



Nieuws
Demcon
helpt Macawi
naar de markt

Interview
Intel slaat brug
tussen embedded
en cloud



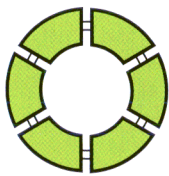
8

Bits & Chips

Maandelijks magazine voor de hightechindustrie // 4 oktober - 1 november 2013 // www.bits-chips.nl

Draadloos communiceren en energie overdragen





CIMSOLUTIONS
Automation for Industry & Business



Learn, create and make it work!

OPEN HUIS!

Nieuwsgierig naar jouw carrièremogelijkheden binnen CIMSOLUTIONS?



CIMSOLUTIONS sportdag

Wij houden **OPEN HUIS** in onze kantoren in Rotterdam, Best, Groningen en Amsterdam en je bent van harte welkom! De kans om samen te onderzoeken wat voor jou de mogelijkheden zijn.

ROTTERDAM

vrijdag 4 oktober, 8.00 - 19.00 uur
zaterdag 5 oktober, 10.00 - 17.00 uur

BEST

vrijdag 25 oktober, 8.00 - 19.00 uur
zaterdag 26 oktober, 10.00 - 17.00 uur

GRONINGEN

vrijdag 1 november, 8.00 - 19.00 uur
zaterdag 2 november, 10.00 - 17.00 uur

AMSTERDAM

vrijdag 8 november, 8.00 - 19.00 uur
zaterdag 9 november, 10.00 - 17.00 uur

Tijdens het **OPEN HUIS** presenteren onze specialisten de best practices op het gebied van Kennismanagement, Prince2, DSDM, RUP, Agile/Scrum, Lean, CMMi, UML, TMAP, Microsoft, Java/J2EE, Oracle, Internet en Embedded. In de projectkamers kun je door ons ontwikkelde state-of-the-art applicaties en systemen bekijken. Je proeft de sfeer en ontmoet onze medewerkers, die graag vertellen over hun ervaringen binnen CIMSOLUTIONS. Lunch en drankjes staan de gehele dag voor je klaar.

Wij nodigen **ambitieuze professionals en starters** uit met een voorliefde voor ICT, die klantgericht zijn en zowel zelfstandig als in teamverband goed functioneren. Tevens ben je communicatief en sociaal vaardig en blink je uit in kwaliteit en professionaliteit en beschik je over een HBO- of Universitair diploma.

CIMSOLUTIONS is een TOP ICT-Dienstverlener op het gebied van administratieve en industriële automatisering, opererend vanuit onze vestigingen in Amsterdam, Best, Deventer, Groningen, Rotterdam, Vianen en Dhaka (Bangladesh). We zijn ISO gecertificeerd en dit jaar door CRF voor de 6e keer als 'Top Employer ICT' beoordeeld. Onze klanten zijn internationale bedrijven en overheden waar technologie en innovatie hoog in het vaandel staan. Onze uitdaging is om onze klanten succesvol te laten zijn in hun projecten en doelstellingen. Daarvoor leveren wij als onafhankelijke ICT dienstverlener met ruim 250 professionals hoogwaardige expertise in de volle breedte van het ICT werkveld, al sinds 1992. Bezoek voor meer informatie onze website www.cimsolutions.nl.

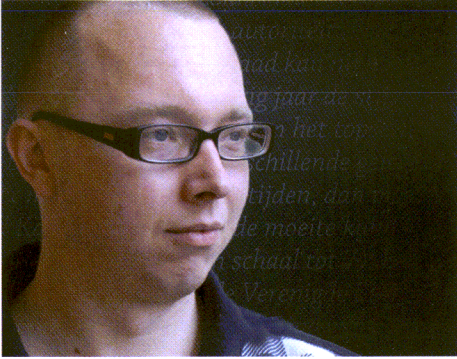
Interesse?

Als je langs wilt komen bij ons **OPEN HUIS**, meld je dan per telefoon 0347-368100 of per email hrm@cimsolutions.nl aan en stuur bij voorkeur je sollicitatiebrief met CV mee. Indien je niet in staat bent om langs te komen en toch geïnteresseerd bent in een functie bij CIMSOLUTIONS, stuur dan je sollicitatiebrief met CV naar hrm@cimsolutions.nl. Voor meer informatie over ons **OPEN HUIS**, over onze vacatures en over CIMSOLUTIONS, zie onze website www.cimsolutions.nl en/of bel met Jos Peek of Djurre van Gulik, telefoon 0347-368100 tot 21.00 uur.

Vianen | Best | Deventer | Rotterdam | Amsterdam | Groningen | Dhaka

CIMSOLUTIONS B.V. | Havenweg 24, 4131 NM Vianen | Postbus 183, 4130 ED Vianen | The Netherlands

Phone: (+31) 347-368100 | Fax: (+31) 347-373777 | E-mail: cimsolutions@cimsolutions.nl | Internet: www.cimsolutions.nl



Paul van Gerven is redacteur van Bits&Chips.

Muziek in de oren

Heeft u er ook nachten van wakker gelegen? Nederland is van de vijfde naar de achtste plaats gedaald in de befaamde Global Competitiveness Index van het World Economic Forum! Kamerleden renden naar de microfoon, publicisten en economen klommen in de pen, want Nederland was dieper en dieper het moeras in aan het zakken – dat was zonneklaar. Minister Henk Kamp van Economische Zaken werd prompt ontboden bij 's lands hoogste autoriteit: Pauw & Witteman.

Arme minister Kamp. Hij zit nog maar een jaartje op EZ, dus veel kwaad kan hij nog niet hebben aangericht. Maar ja, zijn voorganger Maxime Verhagen had zich vorig jaar de stijging van zeven van naar vijf gretig toegeëigend; dat was immers duidelijk het resultaat van het topsectorbeleid dat hij had geïntroduceerd. Ook premier Rutte heeft de topvijfnoting bij verschillende gelegenheden trots aangehaald. En als de politiek ergens goede sier mee maakt in goede tijden, dan moet ze ook zo sportief zijn te reageren als het tegenzit.

Toch had Kamp zich eigenlijk de moeite kunnen besparen. Nederland scoorde vorig jaar een GCI van 5,50 en dit jaar 5,42 (op een schaal tot 7). Een verschil van niks dus, maar omdat onze grootste concurrenten Duitsland en de Verenigde Staten heel dicht onder ons stonden, streefden zij ons voorbij met een al even minimale verbetering van hun score.

Wie de deelscores analyseert, komt er bovendien achter dat Nederland vooral punten verliest door banken die de hand op de knip houden zolang ze hun balansen aan het versterken zijn, niet doordat we structureel vermogen hebben ingeleverd om te innoveren. Op een *innovatie*-index die daags voor de GCI verscheen, steeg Nederland juist van de zesde naar de vierde plek.

In de laatste plaats, en dat is meer fundamentele kritiek, wordt de GCI voor een belangrijk deel samengesteld op basis van antwoorden van CEO's. Dat zijn dus sowieso subjectieve noties, waarbij het gevaar bestaat dat allerlei vooroordelen worden herkauwd. Het is bovendien niet ondenkbeeldig dat respondenten van hun vragen-

lijst een verkapte verlanglijst maken. Welke directeur wil nu niet makkelijker van zijn personeel af kunnen, overspoeld worden door kredietmogelijkheden en nooit meer een ambtenaar zien?

Al dat gedoe over een fluctuatie op de concurrentie-index was dus nergens voor nodig. Zolang een klein land als Nederland zich in de top twintig mag verheugen, doen we het al heel erg goed. Aan de andere kant is ambitie natuurlijk nooit weg, en als zo'n lijstje dat katalyseert: soit.

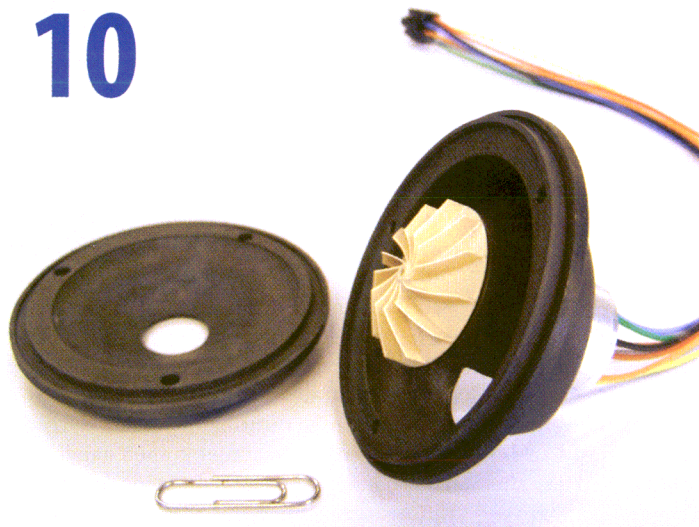
Kamp kon natuurlijk met een dergelijk genuanceerd verhaal niet komen aanzetten, maar na de plichtmatige boetedoening werd zijn optreden bij Pauw & Witteman desalniettemin de moeite waard. Toen het tekort aan technisch personeel over tafel ging,

Al dat gedoe over een fluctuatie op de concurrentie-index was nergens voor nodig

prikte er oprechte emotie door de façade van de meestal nogal mechanisch overkomende Twent. Daarmee liet hij technisch Nederland zien wat voor vlees het in de kuip had.

Zevenhonderdduizend werklozen, maar techniekbedrijven die niet aan personeel komen – dat zit Kamp echt dwars, zei hij. 'We zagen het aankomen, we dachten altijd dat we er voldoende aan deden, maar nu weten we dat het veel te weinig is geweest', zei de bewindsman. Ja maar, pruttelde Jeroen Pauw, niet iedereen kan toch zomaar techneut worden? 'Ik hoor dat al langer, en ik word er een beetje flauw van. We moeten toch zorgen dat we het werk kunnen doen dat er is?', antwoordde Kamp bits. Na al die jaren genegeerd te zijn, is dat taal die ons techneuten als muziek in de oren moet klinken. ☺

10

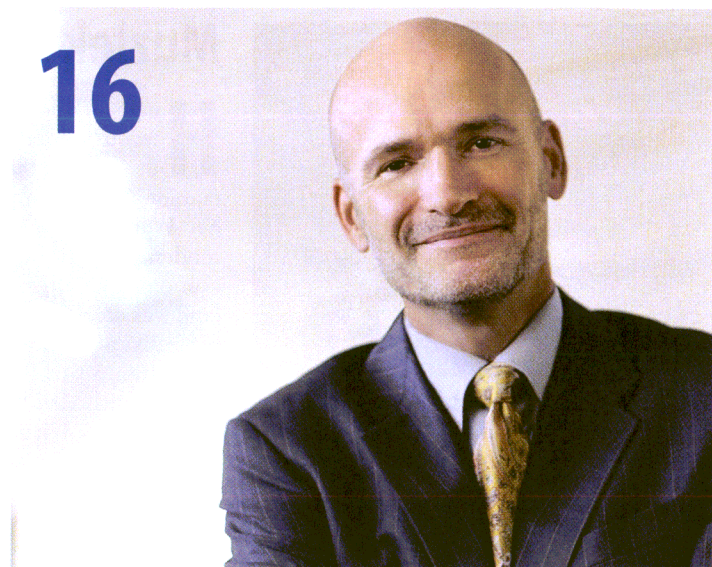


Nieuws

Macawi verder onder Demcon-vleugels

Met Demcon als moederbedrijf heeft Macawi's OEM-module voor geavanceerde beademingsapparatuur de weg naar de markt gevonden.

16



Interview

Intel verbindt embedded- met IT-wereld

Intel wil graag de brug slaan tussen cloud en embedded, vertelt Ton Steenman in een vraaggesprek met Bits&Chips.

14 Academische trends in systeemanalyse

26 Herkansing voor neurale netwerken

35 De kilowatts vliegen je om de oren

Nieuws

- 7 In 140 woorden
- 8 Overzicht
- 10 Macawi verder onder Demcon-vleugels
- 14 Academische trends in systeemanalyse
- 22 Top-down ontmoet bottom-up
- 24 Holle bolle watersplitser
- 24 Minipomp heeft geen stekker nodig

Opinie

- 3 Muziek in de oren – Paul van Gerven
- 13 De tandenborstel van de 21e eeuw – Chris Van Hoof
- 15 De kracht van de hulpvraag – Derk-Jan de Groot
- 21 De headhunter – Anton van Rossum
- 23 Evolutie en geloof – Eric Leenman
- 25 Logging for dummies – Jeroen Bouwens
- 30 Recensie 'Guide to state-of-the-art electron devices' – Ben Bles
- 37 De communicatietrainer – Jaco Friedrich
- 59 Amerikaanse kraaiers – Joost Backus

Interview

- 16 Ton Steenman (Intel)
Intel verbindt embedded- met IT-wereld

Achtergrond

- 26 Herkansing voor neurale netwerken
- 31 4G opent een wereld aan nieuwe toepassingen
- 35 De kilowatts vliegen je om de oren

En verder

- 60 Trainingen
- 61 Events
- 64 Wegwijzer
- 67 Colofon



Interview

RF digitaliseren, component voor component

Na zijn overstap van TI naar de TU Delft kan Robert Staszewski zich eindelijk volledig storten op zijn tijddomeinelektronica-aanpak.



Achtergrond

Firebee: spraak over Zigbee

Op basis van Zigbee ontwikkelde Fontys een zelfconfigurerend en zelfherstellend draadloos spraaknetwerk voor brandweerlieden.

46 NXP schakelt NFC in hogere versnelling

54 Draadloze overdracht van energie over recordafstand

Interview

42 Robert Staszewski (TU Delft)
RF digitaliseren, component voor component

Achtergrond

- 46 NXP schakelt NFC in hogere versnelling
- 48 Firebee: spraak over Zigbee
- 52 Een zwerm nanosatellieten aan het praten krijgen
- 54 Draadloze overdracht van energie over recordafstand
- 56 Elektrische auto's en bussen draadloos laden kan veilig en efficiënt

Voor iedere meting hebben wij de oplossing



Data-acquisitie producten van National Instruments zijn de meest betrouwbare, computergebaseerde meetinstrumenten en bieden de hoogste nauwkeurigheid en maximale prestaties. Voor de NI CompactDAQ systemen zijn meer dan 50 specifieke meetmodules beschikbaar voor de meest uiteenlopende sensoren en signalen. Samen met de analyse- en signaalverwerkingmogelijkheden van NI LabVIEW software, biedt de combinatie u een krachtig platform voor grafisch systeemontwerp waarmee u elk meetsysteem sneller ontwikkelt.

LabVIEW software biedt efficiënte analysemogelijkheden voor al uw meetgegevens, het vereenvoudigt de ontwikkeling van grafische user interfaces, en helpt u programmeren precies op de manier zoals u denkt: grafisch.



>> Verhoog uw productiviteit. Bezoek ni.com/measurements-platform

0348 433 466

National Instruments Netherlands BV • Pommersdijk 10 • Postbus 1214 • 3440 AC Woerden • Tel: +31 348 433 466 • Fax: +31 348 433 472
Chamber of Commerce • #381 196 13 • Utrrecht

©2013 National Instruments. Alle rechten voorbehouden. LabVIEW, National Instruments, NI en NI CompactDAQ zijn handelsmerken van National Instruments. Andere vermeldde afkorting en handelsmerken zijn het recht van hun respectievelijke eigenaren. 12874

 **NATIONAL
INSTRUMENTS**

Displays**Gemiste kans 4.0**

Bij de spin-out van Philips richtte Liquavista zijn electrowetting-displaytechnologie op monochrome schermpjes voor horloges en radioklokjes, maar de marges bleken daar te klein. Toen maakte het een omme-zwaai richting e-readers, maar die werden



al gauw verdrongen door tablets. Voor de grote en veeleisende tablet-displays bleek de technologie echter nog niet rijp, waardoor ook deze markt Liquavista links liet liggen. Nu onthullen technologiebedrijven en masse *smart watches*. Een ideale toepassing voor het Liquavista-aanbod: kleine kleuren-displays die altijd aan moeten staan, hoge framerate's moeten kunnen halen en tegelijkertijd zonder backlight en in vol zonlicht leesbaar moeten zijn terwijl ze zuinig om-springen met de batterij. Liquavista-eigenaar Amazon heeft echter nog geen interesse getoond in deze markt. Opnieuw lijkt de electrowetting-aanpak de boot te missen. [PF](#)

Beveiliging**Besmette software**

Security-Enhanced Linux (SELinux) is al jaren een gevestigde methode om Linux- (en tegenwoordig Android-)systemen te beveiligen. De software is oorspronkelijk ontwikkeld door de Amerikaanse spionagedienst NSA, maar door het opensource karakter menen de meeste beveiligingsexperts dat ze eventuele *back doors* allang gevonden zouden hebben. De onthullingen van klokken-luider Edward Snowden roepen de vraag op of de beveiligingsexperts van de NSA hier niet te gewiekst voor zijn. Ook de publieke standaarden, die in een open en transparant proces tot stand komen, blijken niet

geheel immuun: door slimme standaard parameters in deze standaarden kunnen de veiligheidsdiensten de beveiliging met aanzienlijk minder moeite kraken dan zou moeten. Toch blijft open source de beste keus, menen sommige beveiligingsexperts; de NSA werkt samen met aanbieders van commerciële software om af luistercapaciteiten in te bouwen in hun producten. [PF](#)

Halfgeleiders**Fabs op de Noordpool**

Het is geen geheim dat EUV-lithografie tegenstanders kent. Enkele jaren terug was onder deze sceptici het energieverbruik een populair aangrijpingspunt: chipmakers zouden een kerncentrale naast hun fabs moeten bouwen om hun IC's met EUV-technologie te belichten. Rekent u even mee? 's Werelds meest efficiënte EUV-bron zet 5,2 procent van de invallende CO₂-laserenergie om in EUV-straling. De efficiëntie van dit type laser is in de orde van twintig procent, dus voor een bron van 250 watt zou zo'n 24 kilowatt nodig zijn. Daar komt vast nog aardig wat bij voor de rest van de machine, maar de orde-grootte is niet om van te

schrikken. De sceptici laten zich echter niet uit het veld slaan en verzinnen iets nieuws: de restwarmte. Er doen op internet al grapjes de ronde over fabs op de Noordpool. [PVG](#)

Innovatie**TKI's verliezen van Brussel**

Subsidies zijn verkwistend, omdat er legers dure ambtenaren mee gemoeid zijn die de zaak vroeg of laat helemaal bureaucratisch dicht laten slibben. Weg ermee, zei toenmalig minister van Economische Zaken Maxime Verhagen in 2011. Innovatie moest voortaan via de belastingdienst worden gestimuleerd, en samenwerkingsverbanden tussen bedrijfsleven en universiteiten en onderzoeksinstituten konden terecht bij zogenaamde Topconsortia voor Kennis en Innovatie. Deze TKI's zijn nu mikpunt van kritiek. Hoewel Agentschap NL heel wat minder ambtenaren telt dan een paar jaar geleden, zijn de TKI's nog bureaucratischer en ingewikkelder dan de subsidieregelingen van weleer. Sommige hightechondernemers houden tegenwoordig daarom liever de hand op in Brussel, een stad die nu niet bepaald bekendstaat om zijn tekort aan ambtenaren. [PVG](#)

Mobiel**Complottheorieën in Finland**

Finland is woest over de bijna de negentien miljoen euro bonus die Nokia-topman Stephen Elop cashet dankzij de verkoop van de mobieltjesdivisie aan Microsoft. En het gaat niet alleen om de morele dimensie; er lijkt meer aan de hand. Elops contract bevatte een clause waarin de verkoop van (delen van) het bedrijf fors wordt beloofd. Dat is niet ongebruikelijk, ware het niet dat a. de beloning niet afhangt van een reële koersverhoging, b. geen van Elops voorgangers deze clause in zijn arbeidsovereenkomst had staan, terwijl c. de voorzitter van de raad van commissarissen Elops contract 'in essentie hetzelfde' had genoemd als dat van vorige CEO's. De rvc gaf Elop dus in feite een persoonlijke prikkel om het bedrijf slecht te laten presteren, en vervolgens de corebusiness te laten overnemen – door wie anders dan partner Microsoft, waarvoor Elop vroeger werkte. [PVG](#)



Foto: Nokia

Opto-elektronica

Huawei koopt Vlaamse starter in silicium fotonica

Huawei neemt voor een onbekend bedrag Imec-spin-off Caliopa over. Hiermee wil de Chinese multinational zijn Europese onderzoek- en ontwikkelactiviteiten uitbouwen, in dit geval in het domein van silicium fotonica. Caliopa zal worden geïntegreerd in Huawei's bestaande R&D-centrum in Louvain-la-Neuve. [PVG](#)
[/caliopa](#)

Dienstverlening

Directie neemt meerderheidsbelang in Tegema

Tegema-oprichter Jan van Dijk heeft zijn opvolging gevonden bij de huidige bedrijfsleiding, Wim van den Broek en Martin van Acht. De twee directeuren hebben een meerderheidsbelang genomen in het ingenieursbureau. Zij zien de overname voornamelijk als waardering voor het gevoerde beleid van de afgelopen jaren. [AP](#)
[/tegema](#)

Logistiek

Govert Hamers nieuwe CEO Vanderlande

Vanaf 1 januari 2014 heeft Vanderlande een nieuwe president en CEO. Govert Hamers treedt dan in dienst als opvolger van Peter Gerretse, die de positie tijdelijk inkleedde nadat Michiel Peters in april overstapte. Hamers komt over van internationale scheepsbouwer IHC Merwede, waar hij sinds 2005 CEO was. [AP](#)
[/vanderlande](#)



Machinebouw

'IC-machinemarkt herstelt zich'

De markt voor halfgeleidermachines krimpt dit jaar 8,5 procent tot 34,6 miljard dollar, becijfert Gartner. Op basis van aantrekkelijke omzetten en bestellingen durft de marktonderzoeker echter de voorspelling wel aan dat het ergste achter de rug is. Voor volgend jaar verwacht Gartner een stijging van bijna zestien procent. [PVG](#)
[/gartner](#)

Onderzoek

Delft, Wageningen en MIT winnen competitie Amsterdams instituut

Het voorstel van de TU Delft, Wageningen UR en MIT is als eerste geëindigd in de competitie voor een nieuw technologisch instituut in Amsterdam. Het trio wil in de hoofdstad een internationale koepel starten voor stedelijke innovatie. Aandachtspunten zijn onder meer water, energie, afval, voedsel en data. [PVG](#)
[/mit](#)

Zonnecellen

Poetsbeurt verhoogt rendement nanodraadzonnecel

De TUE, de TU Delft en Philips hebben een nanodraadzonnecel gemaakt met een hoog rendement, althans vergeleken met soortgelijke zonnecellen. De boost is te danken aan een rigoreus schoonmaakproces. Het rendement van 11,1 procent is geen wereldrecord, maar de Nederlandse draden zijn 2,5 keer zo dun. [PVG](#)
[/poetsbeurt](#)

Smit en Solaytec in nieuwe spatial ALD-toepassingen

Smit Ovens en Solaytec zijn een samenwerkingsverband aange-

Rang	Bedrijf	Megawatt	Marktaandeel (%)
1	Yingli	1450	8,1
2	Trina Solar	1040	5,8
3	First Solar	900	5,0
4	Sharp	800	4,5
5	Canadian Solar	790	4,4
6	Jinko Solar	660	3,7
7	Kyocera	650	3,6
8	Renesola	570	3,2
9	Sunpower	490	2,7
10	Suntech	480	2,7
Anderen		10100	56,3
Totaal		17930	100,0

Bron: IHS

Zonnecellen

Markt PV-modules trekt aan

De PV-modulebusiness vertoont over de hele linie weer groei, vooral sinds het tweede kwartaal. Dat blijkt uit marktonderzoek van IHS. De cumulatieve kwartaalomzet steeg naar 8,5 miljard dollar, het hoogste niveau sinds het laatste kwart van 2011. IHS verwacht dat het herstel doorzet dit jaar, zij het bescheiden. [PVG](#)
[/pv-markt](#)

gaan om het toepassingsgebied van spatial ALD te verbreden. De twee gaan zich met name richten op buffer- en barrièrelagen voor dunnefilm-Cigs/CZTS-zonnecellen en op speciale lagen voor oleddisplays. Daarbij zal Solaytec zich bezighouden met de depositiekop en Smit met de machine-integratie. [PVG](#)
[/ald](#)

Mobiliteit

Autonome auto's gaan proefrijden op A270

De A270 tussen Eindhoven en Helmond wordt de eerste proefsnelweg in Nederland om zelfrijdende auto's te testen in de praktijk. Dat hebben Beter Bereikbaar Zuidoost-Brabant, de RDW, de gemeenten Eindhoven en Helmond en de provincie Noord-Brabant afgesproken. De komende tijd gaan de betrokkenen de voorwaarden vastleggen voor verantwoord testen. [NR](#)
[/a270](#)

NXP met Oostenrijkers in automotive Ethernet

NXP en het Oostenrijkse TT-Tech hebben een intentieovereenkomst gesloten voor de ontwikkeling van automotive Ethernet-switches. Ethernet wordt gezien als de toekomst voor gegevensuitwisseling binnen voertuigen, maar voldoet niet aan de eisen van de automotive markt. Daarom is de BroadR-Reach Ethernet-standaard ontworpen, waar de twee partners zich op zullen richten. [FE](#)
[/nxp](#)

Nieuwe deals voor Tomtom

Tomtom heeft een trits deals bekendgemaakt. Het gaat onder meer de navigatiefeatures verzorgen van Sony's auto-infotainmentsystemen voor West-Europa en Daimler breidt het aanbod van Tomtoms real-time verkeersinformatie uit naar de Comand-infotainmentsystemen van de Mercedes E-klasse. Daarnaast hebben de

De volledige artikelen zijn te vinden op www.bits-chips.nl/nr8 gevolgd door het label bij het betreffende stuk.

Meest geklikt

1

Elektronica

Philips bezuinigt 400 miljoen extra

Philips voert de kostenbesparingen van zijn Accelerate!-programma op. In 2015 wil het niet 1,1 miljard, maar 1,5 miljard euro hebben bezuinigd. Daarbij zullen extra ontslagen vallen, maar volgens het concern zal de inkrimping vooral via natuurlijk verloop gaan. [PVG](#)

[/accelerate](#)

2

Microcontrollers

Mysterieuze M7-coprocessor Apple blijkt van NXP

Als een van de speerpunten van de nieuwe Iphone 5S noemde Apple de M7-coprocessor. Deze verzamelt continu data van de bewegingssensoren wanneer de telefoon in slaapstand staat. Chipworks heeft nu de herkomst van deze mysterieuze coprocessor achterhaald: het blijkt een Arm Cortex-M3-gebaseerde microcontroller van NXP. [PE](#)

[/m7](#)

3

Mobiliteit

Raceteam TU Delft verbreekt wereldrecord acceleratie

De elektrische auto van het Delftse studentenraceteam DUT Racing is in 2,15 seconden opgetrokken van 0 naar 100 km/u. Dat is sneller dan bijvoorbeeld de Bugatti Veyron Super Sport en de formule 1-wagen van Giedo van der Garde. Het vorige record stond op 2,68 seconden. [AP](#)

[/dutracing](#)

4

Innovatie

Kabinet: 20 miljoen van noorden naar zuiden

Het kabinet wil twintig miljoen euro onttrekken aan de spaarpot van de Noordelijke Ontwikkelingsmaatschappij (Nom) en overhevelen naar Zuid-Nederland. Dit staat in de miljoenennota, ook tot verrassing van de Nom zelf. De maatschappij was in de veronderstelling hierover nog in gesprek te zijn. [NR](#)

[/nom](#)

5

Testen en meten

Agilent in tweeën

Agilent splitst zichzelf op in twee bedrijven: een voor elektronische test- en meetoplossingen en een voor de activiteiten in levenswetenschappen en diagnostiek. De naam Agilent en CEO Bill Sullivan gaan naar de laatste tak. Het elektronicabedrijf heeft nog geen nieuwe naam, wel een beoogd CEO: huidig COO Ron Nersesian. [PE](#)

[/agilent](#)



Foto: Apple



Amsterdammers hun smart-phone-app geschikt gemaakt voor Fords Applink. [PE](#)
[/tomtom](#)

Robotica

Icub-robot moet op UT gaan leren van ervaringen

UT-onderzoeker Frank van der Velde wil het cognitieve proces van het menselijk brein imple-

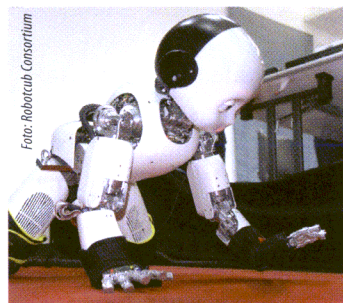


Foto: Robotlab Consortium

menteren in robots. Het werk moet leiden tot de komst van de nieuwste versie van de Icube-robot naar Twente. Samen met andere Twentse onderzoekers diende Van der Velde een aanvraag in voor een exemplaar. [AP](#)
[/icub](#)

Medisch

Delftse protonenkliniek stap dichterbij

De Autoriteit Consument & Markt heeft de geplande protonenkliniek van de TU Delft, het Erasmus Medisch Centrum en het Leids Universitair Medisch Centrum goedgekeurd. Dit Holland Particle Center (HollandPTC) moet in 2016 zijn deuren openen om kankerpatiënten te bestralen met protonen. Daarnaast worden onderwijs en onderzoek belangrijke speerpunten. [PE](#)
[/hollandptc](#)

Elektronica

Brand verwoest Neways-fabriek in Kassel

Neways Electronics is in het Duitse Kassel getroffen door een grote brand. Het vuur heeft de productie- en opslagruimtes

in de as gelegd, waardoor de fabriek stil is komen te liggen. Neways heeft alle productie-activiteiten ondergebracht bij andere werkmaatschappijen binnen de groep. [NR](#)
[/neways](#)

Innovatie

Duitsers positief over Nederland, techniek onbekend

Duitse beslissers zien Nederland als partner waar het goed mee samenwerken is en als succesvolle handelsnatie. Dat blijkt uit een imago-rapport van de Nederlandse ambassade. De bekendste economische sectoren zijn landbouw en watermanagement. De Nederlandse expertise op het gebied van wetenschap en technologie is echter minder bekend in Duitsland. [AP](#)
[/imago](#)

PWC: Nederland wereldwijd voorop in open innovatie

Uit onderzoek van Pricewaterhousecoopers (PWC) blijkt dat 42 procent van de Nederlandse bedrijven de voorkeur geeft aan open innovatie. Zij geven aan bereid te zijn hun R&D-faciliteiten open te stellen of samenwerkingsverbanden op te richten. Met India (eveneens 42 procent) en China (41 procent) zit Nederland in de openinnovatiekopgroep. [NR](#)
[/pwc](#)

Europa op zoek naar innovatiehoofdstad

De Europese Commissie is een zoektocht gestart naar de eerste innovatiehoofdstad. De titel 'Icapital' gaat naar de stad die het beste ecosysteem opzet waarin burgers, overheid, hoger onderwijs en bedrijfsleven met elkaar innoveren. Een onafhankelijke jury kiest komend voorjaar de winnaar. De prijs is een half miljoen euro. [NR](#)
[/icapital](#)

Macawi verder onder Demcon-vleugels

Het duurde langer dan verwacht om de mechanica onder de knie te krijgen, maar Macawi heeft nu zijn OEM-module voor geavanceerde beademingsapparatuur klaar. Met Demcon als moederbedrijf is de weg naar de markt gevonden.

Pieter Edelman

In 2009 trok Dräger Medical de stekker uit zijn R&D-centrum in Best, waar het Duitse bedrijf werkte aan slimme *blower*-gebaseerde beademingsapparatuur. Zo'n vijftig R&D-functies gingen verloren, en daarmee opgebouwde expertise rond de mogelijkheden van dit concept. Een (vijf) koppig team van gewezen medewerkers weigerde dat te accepteren en richtte het jaar erop een bedrijfje op: Macawi.

Afgelopen zomer kwam de onderneming in handen van Demcon. Dat markeerde daarbij gelijk het moment waarop de eerste apparaten met Macawi-technologie de markt zullen bereiken: op de Medica-beurs in Düsseldorf staan binnenkort de eerste beademingsapparaten en in december start de productie. Eindelijk, zou je kunnen zeggen, want marktintroductie stond eigenlijk al voor begin 2012 op de agenda.

'We hebben een behoorlijke uitloop gehad', is Macawi-CEO Geert van Dijk de eerste om toe te geven. 'Er is een aantal problemen geweest bij onze klant, en we hadden zelf nogal wat technische problemen. Dat komt doordat we tot het uiterste gaan wat betreft de mechatronica om ons te kunnen onderscheiden. Nu krijgen we daar wel de klanten mee binnen.'

Het idee van Macawi was van meet af aan om een universele dynamische blower-module te ontwikkelen voor OEM's die zo'n beetje het hele bereik aan toepassingen aankan, van ambulances tot IC's en van pasgeboren baby's tot volwassenen. Traditioneel worden hier aparte apparaten voor ontwikkeld die aangesloten moeten worden op perslucht- en zuur-

stofvoorzieningen. Een blower-gebaseerd beademingsapparaat gebruikt daarentegen buitenlucht en met de juiste regelsoftware zijn alle beademingsscenario's instelbaar met een relatief goedkoop apparaat.

Het goede nieuws is dat dit idee nu is gerealiseerd, vertelt Van Dijk. 'Het apparaat dat binnenkort verschijnt, kan zowel pasgeboren baby's beademen als volwassenen. Dat is uniek in de wereld. Je moet alleen

een ander setje slangen aansluiten voor baby's, want je hebt een veel kleinere dode ruimte en je moet gevoeliger meten met kleinere sensoren.'

Bovendien kan de technologie specifieke longfuncties meten en bepalen wanneer een patiënt zelf kan ademen. 'Doordat we zo'n gevoelige aansturing hebben, kunnen wij dat meten met de standaard druk- en flow-sensoren. Normaal heb je een high-end toe-

Het fabricageproces leverde de nodige hoofdbrekens op, maar dankzij een eigen ontwerp haalt Macawi nu wel optimale prestaties uit zijn blowers.



stel nodig dat deze tests uitvoert met regelklepmanoeuvres, maar wij komen daar heel dicht in de buurt', vertelt Van Dijk.

Commerciële club

Aanvankelijk werkte Macawi samen met Sioux en was het zelfs gehuisvest in het pand van de dienstverlener, die de embedded software schreef en via dochteronderneming Sioux Electronics de elektronica verzorgde. Demcon bleek echter beter te passen bij de business van de doorstarter. 'Met Sioux hadden we meer een commerciële verhouding, bij Demcon zitten we echt in het bedrijf. Zij richten zich al een tijdje op de medische markt en het kwaliteitssysteem voor de Iso-certificatie is beter op orde. De productie bij Sioux Electronics bleek ook niet helemaal op niveau voor onze apparatuur', aldus Van Dijk.

Eigenlijk is het een beetje te danken aan de vertraging dat de features in het eerste apparaat zitten. 'We zijn al die tijd doorgegaan met de ontwikkeling van algoritmes. Dat heeft altijd wel op schema gelegen', legt Van Dijk uit.

De problemen waar het bedrijf tegen aanliep, waren van praktischer aard. Van Dijk: 'We moesten ons eigen radje ontwikkelen in de blower, maar het lukte niet om dit met het beoogde materiaal te spuitgieten. Een externe adviseur heeft toen een ander materiaal aangeraden, maar toen de matrijs er uiteindelijk was, bleek dat toch ook niet geschikt. We hadden ook een motor gekozen van een commerciële club, maar die bleek niet te voldoen. Toen hebben we een motor met een Nederlandse partner ontwikkeld. Dat heeft zo een jaar gekost.'

Misschien had het team wel eerder met Demcon in zee moeten gaan, kijkt Van Dijk terug. 'Met Demcon hebben we toch nog wat verbeteringen in onze elektronica en het kunststofproces aangebracht.' De contacten liepen al een tijdje, onder meer voor financieringsmogelijkheden die in verband met de vertraging nodig waren. 'Maar uiteindelijk hebben we besloten dat een dochterbedrijf een betere strategie is. Klanten hadden best veel belangstelling in ons, maar ze zijn jarenlang van ons afhankelijk, dus als kleine club hadden we moeite om hen binnen te halen. Nu met Demcon durven ze de stap ineens wel aan.' ☺

Committed to excellence

CATALOGUE
PROCUREMENT
MASSQUOTATION
PRODUCT CHANGE
NOTIFICATION

e-commerce made easy

Rutronik 24 is the modular Internet platform for the procurement of electronic components.

The business processes are thereby simplified substantially. The advantages of faster Online orders combine with customized advice to meet your needs.

We thereby do not replace our service, quite the opposite: we complement it.

www.rutronik24.com



Bits&Chips 2013 EMBEDDED SYSTEMS

7 November 2013 • 's-Hertogenbosch • NL

Gold sponsor



Cosponsor



Coffee sponsor



Organiser



Co-organiser



*Keynote by
Peter Frans Pauwels
Founder TomTom*



Chris Van Hoof is programmadirecteur
Wearable Healthcare bij Imec.

De tandenborstel van de 21e eeuw

We weten hoe het weer volgende week zal zijn. We hebben de wiskundige modellen om accurate weervoorspellingen te doen. En we hebben een fijnmazig netwerk van sensoren in weerstations om die modellen te voeden met gegevens. Op basis van die voorspellingen kunnen we ons gedrag aanpassen: met de fiets naar het werk, of toch maar met de auto? Vandaag de oogst binnenhalen of nog een week wachten? Een vliegroute kiezen met weinig kans op vertragingen door slecht weer.

Voor beslissingen over onze gezondheid hebben we veel minder houvast. Weet u of uw bloeddruk niet te hoog of te laag is geweest de voorbije dagen, of u genoeg beweging heeft gehad, of u geen tekort heeft aan vitamine D? Ik geloof er sterk in dat we op korte termijn over sensoren kunnen beschikken die dit alles kunnen meten. Deze sensoren moeten draagbaar, betaalbaar, betrouwbaar, comfortabel en energiezuinig zijn.

Een andere vereiste is dat de sensoren de drager niet negatief doen opvallen. Sensortechnologie wordt daarom het best geïntegreerd in kledij en accessoires die mensen nu al dragen: uurwerken, schoenen, brillen of koptelefoons. Op het vlak van integratie van elektronica in kledij hebben ze in het CMST-labo van de Universiteit Gent prachtige resultaten geboekt. Hun technologie is gebaseerd op een plooibare, rekbaar folie met daarop eilandjes van rigide elektronica. Die eilandjes kunnen sensoren of processoren zijn. Ze zijn verbonden door rekbaar stroomgeleiders, die de buigingen en rekkingen van de folie kunnen volgen zonder te breken. Dit bereiken ze door de geleiders in een golvend patroon te leggen dat in de folie wordt ingebed. Elke golf van het patroon heeft de vorm van een hoefijzer. Uit simulaties bleek dat dit hoefijzerpatroon de vorm is die het beste uitrekbaarheid en betrouwbaarheid combineert.

Om werkelijk nuttig te zijn, moeten de sensoren niet alleen meten maar ook ons gedrag positief beïnvloeden. We moeten het equivalent van een tandenborstel creëren, een apparaat dat overal ter wereld voor een doorbraak heeft gezorgd in de gezondheid van het gebit.

Volgens mij zal de eerste toepassing van lichaamssensoren het verbeteren van onze fitheid en gewicht zijn. Er zijn al fitheidsmeters op de markt – denk aan de UP (van Jawbone) en de Fuelband (van Nike). Deze

devices gebruiken Mems-accelerometers om onze activiteit te meten. Het probleem hierbij is dat dit niet altijd even betrouwbaar is. Bij het opwandelen van een berg of van trappen is er bijvoorbeeld weinig correlatie tussen de data van de accelerometer en het werkelijke energieverbruik.

Onderzoekers bij het Holst Centre hebben daarom een fitheidspleister ontwikkeld die een ecg-sensor en een accelerometer combineert. Op deze manier krijg je een veel betrouwbaarder beeld van het energieverbruik van een persoon. Door ook nog een algoritme te ontwikkelen dat rekening houdt met persoonsgebonden eigenschappen – de basishartslag en hartslagstijging bij activiteit zijn voor iedereen anders – was het mogelijk een fitheidspleister te maken

Sensoren moeten niet alleen meten maar ook ons gedrag positief beïnvloeden

die drie keer betrouwbaarder is dan huidige systemen op de markt.

Ook in lab-op-chip-technologie zullen we toepassingen zien verschijnen die mensen de kans geven hun eigen gezondheid te managen. Mijn Imec-collega's van de onderzoeksgroep Life Science voorspellen dat de eerste LOC-systemen gebruikt zullen worden voor zogeheten wellness- of lifestyletests. Het gaat hier bijvoorbeeld om het testen van het ijzer- of vitamine D-gehalte in je bloed. Of om te testen of je een bepaalde ziekte al hebt gehad, zoals herpes of griep. In een volgende fase – binnen tien jaar – zullen medische tests verschijnen om na te gaan of je op dit moment een bepaalde ziekte hebt. In een derde fase – binnen vijftien jaar – zullen *companion diagnostic tests* verschijnen. Dit zijn tests die aangeven hoe gevoelig je bent voor een bepaald geneesmiddel.

Er staan ons dus nog heel wat 'tandenborstelinnovaties' te wachten die het mogelijk zullen maken onze gezondheid beter te voorspellen, te managen en zelfs te verbeteren. En dat is meer dan wat we vandaag met het weer kunnen doen: voorspellen, maar niet verbeteren. Spijtig. ☹

Samen met Guido Sanguinetti won Luca Bortolussi de best-paperaward voor werk op het gebied van machine learning.



Academische trends in systeemanalyse

Mariëlle Stoelinga van de UT ging naar QEST-conferentie en tekende de trends op in systeemontwerp en -analyse: security op codeniveau, peer-to-peercommunicatie en software verspreid over multi-administratieve domeinen.

Mariëlle Stoelinga

Bittorrent, het Linux-distributiesysteem en *video-on-demand*-oplossingen. Deze hakken grote bestanden op in kleine stukjes, die ze vervolgens over meerdere (meestal willekeurig geselecteerde) hosts verspreiden. Dit verhoogt niet alleen de performance (*load balancing*), maar ook de beschikbaarheid; doordat content op meerdere plaatsen staat, is het systeem robuuster tegen uitval van hosts.

Probleem hierbij is dat impopulair materiaal zich niet goed verspreidt, terwijl de totale hoeveelheid van niet-populaire content toch hoog is. Dit wordt nog versterkt als slechts een deel van een file impopulair of zeldzaam is. De Souza e Silva presenteerde verschillende oplossingen voor dit probleem, waaronder mechanismen om populaire en impopulaire content te bundelen en om bandbreedte onder verschillende peers anders te verdelen.

De award voor beste paper ging naar Luca Bortolussi van de universiteit van Triëst en Guido Sanguinetti van de universiteit van Edinburgh voor werk in *machine learning*. Dit is een innovatieve techniek om automatisch een systeem- of designmodel te synthetiseren uit data, bijvoorbeeld systeemlogs. Het heeft de afgelopen jaren een hoge vlucht genomen in een scala aan toepassingen, waaronder modelgebaseerd testen, automatische spraakherkenning en datamining. Het prijswinnende paper van Bortolussi en Sanguinetti behandelt een methode om automatisch kansmodellen te leren en te ontwerpen uit constraints. Dit maakt het mogelijk om sneller betere modellen te verkrijgen, omdat in het model aanwezige parameters, bijvoorbeeld waarden van verwachte aankomst- of servicetijden, heel snel en accuraat uit systeemlogs of traces zijn te extraheren.

Nederlandse bijdrages waren er in Buenos Aires van David Jansen van de Radboud Universiteit Nijmegen en Dennis Guck van de Universiteit Twente. Jansen pleitte ervoor om niet te vragen of een systeem aan de requirements voldoet, maar in *hoeverre*. Dit vergemakkelijkt trade-offs tussen verschillende implementaties en verschillende vereisten. Zijn wetenschappelijke bijdrage is een methode die als het ware de afstand meet tussen implementatie en specificatie.

Guck presenteerde een tool voor de analyse van Markov-automaten, een nieuw en krachtig model voor stochastische analyse dat snel aan populariteit wint, onder meer omdat het accuratere methodes geeft voor foutboomanalyse, errormodellen en performance.

Krachtig

Een belangrijk onderdeel van QEST vormen de tooldemonstraties. Barbara Kordy van de universiteit van Luxemburg gaf een heldere presentatie van ADTool. Hiermee zijn securityscenario's in *attack/defence trees* door te rekenen en hun kosten, kansen, risico's en impact te bepalen, als ook het effect van tegenmaatregelen.

Agung Julius van het Rensselaer Polytechnic Institute nam het gehoor mee naar Strong, een Matlab-toolbox voor zogeheten hybride modellen. Deze kenmerken zich door de combinatie van continu gedrag (zoals temperatuur, snelheid en luchtdruk) en discreet gedrag (aan/uit van een thermostaat, vooruit/achteruit bij een motor). In automotieve en aerospace-toepassingen zijn ze reeds gemeengoed, bijvoorbeeld om een cruisecontrol of luchtvaartbewegingen door te rekenen. De Strong-toolbox biedt features op het gebied van *coverage*, modelconsistentie en simulatie van *trajectory's* en robuustheid.

Een andere belangrijke tool is de statistische model-checker Plasma Lab, in ontwikkeling bij Inria in Rennes. Dergelijke gereedschappen bieden de gezamenlijke voordelen van model-checking en simulatie: zowel de modelleringstalen als de te verifiëren eigenschappen zijn afkomstig uit model-checkers, en dus krachtig, terwijl de analysetechnieken uit de systeemsimulatie komen, en daarom ook krachtig en snel zijn. Statische model-checkers combineren dan ook het beste uit deze werelden.

Mariëlle Stoelinga is universitair hoofddocent risicomanagement van ICT aan de Universiteit Twente. Bij de afgelopen QEST-conferentie was zij medevoorzitter van de programmacommissie.

Redactie Nieke Roos

Wat zijn de nieuwe ontwikkelingen in design en analyse van niet-functionele eigenschappen zoals beveiliging, performance en resourcegebruik? Toonaangevende conferentie op dit gebied is QEST (Quantitative Evaluation of Systems). De tiende editie was van 27 tot en met 30 augustus in de Argentijnse hoofdstad Buenos Aires.

Traditioneel brengt QEST de meer praktisch georiënteerde onderzoekers aan performance(metingen) samen met de meer theoretische researchers op het gebied van modellering en analyse. Deze brug slaan is niet altijd gemakkelijk omdat beide kampen hun eigen terminologieën en voorkeuren hebben. Toch is het deze kruisbestuiving die de conferentie zo interessant en innovatief maakt.

Accuraat

Spectaculair was de keynote van Gilles Barthe. De onderzoeker van het IDMEA Software Institute uit Madrid presenteerde de tools Easycrypt en Certicrypt om automatisch securityeigenschappen te checken op codeniveau. In het bijzonder heeft hij hiermee de correctheid aangetoond van RSA-OAEP, een variant van RSA waarvan de correctheid al vijftien jaar een onopgelost probleem was. Hoewel Barthes techniek nog redelijk wat domeinkennis vergt vanwege de speciale taal waarin de te verifiëren securityeigenschappen moeten worden gespecificeerd, valt hier de komende jaren veel van te verwachten. *Code-level security* is een notoir lastig probleem en de gepresenteerde resultaten zijn bijzonder hoopvol.

In een andere keynote sprak Edmundo de Souza e Silva van de Universidade Federal do Rio de Janeiro over het ontwerp van peer-to-peer *swarming systems*, bedoeld om contentfiles te verspreiden over een grote hoeveelheid gebruikers. Voorbeelden zijn



Derk-Jan de Grood helpt organisaties meer grip te krijgen op hun (test)project.

De kracht van de hulpvraag

Een collega vertelde me dat hij zijn medewerkers regelmatig vraagt met welke drie dingen ze het meest worstelen. Zijn ervaring: de worsteling van de ene collega is vaak gemakkelijk op te lossen door een andere collega. Persoonlijke ervaring, verschillende denkpatronen en afstand tot de situatie maken dat de een de ander soms net even dat duwtje in de goede richting kan geven. Elkaar helpen begint echter met het delen van problemen en onzekerheden, en dat kan niet in elke groep of organisatie.

Er is veel geschreven over succesvolle teams. Iedereen kent wel Meredith Belbin met zijn verschillende rollen en Edward de Bono met zijn *six hats* die inzicht geven in de teamsamenstelling. Zij doen echter geen uitspraak over de cultuur die binnen organisaties of teams heerst. En dat terwijl dit juist in grote mate bepaalt hoe teamleden hun rol invullen.

In het boek 'Getting naked' laat Patrick Lenconi zien hoe zijn hoofdpersoon aan effectiviteit wint door zich kwetsbaar op te stellen. Dit sluit mooi aan bij een trend die ik zie: dat we ook op de werkvloer meer onszelf kunnen zijn. Het is prima om zwakke eigenschappen te hebben en het is geen taboe om iets niet te weten. Het gaat er niet om dat je volmaakt bent; het gaat erom dat je als team presteert. En dat doe je juist door diversiteit na te streven, elkaars sterke kanten te benutten en elkaar op te vangen op de minder sterke punten. Binnen Agile en Scrum komen we steeds vaker in situaties waar juist dit de doorslag geeft. De verantwoordelijkheid draag je als team, en de held is niet degene die de indruk wekt alles te weten, maar juist degene die durft aan te geven hulp nodig te hebben.

Tijdens mijn studie was ik eens een proefopstelling in het natuurkundelab aan het automatiseren. Bij een bespreking vroeg de docent of het ging om de rode opstelling. Mijn onderzoekspartner en ik twijfelden, maar, bang om een flater te slaan, knikten we toch maar van ja. Een uur na de meeting stond de docent naast ons bureau. Hij was naar de andere kant van het complex gelopen en had vastgesteld dat de opstelling blauw was. 'Als je het niet weet, zeg dat dan', adviseerde hij ons bars.

Juist degene die de hulpvraag durft te stellen, draagt bij aan het teamsucces. De ervaring leert dat een vraag van een teamlid de anderen vaak triggert om mee te denken. Niet zelden worden hierdoor potentiële problemen eerder ontdekt en opgelost.

Soms lijken problemen persoonlijk omdat maar één persoon ermee komt. Veel proble-

Als je het niet weet, zeg dat dan

men hebben echter hun oorsprong in de organisatie. Ze worden dan wel aangedragen door één teamlid, maar bij het bespreekbaar maken blijken anderen er ook last van te hebben. Dat maakt het dus de moeite waard om ze op te lossen.

Als ik kijk naar de problemen die ik het vaakst tegenkom, hebben deze inderdaad te maken met de organisatie. Taken die zelfstandig zijn uit te voeren, leveren zelden grote moeilijkheden op. Goed, het is misschien even puzzelen, je staat voor keuzes en je weet niet wat de beste optie is, maar meestal kom je er wel uit. De uitdaging wordt groter als je mensen in de organisatie moet motiveren om iets voor je te doen, als mensen hun gedrag of werkwijze moeten aanpassen of als je managers moet zien te overtuigen.

Ook hierover zijn weer boeken geschreven met generieke tips. Een echte oplossing krijg je echter pas door te brainstormen met je team. Dan moet je de problemen wel eerst op tafel krijgen en bespreekbaar maken. Ik denk dat ik de komende week toch maar eens een rondje ga maken langs mijn testers om ze te vertellen met welke taken ikzelf problemen heb – indachtig het adagium 'wie goed doet, goed ontmoet'. ☺

Intel verbindt embedded- met IT-wereld

Cloud en embedded zijn traditioneel compleet verschillende speelgebieden, maar in de nabije toekomst gaan ze elkaar hard nodig hebben, denkt Intel. Het bedrijf wil graag de brug slaan.

Pieter Edelman

Van oudsher heeft Intel twee grote pijlers: twee derde van de inkomsten komt uit de pc-CPU's, terwijl de processoren voor het datacentrum rond twintig procent van de inkomsten genereren. De overige processoren staan in de jaarverslagen onder die noemer te boek: 'overig'. De CPU's voor notebooks, de Socs voor mobiele telefoons en tablets, de activiteiten van het overgenomen Infineon Wireless en vooral de producten voor enkelbordcomputers, box-pc's en andere embedded toepassingen zaten samen met bij elkaar in deze businessunit – goed voor nog geen tiende van de totaalomzet.

Maar de tijden veranderen, en Intel zag zich twee jaar geleden genoodzaakt om deze structuur om te gooien, met drie pijlers en een sleutelrol voor het 'overige'-bakje. Als eerste pijler blijft de pc-groep als melkkoe goeddeels onveranderd, hoewel de definitie van pc tegenwoordig wat is opgerekt tot ultralichte laptops en tabletachtige apparaten. Het zal ook niet heel verrassend zijn dat Intel zijn producten voor smartphone en tablet – de processoren en de Infineon Wireless-business – als groep is gaan beschouwen die op gelijke voet staat (of hoort te staan) met de andere twee pijlers. Aanvankelijk heeft het bedrijf de boot in deze tak van sport gemist, maar het is vastberaden om ook daar mee te spelen en slaagt er in elk geval op papier steeds beter in om aan te haken bij de concurrentie vanuit het low-end.

Blijven over de datacentrumtechnologie en de embedded-activiteiten. In een op het eerste oog vreemde manoeuvre heeft Intel deze twee totaal verschillende activiteiten samengevoegd in de tweede pijler met de naam 'Datacenter and Connected Systems

Group'. Het bedrijf is er echter rotsvast van overtuigd dat de combinatie essentieel is voor een van de belangrijkste nieuwe trends binnen de computingwereld, zo vertelt Ton Steenman, hoofd van Intels embedded-activiteiten: connectiviteit vanaf het embedded device tot in het datacentrum – the *internet of things* (IOT) in Intels woordenboek.

Wat verstaan jullie precies onder internet of things?

'Die term heeft verschillende betekenissen; bij Intel rekenen we daartoe voornamelijk de zaken die traditioneel onder de noemer 'embedded' vallen, maar nu over netwerk-mogelijkheden beschikken. Sommige an-

De bestaande systemen zijn nooit ontworpen om met elkaar te praten

dere bedrijven scharen er ook telefoons en tablets en *wearable computing* onder, wij hanteren een wat smallere definitie.'

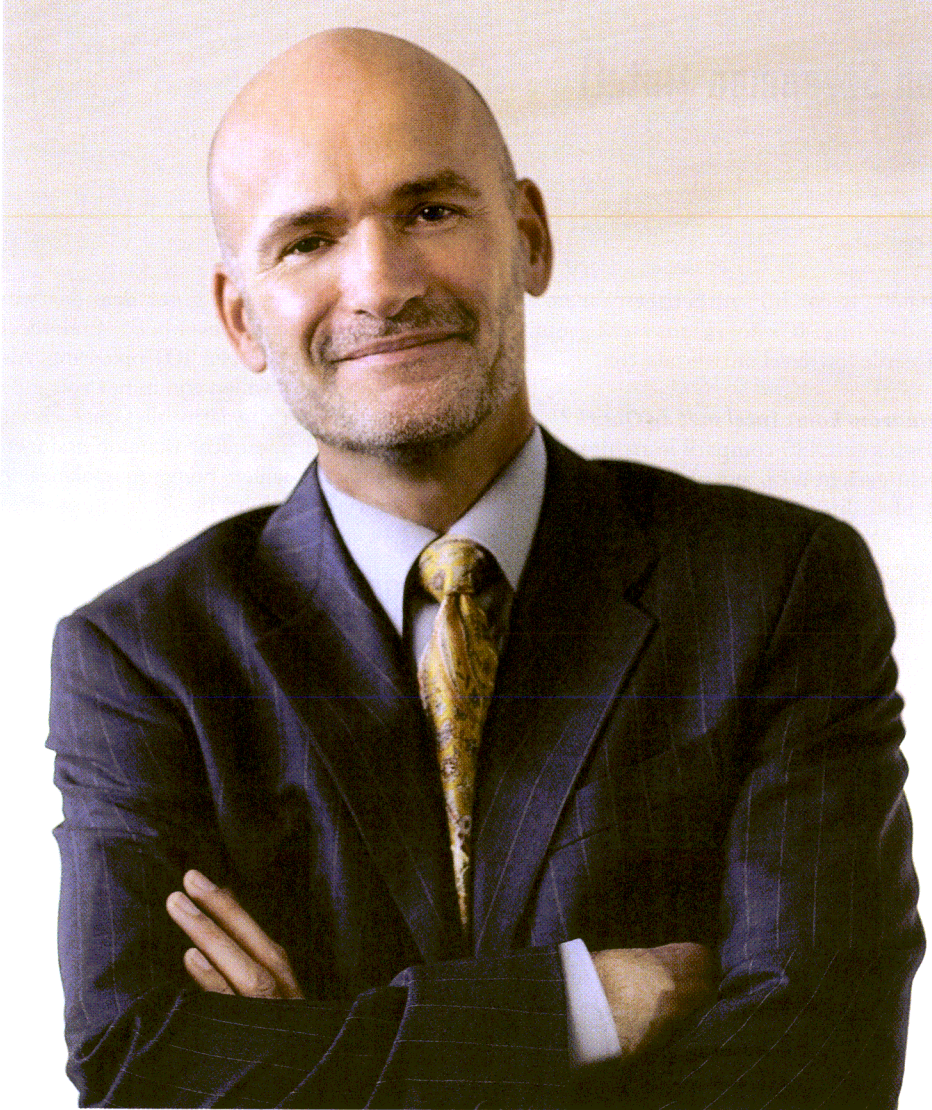
'We doen nu bijvoorbeeld projecten met bedrijven die actief zijn in professionele airconditioning. Door al hun apparatuur te verbinden, verbeteren zij de efficiëntie van hun preventieve onderhoud fors en hoeven ze veel minder reactief onderhoud te plegen. Daarnaast kunnen ze betere routes voor hun vrachtwagens bepalen, dingen beter inplannen, enzovoorts. IOT begint ook echt te materialiseren in de markt voor transport en voor publieke infrastructuur zoals drinkwatervoorziening en *smart grids*.'

Vanwaar deze bedrijfsmatige herindelings?

'Computing is snel aan het verschuiven. Het begint ons nu echt te omringen en alles raakt verbonden op een IOT-achtige manier. Het gaat bij het internet of things om meer dan alleen de verbinding; het draait om het leveren van totaaloplossingen. We praten er vaak over alsof de devices iets nieuws zijn, maar die zijn er al lang en ze beschikken vaak ook al over een verbinding. Ze vormen alleen nog geen onderdeel van een totaalsysteem waar je echt *big data*-oplossingen op kunt leveren.'

'De Datacenter and Connected Systems-groep bestaat uit een organisatie waarin we al onze netwerkspeerpunten samenbrengen: de Intelligent Systems-groep waar ik aan het hoofd sta, we hebben een netwerk- en opslagorganisatie, en dan hebben we nog alle datacenter-, cloud- en technische aspecten. Dat hebben we nu allemaal op één plek samengevoegd zodat we nu holistisch kunnen denken over devices die verbonden zijn tot in het datacentrum, in plaats van ze te beschouwen als devices hier en het datacentrum daar.'

'De vraag is hoe je de echte waarde van het IOT kunt ontsluiten voor de massa in plaats van voor de enkeling. IOT-oplossingen zijn nu meestal sterk verticaal ingericht. Stel dat je bijvoorbeeld een woonwijk wilt automatiseren met het oog op transport, of een haven, dan zie je dat dat allemaal aan elkaar wordt geknoopt met eigen interfaces die specifiek voor die oplossing worden ontwikkeld. Dat werkt als je voldoende geld hebt, maar de kleine spelers hebben niet de schaalgrootte en de middelen om van zo'n oplossing te profiteren.'



Wat heb je dan nodig voor een totaaloplossing?

'Als je het hebt over totaal nieuwe installaties is het wat makkelijker omdat je je systeem kunt inrichten met het oog op je totaaloplossing. Maar met name bij bestaande installaties zijn er op dit moment verschillende uitdagingen. Een van de belangrijkste is dat de ontwikkelaars van de devices gewend zijn traditionele embedded oplossingen te ontwerpen, die niet zo uitgebreid rekening hoeven te houden met IT-technologieën zoals cloud-diensten, regelmatige *over-the-air* patches en updates en mogelijkheden om in te spelen op de alsmaar ontwikkelende cybersecurity-problematiek. Hun software is hier traditioneel niet op ingericht; dat is nieuw voor deze industrie. Aan de andere kant zien clouddienstenleveranciers een enorm gefragmenteerde markt van devices met honderden verschillende protocollen en interfaces en gefragmenteerde datastandaarden, met gegevens in uiteenlopende formaten en verstopt in allerlei hoeken, in logbestanden of niet eens in bestanden, enzovoorts. Dus zij kijken naar beneden en vragen zich af hoe ze met die fragmentatie kunnen omgaan.'

'Wat we als bedrijf nu als eerste doen, is het ontwikkelen van een soort gateway. Aan de zuidkant normaliseert die een groot aantal interfaces, data en protocollen, aan de noordkant biedt die een gestandaardiseerd aanspreekpunt voor clouddiensten. Het idee is dat een cloudserviceprovider via een aantal standaard Api's kan communiceren met de devices eronder. De gateway zorgt voor communicatie tot de devices, de authenticatie, beveiliging, enzovoorts. Embedded-ontwikkelaars leggen verbinding met de gateway via de protocollen waarmee ze bekend

Het is belangrijk om data aan de randen te kunnen verwerken

zijn. De gateway zorgt voor de normalisatie en handelt de complexiteit van de cloud af.'

'Daarnaast moeten devices niet alleen met servers leren praten, maar ook met elkaar. Neem bijvoorbeeld een auto. Daar

heb je allerlei verschillende systeemdomeinen zoals chassisbeheer, motorbeheer en infotainment. Je hebt een beheerder nodig die een overzicht heeft van de systemen en helpt bij de onderlinge communicatie. In de bestaande systemen loopt dat erg stroef; die zijn daar nooit voor ontworpen.'

'De komende jaren zou de gateway hierin kunnen faciliteren en het IOT wat makkelijker maken om uit te rollen, waardoor ook de kleine spelers ervan kunnen profiteren.'

Dat klinkt alsof het voornamelijk een softwareprobleem is.

'Het is waarschijnlijk zowel hardware als software. De belangrijkste vraag is vaak: wat ga je doen met je data en op welk niveau? Je hebt verschillende redenen om al aan de randen van het netwerk te filteren en data-analyses uit te voeren, bijvoorbeeld vanwege bandbreedte of omdat een antwoord uit de cloud te lang op zich laat wachten. We werken bijvoorbeeld samen met het bedrijf Bocom in China aan camerasystemen om verkeersstromen te beheren. Ze schatten dat hun camera's per dag zo'n vijfhonderd petabyte aan gegevens genereren. Je kunt geen vijfhonderd petabyte het datacentrum in gooien en dan gaan verwerken. Ze voeren daarom al een gigantische hoeveelheid filtering uit aan de randen van het netwerk.'

'Een groot deel van de oplossing bestaat dus ook uit de software om analyses uit te voeren op het device, in de gateway en in het datacentrum. Daarvoor hebben we een aantal overnames gedaan en IP opgebouwd rond Hadoop en analysemogelijkheden in het datacentrum.'

'Voor een totaaloplossing is het dus belangrijk om een gedistribueerde architectuur

te hebben waarin je data aan de randen kunt verwerken. Daar komt dus ook hardware bij kijken. Wanneer klanten beginnen met analyses aan de randen, krijg je een escalerende vraag naar rekenkracht in hun devices of in een gateway. Dan is het voordelig om alles op een enkele architectuur te hebben, zodat je je algoritme makkelijk kunt verschuiven vanaf het datacentrum tot aan het device.'

Telefoonjongens

Op het Developer Forum, Intels jaarlijkse event waarin het de wereld bijpraat over zijn plannen, verraste CEO Brian Krzanich vriend en vijand met een nieuwe core die nog verder naar het low-end schaal dan Intels Atom-architectuur: de Quark. Er wordt gespeculeerd dat het ontwerp is gebaseerd op de P5-architectuur, die twee decennia geleden ten grondslag lag aan de desktopprocessors. Zonder veel details vrij te geven, claimde Krzanich een pakweg tien keer lager verbruik met een vijf keer kleiner oppervlak dan de Atom. Wat de core verder bijzonder

maakt, is dat hij synthetiseerbaar is, waar andere Intel-IC's doorgaans sterk geoptimaliseerde low-level ontwerpen zijn.

Waarom komt Intel met de Quark?

'Het is een X86-compatible architectuur die echt gericht is op meer low-end devices. We hebben hier een paar jaar aan gewerkt en we zetten haar nu in de markt vanwege de groeikansen die we zien in IOT, maar vooral omdat we een nog grotere kans zien in kleinere, meer low-end devices die ook allemaal verbindingsmogelijkheden en meer rekenkracht zullen vragen. En natuurlijk komt er dankzij wearable computing een markt voor low-end toepassingen.'

Is het logisch voor Intel om hierop te mikken? Dit gebied is toch eigenlijk al wel door Arm afgekaderd?

'Als je over de industrie heen kijkt, zijn er denk ik nog steeds zo'n zes of zeven gevestigde architecturen. Veel van de toepassingen betreffen de traditionele control- en embed-

ded applicaties, en een groot deel daarvan begint nu na te denken over hoe ze onderdeel kunnen worden van een IOT-oplossing. Als wij echt succesvol willen zijn in het volgende computingtijdperk, waarin alles met elkaar wordt verbonden, en echt totaaloplossingen naar de markt willen brengen waarmee je data kunt omzetten in bruikbare informatie

We doen nu projecten in professionele airconditioning

over de hele reeks van devices, is het voor onze klanten zeer voordelig wanneer ze over een groter palet aan schaalbare oplossingen beschikken op een consistente architectuur.'

'We hebben onder meer ook de programmeer- en bootomgeving versimpeld, om het beter toepasbaar te maken voor devices met beperkt geheugen en kleinere code-ruimte en dergelijke.'

ENTER.

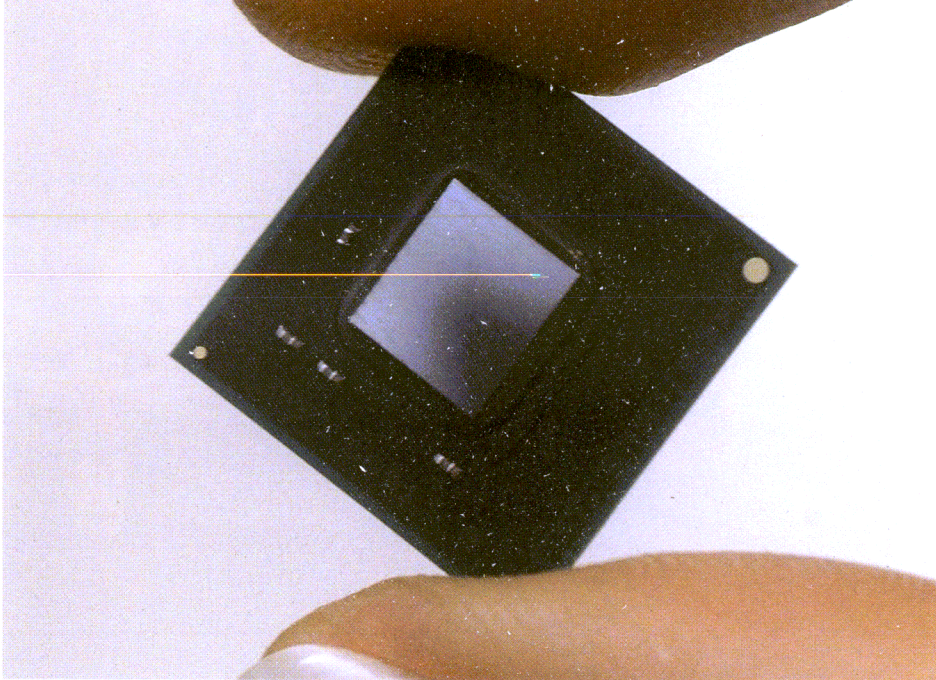
Persoonlijke ontwikkeling, dat vinden wij belangrijk. Ontwikkelen als mens, ontwikkelen als professional. Wij bieden jou als embedded software of hardware expert een groeipad bij de prachtige bedrijven die wij tot onze klantenkring mogen rekenen. In een omgeving van professionals, voor professionals waarin JIJ centraal staat.

Wij hebben uitstekende op maat gesneden arbeidsvoorwaarden en je krijgt bij ENTER de kans om te werken aan projecten die baanbrekend zijn voor de toekomst. Jouw toekomst. Je kunt deelnemen aan het ENTER Development Program waarin jouw ontwikkeling centraal staat. Dat is de manier waarop wij jouw groei faciliteren. Je werkt voor klanten zoals ASML, Océ, Bosch, Philips en TomTom. In deze hoog innovatieve omgevingen word je continu uitgedaagd om het beste uit jezelf te halen zodat je écht kunt groeien.

ENTER zoekt technische Software en Hardware Engineers. Wil jij jezelf ontwikkelen? Kijk op WWW.ENTER-GROUP.NL voor onze vacatures.

ENTER // PEOPLE DEVELOPING THE FUTURE





Intels embedded Quark-core zal zijn debuut maken in de X1000-Soc. Op dit moment geeft het bedrijf nog geen specificaties. 'Maar je zult zien dat het echt draait om het verlagen van de bill of materials op platformniveau en het bouwen van een sterk geïntegreerde energiezuinige oplossing gericht op low-end devices', zegt Ton Steenman.

Maar een meer low-end, batterijgevoede toepassing heeft toch een heel ander softwaremodel, bijvoorbeeld met slaapstanden en reageren op interrupts? Verdwijnt het voordeel van X86-compatibiliteit daar niet mee?

'Onze embedded-klanten gebruiken meestal al omgevingen die afgesteld zijn op deze toepassingen. Dat kunnen ze nu uitbreiden naar deze nieuwe categorie. Veel van de toepassingen op Atom zijn PLC-achtige realtime applicaties, die relatief makkelijk zijn te schalen.'

'Als je echt in de microcontroller-arena komt, dan wordt de wereld anders. En dan moeten we echt kijken wat er nodig is om zo ver naar beneden te schalen. Uiteindelijk zullen we ook in de 32 bit MCU-ruimte komen, maar er ligt een enorm gebied tussen Atom en MCU's dat Intel nooit heeft geadresseerd, en dat is nu de ruimte die we vooral willen bereiken met Quark-gebaseerde Socs. Als je kijkt naar een 32 bit MCU-gebaseerde ASSP, dan betaal je daar vandaag de dag rond de twee dollar voor; met Atom zitten we net wat onder de twintig dollar. Dus er is een groot gebied daartussenin dat we nog steeds kunnen bereiken.'

'Binnen Intel hebben we vanuit onze mobiele Socs al een enorme software-expertise rond het omgaan met slaaptoestanden. Als het op verbruiksmanagement aankomt, zijn deze devices waarschijnlijk een stuk geavanceerder dan een embedded device ooit zal zijn; we hebben een enorm aantal slaapmodi, voltage-inputdomeinen en manieren om

delen uit te schakelen. In onze lijn van embedded Socs reduceren we dat enorm, want embedded-ontwikkelaars hebben geen zin in die complexiteit, die willen minder slaaptoestanden dan de telefoonjongens.'

Waarom is deze core synthetiseerbaar?

'Daarmee hebben we de mogelijkheid om snel verschillende afgeleide producten te ontwikkelen. Het wordt ook makkelijker om verschillende procesgeneraties te gebruiken.'

Gaat Intel deze core ook in licentie geven aan derden?

'Vanuit technisch oogpunt is er geen reden waarom dat niet zou kunnen, maar daar hebben we nog geen beslissing over genomen.'

Wat zijn de andere trends binnen Intels embedded-activiteiten?

'We hebben ook een significante focus op retail. Daar zijn grote veranderingen gaande en retailers zoeken naar manieren om dezelfde rijke beleving van internet naar de winkel te brengen. We werken samen met een aantal grote winkelketens aan technologie waarmee ze de juiste goederen op de juiste tijd kunnen aanbieden en echt een emotionele band met hun klanten kunnen opbouwen. Hier zijn allerhande oplossingen voor: *signage*, digitale kiosken, we zijn nu bezig met 'micro-signage' op schapniveau, en dat moet allemaal samengebracht worden met gegevens over transacties en voorraden zodat je echt met de klant een

verbinding aangaat, echt aanbiedt wat voor hem nuttig is en ook aanbiedt wat je op dat moment op voorraad hebt.'

'Een andere trend die zich de afgelopen jaren heeft gevestigd, is *workload-consolidatie*. Voor netwerkinfrastructuur zijn we daar met Intel al een decennium mee bezig, maar andere industrieën beginnen dat idee ook te omarmen. Je ziet dit bijvoorbeeld in de automotive-industrie, en binnen de industriële controle is nu een beweging aan de gang om PLC's als soft-PLC's te consolideren op grote platforms, of om veiligheidssystemen te combineren met standaard controlsystemen. De virtualisatiefeatures in onze platforms en software daarbovenop bieden uitstekende *fault isolation*. Je hebt zo'n sterke partitionering dat je niet meer per se aparte platforms nodig hebt.'

'Ook de automotivemarkt blijft zich interessant ontwikkelen; het IOT-verhaal heeft ook betrekking op deze sector. We hebben de afgelopen jaren goede vooruitgang geboekt in infotainmentsystemen en de *connected car*, vanuit het perspectief dat we auto's en auto-toepassingen met het internet verbinden. BMW en Mercedes hebben mo-

We hebben ook een significante focus op retail

dellen op de markt met onze processoren en Nissan heeft vorige maand een nieuw model aangekondigd waar wij ook in zitten. Er is ook een trend om auto's met elkaar en met de weginfrastructuur te verbinden en we hebben samengewerkt aan de protocollen die daarvoor beschikbaar komen.'

'Daarnaast heb je best een snelle ontwikkeling binnen de automotive-industrie wat betreft geavanceerde rijondersteuning, met name richting semiautonome en autonome voertuigen. Dat hele idee wordt nu snel volwassen. Twee jaar geleden had nog niemand het erover, maar de markt realiseert zich nu dat dit de komende vijf tot tien series kan worden. Dat is echt niet zo ver weg meer. Daar is wel een significante hoeveelheid rekenkracht voor nodig. Als je snel moet reageren op dingen die er rond de auto gebeuren, moet je echt een flinke *headroom* reserveren. Dat is dus voor ons een natuurlijk gebied om bij betrokken te zijn.' ☺



TOPIC Embedded Systems is hét systeemhuis voor technische software-ontwikkeling, digitale hardware-ontwikkeling en test-, integratie- en configuratie-management. En dus dé plek om je als professional te ontwikkelen. Je verlegt er continue je grenzen door complexe uitdagingen aan te gaan voor klanten in de top van de markt. Voor bijvoorbeeld een wereldspeler in material handling systems als Vanderlande Industries waar we onze kennis en kunde inzetten in verschillende projecten.

Bij TOPIC blijf je groeien door:

- ontwikkeling van de nieuwste producten en systemen
- de nieuwste technologieën en tools
- afwisselende projecten bij opdrachtgevers of intern bij TOPIC
- mee te sturen in je eigen carrière-verloop
- uitstekende begeleiding, coaching en trainingen
- aantrekkelijke arbeidsvoorwaarden 'op maat'.

TOPIC: sterk in Healthcare, Semiconductor, Automotive en Professional Systems.

Kijk ook op www.topic.nl



Kris Hoogendoorn,
Software Engineer
bij TOPIC:

"Het niveau van projecten en opdrachtgevers dwingt je voortdurend op zoek te gaan naar je grenzen. Hoe hoog kan die lat? Dat is mijn uitdaging. Daarom werk ik bij Topic!"



Anton van Rossum
anton.van.rossum@ir-search.nl

G.D. vraagt:

Een half jaar geleden ben ik bij een reorganisatie mijn baan kwijtgeraakt. Nu ben ik dus al een tijdje op zoek naar een nieuwe werkgever, maar er zit niet echt schot in de zaak.

Mijn opleiding is uitstekend, ik heb een masterdiploma. Daarnaast heb ik jarenlange ervaring in mijn vakgebied, op hoge functies met een bijpassende beloning. Ik heb altijd goede beoordelingen gehad. Mijn cv ziet er dus prima uit.

Maar als ik ergens op gesprek kom, krijg ik daarna altijd een afwijzing. Ze vertellen nooit precies waarom. Terwijl ik ook wel eens uit arren moede solliciteer op banen die onder mijn niveau liggen en die ik dus makkelijk aankan. Sterker nog: ik zou best een functie kunnen vervullen die wat betreft niveau boven mijn laatste job ligt. Dat geef ik in het gesprek meestal ook aan, want ik vind dat je voor je kwaliteiten moet uitkomen. Hoe kunnen ze anders weten wat ik in mijn mars heb?

Inmiddels heb ik begeleiding gekregen, maar die mensen krijgen niks voor elkaar. Ze zeggen dat ik te zelfverzekerd overkom, maar een potentiële werkgever wil toch weten wat hij aan je heeft? Dan moet je toch duidelijk zijn?

De headhunter antwoordt:

Enig zelfvertrouwen is zeker belangrijk in een sollicitatiegesprek, dat ben ik helemaal met je eens. Dit moet je echter combineren met een gezonde dosis zelfkennis en inzicht in de effectiviteit van je eigen communicatie. Wat dat eerste betreft, moet ik zeggen dat dit niet duidelijk wordt uit de gesprekken die ik en anderen met je hebben gehad.

Met zelfkennis bedoel ik niet diepgaand inzicht in je eigen persoonlijkheid, maar inzicht in je eigen technische kwaliteiten, je sterke en zwakke kanten. Je hebt weliswaar een aantal zware technische functies gehad, maar er is ook regelmatig kritiek geweest op je functioneren. In je laatste functie ben je bovenal in een verbetertraject terechtgekomen wegens disfunctioneren. Je hebt je hier kennelijk weinig van aangetrokken blijkens je houding in de sollicitatiegesprekken. Je doet je voor als alleskunner maar in feite ben je nu een overbetaalde ingenieur die zijn eigen beperkingen niet kent. In gesprekken met toekomstige collega's komt dit meestal wel naar boven. Vaak is het niet zozeer het probleem dat je niet sterk bent op een be-

paald gebied maar juist dat je jezelf hier niet van bewust bent. Voor jou geldt in ieder geval dat dit een belangrijk punt is dat tussen jou en die droomjob staat.

Een andere belangrijke zaak hangt hiermee nauw samen: je onvermogen om om te gaan met kritiek. Je reageert bij kritiek veelal ontkennend, waarbij je verbaal en non-verbaal je ongenoegen laat blijken. Je moet je realiseren dat kritiek een cadeau

Kritiek is een cadeau

is dat je met respect in ontvangst dient te nemen. Door kritiek krijg je beter zicht op je functioneren en word je in staat gesteld jezelf te verbeteren.

Een minstens zo belangrijk punt is je non-verbale communicatie, waardoor zowel jouw functioneren als je sollicitatiegesprekken minder effectief zijn. Zodra in een gesprek een jou minder welgevallig onderwerp wordt aangesneden, reageer je op een onderdrukt agressieve manier. Door de intonatie van je stem, je gezichtsmimiek en je houding lijkt het alsof je probeert je gesprekspartners te intimideren. Je zult jezelf ervan bewust moeten worden dat dit niet past binnen collegiale verhoudingen en dat dit je professionele functioneren in de weg staat.

Wanneer je op een doelgerichte manier aan je toekomst wilt werken, zul je helder moeten krijgen wat je sterke en minder sterke kanten zijn. Richt daarom je energie op functies die binnen je comfortzone vallen. Een interviewtraining met gebruik van een camera zou je kunnen helpen meer inzicht te krijgen op het effect van je non-verbale gedrag. ☺

Top-down ontmoet bottom-up

Amerikaanse onderzoekers gebruiken een geavanceerde inkjettechniek om zelfassemblage naar een hoger plan te tillen.

Paul van Gerven

Chipmakers beschouwen geleide zelfassemblage (*directed self-assembly*, DSA) van blokkopolymere al enige jaren als een serieuze optie voor fabricage van toekomstige chipgeneraties. Vanwege haar vermogen om onvolkomenheden glad te strijken en om de periodiciteit van repeterende structuren te vergroten, wordt de techniek weliswaar gezien als complementair aan de vertrouwde lithografie, maar nu lichtpatronering met de nodige uitdagingen kampt – denk aan EUV – zou ze desalniettemin een reddende engel kunnen blijken. Recent Amerikaans onderzoek dat de reikwijdte van DSA vergroot, wordt dan ook met meer dan normale interesse gevolgd in de halfgeleiderwereld.

Het zelfassemblage-aspect van DSA slaat op het gedrag van zogeheten blokkopolymere (BCP), oftewel polymeren die bestaan uit (meestal twee) kop-staartgekoppelde strengen die niet graag met elkaar mengen. Net als water en olie hebben beide uiteinden de neiging zichzelf zo veel mogelijk met 'zichzelf' te omringen, maar omdat ze aan elkaar vastzitten, kunnen ze nooit helemaal aan elkaar ontsnappen. Als dunne film op een oppervlak vormen BCP's daarom spontaan nanopatronen, afhankelijk van de precieze samenstelling en lengte van het BCP. Voor chipfabricage staan voor-

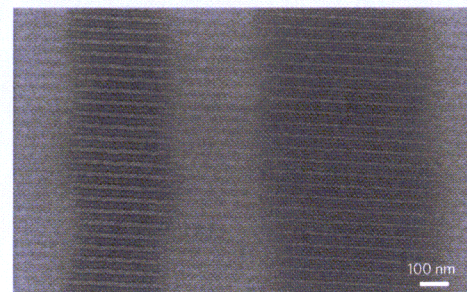
al rechte, parallelle lijntjes en cirkeltjes in de belangstelling.

In ruwe vorm kent 'BCP-lithografie' nogal wat haken en ogen. Zo lukt het niet om patronen uniform macroscopische oppervlakken te laten bestrijken. In plaats daarvan vormen zich domeinen met verschillende oriëntaties. Ook is er geen controle over de locatie, grootte en geometrie van de patronen op het oppervlak. Bovendien liggen de eigenschappen van het patroon zelf (zoals de periodiciteit) in principe besloten in de eigenschappen van het BCP. Je kunt op een substraat dus maar één patroon genereren, en niet hier een vierkant patroon bestaande uit nanolijntjes en even verderop een driehoekig patroon van cirkeltjes.

Door het fasescheidingsgedrag bij te sturen met de ondergrond – dit heet DSA – kan een deel van de nadelen worden ondervangen. Met als houvast een reliëf van opstaande randjes of een mozaïek van stukjes ondergrond met voor beide BCP-delen verschillende chemische affiniteit spreidt het patroon zich uniform over grote afstanden uit en kunnen verschillende stukken substraat een andere oriëntatie of zelfs een ander patroon meekrijgen. Beperking is natuurlijk dat het patroon überhaupt met de gegeven combinatie van hulpstructuur en BCP te maken valt.

E-jet

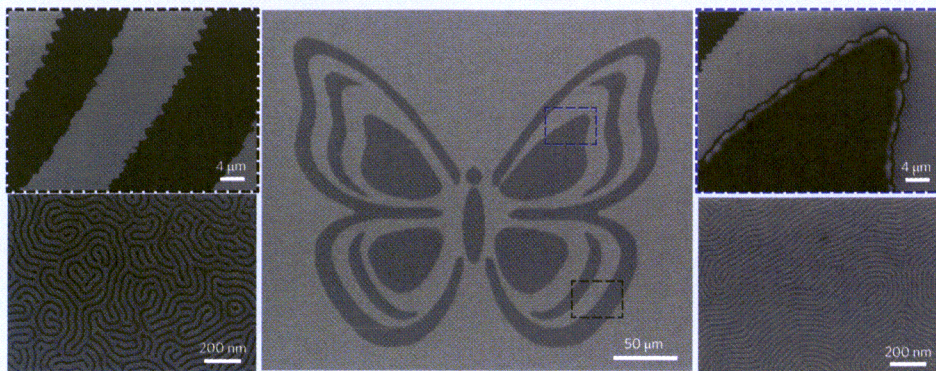
Dit is waar het onderzoek van Paul Nealey (University of Chicago) en John Rogers (University of Illinois), gepubliceerd in *Nature Nanotechnology*, om de hoek komt kijken. Rogers ontwikkelde jaren geleden een variant op inkjetprinten waarin de vloeistof niet door een spuitmondje wordt geduwd,



Figuur 2: Twee lijnen van twee verschillende BCP's, geprint op hetzelfde chemisch voorgedeponeerde substraat, ordenen zich in verschillende nanopatronen. Het patroon links heeft een periodiciteit van ongeveer twintig nanometer, het patroon rechts van ongeveer dertien nanometer. Bron: *Nature Nanotechnology*

maar eruit wordt getrokken. Door met elektrische velden de druppelgrootte te manipuleren, realiseert elektrohydrodynamisch jetten (e-jetprinting) een veel hogere resolutie dan reguliere inkjet – in de orde van enkele honderden nanometers (zie Figuur 1).

Gecombineerd met DSA geeft e-jetprinting in theorie een ongekende controle over de patronering van grote oppervlakken. Verschillende BCP's kunnen op verschillende delen van het substraat worden gedeponeerd, waarna door DSA de gewenste nanopatronen ontstaan (zie Figuur 2). De eerder genoemde nadelen van zelfassemblage komen daarmee te vervallen: er kunnen verschillende patronen op door de lithograaf te kiezen plekken worden gegenereerd. Omgekeerd, zou je ook kunnen zeggen dat met DSA de resolutie van e-jetten sterk wordt verhoogd; in hun publicatie gaan de auteurs van tweehonderd naar vijftien nanometer. ☺



Figuur 1: Deze vlinder is gemaakt uit BCP's met e-jetprinting. Het gebruik van twee verschillende BCP's (te zien in de uitvergrotingen links en rechts) is niet noodzakelijk, maar illustreert de mogelijkheid verschillende BCP's te kunnen deponeren in elkaars nabijheid. In de uitvergrotingen is het verschillende fasescheidingsgedrag van beide BCP's te zien. Hierbij is geen DSA gebruikt. Bron: *Nature Nanotechnology*



Eric Leenman is senior interim-professional bij Yacht Embedded Systems.

Evolutie en geloof

In de FPGA-markt hebben bedrijven de afgelopen dertig jaar een concurrentieslag gevoerd. Door steeds nieuwe features toe te voegen en goed te luisteren naar de klant hebben ze met hun componenten het principe van Darwins survival of the fittest toegepast. Sinds de jaren tachtig zijn diverse FPGA-bedrijven uitgestorven en hebben de grootste overgebleven partijen Xilinx, Altera, Lattice en Actel/Microsemi de wereld veroverd.

Een belangrijke kracht in deze overlevingsstrijd is het gemak van de geleverde FPGA-features. Met bijgeleverde tools genereer je zo een PCI Express- of DDR3-interface. En op een ontwikkelkit werkt het vaak out of the box. Dit helpt de klant enorm bij de ontwikkeling en projectplanning. Maar een neveneffect is dat bedrijven in een *vendor lock-in* terecht komen bij hun FPGA-leverancier.

Door dit mechanisme stopt het natuurlijke-selectieproces bij een bedrijf. Als bedrijven of ontwikkelaars eenmaal hebben gekozen voor een FPGA-fabrikant, werken ze nooit meer met een FPGA van een concurrerend merk. Het is bijna een religieuze overtuiging om bij die eerste keuze te blijven. 'We doen al jaren FPGA-designs met deze leverancier.' 'Waarom?', vraag ik dan. Los van 'Dit is echt de allerbeste FPGA-leverancier' blijken angst voor nieuwe tooling, geen zin om aanpassingen in bestaande designs door te voeren, extra kosten en onbekendheid met andere FPGA-types meestal de boosdoener.

Deze bijna extremistische overtuiging komt zelfs voor bij degenen die het FPGA-beleid uitzetten bij een bedrijf. Een paar jaar geleden kreeg ik in een bespreking over een aanpassing op een bestaand bord het advies om niet de laatste FPGA-familie van de voorkeursleverancier te nemen, maar de voorlaatste, omdat bepaalde functionaliteit niet in de nieuwste zat. Een nieuw ontwerp met verouderde technologie dus. Toen ik zei dat een andere FPGA-leverancier deze technologie al een jaar in productie had, kon de betreffende beleidsmaker dit merk niet blokkeren, maar zijn betrokkenheid was daarna tot nul gereduceerd.

Het bord had al veel functionaliteit met analoge en digitale chips. Daar moest nu nog meer aan worden toegevoegd, en voor externe componenten had ik gewoon geen ruimte. De VHDL-code gebruikte dedicated

features van de FPGA van de voorkeursleverancier, maar die was eenvoudig om te zetten. Het interne FPGA-Ram was geen issue, en door wrappers om de FPGA-technologie-afhankelijke cores te zetten, hoefde er weinig aan het bovenliggende design te worden aangepast, aangezien de architectuur goed doordacht was. Ik heb toen inkoop laten onderhandelen met twee FPGA-leveranciers over de prijs en heb uiteindelijk gekozen voor de FPGA met interne functionaliteit die ik nodig had. Het scheelde vermogen, complexiteit, bordlagen, ontwikkeltijd en natuurlijk kosten.

En het zette de voorkeursleverancier weer op scherp. Als bedrijf toonden we aan dat we niet van hen afhankelijk zijn en dat we daadwerkelijk durven te switchen als een

Geloof in een leverancier is goed, maar staar je er niet blind op

ontwerp daarom vraagt. Bij de voorkeursleveranciers waren ze duidelijk geschrokken dat ze het niet geworden waren, want onze inkoopafdeling kreeg het voor elkaar om een behoorlijk scherpere prijs te bedingen voor hun duurste FPGA's. En in hun volgende generatie zat deze functionaliteit gewoon geïntegreerd.

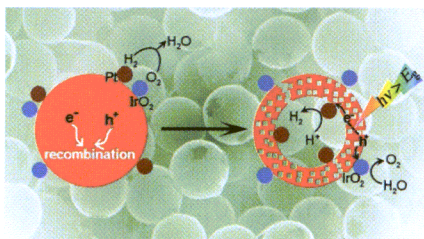
Als je twee of meer FPGA-omgevingen kent, ben je veel breder inzetbaar. En soms kun je zo toch de laatste FPGA-technologie in de laatste tooling gebruiken. Geloof in een leverancier is goed, maar staar je er niet blind op.

Ook is deze kennis waardevol als ineens blijkt dat het bedrijf waar je werkt de survival of the fittest niet overleeft. Of als je zelf niet meer fit in het bedrijf, en je je geluk wilt gaan beproeven in een ander FPGA-klimaat. ☺

Holle bolle watersplitser

Paul van Gerven

Goedkope waterstof uit water en zonlicht: het zou een ecologische en economische revolutie kunnen ontketenen. Onderzoek naar geschikte fotokatalysatoren heeft echter nog altijd geen goede kandidaat opgeleverd voor commerciële toepassingen. Ook het op tantaalnitride (Ta_3N_5) gebaseerde nanomateriaal dat wetenschappers van de University of Tokyo



hebben gesynthetiseerd zal niet op stel en sprong op de markt verschijnen, maar conceptueel hebben de onderzoekers belangrijke vooruitgang geboekt.

Een fotokatalysator is in feite een zonnecel die de invallende energie niet in stroom

omzet, maar aanwendt om een chemische reactie tot stand te brengen. Het is daarom niet verwonderlijk dat de fotokatalytische splitsing van water in waterstof en zuurstof lijdt onder hetzelfde euvel als zonnecellen: veel elektron-gatparen recombineren voordat ze kunnen worden aangewend iets nuttigs te doen. In zonnecellen dienen elektronen en gaten de elektrodes zien te bereiken, in een fotokatalysator moeten ze de plek zien te bereiken waar de chemische reactie plaatsvindt: het oppervlak.

Een tweede reden waarom water niet zo makkelijk splitst is dat veel (foto)katalysatoren twee gezichten hebben: ze stimuleren de splitsing, maar ook de omgekeerde reactie. Gevormd waterstof en zuurstof reageren dus op het oppervlak net zo makkelijk weer terug tot water.

Co- of hulpkatalysatoren bieden in theorie uitkomst. Van edelmetalen als platina is bekend dat ze de reductie tot waterstof bevorderen, en van diverse metaaloxides dat ze de oxidatie tot zuurstof katalyseren (de

splitsing van water geschiedt in twee zogenaamde halfreacties: een reductie en een oxidatie). Als ze op een oppervlak worden gecombineerd, blijkt dat echter niet tot hogere efficiëntie leiden.

De onderzoekers uit Tokio bedachten daarom een list, waarover ze in *Angewandte Chemie* publiceerden. Zij synthetiseerden flinterdunne, poreuze en holle microbolletjes van de fotokatalysator tantaalnitride, aan de binnenkant gecoat met nog kleinere platina nanobolletjes en aan de buitenkant met bolletjes kobalt- of iridiumoxide. Zo zaten de hulpkatalysatoren aan dezelfde fotokatalysator vast, maar konden ze elkaar toch niet storen. Bovendien hoefden de elektronen en gaten niet ver te reizen om de cokatalysatoren te bereiken én ontstond er een relatief groot katalytisch oppervlak.

Het resultaat van de bolletjesconstructie? Een katalytisch systeem dat de helft meer waterstof per minuut produceert dan de beste andere combinatie van dezelfde ingrediënten. ☺

Minipomp heeft geen stekker nodig

Paul van Gerven

Analytische en medisch-diagnostische systemen op een chip hebben geminiaturiseerde componenten nodig. In *Angewandte Chemie* presenteren onderzoekers van de University of Pennsylvania een microscopische pomp, gebaseerd op een polymeergel, die met een 'prikkel' van uv-licht aangezet wordt en daarna uit zichzelf blijft pompen zonder dat er energie hoeft te worden toegevoerd.

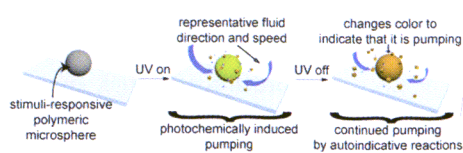
De minipompjes bestaan uit geleerde bolletjes van ongeveer driehonderd micrometer in diameter, die op hun oppervlak zijn gefunctionaliseerd met twee typen moleculen. Het eerste type maakt zich onder invloed van uv-licht los, waarbij diverse deeltjes vrijko-

men, waaronder een fluoride-ion. Dit ion katalyseert de afsplitsing van het tweede type molecuul, waarbij opnieuw fluoride vrijkomt. Omdat er na de initiële uv-flits dus voortdurend fluoride wordt geproduceerd, blijft de reactie doorgaan totdat alle moleculen van het tweede type zijn opgebruikt.

De pompwerking van dit systeem berust op de concentratiegradiënt die de reactie veroorzaakt. De moleculen en ionen die

vrijkomen, diffunderen van de bolletjes af. De vloeistof zet zich in beweging om deze concentratieverschillen op te heffen. Het netto-effect is dus dat de bolletjes de vloeistof naar zich toe lijken te trekken. De bolletjes hebben verder nog een handige eigenschap: ze verkleuren zodra de chemische reactie is gestart. Je kunt dus gemakkelijk zien wanneer de pomp is aangezet.

De onderzoekers willen nu proberen om hun systeem op andere prikkels dan uv-licht te laten reageren, bijvoorbeeld op een specifiek molecuul. Zo zouden de pompjes de stroming in een *lab-on-a-chip* kunnen verleggen wanneer een stofje typerend voor een bepaalde ziekte wordt gedetecteerd. ☺





Jeroen Bouwens is senior software designer bij Sioux Embedded Systems en blogt over software-ontwikkeling op weblog.jeroen.ws.

Logging for dummies

De telefoon gaat.

Jan: 'Met Software.'

Piet: 'Hoi Software, met Support. Zeg, ik zit hier bij Belangrijke Klant in Ver Heel Ver Van Hier, en ze hebben het probleem dat de Dure Machine regelmatig stilstaat omdat Jan Zijn Software crasht. Waar kan dat door komen?'

Jan: 'Wat doen ze precies op het moment van zo'n crash?'

Piet: 'Ze denken dat het gebeurt als ze waarde X invullen in invoerveld Y op het Ingewikkelde Scherm. Ze krijgen dan een errordialoog te zien.'

Jan (diepe zucht): 'En wat was de melding in die dialoog?'

Piet: 'Dat weten ze niet meer, en ik heb het probleem nog niet kunnen reproduceren.'

Dergelijke gesprekken komen helaas regelmatig voor in de embedded-software-wereld. Voor veel machinebouwers is software iets wat ze er later bij zijn gaan doen; de expertise om kwalitatief hoogwaardige technische software te maken, is dan vaak nog niet in huis. Hierdoor vergeten ze nog wel eens om de niet-functionele softwareaspecten in een vroeg stadium mee te nemen en moeten ze die later alsnog inbouwen.

Een van die aspecten is of de software houvast biedt bij het diagnosticeren en oplossen van problemen in het veld. Een belangrijk hulpmiddel hiervoor is de logging die de software produceert. In het bovenstaande voorbeeld zou het veel prettiger zijn als de software-engineer kon zeggen: 'Stuur de logging maar op', om op die manier inzicht te krijgen in het probleem.

Om logberichten te produceren, wordt een loggingframework gebruikt. Dit kan een commerciële of gratis verkrijgbare bibliotheek zijn, of iets zelfgemaakts. In alle gevallen levert het raamwerk een mechanisme om op iedere gewenste plek in de broncode een bericht te construeren en te loggen.

Een goed loggingframework moet aan een aantal eisen voldoen. Het belangrijkste is dat er voldoende informatie in de logberichten moet staan. Natuurlijk de melding zelf, maar ook de exacte tijd waarop de melding optrad, een logniveau als 'warning' of 'error' en een tag die aangeeft welke component het bericht heeft gegenereerd.

Veel frameworks laten de gebruiker zelf logniveaus bepalen. Persoonlijk vind ik de volgende opdeling handig:

Fatal: Op het hoogste niveau wordt gedetecteerd dat de software is gecrasht. De reden is wellicht onbekend.

Error: De software crasht niet, maar er is een situatie opgetreden waardoor de bedoelde operatie niet kan worden voltooid. Het kan zijn dat de software zelf besluit om af te sluiten.

Warning: Er is iets geks gebeurd, maar de software kan gewoon doorgaan. De software heeft bijvoorbeeld geen rechten om een configuratiebestand weg te schrijven.

Debug: Minuscule detail dat alleen interessant is of zelfs maar te begrijpen voor iemand die de broncode kent.

Trace: De flow van de software. Het begin en einde van iedere functie, eventueel met parameters en returnwaardes.

Er zijn erg veel loggingraamwerken te krijgen, zowel gratis als commercieel, voor zo'n beetje alle programmeertalen en platforms. Voorbeelden zijn Patheios (C++), de Log4-

Doe niet te moeilijk

familie (Java, PHP, .Net, C++), Boost.Log (C++) en de Log-klasse op het Android-platform. Allemaal hebben ze hun eigen sterke en zwakke kanten. Zo is Pantheios volledig *type-safe* en heeft het een sterke focus op performance, maar vereist het wat werk van de ontwikkelaar voordat het gebruikt kan worden. Met Boost.Log kan een ontwikkelaar snel eenvoudige logging aan de praat te krijgen (met de optie om deze meer geavanceerd te maken), maar is de performance weer wat minder als de logging wordt uitgezet. Het is dus zeker de moeite waard om verschillende frameworks te vergelijken alvorens een definitieve keuze te maken.

De vragen welke logniveaus er zijn, wat ze betekenen en in welke situaties de verschillende niveaus toegepast moeten worden, kunnen bijna net zulke heftige discussies teweegbrengen als de vraag of een accolade op een aparte regel moet staan of niet. Mijn advies is in beide gevallen hetzelfde: doe niet te moeilijk; het is belangrijker dat je een standaard hebt dan wat die standaard precies inhoudt. ☺

Herkansing voor neurale netwerken

Kunstmatige neurale netwerken kennen opnieuw een opleving dankzij recente ontwikkelingen in algoritmes en de steeds krachtiger wordende hardware. Maar om de volgende stap te zetten, moet brute rekenkracht breder beschikbaar komen voor de onderzoeksgemeenschap.

Pieter Edelman

Vorig jaar zomer verscheen er een geïnteresseerd berichtje in de media. Google had zijn krachtige datacentra honderden uren laten kijken naar Youtube-filmpjes, en wat denk je? Ze hadden geleerd om katjes te herkennen. Het ultieme bewijs dat katten het favoriete onderwerp zijn op Youtube-filmpjes en een mooi luchtig onderwerp om in de komkommertijd te rapporteren.

Er was echter een zuurpruim die al die berichtgeving maar niks vond: Mike James van online programmeursmagazine I Programmer. Niet omdat er te veel aandacht uitging naar Google, juist het tegenovergestelde: dit was niets minder dan een doorbraak in neurale netwerken en kunstmatige intelligentie, misschien wel dé doorbraak waar we al jaren op wachten en waar we later op zullen terugkijken als het kantelpunt in de AI!

Neurale netwerken, AI: tot enkele jaren geleden konden deze termen vaak op een minachtende blik rekenen van veel technici. Op zijn best academisch geneuzel dat niks van doen heeft met serieuze hightech. Een reputatie die te danken is aan een beroerde staat van dienst na hooggespannen verwachtingen in de jaren zestig en tachtig.

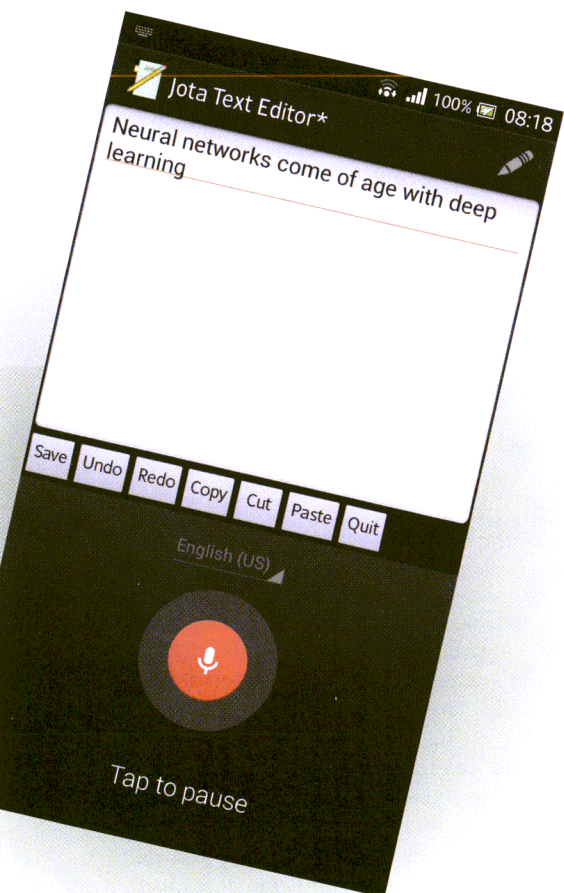
Maar er gloort een serieuze nieuwe kans. Het toverwoord is *deep learning*, een combinatie van een bepaalde manier om een neuraal netwerk op te bouwen en de manier om het te configureren. Zelfrijdende auto's, spraakherkenning, spamfiltering en ja, ook het herkennen van de katjes in de Youtube-video's werden mogelijk dankzij

deze methode die sinds 2005 aan een opleving begon dankzij de alsmatig doormarcherende wet van Moore en enkele belangrijke nieuwe inzichten.

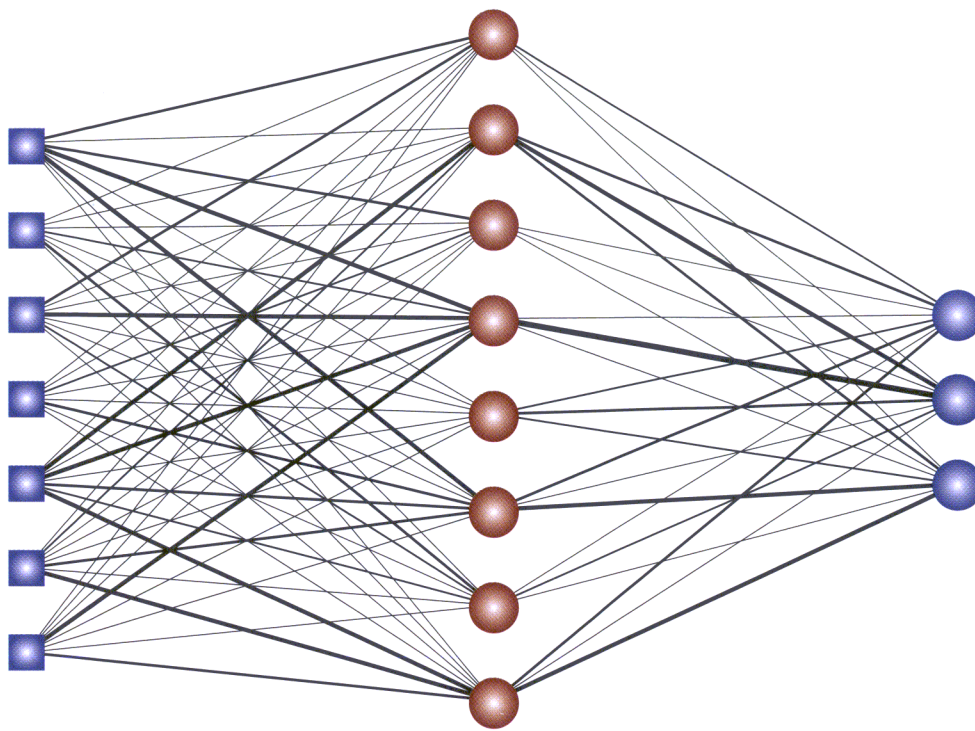
Diepe neurale netten hebben een aantal interessante eigenschappen. Ze zijn bijvoorbeeld erg efficiënt. Jawel, u leest het goed. Gegeven hun reputatie is het misschien verrassend maar neurale netwerken kunnen – voor hun probleemgebied – een bijzonder nuttige manier zijn om hardware in te zetten. Microsoft toonde eerder dit jaar hoe zijn stemherkenningssoftware voor smartphones dankzij deep learning twee keer zo snel werd – en vijftien procent accurater en minder gevoelig voor omgevingsgeluid.

Er is echter een flinke asymmetrie: een neuraal netwerk moet altijd eerst worden getraind om de juiste parameters te vinden bij het probleem. Dat kan zeer rekenintensief zijn, en dat is vooralsnog een probleem voor de adoptie.

Google heeft zich het afgelopen jaar ontpopt als aanjager van deep learning-technologie, samen met de Stanford-universiteit. In maart nam het een deep learning-spin-off van de universiteit van Toronto over en begin dit jaar kwam Ray Kurzweil in dienst – een futuroloog, maar wel een met een uiterst succesvolle carrière in onderwerpen zoals handschriftherkenning en spraaksynthese – om aan nieuw AI-monsterproject te werken. Het laatste wapenfeit van het Google/Stanford-team is een manier om ook de barrière van de benodigde rekenkracht voor training te slechten.



Smartphones hebben vandaag de dag spraakherkenning aan boord gebaseerd op diepe neurale netten.



Figuur 1: Een klassiek artificieel neurale netwerk bestaat in de regel uit drie lagen. Voor elke inputwaarde is in de eerste laag een apart neuron nodig, of meerdere neuronen als het niet om numerieke data maar om klassen gaat. De berekening wordt gedaan in de tweede en derde laag, waar de waardes uit de vorige laag worden gesommeerd en in een niet-lineaire functie bewerkt. Laag drie bevat een neuron voor elke mogelijke klasse; de waarde geeft de waarschijnlijkheid aan dat de input tot die klasse behoort.

Type fruit

Eerst maar even de vraag: wat is een neurale netwerk? Binnen de biologie kunnen aan elkaar gekoppelde neuronen – een brein of een zenuwknop in simpelere dieren – sensorische informatie omzetten in een actie. Informatici proberen de basismechanismen te kopiëren om problemen aan te pakken waar klassieke processoren niet voor volstaan, en spreken daarbij vaak over artificiële neurale netwerken of ANN's.

Neurale netwerken zijn geschikt voor classificatieproblemen: gegeven een set kenmerken van een object, tot welke categorie behoort het? Bij Google en Stanford smullen ze ervan om de vergelijking te trekken met het menselijke brein, maar er zijn ook computerwetenschappers die gruwen van de analogie. Zij benaderen neurale netwerken meer als een fancy opzoektabel, maar wel met een belangrijk verschil: een neurale netwerk kan overweg met *fuzzy* input. De schaduwzijde is dat ANN's geen definitief antwoord geven, maar een soort van waarschijnlijkheidswaarde dat de input tot een specifieke categorie behoort.

Het schoolvoorbeeld is het classificeren van irisbloemen. De lengte en breedte van de bloem- en kelkbladjes geeft doorgaans geen uitsluitsel over de vraag tot welk van de drie soorten het plantje behoort; de *combinatie* van deze vier kenmerken geeft echter een betrouwbare schatting.

Op vergelijkbare manier kan een neurale netwerk andere taken oplossen, zolang ze zijn te vatten in een patroonherkennings-

probleem: vormen deze lijntjes op papier een bekende letter? Is dit geluid een bekend woord? Is die verzameling pixels vóór de auto een voetganger?

Een biologisch neuron ontvangt input van een aantal andere zenuwcellen en geeft zijn output ook weer door aan een aantal andere zenuwcellen. Elke verbinding tussen twee neuronen heeft een gewicht: de mate waarin het signaal bijdraagt aan de berekening. Leren betekent voor een groot deel het aanpassen van deze gewichten. De gewogen inputs samen bepalen hoe het neuron reageert.

Een ANN imiteert dit model. Klassiek bestaat het uit een handvol neuronen in drie lagen: een inputlaag waar de data binnenkomen, een verborgen laag die de berekening uitvoert en een outputlaag die het resultaat van de classificatie bevat (zie Figuur 1). De input voor een neuron wordt gevormd door de waarde van elk verbonden neuron, vermenigvuldigd met de sterkte van de verbinding (plus nog een interne *bias*). In de biologische variant worden waardes gesommeerd met een proces van elektrische pulsen die invloed uitoefenen op een intern voltage dat met behulp van ionenpompen in stand wordt gehouden. ANN's trachten soms om dit na te bootsen, maar meestal vatten informatici het samen met een vrij simpele niet-lineaire functie.

Om dit geheel een classificatieprobleem op te laten lossen, moeten de juiste waardes worden ingesteld voor de gewichten van de onderlinge verbindingen en de biaswaardes.

Dat is een iteratief proces met een dataset van bekende waardes.

Een neurale netwerk kan dus niet overweg met concepten en redeneringen, alleen maar met een reeks getallen die in een andere reeks getallen wordt getransformeerd. Dit is in een classificatieprobleem te vertalen door een outputneuron aan te maken voor elk van de mogelijke klassen. De waarde die elk van hen aanneemt, kan worden opgevat als de waarschijnlijkheid dat de gemeten input tot die klasse behoort. Voor niet-numerieke input, zoals 'geslacht' of 'type fruit', wordt een vergelijkbare truc toegepast: elke mogelijke inputcategorie krijgt zijn eigen neuron dat op 1 kan worden gezet.

Naar de kleuterschool

Deep learning borduurt voort op dit klassieke model van een ANN. Hoewel de term een beetje doet denken aan de fameuze Deep Thought-computer uit de Hitchhiker's Guide to the Galaxy die miljoenen jaren stond te rekenen op de vraag wat nou werkelijk de zin van het bestaan is, heeft de aanpak niks te maken met een diepgravend begrip van het probleem. De diepte is een wiskundige eigenschap van een neurale netwerk die erin de kern op neerkomt dat een probleem in meerdere stappen wordt aangepakt.

Het goed bestudeerde visuele systeem van de hersenen – een onuitputtelijke inspiratiebron voor AI-onderzoekers – is bij uitstek een diep netwerk. Het blijkt dat de beelden in verschillende op elkaar aansluit-

KCS

Elektronica Assemblage

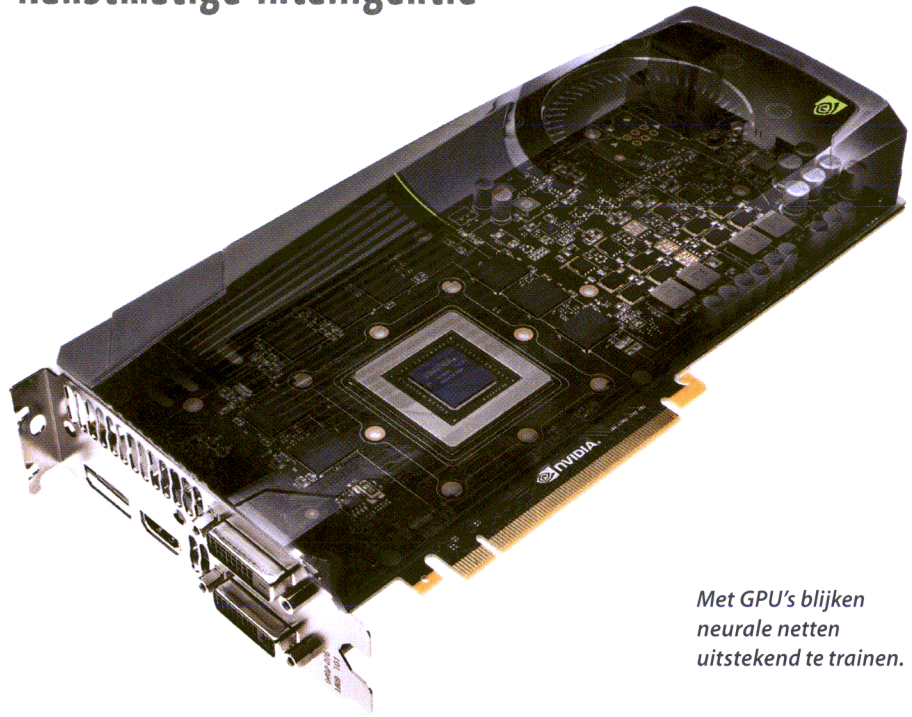
Uw partner sinds 1984



KCS BV
Kuipershaven 22
NL-3311 AL DORDRECHT

Tel: +31 (0)78-6310931
Fax: +31 (0)78-6312659
E-mail: kcs@kcs.tv / trade@kcs-trade.com

www.kcs.tv



Met GPU's blijken neurale netten uitstekend te trainen.

tende lagen worden geïnterpreteerd. De onderste lagen detecteren voornamelijk contrasten, de middelste bouwen daarmee steeds complexere vormen op en de bovenste construeren hiermee concepten zoals taxi's en waterpistolen.

Het idee om gelaagde netwerken te gebruiken, is al decennia oud, maar het lukt nu pas om hiervan te profiteren. Een belangrijke reden hiervoor is de fors toegenomen rekenkracht die voorhanden is. Maar daarmee alleen redt een diep netwerk het niet. Een aantal publicaties in 2005 en 2006 blies het veld nieuw leven in omdat ze een oplossing boden voor de vraag hoe je dergelijke netwerken kunt trainen.

Een normaal neurale netwerk wordt 'van achter naar voren getraind': vanuit de bekende uitkomst wordt teruggeredeneerd wat de parameters van het netwerk hadden moeten zijn. Dit is een iteratief proces; bij elk voorbeeld worden de parameters verder verfijnd. Bij diepe ANN's lukt dat echter niet goed, want in elke laag verwateren de correctiefactoren. Bij al te complexe netwerken kan het zelfs voorkomen dat alleen de laatste lagen worden getraind – met als resultaat een ondiep netwerk dat werkt op een dataset die eerst door de (willekeurig geïnitieerde) voorste lagen verminkt is.

De oplossing is om de lagen eerst apart naar de kleuterschool te sturen, waar ze worden getraind met de features die op dat niveau van belang zijn. Pas wanneer ze over een basisniveau beschikken, worden ze toegelaten tot de gezamenlijke eindtraining.

Mooi compromis

Een ander idee is om data voor de training te gebruiken waarvan niet van tevoren bekend is wat ze inhouden. Een probleem bij de training is dat de trainer moet beschikken over een grote dataset waarvan hij weet wat de uitkomst is. Om bijvoorbeeld gezichten te leren herkennen, moet het neurale netwerk eerst een hoop foto's bekijken waarvan bekend is of er wel of geen gezicht op staat – het liefst ook nog met een duidelijke afbakening.

Maar wat als het netwerk gewoon door een bak data heen kan ploegen en zelf klassen kan ontwerpen voor de veel voorkomende patronen? Ongelabelde data zijn een stuk makkelijker te verkrijgen, ook in grote hoeveelheden. Er is echter een formidabele hoeveelheid rekentijd nodig om voldoende data te verstouwen zodat op hoog niveau klassen kunnen worden gevormd, met zeer uitgebreide ANN's.

Dat was waar Googles 'katjesonderzoek' op was gericht. ANN's waren vanwege de benodigde hardware op zo'n tien miljoen verbindingen blijven steken, waarmee ze op laag niveau wel aardig klassen konden vormen. De zoekgigant reserveerde echter een week lang zestienduizend CPU-cores in zijn datacentra en liet een ANN met ruim een miljard verbindingen los op tien miljoen willekeurige *stills* uit willekeurige filmpjes van zijn Youtube-videosite. Daarmee werden op hoger niveau klassen gevormd voor veel voorkomende objecten zoals mensen en dus katten, en verbeterde de succesfactor

met sprongen in vergelijking met de beste *classifiers* van dit moment.

Natuurlijk heeft niet iedereen een datacentrum waarin eventjes zestienduizend CPU-cores een weekje kunnen staan rekenen voor een enkel onderzoek. Bij Stanford is daarom een andere aanpak ontworpen. Daarmee wist de universiteit het hele onderzoek met slechts drie zware pc's te herhalen.

Een sleutelrol is hierin weggelegd voor de GPU's. Een neurale netwerk voert de berekening van nature gedistribueerd uit – dit parallelisme wordt vaak aangehaald als een van de voordelen. Zo gezien, is het eigenlijk gek om dit op een computerarchitectuur met centrale rekenkern uit te willen voeren. De parallelle berekeningen in een ANN lenen zich beter om op een architectuur van GPU's te worden afgebeeld, die wellicht een mooi compromis vormen tussen *off-the-shelf* producten en speciaal ontworpen 'neuromorfische' hardware waar sommige bedrijven en onderzoeksinstituten aan werken.

Neurale netwerken hebben al verschillende malen voor hooggespannen verwachtingen gezorgd, die keer op keer niet waargemaakt kunnen worden. We zouden opnieuw op dit punt aanbeland kunnen zijn, maar de recente ontwikkelingen in zowel de theorie als manieren om de methode efficiënt in hardware te gieten, doen anders vermoeden. Bovendien staat de wereld nu sceptischer tegenover de methode. Die combinatie kleurt de toekomst van het neurale netwerk toch weer een beetje goud. ☺

Overzichtswerk voor elektronici

De IEEE Electron Devices Society heeft ter gelegenheid van haar 35e verjaardag een boek samengesteld over de ontwikkeling van de elektronica. Als introductie annex encyclopedie behandelt 'Guide to state-of-the-art electron devices' de ontwikkeling, productie en toepassing van actieve en passieve elektronische componenten vanuit technische en wetenschappelijke gezichtspunten.

In de reikwijdte van behandelde onderwerpen is het boek zeer compleet. Of het nu om theorie, materialen, modellering, fabricage of toepassing gaat, er is aandacht voor. De mate van diepgang is echter wisselend. Bipolaire transistoren en Mosfets worden uitvoerig belicht, maar dat geldt helaas niet voor alle onderwerpen. Hier wreekt zich het gezelschap van maar liefst zestig auteurs. Gelukkig bieden kaders aanvullende uitleg en zijn er uitgebreide literatuurlijsten opgenomen.

In de reikwijdte van behandelde onderwerpen is het boek zeer compleet

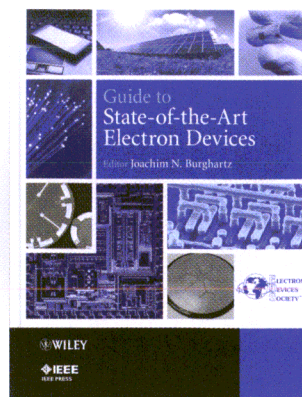
Aan de mens achter de elektronica besteedt het boek weinig aandacht; in de index komen amper pioniers voor. Alleen in de

'filmstrip' van belangrijke gebeurtenissen die onder aan de pagina's door het boek loopt, zijn coryfeeën terug te vinden. Deze kleine geschiedenis, die voert van de Leidse fles (1745) via Walter Schottky's metaal-halgeleiderbeschrijving (1938) tot de *heterojunction bipolar transistor* (HBT) met een f_T van meer dan 500 GHz (2011), is een leuk detail, maar onvoldoende uitgewerkt.

Het boek wil ten slotte ook een gids zijn voor de toekomst. Volgens de principes van de bekende International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS) is bij diverse onderdelen de waarschijnlijke technologische evolutie aangegeven – 'een planning' dus van producten of eigenschappen in fraaie en duidelijke grafieken. De deskundige auteurs geven echter nauwelijks aan hoe die stappen moeten worden gezet en maar beperkt welk onderzoek daarvoor nodig is. Dat is overigens niet anders in de ITRS.

Als overzichtswerk is 'Guide to state-of-the-art electron devices' een goede aanvulling voor de thuisbibliotheek van Bits&Chips-lezers. Ook docenten op het hbo en wo kunnen hun voordeel ermee doen. Voor een diepgaande behandeling van een aantal elektronische onderwerpen moeten zij echter toch op zoek naar een alternatief.

Ben Bles werkte in diverse industrieën en in diverse hoedanigheden aan ontwikkeling en toepassing van industriële producten en processen.



Titel Guide to state-of-the-art electron devices

Auteur Joachim Burghartz (redactie)

Waardering ★★★★★☆

IT'S PEOPLE WHO DRIVE TECHNOLOGY

WWW.TMC.NL

4G opent een wereld aan nieuwe toepassingen

Mobiele netwerken spelen een steeds belangrijker rol in de maatschappij. Sinds begin dit jaar is in Nederland de laatste versie, 4G, beschikbaar. In dit artikel zoomen Martien Huijsmans en Barbara Pareglio in op enkele van de nieuwe technische mogelijkheden.

Martien Huijsmans

Barbara Pareglio

In tegenstelling tot zijn voorganger 3G is een 4G-netwerk volledig gebaseerd op het Internet Protocol (IP). Direct merkbaar voor de gebruiker is de hogere bandbreedte die dat met zich meebrengt. Daarnaast is de *end-to-end latency* een stuk lager. Ook voor de architectuur van mobiele applicaties verandert er met het *all-IP* 4G-netwerk het een en ander.

De drie hoofdonderdelen in de 4G-informatiestroom zijn het mobiele apparaat, met de applicatie, het mobiele netwerk en de server in het internet (Figuur 1). Bij inschakeling zet het device een IP Connectivity Access Network Session (IP-Can Session) op. Dit is een logische verbinding met een pakketdatanetwerk, in dit geval het internet. Daarbij krijgt het apparaat een IP-adres toegekend en een Enhanced Packet System Bearer (EPS-Bearer) voor het transport van de IP-datapakketten binnen een IP-connectie. Wanneer de ingang in het netwerk wijzigt doordat het device zich verplaatst, verandert ook de bearer (Figuur 2).

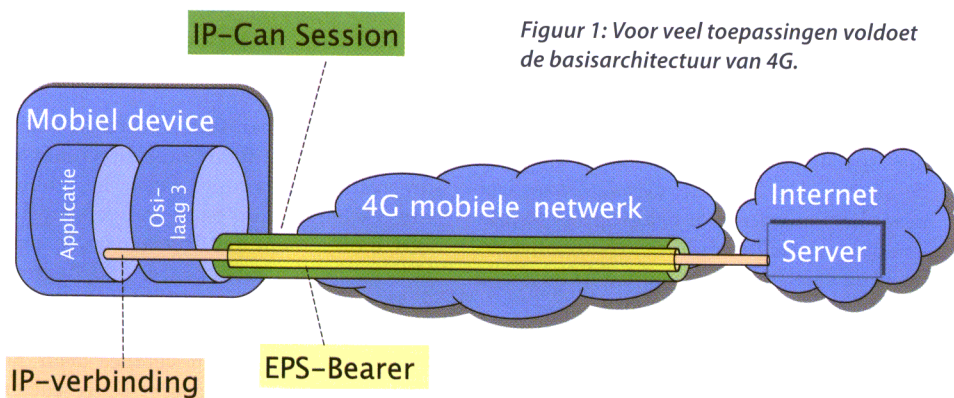
Deze basisarchitectuur voldoet voor veel toepassingen. Sommige stellen echter extra eisen, bijvoorbeeld aan betalingsmechanismen, gebruikerservaring, prioritering of QOS, en zullen daarom hun toevlucht zoeken tot de meer geavanceerde mogelijkhe-

den die 4G biedt. Hieronder gaan we in op drie van die veeleisendere applicaties.

Gratis film kijken

In een eerste scenario kijken we naar Alice en Bob. Zij heeft twee abonnementen: een bij netwerkoperator Topmobiel en een bij

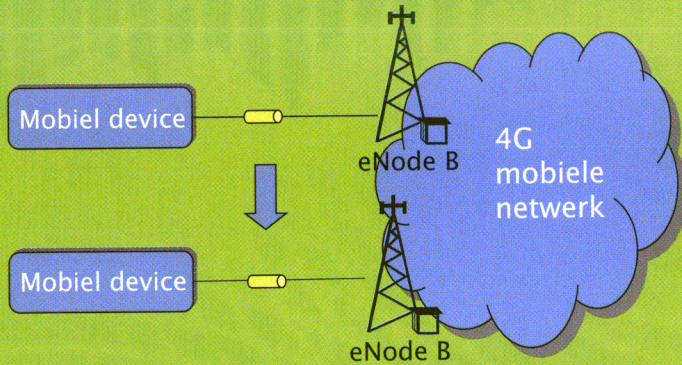
bytes van de film niet van haar databundel af gaan, maar voor rekening zijn van Bekijkhet. Bob heeft hetzelfde abonnement bij Topmobiel, maar een topabonnement bij de videodienst, wat hem het recht geeft om onbeperkt gratis films te kijken op zijn smartphone (Figuur 3).



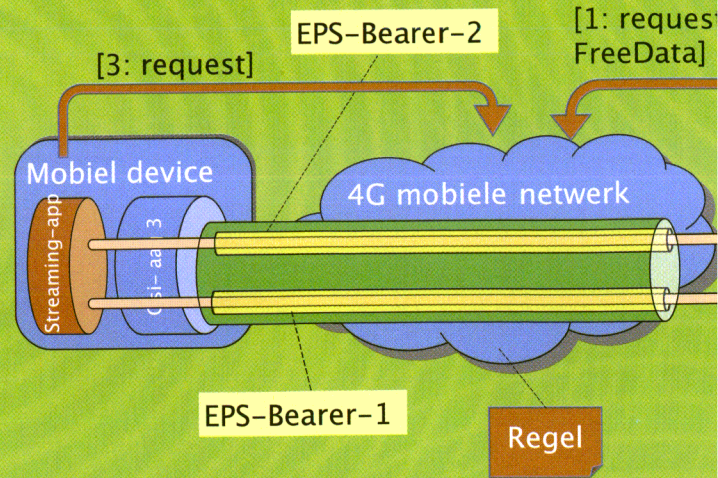
Figuur 1: Voor veel toepassingen voldoet de basisarchitectuur van 4G.

de videodienst Bekijkhet. Bij de laatste aanbieder heeft ze een premium abonnement afgesloten, wat haar het recht geeft iedere week gratis één film te kijken op haar smartphone. Gratis houdt in dat de mega-

Om de gratis dienst te kunnen leveren, heeft Bekijkhet een contract afgesloten met operator Topmobiel. Daarin staan twee opties. De eerste is voor klanten met een premium abonnement. Via de requestFree-

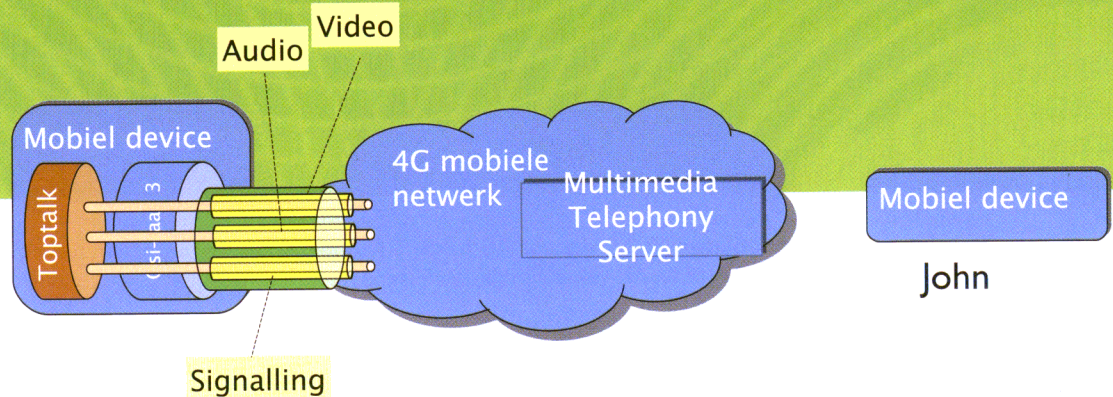


Figuur 2: Wanneer de ingang in het netwerk wijzigt doordat het device zich verplaatst, verandert ook de bearer.



Figuur 3: 4G biedt de mogelijkheid om gratis datastromen op te zetten.

[2: alle films gratis]



Figuur 5: Verandering van cel resulteert in het verlies van een bearer.

Data-interface kan Bekijkhet het mobiele netwerk informeren dat een specifieke IP-verbinding voor zijn rekening is en dus gratis voor de klant. De tweede optie is voor afnemers van een topabonnement. Op kosten van Bekijkhet kunnen zij verbinding leggen met specifieke bestemmingen, in dit geval de servers van de videodienst. Daarnaast bevat het contract voor beide opties afspraken over de *quality of service* (QoS), bijvoorbeeld de vereiste bandbreedte om een goede gebruikerservaring te waarborgen.

Wanneer Alice nu online de filmcatalogus bekijkt en een titel selecteert, loopt de datacommunicatie via EPS-Bearer-1 en komen de gebruikte bytes uit haar bundel. Bekijkhet ontvangt haar aanvraag en stuurt vervolgens een verzoek request-FreeData naar het mobiele netwerk, waar als gevolg daarvan een extra bearer EPS-Bearer-2 wordt opgezet met de gevraagde QoS. Vervolgens antwoordt Bekijkhet aan

de smartphone van Alice met het adres van de streamingserver. Het mobieltje verzendt dan een nieuw verzoek over EPS-Bearer-2. Via deze bearer komen ten slotte ook de filmdata terug.

Wanneer Bob een film selecteert, beantwoordt Bekijkhet dit verzoek direct met het adres van de streamingserver. Het mobiele netwerk herkent op basis van een regel in Bobs abonnement dat deze aanvraag speciaal is en zet een extra bearer EPS-Bearer-2 op. Het vervolg is hetzelfde als bij Alice.

Er is nog een derde optie. Hierbij stuurt het mobiele device een verzoek naar het netwerk om de extra bearer op te zetten. Deze mogelijkheid wordt echter niet gebruikt, omdat controle in het netwerk de voorkeur heeft.

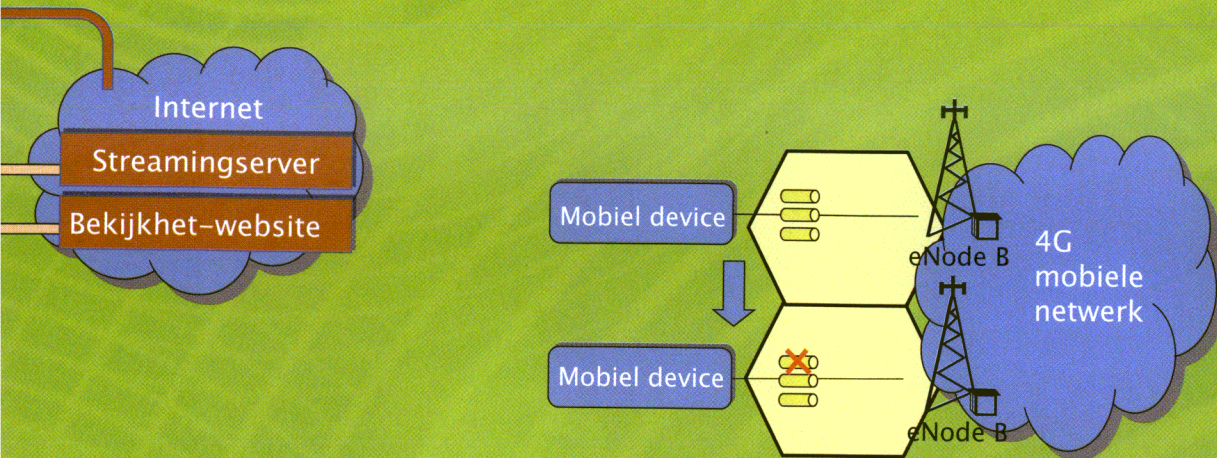
Intelligente multimediadienst

In een tweede scenario richten we ons op Carol. Zij heeft een abonnement bij

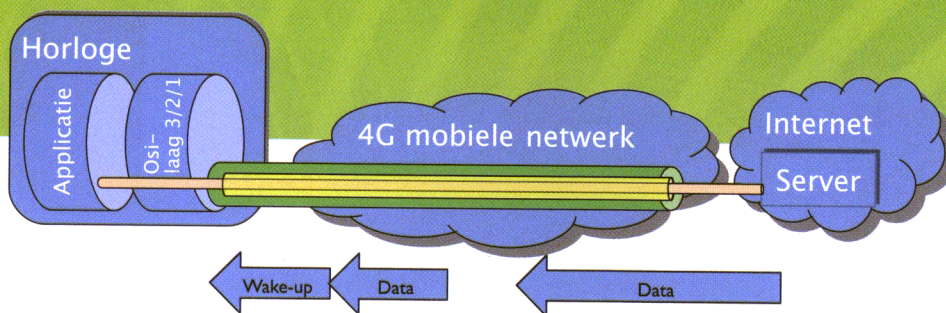
netwerkoperaat Topmobiel en de bijbehorende app Toptalk. Hiermee kan ze videogesprekken voeren met haar vrienden en vriendinnen.

Wanneer Carol een videogesprek begint met John, legt haar mobiele device via de *signalling* EPS-Bearer contact met een Multimedia Telephony Server (Figuur 4). Deze zet twee extra bearers op, een voor de audio- en een voor de videostream. Omdat een goed telefoongesprek een lage end-to-end latency en een minimale bandbreedte vereist, zijn deze extra bearers van een speciaal type: ze hebben een *garandeerd bit rate* (GBR), zodat ze eigen radioresources toegewezen krijgen.

Het hebben van aparte bearers voor audio en video biedt een belangrijk voordeel. Wanneer Carol tijdens het gesprek met John in beweging is en haar mobiele apparaat komt in een cel waar al heel veel dataverkeer is, dan kan het netwerk bijvoorbeeld besluiten



Figuur 4: Audio en video lopen via aparte bearers.



Figuur 6: Een boodschap vanuit het netwerk wekt applicaties.

niet langer capaciteit te reserveren voor de videobearer (Figuur 5). Signalering en audiobearer blijven echter beschikbaar, zodat Carol haar gesprek met John gewoon voort kan zetten, zij het zonder beeld.

Om dit mogelijk te maken, beschikt de EPS-Bearer over een eigenschap genaamd Allocation and Retention Priority (ARP). Deze geeft het prioriteitsniveau aan van de vervoerde data. Het netwerk kan deze informatie raadplegen wanneer het het verkeer aan het regelen is.

Gezondheidsbewaking

In een derde scenario keren we terug naar Alice. Zij heeft ook een horloge waarmee ze haar gezondheid kan monitoren. Het ding kan bijvoorbeeld haar bloeddruk meten. Bij serviceprovider Greathealth heeft ze een dienst afgenomen om deze metingen op te sturen naar een medisch specialist. Daarnaast kan ze met een druk op de knop een

gesprek met hem opzetten en in geval van nood een alarm versturen.

Hiertoe bevat het horloge verschillende applicaties op maat. Om de batterij te sparen, slapen deze als Alice het device niet gebruikt. Hetzelfde geldt voor het besturingsstelsel. Ze worden alleen af en toe wakker om te communiceren met het netwerk. De enige die in ruste actief blijven, zijn de sensoren en de 4G-module voor de onderste communicatielagen. Wanneer een ander systeem een boodschap stuurt naar het horloge, neemt het netwerk contact op met het device (Figuur 6). Dat wekt vervolgens de applicaties, zodat die kunnen reageren op de binnenkomende boodschap. Deze feature is vergelijkbaar met Wake-on-Lan.

De verschillende diensten gebruiken ieder hun eigen soort EPS-Bearer. De meetgegevens zijn typisch beperkt in grootte en stellen lage eisen aan de vertraging. Het alarm is daarentegen een kritiek signaal dat snel

en betrouwbaar moet worden verstuurd. Bij de allocatie van de EPS-Bearer en het transport is het daarom belangrijk dat deze dienst een hogere prioriteit krijgt.

Metingen en alarm worden verwerkt in het netwerk. Dit is een voorbeeld van een *machine-to-machine-service* (M2M). Binnen de standaardisatieorganisatie 3GPP loopt momenteel een studie naar *low-cost* 4G. Deze verkenning onderzoekt de technische mogelijkheden om de kosten van 4G-modules voor M2M-diensten te reduceren door de featureset te beperken, dat wil zeggen de bandbreedte, de snelheid, de upload/download-eigenschappen, de caching, de buffering en/of de betrouwbaarheid.

Martien Huijsmans en Barbara Pareglio werkten tot mei 2013 als systeemarchitect bij Ericsson.

Redactie Nieke Roos



Ready for take off



INTERACTIVE
PRINT



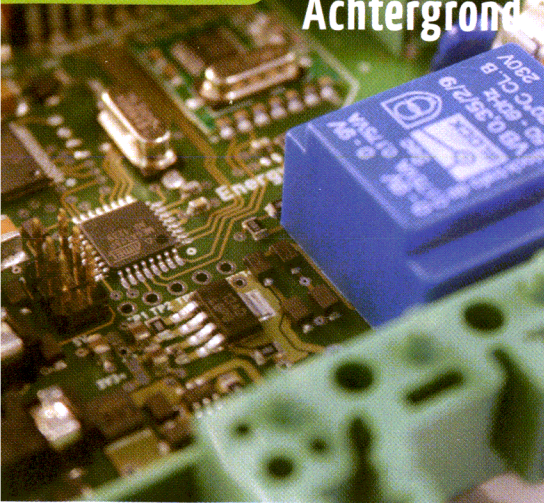
Download the free
Layar App



Scan this page



Discover
interactive content



De kilowatts vliegen je om de oren

Een pc die 24/7 aanstaat, kost gemakkelijk honderdvijftig euro per jaar aan stroom. Op het verbruik van grote machines valt nog veel meer te besparen. Toch zijn weinig bedrijven daar echt actief mee bezig. Dit komt doordat er geen simpele oplossingen voorhanden zijn om grotere vermogens op een goede manier inzichtelijk te maken. Met een eigen ontwikkeld systeem wil Rommtech daar verandering in brengen.

Sander Bogers

Maatschappelijk verantwoord ondernemen is hot. Ook onze klanten vragen steeds vaker of Rommtech een gecertificeerd Iso 14001-systeem heeft. Deze norm kijkt naar de invloed van een organisatie op het milieu en of de organisatie voldoet aan milieuwet- en regelgeving. Daarnaast dient een organisatie zich continu te verbeteren op dit gebied. Het aantal Iso 14001-gecertificeerde bedrijven neemt per jaar met tien procent toe.

Ons pand in Halsteren verwarmen we op gas, onder hoog rendement en op lage temperatuur. Op het thermostaat een tandje lager zetten na, valt hier niet veel te halen. Veel meer mogelijkheden biedt onze elektriciteitsrekening. We hebben machines die continu kilowatts staan te verstoken, zoals een reflowoven en een golfsoldeerder, maar ook de airco en verlichting van het gebouw verbruiken veel. Hierop kunnen we eenvoudig heel wat besparen.

Voordat je aan het verbeteren slaat, moet je registreren waar je huidige verbruik in gaat zitten. Dit is belangrijk, om na het doorvoeren van een verbetering te bepalen of de besparende maatregel doeltreffend is geweest. Juist hier wringt de schoen. Om in een organisatie als de onze een goed beeld van de verbruikers te krijgen, moeten we een kleine vijftig apparaten en groepen meten. Een groot deel van de systemen is driefasig aangesloten, zodat we niet zomaar even een meter tussen stekker en stopcontact kunnen zetten.

Op de schop

Daarom zijn we op zoek gegaan naar een draadloos, centraal beheersbaar meetsysteem van een acceptabel prijsniveau. Na wat speurwerk op Google zijn we uitgekomen bij Openenergymonitor, dat aan deze eisen voldoet. Openenergymonitor is een open-source oplossing met een leuk contentmanagementsysteem, EmonCMS, die volledig draait op een Raspberry Pi.

De hardware die de meting uitvoert, de *energy node*, is wat knullig, maar ook krachtig door eenvoud. De nodes communiceren draadloos met de server op 433 MHz, wat de overbrugging van redelijke afstanden mogelijk maakt. Ze krijgen hun voeding via een gelijkstroomadapter. De netspanning meet het systeem met een wisselstroomadapter en opgenomen stroom met kleine stroomtangen.

EmonCMS is standaard goed uitgerust. De nodes sturen alle informatie hiernaartoe. In de contentmanagementomgeving geef je aan elke meting een omschrijving en bepaal je welke informatie je wilt opslaan, zien of presenteren op een externe website.

Het ontbreken van een geschikte behuizing en het gebruik van twee adapters maken de nodes echter minder geschikt om in grote aantallen in te bouwen in machines en meterkasten. Daarom hebben we het ontwerp op de schop genomen. De adapters zijn verdwenen, ten faveure van een interne transformator. Standaard is er een USB-aansluiting om software-updates uit te voeren; wij hebben de belangrijkste instellingen geïmplementeerd op een dip-switch, zodat het niet meer nodig is om die in software te definiëren. Verder hebben

we de losse draadantenne vervangen door een SMA-connector. Door zo veel mogelijk SMD-componenten toe te passen, kunnen we nu een kleine behuizing gebruiken die geschikt is voor Din-railmontage. Ten slotte hebben de firmware wat gewijzigd, voornamelijk om de aanpassingen van de hardware mogelijk te maken.

Positieve reacties

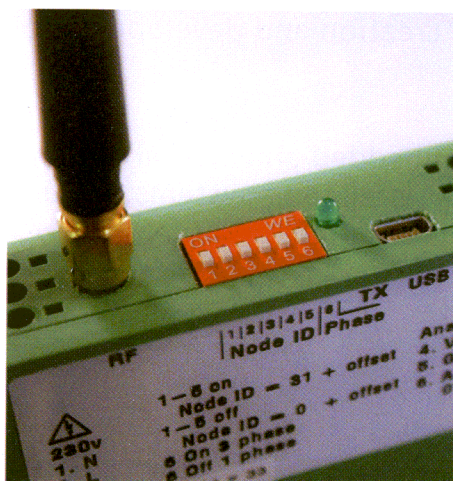
Na twee protofases waarin we telkens onderdelen hebben toegevoegd aan het open-source ontwerp hebben we een nulserie van vijftig stuks geassembleerd, die we inmiddels ook in gebruik hebben genomen in ons pand. Van de meeste machines valt het verbruik enorm mee. Zo verstoken de reflowoven en de golfsoldeerder na de opwarmfase nog maar een kilowatt of acht. De airco's in de machineruimte hebben daarentegen een gemiddeld verbruik van zo'n vijftien kilowatt. Daar zijn we wel van geschrokken.

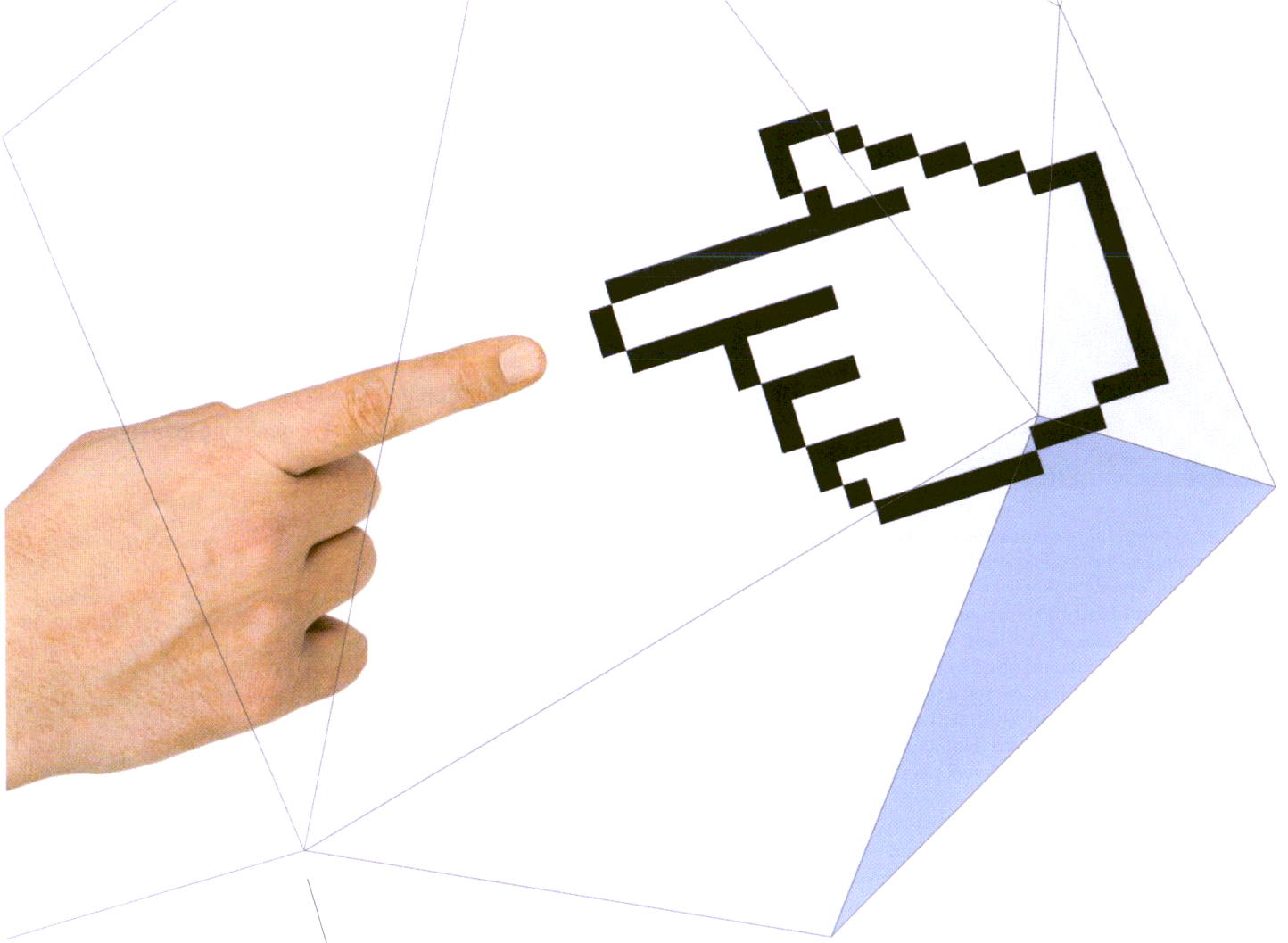
Hoewel we al veel positieve reacties hebben gekregen op het energiemeetsysteem, brengen we het niet als eigen product op de markt. Daar kiezen we bewust voor, omdat we anders een concurrent worden van bestaande en potentiële klanten. Het is echter niet ondenkbaar dat het systeem, of de onderliggende techniek, al dan niet in aangepaste vorm, terugkomt in de producten van die klanten.

Hoofddoel voor de tweede helft van 2013 is het opzetten van een degelijk Iso 14001-systeem. Volgend jaar willen we dit laten certificeren. Met de hulp van onze energiemonitor mag dat geen enkel probleem zijn.

Sander Bogers is werkzaam bij Rommtech in Halsteren, waar hij als general manager verantwoordelijk is voor de dagelijkse leiding van de organisatie. Hij heeft tien jaar ervaring in de ontwikkeling en productie van elektronica.

Redactie Nieke Roos





INNOVATION AND HIGH-TECH ENGINEERING CONSULTING

As global leader in innovation and high-tech engineering consulting, Altran accompanies its clients in the creation and development of their new products and services

With 30 years experience in embedded and critical systems, Altran, a pioneer in the sector and forerunner in global intelligent systems, is pursuing its vision by focusing on Intelligent Systems solutions.

altran.com

Intelligent
Systems

altran



Jaco Friedrich is softskillstrainer bij het High Tech Institute.
jaco.friedrich@hightechinstitute.nl

Hoe kan ik beter luisteren?

Een software-engineer vraagt:

Tijdens een recent functioneringsgesprek zei mijn leidinggevende dat collega's hebben opgemerkt dat ik regelmatig niet goed luister. Hij wees me erop dat ik hem tijdens het gesprek af en toe ook niet goed begreep, over een ander onderwerp begon of hem op een verkeerd moment onderbrak. Hoe leer ik beter luisteren naar mijn gesprekspartners?

De communicatietrainer antwoordt:

De meeste technici krijgen niet betaald om te praten maar om problemen op te lossen. En dat vaak in complexe projecten met veel verschillende collega's. Om dat te kunnen doen, moet je samenwerken en dus communiceren. Hiervoor is een relatie nodig. Vergelijk het met een telefoonlijn. Als de verbinding stoort, komt je boodschap niet goed over.

Je hebt dus contact nodig, anders werkt communicatie niet. Contact maken houdt in: je met je lichaam en je geest richten op je gesprekspartner. Dus niet je mail checken terwijl je met een half oor luistert. Je moet er helemaal bij zijn. Draai je lichaam naar je gesprekspartner. Kijk hem regelmatig aan (niet staren, dat kan intimiderend overkomen). Richt je aandacht op de ander. Je kunt met je lichaam de houding van je gesprekspartner spiegelen, dat wil zeggen dat je ongeveer net zo gaat zitten. Dat geeft meer een 'samen'-gevoel. Overdrijf dit niet, want dan wordt het gemaakt en dat is vervelend. Pas ook je spreektempo aan op dat van je gesprekspartner. Dit heet 'pacen'. Een snelle prater zal dus tegenover een wat trager zijn tempo omlaag moeten schroeven, wil hij de ander niet voorbijrennen. Net zo geldt dat een van nature langzame prater af en toe gas mag geven teneinde de aandacht vast te houden van zijn snellere collega. Met spiegelen en pacen van je spreektempo maak je de kans op een soepel gesprek groter.

Dan de inhoud. Hoe zorg je ervoor dat je echt luistert en elkaar begrijpt? Dit doe je door de actief- of begrijpend-luisterentechniek te gebruiken: luisteren, samenvatten en doorvragen (LSD).

We beginnen bij luisteren, alleen maar luisteren. Niet nadenken of je volgende vraag verzinnen, je luistert gewoon naar de ander. Je eigen agenda laat je even liggen, die loopt namelijk niet weg. Je let dus alleen

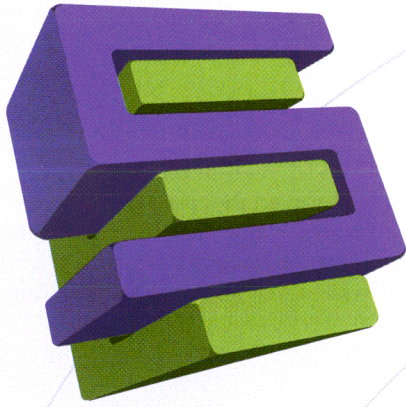
op wat de ander zegt en ondertussen verwerken je hersenen de informatie die binnenkomt zonder dat je daar iets voor hoeft te doen. De goeie vraag of het gevoel dat je iets wilt zeggen, valt je vanzelf binnen. Dus relax en wees erbij met je aandacht.

Vervolgens is het belangrijk regelmatig samen te vatten wat je hebt gehoord. Je zegt bijvoorbeeld: 'Oké, ik hoor je zeggen ... en ..., klopt dat?' Hiermee check je of je de ander goed hebt begrepen. Dit is heel prettig voor diegene die aan het praten is, want die hoort dat jij echt goed luistert en hij kan bijsturen als je het verkeerd dreigt te gaan begrijpen. Dit geeft vertrouwen in jou als luisteraar.

Samenvatten geeft vertrouwen in jou als luisteraar

Het samenvatten biedt de luisteraar nog een belangrijk voordeel: het creëert een moment van rust. Met jouw samenvatting stop je even de spreker. Die moet nadenken en zal beamen dat het klopt of zijn verhaal verder toelichten. Het rustmoment geeft jou de ruimte om die ene goeie vraag te stellen, bijvoorbeeld: 'Je zei net ... en ..., dat begreep ik niet. Wil je dat nog eens toelichten?' Je brengt hiermee structuur aan en zo hou je als luisteraar ook de leiding over het gesprek.

Wil je de ander onderbreken? Doe dat dan – er is nooit een goed moment voor, dus gewoon doen. Dit werkt als volgt. Wees beslist, verhoog je stemvolume, kom naar voren met je lichaam en begin met iets positiefs. Bijvoorbeeld: 'Interessant, wat ik wil zeggen is ... en ...' Ben je iemand die altijd anderen onderbreekt? Stop daarmee en begin met geduldig luisteren. Op geduld kom ik terug in een volgende column. ☺



Bits&Chips 2013 EMBEDDED SYSTEMS

7 November 2013 • 's-Hertogenbosch • NL



SMART CITIES

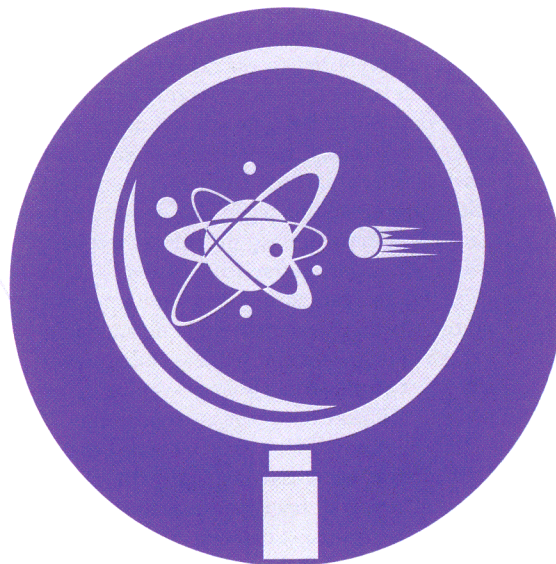
*Discover the smart city Intelligent infrastructures, including such concepts as smart homes and smart grids
Featuring ICT, Philips Lighting, TNO*

DISTRIBUTED SENSING

*Open your senses to distributed sensing
Robust sensors working together to monitor their surroundings
Featuring Fontys, Nspyre, TI-WMC*

BIG SCIENCE

*Zoom in on small systems for big science
Embedded systems as a prerequisite for next-generation scientific instruments
Featuring Amsterdam Scientific Instruments, Astron, SRon*





HEALTH CARE

Monitor the heartbeat of medtech

New technological developments in personal and institutional care and treatment
Featuring Neways, Nucletron, Philips Healthcare



ELECTRIC VEHICLES

Take the e-driver's seat

Embedded innovations in battery-driven cars
Featuring Flanders' Drive, Imtech, Technolution



SOFTWARE QUALITY

Keep your code up to code

Approaches and tools to improve software quality
Featuring Green Hills, IAR, Tiobe/Tomtom

CO-DEVELOPMENT

Develop your co-development skills

Joint efforts of different disciplines and organisations in high-tech product creation
Featuring Benchmark, Medusa, Sioux

Gold sponsor



Cosponsor



Coffee sponsor



Organiser



Co-organiser





Electronics

Electromagnetic compatibility - design techniques

Electromagnetic compatibility (EMC) often lies on the critical path of the product creation process. In this training course, guidelines and tools are given to achieve a systematic and cost-effective integration of EMC technology into new electronic products. In this way, we can prevent delayed market introduction because of EMC problems. The complete EMC training consists of two parts: lectures and a workshop. The participants can use their own products as test vehicles during the workshop. The course is intended for electronic designers and EMC quality engineers working in product development, research, production automation and system engineering. Educational level should be a technical BSc/MSc.

Course code: [EMC-DT](#)
Location: [Eindhoven](#)
Course price: [2,250 euros excl. VAT](#)
Duration: [5 consecutive days](#)
Dates: [21st - 25th October 2013](#)



Electronics

Thermal design and cooling of electronics workshop

To prevent expensive redesigns and a delayed market introduction, thermal management needs to be part of the design process right from the start. This course introduces thermal design and cooling of electronic components, modules and systems from an industrial point of view. This view is relevant for many applications, such as semiconductors, power electronics and, recently, lighting through the accelerated introduction of LEDs. Two very experienced lecturers teach the participants to solve the thermal problems they encounter during all levels of the product creation process. Real-life cases obtained from the participants themselves and prepared by the lecturers are used to demonstrate the application of the course principles during the final day.

Course code: [CoE](#)
Location: [Eindhoven](#)
Course price: [1,650 euros excl. VAT](#)
Duration: [3 days](#)
Dates: [6th - 8th November 2013](#)



Electronics

Electronics for non-electronic engineers

The aim of this comprehensive course for non-electronic engineers is to gain insight, practical knowledge and skills in analog and digital electronics, essential for working in projects with electronic engineers, and to learn how to handle electrical measurements and equipment and simple usage of analog and digital simulators. The course is intended for engineers with a technical bachelor or master, working in research, development and/or engineering. This course contains three modules for which can be enrolled individually. Module 1 focuses on basic electronics and circuit theory, module 2 on basic analog electronics and, module 3 on basic digital electronics. Module 2 is best taken after completion of module 1, module 3 is more self-contained.

Course code: [ENE-BSc](#)
Location: [Eindhoven](#)
Course price: [5,995 euros excl. VAT](#)
Duration: [43 sessions \(30 evenings, 13 afternoons\)](#)
Dates: [commences on 7th of January 2014](#)



Thema

Draadloos

Als systemen tegenwoordig gegevens uitwisselen, dan doen ze dat veelal draadloos. In de loop der jaren zijn daarvoor verschillende technologieën op de markt gekomen. In deze uitgave zoomen we in op recente ontwikkelingen en toepassingen in de Lage Landen.



RF digitaliseren, component voor component

Dat zijn uitvinding in de helft van de hedendaagse mobieltjes is terug te vinden, is voor de Delftse hoogleraar Robert Staszewski geen reden om op zijn lauweren te rusten. Na zijn overstap van TI naar de universiteit heeft hij eindelijk tijd om de kwestie eens goed uit te zoeken. Component voor component moeten uiteindelijk alle RF-IC's worden omgetoverd naar zijn tijddomeinelektronica-aanpak en via een spin-off naar de markt gebracht.

Pieter Edelman

Na een paar gesprekken met de TU Delft-hoogleraar Elektronica slaat de twijfel toe: heet hij nu officieel 'Robert' of 'Bogdan' Staszewski? Staszewski glimlacht: 'Robert is mijn officiële voor- naam, maar vrienden, familie en collega's noemen mij altijd Bogdan, mijn tweede naam. Dat begon lang geleden, toen ik bij Texas Instruments zat. Ik werkte er samen met mijn broer en die heet Roman. Dat ligt in het Engels wel erg dicht bij Robert.'

Het is een mooie illustratie van hoe zijn vorige werkgever, waar hij het grootste deel van zijn carrière doorbracht, zijn leven tot de dag van vandaag bepaalt. In 2009 kon hij aan de Delftse universiteit een academische carrière beginnen met een dwars idee dat hij eind jaren negentig in Dallas ontwikkelde: om het tijddomein in plaats van het voltage- domein te gebruiken als informatiedrager. In slechts vier jaar resulteerde dat in een Antoni van Leeuwenhoek-hooglerarschap, het programma om talentvolle onderzoekers tot voltijdhoogleraar te benoemen zonder de overhead van bestuursperikelen die doorgaans met de baan gepaard gaan. Met de regelmaat van de klok publiceren hij en zijn PhD-studenten in het oog springende artikelen over het digitaliseren van een analoge RF-component in een CMOS-IC. Zijn promovendus Morteza Alavi heeft net een best-paperaward binnengesleept op de IEEE RFIC-conferentie met een ontwerp voor een RF-digitaal-analoogconverter die uitmun- tende prestaties vertoont.

Het principe van zijn 'tijddomeinelektronica' is niet makkelijk uit te leggen omdat het conceptueel wat ongemakkelijk in hangt tussen de gevestigde ideeën over zowel digitale als analoge elektronica. In analoge circuits worden waarden doorgaans aangegeven met het voltage. 'Maar dat is een verloren zaak in CMOS. Toen ik begon met mijn carrière, werkten IC's op vijftien volt, maar elke keer dat de transistoren kleiner worden, moet het voltage omlaag. Dus we gingen naar twaalf volt, naar vijf, naar 3,3, naar 2,5, naar 1,8 volt. En in de 28-nm-processen van vandaag de dag is het 0,9 volt. Daarmee kun je niet veel meer doen in het voltage-domein; je hebt niet voldoende resolutie en je amplitude is te klein voor een fatsoenlijke signaal-ruisverhouding. Elk nieuw CMOS-knooppunt betekent nieuwe problemen.'

De momenten waarop een transistor schakelt, blijken echter uitstekend als informatiedrager te gebruiken. Een soort puls-codering dus, en in de strikte betekenis van het woord een digitaal ontwerp. Maar de timing wordt tot op de picoseconde bepaald en is een analoge parameter – er is geen systeemklok zoals in digitale circuits. 'Toen we ermee begonnen, noemden we het digitaal RF, want traditioneel RF was analoog en we wilden duidelijk maken dat dit iets anders is. Maar eigenlijk is het een beetje een verkeerde benaming. We zetten transistoren wel in als pure digitale schakelaars, maar we gebruiken geen digitale logica, geen And-

poorten of flipflops, dus in die zin is het net zomin digitaal als analoog. Het gaat erom dat we een manier hebben gevonden om de goede eigenschappen van CMOS-schaling uit te buiten voor RF-functionaliteit.'

De kern van de tijddomeinaanpak was het inzicht dat schakeltijden van transistoren steeds blijven verbeteren. 'Toen ik begon, was de *rise time* van een transistor iets van een nanoseconde. Voor audiosignalen met een resolutie van een milliseconde was

Op 0,9 volt kun je niet veel meer doen in het voltagedomein

dat prima, maar een RF-signaal van 1 GHz heeft een periode van een nanoseconde, daarvoor is het duidelijk niet goed genoeg. Maar met elke schaling van de technologie bleven de rise times verbeteren en verbeteren en verbeteren en vandaag de dag zitten we op tien picoseconden. Dat biedt een uitstekende resolutie voor RF-toepassingen.'

Met die aanpak smelten een hoop analoge zorgen als sneeuw voor de zon. De waarde van het signaal doet er ineens niet meer toe, zelfs niet of het een logische een of nul is. De verandering is het enige dat telt. De aanpak werkt bij de kleinste voltages al, waardoor tijddomeinimplementaties vaak zuiniger



uit de bus komen. En vooral: de benadering werkt met doodgewone transistoren in huis-tuin-en-keuken-CMOS. Exotische halfgeleiders als SiGe of afwijkende processen zoals MMIC zijn niet nodig en componenten zijn op een enkel IC'tje te integreren samen met bijvoorbeeld een basisbandprocessor, wat tot flinke kostenbesparingen leidt.

Kwestie van geluk

Het idee ontstond op een moment dat RF in CMOS nog in de kinderschoenen stond en dat Staszewski eigenlijk aan heel iets anders hoorde te werken: harddisk-IC's. 'RF-chips werden in die tijd nog beschouwd als duistere toverkunst van een stel weirdo's

die krankzinnige chips ontwierpen waar niemand wat van begreep. Wat IC's betreft, werden harddisks gezien als het lastigste onderwerp; er kwam ontzettend veel bij kijken. Dus de beste en slimste IC-ontwerpers werden daarop gezet. Maar rond 1999 verschenen er een paar publicaties over het toepassen van CMOS voor RF-ontwerp vanuit Stanford en de UCLA. Die sloegen in als een bom; niemand dacht dat dat echt mogelijk was – CMOS was voor microprocessors en digitaal ontwerp, niet voor RF.'

Staszewski raakte geïntrigeerd en startte met twee collega's een 'onderwaterproject'. 'Zo was de cultuur bij TI: het was destijds een bedrijf met een omzet van honderd

miljard dollar, maar er heerste een start-upmentaliteit: werkweken van zeventig tot tachtig uur zonder zater- en zondagen. Op een gegeven moment heb ik mijn baas gevraagd om ook mijn vrouw aan te nemen zodat we elkaar in ieder geval tijdens de lunch nog zagen. Maar aan de andere kant, als je zelf met ideeën kwam, werd je beloond met alle bonussen en winstdeling die eruit voortkwamen. In 1999 ging mijn harddiskwerk in productie, waarna het niet zo veel tijd meer vereiste, dus mijn manager vond het best dat ik naar RF-CMOS ging kijken – zolang ik dat niet aan zijn managers vertelde. Dat hoorde ook bij die cultuur. We hadden het gezegd: vraag niet om toestemming, vraag om vergeving.'

Samen met een procesdeskundige en de manager van de harddiskgroep begon Staszewski aan het gedurfde project. Het gevecht aangaan met de wet van Moore leek hen van meet af aan al geen goede optie; liever dachten ze na over manieren om de schaling uit te buiten voor RF-doeleinden. 'Je kunt bijvoorbeeld erg goed metalen capaciteiten maken in CMOS, want je hebt meerdere metaallagen en de afmetingen zijn zeer nauwkeurig te bepalen met lithografie. Vandaar dat audiofilters op basis van CMOS-capaciteiten zo populair zijn: ze gebruiken de goede eigenschappen van de procestechnologie. Wij zijn toen de eersten geweest die deze aanpak opschaalden van de audiofrequenties op 100 kHz tot RF-frequenties van honderden megahertzen.'

Het toepassen van dit soort trucs – waarvan de tijddomeinaanpak er ook een is – bleek te werken. ‘Elke keer dat we een tape-out hadden, bleek die beter te werken dan verwacht. Maar onze critici zeiden steeds dat dat gewoon een kwestie van geluk was en dat de volgende component niet zou lukken. Wij wilden niet alleen CMOS inzetten voor RF, maar ook nog eens de meest geavanceerde versie, 0,13 micrometer, en dan ook nog eens alles digitaliseren. Iedereen verklaarde ons voor gek’, lacht de hoogleraar.

Uitgedaagd door de kritiek kreeg het team van Staszewski steeds meer RF-basiscomponenten onder de knie, elk energiezuiniger dan de klassieke variant en in spotgoedkoop standaard CMOS te fabriceren. Het TI-management was hier niet blind voor en de groep kreeg steeds meer mensen en middelen. Toen er voor alle RF-componenten een digitaal alternatief lag, voegde de afdeling ze samen met de basisbandprocessor van het Israëlische Butterfly, dat TI enkele jaren eerder had overgenomen, tot een Bluetooth-IC volledig in CMOS. ‘Hiermee stapten we naar Nokia en daar zagen ze het lage energieverbruik, de lage kosten en het fabricagegemak, en ze besloten om het in productie te nemen. Dat was achteraf gezien een belangrijke stap op weg naar volumeproductie. Daarna deden we een ontwerp voor GSM en dat werd een melkkoe voor TI.’ In 2006 was de afdeling uitgegroeid tot honderdtwintig man.

Fraaie bedragen

Het werken voor een bedrijf had echter ook nadelen. De concepten werden ad hoc toegepast en tijd om ze echt goed te doorgronden, was er niet. Bovendien was er altijd frictie over wat Staszewski naar buiten mocht brengen. ‘Op conferenties kon ik het

met mijn concurrenten alleen over het weer hebben en nooit echt over technologie’, typt hij de sfeer.

Binnen de academische wereld kregen de ideeën echter een warm onthaal. Ze waren goed voor een PhD en in 2009 voor een IEEE Fellowship, en de onderzoeksweld keek met grote belangstelling naar de ontwikkelingen. ‘Op een gegeven moment publiceerde ik het ontwerp voor een tijdnaar-digitaal-converter, een component die een tijdgecodeerd signaal naar een digitale waarde omzet. Bij de UCLA kregen toen een paar mensen het idee voor nog iets beters. Traditioneel heb je een voltageversterker; zij opperden het idee van een tijdversterker. Stel dat je twee schakelingen een picoseconde na elkaar hebt en je wilt dat met een factor honderd versterken. Dan krijg je een interval van honderd picoseconden. Een vernuftig concept.’

Vandaar dat hij na negentien jaar chips ontwerpen in Texas – vóór TI werkte hij er bij Alcatel – ging rondkijken voor een academische carrière. Toen John Long, hoofd van het Delftse Elektronica-departement, er in 2009 lucht van kreeg dat hij sollicitatiegesprekken gepland had staan bij Berkeley en Columbia University, deed hij hem een aanbod dat hij eigenlijk niet kon weigeren: een vaste aanstelling die moest leiden tot een volwaardig hoogleraarschap. Dat betekende dat hij de stap van universitair docent kon overslaan, een periode die wat Staszewski betreft niets minder is dan een ontgroening. ‘Het is in feite een proefperiode van zes jaar waarin je keihard moet werken, en daarna oordelen ze vaak – volgens mij zelfs meestal – dat je niet goed genoeg bent voor een vaste aanstelling en dat je weg moet bij de universiteit. Je wordt zes

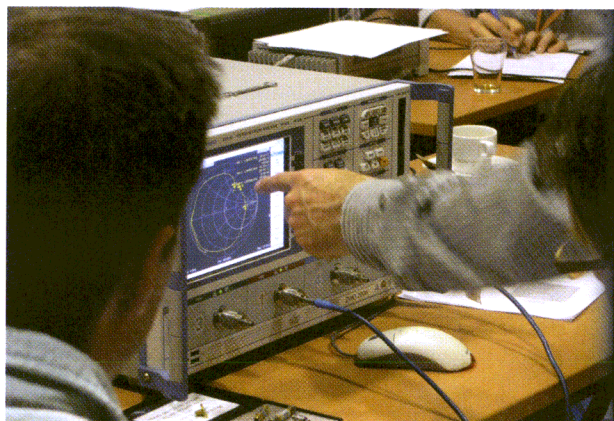
jaar als vuil behandeld want ze weten dat je al die tijd toch wel beleefd moet blijven. Mensen die dat hebben meegemaakt, noemen het echt de hel op aarde.’

Hij heeft tot nog toe geen spijt van de overstap. Het hoogleraarschap is een feit en de ERC Starting Grant van vorig jaar verzekert de financiering voor de komende jaren om de tijddomeinaanpak eindelijk een keer

RF-chips werden eind jaren negentig nog beschouwd als duistere toverkunst

goed uit te diepen. Dat gaat door steeds een enkele component in een traditioneel circuit te vervangen door een component in het tijddomein. ‘De GSM-chip die we bij TI hebben ontwikkeld, was alleen in de VS al goed voor meer dan honderd patenten; het is een ontzettend omvangrijk onderwerp. We zijn nog steeds aan het leren wat werkt en wat niet en we maken een hoop vergissingen. Als we de tijddomeinaanpak in één keer zouden omarmen, zou dat volledig mislukken. Bovendien moeten mijn PhD’s wel een baan vinden na hun promotie. Dan moeten ze niet tien jaar voorlopen.’

Toch betekent dat niet dat hij het bedrijfsleven de rug heeft toegekeerd. Integendeel. ‘Ongeveer de helft van mijn onderzoeksfinanciering komt uit de industrie, bijvoorbeeld van NXP maar ook van Aziatische bedrijven. Die komen naar ons toe met de vraag om een probleem op te lossen dat ze als essentieel



Cursus Toegepaste RF-techniek

Theorie en praktijk van hoogfrequent-systemen

Datum: 4-6 november 2013

Locatie: Dwingeloo

Meer informatie op www.astrotec.nl

of direct aanmelden: rffcourse@astrotec.nl

Tel +31(0)521596575

Deze Nederlandstalige 3-daagse cursus inclusief hands-on training wordt gegeven door ASTRON, Netherlands Institute for Radio Astronomy

ASTRON



zien. Ze leggen er fraaie bedragen voor neer. In ruil daarvoor gaan de patenten naar hen, maar we kunnen er gewoon over publiceren.'

Zwitserse investeerders

Maar ook de Amerikaanse start-upmentaliteit doet zich nog gelden, hoewel het nu de beurt is aan Staszewski's promovendi om dat waar te maken: een spin-off per gedigitaliseerde component, is het idee. 'Als ik merk dat een van mijn studenten die mentaliteit heeft, dan beginnen we daar serieus over te praten.'

Wat helpt, is dat Staszewski's vrouw Sunisa haar werk als testprogrammeur wel een beetje heeft gezien en zich op het valorisatieprogramma van STW heeft gestort. Wat ook helpt, is de beschikbaarheid aan middelen voor het opstarten van een spin-off. 'Je hoeft niks terug te betalen. In feite zeggen ze: hier heb je geld, doe wat je nodig vindt om een bedrijf op te zetten. Dat zou in de VS nooit kunnen. Ik heb het idee dat de overheid een beetje moe is van de grote bedrijven zoals NXP en Philips. Vroeger waren ze innovatief, maar vandaag de dag voelen ze zich te comfortabel en zijn ze inflexibel geworden. Ze zijn hun *mojo* kwijtgeraakt.'

Het echtpaar Staszewski heeft met STW-hulp al twee spin-offs in de startblokken gezet en geld gekregen voor een haalbaarheidsstudie naar een derde. Het is nog wat

te vroeg dag om iets over het slagingspercentage te zeggen, maar het eerste succesje is wel net binnen: Zwitserse investeerders hebben hun oog laten vallen op start-up Fastree3D van Staszewski en medehoogleraar Eduardo Charbon voor een dieptebeeldsensor à la Kinect, maar dan met een resolutie beter dan een millimeter. 'Dat correspondeert met een reistijd van een foton van drie picoseconden. We gebruiken *single-photon avalanche diodes*, waar Eduardo een van de uitvinders van is. Wanneer een enkel

Elke keer dat we een tape-out hadden, bleek die beter te werken dan verwacht

foton op deze CMOS-sensor valt, ontstaat er een elektronenlawine, een puls met een ontzettend snelle rise time. Dat kun je beschouwen als een tijddomeinpuls en koppelen aan een tijd-naar-digitaal-converter. Wij willen dit voor hoogvolumetoepassingen inzetten zodat je straks bijvoorbeeld je telefoon kunt bedienen met gezichtsuitdrukkingen. Met behulp van die investeerders hebben we nu

in Zwitserland een spin-off opgezet voor automotieve toepassingen.'

Spin-offs zijn echter bijzaak, benadrukt Staszewski. 'Mijn baan is hoogleraar. Ik hou alleen een aandeel in die spin-offs en geef advies vanaf de zijlijn, maar het zijn de promovendi die aan het roer staan.'

Daarnaast is er nog genoeg fundamenteel werk te verzetten, denkt Staszewski, want de interesse voor tijddomeinelektronica neemt alleen maar toe met de verdere CMOS-schaling. 'TI is er mee begonnen, maar de concurrentie heeft het ook opgepikt. Vandaag de dag is de aanpak terug te vinden in zo'n beetje de helft van de mobiele telefoons voor Bluetooth, voor GSM, voor Edge.' Hij ziet per processtap ook steeds minder publicaties over analoge CMOS-ontwerpen; de alsmaar krimpende afmetingen en lagere spanningen maken het de ontwerper steeds lastiger.

En dan is er nog een nieuwe ontwikkeling die een extra probleem introduceert: de Finfet, de 'driedimensionale' transistor die problemen met lekspanning te lijf gaat. Intel gebruikt het ontwerp al in zijn processoren en de andere chipmakers zullen binnenkort ook de overstap maken wanneer ze het 16-nanometerknooppunt bereiken. 'Het probleem is dat Finfets bijna geen analogo gedrag hebben als je ze vergelijkt met de CMOS-transistor. Alles wat je op school leert over de kunst van analogo ontwerp kan de prullenbak in.' ☺

Very High Bit Rate brengt nieuwe toepassingen voor contactloze dataoverdracht

NXP schakelt NFC in hogere versnelling

Het gaat goed met NFC: de meeste smartphones hebben tegenwoordig de technologie aan boord, al doet Apple nog even niet mee, en de infrastructuur groeit gestaag. NXP, onbetwist marktleider voor NFC-chips, toonde onlangs zijn nieuwe VHBR-technologie (Very High Bit Rate). Met twintig megabit per seconde is het mogelijk om in een seconde een videofilmje tussen twee smartphones over te zenden, gewoon door ze vlak bij elkaar te houden.

Jan Kees van der Veen

Op de Consumer Electronics Show in Las Vegas begin dit jaar toonde NXP het publiek zijn nieuwste technologie voor NFC en contactloze smartcards. Een researchteam van de chipfabrikant liet, binnen de bestaande Iso 14443-norm, een ruim veertig keer snellere dataoverdracht zien dan nu gebruikelijk is. NFC werkt momenteel met datarates van 106 tot 424 kilobit per seconde, maar met VHBR (Very High Bit Rate), zoals de nieuwe technologie is gedoopt, kan dit worden opgevoerd tot 20,34 megabit per seconde, en straks misschien zelfs hoger, bij dezelfde draaggolffrequentie van 13,56 MHz. Dit huzarenstukje wekte grote belangstelling bij de bezoekers van de grootste consumentenelektronica-beurs ter wereld, omdat het de toepassingsmogelijkheden van NFC enorm vergroot. Het verzenden van multimediatestanden wordt straks een fluitje van een cent: de transmissietijd van een foto van twee megabyte of een kort filmje duurt met VHBR maar een seconde.

‘Het ontwikkelteam heeft een flinke trukendoos moeten opentrekken’, zegt een trotse Raf Roovers, hoofd Integrated RF Solutions bij NXP Research. Hij schetst de uitdagingen waar het team voor stond: ‘We wilden de datarate verhogen – ons doel was 27,12 Mb/s – en tegelijkertijd het vermogensverbruik constant houden, liefst verlagen: op zich al conflicterende eisen. Verder wilden we binnen Iso 14443 blijven, inclusief de draaggolffrequentie van 13,56 MHz, want daar is het hele NFC-ecosysteem op gebaseerd, en *backward compatible* zijn. We hebben daarvoor een complexe, maar toch

robuuste oplossing gevonden, die we graag aan de wereld willen laten zien.’

PSK

Wat zit er allemaal in de trukendoos? De datarate, het aantal bits per seconde, kunnen we schrijven als het product van de *symbol rate* en het aantal bits per symbol. De huidige NFC-versie gebruikt 2-ASK, *amplitude-shift keying* met twee niveaus: een ‘symbool’ bestaat hier uit één bit (niveau a of b) en duurt minimaal zestien klokslagen. De maximaal haalbare datarate is daarmee $13560 / 16 = 848$ kilobits per seconde, maar NFC-toepassingen gebruiken nooit meer dan 424 kb/s. Dat komt door weer een andere standaard waar NFC aan moet voldoen: Iso 18092. Het ontwikkelteam pakte zowel de symbol rate als het aantal bits per symbol aan. De symbol rate kan maximaal een factor acht omhoog; dan duurt een symbool nog maar twee klokslagen. Nog hoger gaat niet: de *intersymbol interference* (ISI) is dan zo groot dat de afzonderlijke symbolen niet meer herkend kunnen worden.

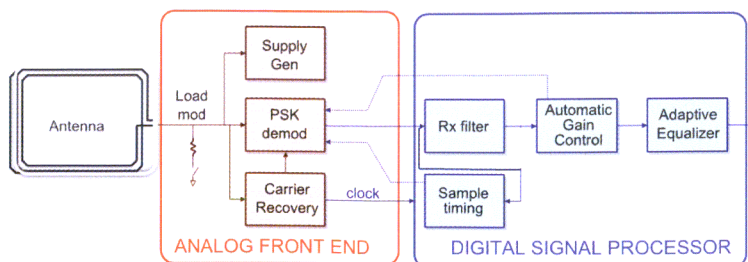
Het team wilde tevens het aantal bits per symbool verhogen van een naar vier. Theore-

tisch kan dat met 16-ASK, amplitudemodulatie met zestien niveaus, maar demodulatie is dan extreem moeilijk. In de (passieve) card wordt het signaal met een diode gelijkgericht om er voedingsspanning van te maken (*power scavenging*); door de niet-lineaire diodekarakteristiek zijn de verschillende niveaus niet goed meer te scheiden.

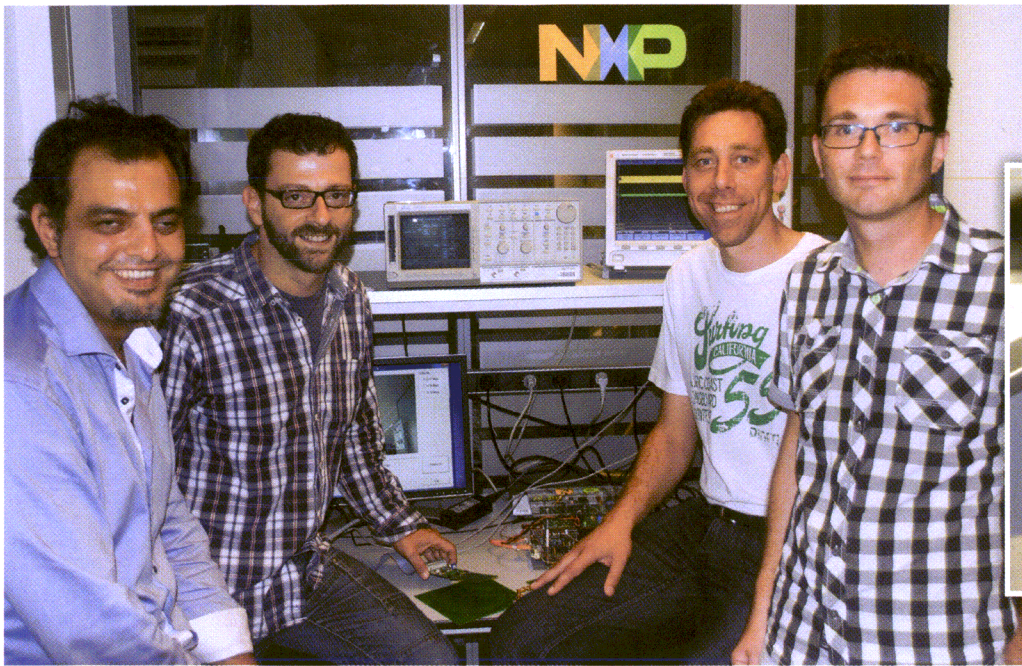
Beter is een ander modulatieschema te nemen. Het team koos 16-PSK, *phase-shift keying* met zestien fasesprongen. De signaal-amplitude blijft constant, de diodekarakteristiek heeft geen desastreuze invloed meer op de demodulatie en de opgewekte voedingsspanning is stabielere dan bij ASK. De fasesprongen zijn niet over 360 graden verdeeld, maar over zo’n zestig graden, om de draaggolf goed uit het signaal te kunnen filteren.

Geruisloos

‘Op zich is dat allemaal niet revolutionair’, benadrukt Roovers, ‘dit zijn bekende technieken. De uitdaging was om het werkend te krijgen in deze omgeving. De inductieve koppeling tussen de antennes van reader en card is verre van ideaal; de signaaloverdracht is afhankelijk van de onderlinge



Blokdiagram
VHBR-chip



Het ontwikkelteam bij de VHBR-testopstelling. Van links naar rechts: Ghiath Al-kadi (digital architect), Massimo Ciacci (signal processing algorithms), Jos Verlinden (mixed-signal designer) en Remco van de Beek (mixed-signal architect).

afstand en positie van de twee antennes. Om de data goed eruit te destilleren, willen we die overdracht precies weten. We hebben daarom digitale processing toegevoegd aan het analoge front-end en zenden tijdens de overdracht periodiek 'training sequences' over, bekende patronen waarmee de processing de overdracht exact kan meten en aan de hand daarvan dynamisch parameters kan bijstellen in de equalizer en de timing. Onze processing is dus adaptief. En niet-lineair.'

NXP wil toe naar dataoverdracht met een *bit error rate* (BER) van $2 \cdot 10^{-4}$, ofwel hoogstens één fout bit op de twintigduizend. Met

feedforward error correction wordt het aantal bitfouten zo veel mogelijk teruggebracht. Roovers: 'Er is een trade-off tussen datarate en afstand tussen reader en card: hoe kleiner de afstand, hoe beter de overdracht en hoe hoger de datarate kan zijn. Bij grotere afstand schakelt de processing automatisch naar een lagere datarate; de dataoverdracht zal dan langer duren. Goede resultaten hebben we bereikt met een symbol rate van 6,78 Msymbols/s – het maximaal haalbare – en 8-PSK. Hiermee is op vijf centimeter afstand een datarate van 20,34 Mb/s probleemloos haalbaar. Opschalen naar 27,12 Mb/s wordt onderzocht.'

Er is inmiddels silicium gemaakt, *engineering samples* zijn beschikbaar. In 140-nm-baseline-CMOS heeft het analoge front-end een oppervlak van 0,07 mm² en verbruikt het minder dan 100 µA; het processinggedeelte is 0,17 mm² groot en verbruikt 970 µA. Roovers laat zich niet verleiden tot uitspraken wanneer de chip op de markt zal komen. De ontwikkeling is nog niet afgerond en er zal nog met potentiële klanten worden overlegd. Het is niet uitgesloten dat concurrenten met alternatieve oplossingen komen. De backward compatibility van de VHBR-chip zal er in ieder geval voor zorgen dat NXP de oplossing straks geruisloos kan introduceren. ☺

Near Field Communication en de lange adem van NXP

NXP begon in 2002, toen het nog Philips heette, met Near Field Communication (NFC), voortbouwend op RFID-standaard Iso 14443, die draadloze datacommunicatie beschrijft tussen een reader en een tag op enkele centimeters afstand van elkaar. De lezer is actief, wordt gevoed; het label is passief, heeft geen batterij en komt pas tot leven als de reader in de buurt komt. In de Iso-standaard werden een frequentie van 13,56 MHz en een *envelope* voor het gebruikte spectrum afgesproken. NXP is nummer een in de wereld in RFID-chips: het heeft er tot op heden meer dan acht miljard uitgeleverd.

Ook bij NFC is er een actieve en een passieve partij: vermogensoverdracht gaat in één richting, dataoverdracht in twee richtingen. Het lijkt op RFID, maar er zijn belangrijke verschillen. Met de *secure elements*, ingebouwde beveiliging van elk gewenst niveau, is NFC onder meer geschikt voor *banking*-toepassingen. En met de peer-to-peer-mogelijkheid kunnen bijvoorbeeld twee smartphones met elkaar communiceren waarbij de een zich schakelt als reader en de ander als tag (of smartcard). Smartphones vertonen bij NFC kameleonachtig gedrag: bij

een hotel- of incheckbalie gaan ze in *card-emulation mode* en kunnen identificatiegegevens van de eigenaar worden uitgelezen; in de buurt van een tag worden ze readers die actief informatie binnenhalen.

Het aantal toepassingsmogelijkheden van NFC is enorm, maar voor de meeste geldt dat een infrastructuur moet worden opgebouwd, en dat kost veel tijd. Hoewel betalen met de smartphone via deze kortafstandcommunicatie technisch al jaren mogelijk is, komen experimenten nu pas op gang, zoals vorige maand in Leiden. De acceptatie van NFC neemt echter snel toe; het point of no return is nu wel gepasseerd.

De jarenlange investeringen die NXP in NFC heeft gedaan, werpen nu hun vruchten af. In 2012 rolden wereldwijd 168 miljoen NFC-controller-IC's en 150 miljoen NFC-secure-element-chips van de band; het marktaandeel van NXP was daarvan respectievelijk 74,4 en 54,7 procent (bron: ABI Research). De NXP-chips zijn te vinden in zo'n negentig verschillende mobiele telefoons van ten minste tien fabrikanten (alleen Apple doet niet mee aan NFC), in contactloze smartcards en in contactloze readers voor toegangscontrole, openbaar vervoer en verkooppunten.

Firebee: spraak over Zigbee

Brandweerpersoneel moet ook kunnen communiceren binnen gebouwen waar de normale communicatiemiddelen het laten afweten. Fontys ontwikkelde op basis van het Zigbee-protocol een zelfconfigurerend en zelfherstellend draadloos spraaknetwerk.

Jan Woolderink

Albert Lak

Wim Hendriksen



Een spuitwagen van de brandweer heeft een bemanning van zes personen. Naast de chauffeur/pompbediende en de bevelvoerder zijn er twee teams van twee manschappen: de waterploeg zorgt voor water en de aanvalsploeg bestrijdt het vuur in het gebouw. De communicatie in zo'n team is volledig afhankelijk van spraak via radioverbindingen. Daarvoor wordt het C2000-systeem ingezet. De zes bemanningsleden gebruiken hetzelfde radiokanaal, dus een zendende spreker wordt uitgeluisterd door vijf ontvangers.

Radioverbindingen in betonnen en stalen gebouwen zijn zeer storingsgevoelig door verzwakking van de radiosignalen in die materialen. Ook C2000 van de brandweer heeft hier problemen mee. Vooral bij inzet in diepe kelders en parkeergarages van staal is er een risico dat de verbindingen falen. Buiten weten ze dan niet meer wat er zich binnen afspeelt: een potentieel gevaarlijke situatie.

Het zelfconfigurerende en zelfherstellende vermogen van het Zigbee-protocol biedt hier een kans. Als iedere brandweerman een eigen knooppunt (node) meedraagt en onderweg in het gebouw additionele nodes worden achtergelaten – zoals in Hans en Grietje – vormt zich een robuust netwerk dat een alternatieve route zoekt als een node uitvalt. Nadeel is wel dat het neerleggen van de 'broodkruimels' extra werk geeft. Dit wordt echter minder als dit netwerk in de toekomst ook gebruik kan maken van

staande infrastructuur, zoals Zigbee-nodes in brandmelders en deurschakelaars.

Aan de andere kant is Zigbee ontworpen voor communicatie van beperkte hoeveelheden gegevens van sensoren, met een relatief geringe snelheid over een korte afstand met gebruik van weinig energie. Het is niet bedoeld voor communicatie van *streaming* data, zoals voor onze spraakverbindingen. Het protocol kent bovendien geen functionaliteit voor levering van berichten bij meerdere ontvangers.

Toch hadden wij het vermoeden dat Zigbee wel kan worden ingezet voor een spraakverbinding, mits we creatief omgaan met beperkingen. We dienen onder meer rekening te houden met beperkte bandbreedte en beperkt zendvermogen van de radio, beperkte rekencapaciteit en buffermogelijkheden van de processoren, beperkt vermogen van batterijen, wachttijden door communicatieprotocollen en transmissiefouten tussen zenders en ontvangers.

Bij audiostreaming wordt de kwaliteit van het geluid negatief beïnvloed als pakketten met onregelmatige intervallen of helemaal niet aankomen. Zigbee kan garanderen dat berichten onverminkt aankomen door ze opnieuw te verzenden als er iets misgaat. Bij audio is een pakket dat te laat aankomt echter onbruikbaar. Wel is bij spraak een beperkt verlies van berichten acceptabel, omdat het menselijk brein de gaten goed kan invullen. Om die reden hebben we gekozen voor het eenmalig versturen zonder bevestiging

(*acknowledgement*). Hierdoor gaat het verzenden sneller en is geen geheugen nodig om berichten een tijdje te bewaren voor het geval er een opnieuw verzonden moet worden.

Verstaanbaarheid is een belangrijk onderdeel van de gesprekskwaliteit, maar het is een tamelijk subjectief begrip. Meestal wordt deze gemeten door een panel van proefpersonen onder gecontroleerde omstandigheden naar diverse uitgesproken zinnen te laten luisteren. De eisen aan de gesprekskwaliteit zijn voor onze toepassing niet zo hoog. Het aantal mogelijke boodschappen is gering, dus de voorspelbaarheid is hoog. Verder is in ons *push-to-talk*-systeem steeds maximaal één persoon aan het woord (*half-duplex*).

Figuur 1 toont de topologie van ons Firebee-netwerk. Alle nodes (cirkels) hebben een adres waar berichten naartoe gestuurd kunnen worden. Er is één coördinator die de toegang tot het netwerk regelt en er zijn routers die berichten kunnen doorsturen. In ons netwerk kunnen alle nodes als router fungeren. Eén daarvan wordt ingesteld als coördinator.

Kanaalkeuze

De maximale bandbreedte van Zigbee is 250 kb/s. De grootte van een datapakket is door de fysieke laag beperkt tot 127 bytes. De diverse headers van de lagen van de Zigbee-stack (Mac-, netwerk- en applicatielaag) nemen 45 bytes in beslag. Het werkelijk aantal databytes per pakket is daarmee maximaal 82. De maximale effectieve bandbreedte is daardoor $(82 / 127) * 250 \approx 160$ kb/s.



Deze snelheid wordt echter niet gehaald. In de praktijk wordt de doorvoersnelheid bepaald door de tijd die nodig is om vanuit een applicatie een bericht af te leveren. Van Mac- naar Mac-laag van twee naastliggende nodes bedraagt deze ongeveer 4,5 ms. Voor het overdragen van het datapakket van de applicatie naar de Mac-laag is ongeveer 1 ms nodig bij de zendende node. Een gelijk tijdsinterval is nodig om het datapakket aan de ontvangende kant vanuit de Mac-laag af te leveren bij de applicatie.

In een ideale situatie zou dus elke 5,5 ms een bericht met 82 bytes (656 bits) effectieve data verzonden dan wel ontvangen kunnen worden. Dat komt neer op een doorvoersnelheid van 120 kb/s. Als het be-

richt via tussenliggende nodes gaat (*multi-hopping*), moet iedere tussenliggende node eerst ontvangen en dan zenden, wat de doorvoersnelheid grofweg (niet alle lagen hoeven doorlopen te worden) terugbrengt tot de helft, dus 60 kb/s.

De toegang tot het communicatiekanaal wordt geregeld via het CSMA/CA-mechanisme (Carrier Sense Multiple Access met Collision Avoidance). Elke zender moet eerst toegang tot het kanaal krijgen voordat hij mag gaan zenden. Dit is een *free-for-all*-situatie waarbij botsingen ontstaan zodra twee of meer nodes op hetzelfde moment willen zenden. Als het kanaal te druk bezet is, schakelt de zender af voor een korte periode, om het na een willekeurig tijdsinterval

nog eens te proberen. Hierdoor wordt de effectieve doorvoersnelheid bij druk verkeer al snel veel lager.

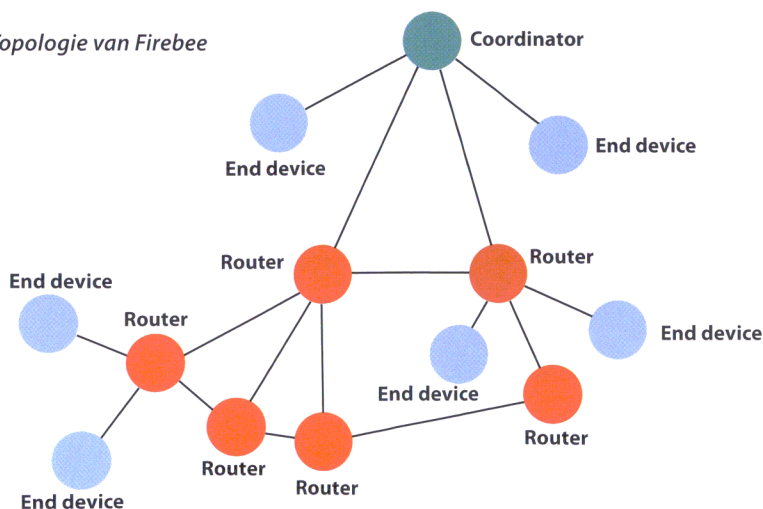
In een multihopsituatie neemt de doorvoersnelheid snel nog verder af: doordat alle nodes hetzelfde communicatiekanaal gebruiken, zullen nodes die niet rechtstreeks communiceren, maar wel in elkaars bereik liggen, elkaar storen. In Figuur 2 kunnen nodes 1 en 3 niet tegelijk zenden. Het signaal van node 3 stoort de ontvangst bij 2. 1 en 4 kunnen wel tegelijk zenden. In de realiteit is het zendbereik vaak geen nette cirkel; het kan zeer grillige vormen aannemen die ook nog in de loop van de tijd veranderen.

De werkelijke doorvoersnelheid is dus lager dan 60 kb/s. Wij hebben onder verschillende omstandigheden metingen uitgevoerd om te achterhalen wat de maximaal haalbare snelheid is onder binnen ons scenario realistische omstandigheden. Die blijkt 20 kb/s te zijn. Ook hebben we vastgesteld dat de juiste kanaalkeuze storing van wifinetswerken kan voorkomen.

Herhaalde unicast

Bij de start van ons project koppelden we microfoon en luidspreker met wat eenvoudige elektronica aan twee Jennic-processoren en gebruikten we de ingebouwde ADC en DAC voor respectievelijk het samplen en reproduceren van het geluid. Er werden achtduizend samples per seconde omgezet naar een 8 bit waarde. Om deze samples zonder compressie te versturen, zou een minimale door-

Figuur 1: Topologie van Firebee





Wie wint de

HTNL Award 2013...

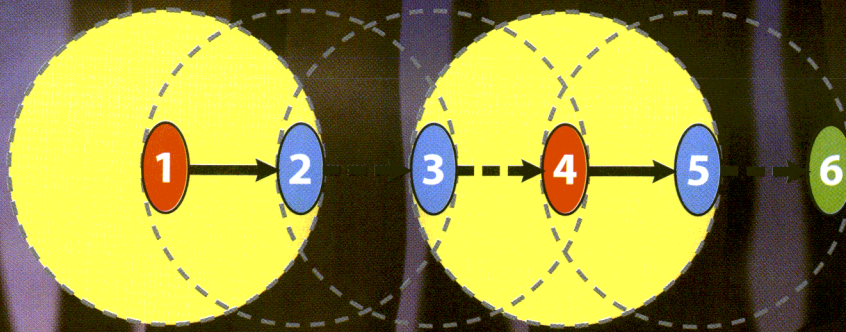
Op 8 oktober maken we de drie genomineerden bekend voor dé prijs voor **de beste prestatie in de hightech**. Terechte kanshebbers; op www.hightech.nl/award kunt u zien waarom.

De uiteindelijke winnaar wordt bepaald tijdens het Bits&Chips Embedded Systems event op 7 november. Dan pitchen de genomineerden hun project. Wie komt tot de beste **technologische innovatie** door **bewezen samenwerking** tussen bedrijven en kennisinstellingen? Kom ook op 7 november en stem mee.

De HTNL Award wordt mogelijk gemaakt door



Partner van
Holland High Tech



Figuur 2: Nodes die niet rechtstreeks communiceren maar wel in elkaars bereik liggen, storen elkaar.

voersnelheid van 64 kb/s nodig zijn. Dit is gezien de voorgaande metingen onhaalbaar. Bovendien bleken de ADC en DAC te stoppen als de processor een bericht verstuurd, met storende bromtonen tot gevolg.

Daarom zijn we op zoek gegaan naar een gespecialiseerde chip die het geluid kan bewerken en waarvoor ook een evaluatiekit leverbaar is. Dat is de CMX618 van CML Microcircuits geworden, een half-duplex vocoder. Deze verzorgt het samplen van het geluid, het wegfilteren van frequenties boven 4 kHz, compressie en decompressie van de samples en het reconstrueren van geluid uit ontvangen samples.

De CMX618 kan een foutcorrigerende code aan de gecompriëerde samples toevoegen. Gebruikmakend van deze mogelijkheid kan een spraakfragment van 60 ms worden gecodeerd in 27 bytes. Onze software zorgt er dan voor dat drie van deze fragmenten (180 ms spraak, 81 bytes) in één Zigbee-pakket worden geplaatst. Voor het verzenden hiervan is een effectieve doorvoersnelheid van 81 byte per 180 ms oftewel 3,6 kb/s nodig, achttien procent dus van de gemeten maximale snelheid bij versturen via tussenknoten. Deze waarde geldt echter alleen als er maar één luisteraar is. Om het bericht van de sprekers te laten uitluisteren door vijf luisteraars moet een oplossing binnen Zigbee worden gevonden.

Omdat het geluid 180 ms wordt opgespaard, iedere tussenknoten minimaal 6,5 ms nodig heeft voor het doorsturen en we ook

nog te maken hebben met het CSMA/CA-mechanisme is de vertraging van het geluid aanzienlijk. Maar zolang het oorspronkelijke geluid niet hoorbaar is, is dat niet zo'n probleem bij een half-duplex verbinding. Omgevingsgeluiden als sirenes kunnen echter storend werken en ook zijn problemen te verwachten als twee ontvangers in elkaars buurt staan.

Het Zigbee Broadcast-mechanisme is niet te gebruiken voor streaming door het passieve acknowledgement-schema, waarin een node na het zenden van een bericht wacht tot burens het datapakket ook hebben doorgestuurd. Na een time-out wordt het bericht nog een keer gestuurd. Dit levert al snel verstopping van het communicatiekanaal op. Het Zigbee Bound Transfer-mechanisme werkt wel voor het schakelen van lampen, maar niet voor streaming data.

Dus blijft nog maar één methode over, en dat is herhaalde unicast: elke 180 ms verstuurt de applicatielaag van de zender een pakket via Zigbee naar elke ontvanger. Voor communicatie met één ontvanger vergt dit een doorvoersnelheid van 3,6 kb/s. We hebben het getest met twee ontvangers en dit werkte. Bij een maximale doorvoersnelheid van 20 kb/s zouden theoretisch vijf ontvangers tegelijkertijd kunnen worden bediend.

Water en vuur

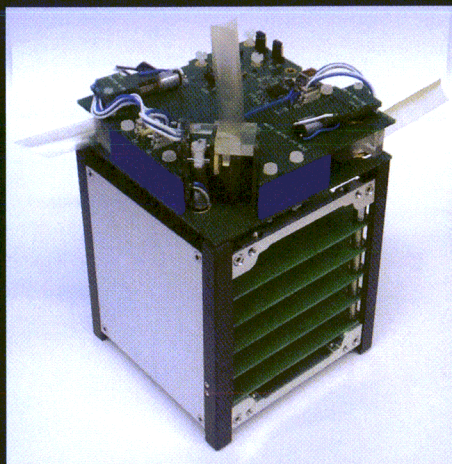
Onder gecontroleerde omstandigheden hebben we ons Firebee-systeem getest met één zender en twee ontvangers via drie tussen-

nodes. Spraak is goed te verstaan. Verstoringen leiden niet tot dramatisch verlies van spraakqualiteit. De vertraging (*latency*) van honderden milliseconden kan problemen geven als de zender de ontvanger akoestisch kan horen: dan ontstaat een onwerkbaar galm. Als een node uitvalt, moet de Zigbee-coördinator nieuwe routingtabellen construeren. Dit kan enkele seconden duren, waarin geen spraakcommunicatie mogelijk is.

Bij de Firebee Workshop op 29 mei hebben we het systeem met succes gedemonstreerd voor brandweer, industrie en onderwijs. Een brandweerman is ermee het stookgebouw van het Veiligheids oefencentrum (VOC) in Tilburg binnengegaan en heeft daar verslag gedaan van het blussen van de brand in een reallife omgeving, dus met water en vuur. De nodes waren buiten opgesteld en zorgden voor een goed verstaanbare spraakverbinding naar het publiek honderd meter verderop. Hiermee is de weg vrij om zelfherstellende communicatienetwerken te ontwerpen.

Jan Woolderink is docent aan de Avans Hogeschool in Breda, Wim Hendriksen en Albert Lak zijn werkzaam als lector respectievelijk docent aan de Fontys Hogeschool ICT in Eindhoven. Aan Firebee hebben verder meegewerkt Fontys-docenten Eric Dortmans en Corné van Dijk, en Fontys-student Ben Nooijens.

Redactie Paul van Gerven



Een zwerm nanosatellieten aan het praten krijgen

Het Olfar-project beoogt een ruimtetelescoop te ontwikkelen die bestaat uit een zwerm van nanosatellieten. Deze met elkaar te laten communiceren is geen sinecure vanwege de hoge datasnelheden, de grote onderlinge afstanden en de willekeurige bewegingen van de satellieten. Dit artikel doet de gevolgdde aanpak uit de doeken.

Mark Bentum

Alex Budianu

Arjan Meijerink

Chris Verhoeven

In Nederland wordt momenteel hard gewerkt aan de nieuwe ruimtetelescoop Olfar (Orbiting Low-Frequency Antennas for Radio Astronomy). De Universiteit Twente, de TU Delft en Astron zijn samen met de bedrijven Aemics, Axiom IC, Dutch Space, Isis, National Semiconductor en Systematic technieken aan het ontwikkelen om unieke radioastronomische waarnemingen mogelijk te maken in het laatste stuk frequentiegebied dat nog niet eerder is onderzocht. Radioastronomen zouden dolgraag metingen willen doen in dit frequentiegebied tussen 300 kHz en 30 MHz, omdat ze daar informatie verwachten aan te treffen over een nog onbekende periode tijdens het ontstaan van het universum, de zogenaamde Dark Ages (kader).

Het gebied van 300 kHz tot 30 MHz valt helaas samen met dat van duizenden communicatiekanalen. Daarnaast is de atmosfeer van de aarde nauwelijks transparant

voor signalen met deze frequenties. Een telescoop op aarde (zoals Lofar) is daarom ongeschikt voor observatie in dit frequentiegebied. De achterkant van de maan zou in dat opzicht een veel betere plek zijn, maar het zou een zeer uitgebreide en daarmee onbetaalbare ruimtemissie vereisen om daar een telescoop te plaatsen. Het doel van Olfar is daarom een zwerm van tientallen nanosatellieten in te zetten die samen voldoende ontvangstoppervlak creëren om deze vroegste radiosignalen te kunnen meten.

Van alle kanten

Olfar bestaat uit een netwerk van kleine Cubesat-satellieten die de astronomische signalen met gevoelige antennesystemen oppikken, om deze vervolgens te analyseren met interferometrische verwerkingsalgoritmes. Het signaal van elke antenne wordt gedigitaliseerd en vervolgens gecorrigeerd

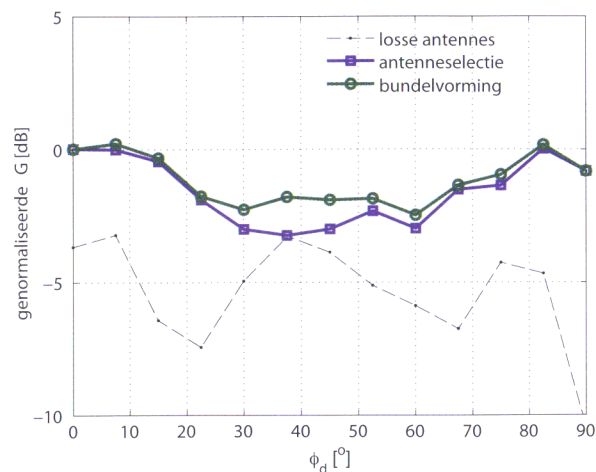
met de data van alle andere antennes. Daarvoor is het nodig dat de ontvangen gegevens worden verspreid over alle satellieten. De grote hoeveelheid data en de mogelijk grote afstand tussen de satellieten (tot wel honderd kilometer) maken de intersatellietcommunicatie tot een grote uitdaging.

Er zijn meer Cubesat-initiatieven geweest, sommige zelfs al gelanceerd, maar tot op heden is het niet gelukt om de satellieten onderling te laten communiceren. Behalve met een gebrek aan toepassingen heeft dit te maken met de zeer beperkte fysieke ruimte aan boord. Een communicatienetwerk in de ruimte vergt namelijk extra hardware, naast de transceivers die al nodig zijn voor de communicatie met de aarde. Grotere satellieten wisselen data uit via optische en ook radiografische links. Zo gebruikt de Iridium-constellatie een radioverbinding in de band van 22,55 tot 23,55 GHz. Voor kleine satellieten verbruikt deze technologie echter te veel vermogen en neemt zij te veel plek in beslag.

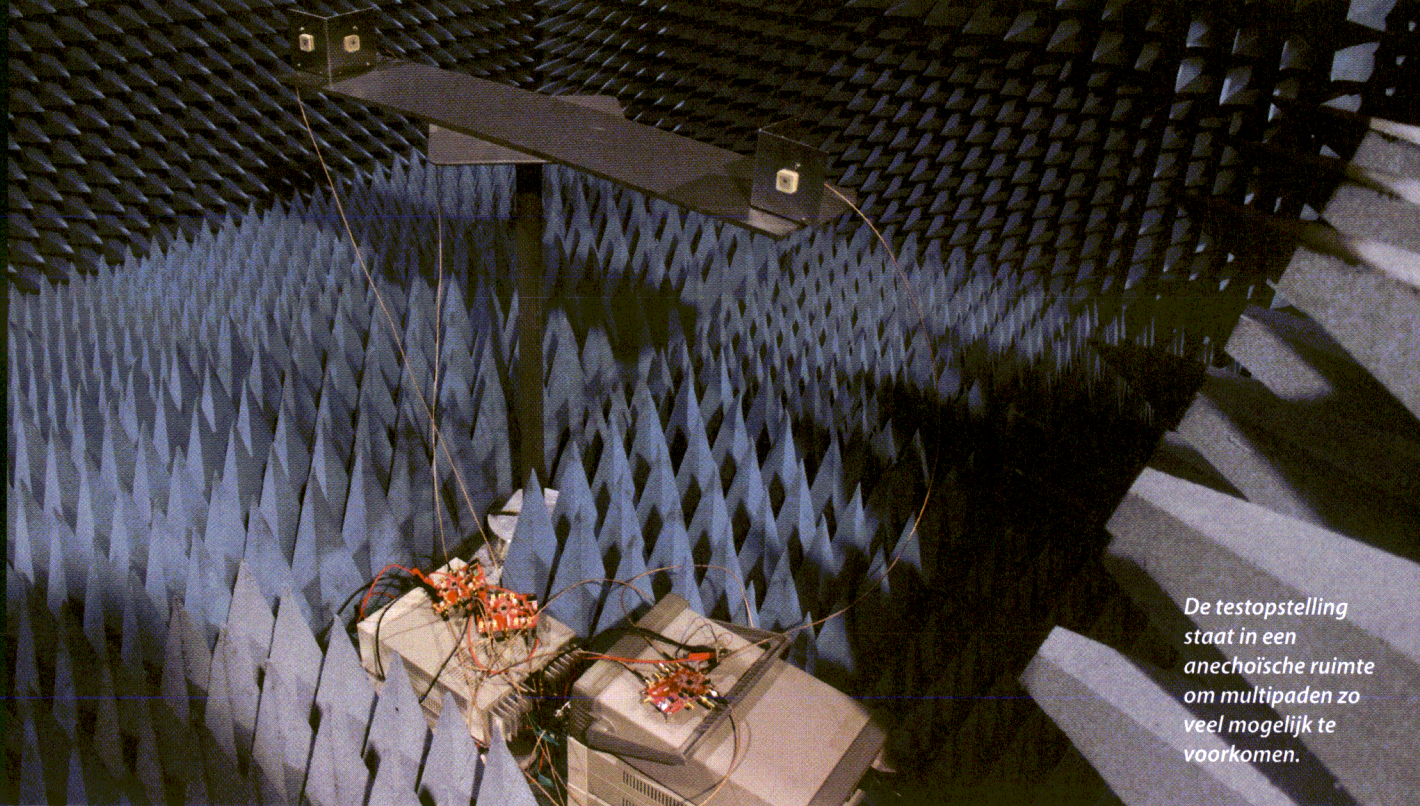
Daarnaast zullen kleine satellieten over het algemeen niet 'stilstaan' in de zwerm. Dat betekent dat communicatiesignalen van alle kanten kunnen binnenkomen. Het is instantaan wel bekend welke kant dat is, maar even later kan die weer anders zijn. De consequentie is dat er op elke zijde van de satelliet een of meerdere antennes moeten worden geplaatst.

Patchantennes

Willekeurig verspreid over een ruimte van honderd kilometer in diameter ontvangen de Olfar-nanosatellieten de astronomische



Figuur 1: De gemeten antenneversterking als functie van de invalshoek, genormaliseerd op de gemeten waarde bij loodrechte inval. De stippellijn geeft de meetresultaten voor de twee individuele antennes, de paarse curve de versterking bij antenneselectie en de groene curve de versterking bij toepassing van een bundelvormingsalgoritme.



De testopstelling staat in een anechoïsche ruimte om multipaden zo veel mogelijk te voorkomen.

signalen. Er komt echter ook storing van de aarde binnen. Het aantal bits in de bemonstering moeten we daarom zo kiezen dat we die storing kunnen onderscheiden van de waardevolle input en kunnen wegwerken. Hoe verder weg van de aarde, hoe minder storing en hoe minder bits we nodig hebben. Aan de achterkant van de maan of op afstanden van tientallen miljoenen kilometers kunnen we volstaan met één bit. Daarmee komt de minimale datastroom op 6 Mbit/s, wanneer we met drie antennes een

Dark Ages

Over de eerste vierhonderd miljoen jaar na de oerknal is weinig bekend, behalve dat er een overgang was van een ondoorzichtig amorf geheel naar een transparante ruimte waarin de sterrenstelsels zijn ontstaan. In dit vroege heelal heeft de aanwezigheid van waterstof geleid tot de generatie van elektromagnetische signalen op 21 cm golflengte. Met het uitdijen van het heelal wordt ook deze golflengte groter – dit is het dopplereffect, daarom ook wel roodverschuiving genoemd. Het gevolg hiervan is weer dat de signalen uit het vroege heelal waarneembaar zijn in het frequentiegebied tussen 300 kHz en 30 MHz. Als het lukt om ze daar op te pikken, geeft dat dus essentiële informatie over de gang van zaken in die eerste vierhonderd miljoen jaar.

bandbreedte van 1 MHz bemonsteren. Deze gegevens moeten worden verspreid over alle satellieten. Om de totale datastroom in het netwerk te reduceren, hebben we in het project een clusteralgoritme ontwikkeld. In een zwerm van vijftig Olfar-satellieten, onderverdeeld in zeven clusters, levert dit een stroom op van ongeveer 50 Mbit/s over afstanden tot negentig kilometer.

Een speciaal antennesysteem leidt dit dataverkeer in goede banen. De Olfar-satellieten hebben aan elke kant een antenne zitten, zodat ze met al hun soortgenoten een link kunnen opzetten voor dataoverdracht. Met de gekozen plaatsing moeten de antennes een openingshoek hebben van negentig graden. Dat is heel goed te realiseren middels zogeheten patchantennes, rechthoekige microstrips die op een plat vlak zijn te bevestigen. We hebben ervoor gekozen om die te laten communiceren in de S-band (rond 2,4 GHz). De noodzakelijke bandbreedte van 32 MHz, het beschikbare vermogen van 4 W en de afstanden tot negentig kilometer vereisen een minimale antenneversterking van 5 dBi.

Het is niet mogelijk om deze waarde te realiseren over de volledige openingshoek van een enkele antenne. Bij het opzetten van een communicatielink gebruiken we daarom alle antennes die voor de betreffende communicatierichting 'zichtbaar' zijn. In de meeste gevallen zullen dit er drie zijn.

Bundelvorming

Om de communicatie te testen, hebben we een prototype gebouwd. Hiermee hebben

we een link opgezet tussen twee demonstratellieten met ieder twee antennes. De hele opstelling hebben we in een anechoïsche ruimte geplaatst om multipaden zo veel mogelijk te voorkomen.

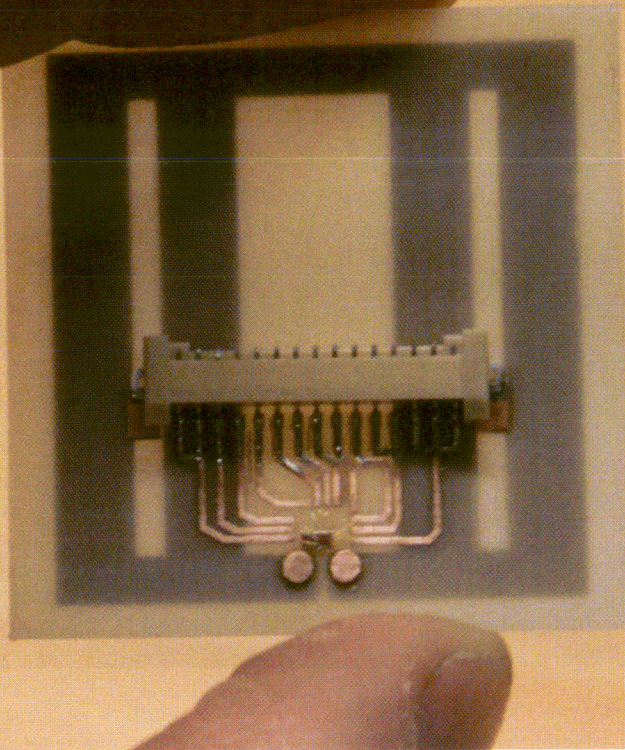
Bij de test hebben we onder meer bekeken wat de beste antenneversterking oplevert (Figuur 1). De ontvanger kan simpelweg het sterkste signaal van de twee antennes kiezen (de paarse lijn). Combinatie van beide signalen middels een bundelvormingsalgoritme geeft echter een beter resultaat (de groene curve). In de metingen zijn duidelijk nog wel multipaden te zien, maar in de praktijk (in de ruimte) zullen deze natuurlijk niet voorkomen.

Voor het waarnemen van het nog ongeziene frequentiegebied is er op dit moment geen ander systeem bekend dat eerder tot resultaten kan leiden dan Olfar. De demonstratieopstelling laat zien dat we de antenneversterking kunnen realiseren die nodig is voor intersatellietcommunicatie in een zwerm nanosatellieten. De volgende stap is het opzetten van een volledig werkende radiolink, om de zwerm ten slotte om te toveren in een compleet draadloos communicatienetwerk.

Wetenschappers Mark Bentum (UT/Astron) en Chris Verhoeven (TU Delft) leiden het Olfar-project. Universitair docent Arjan Meijerink (UT) is medebegeleider van Alex Budianu (UT), die zijn promotieonderzoek doet binnen het project.

Redactie Nieke Roos

De Holst-chip die RF-energie uit de lucht plukt, werkt over een afstand van 26 meter.



Draadloze overdracht van energie over recordafstand

RF-straling kan niet alleen worden gebruikt om data maar ook om energie over te dragen. Het Holst Centre vertelt over de nieuwste ontwikkelingen in zijn lab, gericht op het voeden van sensoren.

Kathleen Philips

Huib Visser

Mark Stoopman

Vandaag gebruiken we al draadloze energieoverdracht in onze tandenborstels en in de matjes waarop we onze gsm leggen om die op te laden. Dat vertaalt zich in een groter gebruiksgemak. Maar wat als we de afstand van die energieoverdracht zouden kunnen vergroten? Een waaier van nieuwe toepassingen zou mogelijk worden. Denk aan het inbouwen van draadloze sensoren in betonnen pijlers van bruggen, waar geen batterijvervanging mogelijk is terwijl je wel enkele stabiliteits-indicatoren in de gaten wilt houden. Of aan de honderden tot duizenden draadloze sensoren in slimme gebouwen, de moderne landbouw, de procesindustrie en zoveel andere sectoren. De vervanging van batterijen is dan een – vaak onaanvaardbaar – grote kostenpost.

Draadloze energieoverdracht is mogelijk door middel van elektromagnetische inductie, maar daarvoor moeten de spoelen ongeveer even groot zijn als de te overbruggen afstand. Deze techniek is daarom niet realistisch voor toepassingen waar je energie wilt oppikken op enkele meters afstand van de bron. Voor dat soort afstanden is het praktischer om de energie over te dragen met RF-straling tussen veel compacter uit te voeren antennes. In de bekende RF-banden, zoals 2,4 GHz (voor bluetooth en wifi) en regionaal 900 MHz (beschikbaar voor toekomstige sensornetwerken), kun je de antennegroottes beperken tot minder dan 10 cm².

Het ontwerp van zo'n antenne is behoorlijk complex. Enerzijds wil je optimale stralingseigenschappen, anderzijds wordt het antenneontwerp meestal sterk beperkt door de vormfactor van het eindproduct. Omgekeerd, kan kennis van de toepassing juist weer kansen bieden voor een slim ontwerp.

Dat is bijvoorbeeld het geval voor draadloze sensoren in slimme gebouwen. Voor dit scenario heeft het Holst Centre een oplossing bedacht die een kosteneffectieve implementatie gebruikt van adaptieve bundelvorming. Een zendantenne wordt gerealiseerd als een stelsel (array) van monopoolantennes, waarvan er slechts een is aangesloten op de hoogfrequente zendbron. De overige elementen kunnen met goedkope halfgeleiderschakelaars worden verbonden met een grondvlak of opengelaten.

Met verschillende aan/uit-configuraties kunnen we nu verschillende zendantennepatronen genereren. De met aarde verbonden monopolen werken als parasitaire antenne-elementen, de open elementen zijn nagenoeg elektromagnetisch onzichtbaar. Dat betekent dat we RF-energie gericht op een specifieke ontvanger of cluster van ontvangers kunnen sturen en dat we in de tijd gezien verschillende van deze clusters na elkaar van energie kunnen voorzien.

Bovendien kunnen we door toepassing van dit adaptieve bundelvormingsprincipe optimaal gebruikmaken van de reflecties die optreden binnen gebouwen. Door een

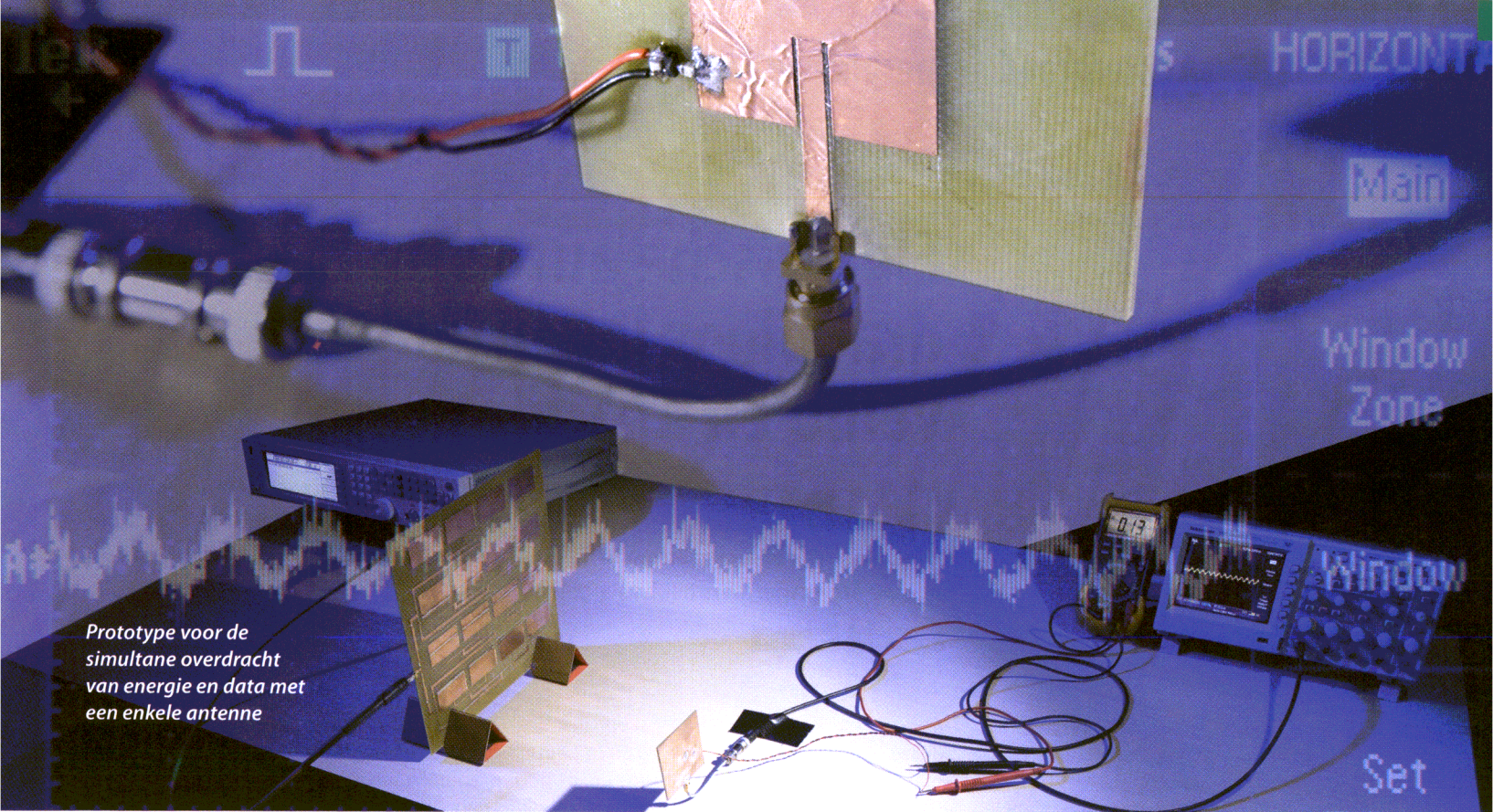
'nul' te creëren in richtingen die een destructieve interferentie ter plaatse van de ontvanger bewerkstelligen en een maximum in de richtingen die voor een constructieve interferentie zorgen, maximaliseren we de energieoverdracht.

Door deze zendantenne en de ontvangstantennes aan te brengen aan het plafond – waar al veel sensoren aanwezig zijn, denk aan rookmelders – kunnen we de RF-energie hier gericht langs verzenden. Op deze manier voorkomen we een mogelijke beïnvloeding van telecommunicatie in dezelfde frequentiebanden. Tevens kunnen we in bepaalde situaties gebruikmaken van RF-energietransport via oppervlaktegolven, wat vele malen efficiënter is dan transport via vrije-ruimtegolven.

Op de hier geschetste manieren kunnen de sensoren energie-autonoom opereren. Dat scheelt behoorlijk aan kosten bij de installatie, want er is geen bekabeling meer nodig. Bovendien zijn ze efficiënter dan oplossingen waar de batterij regelmatig aan vervanging toe is.

Wellness

Ook met de bijhorende elektronica hebben we fraaie resultaten geboekt. In eerdere prototypes gebruikten we commerciële discrete elektronica om de antennespanning om te zetten. Dat gaat gepaard met heel wat energieverliezen. Daarom hebben we ons samen met het Biomedical Electronics Lab van de



Prototype voor de simultane overdracht van energie en data met een enkele antenne

Technische Universiteit Delft gezet aan een CMOS-chip voor de omzetting naar een stabiele gelijkspanning, die dan kan dienen als voedingsspanning voor een sensornode. Het IC is een ontwerp van Mark Stoopman, promovendus aan de TU Delft die zijn onderzoek uitvoert bij Holst. Op het jongste VLSI-symposium in Kyoto presenteerde hij zijn zelfkalibrerende RF-energy harvester.

Stoopman baseerde zijn ontwerp op een bekend principe: gelijkrichters in een brugschakeling. De vernieuwing zit in een slimme regellus. Deze zorgt voor een optimale impedantieaanpassing tussen antenne en chip, zodat de spanning maximaal wordt versterkt. De schakeling werkt in de Europese ISM-band rond 868 MHz en heeft een uitstekende efficiëntie van 31,5 procent. Met een referentiebron van 1,78 W – een standaardwaarde – kun je dan een capaciteit opladen tot 1 V, en dat vanaf een afstand van 26 meter. Voor RF-bronnen met dit vermogen is dat een factor twee verder dan in eerder gepubliceerd werk, waar bovendien antennes werden gebruikt die dubbel zo groot waren.

De lus is ook zelfkalibrerend. Dat is erg belangrijk omdat de nabijheid van materialen de antenne-impedantie sterk beïnvloedt. Zo zal de antenne een andere impedantie vertonen in de buurt van een metallisch object dan in de vrije lucht. Ook wanneer iemand de sensornode aanraakt, verandert de antenne-impedantie. De zelfkalibrerende lus waarborgt de efficiëntie van de energy harvester in al

deze omstandigheden. Dat is van onschatbare waarde in praktijksituaties.

Over de praktijk gesproken: toen we de chip demonstreerden in het lab, kwam er toevallig een GSM-gesprek binnen, in de 900 MHz-band dus, die in de buurt ligt van de werkingsfrequentie van de harvester. Op de multimeter verbonden aan de uitgang van de chip piekte de spanning: de harvester zette de straling die door het GSM-gesprek binnenkwam om in nuttige energie.

Deze anekdote illustreert ook de mogelijkheid om gebruik te maken van de elektromagnetische energie die aanwezig is in de omgeving. Zo zou je de 'reststraling' van de vele draadloze communicatiesystemen zoals GSM, wifi en bluetooth als het ware kunnen recyclen. Dit droomscenario is helaas nog verre toekomstmuziek. Enerzijds is het energieniveau van die reststraling stukken lager dan de energie die kan worden opgepikt uit gerichte RF-bronnen. Anderzijds is het vermogensverbruik van de huidige draadloze sensoren veel te hoog om dit scenario levensvatbaar te maken.

Bij Holst pakken we beide problemen samen aan in het onderzoeksprogramma Wireless Autonomous Sensor Nodes. Tegen 2016 willen we een draadloze sensor demonstreren die wordt gevoed vanuit een RF-bron. Op zich is dit kunstje al vertoond aan enkele topuniversiteiten in de VS. Deze verrichten echter pionierswerk los van industriële specificaties en standaarden, terwijl Holst samenwerkt

met industriële partners, veelal halfgeleiderproducenten. Naast competitieve specificaties verwachten deze partners een oplossing die compatibel is met industriële standaarden en die vooral robuust is, ook in massaproductie. Dat beperkt de vrijheidsgraden in het ontwerp en verhoogt de overhead in de chip.

Toch hebben we ondertussen de meest kritieke bouwblokken al behoorlijk op spec. Zo hebben we het vermogensverbruik van een Bluetooth 4.0-radio voor sensoren in wellness-toepassingen met een factor tien gereduceerd. Een belangrijke stap, want typisch zijn de onderdelen voor de draadloze datacommunicatie verantwoordelijk voor 70 tot 95 procent van het totale verbruik van een sensorsysteem. In die radio is vooral een slimme keuze van de frequentieplanning doorslaggevend in het vermogensverbruik.

We werken nu aan een vergelijkbare vermogensreductie voor de draadloze communicatie in sensoren voor slimme gebouwen. Kortom: alle ingrediënten staan klaar om draadloze sensoren in de toekomst te voeden met RF-straling.

Kathleen Philips is programmaleider Ultra-Low Power Wireless Systems en onderzoeker bij het Holst Centre. Huib Visser is eveneens researcher bij Holst en leidt het onderzoek op het gebied van draadloze RF-energieoverdracht. Mark Stoopman is promovendus aan de TU Delft.

Redactie Paul van Gerven

Elektrische auto's en bussen draadloos laden kan veilig en efficiënt

Samen met Vlaamse bedrijven en kennisinstellingen onderzocht Flanders' Drive in hoeverre elektrische voertuigen inductief zijn te laden. Renilde Craps en Harold Perik van het researchcentrum in Lommel bieden een blik op de weg die zij samen met de projectpartners hebben afgelegd.

Renilde Craps Harold Perik

Wereldwijd groeit het aanbod van hybride en volledig elektrische auto's, bestelwagens, bussen en vrachtwagens. De voertuigbouwers spelen hiermee in op de steeds strenger wordende emissienormen en op de stappen van lokale overheden om vervuilend transport uit hun stadskern te weren. Een andere factor is de onzekerheid over toekomstige beschikbaarheid van fossiele brandstoffen. De overstap biedt ook kansen: dankzij elektrificatie kan de totale voertuigefficiëntie omhoog en met de CO₂-uitstoot verlaagt ook de geluidsoverlast in het verkeer.

Bij de ontwikkeling van elektrische voertuigen staan de constructeurs voor de uitdaging om tegemoet te komen aan de hoge comfort- en veiligheidseisen van prijsbewuste consumenten en professionele klanten. Om een echte commerciële doorbraak te realiseren, werken zij in dat kader onder meer aan de actieradius van hun voertuigen en aan de mogelijkheid om de batterij eenvoudig en snel op te laden. Voor dit laatste biedt het Flanders' Drive-project Inductive Charging interessante perspectieven.

Het project Inductive Charging liep van 2010 tot 2013. Met financiële steun van de Vlaamse overheid hebben we de technische haalbaarheid en de praktische toepasbaarheid onderzocht van statisch inductief laden van elektrische auto's en bussen enerzijds en van dynamische inductieve energieoverdracht naar bussen anderzijds. Hierbij hebben we ons zowel toegelegd op technologische aspecten zoals de efficiëntie van de systemen en de invloed op de energievoorziening als op niet-technologische facetten zoals veiligheid en sociale aanvaar-

ding. De toepassingen hebben we bestudeerd op een rijstrook van de N769 in Lommel, die dienstdeed als testbaan, en in de onderzoeksfaciliteiten van Flanders' Drive.

Bus

Inductieve vermogensoverdracht geschiedt volgens het principe van een transformator, die bestaat uit magnetisch gekoppelde spoelen. Wanneer we een veranderlijke stroom sturen door een van de spoelen, de primaire spoel genoemd, dan wekt dit een spanning op in de andere, secundaire spoel. Bij een inductief laadsysteem voor voertuigen zijn de twee spoelen niet fysiek aan elkaar gekoppeld, zoals bij een klassieke transformator, maar hangt de een onder aan de wagen en zit de ander in het wegdek. De voornaamste uitdaging is om het magnetische veld te controleren dat bij de energieoverdracht ontstaat in de vrije ruimte tussen beide spoelen.

De basis voor het door ons onderzochte systeem vormt laadtechnologie die projectpartner Bombardier (Brugge) oorspronkelijk heeft ontwikkeld voor trams. In het najaar van 2010 zijn we gestart met de integratie hiervan in een bus van Van Hool (Koningshooikt). Onder de bus hebben we een secundaire spoel bevestigd, centraal tussen de voor- en achterwielen. De andere componenten van de ontvanger, zoals een gelijkrichter en een converter aangesloten op de batterij, hebben we in het voertuig ondergebracht. Na analyse van de framestructuur van de bus hebben we besloten hem van onderen bovendien uit te rusten met een afscherming tegen elektromagnetische straling om de veiligheid van de passagiers te garanderen.

Paralleel hebben we met Bombardier en OCW (Sterrebeek) gewerkt aan de integratie van primaire spoelen in het wegdek van de testbaan; netbedrijf Infrac (Hasselt)





heeft de aansluiting op het middenspanningsnet verzorgd. In het project hebben we een systeem gebruikt tot een vermogen van 80 kW, waarbij we hebben gekozen voor twee afzonderlijke laadstroken: we hebben vier aaneensluitende vier meter lange segmenten gebouwd met asfalt en negen aaneensluitende segmenten van een-, acht- en zevenmaal zestien meter beton. Naast een primaire spoel zit er in elk segment een voertuigdetectiesysteem, dat de in- en uitschakeling van het laadsysteem regelt.

Een controller bij de secundaire spoel onder aan de bus legt de link met het voertuigdetectiesysteem in het wegdek en leidt de energieoverdracht vervolgens in goede banen. Energy ICT (Kortrijk), Mobistar (Evere) en NXP (Heverlee) hebben in dit verband onderzoek gedaan naar voertuigherkenning en autorisatie van de energieoverdracht, het meten van de hoeveelheid overgedragen energie en de communicatie van deze gegevens ten behoeve van facturatie. De efficiëntie van de overdracht hebben we bestudeerd in relatie tot de snelheid van de bus en de laterale en verticale positionering van de secundaire spoel boven de primaire. Hier geldt een positioneringstolerantie van veertig centimeter, bij een afstand van tien centimeter tussen beide spoelen.

Met de Katholieke Universiteit Leuven (KUL) hebben we kennis verworven over het meten van het magnetische veld tijdens de energieoverdracht. Het eerste prototype laadsysteem van 100 kW dat we in het onderzoek hebben gebruikt, was nog niet conform de ICNIRP-veiligheidsnormen, maar ondertussen beschikt Bombardier wel over een systeem dat hieraan beantwoordt. Ook hebben

we het effect onderzocht dat de karakteristieken van dynamische inductieve energieoverdracht hebben op het laden van de batterij.

Van bus naar auto

In het voorjaar van 2011 hebben we onze blik verruimd naar de auto en als proefvoertuig een C30 Electric van Volvo Cars (Gent) in gebruik genomen, het eerste in België beschikbare exemplaar. Bij Flanders' Drive hebben we daarmee een statisch inductief laadsysteem van 3,6 kW getest van Inverto (Gent), een bedrijf dat al tien jaar ervaring heeft met inductieve vermogensoverdracht in een industriële context. Dit systeem laadt de wagen, met een batterij van 24 kWh, in zeven uur op. Vervolgens hebben we ook een 22 kW lader van Bombardier bekeken, onder meer ontwikkeld dankzij de expertise opgebouwd met de bus, die de batterij in één uur oplaadt.

Bij de integratie van de ontvanger in de auto hebben we gekozen voor een add-on-architectuur en gefocust op energiebeheer en -controle. We hebben een DC-connectie gemaakt naar de batterij met een controller die het laadproces regelt volgens een vooraf gedefinieerde laadcurve. Om de omvang en het gewicht van de secundaire spoel te beperken, is zo veel mogelijk functionaliteit verwerkt in de primaire spoel. De werking van de laadsystemen hebben we voor en na hun integratie gevalideerd met behulp van programmeerbare apparatuur voor snelle prototyping van hoogvermogenapplicaties, bijvoorbeeld batterij-emulatie.

Voor het positioneren van de secundaire spoel in de wagen boven de primaire in de vloer wijzen onze testresultaten een laterale afwijkingstolerantie uit van dertig centime-

ter, bij een onderlinge afstand van tien centimeter. Uit het onderzoek blijkt ook dat inductieve systemen van 3,6 tot 22 kW mogelijk zijn. Deze beantwoorden aan de verwachtingen die consumenten en experts aangaven in een enquête van de Vrije Universiteit Brussel voor het laden van elektrische wagens thuis. EMF-tests tonen aan dat de constructie van de auto de passagiers tijdens de energieoverdracht afschermt van het elektromagnetische veld in lijn met de ICNIRP-normen en dat een speciale voorziening hiervoor in het gebruikte voertuig daarom niet nodig is.

Het laadsysteem treedt automatisch in werking na uitschakeling van de motor. Een door Flanders' Drive ontwikkelde gebruikersinterface informeert de bestuurder daarbij over de status van de batterij en de eventuele tijd nodig om deze op te laden. Op basis van Vlaamse mobiliteits- en energienetwerkmodellen hebben we met de KUL gekeken naar de impact van het laden op het energienetwerk.

Vervolg

De algemene conclusie van het onderzoek is dat het statisch laden van de batterijen van auto's en bussen alsook de dynamische energieoverdracht naar bussen met een inductief systeem veilig en bijna even efficiënt kan verlopen als statisch laden met een kabel. De efficiëntie van de systemen gebruikt in het project ligt voor alle toepassingen gemiddeld hoger dan negentig procent, tegen 94 procent met een standaard conductieve lader voor thuisgebruik. Verder blijkt integratie van laadtechnologie in asfalt en in beton kwalitatief evenwaardig, maar prefab modules kunnen een grotere uniformiteit bieden

en hun implementatie kan efficiënter. Op dit moment is de testbaan weer open voor normaal verkeer en het effect hiervan op het wegdek wordt verder in kaart gebracht.

Bombardier heeft zijn voor trams ontwikkelde draadloze laadtechnologie in dit project met succes kunnen toepassen op auto's en bussen en is klaar voor commerciële exploitatie. Een eerste stap in die richting is voorzien in het vervolgonderzoek EVTeclab, onderdeel van de Vlaamse Proeftuin Elektrische Voertuigen. Vanaf begin 2014 zullen op een traject in Brugge drie elektrische bussen statisch draadloos worden geladen in dagelijkse gebruiksomstandigheden. Ook de andere partners hebben hun expertise uitgebreid met het oog op verdere commerciële ontwikkelingen in elektrisch rijden. Voor Flanders' Drive is het project onderdeel van een ruimer programma gericht op de evolutie naar autonome voertuigen.

De eerste commerciële toepassingen voor auto's verwachten we vanaf 2015, eventueel als optie, met als voornaamste laadplaatsen thuis en op het werk. Veel bestuurders van plug-inhybrides blijken hun wagen zelden of niet in te pluggen. Ook hier kan draadloos

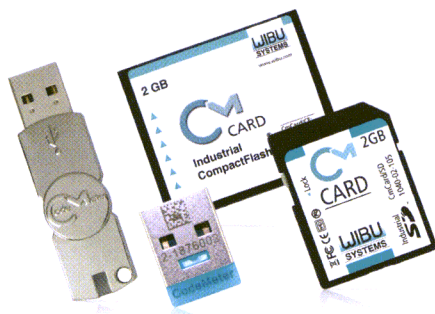


laden een oplossing bieden. Voor bussen van het openbaar vervoer zien we statisch laden op een of meerdere stopplaatsen op hun traject als een eerste stap, eventueel gecombineerd met korte inductieve stroken op sterke hellingen, waarbij de opgenomen energie meteen wordt ingezet voor aandrijving. Vanuit economisch oogpunt is het uiteraard interessant om laadpunten te installeren op stopplaatsen waar meerdere buslijnen samenkomen.

Renilde Craps is directeur van Flanders' Drive, het Vlaamse onderzoekscentrum voor de voertuigindustrie. Harold Perik is projectmanager en leidde het project Inductive Charging. Samen met bedrijven en kennisinstellingen werkt Flanders' Drive aan geavanceerd, toepassingsgericht onderzoek naar het voertuig van de toekomst.

Redactie Nieke Roos

CodeMeter® protects Embedded Systems



- Beschermt uw IE tegen reverse engineering
- Voorkomt plagiaat en manipulatie
- Beveiligt de integriteit van data en applicatie
- Integreert in software en verkoopprocessen



Bits&Chips 2013
EMBEDDED
SYSTEMS

Bezoek ons – Stand 22 | www.wibu.com/bces



wibu.com/esb

WIBU
SYSTEMS



Joost Backus beziet de hightech door een creatieve bril.

Amerikaanse kraaiers

Als ik ergens van baal, is het wel van de teloorgang van Nokia. Ik ben er wel eens geweest, in Espoo. Nooit in mijn leven heb ik zo'n gemotiveerde club gezien, met zo'n focus op deadlines en business. Leuke, jonge, hardwerkende mensen met een passie voor techniek, die ook wel van een drankje hielden daar in het donkere Finland.

Nu lijkt het verdorie wel of Nokia een simpel knutselclubje is en dat de Amerikanen de mobiele wijsheid in pacht hebben. Laat me niet lachen. Kijk eens naar hun historie in mobieltjes: jarenlang was het onmogelijk om in de VS een sms'je te sturen, om maar te zwijgen van plaatjes via een mms'je, en roaming was er een nachtmerrie. Dikke pruts allemaal. Zoals zo vaak bij Amerikaanse producten is de kwaliteit beneden elke maat, maar ze brengen het wel met veel poeha.

Volgens mij zingt er in de media ook heel wat USA-geïnspireerde onzin rond over Nokia. Alsof het voor de komst van 'reddende engel' Elop op sterven na dood was. Integendeel: in 2010 verkocht het nog meer dan honderd miljoen smartphones, in 2011 zelfs nog meer. Apple kwam niet eens tot de helft. Dat heeft de Amerikaanse imperialistische propagandamachine mooi in haar voordeel weten te draaien.

De Amerikaanse kraaiers doen ook net of Apple de smartphone heeft uitgevonden. Wederom onzin. Jaren voor de Iphone en IOS had Nokia al zijn Communicators en was er met Symbian al een net OS met een bestandssysteem, apps en goede connectiviteit voor 2,5G en 3G. Dat lijken ze in de VS bewust te negeren. Ik heb ooit taartdiagrammen gezien waar Nokia helemaal niet op voorkwam omdat onze Amerikaanse vrienden Symbian-telefoons niet tot het smartphonesegment rekenden.

Natuurlijk hebben de Finnen fouten gemaakt, maar Microsoft-vazal Elop heeft er in mijn ogen ook echt wel alles aan gedaan om Nokia af te breken. Hoewel de smartphonedivisie winstgevend was, vond hij het nodig om in een bombrief te schrijven dat het Nokia-platform in brand stond en dat het bedrijf overging naar Windows, zonder dat er al een product klaarstond. Omdat Elop ook het alom geprezen telefoon-OS Meego had gekilld, zat er niks anders op dan wachten. Ondertussen zakten de ver-

koopcijfers in, tot diep in het rood. Toen negen maanden later dan eindelijk de eerste Lumia verscheen, bleek dat als klap op de vuurpijl een nogal krakkemikkige telefoon uit het Verre Oosten met een prenatale Windows-versie.

Voor deze 'prestatie' krijgt Elop nu ook nog eens een bonus van 25 miljoen dollar. Dankzij een clausule waarvan niemand weet waar die vandaan komt. Het spreekt voor zich dat ze daar in Finland niet bepaald blij mee zijn. Je zou kunnen zeggen dat ze met hem een Trojaans paard hebben binnengehaald.

De grote vraag die rest, is wat er met de Nokia-telefoons gaat gebeuren in Amerikaanse handen. Apple en Google verzamelen gebruikersgegevens dat het een lieve

Met Elop heeft Nokia een Trojaans paard binnengehaald

lust is – de nieuwste Iphone oogst zelfs vingerafdrukken – en de NSA kijkt gezellig mee. Bij Microsoft zal het vast niet anders gaan. Ze kunnen wel zeggen dat alles veilig is en de privacy gewaarborgd blijft, maar als je het mij vraagt, is dat wederom één grote Amerikaanse marketingfarce. Het zou mij niets verbazen als die vingerafdrukken binnen de kortste keren in een overheidsdatabank belanden voor 'later gebruik'.

Nee, voor mij geen nieuwe Nokia-telefoon meer. Ik blijf bij mijn goeie ouwe Communicator. En om op de plank te leggen, ga ik vanmiddag direct een E90 bestellen bij Retromobile. ☺

Electromagnetics modeling

8 oktober, Zoetermeer
Comsol Multiphysics intensive training
 14 en 15 oktober, Leuven
 11 en 12 november, Zoetermeer
 9 en 10 december, Leuven
Comsol Multiphysics solvers training
 25 en 26 november, Zoetermeer
www.comsol.nl

EMC voor de ontwerper van printkaarten en apparaten

8 oktober, Woerden
Laagspanning voor de ontwerper van printkaarten en apparaten
 9 oktober, Woerden

EMC voor producten in de automobiellindustrie

10 oktober, Woerden
Productveiligheid voor de ontwerper van machines en installaties
 29 oktober, Woerden

EMC hands-on

30 oktober, Woerden
CE-markering van medische hulpmiddelen
 31 oktober, Woerden
www.dare.nl

Dizain - PLM - EDA - DESIGN - SYNC - TRAINING Services

Digital Asic/FPGA design for software engineers

8 - 10 oktober, Borne
Switched-mode power supplies
 9 oktober, Borne

Modeling and verification with SystemC

4 - 6 november, Borne
Universal Verification Methodology
 11 - 14 november, Borne
Introduction to Verilog
 18 - 20 november, Borne
Advanced VHDL
 21 en 22 november, Borne
www.dizain-sync.com

Masterclass projectmanagement

Start 29 oktober, Eindhoven
Systems engineering
 Start 13 januari 2014, Amsterdam
www.engenia.nl

Energy harvesting

7 oktober, Zürich, Zwitserland
Wafer bonding
 16 oktober, Zürich, Zwitserland
New trends in nanoelectronics
 24 oktober, Lausanne, Zwitserland
Hermetic packaging design of Mems
 7 en 8 november, Zürich, Zwitserland
Reliability and test
 11 en 12 november, Neuchâtel, Zwitserland
Polymer optoelectronic technologies and their applications
 15 november, Muttens, Zwitserland
Microsystems in biomedical engineering and medical products
 27 en 28 november, Neuchâtel, Zwitserland
Micro-optics
 9 en 10 december, Neuchâtel, Zwitserland
Labs-on-chip technologies: basics and applications
 2 en 3 juni 2014, Neuchâtel, Zwitserland
www.fsm.ch



Electromagnetic compatibility – design techniques

Start 21 oktober, Eindhoven
Design of analog electronics – embedded analog 1
 Start 22 oktober, Eindhoven
The power of perception
 Start 31 oktober, Eindhoven
Thermal design and cooling of electronics workshop
 Start 6 november, Eindhoven
Networking
 Start 8 november, Eindhoven
Programming in Labview 2
 Start 11 november, Eindhoven
Motion control tuning
 Start 20 november, Eindhoven
Nanometer CMOS ICs basics
 Start 25 november, Eindhoven
Design of switch-mode power supplies
 Start 9 december, Eindhoven
Electronics for non-electronic engineers
 Start 7 januari 2014, Eindhoven
www.hightechinstitute.nl

Projectmanagement masterclass

Start 8 oktober, Eindhoven
Reliability
 9 oktober, Eindhoven
Hightech-projectmanagement
 11 oktober, Eindhoven
Analytical reliability methods and system reliability
 Start 21 oktober, Eindhoven
Design for Six Sigma Green Belt
 Start 28 oktober, Eindhoven
Life data analysis and reliability testing
 Start 28 oktober, Eindhoven
Software reliability
 Start 4 november, Eindhoven
Root cause analysis
 7 november, Eindhoven
Six Sigma
 14 november, Eindhoven
Design for Six Sigma Black Belt
 Start 24 februari 2014, Eindhoven
www.holland-innovative.nl

Advanced verification – an introduction

14 - 18 oktober, Leuven
Advanced digital physical implementation flow
 5 - 8 november, Leuven
Advanced cleaning
 6 - 8 november, Leuven
Epifab silicon photonics
 18 - 22 november, Leuven
Architectural simulations for hardware/software codesign in life sciences research
 29 november, Leuven
www.imec-academy.be



Ces for Expedition PCB

7 en 8 oktober, Almelo
DXDesigner for Expedition PCB flow
 21 - 23 oktober, Almelo
DXDesigner for Pads
 21 - 23 oktober, Almelo
Hyperlynx advanced high-speed PCB analysis
 18 - 20 november, Almelo
Hyperlynx power integrity analysis
 21 en 22 november, Almelo
Expedition PCB advanced
 25 - 27 november, Almelo
Hyperlynx signal integrity analysis
 9 en 10 december, Almelo
Library manager for DXDesigner to Expedition PCB flow
 2 en 3 december, Almelo
Omnify Empower PLM user training
 9 en 10 december, Almelo
Ces fundamentals tips & tricks
 16 december, Almelo
www.innofour.com

Matlab programming techniques

8 en 9 oktober, Eindhoven
 10 en 11 december, Eindhoven
Image processing with Matlab
 15 en 16 oktober, Eindhoven
Matlab fundamentals
 15 - 17 oktober, Mechelen
 5 - 7 november, Eindhoven
 3 - 5 december, Eindhoven
Matlab and Simulink for control design acceleration
 29 en 30 oktober, Eindhoven
Simulink for system and algorithm modeling
 12 en 13 november, Eindhoven
Matlab for building graphical user interfaces
 18 november, Eindhoven
Optimisation techniques in Matlab
 22 november, Eindhoven
www.mathworks.nl

The risk of words

11 oktober, Leusden
 15 november, Leusden
Introduction to Scrum
 18 oktober, Amersfoort
System modeling with SysML
 Start 21 oktober, Eindhoven
Design patterns
 Start 29 oktober, Amersfoort
 Start 2 december, Eindhoven
Requirements engineering foundations
 30 oktober - 1 november, Amersfoort
 27 - 29 november, Eindhoven
Object-oriented analysis & design using UML 2.0
 Start 18 november, Eindhoven
www.mithuntraining.com

Object-oriented analysis & design using UML 2.0

Start 18 november, Eindhoven
Procesmatig systemen ontwikkelen
 Start 18 november, Eindhoven
Software engineer empowerment
 Start 21 november, Eindhoven
www.nikrocentrum.nl



Labview Real-Time 1

14 en 15 oktober, Zaventem
Labview FPGA
 16 - 18 oktober, Zaventem
Labview core 1
 28 - 30 oktober, Woerden
 4 - 6 november, Zaventem
Labview core 2
 31 oktober en 1 november, Woerden
 7 en 8 november, Zaventem
Teststand 1: test development
 18 - 20 november, Woerden
Data acquisition and signal conditioning
 21 en 22 november, Woerden
Labview core 3
 25 - 27 november, Zaventem
Labview performance
 28 en 29 november, Zaventem
www.ni.com/netherlands

28 October 2013
 Eindhoven

Signal and power integrity and high speed methodology

4 - 6 november, Deurne
www.sintecs.eu



Altium Nanoboard

11 oktober, Markelo
 8 november, Markelo
Altium Designer advanced
 18 oktober, Markelo
 15 november, Markelo
Altium Designer
 28 en 29 oktober, Markelo
 25 en 26 november, Markelo
www.transfer.nl

Multicore programming in C and C++

4 - 6 november, Eindhoven
www.vectorfabrics.com



Training

Introduction in ultra high and ultra clean vacuum

During 4 days, participants will acquire the basic knowledge of how to create, measure and maintain vacuum. Vacuum has properties unknown in our daily surroundings, i.e., there is no standard reference in daily life for people not involved in vacuum technique. Many exercises and calculations will be done during this course, in order to develop the required level of perception and understanding. The course 'Introduction to ultra high and ultra clean vacuum' is developed for employees with a BSc/MSc degree who are responsible for any type of constructions in ultra clean vacuum. These employees may be in research and development, (production) engineering and purchase management.



Duration: 4 days in a period of 4 weeks
 Course price: 1,595 euros excl. VAT

www.hightechinstitute.nl



OKTOBER

Optics and optomechanics

7 oktober, Eindhoven
www.dspe.nl

IBM Innovate

8 oktober, Amsterdam
www.ibm.com/nl/nl

Windows Embedded Compact 2013

8 oktober, Breda
www.ict.nl

Ecomobiel

8 en 9 oktober, Rotterdam
www.ecomobiel.nl

D&E Event

9 oktober, 's-Hertogenbosch
de.fhi.nl

SMTA International

13 - 17 oktober, Fort Worth, Verenigde Staten
www.smta.org/smtai

Value engineering

15 oktober, Eindhoven
www.mikrocentrum.nl

Innovation Day

18 oktober, Krulbeke
www.mastersininnovation.com

International Electric Drives Production Conference and Exhibition

29 en 30 oktober, Neurenberg, Duitsland
www.edpc.eu

RSA Conference Europe

29 - 31 oktober, Amsterdam
www.rsaconference.com

ICT & Logistiek

30 en 31 oktober, Utrecht
www.ict-en-logistiek.nl

NOVEMBER

European Space Solutions

5 - 7 november, München, Duitsland
www.space-solutions.eu

Wireless Congress: Systems & Applications

6 en 7 november, München, Duitsland
www.wireless-congress.com



Bits&Chips 2013 Embedded Systems

7 november, 's-Hertogenbosch
 Info: events@techwatch.nl
www.embedded-systems.nl

Ledtalks

11 november, Eindhoven
www.ledtalks.nl

Life cycle management

12 november, Frankfurt, Duitsland
www.lifecycleconference.eu

Productronica

12 - 15 november, München, Duitsland
www.productronica.com

Robotica in de zorg

13 november, Eindhoven
www.mikrocentrum.nl

Profidag

14 november, Eindhoven
www.profibus.nl/profidag2013

Domotica & slim wonen

20 en 21 november, Eindhoven
www.beursdomoticaenslimwonen.nl

European Nanoelectronics Forum

27 en 28 november, Barcelona, Spanje
www.nanoelectronicsforum.org

ICT.Open

27 en 28 november, Eindhoven
www.ictopen2013.nl

DECEMBER

Turning data into value

2 december, Eindhoven
eirict.win.tue.nl

MEI 2014



HIGH-TECH SYSTEMS

High-Tech Systems

7 en 8 mei 2014, 's-Hertogenbosch
www.hightechsystems.eu

HIGHTECH[®] BANEN



Senior designer - job id 77201

PHILIPS

Philips Innovation Services

Contactpersoon: Joeri van der Rhee
 E joeri.van.der.rhee@philips.com
 T +31 6 52751738



Software engineer

PROMEXX
 technical automation

PROMEXX

Contactpersoon: Suzanne van Dijck
 E jobs@promexx.nl
 T +31 40 2676867



Sr. software engineer / (sr.) software designer

PROMEXX
 technical automation

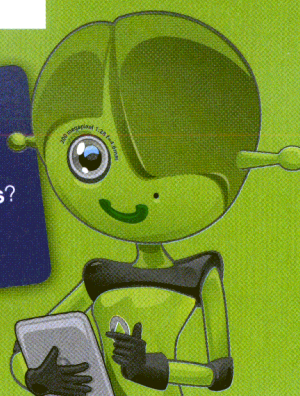
PROMEXX

Contactpersoon: Suzanne van Dijck
 E jobs@promexx.nl
 T +31 40 2676867

Op zoek naar een baan (hbo+) in de hightechindustrie? Bekijk dan het uitgebreide vacatureoverzicht op www.hightechbanen.nl.



Topbanen in hightech
 Wilt u uw vacatures op laten vallen op www.hightechbanen.nl, de geheel vernieuwde website van Bits&Chips én in de nieuwsbrief van Bits&Chips? Neem dan contact op via sales@techwatch.nl voor meer informatie of het reserveren van een topbaan.





Electronics

Electromagnetic compatibility - design techniques (EMC-DT)	21 - 25 October 2013 (5 days)
Design of analog electronics - embedded analog 1 (DAE-AE1)	Commences 22 October 2013 (8 days)
Thermal design and cooling of electronics workshop (CoE)	6 - 8 November 2013 (3 days)
Nanometer CMOS ICs basics (CMOS-Basic)	25 - 27 November 2013 (3 days)
Design of switch-mode power supplies (D-SMPS)	Commences 9 December 2013 (6 days)
Electronics for non-electronic engineers (ENE-BSc)	Commences 7 January 2014 (43 sessions)
EMC course for mechanical engineers (EMC-ME)	5 February 2014 (2 days)
Power integrity for product designers (PI-PD)	6 and 7 February 2014 (2 days)
Design of analog electronics - analog IC design (DAE-IC)	Commences 25 February 2014 (11 days)
Signal integrity (SI-WS)	Commences 18 March 2014 (3 lessons of 5 hours)

Mechatronics

Advanced motion control (AMC)	7 - 11 October 2013 (5 days)
Introduction in ultra high and ultra clean vacuum (UHV1)	Commences 28 October 2013 (4 days)
Iterative learning control (ILC)	4 and 5 November 2013 (2 days)
Mechatronics system design - part 2 (Metron2)	11 - 15 November 2013 (5 days)
Metrology and calibration of mechatronic systems (MCMS)	18 and 19 November 2013 (2 days)
Motion control tuning (MCT)	Commences 20 November 2013 (6 days)
Dynamics and modelling (DAM)	25 - 27 November 2013 (3 days)
Design for ultra high and ultra clean vacuum (UHV2)	Commences 25 November 2013 (3 days)
Mechatronics system design - part 1 (Metron1)	27 - 31 January 2014 (5 days)
Advanced mechatronic system design (AMSD)	Commences 5 February 2014 (6 days)
Thermal effects in mechatronic systems (TEMS)	10 and 11 March 2014 (2 days)
Machine vision for mechatronic systems (MVMS)	20 and 21 March 2014 (2 days)

Software

Object-oriented analysis and design - fast track (OOAD)	Commences 11 March 2014 (4 days)
Design of real-time software - workshop (DRTS/WS)	Expected at the end of 2014 (5 days)

System

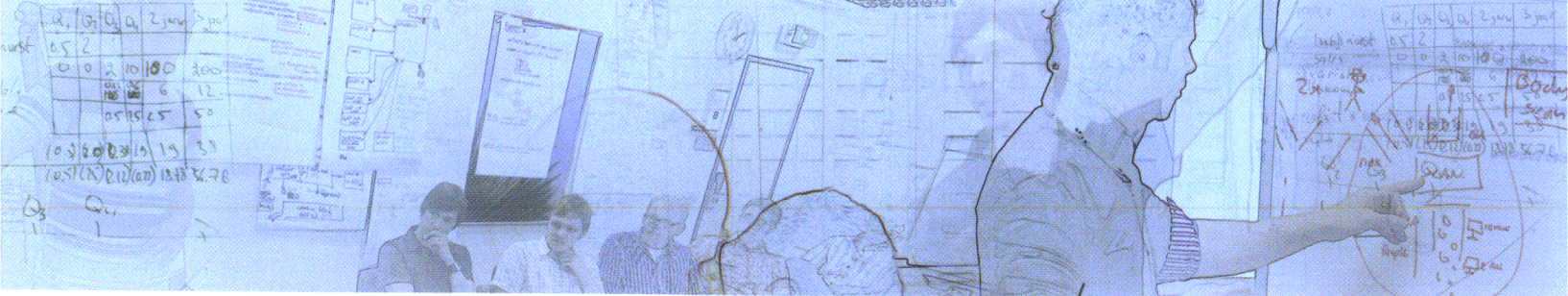
Level 2: Test designer (STE2)	Commences 28 October 2013 (10 sessions)
System architect(ing) (Sysarch)	17 - 21 March 2013 (5 days)

Tools

Programming in Labview 2 (Labprog)	11 and 12 November 2013 (2 days)
Labview: introduction in language and programming 1 (Labview)	To be determined (3 days)
Developing a large Labview application (Labproject)	To be determined (3 days)

Leadership & Communication

Simplicity (SIMPL)	10 and 11 October 2013 (2 days)
The power of perception (POP)	31 October and 1 November 2013 (2 days)
Six thinking hats (6-Hats)	4 and 5 November 2013 (2 days)
Lateral thinking (LATH)	7 and 8 November 2013 (2 days)
Networking (NETW)	8 November 2013 (1 day)



Leadership & Communication

Lateral thinking

'Lateral thinking' is a very practical training regarding out-of-the-box thinking. During the course participants learn how to generate a spectacular number of new ideas in a structured and simple way. Lateral thinking, developed by Edward de Bono, is more than brainstorming. You will also learn how to avoid the logical pitfall of brainstorming. You will learn how to turn an unpromising creative idea into an idea that is both practical and valuable. During one of the numerous practical exercises a small 'think tank' is held in which a problem of one of the participants is tackled and maybe solved. This course is for everyone who is in need of structured creativity, unconventional solutions and new innovative concepts.

Course code: [LATH](#)
Location: [Eindhoven](#)
Course price: [1,050 euros excl. VAT](#)
Duration: [2 consecutive days](#)
Dates: [7th and 8th November 2013](#)



Electronics

Nanometer CMOS ICs basics

Developing CMOS ICs is a complex process requiring dedicated expertise. Engineers who supervise the design of an IC need to have a thorough understanding of ICs, the possibilities and impossibilities of IC technology. This course gives an overview of the basics, physics, fabrication, design and applications of CMOS ICs into the nanometer range. The course is intended for engineers working in electronic product development and engineering and those who have to write and read product specifications, test samples, discuss technical details with suppliers and customers.

Course code: [CMOS-Basic](#)
Location: [Eindhoven](#)
Course price: [1,275 euros excl. VAT](#)
Duration: [3 consecutive days](#)
Dates: [25th - 27th November 2013](#)



Electronics

Design of switch-mode power supplies

After this course, the participant will have obtained an insight in switch-mode power supplies, be familiar with the relevant technical terminology, be able to discuss in depth the technical details with their counterparts, be able to design, calculate, simulate, and evaluate modern power supply concepts and be aware of EMC- and safety aspects. The course is intended for designers of power supplies, designers of their specific components like wire wound components, switching devices and integrated control circuits and engineers who have to repair a SMPS. Engineers who have to write and discuss SMPS specifications with suppliers of SMPS, to discuss and assess the technical details of designed SMPS's, layouters and testers of boards with a SMPS need to have a basic understanding of SMPS's. This course gives significant more than this basic understanding of SMPS's.

Course code: [D-SMPS](#)
Location: [Eindhoven](#)
Course price: [2,400 euros excl. VAT](#)
Duration: [2 modules of 3 consecutive days](#)
Dates: [commences on 9th December 2013](#)



DIENSTVERLENING

**ALTEN PTS**

Alten PTS
Beukenlaan 44
5651 CD Eindhoven
Tel +31 40 2563080

Linie 544
7325 DZ Apeldoorn
Tel +31 55 5486200

Rivium 1e straat 85
2909 LE Capelle aan
den IJssel
Tel +31 10 4637700

info@alten.nl
www.alten.nl

**FOURTRESS**

EMBEDDED SOFTWARE &
TECHNISCHE AUTOMATISERING

Fourtress BV
Meerenakkerplein 20
5652 BJ Eindhoven
Tel +31 40 2661080
Fax +31 40 2661081
info@fourtress.nl
www.fourtress.nl

BarcoSilex

Specialist in FPGA en SoC ontwikkeling
IP ontwikkelingen voor JPEG2000, Video, Video over IP
Crypto, Memory controllers

Barco Silex
Rue du Bosquet 7
1348 Louvain-la-Neuve
Tel +32 10 454904
geert.decorte@barco.com
www.barco-silex.com

**HIGH TECH SOLUTIONS BV**

Linie 506
7325 DZ Apeldoorn
Tel +31 55 3606135

Steenovenweg 1
5708 HN Helmond

info@hightech.nl
www.hightech.nl

**CIMSOLUTIONS**
Automation for Industry & Business

VIANEN
BEST
DEVENTER
ROTTERDAM
AMSTERDAM
GRONINGEN
DHAKA

CIMSOLUTIONS B.V.
Havenweg 24
4131 NM Vianen
Tel +31 347 368100
Fax +31 347 373777
cimsolutions@cimsolutions.nl
www.cimsolutions.nl

ICT Automatisering

ICT Automatisering
Science Park Eindhoven 5006
5692 EA Son
Postbus 6420
5600 HK Eindhoven
Tel +31 40 2669100
Fax +31 40 2669101
info@ict.nl
www.ict.nl

ENTER.

PEOPLEDEVELOPINGTHEFUTURE.NL

ENTER BV
Science Park 5001
5692 EB Son
Tel +31 40 2141020
info@enter-group.nl
www.enter-group.nl



Freelance Technical Automation

IT-Staffing Nederland BV
Fultonbaan 2
3439 NE Nieuwegein
Tel +31 30 6001007
Fax +31 30 6001599
bs@it-staffing.nl
www.it-staffing.nl

ESPRIT™
ICT GROUP

ESPRIT ICT Group
Bastion 1-5
5491 AN Sint-Oedenrode
Tel +31 413 271412
info@esprit-it.nl
www.esprit-it.nl

NSPYRE
making technology matter

Nspyre
Postbus 85066
3508 AB Utrecht
Tel +31 88 8275000
Fax +31 88 8275099
info@nspyre.nl
www.nspyre.nl

Regio Midden
Herculesplein 24, Utrecht
Tel +31 88 8275000

Regio Zuid
Dillenburgstraat 25-3, Eindhoven
Tel +31 88 8275100

Regio West
Poortweg 10, Delft
Tel +31 88 8275200

Regio Noord
Zuiderzeelaan 21, Zwolle
Kapteynlaan 17, Leek
Tel +31 88 8275300

DISTRIBUTIE



RS Components
Bingerweg 19
2031 AZ Haarlem
www.rsonline.nl
www.rsonline.be

PROJECTBUREAU



SOURCE OF YOUR TECHNOLOGY

TECHNICAL SOFTWARE | REMOTE SOLUTIONS
ELECTRONICS | INDUSTRIAL MATHEMATICS

www.siox.eu

info@siox.eu

Technical Software

Tel +31 40 2677100
(Zuid-Nederland)
Tel +31 88 7468928
(Midden- en Noord-Nederland)
Tel +32 14 848718
(België)

Remote Solutions

Tel +31 40 2677100

Electronics

Tel +31 40 2677100

Industrial Mathematics

Tel +31 40 7516116

TOOLS



The MathWorks BV
Dr. Holtropaan 5b
5652 XR Eindhoven
Tel +31 40 2156700
Fax +31 40 2156710
info@mathworks.nl
www.mathworks.nl

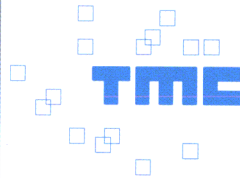


Technolution B.V.

Zuidelijk Halfmond 1
P.O. Box 2013
2800 BD Gouda
Tel +31 182 594000
info@technolution.eu
www.technolution.eu



National Instruments
Pompmolenlaan 10
3447 GK Woerden
Tel +31 348 433466
Fax +31 348 430673
info.netherlands@ni.com
netherlands.ni.com



TMC Group

Regio Zuid
Flight Forum 107
5657 DC Eindhoven
Tel +31 40 2392260

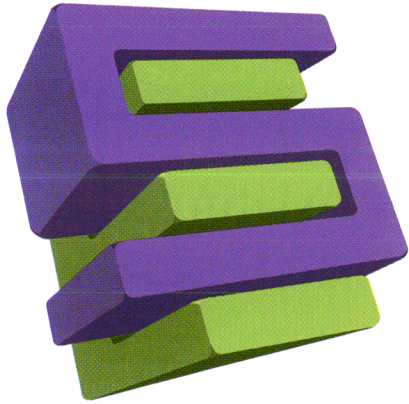
Regio Midden/West
Herculesplein 44
3584 AA Utrecht
Tel +31 30 8200518

info@tmc.nl
www.tmc.nl



TOPIC Embedded Systems

Eindhovenseweg 32c
5683 KH Best
Tel +31 499 336979
Fax +31 499 336970
info@topic.nl
www.topic.nl



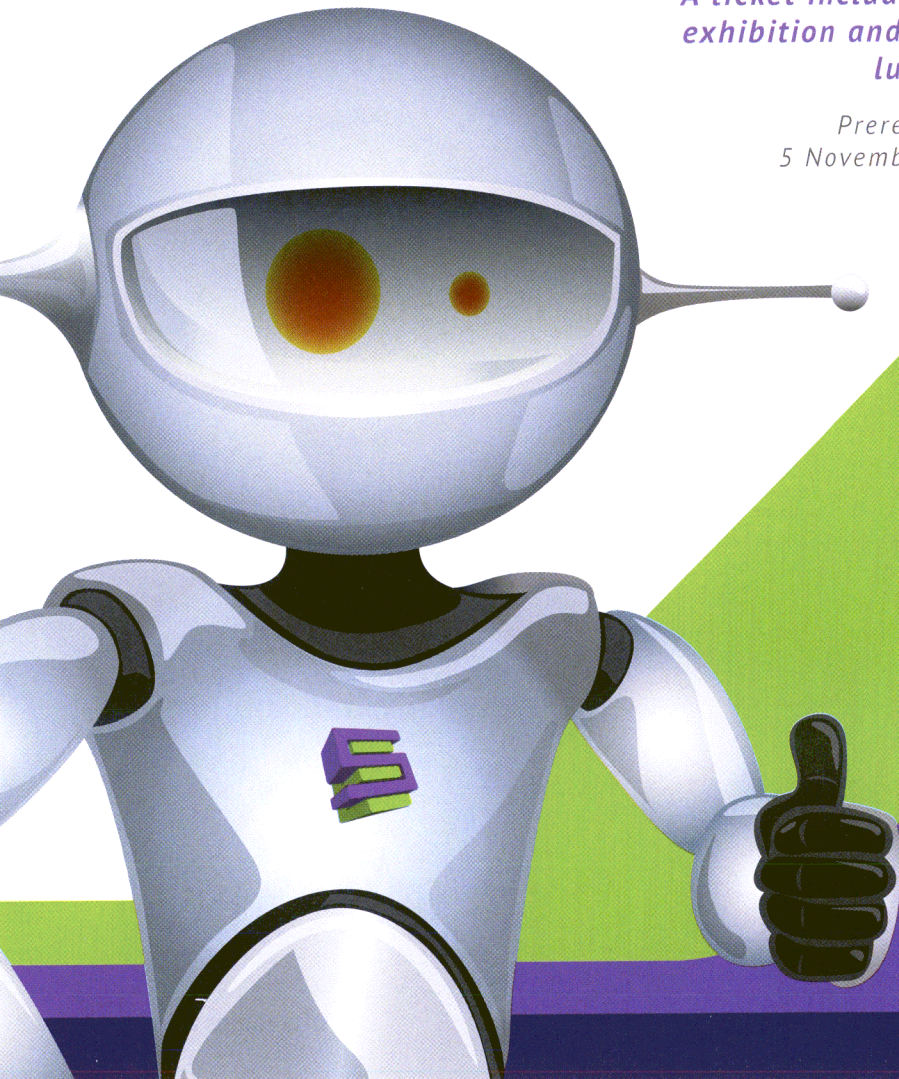
Bits&Chips 2013 EMBEDDED SYSTEMS

7 November 2013 • 's-Hertogenbosch • NL

*Be sure not to miss this outstanding
exhibition and conference on
embedded systems
and software*

*Entrance fee: € 125 (VAT included)
A ticket includes: entrance to
exhibition and presentations,
lunch and drinks*

*Preregistration before
5 November 2013 required*



Gold sponsor



Cosponsor



Coffee sponsor



Organiser



Co-organiser



Exhibitors

ACAL BFi Nederland	MSC Nederland
Alten PTS	Parasoft
Altran	Programming Research
ASML	Redsalt
CIMSOLUTIONS	Remedy IT
Core Vision	Rohde & Schwarz
Dizain-Sync	Sioux
DSP Valley	Sogeti Nederland
ENTER Embedded	Technologiestichting STW
Fontys, Avans - FireBee	Technolution
Fourtress	TMC Embedded
Green Hills Software	TOPIC Embedded Systems
The High Tech Institute	Vector Software
ICT Automatisering	Verifysoft Technology
INCAS ³	Wibu-Systems
INDES-IDS	Wind River
Klocwork	wolkabout
Mithun Training & Consulting	Yacht Embedded Systems

www.embedded-systems.nl

Colofon

Bits&Chips is een onafhankelijk nieuwsmagazine voor mensen die werken aan slimme producten en machines. Bits&Chips is een publicatie van Techwatch bv in Nijmegen.

Snelliusstraat 6 – 6533 NV Nijmegen
tel +31 24 3503532 – fax +31 24 3503533
info@techwatch.nl – www.techwatch.nl

Techwatch bv

Redactie

Nieke Roos – hoofdredacteur
tel +31 24 3503534 – nieke@techwatch.nl
René Raaijmakers – redacteur
tel +31 24 3503065 – rene@techwatch.nl
Alexander Pijl – redacteur
tel +31 24 3504580 – alexander@techwatch.nl
Pieter Edelman – redacteur
tel +31 24 3503534 – pieter@techwatch.nl
Paul van Gerven – redacteur
tel +31 24 3504580 – paul@techwatch.nl
Joost Backus – sales en opinie
tel +31 24 3505028 – joost@techwatch.nl

Vormgeving

Justin López – vormgever
tel +31 24 3503532 – justin@techwatch.nl

Marketing en events

Danielle Jacobs – marketingmanager
tel +31 24 3505195 – danielle@techwatch.nl
Kim Huijng – salesmanager
tel +31 24 3505195 – kim@techwatch.nl
Marjolein Visser – sales- en eventcoördinator
tel +31 24 350544 – marjolein@techwatch.nl
Simone Straten – marketing- en eventcoördinator
tel +31 24 350544 – simone@techwatch.nl
Sabina Alidini – salescoördinator
tel +31 24 3505195 – sabina@techwatch.nl
Sofie van Koningsbruggen – salesmedewerker
tel +31 24 3505195 – sofie@techwatch.nl

Trainingen

Ellen Lely – coördinator trainingen
tel +31 85 4013600 – ellen.lely@hightechinstitute.nl
Katja Hofman – medewerker trainingen
tel +31 85 4013600 – katja.hofman@hightechinstitute.nl

Abonnementenadministratie

Leonie Ceelen – officemanager
tel +31 24 3503532 – info@techwatch.nl
Lisette de Vries – financiële administratie
tel +31 24 3503532 – info@techwatch.nl

Adviseur

Maarten Verboom

Columnisten en externe auteurs

Mark Bentum, Ben Bles, Sander Bogers, Jeroen Bouwens, Alex Budianu, Renilde Craps, Jaco Friedrich, Derk-Jan de Groot, Wim Hendriksen, Chris Van Hoof, Martien Huijsmans, Mathilde van Hulzen, Albert Lak, Eric Leenman, Arjan Meijerink, Barbara Pareglio, Harold Perik, Kathleen Philips, Anton van Rossum, Mariëtte Stoeltinga, Mark Stoopman, Jan Kees van der Veen, Chris Verhoeven, Huib Visser, Jan Woolderink

Uitgever

René Raaijmakers
tel +31 24 3503065 – rene@techwatch.nl
ISSN 1879-6443

Verantwoordelijk uitgever voor België

René Raaijmakers
Biesheuvelstraat 1
2370 Arendonk, België

Drukkerij

Senefelder Misset, Doetinchem

Abonneren

Abonnement op privéadres: 81 euro
Bedrijfsabonnement: 140 euro
Internationaal abonnement: 210 euro
Young professionalabonnement (tot 28 jaar): gratis
Losse nummers op aanvraag: 10 euro
Prijzen zijn inclusief btw en verzending.
Abonnementen kunnen op elk gewenst moment ingaan voor de periode van een jaar.
Opzeggen tot uiterlijk één maand voor het verstrijken van de abonnementsperiode.
Aanvragen via de website www.bits-chips.nl of abonnementen@techwatch.nl.

Klachten over bezorging

Heeft u Bits&Chips niet of te laat ontvangen of heeft u andere opmerkingen over de bezorging? Laat het ons weten. Stuur een e-mail naar info@techwatch.nl.

Adverteren

Advertentierieven staan vermeld op onze website (www.bits-chips.nl). Wanneer u op de hoogte gehouden wilt worden van komende thema's en specials of voor het reserveren van advertenties, neem dan contact op met de afdeling sales, tel +31 24 350544 – sales@techwatch.nl.

Verschijningsdata

4 oktober, 1 november, 13 december

Copyright

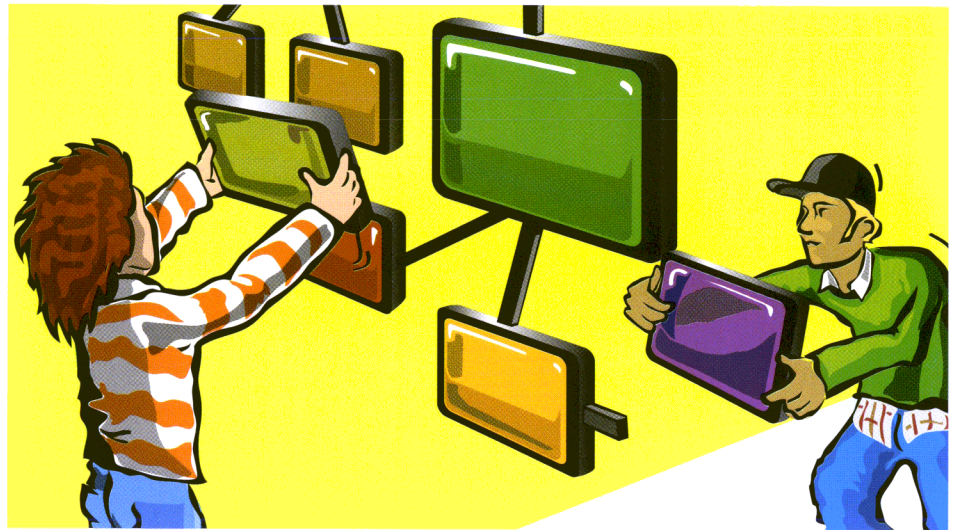
Alle rechten voorbehouden. (c) 2013 Techwatch bv.
Niets uit deze uitgave mag worden vervoelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

Disclaimer

Uitgever en redactie betrachteren uiterste zorgvuldigheid bij het maken, samenstellen en verspreiden van de informatie in Bits&Chips, maar kunnen op geen enkele wijze instaan voor de juistheid of volledigheid van de informatie. Uitgever en redactie aanvaarden geen aansprakelijkheid voor schade die zou kunnen ontstaan als gevolg van de publicatie van informatie in Bits&Chips. Columnisten en externe medewerkers schrijven op persoonlijke titel. Reacties van lezers vallen buiten de verantwoordelijkheid van uitgever en redactie. Uitgever en redactie aanvaarden geen aansprakelijkheid met betrekking tot de inhoud en ondertekening van reacties van lezers. De redactie behoudt zich het recht voor reacties niet of gedeeltelijk te plaatsen of te bewerken.

Fotografie

Productfoto's zijn van fabrikanten, overige foto's zijn van Techwatch bv (c), tenzij anders vermeld.



Nummer 9 | 1 november 2013 | Samen ontwikkelen

Systemen komen steeds vaker tot stand in nauwe samenwerking tussen meerdere partijen. Dat vereist goede afstemming en communicatie, liefst binnen een geïntegreerde omgeving. Deze uitgave gaat in op de verschillende vormen van samenwerking, de struikelblokken en de beschikbare technische ondersteuning.

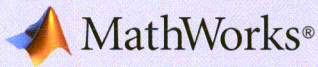


Nummer 10 | 13 december 2013 | Medisch

De gezondheidszorg maakt in toenemende mate gebruik van hightech apparaten en machines. In deze uitgave komt een aantal aansprekende systemen aan de orde. Daarbij hebben we bijzondere aandacht voor de specifieke ontwikkeluitdagingen die deze sector met zich meebrengt.

Een interessante bijdrage? nieke@techwatch.nl

Adverteren in deze nummers? sales@techwatch.nl



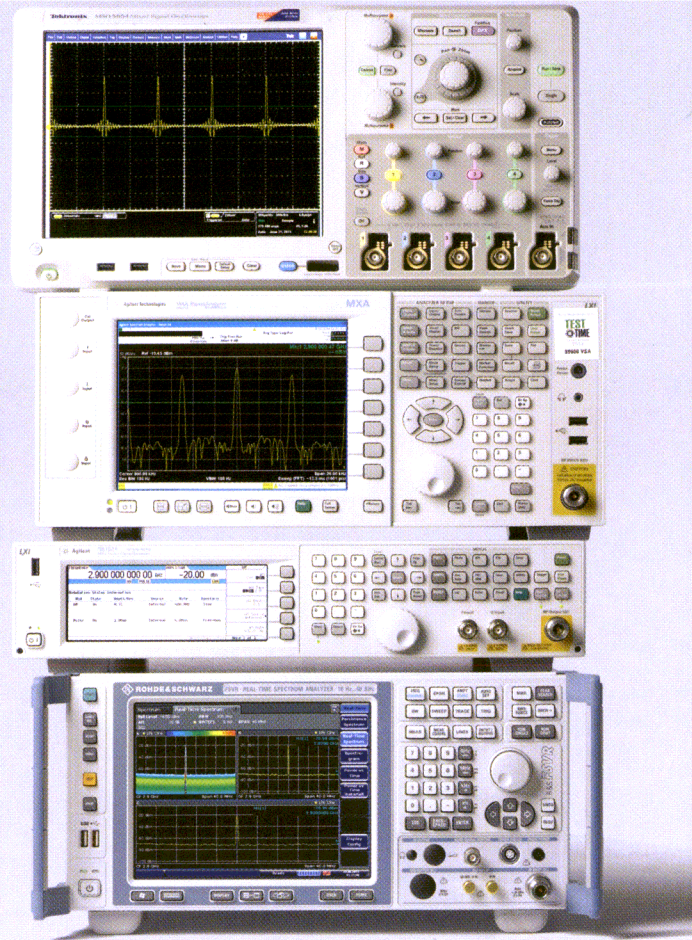
Hardware Support includes Agilent, Tektronix, LeCroy, Rohde & Schwarz, National Instruments, Anritsu, Keithley, Yokogawa, Tabor, Pickering, and more

Protocols and Standards supported include GPIB, LXI, IVI, PXI, AXIe, TCP/IP, VISA, USB, UDP, and RS-232

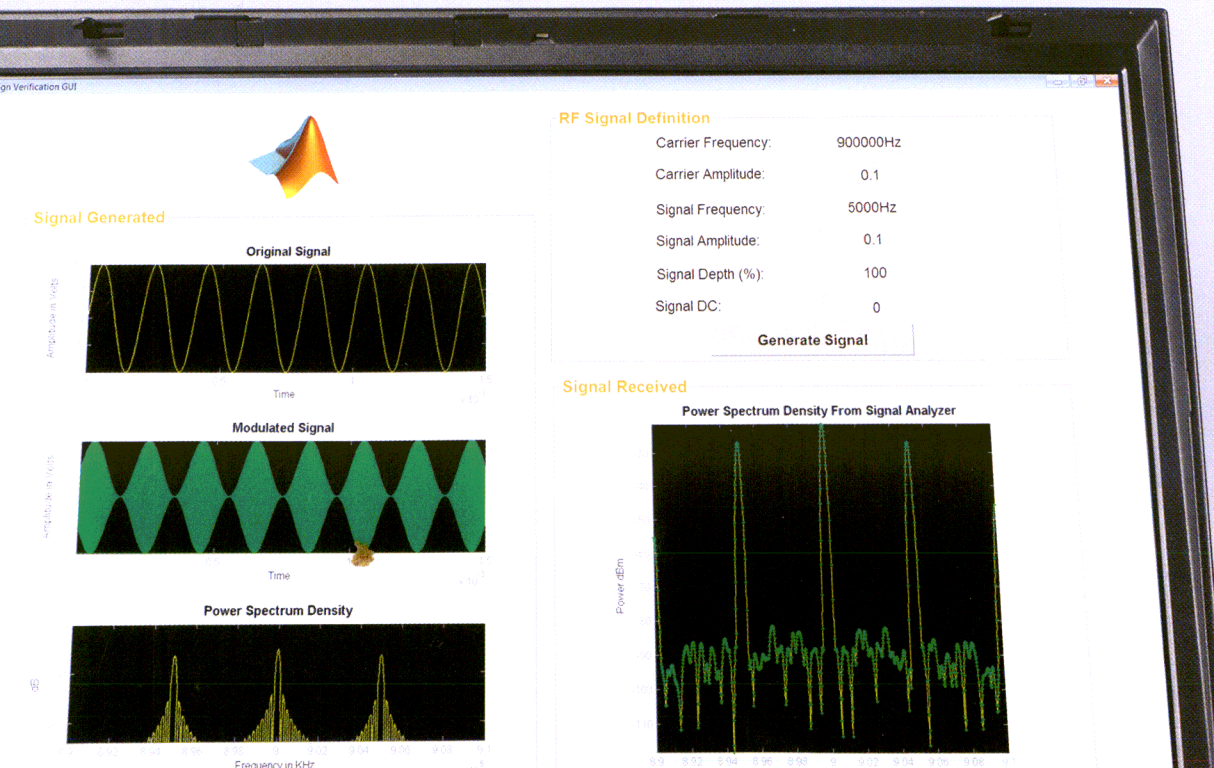
CONNECT MATLAB TO YOUR TEST HARDWARE

with INSTRUMENT CONTROL and
DATA ACQUISITION TOOLBOXES

Connect your test equipment directly to MATLAB using standard communication protocols and instrument drivers that support thousands of instruments. You'll be able to analyze and visualize your results as you collect them, using the full power of MATLAB.



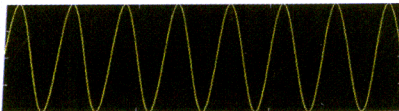
Find it at www.mathworks.nl/connect
supported hardware list
trial request



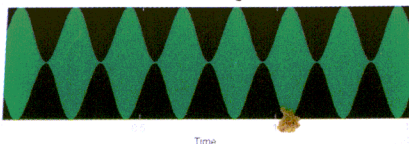
Signal Generated



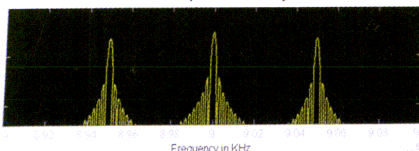
Original Signal



Modulated Signal



Power Spectrum Density



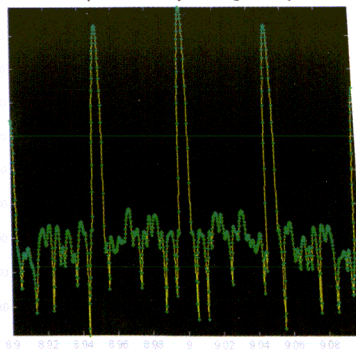
RF Signal Definition

Carrier Frequency:	900000Hz
Carrier Amplitude:	0.1
Signal Frequency:	5000Hz
Signal Amplitude:	0.1
Signal Depth (%):	100
Signal DC:	0

Generate Signal

Signal Received

Power Spectrum Density From Signal Analyzer



MATLAB is a registered trademark of The MathWorks, Inc. Other product or brand names may be trademarks or registered trademarks of their respective holders.

©2012 The MathWorks, Inc.

MathWorks Benelux
Now hiring for technical and sales positions
www.mathworks.nl/contact