



Interview
Nederlandse topman
Synopsis vreest einde
wet van Moore niet

Analyse
Techbedrijven
beginnen gevecht
om uw gezondheidsdata



6

Bits&Chips

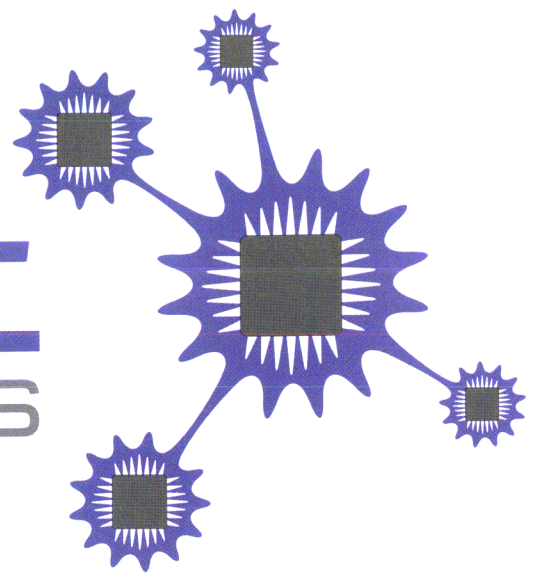
Maandelijks magazine voor de hightechindustrie // 4 juli - 19 september 2014 // www.bits-chips.nl



**Broadcasters
en bioscopen
aan de ultra-HD**

BITS&CHIPS

smart SYSTEMS



Connecting professionals
in connected devices –
from microsystems to
square kilometer arrays

Gold sponsor

Technolution

Coffee sponsor



Wednesday 19 November

In-depth workshops

Interested in reserving a workshop?
Contact us at events@techwatch.nl

Thursday 20 November

Conference and exhibition

Reserve your stand now
Visit the website for more information

Astronomy

**Special
session
on Ska**

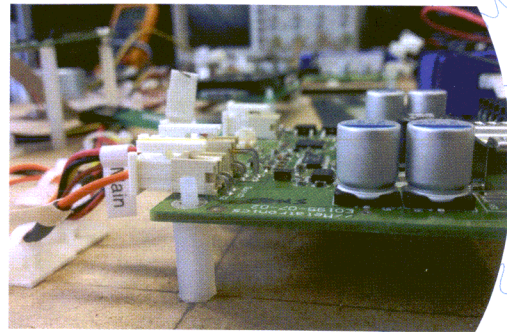


Designing and building the world's largest and most powerful radio telescope

The Square Kilometer Array will be the world's largest and most powerful radio telescope. It will be so sensitive that it will be able to detect an airport radar on a planet tens of light years away. Designing and building the telescope is a major challenge requiring innovations in embedded digital signal processing, data transport technology and algorithm development. These are the topics of a special session on Ska.

Reinventing the vending machine

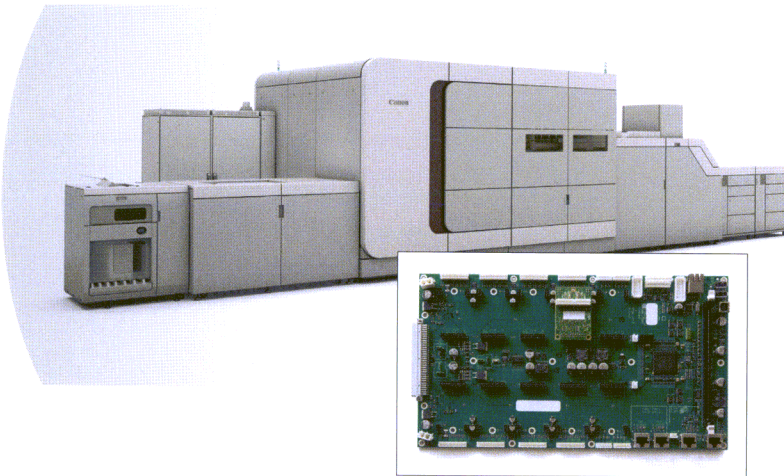
For a Dutch multinational Metatronics has developed an innovative vending system, somewhat similar to a coffee machine but with a surprising content and in a surprising market. The company will zoom in on both the technical and the organisational challenges in the development process and finally will demonstrate (and give a taste of) the result.



System development

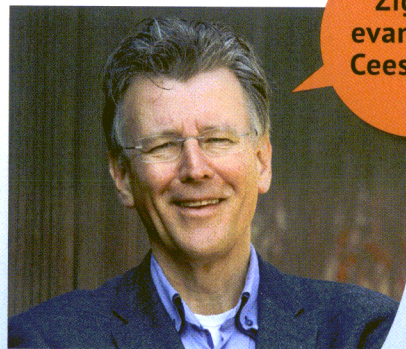
Modular embedded control for Niagara, Canon's next-generation offset-like printer

At the heart of the next-generation Canon-Océ printers lies a unique innovation: the Morpf embedded controller. Its highly modular setup with tiles that can be easily added and removed helps to apply agile development. Using the new Niagara offset-like printer as an example, Océ will discuss the development of Morpf and how it has significantly shortened the time to market.



Little data vs. big data

Cees Links will share his view on how the smart home will drive the internet of things. He will talk about the three phases of the smart home, the different wireless technologies that are used and which communication standard will become dominant. He will discuss the importance of industry standards for the propagation of IOT applications, the importance of open industry standards and the role of the Zigbee technology in the IOT.



**Zigbee evangelist
Cees Links**

Wireless

**Bluetooth inventor
Jaap Haartsen**



Smart, smarter, smartest: how Bluetooth has come of age

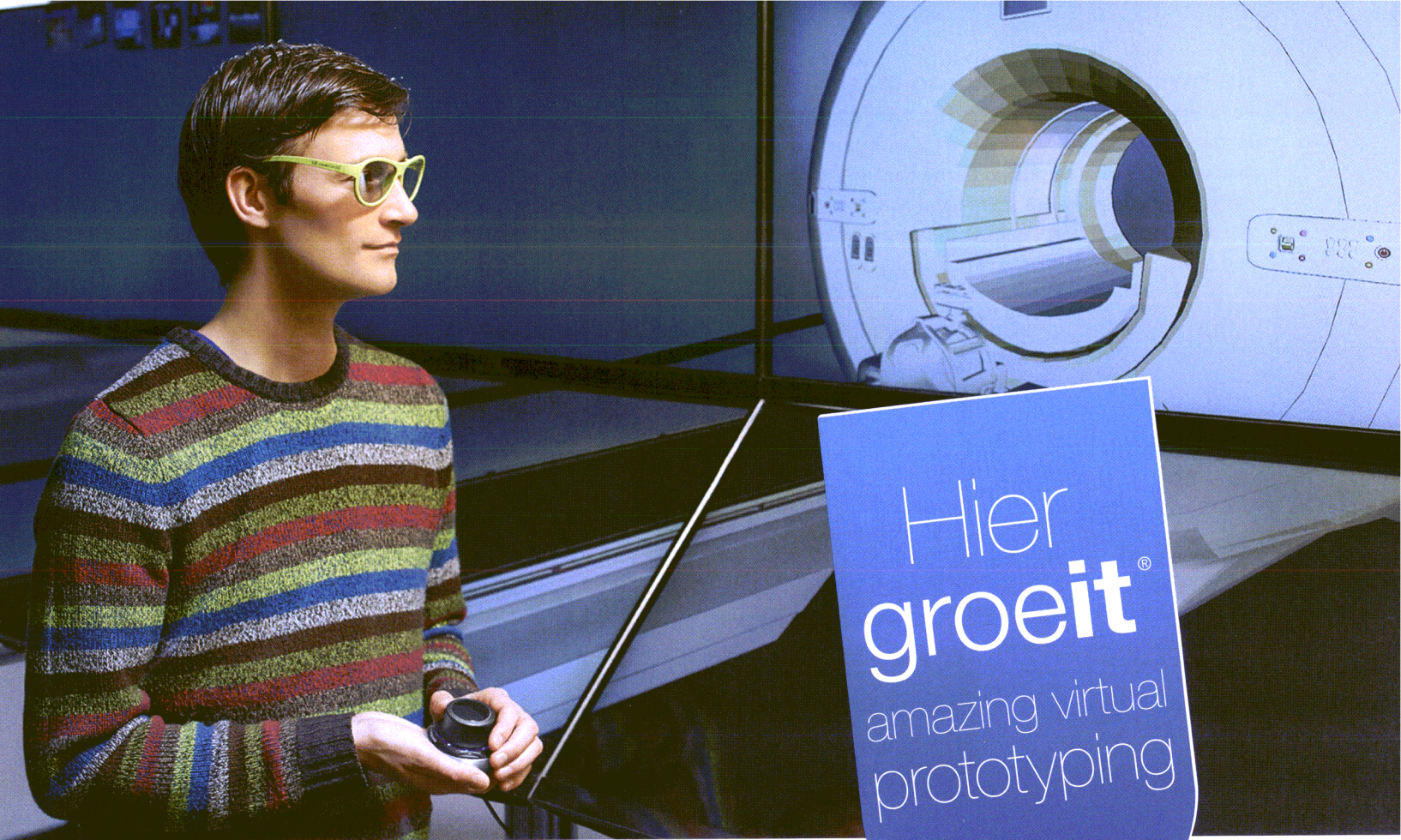
Since the inception of Bluetooth, now almost twenty years ago, a lot of activities have been initiated in the short-range radio arena. Some have been very successful, others have found a silent death. Jaap Haartsen will give an insight into what happens behind the scenes when industry starts a new standards development, with the focus on Bluetooth.



Exhibitors

Adeas
Alten Nederland
ASML
Barco Silex
CIMSOLUTIONS
CorelVision
Dizain-Sync
EBV-Altera
EBV-Freescale
EMC-ESD Vereniging
ENTER Embedded
Fourtress
The High Tech Institute
High Tech NL
INDES-IDS
Logic Technology
MathWorks
Nalys
Parasoft
Profit
pure-systems
Rutronik
Sioux
Sogeti
Technolution
TMC
Transfer
Verum Software Tools
Wibu-Systems

Reserve your stand now
Visit www.bits-chips.nl/smartsystems



Hier
groeit®
amazing virtual
prototyping

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 continu je grenzen door complexe uitdagingen aan te gaan bijvoorbeeld voor een wereldspeler als Philips. Voor een van hun onderdelen ontwikkelen we software voor geavanceerde virtual prototyping. Slimme simulaties maken het mogelijk om belangrijke feedback te verkrijgen over apparatuur die nog jaren in ontwikkeling kan zijn.

Onze kracht:

- ontwikkeling van de nieuwste producten en systemen
- met de nieuwste technologieën en tools
- afwisselende projecten bij opdrachtgevers of bij TOPIC
- je bepaalt je eigen carrièreverloop
- uitstekende begeleiding, coaching en training
- aantrekkelijke arbeidsvoorwaarden 'op maat'

TOPIC: sterk in cure & care, imaging & control, mobility & infrastructure, transport & logistics en research.

Kijk ook op www.topic.nl



Ron Jaegers,
Software Engineer
bij TOPIC:

"Je werkt hier voor klanten in de top van de markt. En dus ben je voortdurend op zoek naar je eigen top. Je verlegt constant je grenzen. Daarom werk ik bij TOPIC."



Nieke Roos is hoofdredacteur van Bits&Chips.

WK en 4K

De nieuwste hit in videoland heet *ultra high definition* (UHD). Althans, als het aan de apparatenbouwers ligt. Er verschijnen steeds meer professionele displays voor dit beeldformaat, dat vier keer zo veel pixels heeft als HD en daarom beter bekendstaat als 4K. In hetzelfde zakelijke domein doen UHD-beamers langzaam hun intrede en producenten als Barco en Sony hebben hun eerste 4K-projectoren uitgebracht voor digitale cinema. Op de vakbeurzen krijgen bezoekers beelden voorgeschoteld met een scherpte die haar weerga niet kent.

Maar ook de gewone consument kan de hype niet zijn ontgaan. Na het tegenvalende succes van 3D hebben de makers van televisies hun kaarten nu op 4K gezet. Zoals ondertussen gebruikelijk voor een groot sportevenement introduceerden ze in aanloop naar het WK voetbal een breed scala aan nieuwe toestellen, met aan de bovenkant van het spectrum de UHD-modellen. Top of the bill is de gekromde 4K-tv van Samsung. Bij het ter perse gaan van deze Bits&Chips had het WK echter nog niet gezorgd voor de gewenste boost in de verkoop. Volgens marktonderzoeker GFK loopt de consument veel minder warm voor gebogen en ultra-HD-televisies dan bij het vorige WK voor 'gewone' platte tv's.

Een belangrijke reden voor het gebrek aan animo is het gebrek aan content: op dit moment wordt er nagenoeg geen beeldmateriaal opgenomen en uitgezonden in UHD-resolutie. De consument die zich al wel heeft laten verleiden tot de aanschaf van een 4K-televisie kijkt toch vooral naar opgekrikte HD- of zelfs *standard definition*-video, en dat is een stuk minder fraai. Achter de schermen timmeren de verschillende partijen echter hard aan de weg om daar verandering in te brengen. Met hulp uit de Benelux, zoals is te lezen in deze Bits&Chips.

Over het nut van ultra-HD in de huiskamer valt wel te twisten. Bij een 55 inch scherm (140 cm in doorsnee) moet de kijker op ongeveer een meter of nog dichterbij gaan zitten om het verschil te kunnen zien. Met de drie meter die mijn bank van de televisie staat, zou ik uitkomen op een minimale beelddiagonaal van zo'n 150 inch – vier meter, een scherm van onpraktische, wandvullende proporties dus.

Desondanks heeft het Veldhovense Dimenco het plan opgevat om een nieuwe 4K-televisie op de consumentenmarkt te brengen. Het bedrijf heeft een licentie op Philips-technologie voor 3D zonder bril, waarmee het tot nu toe alleen eenvoudigere monitoren heeft ontwikkeld voor zakelijke toepassingen. Eind april startte het een crowdfundingactie om twee ton bij elkaar te halen voor een 39 inch UHD-tv-variant. Wie voor 899 euro intekende, zou bij het slagen van de actie in november een exemplaar in huis hebben.

Waar ultra-HD voor 'gewone' televisies alleen meerwaarde lijkt te hebben voor de consument die ook een hightech wandbekleding zoekt, geldt dat niet voor de oplossing die Dimenco voor ogen heeft. Voor de

Over het nut van ultra-HD in de huiskamer valt te twisten

Veldhovense brillose 3D-displays is de extra resolutie namelijk om een andere reden interessanter: zij leveren resolutie in het platte vlak in om resolutie in de derde dimensie te winnen en met 4K wordt dat verlies in de huiskamer 'onzichtbaar'. Zo gek is het plan van Dimenco dus niet.

Helaas is de crowdfundingactie mislukt: op de deadline van 13 juni stond de teller op iets meer dan een ton. Dimenco bekijkt nu of het verder wil op de ingeslagen weg en of het een project kan bedenken dat een grotere kans van slagen heeft. Er ligt al een prototype en de eerste stappen naar productie zijn gezet; het zou zonde zijn als het ambitieuze plan zijn Waterloo heeft gevonden, en dat uitgerekend op de dag dat Oranje begon aan zijn historische WK-zegetocht. ☺

12



Interview

'Silicium mag best wat duurder worden'

Volgens topman Aart de Geus van Synopsys zou het niet erg zijn als de wet van Moore stilvalt.

34



Thema

Sigura tovert analoge camera om tot digitale beeldverwerker

Het Goudse Sigura lanceerde onlangs een nieuwe lijn encoders gericht op de low-end markt.

5 WK en 4K

19 The Machine: HP's wanhoopsoffensief

24 Studenten stoeien met embedded vision

Interview

- 12 Aart de Geus (Synopsys)
'Silicium mag best wat duurder worden'

Nieuws

- 9 In 140 woorden
10 Overzicht
15 Teledyne Lecroy zet met HD08000 vol in op analysesystemen voor energieconversie
19 The Machine: HP's wanhoopsoffensief
49 Sms <gezondheid aan>

Opinie

- 5 WK en 4K – Nieke Roos
17 Explosieve software – Derk-Jan de Groot
20 De headhunter – Anton van Rossum
48 De laatste der Mohikanen – Eric Leenman
51 Hoe bootstrap ik mijn *story points*? – Jeroen Bouwens
55 De communicatietrainer – Jaco Friedrich

Thema

- 21 Beeldverwerking: we staan nog maar aan het begin
24 Studenten stoeien met embedded vision
28 Stereovisie in vier gram
31 Beeldverwerking op één chip wijst de weg



40

49



Thema

Geen formaat te gek voor videobewerkingskaart uit Gilze

Binnenkort introduceert Axon een gloednieuw beeldverwerkingsplatform voor de televisie-industrie.

Analyse

Sms <gezondheid aan>

De CE-industrie heeft grootse plannen met het meten van gezondheids- en fitnessgegevens.

28 Stereovisie
in vier gram

44 IP-pijlers voor
digitale cinema

46 Het netwerk als
systeemlijm

- 34 Siquira tovert analoge camera om tot digitale beeldverwerker
- 38 Transport en bewerking van UHD-tv op studiokwaliteit slim opgelost
- 40 Geen formaat te gek voor videobewerkingskaart uit Gilze
- 44 IP-pijlers voor digitale cinema
- 46 Het netwerk als systeemlijm

En verder

- 56 Trainingen
- 57 Events
- 60 Wegwijzer
- 63 Colofon

Achtergrond

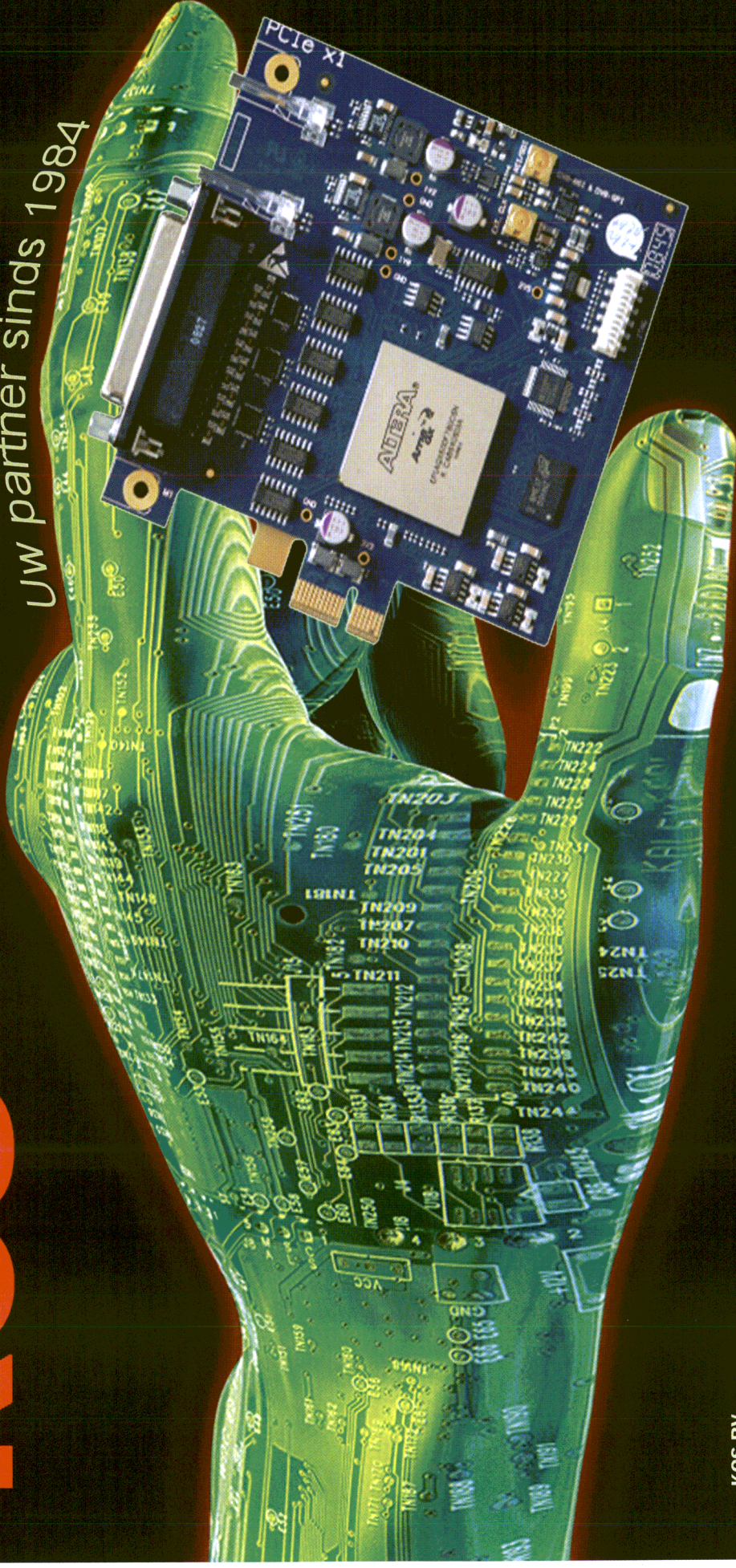
- 52 Topsectortender voor R&D in mkb

In bedrijf

- 54 Topic breidt uit met producttak en vestiging in Delft

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

Lithografie**Hoe Martin van den Brink zijn onderdanen belooft**

Laat het maar aan technisch topman Martin van den Brink over om lekker op zijn Hollands te zeggen waar het op staat. Op de Imec Technology Conference, 4 en 5 juni in Brussel, haalde hij het verhaal aan van de Indiase koning die een onderdaan rijkelijk wilde belonen voor de uitvinding van het schaakspel. Tot verbazing van de monarch leek de man om een bijna beledigend bescheiden beloning te vragen: een rijstkorrel voor het eerste vakje op het schaakbord, twee rijstkorrels op het tweede, vier voor derde, enzovoorts. Bij nader inzien bleek dat natuurlijk een berg rijst waarmee het hele land metersdik gevuld zou kunnen worden. 'De fout die de koning maakte, is dat hij niet aan schaling deed. In dit geval zou ik hem hebben aangeraden bij ieder nieuw vakje de rijstkorrels te halveren', aldus Van den Brink. PVG

Zonnecellen**Hot maar liever niet nat**

De experimenten die Japanse onderzoekers vijf jaar geleden deden met perovskietzonnecellen zijn een schot in de roos gebleken. Inmiddels tikken de anorganisch-organische hybride zonnecellen al bijna de twintig procent aan: begin mei meldde een Amerikaanse onderzoeksgroep 19,3 procent rendement te hebben gemeten. Volgens experts is 25 procent haalbaar binnen afzienbare tijd – een efficiëntie die silicium, ondanks de grote

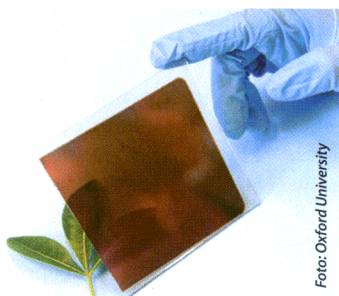


Foto: Oxford University

kritische massa die erachter zit, nog altijd niet heeft gehaald. Intussen kijken onderzoekers ook naar tandemzonnecellen van perovskieten en andere materialen, zoals silicium en Cigs. Eén aspect van de bijzondere zonnecellen blijft vooralsnog echter onderbelicht: de vochtgevoeligheid. Perovskietzonnecellen verliezen in aanwezigheid van water in rap tempo rendement. Organische PV heeft daar ook last van, en dat probleem is venijniger gebleken dan gedacht. Goede encapsulatietechnologie blijkt namelijk erg

duur. Nog een minpuntje: de bruine kleur vinden de meeste mensen niet mooi. PVG

Energie**Vraag moet je creëren**

Steve Jobs creëerde vraag met behulp van design en marketing, Elon Musk zet zijn kaarten op betaalbaarheid. De tech-tycoon, bekend van Tesla maar ook betrokken bij bijvoorbeeld betaaldienst Paypal en ruimtevaartbedrijf SpaceX, kondigde eerder dit jaar aan een megafabriek te gaan bouwen voor lithiumionbatterijen. Drukt de prijs van



accu's en dus van Tesla-wagens. Om elektrisch rijden in het algemeen te stimuleren, mogen concurrenten bovendien Tesla's patenten voor snelladen kosteloos gebruiken. In de zonne-energie gaat Musk nu hetzelfde principe toepassen: zijn PV-installatiebedrijf Solarcity gaat een eigen zonnecelfabriek bouwen, een van de grootste ter wereld zelfs. Het initiatief is een antwoord op ontwikkelingen die de prijs van zonne-energie in de VS zouden kunnen verhogen, zoals wegvalende subsidies en importheffingen. Als het aan Musk ligt, worden elektrische auto's en zonnepanelen zo goedkoop dat niemand het zich kan veroorloven ze *niet* te kopen. PVG

Onderzoek**Citation + you**

Bij een promotietraject met een industriële partner komt vaak de vraag bovendrijven of de academische prestaties daarmee niet in het gedrang komen. Zolang die industriële partner Philips is, blijkt echter het tegenovergestelde waar, zo vonden drie Eindhovense onderzoekers die de resultaten van 448 TUE-promoties met en zonder het bedrijfsleven met elkaar vergeleken. Een industriesamenwerking met Philips blijkt te resulteren in meer publicaties met hogere citatiescores en in meer patenten dan een puur academisch promotietraject. De onderzoekers schrijven dit toe aan de lange academische tradities binnen Philips. Bij andere partners uit het bedrijfsleven is er geen verschil waarneembaar tussen universitaire en industriële promoties. Rest nog één vraag: welke rol speelt de traditie van de universiteit hierin? Om dat uit te zoeken, gaan de auteurs het onderzoek herhalen bij de Universiteit Utrecht. PE

Onderwijs**Laten we bij de basis beginnen**

Het percentage vrouwen dat een bètacarrière kiest, stijgt gestaag, maar blijft nog altijd achter. De industrie ijvert er dan ook onverminderd hard voor om meer meiden naar de exacte wetenschappen te lokken. Zo deelde Thales onlangs tien studiebeurzen uit, speciaal aan vrouwelijke techniekstudenten. Google pakt het met zijn diepere zakken wat groter aan en trekt vijftig miljoen dollar uit om meisjes enthousiast te krijgen voor technologie – of eigenlijk specifiek voor programmeren. Geochemicus Ellen Kooijman gooit het over een heel andere boeg. Lego laat het publiek voorstellen voor nieuwe setjes indienen, dus sloot de in Zweden werkende Nederlandse via die weg het beeld van de wetenschapper op originele manier een beetje bij te stellen. De Deense speelgoedmaker reageerde enthousiast, en zodoende komt in augustus de 'Research institute'-kit beschikbaar met een scheikundige, een paleontoloog en een sterrenkundige – alle drie dames. PE

Meest concurrerende economieën van de EU

Rang	Land	Score (1 - 7)
1	Finland	5,70
2	Zweden	5,55
3	Nederland	5,41
4	Denemarken	5,32
5	Duitsland	5,28
6	Oostenrijk	5,16
7	Verenigd Koninkrijk	5,13
8	Luxemburg	5,07
9	België	4,93
10	Frankrijk	4,81
Niet-EU		
	Zwitserland	5,60
	Japan	5,07
	Verenigde Staten	5,00

Nederland heeft de op twee na meest competitieve economie van de Europese Unie, stelt het World Economic Forum in een tweejaarlijkse vergelijkende studie. Ook België haalt de top tien.

Sensoren

Lofar breidt uit naar Polen

Lofar krijgt er drie grondstations bij in het noorden, westen en zuiden van Polen. De



Foto: Aerophoto Felde

bouw start direct en moet voor het einde van 2015 klaar zijn. De uitbreiding vergroot de gevoeligheid van de telescoop en maakt waarnemingen mogelijk met een nog hogere resolutie. [NR](#) /lofar

TNO ontwikkelt haringherkenner voor selectief vissen

Samen met rederij Jaczon en sonarleverancier Farsounder heeft TNO een systeem ontwikkeld om haring, makreel, horsmakreel en sprout te onderscheiden. Met breedbandige *forward-looking* sonar zijn deze vissen realtime te classificeren, zodat een belangrijk deel van de ongewenste bijvangst is te minimaliseren. Een prototype heeft TNO reeds succesvol getest. [NR](#) /haring

Dutch Space en UT werken samen rond trillingsvrij koelen

Dutch Space heeft een samenwerkingsovereenkomst ondertekend met de UT voor het toepassen van een trillingvrije koeltechniek die de universiteit in zijn opdracht ontwikkelde. De techniek komt in sensoren voor de ruimtevaart en mogelijk ook in meetinstrumenten op aarde. De overeenkomst geldt voor een periode van tien jaar. [PE](#) /dutchspace

Elektronica

2 miljoen voor Nederlands-Finse aanraaktechnologie

Het Nederlands-Finse Aito heeft in een tweede investeringsronde twee miljoen euro opgehaald. Het bedrijf ontwikkelt piëzobaseerde technologie om oppervlakken zoals plastic, hout, glas, textiel en metaal om te toveren tot aanraakgevoelige interfaces. Met de kapitaalinjectie wil het zijn producten commercieel uitrollen. [PE](#) /aito

Bom gaat kennis Holst vermarkten

De Brabantse Ontwikkelingsmaatschappij gaat actief op zoek naar partijen die hun voordeel kunnen doen met kennis van het Holst Centre. Via de Bom kunnen starters en het midden- en kleinbedrijf een licentieovereenkomst krijgen op intellectueel eigendom van het Eindhovense onderzoekscentrum. Holst richt zich op draadloze sensornetwerken en flexibele elektronica. [PVG](#) /bom

Dekimo en QSpin verbreden samenwerking

Het Gentse systeemhuis Dekimo en specialist in procesverbetering QSpin uit Louvain-la-Neuve hebben twee joint ventures opgericht. In Louvain-la-Neuve is Dekimo LLN gestart als *one stop shop* voor ontwikkelprojecten en elektronica productie in Wallonië. Daarnaast participeert het systeemhuis in de Vlaamse afdeling van QSpin in Gent, die adviesdiensten rond procesverbetering aanbiedt. [PE](#) /dekimo

Fotonica

Consortium zet tanden in assemblage fotonische circuits

Een consortium van de TUE, de TU Delft, het Enschedese bedrijf Lionix en Duitse, Engelse en Spaanse partners stort zich op kosteneffectieve assemblage technieken voor fotonische IC's. Het driejarige Europese Phastflex-project beoogt een compleet proces te ontwikkelen, inclusief tooling. Het budget is ongeveer vier miljoen euro. [PVG](#) /phastflex

Verkeer en vervoer

Minister wil testen autonome voertuigen naar Nederland halen

Minister Schultz van Haegen van Verkeer wil het wettelijk mogelijk maken om autonome voertuigen op de openbare weg te testen. Daarmee denkt ze Nederland een voortrekkersrol op dit gebied te kunnen bezorgen. Een consortium met onder meer Daf en TNO heeft al een aanvraag gedaan voor een test. [PE](#) /daf

Gelderland krijgt 1500 oplaadpunten

Cofely gaat een netwerk van vijftienhonderd openbare oplaadpunten aanleggen en beheeren in 62 Gelderse gemeenten. Daartoe heeft de provincie opdracht gegeven. De eerste palen plaatst de technisch dienstverlener deze zomer al. [NR](#) /gelderland

Draadloos

Greenpeak in Zigbee-bouwblok van wifigrootmacht

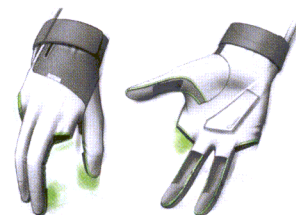
Greenpeak gaat samen met de Shanghaise vestiging van wi-

figrootmacht USI een Zigbee-module ontwikkelen voor sensorapparatuur in huis. Met het kant-en-klare bouwblok kunnen leveranciers van bijvoorbeeld thermostaten en verlichting hun producten eenvoudig voorzien van draadloze functionaliteit. De module is compact te integreren in bestaande designs. [NR](#) /greenpeak

Medisch

Geactueerde handschoen moet ouderen handje helpen

Roessingh R&D en het Nationaal Ouderenfonds zijn samen met Zweedse en Zwitserse partners



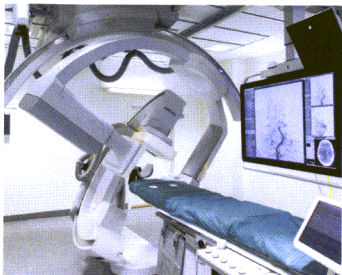
begonnen aan de ontwikkeling van een geactueerde handschoen voor ouderen met verminderde handfunctie. De Ironhand moet extra kracht bieden bij relevante handbewegingen en inzetbaar zijn voor training. Voor het project is drie jaar uitgetrokken. [PE](#) /ironhand

Philips en TUE creëren zeventig promotieplaatsen voor data science

Philips Research en de TUE starten een langdurige samenwerking in grootschalige data-analyse voor uiteenlopende toepassingen. Het programma creëert permanent zeventig extra promotieplaatsen, waarvoor beide partners evenveel bijleggen. Bij het programma worden het Máxima Medisch Centrum, het Catharina Ziekenhuis en het Kempenhaeghe-expertisecentrum voor epilepsie en slaapgeneeskunde betrokken. [PE](#) /datascience

Philips richt zich op beeldgestuurde interventie voor neurologie

Philips heeft een röntgenbeeldvormingsoplossing geïntroduceerd specifiek voor de hersenen



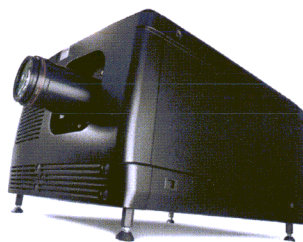
en wervelkolom. Het Neurosuite-systeem is bedoeld voor het diagnosticeren van neurologische aandoeningen en vooral voor minimaal invasieve behandeling in het hoofd-halsgebied. De oplossing gebruikt twee onafhankelijke C-bogen om de hulpmiddelen en weefsels goed af te kunnen beelden. [PE](#)

[/neurosuite](#)

Zutphense ademanalyse op zoek naar financiering

Het Zutphense Enose Company is een crowdfundingcampagne begonnen om de uitrol van een ademanalyseapparaat voor de medische sector te bekostigen. Deze Aeonose biedt een eenvoudige niet-invasieve manier om verschillende aandoeningen op te sporen. In eerste instantie zet het bedrijf in op de lastige detectie van hoofd-halskanker. [PE](#)

[/enose](#)



transformatie tot beeldvormingsspecialist. De marktwaarde van het aandelenpakket gaat richting de zevenhonderd miljoen euro. [PE](#)

[/barco](#)

Beeldverwerking

Gimv doet participatie in Barco van de hand

Gimv heeft zijn aandeel van 9,6 procent in Barco verkocht aan de Kortrijkse weefgetouwenfabrikant Van de Wiele. De investeerder speelde meer dan dertig jaar een hoofdrol in de ontwikkeling van Barco en de

Zonnecellen

Investering in Smit Ovens voor ALD op grote oppervlakken

Vier investeerders steken een onbekend bedrag in Smit Ovens. Met het geld gaat het Sonse bedrijf een machine ontwikkelen voor atoomlaagdepositie op

grote oppervlakken. Het gaat om het Cleantechfonds Brabant (in beheer bij de Bom), RVO.nl, de bestaande aandeelhouder Active Capital Company en het management van Smit. [PVG](#)

[/smit](#)

Europese subsidie voor PV-bedradingsmachine

Een grotendeels Nederlands consortium gaat met Europese subsidie machines bouwen die dunnefilmzonnecellen bedraden. De toestellen kunnen elk gewenst interconnectpatroon aanbrengen, waardoor zonnecelmakers volkomen vrij zijn grootte en vorm van hun producten te kiezen. In het Effic-project zitten voornamelijk Solliance-partners: CCM, ECN, Roth & Rau, Smit Ovens en TNO. [PVG](#)

[/effic](#)

Meest geklikt

1

Lithografie

ASML ontwikkelt beschermend vliesje voor EUV-masker

ASML is erin geslaagd een voldoende doorschijnend *pellicle* te ontwikkelen voor EUV-maskers. Het ultradunne vliesje voorkomt dat verontreinigingen zich op de delicate maskers afzetten. ASML beoogde een transmissie van negentig procent, en heeft dat naar eigen zeggen inmiddels gehaald. [PVG](#)

[/pellicle](#)

2

Verkeer en vervoer

1600 kilometer op een accu rijden

Het Amerikaanse Alcoa en het Israëlische Phinergy claimen de actieradius van elektrische auto's met zestienhonderd kilometer te kunnen verlengen. Hun geheim is de aluminium-lucht-accu, die pas wordt aangesproken wanneer de reguliere lithium-ionbatterij leeg is. Eigenaren zouden zich daardoor nooit meer zorgen hoeven te maken om vroegtijdig stil te vallen. [PVG](#)

[/1600km](#)

3

Verkeer en vervoer

Delftse elektro-cabrio uit startblokken

De Delftse automaker Carice Cars heeft zijn eerste product gelanceerd, de MK1.



Deze cabrio combineert een klassieke vormgeving met een elektrische aandrijving. Zowel het chassis als de carrosserie ontwikkelt en

produceert de start-up volledig in Nederland. Sinds de lancering is de wagen ook officieel te koop. [NR](#)

[/carice](#)

4

Zonnecellen

Tesla-baas wil

mega-PV-fabriek bouwen

Elon Musk wil in New York een van de grootste zonnepaneelfabrieken ter we-

reld bouwen. Met de overvloedige productiecapaciteit wil de Tesla-baas de prijs van zonne-energie omlaag brengen. Eerder dit jaar kondigde hij een accufabriek aan die voor een aanzienlijk deel op zonne-energie zal draaien. [PVG](#)

[/musk](#)

5

Chips

Twentse onderzoekers knippen lekstroom af

Mesa+-onderzoekers hebben de lekstroom van een transistor met een factor vijf weten in te dammen door erin te 'knippen' met een piezo-elektrische laag. De spanning op het materiaal verandert de bandstructuur van de halfgeleider. Daardoor gaan de ladingsdragers zich, afhankelijk van de spanningsrichting, makkelijker of juist moeizamer bewegen. [PVG](#)

[/mesa+](#)

'Silicium mag best wat duurder worden'

De toepassingen die komende generaties halfgeleiders gaan ontsluiten, zijn zo onweerstaanbaar dat het niet erg is als de wet van Moore zou stilvallen, betoogt de Nederlandse oprichter en CEO van 's werelds grootste EDA-bedrijf Synopsis.

Paul van Gerven

Het rommelt in de halfgeleiderindustrie. De meeste insiders zijn het erover eens dat er de komende jaren waarschijnlijk nog geen onoverkomelijke fysieke obstakels voor schaling zijn, maar de vraag is tegen welke kosten. Het wordt al maar duurder een nieuwe IC-generatie klaar voor productie te krijgen, terwijl de productie zelf er ook niet goedkoper op wordt. Is het einde van de wet van Moore, die immers primair een economische en geen technologische observatie is, in zicht?

Het is een vraag die sprekers op het Imec Technology Forum 2014, 4 en 5 juni in Brussel ter gelegenheid van Imecs dertigste verjaardag, niet hardop uitspreken. Dat zou analisten maar nerveus maken, waarschijnlijk. Op chips leunen immers nog veel grotere industrieën, die al decennialang gewend zijn dat zij elke paar jaar meer voor minder krijgen. Zonder die drijvende kracht zal de halfgeleiderindustrie zich opnieuw moeten uitvinden, maar het vooruitzicht van een mature IC-markt is geen prettige.

In deze setting liet Aart de Geus, medeoprichter en tegenwoordig bestuursvoorzitter en co-CEO van EDA-marktleider Synopsis, een geruststellend tegengeluid horen. 'Het geeft niet als de wet van Moore vertraagt', hield hij zijn publiek plagend voor. 'Het geeft zelfs niet als silicium wat duurder wordt.'

Smart everything

Aart de Geus, familie van oud-minister Aart Jan de Geus, werd in 1954 geboren in Ne-

derland, maar verhuisde op jonge leeftijd met zijn ouders naar Zwitserland. Na zijn studie elektrotechniek aan de École Polytechnique Fédérale de Lausanne toog hij naar Texas, waar hij onder auspiciën van Ron Rohrer promoveerde.

Rohrer is een van de grondleggers van de EDA-industrie. De hoogleraar en zijn studenten ontwikkelden in de jaren zestig de eerste software om circuits te simuleren. Dat programma droeg de opmerkelijke naam

Met nog een of twee nullen meer transistoren kunnen we overal intelligentie in stoppen

Cancer, voor Computer Analysis of Nonlinear Circuits Excluding Radiation, om te benadrukken dat het project geen financiering had gekregen van hetzelfde leger dat de atoombom had laten ontwikkelen. Cancer is een voorloper van het veel bekendere Spice.

Na zijn promotie zette De Geus in 1982 zijn werk aan ontwerptools voort bij General Electric aan de Amerikaanse oostkust. Onder zijn leiding ontwikkelde een klein team de befaamde Design Compiler, het logicasynthese-programma dat nog altijd het meest gebruikte ter wereld is. Het was de basis onder De Geus' eigen bedrijf, dat hij in 1986 met steun van GE oprichtte nadat

de multinational zich uit de halfgeleiderindustrie had teruggetrokken. Om toegang te hebben tot de schatten van Silicon Valley, vestigde hij het hoofdkwartier van Synopsis in het Californische Mountain View.

De Geus ging er nooit meer weg, maar ruilde zijn Nederlandse paspoort niet in voor een Amerikaans exemplaar. 'Ik heb inderdaad een greencard', vertelt hij na afloop van de eerste conferentiedag in Brussel. De topman blijkt prima Nederlands te spreken. 'Geleerd van Olivier B. Bommelaer en de Donald Duck', grijnst hij. Tegenwoordig onderhoudt De Geus de taal met sporadische gesprekken met Nederlandse familie. En een enkele journalist, al doet hij het interview vanwege het jargon liever in het Engels.

Eerder op de dag sloot De Geus de openingssessie van vier presentaties af die naadloos op elkaar aansloten. Luc Van den hove (CEO van Imec), Young Song (*chief strategy officer* van Samsung Electronics) en Paul Jacobs (*executive chairman* van Qualcomm) vertelden wat de *next big thing* gaat worden in de chipwereld. Het blijken er zelfs twee: ongekend nieuwe mogelijkheden in de gezondheidszorg én het internet der dingen.

In de gezondheidszorg lonken nieuwe hulpmiddelen voor zowel patiënt als dokter. Patiënten laten hun gezondheid in de gaten houden door draagbare of implanterbare apparaten, hypochonders kopen in de bonusaanbieding een lab-on-chip-diabetestest die ze met een druppeltje bloed in hun



smartphone kunnen prikken ter analyse. Dokters kunnen individuele cellen isoleren of op DNA-niveau diagnoses stellen. Om maar wat te noemen.

Het internet der dingen bleek een term die de sprekers liever niet meer gebruiken, maar als fenomeen hebben ze er nog altijd hoge verwachtingen van. Jacobs had het over het digitale zesde zintuig dat apparaten gaan ontwikkelen met behulp van sensoren, draadloze communicatie en intelligentie. De Geus wees erop dat apparaten met elkaar verbinden niets bijzonders is en het internet der dingen dus allang bestaat. Hij vindt *smart everything* een betere naam, omdat er een cruciaal nieuw ingrediënt aan de verbindingssoep moet worden toegevoegd: intelligentie.

Twee extra nullen

De stelling van De Geus is dat dit soort toepassingen onweersstaanbaar zijn. 'Ze zijn zo waardevol dat het huidige *push*-model transformeert naar een *pull*-markt', stelt hij. Desgevraagd legt hij later uit dat hij het vooral prikkelend bedoelt. 'Ik zeg niet dat het gaat gebeuren, ik zeg niet dat het moet gebeuren, ik zeg slechts dat het niet erg is als het gebeurt: *so what* als silicium duurder wordt?'

'De transformatie naar een *pull*-markt is een historisch fenomeen. Paradigma-verschuivende uitvindingen trekken een exponentieel groeiende markt in gang, eerst een jaar of vijftig in een duwfase en

vervolgens in een vijftig jaar durende trekfase. Dat zag je bij de boekdrukkunst en stoommachines, bijvoorbeeld.'

In haar eerste vijftig jaar heeft de halfgeleiderindustrie in termen van exponentiële groei alle records gebroken – van één transistor naar meer dan tien miljard transistoren op een chip – maar ook zij kan niet aan de trekfase ontkomen. 'We zitten op het kantelpunt. Met nog een of twee nullen – een factor tien of honderd – meer transistoren kunnen we overal intelligentie in stoppen', stelt De Geus. Precies wat we nodig hebben voor de volgende golf van innovatie dus.

De combinatie van steeds slimmere software met hardware die zelfs als de wet van Moore struikelt goedkoop en goed genoeg is om overal in te stoppen gaat 'ons leven op zijn kop zetten, zoals de mobiel of social media dat een decennium geleden hebben gedaan', meent de topman van Synopsys. 'Ik maak me echt geen enkele zorgen dat er niet voldoende geïnvesteerd zal worden om dat te laten gebeuren. Je hoeft alleen maar je gedachten te laten gaan over wat we met die een of twee extra nullen kunnen doen, of het nu spectaculair betere medische diagnostische hulpmiddelen zijn of camera's die met behulp van gezichtsherkenning bepalen of iemand een gebouw in mag.'

Radertje

Het is ook niet alsof het geld er niet is, het zit alleen veel hoger in de waardeketen.

De Geus liet een slide zien met onderop de machine- en fabbouwers, gevolgd door de 'loodgieters' van de EDA-industrie, en vervolgens via de halfgeleiderindustrie uitmondend bij de afnemers: de Google's en de Facebooks, de Microsofts en de Oracle's, kortom: de bedrijven die voor hun producten op halfgeleiders leunen. Het grote geld zit daar bovenin; een bedrijf als Whatsapp wordt gekocht voor negentien miljard dollar. Dat is meer dan het dubbele van de jaarlijkse omzet van de EDA-industrie.

De Geus bedoelt het niet als klacht. 'Iedere industrie vindt zichzelf ondergewaardeerd. Halfgeleiderjongens zien zichzelf als degenen die de kolen op het vuur gooien, terwijl Whatsapp en Facebook boven op het dek een borrel zitten te drinken', lacht hij. 'Zo gaat dat bij elke nieuwe generatie techbedrijven. Totdat alles een beetje bezonken is en alleen de allersterkste weten te overleven. Denk maar aan Netscape of Yahoo. Of aan de spoorwegbaronnen die rijk werden van stoomtreinen.'

Voor De Geus is het genoeg om een radertje in de gigantische machine te zijn die al zo veel innovaties heeft gebracht en gaat brengen. Hij is druk bezig Synopsys op die volgende golf voor te bereiden: hij wil het bedrijf de software laten maken waarmee, in het verlengde van de complexiteit van chips, de complexiteit van *smart everything*-systemen te behappen is. Hoe dat uitpakt, vertelt De Geus misschien op een volgende verjaardag van Imec. ☺



Ding mee naar de HTNL Award 2014

Dé prijs voor **de beste innovatie - tot stand gekomen door samenwerking - in de hightech**. De HTNL Award betekent erkenning en zichtbaarheid. En meer!

- **publiciteit en standruimte** op Bits&Chips Smart Systems;
- pitchen van uw innovatie tijdens Award-ceremonie;
- een **exclusief beeldje** van de bekende beeldhouwer Hans van Eerd;
- een **promotiepakket van Bits&Chips t.w.v. € 3.000**.

Inzenden kan tot 1 oktober. De uitreiking vindt plaats tijdens Bits&Chips Smart Systems op 20 november.

Meer informatie? Kijk op www.hightechnl.nl/award



Winnaar HTNL Award 2013: Sorama

De HTNL Award wordt mogelijk gemaakt door



Eerste oscilloscopen met aanraakschermen in premium low-end

Teledyne Lecroy zet met HDO8000 vol in op analysesystemen voor energieconversie

Met de Wavesurfer 3000 en HDO8000 introduceert Lecroy twee nieuwe scoopseries voor respectievelijk het lagere segment en de high-end.

René Raaijmakers

Teledyne Lecroy brengt twee nieuwe oscilloscooplijnen op de markt. De nieuwe Wavesurfer 3000-serie beslaat bandbreedtes van 200 tot 500 MHz, met 10 megapoints (Mpts) geheugen per kanaal en tot 4 GS/s samplesnelheid. Voor de high-end 12-bit-markt biedt Lecroy de HDO8000-oscilloscooplijn met acht analoge ingangskanalen en tot 1 GHz bandbreedte.

Het bijzondere aan de Wavesurfer is het gebruiksvriendelijke 10 inch aanraakscherm. Daarmee is Lecroy de eerste oscilloscoopleverancier met deze interface in het lagere segment. Tot nu toe waren touchscreens alleen in de *mid-range* en high-end verkrijgbaar. De Wavesurfer heeft verder een breed instrumentarium, waaronder ingebouwde functiegenerator, protocolanalyse met seriële datatriggen en -decode en logische analyse met een zestienkanaals *mixed signal*-optie.

Lecroy maakte naam in de markt voor mid-range oscilloscopen, maar doet met de Wavesurfers onder de vleugels van Teledyne nu ook een gooi naar het lagere segment. De echte *low-cost* instrumenten in de moordende oscilloscoopmarkt zitten op een niveau van drie- tot vierhonderd euro. De vier modellen van de Wavesurfer-serie kosten drie- tot zevenduizend euro, vandaar dat Lecroy ze positioneert als 'premium low-cost'.

Elektromotoren

De HDO8000-oscilloscoop heeft een 12 inch hogeresolutiedisplay. Lecroy richt zich hiermee met name op de markt voor energieconversie. Dat komt onder meer tot uitdrukking in de mogelijkheden voor driefasesysteemanalyse, waarbij elke fase onder een specifieke tab op het display tevoorschijn komt. Doordat de HDO is gebaseerd op een moederbord met een I5-4670-quadcore van Intel, is ook programmatuur van andere partijen zoals Matlab op de scoop te draaien voor ondersteuning bij de signaalanalyse.

Teledyne Lecroy mikt niet voor niets op de markt voor energie. 'Elektromotoren verbruiken 45 procent van de wereldwijde elektriciteit', zegt de Europese verkoopdirecteur Jean Laury (foto). Systemen voor elektriciteitsopwekking en -verbruik zijn steeds complexer en om het meeste rendement of de hoogste energieomzetting te krijgen, zullen ontwikkelaars een grote behoefte hebben om hun signalen te analyseren. Dat is ook de reden waarom de HDO8000-scopen standaard zijn uitgerust met een acquisitiegeheugen van 50 Mpts per kanaal, met opties voor 100 en 250 Mpts. Deze lange acquisitiegeheugens zijn ideaal voor vermogenslektronica en mechatronische systemen waar ontwikkelaars snelle microprocessorsignalen willen

bekijken, samen met langzamere pulsbreedtegemoduleerde (PWM) signalen, seriële data of analoge sensorsignalen.

Bedrijven die werken aan powerconversiesystemen hebben al snel behoefte aan een achtkanaals oscilloscoop. Denk aan ontwikkelaars van windturbines, hybride aandrijvingen of zonne-energiesystemen. 'Die willen heel veel energiestromen en signalen tegelijk meten', zegt Mark Vloemans van Lecroys regionale distributeur AR Benelux. 'Bij een elektrische auto heb je al vier kanalen nodig om de spanning of stroom naar elk van de vier elektromotoren in de wielen te meten in combinatie met gegevens vanuit het motormanagementsysteem. Bij zonne-energie gaat het om de sturing van inverters, energieopslag en teruglevering aan het net en bij geavanceerde windmolens kom je dezelfde complexiteit tegen.'

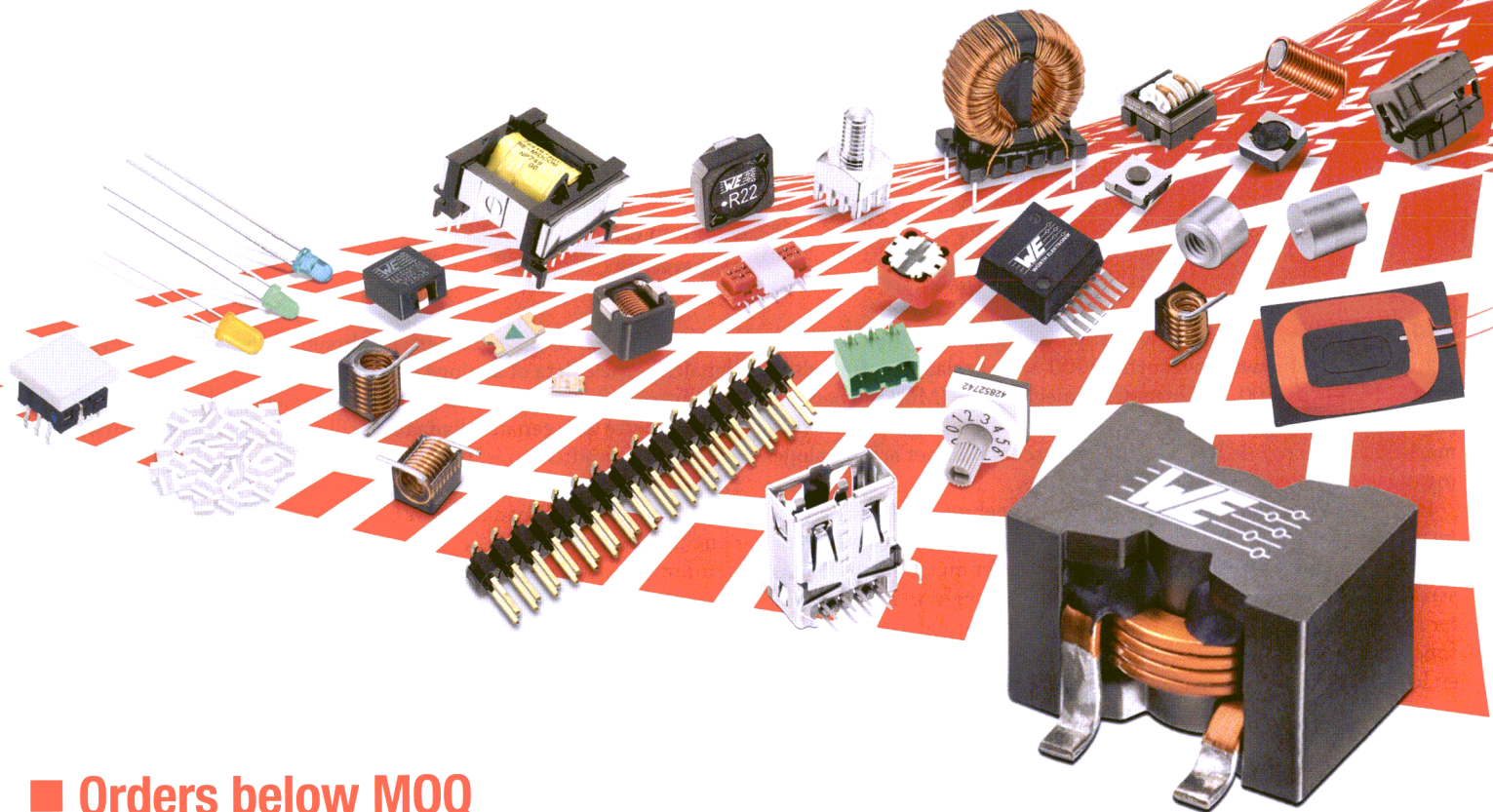
Ruisvrij

Lecroy kwam twee jaar geleden voor 291 miljoen dollar in handen van defensie- en ruimtevaartspecialist Teledyne Electronic Technologies. De overnameprooi had destijds vijfhonderd mensen in dienst en behaalde in 2011 een omzet van 178 miljoen dollar. Teledyne verschaftte zich hiermee een ideale marktingang voor zijn unieke indiumfosfide (InP)-procestechnologie en de kennis voor ultrahoogfrequent mixed-signal-ontwerp van zijn R&D-labs.

Voor Lecroy betekende de inlijving een versnelling van zijn high-end oscilloscoopprogramma. Ruim een jaar na de overname kon het al 's werelds eerste 100 GHz realtime scoop demonstreren met de InP-technologie van Teledyne. Het kondigde ook al aan dat het met signaalgeneratoren en multifunctionele instrumenten zou komen, maar daarover heeft het nog niets bekendgemaakt.

Ruisvrije analoog-digitaalconversie is samen met de front-end en probe hoofddverantwoordelijk voor de kwaliteit van oscilloscopen. Lecroy zegt als enige een analoog signaal in één keer te kunnen omzetten naar een 12 bit digitaal woord, waar andere merken een alternatieve technologie gebruiken waarbij ze verschillende signalen uitmiddelen en zo een 12 bit woord genereren. Lage ruis op de 12-bitomzetter is overigens niet genoeg. Voor een realistische weergave van het signaal moet het hele platform ruisvrij zijn. Daarvoor biedt Lecroy een front-end en probe met zeer lage ruis.

De Wavesurfer 3000 is per direct beschikbaar en varieert in prijs van 2990 euro voor het 200 MHz-model met twee kanalen tot 6900 euro voor 500 MHz en vier kanalen. De HDO8000 komt aanstaande september op de markt. ☺



- Orders below MOQ
- Local technical support
- Design kits with lifelong free refill
- Softwaretools for the fast selection of components
- Samples free of charge shipped within 24-48 hours
- From stock delivery for all our products listed in our catalogue

The Würth Elektronik eiSos product range covers EMC Components, Inductors, RF Inductors, LTCC Components, Transformers, Components for Circuit Protection, Power Modules, LED-drivers, LEDs, Connectors, Switches, Power Elements in Press-fit Technology and Assembly Technique.

more than you expect



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

Explosieve software

In het testvak zijn we erg risicobewust. Althans, dat denken we. Elke tester heeft weleens een beroep gedaan op het legendarische 'No risk, no test'-principe en menig testmanager heeft in zijn testplan opgenomen dat er een risicosessie moet worden gepland met de stakeholders.

De algemeen aanvaarde methodieken schrijven voor dat we onze testaanpak risicogebaseerd maken. Daarom prioriteren we de functies of businessscenario's, berekenen we de kans op fouten en de impact van een fout als deze zich voordoet. Geregeld zie ik testplannen die een risicoanalyse uitwerken in mooie tabelletjes en met plussen en minnen aangeven waar de tests zich op moeten richten. Maar hoe risicogedreven zijn we nu eigenlijk? En hebben we het eigenlijk wel echt over risico's?

Vorige week dronk ik een kop koffie bij mijn buurman, expert in projectrisico's. We bespraken de relaties tussen die risico's en verschillende planningstechnieken. Daarbij kwamen we uit op de FMEA, de *failure mode and effects analysis*, bij velen welbekend.

Ineens moest ik denken aan een bezoek dat ik ooit bracht aan Shell. Ik was nog student en als groep kregen we een case-opdracht die me ineens weer levendig voor ogen kwam. Het ging om risicoanalyse in de petrochemie, een sector waarbij de impact van de risico's concreet zijn: producten die mislukken, reactievaten die exploderen en gezondheidsgevaaren voor betrokkenen en omwonenden wanneer er iets misgaat.

In tegenstelling tot in de IT is een proces in de chemie veel tastbaarder. Ik gebruik deze context daarom graag om risicoanalyse uit te leggen. Stel je een reactievat voor, een grote metalen silo waar een aantal buizen op zijn aangesloten. Deze dienen voor de aan- of afvoer van vloeistoffen en gassen. Onder het vat brandt een vuurtje en erbovenop zit een drukventiel, dat voorkomt dat de interne druk te hoog oploopt.

In de analyse die we uitvoeren, gaan we elk van de onderdelen langs en kijken we systematisch wat er kan gebeuren. Bijvoorbeeld: er wordt meer waterstof aangevoerd, waardoor de samenstelling in het reactievat verandert. Wat gebeurt er dan? Wat gebeurt er als de aanvoer van waterstof

juist afneemt? Of: de vrijkomende gassen worden niet afgevoerd, of juist teveel. Of: het vuur onder het reactievat gaat uit, of brandt juist harder, waardoor de temperatuur in het vat snel stijgt.

Al snel redeneren we dan in oorzaken en gevolgen. Want hoe kan het dat het vuur uitgaat? Draait er iemand aan een knop, is er een klep ontregeld, stinkt de aanvoer van aardgas of is misschien de thermosensor kapot? Om dit te analyseren, gebruiken we vaak een Ishikawa- of visgraatdiagram.

Aansluitend kunnen we de analyse uitbreiden met tweede of derde orde failure-modi. Hierbij onderzoeken we het falen van meerdere componenten tegelijk. Bij

We zijn bang voor een te lange lijst met risico's

voorbeeld de situatie waarbij de druk in het reactievat hoog oploopt én het drukventiel vastzit. Ik zei het al: in de chemie is het allemaal wat tastbaarder en explosies zijn een duidelijk risico.

Binnen de testdiscipline bedienen we ons zelden van een dergelijke FMEA. Eigenlijk is dat best vreemd. Testen draait toch om risico's, dus waarom nemen we genoegen met prioritering en lijstjes van plusjes en minnetjes die we nauwelijks kunnen vertalen naar begrijpelijke businessimpact? Ik vermoed dat we soms iets te vast zitten in het checken van de specificaties. Het zou ook kunnen dat de systemen waarmee we te maken hebben te complex zijn en dat de technische risico's te ver afstaan van de klantbeleving.

De belangrijkste reden is volgens mij echter dat we bang zijn voor een te lange lijst met risico's. Als we deze in kaart brengen, wordt pas echt duidelijk hoe moeilijk het is om goede systemen te bouwen. Daarnaast verplicht het ons om de business te overtuigen dat we echt alle risico's voldoende hebben gemitigeerd. En dat kunnen we vaak niet. ☹

Innovatief!

Hoe hightech ben jij?

Wil jij bij ICT Automatisering werken aan innovatieve oplossingen?



Innovatie is een mooie graadmeter voor ambitie. ICT Automatisering wil het verschil maken door de best mogelijke softwareoplossingen voor de hightech industrie te bouwen. Zonder de passie van onze medewerkers kunnen wij het verschil niet maken. Daarom biedt ICT Automatisering je een baan waarin je niet alleen software ontwikkelt, maar ook jezelf.

Kijk op werkenbijict.nl voor de mogelijkheden of neem contact op met Jiska van Herpen, telefoon 06 270 873 53 of recruitment@ict.nl.

ICT Automatisering

The Machine: HP's wanhoopsoffensief

HP staat met de rug tegen de muur, maar kiest ervoor zich een weg terug te vechten met een revolutionaire nieuwe computerarchitectuur.

Paul van Gerven

Het is het soort initiatief waarvan je hoopt dat het lukt. Niet alleen als gebruiker, maar vooral als liefhebber van technologie. Een compleet nieuwe computer die je doet afvragen waarom we het zolang hebben uitgehouden met de oude – het is pure heroïek. Maar toch: wat bezielt een bedrijf om anno 2014 nog aan zo'n ontwikkelingslag, achter dichte luiken nota bene, te beginnen?

Hewlett-Packard maakte zijn ambities voor de nieuwe computerarchitectuur, code-naam 'The Machine', half juni wereldkundig op het zelf georganiseerde Discover-event in Las Vegas. CEO Meg Whitman vertelde dat de industrie zich onvoldoende heeft vernieuwd de afgelopen decennia, waardoor we nu opgescheept zitten met computers die negentig procent van hun tijd en energie spenderen om data van het ene naar het andere geheugen te verplaatsen. In het tijdperk van cloudcomputing en het opkomende internet der dingen is dat niet langer houdbaar, betoogt Whitman.

The Machine pakt het probleem van twee kanten tegelijk aan: zowel de geheugens als de communicatie tussen geheugens moeten eraan geloven. De vluchtige geheugens die nu gemeengoed zijn moeten plaatsmaken voor niet-vluchtige, en in de *interconnects* moeten elektronen het veld ruimen ten gunste van snellere en zuinigere fotonen.

NSA

Als vervanger van de D- en SRams heeft Hewlett-Packard zijn eigen memristor op het oog, een term die lange tijd was gereserveerd voor een tweepolige passieve elektrische component die alleen in theorie bestond, totdat HP in 2008 claimde er eentje in het echt te heb-

ben gemaakt. Duitse onderzoekers zijn van mening dat zij deze claim op thermodynamische gronden hebben weerlegd, maar anderen vinden dat weer mierenneukerij. HP blijft de term in ieder geval gebruiken voor zijn in theorie zeer sterk schaalbare geheugentype.

Het memristorgeheugen bestaat uit een nanolaag titaniumdioxide ingeklemd tussen elektrodes. Door de inwerking van een elektrisch veld migreren er zuurstofvacatures in de vaste stof, waardoor de weerstand verandert. Hoe meer stroom er heeft gelopen, hoe groter de weerstandsverandering. De schakeling 'onthoudt' dus in feite hoeveel stroom erdoorheen is gegaan, precies zoals Leon Chua in 1971 de memristor definieerde. Al dan niet door vorming van geleidende filamenten in het titaniumdioxide kunnen memristorachtige geheugens overigens ook gewoon digitaal schakelen, tussen aan en uit.

Deze memristorgeheugens moeten communiceren met de buitenwereld via een soort fiberoptica die is geschaald naar dimensies die in chips kunnen worden geïntegreerd. Deze interconnects op basis van silicium fotonica zijn vele malen sneller en energiezuiniger dan hun elektrische equivalenten.

De combinatie van deze twee technologieën gaat onder regie van een nieuw besturingssysteem spectaculaire resultaten opleveren, zegt HP. The Machine zou op vergelijkbare basis zes keer sneller zijn dan moderne systemen, maar tachtig keer minder energie gebruiken. Hij zou in 250 nanoseconden zo'n 160 petabyte kunnen verwerken. De NSA begint al te kwijlen.

Plat

Beide technologieën zijn echter verre van volwassen. Elk afzonderlijk naar de markt

brengen is al een gigantische opdracht, laat staan in harmonie. De geschiedenis leert hoe lastig de ontwikkeling van een nieuw geheugen is. Het is illustratief dat HP de presentatie van de eerste samples memristorgeheugen al twee keer heeft uitgesteld, de laatste keer tot 2015.

De ontwikkeling van silicium fotonica is verder gevorderd. Er zijn zelfs al producten op de markt verschenen, zij het in specialistische *high-end* segmenten. Een blik op roadmaps van vooroplopende bedrijven als Intel of IBM leert echter dat geïntegreerde silicium fotonica pas na 2020 staat ingepland. HP zegt al rond 2017 alle essentiële componenten voor The Machine klaar te kunnen hebben.

Niets ten nadele van HP, maar dat riekt naar een *mission impossible* van het soort dat Philips zich in het verleden ook vaak op de hals haalde. HP weet dat waarschijnlijk zelf ook wel.

Dat de oude Silicon Valley-tijger er toch vol voor gaat – drie kwart van R&D-tak HP Labs zou aan The Machine werken – heeft dan ook niet zozeer te maken met een gouden kans die het bedrijf ziet liggen, maar eerder aan een gebrek aan alternatieven. In de pc-business is het sappelen met lage marges en teruglopende verkoopcijfers, in de serverwereld is er weinig behoefte meer aan op maat gemaakte oplossingen en op de tablet- en smartphonehype heeft HP niet kunnen kapitaliseren. Het bedrijf staat met de rug tegen de muur.

Rest dus een uiterst risicovolle en inmiddels ook zeer openbare vlucht naar voren. 'We gaan dit doen, of vallen plat op ons gezicht', aldus Whitman. ☺



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

R.v.H. vraagt:

Enige tijd geleden is de vestiging van een groot internationaal hightechbedrijf waar ik jarenlang heb gewerkt na een lange periode van onzekerheid gesloten. Omdat wij kansen zagen in een doorstart onder de vlag van de concurrentie, heb ik met een groep van dertig ingenieurs gepoogd dit te realiseren. Al snel waren er enkele potentiële klanten die projecten bij ons wilden neerleggen als onderdeel van hun eigen organisatie maar ook bij ons als designhuis.

Voor een aantal partijen bleek de overname van een groep van dertig engineers toch wel een kostbare aangelegenheid. Daarom hebben wij serieus gekeken naar de mogelijkheid om zelfstandig te worden. Probleematisch was wel dat in de loop van de maanden steeds meer teamleden afvielen omdat zij elders een baan hadden gevonden, maar dat mocht ons enthousiasme niet drukken. Dagelijks kwamen wij bij elkaar om de voortgang en strategie te bespreken. We hadden ons voorgenomen op eigen kracht, met behulp van ons eigen netwerk, deze klus te klaren. Wij hebben ons omringd met mensen voor zaken waar onze expertise niet toereikend was: contracten en financiën. We hadden zelfs al een eigen website, al was deze niet online.

Tot onze grote teleurstelling zijn alle potentiële klanten uiteindelijk afgehaakt. Ze durfden het kennelijk toch niet aan met ons in zee te gaan, ondanks het feit dat wij meer dan driehonderd jaar ervaring in ons specialisme bundelden en internationaal een uitstekende reputatie genoten. Kennelijk is dit het verkeerde moment een bedrijf te starten in de hightech. Wat is uw mening?

De headhunter antwoordt:

Een bedrijf opstarten in de sector waarin jullie opereren, is zeker niet eenvoudig. Durfkapitaal verkrijgen is een moeizame zaak, net als klanten interesseren voor dienstverlening. De reden hiervoor is simpel: met het ontwikkelen van nieuwe producten zijn miljoenen gemoeid en de concurrentie is moordend. Daarom zullen geldschietters alleen met je in zee willen gaan als het risico zeer beperkt is en het financiële gewin bij succes groot.

Wanneer je je beweegt in een markt die sterk groeit en een product gaat maken dat de competitie verstoort zal doen staan, is financiering zeker mogelijk. Maar zelfs dan zullen kapitaalschietters een aantal eisen stellen. Niet alleen zul je een ijzersterk team moeten hebben waarin alle technische functies zijn vertegenwoordigd, ook zal dat team moeten worden geleid door ervaren management. Als ik het initiatief dat jouw team heeft genomen hierop beoordeel, dan wringt het met name bij deze laatste eis. De manager van het team nam niet deel aan het initiatief, waarmee er een essentiële voorwaarde ontbrak om het van de grond te krijgen. Overigens is het maar de vraag of het met hem wel gelukt was, want op het gebied van ondernemen in de hightechsector had hij ook maar beperkte ervaring.

Waarom hebben jullie geen industrieveteraan bij je initiatief betrokken?

Er zijn in dit land echter genoeg ondernemers en consultants die hun sporen op dit vlak ruimschoots hebben verdiend. Waarom hebben jullie je energie er niet op gericht een industrieveteraan bij je initiatief te betrekken in plaats van het wiel voor de zoveelste keer uit te vinden? Met een boegbeeld met een relevant netwerk in de industrie en financiële wereld en de vereiste knowhow op technisch, commercieel en organisatorisch gebied zou de start-up veel meer kans hebben gehad.

Het is al te gemakkelijk de economische situatie als schuldige aan te wijzen voor je eigen falen. Overall ontstaan op dit moment nieuwe bedrijven in de hightech en dat was de afgelopen vijf jaren niet anders. ☺



Beeldverwerking: we staan nog maar aan het begin

Slimme beeldverwerking heeft enorme potentie. Een beeldsensor levert bergen data. De algoritmes en platforms om deze te interpreteren, maken een compleet nieuwe gebruikerservaring mogelijk, op de mobiel, in de huiskamer en in de auto. Marco Jacobs laat zijn licht schijnen over toepassingen, gebruikte technieken en benodigde platforms.

Marco Jacobs

Volgens Wikipedia is beeldverwerking 'elke vorm van signaalverwerking waarvoor de input een afbeelding is, zoals een foto of een videoframe, en de output ofwel een beeld ofwel een verzameling van karakteristieken'. Overal om ons heen hebben we ermee te maken. Onze mobieltjes doen eraan, onze televisies, wijzelf.

Bij de mens doen de ogen het simpele werk: scherpstelling (soms geholpen door een bril), belichting en kleuring. Het echt interessante gebeurt in onze hersenen, waar we de beelden interpreteren en er betekenis aan geven. Onderzoek heeft aangetoond dat ongeveer de helft van ons brein bezig is met beeldverwerking. Blijkbaar vergt deze taak heel veel rekenwerk en loont het om er zo veel hardware voor in te zetten.

Toepassingen

Een decennium geleden waren het vooral professionele toepassingen die beelden omzetten in betekenis: camera's die producten en het maakproces inspecteerden of die al dan niet bewegende objecten detecteerden en op basis daarvan beslisten om alarm te slaan. De afgelopen tien jaar is beeldverwerking doorgedrongen tot veel consumentenproducten. Tegenwoordig kan een goedkope digitale camera al gezichten herkennen om daarop de autofocus aan te passen.

Een van de bekendste successen van slimme beeldverwerking is de Xbox Kinect van Microsoft. Dit apparaat, van oorsprong een spelcomputeraccessoire, projecteert een patroon van infrarood licht op zijn omgeving en construeert aan de hand van de vervor-

ming een beeld van de diepte. Met deze diepte-informatie is eenvoudig onderscheid te maken tussen objecten, bijvoorbeeld tussen de speler die dichtbij staat en de achtergrond. Inmiddels heeft de Kinect ook zijn weg gevonden naar de industrie.

In de mobiele telefoons van tegenwoordig zitten vaak twee camera's. Drie zelfs, als we ook de touchsensor op het scherm als zodanig beschouwen. Deze neemt een beeld waaruit de positie van de vingers is af te leiden. Daarnaast zit er in de Iphone 5S nog een scanner die een vingerafdruk neemt en analyseert.

Toch staat beeldverwerking pas aan het begin van haar carrière. Er zijn nog vele nieuwe toepassingen in ontwikkeling en grote innovatieve bedrijven zoals Google steken er veel geld in. Meest tot de verbeelding spreekt waarschijnlijk de zelfrijdende

auto. Onlangs introduceerde Google een tweepersoonsautootje dat niet harder kan dan 40 km/u en geen stuur, gas- of rempedaal heeft dat een persoon kan bedienen. Door foutloos hun werk te doen, moeten deze en andere zelfrijdende wagens het gros van de verkeersongelukken voorkomen.

Een ander opmerkelijk initiatief van Google is Project Tango. Dit voegt meerdere beeldsensoren toe aan mobieltjes en tablets. Hoofddoel van deze diepte- en fish-eyecamera's is niet om mooie plaatjes te schieten, maar om het beeld te analyseren, zodat de devices precies weten wat hun positie in een ruimte is. Dit maakt interessante augmented reality-games mogelijk. Denk aan Mario die niet alleen op platformpjes op het scherm springt, maar ook op de banken, tafels en kasten om ons heen. Daarnaast



BLUE GUIDE EMC LAB



BLUEGUIDEEMCLAB

Joseph Cardijnstraat 21, B-9420 Erpe-Mere
Tel: +32 (0)53 60 16 01 - Fax: +32 (0)53 70 78 99
e-mail: info@bgemc.com - www.bgemc.com

CE NORMERING VOOR UW PRODUCTEN

EMC COMPLIANCE
LVD PRODUCTVEILIGHEID
KALIBRATIE MEETAPPARatuur

- Full compliant metingen met geaccrediteerd rapport
- Low cost precompliant metingen met compliant apparatuur
- Debug corner met technisch advies
- No nonsense aanpak
- Korte wachttijd, korte doorlooptijd
- Kalibratie van alle meetapparaten (ophaaldienst)

MEER INFO OP
www.bgemc.com





opent het de deur naar nauwkeurige positiebepaling binnenshuis, waar GPS niet werkt, en naar een versie van Google Maps die ook gebouwen in kaart kan brengen.

Basistechnieken

De algoritmes aan de basis van slimme beeldverwerking zijn nog erg in beweging. Wetenschappers publiceren de ene paper na de andere en bedrijven hebben allemaal hun eigen aanpak. Een populaire oplossing op dit moment is OpenCV. Deze opensource bibliotheek biedt een stuk of duizend verschillende functies, waarvan meestal maar een klein deel echt wordt gebruikt. Verder werkt de Khronos-groep, bekend van OpenCL, OpenGL en Openmax, aan OpenVX, een library om efficiënte embedded beeldverwerkingssystemen mee te bouwen. Het pakket bevat slechts een veertigtal functies en een streaming framework waarmee tijdelijke data zo veel mogelijk lokaal zijn te houden, om het aantal lees- en schrijfoperaties naar extern geheugen te minimaliseren.

De meeste algoritmes zijn echter variaties op hetzelfde thema. Drie technieken komen vaak terug. Met *feature detection* zijn interessante punten in een beeld te vinden, meestal hoeken. Een plaatje van een vierkant kunnen we zo omzetten in vier hoekpunten. Er zijn meerdere metrieken om te bepalen of er een hoekpunt is gevonden, maar heel veel ontlopen deze elkaar niet.

Een tweede basistechniek is *feature tracking*. Hiermee zijn de gevonden punten te volgen van frame tot frame. Zo krijgen we informatie over de richting en snelheid waarmee objecten in beeld zich verplaatsen.

Een derde kernalgoritme is *object detection*. Hiermee zijn objecten van een specifieke klasse op te sporen in een beeld, bijvoorbeeld personen, gezichten of auto's. Dergelijke algoritmes hebben training nodig. Aan de hand van een uitgebreide beeldbank van te herkennen en te negeren objecten leiden we parameters af die als input dienen voor de realtime objectdetector. Dit trainingsproces vereist een hoop tuning en

handmatige bijsturing. Door het vele rekenwerk gebeurt het bovendien offline.

De laatste jaren is er een nieuwe klasse van objectdetectiealgoritmes bij gekomen: *convolutional networks*, ook wel bekend als *deep learning*. Hiermee zijn objecten met hogere accuratesse en generieker op te sporen. Ook zou het trainen makkelijker gaan.

Platforms

Beeldverwerking kost veel rekenkracht en doet vaak *brute force* aan. Een 5 megapixel zwart-witcamera die met dertig frames per seconde opneemt, genereert honderdvijftig megasamples per seconde. Veel algoritmes maken hier eerst een multiresolutieplaatje van door het beeld met een kleine schaalfactor steeds verder te verkleinen. De objectdetectiefunctie zoekt door al deze verschillende resoluties naar een match, wat voor nog meer data zorgt, een ordegrootte meer zelfs.

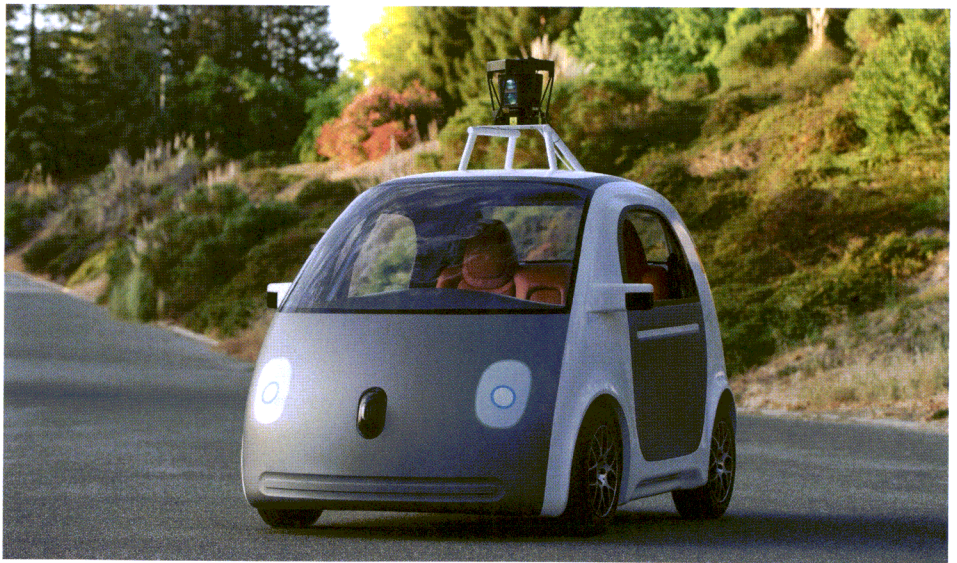
Lageresolutiebewerkingen en simpele algoritmes zijn nog wel te implementeren op een standaard hostprocessor in een embedded systeem. Als het complexer wordt, moeten we echter op zoek naar alternatieve

platforms. GPU's zijn de afgelopen jaren een stuk krachtiger geworden en de tools om ervoor te optimaliseren een stuk beter. Toch zijn ze doorgaans nog niet efficiënt genoeg. Ze gebruiken een hoop energie en zijn kostbaar door het grote siliciumoppervlak. FPGA's zijn alleen een alternatief voor lagere volumes. De algoritmes in hardware gie-ten is het meest efficiënt, maar aangezien ze vaak nog onderhevig zijn aan verandering, is dit evenmin een goede oplossing.

Een nieuwe klasse van digitale signaalprocessoren, specifiek ontwikkeld voor energie-efficiënte en high-performance beeldverwerking, kan uitkomst bieden. Deze hebben niet de baggage van een Risc-processor die efficiënt besturingssystemen, webbrowsers en andere grote softwarestacks moet draaien. Ze hebben ook niet de baggage die GPU's hebben door hun historie in 3D-graphics. Een specifieke video-DSP lijkt vooralsnog de beste oplossing.

Marco Jacobs werkt als vicepresident marketing bij Videantis uit Hannover, dat processor-IP voor beeldverwerking en videocompressie licenseert aan halfgeleiderbedrijven.

Redactie Nieke Roos

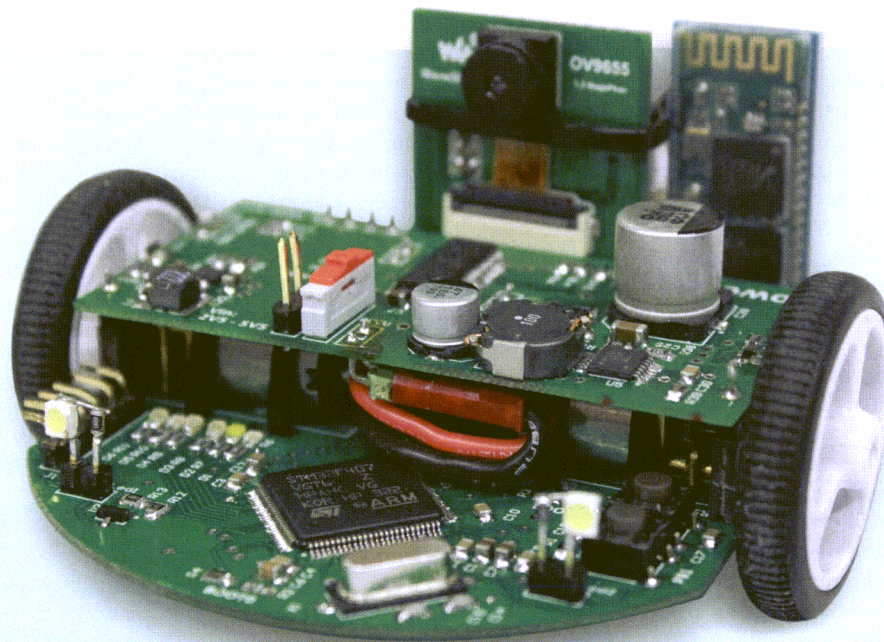


Studenten stoeien met embedded vision

Tijdens de minor Embedded Vision Design ontwikkelen studenten in acht weken software om camerabeelden te verwerken voor uiteenlopende toepassingen. Hugo Arends en Herman Riezebos van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen bespreken de oogst van dit jaar.

Hugo Arends

Herman Riezebos



Minoren

Een minor is het deel binnen een hbo-opleiding waarin studenten een eigen accent aan hun studie kunnen geven. De totale doorlooptijd bedraagt twintig weken en er zijn dertig ECTS-credits aan verbonden, waarmee het onderdeel een achtste van de totale hbo-bachelor bestrijkt. Studenten kunnen kiezen voor verbreding, bijvoorbeeld door bedrijfskunde toe te voegen aan een technische studie, of voor verdieping door specialisatie in een onderwerp binnen het eigen vakgebied. Er zijn ook minoren die voorbereiden op een vervolgstudie in het wetenschappelijk onderwijs.

Embedded Vision Design op de Han is zo'n verdiepende minor. Het traject is vooral bedoeld voor de hbo-opleidingen elek-

trotechniek, computertechniek, technische informatica, *embedded systems engineering*, technische natuurkunde, mechatronica en autotechniek. 'De inhoud is no-nonsense', zeggen de studenten Niek van der Straaten en Ramon Kleiss. 'De minor is volledig gericht op het verbeteren en verwerken van beelden en de classificering van objecten in deze beelden. Creativiteit wordt gestimuleerd doordat je zelf projecten moet verzinnen en realistische oplossingen moet bedenken waarbij experimenten met apparatuur en belichting een grote rol spelen. Daarnaast moet je analyseren of systemen voldoende kracht hebben om de bewerking te voltooien.'

Haal de juiste informatie uit camera-beelden en ontwikkel hiervoor een technische oplossing. Dat is kort samengevat de opdracht voor hbo-studenten tijdens de minor Embedded Vision Design van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen. Tijdens een presentatieochtend eind januari toonden studenten, meestal van de Han-opleiding *embedded systems engineering* maar ook van andere opleidingen of hogescholen, de resultaten van de projecten waaraan zij de acht weken daarvoor hadden gewerkt. In deze projecten moesten zij zelf software ontwikkelen om camerabeelden in

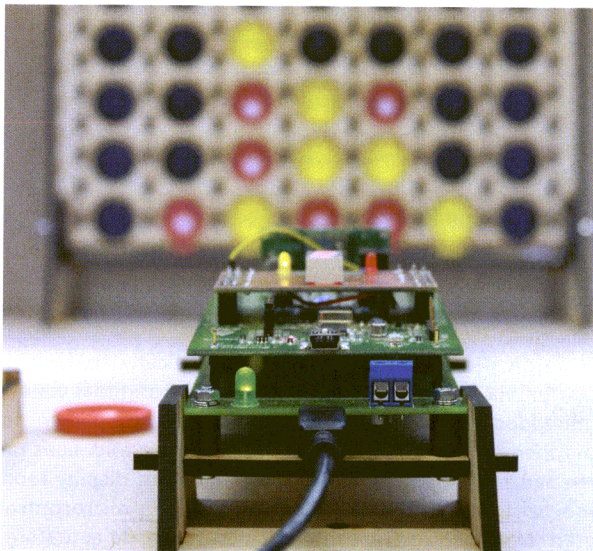
te lezen en te bewerken, om daaruit vervolgens conclusies te trekken.

Voordat studenten aan het werk gaan, legt de minor Embedded Vision Design een stevige theoretische basis op het gebied van beeldherkenning en beeldverwerking. Studenten leren onder meer vision-algoritmes en -technieken te gebruiken bij het bedenken van oplossingen voor hun eigen ideeën of voor opdrachten die ze krijgen. Behalve theorie is er vooraf ook veel aandacht voor praktische vaardigheden die nodig zijn om complexe projecten in korte tijd te realiseren.

De projecten die de minorstudenten presenteerden, vielen op door hun verscheidenheid in toepassingen: van pokeren tot medische zorg en van vier op een rij tot gericht schieten op het grootste blauwe voorwerp. Een overzicht van de oogst van dit schooljaar.

Hugo Arends is coördinator en docent bij de minor Embedded Vision Design op de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen. Herman Riezebos is coördinator van de opleiding embedded systems engineering.

Redactie Nieke Roos



Project **Connect Four**
 Door **Mark Joling (Han) & Tom Hendriks (Han)**
 Doel **Het spelverloop van vier op een rij bijhouden en controleren, de speler informeren over de stand, een virtuele zet aangeven**

In dit project lag de nadruk op de implementatie van vision-algoritmes in Ansi-C om het gegeven doel te bereiken. Hierbij hebben de studenten een ontwikkelplatform gebruikt dat ze in de opleiding ter beschikking gesteld hadden gekregen. Dit platform is gebaseerd op een STM32F4-Discovery-bord met een Arm Cortex-M4-microcontroller (STM32F4) en 192 kilobyte Ram-geheugen, en een monochroom-CMOS-cameramodule met een lage resolutie.

Doordat de studenten het spel met een lasersnijder hadden gereproduceerd, was het mogelijk om aanpassingen te doen die de vision ten goede kwamen. De grote uitdaging was om met behulp van een grijswaarde-camera met beperkte resolutie drie kleuren te herkennen: niet alleen de twee soorten speelstenen maar ook de achtergrond, dus de afwezigheid van een steen. De belichting van het beeld bleek zeer belangrijk.

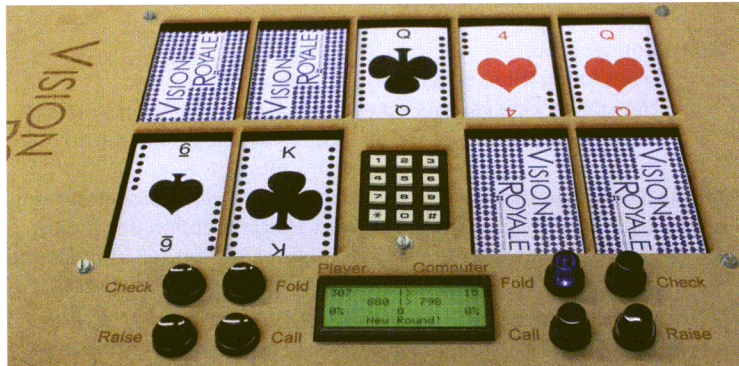
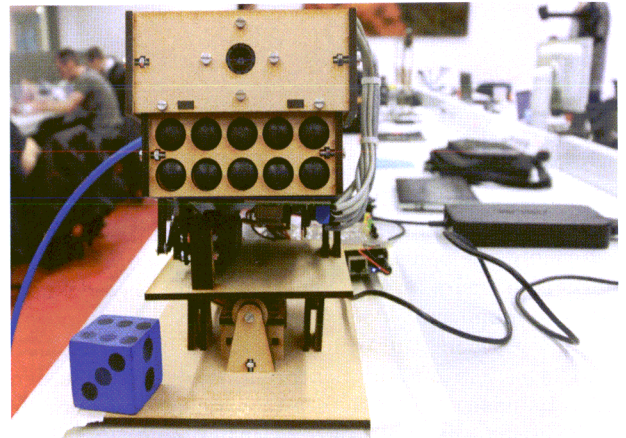
Behalve de ter beschikking gestelde hardware gebruikten de studenten vanuit de opleiding een Qt-applicatie om de camerabeelden te analyseren en de geïmplementeerde vision-algoritmes te testen en te verifiëren. Toepassing van verschillende *regions of interest* laat alleen de gewenste informatie van het beeld over. Door hierop een *threshold* met filters los te laten, zijn de stenen te herkennen. Aan de hand van hun locatie is het mogelijk een array te vullen waarmee het spelverloop binnen de controller wordt bijgehouden en gecontroleerd. Het met Altium Designer ontwikkelde display geeft de spelers informatie over de stand en toont een virtuele zet.



Project Autonerf
 Door Niek van der Straaten (Avans Hogeschool) & Ramon Kleiss (Han)
 Doel Nerf-darts (schuimrubber pijltjes) richten en afschieten op het grootste blauwe object in het beeld

Het project heeft gekozen voor een Beaglebone Black als embedded platform. Dit Linux-gebaseerde systeem is uitermate geschikt door zijn grote community, 1 GHz Arm-processor en de vele GPIO's. Doordat het bord uit de doos al Linux draait en beschikt over een gecompileerde OpenCV-library kun je er direct mee aan de slag. Bij de acquisitie van camerabeelden hebben de studenten dan ook OpenCV toegepast. Voor de realisatie hebben ze een webcam en een aantal beeldbewerkingsoperatoren gebruikt.

De eerste stap is om de kleuren uit het beeld te filteren, vooral omdat operaties op een grijswaardeplaatje sneller en eenvoudiger zijn. Na contrastverbetering genereert een automatisch thresholding-algoritme er een binair beeld uit. Een verdere optimalisatieslag vult de gaten in objecten op die ontstaan op de plekken waar lichtschittering leidt tot het bereiken of overschrijden van de grenswaarde. Tot slot krijgen alle *binary-linked objects* (blobs) een uniek label en is van elk de oppervlakte te bepalen. Aan de hand van de offset van het grootste object ten opzichte van het midden van het beeld is de *launcher* te richten.



Project Vision Royale
 Door Randy Bijsterbosch (Han), Jelle Huis in 't Veld (Han) & Erik de Boer (Han)
 Doel Pokeren tegen de computer

De in dit project ontwikkelde visionapplicatie herkent de kaarten via een webcam. Inzetten gebeurt digitaal via een embedded systeem. De gebruiker heeft een numpad en vier knoppen met de functies check, call, raise en fold. Leds geven aan wat de actie van het systeem is. Het display toont hoeveel beide partijen hebben ingezet. Een microcontrollerkit (MSP430 van Texas Instruments) stuurt de actuatoren en sensoren aan. Via een Uart communiceert de MCU met de pc-applicatie. Voor het goede beeld hebben de studenten aangepaste kaarten gemaakt en is er een ledstrip die deze indirect verlicht.

De pc-applicatie bevat de pokerlogica en zelfgemaakte visionalgoritmes, onder meer om de regions of interests te bepalen, automatisch thresholding toe te passen (volgens de Otsu-methode), blobs aan de rand te verwijderen en blobs te labelen. De software gebruikt de eerste twee momenten van de momenttheorie voor de classificatie en de lib-poker-eval-bibliotheek om de winkans en de winnaar te bepalen. Deze library vergelijkt de kaarten met alle mogelijke combinaties, berekent vervolgens de winkans en geeft de winnende combinatie aan.

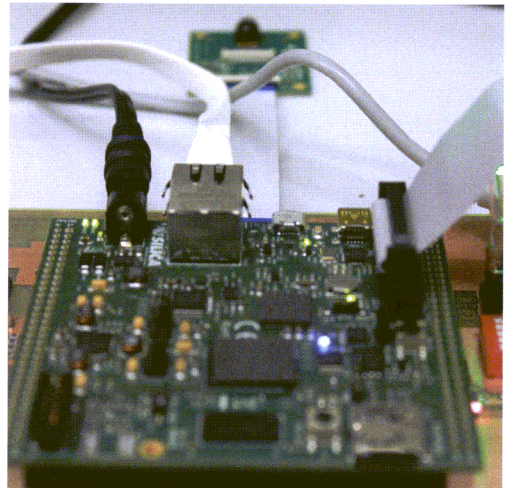
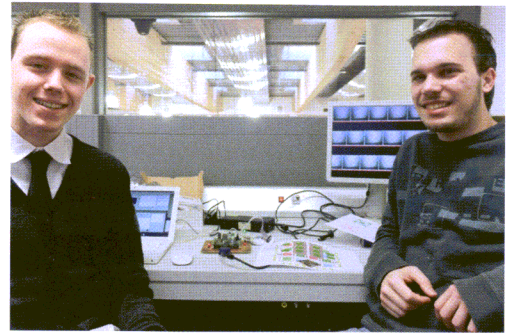
Project **Vision FPGA**
 Door **Maarten Tamboer (Han) & Dennis van Werkhoven (Han)**
 Doel **Een bestaand visionontwikkelpatform uitbreiden met meer geheugen, snellere dataoverdracht en visionalgoritmes uitvoeren in een FPGA**

Beide studenten hadden al veel gewerkt met microcontrollers, maar veel minder met FPGA's. Daarom zochten ze een project waarin ze die nieuwe ervaring konden combineren met computervision. Bovendien wilden ze het in de minor gebruikte visionontwikkelpatform, met STM32F4Discovery-bord en low-res monochroomcamera, vernieuwen en verbeteren.

Als alternatief hebben ze gekozen voor het Silica Xynergy-M4-ontwikkelpatform, met daarop naast een STM32F4-microcontroller ook een Spartan-6-FPGA van Xilinx en een 128 MB DDR3-geheugenmodule. Dit platform heeft meer geheugen, een parallelle controller, een 100 Mb ethernet-interface naar de computer en een kleurencamera met een resolutie van 1280 bij 1024 pixels. Door zijn compatibiliteit met de oude omgeving is het een goede vervanger.

De STM32F4 op het nieuwe platform leest de cameragegevens in via de digitale DCMI-camera-interface en verstuurt ze naar de FPGA, die voor de microcontroller is te benaderen alsof hij onderdeel is van het geheugen. De beelden worden opgeslagen op het interne SRam of op de externe DDR3-controller en weergegeven met een VGA-controller. Via de ethernetcontroller gaan de gegevens terug naar de computer.

De software boven op het platform hebben de studenten ontwikkeld met de Cocox-tooling en de Eclipse-gebaseerde Arm-GCC-compiler. Voor de foutopsporing hebben ze ST-Link en J-Link gebruikt. De FPGA hebben ze geprogrammeerd in de ISE-omgeving van Xilinx en gedebugd met de Chipscope Logic Analyzer van die leverancier.



Project **Motion Magnification**
 Door **Chris Beem (Hogeschool Utrecht) & Mike Hollander (Saxion)**
 Doel **Motion magnification realtime uitvoeren op een gemiddelde computer**

Bewegingen in videobeelden zijn vaak onzichtbaar, bijvoorbeeld omdat de bijbehorende kleurverandering met het blote oog niet waarneembaar is. Denk aan de ademhaling van een pasgeborene, de hartslag in een hoofd of een spiertrekking in een arm. Met de aan MIT ontwikkelde techniek *motion magnification* zijn dergelijke kleine bewegingen te versterken.

De uitdaging in dit project was om het algoritme zo te implementeren dat een gemiddelde computer het realtime kan uitvoeren. Het eindproduct is software die realtime video inleest, de beelden direct verwerkt en het resultaat ook meteen laat zien aan de gebruiker. Hiermee is het mogelijk realtime motion magnification te doen met een video van twaalf frames per seconde en 640 bij 480 pixels.

Stereovisie in vier gram

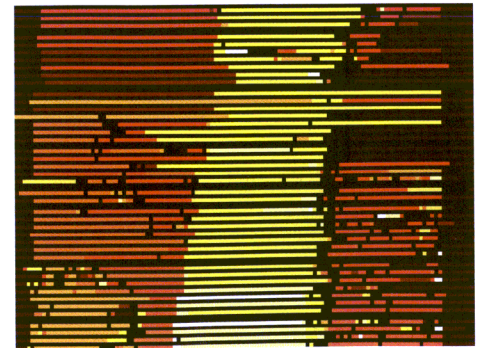
Kleine drones worden steeds vaker gebruikt voor civiele toepassingen, maar het echte potentieel wordt pas ontsloten als ze volledig zelf in onbekende omgevingen kunnen rondvliegen. De Delfly Explorer van de TU Delft is met twintig gram de lichtste autonome drone ter wereld. Dit is mogelijk door een stereovisiesysteem van vier gram met extreem efficiënte beeldbewerking.

Guido de Croon Christophe De Wagter

Drones staan steeds meer in de publieke belangstelling. Ze worden nu vaak al ingezet om industriële installaties te inspecteren of om evenementen te filmen, zoals de afgelopen Olympische Spelen in Sotsji. Tot nu toe worden ze altijd bestuurd door een menselijke piloot, maar er zijn al verdergaande ideeën voor drones die geheel zelfstandig rondvliegen, obstakels ontwijken en landen. Amazon werkt bijvoorbeeld aan het bezorgen van pakketjes met drones en er zijn ideeën om medicijnen naar onbereikbare plaatsen in rampgebieden te brengen met autonome vliegtuigjes.

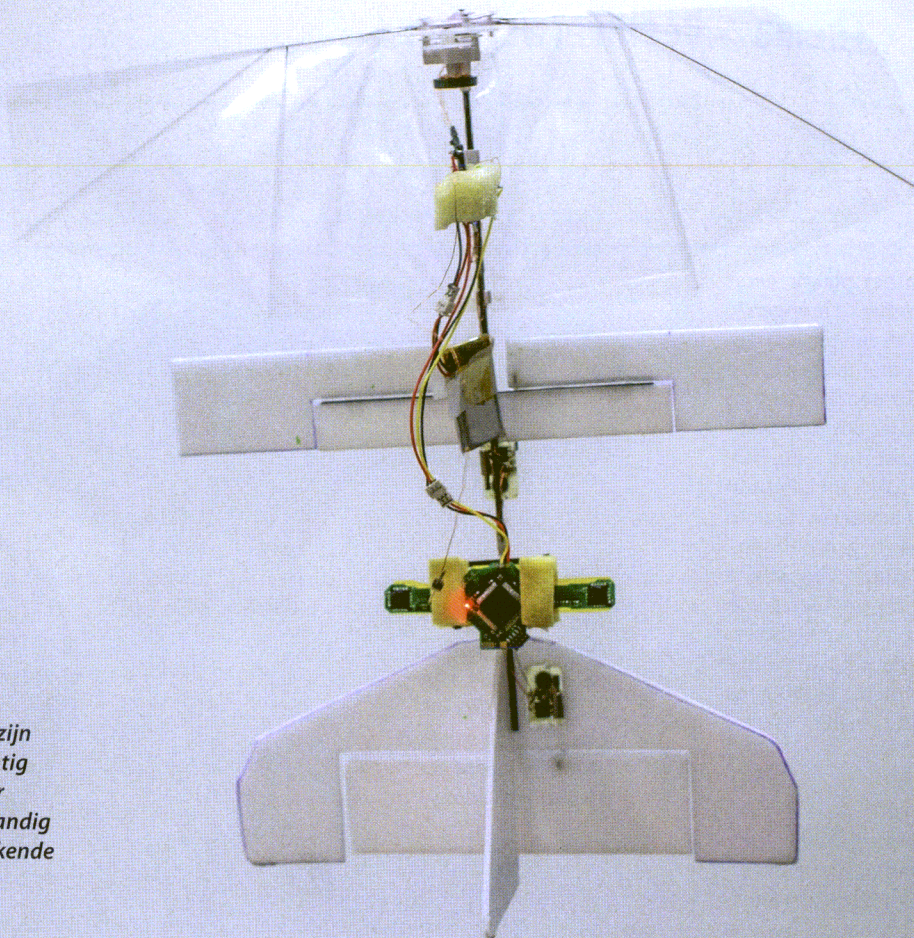
In het Micro Air Vehicle-lab van de Technische Universiteit Delft werken we al sinds 2003 aan beeldbewerking om zelfstandig vliegen te bewerkstelligen. *Micro air vehicles* zijn kleine onbemande vliegtuigen met een vleugelspanwijdte kleiner dan een meter en een massa beneden een kilogram. Veel onderzoek in dit gebied wordt uitgevoerd met *quad rotors*, een soort helikopters met vier rotoren, en met kleine vliegtuigjes die modelvliegers vaak gebruiken.

Wij werken echter ook aan nog veel kleinere drones, die net als insecten vliegen door met hun vleugels te flapperen. De flapperende drones van de TU Delft heten Delfly's. Over de jaren hebben we verschillende



De processor ontvangt gelijktijdig een zwart-witbeeld van de linker en rechter camera. Per regel wordt bepaald wat de meest waarschijnlijke verschuiving is van pixelverzamelingen. Zelfs wanneer slechts een deel van de regels wordt gebruikt, is een goede schatting te verkrijgen.

De Delfly Explorer is met zijn 28 cm spanwijdte en twintig gram de lichtste drone ter wereld die volledig zelfstandig rond kan vliegen in onbekende omgevingen.



Delfly-types gemaakt, waarbij de kleinste de Delfly Micro heet. Dit fladderende vliegtuigje is met een spanwijdte van tien centimeter en een massa van 3,07 gram de lichtste drone ter wereld met een camera.

Simpele gedragingen

Beeldbewerking speelt een hoofdrol bij autonome robots. Een camera kan licht worden uitgevoerd en met een relatief laag energieverbruik toch veel informatie leveren over de omgeving. Doorgaans wordt beeldbewerking gebruikt om zo accuraat mogelijk de 3D-structuur van de omgeving te meten, zodat over de tijd een 3D-kaart gemaakt kan worden waarmee de robot zijn acties kan plannen. Dit principe ligt ten grondslag aan het succes van grote robots zoals zelfrijdende auto's.

Het lage gewicht van kleine drones legt echter harde beperkingen op aan de beeldbewerking die uitgevoerd kan worden. Daarom zijn we op zoek gegaan naar een nieuwe manier om tegen beeldbewerking aan te kijken. Het resultaat is de Delfly Explorer: met twintig gram de lichtste drone ter wereld die geheel zelfstandig in onbekende omgevingen kan rondvliegen.

De Explorer is hiervoor uitgerust met een stereovisiesysteem: een systeem met twee

camera's dat de verschillen tussen de beelden gebruikt om de afstand tot objecten te schatten. De beelden worden verwerkt met een combinatie van een CPLD (programmeerbare logicachip) en een microcontroller (een STM32F4). Alles bij elkaar weegt het hele stereovisiesysteem – camera's, processor, CPLD en elektronica – vier gram.

De processor is verantwoordelijk voor de eigenlijke beeldverwerking, maar deze kan slechts één videostroom aan. Daarom voegt de CPLD de twee kleurenstromen samen tot één zwart-witstroom. Dat gebeurt door het outputformaat van de camera's slim te gebruiken. De beelden zijn gecodeerd in YUV: Y staat voor de grijswaarden, de U- en V-kanalen zijn bijbehorende kleurcomponenten. De beelden worden echter niet verstuurd met drie waarden per pixel, maar met vier waarden per twee pixels; omdat onze ogen gevoeliger zijn voor contrast- dan voor kleurverschillen, hebben beide pixels hun eigen Y-waarde, maar delen ze de U- en V-waarde. Per pixel zijn er dus twee kanalen beschikbaar. Daarmee kan de CPLD voor elke pixel de grijswaarde van respectievelijk de linker en rechter camera coderen in de datastroom.

De STM32F4 gebruikt deze grijswaarden van het linker en rechter beeld om afstanden te schatten tot objecten in de omgeving.

De basis van stereovisie is het zoeken naar dezelfde objecten in het linker en rechter plaatje. Objecten die dichterbij zijn, zullen horizontaal meer 'verschuiven' tussen de plaatjes dan objecten die ver weg zijn. Het aantal pixels van de verschuiving is een directe indicatie voor de afstand tot het object.

Er zijn veel verschillende stereovisiemethodes die deze verschuivingen automatisch bepalen, waarvan de simpelste alleen kijken naar overeenkomsten tussen enkele pixels in de twee plaatjes en de meest complexe rekening houden met informatie uit het hele plaatje. Gebaseerd op een afweging van nauwkeurigheid en efficiëntie hebben wij gekozen voor een tussenvorm waarin er per regel wordt gekeken wat de meest waarschijnlijke verschuivingen zijn.

Voor navigatie is een hoge resolutie geen vereiste, maar een snelle verwerking des te meer. Met het oog op de snelheid worden de camera's zo ingesteld dat ze plaatjes leveren van slechts 128 bij 96 pixels. Zelfs met deze kleine beeldresolutie zouden veel stereovisiealgoritmes een seconde of meer bezig zijn met de beeldbewerking. Dit is onacceptabel voor de Delfly Explorer. Die zou met zijn gemiddelde snelheid van 0,5 m/s obstakels veel te laat detecteren. Vandaar dat onze software de beeldjes regel voor regel verwerkt en niet

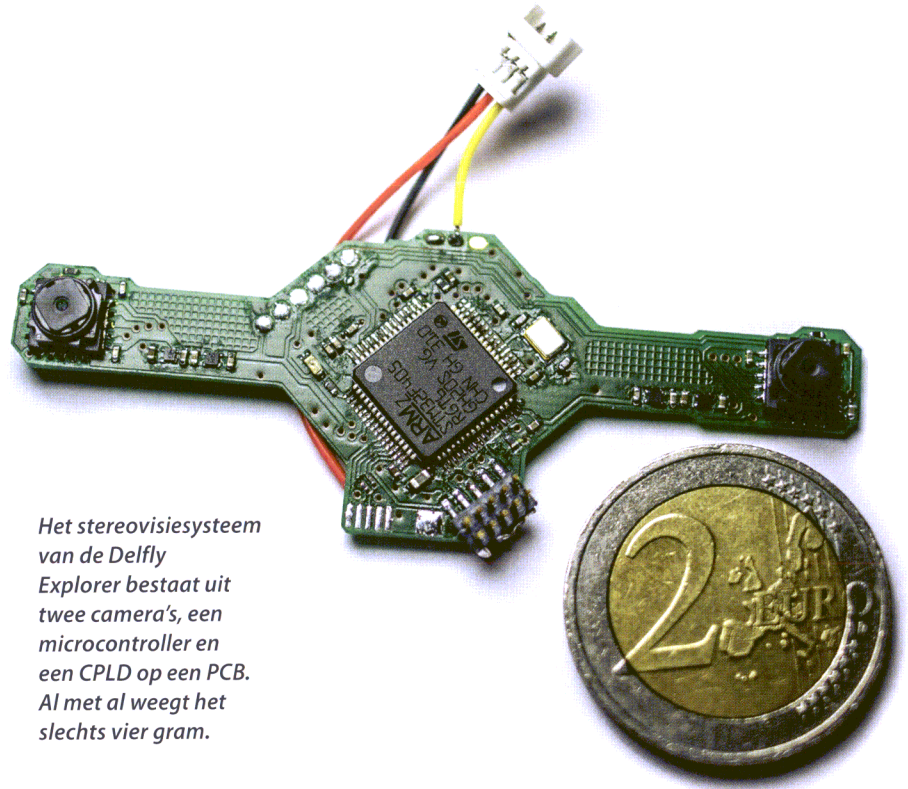
probeert om de regels van het plaatje eerst met elkaar in overeenstemming te brengen.

De bewerking resulteert in een plaatje van 128 bij 96 pixels met per pixel de geschatte afstand tot het overeenkomende punt in de omgeving als grijswaarde. Dit afstandsplaatje wordt niet gebruikt om een 3D-kaart te produceren, maar om met behulp van drempelwaardes transities te maken tussen verschillende simpele gedragingen. Als er te veel pixels in het afstandsplaatje te dichtbij zijn, vliegt de Delfly nog een klein stukje verder om daarna een cirkelbeweging te maken totdat er een nieuwe veilige vliegrichting wordt gevonden. Vervolgens gaat de Delfly in die richting verder.

Door ramen en deuren

Dankzij dit simpele en effectieve gedrag kunnen we de beeldbewerking nog verder versnellen. Het gedrag hangt namelijk alleen af van het aantal pixels in het afstandsplaatje dat te dichtbij is. Dit aantal hoeven we niet precies te meten, maar kunnen we ook schatten op basis van slechts een onderdeel van het plaatje. Dit is te vergelijken met Tweede Kamerverkiezingen, waarbij ook niet alle stemmen geteld hoeven zijn om een redelijk beeld te krijgen van de uitslag. Waar de bewerking van alle 96 regels in het plaatje ongeveer negentig milliseconden kost, is onze bevinding dat 32 regels eigenlijk al een heel goede schatting geven, resulterend in dertig milliseconden bewerkingstijd. De plaatjes kunnen hiermee precies zo snel worden verwerkt als dat ze binnenkomen.

Het stereovisiesysteem, aangevuld met andere sensoren zoals een barometer, zorgt



Het stereovisiesysteem van de Delfly Explorer bestaat uit twee camera's, een microcontroller en een CPLD op een PCB. Al met al weegt het slechts vier gram.

ervoor dat de Delfly Explorer geheel zelfstandig kan vliegen. Na het inpluggen van de batterij stijgt hij zelf op, reguleert hij zijn hoogte en ontwijkt hij obstakels in zijn omgeving. Een typische vlucht duurt momenteel ongeveer negen minuten en is enkel gelimiteerd door de batterij. In die tijd ontdekt de Delfly de hele ruimte waarin hij vliegt. In de toekomst willen we de software verder ontwikkelen zodat het drone'tje ook door ramen en deuren heen kan vliegen. Zo kan het niet alleen de huidige ruimte verkennen, maar een heel gebouw.

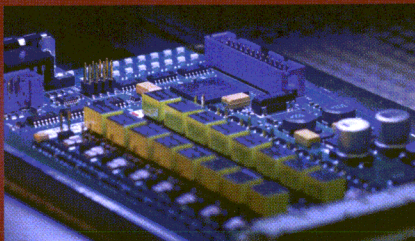
Het stereovisiesysteem kan ook van belang zijn voor grotere drones. Nu worden veiligheidssystemen vaak niet meegenomen

omdat ze te veel wegen en de vlucht beperken. Met zijn gewicht van slechts vier gram kan ons systeem de veiligheid echter sterk verbeteren zonder dat de drone aan draagkracht hoeft in te boeten.

Guido de Croon is universitair docent in het Micro Air Vehicle-lab van de TU Delft. Hij heeft een achtergrond in kunstmatige intelligentie, computervisie en robotica. Christophe De Wagter is de CTO in het MAV-lab. Hij heeft een achtergrond in lucht- en ruimtevaart, elektronica en het ontwerpen van besturingssystemen.

Redactie Pieter Edelman

INDUSTRIËLE ELEKTRONICA OP MAAT



We ontwikkelen en produceren met aandacht voor mens, milieu en maatschappij.

We werken in deze marktsectoren

Telecom - Domatics - Machinery
Industrial - Automotive - Agro & Food
Transport - Traffic



CONFED
bringing technology to life

confed.eu

Beeldverwerking op één chip wijst de weg

Advanced driver assistance systems zullen een grote rol gaan spelen in de auto van de toekomst. Ze kunnen helpen bij de maatschappelijke acceptatie van zelfsturende voertuigen. Dit artikel laat zien welke rol beeldverwerking hierbij kan spelen, aan de hand van de architectuur die Dream Chip uit Hannover heeft gekozen: een combinatie van hardware en software in een systeemchipimplementatie voor het nieuwste Europese FDSOI-proces.

Jens Benndorf Hans Volkers David Bradford Aart-Jan Hoeven

De opkomst van *advanced driver assistance systems* (Adas) brengt ons weer een stap dichterbij de zelfrijdende auto of vrachtwagen. Het vertrouwen van de weggebruikers, de maatschappelijke acceptatie en dus het moment waarop we dit soort voertuigen op onze wegen gaan zien, hangen vooral af van de beschikbaarheid van de juiste technologie, wetgeving en verzekeringen. Adas-oplossingen bieden veel van wat nodig is om dat vertrouwen snel op te bouwen.

Met Adas-systemen krijgt de auto steeds meer sensoren. De grote uitdaging is om de kosten, betrouwbaarheid en functionaliteit vergaand te verbeteren. Camera's kunnen daarbij helpen. Toepassingen die in beeld komen, zijn de zelfparkerende auto, *lane departure warning*, om de bocht kijken, dodehoekdetectie en nachtzicht. Duidelijk is al dat zulke systemen enorme hoeveelheden gegevens moeten kunnen verwerken.

Beide werelden

Op dit moment bevat de auto al een grote verscheidenheid aan sensoren. Actieve technologieën als lidar, radar en ultrasoon gaan daarbij hand in hand met passieve camera's (Figuur 1). De toepassing van zo veel verschillende systemen tegelijk maakt de oplossingen echter duur en complex, terwijl

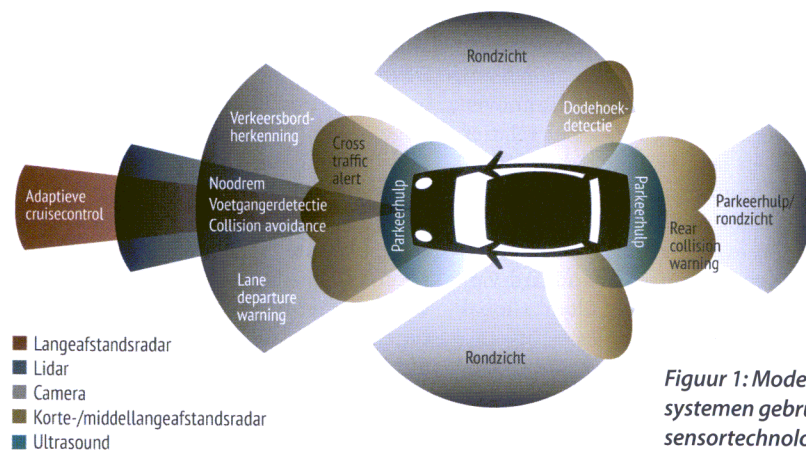
het moeilijk is om alle verschillende gegevens goed weer te geven voor de bestuurder.

Bij het besturen van een auto vertrouwen we het meest op wat we zien. Daarom is het belangrijk dat Adas ook visuele informatie geeft. Met een goede beeldverwerking en de inzet van verschillende camera's tegelijk wordt dat eenvoudiger en beter betaalbaar.

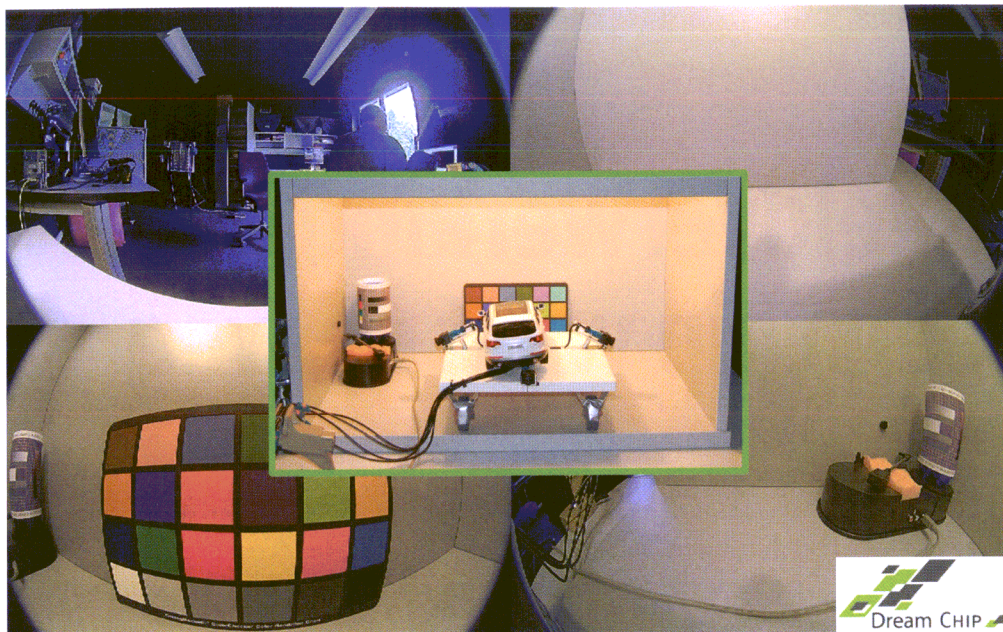
Hoe kun je met camerasystemen en moderne systeemchiptechnologie een betaalbare geïntegreerde oplossing aanbieden? Daarvoor moeten we beelden uit veel verschillende bronnen combineren tot één

plaatje. En dat terwijl de lichtcondities verschillend zijn, de snelheden soms groot en de plaatjes soms niet gelijktijdig gemaakt zijn of mooi op elkaar aansluiten.

Omdat we de systemen willen gebruiken om beslissingen te ondersteunen met diverse geavanceerde algoritmes, willen we ook een goede manier hebben om ruwe meetgegevens in ruimte en tijd om te zetten naar één betrouwbaar totaalplaatje. Hier komen methodes om de hoek kijken als 3D-ruisreductie, de verwerking van een hoog dynamisch bereik, beeldstabilisatie, *deflickering*



Figuur 1: Moderne Adas-systemen gebruiken verschillende sensortechnologieën.



Onder de paraplu van Things2Do

De ontwikkeling van de nieuwe Adas-architectuur is onderdeel van het vierjarige Europese Things2Do-programma om een ecosysteem op te zetten rond de nieuwe FDSOI-technologieën op 28 en 14 nm. Hierbij zijn ongeveer vijftig bedrijven en kennisinstellingen betrokken uit twaalf landen. In het architectuurproject werkt chipontwerperhuis Dream Chip Technologies uit Hannover samen met EDA-bedrijf Cadence in Feldkirchen, augmented reality-specialist Metaio uit München en fabless ZMDI uit Dresden. Zij krijgen hierbij financiële ondersteuning van de Eniac Joint Undertaking en het Duitse ministerie voor onderwijs en onderzoek. Op 20 juni was de officiële aftrap van Things2Do.

en *multi-image harmonization*. Deze vereisen de nodige rekenkracht en flexibiliteit.

De gevraagde flexibiliteit kunnen we, zoals vaak gebeurt, realiseren op software-oplossingen die draaien op een krachtig maar kostbaar platform. Voor de benodigde rekenkracht zouden de kosten dan echter volledig uit de hand lopen. Zouden we oplossingen in hardware gebruiken, dan gaan we tot tien keer zuiniger om met de beschikbare ruimte en de energie, maar dan missen we weer de flexibiliteit en de mogelijkheid om nieuwe ontwikkelingen in algoritmes mee te nemen.

In een deelproject van het Europese Things2Do-initiatief (zie kader) werken we aan een aanpak die het beste van beide werelden combineert. We hebben een ontwerp gemaakt gebaseerd op de visie van Dream Chip Technologies uit het Duitse Hannover dat beeldverwerking voor Adas met relatief weinig kosten en laag energieverbruik mogelijk is door toepassing van een geavanceerde architectuur in 28 en 14 nm *fully depleted silicon on oxide*-technologie (FDSOI). Dit is een leidende industriestandaard van Europese bodem, ontwikkeld door Global Foundries en STMicroelectronics.

Buiten properties

Voor bekende en uitontwikkelde algoritmes, zoals die voor videocompressie en

-decompressie en voor de verwerking van sensordata, is een implementatie in hardware het beste. De taken die overblijven voor de software zijn dan weer het efficiëntst uit te voeren op configureerbare processoren. Wij gebruiken een architectuur met een speciale instructieset, gebaseerd op de Tensilica LX5-core (Figuur 2). Hiermee combineren we het gunstige energieverbruik en de efficiënte prestaties van een hardwareoplossing met de flexibiliteit van software. De beeldverwerking verbeteren we verder door methodes in te zetten voor co-design en profilering.

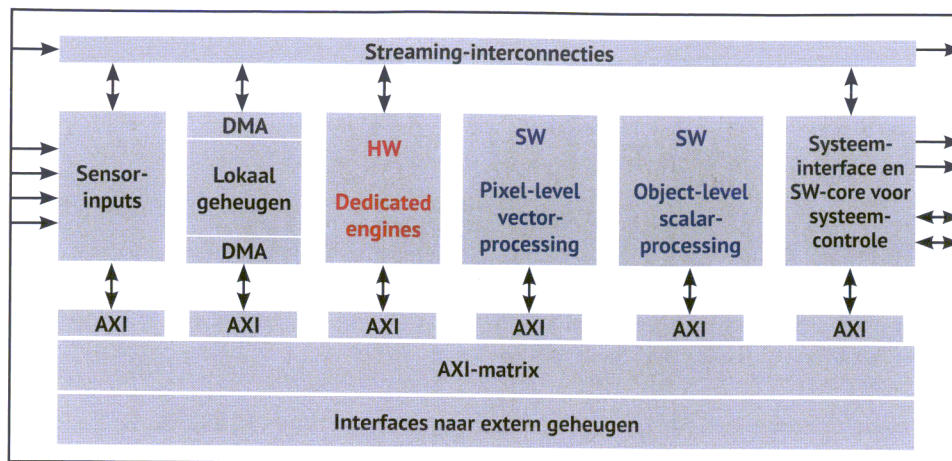
De gebruikelijke algoritmes voor Adas-beeldverwerking zijn onder te verdelen in drie categorieën: beeldbewerking, beeldanalyse en computervision (Figuur 3). Deze kunnen we uitvoeren met twee typen basisoperaties: op pixels, meestal met een hoge rekenbelasting voor 2D-arrays met 16 bit elementen, en op objecten, meestal met een wat lagere rekenbelasting voor scalaire grootheden en 32 bit elementen. Deze twee klassen stellen andere eisen aan de rekenkracht. Daarom hebben we gekozen voor een heterogene architectuur met twee typen softwareprogrammeerbare cores: SimD- en MimD-gebaseerd.

Cores volgens het *single instruction, multiple data*-principe (SimD) kunnen in vergaande mate parallel werken op repeteren-

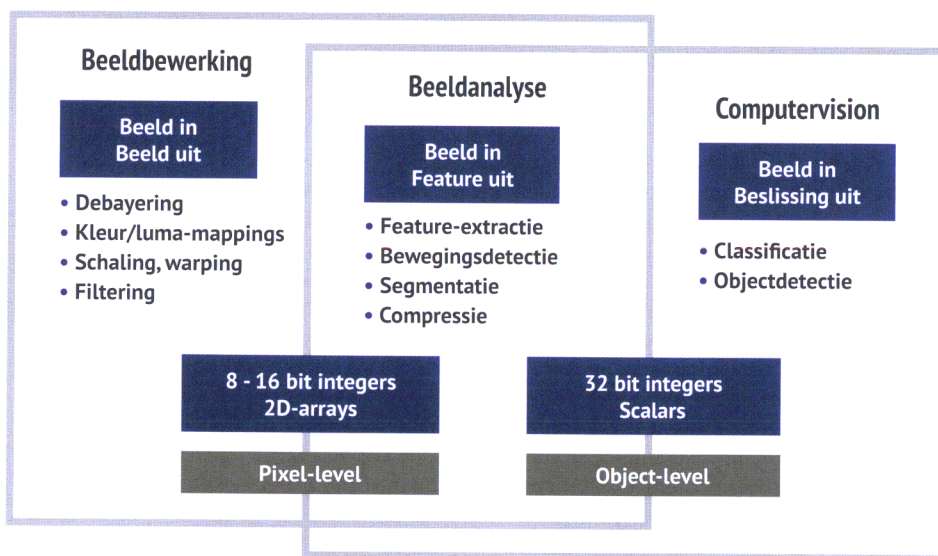
de blokken data. Dat maakt ze bij uitstek geschikt voor operaties op pixelniveau. Een algoritme om een plaatje te vergroten, kan dan bijvoorbeeld tegelijkertijd data van naburige beeldpunten laden en bewerken om een opgeschaalde pixelarray op te leveren. De grootte van de inputvector schaalt gemakkelijk mee met het aantal parallelle datapaden. Cores met een *multiple instruction, multiple data*-structuur (MimD) zijn daarentegen heel goed in parallele scalaire berekeningen en daarmee heel bruikbaar voor bewerkingen op objectniveau.

Voor elk van de twee klassen operaties implementeren we een aantal identieke cores. Hiermee is het mogelijk geavanceerdere algoritmes of applicatiesoftware verschillende beeldsegmenten tegelijk te laten verwerken op pixel- of objectniveau. Om het design niet te complex te maken, zetten we de cores naast elkaar.

Voor veel gangbare beeldformaten is de workload vaak buiten properties, zelfs bij gebruik van geoptimaliseerde softwareprogrammeerbare cores. De verwerking van beelden uit één enkele sensor, bijvoorbeeld met een bilateraal filter van gemiddelde afmetingen of een gemiddelde snelle Fouriertransformatie in 2D, kost al snel meer dan duizend operaties per pixel. Voor 1080p30 (1080 lijnen *progressive scan* met dertig beelden per seconde) komt dit neer op 60



Figuur 2: De voorgestelde systeemchiparchitectuur combineert twee typen softwareprogrammeerbare cores met specifieke hardware-engines.



Figuur 3: De gebruikelijke algoritmes voor Adas-beeldverwerking zijn onder te verdelen in drie categorieën.

miljard operaties per seconde (Gops), of 240 Gops met vier camera's. Bij een algemene DSP-implementatie zou de klokfrequentie dan meer dan 10 GHz moeten zijn. Zelfs voor een speciale vector-SimD-machine is dit te veel gevraagd.

Gelukkig hebben we voor dit soort algoritmes meestal maar een beperkte softwareflexibiliteit nodig. Daarom gebruiken we speciale efficiënte engines ter ondersteuning van de heterogene programmeerbare cores. Dit geeft een tien keer betere prestatie per eenheid siliciumoppervlakte, met een beperkte impact op de flexibiliteit. In onze architectuur hebben we vijf van deze

engines: voor beeldconversie en -voorwerkingen, voor beeldtransformatie (bijvoorbeeld FFT), voor karakterisatie, voor bewegingsdetectie en voor beeldcodering.

Betere informatievoorziening

De beoogde systeemchip is zowel bedoeld voor directe plaatsing in een camera als voor opname in een centrale unit. De voorgestelde architectuur kan de beelden van maximaal vier verschillende bronnen verwerken. De chip krijgt interfaces voor USB 3.0, ruwe videodata en de automotieve versie van Audio Video Bridging (AVB). Typische toepassingen zijn rondzichtcamera's boven

op de auto, stereocamera's voorop en elektronische spiegels.

Bij een elektronische spiegel gaat de output van de naar achter kijkende camera's via de beeldbewerking naar de weergave op het instrumentenpaneel. Tegelijkertijd destilleert de beeldanalyse er eigenschappen uit zoals snelheid, richting en objectcontouren. De computervision gebruikt deze voor classificatie en detectie, om op basis daarvan bijvoorbeeld te beslissen of er een obstakel in de weg staat. De resulterende voorspellingen en waarschuwingen kan het systeem met behulp van computergraphics weergeven in augmented reality-overlays voor een betere informatievoorziening aan de bestuurder.

Jens Benndorf is CEO van Dream Chip Technologies, specialist in het ontwerp en de ontwikkeling van Asics, FPGA's en discrete systemen. Hij heeft meer dan twintig jaar ervaring met systeemchipdesigns en DSP-technologie. Hans Volkers is als IC-architect bij Dream Chip verantwoordelijk voor innovatieve architecturen. David Bradford en Aart-Jan Hoeven vertegenwoordigen het bedrijf uit Hannover in Nederland via Tectobizz International Innovation, een internationaal project- en technologiemanagementbureau dat opereert vanuit Waalre.

Redactie Nieke Roos

Sigura tovert analoge camera om tot digitale beeldverwerker

Dankzij de encoder, een kastje om het beeld van een analoge camera te digitaliseren, kunnen beveiligingsinstallaties zonder ingrijpende veranderingen in de infrastructuur worden geüpgraded. Sigura uit Gouda lanceerde onlangs een nieuwe lijn gericht op de low-end markt, waar steeds meer vraag naar encoders vandaan komt. De voortschrijdende chipontwikkelingen maken dat de apparaten steeds meer beeldverwerkingstaken op zich kunnen nemen.

Pieter Edelman

Apparatuur voor videosurveillance wordt ontworpen om jaren achtereen mee te gaan. Handig, want eenmaal geïnstalleerd heeft de gebruiker er geen omkijken meer naar. De keerzijde is dat de uitrol van nieuwe technologie bij dergelijke installaties niet altijd even snel gaat: analoge camera's worden nog steeds verkocht en hebben een aanzienlijk aandeel in de geïnstalleerde beveiligingsoplossingen.

De voordelen van digitale oplossingen zijn echter evident. De beeldkwaliteit kan een stuk omhoog, het palet aan opslagmogelijkheden is veel uitgebreider, maar vooral: het beeld kan veel beter worden bewerkt, geanalyseerd en geïndexeerd. Om de stap van

analoge camera naar digitale verwerking te verzachten, heeft de laatste jaren de encoder zijn intrede gedaan, simpel gezegd een kastje dat het analoge camerabeeld digitaliseert en intelligentie toevoegt die anders direct in de camera zou zitten. Met een eenkanaals encoder direct bij de camera of een meerkanaals versie in een lokaal verdeelkastje kan een surveillanceoplossing zonder groot-schalige aanpassingen aan de infrastructuur worden overgezet op digitaal. Camera's kunnen gewoon blijven hangen en de glasvezels die er al lagen, kunnen nu worden ingezet voor IP- in plaats van videoverkeer.

Klinkt eenvoudig, maar in de praktijk zijn er grote verschillen tussen de apparaten. Zo-

als in bijna elke markt zijn er hoogkwalitatieve maar dure encoders voor de high-end markten en aan de andere kant eenvoudige – veelal Aziatische – kastjes voor de prijsbewuste shopper. Sigura uit Gouda, een specialist in videobeveiligingsapparatuur die zich doorgaans vooral in de high-end markt beweegt, ziet deze trend ook. Onlangs presenteerde het bedrijf de Eve-encoderlijn, waarmee het zich voor het eerst op de onderkant van de markt richt. 'Dit is heel erg op prijs gestuurd, terwijl we toch de kwaliteit wilden behouden', vertelt Peter de Konink, verantwoordelijk voor de encoders bij Sigura.

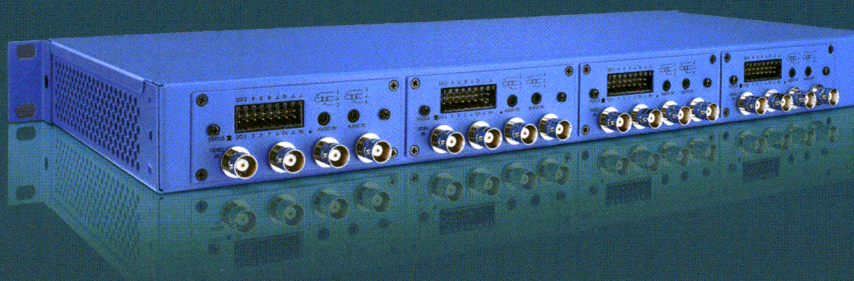
Want het gaat niet alleen om sec het digitaliseren van het beeld, maar ook om com-



Op een digitaal beeld kan geavanceerde beeldverwerking worden losgelaten. Mist kan bijvoorbeeld gedeeltelijk worden weggerekend.



Een encoder wordt aangesloten op een analoog camera-signaal en stuurt een gecomprimeerde videostroom als IP-verkeer naar buiten. Een eenkanaals versie kan direct naast de camera worden gemonteerd, een meerkanaals uitvoering wordt gebruikt in een kabinet waar meerdere signalen binnenkomen.



pressie en om beeldverbetering zoals ruiscompensatie, beeldstabilisatie bij camera's die op een paal staan en contrastcorrectie. 'Hoe beter je comprimeert, hoe minder bitjes je nodig hebt voor een bepaalde kwaliteit en hoe minder je je opslag belast. En hoe *smoother* het plaatje is, hoe efficiënter je kunt coderen. Vandaar dat we dat direct achter de sensor proberen te doen', legt R&D-manager Coen Hooghiemstra uit.

Zeker met de opkomst van HD-video is compressie een heet hangijzer. Dankzij de hogere resolutie komt de klad in de jarenlange trend om met steeds betere compressie steeds lagere bitstromen te realiseren. 'Vroeger gingen we van MJpeg met dertien megabit per seconde – een waardeloos plaatje overigens – naar Mpeg2 met tussen de zes en tien megabit. Toen kwam Mpeg4, dat rond de vier megabit gebruikt voor een redelijk plaatje, en nu met H.264 zit je op een tot twee megabit voor een standaard plaatje, maar weer zes voor HD', weet De Konink.

Bovendien moeten de encoders nog allerlei secundaire functies aankunnen. Vaak beschikken camera's over de mogelijkheid om te zoomen en te bewegen. Ook dat signaal – doorgaans RS232 – moet worden gedigitaliseerd. En een trend is om de camerabeelden te combineren met andere sensoren zoals microfoons, of om geluid richting de camera te sturen. Ook hiermee moet rekening worden gehouden.

Hectometerpaaltje

Sigura, een dochter van de TKH Group, ontwikkelt allerlei apparatuur voor videobewaking die het vooral op projectbasis inzet. 'Overal waar camerabewaking voorkomt, willen we meespelen, met name in de wat grotere projecten', zegt De Konink. 'We doen bijvoorbeeld veel voor camera's die langs de weg worden gebruikt bij de afhandeling van ongelukken. Het blijkt bijvoorbeeld dat het hectometerpaaltje bij 112-meldingen zelden klopt. Een andere belangrijke toepassing is *intrusion detection* bij de industrie. We zitten ook veel in metro's, vliegvelden, dat soort projecten.'

'Vaak leveren wij het videostuk van een totaalsysteem', haakt Hooghiemstra in. 'We zijn nu bijvoorbeeld met een verkeersproject in Oostenrijk bezig. De eindklant is Asfinag, zeg maar de Oostenrijkse Rijkswaterstaat, maar onze opdrachtgever is Siemens. We leveren onze spullen aan hen en ontwikkelen ook samen met hen de specifieke eisen die ze hebben. In Oostenrijk gebruiken ze bijvoorbeeld heel het land hetzelfde *propriety* communicatieprotocol; daarvoor moesten we al onze apparatuur geschikt maken.'

Derden kunnen echter ook gewoon aankloppen voor de camera's, decoders, opslagsystemen en andere apparatuur. Dat is het segment waarvoor de Eve-lijn bestemd is, want in deze hoek merkt Sigura steeds vaker dat zijn producten ook worden ingezet

op gebieden waar het zelf met zijn projecten niet in thuis is. Hooghiemstra: 'Stedelijke gebieden en winkelketens zijn plekken waar steeds meer camera's komen, maar die zijn wel prijsgevoelig. Dat is een segment waar wij niet met de eindklant praten, dat is echt voor installateurs die hun spullen bij wijze van spreken op de hoek van de straat halen en gelijk ophangen. Voor ons is dit een beetje een nieuwe markt waar veel volume zit, dus een interessante groeimarkt. Aan de andere kant moeten we ook wel met oplossingen komen hiervoor, want deze markt zet een prijsdruk op het topsegment. Met camera's doen we hetzelfde: als we merken dat er te veel druk komt omdat we vergeleken worden met een Chinees product, proberen we daar toch een goedkoper model onder te zetten.'

Vogels en vleermuizen

Waarin verschilt de Eve-lijn dan van de traditionele encoders voor de high-end? In ieder geval niet in de kwaliteit, want daar wil Sigura zich mee blijven onderscheiden, benadrukt De Konink. Het is vooral een wat beperktere ondersteuning van protocollen die de lagere prijs rechtvaardigt. Maar protocollen zijn software, en software is 'gratis'. Dus daar kan voor Sigura de besparing niet uit komen.

Die moet dan ook worden gezocht in de techniek. Ten eerste is het product zo ontworpen dat er nauwelijks nog handmatige arbeid aan te pas komt bij de assemblage.



Lijkt je baas je maar niet te willen snappen?
Zie je steeds op tegen architectuurdiscussies
met collega's? Krijg je je team niet mee?

In de technische ontwikkelpraktijk is het soms
verdraaid lastig om een boodschap goed over
te brengen. Om beweging in de zaak te krijgen.
Delegeren en coachen kan taai zijn. Maar het is
wel keihard nodig om tot resultaat te komen.

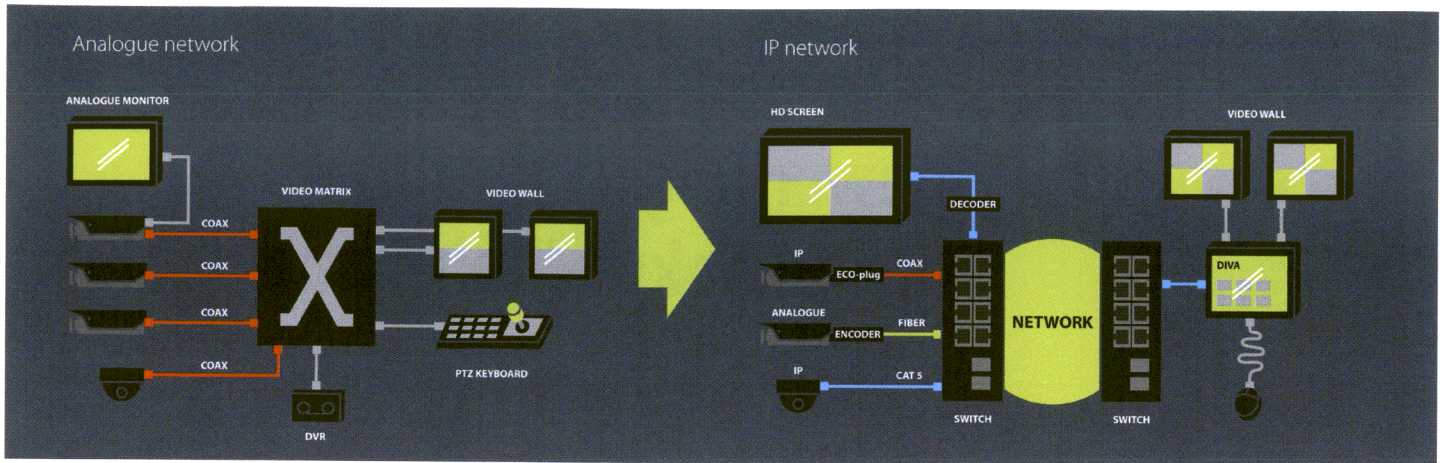
De training '7 challenges' helpt je om de zeven
grootste communicatie-uitdagingen voor
technische ontwikkelteams onder de knie te
krijgen. Niet met theorie en andere blabla, maar
aan de hand van praktische oefeningen. Dus
gewoon door het te doen. Wat je leert, pas je de
volgende dag al toe.



THE HIGH TECH INSTITUTE
LEADERSHIP IN TECHNOLOGY AND INNOVATION

www.hightechinstitute.nl Tel: +31 85 4013600





Met een encoder kan een traditioneel analoog systeem worden omgezet naar een digitaal systeem zonder de camera's en kabels te vervangen.

Maar vooral de consolidatie van verschillende discrete IC's in een enkele chip is belangrijk: de Eve-lijn gebruikt een systeemchip waarin Arm-processoren, DSP en hardwarematige encoding en beeldbewerking samenkomen. Hooghiemstra rekent het voor: 'Als je naar een vierkanaals encoder van ongeveer vijf jaar oud kijkt, heb je daarin vijf centrale chips en daarnaast nog een compressiechip per kanaal. En dan nog eens vier keer geheugen, dus je komt op dertien chips. Nu zetten we vier kanalen in een enkele chip. Daar moet nog wel flash bij en nog steeds geheugen voor elk kanaal, dus dat zijn zes chippen waarmee we hetzelfde kunnen doen als voorheen.'

Het had wel wat voeten in de aarde om de software over te zetten van de oude één-chip-per-kanaaloplossing. 'Vier kanalen betekent dat je vier keer drie streams tegelijk kunt maken, want binnen een kanaal ga je soms naar meerdere ontvangers toe: een HD-stream voor het beeldscherm en een lagere resolutie voor de opslag bijvoorbeeld. Je moet dan wel heel slimme software schrijven om die kanalen onafhankelijk van elkaar te laten draaien in diezelfde processor zonder dat er veel latency gaat optreden', meent Hooghiemstra.

Nu het porteerwerk gedaan is, heeft Siquira een nieuw platform in handen waarop het weer een aantal jaren kan bouwen, ook voor de high-end lijnen. Dat betekent meer protocolen, een uitgebreid temperatuurbereik, maar ook dat geavanceerde beeldverwerkingszaken als *intrusion detection* direct in de encoder meegenomen kunnen worden. Het bedrijf heeft daarvoor zijn eigen algoritmes ontwikkeld. 'In feite genereren we daarmee op drie niveaus informatie', licht Hooghiemstra toe. 'Het echte beeld, dan wat we *blobs* noemen – de interessante dingen die in het beeld plaatsvinden en

waar we een set regels overheen halen – en de events die daaruit komen. Wat wij als specialiteit ook hebben, is dat we die blobs zo opslaan dat we daar later heel snel in terug kunnen zoeken door met die *ruleset* te spelen.'

'Je moet onderscheid kunnen maken tussen een daadwerkelijke inbraakpoging en een tak die een beetje beweegt of een vogeltje dat door het beeld vliegt', vult softwareontwikkelaar Roel Jansen aan. 'Er is daarvoor een benchmark, I-lids. Dat is een set van iets van 36 uur video waarin iemand op heel veel verschillende manieren een hek benadert. De ene keer rent hij heel snel heel dicht bij de camera, de andere keer kruipt hij heel ver ervan af – er zit er zelfs eentje bij waarbij hij met zijn hoofd naar de camera naar het hek toe rolt. Tegelijk zitten er ook verstoringen in zoals vogels en vleermuizen die langsvliegen, konijntjes die door het beeld heen huppelen en licht dat aan- of uitgaat.'

Koud kunstje

Om dergelijke beeldbewerking direct bij de sensor te doen, is nog een relatief nieuwe ontwikkeling. 'Tien jaar geleden konden dit soort beeldbewerkingen alleen maar met een FPGA, iets anders had gewoon de rekenkracht niet. Vijf jaar geleden kwam heel langzaam het moment dat de Intel-processoren met acht cores het ook konden. Dan is het, zeker als je het centraal doet, veel goedkoper op een pc. Daarna zijn we het gaan porten naar een *dedicated* DSP in de camera. Daar past het heel goed in', vertelt Hooghiemstra.

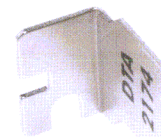
Tegenwoordig staat de ontwikkeling van de DSP's wel een beetje stil, maar kunnen bedrijven als Siquira mooi meeliften op de ontwikkelingen in de tablets en smartphones. 'De caches worden groter en er zitten nu multimedia-instructiesets in die Arms waardoor we bepaalde algorit-

mes beter daar kunnen draaien dan in een DSP. Ook voor compressie hebben ze er nu core'tjes in zitten, want vanaf telefoons willen ze gewoon H.264 kunnen streamen.'

Ook wat er met beeldverwerking gedaan kan worden, blijft zich ontwikkelen. Een recente toevoeging van Siquira is monitoring van beeldkwaliteit. 'Heel veel camera's staan eigenlijk blind op te nemen, want er wordt niet naar gekeken totdat de beelden nodig zijn. De lens kan bijvoorbeeld uit focus zijn, het beeld is geblokkeerd of de camera is niet gericht op wat je wilt zien. Daar sturen onze producten een alert voor uit', verklaart Hooghiemstra. Ook de privacyregelgeving stelt soms de eis dat een encoder of digitale camera specifieke delen van het beeld moet kunnen maskeren. Wanneer de camera draait of zoomt, moet het masker daarin meebewegen.

Maar eigenlijk is dat nog allemaal een koud kunstje. Het zijn juist de geavanceerde algoritmes waarmee Siquira zich probeert te onderscheiden. Onlangs heeft het bedrijf bijvoorbeeld een methode ontwikkeld om de mist in een afbeelding weg te rekenen. 'Dat kan voor Rijkswaterstaat interessant zijn, want spitsstroken gaan met mist dicht omdat de operator niet kan garanderen dat ze vrij zijn. Met dit algoritme zouden ze net een kwartiertje eerder geopend kunnen worden', denkt De Konink.

Die functionaliteit zal echter weer in een ander platform moeten komen. 'Dit is heel rekenintensief; je moet iteratief in een paar slagen het hele plaatje doorrekenen en dan van al de witte pixels bepalen of het mist is en bepalen welke kleur het had moeten zijn', verduidelijkt Hooghiemstra. 'Dat blijkt dan ineens weer perfect in een FPGA te passen; op een pc ben je drie seconde per plaatje bezig voor een *standard definition*-beeld, op een FPGA kunnen we het realtime in HD doen.' ☼



Transport en bewerking van UHD-tv op studiokwaliteit slim opgelost

In aanloop naar het WK voetbal heeft *ultra high definition-televisie* (UHD-tv) haar intrede gedaan in de consumentenelektronica. Met de HEVC-compressiestandaard is de vereiste bandbreedte prima in de hand te houden. In de studio moet het transport en de bewerking echter ongecomprimeerd gebeuren. De hoge datasnelheden van 'ruwe' UHD-tv stellen de AV-professionals voor uitdagingen. Adeas beschrijft hoe het deze heeft opgelost tegen acceptabele kosten.

Antoine Hermans

Ultra high definition-televisie (UHD-tv) is al enkele jaren een hot topic in de professionele audio/videowereld. Tijdens de twee grootste jaarlijkse vakbeurzen, NAB in Las Vegas en IBC in Amsterdam, prijken op de stands van veel exposanten grote monitoren met daarop prachtig gedetailleerde beelden. Het is duidelijk dat de industrie na het toch wat tegenvallende succes van 3D-tv haar kaarten nu heeft gezet op UHD.

De gangbare resolutie voor UHD-televisie is UHD-1, ook wel 4K genoemd. Hierbij is het beeld opgebouwd uit 3840 pixels in de breedte bij 2160 pixels in de hoogte (8,3 megapixels in totaal). Zoals de alternatieve naam al aangeeft, is dit het viervoudige van wat de full-HD-tv's bieden die nu bij vele Nederlandse consumenten in de huiskamer staan (1920 bij 1080, 2,1 megapixels), en het is zelfs 24 keer meer dan de beeldresolutie op een dvd.

Zonder compressie is de bitsnelheid voor transport van UHD-1 maar liefst 8,3 Gb/s: 8,3 megapixels met 20 bit per pixel op 50 frames per seconde. Met audio, data en synchronisatie-informatie erbij, en om aan te sluiten bij hiërarchisch opgebouwde transportstandaarden, is de totaal benodigde bandbreedte zelfs 12 Gb/s. Een 'ouderwetse' dvd, met zijn opslagcapaciteit van 4,7 GB, kan daarmee slechts 3,1 seconden aan ongecomprimeerde 4K-video bevatten, een dubbellaags Blu-ray-schijfje net 33 seconden.

Ook voor distributie naar consumenten is 12 Gb/s een volkomen onpraktische datasnelheid. Het is bijvoorbeeld honderd keer de bandbreedte van een high-end internetverbinding. Verzending over een kabeltelevisienetwerk is evenmin mogelijk, zelfs als

we alle kabelkanalen zouden gebruiken voor dat ene UHD-1-signaal.

Met de nieuwe compressiestandaard HEVC (High-Efficiency Video Coding, ook wel H.265 geheten, de opvolger van H.264/AVC) kunnen we een UHD-1-signaal een factor duizend indikken. De resulterende bitrate is dan 12 Mb/s, ongeveer tweemaal die van een HD-tv-signaal gecomprimeerd met AVC. Dit is een acceptabele snelheid om UHD-1 naar consumenten te distribueren, zeker met de toenemende internetsnelheden.

Standaard pc

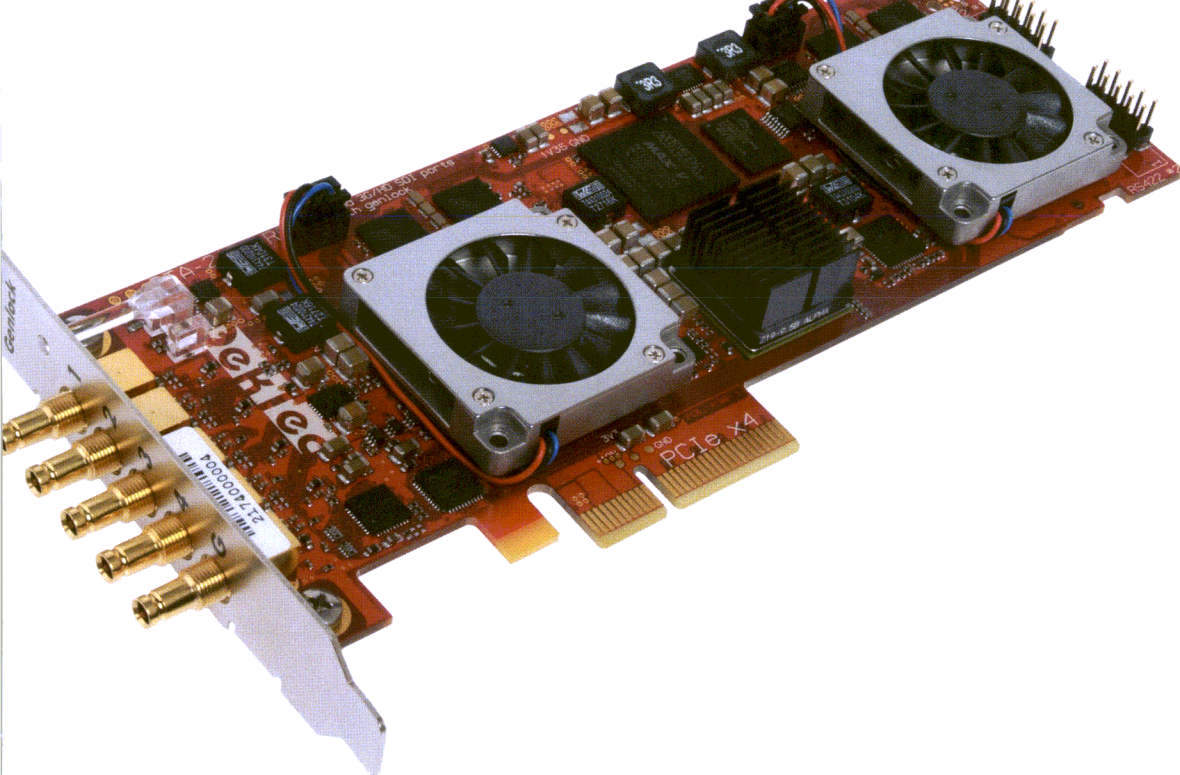
Professionele systemen moeten wel om kunnen gaan met de genoemde hoge data-rates. Met name in live uitzendingen zijn beperkte latency en hoge kwaliteit essentieel, waardoor HEVC-compressie geen optie is. Enerzijds zouden we dan scherpte verlie-

zen en last hebben van andere compressie-artefacten, anderzijds zouden we te maken krijgen met de latency die inherent is aan de complexe (predictie)technieken gebruikt bij comprimeren en decomprimeren. Dit wordt nog eens verergerd doordat bij televisie-uitzendingen het signaal in meerdere stappen wordt verwerkt.

Overigens zijn er wel nieuwe technieken om tv-signalen met lage latency en vrijwel zonder artefacten te comprimeren en te decomprimeren. Hiermee is een factor vier aan indikking te bereiken. Dat is substantieel, maar de resulterende bitrate blijft onverminderd hoog.

De AV-industrie heeft een aantal standaarden in het leven geroepen om professionele apparatuur onderling te verbinden. Systemen die volgens deze standaarden zijn ontworpen, zijn in principe op elkaar aan te





sluiten. Daarbij kunnen ze de noodzakelijk hoge datasnelheden en andere belangrijke specificaties realiseren.

De bekendste en meest gebruikte familie van interfaces voor transport van digitale televisie is SDI (Serial Digital Interface). De jongste variant is 3G-SDI, waarmee we 3 Gb/s aan data kunnen versturen over een coaxkabel met een maximale lengte van ongeveer tweehonderd meter. Dit is voldoende voor ongecomprimeerde HD-tv. Om 4K UHD via 3G-SDI te transporteren, hebben we vier parallelle coaxkabels nodig. Momenteel werkt de SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers) aan standaarden om 6G-UHD en 12G-UHD over een enkele coax te kunnen leiden.

Voor het bewerken van (U)HD-tv kunnen studio-omgevingen speciaal voor dit doel ontwikkelde apparatuur gebruiken, maar ook standaard pc-servers. Naast een lage hardwareprijs hebben de laatste als grote pluspunt de flexibiliteit die ontstaat doordat functies helemaal in software te programmeren zijn. Speciale apparatuur heeft als voordeel dat de latency minimaal is te houden en dat er meer mogelijk is door er meer hardware 'tegenaan te gooien'. Daar staat echter tegenover dat standaard multicore CPU/GPU-systemen ieder jaar krachtiger worden.

Matrixinterface

In opdracht van Dektec uit Hilversum, dat onder meer pc-insteekkaarten maakt voor professionele digitale tv-toepassingen, heeft Adeas een PCI Express-insteekkaart ontwikkeld om HD- en UHD-tv-signalen in en uit een pc te voeren. Deze kaart wordt in

een vrij slot van een pc gestoken en maakt het mogelijk vier kanalen 3G-SDI (samen eenmaal UHD-1) ongecomprimeerd in te nemen en uit te spelen. Alles is hierbij met software aan te sturen en te bewerken.

Op de kaart hebben we een aantal mechanismes geïmplementeerd om substantieel te besparen op de benodigde processorkracht en bandbreedte voor het pc-geheugen en de PCI-verbinding. Dit zijn onder meer mechanismes voor de scheiding van audio, video en data en voor de conversie van 10 naar 16 bits, omdat een pc dit formaat veel eenvoudiger kan verwerken dan ingepakte 10 bit data. Daarnaast hebben een zogeheten matrixinterface gemaakt tussen de hardware en de software om de computer handig toegang te geven tot de audio- en videodata.

De matrixinterface maakt het mogelijk een deel van een videoframe te transporteren van kaart naar pc en andersom. Een typische toepassing is bij de toevoeging van een logo of ondertiteling. Met behulp van de matrixinterface kan de pc-software alleen de te wijzigen beeldlijnen binnenhalen, om ze vervolgens te bewerken en terug te schrijven naar de kaart. Die mengt de overige lijnen weer bij in het videosignaal. Ook audio of andere data in de videostroom kunnen we op deze manier efficiënt bewerken of toevoegen, met een lage latency en behoud van synchroniciteit.

De gebruikte SDI-interfacestandaard verlangt een expliciete formattering van de datastroom. Om de software te ontlasten, hebben we deze taak voor een groot deel gerealiseerd in een FPGA op de insteekkaart. Hierbij gaat het onder meer om het bereke-

nen van CRC-foutdetectiecodes, het plaatsen van de juiste synchronisatiewoorden en het invoegen van identificatiedata.

Low-cost FPGA's

Bij de hardwareontwikkeling waren de componentkosten een belangrijk aandachtspunt. We hebben daarom niet de grootste en snelste FPGA's gebruikt, zodat een uitgekende hardware/firmwarearchitectuur noodzakelijk was. Met behulp van parallelisme en een aantal technische snufjes is het ons uiteindelijk gelukt om de benodigde bandbreedte van 12 Gb/s te halen op synchroon lopende low-cost FPGA's.

De fysieke video-interface hebben we gerealiseerd met vier parallelle 3G-SDI-interfaces, die samen de benodigde 12Gb/s leveren. Simpel gezegd, bevat elke 3G-SDI-interface een kwart van het plaatje. Voordeel hiervan is dat de eindgebruiker voor een groot deel van het totaalsysteem bestaande 3G-SDI-apparatuur en -infrastructuur (bekabeling) kan inzetten. Voor de overdracht van een compleet ongecomprimeerde UHD-videostroom zijn wel vier coaxverbindingen nodig. De overgang van full HD (3G-SDI) naar UHD kan de gebruiker zo echter met relatief lage kosten en een relatief laag bedrijfsrisico maken.

Antoine Hermans is CTO bij Adeas in Eindhoven. Hij heeft twintig jaar ervaring in elektronicaontwikkeling van professionele systemen voor onder meer de AV- en hightechindustrie.

Redactie Nieke Roos

Geen formaat te gek voor videobewerkingskaart uit Gilze

Axon Digital Design uit Gilze maakt beeldverwerkingssystemen voor de televisie-industrie. Binnenkort brengt het de eerste telg van een nieuwe generatie hardwareplatforms op de markt. Lars Willeboordse en Peter Schut nemen Bits&Chips mee door de ontwikkeling.

Lars Willeboordse Peter Schut

De tv-broadcastindustrie is een specialistische markt die hoge eisen stelt aan audio-, video- en productkwaliteit. Stabiliteit, betrouwbaarheid en redundantie zijn aan de orde van de dag. Maar net als in andere markten verwacht de gebruiker steeds meer processing, meer kanalen, meer functionaliteit en minder stroomverbruik in dezelfde vormfactor.

Om aan de toenemende vraag te voldoen, zijn we bij Axon Digital Design anderhalf jaar geleden begonnen aan de volgende generatie hardwareplatforms. Deze vormen de basis voor meerdere eindproducten. Voor verzending naar de klant zetten we er de uiteindelijke firmware en software op. De SYTXG1 is de eerste telg van de nieuwe platformgeneratie en de GXG400 is het eerste product dat we daarop hebben gebaseerd.

De GXG400 vervangt onze oudere HXH20. Net als zijn voorganger is de nieuwe kaart een high-end up-, down- en crossconverter. Binnen een specifieke framerate (50 Hz voor Europa, 60 Hz voor de VS) zet hij het ene beeldformaat om naar het andere, bijvoorbeeld SD- naar HD-video of omgekeerd (zie Tabel 1 en kader). Daarnaast zitten er diverse andere signalen in de stroom, zoals zestien kanalen 24 bit 48 kHz audio,

metadata, teletekst en tijdcodes, die hij moet transcoderen van het ene naar het andere domein. Grote uitdaging is om goed te reageren op veranderende ingangsformaten; als de input schakelt tussen SD en HD, zal de kaart een hele reeks van instellingen moeten aanpassen in zijn honderden registers.

Een typische toepassing is bij de productie van een televisie-uitzending die beeldmateriaal van verschillende formaten en standaarden combineert. Makers van een documentaire over de Tweede Wereldoorlog zullen bijvoorbeeld archiefopnames met apparatuur van toen willen mixen met actuele beelden van veteranen, waarna een omroep het programma misschien weer in een ander formaat wil uitzenden. Onze kaart converteert de verschillende inputs automatisch naar de gewenste output, met de hoogst mogelijke kwaliteit.

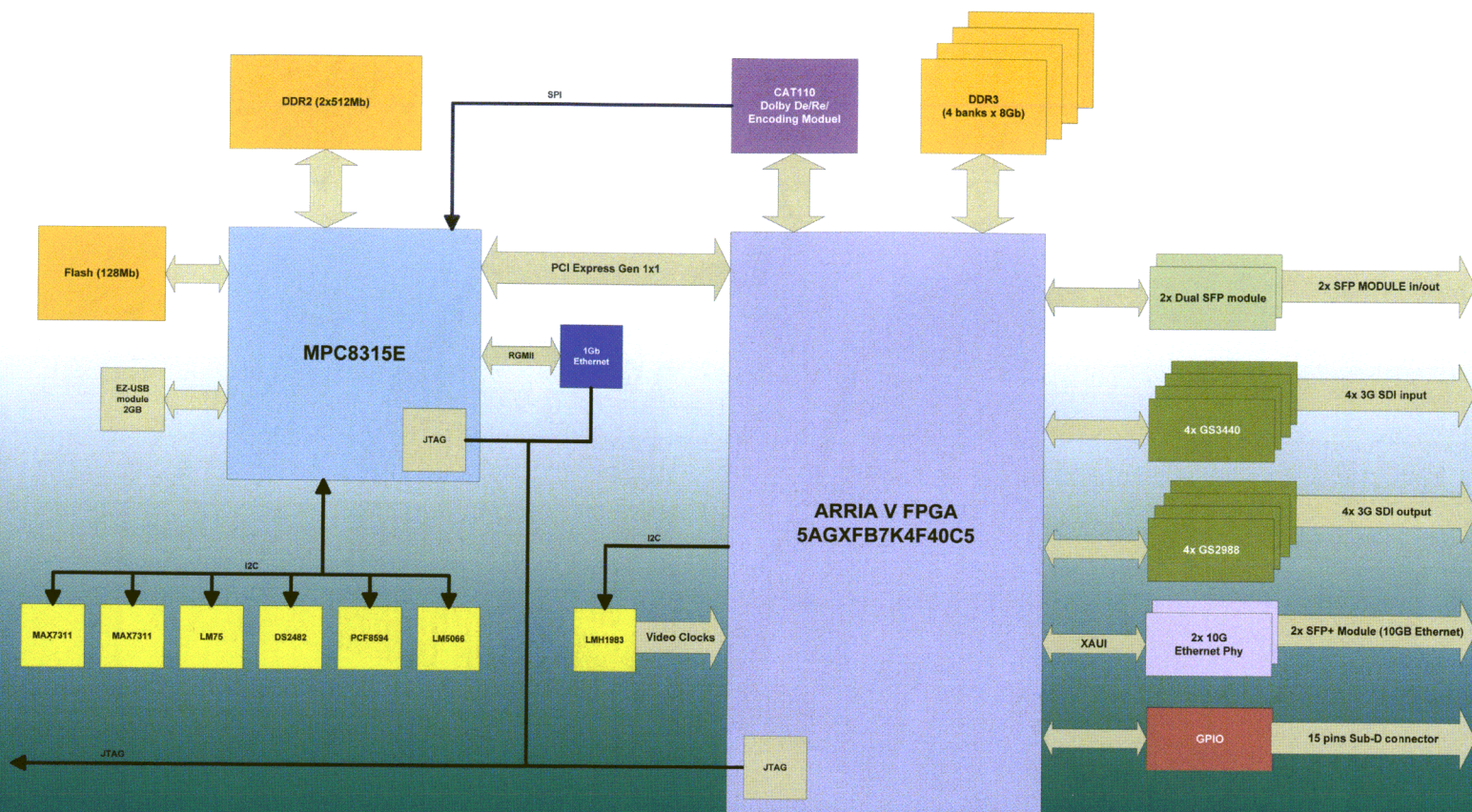
Hoofdpijn

Het bronsignaal komt de kaart binnen via een verwisselbaar achterpaneel, zodat het mogelijk is om verschillende interfaces toe te passen. Meest gebruikt is de BNC-connector om data te versturen over het Serial Digital Interface-protocol (SDI), de wereldwijde de facto standaard voor digitaal videotrans-

port met een maximale resolutie van 1920 bij 1080 pixels op 50 tot 60 Hz. Onze kaart biedt plek aan maximaal vier SDI-ingangen en vier SDI-uitgangen. Via twee dubbele SFP-modules (*small form-factor pluggable*) kunnen we extra I/O toevoegen, zoals meer SDI-kanalen, HDMI of een analoog componentsignaal. Kers op de taart zijn twee 10 Gb ethernet-interfaces waarover we met de nieuwe Audio Video Bridging-technieken (AVB) meer dan 3 Gb/s aan ruwe video kunnen ontvangen en versturen.

Alle interfaces komen via het achterpaneel uit op de transceivers van de FPGA op de kaart. We hebben gekozen voor een Arria V van Altera, type 5AGXFB7K4F40C5, omdat de complexe functies die we uitvoeren veel logica nodig hebben, en toen we begonnen met het schemaontwerp was die chip net nieuw en met maar liefst een half miljoen logische elementen de grootste in zijn segment. Andere beweegredenen voor de keuze waren de zendontvangers en het DDR3-geheugen aan boord.

Elk van de 36 transceivers in de Arria V bestaat uit een RX-TX-paar dat zich volledig laat afstemmen op het gebruikte seriële protocol. Ook de snelheid is naar wens in te stellen, tot een maximum van 6 Gb/s.



De zendontvangers doen eigenlijk niets anders dan eventuele overbodige data zoals de protocoloverhead verwijderen en de seriële datastroom omzetten in een parallelle. Deze stroom is de basis voor de schaling, de *de-interlacing*, de transcoding en de andere conversiebewerkingen, die we hebben geprogrammeerd in de kernlogica van de FPGA.

De vier geheugencontrollers in de Arria V staan in verbinding met evenzoveel DDR3-banken die werken op 533 MHz. Hiermee beschikken we in totaal over 32 Gb geheugen met een theoretische bandbreedte van meer dan 100 Gb per seconde. We gebruiken dit onder meer om de video tijdelijk op te slaan, te vertragen en te synchroniseren met andere ingangen of met een referentiesignaal, maar ook voor de complexe algoritmes om slim te schalen. We berekenen bijvoorbeeld over meerdere frames hoe bewegingen zich verplaatsen en afhankelijk daarvan passen we een andere schaalmethode toe over het bewegende gebied.

Nadat we de inkomende video hebben geconverteerd naar het ingestelde uitgangsvormaat, kunnen we nog extra informatie in het signaal stoppen, zoals de aspectratio, audiokanalen, metadata of zelfs teletekst. Uiteraard kan dit ook volledig automatisch

op basis van de informatie die al aanwezig was in de input. Het bewerkte signaal gaat ten slotte naar een of meer uitgangen van de kaart. Het is ook mogelijk om de originele en bewerkte video er tegelijkertijd en met dezelfde vertraging uit te laten komen.

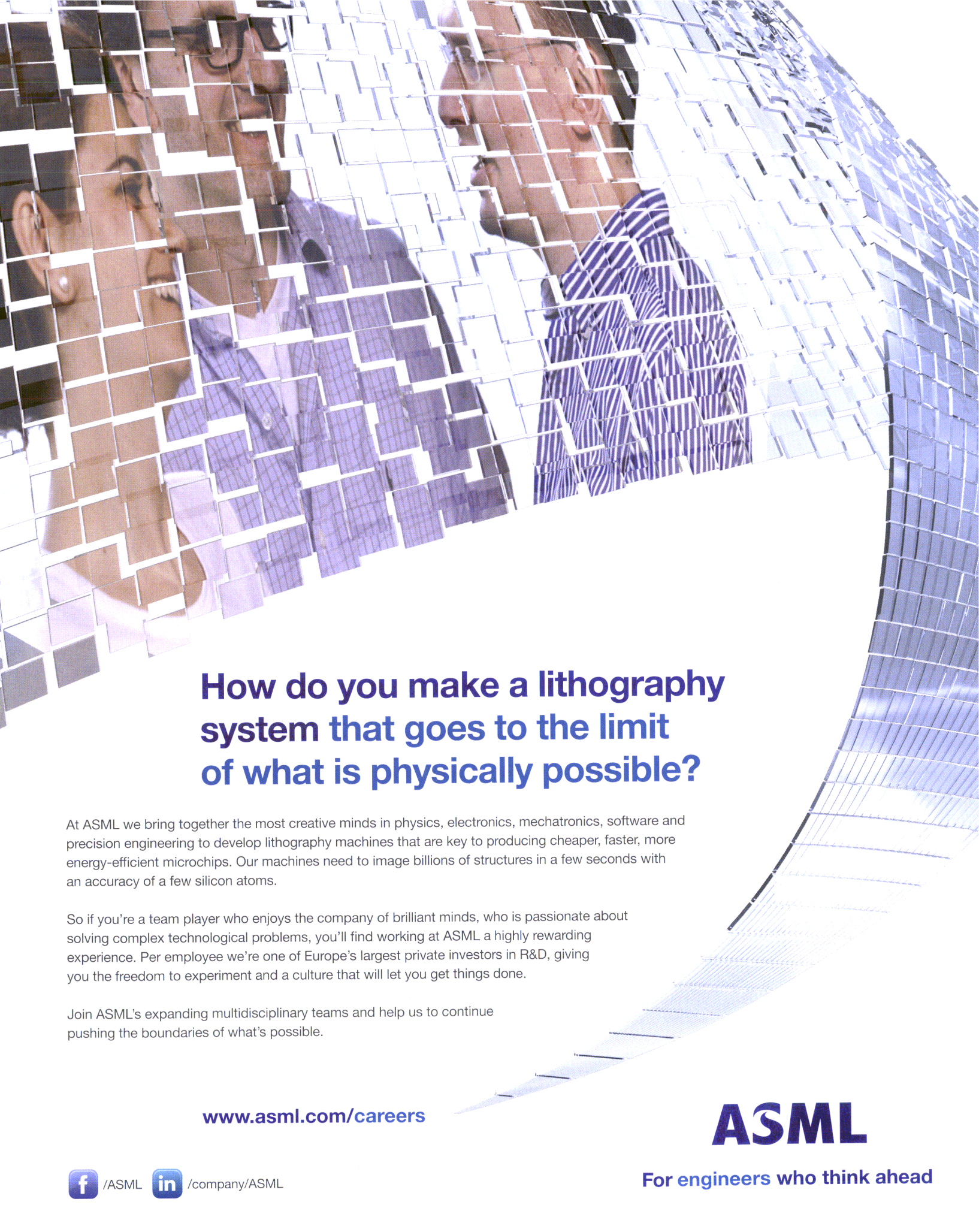
De FPGA communiceert via een 2,5 Gb/s PCI Express Gen 1 x1-verbinding met een processor, die voornamelijk zorgt voor de aansturing en de controle van de diverse functies. We hebben gekozen voor de PowerPC-gebaseerde MPC8315E van Freescale, enerzijds omdat we al bekend waren met deze reeks en anderzijds omdat hij weinig stroom verbruikt en een breed scala aan in- en uitgangen biedt – naast PCI Express onder meer een flashinterface, gigabit ethernet, een aantal GPIO's, I2C, SPI en USB 2.0. De processor is op zich niet heel krachtig maar voor zijn rol in ons ontwerp voldoet hij prima.

Uiteraard moeten we de componenten op de kaart ook van energie voorzien. Dat wordt een steeds groter probleem. De eisen aan ingangsspanning en -stroom worden steeds diverser, zodat er steeds meer voedingen nodig zijn om alles te laten werken. Het SYTXG1-platform telt er maar liefst elf. Dit grote aantal voedingen bezorgt de PCB-engineer de nodige hoofdpijn tijdens het lay-outproces.

Produceerbaar

Dat lay-outen doen we helemaal zelf en volledig met de hand. Automatisch routen is echt uit den boze, mede vanwege de vele hogesnelheidssporen op de printplaat. Bij de hoge snelheden waar wij mee te maken hebben – 533 MHz bij het DDR3-geheugen bijvoorbeeld – is signaalintegriteit enorm belangrijk. Daarom stemmen we de padlengtes nauwkeurig op elkaar af, tot op 0,01 mil ofwel 0,000254 mm. Ter vergelijking: de dikte van een menselijke haar is ongeveer 0,06 mm. Het kost ons ongeveer zes maanden om de hele printplaat te tekenen. In die tijd plaatst de PCB-engineer dan wel 2802 componenten, 9404 via's en 113 meter spoor, verdeeld over veertien lagen op een bordje van 296 bij 137 mm.

Terwijl de PCB-engineer de kaart aan het tekenen is, leiden de andere teamleden de hardwarevalidatie in goede banen: voor de FPGA en de processor bouwen en testen ze functies of blokken, bijvoorbeeld op een ontwikkelkit, om de werking van de afzonderlijke onderdelen te checken. Dit is een belangrijke stap omdat onze producten 24/7 moeten functioneren onder de meeste omstandigheden. Zodra we het prototype binnen hebben, starten we met het proces



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

At ASML we bring together the most creative minds in physics, electronics, mechatronics, software and precision engineering to develop lithography machines that are key to producing cheaper, faster, more energy-efficient microchips. Our machines need to image billions of structures in a few seconds with an accuracy of a few silicon atoms.

So if you're a team player who enjoys the company of brilliant minds, who is passionate about solving complex technological problems, you'll find working at ASML a highly rewarding experience. Per employee we're one of Europe's largest private investors in R&D, giving you the freedom to experiment and a culture that will let you get things done.

Join ASML's expanding multidisciplinary teams and help us to continue pushing the boundaries of what's possible.

www.asml.com/careers

ASML

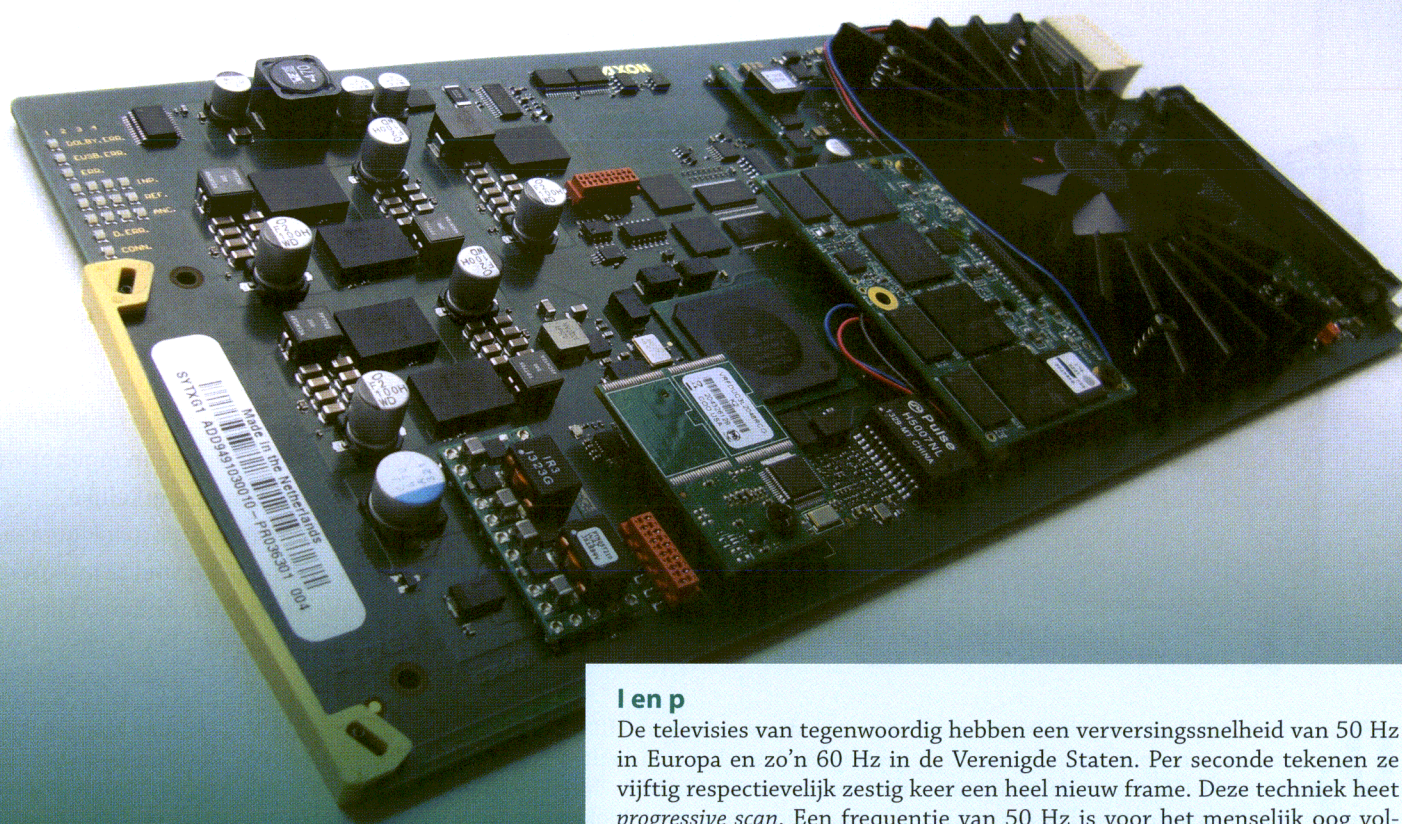
For engineers who think ahead



/ASML



/company/ASML



I en p

De televisies van tegenwoordig hebben een verversingssnelheid van 50 Hz in Europa en zo'n 60 Hz in de Verenigde Staten. Per seconde tekenen ze vijftig respectievelijk zestig keer een heel nieuw frame. Deze techniek heet *progressive scan*. Een frequentie van 50 Hz is voor het menselijk oog voldoende om het beeld flikkervrij over te laten komen.

Oudere (beeldbuis-)tv's waren echter niet krachtig genoeg om vijftig keer per seconde een heel frame weer te geven. In plaats daarvan bouwden ze telkens maar een half beeld op, om en om de even en de oneven lijnen. Deze techniek heet *interlacing*. Het resultaat is op het oog flikkervrij, zij het wat minder scherp.

Waar de oudere tv's inmiddels alleen nog in het museum te vinden zijn, is er nog voldoende geïnterlacete video in omloop. Dit materiaal is te herkennen aan het i'tje in de aanduiding. Zo is er '576i', het Europese Pal-formaat (Phase Alternating Line), waarbij een frame bestaat uit 576 lijnen met

om de laatste foutjes uit het schemaontwerp te halen. Omdat het vanwege de grote hoeveelheid verbindingen haast onmogelijk is om alles in één keer goed te doen, laten we daarna een pilotserie maken, die we op dezelfde manier valideren om alle plooien glad te strijken.

Als we er zeker van zijn dat het ontwerp produceerbaar is en aan onze eisen voldoet, beginnen we aan de uiteindelijke applicatie. Daarvoor stellen we met het team eerst de firmware- en softwarearchitectuur op. Vervolgens splitsen we het project op, zodat verschillende mensen er tegelijk aan kunnen werken. Op het SYTXG1-platform hebben we momenteel twee firmware-engineers en één software-engineer zitten. De verwachting is dat we binnen enkele maanden kunnen opleveren.

Lars Willeboordse is zes jaar geleden begonnen bij Axon Digital Design en is sinds dit jaar senior ontwikkelaar. Hij heeft verschillende producten op zijn naam staan en is momenteel verantwoordelijk voor de ontwikkeling van het SYTXG1-platform, dat binnenkort op de markt komt. Peter Schut werkt al meer dan twintig jaar bij het bedrijf uit Gilze. Als CTO en vicepresident van de R&D-afdeling stuurt hij de ontwikkelaars aan en houdt hij zich bezig met de toekomstige producten en visie van Axon.

Redactie Nieke Roos

Formaat	Aanduiding	Resolutie
Standaard definitie (SD)	480i (Amerika) 576i (Europa)	720 pixels bij 480 lijnen 720 pixels bij 576 lijnen
Hoge definitie (HD)	720p 1080p	1280 pixels bij 720 lijnen 1920 pixels bij 1080 lijnen
Ultrahoge definitie (UHD)	4K	4096 pixels bij 2160 lijnen

Tabel 1:
Van SD
naar UHD

beeldinformatie die om en om 25 keer per seconde worden opgebouwd. De Amerikaanse tegenhanger is '480i' (National Television Standards Committee, NTSC), met minder lijnen maar een iets hogere verversingssnelheid. Nieuwe content is allemaal progressive scan, herkenbaar aan het p'tje in de aanduiding (zie Tabel 1).

• Om ook het oudere materiaal weer te kunnen geven, hebben moderne televisies een zogeheten *de-interlacer* aan boord. Deze zet de geïnterlacete video om in progressive scan-formaat door de halve frames te combineren tot hele. Dat is meer dan ze simpelweg over elkaar heen leggen, want objecten kunnen tussendoor verschuiven. Over het algemeen geldt: hoe duurder de tv, hoe beter de de-interlacer de halve frames aan elkaar naait.



IP-pijlers voor digitale cinema

Barco's vierde generatie van digitale cinemaprojectoren onderscheiden zich onder meer door een ingebouwde mediaserver. Een opmerkelijke ontwikkeling, mede mogelijk gemaakt door de robuuste en snel te integreren IP-blokken van dochter Barco Silex.

Jan Provoost

Onlangs bracht Barco de vierde generatie projectoren voor digitale cinema op de markt. Hart van de systemen is de Barco Alchemy-module. Dit is een cinemaprocessorbord en een mediaserver ineen. Het is voor het eerst dat de mediaserver is ingebouwd in de projector. Geen aparte hardware en bekabeling meer, en tegelijk een beter geïntegreerde beveiliging, wat een plus is tegenover filmproducenten.

Tijdens de recente Cinemacon-beurs in Las Vegas kondigde Barco bovendien aan dat de nieuwe projectoren geslaagd zijn voor het DCI-examen. DCI (Digital Cinema Initiatives) is een joint venture van de grote Amerikaanse filmstudio's waarin zij gezamenlijk de technische specificaties hebben opgesteld voor digitale cinema. Deze hebben onder meer betrekking op de compressie, de beveiliging en het formaat van de digitale media, maar bijvoorbeeld ook op de kwaliteit van de projectieomgeving.

In Barco's nieuwe Alchemy-blok zitten drie harde schijven in Raid-5-modus, waarop de versleutelde en gecomprimeerde film wordt geladen. Van daar streamt het systeem de content direct naar het scherm, zonder tussentijdse opslag. Onderweg gaat de bitstream door een Altera-FPGA, die de authenticatie, decryptie en decompressie van de beelden verzorgt. 'Voor alle drie deze functies hebben wij de IP-blokken geleverd', zegt Geert Decorte, commercieel directeur van Barco Silex.

Théodore Maresceau, Barco's productmanager voor digitale cinema, sprak voor de pers vol lof over de snelheid en het gemak

waarmee de verschillende IP-blokken zijn geïntegreerd en het competitief voordeel daarvan voor zijn bedrijf. 'Maar behalve dat onze video- en cryptoblokken eenvoudig zijn te integreren, zijn ze ook klaar voor de toekomst van videoprocessing en -projectie', stelt Decorte. 'We zijn bijvoorbeeld de eersten die 4K-projectie implementeren aan 48 en 60 frames per seconde, waarbij we data gecomprimeerd streamen met een snelheid van 625 Mb/s.'

Scherpere kijkervaring

Voor beeldcompressie schrijft DCI het gebruik voor van Jpeg 2000. Deze opvolger van Jpeg biedt onder meer een veel betere beeldcodering, een grote kleurdiepte van de pixels (12 bits per kleur), een hoge resolutie met een groot aantal beeldcomponenten, een progressieve opbouw van de beelden, alsook foutresistentie en beveili-

ging. Jpeg 2000 is nu al de meest gebruikte compressiestandaard in digitale cinema en dringt ook door in andere sectoren waar superieure beeldkwaliteit belangrijk is, zoals medische beeldvorming, cartografie en beveiliging.

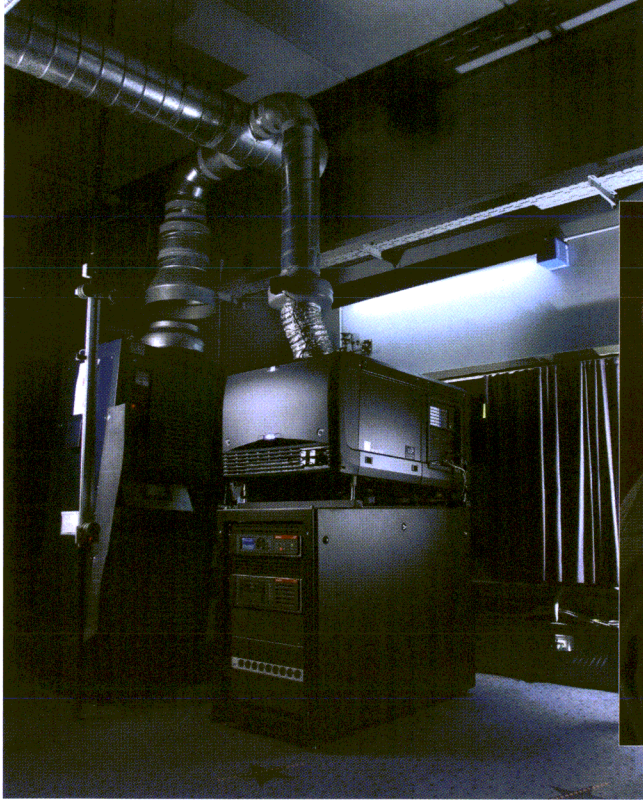
'Jpeg 2000 is kwalitatief veel beter dan Jpeg, maar tegelijk veel complexer om te implementeren', aldus Jorgen Vandewoestijne, de projectleider die bij Barco Silex de Alchemy-ontwikkeling in goede banen leidde. 'Direct na de formulering van de standaard zijn we begonnen met een referentie-implementatie. Daardoor hebben we vandaag performante en complete IP-blokken voor Jpeg 2000 in huis, met alle functionaliteit die digitale cinema en beeldverwerking vereisen.'

Een voorbeeld is de opbouw van de beelden. Jpeg 2000 schrijft hiervoor het gebruik van lagen voor, zodat elk plaatje progressief

Barco Silex

Barco Silex is gevestigd in het Waalse hightechcentrum Louvain-la-Neuve, net over de Vlaams-Waalse taalgrens en zo'n twintig kilometer van Leuven. De volledige dochter van Barco heeft daarnaast kantoren in Gent en het Franse Aix-en-Provence. De vestigingen zijn samen goed voor zo'n vijftig medewerkers die IP-blokken bouwen en FPGA- en Asic-ontwerpdiensten leveren met een specialisatie in video en encryptie.

'De meeste van onze Jpeg 2000-klienten zijn bezig met broadcasting en video over IP – met het opnemen, doorsturen of afspelen van beelden', vertelt commercieel directeur Geert Decorte. 'Andere doelmarkten zijn cartografie, beveiliging en verkeerscontrole, waar we bijvoorbeeld werken met Gatso. Voor Barco zijn wij de partner voor videoprocessing-IP. En omdat zij marktleider zijn in een snel evoluerende sector, stellen ze strenge eisen aan onze blokken. Een hele uitdaging voor ons, maar wel een waar onze andere klienten mee de vruchten van plukken.'



wordt opgebouwd van een lagere resolutie tot een groot beeld in maximale resolutie. Dat maakt eenzelfde stream geschikt voor projectie op verschillende displays: kleinere schermen tonen bijvoorbeeld enkel de eerste drie lagen. Om de DCI-specificatie van 2K-projectie te volgen, zijn zo vijf lagen nodig. Voor 4K-projectie vraagt DCI er zes, wat Barco Silex vandaag al in zijn Alchemy-implementatie heeft zitten.

'4K-projectie geeft een verdubbeling van het aantal pixels in de hoogte en de breedte. Je krijgt dus viermaal meer pixels op een scherm', verduidelijkt Vandewoestijne. 'Dat betekent dat je op grotere schermen kunt projecteren, of dat je de kijker dichterbij een scherm, midden in de actie kunt zetten.'

Bovendien combineert Barco Silex de 4K-projectie met een hoge beeldsnelheid, tot 60 beelden per seconde bij gebruik van een enkel kanaal en 30 beelden per seconde voor twee kanalen (nodig voor 3D-projectie). 'Voor film liefhebbers betekent dat in de toekomst een veel scherpere kijkervaring', voorspelt Vandewoestijne. 'Bij de traditionele snelheid van 24 frames per seconde zie je bij hoge resolutie nog een vaagheid in de snelle bewegingen op het scherm. Met 48 of 60 frames valt die beperking weg en krijg je de volledige scherpte van 4K-projectie. Maar 4K-projectie aan 60 frames maakt wel dat onze implementatie realtime een grootteorde meer pixels moet kunnen verwerken.'

Het grotere aantal pixels gecombineerd met een paar andere aardigheden van Jpeg 2000 geeft een aantal verrassende toepas-

singen. Zo kunnen productiehuzen bijvoorbeeld een volledig voetbalveld filmen met één camera en tegelijk op details inzoomen met voldoende beeldkwaliteit. Of scheidsrechters kunnen een actie beeld voor beeld bekijken en genoeg details zien om beslissingen te nemen over een spelfase.

De DCI-specificatie schrijft ook een sterke authenticatie en versleuteling van de video en audio voor. Omdat de film nergens onbeveiligd mag worden opgeslagen, moeten die processen ook realtime gebeuren op de bitstream. 'Onze crypto-engine is krachtig genoeg voor de hoge eisen van deze toepassing, en heeft tegelijk een kleine voetafdruk op de FPGA', legt Vandewoestijne uit. 'Voor de Alchemy-module gebruiken we HMAC-authenticatie en AES-versleuteling. Aangezien er geen aparte mediaserver meer is, bewaren we de sleutel nu op de projector zelf. Zowel onze cryptomodules als het volledige Alchemy-blok hebben we FIPS 140-2-gecertificeerd.'

Naast de compressie en cryptografie bevat de Altera-FPGA op het Alchemy-bord nog een aantal IP-blokken van Barco Silex die essentieel zijn voor de totale performance van het systeem. Vandewoestijne preciseert: 'Het gaat met name over de DDR3-geheugencontroller en de PCI Express-interface. Die controller hebben we bijvoorbeeld speciaal ontwikkeld voor gebruik met Jpeg 2000. De Jpeg 2000-video compressie schrijft en leest namelijk op een vrij onvoorspelbare manier in het geheugen; onze controller hebben we daarvoor geoptimaliseerd.'

Verliefd

'In het Jpeg 2000-blok zitten meerdere jaren aan ontwikkeling', weet Geert Decorte. 'Dus komen bedrijven die een kwalitatieve video-oplossing willen bouwen en die dat sneller willen doen dan de concurrentie automatisch uit bij de aanschaf van IP-blokken. Maar daar kan het misgaan: ze kopen zwarte dozen waarvan de performance pas na integratie bekend is, die ze slechts met de grootste moeite kunnen inbouwen en waarvan ze niet weten hoe ze die moeten testen.'

'Als IP-provider hebben wij een andere kijk op IP-implementaties', gaat Decorte verder. 'Die is natuurlijk mee ingegeven door de eisen van ons moederhuis Barco. We streven ernaar om onze blokken zo te maken dat ze uiterst eenvoudig te integreren zijn. Bovendien bevatten al onze oplossingen uitgebreide routines om ze te testen in de toepassing zelf, en niet alleen in simulatie.'

'Hoewel de meeste van onze klanten ons leren kennen en appreciëren via onze IP-blokken, blijft het daar meestal niet bij', besluit de commercieel directeur. 'Omdat we ons IP zelf hebben ontworpen, kunnen we als geen ander bijkomende diensten leveren, en uiteindelijk ook volledige oplossingen ontwerpen, van idee tot silicium. Zo zien we klanten die ontdekken wat we allemaal voor hen kunnen doen, verliefd op ons worden en telkens terugkomen.'

Jan Provoost is wetenschapsjournalist. Hij schreef dit artikel in opdracht van Barco Silex.

Redactie Nieke Roos

Het netwerk als systeemlijm

Een enkel computersysteem is vandaag de dag vaak niet meer genoeg om een taak gedaan te krijgen; vaak krijgt de gebruiker te maken met meerdere systemen – die nauwelijks met elkaar integreren. Technolution ontwierp een oplossing om dit soort uiteenlopende computersystemen te digitaliseren en met elkaar te combineren. De uitdaging was om een oplossing te bedenken die met alle verschillende situaties overweg kan.

Jacco Wesselius

Adriaan Schipper

Steeds vaker krijgen gebruikers te maken met systemen-van-systemen: verschillende computersystemen met hun specifieke functionaliteit worden aan elkaar gekoppeld voor een totaaloplossing. Een goed voorbeeld hiervan tref je aan in moderne operatiekamers. De arts gebruikt tijdens de operatie imagingsystemen zoals röntgen-beeldvorming, systemen om vitale lichaamsfuncties te bewaken en microscopen. Door deze trend is het steeds vaker nodig om de gebruikersinterfaces met elkaar te integreren, bijvoorbeeld door de informatie uit de systemen flexibel op één groot scherm te tonen.

Meestal staat de integratiegedachte bij het ontwerp van een deelsysteem echter niet hoog in het vaandel. Het verwerken van beeld- en videostromen kan daarom problemen opleveren, en de verschillende gebruikersinterfaces laten zich lastig integreren. Het resultaat: werkplekken met talloze monitoren en losse toetsenborden en een gebruiker die met zijn bureaustoel van toetsenbord naar toetsenbord rolt om het systeem-van-systemen te dresser.

Wat het nog complexer maakt, is dat alle informatie tegenwoordig niet alleen op een centrale plek, maar eigenlijk altijd en overal beschikbaar moet zijn – ook videostromen. Een ziekenhuis zal de beelden van een operatie bijvoorbeeld live in een auditorium willen tonen. Videostromen moeten dus flexibel naar allerlei locaties verspreid kun-

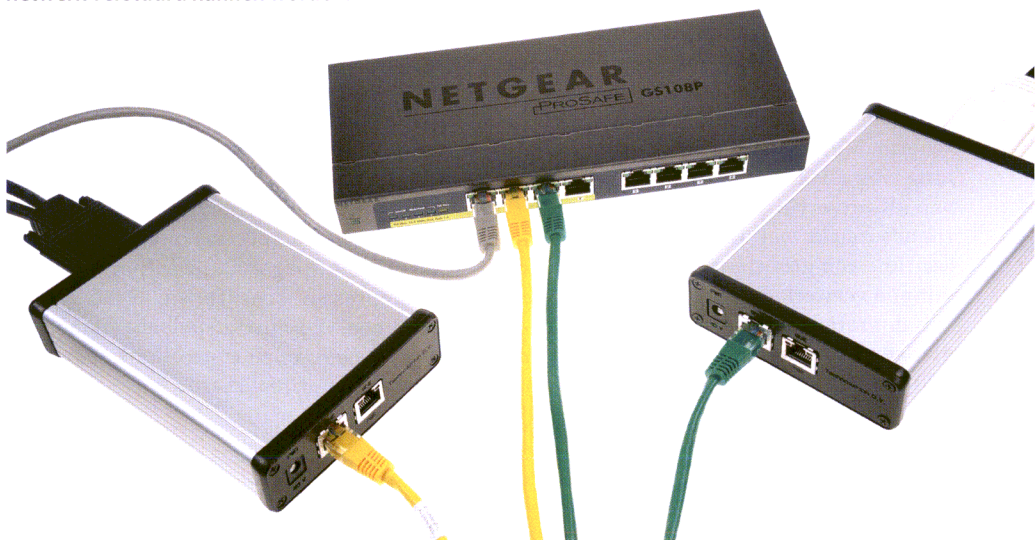
nen worden. De eisen aan de beeldkwaliteit en de maximale vertraging verschillen van geval tot geval, maar de roep om flexibiliteit en distributie van videostromen wordt in allerlei toepassingsgebieden gedeeld.

Daartegenover staat een groeiend aanbod aan videostromen die binnenkomen in het systeem. Wie rondkijkt in een verkeerscentrale ziet een enorme hoeveelheid beelden uit de camera's langs de weg. De beelden moeten verzameld worden en de relevante videostromen moeten vervolgens op de monitoren in de verkeerscentrale worden getoond. Tientallen beelden komen zo samen op één werkplek.

Als je met een schone lei zouden kunnen beginnen bij het combineren van systemen, zouden we standaarden kunnen hanteren voor het samenbrengen van video en interfaces. Maar in de praktijk hebben we vaak te doen met bestaande gesloten systemen zonder Api's voor het bouwen van gecombineerde oplossingen.

Om dat probleem te ondervangen, hebben we bij Technolution SigmaXG ontwikkeld. Simpel gezegd is dit een geavanceerde 10 Gb ethernet-infrastructuur. Via het netwerk worden video, audio en andere data gecombineerd verstuurd. Systemen kunnen aan dit netwerk worden gekoppeld met behulp

De SigmaXG-boxen van Technolution digitaliseren de input en output van een computersysteem, waarna deze via het netwerk verstuurd kunnen worden.





Met een videowall is de output van verschillende computersystemen eenvoudig te combineren.

van SigmaXG-boxen die de gangbare video-aansluitingen ondersteunen zoals VGA, DVI, Displayport en HDMI. Door het digitaliseren van USB kunnen via de box ook muis, toetsenbord en bijvoorbeeld een geheugenstick over het netwerk worden aangesloten.

In SigmaXG vormt het netwerk de basis voor het uitwisselen van video, USB, audio en andere data. Dankzij de netwerkaanpak kan eenvoudig intelligentie worden toegevoegd door verbinding te leggen met andere systemen; denk aan het opslaan van beelden, het combineren van video uit verschillende bronnen of aan een systeem met kennis van de workflow dat ervoor zorgt dat informatie op de juiste momenten en plaatsen wordt afgebeeld.

Daarnaast bevat SigmaXG een videomixer waarmee de video-output – waaronder de gebruikersinterfaces – van meerdere apparaten samen op één scherm aangeboden kunnen worden. De mixer zorgt er ook voor dat alle muis- en toetsenbordinput op het gecombineerde scherm naar het juiste systeem wordt doorgestuurd, zodat de gebruiker vanaf één werkplek alle aangesloten apparaten kan bedienen.

Niet zo streng

Met veel deelaspecten hadden we al wel ervaring, zoals het binnenhalen van video op een FPGA, het bouwen van netwerken en het verwerken van video, maar de oplossing

wierp nogal wat technische uitdagingen op. Het belangrijkste bij het combineren van systemen tot een groter geheel is om de balans te houden: generiek genoeg om in verschillende domeinen toegepast te kunnen worden, maar met voldoende kennis van de toepassingsgebieden om daar meerwaarde te kunnen bieden. Een oplossing voor de verkeersmarkt is bijvoorbeeld niet per definitie geschikt voor toepassing in een röntgensysteem voor operatiekamers.

In de operatiekamer is compressie waarbij informatie verloren gaat uit den boze. Bovendien moet video bijvoorbeeld met een minimale vertraging over het netwerk verstuurd worden; terwijl de bron bezig is om de beeldlijnen te versturen, worden deze enkele milliseconden later al op een monitor getoond. Om dit te kunnen realiseren, moeten de klokken van de videobron en monitor strak worden gesynchroniseerd. Dit moet over het netwerk, zonder dat er een fysieke klokverbinding is. Deze scherpe timing was alleen mogelijk met een oplossing in elektronica en VHDL op een FPGA.

Ook hebben we een speciale methode ontwikkeld om de gegevens te coderen op het netwerk. SigmaXG kan daardoor HD-video uit een röntgensysteem zonder compressie met zestig frames per seconde over een 1 Gb-verbinding verzenden.

In een verkeerscentrale zijn deze eisen niet zo streng, maar is er een grotere hoe-

veelheid videokanalen die verwerkt moeten worden en moet het systeem ook over compressiemogelijkheden beschikken. Voor dit doelgebied konden we de oplossing in software maken. Functionaliteit is daarmee doorgaans sneller te realiseren, waardoor we een Agile-ontwikkelproces konden hanteren waarin de klant betrokken is bij de eindoplossing.

Ten slotte is het natuurlijk een permanente uitdaging om performance en functionaliteit te realiseren met een kosteneffectieve architectuur. Hierbij speelt de keuze van de sleutelcomponenten een cruciale rol. Samen met leveranciers konden we componenten kiezen waarvan types beschikbaar zijn met verschillende prijzen en prestaties. Bovendien hebben we een modulaire oplossing, waarbij het netwerk aangesloten kan worden met de interfaces die voor een specifieke toepassing nodig zijn. Geen *one size fits all*-product dus waarbij de helft van de functionaliteit niet wordt gebruikt, maar juist toepassingsspecifieke oplossingen op basis van een breed basisplatform, waarin kennis van bijvoorbeeld videocompressie-algoritmes wordt meegenomen.

Jacco Wesselius is technologiemanager en Adriaan Schipper is businessdeveloper bij Technolution.

Redactie Pieter Edelman



Eric Leenman is FPGA- en hardwareontwerper.
eric.leenman@gmail.com

De laatste der Mohikanen

Ik was begin april op een FPGA-seminar en vanuit achter in de zaal viel het me op dat je a. vaak de zelfde mensen tegenkomt, en b. als ze nog haar hebben op hun hoofd, het vaak steeds verder uitdunt of grijs kleurt. Zijn wij de laatste der Mohikanen? Zijn wij de laatste generatie FPGA-designers? Zijn wij de enige die nog weten dat het twee klokcycli duurt voordat data uit een block Ram komt nadat het adres is aangeboden? Zijn wij de enige nog die pipelining toepassen om de klokfrequentie te verhogen, die DSP's instantiëren als de synthesetool het in LUT's en logica legt?

Ik wist al vroeg dat ik de techniek in wilde, maar techniek is al jaren niet meer interessant op scholen. Handenarbeid wordt niet meer gegeven, en mannelijke leraren zijn bijna niet te vinden – techniek is toch hoofdzakelijk een mannenberoep. Een op de zeven leraren weet zeker dat hij dit jaar nog gaat stoppen; anderen overwegen een ander vak te kiezen vanwege hoge werkdruk en slechte groeimogelijkheden.

Zo wordt de jeugd nooit geprikkeld om dingen te maken, experimenten uit te voeren, het succes te ervaren als iets na veel moeite lukt. De werking van een batterij, het bouwen van een vogelhuis, het maken van een kandelaar, het wordt niet meer uitgelegd, het wordt niet meer gemaakt.

Is de enige educatie voor de nieuwe generatie de Tinker Bell-film op Disney XD, waar ze erachter komt dat 'een knutsel' ook toegevoegde waarde heeft? Dat je het leuk mag vinden om dingen te maken en gebruik mag maken van je inzicht hoe je techniek toe kunt passen? Dat door Tinker Bells inzicht een handmatig proces van herenbeestjes beschilderen verbeterd kan worden door een apparaat en zo het bedrijfsproces verbeterd en de lente wordt gered?

Laten we het niet hopen. Techniek is de *enabler* voor maatschappelijke verbetering, voor nieuwe mogelijkheden, de opmaat voor welvaart.

Nederland was onovertroffen in de scheepsbouwtechniek in de Gouden Eeuw. Een scheepsbouwer in die tijd deed de berekeningen uit het hoofd. De ervaring, inzichten en bouwtechnieken gingen over van scheepsbouwmeester op -leerling. Zo werd de techniek toegepast én overgedragen. De techniek om schepen te kunnen bouwen, op snelheid, wendbaarheid of laadvermogen,

maar waar stabiliteit het meest belangrijk was. Dat dat moeilijk was, bewees het Zweedse oorlogsschip de Vasa: dit werd te water gelaten en zonk vervolgens na dertienhonderd meter. Zonder techniek geen vervoersmiddel, zonder transport staat alles stil, zonder handel geen handelsnatie, geen geld voor nieuwe innovaties.

Een ander voorbeeld: het zuiden van de Verenigde Staten innoveerde niet in techniek. Het was daar van begin af aan een landbouwcultuur die alleen aan schaalvergroting deed met plantages. En afhankelijk was van de export. Noordelijk Amerika

De jeugd wordt niet geprikkeld om dingen te maken

daarentegen bleef investeren in techniek. Zeilboten werden stoomboten met grote waterraderen. Hierdoor werd New York de grootste haven en niet het zuidelijke New Orleans. Door de technologische voor-sprong hadden de Yankees tijdens de burgeroorlog in 1861 eigen kanonfabrieken en ijzergieterijen, een uitgebreid spoorwegnetwerk en oorlogsschepen. De zuidelijke staten hadden dat allemaal niet, en verloren.

Of neem de Indianen. De Spanjaarden brachten paarden naar Amerika. Uitgebroken paarden vormden kuddes en zwierven vanaf 1650 over de onbewoonde grazige prairie. De Indianen vingen, temden en bereden ze. Deze paarden gaven hun een nieuwe techniek en brachten hun ongekende mogelijkheden. Ze konden grotere afstanden afleggen, zwaarder materiaal vervoeren dan wat toen gebruikelijk was met hun honden, en ze konden nu op bizonen jagen met paarden, in plaats van ze van kliffen af te laten storten. Ze betrokken nieuwe gebieden zoals de Great Plains. Tot ze door de – technologisch superieure – blanken in reservaten werden gestopt.

Ik hoop niet dat het met ons techneuten net zo afloopt als met de Indianen, dat we in een reservaat worden gestopt en uitsterven, omdat Nederland alleen nog maar uit economen en bankiers bestaat. ☺

Sms <gezondheid aan>

De CE-industrie heeft grootse plannen met het meten van gezondheids- en fitnessgegevens. Door over lange tijd te meten en gegevens met elkaar te correleren, moet een diep inzicht ontstaan in de gezondheid van een persoon, is het idee. Maar van wie is deze data?

Pieter Edelman

Apple, Google en Samsung, de drie bedrijven die samen momenteel de dienst uitmaken in smartphones, zijn afgelopen maand alle drie naar buiten getreden met hun plannen voor gezondheid en fitness. Het werd de hoogste tijd, want de ideeën zingen al geruime tijd rond. Op hoofdlijnen komt het in alle drie de gevallen op hetzelfde neer: smartphones en *wearables* gaan gezondheidsgegevens verzamelen, die vervolgens met elkaar worden geïntegreerd om trends te ontdekken. En die data kunnen vervolgens weer gedeeld worden met derden: andere apps, maar ook artsen, diëtisten, trainers of wetenschappers die een specifieke aandoening onderzoeken.

Het drietal was lang niet uniek met de onthullingen. De trend deze richting op is al geruime tijd gaande, gestart vanuit de *quantified self*-beweging en langzaam maar steeds populairder geworden via allerlei sporthorloges en armbandjes. Vanuit alle hoeken – consumentenelektronica, de gezondheidszorg, de medische-technologiesector, hobbyisten – lijkt de trend om gezondheidsdata te verzamelen en te integreren aan te slaan. Analisten kunnen zich bij Tomtom bijvoorbeeld in hun handen wrijven met de schatting dat het bedrijf plotseling veel meer sporthorloges verkocht heeft dan verwacht. En laten we de aankondiging van Philips en de TU Eindhoven niet over het hoofd zien: er komen op korte termijn zeventig promotieplaatsen om kruiscorrelaties in grote brijen data te leggen, met een belangrijke rol weggelegd voor medische toepassingen.

De redenering achter de initiatieven is als volgt: tot nog toe ga je naar de dokter als je ziek bent, en die bepaalt de bloeddruk of maakt een hartfilmpje om een diagnose te stellen. Maar dat is steeds een momentopname, en slechts van een paar parameters, en alleen als iemand zich niet lekker voelt.

Wanneer iemands gewicht, bloeddruk, hartslag, dieet, activiteit en noem maar op over langere tijd in kaart worden gebracht én met elkaar worden gecorreleerd, zijn er trends en afwijkingen te detecteren die wellicht veel meer zinnigs zeggen over zijn gezondheid. Of wat voor de meeste technologie-minnende consumenten telt: fitheid.

De gegevens moeten dan ook uit allerlei bronnen komen. Sensoren in de smartphones vormen de opmaat. Apple schepste afgelopen jaar op over een 'coprocessor' in zijn smartphone die voortdurend bijhoudt of de gebruiker aan zijn dagelijkse portie activiteit komt, en mijn nieuwe Samsung-smartphone blijkt een sensor aan boord te hebben om in een vingertop de hartslag te meten – iets dat ik nu met enige regelmaat doe om te zien of die sensor een beetje een plausibele uitslag geeft.

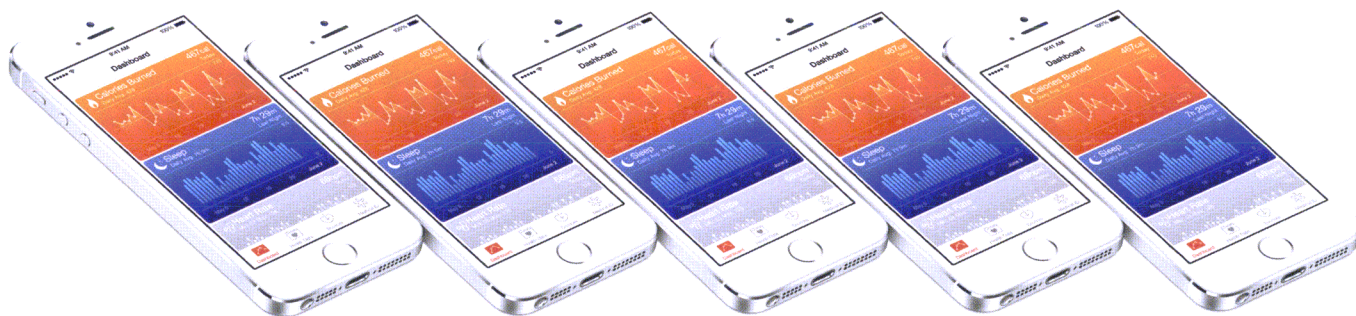
Daarnaast worden de smartwatches sterk gepusht vanuit de CE-bedrijven. Die hebben direct contact met de huid en worden 24 uur per dag gedragen, waardoor de mogelijkheden om gezondheidsdata te verzamelen nog veel groter zijn. En inderdaad speelt dit thema een belangrijke rol in veel van de plannen. Verder maken interfaces naar allerlei externe fitness- en gezondheidshardware er onderdeel van uit. En ten slotte kunnen gebruikers nog gewoon hun dagelijkse dieet en uren slaap inkloppen in een app.

Stappenteller-apps

Er zijn echter nog behoorlijk wat beren op de weg om dit soort mobiele initiatieven ook echt een rol te geven in de gezondheidszorg, een compleet ander domein dan de consumentenelektronica. Het Nictiz, een expertisecentrum voor standaardisatie en



Samsung onthulde afgelopen maand een referentieontwerp voor een sensorarmbandje dat de verzamelde data via open Api's naar zijn database uploadt. Imec ontwikkelde de eerste module voor deze Simband, met impedantiemeters om de hartslag te meten, optische sensoren met verschillende kleuren leds om bloedsamenstelling te bepalen, ecg-sensoren en bewegingsopnemers. De University of California in San Francisco partnert ook mee.



Apple wil zijn smartphones het centrum maken voor het beheren van gezondheidsdata. Het bedrijf wist de vermaarde Mayo Clinic aan zich te binden als partner in dit initiatief.

e-health, schreef begin dit voorjaar in een rapport dat de professionele zorgverlener momenteel geen kijk heeft op de betrouwbaarheid van de zelfgegenereerde data. Deze gegevens kunnen daarom hooguit als aanwijzing worden meegenomen, maar niet worden gebruikt om de diagnose te stellen.

Verder is er een groot gebrek aan standaardisatie, waardoor gegevens uitwisselen tussen consumenten- en professionele systemen erg lastig wordt. Google en Samsung willen dit oplossen met open Api's naar hun databases waarop iedereen kan inhaken. Apple denkt juist zelf zo veel mogelijk als bemiddelaar te kunnen optreden tussen de verschillende belanghebbenden.

Daarnaast is er de vraag of consumenten, afgezien van een groep enthousiastelingen, hier echt op zitten te wachten. De meeste ideeën zijn al eerder geprobeerd zonder massasucces. Stappenteller-apps voor smartphones bestonden bijvoorbeeld al in de tijd dat de batterij van een mobieltje lang genoeg meeging om geen coprocessor nodig te hebben. De Continua-industriegroep ijvert al sinds 2006 voor het draadloos verbinden van gezondheids- en fitnesssensoren met het internet. En Microsoft lanceerde reeds in 2007 zijn Healthvault, een product dat akelig veel weg heeft van Samsungs en Google's initiatieven. Voor Google is zijn aangekondigde Fit-dienst sowieso al de tweede poging op dit gebied; de eerdere Health-dienst zette het in 2011 stop wegens een overwelldigend gebrek aan belangstelling.

Maar er is in de tussentijd wel het een en ander veranderd. De smartphone is veel meer doorgedrongen in het dagelijkse leven als platform dat voortdurend onze activiteiten

monitort. Draadloze technologie is veel makkelijker in gebruik geworden. De mogelijkheden om meetwaarden over langere periodes te verwerken, zijn sterk uitgebreid door betere opslagmogelijkheden en krachtigere mobiele processoren, en ontwikkelingen in databasetechnologie en cloudcomputing.

Daarnaast verwachten specialisten dat dit pas het begin is. Gepersonaliseerde geneeskunde, een andere belangrijke trend die kijkt naar de specifieke biologie van een patiënt in plaats van standaard symptomen, begint langzaam serieuze vormen aan te nemen. Een volledige DNA-analyse is binnenkort niet duurder dan een MRI-scan. Dit soort gegevens zijn uitstekend mee te nemen in de koppeling. De toekomst van *mobile health* is onlosmakelijk verbonden met de opkomst van *big data*.

Geanonimiseerde trends

Wellicht is dat ook wel gelijk de achilleshiel. De afgelopen jaren zijn techbedrijven als Google en Apple grootschalig het gedrag van consumenten gaan profileren voor commerciële doeleinden. Die deden hier aanvankelijk graag aan mee vanwege de gratis diensten, maar voelen zich steeds minder op hun gemak bij het idee dat dergelijke bedrijven in de gaten houden met wie zij communiceren, wat zij online kopen en waar zij komen met hun smartphone.

De vraag is dan ook of consumenten het zien zitten om veel intiemere data zoals medische informatie af te staan. Toen ING dit voorjaar aankondigde om het bestedingsgedrag van zijn klanten te delen met adverteerders, ontlokte dat een storm van protest, zelfs toen de bank bezwoer dat het dat nooit ongevraagd zou doen. De

publieke opinie was duidelijk: bestedingsgedrag is een strikte privézaak en de klant heeft derhalve een intieme vertrouwensrelatie met de bank. Alleen al het idee om deze gegevens te delen, is een beschaming van dat vertrouwen.

Zou het voor medische data anders zijn? Fitnessgegevens zijn misschien niet zo privacygevoelig, maar voor echte medische data voelt het toch wat ongemakkelijk. Ziet u het zitten om met Google, Apple of Microsoft te delen dat u een verhoogde kans hebt op kanker of gediagnosticeerd bent met een hartaandoening, zelfs als ze beloven dat die data privé blijven? Op de een of andere manier zullen ze een manier vinden om geld te verdienen aan die gegevens, bijvoorbeeld door geanonimiseerde trends te verkopen aan farmabedrijven. Of het is een manier om u de rest van uw leven in hun ecosysteem op te sluiten.

Ernst Hafen, hoogleraar aan de ETH Zürich, pleitte onlangs op het Medical Delta-congres voor een ander idee: coöperaties – bedrijven gevormd door samenwerkende personen, een model dat veel wordt toegepast in de agrarische sector. Burgers kunnen hierin zelf de regie over hun medische en fitnessdata houden, en ze kunnen zelf het geld opstrijken wanneer ze hun gegevens verkopen. Een pilot in Zwitserland is al in de maak.

Een aanlokkelijk aanbod, maar de *pr-machines* van de CE-bedrijven draaien ook op volle toeren. Bovendien staan er nog veel meer spelers in de coulissen te trappelen met hun producten en diensten. Hoe het veld zich gaat ontwikkelen, is dan ook koffiedik kijken. Maar één ding is duidelijk: de patiënt zal steeds vaker naar zijn smartphone wijzen als dokter vraagt wat er loos is. ☺



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

Hoe bootstrap ik mijn *story points*?

Scrum. De een zweert erbij, de ander vervloekt het. Zelf vind ik het in ieder geval een dappere poging om het ontwikkelproces voorspelbaarder te maken. Een van de technieken die hierbij wordt gebruikt, is het schatten in *story points* in plaats van manuren. Helaas zijn *story points* meteen ook een van de meest verkeerd begrepen concepten uit de wereld van Scrum.

Wij engineers zijn ontzettend slecht in het inschatten hoeveel tijd en moeite een stuk werk gaat kosten. Hier is een breed scala aan oorzaken voor aan te wijzen, van het onderschatten van complexiteit tot het niet meetellen van het schrijven en uitvoeren van tests, documenteren, overhead in de vorm van meetings en ga zo maar door. Wat de redenen ook zijn, iedereen die met softwareontwikkeling te maken heeft, weet dat schattingen er rustig een factor tien naast kunnen zitten.

Om dit te verbeteren, is op zeker moment het idee van *story points* geïntroduceerd: een dimensieloos getal dat de grootte van een stuk werk (vaak een *user story* genoemd) weergeeft in verhouding tot een ander stuk werk. Dit gaat uit van het idee dat het veel gemakkelijker is om een relatieve dan een absolute grootte in te schatten: het toevoegen van een knop is ongeveer evenveel werk als het toevoegen van een tekstveld, maar meer werk dan het wijzigen van de achtergrondkleur en minder werk dan het toevoegen van encryptie. Dus als *user story X* wordt ingeschat op twee *story points*, en *user story Y* op vier, dan weet je nog steeds niet hoeveel werk iedere *user story* gaat kosten, maar wel dat *Y* ongeveer twee keer zo veel gaat kosten als *X*.

Vervolgens ga je bijhouden hoeveel werk ieder *story point* daadwerkelijk kost. Dit doe je of door per *user story* bij te houden hoeveel uur eraan wordt besteed, of door aan het einde van een sprint te kijken hoeveel *story points* je af hebt gekregen. Als je dat consistent doet, heb je na verloop van tijd genoeg historische data om uit te rekenen hoeveel werk een *story point* gemiddeld kost.

Het venijn zit hem hier in het zinnetje 'na verloop van tijd'. Leuke theorie, maar hoe begin je nou met *story points* als je nog geen historische data hebt?

Een methode die ik zelf heb toegepast, gaat als volgt: zorg dat je een set *user story's* hebt voorbereid, met een duidelijke beschrijving van wat ervoor moet gebeuren. Schrijf nu korte beschrijvingen van de *story's* op post-its en geef het team de opdracht om deze in volgorde van oplopende grootte op te hangen. Ze hoeven niks in te schatten, alleen maar voor iedere *user story* te zeggen waar in de rangschikking die thuishoort.

Verdeel nu de gesorteerde reeks van *user story's* in zes groepen. In deze groepen zitten *story's* die ongeveer even groot zijn. Geef deze groepen nu *story point*-inschattingen.

Urenschattingen kunnen er rustig een factor tien naast zitten

tingen van respectievelijk 1, 2, 3, 5, 8 en 13, de getallen van een Fibonacci-reeks; die loopt hard op en geeft daarmee weer dat voor grotere brokken werk de onzekerheid toeneemt. Het aantal groepen kan naar eigen inzicht worden aangepast.

Je hebt nu een eerste aanknopingspunt voor je *story point*-inschattingen. Toekomstige *user story's* worden ook geschat door ze in de juiste groep te plaatsen. In mijn ervaring is gebleken dat de getallen zich na een aantal sprints stabiliseren, en een betere voorspelbaarheid opleveren dan een klassieke ureninschatting. ☺

Topsectortender voor R&D in mkb

Innovatieve ideeën genoeg in het mkb, maar vind er maar eens geld voor. Waar banken al snel nee schudden, proberen de topsectoren in te springen. Via de regeling Mkb-Innovatiestimulering Topsectoren (MIT) kan het midden- en kleinbedrijf tot 22 september subsidie aanvragen voor R&D-samenwerkingsprojecten. Hoe? De Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO.nl), die straks de inzendingen beoordeelt, geeft antwoord.

Imke Hamacher

k ben een mkb'er in de hightech. Hoe kom ik in aanmerking?

Marcus Seume, procescoördinator bij RVO.nl: 'Zorg dat je aansluit bij de thema's en roadmap van de topsector waarbij je subsidie wilt aanvragen. Verdiep je in wat er speelt. Waar gaat de sector naartoe? Beargumenteer waarom jouw innovatie daar goed bij aansluit. Dat argumenteren is erg belangrijk; zorg voor een sterke onderbouwing met cijfers en voorbeelden. We kunnen geen aannames doen. Beweer je dat jouw project het meest innovatief is, beschrijf dan ook waarom.'

De vorige MIT-ronde kreeg enige kritiek. Wat is er veranderd?

'De eerste ronde was opgezet volgens het *'first come, first served'*-principe. Omdat de belangstelling groter was dan het budget, moesten we loten. Dan is geluk belangrijker dan kwaliteit, en dat wil je vermijden. Het ministerie wil de beste projecten honoreren, dus heeft het nu gekozen voor een tender. Dat betekent dat je projectvoorstel ook echt goed moet zijn om in aanmerking te komen, maar dat heb je wel zelf in de hand. Ook nieuw zijn de bijdragen van de provincies Noord-Brabant en Lim-

burg, die in aanvulling op het MIT-budget elk één miljoen euro investeren in regionale projecten, Noord-Brabant in HTSM, Limburg in Agri & Food. In de toekomst willen we dit met alle provincies gaan doen.'

Waar gaan jullie op letten?

'Allereerst moet een aanvraag volledig zijn en aan de vereisten voldoen, zoals minimaal twee Nederlandse mkb-deelnemers. Vervolgens beoordelen we alle aanvragen op vier inhoudelijke criteria: technologische vernieuwing, economische waarde, kwaliteit van de

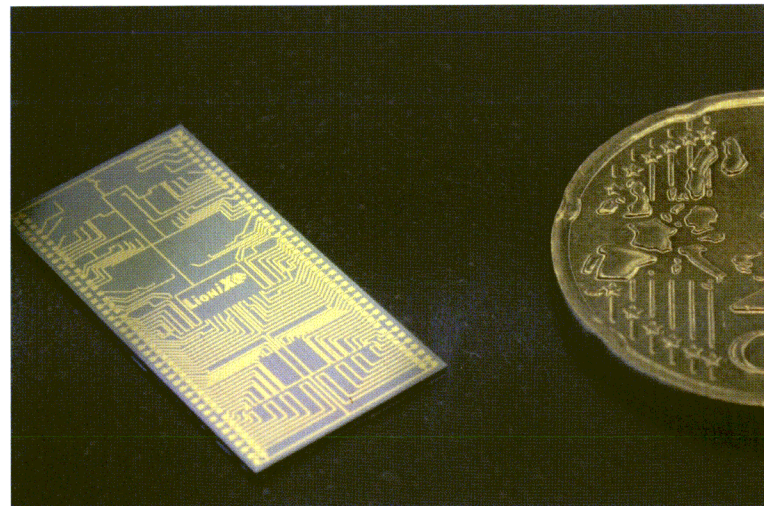
IP2 Solutions gaat MIT-subsidie aanvragen om ... 'slimme antennes te bouwen met optische chips'

IP2 Solutions ontwikkelt innovatieve communicatieoplossingen voor de medische markt, de beveiligingsmarkt en de hightech-industrie. Met de MIT-subsidie wil het bedrijf uit Leende draadloze communicatie nieuw leven inblazen door antennes te voorzien van optische chips. De aanvraag heeft IP2 reeds ingediend.

Directeur Peter Koomen van IP2: 'Fotonica is hot. Het is een superefficiënte technologie waarmee je elektrische stroom kunt omzetten in licht. Heel toepasbaar voor bijvoorbeeld telecom- en radarsystemen. De frequentie van radar is normaal gesproken niet constant. Door het signaal eerst om te zetten in licht, vertonen verschillende frequenties hetzelfde gedrag. Dit principe willen we toepassen in antennes voor radar en telecom, zodat één antenne straks meerdere frequenties kan ontvangen. Nu is dat nog niet mogelijk. De ontvangst wordt hierdoor beter, constanter, efficiënter en daarmee ook kostenbesparend.'

'Om de antenne te ontwikkelen, werken we samen met Satrax, een spin-out van de Universiteit Twente die is gespecialiseerd in optische chips. Wij brengen expertise in over antennetechnologie en applicaties. We smeden twee technologieën aan elkaar. We hopen MIT-subsidie te krijgen om de innovatie mogelijk te maken en een demonstratiemodel te bouwen. Als de techniek eenmaal bewe-

zen is, kunnen we veel meer toepassingen gaan ontwikkelen, bijvoorbeeld voor internet. Nu is dat nog erg duur, maar hoe verder de technologie ontwikkelt, hoe goedkoper het wordt.'





MIT

Voor de regeling Mkb-Innovatiestimulering Topsectoren (MIT) hebben de topsectoren in 2014 in totaal 32 miljoen euro vrijgemaakt om innovatie in het mkb te ondersteunen. Van dit bedrag is 24 miljoen beschikbaar voor de tender R&D-samenwerkingsprojecten, waarbij de topsector Hightech Systemen & Materialen en ICT de kroon spant met bijna vijf miljoen. Mkb'ers kunnen tot en met 22 september 2014 (17.00 uur) aanvragen indienen bij RVO.nl. Meer informatie is te vinden op www.rvo.nl/mit.

Op 15 juni kwamen geïnteresseerden in de MIT-regeling bijeen bij RVO.nl in Den Haag.

R&D-samenwerking en sectoroverstijgende combinaties. Bij dat laatste gaat het om de mate waarin thema's uit verschillende topsectoren worden gecombineerd. Hoe unieker en onconventioneler de combinatie, hoe hoger je scoort. Het draait steeds om kwaliteit, niet om kwantiteit. Meer partners is niet per se beter. Het gaat om complementariteit, dat iedereen eigen expertise inbrengt.

Bij wie kan ik terecht met vragen?

'Voor inhoudelijk advies kunnen mkb'ers terecht bij de Kamer van Koophandel, bij-

voorbeeld voor het vinden van partners. RVO.nl helpt bij vragen over de regeling en de aanvraag. Voor mkb'ers zonder ervaring met subsidies, kan de aanvraag ingewikkeld lijken, maar we maken het zo makkelijk mogelijk. Op onze website is een template te downloaden die je door alle criteria loodst. Dit is niet verplicht, maar helpt je om niets te vergeten. Digitaal indienen via ons elektronische loket bevelen we sterk aan; de kans op een onvolledige aanvraag is hierdoor minimaal.'

Hoeveel aanvragen verwacht je?

'We schatten zo'n vijfhonderd, maar dat is moeilijk te voorspellen. Er is zeker geduchte concurrentie, maar je moet uitgaan van je eigen kracht. Wat draagt jóúw idee, jóúw samenwerking, jóúw voorstel bij aan innovatief Nederland? Daar zijn we naar op zoek.'

Imke Hamacher van Voxx Communicatieadviseurs schreef dit artikel in opdracht van RVO.nl.

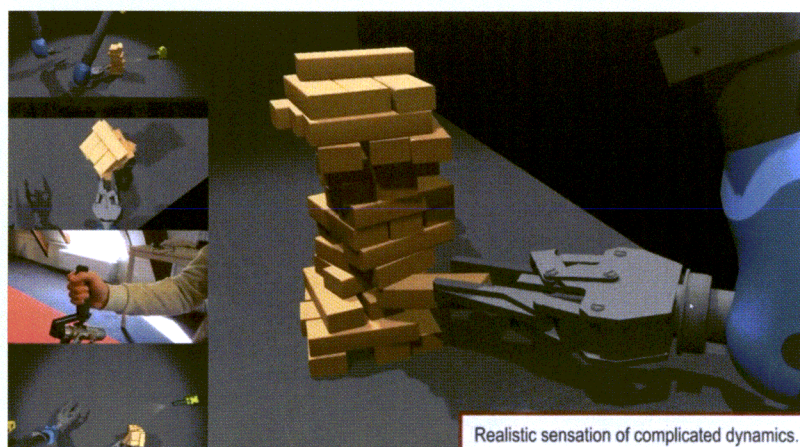
Redactie Nieke Roos

Heemskerk Innovative Technology gaat MIT-subsidie aanvragen om ... 'levensechte joysticksimulaties toe te passen in het onderwijs'

Heemskerk Innovative Technology adviseert hightech-, robotica- en mechatronica-projecten. De MIT-subsidie wil het bedrijf uit Sassenheim gebruiken om zelf een product te ontwikkelen: een haptische cockpit met krachtterugkoppeling voor trainingen in het onderwijs.

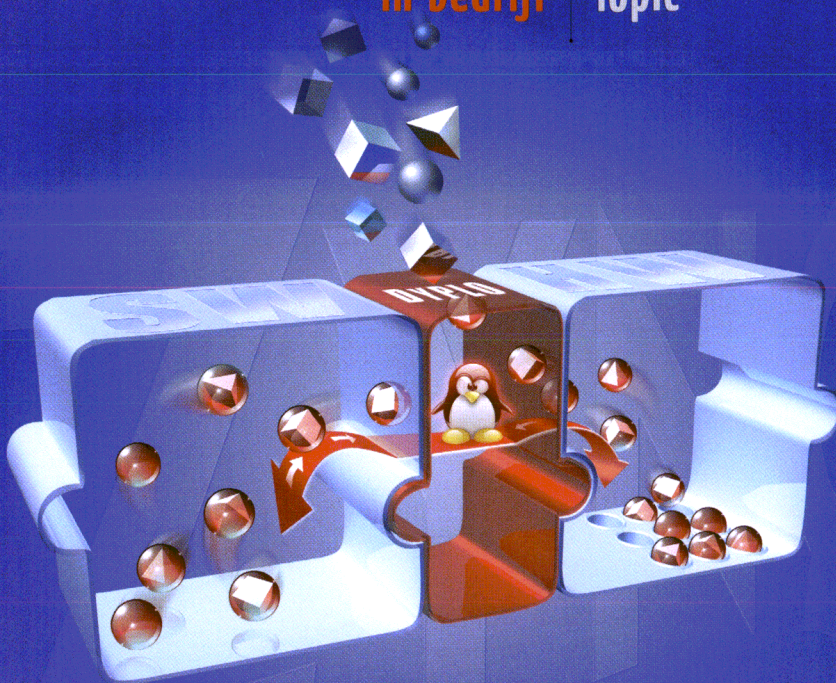
Directeur Cock Heemskerk: 'Het betreft een robotjoystick met krachtterugkoppeling voor interactieve simulaties. Omdat de joystick tegenkracht geeft, voel je echt wat je doet. Met MIT-subsidie wil ik een toepassing van de cockpit ontwikkelen voor proceduretrainingen in het onderwijs. Bijvoorbeeld bij een praktijkopleiding voor de bouw, waar ze in een training vaak de echte situatie nabootsen, zoals een muurtje metselen of een wastafel aansluiten. Door hierbij simulatie te gebruiken, kun je in dezelfde tijd meer situaties testen en dingen 'kapot laten gaan' zonder rotzooi en gezondheidsrisico's. Ook bij het ontwerpen van machines kun je door simulaties in een vroeg stadium eenvoudiger aanpassingen doen. Of je kunt al beginnen met het trainen van onderhoudsprocedures voordat de machine er is. Dat scheelt tijd.'

'Ik zoek nog een partner uit de hightech-, bouw- of onderwijssector die met me wil meedenken en -ontwikkelen. De bouwstenen



Realistic sensation of complicated dynamics.

voor de cockpit zijn er, maar het moet beter en goedkoper. Nu kost een cockpit een kwart miljoen aan hardware; ik wil het voor een tiende doen. Met MIT-subsidie hoop ik een deel van de hardware-validatie te kunnen financieren.'



Topic breidt uit met producttak en vestiging in Delft

Bij Topic zitten ze niet stil. Na jarenlang aan de weg te hebben getimmerd met detachering in embedded software en hardware en interne projecten voor klanten stapte het systeemhuis uit Best nu ook in eigen producten. Daarnaast heeft het op 1 mei een nieuwe vestiging geopend in Delft.

Frank de Roo

1 juli is het alweer achttien jaar geleden dat Topic het levenslicht zag op een zolderkamer in Oirschot. Vanuit een zekere onvrede over de werkwijze van de automatiseerders van toen en een eigen filosofie over de benadering van klanten en medewerkers begon Rieny Rijnen een eigen bedrijf. Kern was kwalitatief hoogstaande diensten leveren gericht op embedded-softwareontwikkeling en bouwen aan een onderneming waar hoogopgeleide professionals zich thuis voelen. Nieuwe werknemers en grote spelers in de hightech wisten Topic al snel te vinden.

Als uitbreiding op de embedded-software-diensten zijn we in 1998 gestart met een tak die zich richt op de processen eromheen: build-, integratie- en configuratiemanagement en testen. Ook in dit werkveld hebben we inmiddels een aardig palmares, waarop onder meer een partnership met IBM Rational prijkt. Sinds 2013 leveren we bovendien zogeheten applicatiespecifieke licenties voor de producten van dit Big Blue-onderdeel. Deze ASL's laten toe om achteraf per maand af te rekenen op basis van het aantal daadwerkelijk gebruikte licenties.

Om aan de toenemende marktvraag naar digitale-hardware-diensten te kunnen voldoen, hebben we in 2006 een elektronicatak opgezet. Specialisten in borddesign en FPGA-ontwikkeling ondersteunen grote hightech-spelers maar ook start-ups bij de productontwikkeling. Vanuit de opgebouwde kennis op FPGA-vlak is gaandeweg een relatie ontstaan

met Xilinx, die is uitgemond in de status van Premier Member van het Alliance-partner-programma. Hiermee hebben we, als enigen in de Benelux, directe ingangen in de organisatie van de FPGA-maker, zodat we altijd op de hoogte zijn van de nieuwste ontwikkelingen in programmeerbare logica.

Met de gecombineerde kennis opgedaan in diverse projecten is in de loop der jaren een projectorganisatie ontstaan die opdrachtgevers complete ontwikkelingen uit handen kan nemen maar ook deelprojecten uitvoert in embedded software of digitale hardware. We hebben een gestructureerd intern ontwikkelproces opgezet op basis van Agile/Scrum. Daarbij beschikken we over een Iso 9001- en 13485-certificering. De doelstelling is om de komende jaren meer interne projecten te gaan doen. Niet alleen in de medische hoek, waar we mede vanwege de medische certificering nu erg actief zijn, maar ook voor klanten in andere sectoren.

Vliegende start

De samenwerking met Xilinx en de opgebouwde FPGA-kennis hebben ons op het spoor gezet van eigen producten. De nieuwe generatie programmeerbare chips bevat steeds vaker ook een of meerdere embedded processoren. Deze combinatie ten volle benutten, is geen sinecure. Met Dyplo (Dynamic Process Loader) bieden we nu een hardware- en software-infrastructuur waarmee processen simultaan op de FPGA en de pro-

cessoren zijn te draaien en te managen en tijdens de executie dynamisch zijn te heralloceren. De eerste release is gebaseerd op Linux als besturingssysteem en is geschikt voor Xilinx' Zynq-familie van systeemchips.

Naast Dyplo hebben we nog twee producten ontwikkeld. Miami is een systeemmodule die een Zynq-gebaseerd Arm/FPGA-ecosysteem combineert met een door de gebruiker configureerbare interface voor snelle bordontwikkeling. Florida is een bijbehorende familie van carrierborden die een vliegende start mogelijk maken in systeemontwikkeling en prototyping. Op dit moment leveren we Dyplo, Miami en Florida aan de eerste klanten. Daarnaast hebben we van Xilinx opdracht gekregen om een systeem te bouwen op basis van deze drie bouwblokken.

Door onze vestiging in Best waren we met onze detachering tot voor kort voornamelijk actief in Noord-Brabant, Gelderland en Utrecht. De toename van het aantal interne ontwikkelprojecten voor klanten buiten deze regio's, onze groeiende naamsbekendheid en de daaruit voortvloeiende vragen voor detacheringsoopdrachten hebben ons doen besluiten om per 1 mei een kantoor te openen op het Delftechpark in Delft. De nabijheid van de TU moet bijdragen aan onze groei daar.

Frank de Roo is businessmanager bij Topic Embedded Systems in Best.

Redactie Nieke Roos



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

Hoe word ik onderdeel van een team?

Een ingenieur vraagt:

Ik ben nieuw in mijn functie, kom van een ander bedrijf en merk dat het team me niet goed accepteert. Bij overleg word ik niet altijd betrokken, terwijl dat gezien mijn functie wel logisch is, en interessante klussen gaan aan mijn neus voorbij. Ik vind het vervelend en vraag me af wat ik kan doen.

De communicatietrainer antwoordt:

Nieuw in een team zijn betekent niet automatisch dat je onderdeel wordt van het team. Je kunt een team zien als een dynamisch systeem van relaties tussen teamleden met een bepaalde mores of cultuur. Dit zijn de ongeschreven regels over hoe je de dingen doet en met elkaar omgaat. Wanneer je nieuw bent, ben je niet op de hoogte van deze regels en kan het korter of langer duren voordat je ze leert kennen. Afhankelijk van de mate waarin de cultuur van het team aansluit bij hoe jij in elkaar zit, gaat dit gemakkelijk of moet je meer je best doen om de brug te slaan.

Van invloed is ook de mate waarin het bestaande team zich openstelt voor het nieuwe lid. Als dat niet gebeurt of de anderen weinig tolerantie hebben voor, in hun ogen, 'vreemd' gedrag, loop je het risico het 'zwarte schaap' te worden. Zonder ingrijpen kan dat leiden tot een onhoudbare situatie en vroegtijdig vertrek. Dit is vaak onnodig en bovendien onwenselijk.

Het zwarte schaap is 'drager' van opinies of gedragingen die niet binnen de marges vallen van wat voor het team 'normaal' is. Juist daarom kan het zo'n interessante aanvulling zijn. Moet het bijvoorbeeld vooral gezellig blijven in je team en uit je niet te harde kritiek naar elkaar? Dan wordt iemand die nieuw is en dat wel doet al gauw als lastig gezien. Heb je binnen het zittende team een sfeer van saamhorigheid, dan zal iemand met grote competitiedrang niet per se goed aansluiten. Is gaan voor de inhoud en het goede voor de zaak een belangrijke waarde en blijkt het nieuwe lid meer geïnteresseerd in een snelle carrièreontwikkeling, dan wordt het lastig credit op te bouwen.

Is het altijd slecht om de teamcultuur te koesteren? Nee. Juist door een cultuur te handhaven, ontstaan er een sterke eensgezindheid en gezamenlijke gerichtheid die enorm productief kunnen zijn. Tegelijk

bestaat er een risico op stagnatie en eenzijdige ontwikkeling waarmee vernieuwing en openheid verloren gaan. Het is belangrijk als organisatie kien te zijn op welke kernwaarden er nu echt toe doen, waaraan niet mag worden gemorreld, en waar behoefte of ruimte is voor vernieuwing.

Het is de taak van de teamleider om de kernwaarden van het team overeind te houden zonder dat de nadelige effecten hiervan de overhand krijgen. Dit is niet eenvoudig omdat hij zelf onderdeel is van het organatiesysteem. De uitdaging voor de leider is 'van buiten' naar het team kijken en zien wat nodig is. Als je merkt dat het team zich niet open opstelt, dan is het belangrijk het nieuwe lid te allen tijde te steunen en zo nodig de situatie te bespreken.

Wanneer jij zelf het 'buitenbeentje' bent, dan is het eerste dat je doet om je plek te vinden of op te eisen erachter komen waarin je afwijkt. Draait het in het team om technische geloofwaardigheid (en dat is gelukkig bij veel technische bedrijven zo), zorg dan

Een zwart schaap kan een interessante aanvulling zijn

dat je een klus aanpakt of een situatie creëert waarin je laat zien wat je waard bent. Dit hoeft niet per se een project te zijn, het kan ook tijdens het bedrijfsuitje survivalen waar je met je onvermoede talent voor vindingrijkheid en overleven het team op sleeptouw neemt. Wijk je in je gedrag af van het 'normale' (en dit kun je het best vragen aan een collega die je vertrouwt), ga dan bij jezelf na hoe je dit kunt aanpassen zonder je eigenheid te verliezen.

Realiseer je dat het probleem niet alleen bij jou ligt maar ook bij de organisatie. Hier moet je dus samen uitkomen. ☺

Comsol Multiphysics

15 juli, Zoetermeer
14 augustus, Zoetermeer
9 september, Zoetermeer
11 september, Gent
30 september, Eindhoven

Comsol Multiphysics intensive training

22 en 23 september, Eindhoven
13 en 14 oktober, Zoetermeer
17 en 18 november, Leuven

Solving multiphysics problems

26 november, Zoetermeer

Electromagnetics modeling

27 november, Zoetermeer
www.comsol.nl



Introduction to Td/TK

9 en 10 september, Borne

Introduction tot Systemverilog

11, 12, 22 en 23 september, Borne

Advanced VHDL

17 en 18 september, Borne

Introduction to Perl

6 en 7 oktober, Borne

Systemverilog Assertions

9 oktober, Borne

Introduction to SystemC for modeling

28 - 30 oktober, Borne

Professional VHDL

26 - 28 november, Borne

www.dizain-sync.com

Smart materials in robotics and microtechnology

25 en 26 september, Neuchâtel, Zwitserland

Basic introduction to

CMos image sensors

1 en 2 oktober, Neuchâtel, Zwitserland

Non-silicon materials for

microsystem technologies

7 oktober, Neuchâtel, Zwitserland

Reliability and test of microsystems

10 en 11 november, Neuchâtel, Zwitserland

Hermetic package design of Mems

13 en 14 november, Neuchâtel, Zwitserland

Introduction to printable electronics

21 november, Muttentz, Zwitserland

Micro-optics

1 en 2 december, Zürich, Zwitserland

www.fsrn.ch



THE HIGH TECH INSTITUTE
LEADERSHIP IN TECHNOLOGY AND INNOVATION

Design of analog electronics – embedded analog 1

Start 1 september, Eindhoven of Nijmegen

Bits on chips – an introduction

5 september, Eindhoven

Discrete-time signal processing

Start 8 september, Eindhoven

Modern optics for optical designers

Start 12 september, Eindhoven

Signal integrity

15 - 17 september, Eindhoven

Electromagnetic compatibility – design techniques

Start 22 september, Eindhoven

EMC course for mechanical engineers

29 september, Eindhoven

Power integrity for product designers

30 september en 1 oktober, Eindhoven

Labview: introduction in language and programming 1

1 - 3 oktober, Eindhoven

Applied optics

Start 28 oktober, Eindhoven

www.hightechinstitute.nl

Projectmanagement masterclass

Start 7 oktober, Eindhoven

Analytical reliability methods and system reliability

Start 27 oktober, Eindhoven

Design for Six Sigma Green Belt

Start 27 oktober, Eindhoven

Life data analysis and reliability testing

Start 3 november, Eindhoven

Software reliability

Start 10 november, Eindhoven

Physics of failure

Start 13 november, Eindhoven

Design for Six Sigma Black Belt

Start 23 februari 2015, Eindhoven

www.holland-innovative.nl

Summerschool@Imec:

VHDL language and design flow

7 - 11 juli, Leuven

Beyond CMOS

1 - 5 september, Leuven

Advanced analog circuit design

Start 2 september, Leuven

Fully autonomous tire pressure monitoring system powered by a vibrational electrostatic energy harvester

9 september, Leuven

Nanotechnology for health

22 september, Leuven

Mastering the DDR3/4 memory architecture

23 en 24 september, Leuven

Transaction-level modeling using SystemC

2 en 3 oktober, Leuven

Design for manufacturability and yield

7 - 10 oktober, Leuven

Advanced verification with UVM

27 - 29 oktober, Leuven

Basic and advanced solid state physics for engineers

Start 14 november, Leuven

www.imec-academy.be

Matlab fundamentals

26 - 28 augustus, Eindhoven

9 - 11 september, Mechelen

30 september - 2 oktober, Eindhoven

Stateflow for logic-driven system modeling

2 en 3 september, Eindhoven

Simulink model management and architecture

4 en 5 september, Eindhoven

Simulink for system and algorithm modeling

9 en 10 september, Eindhoven

Matlab for data processing and visualisation

15 september, Eindhoven

7 oktober, Eindhoven

Building interactive applications in Matlab

16 september, Eindhoven

Matlab programming techniques

17 en 18 september, Eindhoven

www.mathworks.nl

Operational amplifiers – theory & design

10 - 13 november, Delft

www.mead.ch

Introduction to SysML

19 september, Eindhoven

Requirements engineering foundations

22 - 24 september, Amersfoort

26 - 28 november, Amersfoort

Object-oriented analysis & design using UML 2.0

22 - 26 september, Eindhoven

System modeling with SysML

27 - 30 oktober, Eindhoven

Design patterns

1 - 4 december, Eindhoven

www.mithuntraining.com

Labview core 1

25 - 27 augustus, Woerden

1 - 3 september, Zaventem

Labview core 2

28 en 29 augustus, Woerden

4 en 5 september, Zaventem

Labview Real-Time 1

29 en 30 september, Woerden

13 en 14 oktober, Zaventem

Labview FPGA

1 - 3 oktober, Woerden

15 - 17 oktober, Zaventem

www.ni.com/netherlands

Elektromagnetische compatibiliteit

Start 6 november, Eindhoven

cursus.paotechniek.nl



Altium

Altium advanced

21 augustus, Markelo

Altium essentials

25 - 27 augustus, Markelo

VHDL advanced

17 en 18 september, Markelo

VHDL fundamentals

26 - 28 november, Markelo

www.transfer.nl

Multicore programming in C and C++

8 - 10 september, Eindhoven

6 - 8 oktober, Eindhoven

10 - 12 november, Eindhoven

8 - 10 december, München, Duitsland

www.vectorfabrics.com

Software licensing and secure code

23 september, Muiden

5 november, Antwerpen

2 december, Haarzuilens

www.wibu-systems.nl

22 - 26 September 2014
Eindhoven



THE HIGH TECH INSTITUTE
LEADERSHIP IN TECHNOLOGY AND INNOVATION

Training

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.

Duration: 5 consecutive days

Course price: 2,325 euros excl. VAT

Course code: EMC-DT



www.hightechinstitute.nl

JULI

Embedded Systems Symposium
16 en 17 juli, München, Duitsland
www.embedded-systems-symposium.de

Europython
21 - 27 juli, Berlijn, Duitsland
ep2014.europython.eu

SEPTEMBER

Technology for health
9 en 10 september, 's-Hertogenbosch
www.technologyforhealth.nl

Comsol Conference
17 - 19 september, Cambridge, Groot-Brittannië
www.comsol.nl

Indumation Network Event
18 september, Leuven
www.networkevent.be

Itea Project Outline Preparation Days
23 en 24 september, Amsterdam
www.itea3.org

World of Technology & Science
30 september - 3 oktober, Utrecht
www.wots.nl

OKTOBER

High tech meets health: het positieve effect van zorgpaden voor het ziekenhuisbudget en de patiënt
2 oktober, Eindhoven
www.holland-innovative.nl

Cyber security management
3 oktober, Utrecht
www.wots.nl

Aachen Colloquium Automobile and Engine Technology
6 - 8 oktober, Aken, Duitsland
www.aachen-colloquium.com

Semicon Europa
7 - 9 oktober, Grenoble, Frankrijk
www.semicon-europa.org

Entwicklerforum Medizinelektronik
8 en 9 oktober, München, Duitsland
www.medizinelektronik-entwicklerforum.de

Smart Systems Industry Summit
14 oktober, Mechelen
www.ssis2014.com

Smart Home & Metering Summit
22 en 23 oktober, München, Duitsland
www.smart-home-summit.de

Industrial Automation Conference
23 en 24 oktober, Londen, Groot-Brittannië
www.ihs.com

High tech meets automotive: reliability, testing and facilities in automotive
29 oktober, Helmond
www.holland-innovative.nl

High tech meets agro: inhoudstoffen en gezonde voeding
30 oktober, Venlo
www.holland-innovative.nl

NOVEMBER

Embedded Conference Scandinavia
4 en 5 november, Stockholm, Zweden
www.embeddedconference.se

Vision
4 - 6 november, Stuttgart, Duitsland
www.messe-stuttgart.de/vision

High tech meets agro: voerfabriek van de toekomst
6 november, Venlo
www.holland-innovative.nl

Bustech
11 en 12 november, Rosmalen
www.bustech.nl

High tech meets automotive: procesverbetering, kostenreductie en flexibiliteit in automotive
12 november, Helmond
www.holland-innovative.nl

FITCE International Congress
12 - 14 november, Napels, Italië
www.fitce.eu

NIDays
18 november, Utrecht
netherlands.ni.com/nidays

Euro ID
18 - 20 november, Frankfurt, Duitsland
www.euro-id-messe.de

ID World International Congress
18 - 20 november, Frankfurt, Duitsland
www.idworldonline.com



Bits&Chips Smart Systems
19 en 20 november, 's-Hertogenbosch
Info: events@techwatch.nl
www.bits-chips.nl/smartsystems

High tech meets health: acceptatie van technologie in de zorg
20 november, Eindhoven
www.holland-innovative.nl

High tech meets high tech: Smart Industry 4.0 - productietechnieken
27 november, Eindhoven
www.holland-innovative.nl

FEBRUARI 2015

The Unmanned Systems Expo
4 - 6 februari, Den Haag
www.tusexpo.com

MAART 2015

High-Tech Systems
25 en 26 maart 2015, 's-Hertogenbosch
Info: events@techwatch.nl
www.hightechsystems.eu

HIGHTECH BANEN

De vacaturesite voor hoogopgeleide technici



Sr. software engineer / (sr.) software designer

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

10 JAAR!
PROMEXX
technical automation



Technische software professional (junior/medior)

Yrz
Contactpersoon: John Dijkhorst
E john.dijkhorst@yrz-consulting.nl
T +31 6 50909049

Yrz



Software engineer

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

10 JAAR!
PROMEXX
technical automation



Embedded software professional

Yrz
Contactpersoon: John Dijkhorst
E john.dijkhorst@yrz-consulting.nl
T +31 6 50909049

Yrz

Topbaan in hightech

Wilt u uw vacatures op laten vallen op www.hightechbanen.nl,
de 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.

www.hightechbanen.nl @HightechBanen





THE HIGH TECH INSTITUTE

LEADERSHIP IN TECHNOLOGY AND INNOVATION

Electronics

Design of analog electronics - embedded analog 1 (DAE-AE1)
Bits on chips - an introduction (BoC)
Discrete-time signal processing (DTSP)
Signal integrity - workshop (SI-WS)
Electromagnetic compatibility - design techniques (EMC-DT)
EMC course for mechanical engineers (EMC-ME)
Power integrity for product designers (PI-PD)
Thermal design and cooling of electronics - workshop (CoE)
Nanometer CMOS ICs basics (CMOS-Basic)
Design of switch-mode power supplies (D-SMPS)
Electronics for non-electronic engineers (ENE-BSc)
Design of analog electronics - analog IC design (DAE-IC)

Start 1 September 2014 (9 days)
Start 5 September 2014 (1 day)
Start 8 September 2014 (17 evening sessions)
Start 15 September 2014 (2,5 days)
Start 22 September 2014 (4 days)
Start 29 September 2014 (1 day)
Start 30 September 2014 (2 days)
Start 3 November 2014 (3 days)
Start 10 November 2014 (3 days)
Start 8 December 2014 (6 days)
Start 13 January 2015 (43 sessions)
Start 26 January 2015 (11 days)

Mechatronics

Mechatronics systems design - part 2 (Metron2)
Actuation and power electronics (APE)
Machine vision for mechatronic systems (MVMS)
Mechatronics system design - part 1 (Metron1)
Advanced motion control (AMC)
Introduction in ultra high and ultra clean vacuum (UHV1)
Dynamics and modelling (DAM)
Iterative learning control (ILC)
Thermal effects in mechatronic systems (TEMS)
Motion control tuning (MCT)
Shock proof design (SPD)
Metrology and calibration of mechatronic systems (MCMS)

Start 25 August 2014 (5 days)
Start 22 September 2014 (3 days)
Start 25 September 2014 (2 days)
Start 29 September 2014 (5 days)
Start 6 October 2014 (5 days)
Start 27 October 2014 (4 days)
Start 28 October 2014 (3 days)
Start 3 November 2014 (2 days)
Start 5 November 2014 (3 days)
Start 19 November 2014 (6 days)
Start 26 November 2014 (2 days)
Start 1 December 2014 (3 days)

Optics

Modern optics for optical designers (CMOP)
Applied optics (AP-OPT)

Start 12 September 2014 (28 morning sessions)
Start 28 October 2014 (15 morning sessions)

Software

Design of real-time software - workshop (DRTS/WS)
Object-oriented analysis and design - fast track (OODAD)

Start 17 November 2014 (5 days)
Start 12 March 2015 (4 days)

System

Level 1: System test engineer (STE)
System architect(ing) (Sysarch)

Start 9 September 2014 (6 blocks)
Start 10 November 2014 (5 days)

Tools

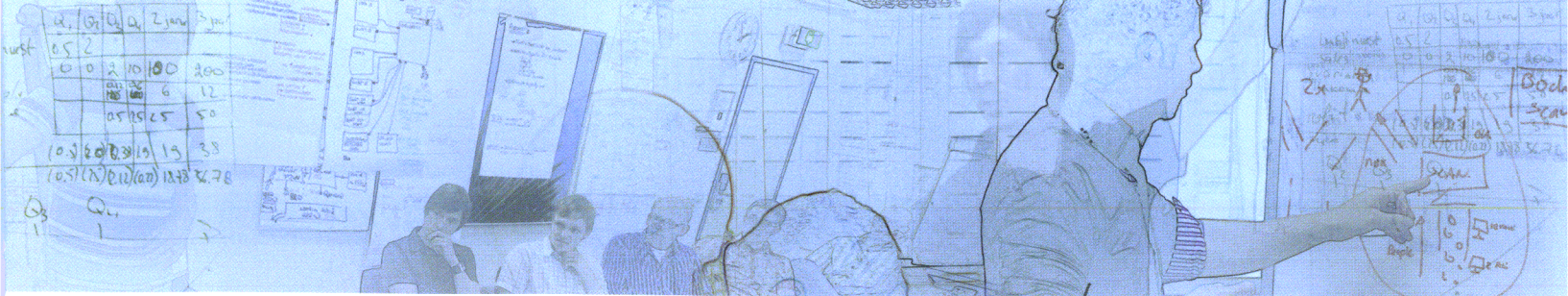
Introduction in language and programming 1 (Labview)
Programming in Labview 2 (Labprog)

Start 1 October 2014 (3 days)
Start 27 November 2014 (2 days)

Leadership & Communication

How to deal with the 7 biggest communication challenges in innovation and technology - MODULE 2 (7CCII)
Six thinking hats (6-Hats)
Lateral thinking (LATH)
Networking (NETW)
The art of reviewing (TAR)
Creating business opportunities as a technician (CBO)
Work pressure management for technicians (WPM)
Time management in innovation (TMI)

Start 27 October 2014 (3 days + 1 evening)
Start 27 October 2014 (2 days)
Start 29 October 2014 (2 days)
Start 27 November 2014 (1 day)
Expected in Autumn 2014 (3 days + 1 evening)
Expected in Autumn 2014 (2 days + 1 evening)
Expected in Autumn 2014 (2 days + 1 evening)
Expected in Autumn 2014 (1 day + 1 evening)



Electronics

Design of analog electronics - embedded analog 1

This course module learns to specify and design the most essential basic functions (amplifiers and analog level shifts) for interfacing with sensors, actuators, AD and DA converters. It also refreshes, broadens and learns to apply analysis techniques. The course is developed for designers with little or no experience in analog electronic design. Also experienced analog designers can benefit from the DAE course program since much time is devoted to the discussion and application of a new design method. At least BSc in physics or electrical engineering. Prior knowledge on linear algebra and matrices, complex calculation, transformations, network theory.

Course code: [DAE-AE1](#)

Location: [Eindhoven or Nijmegen](#)

Course price: [4,200 euros excl. VAT \(incl. software\)](#)

Duration: [8 days in a period of 16 weeks](#)

Dates: [commences 1st September 2014](#)



Electronics

Discrete-time signal processing

Discrete-time signal processing (DTSP) is a key technology for numerous systems and services. For example, the enhancement, transmission and storage of audio and video signals and speech recognition would be unthinkable without DTSP. This workshop gives the basic theory for this fascinating area. The workshop is intended for designers working in research, product development or electrical production mechanisation. Basic knowledge in mathematics and a technical bachelor or master is a prerequisite.

Course code: [DTSP](#)

Location: [Eindhoven](#)

Course price: [2,745 euros excl. VAT](#)

Duration: [17 weekly evening sessions, an exam and a closing session](#)

Dates: [commences 8th September 2014](#)



Electronics

EMC course for mechanical engineers

After this course, the participant will have basic knowledge of EMC and EMC problems, will understand the EMC requirements to be fulfilled by the mechanical construction, and will be able to communicate with an electronic engineer on these EMC requirements. Furthermore, the participant will learn about state-of-the-art EMC mechanical design techniques to let electronic products pass the EMC compliance test first time, thereby eliminating costly last-minute changes, and too late market introductions. The course is intended for mechanical (and electronic) designers, architects, project leaders and quality engineers with a BSc/ MSc in electronics, mechanics or physics.

Course code: [EMC-ME](#)

Location: [Eindhoven](#)

Course price: [600 euros excl. VAT](#)

Duration: [1 day](#)

Dates: [29th September 2014](#)



DIENSTVERLENING


ALLEN 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

DISTRIBUTIE



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


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


HIGH TECH SOLUTIONS BV

Linie 506
7325 DZ Apeldoorn
Tel +31 55 3606135

Steenovenweg 1
5708 HN Helmond

info@hightech.nl
www.hightech.nl

ENTER.

PEOPLEDEVELOPINGTHEFUTURE.NL

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

NSPYRE

making technology matter

Locatie Utrecht
Herculesplein 24
Tel +31 88 8275000

Locatie Eindhoven
Dillenburgstraat 25-3
Tel +31 88 8275100

Locatie Zwolle
Zuiderzeelaan 21
Tel +31 88 8275300

Locatie Leek
Kapteynlaan 17
Tel +31 88 8275300

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



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

PROJECTBUREAU



electronics & embedded systems

3T B.V.

Institutenweg 6 Esp 401 Tel +31 53 4336633
7521 PK Enschede 5633 AJ Eindhoven info@3t.nl
The Netherlands The Netherlands www.3t.nl



your developing partner

Specialist in electronic,
FPGA & SoC design

Adeas

Luchthavenweg 53
5657EA Eindhoven
The Netherlands
Tel +31 40 2350060
Fax +31 40 2350666
www.adeas.nl



Provides **image processing** and **security** solutions
as well as **electronic design** services (ASIC, FPGA, DSP,
embedded software, board).



Barco Silex

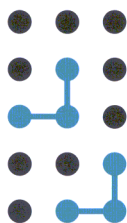
Rue du Bosquet 7
1348 Louvain-la-Neuve
Tel +32 10 454904
geert.decorte@barco.com
www.barco-silex.com



Inspiro BV

Velperweg 134
6824 HN Arnhem
The Netherlands

Tel +31 26 3612729
info@inspiro.nl
www.inspiro.nl



IT's embedded!



Let's shape the future together



SEGULA Technologies Nederland BV

High Tech Campus 5
5656 AE Eindhoven
Tel +31 40 8517500
info@segula.nl
www.segula.nl



SOURCE OF YOUR TECHNOLOGY

TECHNICAL SOFTWARE | REMOTE SOLUTIONS
ELECTRONICS | INDUSTRIAL MATHEMATICS

www.sioxx.eu

info@sioxx.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

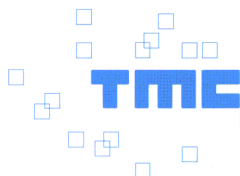
Industrial Mathematics

Tel +31 40 7516116



Technolution B.V.

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



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

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

Elektronica voor
industriële
toepassingen



30 SEPTEMBER T/M 3 OKTOBER
JAARBEURS UTRECHT

Gratis entree bij
registratie op
WWW.WOTS.NL



WORLD OF
**TECHNOLOGY
& SCIENCE**

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 Pil – 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

Vormgeving

Justin López – grafisch ontwerper en illustrator
tel +31 24 3503532 – justin@techwatch.nl

Sales

Kim Huijng – hoofd marketing en sales
tel +31 24 3505195 – kim@techwatch.nl
Sofie van Koningsbruggen – marketing- en salesmedewerker
tel +31 24 3505195 – sofie@techwatch.nl

Events

Simone Straten – marketing- en eventcoördinator
tel +31 24 3505544 – simone@techwatch.nl
Marjolein Viissers – sales- en eventcoördinator
tel +31 24 3505544 – marjolein@techwatch.nl

Projecten/marketing

Daniëlle Jacobs – marketingmanager
tel +31 24 3503532 – danielle@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

Lisette de Vries – financiële administratie
tel +31 24 3503532 – abonnementen@techwatch.nl

Adviseur

Maarten Verboom

Medewerkers

Alexander Bobel, Sandra Geerlings, Imke Okkerman, Sofie van Ooijen,
Leanne Robbertsen, Kitty Stam

Columnisten en externe auteurs

Hugo Arends, Jens Benndorf, Jeroen Bouwens, David Bradford, Jaco Friedrich,
Derk-Jan de Grood, Imke Hamacher, Antoine Hermans, Aart-Jan Hoeven,
Marco Jacobs, Eric Leenman, Jan Provoost, Herman Riezebos, Frank de Roo,
Anton van Rossum, Adriaan Schipper, Peter Schut, Hans Volkers, Jacco Wesselius,
Lars Willeboordse

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

Koninklijke BDU, Barneveld

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

Advertentietarieven 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 3505195 – sales@techwatch.nl.

Verschijningsdata

4 juli, 19 september, 10 oktober, 7 november, 19 december

Copyright

Alle rechten voorbehouden. (c) 2014 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 betrachten 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.

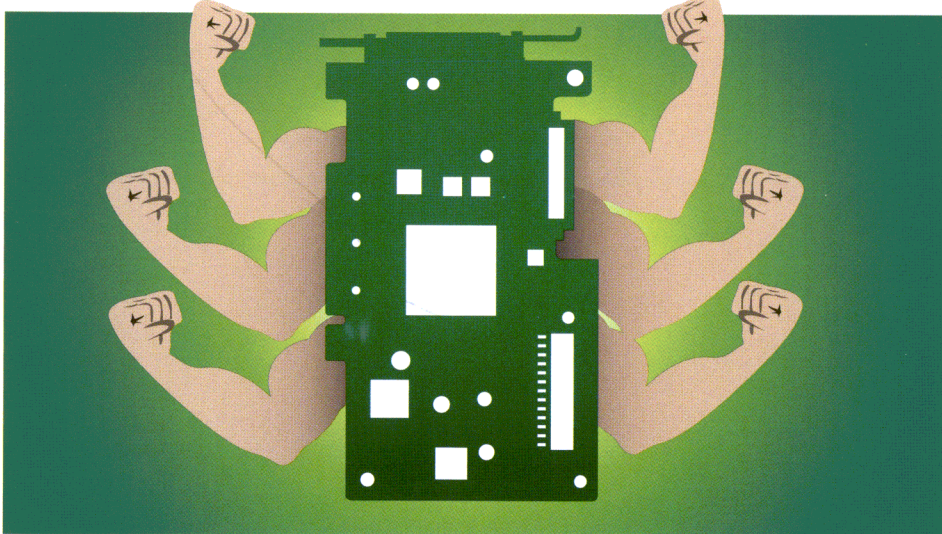
Voorpagina

Foto: Axon



Nummer 7 | 19 september 2014 | Gezondheidszorg

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



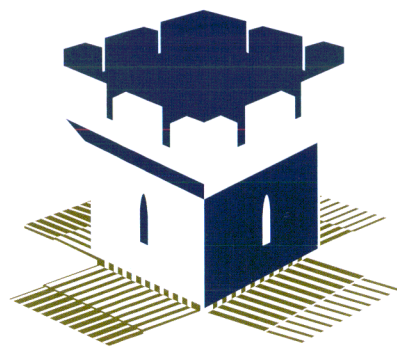
Nummer 8 | 10 oktober 2014 | Trends in hardwareontwikkeling

De elektronica die het hart vormt van hightech systemen moet steeds meer kunnen in steeds minder ruimte en met steeds minder energie. Dat maakt het werk voor chipontwerpers en borddesigners er niet eenvoudiger op. Deze uitgave bespreekt de laatste hardwareontwikkelingen.

Een interessante bijdrage? nieke@techwatch.nl

Adverteren in deze nummers? sales@techwatch.nl

BITS&CHIPS SECURITY



Bits&Chips Security is targeted at engineers and technical management of companies that make security systems and buyers of these systems. The conference will provide essential information for decision makers that have to make critical choices in securing crucial information within their company and/or products.

The conference programme showcases a technical session with presentations on hardware, software and security architectures as well as a management session with presentations on trends and do's and don'ts in security solutions and services.

Interested in exhibiting?

Please contact the organisation via
events@techwatch.nl

Interested in presenting?

Please contact René Raaijmakers via
rene@techwatch.nl



Bits&Chips Security 2014 / Wednesday 19 November /
1931 Congrescentrum Brabanthallen, 's-Hertogenbosch /
www.bits-chips.nl/security