BRAINSTORM
EDITIE 2009-02
i1788 f
i1788 fotocie]$ ./programmingMyself Belka
RECURSIE

Inhoudsopgave

Van de Redactie	**3**
Van het Bestuur	**4**
Interview met: Rineke Verbrugge	**5**
De Batavierenrace	**10**
Waterskiën met de Eerstejaarscie	**13**
Strip	**14**
Recursie	**15**
De pennen van Michael Biehl	**20**
Controlekamer van de Toekomst	**22**
Jaap en de wondere wereld van: Heilig programmeren	**24**
De duistere Droste-diefstal	**26**
Het jaar in foto's	**27**

Colofon

De Brainstorm is een uitgave van studievereniging Cover en wordt verspreid onder leden, staf en anderszins geïnteresseerden. De Brainstorm verschijnt 4 maal per jaar, in een oplage van 400 stuks.

Redactie
Voorzitter: Eric Jansen
Eindredacteur: Dirk Zittersteyn
Penningmeester: Wilco Wijbrandi
Secretaris: Alex Hamelink
QQ: Eveline Broers
Michiel van der Ree
Inge Slingerland
Tineke Slotegraaf

Lay-out
Dirk Zittersteyn
Eric Jansen

Voorkant
De Fotocie

Adverteerders
Café Karakter
Ordina

Redactieadres
Studievereniging Cover
t.a.v. De Brainstorm
Postbus 407
9700 AK Groningen

Brainstorm@svcover.nl
www.svcover.nl

Van de Redactie

DOOR MICHIEL VAN DER REE

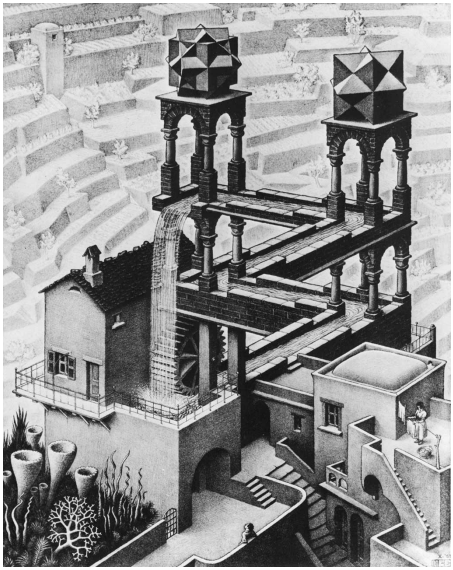
Het mag een wonder heten dat Rita Verdonk nog nooit over recursie is begonnen. Want als er een informaticabegrip is waar we Neerlandsche trots aan zouden kunnen ontlenen is het recursie wel. Om te beginnen is er het Droste-effect.

In collegezalen overal ter wereld duikt de afbeelding van de Haarlemse zuster op om visueel te verduidelijken wat het betekent als iets "zichzelf aanroept". Nog tekenender voor hoe het begrip gewoonweg in onze cultuur zit ingebakken is het werk van MC Escher. De man, wiens werk een soort cliché van de wiskundelokalen van middelbare scholen is geworden, tekende handen die zichzelf tekenen, gallerijen waar museumbezoekers naar gallerijen met – jawel – zichzelf kijken en patronen van dieren waar op de een of andere manier diezelfde patronen weer uit voortkomen.

De redactie van de Brainstorm ziet het als haar taak dit oer-Hollandse fenomeen weer onder de aandacht te brengen. En hoe zouden we dat beter kunnen doen dan door er een themanummer aan te wijden?

Rineke Verbrugge is geïnterviewd naar aanleiding van de VICI-beurs die ze onlangs in de wacht sleepte, we hebben een kort interview met Michael Biehl over zijn vulpennenverzameling, er is voor het eerst een strip en je kan je weer stukbijten op een pittige puzzel. Jaap is wederom bereid gevonden een column te schrijven, hij meent dat de Bijbel een hoop inspiratie biedt voor programmeurs. Ook is er aandacht voor een tweetal Coveractiviteiten die de afgelopen tijd hebben plaatsgevonden: Robin doet verslag van het waterski-uitje van de Eerstejaarscie en je kan lezen over Covers avonturen op de Batavierenrace. Zoals je ziet blijft recursie zelfs in dit themanummer een ondergeschoven kindje. Gelukkig hebben we een bijdrage van Gerard Renardel de Lavalette over dit onderwerp en de recursieve voorkant van deze editie is je waarschijnlijk ook al opgevallen.

Het moge duidelijk zijn waar IJzeren Rita nu eindelijk eens aandacht aan moet besteden als ze wat wil doen aan het trieste aantal zetels wat TrotsopNederland op dit moment in de peilingen behaalt. Eén keer het woord 'recursie' laten vallen in één of ander troosteloos zaaltje in Almere en mijn stem heeft ze.



Van het Bestuur

DOOR DE SECRETARIS, RUUD HENKEN

Het is ondertussen al weer een tijd geleden, maar ik kan het me nog best goed herinneren. Ik was op de afsluitdijk onderweg naar pa en ma. Het was in de schemering van de ondergaande zon dat ik een boek aan het lezen was over tijdreizen. Ik weet niet meer precies welke scene het was, maar het moet iets bijzonders zijn geweest. Mensen hebben het lang niet altijd door, maar recursie is echt overal. Het is vervlochten in de natuur. Op dat moment tijdens die busreis besefte ik me natuur zijn meest perfecte vorm van recursie.

We kennen allemaal het schoolvoorbeeld van Droste. Het meisje met een dienblad waar een pak koffie opstaat waar dan weer het meisje met een dienblad en een pak koffie.. aaah. Dat. Fascinerend vind ik ook de virtuele beesten van Karl Sims. De virtuele beesten van Karl Sims gebruiken een recursieve morfologie om te evolueren. Op een bepaald moment wordt het te lastig om zelf over een systeem na te kunnen denken. Karl Sims heeft om die reden de morfologie en het achterliggende neurale netwerk gekoppeld om het vervolgens zelf te laten evolueren. Het resultaat is emergentie. Emergent gedrag door recursie. Maar recursie zit vooral ook in de natuur. Van de structuur van een hele boom tot in de structuur van het boomblad zelf. Met een simpele recursieve formule maak je al snel een representatie van een boomblad.

Terug in de bus. Het is je vast een keer opgevallen dat de opbouw van planetenstelsels verdacht veel lijkt op die van atomen. Een kern met elektronen

daaromheen draaiend. Ons zonnestelsel als atoom? Ons sterrenstelsel als molecuul? Het heelal dan als cel of organisme? Ook wij bestaan weer uit moleculen en atomen. Recursie! Om het allemaal even duidelijk te maken: wij zitten midden in de recursie. De recursie gaat vanuit ons oogpunt twee kanten op. Je kunt steeds groter gaan kijken (planeten) of steeds kleiner (atomen). Wij zijn niet het begin noch het eind. We zijn domweg een recursiestap. Ik kan dit overigens zonder probleem stellen. Alles wat zich buiten het heelal bevindt kennen we niet. Misschien nog wel een recursiestap? Zie het maar als $\square T$. Ik weet dat met deze gedachte ik alle natuurkundigen een groot tekort doe. Er zijn namelijk allang slimme koppen die neutrino's en quarks en allerlei andere veel te kleine dingen hebben ontdekt. Maar tegen al die mensen zou ik willen zeggen: recursie heeft toch ook een eindstap nodig? Zonder eindstap zouden we in een oneindige recursie terecht komen. Neutrino's en quarks zijn gewoon de eindstap van onze recursie. Niet zo zeuren en laat mij nou voor één keer even alleen met de gedachte dat hét antwoord op alle vragen recursie is.

Interview met: Rineke Verbrugge

DOOR INGE SLINGERLAND EN EVELINE BROERS

Het gaat heel goed met Rineke Verbrugge de laatste tijd. In december 2008 werd ze adjunct-hoogleraar, vanaf 1 mei 2009 mag ze zichzelf al hoogleraar noemen. Ook heeft ze de prestigieuze Vici-beurs in de wacht gesleept. Reden genoeg voor ons om haar te interviewen.

Laten we simpel beginnen: wat houdt een Vici-beurs precies in?

De Vici-beurs is een onderdeel van de Vernieuwingsimpuls van NWO, de Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek. Deze Vernieuwingsimpuls bestaat uit drie mogelijke subsidies: Veni, Vidi en Vici.

Een Veni-subsidie kun je al vrij snel na je promotie krijgen, waarmee je geld krijgt om gedurende drie jaar je ideeën verder te ontwikkelen. De Vidi-beurs is voor onderzoekers die al enkele jaren gepromoveerd zijn en de Vici-beurs wordt enkel gegeven aan senior-onderzoekers die aangetoond hebben een eigen vernieuwende onderzoekslijn tot ontwikkeling te kunnen brengen.

Met deze beurs mag je een eigen onderzoeksgroep opbouwen, in mijn geval zal die uit vijf mensen bestaan: twee postdocs en drie AiO's. Het project zal vijf jaar duren. Ook is mijn eigen tijd vrijgekocht: ik hoef in principe niet in commissies plaats te nemen en hoef ook geen onderwijs te geven. Logica en Voortgezette Logica zal ik de komende vijf jaar dus niet meer geven. Ik zal het geven van deze vakken wel heel erg missen! Maar ja, soms moet je keuzes maken. Multi-Agent Systems, in de master, zal ik nog wel geven, maar dit vak ligt dan ook dicht bij mijn onderzoeksproject.

Het project heet trouwens 'Cognitive systems in interaction: Logical and computational models of higher order social cognition'.

Hoe kom je eigenlijk aan een Vici?

Je moet zelf een aanvraag doen, wat veel werk kost. Eerst schrijf je een vooraanvraag en zodra deze geselecteerd is, moet je een echt voorstel schrijven. Dat is meer dan veertig bladzijden en heeft me dus erg veel tijd gekost. Hierin staat globaal beschreven wat de komende vijf jaar te gebeuren staat: de achtergrond van het vakgebied moet beschreven worden, wat er al gebeurd is, wat nieuwe methodes kunnen zijn, etc. Dit voorstel wordt door referenten beoordeeld en becommentarieerd, waarna ik weerwoorden moest schrijven op de opmerkingen van deze referenten.

In de volgende ronde moest ik op gesprek komen, waarbij ik ondervraagd werd over het project. De commissieleden waren echter geesteswetenschappers, zoals taalkundigen, historici en literatuurwetenschappers, dus ik heb me heel goed moeten inleven in hoe bijvoorbeeld theologen over logica en sociale cognitie na zouden denken. Van de ongeveer 150 aanmeldingen voor een Vici zijn er uiteindelijk zo'n dertig gekozen, waaronder ik dus.

Nu zijn we natuurlijk benieuwd naar de inhoud van het project, wat kun je daarover vertellen?

Mensen kunnen redeneren over de mentale toestanden van andere personen. Die kunnen bestaan uit kennis, intenties, plannen en dergelijke. Dat wordt ook wel first order theory of mind genoemd. Second order theory of mind is al ingewikkelder: dan redeneert een persoon over wat een andere persoon denkt over iemand anders zijn gedachten. Bijvoorbeeld: Jan vraagt zich af wat Piet denkt dat Jan bedoelt.

Second order theory of mind is in het dagelijks leven vaak van belang, bijvoorbeeld in onderhandelingen en in competitie. Toch blijkt dat mensen moeite hebben om dit toe te passen. Een leuk voorbeeld hiervan is een experiment waarbij er een open vakjeskast met objecten op tafel was geplaatst, tussen de experimentator en de proefpersoon in. Een van de objecten in de kast was een rolletje tape. De proefpersoon had echter ook een casettetape op zijn schoot liggen, wat hem stiekem gegeven was door een andere experimentator: de proefpersoon wist dat degene tegenover hem niet wist dat hij die op zijn schoot had. Als de experimentator de proefpersoon vervolgens instrueerde met “Move the tape”, bleek echter dat veel proefpersonen eerst de casettetape op hun schoot begonnen te bewegen. Het duurde een tijdje voor ze zich realiseerden dat de persoon tegenover hen helemaal niet wist dat ze die op hun schoot hadden, dus dat hij dat ook niet had kunnen bedoelen met de instructie.

First order theory of mind wordt al rond het vierde levensjaar ontwikkeld: kinderen kunnen zich op dat moment realiseren dat andere mensen iets al dan niet weten, bijvoorbeeld dat hun moeder niet weet waar ze verstopt zitten. Tussen het zesde en achtste jaar wordt ook second order theory of mind ontwikkeld. Dan kunnen kinderen second order theory of mind in ieder geval snappen. Dit is getest door kinderen verhalen voor te leggen waarin deze redeneringen aanwezig zijn en er vragen over te stellen, zoals “waar denkt Jan dat Marie denkt dat de ijskar staat?”.

Het toepassen van second order theory of mind in bijvoorbeeld een spel duurt nog veel langer. Hier zijn twee bottlenecks in te herkennen: de eerste bottleneck is dat het bijna vier jaar duurt om de stap van eerste

naar tweede orde te kunnen maken, iets wat vrij lang lijkt aangezien de stap van "ik weet dat jij iets weet" naar "ik weet dat jij weet dat ik iets weet" niet heel groot lijkt. De tweede bottleneck gaat erover dat het begrijpen van second order theory of mind makkelijker lijkt dan het toepassen ervan, ook voor volwassenen.

Over deze tweede en nog hogere orde theory of mind is nog niet veel onderzoek gedaan. In mijn project, dat uit veel verschillende disciplines kijkt naar het redeneren over redeneren, zal ik hier aandacht aan besteden.

En wat gaan die vijf nieuwe onderzoekers nou precies doen?

De eerste AiO die aangesteld zal worden, zal bij kinderen onderzoek gaan doen naar de stap van first order naar second order theory of mind. Een postdoc, Leendert van Maanen, zal onderzoek doen bij volwassenen naar het toepassen van higher order theory of mind.

Aan de hand van dit onderzoek zal een ACT-R model gemaakt worden, waarmee later precieze voorspellingen gemaakt kunnen worden voor vervolgexperimenten. Ook gaan we met behulp van fMRI-onderzoek kijken waar in de hersenen activiteit te vinden is bij het gebruiken van theory of mind. Natuurlijk hopen we dat deze hersengebieden overeenkomen met de hersengebieden waarvan het ACT-R model voorspelt dat ze actief moeten zijn. Hedderik van Rijn en Niels Taatgen zullen ook deelnemen aan deze deelprojecten.

Het tweede jaar van het project worden er nog drie mensen aangesteld. Ten eerste een postdoc: een logicus, die een logica moet gaan maken over hoe mensen redeneren. Dus geen logica zoals we ze nu kennen, waarin enkel ideale denkwijzen worden gemodelleerd. Wij willen geen logica maken die beschrijft hoe mensen zouden moeten redeneren, maar juist een die beschrijft hoe mensen in het echt redeneren. Een voorbeeld is dat mensen niet een te lange tijd over iets na blijven denken: de denkprocessen worden afgekapt als het te lang duurt. Dat is iets wat ook gemodelleerd zou moeten worden in deze logica.

Zelf wil ik me veel bezig gaan houden met het maken van deze logica. Ik ben natuurlijk oorspronkelijk een logicus en het lijkt me erg interessant om met logica te kunnen inspelen op tot welke orde iemand kan redeneren en hoe die redeneringen dan kunnen gaan. Dit wordt een grote uitdaging, want zo'n 'echte' logica is natuurlijk hartstikke moeilijk om te maken.

Ook komt er een AiO die simulaties zal maken over de evolutie van higher order theory of mind. Dit zal gebeuren aan de hand van agent-gebaseerde modellen, aangezien maar weinig bekend is van onze voorouders. Er zijn verschillende redenen te bedenken waarom higher order theory of mind is ontstaan: om beter met competities om te kunnen gaan, om beter te kunnen samenwerken, of gewoon als bijproduct van andere cognitieve functies.

De simulaties zullen kijken welke mogelijke redenen er allemaal zijn en welke het meest plausibel is. Deze vierde plek is typisch een functie die vervuld kan worden door een van onze 'eigen' studenten HMC of AI! De laatste AiO zal vervolgens al deze onderdelen proberen te integreren. Deze persoon moet dus alle stromingen kennen en interdisciplinair kunnen werken. Hij of zij zal een ondersteunend computersysteem maken, dat bijvoorbeeld mensen kan helpen bij taken waar je hogere orde sociale cognitie voor nodig hebt. Ook kan zo'n systeem teamwork tussen robots en mensen vergemakkelijken, bijvoorbeeld bij reddingsoperaties na rampen: hier kunnen robots ingezet worden om slachtoffers onder het puin vandaan te halen, terwijl menselijke hulpverleners nodig zijn om mensen gerust te stellen. Software agents zouden al deze handelingen kunnen plannen en in goede banen leiden. Hierbij is hogere orde redeneren zeker van belang.

En hoe sta jij tussen al deze mensen?

Ik ben als groepsleider degene die iedereen bij elkaar houdt, het overkoepelende plaatje genereert. Ik ga zeker ook zelf aan de gang in deelprojecten, maar een grote taak voor mij is om iedereen te kunnen begeleiden. Ik vind het begeleiden van onderzoekers erg inspirerend, vooral om te proberen in iemand het beste naar boven te halen. Ik ben blij dat ik op deze manier vijf mensen kan begeleiden, waarbij ze allemaal ook nog eens samenwerken aan één groot project. Het lijkt me leuk om elke twee weken een colloquium binnen de groep te houden, waarbij iedereen aan elkaar vertelt waar ze mee bezig zijn. Een soort combinatie tussen lees- en werkgroep, opdat de vijf mensen uit de verschillende vakgebieden elkaar beter leren begrijpen. Dit lijkt me erg belangrijk.

Een heel interdisciplinair project dus!

Inderdaad, het project wordt zeker interdisciplinair, met logica, kunstmatige intelligentie, cognitieve psychologie en ontwikkelingspsychologie. Dit is volgens mij een grote kracht van het project: alleen cognitieve psychologie bijvoorbeeld zal niet genoeg uitsluitsel kunnen geven, net zoals alleen KI dat niet zou kunnen. Maar het is ook erg leuk om met mensen uit zoveel verschillende vakgebieden samen te mogen werken, iedereen heeft zijn eigen achtergronden. Het wordt nog best een uitdaging om deze vijf mensen dezelfde 'taal' te laten spreken, een echte logicus denkt heel anders dan een psycholoog.

Op welke manieren hoop je dat je onderzoek bijdraagt aan de wereld?

Natuurlijk is het vergezocht en nog lang niet aan de orde, maar het lijkt mij erg geweldig als op de lange termijn dit soort systemen en deze logica gebruikt kunnen worden bij belangrijke gesprekken op grote schaal, zoals over het milieu in het Kyotoverdrag. Ook gaan de problemen tussen de Israëli's en de Palestijnen me aan het hart: misschien zou een systeem daar in de heel verre toekomst ook een rol bij kunnen spelen. Dit soort onderhandelingen op wereldschaal vind ik een heel inspirerend domein.

Wat is het verband tussen je vorige onderzoek en dit project?

Ik heb eerst wiskunde gestudeerd, waarbij ik me gespecialiseerd heb in de logica en daarna, bij mijn promotie, in de grondslagen van de rekenkunde. Op elke conferentie kwam ik hetzelfde groepje van dertig mensen tegen, de enigen die mijn onderzoek snapten omdat ze zelf ook in die wereld zaten. Mijn onderzoek zat dus zo ver weg van de echte wereld! Er waren altijd wel minstens drie tussenstappen nodig om mijn onderzoek te kunnen vertalen naar echte toepassingen. Daarom ben ik, toen ik een tijdje als visiting assistant professor bij MIT werkte, wat meer gaan rondkijken naar toepassingen. Daardoor ben ik bij KI Multi-agent Systems (MAS) beland, waar ik veel aandacht heb besteed aan teamwork.

Hiervoor heb je veel modale logica nodig en die bagage had ik al. In MAS ging het tot voor kort echter altijd over softwarematige agenten die ideaal zijn. Dit werkt natuurlijk niet in de samenwerking met mensen, wat eigenlijk het bruggetje slaat naar mijn Vici-project: daar gaat het ook over teamwork, maar gaat de software er niet vanuit dat de mensen ideale redeneringen volgen. Dit redeneren van de software over het redeneren van mensen, in de trant van "hij weet vast nog niet dat ik al weet wat hij van plan is," is zoals je ziet hogere orde.

Heb je het dan niet enorm druk?

Ja, ik heb het inderdaad erg druk. Naast deze Vici-beurs heb ik samen met collega's nog twee kleinere beurzen gekregen: een over strategieën in Multi-agent Systems en een over of dieren met een soort theory of mind redeneren, of dat ze gebruik maken van gedragsregels. Ook ben ik bezig met het schrijven van een boek, 'Teamwork in Multi-Agent Systems', samen met Barbara Dunin-Keplicz. Een ander boek, 'Discourses on Social Software', dat ik samen met Jan van Eijck heb geschreven, is net gepubliceerd.

Ook geef ik op dit moment met veel plezier het vak Voortgezette Logica. Gelukkig wordt het wel wat rustiger als het project straks eenmaal loopt. Mensen denken vaak dat hoogleraren tachtig uur per week moeten werken. Meer dan veertig uur is voor een hoogleraar meestal wel nodig, maar tachtig? Ik probeer zeker vrije tijd te houden! Ik heb zowel een privéleven als hobby's zoals de tango en ik ben van plan die allebei te behouden de komende vijf jaar.

Daarnaast verwacht ik niet van de mensen in mijn groep dat ze gemiddeld meer dan veertig uur per week werken: ik vind dat dat genoeg moet zijn, speciale weken met deadlines daargelaten. Als je het efficiënt en slim aanpakt, kun je in veertig uur behoorlijk wat kwaliteitswerk verzetten en het gaat toch om de output. Ik vind dat een privéleven naast het onderzoek gewoon moet kunnen!

De Batavierenrace

DOOR MICHIEL VAN DER REE, ERIC JANSEN EN BASTIAAN VAN LOON

Sinds dit collegejaar is Cover een ware sportcommissie rijker: de Conditie. Na het organiseren van een geslaagde schaatsclinic vatten de heren een ambitieus plan op: de zwaar ondertrainde Coverleden mee laten doen aan de Batavierenrace (Bata). De Bata is de grootste estafetteloop van de wereld. De start vindt plaats in Nijmegen, de finish bevindt zich in Enschede. Deelnemende teams worden opgedeeld in een nacht-, ochtend- en middagploeg. Om vrijdagnacht twaalf uur begint de nachtploeg, om zes uur 's ochtends lost de ochtendploeg hen af en om elf uur mag de middagploeg het stokje overnemen.

Op vrijdagmiddag vertrok ons team vanaf het centraal station naar het zuiden van het land. Een deel ging met de trein, een deel met een gehuurd busje. Het busje ging rechtstreeks naar Enschede, waar op de camping alvast de tenten werden opgezet. In Zwolle splitste de nachtploeg zich af van de andere treingangers door op de trein naar Nijmegen te stappen, de rest ging eerst naar de camping. Inmiddels was het busje alweer onderweg naar Nijmegen en kon de race beginnen.

De nachtploeg was ruim op tijd in Nijmegen. De tijd tot de start werd gedood met wat ge-één-en-dertig. Omstreeks twaalf uur was het zover en mochten we onze kunsten laten zien. Aanvankelijk was er nog wat gestress met busjes, fietsen en hesjes, maar na een etappe of drie ging alles gesmeerd. We kwamen lopers tekort om alle nachtetappes te lopen, dus na de op-twee-na-laatste etappe vertrokken we al met het busje naar Dinxperlo, waar de herstart plaats zou vinden. Stel je een file met witte huurbusjes voor in het Gelderse landschap. Hier bevonden we ons om half zes 's ochtends. Op een gegeven moment was het busje voor ons zo vriendelijk een andere auto de ruimte te geven om in te voegen en wel door even een stukje achteruit te rijden. Helaas was de bestuurder zich niet bewust van het feit dat hij zich in een file bevond en reed zachtjes tegen onze bumper aan. Op zich nog geen ramp, maar toen reed hij naar voren. Hierbij trok hij met zijn trekhaak onze bumper eraf. Inzittend was een stel laconieke Amsterdammers die het woord 'sorry' niet leek te kennen. Na wat gedoe met verzekeringspapieren hervatten we onze tocht met een gehavend voertuig.

Voor de ochtendploeg begon de dag waar zij eigenlijk nooit was opgehouden. Iedereen lag wel netjes op tijd in bed, maar de rest van de camping had er niet zoveel moeite mee dat wij er alweer om drie uur uit moesten. De slaperigheid overheerste dus in de lange busreis naar Dinxperlo. Eenmaal daar aangekomen was het busje er nog niet. Daar zaten ook de fiets en het hesje in, dus het zou nog spannend worden of we de herstart wel zouden halen. Toen het busje er eindelijk was, was het haasten naar de herstart, die we helaas op een kleine minuut hadden gemist. Maar goed, een minuut vertraging was nog wel te overzien en hoewel de eerste wissel nog niet zo heel soepel was, hebben we voor de rest amper nog tijd verloren.

Qua weer was de ochtendploeg ideaal: hoewel de laatste loper al een klein beetje

last begon te krijgen van de warmte, was het lopen door een doodstil Gelderland in een opkomend, waterig zonnetje niet bepaald een straf.

Uiteindelijk was het een gezellige ochtend met z'n zevenen en hoewel we er afgepeigerd aan waren begonnen, hebben we het nog best leuk gedaan.

Hoewel de naam 'middagploeg' anders doet vermoeden, was uitslapen er voor hen niet bij. Dit tot grote spijt van sommige lopers die de middagploeg associeerden met lekker uitslapen. Ze moesten al vroeg vertrekken om op tijd bij de herstart te zijn, die om elf uur in Barchem plaatsvond. Na een sterke start en een goede inzet van de rest van de ploeg zat de sfeer er, mede dankzij het mooie weer, goed in Omdat de herstart in Enschede pas om vijf uur begon, was er nog ruim tijd voor een lekker drankje op het terras. De herstart van de dames was behoorlijk rommelig. Door een fout in de organisatie vertrokken ze zeven minuten eerder dan gepland, terwijl sommige loopsters zich nog aan het warmlopen waren of zelfs nog niet bij de start waren. Doordat een dame van één van de andere ploegen al vlak na de start zwaar ten val kwam, liep de herstart van de heren helaas wat vertraging op. Dit weerhield de laatste loper van Cover er echter niet van een toptijd neer te zetten en met een biertje in zijn hand over de finish te struikelen. Pardon, ik bedoel rennen.

De uren na de finish werden gevuld met kaarten, eten en vooral gezellig niksen. We hadden die tijd om bij te komen ook wel nodig, want het beruchte Batavierenfeest wachtte ons nog. Een aantal Coverleden trokken het niet meer en hebben er een lange nacht van gemaakt, maar de rest toonde zich een ware viking en dook het feestgedruis in. Verspreid over de gehele campus stonden feesttenten, podia en andere vormen van vertier, zoals een levensgrote versie van Stef Stuntpiloot. De groep deelde zich vrij snel op. De ene helft zocht een feesttent met dancemuziek op, terwijl de andere helft de sportkantine in ging waar heel toepasselijk de coverband 'Duck 4 Cover' speelde. Het was een gigantisch feest en iedereen vond het heel gezellig, maar de vermoeidheid had zich vanuit de benen door het hele lichaam verspreid en om drie uur lag iedereen braaf te tukken.

De volgende ochtend begon met een ontbijt waarna we, nog brak van de inspanningen van de vorige dag, de tenten afbraken. Toen vertrok de groep, een deel met het busje, een deel met de trein. Treingangers hebben zich nog goed vermaakt met het spelletje 'matchen'. De busreizigers ook. Voor spelregels kunt u de redactie benaderen.

Dan de uitslag. Al met al heeft Cover het niet slecht gedaan. We waren 261ste van de 319 deelnemende teams. Dat is niet al te indrukwekkend, maar we hebben een hoop straftijd gekregen omdat we voor een aantal etappes geen loper hadden. Hadden we deze straftijd niet gekregen, dan waren we zo'n honderd plaatsen gestegen. Uiteindelijk blijkt Cover dus een stuk sportiever te zijn dan het van zichzelf denkt.

batavierenrace
077
Intech

7-SJ-DX

batavierenrace
077
batavierenrace
090

SUOMI

Waterskiën met de Eerstejaarscie

DOOR ROBIN KOLKMAN

Op een mooie dag in mei verzamelde een aantal trouwe Coverleden zich voor de Coverkamer. Buiten was het bewolkt, maar de temperatuur was goed, en het waaide (buiten de bebouwde kom) hard. We pakten onze fiets (ikzelf niet, want ik was mijn fietssleutel kwijt, maar kon een fiets lenen van Krid).

Iemand maakte een opmerking dat Enileve en Ekenit voorop moesten fietsen, want zij wisten vast en zeker de weg. Niets was minder waar: Rednas werd door de twee vrouwen aangewezen om ons de weg te wijzen naar het Waterski-resort genaamd Break Out Grunopark. Er klonk een zacht 'oh' uit de mond van Rednas en iedereen keek degene naast (hem) zich vragend aan of we het park ooit zouden bereiken. Rednas sprong echter op zijn stalen ros en manoeuvreerde zich eenvoudig langs het lint dat de weg naast de Bernouilliborg al weken afzette.

Als een lange colonne bewogen we ons voort naar, maar niet richting, het waterpark (we fietsten eerst naar het centrum, waarna we pas de richting van Harkstede op reden).

Na de 'wetsuit-instructie' werden we verwezen naar een omkleedzaal waar ook douches aanwezig waren. Die was echter nog op slot, maar werd spoedig door een medewerkster van zijn slot ontdaan (eigenlijk werd het slot niet ontdaan, maar werd het slot gewoon opengedraaid).

Iedereen begon zich om te kleden. Zwembroek aan, wetsuit eroverheen. Dit allemaal wel nadat de kleren uit waren. De echte surfdudes wilden hun zwembroek over hun wetsuit dragen, maar werden door sommigen uitgelachen, waardoor ze er uiteindelijk toch voor kozen om hun zwembroek onder hun wetsuit te verstoppen. Daarna werden er instructies gegeven, maar hier was ik niet bij: ik stond nog onder de warme douche…

Enfin, een half uur later hadden ook de mensen die nog stonden te douchen zich bij de rest van de groep gevoegd, maar niet nadat zij een zwemvest en latten aan en een eierdop op hadden.

Als eerste was Naaitsab aan de beurt en hij begon goed. Mensen begonnen te fluisteren en waren opgelucht. Zo moeilijk was het kennelijk niet. Maar toen begonnen de verhalen dat Naaitsab al eens gewaterskied had en het al goed kon. De tweede begon met waterskiën en ook hem lukte het in één keer. Weer was iedereen opgelucht. Maar toen begonnen de verhalen dat ook hij al eens gewaterskied had en het al goed kon. De derde uit de rij waterskiërs mocht zijn kunsten gaan vertonen, maar deze viel. Een golf van opluchting ging door de Coverwaterskiërs. Dit Coverlid had namelijk nog nooit gewaterskied en iedereen was blij dat ze niet meer bang hoefden te zijn als enige te vallen. En inderdaad: mensen vielen bij bosjes.

De instructeur gaf ons tijdens het waterskiën nog de broodnodige aanwijzingen. Begon de overgrote meerderheid van de moedige Coverleden met vallen, langzamerhand begonnen meer mensen het onder de knie

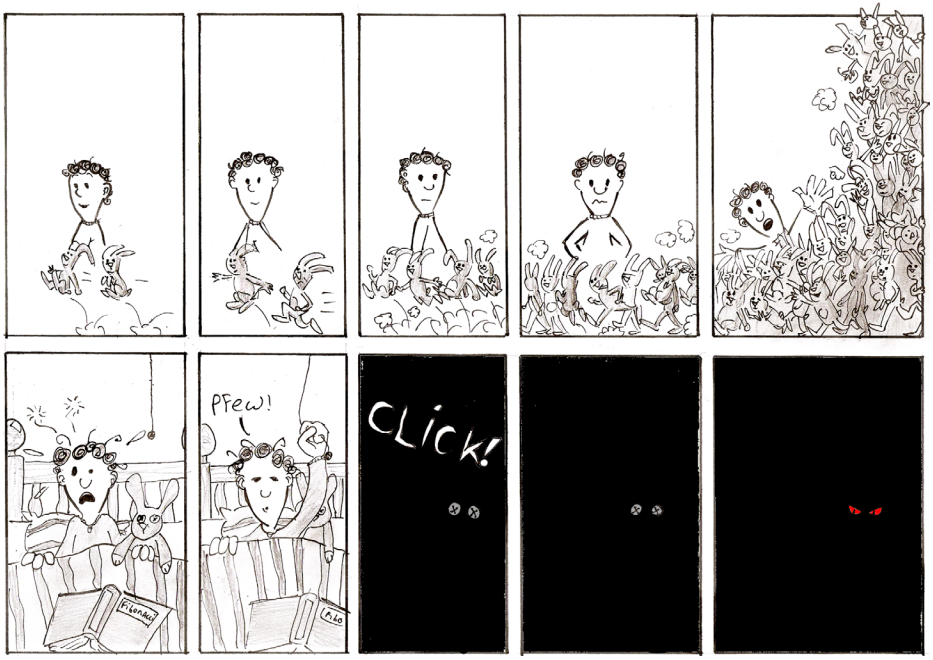
te krijgen. Steeds meer mensen bereikten de bocht. Daar viel echter de trekkracht weg en faalde de overgrote meerderheid alsnog. Maar ze waren trots de bocht bereikt te hebben. Ondertussen begonnen sommige ervaren waterskiërs al te waterskiën op één been. Gaven sommigen de moed toch nog op, anderen zworen de bocht één keer te maken, maar faalden uiteindelijk toch.

Na een uur was het afgelopen en had de meerderheid meer gelopen en gezwommen dan gewaterskied, maar het was gelukt. En het gaf een kick dat het gelukt was. Nadat er een aantal dynamische foto's gemaakt waren, gingen we douchen en omkleden en konden we terugkijken op een geslaagde activiteit, maar niet nadat we de echte dudes gezien hadden. Een groep na ons ging wakeboarden (dat is niet hetzelfde als waterboarding...) en de wakeboarders van die groep pakten af en toe een schansje mee, of deden in de bocht even een saltootje. Daarom stel ik bij deze voor om de komende vijf jaar als Coveractiviteit te gaan waterskiën, zodat we ons over een aantal jaar kunnen meten aan hen.

De terugweg was niet spectaculair. De brug stond open.

Strip

DOOR ANDRIES DE VRIES



Recursie als instrument

DOOR GERARD RENARDEL DE LAVALETTE, STAF INFORMATICA

Wat is dat eigenlijk, recursie? Wikipedia en Van Dale staan natuurlijk klaar om ons daarop een antwoord te geven, maar ik vind de volgende definitie wel zo aardig:

Als je niet weet wat recursie is, lees dan deze definitie;
Als je door hebt wat recursie is, lees dan verder.

In dit stukje ga ik wat vertellen over recursie, met de nadruk op het verrassende element daarbij.

Evenals de meeste lezers van Brainstorm kwam ik recursie voor het eerst tegen bij het programmeeronderwijs. Mijn leermoment viel tijdens het werkcollege bij het vak Algol 60 (een invloedrijke maar inmiddels uitgestorven programmeertaal) in het tweede jaar van mijn studie Wiskunde. De opdracht was het schrijven van een procedure voor het oplossen van het probleem van de Torens van Hanoi. Een stel monniken moet een toren van 64 gouden schijven van afnemende grootte verplaatsen van positie A naar C ze mogen een schijf alleen plaatsen op A, C, tussenpositie B of op een grotere schijf. Een aardige puzzel, en enig proberen met kleine torentjes leidt tot een gevoel hoe het ongeveer moet. Maar de dubbele verrassing kwam toen de docent het antwoord op het bord schreef:

```
procedure hanoi(n,a,b,c);
  integer n,a,b,c;
  begin if n > 0 then
    begin
      hanoi(n-1,a,c,b);
      movedisk(a,c);
      hanoi(n-1,b,a,c);
    end;
  end;
```

De eerste verrassing: de directe manier waarop hier door middel van recursie de essentie van de oplossing is weergegeven. Je verplaatst een n-toren door eerst een $n-1$-toren naar B te verplaatsen, vervolgens de grootste schijf van A naar C te verplaatsen en tenslotte de $n-1$-toren van B naar C te verplaatsen. Anders gezegd, je lost het probleem op door het (in iets kleinere vorm) voor je uit te schuiven en daarbij op te merken dat je uiteindelijk niets hoeft te doen om een 0-toren te verplaatsen.

De tweede verrassing: een computer is slim genoeg om recursie te begrijpen en correct uit te voeren. Het is aldus mogelijk om op vrij abstracte wijze algoritmen te beschrijven. Gaandeweg heb ik daarna, zoals iedereen die wel eens programmeert, de kracht van het 'recursieve denken' leren kennen.

Berekenbare functies en recursie

Later kwam ik recursie tegen als een belangrijk instrument bij het beschrijven en onderzoeken van *berekenbare functies*. Een functie $f : \mathbb{N} \to \mathbb{N} (\mathbb{N} = \{0, 1, 2, \ldots\})$ heet berekenbaar als er een methode (bv. een computerprogramma, een Turingmachine) is om, voor elk getal n, in eindig veel stappen uit te rekenen wat $f(n)$ is.

Een voor de hand liggende vraag: zijn alle functies berekenbaar? Antwoord: nee. Er zijn zelfs veel meer niet-berekenbare dan berekenbare functies. Om dit in te zien introduceren we het begrip *aftelbaarheid*. Een verzameling is aftelbaar als we elk element een nummer $n \in \mathbb{N}$ kunnen geven.

Alle eindige verzamelingen zijn aftelbaar, $\mathbb{N}$ is per definitie aftelbaar, maar hoe zit dat met F, de verzameling van alle functies op $\mathbb{N}$? Wel, die is niet aftelbaar. Het bewijs is een zogeheten diagonaalargument, dat vrij verrassend is de eerste keer dat je het ziet. Stel dat er wel een aftelling is $f_0, f_1, f_2, \ldots$ zodanig dat $F = \{f_n | n \in \mathbb{N}\}$. Beschouw nu de functie g, met $g(n) = f_n(n) + 1$. Dat is duidelijk een functie van $\mathbb{N}$ naar $\mathbb{N}$, maar hij is ongelijk aan alle functies f_n in onze aftelling, dus onze vermeende aftelling is geen echte aftelling. Kijken we nu naar de berekenbare functies, dan zien we in dat dit er maar aftelbaar veel zijn: immers, Turingmachines en computerprogramma's zijn eindig, en ze kunnen gecodeerd worden door een natuurlijk getal (bv. de binaire code, gelezen als een getal in tweetallige notatie), dus ze zijn aftelbaar. Conclusie: lang niet alle functies op N zijn berekenbaar! De vraag die dan opkomt is: hoe kunnen we de verzameling van berekenbare functies netjes definiëren? Die vraag stelden diverse wiskundigen zich omstreeks 1930. Het antwoord van Turing in 1937 is het meest bekend geworden: een functie is berekenbaar als er een Turing-machine is die hem berekent. Maar dat is slechts een van de vele uiteenlopende definities van het begrip berekenbaar, naast die van Gödel, Church, Kleene, Post en anderen. Verrassend is dat al die verschillende definities precies dezelfde verzameling van berekenbare functies opleveren. Met andere woorden: een functie die Turing-berekenbaar is, is ook Gödel- en Church-berekenbaar, enzovoort.

Dit inzicht leidde tot de Church-Turing-these: *elke effectief berekenbare functie is Turing-berekenbaar*.

We bekijken nu één van de andere benaderingen van berekenbaarheid: de verzameling $\mathsf{REC} = \bigcup_{n\in\mathbb{N}} \mathsf{REC}_n$ van *recursieve functies*. We laten functies metwillekeurige ariteit (aantal argumenten) toe, dus $\mathsf{REC} = \bigcup_{n\in\mathbb{N}} \mathsf{REC}_n$ waarbij REC_n alle recursieve functies met n argumenten bevat. We beginnen met de recursieve basisfuncties:

nul: $0 \in \mathsf{REC}_0$;
de opvolgfunctie: $S \in \mathsf{REC}_1$ voor alle n,i met $0 < i \leq n$, met $P_i^n(x_1, \ldots, x_n) = x_i$.

Vervolgens sluiten we af onder de volgende operaties op functies. (we gebruiken hierbij de notatie $\overline{x}$ als afkorting van $x_1, \ldots, x_n$)

compositie: als $f \in \mathsf{REC}_m$ en $g_1, \ldots, g_m \in \mathsf{REC}_n$ dan $h \in \mathsf{REC}_n$, met $h(\overline{x}) = f(g_1(\overline{x})), \ldots, g_m(\overline{x}))$
recursie: als $f \in \mathsf{REC}_n$ en $g \in \mathsf{REC}_{n+2}$ dan $h \in \mathsf{REC}_{n+1}$ met $h(x+1, \overline{y}) = g(x, \overline{y}, h(x, \overline{y}))$ en $h(0, \overline{y}) = f(\overline{y})$.
minimalisatie: als $f \in \mathsf{REC}_{n+1}$ dan $h \in \mathsf{REC}_n$ met $h(\overline{y}) = \min\{x | f(x, \overline{y}) = 0\}$

De minimalisatie-regel wijkt af van de andere. Zonder die regel krijgen we PREC, de verzameling van primitief recursieve functies. Alle 'gewone' functies zoals optellen, vermenigvuldigen, machtsverheffen, en vele andere zijn primitief recursief.

Als voorbeeld de definitie van de optelling als een primitief recursieve functie. Er geldt: $0 + y = y, (x + 1) + y = (x + y) + 1,$ dus optelling is te verkrijgen mbv. recursie uit de functies P_1^1 en g met $g(x, y, z) = z + 1$ en g is op zijn beurt te definiëren door middel van compositie van P_1^3 met P_1^1, P_1^1 en S.

Een voorbeeld van een totale functie die wel recursief is maar niet primitief recursief, is de Ackermann-functie, gedefinieerd met dubbele recursie:

$$A(0, y) = y + 1$$
$$A(x + 1, 0) = A(x, 1) + 1$$
$$A(x + 1, y + 1) = A(x, A(x + 1, y))$$

Dit is een functie die zeer snel stijgt: probeer maar eens $A(5, 1)$ uit te rekenen.
Het blijkt dat A elke primitief recursieve functie inhaalt, dwz. voor elke $f \in \mathsf{PREC}_1$ is er een x met $\forall y > x\ A(y, y) > f(y)$. Hieruit volgt dat A zelf niet primitief recursief kan zijn.
Met een diagonaalargument kunnen we laten zien dat er geen systematische manier is om de berekenbare totale functies te definiëren (een functie f is totaal als f_n gedefinieerd is voor alle $n \in \mathbb{N}$). Dat gaat als volgt. Bedenk een manier om alle berekenbare totale functies te nummeren als $f_1, f_2, etc.$ en beschouw dan $g(x) = f_x(x) + 1$: die g is duidelijk berekenbaar en totaal, maar ook ongelijk aan alle berekenbare totale functies.
Conclusie: willen we alle berekenbare functies enigszins systematisch definiëren, dan zullen we ook partiële (dwz. niet overal gedefinieerde) functies moeten toelaten. Merk op dat minimalisatie een partiële functie kan opleveren: als f nooit gelijk wordt aan 0 dan is $\min\{x | f(x, \overline{y}) = 0\}$ niet gedefinieerd.

Zoals er een universele Turingmachine bestaat die elke Turingmachine kan nadoen, zo zijn er universele recursieve functies $U_n \in \mathsf{REC}_{n+1}$ met de eigenschap dat ze elke$f \in \mathsf{REC}_n$ kunnen nadoen, in de zin dat er een getal p is zodanig dat voor alle $\overline{x}$ geldt $f(\overline{x}) \simeq U_n(p, \overline{x})$. Deze laatste uitdrukking betekent: $f(\overline{x})$ en $U_n(p, \overline{x})$ zijn òf allebei gedefinieerd en gelijk, òf allebei ongedefinieerd. De definitie van de U_n's is een aardig stukje wiskundig knutselwerk, te vergelijken met de definitie van de universele Turingmachine. Het getal p speelt de rol van (gecodeerd) programma dat de informatie bevat die U nodig heeft om f na te doen. We schrijven $U_n[p](\overline{x})$ in plaats van $U_n(p, \overline{x})$ om deze speciale rol van p tot zijn recht te laten komen. Kort gezegd hebben we dus: voor elke $f \in \mathsf{REC}_n$ is er een p met $f = U_n[p]$.

Tot zover de definities, het wordt tijd voor interessante stellingen. We bekijken er twee: de parametrisering-stelling en de recursiestelling. De eerste is niet erg verrassend, maar nodig voor de tweede die dat wel is. De parametriseringstelling (om historische redenen ook wel smn-stelling genoemd) luidt: als $f \in \mathsf{REC}_2$, dan is er een $S \in \mathsf{REC}_1$ met $\forall xy\ f(x, y) \simeq U[s(x)](y)$.

Wat zegt deze stelling? Als $f \in \mathsf{REC}_2$, dan geldt voor elke x dat $f(x, y)$ als functie van y recursief is en dus een programma p heeft, waarbij p van x afhangt. De stelling zegt nu dat er een recursieve functie s is die, gegeven

x, een programma *s*(*x*) voor $f(x, y)$ levert. Het bewijs laat ik hier achterwege: het is niet ingewikkeld en berust op inspectie van de details van de definitie van *U*. Nu de verrassende recursiestelling. Die zegt dat elke recursieve functie, bezien als operator op programma's, een dekpunt heeft: vool elke $f \in \mathsf{REC}_1$ is er een *p* met $U[p] = U[f(p)]$. Dus: *f* kan de gekste dingen doen met zijn argument, maar toch is er altijd een *p* zodanig dat *p* en *p*(*f*) als programma voor *U* gelijk zijn. Ook het bewijs van de recursiestelling is tamelijk verrassend en gaat als volgt. Bekijk de functie *g*, gedefinieerd door $g(x, y) \simeq U[f(U[x](x))](y)$ (merk op dat *x* hier zowel in de rol van programma als van 'gewoon' getal optreedt). Deze *g* is recursief, dus er is (dankzij de parametrisering-stelling) een $S \in \mathsf{REC}_1$ met $\forall x\ U[s(x)] = U[f(U[x](x))]$ Zij nu *q* een programma voor *s*, dat wil zeggen $s = U[q]$ Kies nu *x*=*q* in de bovenstaande formule, pas $s = U[q]$ toe en schrijf p voor $U[q](q)$, dan krijgen we $U[p] = U[f(p)]$ en de stelling is bewezen. Door beide stellingen te combineren krijgen we: voor elke $f \in \mathsf{REC}_2$ is er een *p* met $\forall x\ f(p, x) \simeq U[p](x)$. Nemen we nu *f*(*y*,*x*) = *y*, dan krijgen we een programma *p* dat zichzelf reproduceert: $U[p](x) = p$ voor alle *x*. Maar het kan nog gekker: zo is er bv. ook een *p* met $U[p](x) = x^p$ voor alle *x*. We zien dat hier, evenals in het bewijs van de Recursiestelling, het onderscheid tussen 'gewone' getallen *x* en getallen *p* die programma's coderen vervaagt.

Een verwante verrassende stelling

Een uitstapje naar de Onvolledigheidsstelling van Gödel, die zegt dat de theorie van de rekenkunde onvolledig is: er zijn uitspraken (logische formules) over natuurlijke getallen die bewezen noch weerlegd kunnen worden. Gödel bewees dit als 25-jarige in 1930, en zijn stelling sloeg in als een bom: veel wiskundigen dachten dat de volledigheid van de rekenkunde binnen handbereik was.

Hoe slaagde Gödel erin om zo een onbewijsbare en onweerlegbare formule in elkaar te zetten? Hij begon met het coderen van de formules van de rekenkunde en definieerde een functie FORM die getallen omzet in formules, bv. FORM(286549938) = $\exists x(x^2 + 3y = y^3)$; omgekeerd kan FORM^{-1}, de inverse van FORM, gebruikt worden om bij een formule de numerieke codering te vinden. Vervolgens definieerde hij een predikaat BEW(x) met de betekenis 'FORM(x) is bewijsbaar in de theorie van de rekenkunde'. De definitie van FORM en BEW is een heel gedoe, en maakt gebruik van allerlei eigenschappen van natuurlijke getallen, optelling en vermenigvuldiging. Dat het lukt, is al vrij bijzonder (met alleen optelling of alleen vermenigvuldiging gaat het niet) en laat zich samenvatten als: *de rekenkunde is sterk genoeg om zichzelf te coderen.*

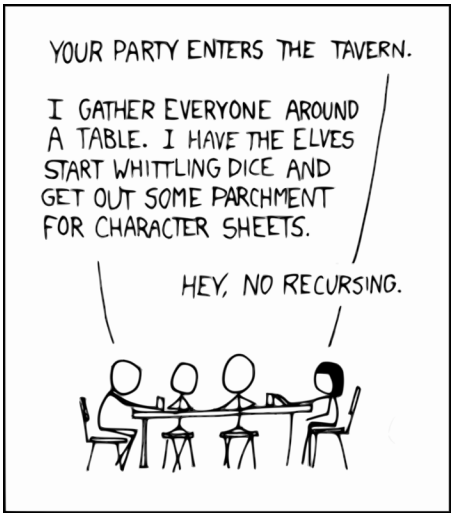
We zijn nu op een punt dat vergelijkbaar is met het realiseren van de universele recursieve functies Un in de recursietheorie. Nu gebruikt Gödel zijn fameuze dekpuntstelling, die lijkt op de recursiestelling:

voor elk predikaat $P(x)$ is er een formule ϕ met $\phi \leftrightarrow P(\text{FORM}^{-1}(\phi))$ Gödel ontdekte en bewees deze stelling echter voordat de recursiestelling er was, en je zou kunnen zeggen dat de recursiestelling een beetje afgekeken is van deze dekpuntstelling. De bewijzen van beide stellingen verlopen ook ongeveer hetzelfde. Als we de dekpuntstelling nu toepassen op het predikaat $P(x) = \neg\text{BEW}(x)$, dan krijgen we een formule ϕ met $\phi \leftrightarrow \neg\text{BEW}(\text{FORM}^{-1}(\phi))$ dus ϕ zegt van zichzelf: *ik ben niet bewijsbaar!* Dit is een nieuwe verschijningsvorm van de klassieke leugenaarsparadox van de Kretenzer Epimenides: Κρητες αει ψευσται, Kretenzers liegen altijd. Door zijn paradoxale karakter is ϕ bewijsbaar noch weerlegbaar in de theorie van de rekenkunde (aangenomen dat die consistent is), en dit laat zien de theorie van de rekenkunde onvolledig is.

Een verrassende analogie

In zijn boeken Gödel, Escher, Bach (1979) en I am a Strange Loop (2007) trekt Douglas Hofstadter een verrassende parallel tussen uiteenlopende zaken als het bewustzijn, de stelling van Gödel, Turingmachines, recursieve functies, het grafisch werk van Escher en de muziek van Bach. Al die 'systemen' hebben een strange loop: het vermogen zichzelf te representeren, naar zichzelf te verwijzen, over zichzelf te redeneren. Zijn idee is: als een representationeel systeem voldoende kracht en omvang heeft (bv. om een willekeurig uitbreidbaar repertoire van concepten te bevatten), dan zal in zo een systeem het concept 'ik' ontstaan, dat blijft bestaan omdat het kennelijk handig in het gebruik is. Meer ga ik hier niet over vertellen, wie meer wil weten raad ik de bovengenoemde boeken aan. Dit stukje begon met een definitie van recursie. Ik sluit het nu af met de definitie van bewustzijn die Hofstadter als zeventienjarige bedacht, en die zijn opvattingen kort samenvat:

"Consciousness is a mirage perceiving itself."



bron: xkcd.com

De pennen van Michael Biehl

DOOR MICHIEL VAN DER REE

Al jaren levert de Brainstorm haar lezers inzicht in de academische verrichtingen van onze docenten. Hun persoonlijke kant komt daarbij echter minder aan bod. Om daar verandering in te brengen laten wij in deze rubriek docenten vertellen over hun hobby's. De tweede episode in deze serie: de vulpennenverzameling van Michael Biehl, adjunct-hoogleraar bij de onderzoeksgroep Intelligent Systems.

Ik tref Michael in zijn kamer op de bovenste verdieping van de Bernoulliborg. Het duurt niet lang tot hij een etui met zo'n tachtig pennen tevoorschijn haalt. Enthousiast begint hij te vertellen: "Mijn hobby begon toen rond 1990 een kantoorwinkel in de buurt van mijn woonplaats failliet ging. In de etalage lag een collectie pennen uit de jaren vijftig uitgestald, die ze ergens achterin hadden gevonden. Ze werden verkocht voor de oorspronkelijke prijs van een paar mark." Lachend: "Those ones started the disease."

Wanneer ik Biehl vraag wat hij nou precies zo interessant vindt aan vulpennen, antwoordt hij dat vooral het technische aspect hem interesseert. Tot de jaren zestig werden er steeds weer andere manieren verzonnen om de inkt de pen in te krijgen. De eerste rij van zijn etui laat de evolutie van het mechanisme zien. Bij het eerste type pen goot de gebruiker de inkt simpelweg in het reservoir. Een vrij hachelijke onderneming die lang niet altijd vlekkeloos verliep.

Er zijn een aantal oplossingen voor dit probleem ontwikkeld: systemen waar je de eigenlijke pen (het deel waar je mee schrijft) kan terugtrekken en de inkt via de bovenkant erin giet, systemen met een zogenaamde piston, die een vacuüm creëert in het reservoir waardoor de inkt kan worden opgezogen (Biehl gebruikt het whiteboard om even precies uit te leggen hoe dit werkt) en een variatie aan systemen die met een soort ballonnetje werken dat je indrukt, waarna je de pen in de inkt doopt en het ballonnetje loslaat, waardoor deze zich volzuigt.

Zoals je misschien begrijpt, vond ik aanvankelijk het hele vulpennenverzamelen een beetje een suffe hobby, maar Biehls enthousiasme is aanstekelijk en ik begin te snappen waar zijn fascinatie vandaan komt.

Na jarenlang trouw Zomergasten kijken weet ik dat een beetje interviewer enig gepsychologiseer niet schuwt en dus doe ik een poging te achterhalen hoe het kopen van een paar vulpennen is uitgegroeid tot zijn huidige fascinatie. De gemiddelde professor in de informatica zal het grootste deel van zijn tekst toch via een toetsenbord op papier krijgen. Is de verzameling misschien een manier om hiervoor te compenseren? Die aanname blijkt niet te kloppen, maar Biehl geeft voor bepaalde taken zeker de voorkeur aan de pen. "Bij het schrijven van een stuk kan ik niet goed nadenken wanneer ik het lege venster van een tekstverwerker voor me zie. Schrijven op papier is voor mij een natuurlijkere manier om mijn gedachten de wereld in te krijgen."

lets te vieren?

Wij denken graag met je mee.

Kijk voor meer informatie op **www.cafekarakter.nl**

-> Dé locatie voor je (afstudeer)borrel of (verjaardags)feest

-> Regelmatig live optredens

-> Ideale ruimte voor activiteiten en/of borrels van je (studie) vereniging tot 90 personen

CAFE KARAKTER

WWW.CAFEKARAKTER.NL

KLEINE PELSTERSTRAAT 6
GRONINGEN
T: 050-3187566

Controlekamer van de toekomst

DOOR JORIS IJSSELMUIDEN, ALUMNUS KI

In de dagelijkse omgang met onze computers zijn we zo gewend geraakt aan muis en toetsenbord dat veel mensen zijn vergeten dat het ook anders kan. Science-fiction-films uit Hollywood en moderne apparaten zoals de iPhone en Microsoft Surface laten ons echter zien dat muis en toetsenbord niet altijd optimaal zijn. Je kent vast de beroemde scène uit Minority Report, waar Tom Cruise met behulp van handgebaren allerlei objecten over een groot scherm heen en weer schuift. Zo'n futuristische gebruikersinterface is dichterbij de werkelijkheid dan je denkt.

Ongeveer een jaar geleden is in Karlsruhe, Zuid-Duitsland, een nieuw project begonnen waarin innovatieve gebruikersinterfaces onderzocht worden: Computer Vision for Human-Machine Interaction. We concentreren ons op mens-machine-interactie in groepsverband en het analyseren van de interactie tussen mensen onderling. De toepassing waar we naartoe willen is een slimme controlekamer voor bijvoorbeeld crisismanagement bij de brandweer.

Het is de bedoeling dat tijdens een ramp een groep leidende brandweerlieden op een natuurlijke manier met de controlekamer om kan gaan. Ongeveer zoals mensen onderling met elkaar omgaan, door middel van onder andere spraak en lichaamstaal. Vanwege het multidisciplinaire karakter van het project en het doel om een intelligente omgeving te scheppen, kon ik als alumnus KI uit Groningen meteen aan de slag.

In ons lab, de SmartControlRoom, wordt het gedrag van de gebruikers met behulp van camera's en computer vision geanalyseerd. Op het moment zijn we bezig het lab van spraakherkenning en multitouch-techniek te voorzien. We beschikken zo over een breed scala aan informatie over de gebruikers: hun locaties, hun identiteiten, waar ze naar kijken, welke handgebaren ze maken, spraak-activiteit en multitouch-activiteit. Door al deze informatie te combineren kan het systeem de gebruikersinterfaces in de SmartControlRoom aansturen: een vier meter brede videowand en in de nabije toekomst ook een tafel-display, tablet-PC's, normale computers en audiocomonenten.

Een paar concrete voorbeelden van dingen waar in het lab zijn hier op hun plaats. Zodra er iemand de SmartControlRoom binnenkomt, wordt hij of zij door middel van gezichtsherkenning geïdentificeerd. Vervolgens kan er een gebruikersmodel worden geladen zodat de nieuwe persoon zijn of haar persoonlijke gebruikersinterface gepresenteerd kan krijgen. Deze moet overeenstemmen met de voorkeuren, huidige taken en gespecialiseerde kennis van de gebruiker.

Door middel van tracking wordt elke gebruikersinterface altijd dichtbij de desbetreffende persoon getoond. Bijvoorbeeld op een individuele werkplek of juist op een gedeelte van de videowand. Objecten op de videowand kunnen vervolgens worden gemanipuleerd door ze aan te raken, ernaar te wijzen en ernaar te kijken. In combinatie met

spraakherkenning en een verzameling handgebaren wordt zo krachtige, intuïtieve interactie mogelijk. Door het analyseren van de kijkrichting en spraakactiviteit kunnen we bijvoorbeeld analyseren wie met wie spreekt. Gebruikerspecifieke informatie kan op deze manier worden getoond op de locatie waar de gebruiker op het moment naar kijkt. Bovendien zal het mogelijk zijn te detecteren wanneer iemand belangrijke informatie gemist heeft en hem of haar daarop attent te maken.

Om dit alles voor elkaar te krijgen, moeten alle componenten parallel en in real time lopen. We maken daarom gebruik van meerdere computers, multithreading en GPU-programming, terwijl onze gespecialiseerde middleware zorgt voor de netwerkcommunicatie. Alle informatie die wordt gegenereerd door de perceptuele componenten (tracking, multitouch, spraak-herkenning etc.) wordt verzameld in een blackboard-systeem, zodat alle componenten hetzelfde model van de situatie, gebruikers en objecten in de kamer hanteren. Een logic engine gebruikt dit blackboard en relevante context-kennis om er feiten op een hoger abstractieniveau uit af te leiden. De informatie op het blackboard en de bijbehorende logisch afgeleide feiten worden ten slotte gebruikt om gebruikersinterfaces te genereren, manipuleren en besturen, om zo de crisismanagementstaf van de toekomst te ondersteunen.

De groep Computer Vision for Human-Machine Interaction telt één professor en vier PhD-studenten, waar ik er één van ben. Bovendien begeleiden we een aantal studenten (momenteel vier) die ook een belangrijk deel van het werk voor hun rekening nemen. Mijn collega's houden zich vooral met computer vision en de techniek achter de mens-machine-interactie bezig, terwijl ik me meer concentreer op het gebruik van deze technieken.

Ik ontwerp en implementeer gebruikersinterfaces die er fundamenteel anders uitzien dan je gewend bent, zodat ze beter aansluiten bij de gebruikte invoermethodes. Door middel van gebruikersstudies evalueer ik de prestaties van de ontwikkelde systemen om ze gaandeweg te verbeteren. Mijn tweede taak is het ontwikkelen van het centrale blackboard-systeem, oftwel de situatie- en gebruikersmodellen, en de logic engine die daarmee redeneert. Zowel de menselijke factor binnen dit project als de intelligentie van het systeem op een hoger abstractieniveau hebben hun wortels in Groningen. Dankzij mijn multidisciplinaire opleiding KI heeft het project meer kans van slagen.

Website: www.iitb.fraunhofer.de/?20718
Email: iss@iitb.fraunhofer.de

Jaap en de wondere wereld van:

Heilig programmeren

DOOR JAAP OOSTERBROEK

Voor hen die willen leren programmeren zijn er vele boeken beschikbaar. Zo is er het alom geprezen 'Absolute Java', het wellicht minder geprezen 'Programmeren voor Dummies' of voor de echte harde nerds is er 'The C Programming Language'. Maar er is een programmeernaslagwerk dat al deze boeken overtreft in populariteit, oplage en leeftijd. Dit boek opent als volgt:

"In den beginne schiep God den hemel en de aarde. De aarde nu was woest en ledig, en duisternis was op den afgrond; en de Geest Gods zweefde op de wateren."

Wellicht komt deze passage op de ervaren gebruiker wat warrig over, maar de populariteit van dit boek kan ten dele worden toegeschreven aan het feit dat het boek ook echt bij het begin begint. Op regel 3 van de inleiding wordt bijvoorbeeld uitgelegd wat de best manier is om je computer aan te zetten:

"En God zeide: Daar zij licht! en daar werd licht."[1]

Deze sterke opbouw wordt echter tenietgedaan in het eropvolgende hoofdstuk waar de schrijver zonder inleiding begint over de moeilijkheden rond object inheritance. Deze problematiek wordt uitgelegd aan de hand van twee objecten van dezelfde class. Deze objecten nemen tegen de wens van hun constructor in beschermde informatie tot zich waarna zij besluiten hun 'private members' te 'hiden'. De schrijver is van mening dat alle perikelen in het verdere boek het gevolg zijn van deze problematiek.

Na een aantal illustere hoofdstukken over de relatie tussen een 'primary slave' en een 'primary master' komt de schrijver op een wat duistere manier weer terug bij de basis. Let op hoe hij bijvoorbeeld het belang van operator precedence onder de aandacht brengt: "Van de Joden heb ik veertig slagen min een, vijfmaal ontvangen."[2] Ik heb mezelf diep afgevraagd waarom de schijver dergelijke zaken pas zo laat behandelt maar helaas was de auteur niet beschikbaar voor commentaar.

In het tweede deel van het boek steekt een positievere wind op. Hier brengt de schrijver zijn primaire protagonist naar voren. Een karakter dat zo populair geworden is onder lezers dat zijn naam regelmatig door programmeurs wordt aangehaald om kracht te zoeken als men last heeft van hardnekkige linker errors.[3] Deze zonderlinge en onorthodoxe programmeur verzamelt een groep maten om zich heen welke hij als apostelen aanduidt. Samen met deze kompanen begint hij een consultancy venture om de mensen in hun land te assisteren bij hun ICT-problemen.

Dit doen zij door het geven van workshops op doorgaans unieke buitenlocaties, waar wij als lezer het verslag van krijgen. Veelal worden problemen behandeld aan de hand van casussen uit de praktijk en vragen van aanwezigen. Zo wil ene Lazarus weten wat er gebeurt met objecten die uit scope gaan, heeft Tomas vragen over 'information security' en hebben diverse Farizeeërs problemen met programmeren op zondag. Tot de verbeelding spreekt vooral ook de

wijze waarop hij met vijf broden en twee vissen de problemen van 'integer division' aan het licht brengt.[4] Ook heeft de hoofdpersoon de mening dat kinderen niet vroeg genoeg kunnen beginnen met nerden. Als ouders hun kinderen bij deze figuur uit de buurt willen houden zegt hij "Laat de kinderen tot mij komen". En vervolgens legt hij met deze woorden de stack uit: "En ziet, er zijn laatsten, die de eersten zullen zijn; en er zijn eersten, die de laatsten zullen zijn." [5]

Nu lijkt het alsof deze apostelen voor spek en bonen zijn verwerkt en, naast twijfel over het development framework van de hoofdpersoon, weinig nuttigs aandragen. Niets is echter minder waar.

In het hoofdstuk Johannes bijvoorbeeld legt een object-georiënteerde apostel het idee van een singleton class uit: "Want Drie zijn er, Die getuigen in den hemel, de Vader, het Woord en de Heilige Geest; en deze Drie zijn Een."[6]

Hoewel dit boek vaak de spijker op zijn kop slaat, zijn er ook punten waarop het vaak bloemige taalgebruik de nauwkeurigheid in de weg zit. Als je de volgende passage goed leest: "Verder maakte hij de gegotene zee; van tien ellen was zij van haar enen rand tot haar anderen rand, rondom rond, en van vijf ellen in haar hoogte, en een meetsnoer van dertig ellen omving ze rondom,"[7] zou je kunnen denken dat je π als 3 kunt afronden. Iets wat je bijvoorbeeld bij het berekenen van de omtrek van de aarde grote problemen zal opleveren.

Opvallend is ook de impliciete weerstand die het boek uitspreekt tegen het gebruik van de 'bridge design pattern'. Blijkbaar vindt de schrijver dat software als geheel gemaakt dient te worden en niet in incrementele stappen. Er wordt nergens in het boek van bruggen gebruik gemaakt. Sterker nog: als er dan toch water moet worden overgestoken, splijt men het water[8] of loopt men er gewoonweg overheen.[9]

Al met al brengt dit boek, hoewel op zijn tijd bevooroordeeld en chaotisch in opbouw, een goede inleiding in de wereld van programeerproblematiek. Ben je door dit stukje geïnteresseerd geraakt in dit boek? Je kan er gerust op zijn dat dit werk overal verkrijgbaar is: in de winkel, op internet of gewoon op je grootmoeders nachtkastje.

[1] Genesis 3
[2] 2 Korinthiers 11:1
[3] Marcus 9:38
[4] Johannes 6:10-13
[5] Lucas 13:30
[6] 1 Johannes 5:7,8
[7] 2 Koningen 7:23
[8] Exodus 14:21
[9] Mattheüs 14:25

De duistere Droste-diefstal

DOOR ERIC JANSEN

HAARLEM - Het is een gure, regenachtige namiddag als de tentoonstelling in de originele Drostefabriek wordt geopend door een oude vrouw gekleed als het meisje op de oude cacaoblikken. De niet al te grote menigte verspreidt zich over de fabriekshal, waar van alles te zien is: bejaarde ex-medewerkers laten zien hoe ze hier vroeger de chocola bereidden, grote beeldschermen laten de huidige gang van zaken bij nog wel draaiende fabrieken zien, tafels met snoepgoed van weleer staan verspreid door het gebouw en overal zijn oude en nieuwe verpakkingen met informatie uitgestald.

Het kopstuk van de tentoonstelling bevindt zich achter de grote hal, in een kleiner kamertje: het allereerste blik met het droste-effect erop. Er waren heel veel exemplaren van dit blik door de hele fabriek heen te vinden, maar deze was net even anders: dit was het concept dat destijds aan de hoge bazen werd laten zien en werd goedgekeurd.

Met het vorderen van de avond verslechtert het weer. Bezoekers die alles al ongeveer gezien hadden besluiten nog maar een rondje te maken, om maar niet door de regen weg te hoeven. Onweer zwelt langzaam aan en komt tot een climax wanneer er een oorverdovend gekraak gepaard gaat met het uitvallen van de verlichting in de hal. Even is het erg donker in de fabriekshal, met slechts een vage gloed vanuit de kleine, hoge raampjes. Gelukkig had de organisatie noodverlichting paraat, dus na enkele minuten is de hal weer meer dan redelijk goed verlicht.

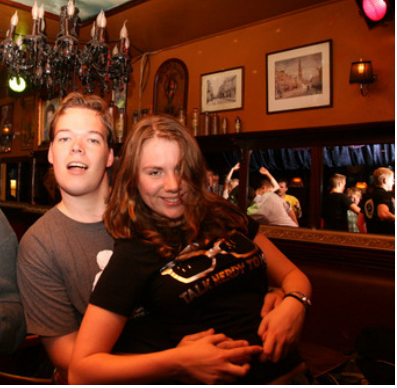
Net als iedereen zich weer een beetje op zijn gemak begint te voelen, komt de volgende schok: het antieke blik is weg. Eén van de bezoekers, detective Mortimer, neemt meteen het heft in handen en besluit de bezoekers direct te ondervragen, de dader kan immers moeilijk ver zijn en is waarschijnlijk nog in de hal. Al snel heeft Mortimer achterhaald dat er drie mensen in het achterste kamertje waren ten tijde van de blikseminslag, dus hij besluit ze te ondervragen.

“Meneer Netto,” begint Mortimer. “Zeg maar Kor,” onderbreekt de man hem. “Wat deed u in het kamertje ten tijde van de blikseminslag?”
“Ik was slechts de vloer aan het schoonmaken,” claimt de oude klusjesman, “ik had m’n handen al vol aan de dweil.”

“Ik ben hier alleen omdat mijn vrouw als de huishoudster op het blik de tentoonstelling heeft geopend,” beweert de tweede man. “Ik was haar kwijt en liep alleen even naar binnen om te kijken of ze hier toevallig was.”

“Toevallig was ik hier even binnen om te schuilen voor de regen,” sputtert een doorweekte vrouw tegen, “ik maakte even snel een rondje, omdat ik niets beters te doen had. Ik wist niet eens dat het zo’n waardevol blik was.”

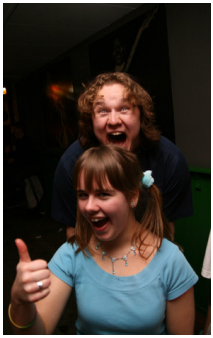
“Goed, ik weet wel wie ik nog eens wat grondiger zou willen ondervragen,” zegt Mortimer. Weet jij het ook?



538

SPRINGFIELD

12



ÜLESTURT

AMSTEL BIER
FRINGER

ORDINA

CONSULTING | ICT | OUTSOURCING

KIES JE EIGEN PAD BIJ ORDINA

Heb jij nog geen of weinig werkervaring, maar wél passie voor ICT, begin dan je carrière bij Ordina met het Oracle traineeship.

Kijk voor meer informatie op www.ordina.nl/oracle

ORDINA. OPGELOST.