

# VAK idioot



Studievereniging A-Eskwadraat

Jaargang 13/14 Nummer 2

A - E s k w  
a d r a a t

Zwart

# In dit nummer

## VAKartikelen

## idiotartikelen

Where no Mann has gone before.....	2	..... Van de voorzitter
<i>Chun Fei Lung</i>	3	
De kracht van heuristiek.....	6	..... Breek die week!
<i>Emile Broeders</i>	9	
Idiot Zoekt Vak - Speltheorie.....	11	..... Soggen en zijn duistere kanten
<i>Babette de Wolff</i>	13	
Het belang van de User Interface....	16	Dutch Darts Masters goes Veldhoven
<i>Axel de Jong</i>	18	
Wereld uit het niets.....	20	..... Zwarte humor
<i>Emile Broeders</i>	21	..... Interview Joke van Dijk
	23	
Zwarte lichamen: het broeikas-effect in een notendop.....	25	..... Apart zwart
<i>Claudia Wieners</i>	26	
	29	..... Minst slappe man/vrouw van A-Eskwadraat
	30	..... Medezeggenschap
	31	..... Kort
	32	..... Verdwaald in het Nederlandse Rariteitenkabinet
	33	..... Mannetje of vrouwtje

## Colofon

*datum uitgave:* 15 oktober 2013

*oplage:* 1920

*deadline volgend nummer:*

3 november 2013

*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](mailto:vakid@a-eskwadraat.nl)

*redactie:*

Abe Wits

Babette de Wolff

Chun Fei Lung

Claudia Wieners

Emile Broeders

Eveline Visee

Harm Backx (eindredactie)

Lars van den Berg

Leroy op den Kelder

Suze Bloks

*Met dank aan:*

Axel de Jong

Darius Keijdener

Joke van Dijk

Jolien Marsman

Roel Lambers

Serop Lazarian

Willem Pranger

## Redactioneel

Zwart is een mysterieuze kleur. Als ik het al een kleur mag noemen: ik herinner me van lang geleden een verwoede discussie met mijn neefje die het tegendeel volhield. Zwart kun je niet daadwerkelijk ‘zien’, juist omdat er geen licht bij komt kijken. In een vierkant kleurenspectrum zoals je op computers tegenkomt, met horizontaal de tint en verticaal de lichtintensiteit, verdwijnt elke tint, hoe geel of blauw ook, naar beneden toe naar het zwart, alsof de informatie in een zwart gat verdwijnt. De ‘tint’ zwart doet me denken aan nul gedeeld door nul, het kan alles zijn. Als ik deze parallel mag doortrekken: wit doet me nog het meest denken aan het punt in het oneindige van de eenpuntscompactificatie van het vlak; maar gelukkig gaat deze vakidoot over zwart.



Of zwart een kleur is of niet, het heeft een grote emotionele waarde: het onbekende, het geheime, soberheid, rouw, het Niets, het raadselachtige, het illegale (“zwartwerken”) en het kwaad zijn maar een paar dingen die in me opkomen. Die laatste twee associaties doen me helaas denken aan discriminatie en rassenhaat, hoewel ik denk dat die weinig te maken hebben met de negatieve bijmaak van de kleur zwart op zich. Op het moment van schrijven is discriminatie in Nederland actueel wegens een oppervlakkig en eigenlijk belachelijk debat: Zwarte Piet zou discriminatie ‘zijn’. Piet was oorspronkelijk misschien een soort slaaf van de Sint, maar geen kind die daar aan denkt, het zwart komt puur van het roet; sterker nog, ik denk dat kinderen veel ontzag hebben voor de pieten. Als kind was ik er een tijd van overtuigd dat ik zwarte piet wilde worden.

Ook natuurkundigen hebben veel associaties bij ‘zwart’: denk aan *black body radiation* en zwarte materie. Deze Vakidoot maakt daar dankbaar gebruik van.

Lars van den Berg  
voorzitter **VAKidoot**

## Van de voorzitter

### Opening/vaststellen notulist

Allereerst wil ik alle lezers welkom heten bij de vergadering Van de voorzitter. Aanleiding van de serieuze vorm is dat afgelopen voorwoord is beschreven als “informeel” en zelfs “idiot”. Graag wil ik u, de lezer, vragen te notuleren, aangezien ik hiertoe door mijn fysieke afwezigheid helaas niet toe in staat ben. Pen en papier klaar? Mooi!

### Mededelingen

Om het voorwoord deze Vakidoot goed te laten aansluiten op het thema, heb ik in overleg met de redactie besloten een zwart lettertype te gebruiken.

### Ingekomen stukken

Reacties op de vorige editie Van de voorzitter:

- Angelo Mekenkamp: “die auto”
- Roel Lambers: “de audio”
- Claudia Wieners: “oude bami”, “oude nasi”, “kuise oma”, “opa’s etui”, “EU-AIO”

Maar wie zijn er in de prijzen gevallen? De originaliteitsprijs gaat naar Claudia, helaas kan ik me niet herinneren wanneer iemand voor het laatst vertelde over een “EU-AIO” of “kuise oma”. De tweede plek is voor Roel, met een semi-natuurlijk “de audio”. Maar Angelo is de winnaar, met een zeer alledaags alternatief op “op niveau”, “die auto”. Angelo wint een Mars t.w.v. 50 eurocent Van de voorzitter, gefeliciteerd!



### WVTTK

-[----->+<]>+.+[--->++++<]>+.-[--->+<]>.-[--->+<]>-----.[--->+<]>.-[--->+<]>++++.++[>++++<]>+.-.+++++.+[>++++<]>.-.++[--->+<]>-----.[--->+<]>.-[>++++<]>+++++.+[>++++<]>.

### Rondvraag

Heeft u nog vragen? Nee? Ik heb er twee: Ten eerste: Neem een perfect rond grasveld in gedachten, met langs de rand een weg. Over deze weg rijdt de A-Bus. Deze bus is zeer wendbaar, en kan willekeurig snel accelereren/van richting veranderen, en houdt zich uiteraard netjes aan de verkeersregels; de maximumsnelheid is 30 km/h, en het is niet toegestaan op het gras te rijden. In het midden van het grasveld staat een doofblinde man, die met maximaal 7.5 km/h kan lopen. Het (oneindig slimme) A-Eskwadraatbestuur bestuurt de bus, met als doel te voorkomen dat de man de (gevaarlijke) weg oversteeft. Dit doel kan alleen worden bereikt door op het pad van de man te gaan staan. Kan het A-Eskwadraatbestuur dit doel altijd bereiken? Vind een bewijs of een tegenvoorbeeld. De tweede vraag: zou u de notulen kunnen uitwerken en opsturen naar [voorzitter@a-es2.nl](mailto:voorzitter@a-es2.nl)? Alvast bedankt!

### Sluiting

De vergadering wordt gesloten met het sluiten van deze Vakidoot.

Abe Wits



## Where no Mann has gone before

Door: Chun Fei Lung

**Ik zit in een niet nader te noemen fastfoodrestaurant in ons allerprachtige Utrecht. Schuin tegenover mij zit een zwarte tweener, met op zijn tafeltje iets wat moet doorgaan voor voedsel. We noemen deze persoon even Piet. Piet blijkt in het bezit te zijn van een smartphone, en zoals een fatsoenlijk smartphonebezitter betaamt, maakt Piet een foto en een video (voorzien van een zesenhalf seconden durend live-concertje) van zijn blijmaaltijd. Zijn vriendenkring is weer helemaal up-to-date van Piets eetgedrag.**

Omdat ik zelf ook smartphonebezitter ben, pak ik ook mijn (inmiddels letterlijk supervette) telefoon, en leg ik mijn halfbakken friet vast voor het nageslacht, met een kek vintage-effectje. Ondertussen laat mijn muzikspeler aan Last.fm weten dat ik voor de 34e keer op een rij naar Anna Kendrick's *Cups* zit te luisteren.

We doen het niet allemaal, maar veel mensen in de westerse wereld maken gebruik van sociale media als Facebook, Twitter, Instagram of Vines om elkaar op de hoogte te houden van wat men doet of waar men zich mee bezighoudt. Vroeger waren daar ellenlange telefoongesprekken voor nodig, of fysieke bijeenkomsten. Persoonlijkere en minder-deelwaardige dingen hield men vooral voor zichzelf, en schreef men op in een dagboek.

Toch waren er vóór het tijdperk van social media al mensen die hun levens op intensieve wijzen vastlegden. Eén van deze mensen was – en is nog steeds – Steve Mann.

### Pionier

Veel boeken zijn er nog niet geschreven over Mann, maar dat maakt voor mij in dit geval niet zo heel veel uit. Waar de wiskundigen en natuurkundigen die je in deze rubriek langs ziet komen, dikwijls al jaren – zo niet decennia of zelfs eeuwen – onder de grond liggen, is Steve Mann

immers nog niet zo heel oud: in 1962 werd deze excentrieke informaticus als Steven Mann (en uiteraard nog niet als informaticus) geboren in het Canadese Hamilton.

Mann raakte al snel geïnteresseerd in technologie, en de mogelijkheden die het bood. Zo begon hij op de middelbare school al te werken aan wearable computing, waarbij het idee is dat de mens constant computers die altijd aan staan aan of op zijn lichaam heeft hangen, om zo bijvoorbeeld de cognitieve vaardigheden van de drager te vergroten. Let wel: dit was in de jaren 70, toen de kleinste ((enigszins) betaalbare) computer nog 24 sixpacks bier groot was!

Om zijn ideeën verder uit te werken, studeerde Mann eerst Engineering aan McMaster University, en behaalde hij vervolgens zijn PhD aan het Massachusetts Institute of Technology. Tegenwoordig is hij als prof verbonden aan de University of Toronto. Daar is hij onder andere directeur van het *EyeTap Personal Imaging (ePi) Lab* en het *FL.U.L.D Lab*, waar respectievelijk onderzoek wordt uitgevoerd naar wearable computing en user interfaces.

Mann heeft niet bepaald stilgezeten. Zo kennen wij hem onder andere als de uitvinder van digitale *image stitching*, waarbij meerdere afbeeldingen automatisch aan elkaar “gelijmd” kunnen wor-

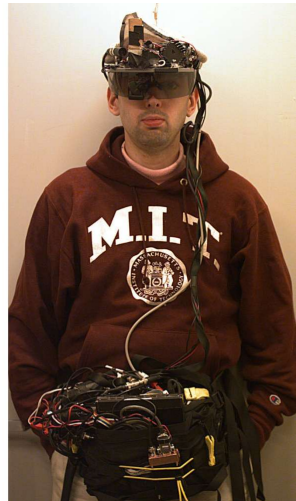
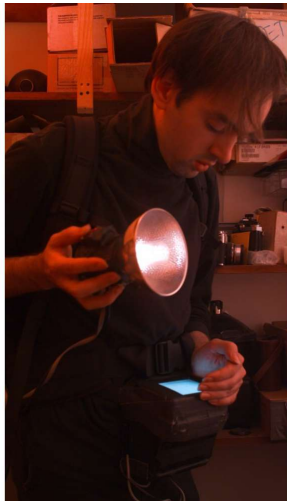
den tot één grote afbeelding; iets waar onder andere Apples iPhone- en Samsungs Galaxy-toestellen dankbaar gebruik van maken voor panoramafoto's. Verder was Mann ook de eerste die de techniek achter *high-dynamic range (HDR) imaging* beschrijft, waarbij meerdere afbeeldingen met elkaar gecombineerd kunnen worden op zo'n manier dat het kleurbereik ervan het grootst wordt, en je zo min mogelijk over- of onderbelichte stukken ziet. Onder zijn minder populaire (maar daarmee niet minder veelbelovende) uitvindingen behoren ook zogenaamde natuurlijke user interfaces, waarbij computerprogramma's zo onzichtbaar mogelijk moeten zijn voor de gebruiker, en het projecteren van userinterface-elementen over objecten zoals een tafel of een product in een supermarkt.

### Sousveillance

We kennen Mann vooral als de vader van wearable computing. In de jaren 80 begon hij te werken aan de ontwikkeling van

het EyeTap-systeem, dat bestond uit een draagbare computer waarmee de werkelijkheid op een "verbeterde" manier kon worden waargenomen. Een camera en een projectiesysteem stelden de computer in staat om visuele informatie van de omgeving te verwerken en om te zetten naar nuttige informatie voor de gebruiker middels projectie op een oppervlak zoals een bril. Dit zou een gebruiker bijvoorbeeld in staat kunnen stellen om informatie tekrijgen over een persoon (naam, geboortedatum, gemaakte afspraken), of een slechtziende om beter te zien.

In de loop der jaren zijn veel verbeteringen in EyeTap doorgevoerd: waar in de jaren 80 nog een flinke helm en rugtas nodig waren voor de camera, computer en accu, was het systeem begin jaren 90 qua grootte al gereduceerd tot een licht oversized helm en heuptas. Een kleine tien jaar later was het cameragedeelte al dermate verkleind dat het enigszins op een normale bril begon te lijken.



Figuur 1: Evolution of Mann

Uiteraard is Mann niet de enige die dergelijk onderzoek met draagbare computers heeft uitgevoerd. Wat hem bijzonder maakt, is dat hij al sinds de jaren 80 dagelijks met een EyeTap-systeem rondloopt. In de jaren 1994–96 werden de door zijn camera opgenomen beelden zelfs live gestreamd naar het internet. Daarbij was Mann onder andere de eerste persoon ooit die als toevallige voorbijganger op deze wijze beelden maakte van een woningbrand. Hij introduceerde dan ook de term *sousveillance*, waarbij beelden in tegenstelling tot bij (conventionele) beveiligingscamera's niet meer “van boven”, maar laag bij de grond, “van beneden” konden worden gemaakt.

### McVeillance

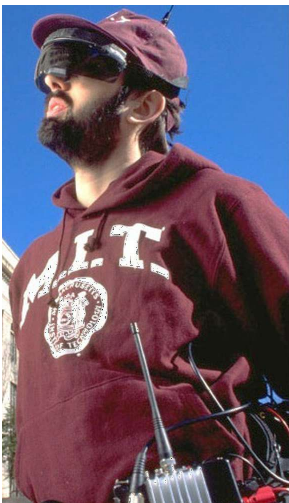
Uiteraard zijn er altijd mensen die zich in dit soort gevallen zorgen maken om

hun privacy: ongevraagd vastgelegd worden op de gevoelige plaat ligt bij sommige mensen nogal gevoelig. Dit merkte Mann in 2012, toen hij tijdens een vakantie met zijn gezin in een fastfoodrestaurant<sup>1</sup> in Parijs aan het eten was. Hij werd er toen aangevallen door personeel dat het apparaat van zijn hoofd af probeerde te rukken. EyeTap was ondertussen echter al dermate ver doorontwikkeld dat het niet langer zomaar van het hoofd verwijderd kon worden. Om deze reden had Mann een doktersbriefje en uitleg over EyeTap meegenomen, maar deze werden door het personeel verscheurd en Mann werd letterlijk op straat gegooid, waarbij valschade en waterschade<sup>2</sup> een voorlopig einde maakten aan Manns EyeTap-systeem.

Sindsdien houdt Mann zich dan ook meer bezig met onderzoek naar de sociale implicaties van dergelijke visuele hulpmiddelen.

<sup>1</sup>Ik noem geen namen, maar het was die ene met de M

<sup>2</sup>Mann wilde naar het schijnt net naar het toilet gaan



## Breek die week!

Als ik tegen vrienden of huisgenoten zeg: ‘Ik ga op wiskundekamp’ kijken ze me met onbegrip aan. ‘Leuk,’ weten ze dan moeizaam uit te brengen. Geheel onterecht, want naast het introkamp dat erg geslaagd was, had A–Eskwadraat weer een onwijs leuk kamp georganiseerd. Misschien is wiskundekamp niet de juiste benaming, alleen al omdat er ook natuurkundigen en informatici mee gingen, en kan ik het beter bij de echte naam noemen: de Breek. Als een buitenstaander vraagt: ‘Wat doen dan al die bèta’s met elkaar op kamp?’, kan ik met volle overtuiging zeggen: ‘in ieder geval niets intellectueels.’

Met het doel om het eind van de eerste tentamens te vieren, even die boeken te vergeten en niet alleen van elkaar te weten wie wel de sommen kan oplossen en wie niet, maar elkaars grappen, gezelligheid en feestharten te leren kennen, verzamelden 35 eerstejaars zich op 8 november op Utrecht Centraal. Goed bepaakt trokken we richting Akersloot, een gat gelegen in de buurt van Alkmaar. Doordat het gezelschap vooral bestond uit jongens (oké mannen) waren er natuurlijk geen hutkoffers volgepropt met pumps en kledingsetjes, maar goed bepaakt waren sommigen toch zeker. Iemand had zelfs een heel matras meegenomen, omdat hij nou eenmaal geen luchtbed thuis had liggen. Gemakzucht of vrouwelijke trekjes? We weten allemaal: je eigen bedje ligt nu eenmaal het lekkerst. Natuurlijk waren er ook met een lek luchtbed die laddersat probeerden andermans bed in te pikken (kan gevoelig liggen, dus noem ik maar geen namen).

Het thema was Spring Breek, dus er moest buiten gesport worden. Zo stonden we de eerste ochtend met onze brakke hoofden en trillende handjes aan de voet van de mountainbikebaan. Ondanks alle aanmoedigen kon de instructeur niet voorkomen dat er massale theekransjes en daardoor opstoppingen ontstonden. Er waren er ook die aan zelfoverschatting deden, en niet alleen flinke afstanden aflegden, maar ook meenden geen cursus nodig te hebben (jongens uiteraard!), hetgeen koddige situaties opleverde (ook hier zal ik geen namen noemen). Wie had gedacht tijdens de tocht de gezonde Akerslootse boslucht op te snuiven, kon rekenen op een forse tegenvaller. Voor de momenten van rust en ontspanning hadden we de beschikking over welgeteld één bankje, gelegen naast en met uitzicht op... de snelweg. Door de beperkte hoeveelheid modder en viezigheid leverde het mountainbiken natuurlijk weinig heldhaftige verhalen op. Dit maakte het groepje dat de cursus ’s avonds in de stortregen mocht beleven extra dapper. Met gescheurde broeken, verwilderde haren, doorweekte schoenen en bemodderde gezichten keerden zij ’s avonds terug naar het kamp, terwijl de rest al gemoedelijk met een kopje thee en koekje bij elkaar zat. Sportievelingen als wij eerstejaars bèta’s zijn, waagden we ons de tweede dag opnieuw



aan de sport. Dit keer: straatgolf. Straatgolf een sport? Bij golf denk je al gauw aan rijke oudjes die een balletje slaan, te lui zijn om hun eigen tas te dragen, maar wel in staat zijn om in een veredelde scootmobiel achter hun eigen balletje aan te hobbelen. Na mijn ervaring met straatgolf heb ik dit vooroordeel volledig bijgesteld. Gewapend met een houten club, rode en blauw softbal en visnet liepen wij door de Akerslootse straten en sloten. Al kent straatgolf geen holes, het doel is een lantaarnpaal of prullenbak, het balletje belandde overal behalve in het doel. Ongetwijfeld zullen er zijn die, achteraf, beweren wel talent voor deze sport gehad te hebben, feit blijft dat het visnet onmisbaar was om het balletje uit heggen, bomen, tuinen, sloten en kerkhoven te vissen.

Bij sport hoort spel. Vele spelletjes hebben wij gespeeld: van weerwolven tot levend Cluedo. Mijn groepje droeg de eerste avond de motto's: 'meedoen is belangrijker dan winnen' en: 'boven het maaiveld uitsteken of onder het maaiveld uitsteken is beter dan middenmoot'. Je kunt al raden hoe wij het deden. We maakten al een valse start (of goede start in de zin van het motto) bij het vertellen van een verhaal over koeien melken zonder de 'k' te gebruiken. Ondanks ons (al zeg ik het zelf) goedgevonden synoniem uiersap persen, was het verleidelijke woordje 'natuurlijk' in de tweede zin al fataal. Dit overkomt de besten. De tegenstanders die geen h mochten gebruiken, vielen in de fout door het veelvuldig gebruik van 'uhm'. Ja, je moet streng blijven! En iemand anders (wat hem nog vaak nagedragen is) was er toe in staat om een verhaal over vliegtuigen, waarbij het woord zelf niet gebruikt mocht worden, te beginnen met de zin: 'Er was eens heel lang geleden op Schiphol een zeppelein en ... een vliegtuig.' Zo viel er op het kamp niet veel meer te verhullen en lag schaamteloos de eigen onnozelheid midden in de groep. Gelukkig is gedeelde smart halve smart en konden we het met elkaar eens zijn dat het om het spel gaat.



Ook dat begrepen we maar al te goed bij het stadsspel in Alkmaar: de Crazy 88. Een spel met 88 gewaagde opdrachten die je moet uitvoeren en natuurlijk vastleggen op beeld. Ik ken wel charmantere momenten. Welke gek gaat nu voor een fotoshoot slootwater drinken, zoveel mogelijk spekjes in z'n mond proppen of een Big Mac in één hap naar binnen werken? Wij dus! Waarom? Omdat het kan!

Een van onze helden heeft zelfs tien minuten lang op zijn knieën op de straat gezeten voordat een meisje hem wilde trouwen (tegen dit romantische doorzettingsvermogen kan een jongedame natuurlijk niet op!). Een ander danste de wals op straat, riep: 'hé dat is mijn fiets', en trachtte een wc-verfrisser uit het politiebureau te stelen (de plek was niet eens onderdeel van de opdracht, maar zelf erbij bedacht).

Nu kan ik wel 88 crazy opdrachten gaan opnoemen, maar ik zal het alleen bij een paar hoogtepuntjes houden: schrijf heel groot A-Eskwadraat (onze vereniging is vanaf dit



weekend dus zichtbaar bekend in Alkmaar), koop een druif (te licht om te wegen en daardoor niet te verhandelen volgens de fruitboer, waardoor het dus een economisch vraagstuk werd) en verkoop een bloemkool met winst.

Ook dat heeft een groepje uitgevoerd, dat het vervolgens weer moest terugkopen (tja, duidelijk niet studenten Economie), waardoor we opeens een bloemkool op het kamp hadden liggen. In de avond werd deze bloemkool omgetoverd tot boemkool, en zoiets komt natuurlijk altijd handig van pas.



Maar natuurlijk waren we niet alleen gezond sportief bezig en speelden we ons suf aan spelletjes om vervolgens vroeg naar bed te gaan. De eerste avond werd de zaal opgedeeld in een spelletjesgedeelte en een dansgedeelte, de volumeknop werd aangedraaid en het bier werd geopend. De commissie, die alles tot in de puntjes had georganiseerd, en de ouwe lullen, die de zware taak van het avondmaal op zich namen, trakteerden zich terecht op biertjes om meteen op de dansvloer een feestje te bouwen (het goede voorbeeld!). Zelf vond ik het een beetje een gênant gezicht hoe tien mensen

op de helft van de zaal stonden te dansen, terwijl de rest in groepjes aan de andere kant van de zaal zat. Waarschijnlijk was ik niet de enige die even aan dit idee moest wennen. Na een paar biertjes wen je aan alles en zong iedereen arm in arm 'I want it that way' en werden er danskunsten van de kabouterdans tot headbangen getoond. De tweede avond was de verdeling tussen een dans en spelletjeszaal al niet meer nodig. Zelfs verstokte stoelklevers liepen vooraan in de polonaises.

Het was een weekend waarin veel vriendschappen zijn ontstaan en waar ik nog steeds hele mooie herinneringen aan heb overgehouden om de komende tijd in de collegebanken mee vooruit te kunnen. De Breek van de bèta-nerdjes, wat ben ik blij dat ik er één ben geworden! Tot bij de volgende activiteit!

Suze Bloks

# De kracht van heuristiek

Door: Emile Broeders

**Stel, je hebt een minimalisatieprobleem en je hebt maar weinig tijd om tot een zo goed mogelijk antwoord te komen. Of een iets simpelere illustratie: je moet de route van een postbode bepalen zodat hij langs alle adressen gaat en zo weinig mogelijk meters maakt, en je hebt een minuut de tijd voordat hij vertrekt. Hoe los je dit op?**

Je zou kunnen proberen alle mogelijke routes af te gaan, maar dat zijn er wel belachelijk veel. Om iets preciezer te zijn: stel de postbode heeft vandaag geluk en moet maar langs 100 brievenbussen. Dan zou hij vanaf het distributiecentrum naar 100 verschillende brievenbussen kunnen lopen, daarna naar 99, et cetera. Dus in totaal zijn er  $100!$  routes. Zelfs als we ervan uitgaan dat routes symmetrisch zijn (dat is een chique manier om te zeggen dat als je een route achterstevoren loopt je even veel meters maakt als dat je hem normaal loopt) zijn er nog  $\frac{100!}{2}$  routes mogelijk. Dit zijn er ongeveer  $4 \times 10^{157}$ . Om je een gevoel te geven hoe belachelijk het is om alle mogelijke routen af te gaan: stel dat je heel snel bent en 1000000 routes per seconden kan checken, dan heb je meer dan  $10^{150}$  seconden nodig, dat is meer dan  $10^{146}$  uren.

Er is iets slims nodig om tot een goed antwoord te komen. Gelukkig zijn er al heel veel boeken geschreven over hoe je dit probleem goed kan oplossen met behulp van heuristieken. Dan is een mooi woord waarmee we een algoritme bedoelen dat niet altijd het exacte antwoord geeft. Een heuristiek probeert de best mogelijke route te vinden maar kan niet garanderen dat dat de beste is. In de praktijk is dat meestal goed genoeg (het maakt de postbode echt niet uit of hij 2 meter kan besparen).

Alleen soms wil je toch wel echt weten

wat de beste route is, al is het alleen maar vanwege academische curiositeit. En dan kan zo een heuristiek alleen je niet heel veel helpen. Wat doe je dan?

Om toch de kracht van heuristieken te gebruiken, kan je gaan werken met kansmodellen. In plaats van op zoek gaan naar de best mogelijke oplossing, ga je op zoek naar een model zodat je na het draaien van zo een heuristiek de kans kan geven dat er een betere oplossing mogelijk is.

Om het niet nodeloos ingewikkeld te maken, kan je kijken naar de meest simpele heuristiek die er is: incrementele verbetering. Die heuristiek werkt ongeveer zo: je kiest een willekeurige route, verwisselt twee punten (twee brievenbussen) op de route en kijkt of het een verbetering is, herhaal totdat er geen verbetering meer mogelijk is. Aan het eind krijg je een lokaal optimaal antwoord, dat is een antwoord wat je niet makkelijk kan verbeteren door een simpele handeling. Voordeel is dat deze heuristiek enorm snel is, maar dat komt doordat je niet eens de helft van alle mogelijke routes bekijkt en zo waarschijnlijk de beste route nooit ziet.

Als je zo een heuristiek een paar keer laat draaien met iedere keer een willekeurige beginroute, kom je vanzelf de beste route een keer tegen. Maar ja, hoe weet je wanneer dat is? Je zou naïef kunnen bijhouden welke mogelijke antwoorden uit het heuristiek komen en net zo lang

doorgaan tot je alleen nog maar antwoorden krijgt die je al een keer eerder hebt gezien. Echter als je het vraagt aan een wiskundige of dit beter kan zal hij volmondig ja zeggen! Vervolgens gaat hij een wazige uitleg geven die ongeveer zo gaat:

Neem aan dat de verzameling lokale optima (dwz alle mogelijke routes die het heuristiek kan vinden) uniform verdeeld is. In lektaal: dat zodra je de heuristiek draait de kans dat je route  $A$  vindt even groot is als dat je route  $B$  vindt mits route  $A$  en  $B$  beide lokale optima zijn. Dan kan je mooie sommen maken die zeggen wanneer het slim is om te stoppen met de heuristiek of om hem nog een keer te draaien.

Dat doe je als volgt: laat  $x$  het aantal mogelijke lokale optima zijn (het aantal verschillende routes die je tot nu toe hebt gezien), en bereken de kans dat je na  $N$  pogingen gemeten hebt wat je gemeten hebt; bereken ook de kans dat je dat gemeten hebt als er minstens  $x + 1$  mogelijke lokale optima zijn. Door het quotiënt van die twee te nemen, weet je wat waarschijnlijker is, dat er  $x$  of  $x + 1$  mogelijke oplossingen zijn.

Om die eerste kans te berekenen, is het handig om al die abstracte begrippen die er in staan te vervangen door concepten die we makkelijker begrijpen. We vertalen het probleem in het verdelen van balletjes over dozen! Laat iedere mogelijke oplossing een doos zijn en we hebben  $N$  balletjes te verdelen. Aangezien er  $x$  dozen zijn gemeten, berekenen we eerst de kans dat de balletjes zo zijn verdeeld zoals we ze gemeten hebben als er maar  $x$  dozen zijn. Omdat we bij het plaatsen van ieder balletje iedere doos met dezelfde kans kiezen, is iedere verdeling even waarschijnlijk. We moeten dus gewoon tellen hoeveel verdelingen er in totaal zijn zodat er in iedere doos ten minste een balletje zit. Dan is de kans dat wat we gemeten

hebben gelijk aan één gedeeld door dit aantal. De tweede kans berekenen we ongeveer zo, alleen dan nemen we aan dat er minstens  $x + 1$  dozen zijn.

Uiteindelijk komt de wiskunde dan met een stelsel vergelijkingen die dat verhaal vatten. Hoe de technische afleiding gaat of wat de eindvergelijkingen überhaupt zijn, zal ik niet hier noemen. Voor de wiskundige, met de lelijke woorden die in ieder wiskundeboek staan: “this is left as an exercise for the reader”. Wel zal ik nog één of twee implicaties noemen van deze aanpak: In theorie zou het mogelijk moeten zijn om met deze methode in gedachte een heuristiek te schrijven die altijd het beste dan wel een beter antwoord geeft dan ieder ander heuristiek. Dit gaat wel ten koste van de tijd die je in totaal nodig hebt om tot een antwoord te komen, omdat je het eerdere heuristiek veel vaker moet uitvoeren. Het voordeel is dan wel weer dat je dat heel goed parallel kan doen. Het is mogelijk om gewoon iedere processor kern het heuristiek te laten draaien en dan alle mogelijke antwoorden te gebruiken om te schatten of het beste antwoord al is gevonden. Daarnaast biedt deze aanpak ook nog voldoende ruimte voor verbeteringen: zo zou je naast kunnen tellen hoeveel verschillende antwoorden je hebt gevonden ook kunnen kijken naar de kwaliteit van je antwoord, hiermee bedoel ik dat je niet alleen kijkt of je alle mogelijke antwoorden hebt gevonden maar ook kijkt naar de kans dat er nog een antwoord is die je niet hebt gevonden die beter is dan alles wat je al hebt gevonden.

Hoe ver en hoe goed deze aanpak uiteindelijk is weet ik niet, wel is het interessant om dit een keer uit te zoeken. Echter door beperkte tijd (en omdat ik mijn scriptie wel eens een keer wou afmaken) is dit nog niet gedaan. Het ziet er in ieder geval wel veelbelovend uit!

## Soggen en zijn duistere kanten

Studie ontwijkend gedrag vertonen, ook wel soggen genoemd: iedereen doet het wel eens. Sommigen meer dan anderen, maar het houdt altijd hetzelfde in: andere dingen gaan doen zodat je maar niet aan je studie hoeft te zitten. Het is een duister gevaar voor de studie en kan naarmate je meer sogt, steeds meer problemen opleveren.

Als geen ander weet ik hoe soggen werkt en hoe gevaarlijk het kan zijn voor de studie. Ik weet altijd wel wat te verzinnen waardoor ik niet aan mijn studie zit, al is het maar simpelweg naar het plafond staren. Natuurlijk klinkt dat heel onlogisch, maar toch bevind ik mij altijd in de situatie dat ik liever iets volledig zinloos doe dan dat ik mijn studieboeken opensla en opgaves ga maken. Soggen is niet alleen slecht voor de studie, het is ook slecht voor jezelf. Omdat je je studie te veel verwaarloost, kan je in de week voor de tentamens in grote stress komen, omdat je ineens een hele nacht moet blokken. Die stress reflecteert zich dan weer in je humeur waardoor je vaker chagrijnig wordt en vervolgens hebben je vrienden dus last van jouw soggen. Naast stress zul je ook last van je geweten krijgen, waardoor je je minder goed gaat voelen omdat je steeds maar je studie uitstelt. Je gaat je lui voelen, of een nietsnut. Ook dit is niet echt fijn voor jezelf. Duidelijk dus dat dat soggen een heleboel nadelen heeft, maar hoe komt het nou dat het dan zo aantrekkelijk is om niet aan de studie te gaan?



Natuurlijk zijn er tal van redenen, zoals dat even snel een kaartspelletje leuker is om te doen, dan nu direct aan je huiswerk gaan, of gewoon omdat je toevallig in een diep gesprek bent met iemand, maar uiteindelijk komt het meeste neer op uitstel. Vaak denken we dat onze studie heus wel een kwartiertje kan wachten, terwijl we nu bezig zijn met iets boeiends of leuks. En meestal resulteert dat vervolgens in een sneeuwbaaleffect, waardoor je je studie steeds weer een kwartier uitstelt en je uiteindelijk de hele dag niks aan de studie gedaan hebt. Het soggen is echter niet altijd een kwestie van toevallig iets leuks te doen hebben. Het kan namelijk ook gewoon het geval zijn dat je toevallig iemand “moet” helpen met zijn vakken, of dat je je kamer moet schoonmaken, waar je dan al gauw een berg tijd aan kwijt bent. Dit is een andere manier van het uitstellen van je studie en hoewel je dan wel iets nuttigs aan het doen bent, het is en blijft soggen, wat natuurlijk nadelig is voor de studie. Meestal wordt dit alleen niet zo geïnterpreteerd, het is gewoon iets wat bij het dagelijkse leven hoort. Het klopt wel, in zekere zin, dat voor de meeste studenten dit ook gewoon normaal is en niet als soggen hoeft te worden opgevat. Alleen voor de

meester in het uitstellen is dit wel degelijk iets opvallends. Als meester-uitsteller zelf weet ik dit maar al te goed. Zolang ik namelijk niet aan mijn studie hoeft te zitten, zal ik ook niet zomaar mijn kamer gaan opruimen, naar de stad gaan om nieuwe kleren te kopen, of belangrijke zaken als financiën regelen. Echter als ik aan mijn studie zou moeten zitten, gebeuren dit soort dingen ineens, zodat ik maar niet hoeft te studeren. Hoewel dit aan de ene kant wel goed is om te doen, want dan wordt die kamer toch eens opgeruimd, is dit voor de studie nadelig. Dus mijn vraag was, kan ik dit gedrag omzetten naar iets positiefs?

Dus ik begon te brainstormen. Als ik minder belangrijke taken ga doen die toch moeten gebeuren om maar niet aan mijn studie te zitten, is er dan niet iets te verzinnen, waardoor ik aan mijn studie ga zitten om maar niet iets anders te doen? Nu is het wel het geval dat dat voor mij zeer moeilijk is. Mijn studie staat zeer hoog op mijn rangschikking dus zullen er weinig dingen zijn die ik belangrijker vind dan studeren. Werk is een van die dingen, alleen dat is dan weer iets wat je niet uit kan stellen. Je moet er gewoon heen, klaar. Derde punt is een beetje dat ik dit schrijf vlak voor en tijdens de tentamenweek (lang leve soggen), dus kan ik het nog niet echt langdurig toepassen. Om dus te kunnen kijken of mijn idee werkt, ga ik deze periode iets zoeken, wat ik kan ontwijken door te gaan studeren, kijken of ik dat ook echt ga doen en wellicht zullen jullie mij plotseling in de collegezalen vinden. Dat betekent dat ik jullie helaas volgend nummer pas de uitslag kan brengen. Natuurlijk is een experiment niet echt een experiment als ik het slechts in mijn eentje ga doen, een steekproef met slechts één deelnemer is immers niet echt betrouwbaar, dus zou ik andere soggers ook willen vragen om met mij mee te doen. Zoek iets wat je kan uitstellen en ontwijken door te gaan studeren, laat mij vervolgens weten hoe dit liep en of het vervolgens gelukt is, via mail of gewoon persoonlijk.

*Ik houd persoonlijk van het bestuderen van menselijk gedrag. Mensen hebben rare trekken, doen dingen om interessante redenen en doen lang niet altijd hetgene wat je verwacht. Ze zijn een stuk minder voorspelbaar dan de wiskunde, maar toch zit er logica in menselijk gedrag. Zo zijn er nog genoeg andere dingen naast studie ontwijkend gedrag waar ik me veel in verdiep. Volgende keer dus nog veel meer interessantheid.*

Leroy op den Kelder



## Idioot Zoekt Vak - Speltheorie

Door: Babette de Wolff

Hoe maak je optimale strategische beslissingen? Dat is geen onbelangrijke vraag, zowel in het dagelijks leven als in bijvoorbeeld de economie. Maar niet gevreesd: de wiskunde komt te hulp! De speltheorie is een tak van de wiskunde die zich bezighoudt met het modelleren van situaties waarin mensen strategische keuzes moeten nemen en kijkt hoe die keuzes geoptimaliseerd kunnen worden.

### Wat is Speltheorie?

De speltheorie gaat uit van twee of meer spelers die door middel van het maken van strategische beslissingen een zo groot mogelijk nut proberen te behalen; ze proberen dus hun winst of voordeel te maximaliseren (of hun verlies te minimaliseren). Het belangrijkste kenmerk van de situaties die in de speltheorie gemodelleerd worden, is dat de spelers voor het optimaliseren van hun keuzes afhankelijk zijn van de keuzes die de andere spelers zullen maken. Omdat de spelers niet weten welke keuzes de tegenspelers zullen maken, is de vraag wat de optimale keuze is, niet zo makkelijk te beantwoorden. De speler moet dus een keuze proberen te maken op basis van onvoorspelbare factoren en de speltheorie helpt te bepalen wat de optimale keuze is.

Om die keuzes te kunnen maken, zet de speler een strategie uit: de speler bepaalt van tevoren welke keuzes hij zal maken in reactie op zetten van de tegenspeler en houdt deze strategie het hele spel aan. Dat hoeft overigens niet te betekenen dat de speler altijd dezelfde zetten doet (wat nogal doorzichtig zou zijn) en het hoeft zelfs niet te betekenen dat de speler steeds met dezelfde zet reageert op de zet van de tegenspeler. Een speler kan bijvoorbeeld de strategie hebben om drie keer hetzelfde te reageren op een specifieke zet van de tegenspeler, maar daarna op een andere manier te reageren. De strategieën

die worden gebruikt, kunnen behoorlijk gecompliceerd zijn en de speltheorie probeert te vertellen welke strategie het best gebruikt kan worden om een zo optimaal mogelijk spel te spelen.

Als je dit soort spelsituaties in de praktijk bekijkt, gaan mensen al snel keuzes maken op basis van irrationele overwegingen - hun onderbuikgevoel vertelt ze dat de tegenspeler een bepaalde keuze gaat maken en daarop wordt de eigen keuze vervolgens weer gebaseerd.



Nou zijn onderbuikgevoelens vrij moeilijk wiskundig te modelleren en in de speltheorie wordt dan ook niet gekeken naar irrationele overwegingen die een rol kunnen spelen bij het maken van keuzes. Dat maakt dat het spel dat gespeeld wordt ook echt puur strategisch is.

## Verschillende soorten spelen

Er is natuurlijk een gigantische verscheidenheid aan spelen en (spel)situaties te bedenken en daarom is het handig om de spelen aan de hand van een aantal kenmerken te bekijken. De optimale strategie hangt immers sterk af van een aantal basiskenmerken van het spel. Zo is het onder andere belangrijk om te weten hoeveel spelers er meespelen, wat de mogelijke zetten zijn, welke informatie beschikbaar is voor de spelers en wat de pay-off is (wat er wordt uitgekeerd). Op basis van deze kenmerken kunnen situaties in verschillende categorieën verdeeld worden.

Zo kunnen de spelen bijvoorbeeld ingedeeld worden op basis van de houding van de spelers tegenover elkaar. Als de spelers samenwerken om hun (gemeenschappelijke) belangen te dienen, spreken we van een coöperatief spel. Als de spelers juist geen onderlinge afspraken maken en niet samenwerken, spreken we van een niet-coöperatief spel. Natuurlijk kunnen beide strategieën in verschillende gradaties worden toegepast en we kunnen ook spelen bedenken die zowel coöperatieve als niet-coöperatieve kenmerken hebben. Het onderscheid tussen deze spelen kan bijvoorbeeld van belang zijn in de economie.

Een ander belangrijk kenmerk op basis waarvan we de spelen kunnen indelen, is de pay-off van het spel, dat wil zeggen wat er aan het eind van het spel of ronde wordt uitgekeerd. Het totale aantal te vergeven punten kan van tevoren vast staan, maar kan ook afhankelijk zijn

van het spel dat gespeeld wordt (en daarmee van de strategie van de verschillende spelers). De spelen waarbij het aantal te vergeven punten vast staat, zijn ook weer onder te verdelen in twee soorten: de nul-som-spelen en de niet-nul-somspelen. Zoals de naam al doet vermoeden, is bij nul-som-spelen de som van het aantal te vergeven punten nul. Als één speler bijvoorbeeld drie punten krijgt, krijgt de ander drie minpunten en wordt de som weer nul. Veel bordspelen zijn nul-som-spelen; bij schaken bijvoorbeeld wint de één (+1 punt) en verliest de ander (-1 punt). Bij niet-nul-som-spelen is (verrassing!) de som van de te behalen punten niet nul.

Spelen verschillen ook in de informatie die de spelers over de eerdere zetten van de andere spelers hebben; spelers kunnen geen enkele, onvolledige of juist wel volledige informatie over de eerdere zetten van de tegenstander hebben.

## Het Prisoner's Dilemma

Leuk hoor, al dat categoriseren en rubriceren van spelen, maar waar is het nou goed voor? Eén van de bekendste voorbeelden uit de speltheorie waar we al deze indelingen nu eens op los kunnen gaan laten, is het Prisoners Dilemma. In dit dilemma krijgen twee gevangenen van de officier van justitie hetzelfde aanbod: ze kunnen kroongetuige worden door de ander te beschuldigen. Wordt maar één speler kroongetuige (en verklaart dus tegen de andere speler) terwijl de andere speler zijn mond houdt, dan gaat de kroongetuige vrijuit en gaat de ander twintig jaar de cel in. Beschuldigen ze elkaar beiden, dan krijgen ze allebei vijf jaar cel. Houden ze allebei hun mond, dan krijgen ze beiden één jaar cel. Wat kunnen de gevangenen het beste doen?

Eerst eens een aantal observaties. Het moge duidelijk zijn dat beide spelers be-

grijpen dat dit spel met twee spelers gespeeld wordt (er wordt namelijk verteld dat ze ook door de ander beschuldigd kunnen worden); het aantal spelers is bekend en dat is vrij cruciale informatie. Ook is dit een voorbeeld van een spel waarbij de pay-off (in dit geval de jaren gevangenisstraf) niet vaststaat maar afhankelijk is van de beslissingen van de spelers. Ten slotte hebben de gevangenen geen informatie over de zet die de ander heeft gedaan - dat is nu precies wat dit spel tot een dilemma maakt.

Wat is nu de meest tactische zet voor beide spelers? In *real life* spelen natuurlijk een enorme hoeveelheid factoren een rol die moeilijk gemodelleerd kunnen worden: zijn de gevangenen goede vrienden, dan zullen ze zich waarschijnlijk anders opstellen dan wanneer ze elkaar toch liever de bak in zien draaien. Zoals gezegd houdt de speltheorie zich niet bezig met dit soort overwegingen, maar kijkt puur naar het spel dat gespeeld wordt. We kunnen dan concluderen dat er twee opstellingen mogelijk zijn: de spelers kunnen besluiten om samen te werken of om dat juist niet te doen; ze kunnen het spel dus coöperatief of niet-coöperatief spelen. Als twee spelers, laten we ze A en B noemen, het spel niet-coöperatief spelen, krijgen we de volgende situatie. Gevangene A heeft ongetwijfeld (en voor hem hopelijk) door dat B zich op twee manieren kan gedragen: B kan hem beschuldigen en B kan hem niet beschuldigen. Als B hem beschuldigt, is het voor A het best de ander ook te beschuldigen: hij gaat dan vijf jaar de cel in, terwijl A twintig jaar zou moeten zitten als hij in deze situatie zijn mond zou houden. Aan de andere kant, als B hem niet beschuldigt, is het voor A

ook het beste om de ander te beschuldigen. In dat geval gaat A namelijk vrijaf - en als A in deze situatie ook zijn mond zou houden, zou hij één jaar de cel in moeten. A kan dus concluderen dat hij zich niet-coöperatief moet opstellen door B te beschuldigen. Precies dezelfde redenatie gaat natuurlijk op voor B. Als beide spelers zich op deze manier niet-coöperatief opstellen, is de uitkomst van het spel dus dat beide spelers vijf jaar de cel in gaan. Als de spelers het spel coöperatief spelen, pakt het heel anders uit: als zowel A en B zich coöperatief opstellen en elkaar niet beschuldigen, gaan ze allebei maar één jaar de cel in - en dat is minder dan de vijf jaar die beide zouden krijgen als zowel A als B zich niet-coöperatief opstellen. De spelers nemen hiermee natuurlijk wel een groter risico: als bijvoorbeeld alleen speler A zich coöperatief opstelt en niet beschuldigt, terwijl speler B zich juist niet-coöperatief opstelt door speler A wel te beschuldigen, gaat speler A voor twintig jaar de cel in.

De vraag die het Prisoners Dilemma dan ook opwerpt, is of het beter is om je coöperatief op te stellen of niet. En dat is een vraag die verrassend belangrijk is in praktische situaties: is het voor bijvoorbeeld (de winst van) bedrijven beter om zich coöperatief op te stellen ten opzichte van hun concurrenten, of juist niet? De speltheorie suggereert dat het soms beter is om je coöperatief op te stellen - in dit geval krijgen de spelers minder straf als ze zich allebei coöperatief opstellen - en dat wordt onderschreven door bijvoorbeeld economische onderzoeken. Waaruit maar weer blijkt dat wiskunde altijd gelijk heeft.

## Dutch Darts Masters goes Veldhoven

Op 25 oktober waren in Veldhoven de Dutch Darts Masters en vanwege bij A-Eskwadrat levende voorliefde voor het getal 180 en de scherpe opletendheid van SportCie, hadden wij ook kaarten voor dit evenement. Wat je van zo'n avond moet verwachten? Bierbuikdragende atleten en halve liter drinkende mannen die al bierbuik-kwekend naar de eerder genoemde buiken zitten te kijken. Het mocht dan ook geen verrassing zijn dat toen wij daar rond zeven uur aankwamen voor het avondprogramma, we voor de ingang al begroet werden door de eerste haarloze, wankel op hun benen staande mannen.

Maar het blijft toch een wat typische bedoening. De darters zelf, waar het uiteindelijk om draait, staan gericht naar het bord en bijgevolg met de rug naar het publiek. Om de wedstrijd toch volgbaar te houden, hingen er aan weerszijde van het podium enorme schermen. Resultaat is dus dat je een uur in de trein richting Eindhoven zit om na een korte busreis aldaar op een tv-scherm darten te gaan kijken. De sfeer zat er wel prima in, wat natuurlijk één van de redenen was dat wij er daadwerkelijk heen wilden. Daarnaast is het sommigen van ons gelukt op de foto te gaan met een van hun favoriete pijlwerpers en in een extreem geval zelfs om de darter in kwestie aan te raken!

Het heeft wel wat om die mannetjes die je gewoonlijk alleen met je beeldbuis kunt bekijken, een keer in het echt te zien, want er waren ook echt grote namen. Om er een paar te noemen die er waren: Raymond van Barneveld, Michael van Gerwen, Vincent van der Voort en natuurlijk titelverdediger Simon Whitlock. Naast bij vlagen prestaties van hoog niveau voorbij te zien komen, waren er ook wel wedstrijden die meer op de lachspier dan de lachnietspieren werkten. Zo gebeurde het bijvoorbeeld dat een tweetal werpers allebei een dubbel 1 nodig had om uit te gaan, maar als ze daar zes à zeven beurten voor nodig hebben is het toch moeilijk serieus te blijven. Er waren tijdens dit evenement wel meer van dit soort curiositeiten: zo is het vermoedelijk ook het enige denkbare evenement waar er een rij voor het heren toilet is en niet voor de dames wc.

Na de wedstrijd is een deel van onze groep nog uit geweest in Eindhoven. Dat dit super gezellig was, blijkt wel uit het feit dat van die groep de helft de laatste nachttrein naar Utrecht gemist heeft (uurtje of 4 's ochtends). De conclusie is dan ook duidelijk: zorg dat je er volgend jaar bij bent!

Willem Pranger



Wat darten met je doet



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

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

Per employee we're one of Europe's largest private investors in R&D, giving you the freedom to experiment and a culture that will let you get things done.

Join ASML's multidisciplinary teams and help us push the boundaries of what's possible.

[www.asml.com/careers](http://www.asml.com/careers)



/ASML



@ASMLcompany

# ASML

For students who think ahead



## Het belang van de User Interface

Door: Axel de Jong



Op 28 mei 1979, in Dauphin County, Pennsylvania, vond er een nucleair ongeluk plaats op Three Mile Island, in de gelijknamige kernreactor. Door een gedeeltelijke kernsmelting kwamen er kleine hoeveelheden radioactieve gassen en het radioactieve jodium-131-isotoop in de atmosfeer. Hoewel er geen mensen gewond zijn geraakt en uit latere onderzoeken was gebleken dat er geen burgers besmet zijn geworden door de straling, zijn dit toch rampen die je altijd wilt voorkomen, zeker als de oorzaak bij menselijk handelen ligt. Maar hoe?

Het vakgebied van human computer interaction houdt zich bezig met het bestuderen, plannen en ontwerpen van de interactie tussen mensen en computers. Het heeft raakvlakken met onder meer ICT, gedragswetenschappen en ontwerp. Hoewel men er aanvankelijk niet veel aandacht aan besteedde, is dit in recentere jaren veranderd, omdat men er de noodzaak steeds meer van is gaan inzien.

Dat mens en computer wezenlijk van elkaar verschillen, hoef je niemand uit te leggen. Waar de mens uitblinkt in creativiteit, flexibiliteit en gebruik van emoties, is de computer juist een ster in complexe berekeningen en logica. Toch moet er geprobeerd worden om deze sterk van elkaar verschillende entiteiten zo goed mogelijk te laten samenwerken en met elkaar te laten communiceren. Wanneer dat niet gebeurt en er sprake is van een slecht

ontworpen interface om de computer mee te bedienen, kan dat verschillende gevolgen hebben.

De ramp waarover ik het eerder had was geen ramp die ontstond door een technisch mankement, maar één die ontstond door een gebrekkige user interface. Één van de medewerkers van de reactor had het systeem verkeerd begrepen en dacht dat er zich een teveel aan koelwater in de reactor bevond, waarna hij de toevoer hiervan afsloot. Hierdoor werd er geen stoom meer geproduceerd en liep de temperatuur in de reactorkern te hoog op, waardoor deze zwaar beschadigd raakte.

Deze fout van de medewerker kon ontstaan doordat deze dacht dat een bepaald ventiel dicht zat, omdat een lampje op het bedieningspaneel dit aangaf. Dit ventiel was inderdaad gesloten door het systeem, maar doordat deze geblokkeerd was, zat het ventiel niet compleet dicht. Hierdoor konden de operatoren gedurende een aantal uur niet achterhalen wat het probleem was. De ontwerpkeuze om een ventiel slechts twee mogelijke statussen te geven, namelijk open of dicht, aangegeven door een lampje wat aan of uit staat, was een fout. Op die manier impliceert het systeem dat het ventiel altijd dicht zit, als het lampje uit staat. Wanneer de ventielen goed werken, is dit inderdaad waar, en de medewerkers waren hier gewend aan geraakt. In dit geval was het ventiel blijven steken, waardoor het niet helemaal dicht zat, maar het lampje gaf dit wel aan. Ze gingen er blind van uit dat het ventiel dicht zat, en zochten om deze reden ook ergens anders naar het probleem. Hierdoor verergerde de situatie zich, omdat het probleem niet op tijd werd ontdekt. Dit gebeurde pas, wanneer er een nieuwe shift binnenkwam, welke

nog niet gewend waren geraakt aan het systeem, en dus nog niet de mindset van de eerste shift medewerkers hadden. Het probleem had dus veel eerder opgelost kunnen worden, wanneer het systeem ook een gedeelte had ingebouwd, wat aangeeft of het ventiel afwijkend gedrag vertoont.

Behalve mogelijk levensbedreigende situaties, zijn er nog meer redenen waarom een user interface goed op zijn gebruiker moet aansluiten. Veel gebruikers zien de user interface van een systeem als het systeem zelf, omdat dit het enige is wat ze te zien krijgen. Wanneer het systeem zelf perfect in elkaar zit, maar de user interface niet, dan zullen veel gebruikers het systeem alsnog als slecht ervaren. Zo zal een systeem met een goede gebruiksvriendelijke user interface ook beter verkopen dan een die dit niet heeft. Een voorbeeld hiervan is de iPad van Apple. In dit systeem is erg goed nagedacht over hoe een gebruiker een tablet op een effectieve en efficiënte manier met de vinger kan bedienen, en heeft de user interface hier op aangepast. Tablets zoals de iPad bestonden al langer, maar in deze tablets die voor de iPad waren uitgebracht, was niet met zorg aan de user interface gewerkt. Vaak waren deze gewoon gekopieerd van bestaande systemen, zoals de tablets met Windows van Microsoft. Door de user interface op deze systemen, die door de bediening en de grootte van het scherm slecht aansloot op de gebruiker, waren deze tablets niet erg populair. Met het uitbrengen van de iPad, welke een user interface bevat die een stuk beter aansluit op een gebruiker die deze met zijn vingers bestuurt, is de tablet wel populair geworden. Het gemak in het gebruik van deze apparaten spreekt mensen in zo'n mate aan, dat het een bepalende factor is voor mensen om het wel of niet te kopen.

## Zwarte humor

Humor is leuk, of doet althans een poging daartoe. Zwarte humor is echter vaak net zo zeer om te huilen, zeker als je onlangs zelf een overlijden (of ander zwarte-humor-onderwerp) hebt meegemaakt. Daarnaast laait met de discussie rondom de zwarte Pieten ook in Nederland weer de discussie over discriminatie op. In Amerika, waar racisme altijd een hot issue is, kent men daarom het credo "Black jokes aren't funny". Daarom hier een pagina vol zwarte humor die wel voor iedereen grappig is.<sup>1</sup>

- Een Nederlandse bioloog, een natuurkundige en een wiskundige zitten in een Engelse trein en zien een zwarte zwaan langs het raam voorbij schieten. De bioloog merkt op: 'In Engeland zijn de zwanen zwart.' De natuurkundige verbetert hem: 'Deze zwaan in Engeland is zwart'. De wiskundige zucht, en zegt tegen zijn reisgenoten: 'Nee, dat klopt niet. In Engeland is er één zwaan die voor de helft zwart is.'
- Een verkoper van de electronicawinkel vraagt aan een klant: 'Vind u zwart een kleur?' 'Uiteraard.' 'En wat vind u van wit?' 'Dat is zeker ook een kleur.' 'Mooi, dan heb ik een prachtige kleurentv voor u.'
- De ober vraagt de jongeman 'Wilt u uw koffie zwart?' De man antwoord 'Nou... misschien, welke andere kleuren heeft u?'
- Zwart wit zwart wit zwart wit BOEM. Rara, wat is dit?  
*Een non die van de trap valt.*
- Het is zwart, en als het uit een boom valt, is je kachel stuk.  
*Je kachel.*
- De zwarte doos in een vliegtuig is onverwoestbaar, waarom wordt het hele vliegtuig dan niet van hetzelfde materiaal gemaakt?
- Een man vraagt aan de bar bij de moppentapper: 'Heeft u ook een zwarte mop?' De grapjas antwoord: 'Nee, ik heb alleen een witte dwell.'
- Wat was de overeenkomst tussen een zebra en Micheal Jackson?  
*Geen van beiden kon besluten of ze zwart of wit wilden zijn.*

Darius Keijdener

---

<sup>1</sup>Nouja, voor iedereen grappig kan zijn... Tenminste, als het aansluit op je gevoel voor humor... Oke, misschien zijn ze niet allemaal zo grappig... Oke, misschien zijn ze allemaal niet zo grappig. Em... wat? Hou gewoon je mond dicht en lach!

## Interview Joke van Dijk

Op het moment dat je deze Vakidioot voor het eerst openslaat, werkt Joke van Dijk al een tijdje niet meer bij natuurkunde als studieadviseur en zit ze bij farmacie. Gezien ze zelfs sommige docenten nog begeleid heeft toen die nog jong, verlegen en student waren, komt hiermee een einde aan een groot hoofdstuk van het natuurkundedepartement. Vandaar dat de Vakidiootreporters uitrukten om een interview met deze levende legende te verwezelijken.

### **Bent u hier in het David de Wied gebouw al een beetje op uw plek?**

Ja, ik heb mijn kamer me al helemaal eigen gemaakt. Dat betekent dat ik er zoveel mogelijk spullen uit heb gehaald en twee prachtige nieuwe lampen heb neergezet.

### **We kennen u alleen als studieadviseur, maar waar heeft u eigenlijk gestudeerd?**

Ik heb hier in Utrecht gestudeerd, net als jullie, en ben daarmee begonnen in 1969. In mijn derde jaar ben ik begonnen met studentassistenten. Uiteindelijk heb ik na tien jaar mijn doctoraal diploma gehaald, maar destijds was ik al een aantal jaren natuurkundelerares op een middelbare school. In die tijd was er eerder een bonus op langstuderende dan een boete.

### **En u wilde ook altijd al graag docent worden?**

Jazeker. Mijn ouders hebben elkaar leren kennen toen ze leerden voor onderwijzer en het zit dus gewoon in mijn genen. Ik heb nu 42 jaar onderwijs gegeven. Mijn eerste baan was dus studentassistent, en mijn tweede baan was 17 jaar lang middelbaar onderwijs aan het dr. de Bruijne Lyceum. Mijn derde baan was studieadviseur en docent hier aan de UU. Ik mocht als docent echter geen cijferverantwoordelijkheid hebben omdat ik ook studieadviseur was. Ik heb bij natuurkunde vooral werkcolleges ge-

geven. Verder practicum en af en toe viel ik in voor hoorcolleges. Buiten natuurkunde heb ik wel colleges gegeven aan bijvoorbeeld scheikundestudenten. Ook heb ik een jaar in Twente natuurkundecolleges gegeven, wat ook erg leuk was om te doen. Maar ik hoef ook niet zo nodig voor de collegezaal te staan, werkcolleges zijn minstens zo leuk. Zolang het maar onderwijs is.

### **Waar heeft u meer van geleerd: uw studentassistenten of uw studie?**

Pfoe, dat is een moeilijke vraag. Ik kan me niet zoveel meer herinneren van mijn studie, behalve dan sommetjes maken. Van mijn studentassistenten heb ik veel geleerd over onderwijs en hoe je moet uitleggen. Zo leer ik van een domme vraag van een student veel meer dan van een professor die precies uitlegt hoe het moet.

### **Hoe bent u vanuit het middelbaar onderwijs weer bij de UU terecht gekomen?**

Ik ben te actief om maar één baan te hebben. Net zoals ik naast mijn studie allerlei dingen deed (volksdansen), heb ik naast mijn leraarschap ook allerlei dingen gedaan. Vaak onderwijsgerelateerd en landelijk, zoals olympiades en leerplanontwikkeling. Door dit soort activiteiten en contacten was het makkelijker om weer bij de universiteit te komen. Ook hier heb ik er van alles naast ge-

daan. Zo ben ik zeven jaar lang baas geweest van de eindexamens natuurkunde havo en VWO, wat ook ontzettend leuk was. Dat was ongeveer één dag in de week. En passant heb ik ook nog twee kinderen gekregen en opgevoed.

### **En wat doet u qua hobby's graag naast het zijn van studieadviseur?**

Mijn dominante hobby op dit moment is zingen: ik zing in een koor. Het is heerlijk om te doen en ik kom altijd met een stralende glimlach thuis. Iedereen kan zingen, dat is gewoon iets wat we van de natuur hebben meegekregen. Sinds ik in het koor zing, ben ik steeds mooier gaan zingen, maar het kan nog een heel stuk mooier. Een andere hobby is naaien. Ik heb bijvoorbeeld sinds een paar maanden een kleindochter en daar heb ik al verscheidene babyspulletjes voor gemaakt. Naaien is een beetje meetkundig puzzelen en daar houd ik wel van.

### **Wat gaat u het meeste missen aan uw baan bij natuurkunde?**

De gesprekken met studenten vind ik ontzettend leuk en natuurkundestudenten liggen mij het meest na aan het hart: het is dezelfde opleiding en dezelfde denkwijze als ik heb. Maar ik hou sowieso van praten met studenten en de studenten die hier rondlopen zijn ook zeker interessant om mee te spreken. Verder heb ik altijd goed contact met de collega's in BBL gehad: we hadden ontzettend goede gesprekken tijdens de koffie en lunch, vaak over onderwijs en actualiteiten.

### **Heeft u al een wezenlijk verschil gemerkt tussen de natuurkundeleerlingen en farmacistudenten?**

Het is lastig om te benoemen, maar ik denk dat natuurkundestudenten van

zichzelf logischer nadenken dan de studenten hier bij farmacie. Zij hebben minder dominant die logische denkwijze. Maar ik denk dat ik die logica ook wel oproep: ik hou van meedenken en niet van voorschrijven.

Verder merk je dat natuurkundestudenten homogener zijn: relatief weinig problemen en hogere cijfers dan gemiddeld. De studenten hier hebben wel een grotere diversiteit en gemiddeld ook wel meer problemen.

### **Heeft u nog een wijze raad voor de studenten die u achterlaat?**

Geniet van je studie en geniet van het studeren: het is maar een betrekkelijk korte periode in je leven en het is hartstikke leuk. Dus probeer, ondanks dat het soms saai en moeilijk is, af en toe afstand te nemen en te genieten. En probeer evenwicht te houden tussen je studie en wat je ernaast wilt doen: studentassistenten of zelfs je half jaar buitenland kunnen prima binnen de reguliere tijd, maar het is ook niet zo heel erg om er een jaartje langer over te doen.

### **Dan komt er dus hiermee een einde aan een periode van een studieadviseur die hier langer heeft gezeten dan elke student heeft gestudeerd.**

Ja, ik heb hier sinds 1993 gezeten. Ik heb zelfs sommige docenten nog gezien als student, zoals Peter van Capel. Die hebben hier dan gestudeerd en zijn als AIO blijven hangen of naar het buitenland gegaan, maar uiteindelijk toch weer teruggekomen. Wat dat betreft is het misschien ook wel goed dat ik nu vertrek: te lang ergens zitten hoeft niet altijd voor verbetering te zorgen. Ik laat mijn baan bij natuurkunde met lichte heimwee achter, maar het is goed om wat nieuws te doen.



## Wereld uit het niets

Door: Emile Broeders

**Om maar gelijk metafysisch te beginnen: waarom is de wereld er? Wat ik bedoel, het is toch raar dat wij zoiets kennen als ruimte en tijd en materie. Persoonlijk zou ik als ik een soort opperwezen zou zijn, dat in staat is een hele nieuwe wereld te maken, om mijn krachten te demonstreren niet zo'n wereld maken als de onze. Eerder zou ik een compleet lege wereld maken. Kan je het je voorstellen? Geen ruimte of tijd of materie. De puurste vorm van minimalistische schoonheid. Maar onze wereld is dat duidelijk niet.**

Nu kan ik als opperwezen er ook voor kiezen om een compleet andere wereld te maken, eentje die zo vol mogelijk is. Eentje waar zo veel mogelijk wonderen te zien zijn en alles prachtig vol is met grootse natuurwetten. Persoonlijk zou ik dan niet genoeg hebben aan eindige ruimte of tijd en claim maar gelijk oneindig veel ruimte-tijd voor mijn wereld. Alleen weten we dankzij de voortgang van de huidige wetenschap dat deze wereld ook niet oneindig is en dat de hoeveelheid materie in dit universum begrenst is. Onze wereld is (helaas) dus ook niet gelijk aan de oneindig volle wereld.

**“Persoonlijk zou ik dan niet genoeg hebben aan eindige ruimte of tijd en claim maar gelijk oneindig veel ruimte-tijd voor mijn wereld.”**

Duidelijk is onze huidige wereld dus iets wat tussen deze gedachtenwerelden zit. Het zou flauw zijn als een opperwezen

vanuit alle mogelijke werelden een gemiddelde wereld zou kiezen om realiteit te maken. Want hoe zou zo'n opperwezen zijn keuze maken en wat geeft hem überhaupt legitimiteit om zo te kiezen? Persoonlijk zou ik het wel jammer vinden als zo'n wezen maar iets willekeurig doet zonder dat er een patroon in zit, want dat zou betekenen dat alles uiteindelijk op toeval is gebaseerd. En zoals Einstein al eens zei: *God doesn't play dice.*

Helaas is mij nog geen antwoord bekend op de oorspronkelijke vraag en vanuit de wetenschap is er voor zover mij bekend ook nog geen volledig bevredigend antwoord. Wel zijn er interessante experimenten en theorieën die hintten op een verklaring. Een van de belangrijkste ontdekkingen is het onzekerheidsprincipe waardoor we weten dat er constant virtuele deeltjes en antideeltjes ontstaan. In de natuur vernielen die deeltjes elkaar dan weer vrij snel waardoor het netto-effect is dat er niks verandert. Wat opmerkelijk is, is dat deze deeltjes ook een veld met zich meedragen. Je kan je dan ook afvragen wat fundamenteeler is, het deeltje of het veld, maar daar ga ik nu niet dieper op in.

Dit betekent dat als er nu helemaal niks was, zoals in het eerste voorbeeld van een andere wereld, er volgens de huidige wetten van de natuur constant deeltjesparen en -velden moeten ontstaan. Dus die wereld is helemaal niet zo leeg als hij be-

doeld is! Het zou in theorie zelfs mogelijk zijn dat onze wereld, onze bol van ruimte-tijd, zo'n veld is dat is ontstaan door kwantumfluctuaties. Het is zelfs zo dat in onze wereld er in theorie in het vacuüm hele nieuwe werelden ontstaan als kwantumfluctuaties. De theorie hierachter ga ik niet verder behandelen, daar is hij te schoon voor en ik ben beperkt in bladzijden en in kennis om alle valkuilen te ontwijken, maar het is zeker een aanrader voor de geïnteresseerde om zich hierin te verdiepen.

**“Het zou zelfs mogelijk zijn dat onze wereld, onze bol van ruimte-tijd, zo'n veld is dat is ontstaan door kwantumfluctuaties.”**

Voor nu sluit ik dit artikel met de observatie dat we nog geen bevredigend antwoord hebben gezien op de oorspronkelijke vraag. Het enige wat uit dit artikel volgt is dat als we ervan uitgaan dat als er een verzameling is waarvan onze wereld er een is, en in iedere wereld dezelfde natuurwetten zouden gelden, er nooit een compleet lege wereld kan zijn. We hebben niks gezegd over hoe de wereld er uit moet zien, alleen dat hij er moet zijn, er niet zijn is in strijd met kwantummechanica.

**Een bewijs in vier zinnen dat er iets moet zijn:**

Neem de contradictie aan dat er niks is, dan zijn er ook geen natuurwetten, dus alles kan.

Maar als alles kan dan is niks verboden.

Dus als er niks is dan is niks verboden: tegenspraak.

Daarom kan er niet niks zijn en is er dus wel iets.

## Apart zwart

We kennen allemaal het schaakgezegde: “Wit begint, zwart wint”. Dit blijkt echter niet geheel juist te zijn.

Statistisch onderzoek toont aan dat ongeveer 55% van de partijen door wit gewonnen wordt. Een speler met de zwarte kleur is altijd al benadeeld en dat is heden ten dage nog steeds het geval. Het leeuwendeel van de huidige samenleving is ervan overtuigd dat dit niet langer door de beugel kan. Het traditionele beeld van man/vrouw en koning/koningin verdwijnt langzaam-aan. Je zou verwachten dat door de toename van de emancipatie in de huidige era, je ook met twee koninginnen zou moeten kunnen spelen of met een witte koning én zwarte koningin of vice versa. Dit alles is echter niet mogelijk. Daarom wordt het tijd om het eeuwenoude schaakspel eens grondig onder de loep te nemen. Dus pak allemaal je vergrootglas en bestudeer het plaatje rechts.



**Figuur 1:** Een schaakspel uit de 12<sup>e</sup> eeuw

Als je goed kijkt (echt heel goed kijken) dan zie je dat er ook zwarte stukken in het plaatje staan. Zoals gebruikelijk staan ze op de achtergrond. Op internet wordt vaak het volgende zinnetje gebruikt: “I’m offensive and I find this black”. Vrij vertaald staat er: Ik ben offensief en vind dit zwart. Is ook niet heel gek, dat ze dat vinden. Waarschijnlijk vonden jullie dat ook. Wat door de meeste mensen als offensief wordt beschouwd is de Zwarte-Pietendiscussie. Offensief vind ik het feit dat er mensen zijn die beweren dat Zwarte Piet niet bestaan. Zwarte Pieten bestaan echt! Als bewijs voer ik dit plaatje op, hierin zie je hoe de “Zwarte” Pieten er normaliter bij lopen:



**Figuur 2:** Pieten bij de casa van de Sint

De zwarte kleur krijgen ze nadat ze door talloze schoorstenen hebben gekropen om de kinderen te verblijden met cadeau’s. Wat nog wel frappant is, is het feit dat ze al zwart zijn bij de intocht.

Serop Lazarian

# Zwarte lichamen: het broeikaseffect in een notendop

Door: Claudia Wieners

Eind september zijn in Duitsland verkiezingen gehouden. Een van de vele partijen die hierbij optrad, was de ‘partij van het gezond verstand’ (Partei der Vernunft). Een van haar belangrijkste stellingen is dat de door mensen veroorzaakte klimaatverandering allemaal onzin is en milieubeschermdende maatregelen stopgezet moeten worden. Nou weet ik niet of dit 0,1%-derstemmen-partijtje al een kleur heeft, maar ik stel zwart voor en raad ze aan om zich dan meteen een beetje in de natuurkunde van zwarte stralers te verdiepen. . .

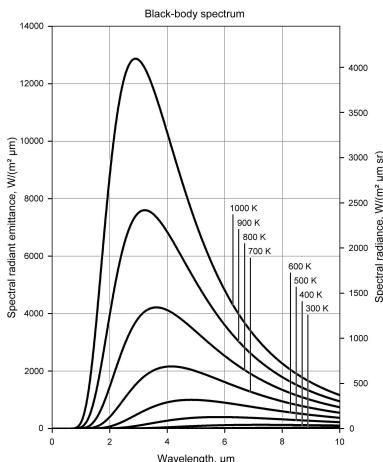
Een zwart lichaam is een stuk materiaal dat geen elektromagnetische straling (licht) reflecteert: alle straling die erop valt, wordt geabsorbeerd. Daar deze absorptie tot verhoging van de energie leidt, wordt bij wijze van compensatie ook weer elektromagnetische straling uitgezonden. De uitgezonden straling (preciezer: de intensiteit  $I$ , dus het vermogen per oppervlak) is evenredig met de vierde macht van de temperatuur van het lichaam:  $I = \sigma T^4$ , waarbij  $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \text{ W/K}^4$ . De frequentieverdeling wordt beschreven door de wet van Planck (zie Figuur 1).

**Figuur 1:** De wet van Planck voor verschillende temperaturen

Hoe hoger de temperatuur, hoe hoger de frequentie (en hoe lager de golflengte) waarbij de uitstraling haar maximum bereikt. Echter, voor een gegeven frequentie, ook al is deze lager dan de frequentie van het maximum van de Planck-kromme, straalt een zwart lichaam met een hoge temperatuur altijd sterker dan een koeler lichaam.

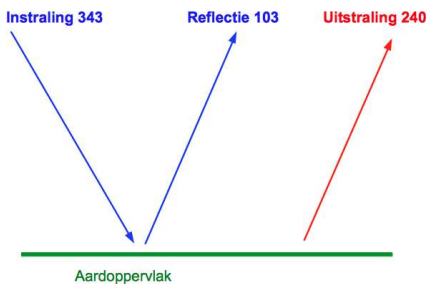
**“het klimaat is aardig wat ingewikkelder dan dit kleine modelletje hier.”**

De zon is een goed voorbeeld van een zwarte straler. Hij heeft een oppervlaktetemperatuur van rond 5000 graden en een maximale uitstraling bij de zichtbare golflengtes. Het vermogen van de straling is  $P = I \times A = \sigma T^4 A$  waarbij  $A$  het oppervlak van de zon is. De straling van de zon verspreidt zich nu isotroop in het heelal, waarbij de intensiteit met  $1/R^2$  afneemt ( $R$  is de afstand tot de zon) . . . tenzij er een planeet in de weg zit, de aarde bijvoorbeeld, die straling absorbeert. De aarde is geen perfect zwart lichaam. Vanuit het heelal ziet zij immers



blauw, vanwege gereflecteerd licht. Voor heel lage frequenties, IR-straling, is de aarde wel redelijk ‘zwart’, voor zichtbaar licht reflecteert zij zo’n 30% van het vermogen. (Dit noemt men een ‘albedo’ van 0,3; albedo betekent whitheid). Laten we even aannemen dat de aarde in thermisch evenwicht is met de zonnestraling. Dat wil zeggen dat ze evenveel licht moet uitstralen als ze van de zon ontvangt (zo’n  $1372 \text{ W/m}^2$  op haar dwarsdoorsnede ofwel  $343 \text{ W/m}^2$  op haar oppervlak). Maar de aarde is veel koeler dan de zon, het overgrote deel van haar uitstraling ligt bij grote golflengtes, waarvoor de aarde een (bijna) zwart lichaam is.

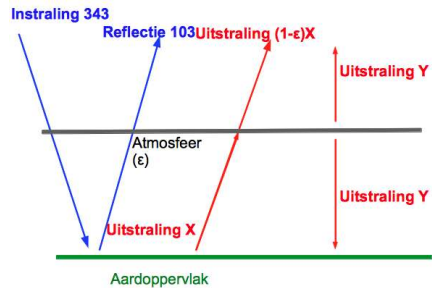
De situatie is dus als volgt (Figuur 2):



**Figuur 2:** In- en uitstraling op een aarde zonder atmosfeer. De blauwe pijlen staan voor (merendeels) korte golven, de rode pijltjes voor lange golven. De getallen zijn de intensiteit in  $\text{W/m}^2$

De aarde ontvangt  $343 \text{ W/m}^2$  van de zon, waarvan 30% ongebruikt weer worden gereflecteerd. De rest wordt geabsorbeerd en verwarmt de aarde. Aangezien de aarde bij heel goede benadering in thermisch evenwicht is, moet zij evenveel energie uitstralen als zij ontvangt, dus  $343 \text{ W/m}^2 \times 0,7 = 240 \text{ W/m}^2$ . Als we de formule  $I = \sigma T^4$  naar  $T$  oplossen en  $I = 240 \text{ W/m}^2$  invoeren, is de evenwichtstemperatuur  $T_{eq} = 255 \text{ K}$ . Dat is rond min 18 graden! Daar klopt toch iets niet??? Inderdaad. Onze aarde heeft nog geen at-

mosfeer. Die 255K zijn zoiets als de ‘effectieve’ temperatuur van de aarde, gecombineerd uit temperatuur aardoppervlak en temperatuur atmosfeer. Laten we nu een heel simpele atmosfeer aannemen, gewoon een dun laagje dat geen interactie heeft met korte golvenstraling, maar wel een aandeel  $\epsilon$  van de lange golvenstraling absorbeert (zie Figuur 3).



**Figuur 3:** In- en uitstraling op een aarde met atmosfeer. Kleurcode als tevoren. De atmosfeer absorbeert een aandeel  $\epsilon$  van alle lange golvenstraling.

Voor een bepaalde  $\epsilon$  hebben we twee onbekenden, de uitstraling van de aardbodem ( $X$ ) en van de atmosfeer ( $Y$ ). De atmosfeer straalt naar boven en onder even sterk. Aardbodem, atmosfeer en buitenwereld zijn in thermisch evenwicht, dus zowel het aardoppervlak als de atmosfeer stralen evenveel uit als ze absorberen. Als we  $R$  schrijven voor het gereflecteerde deel (zie de figuren) leidt dit tot de volgende evenwichts-vergelijkingen:

$$\begin{aligned} \text{Aardbodem: } & (I - R) - X + Y = 0 \\ \text{Atmosfeer: } & \epsilon X - 2Y = 0 \end{aligned}$$

De waarde van de parameter  $\epsilon$  is a priori niet bekend, maar we weten wel de gemiddeld oppevlaktetemperatuur (288K), daarmee kunnen we  $X$  bepalen ( $\sigma T^4$ ) en dus naar  $\epsilon$  oplossen. De waarde van  $\epsilon$  is 0,77. Hiermee kunnen we ook  $Y$  en dus de temperatuur van de atmosfeer bepalen:

242K.

Broeikasgassen zijn gassen die lange golvenstraling absorberen en dus  $\epsilon$  verhogen. Als je de twee evenwichtsvergelijkingen naar  $X$  en  $Y$  oplost, krijg je

$$X = (I - R)/(1 - \epsilon/2)$$

$$Y = \epsilon X/2 = \epsilon(I - R)/(2 - \epsilon)$$

Dus als je  $\epsilon$  een beetje verhoogt, dan wordt de temperatuur aan de aardbodem hoger, terwijl de atmosfeer juist kouder wordt. Het broeikas effect in de notendop. Zelfs een politicus van de ‘partij van het gezond verstand’ zou dit moeten snappen.

Natuurlijk zijn er milieubescherpende maatregelen getroffen, die best discutabel zijn. Dat mag je best een keertje bespreekbaar maken. Ik geef ook toe dat er betreffende kwantitatieve voorspellingen aardig wat onzekerheid in de modellen zit. Want ja, het klimaat is aardig wat ingewikelder dan dit kleine modelletje hier.

De atmosfeer is geen laagje, maar kent veel verticale uitwisselingsprocessen, je zou je bijvoorbeeld kunnen voorstellen dat straling vanuit een lager deel van de atmosfeer geëmitteerd en in een hogere laag weer geabsorbeerd wordt; je hebt fluxes van voelbare warmte (convectorie) en latente warmte (verdamping/condensatie); verder heb je horizontale ongelijkheden (de polen krijgen minder zonlicht dan de evenaar) en uitwisselingsprocessen (warme/koude winden en zeestromingen). Het is ook niet waar dat absorbtie van het inkomende zonlicht alleen op de grond gebeurt (de

ozonlaag absorbeert licht van heel hoge frequenties), en verder zijn er ook menselijke invloeden die voor een afkoeling kunnen zorgen (bijvoorbeeld wanneer er reflecterende stofdeeltjes in de atmosfeer worden geblazen).

**“Om te stellen dat de door mensen veroorzaakte klimaatverandering onzin is, getuigt niet van gezond verstand”**

Er zitten ontzettend ingewikkelde feedbacks in het systeem: Bijvoorbeeld beïnvloeden temperatuurveranderingen de hoeveelheid, levensduur en witheid van wolken, die via reflectie weer de stralingsbalans en dus de temperatuur beïnvloeden, en zorgt de verwarming voor een afname van sneeuw/gletsjers, waardoor weer het reflectievermogen omlaag gaat en de temperatuur verder stijgt.

De simpele vraag: ‘Als we zus-en-zoveel CO<sub>2</sub> in de lucht blazen, hoeveel warmer wordt het dan?’ is dus niet zo makkelijk te beantwoorden. Maar dát gas als CO<sub>2</sub> invloed op het klimaat kunnen hebben, kan je met een beetje kennis over zwarte lichamen aantonen. Dus om te stellen dat de door mensen veroorzaakte klimaatverandering ‘onzin’ is, getuigt niet bepaald van een gezond verstand.

## Minst slappe man/vrouw van A-Eskwadraat

Maandag 23 september traden 50 jongens en meisjes van A-Eskwadraat weer aan voor de tweede editie van de alom bekende Minst Slappe Man/Vrouw van A-Eskwadraatwedstrijd. De strijd om de bokaal met de lange staven werd dit jaar weer op z'n hevigst gevoerd en iedereen was op en top voorbereid op het slagveld verschenen.

De organisatie, ook deze keer weer in handen van de SportCie, had dit jaar enkele nieuwe elementen toegevoegd, zoals het uit Schotland overgewaaide boomstamwerpen. Omdat het busje van A-Eskwadraat al enkele maanden in de garage stond voor een broodnodige verfbeurt, moest er nu maar een auto worden getrokken. De winnaars van vorig jaar, Franziska van Dalen en Bas Jacobs, waren deze editie uiteraard aanwezig om hun titel met man en macht te verdedigen, maar helaas haalden ze het net niet, met een vierde en tweede plek binnen hun respectievelijke categorieën. Na het verwerken van de scores, bleek dat Laurens Stoof en Mariken Weijs zichzelf tenminste twaalf maanden lang Hulk en Hulkin van A-Eskwadraat mogen noemen. Trots als twee pauwen aanvaardden de krachtpaters hun trofeeën tijdens een heuse huldiging en namen ze de felicitaties van de overige deelnemers in ontvangst.



**Figuur 1:** Kaj-Ivar bedonderde de boel door stiekem met de vrouwenstam te gooien. (red.)

Hierna kon de opgedane honger worden gestild in Los Argentinos, waar een veelvoud aan spareribs gegeten kon worden, iets wat de echte mannetjesputters zich natuurlijk geen twee keer laten zeggen. Statistieken over het aantal gegeten ribben zijn niet bekend, wel schijnt Mariken ook Jasper Munnichs er nog uit gegeten te hebben. De tweede editie van deze spectaculaire activiteit was dus weer een doorslaand succes, dus het

is nu al uitkijken naar het volgende jaar, waar de wisselbekers mogelijk weer van eigenaars wisselen. Hou daarom goed de SportCie-website in de gaten en schrijf je in zodra het kan.

Roel Lambers



## Medezeggenschap

De afgelopen tijd was het een komen en gaan van medewerkers binnen de universiteit.

---

### Joke van Dijk vertrekt naar farmacie

Joke van Dijk heeft het departement Natuurkunde verlaten. Ze is per 3 oktober begonnen als studieadviseur van Farmacie. Gedurende het afgelopen blok was ze een dag per week nog beschikbaar voor natuurkundestudenten. Helaas is ze sinds het begin van blok 2 helemaal over naar Farmacie. Er is nog geen opvolger van Joke. Op dit moment kunnen de TWIN-studenten voor studieadvies terecht bij Marian Brands (studieadviseur van Wiskunde) en de Natuurkundestudenten bij Jos Koeckhoven (studieadviseur van Scheikunde).

---

### Rens Voeselek stopt als vicedecaan Onderwijs

Rens Voeselek stopt per 1 januari 2014 als vicedecaan onderwijs van de faculteit. Sinds 1 januari 2011 heeft hij zich met groot enthousiasme ingezet voor het onderwijs van onze faculteit. Hij zal zich vanaf 2014 weer gaan richten op zijn onderzoek. Er is nog niet bekend wie hem zal opvolgen.

### Hans Amman verlaat de Universiteit Utrecht

Prof. dr. Hans Amman is op dit moment vicevoorzitter en lid college van het bestuur van de Universiteit Utrecht. Per 1 februari 2014 gaat hij een nieuwe uitdaging aan als vicevoorzitter van het college van bestuur van de UvA en HvA. Hij heeft zijn functie aan de Universiteit Utrecht sinds 2006 bekleed. De accenten van zijn functie lagen op financiën en huisvesting.

---

### Nieuw departementshoofd Informatica: Linda van der Gaag

Begin augustus werd bekend dat Mark Overmars zou vertrekken als departementshoofd van Informatica. Na een korte periode waarbij interim-hoofd Remco Velkamp het werk van Mark Overmars had overgenomen is Linda van der Gaag per 1 november departementshoofd. Linda is op dit moment het enige vrouwelijke departementshoofd van de bètafaculteit.

Jolien Marsman

## Kort

**De bètafaculteit is hierna weer helemaal bij: het nieuws in Kort maakt iedereen blij.**

### Tijd voor herrie

Het is officieel begonnen: de bouw van het nieuwe, zogenoemde ‘onderwijscentrum’ is van start gegaan. Op 1 oktober om 15.30 gaf Hans Amman (ja, je weet wel, die) het startschot voor de officiële bouw. Op een of andere rare manier valt deze officiële opening pas nadat alle palen in de grond zijn geslagen. Je zou immers zeggen dat dat een vrij wezenlijk onderdeel van de bouw van een onderwijscentrum is (of inderdaad, van elk gebouw, onderwijscentrum of niet). Het doel is om het nieuwe gebouw in februari 2015 in gebruik te nemen: dat geeft de bouwers een krappe anderhalf jaar om een gebouw ter grootte van het BBG, maar architectonisch vele malen fancier en complexer, uit de grond te stampen. Eerlijk gezegd denk ik dat de meesten van ons wel weten hoe dit soort ambitieuze projecten verlopen. . .

### Bamboevloer is het nieuwe groen

We zijn nog niet klaar met het nieuwe onderwijscentrum, want de bouwvakkers hebben nog een extra uitdaging: het gebouw moet groen, heel groen. Volgens de criteria van Breeam (ja, inderdaad, die) zelfs ‘very good’. Het gebouw gaat een dak vol zonnepanelen krijgen die tezamen 48.000 kWh per jaar op moeten leveren, daarop kun je gemiddeld 13 huishoudens laten draaien. Tevens moet het warmte uit de grond halen om het ge-

bouw te verwarmen en het tegenovergestelde om af te koelen. En nu het beste van allemaal: de vloer wordt een parket van bamboe, dat is groen omdat bamboe snel groeit. Nu zal het wel onderzocht zijn, maar er zijn ook manieren om vloeren te creëren die niet ten koste gaan van CO<sub>2</sub> omzettende planten lijkt me. Anniehoe: de vloer wordt van bamboe en de meubels van duurzaam materiaal. En mochten die meubels nu afgeragd en ondergeklad zijn, dan sturen we ze lekker terug, worden ze gerecycled en krijgen wij nieuwe tafels en stoelen. Dat is nou ‘very good’ groen.

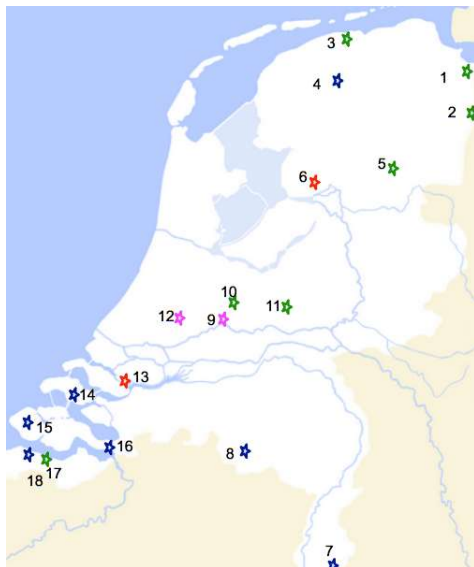
### Dat is vrij genereus

Nu is het algemeen bekend dat artsen vrij redelijk verdienen, en zeker tandartsen kunnen daar wat van. Maar in plaats van het te spenderen aan een mooie auto die ze had gezien in ‘Arts en Auto’ voor haar kinderen of kleinkinderen, besloot ze een kwart miljoen euro na te laten aan het universiteitsfonds. De naam van deze heldin is Cobi de Bree. Ze had nog meer centjes, maar die heeft ze ook aan andere goede doelen geschonken. De op 93 jaar overleden vrouw begon op 17-jarige leeftijd aan een studie Tandheelkunde hier in Utrecht. Ze was lid van UVSV tot haar afstuderen in 1942. Meer dan veertig jaar was ze actief bij het universiteitsfonds. We hopen dat in haar nagedachtenis het geld goed besteed wordt. Rust zacht Cori.

## Verdwaald in het Nederlandse Rariteitenkabinet

Van Baalhoek naar Electra, van Eierland naar Knikkerdorp - in deze puzzel moet je 18 rare Nederlandse plaatsnamen vinden aan de hand van beschrijvingen en de kaart. Legenda – gehuchten: groen, dorpen: blauw, grotere plaatsen: paars, overige plaatsen: rood.

- a In ons gehuchtje, dichtbij een duister bos, is de toestand erger dan in Wakkerdam!
- b In ons stadje zijn we meester in het vertellen van de meest recente moppen!
- c In ons gehucht liggen blokken dwars over de straat, maar we zijn wel muzikaal.
- d Als je door ons gehucht loopt heb je zo vieze schoenen!
- e In ons gehuchtje willen we altijd de eersten zijn!
- f In ons dorp lijkt het op zondag de ark van Noach wel.
- g In ons dorp hebben er veel moeite met het sluiten van hun broek.
- h Bij ons in het dorp wankelen we tureluurs over de straten.
- i In ons gehuchtje eten we vette kaas – of liever . . .



- j In ons dorpje wonen heel wat koukleumen.
- k In ons gehuchtje houden we van ouderwets stevige schoenen.
- l Toen we de toegang tot het water verloren, zijn we ons een ongeluk geschrokken!
- m In ons dorpje worden geen zakken gerold, of portemonnees geworpen, maar. . .
- n In ons gehucht vervaardigen we broden en wapens voor de nabijgelegen vesting.
- o Ons eiland is misschien niet groot – maar wel 2500 keer zo groot als zijn naam!
- p In ons gehuchtje maken we altijd ruzie.
- q In onze stad schoot iemand zijn tante dood – en kreeg van justitie gelijk!
- r In ons dorp zuipen we gewoon uit de sloot – heerlijk dronken word je daarvan!

Ook inzendingen voor deze puzzel stuur je naar [vakidiot@e-eskwadraat.nl](mailto:vakidiot@e-eskwadraat.nl).

Claudia Wieners

## Mannetje of vrouwtje

Van veel dieren kun je niet uitmaken of het mannetjes of vrouwtjes zijn, maar geen enkel dier is op het internet zo geliefd als de kat. En omdat katten ook vrij lastig te determineren zijn maakte de Vakidoot daar leuk gebruik van.

Bij de Vakidoot besloten we gelijk nadat deze observatie gemaakt was om een kleine test te houden: hoe goed kunnen studenten inschatten of ze met een man of een vrouw te maken hebben? En dan hebben we het specifiek over het geval van katten!

Hoe goed is jouw kattenkennis en kan jij ten alle tijden mannetjes- van vrouwenkatten onderscheiden? Probeer het met de volgende foto's en stuur je oplossing naar: [vakidoot@e-ekwadraat.nl](mailto:vakidoot@e-ekwadraat.nl). Mocht jij echt een kattenexpert zijn, dan verdien je misschien zelfs een prijsje.



a



b



c



d



e



f



g



h



i

Emile Broeders

# The making of De **VAK** idioot fotostrip



Fotografie: Claudia Wieners - Scenario: Abe Wits