik wil hier echter wel een kanttekening bij plaatsen. Je moet namelijk niet te makkelijk denken dat je je vertraging zomaar kan verklaren bij een bedrijf. Als je bijvoorbeeld meer dan 8 jaar studeert gaan bedrijven daar toch ook naar kijken, hoeveel commissies en besturen je ook hebt gedaan. Sommige studenten denken hier toch iets te makkelijk over.



Wat vind u dan van de langstudeerregeling?

De langstudeerregeling zoals hij nu is vind ik niet goed, het is nogal een simpele oplossing. Ik denk dat er betere oplossingen mogelijk zijn. Daarnaast was de invoering natuurlijk ook niet bepaald tactvol te noemen. Maar ik vind wel dat er een regeling moet komen, dat wel. Het rendement moet omhoog. Dat is namelijk wel een serieus probleem waar we met zijn allen iets aan moeten doen. Ik denk dat het aan ons de taak is om goed uit te leggen wat we hier op de TU Delft allemaal doen zodat politici beter begrijpen waardoor die vertraging komt en de maatregel die ze nemen ook passender is.

Dat ze dit niet goed weten, komt misschien ook wel omdat er weinig technici in de politiek zitten?

Dat is zeker erg jammer. In de huidige tijd is het namelijk zo dat er nog maar weinig onafhankelijke autoriteiten over zijn. De politiek is namelijk gepolariseerd, terwijl het bedrijfsleven natuurlijk gebiased is. Ik denk dat hier dan ook een taak voor de universiteiten ligt om in belangrijke politieke vraagstukken onafhankelijk te zijn en feiten te presenteren.

Ok, genoeg over politiek. Kunt u ons vertellen waar een decaan zich allemaal mee bezig houdt?

Allereerst ben ik eindverantwoordelijk voor het beleid binnen onze faculteit en de uitvoering daarvan.

Er zijn een aantal pijlers die daarbij belangrijk zijn. De eerste is natuurlijk onderwijs. Een aantal vraagstukken die daar spelen zijn bijvoorbeeld, hoe krijgen we meer middelbare scholieren enthousiast om binnen de faculteit EWI te komen studeren. Om die studenten hier te kunnen laten studeren moet er echter wel een curriculum zijn. Dit curriculum maak ik niet zelf, maar ik hou er wel toezicht op dat dit gemaakt wordt. Om daarvoor te zorgen heb ik dus regelmatig overleg met de onderwijs coördinatoren en de onderwijsdirecteur. Ik ben er dus ook verantwoordelijk voor dat deze mensen aangesteld worden. Maar er zijn meer vraagstukken die spelen binnen onderwijs, zo willen wij graag weten waar al onze afgestudeerden heen gaan. Als we een goed overzicht hebben van al onze alumni zouden we ook beter aan feedback kunnen komen over hoe zij denken dat de studie beter kan aansluiten bij het bedrijfsleven.

Naast onderwijs hebben we natuurlijk ook een onderzoek verplichting als universiteit. Daarbij moet je denken aan vraagstukken als: op welke gebieden hebben we hoogleraren zitten? Welk onderzoek willen we gaan doen de komende jaren en waar willen we het geld voor onderzoek naar toe laten gaan?

Als laatste willen we studenten stimuleren om een eigen bedrijf te beginnen. Daarvoor heb ik dus ook regelmatig contact met Yes!Delft.

Een hele hoop dus. Wat vind u hier het leukste aan?

Het leukste vind ik toch vooral dat het een hele dynamische baan is op allerlei niveaus en tijdschalen. Het ene moment komt er iemand binnen lopen met een probleem dat meteen opgelost moet worden, terwijl je het andere moment in een vergadering zit om te praten over hoe de faculteit er in 2020 uit moet zien. Deze afwisseling maakt de baan van decaan zo leuk.

Hoe ziet u het contact tussen u als decaan en de studenten?

Allereerst zijn sinds mijn eigen tijd de studieverenigingen steeds serieuzer geworden. Dat vind ik prijzenswaardig. De betrokkenheid bij onderwijs is heel goed en is voor ons regelmatig een eyeopener. Ik denk dan ook dat de studieverenigingen een belangrijke rol vervullen binnen de faculteit. Maar niet alleen de studieverenigingen. Ook andere organen zoals de FSR (red: Facultaire Studenten Raad) zijn voor de faculteit van grootte waarde. Ik denk dat contact met studenten heel belangrijk is. Zo zit ik bijvoorbeeld ook in de Raad van Toezicht van Fontys Hogescholen. De bestuursleden daarvan lopen bijvoorbeeld ook een dagje mee met studenten en medewerkers. Daardoor weten ze veel beter wat er echt speelt binnen de faculteit en dat soort initiatieven moedig ik dan ook alleen maar aan.

Heeft u met al die baantjes nog wel tijd om af en toe te ontspannen?

Nou om heel eerlijk te zijn niet heel veel. Vaak ben ik zondagavond bezig om een vergadering voor te bereiden en van sporten of andere hobby's komt het dan ook vaak niet. Maar als ik ga sporten dan ga ik meestal fitnessen en daarnaast heb ik mijn GVB van golf gehaald. Helaas ben ik er nog niet echt aan toegekomen regelmatig te gaan golfen. Verder lees ik ook graag als ik er aan toe kom.

Dan als laatste, wat vind u van de slogan: 4 uur /Pub, dat zouden meer mensen moeten doen?

Haha, ja dat vind ik een goede. Ik vind het ook leuk om af en toe een biertje te drinken in de /Pub, maar vaak komt het er niet van omdat ik vaak pas na 6 uur klaar ben met mijn werkzaamheden als decaan. 

De Prominente Uil

Max de Groot

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



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

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

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

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

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

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



Een uilenskelet is gemaakt om mee te lopen en te vliegen. Het skelet van de uil is erg licht, maar toch heel stevig gebouwd. Bij uilen is van het totale gewicht maar 7 tot 9% het gewicht van het skelet. Bij uilen zijn de meeste botten aan elkaar gegroeid, dat maakt de uil sterk genoeg om zijn eigen gewicht te dragen. Sommige grote botten zijn hol en hebben botachtige versterking van binnen. Dat zorgt ervoor dat het skelet lichter wordt. Snelheid en kracht. Dat is gewoon altijd van twee walletjes eten.

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



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



11^{de} Lustrum

Wiskunde
Informatica
Studievereniging



**'Christiaan
Huygens'**

Ga de uitdaging aan!

19 oktober

The Game

Bierproeverij

Hele jaar door

Eind mei, Locatie voorlopig geheim

Van 22 november

Gala

Lezingenweken

Eerste week januari

Tot 22 december

8/10 - 9/10

Wintersport

Meer info volgt!

11 Stedentocht

5 maart t/m 16 maart

Diesweken



iLucie

The 11th Dimension

Stay tuned www.Lustrum.ch



>Tim's passie voor techniek

Lees meer over Tim's passie voor techniek op

www.technolution.eu/collega

“Mijn drijfveer is puzzelen: het oplossen van een probleem op een technisch mooie manier.”

Software Designer



Technolution is een projectbureau, specialist in het gecombineerd ontwikkelen van elektronica, programmeerbare logica en software voor embedded en technische informatiesystemen. In opdracht van onze klanten werken wij op ons kantoor in teams aan multidisciplinaire, technisch complexe en innovatieve (deel)systemen. Deze oplossingen zijn bedrijfs- en maatschappijkritisch en vragen om een moderne maatwerkoplossing, waarbij kwaliteit en robuustheid voorop staan.

>the right development

