



VAK idiot

Studievereniging A-Eskwadraat

Jaargang 11/12 Nummer 1



Straal

Untangle this!



Scan QR code to
view **career**
opportunities
www.collis.nl/jobs

 **Collis**
Ensuring Trust in Technology

We offer an **international** and **innovative** work environment with a broad variety of **complex** and **challenging projects**.

Colofon

datum uitgave: 10 oktober 2011
oplage: 1870
deadline volgend nummer:
23 oktober

De Vakidoot is een uitgave van:
Studievereniging A-Eskwadraat
Princetonplein 5
3584 CC Utrecht
tel: (030) 253 4499
fax: (030) 253 5787
e-mail: vakid@a-eskwadraat.nl

redactie:

Adinda de Wit
Ans de Nijs
Barbera Droste
Chun Fei Lung
Darius Keijdener
Fiona van der Burgt
Jan de Wit
Peter Boot
Sjoerd Boersma

Met dank aan:

Bart Pelssers
Het Bestuur
Charley Gielkens
David van der Sar
Eric van Dijk
Gijs Boosten
Hannah Tops
Hugo Duivesteijn
Jan-Willem Meijerink
Jordy van Leersum
Leslie Molag
Marcel Scholten
The MasterCie
Pepijn Overbeeke
De Supermentoren
ViCie

Redactioneel

De colleges zijn weer begonnen en daarmee is de zomer toch écht voorbij. Veel zon was er helaas niet bij in de vakantie maanden, en daar lijken bijzonder weinigen tevreden mee te zijn. Uiteraard behoor ik zelf ook tot de schare mensen die liever niet de hele zomer in de regen doorbrengt, dus had ik mooi pech.



Tussen de donderwolven door waren er gelukkig ook nog lichtpuntjes: in juli werd ik tot hoofdredacteur benoemd, waardoor ik inmiddels mijn tekort aan ontvangen zonnestrallen ruimschoots heb bijgewerkt. Met andere stralen weliswaar, maar dat mag de pret niet drukken.

Hopelijk heeft deze Vakidoot eenzelfde uitwerking op jullie als op mij. De hele redactie heeft hard gewerkt aan het vullen van deze Vakidoot met mooie artikelen. Vanaf pagina 21 is er weer te lezen over het introductiekamp, de nakampdagen, en de beste inzendingen van het ANJSS Maar - voordat ik het straal vergeet - er is nog veel meer! Zo hebben we een artikel over convergentiestralen, een artikel over straling (voor je ouders), en stukken over ray tracing, bolvormige taarten en je actieradius vanaf het BBL.

Met dat laatste woord voor straal, “radius”, heb ik een mooi bruggetje naar Darius, de vorige hoofdredacteur, die ik bij dezen wil bedanken voor zijn inzet in het afgelopen jaar. Hij heeft de leiding over een enthousiaste redactie aan mij doorgegeven - volgens mij straalt dat enthousiasme ook van deze Vakidoot af!

Veel leesplezier,
Adinda de Wit
Hoofdredacteur

In dit nummer

VAKartikelen

idiotartikelen

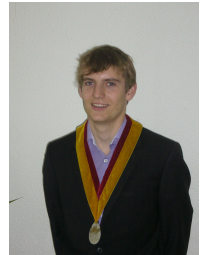
	1	..... Van de voorzitter
Alles draait om perceptie	2	
<i>Ans de Nijs en Chun Fei Lung</i>		
	4	.... Medezeggenschap A-Eskwadraat
	5	..... Medezeggenschap UU
	6	..... The master introduction
	7	.... Stage bij een onderzoeksinstituut
	8	..... "Mooi Meegenomen"
	11	..... Gedicht
Over straling,	12	
<i>Darius Keijdenner</i>		
	16	..... Actieradius
Ray Tracing	18	
<i>Jan de Wit</i>		
	21	..... Een fruitastisch duel
	23	..... Nakampdagen: een mooi begin
	24	..... Het ANJSS-gedichtenspel
	26	..... Informatiekunde
De creatie van de Quetzal	28	
<i>Jordy van Leersum</i>		
De Convergentiestraal	32	
<i>Leslie Molag</i>		
	35	..... Kort
Cursus: hoe maak ik een onzichtbaar- heidsmantel	37	
<i>Fiona van der Burgt</i>		
Queueing Theory: the science of not waiting	39	
<i>Sjoerd Boersma</i>		
	41	..... Spherical Pie
Quinity - Utrechts ICT-bedrijf met grote ambities	43	
<i>Quinity</i>		
	45	..... Woordzoeker
	46	..... Een roerig najaar

Van de voorzitter

$$“r = \frac{1}{2}d”$$

Bij de meeste mensen is de straal bekend als de helft van de diameter, zoals de formule al doet vermoeden. Iedereen weet dat je hiermee de omtrek en oppervlakte van een cirkel kan berekenen. De straal zou je dus kunnen zien als de grootte van een object. Als we het leven als een cirkel beschouwen, dan is het binnenste het bekende en vertrouwde. Alles wat buiten de cirkel valt is het onbekende. Door alle ervaringen en levenslessen maak je je eigen cirkel - en daarmee de straal - groter.

Voor de eerstejaars onder jullie is de studententijd aangebroken; jullie hebben op het moment van schrijven net de introductie achter de rug. Een week vol nieuwe gezichten, eerste indrukken en een week om niet te vergeten. Ondertussen hebben jullie vast ook al de eerste inleveropgave gemaakt, het eerste feestje bezocht en tal van nieuwe vrienden gemaakt. Daarnaast zijn sommigen het huis uit gegaan, lid geworden bij een vereniging of al actief bij A-Eskwadraat. Iedereen ontwikkelt zich op zijn eigen manier, maar één ding heeft iedereen gemeen: jullie straal zal heel snel groter worden.



Daarnaast is het ook voor ons, het nieuwe bestuur, een jaar waarin we onze grenzen zullen verleggen. Na een goede inwerking waar we het vorige bestuur heel erg dankbaar voor zijn en een super georganiseerde intro mogen we het nu echt zelf doen. We willen van dit jaar een goed verhaal maken en daarbij is jullie hulp niet alleen mooi meegenomen, maar zeker ook noodzakelijk!

Laten we van dit jaar een topjaar maken, zodat iedereen zijn straal kan uitbereiden.

Veel leesplezier,

Gijs Boosten

Alles draait om perceptie

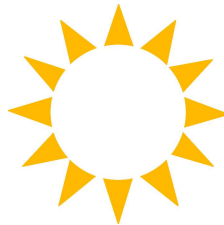
Door: Ans de Nijs en Chun Fei Lung

Wist je dat het helemaal niet zo vanzelfsprekend is dat je deze tekst kan lezen? Zelfs wanneer je deze pagina kan zien, hoeft dat nog niet te betekenen dat je daadwerkelijk de symbolen eruit kan halen – laat staan dat je kan achterhalen wat de betekenis van die schijnbaar willekeurige hoop symbolen is. Niet alleen bij lezen, maar ook bij het zien van andere visuele tekens en objecten is dit het geval. De hele dag door registreren en verwerken we informatie afkomstig van de buitenwereld. Perceptie staat centraal in ons dagelijks leven en hebben we nodig om de wereld te kunnen waarnemen en om er structuur in aan te brengen.

Onze hersenen kunnen met behulp van onze zintuigen signalen gewaarworden. Met gewaarworden wordt bedoeld dat prikkels uit de buitenwereld door de hersenen worden opgemerkt. Hierbij kan je denken aan kleur- en vormherkenning. Vervolgens wordt de ruwe data verwerkt tot een representatie van onze werkelijkheid, er wordt betekenis toegekend aan de data. De mens bezit van nature een manier van denken waarbij we alles wat als lichtbeeld naar onze hersenen gestuurd wordt, omzetten in herkenbare objecten die binnen onze realiteit te plaatsen zijn. De manier waarop wij mensen dingen visueel waarnemen wordt beschreven door een aantal zogenaamde Gestaltwetten.

Gestaltwetten

Deze Gestaltwetten zijn een aantal principes over hoe ons brein visuele informatie verwerkt. Ten eerste identificeren wij objecten die dicht bij elkaar staan samen als één object en zullen we de neiging hebben om gelijkvormige objecten te groeperen. Daarnaast dwingen onze hersenen continuïteit af. Zo zien wij de korte streepjes op de weg als een stippellijn en niet als een aantal strepen die toevallig op de weg liggen, en zien we teksten niet als een hoopje symbolen, maar als woorden die geordend zijn in regels. Ook zien wij alles op een computerscherm niet als een

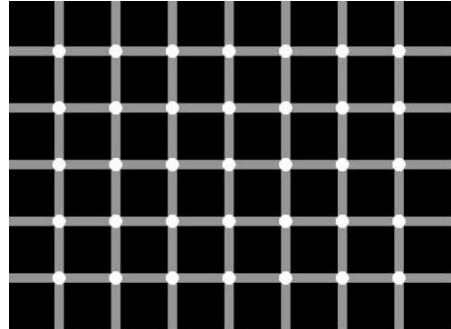
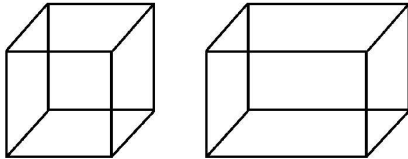


grote verzameling pixels maar als lijnen en vlakken die met elkaar verbonden zijn. Verder zet het brein open of onafgemaakte objecten automatisch om naar gesloten objecten omdat deze dan makkelijker te verwerken zijn. Een voorbeeld is de figuur hiernaast, die enkel bestaat uit enkele driehoeken die op een bepaalde manier gerangschikt zijn. Wij 'zien' echter ook een cirkel binnen deze zonnestralen.

Feature analysis

Naast objectherkenning doen onze hersenen ook aan patroonherkenning. Hier zijn verscheidene modellen voor gemaakt, waaronder de feature-analysistheorie. Volgens deze theorie vergelijken mensen opgevangen signalen met eerder opgeslagen kenmerkende delen van een patroon. Als de kenmerken grotendeels overeenkomen en er sprake is van een reeds bekende relatie tussen die kenmerken, zal het brein de geregistreerde prikkels accepteren als een eerder waargenomen patroon. Dit lichten we toe aan de hand van een meetkundig figuur. Wanneer een persoon een object bestaande uit twaalf lijnen en acht

hoeken ziet, is het mogelijk een kubus. Het zou in dit geval eventueel ook een balk kunnen zijn. Echter als de lijnen evenwijdig lopen en allemaal even lang zijn, komen de kenmerken meer overeen met die van een kubus en wordt het patroon dus aangezien voor een kubus (zie onderstaande afbeelding).



lijken er vanzelf zwarte stippen bij te ‘verzinnen’.

Dankzij onze zintuigen kunnen de hersenen voor ieder van ons de wereld waarin wij zitten schetsen. Dit zou erop duiden dat de wereld niet eenvoudigweg op een ‘objectieve’ manier bestaat, maar dat de mens door middel van waarnemingsprocessen zijn eigen wereld creëert. Door middel van universele principes zullen hersenen de opgevangen signalen op dezelfde manier interpreteren en kunnen individuen dezelfde wereld ervaren. Dit lukt, zolang er sprake is van perceptuele consistentie. Een fietsband zal er voor ons altijd rond uitzien, ongeacht de hoek waarin we deze zien, en een blauwe fiets blijft voor ons ook altijd blauw, ook al staat deze onder een rode lamp (dit geldt uiteraard alleen als we weten dat die fiets blauw is). Zonder deze perceptuele consistentie zou het moeilijk zijn voor ons om de wereld om ons heen te begrijpen. Perceptie helpt ons dus bij het waarnemen van de wereld.

Misperceptie

Tot slot geven we nog enkele voorbeelden waarbij perceptie juist in ons nadeel lijkt te werken, doordat we dingen zien die er niet zijn. Bekijk eens de volgende afbeelding; het zal je niet lukken om alleen witte stippen in de figuur te zien; je hersenen

Een oude bekende illusie is deze schets van W.E. Hill waar afwisselend een jonge vrouw of een heks (of schoonmoeder) in gezien kan worden. Dit is een geval van multi-stabiele perceptie, waarbij het beeld te ambigu is om eenduidig herkend te kunnen worden.



Natuurlijk zijn er ook factoren die de perceptie per persoon kunnen beïnvloeden. Denk aan de verwachtingen die iemand kan hebben, motivatie, iemands culturele achtergrond, individuele kenmerken en ervaring. Zo zal een archeoloog die een oude Egyptische muur bekijkt het hiërogliefenschrift kunnen lezen, terwijl een leek weinig meer ziet dan een muur met symbolen.

In het informatiekundevak Cognitie en Communicatie is perceptie één van de behandelde onderwerpen. In dit vak leer je verder meer over de menselijke cognitie, en wat dit inhoudt voor het ontwerp van (computer)systemen.

Medezeggenschap A–Eskwadraat

Onderwijs van hoge kwaliteit is altijd al belangrijk geweest, maar in een tijd van bezuinigingen en langstudeerdersboetes is het nog veel belangrijker om de kwaliteit van het gegeven onderwijs te waarborgen. Dit gebeurt door middel van een goede structuur van overlegorganen op alle niveaus.

Tot zover het praatje van een voorlichter van de universiteit Utrecht. Maar wat heeft dit nu met jou te maken? Om dit goed uit te leggen moeten we eerst even uitleggen hoe die “structuur van overlegorganen” er uit ziet.

Medezeggenschap op alle niveaus is onderverdeeld in twee groepen: de groep die zich bezighoudt met het onderwijs, en de groep die zich bezighoudt met het beleid. Op departementaal niveau (de departementen van ons zijn Wiskunde, Natuur- en Sterrenkunde en Informatica, waar ook informatiekunde en gametech onder vallen) begint de medezeggenschap met een overleg waarbij studenten hun klachten kwijt kunnen bij studenten die in de medezeggenschapsorganen zitten. Deze laten wisselen ook hun ervaringen en ideeën uit en kunnen relevante zaken ter discussie stellen. Voor Informatica, Natuur- en Sterrenkunde en Wiskunde heten deze organen en overleggen respectievelijk StudentenOverleg Departement Informatica (SODI), StudentenOverleg Natuur- en Sterrenkunde (SONS) met het DinsdagMiddagOverleg (DiMiO) en OverlegGroep Wiskunde (OGW). Vervolgens splitst de informatie die bij deze overleggen opgedaan wordt zich in de twee eerder genoemde kanten op. Voor het onderwijs is er binnen ieder departement een OpleidingsAdviesCommissie (OAC) en voor het beleid is er een OnderDeelsCommissie (ODC).

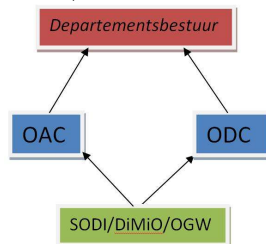
Een paar voorbeelden van zaken die de medezeggenschap voor je oplost:

- Docenten die geen goede colleges gaven zijn hier indien nodig op aangesproken.
- De bibliotheek in het Wiskundegebouw is daar gebleven, in plaats van dat alles naar de centrale UniversiteitsBibliotheek ging.
- De nieuwe collegezalen in het BBL werden aangeleverd met een blackboard en een whiteboard. Na veel frustratie van docenten en studenten is op het initiatief van de medezeggenschap dit gewijzigd, en zijn er in zalen alleen nog twee whiteboards of twee blackboards aanwezig.

Zoals je ziet zijn het ook kleine dingen die via medezeggenschap worden aangepakt. Heb je zelf iets waar je tegenaan loopt, klop dan aan bij je medezeggenschapsorgaan. Mail op de onderstaande adressen of kom langs bij het SODI, DiMiO of OGW.

Natuurkunde - SONS: science.sons@gmail.com
 Informatica - SODI: SODI@a-eskwadraat.nl
 Wiskunde - OGW: science.ogw@uu.nl

Hugo Duivestijn en Hannah Tops



Medezeggenschap UU

Op de vorige pagina stond aangegeven wat de verschillende medezeggenschapsorganen zijn. Omdat je natuurlijk ook wilt weten wie je aan kunt spreken als je een klacht of idee hebt, of wilt weten hoe iets nou precies zit, hebben we dat voor jullie even kort op een rijtje gezet. Ook geven we in het kort de belangrijkste gevolgen van de voorlopige profilering.

Informatica

Het SODI wordt dit jaar bestuurd door Cindy Berghuizen, Floor Aarnoutse en Peter Boot. De bijeenkomsten van het SODI zullen worden aangegeven op de A-Eskwadraatagenda. De eerste is op 14 oktober tijdens de lunchpauze. Voor nu zitten in de ODC Alexander Melchior en Marijke Bodlaender. Er zijn nog vacatures. Mocht je interesse hebben, neem dan contact op met Cindy Berghuizen, studentbestuurslid. In de OAC voor Informatica zitten Marten Spoor, Rick Barneveld, Marel Huijsmans. De OAC voor Informatiekunde wordt gevormd door: Floor Aarnoutse, Harro Rauwerdink en Leroy Bek.

Natuur- en Sterrenkunde

Het SONS wordt dit jaar bestuurd door Yassir Awwad, Barbera Droste en Fons van der Laan. Iedere dinsdagmiddag vindt het DiMio plaats in Min 133. In de ODC zitten in de studentgeleding: Adinda de Wit, Jacco Heres, Lennaert Bel en Barbera Droste. Fons van der Laan is studentbestuurslid. De onderwijsvaluatiemanagers voor het eerste, tweede en derde jaar zijn respectievelijk Felix Nolet, Ellen Jochems en Adinda de Wit. Voor de masters zijn dit Jan-Willem Meijerink en Jeffrey Everts. De evaluatiemanagers samen met Yassir Awwad vormen de studentgeleding van de OAC.

Wiskunde

Het OGW wordt ook dit jaar geregeld door Hasse van Boven. De studentgeleding van de ODC bestaat uit: Sjoerd Boersma, Eveline Visee, Gijs Boosten, Erik Bruin, Amarins van de Voorde. Het studentbestuurslid is Lotte van Slooten. Lieke van Schaijk, Wouter van Krieken, Hasse van Boven en Keije de Jong vormen op dit moment de studentgeleding OAC.

Profilering

Op 16 juni jl. is de voorlopige profilering bekend gemaakt. Omdat de Vakididoot toen al naar de drukker was, staan hier in het kort de belangrijkste consequenties voor studenten van A-Eskwadraat. Het profiel richt zich op fundamenteel onderzoek. Sterrenkunde, Fysica van de mens en Physics of Devices passen niet binnen het profiel en moeten afbouwen. In Theoretische Fysica wordt geïnvesteerd. Het rekenonderwijs van het Freudenthal Instituut wordt niet langer ondersteund uit de eerste geldstroom. Dit betekent dat ze voor haar eigen inkomsten moet zorgen. Decision Theory zal door natuurlijk verloop worden afgebouwd. Ook staat in het profiel dat Informatica zich zal richten op Game Technology, Sustainability en Life Sciences. Informatiekunde zal blijven bestaan binnen de Bètafaculteit.

The master introduction

The activity that served as the kick-off for masterstudents for a year of A-Eskwadraat-activities was the introduction barbecue. As soon as the eye-shattering sun was out of sight, we had a splendid evening weather. . . until the rain started. Luckily, the master introduction committee had the perfect measure against the bad weather: good food. The BBCie complemented that with fine drinks. Then the pubquiz started.

A very mean pubquiz. Starting out with no expectations, slowly building them and then carelessly and cruelly shattering them. It started out with a round about current hot topics: yesterday's news (and that of today as well). Followed by a geography and history question set, which we ('...and cookies') owned and a movie picture quiz which was again almost aced by '...and cookies'. Next were the questions about Utrecht and the Netherlands, in order to finish with a test about our knowledge of generals (or general knowledge. . . something like that).

The aptly though pretentiously named 'Masters of the Universe' passed us in the last round and won the game with an advantage of 1 point (in total 26 questions out of 40) with respect to the team in second place. They did not, however, own the universe. We, in turn, had the dark side (and a shared third place).

In the end we all had a lot of fun, and I'm looking forward to having high tea with MasterCie (. . . and cookies).

Darius Keijdener

The MasterCie

So...you're starting a new Master's program! Perhaps you've moved to a new city, maybe you're even leaving home for Holland for two years. And what awaits you? Lectures, hand-in exercises, a lengthy thesis. . . All, of course, very exciting – but aspiring scientists need to relax as well.

Luckily, A-Eskwadraat offers you the opportunity to join activities organized by its master's committee: the MasterCie. You can join us for pub-quizzes, barbecues, movie-nights, international cooking nights – and whatever more we'll think of next year. You'll get to know both Utrecht and your fellow students a little better. It's worth it!

Enthusiastic enough to even want to participate in the organization of the activities? The MasterCie is always looking for new members! So, if you're free for a meeting and dinner once (or twice) a month, and have great ideas for activities; or if you just like to lend a helping hand in organizing them – feel free to contact us at mastercie@a-eskwadraat.nl!



We look forward to seeing you, either as a member of our committee or attending one of our activities!

The MasterCie

Stage bij een onderzoeksinstituut

Veel studenten die naar het buitenland gaan voor een semester of om af te studeren zullen dit aan een universiteit doen, zo ook de meesten die vóór mij hier over hun ervaring verteld hebben. Net zoals in mijn studie-keuze ben ik echter ook hier weer atypisch mee. Sinds mei dit jaar werk ik aan mijn masterscriptie bij het Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT. Het Fraunhofer Gesellschaft is een beetje als TNO, maar net zoals veel dingen in Duitsland groter en beter. Het heeft een stuk of 60 vestigingen, die onderzoek doen in tal van richtingen.



Met collega's op de Gamescom stand
(Foto:Richard Wetzel)

Als je me vraagt waar die tent ligt, zal ik al snel Bonn zeggen, omdat mensen daar nog wel van gehoord hebben. Het ligt echter in Sankt Augustin, een naastgelegen stad waar zelden iemand van gehoord heeft. Dit is ook waar ik een kamer in een "wg" heb gevonden, een studentenhuus. De wijk is, op zijn zachts gezegd, interessant. De beste omschrijving die ik er van kan geven is een mix van Kanaleneiland en Sterrenwijk, maar dan met 33% Russen en 90% Trottel und Vollidioten. Je weet wel, allemaal van

dat crocs dragend volk dat vanaf het balkon van de ene flat naar de andere flat schreeuwt.

De twee steden waar Sankt Augustin tussenin ligt, Bonn en Hennef, hebben beide een mooi centrum en bergen cultuur en natuur te bieden. Zo is er in Bonn veel omtrent Beethoven zoals zijn geboortehuis, de Drachenfels en nog meer dan genoeg andere musea en prachtige landschappen om door te wandelen en fietsen.

Naast cultureel verantwoorde dingen heb ik natuurlijk nog veel meer toffe dingen gedaan; zo zit ik terwijl ik dit typ in de ICE naar Chemnitz (9 uur rijden) voor een conferentie over usability, heb ik een paar dagen op gamescom meegeholpen met het presenteren van een spel dat voort is gekomen uit het project waar ik deel van uitmaak en ben ik ook nog een keer drie dagen naar Berlijn geweest om dat te doen samen met mijn begeleider. Allemaal op kosten van de baas natuurlijk! De tip die ik eenieder wil mee geven is dus zeker niet alleen naar universiteiten te kijken, maar ook naar onderzoeksinstituten of bedrijven.

Tot in januari!

Charley Gielkens



Het gigantische Karl Marx hoofd in Chemnitz

“Mooi Meegenomen”

Een nieuw jaar, een nieuw bestuur van A-Eskwadraat. Op 15 september vond de jaarvergadering plaats, waar Bestuur 2010-2011 *Goed Verhaal* het bestuurlijke stokje over gaf aan Gijs, Peter, Iris, Pepijn, Lieke en Casper, die met veel enthousiasme zijn begonnen aan hun bestuursjaar. Tussen 9.00 en 17.00 uur zul je ze tegenkomen in de buurt van de A-Eskwadraatkamer, altijd bereid om je vragen te beantwoorden, gezellig met je te kletsen of te wisselen als je geen gepast geld hebt voor je blikje fris. Daarnaast zijn ze elke dag hard aan het werk om er een mooi jaar van te maken. Maar bij wie moet je zijn voor je boeken, je post of je declaratie? Hieronder vind je het antwoord!

Voorzitter

Zie je iemand rond de A-Eskwadraatkamer stuiteren, dan is de kans groot dat je Gijs tegen het lijf bent gelopen. Als jongste bestuurslid en Appelman de afgelopen introductie is hij zowel letterlijk als figuurlijk het groentje van het bestuur. Toch weet hij als geen ander zijn medebestuurleden in toom te houden en zorgt hij ervoor dat iedereen weet hoe gaaf A-Eskwadraat wel niet is. In het wild kun je Gijs het beste spotten op de fiets of in de roeiboot bij roeivereniging Orca.

Secretaris

Peter, onder eerstejaars beter bekend als de Bananenbaas, is de man die alles weet, mits er een brief of mail daarover is binnengekomen. Hij heeft de mooiste handtekening uit het bestuur en is mede daarom secretaris geworden. Met veel plezier en een licht ochtendhumeur maakt hij lange dagen om alles in goede banen te leiden. Naast deze passie weet Peter ook alles over het scoutingleven. Wil je een brief versturen, dan ben je bij hem aan het juiste adres!

Penningmeester

Begrotingswijziging of declaratie? Dan zal je eerst langs Iris moeten! Streng doch rechtvaardig en met een glimlach ziet zij er op toe dat de financiën van de vereniging op orde zijn. Met heel veel enthousiasme zal ze ervoor zorgen dat haar commissies druk en creatief bezig zijn. Daarnaast is deze bezige bij ook buiten A-Eskwadraat actief; ze organiseert regelmatig activiteiten voor haar vrienden, van filmmarathons tot weekendjes weg.

Commissaris Intern

Hoor je in de kamer “Com Int, dan hè” door de speakers schallen, dan is de kans groot dat onze Commissaris Intern Pepijn aanwezig is. Dit jaar zal hij ervoor zorgen dat er altijd voldoende fris, (vegetarische) snacks en fruit in de kamer aanwezig zijn, mocht dit niet zo zijn dan weten jullie hem te vinden. Daarnaast is Pepijn altijd in voor een spelletje of een lolletje.



Figuur 1: Van links naar rechts: Casper, Pepijn, Peter, Gijs, Iris, Lieke.

Commissaris Extern

Als oudste en kleinste van het bestuur zal Lieke dit jaar met een grote glimlach de externe contacten bijhouden en sponsoring binnenhalen. Tussen alle drukke bezoeken door houdt ze van dansen, koken, tennissen en met vrienden afspreken. In tegenstelling tot de rest van het bestuur kan je haar niet blij maken met een stukje taart, maar geef haar een knuffel en ze is weer helemaal gelukkig!

Boekencommissaris

Weer blij dat je boeken op tijd bij A-Eskwadraat zijn? Bedank Casper maar! Vliegend door de gang is hij altijd in de weer om ervoor te zorgen dat jij je boeken voor de beste prijs kan kopen. Heb je vragen over je boeken, dan kan je altijd bij hem terecht. Als hij zijn neus niet tussen de boeken heeft, houdt hij er erg van om te backpacken of allerlei activiteiten te organiseren. Verder kan je altijd een balletje met hem trappen of vragen over de website aan hem stellen.

Het Bestuur



How do you print 32 nm structures using 193 nm light waves?

Join ASML as a Physics Engineer and help push the boundaries of technology.

At ASML, we bring together the most creative minds in science and technology to develop lithography machines that are key to producing cheaper, faster, more energy-efficient microchips.

Our machines image billions of structures in a few seconds, all with an accuracy of a few silicon atoms. And we intend to be imaging even more billions - thanks to our lithography. This will create microchip features of just 32 nm using light waves of 193 nm. But that's like drawing an extremely fine line using an oversized marker.

That's why we need talented Physics Engineers - People who can design sensors, actuators and control models that manipulate light at nanometer levels. People who know how to measure and model deviations from the ideal world. People who want to achieve something that, at first sight, looks simply impossible.

If you're up for it, you'll be part of a multidisciplinary team with plenty of freedom to experiment and learn new skills. You'll also be rubbing shoulders with some of the brightest minds around.

www.asml.com/careers



ASML

For students who think ahead



Gedicht

Toen 's ochtends vroeg een zonnestraal
naar binnendrong en mij totaal
verlichtte over het ideaal
waarnaast ik lag, fenomenaal

Zij gaf mij ooit een vaag signaal:
'ga je met mij aan de haal?'
waarna wij in een hoekje van de zaal
begonnen aan ons liefdesverhaal.

Te midden van al het kabaal
nam ik haar apart, en zei frontaal:
'jouw schoonheid is absoluut speciaal,
maar is jouw diepzinnigheid niet marginaal?
of ben je stiekem geniaal?
Zeg me toch: wat denk jij allemaal?'

Na een date rondom Utrecht Centraal
en intimiteiten, soms verbaal
wist ik het zeker: ze is het helemaal.

E.D.

Over straling, voor je ouders

Door: Darius Keijdenier

Toen bleek dat redelijk wat ouders ook de Vakidoot doorkeken, hebben wij een nieuwe rubriek opgericht om de studenten te helpen door bij hun ouders een beetje begrip op te wekken voor hun studie. Deze keer is een natuurkundig thema aan de beurt: straling

Hollywood is misschien wel een van de grootste vijanden van de wetenschap. Nee, dan heb ik het niet eens over Scientology, dan heb ik het gewoon over al die miljoenen onschuldige kijkers die zo maar bang gemaakt worden voor alles waarvan scriptschrijvers een spannend verhaal willen maken. Eén van die dingen is bijvoorbeeld straling: een onzichtbare, onvoelbare sluipmoordenaar die je niet op zou merken tenzij je zo'n voortdurend krakend kastje als stralingsdetector bij je hebt. Ook ontstaan er gigantische gemuteerde insecten door die de hele mensheid komen vernietigen. Dit helpt niet met het beeld dat men over straling heeft. Maar wat is straling nu eigenlijk wél?

**“Telefoonstraling,
radiogolven, radar en
infrarood valt allemaal
onder straling, maar
stiekem nog veel
bekender is licht.”**

Soorten straling

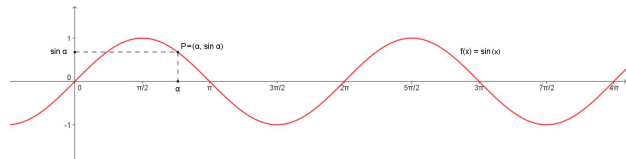
Er is een onderscheid tussen twee soorten straling: deeltjesstraling en elektromagnetische straling. Deeltjesstraling zijn kleine deeltjes (kleiner dan atomen) die met een gigantische vaart vooruitbewegen. De

meest voorkomende typen zijn wat men α -straling (spreek uit: alfa) en β -straling (spreek uit: bèta) noemt. α -straling bestaat uit heliumkernen (heliumatomen zonder elektronen) en β -straling bestaat uit elektronen. Elektronen zijn de deeltjes die door een stroomdraad stromen als er elektrische ‘stroom’ loopt. Elektromagnetische straling is een elektromagnetische golf. Dit is waarschijnlijk geen antwoord voor de meeste mensen, maar hier komen we later op terug. Röntgenstraling en γ -straling zijn de ‘bekendste’ soorten die hieronder vallen, maar stiekem veel bekender is licht. De meeste mensen weten niet dat dit ook een vorm van straling is, maar natuurkundig gezien is het hetzelfde verschijnsel als de ‘gevaarlijke’ vormen van straling. Wat mensen telefoonstraling, radiogolven, radar en infrarood noemen, valt hier allemaal ook onder, maar wordt door lang niet iedereen als hetzelfde gezien.

Stralingspioniers

De eerste wetenschappelijke kennis over straling werd opgedaan aan het einde van de 19^e eeuw. Er zijn 4 pioniers in het onderzoek naar straling die logischerwijs het eerst genoemd moeten worden: Wilhelm Röntgen heeft in 1895 voor het eerst Röntgenstraling opgemerkt, toen hij erachter kwam dat hij een plaat op kon laten lichten met een bron, ondanks dat die volledig was afgeschermd. Het was dus

alsof er stralen ‘door het materiaal heen’ gingen. Iets later kwam hij erachter dat hij hiermee zelfs foto’s van zijn skelet kon maken. Een jaar later kwam Henri Becquerel met de ontdekking dat uraniumzou-



Figuur 1: Esthetisch niet zo mooi als aan het strand, maar wetenschappelijk wel een stuk mooiere golf.

ten een soort stralen uitzenden die een schaduw achterlaten op een fotoplaat. Na de recente ontdekking van Röntgen, was een soort straling iets waar meteen aan gedacht werd. Marie Curie kwam in de tijd erna erachter dat slechts een aantal stoffen dit doen. Deze stoffen noemde ze ‘radioactief’. Het was daarna Ernest Rutherford die het verschil tussen α , β en γ -straling ontdekte. α en β straling hebben we al besproken: deze typen straling zijn ‘gewoon’ snel bewegende kleine deeltjes. Er is echter meer interessants over γ -straling te vertellen, aangezien dat een abstractere en vreemdere idee is. In de rest van het artikel zullen we ons daarom voornamelijk op γ -straling toeleggen.

Golven

Dan moeten we nu even een uitstapje doen naar een totaal ander gebied: golven. Wat is een natuurkundige golf? Het antwoord lijkt verrassend veel op wat bekend is van menig strandvakantie. Een golf is een ritmische op-en-neergaande beweging van ‘iets’. Aan het strand is dat het water, maar in de natuurkunde kan dat ook een waslijn zijn, of een snaar van een snaarinstrument of een elektrisch of magnetisch veld. In de wiskunde wordt echter meestal gekeken naar meer ‘geïdealiseerde golven: sinusoiden. Deze zien er mooi en regelmatig uit en hebben allerlei eigenschappen die bijzonder prak-

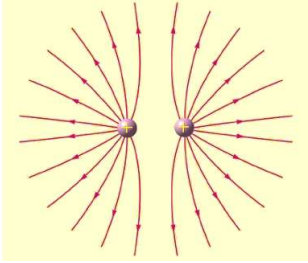
tisch zijn bij het rekenen ermee. Een voorbeeld staat in figuur 1. Dit is een foto op een bepaald moment. Als we een video op papier zouden kunnen zetten, dan zal het net lijken alsof de golf naar rechts beweegt. In de natuur komen deze golven vaak voor omdat ze altijd opduiken op het moment dat de natuur naar een evenwichtssituatie streeft. Karakteristiek voor zo’n golf is de golflengte: de afstand tussen twee toppen van golf. In de natuurkunde wordt meestal de Griekse letter λ hiervoor gebruikt. Deze λ bepaalt ook meteen hoeveel energie de golf met zich meedraagt. Hoe korter de golflengte, hoe steiler de golf op en neer beweegt, en daarom hoe groter de energie.

E en B velden

Als we nu zo willen zeggen dat γ -straling en licht een soort golven zijn, dan komt natuurlijk vrijwel meteen de vraag op wat dan datgene is dat trilt. Om deze vraag te beantwoorden moeten we een tweede uitstapje maken. Dit keer gaan we het hebben over elektrische en magnetische velden. Iedereen kent wel statische elektriciteit: een ballon die over een sweater wordt gewreven kan vervolgens op ‘magische’ wijze je haar recht overeind laten staan. Dit werkt omdat de ballon de elektronen in het haar aantrekt.¹ Nu is een elektrisch veld een tekening die aangeeft welke kant een elektron op gaat als je hem

¹Sorry, beste natuurkundigen, natuurlijk is dit verkeerd om. Maar dit idee zit niet ver van de werkelijkheid en is makkelijker voor te stellen.

ergens los zou laten. Een voorbeeld zie je in figuur 2. Als er een elektron zich op zo'n lijn bevindt, zou hij stromen in de richting van de lijn. Alles wat elektrisch geladen is (te weinig of te veel elektronen heeft), produceert zo'n elektrisch veld.

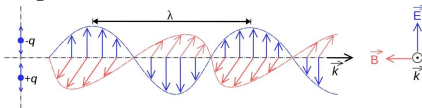


Figuur 2: Een tekening van deze ‘veldlijnen’.

Magnetische velden werken vergelijkbaar: als je in een magnetisch veld kleine magneetjes laat vallen, dan gaan ze allemaal in de richting van het magnetisch veld staan. Nu hebben magneten en elektriciteit heel veel met elkaar te maken. Hogerejaars natuurkundevakken behandelen zelfs theorieën die laten zien dat beiden voortkomen uit één en dezelfde kracht, en alle natuurkunde die hiermee te maken heeft op één manier uit te leggen is.

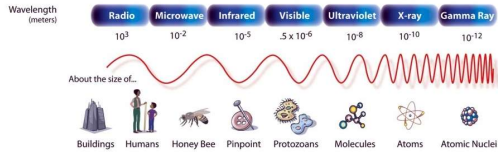
Elektromagnetisch golven en het elektromagnetisch spectrum

Nu weer terug naar straling. Datgene wat golft is eigenlijk het elektromagnetische veld. De ene richting op golft een elektrisch veld, loodrecht daarop golft een magnetisch veld, en de straal beweegt vervolgens in de derde richting. Dit is te zien in figuur 3.



Figuur 3: Het magnetisch veld staat loodrecht op het elektrisch veld, en het licht beweegt voort in de derde richting (naar rechts).

Nu zijn alle soorten straling: γ -straling, licht, radiogolven etc. etc. zo'n soort golf van het elektromagnetisch veld. Het enige verschil tussen verschillende soorten straling is dan nog de golflengte en dus de energie. Een overzicht van de verschillende soorten straling is dan ook te zien in figuur 4.



Figuur 4: Het elektromagnetisch spectrum met verschillende soorten straling.

Zo heb je bijvoorbeeld straling van mobiele telefoons. De golflengte van mobiele telefoons zit om en na bij de meter. Dat heeft dus maar een heel lage energie, in tegenstelling tot gammastraling. Zeggen dat telefoonstraling slecht is omdat gammastraling gevaarlijk is, is net als zeggen dat een stilstaande trein gevaarlijk is omdat je tegen de voorruit van een trein die op volle snelheid rijdt uit elkaar kan spatzen. Gammastraling is echter wél gevaarlijk. Deze straling heeft zo veel energie dat het het DNA in onze cellen kapot kan slaan. Dit is dan ook een manier waarop kanker kan ontstaan.

“De vlucht naar Tokyo is even ongezond als 3 maanden daar verblijven”

Fukushima

Angst voor γ -straling is dus wel degelijk terecht. Het kan zeker grote schade aanrichten. Het is echter ook goed om niet te



overdrijven. Straling zit al overal om ons heen in de natuur. Zo is er het natuurlijke(!) gas radon, dat in de grond zit, en zodoende dus ook in bouwmaterialen. Dit gas is echter radioactief, en is voor een redelijk deel de oorzaak van wat ‘achtergrondstraling’ genoemd wordt. Achtergrondstraling is straling die op een normale dag overal aanwezig is. Een andere fikse bijdrage is kosmische straling, straling die ‘uit de kosmos’ komt. De precieze oorzaak van deze straling is echter niet bekend, daar wordt momenteel onderzoek naar gedaan.

Helaas wordt, doordat men weinig over straling weet, straling vaak in een veel te negatief daglicht gezet.

Helaas wordt, doordat men weinig over straling weet, straling vaak in een veel te negatief daglicht gezet. Zo ook rond Fukushima. Angst maakt mensen binnen de korste keren huiverig om naar Japan te gaan. Wettelijke normen zijn echter (wereldwijd) bijzonder strikt als het gaat om stralingsniveaus. Zelfs als de stralingsmetingen in Tokyo iets boven de toegestane norm waren, valt het nog steeds wel mee. Vanwege de achtergrondstraling worden

we namelijk dagelijks blootgesteld aan straling. Bijvoorbeeld in het vliegtuig. Hoog in de lucht is er een minder dikke laag atmosfeer boven je die je beschermt tegen kosmische straling. Als je dit doorrekenet kom je op wat geruststellende getallen uit. Zo is de vlucht heen en weer naar Tokyo even ‘ongezond’ als 3 maanden daar verblijven. Dus de straling die men in Tokyo oploopt door Fukushima is simpelweg verwaarloosbaar ten opzichte van straling die men normaal oploopt.

Zo min mogelijk blootstelling

Ik wil zeker niet beweren dat straling niet gevaarlijk is. Voor mensen die met straling werken is de belangrijkste regel bij het werk: zorg dat je jezelf en anderen zo min mogelijk blootstelt aan straling. Het is alleen goed om het stralingsrisico in het juiste kader te zien. Als je dood gaat aan kanker, is het bij lange na het waarschijnlijkst dat dit komt door andere oorzaken dan kunstmatig gefabriceerde straling. Roken wordt gedaan door meer dan genoeg mensen, die wel hevige bezwaren hebben tegen een kerncentrale in de tuin. Hun risico op het krijgen van longkanker is echter veel groter dan het risico dat ze ooit negatieve gevolgen van de centrale zouden krijgen. Dit is wat Hollywood bij tijd en wijlen aanricht. Maar tja, laten we wel wezen, een film over een meeroker is lang niet zo interessant.

Referenties

- [1] VII Workshop on Particle Correlations and Femtoscopy: Info, on tkynt2.phys.s.u-tokyo.ac.jp/wpcf2011
- [2] Afbeeldingen met dank aan: Lucas Boden en Chanchochan via Wikimedia Commons

Actieradius

Roosters van eerstejaars zitten vaak bijzonder vol, met als gevolg dat zij de meeste dagen aan de Uithof gekluisterd zijn. En dus ook tijdens de pauzes moet een goede lunchwandeling altijd in het Minnaert/BBL beginnen en eindigen. Dat houdt in dat je een kwartier hebt om weg te lopen van je college, waarna je weer om zult moeten keren. Bij dezen dus een handleiding speciaal voor de eerstejaars, van dingen die binnen een kwartier van het rode gevijverde gebouw te bezichtigen of te doen zijn.

- **Mail lezen en filmpjes kijken** (0 min) Op de eerste verdieping van het BBL in de gang naast de studieadviseurs en de studentenbalie staan er twee computers voor studenten om zich in te schrijven voor vakken op OSIRIS. Natuurlijk kan je ook gewoon je mail erop checken of filmpjes kijken. Zijn de computers niet beschikbaar? Probeer het dan een paar meter verderop op een pc in een practicumzaal.
- **Trappenhuisloop** (0 min) Als je echt niets te doen hebt en je te veel energie hebt, kan je altijd in het BBL de trappen op en af lopen. Goed voor de lijn, stress en het oefenen voor brandoefeningen. Als je niet veel energie hebt, kun je ook altijd de lift nemen, al verliest deze activiteit daarmee wel al zijn redenen om dit zinnig te noemen.
- **Goedkope koffie en frisdrank** (0 min) Op de tweede verdieping kan je voor €0,50 frisdrank halen bij A-Eskwadraat om je dorst te lessen. Slaapverwekkend college? Koffie en thee zijn zelfs gratis.
- **Bamboetuin** (1 min) Gesitueerd achter het Minnaertgebouw en zichtbaar vanaf de loopbrug dient de bamboetuin als rustplek en heimweecker voor Chinese uitwisselingsstudenten. Bijzonder aan te raden in perioden van hevige sneeuwval: lagen sneeuw op bamboetoppen zijn hilarisch om op nietsvermoedende voorbijgangers te storten.
- **Binnenhof** (2 min) Nee, niet die in Den Haag. Als je door de voordeur van het BBL naar buiten stapt kun je rechts het Aardwetenschappengebouw zien. Je kunt onder dat gebouw doorlopen via een hek om uit te komen op een schattig binnenhofje. Ideaal voor je romantische lunchdate.
- **Konijnen vangen** (2-28 min) Het is misschien zoeken, en de tijd dat het duurt voordat je er één gevonden hebt kan erg variabel zijn. Let wel op dat je niet opgepakt wordt voor stropen, daar dit wel verboden is.
- **Botanische Tuinen** (3 min) Hier zijn jullie met het Actief-Naast-Je-Studie-Spel geweest. Er zijn verscheidene routes te lopen door dit doolhof van biologisch divers leven. Mooi in je eentje, gezellig doch rustig met z'n tweeën.
- **Het bos(je)** (5 min) Een goed bewaard geheim, zelfs niet bekend bij menig hogerejaars. Verlaat het BBL door de hoofdingang en loop linksom langs het TNO-gebouw. Als je dan door het veehek loopt, kun je iets verderop een bruggetje zien. Dit bruggetje leidt naar een klein bosje. Ideaal voor spelletjes verstoppertje of tikkertje.

- **Schaapjes tellen** (7 min) Ben je eigenlijk een herder in je hart? Dan kun je ook schapjes gaan tellen bij het Wentgebouw. Zoek het op één na lelijkste gebouw op de Uithof (het Casa Confetti dus negerende), en daar zul je achter op een weide jouw wollige vrienden waarnemen. Je mag ze best tellen, maar let wel op dat je niet indoezelt!
- **Boeken kopen** (8 min) Ben je te laat voor een bestelling bij A-Eskwadraat en heb je een boek voor het college na de pauze hard nodig? Dan is je laatste hoop de Selexyz-boekhandel op de Heidelberglaan. Het is waarschijnlijk wat duurder, maar je hebt hem dan natuurlijk wel tijdens dat volgende college. Ze hebben echter lang niet alles.
- **Lunch vergeten** (10 min) Je kunt ook naar de Spar-supermarkt aan de Heidelberglaan. Dit is echter alleen aan te raden als je principiële bezwaren hebt tegen het FBU en de Minnaertkantine, want anders is het toch echt de duurdere en verdere optie. En dat voor een supermarkt. Ach... hij is dan wel weer op zondag open.
- **Een 4 minuten durend protest** (13 min) voor het Bestuursgebouw (aan de Heidelberglaan) is ook een optie. Je mag zelf verzinnen waarom, redenen zijn vast te verzinnen: het plotselinge afvallen van de studenten in de studiefinancieringszaken, colleges tot 7 uur 's avonds, het schrappen van jouw master, het ontslaan van je favoriete hoogleraar of het ontbinden van de onderzoeksgroep waarbij jij je scriptie doet.
- **Een pleister halen** (15 min) in het ziekenhuis ligt zo ongeveer aan de rand van de mogelijkheden. Je kunt er natuurlijk ook je zieke oma bezoeken (dat is, als ze er ligt), je linkervoet laten MRI'en of het middel tegen kanker komen helpen uitvinden. Wachtijd veroorzaakt door wachtlijsten in de gezondheidszorg zijn niet meegenomen in het tijdsadvies.
- **Net niet Utrecht** (15 min) Tsja, alles wat interessant is in de richting van het stadscentrum is gewoonweg niet te voet bereikbaar binnen 15 minuten. Met 15 minuten lopen kom je wel terecht in het stuk net-niet-echt-Utrecht dat tussen de Uithof en de stad inzit.
- **Vrienden op de Uithof** (? min) Er wonen genoeg vrienden op de Uithof, of zo niet, waarschijnlijk wel vrienden van vrienden of desnoods vrienden van niet-vrienden. Deze kun je natuurlijk altijd een verrassingsbezoekje brengen in de hoop dat ze je binnenlaten. Hier kun je tevens lunch stelen, douchen, (computer)spelletjes spelen, lezen, loungen, bijslapen, eten koken of kletsen.

Mocht je dit nu allemaal geprobeerd hebben of niet willen proberen, dan kun je misschien het best gewoon naar de gezelligheidskamer komen. Daar ben je in ieder geval altijd welkom.

Darius Keijdener en Ans de Nijs

Ray Tracing

Door: Jan de Wit

At first glance the topic of this article may not seem to make sense to you. You may find it to be a relief that we are indeed not going to discuss following around a guy named Ray who tried to steal your highschool sweetheart to do whatever it is you do to people that steal highschool sweethearts. I can assure you that we are not dealing with people that examine individual rays coming from some ray-emitting entity. So then this leaves us with computers as those do not mind the tedious work of tracing countless rays. That is, until they get bored and decide to fire error messages at their users. Ray tracing is also a technique used in physics, but we will be focusing on computer graphics.

In a way, we are going to study light and the way it is transferred. Specifically, when dealing with three-dimensional scenes – for example in the context of computer-generated graphics, animation or games – we need to introduce virtual light sources to light up the scene – literally. Because we are completely in control of the virtual environment, why introduce a seemingly redundant concept of light sources taken from real life? Well, this is done because we expect the amount of light and the way it behaves to correspond to what we know from the real world. This adds realism and avoids getting a weird feeling that something is wrong when looking at the virtual image.



3D-design of 'RandstadRailvoertuig' by: Roland of Retmetro.nl

You can probably see why we do not want to manually apply this lighting to each individual object in the scene: think of the enormous amounts of labour and study of the behaviour of light that are involved. Not to mention losing the ability of dynamic brightness levels, flickering or moving light sources. Besides, calculating a lot of things in a timely fashion is what computers are for.

2D and 3D

Let us disregard the latest trend in 3D screens and assume that as a consumer, we generally look at flat, 2D, images. We look at an animation movie on our television and play games on our computer screen. All flat surfaces. There is a transformation between a collection of a set of 3D objects in a 3D virtual world to this 2D image. This process is also called *rendering*. Because movies and still images are not interactive, they can be rendered once and then distributed. For games, the rendering has to happen while the game is running because there is no control over the movement of the camera and the manipulation of objects in the game. For example, we can walk around and objects will be able to move causing light sources to be partially blocked from certain positions.

Rendering can be done in several ways other than ray tracing.

“ray tracing cannot be used for games”

While ray tracing is a very accurate method resulting in good image quality, it is also very slow. This means that, although recent advances in graphics cards and computing power introduce new possibilities, ray tracing cannot be used for real-time tasks such as games.

Inspired by nature

Ray tracing is based upon the behaviour of light in the real world. Rays of light are emitted from a light source and will travel along a path until they bump into an object. The effect that this ray has on the object depends on the properties of this object such as the material that it is made of. Some of these rays will eventually reach our eyes, allowing us to see what is happening in the world.

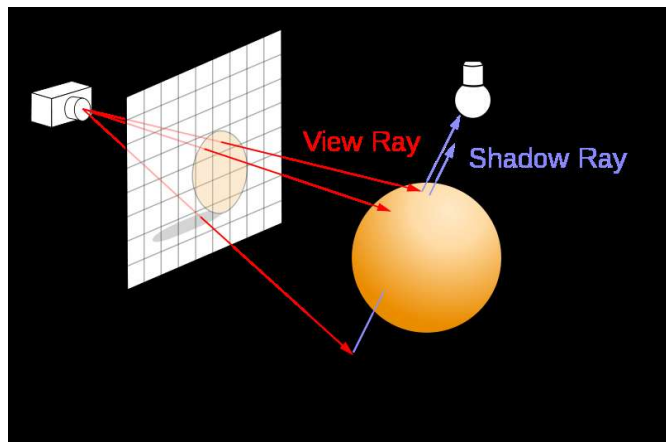
A ray of light has a certain amount of energy. Upon hitting an object, it is possible for a part of the energy to be absorbed by the object, reducing the energy or brightness remaining in the ray. We see this effect with objects that are not transparent. Because a lot of energy is absorbed by the object, we see shadow be-

hind it and are unable to look through it. Objects will often absorb specific colors, which means that the rest of the colors remain, allowing us to see the object in the color that was not absorbed.

It is also possible for an object to reflect (part of) the ray of light into a certain direction. This is what we know from the way mirrors work, the amount of reflection again depending on the material of the object. Finally, refraction is a change of ray direction *within* an object. This is what we see when looking at an object that is partially dipped in a substance such as water. The part of the object that is underwater appears to be bent.

Applied to virtual scenes

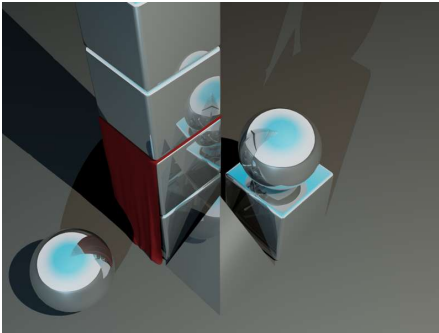
Upon rendering virtual scenes, the phenomena described above all need to be taken into account. We introduce rays that are emitted in various directions depending on the type of light source. A spot light will emit rays in a smaller number of directions than a natural light source such as the sun.



To save time and to avoid calculating the trajectory of rays that will never reach the camera, instead of trying to figure out which light sources will have rays reaching the camera from which we are viewing the scene, we approach this task the other way around by having rays start from the camera. This makes it easier to determine the distance between the camera and the objects, and to see to what extent objects are blocking each other from our view.

Starting from the camera instead of the light sources is what is referred to as backwards ray tracing. To get a 2D image, we can place a 2D image plane in the 3D world in front of the camera that has the desired amount of pixels. We then shoot one or more rays through each pixel and trace it through the 3D world to see which color the pixel should have. This color depends on the objects encountered along the way and effects such as reflection and refraction.

“having rays start from the camera”



3D model with refraction

For this to work, it is important to introduce the concept of materials into the virtual world. These properties can then be used to determine the way a ray should behave when it encounters a certain material.

In short

Ray tracing is based upon concepts from nature, specifically the behaviour of light. Because of this, the resulting image contains realistic lighting and color, at a high computational cost - tracing at least one ray for each pixel! Contrary to ray tracing, alternative methods that generally work on (parts of) entire objects instead of individual pixels are able to render in real-time.

“shoot one or more rays through each pixel and trace it through the 3D world to see which color the pixel should have”

Een fruitastisch duel

De intro is net voorbij en de rust is wedergekeerd in Fruitland. Wij, het superfruit, zijn teruggekeerd naar ons eigen rijk, waarbij de banaan op handen werd gedragen na de overwinning op de rest. De Wortelkoning, de Appelman, Superbes en de Aarbeienprinses bezinnen zich momenteel op wraak en komend jaar zal onze strijd opnieuw gevoerd worden. We zullen het dan niet zo massaal doen als dit jaar, maar de strijd zal hevig zijn. Voor nu is het tijd op een terugblik van dit jaar, zodat we onze tactiek voor komend jaar kunnen bepalen.

De strijd begon maandagochtend in de Minnaerthal, onze troepen stroomden in groten getale binnen en er werden al wat strijdleuzen geroepen. We hadden de mogelijkheid iedereen in onze eigen kleur te hullen zodat duidelijk was wie de vijanden waren. Na een korte introductie door onze superieuren was het tijd om iedereen te drillen. We hadden 2 uur bustijd om de strijdlieiders te oefenen en iedereen bewust te maken van de ernst van de zaak.

Na twee uur rijden kwamen we dan toch echt aan in the middle of nowhere. Hier aangekomen was er de mogelijkheid even uit te rusten van de zware training, maar niet snel daarna barstte de strijd los. De achtkamp was een waar slagveld waar onze heldin de Aarbeienprinses boven kwam drijven. Door de eetzaal klom toen “Rood Rood Rood Rood”. De kwade bacteriën kon niemand eronder krijgen, maar deze bacteriën waren na dit spel gewoon Oranje gekleurd en ze zeiden in koor “Ooooooorange”.

De tweede ochtend in Ellertshaar begon met een ouderwetse ochtendgymnastiek, waarbij de vrede dichtbij leek. Diezelfde middag nog lag Groen het eerste in het water, dus klom het “Groeeeee” en de andere kleuren konden dit niet hebben en de strijd leefde weer op. Met vlotten werd een hevige strijd geleverd die gewonnen werd door Blauw, dus klom er “Blauw is Beter, lalalalala”.

De tweede avond werd de strijd dusdanig bloedig dat er geen duidelijke winnaar aan te wijzen was, dus besloten we er maar een gezamenlijk feestje van te bouwen tot in de vroege uurtjes. Niet lang hierna was het weer tijd voor de beslissende strijd van 2011. Ieder stuk superfruit stond op de tafel door de troepen aangemoedigd te strijden voor het leven. Uiteindelijk kwam Geel uit de bus als Winnaar. De les van deze strijd is wel dat fruit heel gezond is om te eten, maar zeker niet om mee te strijden.

Wees alert voor rondvliegend fruit komend jaar!

Peter de Bananenbaas
Derek de Wortelkoning
Serieke de Aarbeienprinses
Gijs Appelman
Otto Superbes

De Supermentoren





Bachelorintroductiekamp

5 september 2011



Nakampdagen: een mooi begin

Hoewel de drie dagen in Drenthe al de nodige vriendschappen en kennismaking teweeg hebben gebracht, is het daarnaast natuurlijk ook nodig om alle bezienswaardigheden in Utrecht te leren kennen en de dingen die je er kunt doen. Dit begon op de donderdag, met een rondje langs allerlei commissies van de studieverenigingen en de UU.

Spelletjes en vragen maakten duidelijk wat de vele commissies te bieden hebben... en uiteraard ook dat het des te leuker is als je hier zelf ook aan deelneemt! Gezamenlijk eten in de stad en een ouderwetse kroegentocht langs verschillende Utrechtse cafés en kroegen sloten deze eerste dag borrelrijk af.

Vrijdag werd de competitieve geest nog wat feller aangewakkerd, door elkaar bewaapend met keus en laserguns van de overwinning af te houden en voor eigen eer op te eisen. Gelukkig gebeurde dit allemaal veilig, verantwoord en bovenal op de juiste plek; er zijn tot dusver geen (bekende) gevallen van weggestraalde poolballen geweest.

Na een paar dagen uitrusten werd na het weekend de stad Utrecht beter verkend en werden kennis, creativiteit en kunnen op de proef gesteld. Met tien negerzoeenen in je mond staan, al moonwalkend de Dampoort kruisen of handafdrukken op de grond tellen; plezier en kennis opdoen van de binnenstad werden prima gecombineerd. Ook maandag werd de avond middels een etentje in de stad ingeluid; met als echte afsluiter van de avond een lach (en voor sommigen wellicht een traan) verzorgd door een tweetal comedians, die ieder vooral op hun eigen manier uitblonken.

De laatste dag van de introductie werd de kennis ook nog even aangelengd met wat specifiekere informatie, middels interessante lezingen voor de verschillende studierichtingen. Na afloop werd de tap opengezet, en 's avonds kon iedereen een goede bodem leggen middels vlees, vlees en nog meer vlees bij een spetterende barbeque. En die bodem was hard nodig, want die avond was club Lux het eindtoneel van een allesovertreffend en herinneringswaardig eindfeest. Vier volle dagen nakampdagen is er gelachen, geleerd en kennism gemaakt, dankzij de leden van de studieverenigingen die hier dag en nacht voor de eerstejaars hebben gestaan. Nu is het tijd om echt te beginnen, want laten we eerlijk zijn: dit is het begin van een van de mooiste tijden van je leven.



David van der Sar

Het ANJSS-gedichtenspel

Een nieuwe intro, een nieuw Vakidioot-introductiespel. Ditmaal hebben we alle eerstejaars uit elk mentorgroepje onafhankelijk een woord op kaartjes laten schrijven. Met deze kaartjes moesten zij dan vervolgens een gedicht maken waarbij zij nog maximaal 10 woorden mochten toevoegen. Wij hebben beoordeeld op verscheidene criteria, waaronder de moeilijkheidsgraad van de woorden en de correctheid van de wijze waarop ze geïntegreerd worden in de resulterende zin. En natuurlijk ook de poëtische waarde van het ensemble. Over de uitslag kan niet gecorrespondeerd worden.¹ Verder staan op deze pagina's nog enkele andere gedichten die een eervolle vermelding verdienen. De woorden die de groepjes niet op kaartjes hadden geschreven zijn schuingedrukt. Typfouten zijn nauwgezet overgenomen, evenals slordige handschriften. En de winnaar is. . .

Niet groep H! Hoewel ze wel het mooiste gedicht hadden, hebben we ze moeten disqualificeren, aangezien het helaas te veel woorden had. . . Groep H:

*tijdens de langdradige Quaternionen-
conscriptie op een hottentottententententoonstelling
viel een Piano in de
collectief aangestoken
brandstapel vol Aanstekervloeistof.
motorfiets en regen
helpt niet*

De 'tweede' plaats was voor ons echter een lastig dilemma, aangezien twee inzendingen voor ons gelijkwaardig waren. Zowel groep J als groep Q hadden voor ons een even goed gedicht. Dus leden van deze winnende groepjes mogen allemaal hun prijs op komen halen in de A-Eskwadraatkamer. En hier de gedichten van J (links) en Q (rechts)

Coëxistentie, zon <i>der Gerechtigheid</i> Quantumfysica, <i>verlicht ons</i> FRUITHOF Stoeprand, Boom, groot <i>Gebouw</i> studentenreisproduct, Bijzonder <i>nerve-</i> <i>rend Transport</i>	neuropsychologie Regen <i>zonder</i> regenbui met <i>zonder</i> frietsaus Schaar <i>zonder knip</i> Koe <i>zonder vlek</i> Tennisbal <i>zonder strepen</i> appel <i>met</i> appel
---	---

¹Je kunt het wel proberen, maar je krijgt geen antwoord.

Dan hebben we verder nog een aantal groepjes, wiens gedichten wel een eervolle vermelding verdienen.

Groep R:

idioot aapje *en* Parelhoender
pissen pindakaas *en* appelmoes *in een*
citruspers *in de* trein,
met de richtingscoëfficiënt van een waterfiets.

Groep B:

Tinkelbel aanloop Blub
rastafari rondje guacemole
autoruitjesfabrikant sonoluminescentie knakworstenblik
Het klinkt raar maar is waar,
BAM!
Hoogachtend groepje B woord.

Groep M:

Educatorium
Einde Kwalificatie
Studenten ouwehoeren
tosti-ijzer *brandt*
kerstboom *knettert*
HOED *vat vlam*
Nooduitgang
Regenboog *schittert in* Stilte

Groep A:

Het Bose-Einstein Paraplu
is geen onnomatopoeia, *maar meer*
een SUPER-Mineart fantasie
over een Fierlejeppende umpa-lumpa *met* Banaan

De redactie

Informatiekunde

De middelbare schooltijd, zomervakantie en zelfs de introductietijd zijn alweer voorbij. Het collegejaar is inmiddels begonnen, en dan begin je je af te vragen waaraan je nou eigenlijk begonnen bent. Wat kan je het eerste jaar verwachten bij de studie informatiekunde? Is de tijd om te blokken aangebroken of kan je voorlopig nog even doorfeesten? Na haar eerste jaar informatiekunde achter de rug te hebben deelt Crystal Reijnen haar ervaringen met ons.

Wat waren je verwachtingen van de studie voordat je kwam studeren?

Eerlijk gezegd had ik vorig jaar niet echt een helder beeld van wat informatiekunde inhield. Ik moest iets gaan studeren en na de meeloopdag leek informatiekunde me leuk. Naarmate de zomer vorderde kreeg ik steeds meer zin in informatiekunde (en het studentenleven). Na het introkamp en het leren kennen van mijn onwijs leuke mentorgroepje vond ik het stiekem echt leuk om voor het eerst in de collegebanken te zitten. Rond deze tijd wist ik studieinhoudelijk nog steeds niet echt wat ik moest verwachten, maar ik ging er vanuit dat ik de vakken interessant zou vinden en ik het naar mijn zin zou hebben.

Heeft de studie aan je verwachtingen voldaan?

Ik heb het zeker naar mijn zin, dus op dat gebied is de verwachting waargemaakt. Zoals volgens mij iedereen bij elke studie wel ervaart, vind ik niet alle vakken interessant, maar het overgrote deel bevalt me prima!

Heb je struikelblokken gehad tijdens je eerste jaar?

Struikelblokken? Eigenlijk mag ik geen IMP (Imperatief Programmeren - red.) zeggen, maar ik doe het lekker toch. Ik heb het heel erg onderschat. De practica hadden heel leerzaam kunnen zijn, ware het niet dat mijn practicummaatje wat sneller van begrip was dan ik, waardoor ik niet veel aan onze practica heb gedaan. En daarom de tentamens faalde. Ook mijn allereerste tentamen op de universiteit, het Mens, Maatschappij en ICT-tentamen, was een kleine deceptie die mij de eer gaf me in de kerstvakantie in alle vroegte op de universiteit te bevinden.



Crystal Reijnen

“Eerstejaarsvakken zijn heel verschillend”

Welke vakken waren goed te doen? Welke minder?

Eigenlijk vond ik alle vakken goed te doen, op een enkeling na (ik verwijs eventjes naar mijn antwoord op de vorige vraag ;). Voor bijna alle vakken geldt: als je maar werkt en deadlines haalt, komt het wel goed.

Welk vak was het meest interessant om te volgen? En waarom?

Eerstejaarsvakken zijn heel verschillend en er wordt naar mijn idee in het eerste jaar kennis gemaakt met zoveel mogelijk hoeken van de informatiekunde. Ik vond vooral vakken als Datamodelleren en Databases, Ontwerpen van Interactieve Systemen en Webdesign erg leuk, omdat je dan met meerdere mensen samenwerkt en je makkelijk een beeld kan schetsen van wat je nou eigenlijk leert. Oh, ik vergeet bijna het Informatiekunde Introductieproject; dat vak wordt dit jaar in de tweede periode gegeven. Ik vond het vorig jaar een heel goed beeld schetsen van wat de studie verder zou brengen en daarbij was het leuk om op een 'nieuwe' (dus niet middelbare school-) manier over iets na te denken. Ja, je wordt even in het diepe gegooid, maar uiteindelijk komt alles goed!

Weet jij al waarop je je wilt specialiseren binnen informatiekunde?

Ik denk dat ik de bedrijfskant op wil, en ga dus vakken volgen als Business Process Management, Product Software en SMOI (Strategisch Management en ICT). Sowieso heeft het bedrijfsleven me altijd wel getrokken en onderzoek-achtig werk is gewoon niet mijn ding. Werk op projectbasis lijkt me ook erg leuk, dat merk ik nu al als we bij bepaalde vakken in teams moeten werken.

Wat kan je de eerstejaars voor advies geven?

Advies? Stel het leren van het Mens, Maatschappij en ICT-tentamen niet uit tot het laatste weekend, heb vertrouwen in IMP, want stiekem is dat best leuk en vergeet niet dat het studentenleven uit meer bestaat dan colleges en tentamens. :)

“Als je maar werkt en deadlines haalt, komt het wel goed”

Ans de Nijs

De creatie van de Quetzal

Door: Jordy van Leersum

In iedere Vakidoot plaatsen wij een artikel over de bachelorscriptie van een derdejaarsstudent. Dit keer was de beurt aan de studie Informatica. Jordy van Leersum schreef een artikel over zijn Softwareproject

Het Softwareproject is een verplicht vak voor de studie Informatica, dat de studenten in hun tweede of derde jaar volgen. Voor de start van de periode krijg je de keuze uit een aantal projecten, waar je vervolgens een half jaar hard aan moet werken. Ik en acht anderen kwamen in de groep die een project deed voor TNO Soesterberg.



Quetzal-logo

Het project

De EU heeft een internationaal project gestart om de veiligheid in het luchtverkeer te verbeteren. Na onderzoek bleek dat ondanks de vooruitgang in technologie er nog steeds hetzelfde aantal ongevallen plaatsvond als twintig jaar geleden. Om dit aantal te verminderen schakelde de EU zes verschillende instanties in om onderzoek te doen naar de opstelling van de cockpit en hoe deze verbeterd kon worden.

De partijen die hieraan deelnemen hebben een simulator gemaakt die een echte piloot in een vliegtuig kan nabootsen. TNO is verantwoordelijk voor de cognitieve laag, dus de gedachten van de piloot. Deze laag kan bepalen hoe de piloot zou handelen in bepaalde situaties, maar de laag is zo opgebouwd dat de piloot een fout kan maken. De gebruiker is in staat om een model te creëren, dat situaties kan bevatten zoals een storm en dergelijke. De piloot kan dan een model doorlopen en kijken waar complicaties optreden.

Het maken van dit model is echter te complex voor mensen die geen verstand hebben van programmeren, en het is de bedoeling dat psychologen er mee aan de gang gaan. Dus TNO wilde graag een programma dat op een simpele manier het model genereerde, zodat mensen met minder ervaring van programmeren het ook zouden kunnen maken. Dit werd onze opdracht.

Het model

Om deze opdracht goed te kunnen uitvoeren moesten we kennis nemen van de vorm van een pilootmodel. Het was onze taak om het model zo te abstraheren dat we een dergelijk model na konden maken met een soort van editor. Wij zijn de code van TNO in gedoken om erachter te komen hoe hun programma werkte. In het kort kwam het net op de volgende structuur.

Een *model* is een set van *goals* die de

piloot moet uitvoeren om een vlucht te simuleren. Een enkele *goal* bestaat uit een aantal onderdelen waarvan er drie worden gemaakt met de programmeertalen Java of CLIPS. Deze onderdelen zijn *tasks*, *deadlines* en *preconditions*. Een pilootmodel bleek dus de vorm van een boomstructuur te hebben, wat ook de basis werd van ons programma.

Op de afbeelding kan je deze modelstructuur nog eens duidelijk zien. Deze structuur hebben we gebruikt als welkomsscherm van ons programma. Het idee hierachter is dat de gebruiker dan altijd een goed beeld heeft van de vorm van een model, want het is gebleken dat het heel snel verwarrend is voor de gebruikers.



Welkomsscherm van Quetzal

De daadwerkelijke editors

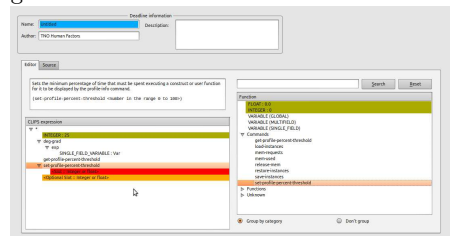
Het belangrijkste deel van ons programma zijn dus de editors voor de tasks, deadlines en preconditions. Hier moeten gebruikers zonder kennis van enige programmeertaal toch een klasse kunnen schrijven. Dit was een vrij lastige klus, maar we hebben dit zo goed mogelijk proberen te realiseren.

De deadline/precondition editor

Deadlines en preconditions worden gemaakt met de taal CLIPS. Dit is een taal die gebruik maakt van een aaneenschakeling van logische expressies. Hierbij kun je denken aan dingen zoals $true \wedge true \doteq$

$true$ en $false \wedge false \doteq false$. Een deadline is een representatie van de tijd die een piloot heeft om een actie uit te voeren. Bijvoorbeeld: een actie moet binnen 1 minuut voltooid zijn. Een precondition is ook een CLIPS-expressie die aangeeft aan welke eisen moeten zijn voldaan voordat de piloot een actie mag voltooien. Hierbij kun je denken aan het zien van een onweerswolk. De piloot wil pas voor een onweerswolk uitwijken als hij de onweerswolk daadwerkelijk heeft waargenomen.

Voor de meeste gevallen zou een onderzoeker slechts een integer hoeven aan te passen in een bestaande deadline of precondition. Echter was het ook de bedoeling dat experts complexe expressies konden maken, dus hebben wij eigenlijk een complete CLIPS-editor gemaakt. Het idee achter de editor was opnieuw een boomstructuur, omdat je een logische expressie altijd met een boom kan representeren aangezien elke knoop een functie of variabele is. Het nadeel van het maken van een complete CLIPS-editor is dat er een parser voor nodig is die alles aan moet kunnen wat de taal te bieden heeft. Dit kostte zoals verwacht ook veel tijd, maar het voordeel nu is dat wij een complete CLIPS-editor hebben die wij eventueel buiten het programma ook kunnen gebruiken.



CLIPS-scherm

Het idee van onze CLIPS-editor is twee schermen naast elkaar. In het rechterscherm staan alle mogelijke functies en variabelen onderverdeeld in verschillende

categorieën. Een gebruiker kan deze aanklikken en ze verschijnen dan in het linkerscherf. In het linkerscherf zien we de boomstructuur. De gebruiker kan daar functies of variabelen uit het rechterscherf toevoegen door eerst de knoop te selecteren waar je iets wilt invoeren en dan in het rechterscherf de goede functie aan te klikken.

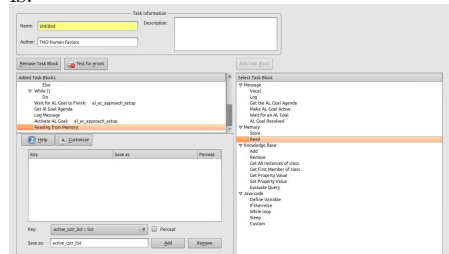
De task editor

Het andere onderdeel waar een *goal* uit bestaat zijn de tasks. Een task is een Java-klasse die een actie van de piloot representeert. Dit kunnen dingen zijn zoals berichten sturen naar de motor of het aanpassen van de hoek van de vleugels, zodat het vliegtuig een andere kant op gaat. Voor de taal CLIPS hebben wij daadwerkelijk een complete parser gemaakt, maar voor de Java-klassen hebben wij het anders aangepakt.

Wij hebben bestaande klassen uitgepluisd en het bleek dat er verbanden lagen tussen de verschillende klassen. Bepaalde stukjes code werden altijd in een klasse gedaan en sommige waren optioneel. Dit gaf ons het idee voor de taskblocks. We hebben ervoor gekozen om tasks nog verder op te splitsen. Het idee werd om verschillende blokken te maken die een gebruiker kon aanklikken en daarmee toevoegen. Voor deze blokken moest een gebruiker alleen nog een aantal variabelen invullen.

Net als in de CLIPS-editor hebben we een scherm waarin een gebruiker het taskblock kan selecteren en een scherm

waar de gebruiker kan zien wat er is toegevoegd aan de task en in welke volgorde de onderdelen staan. In de task editor is ook nog een derde scherm waarin de gebruiker de variabelen kan instellen. Als de gebruiker een task heeft gebouwd kan deze met één klik worden omgezet in een complete Java-klasse, die dan gelijk intern wordt gecompileerd, zodat hij meteen bruikbaar is.



Task editor

Tot slot

De verschillende editors hierboven vormen slechts een deel van het programma dat wij hebben gemaakt. Dit programma hebben wij trouwens *de Quetzal* genoemd. Als je geïnteresseerd bent in wat wij verder hebben gemaakt, dan kan je het programma downloaden. Tijdens ons project hebben we het voor elkaar gekregen om *de Quetzal* een open source programma te maken wat wij uitgeven onder een MIT-licensie. Na veel getouwtrek met de juridische afdeling van TNO hebben wij het auteursrecht weten te behouden en is *de Quetzal* nog steeds ons eigendom. Dus wil je eens een kijkje nemen: <http://www.2shared.com/file/EODD1IHI/prj.html>.



make yourmark

Ben jij een adviestalent?

's Werelds grootste multinationals kijken Towers Watson aan om belangrijke business issues voor hen te tackelen. Ontwikkel je talent en begin een uitdagende carrière bij de thought leader in Retirement Solutions, Finance en Human Resources.

werkenbijtowerswatson.nl



TOWERS WATSON

De Convergentiestraal

Door: Leslie Molag

Een uitdrukking als:

$$R(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots$$

wordt een machtreeks genoemd; de getallen a_0, a_1, a_2, \dots noemen we de coëfficiënten van de machtreeks. Een machtreeks is vergelijkbaar met een functie. Je kunt een x kiezen en daarna invullen in $R(x)$. Het verschil met een functie is echter dat, per gekozen x , niet bij voorbaat duidelijk is of $R(x)$ goed gedefinieerd is. In dit artikel wordt uitgezocht precies wanneer dat het geval is.

Laten we het simpelste voorbeeld bekijken, de meetkundige reeks is de machtreeks waarvan alle coëfficiënten gelijk aan 1 zijn. De reeks onder beschouwing is

$$\sum_{n=0}^{\infty} x^n = 1 + x + x^2 + \dots$$

Beschouw de eerste $N + 1$ termen van de reeks. We merken op dat

$$\begin{aligned} (1-x) \sum_{n=0}^N x^n &= \\ (1-x)(1+x+x^2+\dots+x^N) &= \\ (1+x+x^2+\dots+x^N) - & \\ (x+x^2+x^3+\dots+x^{N+1}) &= \\ 1-x^{N+1}. & \end{aligned}$$

Dus als $x \neq 1$ geldt

$$\sum_{n=0}^N x^n = \frac{1-x^{N+1}}{1-x}.$$

Wanneer is de meetkundige reeks goed gedefinieerd? Dat is per definitie het geval

als een getal bestaat waar de reeks naartoe nadert als $N \rightarrow \infty$.¹ Als $|x| < 1$ dan geldt dat x^{N+1} naar 0 nadert als $N \rightarrow \infty$, dus dan geldt

$$\sum_{n=0}^{\infty} x^n = \frac{1}{1-x}.$$

De meetkundige reeks *convergeert* als $|x| < 1$. Stel nu dat $|x| > 1$. Dan nadert x^{N+1} niet naar een getal als $N \rightarrow \infty$. De absolute waarde van x^{N+1} wordt dan namelijk steeds groter. We zeggen dat de meetkundige reeks *divergeert* als $|x| > 1$. We concluderen dus dat er een getal ρ bestaat zo dat de meetkundige reeks convergeert als $|x| < \rho$ en divergeert als $|x| > \rho$. In het geval van de meetkundige reeks geldt dus $\rho = 1$. Wellicht verrast het je dat er voor elke machtreeks zo'n getal is te vinden, we noemen dit getal de *convergentiestraal*. Om deze uitspraak te bewijzen beschouwen we de volgende rij; definieer s_n als het kleinste getal² dat niet kleiner is dan $|a_k|^{1/k}$ voor alle $k \geq n$, in wiskundige notatie

$$s_n = \sup_{k \geq n} |a_k|^{1/k}.$$

¹Preciezer: een rij (een reeks is een rij) x_n convergeert naar een getal x als voor elke $\epsilon > 0$ een natuurlijk getal N bestaat zo dat $|x - x_n| < \epsilon$ voor alle $n > N$.

²Hierbij is ook $s_n = \infty$ toegestaan (hoewel oneindig strikt genomen geen getal is).

Het is duidelijk dat s_n een niet-stijgende rij is die naar onder, door 0, begrensd is. Zo'n rij convergeert altijd naar een getal s (dit is intuïtief duidelijk maar is ook te bewijzen)³.

Stelling: voor elke keus van de coëfficiënten a_0, a_1, a_2, \dots heeft de bijbehorende machtreeks een convergentiestraal en die is gelijk aan $1/s$.

Bewijs: stel dat $|x| < 1/s$. Het feit dat s_n convergeert naar s impliceert dat er een M bestaat zodat $|a_n| \leq \frac{1}{2}(1/s + 1/|x|)$ voor alle $n > M$. Hieruit volgt voor alle $N > M$ dat

$$\sum_{n=0}^N |a_n x^n| = \sum_{n=0}^M |a_n x^n| + \sum_{n=M+1}^N |a_n||x|^n \leq$$

$$\sum_{n=0}^M |a_n x^n| + \sum_{n=M+1}^{\infty} \left(\frac{1/s + 1/|x|}{2} \right)^n |x|^n =$$

$$\sum_{n=0}^M |a_n x^n| + \frac{1}{1 - \left(\frac{|x|/s + 1}{2} \right)} \left(\frac{|x|/s + 1}{2} \right)^{M+1}$$

$$\leq \sum_{n=0}^M |a_n x^n| + \frac{1}{1 - \left(\frac{|x|/s + 1}{2} \right)}.$$

Hierbij is gebruik gemaakt van het feit dat $\frac{1}{2}(|x|/s + 1) < 1$ en het resultaat voor de meetkundige reeks.⁴ Het is nu duidelijk dat $\sum_{n=0}^N |a_n x^n|$ een niet-dalende rij is die naar boven begrensd is. Een dergelijke rij convergeert. Met precies dezelfde redeneringen is het duidelijk dat de reeks

$$\sum_{n=0}^{\infty} (|a_n||x|^n - a_n x^n)$$

convergeert. Maar dan convergeert ook⁵

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = \sum_{n=0}^{\infty} |a_n||x|^n - \sum_{n=0}^{\infty} (|a_n||x|^n - a_n x^n).$$

Dus de machtreeks convergeert als $|x| < 1/s$. Wat gebeurt er als $|x| > 1/s$? Er zijn nu oneindig veel termen $a_n x^n$ die voldoen aan $|a_n x^n| \geq \left(\frac{1}{2}(1/s + 1/|x|)\right)^n |x|^n > 1$. Dit betekent dat de reeks niet kan convergeren. Ware dit wel het geval dan

$$\begin{aligned} \lim_{N \rightarrow \infty} a_{N+1} x^N &= \lim_{N \rightarrow \infty} \left(\sum_{n=0}^{N+1} a_n x^n - \sum_{n=0}^N a_n x^n \right) \\ &= \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{n=0}^{N+1} a_n x^n - \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{n=0}^N a_n x^n = 0 \end{aligned}$$

en dit is een tegenspraak. \square

Stel nu dat een reeks een positieve convergentiestraal ρ heeft. Deze machtreeks definieert een functie f op $(-\rho, \rho)$. We hopen dat, moge f überhaupt differentieerbaar zijn, de afgeleide wordt gegeven door term voor term te differentieren, dus we hopen dat de machtreeks

$$g(x) = \sum_{n=1}^{\infty} a_n n x^{n-1} = \sum_{n=0}^{\infty} a_{n+1} (n+1) x^n$$

de afgeleide van f is. Laten we eens kijken of we de convergentiestraal van bovenstaande machtreeks kunnen bepalen. Kies een getal $r > 1$. We kunnen een N vinden zodat als $n > N$ dan $n^{1/n} \leq r$ (dit is een standaardlimiet). We vinden dus dat

$$1/\rho \leq \limsup_{n \rightarrow \infty} \sup_{k \geq n} k^{1/k} |a_k|^{1/k} \leq$$

$$\limsup_{n \rightarrow \infty} \sup_{k \geq n} r |a_k|^{1/k} = r/\rho.$$

³Het geval $s = \infty$ is hierbij ook toegestaan.

⁴De oplettende lezer merkt dat bovenstaande methode niet werkt als $s = 0$, maar dat geval is soortgelijk en zelfs iets makkelijker.

⁵Dit is zo wegens de somregel voor limieten.



Aangezien dit waar is voor alle $r > 1$ moeten we concluderen dat $\limsup k^{1/k} |a_k|^{1/k} = 1/\rho$. De machtreeks heeft dus dezelfde convergentiestraal als de oorspronkelijke machtreeks. Zou het ook de afgeleide kunnen zijn? We zie voor elke N en alle $x \in (-\rho, \rho)$ dat geldt

$$\begin{aligned} & \left| \int_0^x \sum_{n=1}^{\infty} n a_n y^{n-1} dy - \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \right| = \\ & \left| \int_0^x \sum_{n=N+1}^{\infty} n a_n y^{n-1} dy - \sum_{n=N+1}^{\infty} a_n x^n \right| \leq \\ & \left| \int_0^x \sum_{n=N+1}^{\infty} n a_n y^{n-1} dy \right| + \left| \sum_{n=N+1}^{\infty} a_n x^n \right| \\ & \leq |x| \sum_{n=N+1}^{\infty} n |a_n| |x|^{n-1} + \sum_{n=N+1}^{\infty} |a_n| |x|^n. \end{aligned}$$

Als we N maar groot genoeg kiezen kunnen we dit willekeurig klein maken.⁶ We merken dus op dat voor alle $x \in (-\rho, \rho)$

$$\begin{aligned} \left(\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n \right)' &= \sum_{n=1}^{\infty} n a_n x^{n-1} = \\ & \sum_{n=0}^{\infty} (n+1) a_{n+1} x^n \end{aligned}$$

We zien dus dat f differentieerbaar is met afgeleide g , die dezelfde convergentiestraal heeft; bovendien kunnen we uit het bovenstaande extraheren dat $a_1 = f'(0)$. Met precies dezelfde redeneringen kunnen we concluderen dat f' een afgeleide heeft met dezelfde convergentiestraal als f' en dus als f en dat bovendien $2a_2 = f''(0)$. We kunnen deze methode bijven doorzetten om te concluderen dat f willekeurig vaak te differentieren is en bovendien $n!a_n = f^{(n)}(0)$. Ik hoop dat je onder de indruk bent. We hebben bewezen dat een functie die door een convergente machtreeks is gedefinieerd willekeurig vaak te

differentieren is en dat bovendien de coëfficiënten van die reeks uniek zijn.

Als **toepassing** gaan we erop in hoe een differentiaalvergelijking kan worden opgelost met machtreeksen. Laten we de simpelste differentiaalvergelijking beschouwen; we vragen ons af of er een differentieerbare functie f bestaat, niet identiek nul, zo dat $f'(x) = f(x)$. Als je een beetje hebt opgelet tijdens de middelbare school weet je het antwoord op deze vraag. Maar heb je er ooit bij stil gestaan waarom dat het antwoord is? Laten we proberen dit probleem met een machtreeks op te lossen. We proberen een machtreeks van de vorm

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n.$$

Die zou dan volgens onze eerdere resultaten moeten voldoen aan

$$\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n = \sum_{n=1}^{\infty} n a_n x^{n-1} = \sum_{n=0}^{\infty} (n+1) a_{n+1} x^n.$$

We zouden dus graag willen dat $(n+1)a_{n+1} = a_n$ voor alle n . Dit wordt opgelost door bijvoorbeeld $a_n = 1/n!$ te kiezen voor alle n . Hebben we dan nu een oplossing gevonden van de differentiaalvergelijking? Nee! We moeten nog wel aantonen dat de functie op **een** interval gedefinieerd is, ofwel dat de convergentiestraal groter dan 0 is. Uit $n! \geq (n/2)^{n/2}$ volgt

$$\begin{aligned} 0 &\leq \lim_{n \rightarrow \infty} \sup_{k \geq n} |a_k|^{1/k} \leq \\ & \lim_{n \rightarrow \infty} \sup_{k \geq n} \left| (k/2)^{k/2} \right|^{1/k} = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{\frac{2}{n}} = 0. \end{aligned}$$

Dit betekent dat de convergentiestraal ∞ is. De functie is dus gedefinieerd op heel \mathbb{R} . Ja, er bestaat dus een functie f , niet identiek nul, zo dat $f'(x) = f(x)$.

⁶Dit komt doordat beide machtreeksen in de laatste regel convergeren, dat betekent dat de resten (de som van de termen met $n > N$) naar 0 moet naderen als $N \rightarrow \infty$.

Kort

De rubriek met korte artikelen is ditmaal juist vrij lang, en verspreidt zich over twee pagina's.

Welkom nieuwe leden

Met het begin van het nieuwe collegejaar heeft A-Eskwadraat er vele nieuwe leden en daarmee Vakidootlezers bij. Tijdens de Bachelor- en Masterintroductie werden vele honderden nieuwe studenten lid. Welkom! Het ledenbestand van A-Eskwadraat telt nu 1932 leden.

De Vakidootredactie heeft ook enkele nieuwe leden. Sinds het laatste nummer van vorig jaar had Ans zich al bij ons gevoegd, sinds dit nummer zijn Chun, Fiona en Peter daar nog bij gekomen. Ook voor hen geldt: welkom! De redactie telt nu negen leden.

Kroegenmarathon

Op 13 september jongstleden is de langste activiteit in de bekende geschiedenis van A-Eskwadraat begonnen: de Kroegenmarathon van de AfterpartCie. De activiteit houdt in dat je gedurende een jaar voor elke unieke Utrechtse kroeg die je bezoekt een punt kunt krijgen. Doe mee en kijk op www.a-eskwadraat.nl/kroegenmarathon voor meer informatie.

By the Way...

Wellicht doet de opmaak van deze pagina en de gemiddelde lengte van de artikelen je aan de "By The Way..." denken, die tijdens de Bachelorintroductie werd uitgegeven. De overeenkomsten zijn geen toeval, want de L^AT_EX-code voor deze pagina is deels gekopieerd van het genoemd blaadje. De inhoud van de Vakidoot is gemiddeld wel veel serieuzer en nuttiger. Dat je het maar weet...

Actief worden?

Begint de studie na enkele weken alweer te vervelen of heb je sowieso zin in wat afwisseling? Wordt dan actief bij A-Eskwadraat. Actief zijn betekent in dit geval lid zijn van en je inzetten voor een commissie. Wellicht heb je als eerstejaars je naam op de Interesselijst gezet of ben je naar het Actief-Info-Uurtje geweest, maar een proactieve houding is altijd handig als je in een commissie wilt komen. Deze editie in de etalage: de IZT.

IZT

Informatiekundige ZebraTechnologie is de informatiekundecommissie van A-Eskwadraat. Dat betekent dat de commissie studie-inhoudelijke, maar ook ludieke en aan informatiekunde gerelateerde activiteiten organiseert. Ook op andere manieren kan informatiekunde door de commissie worden uitgedragen. En de commissie zoekt nog nieuwe leden!

Tot slot

Geen informatiekundige? Voor wis- en natuurkundigen zijn er respectievelijk de Cie Infinity en de FysiCie. Voor informatica wordt binnenkort een commissie opgericht. Voor alle commissies geldt dat je je interesse kenbaar kunt maken aan het bestuur (persoonlijk of via actief@a-eskwadraat.nl, de betreffende commissie of een lid ervan).

BreekLight

Eerstejaars aller studies, geef je snel op voor de Breek (voordat het uitverkocht is)! Het wordt megagaaf.

Olympische Spelen 2020

Voor iedereen die gedesilluseerd is in de FIFA door de ‘bijzondere’ toewijzing van de WK’s van 2018 en 2022, kan zijn hart kwijt bij de IOC, dat bezig is met de selectie van de stad die de Olympische Spelen van 2020 mag organiseren. Onder de zes officiële kandidaten (aanmelden is niet meer mogelijk) zitten drie ervaren kandidaten: Japan (Tokio), Italië (Rome) en Spanje (Madrid), in welke landen de Spelen al eens zijn geweest. De andere kandidaten zijn overwegend islamitische landen en steden: Turkije (Istanboel), Qatar (Doha) en Azerbeidzjan (Bakoe). Nog nooit werden de Spelen in een islamitisch land georganiseerd. Doha organiseert ook al eerdergenoemd WK 2022, dus zal deze verkiezingen ook wel proberen te kopen. Hoe Bakoe zich voorstelt de Spelen binnen te kunnen halen is een mysterie. Maar wellicht een aanmoediging voor de Nederlandse ambities de Spelen van 2028 te organiseren.

De Berg

Recent werd een plan gepresenteerd dat eerst lacherig werd afgedaan als ‘goede grap’ en ‘overmoed’, maar sindsdien heeft het diverse media gehaald en vele steunbetuigingen gekregen. Steeds serieuzer wordt erover gesproken en het wordt al genoemd in het rijtje Afsluitdijk-Flevopolder-Deltawerken: De Berg. “God created the Earth, but the Dutch created the Netherlands” ten top! Het plan houdt in dat een berg van twee kilometer hoog zal verrijzen ergens in de polder. Of eigenlijk: een bergvormig gebouw dat zowel van binnen als van buiten kan worden gebruikt. Onder meer een skiroute, een wandelroute en een weg voor de wielrenners moeten op de berg komen.

IMO

De grootste internationale wedstrijd voor middelbare scholieren, de International Mathematical Olympiad, heeft afgelopen juli plaatsgevonden in Nederland! Het Novotel in Amsterdam-Zuid was anderhalve week de residentie van de deelnemers, en ook van veel begeleiders, organisatie en vrijwilligers. Een aantal leden van A-Eskwadraat heeft het evenement meeleefd, en het moet fantastisch zijn geweest. Over de organisatie waren ook veel complimenten, en het team van Nederlandse deelnemers wist historisch hoog op de 28^{ste} plaats te eindigen, hoger dan bijvoorbeeld Frankrijk. In het Nederlandse team zaten ook enkele nieuwe A-Eskwadraatleden.

π of τ ?

Een discussie is ontstaan op internet over het gebruik van $\pi \approx 3,14$. Actiegroepen pleiten ervoor de constante bij het grof vuil te zetten en te vervangen door τ , welke als waarde $2\pi \approx 6,28$ heeft. Een cirkel met straal 1 heeft dan als omtrek τ en een cirkel heeft τ radialen. Ook het vele gebruik van 2π kan dan worden afgekort tot τ . Er is wat voor te zeggen, maar als je dan voortaan π wilt gebruiken, zul je $\frac{\tau}{2}$ moeten schrijven. τ -dag is overigens 28 juni.

By The Way... 2

De By The Way...-redactie doet graag afstand van de insinuaties dat haar blaadje ‘niet serieus en nuttig’ zou zijn (zie vorige pagina). De By the Way... wordt elke keer met veel zorg samengesteld en is er in eerste instantie om mensen te informeren. De onzinnigheden en rareiteiten zijn slechts ter opvulling.

De Redactie van de By the Way...

Cursus: hoe maak ik een onzichtbaarheidsmantel

Door: Fiona van der Burgt

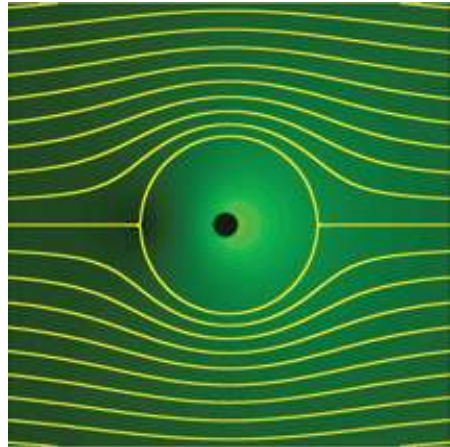
Je onzichtbaar voortbewegen; in de wereld der films is het al de gewoonste zaak van de wereld. Je hoeft maar een mantel om je schouders te gooien of een ring om je vinger te schuiven om je burens te kunnen begluren of langs de snelheidscontrole te kunnen scheuren. Een wereld waarin iedereen maar ongestoord onzichtbaar door de wereld zou kunnen lopen is toch ook maar lastig voor te stellen. Vermoedelijk zou dat toch op zijn minst wat problemen opleveren in het verkeer.

Gelukkig is onze wetenschap dan ook nog niet zover als in Harry Potter of 'The Invisible Man'. In 2006 wisten wetenschappers een eerste 'onzichtbaarheidsmantel' te ontwikkelen. Helaas werkte deze mantel alleen maar voor kleine symmetrische objecten. Sindsdien zit er schot in de zaak en verschijnen er veel studies naar het fenomeen onzichtbaarheid.

Volgens Fermats principe nemen lichtstralen de kortst mogelijk route in een diëlektrisch medium. Deze kortste weg hangt af van de refractie-index n van het materiaal. De wetten van Maxwell beschrijven hoe elektromagnetische golven (lichtgolven dus) zich gedragen in een medium. In deze vergelijkingen komen de magnetische permeabiliteit en de diëlektrische permittiviteit voor. Deze twee getallen resulteren in een refractie-index, die voor elk materiaal anders is. De refractie-index bepaalt met welke snelheid het licht in het medium voortbeweegt.

Het verschil in de refractie-index van water en lucht is de reden dat wanneer je een hand in het zwembad steekt, je pols een gekke knik lijkt te maken; het licht wordt in het water anders afgebogen dan in de lucht. Volgens de wetten van Maxwell zou deze refractie-index zowel een positieve als een negatieve waarde kunnen hebben – in de praktijk blijkt echter

dat hij in natuurlijke materialen altijd een positieve waarde heeft.



Je kunt je voorstellen dat zo'n refractie-index van belang is bij het maken van een onzichtbaarheidsmantel. Om je object onzichtbaar te maken wil je namelijk dat de lichtstralen die op het object afkomen er niet tegenaan komen, maar er netjes met een boogje omheen worden geleid om vervolgens hun oude pad weer te vervolgen. Door de refractie-index van je materiaal zo te kiezen dat de kortste weg precies om het object heen loopt, kun je het object in theorie onzichtbaar maken. Je wilt dus een materiaal hebben dat een wisselende refractie-index heeft. Een dergelijk materiaal wordt een metama-

teriaal genoemd. Ulf Leonhardt maakte in zijn artikel 'Optical Conformal Mapping' in 2006 een straalbenadering van een lichtgolf, waardoor hij kon verklaren dat objecten onzichtbaar kunnen worden gemaakt door ze in een materiaal te plaatsen met wisselende refractie-indices. Je ziet dit afgebeeld op de vorige pagina.

Op hetzelfde moment verscheen er een artikel van de hand van Pendry, Schurig en Smith over het afbuigen van licht in willekeurige richtingen. Deze theorie is

gebaseerd op het transformeren van de Maxwellvergelijkingen en heeft sindsdien vele problemen in optische technologische ontwikkelingen opgelost. Beide artikelen geven een leuk overzicht van hoe een materiaal tot onzichtbaarheidsmantel kan worden.

In oktober 2006 werd tevens de eerste 'onzichtbaarheidsmantel' gemaakt, sindsdien volgen de studies naar onzichtbaarheid en metamaterialen met de vereiste eigenschappen elkaar in rap tempo op.

Referenties

- [1] Heber, J., Milestone 21 (2000) *Metamaterials*, 2010, www.nature.com/milestones/milephotons/full/milephotons21.html
- [2] Leonhardt, U. *Optical Conformal Mapping*, Science, Vol. 312 no. 5781 pp. 1777-1780, (2006)
- [3] Pendry, J.B., Schurig, D., Smith, D.R., *Controlling Electromagnetic Fields*, Science, Vol. 312 no. 5781, pp. 1780-1782, (2006)

Queueing Theory: the science of not waiting

By: Sjoerd Boersma

The age-old question in supermarkets is which cash register to choose when you're going to pay. Of course the one with the shortest queue (least number of people) is a good choice if you want to minimize your waiting time. However some weighted shortest queue prescription would be better, as people with more goods take more time to be handled by the cashier. A friend of mine once gave me the solution: choose the cash desk with the prettiest cashier. In that case you'll always win, as you'll be served by a pretty cashier.

This is however not a problem that is usually solved by queueing theory. Queueing theory looks at the queueing system from an eagle eye perspective, and gives answers to questions like:

- What is the average waiting time in a queueing system?
- How many desks do you need to serve all customers in a store?
- How large will a queue typically grow in some system?

If you want to solve these questions for a specific case, you'll need to know things like:

- At which rate do customers arrive, and are these arrivals independent?
- At which rate are customers served, and how are the service times distributed?
- How many queues are there, are they all the same?
- What is the order of service (first come, first serve or something else)?

The case with cash registers above is a pretty standard problem: all customers arrive at a cash register, wait in queue until it's their turn, are served and leave the system. More complicated systems arise

when you need customers to undergo multiple services at various desks or define complex service orders.

The supermarket

Let's have a look what we can say about the supermarket cash registers mentioned above. An important observation is that the cashiers together should have the ability to serve all customers. Suppose λ customers arrive every minute, one cashier can serve μ customers per minute and n cash registers are open. If then $\lambda > n\mu$, more customers will arrive than can be served, and the queue will grow unboundedly. However, if $n\mu$ is much larger than λ , most customers will be served immediately, but there is a lot of idle time, when cashiers are waiting for customers and have nothing to do. That will cost the supermarket a lot of money.

Another difficulty is that λ is not a given number. During some times of the day (such as the late afternoon) the supermarket will be much busier than at other times (such as late in the evening). Fortunately supermarkets can always decide to allocate extra cashiers, or remove them from their desks to perform another task. This can be done at all times, but has the disadvantage that there is some startup time: a new cashier usually has to perform some operations before he can start han-

dling customers. To estimate the value of λ (which measures how busy the super-market is at that time of the day) you can look at the queues: if they grow, $\lambda > n\mu$ and you should increase the number of open cash desks. If the queues shrink or disappear, $\lambda < n\mu$ and you can decrease the number of working cashiers.

The one desk store

The calculation of the average waiting time and queue length in a multiple-queue system is too complicated to treat in this short article, but let's take a look at a store with just one cash desk. Some knowledge of probability theory is recommended for this section. I will skim through the theory to show some methods and theories. Let again λ be the rate of arrival of customers at the desk and μ the rate of service. Now λ should be smaller than μ in order for the queue not to grow to infinity. Define ρ as $\frac{\lambda}{\mu}$. Then the system is 'stable' when $\rho < 1$.

Assume both the service times and the interarrival times are exponentially distributed. The exponential distribution is sometimes called memoryless, as it has the property that the probability that a service finishes or an arrival happens in a certain period of time is independent of the past. Now let for all nonnegative integers n , p_n be the probability that at an average moment n people are in the system (either in queue or in service). Since $\lambda < \mu$ the queue will on average decrease in size while there is someone in service and thus will always become empty after a while. Henceforth the amount of transitions from a system with n persons ('state n ') to one with $n + 1$ persons is the same as the other way around, in the long run.

The rate of transition from state n to state $n + 1$ can now be written as λp_n ,

and the rate of transition back as μp_{n+1} . Thus:

$$\begin{aligned}\lambda p_n &= \mu p_{n+1} \Rightarrow \\ p_{n+1} &= \frac{\lambda}{\mu} p_n = \rho p_n.\end{aligned}$$

By induction:

$$p_n = \rho^n p_0.$$

Since the probabilities should add up to one:

$$\begin{aligned}1 &= \sum_{n=0}^{\infty} p_n = \sum_{n=0}^{\infty} \rho^n p_0 = \frac{p_0}{1 - \rho} \Rightarrow \\ p_0 &= 1 - \rho, \quad p_n = (1 - \rho) \rho^n.\end{aligned}$$

Let L denote the average length of the queue. Then:

$$\begin{aligned}L &= \sum_{n=1}^{\infty} n p_n = \sum_{n=1}^{\infty} n (1 - \rho) \rho^n = \\ (1 - \rho) \sum_{n=1}^{\infty} n \rho^n &= (1 - \rho) \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{n=k}^{\infty} \rho^n = \\ (1 - \rho) \sum_{k=1}^{\infty} \frac{\rho^k}{1 - \rho} &= \sum_{k=1}^{\infty} \rho^k = \frac{\rho}{1 - \rho}.\end{aligned}$$

Let W denote the average waiting time in queue. If a person arrives at the queue, on average he has to wait for the service of L persons to finish. As the rate of handling customers is μ , the average service time is $\frac{1}{\mu}$. Since the service times are exponential, so is the residual service time of the person in service. Now:

$$W = L \times \frac{1}{\mu} = \frac{\rho/\mu}{1 - \rho}.$$

If for instance on average 2 persons arrive at the desk per time unit and 3 can be handled by the shop keeper, $L = 2$ and $W = \frac{2}{3}$.

Spherical Pie

During a brainstorm session about this Vakidoot, the theme “radius” led us along the words “circle”, “pi” and therefore also “pie”. So what other recipe could we give than for a pie or cake? During the same brainstorm session, it was decided that the pie or cake should be spherical, to put more “radius” in there. I will give you a recipe for a semi-spherical cake: since a sphere is just the superposition of two semi-spheres, it should be a piece of cake to make its spherical brother.

For this you will need:

- 1 packet of cake flour mix
- The other ingredients you must add to the cake flour mix, this varies for different brands, so you should check the packaging.
- (Optional): cake filling, e.g. chocolate, apple & cinnamon, grated lemon zest,...
- About 100 grams of marzipan in your favourite colour¹
- 125 ml of cream (still to be whipped)
- Some (granulated) sugar, to add to the cream
- Jam or marmelade
- Thin wooden skewer (satéprikker)
- Ruler, pair of scissors and knife
- Cake tin, lined with baking paper or covered with butter. A square cake tin is easiest, but it's not the most important thing.

Preparation

- Prepare the cake flour mix according to the instructions on the packaging. Before you put the butter in the cake tin, add the cake filling (if you wish to fill the cake, of course). Bake the cake according to the instructions on the packaging.

¹Any other colour will do, too!

- When the cooking time has expired, remove the cake tin from the oven. Let the cake cool for some time, then remove the cake from the cake tin and let cool further.
- In the meantime, decide on the radius of your semi-spherical cake. Using the ruler and the scissors, cut the skewer to the size you want your cake's radius to be.
- When the cake has cooled down, make a square of dimensions ($2 \times \text{radius}$, $2 \times \text{radius}$, radius). If you have a square cake tin, you may be able to do this in one piece. If this is not possible, you should stick together different parts of cake with the jam or marmelade until you have reached a square of dimensions as desired.
- Now, find the middle of your square of cake, and, using your cut-up skewer and a knife, cut a circle of your desired radius from your cake block.
- Once you have done this, stick your skewer in the middle of your cylinder of cake, and use your knife to cut away cake from the sides of your cylinder, until it looks semi-spherical. Don't forget to remove the skewer afterwards!
- Afterwards, you should add the sugar to the cream and whip it until it is creamy (i.e. no longer extremely liquid, so that you can smear it on something).
- Cover your semi-spherical cake with the cream.
- Now make a sheet of your marzipan and put it on top of your cake
- Serve immediately, or, if you do not want to eat it now, keep it in the fridge until served.



Cake-circle



Semi-spherical cake



Enjoy!

Adinda de Wit

Quinity - Utrechts ICT-bedrijf met grote ambities

Door: Quinity

Je studie zit er (bijna) op en je staat te popelen om aan de slag te gaan? Maar je wilt wel een werkgever die interessant werk, goede toekomstperspectieven én een uitstekend salaris biedt. Leuke collega's zijn ook niet onbelangrijk!

Je hebt heel wat eisen voor een eerste baan. Bij Quinity raden we starters be-
slist aan zich veeleisend op te stellen. Je
weet tenslotte wat je kunt en wat je wilt.
Je bent kritisch. Goed opgeleid. En gemo-
tiseerd. Zulke mensen kunnen wij goed
gebruiken, sterker nog: we willen dat je
onze verwachtingen overtreft. Zo vreemd
is het dus niet om al je eisen op tafel te
leggen. Dat doen wij namelijk ook.

Blijf je ontwikkelen!

Door onze vele interne opleidingen, in-
tensieve begeleiding en dagelijkse ken-
nisoverdracht door ervaren specialisten
kun je bij ons snel doorgroeien naar een
functie als senior ontwikkelaar, technisch
specialist, senior consultant of teamlei-
der. Tijdens het introductietraject volg je
(afhankelijk van je startfunctie) diverse
vakinhoudelijke cursussen over bijvoor-
beeld ons framework, Java en JEE en
onze standaardoplossing QIS. Ook beste-
den we veel aandacht aan je persoonlijke
ontwikkeling en je loopbaan, met indivi-
duële coaching en cursussen presentatie-
en schrijfvaardigheden.

Wie zijn wij?

Quinity is een succesvolle leverancier
van e-business totaaloplossingen voor fi-
nanciële instellingen. Er werken bij ons
nu 120 mensen, de komende jaren wil-
len we groeien naar 150. Op basis van
jarenlange ervaring in de verzekering-
branche heeft Quinity de Quinity In-
surance Solution (QIS) ontwikkeld; een

complete polis- en schadeadministratie
voor verzekeraars, volmachten en inter-
mediairs. QIS is geïmplementeerd bij
een groot aantal verzekeraars in Europa.



Quinity is op zoek naar: Software Engineers Java/JEE

Je ontwerpt en realiseert complete syste-
men met een team van specialisten. Jouw
uitdaging ligt in het realiseren van de ge-
wenste functionaliteit voor de klant. Je
combineert maatwerk en generieke func-
tionaliteit tot oplossingen voor specifieke
situaties van de klant. Je hebt de mo-
gelijkheid om diverse rollen te vervullen
binnen een project, bijvoorbeeld team-
leider, functioneel ontwerper, technisch
ontwerper of programmeur.

Consultants/informatie-analisten

Voor verzekeraars implementeert Qui-
nity internetapplicaties, polisadministra-
ties en systemen voor schadebehandeling.
Je brengt hiervoor bedrijfsprocessen in
kaart en bepaalt de informatiebehoefte.
Daarnaast stel je vast in hoeverre de ei-

sen van de klant worden afgedekt door onze standaardoplossingen en maak je functionele ontwerpen van uitbreidingen. In overleg met de klant ontwerp je verzekeringsproducten die je in de Quinity-applicaties inricht. Ook ondersteun je de klant bij het voorbereiden en uitvoeren van acceptatietesten.

Profiel

Voor beide vacatures geldt dat we op zoek zijn naar collega's met een afgeronde bèta WO-opleiding en goede analytische en communicatieve vaardigheden.

Afstudeerders

Afstuderen bij Quinity betekent heel veel leren! In onze introductiecursus leer je hoe wij eBusiness-oplossingen ontwikkelen. Natuurlijk krijg je in de praktijk ondersteuning van een vaste begeleider. Bovendien kan de afronding van je studie de start van een carrière bij Quinity betekenen. Onze afstudeeropdrachten kun je bekijken op www.werkenbijquinity.nl.

Interesse?

Stuur je CV en cijferlijsten met een korte motivatie naar jobs@quinity.com. Voor meer informatie kun je contact opnemen met Gerda Kamphof of Tessa van Rijnsoever (030 - 233 59 99) of kijk op www.werkenbijquinity.nl.



Erwin Kroekenstoel (Software engineer, 25 jaar, voormalig lid A-Eskwadraat)



“Bij Quinity zijn collega's altijd bereid je te helpen”.

“Als natuurkundige vond ik het niet heel erg voor de hand liggen om bij een IT-bedrijf aan de slag te gaan. Toch werk ik

sinds anderhalf jaar als software engineer bij Quinity. Tijdens mijn afstudeerstage merkte ik namelijk dat ik in de onderzoekswereld een direct resultaat miste en ben ik buiten de natuurkunde op zoek gegaan naar een baan.

Die baan heb ik dus gevonden bij Quinity. Zonder Java-ervaring ben ik daar aan de slag gegaan en heb ik mij eerst die taal eigen gemaakt. Het hielp natuurlijk wel dat ik in mijn vrije tijd en tijdens m'n studie wel eens in andere talen heb geprogrammeerd. Verder heb ik veel geleerd van collega's met meer ervaring.

Bij Quinity zijn collega's namelijk altijd bereid je even te helpen. Dat vind ik tekenend voor de goede sfeer. Er werken veel jonge mensen en samen ga je aan de slag om een resultaat op te leveren. Daarbij spreek ik regelmatig direct met klanten. Dat directe contact vind ik een van de leuke aspecten van het werk. Een ander aspect is het kunnen uitvoeren van veel verschillende soorten werkzaamheden.

Er werken hier nu ongeveer 120 mensen. Na verloop van tijd leer je iedereen dus wel kennen, bijvoorbeeld bij de biwekelijkse borrels of tijdens de lunches. Je hoeft dus niet bang te zijn een klein radertje in het grote geheel te zijn”

Woordzoeker

Wie weleens het Vrij Nederland leest, weet misschien wat er hieronder moet gebeuren. Voor alle anderen volgt hier een korte uitleg. Hieronder staan allemaal delen van woorden en de bedoeling is ze zo aan elkaar te koppelen dat er uiteindelijk geen losse delen meer over zijn, maar dat ze in samenstelling correcte, Nederlandse woorden vormen. De winnaar is degene die in het minst aantal woorden alle delen weet te vatten. Hierbij mogen zoveel mogelijk delen aan elkaar worden geplakt, maar ieder deel mag maar één keer gebruikt worden. Afkortingen en woorden met een hoofdletter worden niet goedgekeurd, maar persoonsvormen wel. Samenvoegingen zijn toegestaan, maar in het geval van een twijfelachtige betekenis moeten zij vergezeld worden door een schriftelijke verantwoording van de betekenis¹

ZAAM NIS
 BED ZIEK
 MU EER
 NOOT IZE LING
 OE BANK
 ZAK WEL STEL
 VER EEN
 STER VEN KEN

Er zijn weer veel reacties binnengekomen voor het cryptogram in de vorige Vakidiot. Winnaar is Erik van Loon, hij mag zijn prijsje komen ophalen in de A-Eskwadraatkamer. De oplossing was: Horizontaal: 1. Kerstbal, 5. Opslag, 8. Clubs, 10. Eind, 11. Stamgasten, 13. Nepal, 14. IT, 16. Assenstelsel, 19. Uno, 20. Ruimteveer, 21. Fwd Verticaal: 2+8. Eerstejaarscommissie, 3. Tol, 4. Los, 6. Scene, 7. Aanvaren, 9. Bosbessen, 12. Enteren, 15. Te, 17. Surf, 18. Lood.

Barbera Droste

¹Over het al dan niet goedkeuren van woorden kan met ons geen wederzijdse correspondentie worden aangegaan.

Een roerig najaar

De periode tot het uitkomen van de volgende Vakidioot (~ eind november) staat er veel te gebeuren. Een overzicht van A-Eskwadraatactiviteiten en gepland wereldnieuws in oktober en november:

Oktober		November
Utr. Kampioenschap Programmeren	1	
<i>Heropening scheepvaartmuseum</i>	2	
<i>World smile day</i>	3	BBCie-borrel
Commissie Sporttoernooi (CST)	4	
<i>Dag van de leraar</i>	5	<i>Anonymous sloopt Facebook</i>
BBCie-borrel	6	
Crazy88! / NRG Battle	7	Tentamenweek t/m 11 november
	8	<i>Een asteroïde vliegt langs de aarde</i>
<i>Bokbierdag in Zutphen</i>	9	
	10	
(Re)creatieve wiskundeavond	11	BreekLight / <i>Sint Maarten</i>
Lunchlezing	12	BreekLight / <i>Intocht Sinterklaas</i>
Feest in K-Sjot	13	BreekLight
<i>Wereldeierdag</i>	14	
BAPC	15	
<i>Open dag FOM</i>	16	
Postercursus	17	BBCie-borrel / <i>Studentendag</i>
	18	
	19	<i>Wereldtoilettag</i>
BBCie-borrel	20	
<i>Camping: De wereld vergaat</i>	21	<i>World hello day</i>
<i>INT. CAPS LOCK DAY</i>	22	
<i>Finale EK vrouwen boksen</i>	23	
	24	Full House feest
	25	
	26	<i>Niet-winkeldag</i>
	27	<i>Geen Justin Bieber-concert</i>
	28	
<i>Nacht van de nacht</i>	29	
<i>Begin van de wintertijd</i>	30	<i>Computer security day</i>
<i>Halloween</i>	31	×

Bovenstaande activiteiten zijn onder voorbehoud. Kijk voor meer informatie over de hierboven genoemde activiteiten van A-Eskwadraat op www.a-eskwadraat.nl/activiteiten. Ook vindt gedurende de hele maanden oktober en november de Kroegenmarathon plaats. Mogelijke gebeurtenissen in deze maanden zijn nog het faillissement van Griekenland en de installatie van een kabinet in België. Wie weet...

Chun Fei Lung en Sjoerd Boersma

De **VAK** idioot fotostrip

STOP!

Wat is er?



Stralingsgevaar!
Niemand mag
naar binnen.

Is het lab
ontploft?!



Nee, dat niet.

Zit er weer een gat
in de ozonlaag?

Nee...



...er was gisteren een grote
borrel in de kamer...



En het probleem is?



Ruby is weer eens straalbezopen.



Technolution

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

Software Designer

**> Tim's
passie voor techniek**

Lees meer over Tim's passie voor techniek op

www.technolution.eu/collega

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.

>the right development