



I/O VIVVAT



FORMULE 1
SNELSTESPORT, SNELLEIT



IT & VERVOER
CHAUFFEUR OVERBODIG?



OV-CHIPKAART
OPLOSSING VOOR PROBLEMEN



Inter-Actief

JAARGANG 24
NUMMER 2

ADVERTENTIE

ASML

COLOFON



Inter-Actief

Jaargang 24, nummer 2

Januari 2009

ISSN: 1389-0468

I/O Vivat is het populair-wetenschappelijke tijdschrift van I.C.T.S.V. Inter-Actief, de studievereniging voor Technische Informatica, Bedrijfsinformatietechnologie en Telematica van de Universiteit Twente.

I/O Vivat verschijnt vier maal per jaar en heeft een oplage van 1800 exemplaren.

I/O Vivat wordt gemaakt door:

Redactie:

Jan Boersma

Niels Boom

Eelco Eerenberg

Ander de Keijzer

Tom Palsma

Sjoerd van der Spoel

Elger van der Wel

Gastschrijvers:

Berend van den Brink, Gerrit van der Hoeven, Chris Aukema, Bernard van der Wees, Ruud Verbij, Jos van Hillegersberg, Viet Yen Nguyen, Roalt Aalmoes, Michel Boedeltje

Voor vragen, suggesties en tips is I/O Vivat bereikbaar via e-mail op vivat@inter-actief.net, telefonisch op 053-489 3756, of per post:

Studievereniging Inter-Actief

Postbus 217

7500 AE Enschede

De studievereniging wil de adverterende bedrijven bedanken voor de samenwerking.

© 2008 I.C.T. Studievereniging Inter-Actief

Foto's: flickr.com

Drukwerk: Drukkerij van den Bosch & Fikkert

REDACTIONEEL

Het voortbestaan van de mensheid is in gevaar. Een zin die niet zou misstaan als krantenkop, maar die te vinden is in het laatste rapport van de Verenigde Naties over de huidige toestand van het klimaat. We verstoken de laatste fossiele brandstoffen, die steeds moeilijker en op steeds schadelijkere manier te ontginnen zijn. De CO₂-concentratie in de lucht is wederom toegenomen. Om de sceptici van de huidige problematiek tegemoet te komen: het is nog niet volledig bewezen dat de mens ook de veroorzaker is, maar bijna zeker is dat wel.

Helaas staan de gevolgen wel onomstotelijk vast; naast de bekende milieuarargumenten wordt energie onbetaalbaar binnen veertig jaar en dat heeft verstrekken gevolgen voor de economie en daarmee de maatschappij.

Toch is het antwoord op het probleem niet eens zo heel lastig. De zon schijnt elke veertig minuten genoeg energie op de aardbol om de mensheid een jaar lang te voorzien in haar energiebehoeften. Er moeten dus twee dingen gebeuren: enerzijds moeten we die energie bruikbaar maken zodat fossiele brandstoffen overbodig worden en anderzijds moeten we in de tussentijd zuinig aan doen.

Waarom dit betoog in een magazine over ICT? De ICT sector is één van de grootste verbruikers van energie. Op de Universiteit Twente hebben we de slimste informatici en we leiden er evenzoveel op. Vanuit onze expertise en wetenschappelijke achtergrond zijn er vele vragen goed te beantwoorden: hoe kun je het aantal servers wereldwijd minimaliseren door elkaars capaciteiten te gebruiken? Hoe kunnen we hardware maken die aan de prestatienorm voldoet maar toch bijzonder zuinig is? Hoe kunnen we software maken dat voor een goede uitvoering minder afhankelijk is van zware hardware?

Onderzoek naar dit soort vragen wordt blij ontvangen bij subsidieverstrekken, de antwoorden bieden naast een maatschappelijke impact ook vele zakelijke kansen in de komende decennia.

Eelco Eerenberg
Hoofdredacteur





- **DIGID A LA IDEAL**
Ministerie van Economische zaken wil vernieuwen_6
- **DE SNELSTE BROWSER**
Populaire browsers vergeleken_____6
- **SPRAAKHERKENNING**
Maar dan zonder training_____7
- **EU TEGEN CYBERCRIMINELEN**
EU bestrijdt cybercriminelen met online politie____7
- **DRIE VRAGEN**
Aan Maurice van Keulen_____7
- **PRODUCT**
Televisie en digitale polaroid_____8



- **FORMULE 1**
De snelste sport, de snelste IT_____10
- **UITBLINKER: LINUS TORVALDS**
Vader van de Linuxkernel_____14
- **RIJDEN ZONDER CHAUFFEUR**
Ontwikkelingen rond voertuigbesturing_____16
- **PRIVACY**
Hoeveel gevoelige informatie staat online?_____20
- **TOPSPORT EN ICT**
Hoe ICT tot betere prestaties leidt_____21
- **PAPIEREN KRANTEN**
Einde van een tijdperk_____22
- **BESTURINGSSYSTEMEN**
In's and out's_____24
- **MOBIELE BESTURINGSSYSTEMEN**
Windows mobile vs. Apple en Android_____28
- **ROADMAP NAAR WEB 4.0**
Van platte pagina naar semantisch web_____30
- **OP BEZOEK BIJ**
Quinity_____33
- **OV-CHIPKAART**
overzicht en toekomst_____34

EXTRA



COLUMNS

- **"BESTUUR... EN NU?"**
een column van de nieuwe voorzitter van Inter-Actief, Chris Aukema _____ 19
- **"HET MOOISTE BEROEP"**
een column van de opleidingsdirecteur Bedrijfsinformatica, Jos van Hillegersberg _____ 37
- **"PESSIMAAL"**
een column van de opleidingsdirecteur van Informatica en Telematica, Gerrit van der Hoeven _____ 38

ENIAC 41

- **VAN DE VOORZITTER VAN ENIAC**
Berend van den Brink _____ 41
- **BETROUWBAARDERE SYSTEMEN**
een afstudeerervaring met Model Checking _____ 42
- **VERSLAG: SCRIPTIEPRIJS '08**
op vrijdag 27 november _____ 45
- **NARSIM-TOWER**
Luchtverkeersleidingonderzoek bij het NLR _____ 46

VACATURES



Binnen Inter-Actief zijn veel zaken te organiseren. De commissies maken samen een leuk en leerzaam aanbod. Hierbij een greep van de commissies die momenteel nog steun kunnen gebruiken.

StuCie

Wil jij jezelf een jaar volledig geven voor een drieweekse onderzoeksreis in een ander land of zelfs een ander continent? Voor de StuCie zijn wij nog op zoek naar enthousiaste mensen.

I/O Vivat

Zie jij jezelf meer als schrijftalent of als designer? Dan kun je waarschijnlijk je ei wel kwijt bij ons populair wetenschappelijke magazine I/O Vivat, die je nu toevallig aan het lezen bent.

DesignCie

Heb jij wel een passie voor designen? Denk dan eens aan de DesignCie. Vanuit de DesignCie kun je je kennis vergroten en delen met andere leden. Je kunt mensen helpen en cursussen volgen met bijvoorbeeld Photoshop en Illustrator.

Hyper-Actief

Niet zoveel met computers e.d. maar meer met sporten? Bij de Hyper-Actief worden nog mensen gezocht die het leuk vinden om met sportverenigingen op de campus te onderhandelen over een mooi sportevenement. Ook kan jij ons wellicht helpen met het organiseren van het STaF-toernooi voor Inter-Actief of de Batavierenrace.

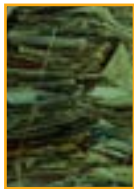
noizia

Redactioneel ingesteld; maar met een tintje humor? Neem eens contact op met de noizia! Deze gezellige club mensen is altijd opzoek naar versterking.

Neem contact op!

Is een van deze commissies iets voor jou? Informeer bij het bestuur en zij vertellen je meer.

NIEUWS



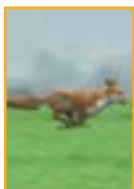
DIGID A LA IDEAL

In vivat 23.3 werd een artikel gewijd aan DigiD, het digitale authenticatiemiddel voor consumenten en bedrijven bij de overheid. Momenteel zijn er meer dan 6 miljoen profielen aangemaakt, maar uit een rapport van Innopay blijkt dat consumenten DigiD nauwelijks gebruiken. De gemiddelde Nederlander gebruikt de dienst 1,2 keer per jaar. Bedrijven gebruiken de dienst nog minder.

Er zijn momenteel nauwelijks applicaties voor bedrijven die DigiD implementeren. De verschillende ministeries gebruiken nu eigen systemen voor de identificatie. "Veel bedrijven hebben zo langzamerhand vele wachtwoorden, inlogcodes en passen waarmee zij transacties verrichten. Het kabinet is van mening dat dit veiliger en slimmer kan," zo

schrijft het Ministerie van Economische Zaken op haar website. 'We willen toe naar een situatie waarin een ondernemer straks op een eenvoudige en veilige manier kan inloggen bij overheidsorganisaties met de inlogcode die zijn voorkeur heeft,' aldus staatssecretaris Heemskerk.

Het kabinet wil toe naar een systeem wat lijkt op het door de Nederlandse Banken geïntroduceerde iDEAL. Op deze manier moeten bedrijven op dezelfde veilige manier gebruik kunnen maken van de diverse internetdiensten van bijvoorbeeld de Belastingdienst en het Ministerie van Landbouw.



DE SNELSTE BROWSER

Lars Bak, een programmeur van de Google Chrome webbrowser, zei bij de lancering van de browser dat Chrome meerdere malen sneller is dan zijn rivalen. In ieder geval bij het draaien van JavaScript. Een browser waar JavaScript sneller werkt resulteert in een snellere uitvoering van Gmail, Google Docs, Yahoo, Microsoft Live e.a.. Deze claim is onderzocht door de Google-browser Chrome browser te vergelijken met Microsoft Internet-Explorer, Mozilla Firefox, Opera en Safari.

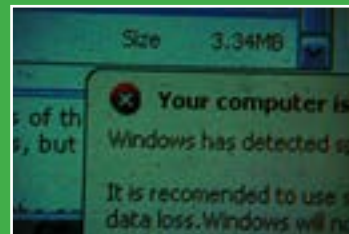
Uit een SunSpider JavaScript functionaliteitstest blijkt dat Google Chrome nipt sneller is dan Safari 4.0 en Firefox 3.1. Opera 9.52 is iets langzamer en IE8 beta2 doet er bijna drie keer zo lang over. IE7 kruipt er achteraan en is ruim 10 keer langzamer. Een iteratietest

(recursion-heavy) geeft Chrome een voorsprong met 1900 punten, waar de alternatieven niet boven de 200 punten komen. Deze laatste testresultaten zijn echter aangeleverd door Google zelf.

In een derde test, waar de DOM onder handen werd genomen, scoort Safari het hoogst. Chrome b1 volgt met een kleine achterstand en Firefox is ca. 15% langzamer. Er zijn geen resultaten van Internet-Explorer. De test zorgt ervoor dat de IE-browsers (7 en 8b2) vastlopen.

Interessant is dat het in ontwikkeling zijnde TraceMonkey (Mozilla) al aanmerkelijk sneller is dan de huidige V8 engine. Ook Vista zorgt voor ca. 10% lagere prestaties. Microsoft en Mozilla hebben beide aangegeven de engines te gaan verbeteren voor de volgende versies van hun browser.

VIJF STAPPEN



Waar vroeger een floppy aan te pas kwam, is vandaag de dag al een stuk eenvoudiger: hoe besmet ik mijn pc in 5 stappen?

1. Installeer en gebruik onder geen enkele voorwaarde antispyware en antivirus software
Met een beetje geluk is je computer binnen 8 minuten gehackt en staat hij vol spyware en virussen.
2. Spendeer al je vrije tijd aan gokken en het bezoeken van pornosites
De ideale manier om spyware binnen te krijgen. Wil je het echt goed doen: download alles wat los en vast zit en klik op zo veel mogelijk links.
3. Download en installeer Kazaa, LimeWire en andere file-sharing clienten
Om dit te laten slagen dien je wel je hele C schijf te delen en de software dag en nacht te laten draaien. Ook hier geldt: download alles wat los en vast zit
4. Als je een mailtje krijgt wat op spam lijkt: open het en dan vooral de bijlagen
Als er geen bijlage in zit, maar wel een link: klik er op en volg alle instructies. Doe dit 3 maal daags en succes is verzekerd
5. En om het compleet te maken: negeer alle beveiligingsupdates. Gelukkig hebben alle besturingssystemen lekken, maak hier dus gebruik van.



SPRAAKHERKENNING ZONDER TRAINING

Het indexeren van het achtuurjournaal met behulp van een vooraf getrainde spraakherkenner kon al een tijdje.

De Human Media Interaction-groep ontwikkelde hiervoor een Spoken Document Retriever (SDR) die met behulp van ingevoerde zoektermen onderwerpen uit de journaals kan zoeken. Dit systeem werkt dankzij een training door middel van teksten uit dagbladen en twintig uur aan journaaluitzendingen. Nu heeft promovendus Marijn Huijbregts van de HMI-groep een SDR-systeem ontwikkeld dat spraak kan herkennen zonder het systeem vooraf te trainen. Het systeem, SHoUT (Spraak Herkennings onderzoek Universiteit

Twente) bestaat uit drie stappen. De eerste stap is het onderscheid maken tussen spraak en andere geluiden, zoals bijvoorbeeld achtergrondmuziek.

De tweede stap identificeert de verschillende sprekers. En in de laatste stap wordt het geluid omgezet in tekst. Deze tekst kan vervolgens weer doorzocht worden met behulp van een zoekstelsel. Zelfs met veel achtergrondruis of onduidelijke spraak, is het systeem in staat de gesproken tekst te herkennen. Voor journaals haalt het systeem een foutpercentage van 20 tot 30 procent, en dat is ruim voldoende voor het gebruik in een zoekstelsel.



EU BESTRIJD CYBERCRIMINELEN MET ONLINE POLITIE

De Europese Unie geeft 300.000 euro uit aan een alarmeringsplatform om berichten over internetcriminaliteit snel uit te kunnen wisselen. Het platform moet ervoor zorgen dat illegale content in verschillende lidstaten van de EU snel gecontroleerd en vergeleken moet kunnen worden door Europol.

Daarnaast wil de EU dat het voor politie mogelijk wordt om computers op afstand te doorzoeken. Op deze manier moet de cybercriminaliteit, zoals de verspreiding van kinderporno en identiteitsdiefstal, worden aangepakt. Een Kamermeerderheid in Nederland heeft in mei 2008 al aangegeven achter de hackende politie te staan, mits er geen regels worden overtreden. Alleen bij

ernstige verdenking mag de politie een digitale inijkoperatie doen.

Of het gebruik van malware door de politie wordt toegestaan is nog onduidelijk. In Duitsland is het gebruik van zogenaamde 'politietrojans' toegestaan om toegang te krijgen tot computers van personen die verdacht worden van terroristische activiteiten. Een analist van computerbeveiligingsbedrijf Kaspersky verwacht dat een politietrojan weinig kans maakt. Er is namelijk geen onderscheid te maken tussen Trojans van officiële instanties en die van hackers. Dit heeft als gevolg dat virusscanners ze ook gewoon zullen detecteren en vernietigen.

DRIE VRAGEN



Aan dr. ir. Maurice van Keulen, *Universitair docent Databases*

Welk onderzoek doet u op dit moment?

Ten eerste; onderzoek naar XML databases. Ten tweede; onderzoek naar technieken om snel en gemakkelijk gegevens te kunnen combineren/koppelen/verrijken onder continu veranderende omstandigheden maar wel duurzaam hoogwaardige gegevenskwaliteit eisend.

Waar staat het IT onderzoek over 20 jaar?

Lees Science-Fiction. Wat ik voorzie zijn IT-labs in de virtuele wereld waar collega-onderzoekers die elders ter wereld wonen, virtueel bij je op de gang werken. Waar blijven die direct-brain I/O devices toch?

Wordt Twente het Silicon Valley van Europa?

Nee joh. Hiervoor zou de regio succesvolle IT'ers moeten kunnen behouden voor de regio. Wat ik echter zie is dat er nauwelijks werk voor niet-IT hoogopgeleiden is in de regio, dus geen werk voor de hoogopgeleide vrouw/man *achter* die echt succesvolle IT'ers ... met als resultaat dat ze samen verhuizen naar een andere Silicon Valley.

PRODUCT



TELEVISIE

Analoog televisie kijken via de kabel is vandaag de dag een achterhaalde bedoeling. Op een groot tft-toestel ziet het er zelfs totaal niet mooi uit. Er zijn een heleboel digitale alternatieven, die je scherp digitaal beeld bezorgen en vaak extra zenders kunnen leveren.

Via je kabelbedrijf, Ziggo in Enschede, kun je zonder extra maandelijkse kosten digitaal televisie kijken. Je betaalt enkel het standaard abonnement van rond de 17 euro. Vanaf €3,95 per maanden kun je extra zenderpakketten aanschaffen, voor €9,95 heb je een totaalpakket. Daarnaast zijn er opties voor HD-tv en het bekijken van Uitzending Gemist op je televisie. Voor een pakket met alles er op en er aan betaalt je uiteindelijk rond de €40,- per maand.

Het kan gelukkig goedkoper. KPN biedt op veel plaatsen in Nederland interactieve televisie: digitaal televisiekijken via ADSL voor €9,95 per maand. Een pakket met extra zenders kost je nog eens €9,95. Het gebruik van Uitzending Gemist is daarentegen helemaal gratis en daarnaast biedt KPN je veel extra's mede dankzij de uitgebreide digitale ontvanger met harde schijf. Tele2 biedt ook televisie van ADSL voor €9,95. Bij beide bedrijven kun je televisie echter alleen afnemen in combinatie met een internetabonnement.

Dan is er nog Digitenne van KPN: digitale televisie via de ether. Voor €7,50 per maand krijg je precies wat je wilt: een standaardpakket digitale televisie. Wil je alleen de publieke omroepen bekijken? Dan betaalt je helemaal niets en heb je alleen een ontvanger nodig.



DIGITALE POLAROID

Eén van de dingen die is verdwenen door de opkomst van digitale fotografie is het fenomeen van de Polaroid-camera. Hiermee kon je een foto schieten die vervolgens direct onderuit je camera kwam. Even schudden en je had een foto.

Vandaag de dag kennen we Polaroid alleen nog van de leegstaande fabriek in het centrum van Enschede en van de randjes die we nog wel eens om een foto heen photoshoppen. Een Polaroid maken kan echter sinds kort digitaal. Het bedrijf Zink heeft een camera gemaakt met ingebouwde printer.

De Tomy Xiao TIP-521 is, die overigens momenteel alleen in China en Japan te verkrijgen is, maakt gebruik van speciaal fotopapier dat is gemaakt van geavan-

ceerd composietmateriaal met kleurkristallen. Die kristallen worden door de printer verhit en geactiveerd waardoor ze kleur krijgen en hierdoor heeft de printer zelf geen inkt nodig. Dankzij deze techniek kan de fotoprinter zo klein worden gemaakt dat hij een camera past.

Opmerkelijk detail is dat de techniek die door Zink is ontwikkeld voor het eerst werd toegepast in een compacte fotoprinter van Polaroid. Een echte digitale Polaroid is inmiddels ook onderweg, want het bedrijf is bezig om net als Zink ook een camera met ingebouwde printer te ontwikkelen.

De Tomy Xiao TIP-521 is een 5,0 megapixelcamera, maar de printjes zijn slechts 5 bij 7,6 cm. De foto's worden echter ook opgeslagen op een geheugenkaartje.

COMING UP



Nokia Home Control

Via je gsm thuis de verwarming aandoen voordat je op de fiets stapt richting huis? Deze toekomstmuziek is over een jaar werkelijkheid. Nokia ontwikkelt namelijk Nokia Home Control-software, waarmee je je Nokia-telefoon kunt gebruiken als afstandsbediening voor domotica.

Nokia werkt al ruim een jaar aan het nieuwe product en werkt voor de ontwikkeling samen met het grote Duitse energiebedrijf RWE. Begin december liet Nokia een demonstratie zien van de software op zijn eigen evenement Nokia World zien. Over de exacte werking van het systeem zijn nog weinig details bekend.

Het plan is dat naast de verwarming, de gebruiker ook de ventilatie en andere apparaten op afstand kan in- en uitschakelen. Ook zou kunnen worden gecontroleerd of de deur wel op slot zit. De software moet niet alleen vanaf telefoons, maar ook vanaf pc's toegankelijk zijn.

Nokia wil dat Home Control makkelijk te installeren en te gebruiken is. Tevens wil men dat gebruikers niet alleen met hun mobiele telefoon, maar ook vanaf een pc de apparatuur thuis kunnen bedienen.

ADVERTENTIE

Formule 1

DE SNELSTE SPORT, DE SNELSTE IT

Door onze redacteur, Sjoerd van der Spoel



Wat hebben de auto waarmee Lewis Hamilton (nipt) wereldkam-

pioen werd en een straaljager gemeen? Meer dan met de auto's waar we dagelijks in rijden, dat staat wel vast. De nieuwste generatie F1-auto's hebben een enorm aantal PK's, experimentele versnellingsbakken en aerodynamica op het scherpst van de snede. De auto's zijn volgestopt met elektronica, variërend van een 'simpele' snelheidsmeter tot systemen voor het aansturen van de

wolk vol motoronderdelen. Voor het aansturen van een 'gewone' auto houdt het zo'n beetje op met een twee- of drietal pedalen, knoppen voor de lampen, ruitenwissers en airconditioning en niet te vergeten de bediening van de radio.

Een formule 1-bolide heeft (niet verrassend) alleen al een stuk meer aan bedieningsmogelijkheden. Zoals op figuur 1 te zien is, heeft de 'werkplek' van de Alonso's en Hamiltons van deze wereld een stuk meer weg van een cockpit dan een gewoon dashboard. Zeker gezien de hoge snelheden waarmee ze over het asfalt razen is de term piloot meer van toepassing dan coureur. Op het stuur op

in een F1-auto loopt in de honderdtallen, vrijwel al het denkbare aan de wagens wordt gemeten. Ruwweg zijn de sensoren te groeperen in vijf categorieën: sensoren voor positie, druk, beweging, koppel en temperatuur.

Positiesensoren in formule 1-wagens worden gebruikt voor het meten van de vering van het onderstel, de uitslag van het stuur en, heel belangrijk, hoe ver het gas- en rempedaal zijn ingedrukt. Een positie sensor is een sensor die meet wat de afstand is tussen twee dingen. Dit kan relatief zijn, bijvoorbeeld hoe ver het gaspedaal is ingedrukt ten opzichte van het maximum, plankgas. Een voorbeeld van het gebruik van de andere variant, absolute positie, is hoe hoog de auto boven het asfalt hangt.

De positiesensoren zijn bijzonder belangrijk, omdat een F1-wagen gebruik maakt van drive by wire, is er geen fysieke verbinding tussen gaspedaal en de gasklep van de motor. Actuatoren worden gebruikt voor de stand van de motorkleppen en remdruk. De positiesensoren en actuatoren variëren in nauwkeurigheid van 1 μm (voor bijvoorbeeld het open en sluiten van de kleppen op de cilinders) tot 200 mm voor de inslag van de schokdempers.

Druksensoren worden gebruikt voor het meten van de olie- en remvloeistofdruk, maar ook voor het meten van de down-force die door de aerodynamica wordt gegenereerd. Deze sensoren, geplaatst op de vlakke bodemplaat van de wagens maakt het mogelijk om ook zonder tussenkomst van een windtunnel te bepalen wat het effect is van aanpassingen aan voorvleugel en spoiler. Zelfs tijdens de wedstrijd en in de pit-

“Een F1-dashboard heeft veel weg van een cockpit”

kleppen in de motor. Iedere auto heeft honderden sensoren en actuatoren (besturingsmechanismen), die bij elkaar per wedstrijd een gigabyte aan data verzamelen en verwerken. Dit artikel geeft een kijkje onder de motorkap van de razendsnelle bolides. Te beginnen met wat er precies gemeten wordt in de auto's

Sensoren & Actuatoren

Als het gaat om wat er gemeten kan worden aan een auto, zijn de meters op het dashboard een logisch startpunt. Hierop staan natuurlijk een snelheidsmeter om te kijken hoe hard je gaat, een toerenteller om te weten wanneer je moet schakelen en een benzinemeter om te voorkomen dat je vroegtijdig tot stilstand komt. Verder een olietemperatuurmeter om te vermijden dat je rit eindigt in een rook-

de afbeelding zijn onder andere knoppen te zien voor de instelling van de stugheid van het onderstel, hoe de koppeling aangrijpt, rembalans et cetera.

Naast alles wat de coureur voorbij ziet komen zijn er nog talloze gegevens en instellingen voor de bolides beschikbaar. Het aantal sensoren en actuatoren



Figuur 1: Het stuur van de Williams BMW F1



straat door de pit-crew (de mecaniciens van de renstal) kan worden gesleuteld aan de aerodynamica van de bolides.

De belangrijkste toepassing voor een bewegingsmeter in een F1-bolide is de snelheidsmeter, zoals die ook in iedere auto te vinden is. Hoe de snelheid gemeten wordt verschilt (in sommige gevallen) wel van die in de gemiddelde auto. Onder andere bij het accelereren vanaf nul levert een meting van het aantal toeren dat de aandrijf-as geeft een onbetrouwbaar beeld van de ground speed, grondsnelheid van de bolides.

Dit wordt veroorzaakt door het doorslippen van de banden onder het enorme vermogen van de motoren. Het vermogen is groter dan de grip, met als resultaat dat de banden wel draaien, maar de bolide niet van zijn plaats komt. Omdat dit in grote mate onwenselijk is, het vermogen wordt namelijk niet (efficiënt) overgebracht, moet op andere manieren gemeten worden wat de grondsnelheid is.

De twee meest gebruikte manieren hiervoor zijn het via een optische sensor meten wat de positie is ten opzichte van de grond, of het gebruik maken van GPS voor de snelheidsmeting. Het basisprincipe hierachter is dat op twee momenten de positie van de auto wordt bepaald. Aan de hand van de hoeveelheid afstand die is afgelegd tussen de twee momenten wordt dan de snelheid bepaald.

Het verschil tussen de twee methoden van snelheidsmeting zit hem in hoe de positie van de auto wordt bepaald. Bij GPS gebeurt dat door de afstand tot een drie- tot vijftal satellieten te bepalen. Bij e bepaling via sensoren op de auto wordt een beeldje genomen door de

voorste sensor op de auto. De achterste sensor neemt ook steeds beeldjes, totdat een beeldje wordt gevonden dat overeenkomt met die door de voorste sensor is genomen. Omdat de afstand tussen sensor voor en achter bekend is kan aan de hand van de verstreken tijd de snelheid van de auto worden bepaald.

De sensoren voor het koppel worden gebruikt om aan de hand van de hoeveelheid vermogen die wordt overgebracht het brandstofverbruik van de auto te achterhalen, en daarmee hoe lang gewacht kan worden met de pitstops.

De laatste categorie, temperatuursensoren, worden gebruikt om bijvoorbeeld de temperatuur van de banden aan te geven. Ook dit is weer een signaal voor de pit-crew dat de banden wellicht vervangen moeten worden, of dat de coureur zijn best moet doen om de banden juist wat verder op te warmen.

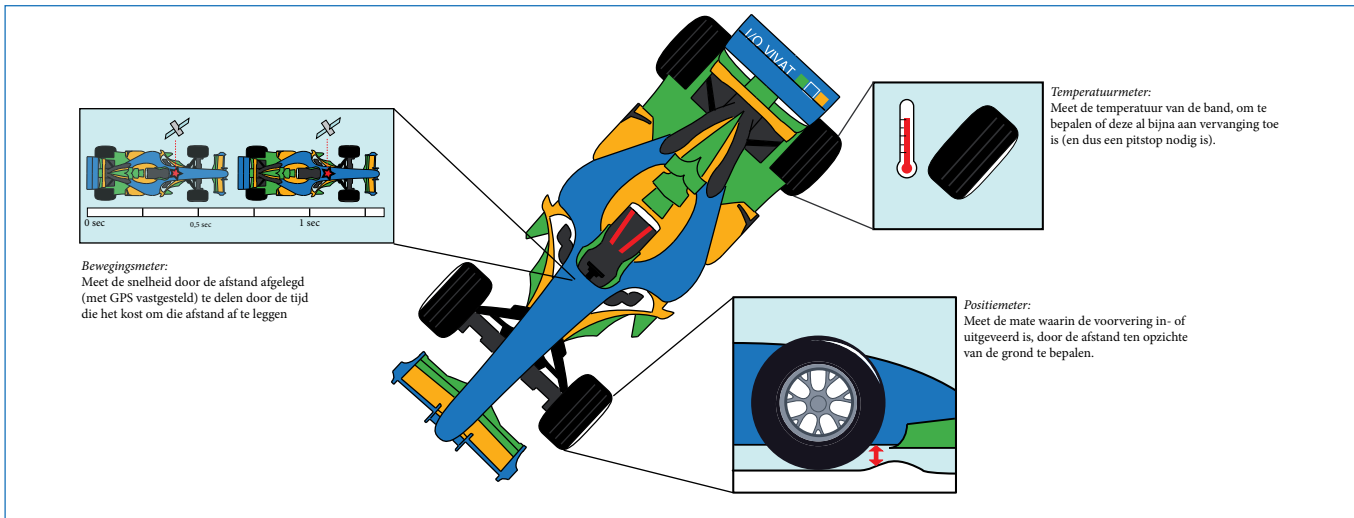
Aansturen & Uitlezen

Duidelijk mag zijn uit de bovenstaande voorbeelden dat alles wat los- en vastzit aan een moderne F1-bolide door ten minste één sensor in de gaten wordt gehouden. Sommige van de gegevens die de sensoren opleveren zijn nodig om actuators aan te sturen, andere moeten worden doorgegeven aan het team in de pits, om hun strategie af te kunnen stemmen. In de eerste groep vallen bijvoorbeeld het afstemmen van de hoeveelheid brandstof die de motor binnenkomt en de stand van de motorkleppen op de mate waarin het gaspedaal is ingedrukt. In de andere categorie valt het afstemmen van wanneer een pitstop moet worden gemaakt op de hoeveelheid brandstof die nog in de tank zit.

De Electronic Control Unit

Voor het aansturen van actuators wordt de informatie uit de sensoren via de kabelboom van de bolide naar de Electronic Control Unit, ECU, de centrale elektronische component in de wagens. Deze component stuurt alle onderdelen van de motor (waaronder ontsteking, inspuiting en gasklep), versnellingsbak, koppeling en differentieel aan. Voor elk van deze onderdelen bestaan meerdere zogenaamde control loops, combinaties van sensoren die een specifiek aspect van het onderdeel in de gaten houden. Een voorbeeld van een control loop is de motortemperatuur, waarbij verschillende sensoren op verschillende plaatsen meten hoe warm het in de motor is. Al deze control loops komen samen en worden nagelopen door de ECU.

De ECU is de voornaamste plek in de F1-wagen waar informatietechnologie komt kijken. Deze component, in feite een embedded systeem, geldt als de spin in het web voor de hele auto. Zonder een werkende ECU zou een F1-wagen nog geen meter kunnen rijden. Het systeem, een combinatie van een processor en hoeveelheid intern geheugen ontvangt alle signalen van de on-board sensoren, analyseert hoe met deze gegevens de actuators in de auto aan moeten worden gestuurd en stuurt informatie aan de pits. De ECU voorziet op elektronica-niveau in drivers voor alle sensoren en actuators, met daarboven op een zogenaamd Real Time Operating System, een besturingssysteem dat zelf beslissingen moet nemen over de aansturing. De ECU, een deel van de sensoren en drivers en het RTOS worden voor veel F1-teams aangeleverd door Magneti Marelli, leverancier van onder andere



kampioenenteams Ferrari en Renault.

Real Time Operating System

Zoals eerder al in dit artikel beschreven is bijna alle besturing van de F1-bolides niet mechanisch, gebruikmakend van stangen, tandwielen, maar elektronisch. De voornaamste uitzondering is het stuur, dat als stuurbechracting niet verboden zou zijn wellicht ook zou kunnen worden vervangen. Naast de bediening van de auto, het zogenaamde drive-by-wire, is ook de controle over de motor volledig elektronisch, gestuurd door de bovengenoemde Electronic Control Unit. Zoals alles aan de F1-wagen is dit weer een technisch hoogstandje. Het

Al deze handelingen worden aangestuurd van uit het Real Time Operating System van de ECU. Het besturingssysteem is er verantwoordelijk voor dat alle inputs vanuit de sensoren omgezet worden in of een actie van een actuator of wordt opgeslagen, of natuurlijk beide. Als de informatie opgeslagen is wordt deze (eventueel) samengevoegd met de input van andere sensoren en over draadloos netwerk doorgegeven aan het team in de pits.

Het doel van het besturingssysteem in de ECU is het zelf direct kunnen nemen van beslissingen. Als de sensor in het gaspedaal aangeeft dat het pedaal verder wordt ingedrukt, betekent dit

(en meestal een boze coureur) op.

Terug naar de gewone wereld

Na het duiken onder de motorkap van de F1-wagen lijken de bolides evenveel overeen te hebben met een auto als dat een auto overeenkomt met een fiets. Toch weet steeds meer van de techniek zijn weg te vinden in het meer gewone wagenpark. Natuurlijk zijn veel van de hoogstandjes nog mijlenver weg voor de normale auto, maar zeker zaken als het gebruik van een door een RTOS aangestuurd motormanagement zijn tegenwoordig eerder regel dan uitzondering. Net als in de pitstraat is de laptop in de gewone werkplaats (bijna) even belangrijk als de moersleutel.

“laptop vervangt de moersleutel”

motormanagement, zoals het beheer van insputing, motortemperatuur en al het andere dat betrekking heeft op de motor heeft, wordt volledig uitgevoerd door sensoren en actuators. In vroeger tijden was dit nog puur mechanisch: bij iedere slag van de zuigers in de motor werd, aangestuurd door een riem, op het juiste moment een klep opengezet voor de brandstof om de cilinder binnen te komen. Even later zorgde dezelfde riem ervoor dat een vonk uit de bougie bij het lucht/brandstofmengsel kon komen, om het tot ontploffing te brengen.

Dat alles gebeurt nu zonder riem, maar nog wel gebaseerd op de positie van de op-en-neer bewegende zuigers en het draaien van de krukas. Nu geeft een sensor aan waar in de cyclus van insputen-ontbranden-afvoeren de cilinder zich bevindt, aan de hand waarvan actuators kleppen openen en sluiten.

dat de ECU er voor moet zorgen dat de juiste actie wordt ondernomen om de motor sneller te laten draaien. Het basisprincipe van een Real Time Operating System (die naast in F1-bolides overigens ook in veel moderne ovens te vinden zijn) is een systeem dat reageert op gebeurtenissen, events van buitenaf.

Ieder van deze events start een nieuw proces in het RTOS waarin nagegaan wordt wat het event is dat heeft plaatsgevonden (welke sensor een waarde geeft). Vervolgens wordt nagegaan of gereageerd moet worden op het event en zo ja, hoe. De uitdaging voor een RTOS is hierbij dat er veel processen parallel lopen, maar dat de processen geen conflicten met elkaar mogen opleveren. Daarnaast is het ook zeer belangrijk dat het systeem te allen tijde blijft draaien: uitval van het systeem levert een onbruikbare wagen

Bronnen

Metrology and Formula One Car(2008)

L. Cocco, P. Daponte

Accurate Speed Measurement Methodologies for Formula One Cars (2007)

L. Cocco, S. Rapuano

Embedded Computing and Formula One Racing (Interview met Tom Hyder, technisch manager Magneti Marelli, 2005)

J. Waldo

ADVERTENTIE



UITBLINKER LINUS TORVALDS

VADER VAN DE LINUXKERNEL (1969)

Door onze redacteur, Bernard van der Wees



Linus Torvalds, vader van de kernel Linux, is geboren op 28 december 1969 in Helsinki, Finland. Hij had een

tamelijk rustige jeugd bij zijn moeder en grootouders, ondanks zijn gescheiden ouders. Beide ouders waren journalist van beroep en hadden een sterk linkse politieke voorkeur.

Als tienjarige programmeerde Torvalds al op de Commodore VIC-20 van zijn grootvader, Leo Tourngvist, professor in de statistiek aan de Universiteit van Helsinki. Linus was al snel uitgekeken op het beperkte programma aanbod en ging zijn eigen programma's schrijven. In eerste instantie deed hij dit in BASIC en later in assembly.

Op de middelbare school blinkt Torvalds uit op het gebied van Wiskunde en onderhield hij zijn interesse in de informatica en het programmeren. Zijn vader had grote moeite hem te interesseren in andere zaken, zoals vrouwen en sport.

Studietijd

In 1988 ging Torvalds studeren aan de Universiteit van Helsinki. Op deze universiteit werd gebruik gemaakt van commerciële Unix systemen met kostbare licenties. Torvalds wilde op zijn nieuwe IBM-compatible pc met 386 chip geen MSDOS draaien en hij kon geen Unix-licenties vinden die minder kostte dan 5000 dollar. Hij besloot daarom het gratis MINIX te installeren. MINIX is door professor Tanenbaum ontworpen als voorbeeld van het ideale besturings-systeem. MINIX had echter enkele nadelen, waaronder het ontbreken van openbare source code, een (weliswaar lage) licentiebijdrage en de onmogelijkheid om als terminal te functioneren. Aangezien hij wilde inloggen op de servers van de universiteit, besloot hij zijn eigen besturingssysteem te schrijven.

Linux

In Finland is het universitair onderwijs gratis en er was weinig druk om snel af te sturen. Linus besloot om enige tijd te stoppen met studeren om zich volledig op zijn besturingssysteem te

Profiel



Naam: Linus Torvalds

Geboren: 28 december 1969,
Helsinki, Finland

Vakgebied: Informatica

Verbonden aan:

Universiteit van
Helsinki,
Linux Foundation

Bekend van:

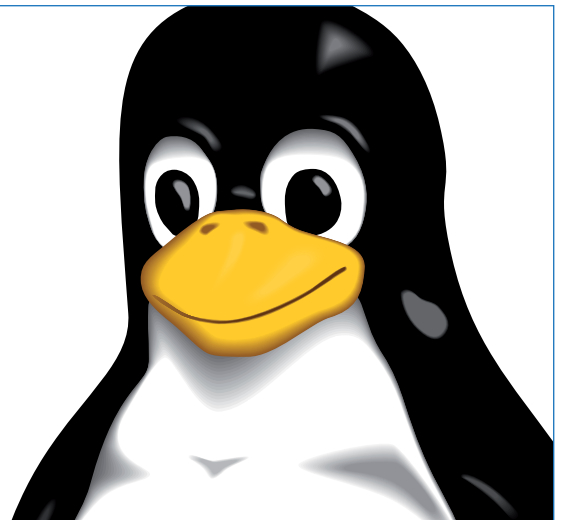
Linux Kernel

28 dec. 1969
Linus Torvalds wordt
geboren in Helsinki
(Finland)

1979
Torvalds begint met
programmeren op de Com-
modore VIC-20.

1988
Torvalds gaat Computer Science
studeren aan de Universiteit van
Helsinki.

Als tien-jarige programmeerde Torvalds al



kunnen richten. Hij noemde het systeem Freax (naar free en freak), maar de vriend die de FTP-server beheerde plaatste de bestanden in een mapje dat Linux heette. Met de aankondiging, die Torvalds in augustus 1991 postte op USENET, is Linux officieel geboren.

Op dat moment waren al enkele programma's uit de GNU-collectie overgenomen. GNU is een project van Richard Stallman met als doel een complete set van vrije, open source basissoftware te maken. Hier zou ook een eigen kernel HURD bij horen. Deze plek werd echter al snel ingenomen door de Linuxkernel, omdat deze veel sneller werd ontwikkeld. De belangrijkste reden hiervoor was de grotere toepassingsgerichtheid van Linux.

Linus wilde eigenlijk voor een redelijk strenge licentie kiezen. Uiteindelijk koos hij toch voor de GNU Public License van Richard Stallman, omdat deze licentie al grote bekendheid had verworven. Achteraf heeft Linus aangegeven blij te zijn met deze beslissing.

Linux wordt groot, Linus blijft klein

Ondanks de groeiende populariteit van Linux blijft Linus zich met name richten op de taken die hij leuk vindt: het onderhouden van de Linux kernel. Dit bleef hij lange tijd doen naast zijn werk aan de Universiteit van Helsinki.

In 1997 besluit Linus na ruim tien jaar verbonden te zijn aan de Universiteit van Helsinki dat het tijd was voor een nieuwe uitdaging. Hij verhuist met zijn vrouw en drie dochters naar Santa Clara in Silicon Valley en neemt een baan aan bij processorfabrikant Transmeta. Naast zijn werk bleef hij zich bezighouden met de ontwikkeling van de Linuxkernel.

Na ongeveer zes jaar werken bij Transmeta besluit hij in 2003 om weg te gaan, zodat hij zich fulltime op de kernelontwikkeling kan richten bij de Linux Foundation. Linus werkt nog altijd bij de Linux Foundation en hoewel slechts zo'n twee procent van de code van zijn hand is, is hij nog altijd de hoofdverantwoordelijke voor wat wel en niet in de kernel komt.

Waardering

In de vele jaren die Linus aan Linux besteedde kreeg hij doorgaans slechts een gemiddeld salaris voor een softwareprogrammeur. Geld en macht waren dan ook geen drijfveer voor hem, hij deed het, zoals hij het zelf noemt, just for fun. In de loop van de jaren ontving hij van Red Hat en VA Linux aandelen als dank voor zijn werk aan de Linuxkernel. Toen beide bedrijven in 1999 naar de beurs gingen, werd Torvalds spontaan miljonair, met een waardering van zo'n 20 miljoen dollar.

Naast de financiële beloning die hij ontving, heeft hij ook vele prijzen mogen ontvangen. Zo ontving hij onder andere in 1998 de EFF Pioneer Award voor personen die de computergebruiker bevrijden, in 2000 ontving hij het eredoctoraat aan de Universiteit van Helsinki en recent ontving hij de 2008 Fellow Award van het Computer History Museum. Naast deze prijzen werd er in 1996 een astroïde naar Torvalds vernoemd: de 9793 Torvalds en kreeg hij een referentie in de film Swordfish.

1991

Torvalds meldt het bestaan van Linux op USENET. Linux is officieel geboren.

1997

1997

Torvalds verhuist naar Santa Clara (Silicon Valley) en gaat werken bij processorfabrikant Transmeta

1999

Red Hat en VA Linux gaan succesvol naar de beurs: Linus Torvalds is spontaan miljonair.

2003 - Heden

Linus Torvalds werkt bij de Linux Foundation.

Hier richt hij zich fulltime op de ontwikkeling van de kernel. Hij ziet zijn werk nog steeds als hobby.

Rijden zonder chauffeur

ONTWIKKELINGEN ROND AUTOMATISCHE VOERTUIGBESTURING

Door onze redacteur, Tom Palsma



Afgelopen zomer ben ik op vakantie geweest naar Londen. Eenmaal boven de Noordzee vroeg ik me af

wat de piloten de hele tijd aan het doen zijn. Het grootste gedeelte van de vlucht wordt immers gestuurd door de automatische piloot, die voornamelijk lijkt te bestaan uit een computer met vijf ouderwetse 80386 processoren. Tegelijk

“Minder ongelukken, schonere lucht en kortere files”

beseft je dan ook dat vliegtuigen al jaren gebruik maken van computers voor de besturing, terwijl bussen en auto's nog steeds een chauffeur nodig hebben die op de weg let en het stuur vasthoudt. We maken hoogstens gebruik van een TomTom en de cruise control.

In Londen ontdekte ik dat ze daar al iets verder zijn met automatische besturing van voertuigen. In het oostelijke deel van de stad ligt een spoortraject genaamd de *Dockland Light Railway* (DLR). Daar stap je in een trein en ontdek je dat je helemaal voorin zit en over het spoor uitkijkt, geen machinist te bekennen. Er gaat nog wel een medewerker van de *Transport for London* mee om te kijken of er niemand tussen de deur komt, maar voor de rest gaat de besturing van de trein geheel automatisch. In treinen kan er dus al gebruik gemaakt worden van volledige besturing door computersystemen. Toch wordt dit nog lang niet overal toegepast. Dit artikel geeft

een overzicht van de ontwikkelingen op het gebied van automatische besturing van treinen, bussen en auto's.

Treinen

Treinen en metro's hebben een vast spoortraject waarop ze kunnen rijden. In het geval van de hiervoor genoemde DLR is de totale lengte op dit moment 31 kilometer. Op dat spoor rijden alleen treinen van het bedrijf *Serco Docklands*. De DLR bestaat sinds 1987 en maakt

nog altijd gebruik van dezelfde technieken. De automatische besturing van de treinen hangt af van twee systemen: de *automatic train operation* (ATO) en de *automatic train protection* (ATP).

Het ATO-systeem zorgt ervoor dat een trein volgens het spoorboekje van station naar station wordt gereden. Het spoorboekje met de vertrektijden voor de treinen staat opgeslagen in een computer in het *Operations and Maintenance Centre* (OMC). Aan het begin van iedere dag wordt het juiste tijdschema voor een trein via een communicatiekanaal van het OMC naar het ATO-systeem van een trein gestuurd. De begint dan aan het af te leggen traject en vervolgens wordt bij ieder station weer verbinding gemaakt met het centrale computersysteem. Als de mensen zijn uit- en ingestapt en de deuren zijn gesloten, dan geeft de centrale computer instructie aan de ATO computer van de trein om verder te rijden naar

het station. De ATO computer bevat profielen met informatie over de besturing van de trein. Een profiel bevat bijvoorbeeld de instructies: versnel naar 60 km/u, rij deze snelheid voor 600 meter, rem, stop na 945 meter. De computer kan meerdere profielen bevatten voor hetzelfde traject. Het ene profiel kan bijvoorbeeld gebruikt worden om iets langzamer te rijden, om zo energie te besparen, terwijl een ander profiel de trein sneller laat rijden als deze vertraging heeft opgelopen. De centrale computer geeft de ATO computer instructies over welk profiel er gebruikt moet worden.

Het ATP-systeem zorgt voor de veiligheid. Het houdt het spoor in de gaten en zorgt ervoor dat de trein niet harder rijdt dan de snelheidslimieten en dat de trein niet over gedeelten van het spoor rijdt waar al andere treinen rijden. Het ATP-systeem werkt door middel van een signaal dat door de rails wordt gestuurd. Zolang de trein dit signaal ontvangt, kan de trein veilig doorrijden. Als het signaal niet meer wordt verstuurd of ontvangen, dan remt de trein met de noodrem. Dus ook in het geval van een storing rijden de treinen niet door. Een vergelijkbaar systeem wordt ook toegepast op het Nederlandse spoorwegennet, het heet dan Automatische Treinbeïnvloeding (ATB). Bij ATB worden ook signalen door de rails gestuurd om de trein te beïnvloeden als deze te hard of door een rood sein rijdt.

Inmiddels worden deze systemen of vergelijkbare systemen toegepast op meer trein- en metrolijnen, om besturing zonder machinist mogelijk te maken. Het langste traject dat wordt



bereden door een trein zonder machinist ligt op dit moment nog in Vancouver. Daar ligt een traject van bijna 50 kilometer. Op dit moment wordt echter de Dubai Metro aangelegd, met een totale lengte van 70 kilometer aangelegd, die alleen bereden zal worden door volledige automatische besturing.

een aantal uitdagingen met zich mee.

Op het gebied van vervoer over de weg hebben twee Nederlandse bedrijven veel betekend. Het bedrijf Frog Navigation Systems heeft de FROG-technologie ontwikkeld. Deze techniek wordt nu door het bedrijf 2getthere toegepast in automatisch bestuurde bussen. FROG

kan dus niet helemaal zonder een extra infrastructuur. Er zijn twee belangrijke redenen waarom er geen gebruik wordt gemaakt van GPS voor de plaatsbepaling. Ten eerste is GPS te onnauwkeurig en ten tweede is de ontvangst van het GPS-signaal niet gegarandeerd, helemaal niet in tunnels. De FROG-technologie maakt het mogelijk om met een nauwkeurigheid van enkele centimeters naar een halte te rijden, wat het mogelijk maakt om bijvoorbeeld instapplatformen voor rolstoelgebruikers te maken.

“Dubai Metro: 70 kilometer zonder machinist”

Bussen

Het automatisch besturen van voertuigen op de weg verschilt nogal van dat van treinen en metro's. Bij treinen houdt de besturing in het controleren van de snelheid en ervoor zorgen dat er geen botsingen met treinen op hetzelfde spoor komen. Voertuigen op de weg moeten zelf de bochten maken en communicatie met andere voertuigen of een centrale via rails is ook niet mogelijk. De vrijheid op de weg brengt dus

staat voor *Free Ranging on Grid* en zorgt voor intelligentie in het voertuig om deze door de omgeving te laten rijden. Een voertuig dat gebruik maakt van deze techniek heeft digitale kaarten aan boord voor de route planning en meters om de afgelegde afstand te meten. Met deze informatie kan het voertuig continu zijn plaats bepalen. Met behulp van een aantal externe referentiepunten, zoals magneten in het wegdek, kunnen afwijkingen in de besturing tijdens het rijden gecorrigeerd worden. Het systeem

De FROG-technologie wordt op zeker twee plaatsen in Nederland toegepast. Tussen het metrostation Kralingse Zoom in Rotterdam en het bedrijventerrein Rivium in Capelle aan den IJssel rijdt de ParkShuttle. De ParkShuttle is een automatisch gestuurde bus die twintig personen kan vervoeren. Van februari 1999 tot november 2001 hebben drie ParkShuttles gereden over een testtraject van 1300 meter. Het traject bestond uit een aparte busbaan waarover de voertuigen reden. Na de testfase is het traject uitgebreid tot 1800 meter met tweebaanswegen. Na een heropening in 2005 vond er al snel een botsing tussen twee voertuigen plaats, veroorzaakt door fouten in het systeem en een fout van de operator. De fouten zijn hersteld en na een nieuwe testfase rijden sinds september 2008 de Parkshuttles weer.



In Eindhoven rijdt de Phileas, een grote bus die gebruik maakt van dezelfde techniek als de ParkShuttle. Het verschil is dat de Phileas gemaakt is voor het vervoeren van maximaal 180 personen tegelijk. Daarnaast is het traject waarover de Phileas rijdt niet helemaal gescheiden van het normale verkeer, wat tot gevolg heeft dat er volgens



de Nederlandse wet een chauffeur de controle moet hebben over het voertuig. De Phileas is daarom te vergelijken met een trein die een spoor volgt, de chauffeur regelt de snelheid van de bus die automatisch gestuurd wordt.

Auto's

Een stap verder in het vervoer over de weg zijn automatisch gestuurde auto's. In een artikel in het TNO Magazine van september 2008 schetst Bart van Arem, hoogleraar *Applications of Integrated Driver Assistance* aan de faculteit Construerende Technische Wetenschappen van de Universiteit Twente, een mogelijk toekomstbeeld: 'Als we de rijtaakondersteuning voor de autobestuurder en het verkeersmanagement goed aan elkaar kunnen koppelen, dan kunnen we de helft van de files reduceren. Verder wordt de verkeersveiligheid met een kwart verbeterd en de luchtverontreiniging met tien tot vijftien procent teruggedrongen.'

Van Arem noemt hier alleen nog maar rijtaakondersteuning. Een voorbeeld hiervan is *adaptive cruise control* (ACC). ACC is een systeem waarbij een radar achter de bumper zorgt voor voldoende afstand. Onder verkeersmanagement wordt onder andere het doorgeven van informatie tussen auto's, de verkeerscentrale en auto's onderling verstaan. Op deze manier kunnen auto's op de hoogte gesteld worden van files of een glad wegdek. Door onderlinge communicatie en de afstandsmeting kunnen auto's veilig dicht op elkaar rijden, wat kan leiden tot kortere files. Dit is al een stap in de richting van auto's die zelf beslissingen nemen, maar het sturen gaat voor alsnog niet automatisch.

Hoewel automatisch gestuurde auto's nog niet te koop zijn, bestaan ze wel degelijk. Sinds 2003 organiseert het Amerikaanse ministerie van defensie de *DARPA Grand Challenge*. Dit is een race voor auto's zonder chauffeur. De auto's moeten geheel autonoom een afstand van

meer dan 200 kilometer afleggen in de woestijn. De teams die meedoen bouwen camera's, radarsystemen, afstandmeters en computers in hun auto's.

Volledig automatisch gestuurde auto's nemen nog geen deel aan het verkeer. Zoals al eerder genoemd staat de Nederlandse wetgeving geen voertuigen zonder chauffeur toe op de openbare weg. En ook al zou er wel een chauffeur in de auto zitten die kan ingrijpen, dan brengt het nog een aantal discussies met zich mee. Want wie is er verantwoordelijk als een automatisch gestuurd voertuig een ongeluk veroorzaakt? De programmeur van de besturingssoftware, de producent van hardware of had 'de chauffeur' toch moeten ingrijpen? Durven mensen zich over te geven aan volledige besturing door computers? De tijd zal het leren.

Bronnen

Docklands Light Railway. IEEE Proceedings, Vol. 134, No. 3, May 1987.

R.J. Kemp

<http://www.bbc.co.uk/dna/h2g2/A9948757>

<http://connectedcities.eu/showcases/parkshuttle.html>

<http://connectedcities.eu/showcases/phileas.html>

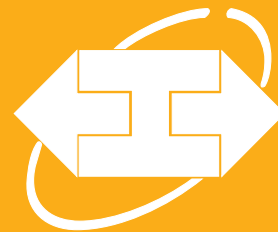
http://www.2getthere.eu/media/apm07_paper_-_about_group_rapid_transit_and_dual-mode_applications.pdf

http://www.2getthere.eu/media/apm07_paper_-_about_group_rapid_transit_and_dual-mode_applications.pdf

http://www.tno.nl/images/shared/overtno/magazine/beno_3_2008_12_14.pdf



VAN DE VOORZITTER CHRIS AUKEMA



Chris Aukema is voorzitter van studievereniging *Inter-Actief*. De traditie wil dan ook dat ook hij de eer krijgt een pagina in dit blad te mogen schrijven. Als nieuwe vaste waarde in *I/O Vivat*, een korte introductie van Chris

Chris zag het levenslicht op 26 mei 1987 in het Gelderse Velp. Zijn jeugdjaren bracht hij daar ook door, hij ging ook in Velp naar school.

Na afronding van het VWO-examen vertrok Chris naar de Universiteit Twente voor een studie Bedrijfsinformatietechnologie. Daarmee is Chris de derde voorzitter van *Inter-Actief* op rij die BIT studeert.

Naast zijn studie heeft Chris zich in het verleden ingezet voor onder meer de Gala- & Onderwijscommissie alsmede de organisatie van symposium *Medialogy*.

BESTUUR... EN NU?

Tegen de tijd dat deze vivat op de mat ligt zijn we al weer een paar weken verder, maar op het moment van schrijven zit ik precies een maand in het bestuur van *Inter-Actief*. Iedereen begint zijn plek en zijn spreekwoordelijke draai te vinden, de derrièrre afdrukken beginnen al dieper te worden in de stoelen en de administratieve taken zijn onder controle. Je weet ondertussen waar alles ligt en hoe het werkt, activiteiten draaien en commissies vullen zich gestaag... en nu?

Ik kijk naar buiten en in de kou zijn de bouwvakkers volop bezig. Links komt het nieuwe Waaier gebouw met daaraan vast het Carré en rechts komt het nieuwe gebouw van de faculteit Management en Bestuur. Tegenover ons staat de Langezijds, het verouderde scheikundige-technologie gebouw die niet lang meer in deze staat zal blijven. Sommige bouwvakkers zitten in grote machines en sommige lopen rond met een hamer en een bouwvakkersdecolleté, maar allemaal gaan ze gauw de keet in zodra er regen dreigt.

Er zijn af en toe van die dagen dat je in de *Inter-Actief* kamer zit, je weinig afspraken hebt, je actiepuntenstapel is al aan het slinken, andere actiepunten kan je vandaag niet mee verder en je hebt net al een kopje koffie gehaald. Dat zijn de momenten waarop het tijd is om het beleidsplan weer uit de kast te vissen. Als je als voorzitter je team op orde hebt, heb je af en toe de luxe positie om je voeten over elkaar op je bureau te gooien en eens te gaan nadenken over de minder nabije toekomst. Waar zijn we nu? Waar willen we heen? Wanneer gaan we al die mooie plannen ten uitvoer brengen?

Afgelopen week heeft de universiteit weer een stuk van de plannen voor Route '14 aan ons als studieverenigingen laten zien. Route '14 zijn de plannen waarin staat hoe we in 2014 een fantastische

universiteit zullen zijn. Waar een geweldige Twentse kwaliteit van onderwijs wordt gegeven en waar alles natuurlijk gefaciliteerd wordt door de prachtige gebouwen die nu in grote getale gebouwd en verbouwd worden. Ik kijk naar onszelf, maar zolang hebben we de tijd niet, we hebben geen 5 jaar om onze plannen uit te werken. Lange termijn plannen kunnen we prepareren voor onze opvolgers of we kunnen de plannen en ideeën van onze voorgangers uitwerken.

Zijn we dan kleine schakeltjes in het geheel? Welke van de handelingen die we doen zijn nu significant voor *Inter-Actief*. Alle grote plannen die je maakt in het begin van je bestuursjaar kan je niet in één keer uitvoeren. Ze worden allemaal opgedeeld in kleine stappen en overall moet er een eerste stap worden gezet.

Plotseling voel ik me als de bouwvakker buiten. Als hij op een dag 35 keer op en neer loopt om een nieuwe plank te halen en deze misschien niet eens zelf mag vastspijkeren, zou hij zich dan ook afvragen waar hij eigenlijk ook alweer mee bezig was? Zou hij af en toe achterom kijken om te zien wat hij al gedaan heeft en hoe dat eruit ziet tot nu toe? Zou hij af en toe de bouwtekening en de maquette erbij pakken om te zien waar ze met zijn allen naar toe aan het werken zijn. Ook al lijken het hier bij de studievereniging soms 1000 kleine puzzelstukjes waar je aan werkt, als je af en toe achterom en vooral ook vooruit kijkt zie je het mooie plaatje waar je naartoe werkt op het einde.

Privacy

HOVEEL GEVOELIGE INFORMATIE STAAT ONLINE?

Door onze redacteur, Jan Boersma



Tegenwoordig is iedereen online te vinden; de meeste studenten hebben veel verschillende communities en

blogs waarbij ze betrokken zijn. Wie heeft er tegenwoordig geen Hyves, Facebook of LinkedIn? Daarnaast zijn velen ook steeds makkelijker te vinden op datingsites en blogs. De vraag die hieruit volgt is: hoeveel privacy gevoelige informatie hebben we online staan?

Bedrijven gebruiken bij sollicitaties steeds vaker Google om een indruk te krijgen van de persoon die solliciteert naar een baan. Ze krijgen een beeld van de informatie die snel online te vinden is, terwijl dit beeld helemaal geen juiste afspiegeling van de werkelijkheid hoeft te zijn. Door deze gegevens te combineren met de CV van de sollicitant ontstaat CV 2.0. De meeste mensen zijn zich hier niet van bewust en zien deze online communities vooral als vrijetijdsbesteding en een simpele methode om contact te blijven houden met vrienden en kennissen.

29 procent van de werkgevers in Nederland zegt dat ze momenteel potentiële werknemers screenen op sociale netwerksites en 16 procent zegt dit nog niet te doen, maar dit wel van plan te zijn. Dit blijkt uit onderzoek van CareerBuilder.nl. Hierbij geven de potentiële werknemers aan dat ze kandidaten betrappen op leugens over kwalificaties of vinden ze provocerende of ongepaste foto's.

Het is uiteraard leuk om je hebben en houden met je vrienden en kennissen te delen, die ene speciale foto, of dat mooie verhaal van een prachtig feest,

maar samen met allerlei profielinformatie en feitjes over jezelf wordt je hele leven online gezet en voor iedereen toegankelijk. Op het eerste gezicht lijkt dit geen kwaad te kunnen, maar als verder wordt gekeken zitten hier nadelen aan. Niet alleen heb je weinig privacy, maar ook wordt het makkelijker voor derden om misbruik van deze gegevens te maken. Dit begint bij

“Naar 29% van de sollicitanten wordt gegoogled”

simpele spam, maar zelfs creditcard-fraude of iemand die zich voordoeft als een ander zijn hier mogelijkheden.

Legaal gezien is het de verantwoordelijkheid van de ouders/verzorgers om op de privacy te letten van kinderen tot zestien jaar. Op Hyves is dit praktisch gezien onmogelijk te controleren. Formeel gezien moeten deze kinderen toestemming van de ouders hebben om lid te worden van dergelijke sites, maar dit gebeurt niet. De PvdA heeft hierover in de Kamer vragen gesteld om te kijken hoe hiermee verder te gaan, omdat dit volgens hen zo niet verder kan. Uit deze vragen is de conclusie gekomen dat een Duits onderzoek richting moet gaan geven aan de privacy voor deze communities. Op dit moment voldoet geen enkele site aan de criteria die zijn opgesteld in dit artikel. De Duitse onderzoekers die bij dit onderzoek betrokken zijn, zijn bezig met het ontwikkelen van een uitgebreid raamwerk om hier beter op in te kunnen spelen.

Het raamwerk uit dit onderzoek bevat verschillende onderdelen. Belangrijk hierbij is dat er onder andere gelet wordt op de zichtbaarheid van persoonlijke informatie, foto's en berichten die door anderen worden geplaatst. Voor deze verschillende onderdelen dient de mogelijkheid te bestaan om verschillende zichtbaarheidniveaus te kunnen aangeven:

zichtbaar voor iedereen, voor vrienden, voor vrienden van vrienden, etc. Verder wordt gekeken naar gebruiksgemak, omdat het voor iedereen van belang is dat deze onderdelen eenvoudig kunnen worden ingesteld.

Hieruit volgt dat we zelf de keuze hebben welke van onze informatie we bekend willen hebben. Dus wil je goed voor de dag komen en niet voor onverwachte verrassingen komen te staan? Zorg dat je weet wat mensen over jou te weten kunnen komen en pas deze informatie hierop aan. Maak gebruik van het feit dat mensen informatie over jou willen inwinnen en zet geen onnodige informatie online. Zeker gevoelige informatie moet mee worden opgepast. Weet je niet waar je moet beginnen? Google een keer naar jezelf!

Bronnen

Privatsphärenschutz in Soziale-Netzwerke-Plattformen (2008)

Fraunhofer Institut Sichere Informationstechnologie

Topsport & ICT

HOE ICT ZWEMMERS TOT BETERE PRESTATIES LEIDT

Door onze redacteur, Eelco Eerenberg



Technologie heeft al lang zijn intrede gedaan in de wereld van sport. Veel biomechanische vraagstukken

hebben geleid tot verbeteringen als de klapschaats, goede sportkleding en bijna wrijvingsloze racefietsen. Ook het gebruik van computer aided analysis van trainingdata zoals hartritme, mechanische output en wedstrijdgegevens hebben bij veel sporten tot optimale trainingsprogramma's geleid.

Maar niet bij zwemmen, waar het gebruik van technologie op de sporter onmogelijk was in verband met het water. Ook het real-time versturen van data van de sporter naar de coach (onontbeerlijk

“buitenland is jaloers”

voor perfectionering van de training) is lastig als men zich onderwater begeeft.

Nederlandse partijen zoals TNO, de UvA en de zwembond hebben met de bouw van het Pieter van den Hoogenband zwemstadion de handen in één geslagen en ICT in de zwemtraining gebracht.

Trainingsinspanningen

De eerste vraag is hoe een coach inzicht krijgt in de precieze trainingsinspanning die de zwemmer moet leveren op aangeven van instructies van de coach. De coach wil namelijk de trainingsinspanning goed kunnen doseren, om zowel de training op te bouwen in gedeeltes als per persoon een andere training te kunnen geven.

Bij zwemtraining is de methodiek om targets te stellen: steeds een tijd waarbinnen een afstand afgelegd moet worden. Maar een kleine aanpassing in de snelheid heeft grote gevolgen voor de inspanningen, omdat er een kwadratisch verband tussen beide variabelen bestaat. Omdat het voor zwemmers onmogelijk is om precies de target te halen, is deze methodiek ongeschikt om een van te voren bepaalde inspanning te realiseren.

Doormiddel van het TRIMP (Training Impulse) -model is er in het laboratorium een relatie gelegd tussen metabolisme (verbranding van brandstoffen om energie te krijgen) en de trainingintensiteit. Als men in staat zou zijn bij de zwemmer het metabolisme te meten, dan kan men de trainingsinspanningen verfijnen.

Uit onderzoek van bovengenoemde partijen blijkt een lineair verband tussen hartslag en metabolisme, zodat het meten van de hartslag volstaat om de trainingsintensiteit te meten.

Het meten van de hartslag in een zwembad is natuurlijk lastig, daarom is er speciaal voor de verbetering van zwemtraining een draadloos systeem ontwikkeld dat zowel de hartslag als de tijd per baantje meet en draadloos overstuurt. De trainer krijgt zo precies te zien wat de trainingsinspanning is en hoeft niet meer met het primitieve middel van targets te werken.

Bewegingsanalyse

In het genoemde zwembad, registreren twaalf onderwatercamera's en één bovenwatercamera nauwkeurig elke zwembeweging. Achteraf kunnen de

zwembeelden geanalyseerd worden met behulp van een analysepakket, waarbij optimalisering van de houding in het water (om de wrijving te verminderen) automatisch door de computer wordt berekend.

Ook is er een softwarepakket door derden ontwikkeld met als naam SwimWatch, hiermee kan uitgebreid de start (de duik) worden geanalyseerd. De software analyseert videobeelden van de start en geeft de trainer alle mogelijke informatie zoals: de hoek, de afstand van de duik, de snelheid, etcetera. Ook kan de software uitrekenen in hoeverre de start de meest optimale voor de zwemmer is en wat er moet veranderen om optimaler het water in te duiken.

Conclusie

Er zijn de afgelopen jaar veel innovaties doorgevoerd in de wereld van de zwemsport. Stuk voor stuk zijn het geen baanbrekende innovaties (sensortechniek en beeldanalyse, samen met fysiologische kennis), maar de bouw van het nieuwe bad was wel de katalysator waardoor de juiste partijen elkaar vonden om de krachten te bundelen. Het resultaat? Buitenlandse zwembonden kijken vol jaloezie naar de bijzonder goede trainingsresultaten en de daaruit voortvloeiende sportresultaten.

Bronnen

Applying technology to optimise training: a look in the (near) future (2007)

Huub M. Toussaint, Peter de Lange and Martin Truijens

Papieren kranten

EINDE VAN EEN TIJDPERK?

Door onze redacteur, Sjoerd van der Spoel



Al sinds vele jaren roepen technologiegoeroes desgevraagd dat papier “binnenkort” niet meer zal worden gebruikt. In hun toekomstvisies voorspelden deze mensen een wereld waar alle informatie digitaal, en overal, te ontvangen is. Ondanks dat deze visie met de komst van het internet grotendeels waar is geworden, is papier nu misschien wel meer dan ooit overal aanwezig.

“...alle grote kranten zien hun abonneebestanden slinken.”

Parallel aan het verdwijnen van de papieren informatiestromen werd de ondergang van de krant in zijn bekende vorm voorspeld. Toch worden ook nu nog steeds kranten gelezen. Sterker, in iedere trein, kantine, bus en collegezaal slingeren meerdere (al dan niet) gratis kranten als Metro, Spits en nrc•next. Misschien dat in deze tijden van vluchtige alom beschikbare informatie het rustmoment van de krant toch nog een plaats heeft.

Hoewel de technologie de krant voorlopig nog niet heeft ingehaald, doen kranten er alles aan om ook voor de toekomst hun bestaansrecht te behouden. Al sinds de eerste dagen van het wereldwijde web timmeren kranten aan de weg met online artikelen, digitale archieven en extra content voor abonnees op het web. In dit artikel worden de uitdagingen en kansen beschreven die kranten in het digitale tijdperk te wachten staan.

Voortbestaan Bedreigd

Vrijwel alle grote kranten zien hun abonneebestanden de laatste jaren gestaag slinken. De grootste boosdoener is, zoals hierboven genoemd, het internet. De oude media kunnen in hun oude vorm niet concurreren met de overdonderde informatiestroom die het internet biedt met Youtube, blogs en wat nog meer. Het internet is voor de oude media een disruptieve technologie, een verstorende of ontwrichtende technologie. Een disruptieve technology is het tegenovergestelde van een sus-

taining technology, een technologische ontwikkeling die producten in traditionele markten (zoals een papieren krant) verbetert. Het grootste deel van nieuwe technologische ontwikkelingen valt in de sustaining-categorie, maar eens in de zoveel tijd komt een technologie op die een compleet nieuwe markt aanboort, of een bestaande dienst (zoals de informatievoorziening door papieren kranten) op een nieuwe manier invulling geeft. Bekende voorbeelden uit het verleden zijn de transistor die een disruptieve technology was voor de vacuümbuis, en het integrated circuit dat op zijn beurt een disruptieve technology was voor de transistor.

In het geval van de krant was het duidelijk dat het internet zou gaan knagen aan de fundering van de krant. Niet langer was de krant het voornaamste medium voor het verzamelen van ac-

tualiteiten in tekst. De kranten stonden voor de keuze: of het nieuwe medium omarmen, of ten onder gaan.

Opkomst van het Internet

Tegenwoordig is het niet meer dan normaal dat iedere organisatie, dus ook iedere krant, een webpagina onderhoudt. Ook in de begindagen van het internet zagen kranten al de potentie van het internet om meerwaarde te creëren voor de lezers. Uit een onderzoek uit 1999 blijkt dat 48 internationale kranten toen al diensten aanboden als het terugzoeken in de krantenartikelen (soms wel tot 1985), in video- en geluidsfragmenten en in sommige gevallen zelfs distributie van digitale abonnementen. Belangrijker voor de kranten zelf: met de opkomst van het internet was een nieuwe advertentiemarkt aangeboord. Van de 48 geïnterviewde kranten gaven 43 aan hier inderdaad ook gebruik van te maken.

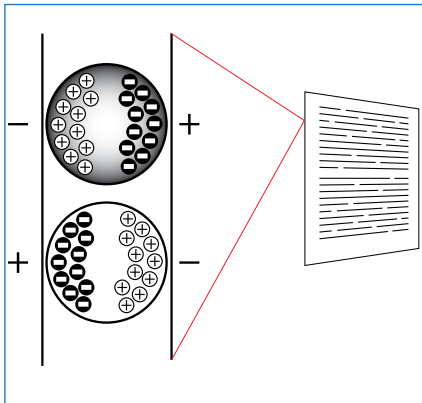
Van disruptieve naar sustaining

Ondanks de slag naar een meer multimediale krant, waarbij het internet een bijrol speelt naast de papieren krant, hebben veel kranten de laatste jaren te maken met teruglopende abonneebestanden. In een recent afstudeeronderzoek naar het imago van PCM, uitgever van onder meer NRC Handelsblad, nrc•next en de Volkskrant bleek dat het instituut “krant” voornamelijk wordt gezien als traditioneel en weinig flexibel. In datzelfde onderzoek stelt de onderzoeker dat jongeren alleen (gratis) kranten lezen om tijd te verdienen. Toch gloort er voor de ouderwetse krant nog licht aan de horizon.

Waar het internet een disruptive technology voor het medium "krant" bleek, is er nu een nieuwe ontwikkeling die gezien kan worden als ondersteunend: de zogenaamde e-Reader.

Techniek van de e-Reader

De e-Reader, in de vorm van een plat scherm van het formaat A4 of kleiner, vertegenwoordigt de nieuwste generatie van schermtechnologie. Het scherm bestaat uit een zogenaamde active matrix van elektronische inkt. Dit houdt in dat het scherm miljoenen capsules bevat met elektrisch te laden pigment. De capsules bevatten zowel witte als zwarte pigmenten, waarbij de twee verschillende kleuren verschillend reageren op een elektrische spanning. Bij een positieve lading van de voorkant (de



De twee toestanden van een e-Ink-capsule. Boven de zwarte toestand, onder de witte toestand

kant die je ziet) van het scherm komt zo het zwarte pigment naar boven en gaat het witte pigment naar de achtergrond. Omgekeerd geldt natuurlijk hetzelfde.

In meer geavanceerde displays is het, door meerdere kleuren per capsule met ieder een andere reactie op elektrische lading, mogelijk om meerdere kleuren te produceren. De huidige generatie e-Readers biedt meestal niet deze mogelijkheid. Dit wordt dan wel weer gecompenseerd door een zeer hoge resolutie, het meest onderscheidende van een scherm met elektronische inkt.

Integratie in het krantenbusiness-model

Zoals gezegd biedt de e-Reader een nieuwe mogelijkheid voor uitgevers om hun product, de krant, aan de man te brengen. De nieuwe technologie vraagt



echter om een nieuw business model, een nieuwe aanpak. De vraag die hierbij voorop staat is op welke manier de krant waarde genereert dan wel toevoegt.

In de klassieke papieren krant zorgt de krant voor onder andere het verzamelen van nieuwsfeiten (nieuwsgeving), het samenvoegen van het nieuws (content-aggregatie), het drukken van de kranten en tot slot het bezorgen van het eindproduct (distributie). Duidelijk mag zijn dat de laatste twee stappen wegvallen bij het gebruik van een digitaal medium als een e-Reader. Ook de andere rollen in het proces zijn misschien niet langer (exclusief) voor de krant.

De belangrijkste keuzes die gemaakt moeten worden in een nieuw businessmodel voor het uitbrengen van een krant zijn aggregatie versus desegregatie en open versus gesloten. Bij het eerste onderscheid draait het erom of de inhoud van een krant als geheel wordt aangeboden (geaggregeerd), dan wel dat de lezer zelf een keuze maakt uit een alle informatie die de krant aanbiedt (gedesaggregeerd). Bij open versus gesloten draait het erom of alleen de krant als bron mag dienen voor informatie op de e-Reader, of dat bijvoorbeeld het hele internet toegankelijk is middels het apparaat. Als deze twee dimensies tegenover elkaar worden uitgezet, kunnen vier bedrijfsmodellen worden onderscheiden:

- het klassieke krantenmodel (geaggregeerd en gesloten): de krant biedt alle content, en alleen de krant mag die content bieden
- het kiosk-model (geaggregeerd en open): meerdere krantenaanbieders kunnen hun con-

tent aanbieden op het apparaat

- het iTunes-model (gedesaggregeerd en gesloten): een select aantal media dient als bron, maar er vindt geen redactie van het nieuws plaats
- het web-model (gedesaggregeerd en open): in principe alle media zijn als bron van ongeredacteerd nieuws beschikbaar.

Het vraagstuk waar de kranten in de toekomst voor zullen staan is welk van de modellen te kiezen. De nieuwe technologie dwingt op die manier ook een nieuwe manier van zakendoen voor de pers af.

Toekomst

Hoewel de e-Reader dus kans lijkt te bieden voor een nieuwe ervaring voor de krant, zijn er nog wel een aantal issues die zullen moeten worden aangesproken. Hoe moet je bijvoorbeeld de krant op zondagochtend met het hele gezin delen?

Bronnen

Changing Content Industry Structures The Case of Digital Newspapers on ePaper Mobile Devices (2007)

Leo van Audenhove, Simon De-laere, Pieter Ballon, Michael van Bossuyt

Flexible active-matrix electronic ink display (2004)

Y. Chen, J. Au, P. Kazlas, A. Ritenour, H. Gates, M. McCreary

Besturings- systemen

Door onze redacteur, Ander de Keijzer



PC's worden tegenwoordig door bijna iedereen dagelijks gebruikt. Met die PC's schrijven we brieven en versla-

gen, maken spreadsheets en surfen over het internet. Dit zijn toepassingen waarvoor PC's gebruikt worden. De PC zelf is dus een middel. Om deze applicaties mogelijk te maken, is een laag nodig die fungeert als bindmiddel tussen de applicatie en de hardware; het Operating System (OS). Het OS zorgt ervoor dat de applicatieprogrammeur geen hardware-specifieke kennis hoeft te hebben. Maar waarom zijn er dan meerdere OS'en beschikbaar? Een systeem is immers voldoende om de applicaties mogelijk te maken. Een eerste verklaring is uiteraard de nieuwe ontwikkelingen die er op hardwaregebied zijn. Snellere, betere hardware maakt aanpassingen in een OS mogelijk en soms zelfs noodzakelijk.

Een tweede reden voor meerdere operating systems komt vanuit de ontwikkelaars. Verschillende ontwikkelaars hebben verschillende ideeën over hoe een OS ontworpen moet worden; welke ideeën zouden aan een systeem ten grondslag moeten liggen? Alle Operating Systems hebben ook gemeenschappelijke eigenschappen. Zelfs de opbouw van verschillende operating systems komt in grote mate overeen. Zo is er een core, of kernel. Binnen dit onderdeel zit alle functionaliteit die volledige toegang tot het systeem moet hebben. Net buiten deze kernel vallen de device drivers en daar weer buiten vallen de applicaties.

Binnen de kernel zijn ook enkele gemeenschappelijke componenten te ont-

dekken. Allereerst is er de scheduler. Dit onderdeel draagt zorg voor het toekennen van CPU tijd aan de verschillende applicaties. De manier waarop de scheduler tijd toekent varieert per operating system, maar het principe is voor elk OS gelijk. Zodra een applicatie wordt gestart, wordt het in een lijst geplaatst. Elke applicatie in deze lijst krijgt periodiek een bepaalde tijd toegewezen waarin het ook daadwerkelijk uitgevoerd wordt door de CPU. Na het verstrijken van de aan de applicatie toegewezen periode, wordt de applicatie weer aan het eind van de lijst geplaatst en krijgt de, dan eerste applicatie in de lijst, de beschikking over de CPU.

Dit scheduleren is in de praktijk iets ingewikkelder dan hiervoor beschreven, omdat er afhankelijkheden tussen verschillende applicaties kunnen optreden. Dit is het geval indien een bepaalde applicatie tijdens de toegewezen CPU tijd gebruik gaat maken van een resource. Na het openen van de resource is deze resource mogelijk niet meer toegankelijk voor andere applicaties, bijvoorbeeld bij het openen van een file voor schrijven. Zou de applicatie nu weer achteraan in de lijst geplaatst worden na het verstrijken van de toegewezen CPU tijd, dan blijft het geopende file ontoegankelijk voor andere applicaties. In het extreme geval dat alle applicaties toegang willen hebben tot hetzelfde file, heeft de eerste applicatie nu de beschikking over de volledige CPU tijd.

Naast de scheduler zijn ook het file management systeem en de memory manager vaste onderdelen van operating systems. Het file management systeem maakt het voor applicaties mogelijk om van en naar files te schrijven. Dit houdt

in dat dit systeem het dus mogelijk moet maken om files op disk te schrijven en weer te lezen. Elk van deze systemen doet dit met een eigen indeling van de disk. Bestaande systemen zijn onder andere FAT (DOS en Windows) met als opvolger FAT32, NTFS (Windows NT, 2000 en Vista) en ext2fs (Linux). Het memory management systeem beheert het geheugen van de PC en wijst delen van het geheugen toe aan applicaties. Hiertoe behoort ook het beheer van het virtueel geheugen. Indien applicaties meer geheugen nodig hebben dan er beschikbaar is, wordt er gebruik gemaakt van tijdelijke opslag op disk (swappen).

Het laatste onderdeel van het operating system dat we hier noemen is I/O management. Dit regelt de communicatie met hardware, zoals bijvoorbeeld het netwerk. Veel besturingssystemen ondersteunen I/O op een manier die veel lijkt op, of zelfs identiek is aan het lezen en schrijven van files. In het geval van een netwerk zou het lezen van informatie van het netwerk dus niet anders zijn dan het lezen uit een file, waarbij het openen van netwerkfile eventueel wel anders kan zijn dan het openen van een file op disk.

Gebruikers krijgen te maken met de interface van het OS. Bij sommige systemen is deze interface commandline gebaseerd (DOS), andere systemen hebben een grafische interface of een combinatie van beide. Hoewel het voor de functionaliteit van het operating system zelf het minst belangrijke element is, wordt er (vooral door de thuisgebruiker) op basis van deze interface voor een bepaald OS gekozen.

ADVERTENTIE

DELOIT

TE

Mobiele Operating Systems

WINDOWS MOBILE VS. APPLE & ANDROID

Door onze redacteur, Elger van der Wel



Tien jaar geleden had slechts een klein deel van de bevolking een mobiele telefoon. De toestellen, die in de volksmond 'koelkasten' genoemd werden, boden de mogelijkheid om overal te bellen en gebeld te worden en elkaar korte tekstberichtjes te sturen via sms. De toestellen van diverse aanbieders draaiden op firmware die de fabrikanten zelf ontwikkelden en voldeden in de basisbehoefte van de gebruikers van de gsm-toestellen.

“De eisen aan mobiele besturings-systemen worden steeds hoger”

Door de opkomst van smartphones, die je eigenlijk kunt zien als mobiele pc's, worden de eisen aan het besturingssysteem van een gsm steeds hoger. Mede daarom is dit niet langer de markt van de telefoonfabrikanten zelf, maar ook van software ontwikkelaars.

De grootste spelers op de markt zijn op dit moment Symbian OS, Microsoft Windows Mobile, Blackberry OS, Google Android en Mac OSX. OSX en Android zijn een vreemde eend in de bijt, omdat zij enkel draaien op de toestellen van het bijbehorende merk (de iPhone en de Blackberry), terwijl de andere besturingssystemen draaien op diverse modellen van diverse fabrikanten.

Symbian

Symbian is in 1998 opgericht door Ericsson, Nokia, Motorola en Psion. Sinds 2001 zijn er smartphones op de markt van diverse merken die draaien op Symbian OS, dat inmiddels toe is aan versie 9.5.

De visie van Symbian is dat het naar beneden schalen van het besturingssysteem van een PC of het in elkaar schuiven van de communicatiemogelijkheden in een klein en elementair besturingssysteem resulteert in te veel fundamentele compromissen. Daarom moeten mobiele telefoons volgens Symbian draaien op een

besturingssysteem dat is opgebouwd voor het gebruik op mobiele telefoons.

De basis van het Symbian OS is microkernel architectuur waarin alleen slechts de minimale zaken zijn opgenomen. Veel services, zoals netwerken en telefonie ondersteuning zitten in hogere lagen van het systeem. Uiteindelijk zijn er een aantal verschillende user interfaces die op Symbian draaien. Het S60-platform dat wordt gebruikt op veel populaire Nokia-telefoons is hiervan de meest populaire.

De laatste maanden is Symbian volop in het nieuws, omdat het bedrijf een belangrijke stap maakt. Nadat Nokia eerder dit jaar bijna helemaal eigenaar van Symbian werd, wordt het OS volgend jaar ondergebracht in de Symbian Foundation, waarbij het open-source

zal worden onder een zogenaamde Eclipse Public License, waarbij het mogelijk is om gesloten software aan het systeem toe te voegen.

Windows Mobile

Softwaregigant Microsoft heeft sinds 2000 haar eigen mobiele besturingssysteem op de markt. In eerste instantie was het bedoeld voor PDA's, maar de laatste jaren worden er verschillende versies uitgebracht, waarvan een deel zich toe spitst op het gebruik op mobiele telefoons. Diverse fabrikanten maken mobiele telefoons die draaien op Windows Mobile, de bekendste daarvan is HTC, maar ook Sony Ericsson heeft sinds kort een telefoon die draait op Windows Mobile.

Windows Mobile wordt standaard geleverd met haar eigen user interface, maar veel ontwikkelaars bouwen hier een eigen schil om heen. Zo heeft HTC haar eigen Touch Flo interface. De source code van Windows Mobile is gesloten.

Blackberry OS

Research in Motion heeft voor haar Blackberry al sinds jaar en dag een eigen besturingssysteem. Blackberry OS is inmiddels toe aan versie 4.5. Het systeem is vooral bekend als één van de eerste mobiele besturingssystemen met een volwaardige e-mail functionaliteit. Nog steeds wordt de Blackberry daarom geprezen, maar er is wel aanmerkelijk meer concurrentie op de markt.

Google Android

Eén van de twee nieuwe spelers op de



markt van mobiele besturingssystemen is Android van Google. De T-Mobile G1 (zie I/O Vivat 24.1, pagina 8) is de eerste telefoon die draait op dit besturingssysteem en zal pas in het voorjaar van 2009 in Nederland op de markt komen.

Android heeft van Google de pay-off 'An Open Handset Alliance Project' meegekregen. Het besturingssysteem is dan ook open-source en er is een zeer uitgebreid pakket aan tools beschikbaar voor software-ontwikkelaars. Zo konden ontwikkelaars al ver voor de release van het eerste toestel konden al software testen via een beschikbare emulator.

Onder de motorkap wordt de basis

“Gebruikers kiezen steeds vaker voor een smartphone, die veel meer kan.”

voor Android trouwens gevormd door een Linux kernel en maakt men gebruik van een hoop open libraries, zoals SQLite en Open GL. De browser is gebaseerd op WebKit, waar ook Googles pc-browser Chrome op is gebaseerd.

De toekomst voor Android ziet er rooskleurig uit, aangezien veel telefoonfabrikanten al interesse hebben getoond voor het besturingssysteem. Mede doordat Symbian nu in handen is van Nokia denken diverse andere merken er over om in plaats van Symbian Android te gaan draaien op hun telefoon. De G1 is overigens ontwikkeld door HTC in op-

dracht van T-Mobile en Google en is wereldwijd alleen te krijgen bij T-Mobile.

Mac OS X

In juni 2007 lanceerde Apple de iPhone: een telefoon en iPod in één. De telefoon draait, net als de iPod Touch op een aangepaste versie van Mac OS X, het besturingssysteem voor Apple computers. Het systeem wordt vooral geroemd vanwege de zeer gelikte GUI.

OSX is in tegenstelling tot veel andere mobiele besturingssystemen een zeer gesloten systeem. Ontwikkelaars kunnen pas sinds versie 2.0 middels een

SDK software ontwikkelen, maar deze moet goedgekeurd worden door Apple voordat deze door gebruikers kan worden gedownload via de App Store. Tevens is het (nog) niet mogelijk background processen te draaien, dit is enkel voorbehouden aan Apple zelf.

Omdat OSX zo'n gesloten systeem is worden er jailbreaks gemaakt, waarna het mogelijk is om niet door Apple goedgekeurde software te draaien en zaken te veranderen aan de GUI.

Toekomst

Bovenstaande situeert slechts de situatie op dit moment. De verwachting is dat er eind dit jaar wereldwijd maar liefst 4 miljard mobiele telefoon worden gebruikt en je ziet dat gebruikers steeds vaker kiezen voor een smartphone, die veel meer kan dan alleen bellen en smsen. Mede daardoor is de markt volop in beweging.

Nokia kocht Symbian om er volgend jaar een open-source besturingssysteem van te maken, Google Android is pas net op de markt en met de App Store heeft Apple een compleet nieuwe manier van geld verdienen aangeboord. Het zijn slechts enkele recente ontwikkelingen, die misschien morgen al weer zijn ingehaald door nieuwe ontwikkelingen. Het is daarom ook gissen naar wat de toekomst gaat brengen, maar dat mobiele besturingssystemen een langzaam een heel belangrijk onderdeel van de ICT worden is één ding wat wel duidelijk is.

Bronnen

Symbian White Paper 'Why a different operating System?', Rev3.0 (2003)

Symbian is open source met mit-sen en maren,

Jasper Bakker

Computable, 5 november 2008.

Mobile Subscribers Increase Worldwide

Enid Burns

Clickz, 2 oktober 2008

Websites Symbian, Windows Mobile, Blackberry, Google Android en Apple

Roadmap naar web 4.0

VAN PLATTE PAGINA NAAR SEMANTISCH WEB

Door onze redacteur, Niels Boom



Onlangs zei EU-commissaris Viviane Reding dat het internet van de toekomst de samenleving ingrijpend zal veranderen: “Web 3.0 betekent naadloos netwerken. Het betekent het einde van de kloof tussen mobiele en vaste lijnen. Wij moeten ervoor zorgen dat web 3.0 in Europa wordt gemaakt en gebruikt.”

Web 2.0 is een term die steeds vaker wordt gebruikt. De EU spreekt over web 3.0 en visionairen spreken over 4.0. Maar wat houden al deze versie-nummers eigenlijk in? Welke verande-

In opvolgende jaren nemen de mogelijkheden toe. Zo worden server-side applicaties geschreven om websites gemakkelijker te onderhouden. Grote webwinkels met onderliggende databases ontstaan en het internet is booming business. Internetbedrijven worden overgewaardeerd en in 2001 komt het onvermijdelijke: de dot-combubble barst. Veel bedrijven gaan failliet, beurskoersen zakken ineen en de rimpel-effecten zijn in alle branches voelbaar.

Een van de mensen die aan de slag ging om de ruïnes van het web op te ruimen was de Amerikaan Tim O’Reilly. Hij besloot met anderen om vanaf 2004 meerdere Web Conferenties te

- Creëer en gebruik unieke, moeilijk verkrijgbare data. Denk hierbij aan de productdatabase van Amazon, de prijsvergelijkingen van Tweakers en de crawl-database van Google.

- Verkort de communicatiekanalen tussen de gebruiker en de aanbieder. Door de gebruiker te betrekken wordt een hechtere gebruikersgroep gecreëerd en wordt het product meer waard.

- Gebruik de intelligentie van het net. Hier kan gedacht worden aan open-source-projecten, maar ook aan het PageRank-systeem van Google waarbij het aantal referenties op het web en van blogs meetelt.

- Zet de gebruiker in om je product te verbeteren, zoals moderators op fora en reviews bij webshops.

- Maak je programma platform onafhankelijk.

- Gebruik lichte gebruikersinterfaces met technieken als Javascript en DHTML in plaats van Flash en Java Applets.

- Gebruik een korte development-cycle met veel releases (het online plaatsen van de code) per jaar.

Hiermee krijgen we dynamische webpagina’s met content die is gegenereerd door de gebruiker (Wikipedia of Tweakers) of sociale netwerk sites (Hyves en LinkedIn). Beide zetten de gebruiker en niet de aanbieder (het bedrijf) centraal.

“Web 2.0: Geoptimaliseerd voor één taak”

ringen mogen we verwachten? Welke obstakels komen we tegen? En waar moeten we ons als ITer in gaan verdiepen om optimaal te profiteren? Voordat we deze vragen kunnen beantwoorden moeten we een stapje terug nemen en kijken hoe het web zich ontwikkeld.

Web 1.0: Read-Only

In 1969 worden de eerste netwerken samen gekoppeld voor betere samenwerking. De jaren daarna groeit het ARPANET snel. Universiteiten, grote bedrijven en vanaf midden jaren `90 ook veel consumenten sluiten hun computer aan om te kunnen genieten van de eerste webpagina’s. Dit zijn eenvoudige statische (read-only) sites, die door de eigenaar van content worden voorzien.

organiseren over de toekomst van het internet. Web 2.0 werd geboren. In de jaren daarna neemt de populariteit van de term toe tot 342 miljoen referenties op Google in oktober 2008.

Web 2.0: Read and write

Er is tot op de dag van vandaag veel onenigheid over de betekenis van de term web 2.0. Zoals veel concepten is er geen duidelijke grens die web 2.0 afbakt. O’Reilly ziet web 2.0 dan ook als applicaties die voldoen aan:

- Ruil gebundelde softwarepakketten om voor schaalbare services zoals Google Maps. Ook het abonneren op nieuws- en blogservices via technieken als RSS.



Web 2.0 heeft voornamelijk nieuwe toepassingen gebracht van al bestaande technologie. Zo zijn er meer grafische effecten toegevoegd aan webpagina's. Ook wordt er meer aandacht besteed aan gebruiksgemak, bandbreedte bespaard en tijdswinst behaald door informatie op te halen zonder de gehele pagina te herladen (AJAX).

Nieuwe concepten zijn de lightbox die de pagina tijdelijk verduisterd om een melding te geven of een foto/film te tonen. Embedded video om uitleg of informatie te geven m.b.v. beeld en audio. Widgets die de website uitbreiden met extra features, zoals het tonen van het weerbericht of de tv-gids voor vanavond.

Er zijn ook sociaalnetwerktechnieken ontwikkeld. Bookmarking, waarbij de meest bezochte pagina's makkelijker te bereiken zijn en tagging waar mensen keywords toevoegen aan foto's en films, zodat ze makkelijker doorzocht kunnen worden. Linking waar items waar veel naar gelinkt wordt hoger in zoekresultaten komen. En spotting waar mensen aangeven wat of wie op de foto staat. Maar web 2.0-applicaties zijn nog steeds geoptimaliseerd voor een taak. Het beheren van foto's, of bloggen, of plannen, of nieuwsartikelen lezen. In web 3.0 zal deze data gedeeld worden, zodat ze geïntegreerd kunnen worden.

Web 3.0: Semantic web

Tim Berners-Lee zei in 1999: "Ik heb een droom voor het web [waar computers] de mogelijkheid hebben om alle data – de content, links, transacties tussen mensen en computers – te analyseren. Een 'Semantisch Web', wat dit mogelijk kan maken moet nog gemaakt worden,

maar wanneer dit gebeurd zullen de dag-tot-dagmechanismen van handel, bureaucratie en dagelijkse handelingen afgehandeld worden door machines die met elkaar communiceren. De 'intelligente agents' waar mensen het al jaren over hebben zullen dan eindelijk ontstaan." Web 3.0 zal een lange transitie zijn om alle data toegankelijk en begrijpbaar te maken voor (computer)agents. Het zal relationele databases vervangen: "The world is clearly too complex to structure upfront, despite the tremendous skills brought by data modelers," aldus B. Lunn van readwriteweb.com.

“Web 3.0: Content vrijelijk beschikbaar in duidelijk formaat”

Om web 3.0 een succes te maken moet content vrijelijk beschikbaar komen in een duidelijk formaat. Dit formaat moet schaalbaar zijn voor potentiële groei die het semantische web krachtig maakt. Verder moeten er technieken ontworpen worden om deze data op een intuïtieve manier te tonen aan de gebruiker. Maar er zijn op het internet meerdere talen – Engels, Chinees, Nederlands - in gebruik. Om het semantische web echt één geheel te maken zullen deze gekoppeld of geïntegreerd moeten worden (R. Benjamins).

Een interessante ontwikkeling is gaande in web 4.0 zoals Seth Godin het noemt. Een ontwikkeling die parallel met web 3.0 plaats kan vinden. Zijn strekking: het is niet nodig om elke pagina in het web om te zetten naar een standaard om mooie applicaties te ontwikkelen. Waar web 3.0 zich bezighoudt

met het leesbaar maken van alle data op het web neemt web 4.0 een andere invalshoek. Web 4.0 verlaat de computer op het bureau en mengt zich in het dagelijks leven van de gebruiker.

Web 4.0: Context aware

Niet content maar context is de belangrijke factor. We gaan toe naar programma's die direct reageren op de activiteiten die mensen in het dagelijks leven ondernemen en de context waarin deze gebeuren. De informatie in web 3.0 is alleen een hulpmiddel hiervoor. Ter illustratie:

Chris heeft een vlucht geboekt van Amsterdam naar Parijs, maar deze wordt geannuleerd. Gelukkig heeft Chris een mobiele telefoon met 'Web 4.0'. Deze applicatie merkt dat de vlucht geannuleerd is en zoekt alternatieven. Vervolgens gebeurt er niets omdat Chris niet gestoord wil worden. De applicatie wacht met het bieden van de alternatieven, omdat deze weet dat Chris in een vergadering zit. Samen met een collega en drie managers uit Hengelo een privévlucht boeken, of een andere vlucht die 7 uur eerder vertrekt zijn twee van de mogelijkheden. Chris kiest de privé-vlucht.

In het voorbeeld valt te zien dat informatie in het semantische web wordt samengevoegd en vervolgens worden hier conclusies uit getrokken. Belangrijker is dat web 4.0 mijn gegevens combineert met de gegevens van collega's, vrienden en anderen. Hierdoor



Web 4.0

Ik typ een antwoord op een e-mail, maar web 4.0 ziet dat een collega van mij ook al een antwoord aan het formuleren is. Een kleine popup informeert mij, en geeft de mogelijkheid om het geheel even onderling af te stemmen.

Als projectmanager heb ik uitgebreide flowcharts en dependency-trees voor een project. Iedereen in het team heeft deze. Zodra iets goed of fout gaat, worden de documenten bij iedereen aangepast.

Ik heb een (zaken)diner om 18.00 uur. Normaliter zou ik op tijd zijn als ik om 17.30 zou vertrekken. Maar dit keer niet: het regent, de wegen staan vast en bovendien is de A4 afgesloten voor onderhoud. Aangezien mijn telefoon toegang heeft tot mijn agenda, huidige locatie, het weer en de verkeersinformatie krijg ik om 17.10 een notificatie dat ik alvast moet vertrekken.

Ik stap in de auto en er ontstaat toch nog een file. Mijn telefoon met web 4.0 informeert mij en stelt een snellere route voor. Bovendien informeert hij de personen die op mij wachten.

Ik ga een nieuwe telefoon kopen. Op het laatste moment springt web 4.0 naar voren en vraagt of ik het apparaat wil kopen bij een goedkopere winkel, of in een winkel met een betere reputatie.

De voorbeelden zijn door Seth Godin e.a. geformuleerd.

kunnen web 4.0 toepassingen beter schatten wanneer ze in moeten grijpen, maar ook wanneer ze dit mogen.

Web 4.0 zal draaien om een drietal begrippen: Ubiquity, Actoren en Sociale Netwerken. Ubiquity, overal tegelijk kunnen zijn, is nodig omdat in web 4.0 systemen de focus ligt op acties en niet op data. Actoren omdat web 4.0 rekening houdt met wie deze acties onderneemt en zijn respons daarop afstemt. Als laatste draait het om Sociale netwerken, omdat web 4.0 gebruik maakt van de (context-)gegevens van anderen.

De toekomstige IT'er

Dit artikel begon met een uitspraak van Viviane Reding over naadloos netwerken in web 3.0: "Web 3.0 betekent naadloos netwerken. Het betekent het einde van de kloof tussen mobiele en vaste lijnen." Mevrouw Reding ziet de toekomst van het web op de korte termijn, maar geeft deze de verkeerde naam. De einde van de kloof is nabij, maar het opheffen hiervan is enkel een middel en niet een doel. Web 3.0 en 4.0 zijn twee aparte visies die elkaar wederzijds beïnvloeden. Ze genereren beide nieuwe mogelijkheden en nieuwe uitdagingen. Nieuwe innovatieve oplossingen voor alledaagse problemen.

Het is dan ook belangrijk om open te staan voor de vele API's en content resources die publiekelijk beschikbaar zijn en komen. Het zijn de creatieve ontwikkelaars die het initiatief nemen in het creëren van een nieuwe generatie applicaties. Een generatie semantische applicaties die context voorop stelt. Het zijn de creatieve ontwikkelaars die web 2.0 en web 3.0 gaan combine-

ren om uiteindelijk bij mash-ups en context-aware programma's die de titel 'web 4.0' met trots mogen voeren.

De ontwikkelaar van de toekomst kan creatief omgaan met verschillende en flexibele content resources, moderne en grafisch hoogstaande gebruikersinterfaces en houdt rekening met acties van actoren en de context waarin deze plaatsvinden.

Er zijn diverse standaarden en technieken ontworpen voor het semantische web. Zoek eens op RDF, Sparql, OWL, DAML+OIL en RDFS. Standaarden die de weg naar web 4.0 vrij maken.

Bronnen

What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software(2007)

Tim O'Reilly

Six Challenges for the Semantic Web (2002)

**V. Richard Benjamins,
Jésus Contreras,
Oscar Corcho,
Asunción Gómez-Pérez**

<http://sethgodin.typepad.com/>

<http://blogs.msdn.com/msmossyblog/>

OP BEZOEK BIJ... QUINITY

INTERVIEW: TIM VAN EIJDHOVEN

Door Ruud Verbij, Functionaris Externe Betrekkingen van Inter-Actief

Vandaag zijn we op bezoek bij Quinity in Utrecht. In een prachtig pand aan de maliebaan ontmoet ik daar oud Inter-Actief secretaris Tim van Eijndhoven (bestuur 26). Sinds half februari j.l. werkt hij als Software Engineer aan een project voor een verzekeringsmaatschappij. Onderstaand artikel is tot stand gekomen na een gesprek met Tim.

Quinity is een software ontwikkelingsbedrijf dat maatwerk oplossingen voor verschillende klanten ontwikkeld. Zij zijn met name gespecialiseerd in J2EE en het schrijven van webapplicaties.

Bij het ontwikkelen van deze pakketten maken zij gebruik van een standaard ontwikkelmethode, hierdoor blijft de genericiteit gehandhaafd. Eerst wordt via een standaardpakket een gedeelte aan code gegenereerd, welke met minimaal maatwerk aangepast kunnen worden aan de wensen van de klant.

Standaardpakketten kunnen onder andere worden gegenereerd voor bijvoorbeeld het verzekeringswezen. Naast klanten uit het verzekeringswezen heeft Quinity ook nog een aantal andere klanten, bijvoorbeeld 'Van Dijk studieboeken', ABN AMRO, de Rabobank en de Triodos bank.

Quinity is een bedrijf met voornamelijk jonge werknemers, gemiddeld ergens achterin de twintig. De meeste werknemers zijn hoog opgeleid, zo zijn er veel HBO geschoolde en universitair geschoolde mensen werkzaam. Zij komen uit alle takken van sport; van natuurkunde tot informatica, van sterrenkunde tot wiskunde. Wel zijn ze natuurlijk allemaal IT geïnteresseerd.

Met ongeveer 100 werknemers is Quinity relatief klein, en met de platte organisatie betekent dit dat er binnen het bedrijf hele korte lijntjes zijn. Als je ergens ken-

nis over hebt zullen ze je daadwerkelijk opzoeken als ze ergens mee zitten. Dit wordt door Tim als zeer positief ervaren.

Het werk gebeurt voornamelijk in projectteams. Hierin is veel wisseling mogelijk en via flexibele werkplekken zie je enorm veel verschillende mensen binnen Quinity. De grootte van de projectteams is afhankelijk van de projecten, maar meestal rond de 5 a 6.

Binnen Quinity zijn er twee vlakken waar je terecht kunt komen als starter. Zo zou je kunnen starten als consultant, waarbij je bij de klant langs gaat om te kijken wat zij precies willen en helpt met het inrichten van het systeem. Je kunt ook beginnen als programmeur, waarbij je het werk van de consultant gaat uitwerken en je dus met name bezig houdt met de ontwikkeling van het systeem. Als je wat ervaring hebt opgedaan is het ook mogelijk om door te stromen naar een teamleider of projectleiderspositie.

Binnen Quinity is het goed mogelijk om na een project te wisselen van vlak; hierdoor zie je de vele vlakken van het tot stand komen van een stuk software. Binnen al deze takken kun je dan ook gemakkelijk doorstromen naar een senior positie.

De bedrijfscultuur bij Quinity wordt door Tim als zeer prettig ervaren. Zo zijn er redelijk flexibele werktijden, zolang je 8 uur per dag werkt en begint tussen ongeveer half acht en half tien is het goed. Daarnaast wordt een werkweek van 40 uur zeer gestimuleerd; meer uren draaien wordt zelfs enigszins ontmoedigd. Tevens is het mogelijk om part time te werken, er zijn best veel collega's die bijvoorbeeld 32 of 36 uur werken.

Naast deze flexibiliteit is er ook veel collegialiteit; zo is er een tafelvoetbalcompetitie tijdens de pauzes, wordt er

een nieuwe ontspanningsruimte ontwikkeld en is volgens Tim de sfeer echt top. Elk jaar zijn er twee bedrijfsdiners en één weekend weg met partners. Daarnaast is er ook elk jaar een kerstdiner. Volgens Tim is er dus genoeg gezelligheid te vinden bij Quinity.

Tim werkt nu zelf als programmeur aan een project voor het verzekeringswezen. Zijn projectgroep is gevestigd in een van de kamers van het Quinity gebouw. Het is bij Quinity gebruikelijk om zo'n projectgroep in één ruimte bij elkaar te zetten, hierdoor blijft de communicatie goed gehandhaafd.

Gelukkig blijft Tim naast zijn werk wel tijd over houden om hier nog af en toe eens langs te komen! Mocht je na het lezen van dit stuk geïnteresseerd zijn in Quinity, spreek hem vooral aan.

Profiel



Naam: Tim van Eijndhoven

Geboren: 23 maart 1983

Vakgebied: Bedrijfsinformatietechnologie

Tim van Eijndhoven werd in 2001 lid van *Inter-Actief* en naast enkele commissies had hij zitting in het 26e bestuur (2004/2005) als secretaris. Momenteel is hij werkzaam bij Quinity in Amersfoort.

ov-chipkaart

OVERZICHT EN TOEKOMST

Door onze redacteur, Eelco Eerenberg



De chipkaart is al enige jaren een belangrijk discussieonderwerp in de politiek. In dit artikel vragen we ons af wat de achtergrond is van dit dossier, hoe het systeem werkt en wat de risico's zijn. Ook kijken we kort naar de toekomst van deze geïntegreerde betaaloplossing voor het openbaar vervoer.

Achtergrond

Voor een goede bedrijfsvoering van een vervoerbedrijf is het noodzakelijk om te weten wat de klanten van het bedrijf doen en wensen. Zeker nu in Nederland bijna alle vervoerbedrijven zijn geprivatiseerd, is het besef dat elke euro maar één keer kan worden uitgegeven bij die bedrijven gegroeid. Je investeert als privaat bedrijf natuurlijk het

“Reizigersonderzoeken zijn duur en onnauwkeurig”

lieftst daar waar je klanten het willen.

Vervoerbedrijven krijgen elk een gedeelte van de baten door verkoop van strippenkaarten en treinkaartjes. Dan moet men goed weten hoeveel mensen bijvoorbeeld tussen Hengelo en Zutphen met de NS reizen, en hoeveel met Syntus. Hoe exacter deze gegevens, hoe eerlijker. Een procent dat ten onrechte aan de NS wordt uitgekeerd kan op de balans van Syntus grote gevolgen hebben. De verdeling van de inkomsten van strippenkaarten over busbedrijven

is nog vele malen ingewikkelder, daar wordt ook nog eens de rijkssubsidie voor stads- en streekvervoer verdeeld.

Om zowel de vraag te beantwoorden wat de klanten van vervoerbedrijven willen en de verdeling van reizigers over vervoerbedrijven te bepalen, worden er reizigersonderzoeken gehouden: een arbeidsintensieve, dure en onnauwkeurige methodiek.

Gebruikers van de producten van vervoerbedrijven, verenigd in Rover, merken ook al enige jaren op dat het betaalgemak van het openbaar vervoer in Nederland slecht is in vergelijking met andere landen. Ook het systeem van zones wordt door reizigers als ouderwets bestempeld.

Geschiedenis

In 1992 kreeg de NS toestemming

van het ministerie van verkeer en waterstaat om te experimenteren met een idee van de NS om met elektronische tickets te gaan werken. De uitkomsten van de proef zorgden voor de afspraak dat de NS de kaart uiterlijk in 1998 ingevoerd zou hebben.

Gedurende het ontwikkelingsproces kwam de NS er achter dat het systeem sterker zou zijn als er meer vervoerbedrijven zouden participeren. In 1996 werden dan ook alle vervoerbedrijven bij het project gehaald. Om de sa-

menwerking soepel te laten verlopen werd er door alle partijen een bedrijf opgericht dat de ontwikkeling zou gaan afronden: Trans Link Systems.

Het project werd meerdere keren uitgesteld, juist omdat het aantal stakeholders gegroeid was. In 2001 beloofde Minister Netelenbos (VVD) de Tweede Kamer dat de kaart landelijk in 2004 ingevoerd zou zijn. Haar opvolger, Peijs (CDA), stelde de invoering uit naar 2007.

Inmiddels wordt de kaart stapsgewijs ingevoerd, maar heeft de verantwoordelijk staatssecretaris Huizinga (CU) geen deadline meer genoemd.

Requirements

De OV-chipkaart is op het hoogste conceptuele niveau gebaseerd op een oplossing in Hong Kong: de Octopus Card. De belangrijkste functionele requirements die Hong Kong aan deze kaart stelde, zijn: draadloos, tarief op basis van gereisde afstand en prepaid.

Het draadloze aspect betekent dat reizigers de kaart kunnen gebruiken zonder deze fysiek door apparaten hoeven halen. Dit levert een behoorlijke snelheidwinst op bij gebruik van die apparaten.

De tarifiering op basis van de gereisde afstand betekent dat de reiziger op een of andere wijze zowel moet inchecken als uitchecken. Pas bij uitchecken wordt daadwerkelijk afgerekend op basis van de afstand tussen het punt van inchecken en van uitchecken.

De requirement die zegt dat het systeem op basis van prepaid werkt, be-

tekent dat reizigers eerst geld in het systeem stoppen en daarna van dat tegoed de diensten afnemen. Dit is vergelijkbaar met prepaid telefoons en de chipknip.

Voor het gebruik in Nederland is de requirement van het afrekenen per afstand verruimt: Het moet ook mogelijk zijn om reisproducten (bijvoorbeeld een enkelticket Enschede – Hilversum) te kopen met de kaart. Voor al het stads- en streekvervoer is wel het afrekenen per afstand van toepassing.

Bij een project als de OV-chipkaart zijn natuurlijk niet alleen maar de bovenstaande klantgerichte functionele requirements van belang. Ook requirements over hoe vervoerbedrijven omgaan met het systeem en natuurlijk niet-functionele requirements zoals privacy, security en transactietijden zijn belangrijk.

Architectuur

De vertaling van de requirements naar een oplossing is een lang traject bij projecten van een omvang als de OV-chipkaart. Uiteraard is er goed gekeken naar vergelijkbare systemen, zoals de oplossingen in Hong Kong, maar ook in Londen.

De architectuur van de gehele OV-chipkaartsystemen is een gelaagde. Er zijn vijf lagen gedefinieerd, waarbij de onderste laag de kaart zelf representeert. De bovenste laag van het systeem omvat de centrale functies van de OV-chipkaart, zoals de administratie van klanten en de financiële administratie.

De onderste laag is dus de laag die de fysieke kaart bevat en de functies die de kaart aanbiedt. Boven deze is een laag voor de apparatuur die met de kaarten communiceert (bijvoorbeeld de toegangspoorten). Daarboven is een laag voor systemen per locatie (bijvoorbeeld: een server op een station dat de toegangspoortjes aanstuurt). En als één na hoogste laag voor de centrale systemen zijn de systemen te vinden die per vervoerder draaien (hier kan bijvoorbeeld de NS haar klantenonderzoek plaatsen). Zoals genoemd is de bovenste laag de laag die centrale systemen bevat van de overkoepelende organisatie.

Data stroomt in het systeem van laag naar laag, dus wanneer men een transactie doet dan gaat het verzoek via de



automaat, naar het station, naar het vervoerbedrijf, naar de centrale systemen en weer terug. Het is overigens best mogelijk dat een laag met bepaalde transacties zelf geen bewerkingen uitvoert.

Er wordt gebruik gemaakt van een open architectuur, wat wil zeggen dat de architectuur per laag (protocollen, verantwoordelijkheden, enzovoorts) openbaar is en gebaseerd is op standaarden. Op die manier kunnen meerdere bedrijven applicaties maken die met de OV-chipkaart werken.

Implementatie

De implementatie van de systemen die boven de laag van de fysieke kaart bestaan is weinig interessant te noemen. De meeste impact van keuzes in de implementatie zijn te vinden bij de daadwerkelijke kaart. Die kaart zit straks bij mensen in hun portemonnee en is de sleutel tot alledaagse zaken: het reizen in het openbaar vervoer. Keuzes in de implementatie van de kaart hebben dus direct invloed op een grote groep mensen. Mede daarom is er ook veel politieke aandacht voor de OV-chipkaart.

Er zijn voor de reizigers drie typen OV-chipkaarten: kaarten die verbonden zijn aan personen, anonieme kaarten en wegwerpkaarten.

De persoonlijke kaart heeft de mogelijkheid om automatisch saldo bij te laten schrijven van de bankrekening van de houder, maar ook de mogelijkheid om abonnementen te koppelen aan de houder. De OV-jaarkaart zal ook daarom alleen op een persoonlijke kaart kunnen plaatsvinden.

De anonieme kaart kan geen persoonlijke diensten leveren, maar kan wel gewoon opgeladen worden met saldi en/of reisproducten.

De wegwerpkaarten zijn van te voren al geladen met een reisproduct of saldo en kunnen na gebruik niet meer opgeladen worden.

Voor de wegwerpkaart is in de implementatie gekozen voor de reeds bestaande MIFARE ultralight-oplossing, voor de andere twee kaarten is gekozen voor de MIFARE classic-oplossing.

De MIFARE gebruikt de RFID-standaard voor draadloos contact tussen de kaart en apparaten. Behalve de RFID-communicatie hebben zowel de classic als de ultralight kaart verder alleen een klein stukje geheugen.

Het opladen van een MIFARE-kaart met saldo of een reisproduct is niks anders dan een serie lees- en schrijfoperaties naar het geheugen. De MIFARE-kaart is dus buitengewoon simpel: een stuk geheugen dat per RFID benaderd kan worden en waar data van en naar geschreven kan worden. Deze simpelheid zorgt ervoor dat de MIFARE-kaarten goedkoop zijn en bruikbaar voor allerlei toepassingen.

Het geheugen op de MIFARE classic-kaart is gesegmenteerd in blokken van 64 bytes. Van deze blokken zijn telkens 16 bytes gereserveerd voor twee sleutels die nodig zijn om dat segment te lezen en te schrijven en voor de datastructuur die de toegangsrechten tot dat blok geheugen definieert. In het eerste geheugenblok zijn ook nog eens 16 bytes gereserveerd voor een uniek nummer van

de kaart en informatie over de eigenaar, indien het de persoonlijke kaart betreft. Uiteindelijk kunnen er 752 bytes aan data op de kaart worden opgeslagen.

De MIFARE ultralight-kaart heeft ruimte voor 64 bytes aan data, en bestaat dus feitelijk uit maar één blok. Dit blok bevat geen 16 bytes aan informatie over sleutels, toegang of eigenaar. De kaart is dus echt niets meer dan een stukje geheugen dat beschreven en gelezen kan worden via het RFID protocol.

Veiligheid

Wat betreft de ultralightkaart is het simpel gesteld met de beveiliging van de kaart, die is er namelijk niet. De kaart kan door iedereen gelezen en beschreven worden. Hiermee is de chipkaartapplicatie nog niet gekraakt, want de data die geschreven wordt (de transactie) is wel gecodeerd.

“Beveiliging: niet aanwezig”

Maar omdat iedereen de gecodeerde data kan lezen is de ultralight kaart toch gekraakt door een chipkaart te gebruiken en een logica in de weggeschreven transacties te vinden. Het is krakers uiteindelijk gelukt om de kaart na gebruik te resetten. De software van de chipkaart is aangepast om dit probleem te verhelpen, en tot op heden zijn hackers er niet meer in geslaagd om controle te krijgen over de data op de ultralightkaart.

De MIFARE classic-kaart is een ander verhaal, want zoals beschreven heeft die al een methodiek om de data die op de kaart staat te versleutelen. Deze cryptografie wordt door NXP Crypto-1 genoemd. Het algoritme achter Crypto-1 is niet openbaar. Wetenschappers hebben deze keuze altijd bekritiseerd, want juist het openbaar maken van een algoritme zorgt er voor dat het beter gemaakt kan worden.

Ook hier zijn hackers er in geslaagd de Crypto-1 algoritmiek te kraken, uit cryptografisch onderzoek blijkt dat de beveiliging die door Crypto-1 wordt behaald nagenoeg nul is. Als er namelijk 50 bits aan versleutelde communicatie over RFID wordt afgeluisterd, kan men de sleutel achterhalen op een laptop in ongeveer 12 seconden rekenwerk.



NXP geeft als reactie op het kraken van haar kaarten toe dat deze eenvoudig kraakbaar zijn, maar dat ze daarom ook goedkoop zijn. Er zijn ook MIFARE kaarten die op basis van AES werken en bijzonder lastig te kraken zijn, maar deze kaarten kosten aanzienlijk meer.

De afweging over de veiligheid is dan ook meer een economische dan een technische. Wanneer een klein percentage van de kaarten gekraakt wordt zijn de kosten nog steeds lager dan alle OV-chipkaarten voorzien van de duurdere MIFARE oplossing. Daarnaast zijn gekraakte kaarten door controleurs te herkennen.

Privacy

Omdat er een grote database bijgehouden wordt met het unieke chipnummer van de MIFARE-kaart en de reizen, kan er van alle reizigers gezien worden hoe, waar en wanneer ze hebben gereisd. Het privacygevaar zit in de mogelijkheid dat men het chipnummer kan koppelen aan personen (bijvoorbeeld bij de persoonlijke kaart).

De NS wilde die koppeling gaan maken in hun systemen om reizigers persoonlijke aanbiedingen te kunnen doen, maar is door het College Bescherming Persoonsgegevens gesanctioneerd. Het CBP toetst aanvragen van vervoerbedrijven of deze voldoen aan normen en wetten, zonder deze toets mag een bedrijf in Nederland geen persoonsgegevens verwerken.

Inmiddels zijn er afspraken gemaakt over hoelang data bewaard mag blij-

ven en dat er geen koppeling gemaakt mag worden tussen kaarten en personen voor commerciële redenen. Bovendien gaat het CBP ook sancties opleggen aan vervoerbedrijven die over de schreef gaan.

Toekomst

Wanneer de chipkaart ingevoerd gaat worden is onzeker, maar dat hij er komt is wel duidelijk. Een meerderheid van de Tweede Kamer wil na een werkbezoek in Londen doorgaan met het project. Op 29 januari 2009 gaat Rotterdam als eerste gemeente voor 100% over op de chipkaart.

In Hong Kong is de daar gebruikte variant uitgegroeid tot publiek betaalmiddel; men kan met de chipkaart aldaar betalen in winkels. In Nederland is een opzetje gegeven, de gezamenlijke vervoerbedrijven benaderen bedrijven al om proeven te beginnen.

Gezien de politieke wil reizen we binnen vijf jaar allemaal met de chipkaart, en wellicht is het ook de opvolger geworden van de mislukte chipknip.

Bronnen

Security Evaluation of the disposable OV-chipkaart (2008)

Gerhard de Koning Gans, Jaap-Henk Hoepman, and Flavio D. Garcia

A Practical Attack On The MIFARE Classic (2007)

Siekersma & van der Schee

www.ov-chipkaart.nl
www.tls.nl

COLUMN

JOS VAN HILLEGERSBERG



Jos van Hillegersberg is opleidingsdirecteur van de opleiding BedrijfsInformatieTechnologie en daarnaast werkzaam als hoogleraar Informatiesystemen aan de faculteit Management en Bestuur. Jos schrijft in de I/O Vivat over het hebben en houden van de BIT-student en zaken in of buiten het vakgebied.

Eerder was hij werkzaam aan de Rotterdam School of Management in verschillende IT-gerelateerde gebieden, bij AEGON voor het opzetten van een internetbank en bij IBM op het gebied van artificiële intelligentie.

HET MOOISTE BEROEP

Als ik BIT-studenten vraag wat zij na hun studie willen gaan doen volgt niet zelden het antwoord “projectmanager”. Verantwoordelijk zijn voor de succesvolle uitvoer van IT projecten. Niet slechts als consultant wat goed bedoelde adviezen geven, maar de complete life-cycle doorlopen. De spil vormen tussen klant en IT'ers. Budget beheren, resources plannen, pieken op de goede momenten.

De voortgang bewaken, risico's beheersen, en natuurlijk erbij zijn als de klant de champagne opentrekt en dankbaar het nieuwe systeem in gebruik neemt.

Maar wat blijkt? IT-projectmanagers zijn in de praktijk meestal niet gelukkig. De planningsfase is nog niet goed en wel afgesloten, of de eerste scheuren ontstaan al in de GANT- en PERT-charts. De geplande modulaire architectuur onttaardt toch weer in spaghetti. De einddatum moet worden uitgesteld, vakantiedagen ingetrokken en leergeld betaald. De “champions” van het eerste uur hebben het project dan al verlaten, maar de projectmanager zwoegt door, vastbesloten om geen nieuwe legacy op te leveren.

Komt de wetenschap de projectmanager te hulp? Kunnen we met nieuwe methoden en technieken het leven van de projectmanager weer leuk maken? Op een vrije zondag kan de projectmanager tal van boekwerken uit de kast halen. Te beginnen bij de “Project Management Book of Knowledge”. Honderden pagina's over project scope, risico management, time management etc. Nuttig materiaal, dat zeker, maar is het een doorbraak? Dan maar de wat recentere werken van de Agile Alliance: Communicatie tussen bedrijfskundigen en IT'ers, de kunst van het niets doen, frequent werkende software opleveren. “The best architectures, requirements, and designs emerge from self-organizing teams”. En zo zijn er

nog acht Agile-principes. Die spreken zeker aan. De projectmanager droomt van een project waarin hij regelmatig achterover kan leunen en het zichzelf organiserende en verbeterende team de ene na de andere versie ziet opleveren.

Maar hoe het in zwaar weer verkerende project om te vormen tot een Agile-walhalla? Er komen steeds meer wijze lessen uit de praktijk opgeschreven in de vorm van patterns. Lezenswaardig is bijvoorbeeld het boek “Organizational Patterns of Agile Software Development” van Coplien en Harrison, maar al deze patterns zijn voor de project manager niet eenvoudig in te voeren en te monitoren.

Hier komt onderzoek om de hoek kijken waar ook de Universiteit Twente volop aan bijdraagt. Dit onderzoek staat bekend onder verschillende namen als Software Telemetry, Software Project Mining en Social-Technical Network Analysis. Het doel is driedelig: de modulaire architectuur bewaken, ervoor te zorgen dat de communicatie tussen ontwerpers en programmeurs plaatsvindt en zeker te weten dat de teams aan de goede delen van het systeem werken. Het middel bestaat uit tools die communicatielogs en software repositories regelmatig naspeuren op onregelmatigheden in het project.

Chintan Amrit heeft in de vakgroep ISCM (MB) de afgelopen jaren de tool TESNA ontwikkeld. TESNA is in meerdere projecten toegepast om de projectmanager automatisch informatie te geven over de gezondheid van zijn project. De reacties van de managers stemmen hoopvol. Wil je meer weten over dit onderzoek, kijk dan op www.tesna.org



WAT ZOEKT VAN DER HOEVEN?

PESSIMAAL?

Ik heb onlangs tweemaal meegemaakt dat iemand in een vergadering achtereenvolgens sprak over een “meest optimale aanpak.” Natuurlijk was er commentaar. We zijn tenslotte bèta's onder elkaar. Optimaal duidt op het hoogst bereikbare, en daarin zijn geen gradaties. “Meest optimaal” is daarom onzin.

Wie googelt op zoek naar de exacte woordcombinatie “the most optimal” vindt toch nog ongeveer 213.000 resultaten voor deze nonsens.

Het lijstje dat ik gisteren (24 november 2008) vond, begint met een blog van Burton Mackenzie getiteld: “What's the most optimal numeric base?” Hij stelt zich daarin de volgende vraag. Wij kennen het tweetalig stelsel voor de notatie van natuurlijke getallen. Dat is voor computers. We kennen ook het tientalig stelsel, dat is voor gewone mensen. We kennen het zestigtalig stelsel, voor Babyloniërs, en het twintigtalig, voor Maya's. Maar welk talstelsel is nu het beste?

Hij introduceert een maat om stelsels te vergelijken, en komt tot de conclusie dat, gemeten naar die maat, het stelsel met grondtal e het optimale is. Oeps. Hij is een randvoorwaarde vergeten. Het grondtal moet wel een positief natuurlijk getal zijn, e is geen optie. Waarna het artikel vervolgt met een discussie welk grondtal nu het meest optimaal is, 2 of 3 (de gehele burens van e).

Dat betoog werpt voor mij een nieuw licht op de onzinnigheid van “meest optimaal”. Klopt het wel dat de aanduiding “meest X ” ook “ X ” impliceert? Als wij zeggen: “dit is de meest veilige belegging” zijn wij dan van de veiligheid van die belegging overtuigd? Hm. Het kan ook zijn dat we twijfelen aan de veiligheid van beleggingen, maar toegeven dat deze het dichtst in de buurt komt. En misschien moeten we de gebruikers

van “meest optimaal” ook wel zo begrijpen. Zij twijfelen aan het vaststellen of bereiken van het echte optimum, maar vooruit, dit komt het dichtst in de buurt.

Ik ben er toch niet helemaal uit. Want als we iemand aanwijzen als de “meest onbetrouwbare” dan twijfelen we helemaal niet aan zijn onbetrouwbaarheid. Hij is onbetrouwbaar, en een toppunt in zijn soort.

Aan de andere kant, de verklaring die het “meest geloofwaardig” is, is daarom nog niet geloofwaardig. Er is twijfel. Maar deze verklaring komt het dichtst in de buurt.

Zo kunnen we over de relatie tussen “meest X ” en “ X ” nog wel even verder mijmeren. En trouwens, waarom levert googelen van “the most maximal” maar zo weinig treffers op (ongeveer 650), vergeleken met “the most optimal”? Maar stop. Mijn betoog moet niet verder ontsporen. Ik wil namelijk een heel andere kwestie aan de orde stellen.

Optimaal is te herleiden tot het Latijnse woord *optimus*. Dat is de overtreffende trap van *bonus*, in het rijtje *bonus-melior-optimus*. In het Nederlands zeggen we: goed-beter-best. Een positief rijtje, vergelijkbaar met bijvoorbeeld *magnus-maior-maximus*: groot-groter-grootst. Beide hebben een “negatief” spiegelbeeld: slecht-slechter-slechtst en klein-kleiner-kleinst. Of, volgens de Romeinen: *malus-peior-pessimus* en *parvus-minor-minimus*.

Hier is nu iets opmerkelijks aan de hand. Optimaal heeft het helemaal gemaakt in het Nederlands. Maximaal is een goed bekende. We zijn vertrouwd met minimaal, de tegenhanger van maximaal. Maar van pessimaal, de tegenhanger van optimaal, hebben wij weinig vernomen. Waar kan dat nu aan liggen? We moeten het daar een volgende keer maar eens over hebben.



Gerrit van der Hoeven is opleidingsdirecteur van de opleidingen Informatica en Telematica aan de faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica.

Daarmee is Gerrit aanspreekpunt voor studenten als het gaat om onderwijs op de faculteit.

Gerrit schrijft voor I/O Vivat driemaandelijks een stukje over de faculteit, het onderwijs, en al het andere dat hem bezighoudt

eniAC

VAN DE VOORZITTER

**BETROUWBARE SYSTEMEN
DOOR MODEL CHECKING**

**NARSIM-TOWER: READY
FOR TAKE-OFF**

ADVERTENTIE

VAN DE VOORZITTER VAN BEREND VAN DEN BRINK



Berend van den Brink is voorzitter van ENIAC: de ENSchedese Informatica Alumni Club. ENIAC is de alumnivereniging voor oud-studenten Informatica, bedrijfsinformatietechnologie en Telematica aan de Universiteit Twente.

Voor slechts € 5,- per jaar kan je al lid worden van deze club. Je krijgt dan in ieder geval de Vivats die jaarlijks verschijnen (meestal zo'n 4 stuks, maar niet helemaal per kwartaal) en uitnodigingen voor de activiteiten die we organiseren (meestal per mail). Daar mag je dan vervolgens (veelal gratis!) aan deelnemen. En al doe je maar eens in de paar jaar ergens aan mee, die € 5,- kan toch bijna iedere informatica-alumnus wel missen? Zo houd je toch nog wat binding met je wetenschappelijke roots en af en toe contact met vrienden uit je studietijd.

Berend van den Brink

voorzitter@eniac.utwente.nl

Tel: 06-29074616

www.eniac.utwente.nl

Nog maar kort na de vorige I/O Vivat is er al weer een nieuwe. Om te beginnen wil ik natuurlijk onze nieuwe lezers verwelkomen. Alumni die de vorige Vivat hebben ontvangen en die daarna besloten hebben dat ze (weer?) lid willen zijn van ENIAC. WELKOM!

En voor de ENIAC-leden die uitkijken naar het jaarboek: als het jaarboek er nog niet is als deze Vivat op je mat ligt, dan kan het nu echt niet lang meer duren. In december wordt er de laatste hand aan gelegd en eind december of begin januari ligt ook het jaarboek bij je op de mat.

Binnenkort beginnen we weer met de voorbereidingen voor de faculteitsdag met ALV, die ook in 2009 eind maart of begin april op de agenda gezet wordt. En mocht jij nog goede ideeën hebben voor een activiteit: je weet het inmiddels, voor goede plannen staan wij altijd open en we helpen graag met wat publiciteit (per mail) en financiële ondersteuning.

Afgelopen vrijdag hebben we weer de scriptieprijs uitgereikt (zie verderop voor het verslag). Het was al weer de achtste keer en ik kan me niet herinneren dat er ooit eerder zoveel kandidaten waren en dat het niveau zo hoog lag. Liefst acht kandidaten die allemaal een negen of hoger hadden voor hun scriptie. Zowel kwalitatief als kwantitatief een unicum. Een vervelend bijverschijnsel is dan wel dat je van te voren weet dat je in ieder geval een kandidaat die een tien had voor zijn scriptie moet teleurstellen.

Aan de andere kant: als met teruglopende studentenaantallen de kwaliteit van de scripties toeneemt en meer leerstoelen kandidaten voordragen, dan is dat een positieve ontwikkeling. Voor alle alumni, want de van een goede naam van de afdeling INF/BIT/TEL profiteren alle alumni. En dat deze kwaliteit ook elders wordt gezien, blijkt uit het feit dat onze prijswinnaar, Viet Yen Nguyen, niet alleen bij ons opvalt. Hij won ook de scriptieprijs van het vakblad Infor-

matie (van het Ngi) en de scriptieprijs van de UT. Namens ENIAC wil ik dan ook van ganser harte alle kandidaten voor de scriptieprijs 2008 danken voor hun bijdrage aan de goede naam van onze opleiding.

In dit ENIAC katern vind je naast het verslag van de scriptieprijscommissie nog een artikel van Viet Yen Nguyen, onze kersverse scriptieprijswinnaar. Daarnaast is er een artikel van Roalt Aalmoes, die bij het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium werkt. Een boeiend artikel en het is natuurlijk altijd leuk om te lezen waarmee andere alumni zich bezighouden. Wil jij ook eens een artikel schrijven, we zien het graag tegemoet! En als je eerst wat extra informatie wenst, kan je natuurlijk even contact opnemen via telefoon of mail.

Tenslotte wil ik namens het ENIAC-bestuur alle lezers langs deze weg graag prettige feestdagen en een gezond en voorspoedig 2009 wensen.

Tot ziens in 2009!

Namens het bestuur van ENIAC

Berend van den Brink, voorzitter

Betrouwbaardere systemen door Model Checking

ENiAG EEN AFSTUDEERERVARING

Door Viet Yen Nguyen

Kritieke computersystemen moeten foutloos draaien, zoals databanken in het bankwezen en verkeersleidingen voor lucht- en ruimtevaart. Een foutje daarin en chaos, verlies van investeringen en soms ook levens is het gevolg. Uitvoeriger testen lijkt dan het devies, maar dat is vaak niet genoeg. Model checking is dan het antwoord. Afstuderen in dit vakgebied van informatica is zeer uitdagend, maar met resultaat ook bevredigend.

Kritieke systemen worden veelal ontwikkeld via een lang en rigoureuus ontwikkelingstraject, waar men begint met analyse voor tot stand koming van de requirements en uiteindelijk eindigt met deployment ter operatie van het systeem. Zie de afbeelding op de volgende pagina [Liggesmeyer et. al, 1998]. In dat figuur is tevens te zien dat de meeste fouten in het ontwerp en de implementatie sluipen. Bij unit- en system testing worden de meeste eruit gevist. Naarmate het systeem volwassener en operationeel wordt, manifesteren de meer geniepige fouten die bij testen over het hoofd worden gezien. Die worden duur betaald. Om die geniepige fouten eerder te spotten wordt traditioneel model checking toegepast in de ontwerpfase.

Een model checker vereist twee inputs: het model en een specificatie. Het model wordt verkregen uit het ontwerp die men dan formaliseert naar de inputtaal van de model checker. De requirements, uitgedrukt in natuurlijke taal, formaliseert men naar een specificatie logica, zoals lineaire temporele logic of computational tree logic. Met deze twee inputs loopt de model checker vervolgens systematisch alle mogelijkheden

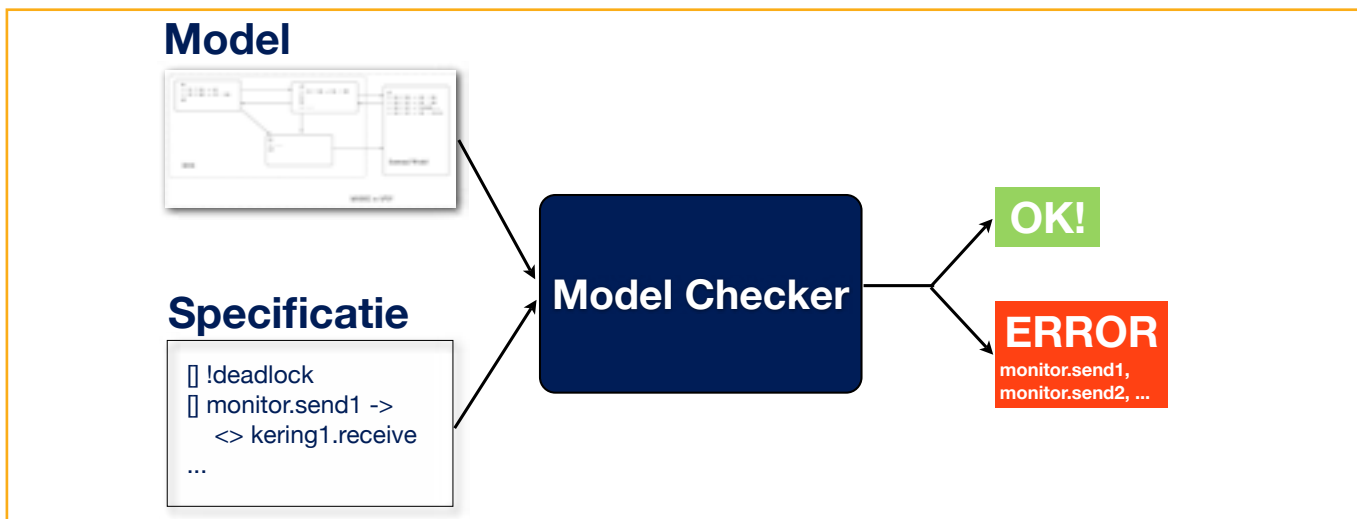
af en controleert voor elke mogelijkheid of die consistent is met de specificatie. Dit verificatieproces kan lang duren, afhankelijk van de complexiteit van het systeem. Uren tot dagen van verificatietijd is niet ongewoon. In de afgelopen dertig jaar van model checking onderzoek hebben onderzoekers steeds betere algoritmes bedacht die model checken versnelt. De praktische toepasbaarheid werd daardoor re

Een van de grote successen is de verificatie van een van onze Delta-werken, de Maeslant stormvloedkering in de Nieuwe Waterweg. Economisch is die zeer belangrijk. Normaliter staat de kering open voor de scheepvaart naar de Rotterdamse havens. Bij hoog water wordt het echter gevaarlijk. Er bestond dan een hoge kans dat Rotterdam en delen van Zuid-Holland overstromen. Die kans is nu miniem dankzij de Maeslantkering, die bij gevaarlijk hoog water gesloten kan worden. Nu is het zo dat iemand een signaal moet geven voor de sluiting. Daarom is er altijd iemand die de kering permanent monitort. Om het zekere voor het onzekere te nemen, wilde men menselijk nalatigheid voorkomen. Het Rijk wilde een ondersteunend computersysteem, genaamd BOS, ontwikkelen die de kering automatisch sluit. Dit systeem is zo kritiek, dat men op alle ontwikkelingniveaus ervan, van ontwerp tot implementatie, mogelijke fouten wilden uitsluiten. In een project met onderzoekers van de vakgroep Formele Methoden en Tools (FMT) werd het BOS systeem in de Promela modelleertaal gemodeleerd en met de SPIN model checker (nu onder ontwikkeling bij de NASA) geverifieerd. Hierbij werden fouten in BOS' communicatieprotocol gespot die in het uitein-

delijke BOS systeem zijn verholpen. Ook dichterbij huis is model checking reeds toegepast. Intel besteedt al jaren miljoenen dollars om het fiasco met de Pentium floating-point bug te voorkomen. In deze zuur geleerde les liep haar imago een grote deuk op.

Bij de FMT vakgroep zitten veel onderzoekers en docenten wiens passie in model checking ligt. Dit merk je duidelijk in het informatica curriculum. In mijn bachelor-fase volgde ik het vak Concurrent & Distributed Programming, waar ik via de huiswerkopgaves in aanraking kwam met de SPIN model checker. Later in mijn Master-fase volgde ik Systeem Validatie, waar ook de SPIN model checker weer aan bod kwam. Nadien gooide ik het roer van mijn master om. In plaats van een gecombineerde HMI/SE traject, focuste ik mij op formele methoden. Zo schreef ik als eindopdracht voor het vak Modelling and Analysis of Concurrent Systems 2 mijn eerste model checker. Hierdoor leerde ik pas de complexiteit van een model checker te doorgronden en te waarderen.

Toen kwam het begin van een afstudeertraject nabij. Via een tussenstop over het gedrag van geoptimaliseerde Java programma's kwam ik terecht bij Theo Ruys, universitair docent bij de vakgroep FMT. Als mogelijk opdracht stelde hij voor om verder te werken aan de Mono Model Checker (MMC). Dat was een afstudeerproject van zijn vorige afstudeerder. MMC is een model checker voor .NET programma's en is geschreven in C#. Twijfelend - ik was niet zo'n fan van C# - stapte ik in het avontuur, omdat ik mogelijkheden zag om hierop



een afstudeerscriptie te schrijven.

Zoals alle afstudeertrajecten starten, begon ik met inlezen. De scriptie van mijn voorganger was het uitgangspunt. Enkele mogelijke extensies zijn reeds hierin beschreven, zoals een paar bekende reductietechnieken, symbolische representaties en error tracing. Hoewel het zinvol is om deze te implementeren, zijn de concepten niet nieuw vanuit een wetenschappelijk oogpunt. Theo verwachtte frissere ideeën, en ik ging dus op zoek. Enkele vaardigheden die ik bij het vak Academic Writing had opgepikt kwamen goed van pas. Ik struinde de wetenschappelijke zoekmachines af en zocht naar recente papers binnen model checking. Al gauw had ik een kleine collectie van interessante papers verzameld.

Een van die papers kwam van Stanford University. Het beschrijft een efficiëntere symmetrie reductie-techniek op basis van breadth first search. De auteurs ervan suggereerden dat een incrementele breadth-first-search de tijdscomplexiteit zou verbeteren. Hierdoor sloeg ik aan het bestuderen van incrementele kortste pad algoritmes en bedacht mij dat de Mono Model Checker aardig vaak de gesimuleerde heap - een graaf - afloopt. Die heap groeit nogal hard. Ik theoretiseerde dat een incrementele uitvoering aardig wat performance winst op zou leveren.

Op de ouderwetse manier - met pen en een notebloc - werkte ik met enthousiasme een algoritme uit voor incrementele heap analyse. Op het eerste gezicht moest het garbage collection en partial order reductie versnellen.

Na langere beschouwing realiseerde ik dat alleen incrementele garbage collection haalbaar was. Desalniettemin nog steeds interessant. Theo suggereerde dat ik aan een implementatie in de Mono Model Checker moest beginnen.

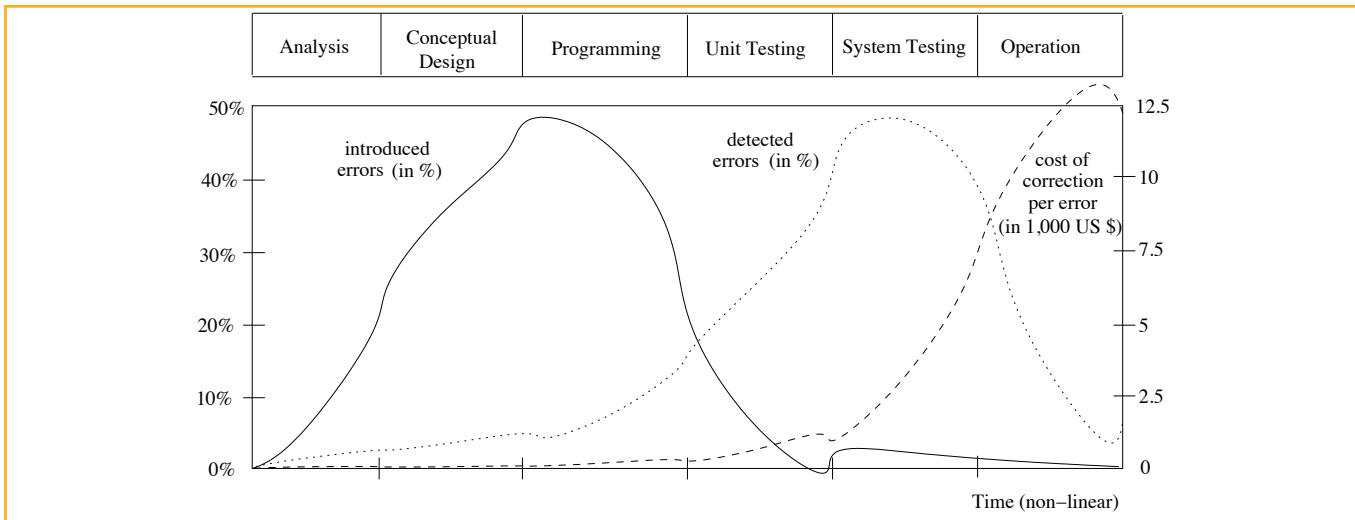
Hier keek ik tegen op. Ten eerste moest ik mijn aversie voor C# overkomen. Daarnaast kost het altijd veel tijd en moeite om 16.000 regels andermans code te doorgronden. Om de code eigen te maken, werkte ik eerst aan de relatief simpele error tracer. Vervolgens implementeerde ik mijn eigen algoritme. We waren nu al 4 maanden verder. De eerste benchmarks met kleine modellen waren teleurstellend. De snelheidswinst was minimum. Ik finetunede de code waar het maar kon, en hoewel ik hier en daar wat winst eruit wist te persen, zag ik geen grote zwarte getallen. Theo stelde voor om een - op het eerste gezicht - irrelevante paper te lezen. Die ging over dynamische partial order reductie. Misschien dat ik daar iets mee kon. Ik ging maar eerst een week op vakantie.

Redelijk uitgerust sloeg ik weer aan het inlezen, dit maal in partial order reductie, de varianten en de ontwikkeling ervan. Zo bracht ik twee zomerse weken door in de centrale bieb met een van de "bijbels" in partial order reductie: Patrice Godefroid's proefschrift. De bieb was een welkome afwisseling om de materie goed te bestuderen. Daarna bleef ik een paar weken thuis om verschillende partial order reductie algoritmes te implementeren in Mono Model Checker.

In de tussentijd vond ik een interessante publicatie over incrementele hashing van Duitse onderzoekers. Op papier zag die er effectief en veelbelovend uit. Ech-

ter, bij implementatie bleek hun techniek niet praktisch haalbaar te zijn door vele integer under- en overflows. Hun publicatie repte hier een paar woorden over, maar dat was zo vermompeld dat ik het niet goed begreep. Ik dook in de onderliggende algebra en realiseerde dat de Duitse auteurs een paar steken hadden laten vallen. Ik werkte op papier een eigen incrementele hashing algoritme uit die geen last had van under- en overflows. Dit maakte mij enorm enthousiast. De implementatie in de Mono Model Checker was in een uurtje of twee gepiept. In de eerste testruns mat ik totaal nul snelheidswinst. Ik heb twee frustrerende weken besteed om dit nare fenomeen te verklaren. Compiler-optimalisaties, virtual-machine optimalisaties, bugs, ontwerp, hashing en hashing entropy liep ik allemaal af. Een goed afgestelde profiler toonde het verlossende antwoord: in Mono Model Checker bleek hashing helemaal geen bottleneck te zijn. Gelukkig is dat wel in de SPIN model checker het geval, en na wat geneuzel in de archaische C code ervan, kreeg ik het incrementale hashing algoritme daarin werkend. De benchmark resultaten toonden tot tientallen procenten winst.

Daarop volgde een periode die in teken stond van algemene benchmarking. Ik portte grotere benchmarks van de Java Grande Forum suite naar C\# om mijn nieuwe algoritmes te evalueren. Ook haalde ik de BEEM benchmark suit erbij. Mijn computer kon deze zware benchmarks niet aan. Ik vroeg Theo of onze vakgroep een supercomputer-achtig iets had. Hij vertelde dat de naburige DACS vakgroep een Linux-cluster had. Ik vroeg DACS netjes om toegang, en met bemoedigende toe-



stemming runde ik mijn benchmarks. Die liepen helaas niet goed. De .NET virtuele machine voor Linux bevatte bekende bugs waardoor het bezweek onder zware load. Een Windows-cluster zou soelaas bieden, maar waar vond ik een? Ik kwam op het idee om tientallen computers in de practicumzalen gedurende de nachten te benutten. De verantwoordelijke systeembeheerder van EWI vond het wel een leuk idee en was behulpzaam met de ondersteuning die ik nodig had. Na een paar lange dagen had ik eindelijk benchmark resultaten die ik fijn kon analyseren.

Toen volgde drukke tijden. Ik wilde voor de Kerst afstuderen en daarvoor moest er een scriptie zijn. In een rap tempo schreef ik mijn aantekeningen om tot een volwaardige scriptie. Halverwege brak er nog paniek uit omdat ik bugs had gevonden in de Mono Model Checker die alle resultaten invalideerden. Alle benchmarks moesten opnieuw gedraaid worden. Dat waren dagen om te bikkelen. Eind november zette ik alle puntjes op de i en volgde er groen licht: op de vrijdag voor Kerst zou ik mijn voordracht houden.

Die voordracht was lichtelijk zenuwslopend. Ik had twee maanden niet echte rust gehad en was gewend om continue te pieken. Dit zou de laatste piek worden voor een publiek van familie, vrienden, studiegenoten en begeleiders. Gelukkig ging alles goed. Er rolde een prachtig cijfer uit.

Uit mijn werk zouden in ieder geval twee of drie papers uit kunnen rollen. De eerste over incrementele hashing schreef ik samen met Theo. Deze hebben we opgestuurd naar de gerenom-

meerde SPIN workshop. Onze paper werd erg positief ontvangen en dus geaccepteerd voor publicatie. Ik mocht hem in Los Angeles op de Universiteit van California presenteren. Een trip naar de USA is natuurlijk altijd leuk. Maar nog leuker was het om mensen te ontmoeten met gelijkgestemde interesses.

Kort voor deze reis hoorde ik dat mijn scriptie de Universiteit Twente Scriptieprijs voor de EWI faculteit had gewonnen. Dat vond ik prachtig nieuws. Op 1 september 2008 was de uitreiking. Ik zou die dag net vanuit Los Angeles aankomen op Schiphol en de Universiteit had een auto met chauffeur geregeld. Tijdens de uitreiking zelf werd ik in het zonnetje gezet. Het is eer dat mijn werk voor een publiek met onder andere Minister Klink en de vele aanwezige professoren zo gewaardeerd werd. Het bleef niet bij deze prijs. In de november daarop zat ik in de running voor de Nederlands/Belgische Informatica-prijs. Er waren drie oud-informaticastudenten genomineerd. Wij drieën moesten daar ons werk presenteren en die presentatie zou doorslaggevend zijn. Na de presentaties werd ik als winnaar gekozen. Ook deze prijs ervaar ik als een grote eer. Plakkaten van beide prijzen pronken nu in mijn kantoor.

Dat kantoor is in Aachen, Duitsland, waar ik nu werk. Deze baan kwam enkele weken voor mijn afstuderen op mijn pad. De maanden daarvoor oriënteerde ik veel en volgende ik business courses bij een aantal multi-nationals. Ook twijfelde ik om te promoveren. In december berichtte Theo mij dat professor Katoen van de RWTH Aachen Universiteit mensen zocht voor een project van de European Space Agency, het COMPASS

project. In dit project wil de ESA meer formele methoden toepassen in de ruimtevaart industrie waar men nu kampt met toenemende complexiteit. Het is een prestigieus project waar theorie en praktijk gecombineerd wordt. We werken samen met een onderzoeksinstituut in Italië en ook met Europa's grootste ruimtevaartfabrikant. Vanwege mijn achtergrond in het bouwen van model checkers is mijn hoofdtaak om overzicht te houden op de ontwikkeling van de COMPASS toolset. In de nabije toekomst kunnen dezelfde technieken worden gebruikt om onboard computers in bijvoorbeeld auto's en schepen te verifiëren. Het is dus een uitdagende tak van de informatica waar de animo voor groeit. Daarom is er nog veel te doen, theoretisch, praktisch en, zoals ik tijdens mijn afstuderen ondervond, een vernuftige combinatie van beide.



UITREIKING SCRIPTIEPRIJS

Op vrijdag 28 november werd in het Theatercafe van de Universiteit Twente de ENIAC scriptieprijs uitgereikt. Speciaal voor deze gelegenheid was een borrel georganiseerd met alle genomineerden, de jury en het bestuur van ENIAC. Maar liefst acht genomineerden streden om de prijs. We beschrijven kort het hoe en waarom van de scriptieprijs en de winnaars.

Alumnivereniging ENIAC en de scriptieprijs

De scriptieprijs wordt jaarlijks uitgereikt door ENIAC, de alumnivereniging voor oud-studenten INF, BIT en TEL. De prijs is in het leven geroepen om afstudeerders van de aan de afdeling Informatica van de faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI) verbonden opleidingen aan te moedigen een kwalitatief goede scriptie af te leveren. Ook studenten BIT die afstuderen bij de faculteit Management en Bestuur (MB) kunnen genomineerd worden. De scriptieprijs bestaat uit een oorkonde, een geldbedrag en een blijvende herinnering in de vorm van een kunstwerk.

Scripties worden door docenten ge-

nomineerd en daarna door een jury beoordeeld. Deze jury bestaat uit minimaal drie personen en bevat tenminste één medewerker van de faculteit EWI, één medewerker van een andere faculteit en iemand uit het bedrijfsleven. De jury van dit jaar bestond uit:

Dr. A.B.J.M. Wijnhoven
Universiteit Twente, Faculteit Management en Bestuur, vakgroep Information Systems & Change Management

Dr. Ir. A.H. van Bunningen
Teezir BV

Ir. M. Boedeltje (voorzitter)
Telecats BV

Bij de beoordeling wordt gekeken naar de volgende vijf criteria:

- wetenschappelijke aanpak;
- praktische aanpak ("ingenieursaanpak");
- moeilijkheidsgraad;
- leesbaarheid/buikbaarheid/toegankelijkheid van het verslag voor specialisten en informatici in het algemeen
- algemeen nut van het onderzoek / de ontwikkeling.

Winnaar scriptieprijs 2008

Viet Yen Nguyen heeft de scriptieprijs 2008 gewonnen met zijn scriptie "Optimising Techniques for Model Checkers" (ingediend door Dr. Ir. Theo Ruys). Viet Yen heeft zijn afstudeerwerk uitgevoerd bij de vakgroep Formal Methods & Tools van de Universiteit Twente. In zijn scriptie laat Viet Yen zien niet gauw tevreden te zijn. Niet vanuit één, of twee, maar vanuit drie verschillende perspectieven wordt optimalisatie van model checkers bekeken. Model checkers worden gebruikt om fouten in programma's op te sporen. Viet Yen heeft drie technieken voor optimalisatie gekozen en getest: 1) algoritmeverbetering, 2) reductie, en 3) approximatie. Zijn aanpak van het probleem is heel helder en goed gedecomposeerd, hoewel de keuze voor deze drie technieken impliciet blijft. Toepassing van de optimalisatietechnieken in de MMC tool zorgen voor een 'tastbaar' en direct toepasbaar resultaat. Het geheel is in de scriptie helder beschreven, ook voor niet wiskundigen

Momenteel is Viet Yen als promovendus verbonden aan de universiteit van Aken.

Meer informatie

De volledige juryrapporten, met een beschrijving van de overige genomineerde scripties, zijn te vinden op de website van ENIAC (<http://www.eniac.utwente.nl>)

Descripties zelf zijn in te zien in de universiteitsbibliotheek en vaak elektronisch beschikbaar op <http://essay.utwente.nl/>.

Door:
Michel Boedeltje
Telecats BV
Voorzitter van de jury ENIAC scriptieprijs 2008



V.l.n.r. Almer Tigelaar (HMI), Joost de Wit (CS), Martins Prins (MTE), Tim van Eijndhoven (MBI), Mark Timmer (CS) en de winnaar Viêt Yên Nguyen (CS).

NARSIM-tower: Ready For Take-Off



LUCHTVERKEERSLEIDINGONDERZOEK BIJ HET NLR

Door Roalt Aalmoes

Het nationaal lucht- en ruimtevaart laboratorium in Amsterdam (met ook een vestiging in Flevoland) doet onderzoek naar ontwikkelingen op het gebied van de luchtvaart. Er is altijd een behoefte aan dit onderzoek, want we

verkeer en verkeersstromen; zowel in de lucht als op luchthavens. Hierbij is er een grote uitdaging om met de huidige stand van techniek en een grote hoeveelheid belanghebbenden (vliegtuigmaatschappijen, luchtverkeersleiding, luchthavenautoriteiten, bewoners en nationale overheden) oplossingen te

door externe partijen laten gebruiken. Hier kom ik straks nog op terug.

Onderzoek

Ter ondersteuning van luchtverkeersleidingonderzoek hebben we op het NLR enkele grote faciliteiten. De NARSIM Tower simulator kan een verkeersstoren simuleren (Zie foto 1). Acht projectoren en dito 3D-beeldgeneratoren zorgen ervoor dat ook het 360-graden uitzicht overeenkomt met wat verkeersleiders zien vanuit de toren. Om het verkeer boven een groot gebied te kunnen aansturen, hebben we echter de NARSIM Radar simulator: hierbij zitten verkeersleiders

“We willen in deze wereld altijd meer en goedkoper vliegen”

willen in deze wereld nu eenmaal meer en goedkoper vliegen. Veiligheid staat voorop dus dat beperkt de oplossingsruimte. Ook het verminderen van de CO₂-uitstoot van vliegtuigen en het reduceren van het geluid voor omwonenden mogen hierbij niet worden vergeten.

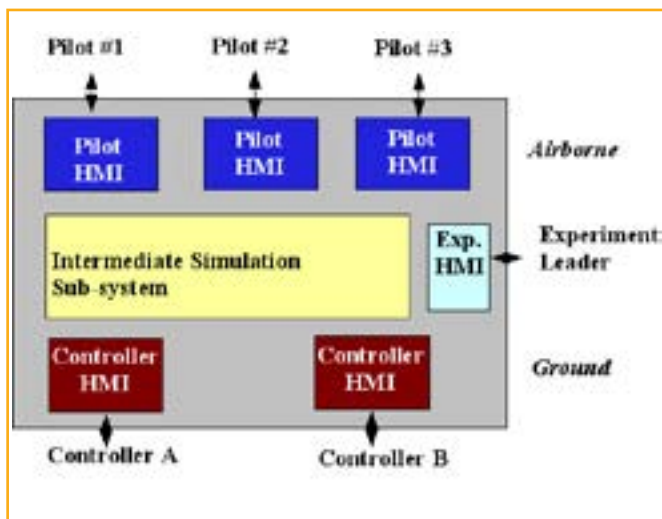
Zo worden op het bedrijf regelmatig windtunneltests gedaan voor vliegtuigen, wordt er meegewerkt aan onderdelen voor vliegtuig-avionica, en worden milieustudies uitgevoerd over het geluid rondom luchthavens. Er is ook een ruimtevaart afdeling, maar daar zal ik niet verder op in gaan.

Hoewel het NLR zijn oorsprong heeft bij de rijksoverheid, is het al lange tijd een onafhankelijke stichting, die voor 70% voorziet in eigen opdrachten. De overige 30% komt via bijdragen en opdrachten van de overheid om faciliteiten en kennis op te bouwen, die niet door individuele bedrijven in Nederland kan worden uitgevoerd.

De afdeling Air Traffic Management & Airports waar ik werkzaam ben, houdt zich bezig met onderzoek naar lucht-

vinden voor de problemen van deze partijen. Voor een luchtvaartmaatschappij betekent dit hoe ze efficiënter kunnen vliegen, terwijl bewoners graag schonere lucht en minder geluid willen hebben. En er komen jaarlijks steeds meer passagiers bij die ook graag op tijd en zonder vertraging willen reizen.

Ik ben zelf reeds 12 jaar werkzaam bij het NLR, waarvan grotendeels bij deze afdeling. Als junior engineer heb ik vooral meegedraaid met projecten: het schrijven van applicaties en het opzetten van experimenten. Inmiddels coördineer ik ook de interne software-ontwikkelingen, zodat volgende projecten op vorige projecten kunnen doorontwikkelen. Tevens heb ik de NARSIM User Community opgericht, waarbij we het simulatie platform ook



achter grote beeldschermen, waarmee vliegend verkeer kan worden begeleid. Acht radar consoles met grote 2048 bij 2048 pixels beeldschermen presenteren de vliegtuigen als groene blipjes, waarbij het de taak van de verkeersleider is deze veilig langs elkaar naar de juiste bestemming te leiden.



De goede faciliteiten die wij in huis hebben, maken het mogelijk op veel gebieden onderzoek te doen. Je kunt hierbij denken aan procedurele aanpassingen voor de verkeersleider, zoals het verleggen van een verkeersstroom zodat het luchtruim beter benut kan worden. Ook planningshulpmiddelen worden steeds belangrijker waarbij de verkeersleider wordt geholpen een keuze te maken tussen verschillende oplossingen. Moet het vliegtuig met

te maken hebben met luchtverkeersleiding een introductie cursus bij ons volgen. Hiermee zijn ze nog geen verkeers-

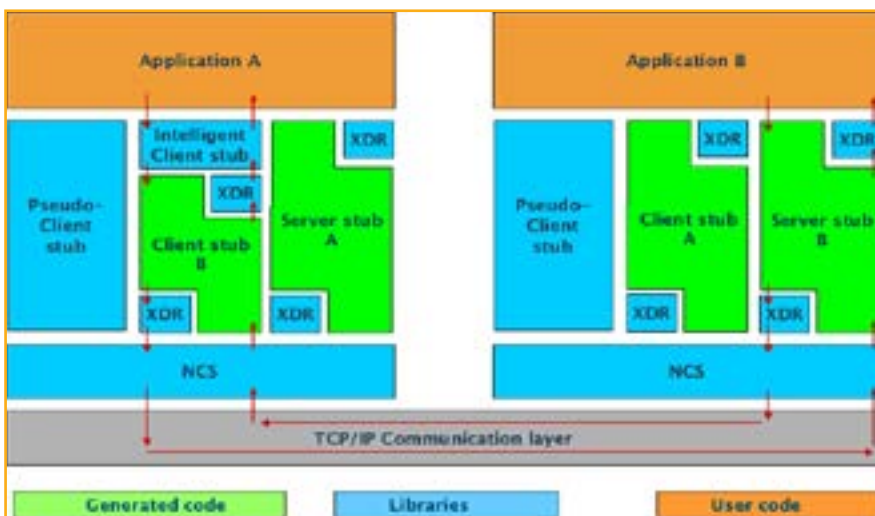
Simulatie omgeving

Het doel van een simulatie is de deel-

“Training neemt naast onderzoek een steeds belangrijker plaats in”

leider, maar weten ze wel beter wat het werk inhoudt. Ook hebben we de afge-

nemer zoveel mogelijk het gevoel te geven dat hij in zijn eigen omgeving aan het werk is. Pas dan kunnen we bij deze deelnemer goed meten hoe hij bepaalde taken uitvoert. Dit betekent dat de systemen moeten lijken op dat wat hij in werkelijkheid gebruikt, zoals radar schermen, tabellen met vluchtinformatie en informatie schermen over diverse zaken, zoals baangebruik en het weersbeeld. Verder moet ook het communicatiekanaal waarmee hij met vliegers of andere verkeersleiders praat vergelijkbaar zijn. Tenslotte, niet onbelangrijk, moeten de vliegtuigmodellen zich ook gedragen zoals ze dat in de werkelijkheid doen.



veel overstappende passagiers als eerste binnenkomen, of het vliegtuig dat later weer als eerste moet vertrekken? Algoritmes die een slimme keuze maken in de (vrijwel) oneindige oplossingsruimte kunnen hierbij helpen. Zo is een door ons ontwikkelde departure manager nu in gebruik in Stockholm om de volgorde en tijden van vertrekkende vliegtuigen te optimaliseren. Dit beperkt vertraging en lange rijen taxiënde vliegtuigen die graag willen opstijgen.

lopen drie jaar grote winter-oefeningen gehouden, waarbij Schiphol werd gesimuleerd op een dag dat er veel sneeuw valt: Dit is vooral interessant omdat (1) veel sneeuwval slechts sporadisch voorkomt en er daarom weinig ervaring is in de vliegveld operatie; (2) door beperkte capaciteit en de noodzaak om vliegtuigen te de-icen1 er een grote druk komt te staan op sommige functionarissen, zoals de de-ice coordinator, zie foto 2.

Training neemt naast onderzoek een steeds belangrijker plaats in. Zo kunnen mensen van bedrijven of overheden die

We hebben dus ook vliegers nodig die als sparringpartner kunnen optreden. Hiervoor maken we gebruik van Nederlandse vliegscholen, waarvan hun afgestudeerde leerlingen in afwachting zijn van een vaste baan. In sommige gevallen maken we zelfs gebruik van vliegers die tussen hun werk als co-piloot bij een bekende luchtvaartmaatschappij of zelfs vliegers in de woestijn van Noord-afrika het leuk vinden als pseudo-piloot ons te helpen met experimenten. Illustratie 1 laat schematisch zien hoe deze rolverdeling zich verhoudt tot het simulatie systeem. Mocht het onderzoek vereisen dat ook de vlieger zijn eigen omgeving heeft, dan kunnen we de vluchtsimulator GRACE van het NLR koppelen. En zelfs



een verbinding met ons laboratorium-vliegtuig behoort tot de mogelijkheden.

Daarnaast kan het zijn dat voor een experiment verkeersleiders met hun collega's van aangrenzende sectoren moeten communiceren. In dat geval zal de simulatie ook gebruik maken van zogenaamde feeders: verkeersleiders die het verkeer op realistische wijze aanleveren vanuit de aangrenzende sectoren.

Informatica in het platform

Je kan je wel voorstellen dat er in dit onderzoeksgebied een behoefte is aan informatica-kennis: bij veel oplossingen speelt automatisering een rol. Slimme algoritmes kunnen de verkeersleider ontlasten, wat de veiligheid of effectiviteit ten goede komt.

Daarnaast wordt er gebruik gemaakt van de laatste state-of-the-art technologie, zowel op het gebied van beeldtechnologie (beelddisplays, head-mounted displays en projectoren) als op het gebied van invoerapparatuur (touchscreens en ELO toetsenborden). Een informa-

een modulaire opzet door een eigen middleware te ontwikkelen op basis van Sun Remote Procedure Calls (RPC) en External Data Representation (XDR)2.

systemen kunnen zonder problemen samen in één simulatie draaien. Op dit moment wordt echter alleen Linux gebruikt, waarbij we nog wel gebruik ma-



“Slimme algoritmes kunnen de verkeersleider ontlasten”

ticus is een belangrijke schakel om dit alles bruikbaar te maken. Maar een net zo belangrijke rol speelt de –voor de gebruiker- minder zichtbare technologie: het software platform NARSIM, wat volledig in-house is ontwikkeld: Al rond 1995 werd besloten te kiezen voor

Dit levert een abstractie-laag tussen elkaar aanroepende processen, waarbij systeem-onafhankelijkheid wordt gewaarborgd. Het NARSIM platform heeft sinds die tijd gedraaid op systemen variërend van HP-UX, Sun OS, Solaris, DEC Alpha, IRIX en Linux. Onderlinge

ken van de smaken 32-bit en 64-bit. In principe maakt de distributie niet veel uit, zolang een bepaalde selectie software-packages maar beschikbaar is.

De NARSIM middleware is eigenlijk helemaal niet specifiek voor luchtverkeersleiding: slechts de interfaces bepalen de data types en de communicatie die de simulator tot een luchtverkeersleidingsimulator maakt.

De middleware is gebaseerd op het client/server principe, wat inhoudt



dat elke component zowel een server kan zijn (aanbieder van services), als een client (ontvanger van services), zie illustratie 2. Zo zal elke component een

om twee radars op te nemen, en deze door twee onafhankelijke componenten te simuleren. Dit maakt de simulator bijzonder schaalbaar en flexibel.

Toekomstig onderzoek, ontwikkeling, samenwerking

De hoge kwaliteit van ons simulatieplatform heeft ons gerealiseerd dat het zonde zou zijn om deze techniek alleen binnenshuis (NLR) te gebruiken. De afgelopen jaren hebben we daarom onze techniek gedeeld met ons zusterbedrijf DLR uit Duitsland en ook de Zweedse luchtverkeersleiding LFV gebruikt NARSIM nu voor onderzoek en training. Om dit in goede banen te leiden, coördineer ik deze NARSIM User Community. Regelmatig is er contact over het simulatiegebruik en de wensen voor de toekomst. Hierdoor kunnen onderhoudskosten gedeeld worden en wordt het platform nog beter ingezet, wat de kwaliteit alleen maar verhoogt. Ook het uitstippelen van een road map voor nieuwe software releases en het opzetten en onderhouden van de NARSIM.org website hoort bij mijn portfolio. Gebruik van open source producten als Apache, Joomla en Bugzilla helpen om via deze website van afstand goed met elkaar samen te kunnen werken.

Voor de toekomst liggen er grote uitdagingen in het verschiet: hoe kunnen we binnen Europa van een groot gezamenlijk luchtruimgebruik maken? Blijven we een tekort houden aan verkeersleiders of gaan computers hun werk overnemen? En wordt het luchtverkeer in afgelegen gebieden voortaan via een virtuele verkeerstoren enkele duizenden kilometers verderop bediend? De informatica maakt het nog niet allemaal mogelijk, maar brengt oplossingen wel dichterbij.

“De NARSIM middleware is niet exclusief voor luchtverkeersleiding”

client zijn van de Time Services, zodat het op elk moment weet hoe laat het is en op welke snelheid de simulatie draait. Anderzijds zal alleen de Radar component degene zijn die Radar Tracks aanbiedt. Omdat alles modulair is, kan je ook meerdere instanties van een component draaien. Zo kan je ervoor kiezen

Toch hebben we in de afgelopen jaren onze middleware nog aardig kunnen moderniseren: de Interface Description Language (IDL) die de interfaces beschrijft tussen de verschillende componenten wordt nu beschreven in een XML bestand. De middleware stubs generator zet deze IDL om in source code, wat in feite de lijm is tussen de componenten. Deze generator maakt nu gebruik van de XML-transformatietaal XSLT. Hierdoor is het mogelijk makkelijker informatie te onttrekken uit het systeem en kan bijvoorbeeld documentatie eenvoudiger up-to-date worden gehouden of weet het configuratie programma vanzelf welke parameters zijn in te stellen door de gebruiker.

Hoewel de middleware gebaseerd is op de taal C, kunnen modules gebruik maken van diverse andere talen: Zo wordt C++ veel gebruikt voor geavanceerde componenten, en wordt ook veel gebruik gemaakt van de script-taal Tcl/Tk3 omdat deze snelle prototyping van gebruikersinterfaces toestaat. De taal Java wordt ook steeds meer gebruikt, mede vanwege de sterke ondersteuning voor XML.

Over de auteur

Roalt Aalmoes (aalmoes@nlr.nl) is afgestudeerd bij de vakgroep multimedia van Sape Mullender in de informatica aan de Universiteit Twente in 1996. Direct na zijn afstuderen is hij gaan werken bij het Nationaal lucht-en ruimtevaartlaboratorium in Amsterdam. Na kort gewerkt te hebben aan nieuwe avionica voor een helicopter, kwam hij al snel in aanraking met het NARSIM platform bij de afdeling Air Traffic Management en Airports. Roalt is op dit moment Senior R&D Manager en naast het werk voor diverse projecten is hij verantwoordelijk voor de NARSIM User Community, die het gebruik van het simulatieplatform buiten het NLR stimuleert en coördineert. Roalt woont met zijn vrouw Miranda en hun twee kinderen in Nieuwegein.

ADVERTENTIE



VOLGENDE KEER IN **I/O VIVAT**

VERSCHILLEN TUSSEN HIER EN DAAR

VERGELIJKING TUSSEN NEDERLAND EN DE V.S.

BOOMSTRUCTUREN IN DATABASES

VERSCHILLENDE TECHNIEKEN IN EEN HANDS-ON APPROACH

RADIOSTUDIO AUTOMATISERING: DALET

WAT MAAKT HET ZO BIJZONDER?

LEVEN ZONDER INTERNET

MAATSCHAPPELIJKE IMPACT VAN EEN MAAND ZONDER

ADVERTENTIE
ACHTERZIJDE

FINALIST