

Jaargang 29 • NUMMER 4 • JUNI 2011

# DE VONK

PERIODIEK DER E.T.S.V. SCINTILLA

IVF OP LAB-ON-A-CHIP

STAGE IN JAPAN

AIROBOTS-PROJECT

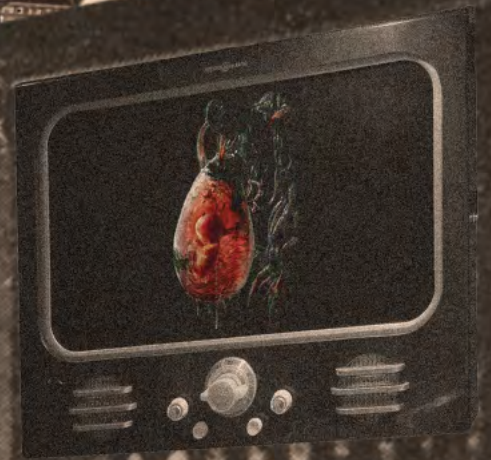
ACTIEVELINGENUITJE

B2-PROJECT

OUDERDAG

SCAVENGERHUNT

BATAVIERENRACE



# Morgen kunnen we sneller chips maken. Vandaag mag jij ons vertellen hoe.

Deep UV-licht  
(193 nm)

De race om steeds meer IC-schakelingen op de vierkante centimeter te realiseren, is niet de enige race in de chipwereld. Fabrikanten willen ook de chipproductie zélf versnellen. Maar hoe voer je een machine op, die op de nanometer nauwkeurig moet presteren?

In de chip-lithografiesystemen waar ASML nu aan werkt, wordt een schijf fotogevoelig silicium (de wafer) op hoge snelheid belicht.

De wafer ligt op de zogenoemde waferstage (ruim 35 kilo). Die beweegt onder het licht door. Heen en weer, dus met een extreme versnelling en vertraging van  $33 \text{ m/s}^2$ .

$33 \text{ m/s}^2$



Chips met 45-nm-details kun je alleen maken als je - tussen versnelling en vertraging door - op de nanometer exact belicht. 1000 sensoren en 8000 actuatoren bedwingen en daarmee 180 wafers per uur belichten. Hoeveel software en processoren vraagt dat? En hoe manage je de architectuur daarvan?

Versnellen met  $33 \text{ m/s}^2$  is al een uitdaging op zich. Welke motoren kies je? Waar vind je versterkers met 100 kW vermogen, 120 dB SNR en 10 kHz BW? En dan begint het pas. Want voorkom maar 'ns dat al die warmte je systeem weer onnauwkeurig maakt...

## Voor engineers die vooruitdenken

Profiel: Wereldwijd marktleider in chip-lithografiesystemen | Marktaandeel: 65% | R&D-budget: 500 miljoen euro | Kansen voor: Fysici, Chemici, Software Engineers, Elektrotechnici, Mechatronici en Werktuigbouwkundigen | Ontdek: [ASML.com/careers](http://ASML.com/careers)



# ASML

# COLOFON REDACTIONEEL

## DE VONK

Periodiek der E.T.S.V. Scintilla.  
Verschijnt 4 maal per jaar in een  
oplage van circa 600 stuks.

Jaargang 29, Nummer 4  
Juni 2011

### Redactie

Tim Broerink, Erwin Bronkhorst,  
Derk de Graaf, Tijmen Hageman,  
Fieke Hillerström, Ray Tanuhardja,  
Tom Vocke, Marcel Wenting, Lars  
Zondervan

### Druk

Printec Offset, Kassel (Dld)

### Redactieadres

E.T.S.V. Scintilla, Universiteit  
Twente, Postbus 217, 7500 AE  
Enschede, tel: (053) 489 2810, fax:  
(053) 489 1068

### Internet

vonk@scintilla.utwente.nl  
(algemeen)

vonkkopij@scintilla.utwente.nl  
(kopij)

www.scintilla.utwente.nl/  
commissies/vonk/  
(website)

Alle leden van Scintilla krijgen De  
Vonk gratis toegestuurd.

Niets uit deze uitgave mag worden  
overgenomen, vermenigvuldigd of  
gekopieerd zonder uitdrukkelijke  
toestemming van de Vonk-redactie.

De redactie behoudt zich het recht  
voor om door derden geschreven  
materiaal te wijzigen of in het  
geheel niet te plaatsen. De in de  
artikelen vervatte meningen zijn  
niet noodzakelijkerwijs die van de  
redactie.

ISSN 0925-5427

## Sport en bier

tekst: Marcel Wenting

De laatste alweer, dat is de gedachte waarmee de commissie deze editie in elkaar stoot. De laatste van het jaar lijkt een goeie te gaan worden en dat is wel zo passend, want het is tevens de lofzang van de huidige layout. De volgende Vonk zal blinken zoals het voorhoofd van Erwin, maar dan vanwege nieuwigheid en niet de tand des tijds.

Snel verder met alle gave artikelen die op je wachten achter deze pagina. Stefan trapt af met zijn laatste 'Van de Pres'. Daarna kun je even snel de laatste nieuwtjes in ons favoriete vakgebied lezen en aansluitend zien welke commissies nog enthousiaste leden zoeken.

Het hoofdartikel verkent nieuwe hoogtes met behulp van vliegende robots. Raffaella Carloni legt uit dat zij en anderen robots ontwikkelen die niet langer beperkt zijn tot de grond. Daardoor kan zij eindelijk haar koekjes, die Stefano had verstoppt, weer van de bovenste plank halen.

Scintilla was de afgelopen tijd natuurlijk ook weer sportief bezig. Zo waren er het actievelingenuitje waar Scintillianen zichzelf overeind probeerden te houden op een ondergrond zonder weerstand (pg. 9), de Batavierenrace (pg. 12) en het StAf (StudieAfdelingen) toernooi (pg. 31) van v.v. Drienerlo waarop dit jaar bovenmaats werd gepresteerd en er blikbier was na afloop van elke wedstrijd.

Waar sommigen op hoogtestage gaan dacht Mark Herink op stralingsstage te gaan in Japan. Vanaf pagina 14 doet hij verslag en vertelt stralend met blijdschap over de vele nieuwe ervaringen die hij daar heeft opgedaan. Mark wordt echter ontmaskerd als een enorme sloddervos wanneer je de foto's van zijn kamer bekijkt. Fleur van Rossem heeft een stuk geschreven over promoveren en haar promotie-onderzoek. Dat kun je lezen op pagina 28.

Tijdens de jaarlijkse Scavenger Hunt werd er weer volop van de restjes genoten, maar vooral van het bier tijdens de borrel erna. Ten slotte kwamen er nog wat ouders op bezoek die zoals gebruikelijk niets snapten van een college over elektrotechniek, maar naar huis gingen met het geruststellende gevoel dat hun zoon of dochter wellicht toch met iets nuttigs bezig is geweest afgelopen jaar. Dat was het van mij, tenzij je het einde van deze Vonk haalt en nog net voor de Puuzel mijn column meepakt.

3 Van de Pres **Inhouds**

PREAVE

4 Nieuws

6 Hoofdartikel

Airbots

9 Actievelingen

1 Uitje

12 Batavierenrace

14 Stage

18 Scavenger hunt

20 Fotopagina

22 B2-Project

28 Promoveren

30 StAf

31 EWI-trip

32 Ouderdag

36 SKIC 2011

37 De Pen

38 Solar Tom

40 Column 41 Puuzel



# VAN DE PRES

## De laatste keer

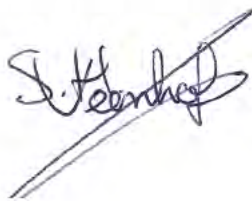
Tekst: Stefan Veenhof

Waarde Scintilliaan, het collegejaar is alweer bijna ten einde, nog wel even de tentamenweken overwinteren, maar de ZomerBBQ kan je hopelijk weer doen ontgooien om er een prachtige vakantie van te maken! Vakantie niet voor de leden alleen, ook het bestuur zal er een groot deel van meepakken.

Maar de hele grote vakantie voor het bestuur ligt zo ondertussen ook in het verschiet, ons bestuursjaar loopt namelijk in september ten einde. Het is dan voor ons bestuur de hoogste tijd om het beleidsplan er weer eens bij te pakken en te kijken waar wij staan. Afronden wat nog lopend is en wat afgerond is goed documenteren in de wiki. Het afronden is erg belangrijk, wij willen namelijk het volgende bestuur zo weinig mogelijk lopende zaken meegeven. Het komende bestuur moet namelijk zelf kunnen bepalen wat ze oppakken en wat niet! Want één van de leuke dingen die het besturen van Scintilla meebrengt is dat jij zelf kunt bepalen waar je Scintilla heen brengt. Dat kun zien als het besturen van een schip, waarbij het bestuur de bemanning is die bepaald welke koers er gevaren wordt. Helaas is de bemanning voor het komende jaar nog niet goed gevuld, zou je ooit een keer nog een bestuurservaring willen opdoen, wacht dan niet te lang want we hebben jou nu nodig!

Na vier keer 'Van de Pres' geschreven te hebben, denk ik dat mijn bijdrage als President aan De Vonk ten einde is gekomen. Ik wil je bedanken voor het lezen en ik sluit af met de laatste woorden.

Op de toekomst,  
Op de koningin, Op Scintilla!



Stefan Veenhof  
President van het 81e bestuur der E.T.S.V.  
Scintilla

# AGENDA

## Scintilla

29 - 31 augustus 2011

Opleidings Kick-In

9 september 2011

Dies Scintillae

27 september 2011, 20:00

Wissel ALV

28 september 2011, 16:00

Constitutieborrel

## Elektrotechniek

18 - 21 augustus 2011

Hertentamens

24 augustus - 1 september 2011

Kick-In

5 september 2011

Begin collegejaar

## Nieuws uit het vakgebied

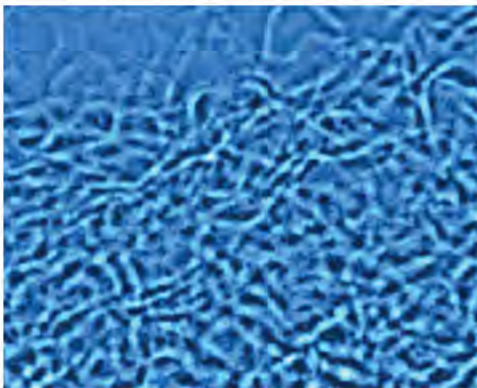
Tekst: Tijmen Hageman



### Grafeen-elektronica heeft zelfkoelende eigenschappen

Het was al bekend dat transistoren gemaakt van grafeen, een enkele laag van koolstofatomen, sneller en zuiniger kunnen schakelen dan de welbekende siliciumvarianten. Een onderzoeksteam van de universiteit van Illinois heeft ontdekt dat de thermo-elektrische koeling van grafeen aan de contacten groter is dan de resistieve opwarming. Dit is gemeten door gebruik te maken van een atoomkracht-microscoop. Slechts weinig materialen hebben die eigenschap, en dus wordt de keuze om grafeen als vervanger van silicium te kiezen nog aantrekkelijker. Dit omdat de snelheid en grootte van huidige chips vaak bepaald wordt door de hoeveelheid hitte die ze dissiperen.

Bron: [news.illinois.edu](http://news.illinois.edu)



### Geactiveerd grafeen geschikt voor supercondensatoren

Onderzoekers aan het 'U.S. Department of Energy Brookhaven National Laboratory' hebben ontdekt dat geactiveerd grafeen eigenschappen vertoont die kunnen concurreren met die van bestaande batterijen. Zo heeft geactiveerd grafeen een vergelijkbare energiedichtheid, een snellere laad- en ontlad-tijd, en een levensduur van tenminste tienduizend laad/ontlad-cycli. Het geactiveerde materiaal kan hoge dichtheden elektronen opslaan doordat de oppervlakte van het materiaal is vermenigvuldigd door het aanbrengen van poreuze textuur op nanoschaal. Dit resulteert in een driedimensionaal netwerk van gebogen platen materiaal van één atoom dik.

Bron: [eetimes.com](http://eetimes.com)



### Hoge datarates door glasvezel

Recent zijn records verbroken in het verzenden van zoveel mogelijk data door een enkele glasvezel. Ten eerste is een onderzoeksgroep van het Amerikaanse NEC er in geslaagd om een doorvoersnelheid van 101.7 Tbps te bereiken over een afstand van 165 km. Hierbij werd een techniek gebruik waarbij 370 verschillende infrarode lasers pulsen door een glasvezel stuurden.

Het Japanse 'National Institute of Information and Communications Technology' heeft een snelheid van 109 Tbps bereikt door het gebruik van een glasvezel met zeven kernen. Per kern kon een doorvoersnelheid van 15.6 Tbps bereikt worden.

Ook is er een record gevestigd met het gebruik van een enkele laser: het Duitse 'Karlsruhe Institute of Technology' is erin geslaagd een doorvoersnelheid van 26 Tbps te halen. Optische fast Fourier-transformaties coderen de datastroom tot ongeveer 350 verschillende orthogonale signalen. Elk signaal heeft een eigen frequentie en dus een eigen kleur, met elk hun eigen datastroom. Deze techniek levert dus een hoog rendement, wat gekenmerkt wordt door een relatieve lage prijs voor de chip en een hoge doorvoersnelheid.

Bron: [tweakers.net](http://tweakers.net)

## Geluid kan energie produceren

Onderzoekers aan de 'Sungkyunkwan University' van Zuid-Korea zijn erin geslaagd een techniek te ontwikkelen welke geluidsenergie omzet in elektriciteit. De techniek bestaat uit strengen van zinkoxide, welke geplaatst zijn tussen twee elektrodes, met daarop een geluidsabsorberende laag. Deze laag gaat onder invloed van geluid trillen, wat de zinkoxide stringen doet vervormen. Dit genereert een elektrische stroom. De techniek genereert nog niet voldoende energie om bijvoorbeeld een mobiele telefoon op te laden: bij een geluidsniveau van 100dB was een spanning van 50mV gemeten. Onderzoek is er op gericht om meer energie te produceren bij lagere geluidsniveaus.

Bron: telegraph.co.uk

## Nieuwe methode voor besturing robots

Onderzoekers van het Fraunhofer instituut in Duitsland hebben een nieuwe methode verzonnen voor het aansturen van robotarmen. Dit apparaat bestaat uit een verzameling MEMs-sensoren, welke bewegingen registreert. Met behulp van speciale algoritmen kan deze data worden verwerkt tot een model van de beweging. Dit is eenvoudiger dan eerdere methodes waarop robots werden geprogrammeerd, wat gebeurde met behulp van laser-



tracking en camera's die de gewenste beweging vastlegden. De nieuwe technologie kan in de medische wereld gebruikt worden om bijvoorbeeld looppatronen van patiënten te analyseren. Ook zouden protheses kunnen worden aangestuurd, wanneer de elektrische activiteit van spieren gemeten kan worden.

Bron: fraunhofer.de

## Spintronics in grafeen is mogelijk

Een onderzoeksteam van de University of Manchester, onder leiding van nobelprijswinnaar Professor Andre Geim, heeft aangetoond dat een elektrische stroom grafeen kan magnetiseren, wat toepassingen van spintronics mogelijk maakt. Bij het aanbrengen van een zwak magnetisch veld over het grafeen, blijkt er een flow van spin te ontstaan welke haaks op een aangebrachte elektrische stroom staat. Dit resulteert in een gemagnetiseerd oppervlak van grafeen. Bovendien blijkt dat het plaatsen van de grafeenlaag op een bed van boornitride gunstige eigenschappen heeft. In dat geval is de afname van het geïnduceerde magnetisch veld relatief klein op plaatsen ver van de elektrische stroom af. De toepassing van spintronics opent de toepassing voor onder anderen spin-transistors.

Bron: eetimes.com

## COMMISSIE- VACATUREBANK

Tekst: het bestuur

Scintilla is altijd op zoek naar studenten die iets willen ondernemen naast hun studie, maar enkele commissies willen we deze er deze keer graag even uitlichten:

### BinEx/SLC

(1 pauze per week)

De Binnenlandse Excursiecommissie organiseert excursies naar bedrijven met een kantoor in Nederland. Scintilla's LezingenCommissie organiseert (lunch)lezingen waar er iemand uit het bedrijfsleven bij Scintilla komt praten over zijn werkzaamheden. Lijkt het je interessant om hier aan mee te helpen? Neem dan contact op met iemand van het bestuur.

### SCALA

(1 pauze per week)

Scintilla's Commissie voor Allerlei Leuke Activiteiten is de commissie die, zoals de naam al doet vermoeden, allerlei gezellige activiteiten organiseert voor Scintilla. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de Grolschexcursie, het Scintilla-kerstdiner, de Scavenger Hunt, de eindejaarsbarbecue en nog heel veel meer! Heb jij briljante ideeën voor leuke activiteiten of lijkt het je gewoon heel leuk om activiteiten te organiseren, neem dan contact op met iemand van het bestuur.



## Aerial Service Robotics: the AIRobots Project

Tekst: Raffaella Carloni  
Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science  
University of Twente

The Control Engineering Group at the University of Twente is part of the European Project AIRobots (Innovative Aerial Service Robot for Remote Inspection by Contact, [www.airobots.eu](http://www.airobots.eu)). The other partners of the consortium are University of Bologna (Italy), University of Napoli (Italy), ETH Zurich (Switzerland) and the spin-off business ALSTOM Inspection Robotics (Switzerland), which plays the role of end-user of the outcomes of the project and brings the attention to industrial needs and expectations.

The goal of AIRobots is to develop a new generation of aerial service robots capable of supporting human beings in all those activities that require the ability to interact actively and safely with environments inaccessible by ground robots. The step forward with respect to the classical literature of aerial robotics is to realize unmanned aerial vehicles (UAVs) able to fly autonomously and to accomplish tasks, such as inspection of buildings and large infrastructures and aerial remote manipulation. The industrial scenario inspiring the AIRobots activities is sketched in Fig. 1.

The starting point in the development of an aerial service robot is an aerial platform whose aeromechanical configuration allows the vehicle to interact with the environment

in a non-destructive way and to hover close to operating points. Rotary-wing aerial vehicles with shrouded propellers represent the basic airframes that are then equipped with appropriate robotic end-effectors and sensing devices in order to transform the aerial platform into an aerial service robot, a system able to fly and to achieve robotic tasks. Moreover, the aerial vehicle is controlled by means of haptic devices, which allow the operator to remotely supervise the task.

### UAVs prototypes

During the first year of the AIRobots project, two prototypes have been realized that, suitable developed, will constitute the aerial service robot envisioned in the project.

The first prototype has been built at the University of Bologna and is based on a ducted-fan aeromechanical principle, which assures simplicity, robustness and reliability. The mechanical layout of the ducted-fan aircraft is essentially characterized by three main subsystems: a fixed-pitch rotor, which generates the main thrust to actuate the overall vehicle and to counteract for the gravity force; a set of actuated flaps, which are positioned below the propeller and are governed to achieve full controllability of the attitude of the vehicle; the shroud and the fuselage, which contains the avionics and the application dependent hardware. The ducted-fan UAV is shown in Fig. 2a.

The second prototype has been built at ETH Zurich and is based on a coaxial rotor principle, which assures an intrinsic attitude stability even after collisions with an obstacle.

Fig. 1: The vision of the AIRobots project.







(a) The ducted-fan UAV.



(b) The coaxial UAV.

Fig. 2: The UAVs prototypes.

The design of a coaxial rotorcraft is usually governed by a coaxial rotor configuration with one fixed-pitch and one cyclic-pitch rotor driven by two motors. The horizontal movements of the vehicle are realized by using a control over the cyclic-pitch rotor. The yaw control is realized by using the differential drag moment of the vehicle between the upper and the lower rotor. A stabilization bar is integrated into the rotor head to enhance the passive stability of the vehicle. The coaxial UAV is shown in Fig. 2b.

### Aerial robotic manipulator

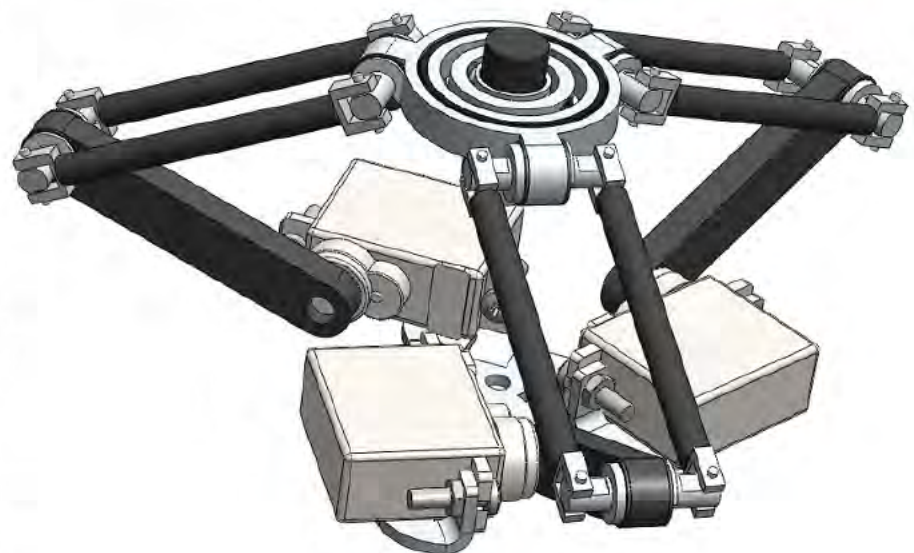
According to the inputs of the industrial end-user ALSTOM, the UAV should be endowed with a robotic arm, which has to move a non-destructive testing sensor along a predefined line in order to take measurements at preferred locations, as decided by the human operator. Overall, the manipulator should consist of four degrees of freedom: three translations and a roll motion. The manipulator should be lightweight and the actuators used should be high in torque, speed and low in weight.

In order to accomplish the inspection task, a manipulator with a parallel structure has been selected. The advantage of using a parallel manipulator is that it reduces the inertia that the actuators have to move and the gravity torque the manipulator has to overcome. The actuators can be located in the same plane close to the center of mass of the UAV, creating a lower induced torque. The parallel structure also makes it easier to divide impact force over

multiple actuators, giving lower requirements in their necessary strength.

The kinematic parallel structure of the Delta robot has been chosen due to its lightweight and due to the fact that it can be used for high speed tasks. In particular, it is actuated by means of revolute motors, attached to the base and that can move the end effector in three translational degrees of freedom. The Delta is endowed by a fourth degree of freedom so to obtain a roll motion of the end-effector. The design of the AIRobots manipulator has been realized at the University of Twente and is shown in Fig. 3.

Fig. 3: The manipulator prototype.



## Telemanipulation

One of the objectives of AIRobots is to develop an advanced human-robot interface. Inspection- and, more generally, service robotics in fact often requires an important role played by the humans in order to evaluate the information collected by the sensors and to take decisions accordingly. This fact suggests the design of an architecture, which allows a human operator to concentrate only on high-level tasks, hiding the complexity behind the accomplishment of the task itself, which is instead addressed by the robot. In this way a real co-operation between the robot and the human is established: this is achieved by employing the state of the art in term of virtual reality and sensing technology, such as augmented reality and haptic devices. Ideally, the aerial service robot represents a “flying hand” that allows the human to act as if he/she were directly on the site.

A telemanipulation algorithm has been implemented at the University of Twente that uses the concept of virtual slave UAV, which has an equivalent dynamics as the real UAV except that it flies in a gravity-less and frictionless environment.

The bilateral haptic teleoperation control structure of the real UAV is depicted in Fig. 4. A stable teleoperation is ensured by a passivity-enforcing supervisor, which associates every action of the slave UAV with an energy expense that can only be availed from a multi-state energy tank. The control architecture is composed of high-level and low-

level controllers. The high-level teleoperation controller governs the haptic feeling of the environment and the state of the aerial vehicle rendered to the human operator. Whereas, the low-level controller interprets the command signals from the operator and controls the dynamics of the UAV.

## Conclusions

The main goal of the European project AIRobots is to pave the way for the next generation of aerial service robots, able to interact safely with the environment and to cooperate with human pilots in an intuitive way. A number of BSc and MSc assignments is available for motivated and enthusiastic students.

## Acknowledgement

At the University of Twente, the AIRobots research activity is carried on together with: Matteo Fumagalli (postDoc), Abeje Y. Mersha (PhD student), Arvid Q.L. Keemink (MSc student), Andreas Ruesh (MSc student from ETH Zurich), Massimo D'Auria (MSc student from University of Napoli).

r.carloni@utwente.nl

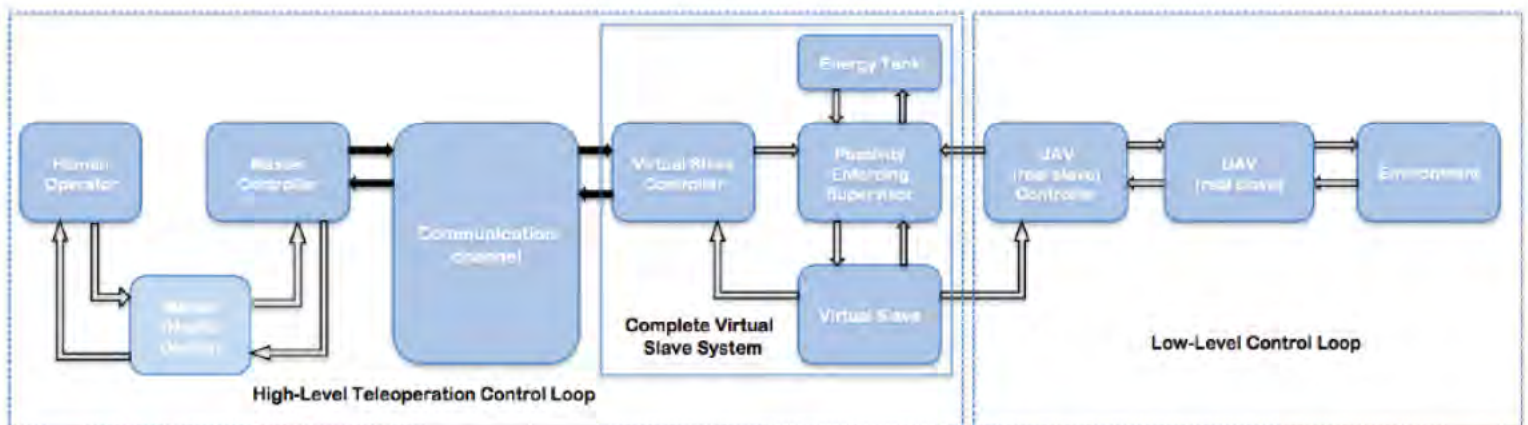


Fig. 4: The teleoperation control structure.

# ACTIEVELINGENUITJE

## Actievelingenuitje

Tekst: Fieke Hillerström

Scintilla kan niet bestaan zonder haar actieve leden. Om deze actieve leden te bedanken voor hun inzet gedurende het jaar, organiseert het bestuur ieder jaar een actievelingenuitje. Naast de gezelligheid die een commissie brengt, is het actievelingenuitje een andere goede reden om actief te worden bij Scintilla. Dit jaar bracht het bestuur ons wat verder van huis. Terwijl heel Nederland genoot van een zonnige avond, vertrok heel actief Scintilla bepakt met mutsen, sjaals en handschoenen om te gaan skiën en snowboarden in Bottrop.

Om zes uur werd er verzameld in het Educafé om vervolgens met een dubbeldekkerbus naar Duitsland te worden gebracht. Na een kleine omleiding en een gezellige reis stond de bus voor de ingang van de skihal. Een deel van de actieve leden ging meteen de piste op. Een ander deel verkoos het eten boven de wintersport en vermaakte zich in de bar.

Niet iedereen kwam even gemakkelijk de piste af, maar gelukkig waren de meer ervaren skiërs en snowboarders bereid de minder ervaren wintersporters een paar tips te geven. Verschillende ski-klasjes vertrokken naar beneden. Helaas was voor één actieveling het uitje iets minder geslaagd en moest er een ritje richting de eerste

hulp worden gemaakt.

Na het skiën en snowboarden volgde zoals gebruikelijk de après ski. De bar werd gedomineerd door Scintillianen, wat natuurlijk gepaard ging met het zo hoog mogelijk plakken van een Scintilla-sticker. De president hield een speech om alle actieve leden te bedanken voor hun inzet, waarna er geproost werd op de koningin en op Scintilla. Hierna werd er nog verder gedronken bij de après ski, totdat het tijd was met de bus weer naar Enschede te vertrekken. Dit mocht echter de pret niet drukken, want in de bus werd er nog volop gezongen (en geslapen). Al met al was het een gezellig en mooi actievelingenuitje.



## Netwerken met energie



Auteur: Peter Hoving (26) Trainee Jong Talentprogramma, Bachelor Technische Bedrijfskunde, Master Energie en Milieuwetenschappen, Rijksuniversiteit Groningen

Peter kwam tijdens zijn afstudeeropdracht bij het Energieonderzoek Centrum Nederland in aanraking met TenneT. Peter: "Ik was op zoek naar een traineeprogramma om mij verder te ontwikkelen na het afstuderen. Hierbij zag ik welke mogelijkheden TenneT met het tweejarig Jong Talentprogramma mij kon bieden. Niet in een 'klasje', maar een individueel programma waarbij ik zowel op technisch als niet-technisch niveau echt kan groeien. Ik heb mij nader in het bedrijf verdiept en gesolliciteerd."

### Trainee

Peter vervolgt: "TenneT heeft drie grote performance units; bij elke unit heb ik nu enkele maanden gewerkt. In mijn huidige rol werk ik als projectleider aan de visieontwikkeling van systeemdiensten die TenneT aan marktpartijen levert. In deze rol komt de ervaring van de vorige afdeling goed van pas. Dankzij deze verscheidenheid aan werkzaamheden leer je TenneT heel goed in de breedte kennen en helpt het je tegelijkertijd een intern netwerk op te bouwen."

### Jong TenneT

Daarnaast heeft Peter zich ook op organisatorisch vlak ontwikkeld. Om jonge collega's inhoudelijk en persoonlijk te laten ontwikkelen en elkaar beter te leren kennen biedt TenneT het jongerennetwerk Jong TenneT. Peter: "Een naaste collega vroeg of ik in het bestuur van Jong TenneT wilde. Die kans heb ik gegrepen en in 2010 hebben we onder andere een netwerkactiviteit georganiseerd, samen met de 'jongerenverenigingen' van Alliander, Enexis en Kema. Dit biedt de kans om ook andere bedrijven in de energiesector te leren kennen en elkaar te helpen waar mogelijk; als netbeheerder kan TenneT zo een centrale rol vervullen!"



Meer informatie en een overzicht van de actuele stages, afstudeeropdrachten en vacatures bij TenneT vind je op [www.werkenbijTenneT.nl](http://www.werkenbijTenneT.nl).





# BATAVIERENRACE

## Nachtploeg

Tekst: Erwin Bronkhorst

Vrijdagavond 6 mei was het weer zo ver. De lopers van de nachtploeg van Sparks4ever verzamelden zich bij Zilverling voor het jaarlijkse portie beweging: de batavierenrace. De planning was om rond 19:00 uur te vertrekken met het busje, dus rond 19:45 uur was iedereen aanwezig en konden we ook echt op pad. Hoewel er in het oorspronkelijke plan stond dat er een of twee mensen met de trein naar Nijmegen zouden gaan, besloten wij dat er ook wel tien mensen in een busje passen en zijn we volgeladen met fiets, proviand en bagage naar Nijmegen vertrokken.

In Nijmegen konden wij vooral wachten. Er was een hesuitgifte waar we netjes op tijd voor waren en Leon moest naar de ploegleidersbijeenkomst. Rond 23:30 uur werd het tijd om de fiets bij het busje te halen en Jet succes te wensen voor de start van de batavierenrace.

Na een snelle (enigszins subjectief door mijn eigen snelheid) eerste etappe van Jet stond Tom alweer klaar om de tweede etappe te lopen. Dit was een etappe met veel hoogteverschillen, vervelend voor de fietser maar minstens zo vervelend voor de loper. Nadat ik me op deze heuvels lekker warm (lees: doodmoe) had gefietst, mocht ik zelf aan de bak. Na 100 meter vroeg ik me alweer af waarom ik dit toch elk jaar doe, maar daar had ik 7,5km later nog geen antwoord op. Gelukkig zag ik bij het wisselpunt mijn grote vriend Danny staan om mijn inmiddels loodzware hesje aan af te geven. Het zat er voor mij weer op!

De marathonbenen van Danny zetten een prachtige tijd neer op de langste etappe van de bata, zodat Rick niet heel lang hoefde te wachten op zijn start. Ook hij stapte in een straf tempo door en ruim 40 minuten later mocht onze snelste loper van de bata, Harm,

van start. Harm moest de beruchte brug over de Rijn oversteken en het leuke daarvan is dat het busje hier een heel lang stuk naast de lopersroute rijdt. Omdat het wel heel lang duurde voordat we Harm inhaalden, dachten we dat we hem gemist hadden. Niets bleek echter minder waar: Harm liep zo snel, dat het zelfs met de auto een zware taak was om hem in te halen!

Toen Harm zijn etappe afgeraffeld had, mocht Eva beginnen aan haar etappe, met de fietsroute van Harm ervoor nog in de benen. Gelukkig was hier niet veel van te merken en zette ook zij een mooie tijd neer.

Terwijl het licht van de zon al langzaam aan de horizon te zien was, mocht Freddy starten voor zijn etappe. Met een hele snelle 12,72km/uur gemiddeld over 8,1km deed hij er bijna 40 minuten over. De slotetappe van de nachtploeg werd door Wouter gelopen. Hij overtrof zichzelf door veel sneller dan 9km/uur te lopen, waardoor de nachtploeg met een tevreden gevoel de bus in kon, terug naar Enschede. Hoewel... Een enkel persoon had het er toch maar moeilijk mee dat een bepaalde andere persoon sneller had gelopen. Jet: jij liep een kortere afstand!

## Ochtendploeg

Tekst: Peter Oostewechel

Het was januari en het leek mij wel mooi om dit jaar, voor het eerst, met de Batavierenrace mee te lopen. Na maanden van training was het uiteindelijk de vooravond van de Bata. Het leek mij verstandig om tegen 21:00 een keer naar bed te gaan, omdat om half drie de wekker alweer ging. Na een frisse douche en een snel ontbijt om drie uur richting de universiteit gefietst.

Eenmaal daar aangekomen stond de grootmeester der STORES ons alweer op te wachten. Helaas kon ChrisD zelf niet meedoen vanwege ontstoken pezen. Aanmoedigen kon hij echter nog prima.

Eenmaal in Ulft aangekomen ging alles prima. In de eerste instantie konden we de nachtploeg nog niet vinden. Toen wou ChrisD even naar doen en ging een lekker biertje drinken. Na een aantal minuten hadden we de nachtploeg gevonden, zij stonden te wachten op WouterA die nog binnen moest komen. Toen hebben we hem met z'n allen maar even opgewacht bij de finish.

Daarna was de herstart, deze werd gelopen door RobinV. Nadat hij was vertrokken, konden wij rustig naar het eerste wisselpunt rijden. Daar kwamen we snel aan, het bleek dat Robin echt ziek hard had gelopen. We waren daarom ook erg trots op hem. Hierna mocht ik navigator spelen, ik moest alleen nog wennen aan het feit dat we een wisselpunt oversloegen. Daardoor waren we helaas, zo stom als ik ben, drie keer verkeerd gereden.

En zo vorderde het gestaag. Toen moest ik mijn etappe lopen, het was inmiddels al flink warm aan het worden. Toch ging dit beter dan verwacht. Uiteindelijk zijn alle etappes gelopen, zelfs alle vrouwenetappes werden door vrouwen gelopen.

Het was inmiddels flink warm toen Nienke de laatste etappe had uitgelopen, daarna nog even met de middagploeg gepraat en toen weer richting de campus. Lekker naar huis douchen en nog even wat slaap meepakken voordat het eindfeest gaat beginnen.

## Middagploeg

Tekst: Leon Schenk

Toen was de middagploeg aan de beurt. We begonnen met een betrekkelijk kleine groep, dit was zo omdat we nog een niet helemaal complete ploeg hadden en bovendien zou Elise, omdat ze de laatste etappe ging lopen, zich later bij ons voegen.

We startten met de razende Luuk. Die was snel over het moeilijke terrein heen, de eerste etappe staat immers bekend als een heel moeilijke. De tweede etappe stond gepland om niet te lopen dus werd de fiets overgegeven aan mij. En geloof het of niet, ik kwam als allereerste over de finish. Na iedereen te hebben uitgelegd dat ik geen loper bij me had en dus geen officiële tijd zou neerzetten moest ik nog eventjes wachten op de mensen die met het busje kwamen en toen konden we weer doorgaan, ware het niet dat we het fietsershesje in de auto hadden laten liggen. Toen alles gereed was en we bij het wisselpunt hadden afgesproken gingen we weer verder en werd onze tijd opnieuw in gang gezet.

Boris liep de derde etappe van de middag en terwijl hij aan het hollen was, reden wij met het busje naar het volgende wisselpunt. Ook op de vierde etappe hadden we nog geen loper en dat wetende kwamen wij aan bij het 19e wisselpunt. Niemand kan nu raden wat daar gebeurde, maar we kwamen de in sporttenuë uitgeruste loper Tom Vocke tegen. Hij beloofde ons, mits onze Boris voor het Solar Team Twente aan zou komen, voor ons de vierde etappe te lopen. Wij namen dat aanbod natuurlijk maar al te graag aan, maar tijdens die etappe is Tom, overmand door de uitputtingsslag die hij al achter zich had liggen, ingehaald door de loper van het Solar Team en zo zat Tom bij ons in het busje in de richting van de Oude Markt.

Niet zo snel als het licht, maar toch wel heel snel kwam Koen (de Groot) aan bij de Grolschbrouwerij en kon Shirley de weg naar Enschede vervolgen. Niet veel later kwam ook zij aan in Enschede. In Enschede begon het lange wachten en kwam Elise ons vergezellen.

Ondertussen had ik allang geen zin meer om naar de campus te rennen tussen alle strijdlustige, fitte personen die mij uitdaagden. Eerst ging Elise aan het lopen, nog eventjes kon ik haar uitzwaaien toen ze het rondje om de kerk had gehad. Samen met Eva trouwens, omdat zij de laatste etappe voor haar hardloopvereniging liep.

Ik had al vele verhalen over de laatste etappe gehoord en besloot toch maar te lopen om de Bata goed af te sluiten voor Scintilla. Eenmaal aan het lopen kwam ik in een ontzettende trance en liep de sterren van de hemel. Ik werd onderweg nog aangevallen door mensen die met een brandslang aan het spuiten waren en ik werd afgeleid door flauwvallende jongeren en bekende mensen aan de kant van de weg. Pas toen ik een Premium Pilsener in mijn handen gedrukt kreeg en die over mijn hoofd ledigde raakte ik uit mijn trance. Toen begon er van alles voor mijn ogen te flitsen.

Freddy, Scintillavlag, Scintelbaan, Achtervolging, Hitte, Arago, Sprint, Finish!

## Stage in Japan

Tekst: Mark Herink



Figuur 1: Ik in Akihabara tijdens oud en nieuw (3 januari)

Mijn stage begon zoals de meeste stages in het buitenland: een beetje wennen in het begin maar als je eenmaal je plaatsje hebt gevonden wil je (bijna) niet meer terug. Althans, dat was mijn ervaring. Op 28 november ging ik in het vliegtuig op weg naar Tokio Narita. Na een lange vlucht en een kort gesprek met een Poolse ingenieur van Siemens (afdeling telecommunicatie) die naast mij zat in het vliegtuig moest ik op zoek naar een bus waarmee ik naar Tsukuba kon gaan.

Eenmaal een ticket gekocht en een dik uur later was ik op de plaats van bestemming aangekomen. Hier zou ik worden opgehaald door Tsubouchi. Ik had een vage foto op Facebook gezien maar 'hij zou mij wel vinden'. Nadat ik het station had afgestruind kwam hij uiteindelijk opdagen, hij reed mij met zijn auto naar de universiteit alwaar we mijn kamer opgingen zoeken. Ik vergezeld van al mijn (erg zware) bagage en hij met een papier in de hand met Japanse tekens. Uiteindelijk hebben we het gevonden en na een korte instructie van een huismanager kreeg ik de sleutel en kon ik alles uitpakken. Die middag hebben we inkopen gedaan en 's avonds heb ik gegeten met mijn directe begeleider Vincent en nog een paar anderen.

De volgende dag ben ik richting 'the lab' gegaan om mij voor te stellen en te kijken hoe de situatie daar was. Het lab is eigenlijk

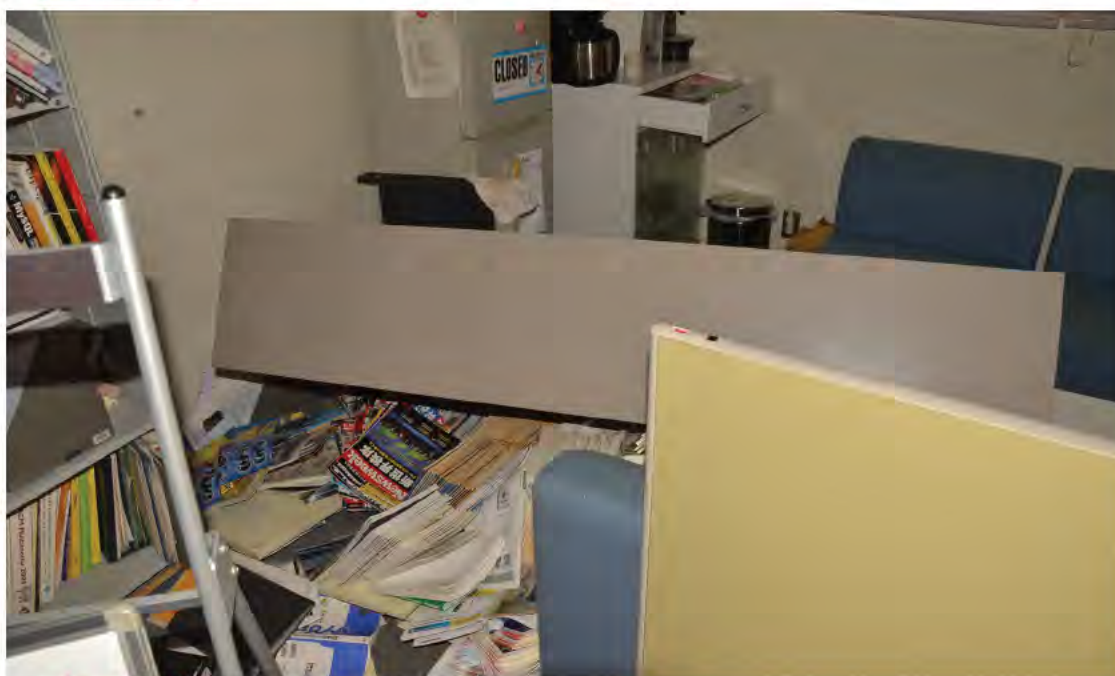
een ruimte waar zo'n 22 studenten en PhD studenten zitten te werken achter een computer. De naam van de groep is 'Artificial Intelligence Laboratory' en ze richten zich vooral op totaaloplossingen met over het algemeen kleine elektrische schakelingen. Voorbeelden hiervan: een klein apparaat om visueel je hartslag weer te geven, een hulp om saxofoon te leren spelen en een apparaat voor op het hoofd om de emoties (lachen of fronsen) uit te lezen. Al met al een heel gevarieerd programma en ik heb regelmatig met mensen gepraat om hier meer over te weten te komen.

Uiteraard had ik gehoord dat mensen in Japan relatief gesloten zijn en ik was benieuwd of dat ook zo klopte. Het bleek al snel dat ik aan de 'goede' kant in het lab zat. Ik zat bij de praters en ik heb heel wat af gelachen met de mensen waar ik bij zat. Ondertussen moest er uiteraard ook gewerkt worden en ik kreeg in het

begin een paar privélessen van Vincent. Hij legde mij zijn idee uit om een robot te programmeren op een andere manier dan gebruikelijk en samen zijn we vervolgens de uitdaging aangegaan om het te implementeren. De robot waar ik mee heb gewerkt was een robot van Aldebaran-Robotics: Nao. Dit is een kleine humanoïde robot met 25 DOF (Degrees Of Freedom) en aardig wat sensoren: microfoons, camera's, aanraakgevoelige sensoren en een accelerometer.

Vincent heeft het meeste geprogrammeerd

Figuur 2: Omgevallen boekenkast na de aardbeving





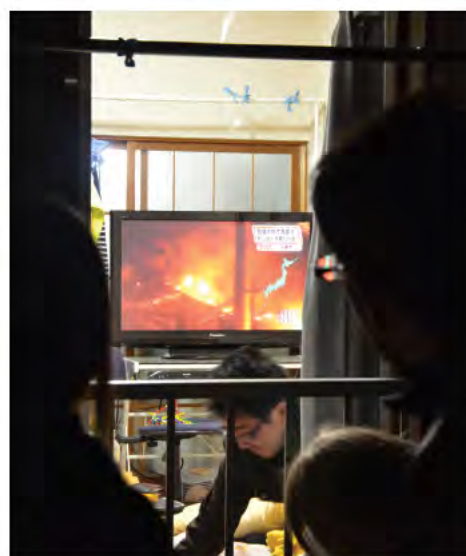


Figuur 3: Elektriciteit uitgeschakeld  
-> politiemensen regelen het verkeer

aan het framework maar op het laatst zat ik er ook bij om de laatste fouten eruit te krijgen. Dit was een hels karwei en het kwam meerdere malen voor dat we dachten dat we er waren maar dat er weer een andere fout bij kwam. Uiteindelijk na enkele lange avonden zijn we er in geslaagd om het werkend te krijgen en een redelijk ingewikkeld programma te schrijven. In de tijd dat Vincent bezig was met het schrijven van het framework, ben ik bezig geweest om de robot objecten te laten zien op de vloer, ze op te laten pakken etc. Het eerste ingewikkelde programma was dat de robot meerdere ballen kon 'onthouden', er naar toe kon lopen, en ze stuk voor stuk kon wegschoppen. In principe klinkt het allemaal niet zo heel moeilijk maar omdat het in de echte wereld moet gebeuren komen er allemaal nare afwijkingen bij waar rekening mee moet worden gehouden:

- de positie van de objecten klopt niet exact met de werkelijkheid
- de robot loopt niet perfect recht
- gladde tafels veroorzaken slippende voeten

Helaas was de robot waar wij mee werkten een ster in rondjes lopen en is ondertussen terug naar de leverancier. Desalniettemin hebben we een work-around gevonden om dit probleem te omzeilen: de robot minder snel laten lopen. De uiteindelijke missie was om de robot dusdanig te programmeren om het



Figuur 4: Dit zagen we op een tv buiten: een dikke puinhoop



Figuur 5: Verschoven nachtkastje na de aardbeving

voorwerpen van de grond op te laten pakken, daar was ik vrijdag 11 maart mee bezig totdat de tafel begon te trillen. Het was niet mijn eerste aardbeving en ik bleef rustig zitten (mede doordat ik de eerste keer min of meer werd uitgelachen om de vraag of ik onder de tafel moest gaan zitten). Het ging steeds harder en na een tijdje zei Vincent dat het hem een goed idee leek om onder de tafel te gaan. Dit leek mij een goed idee aangezien deze aardbeving heftiger was dan de vorige twee die ik had gevoeld. Terwijl we onder de tafel gingen zitten werd het steeds heftiger en moest ik mijn handen gebruiken om stabiel te blijven. Die dag wilde ik een filmpje maken van de robot die een voorwerp van de grond oppakt en mijn camera stond op een statief. De driepoot stond helemaal te stuiteren en ik

kroop snel onder de tafel om het te stabiliseren. Het hele gebouw maakte een enorm geluid en alles begon te resoneren. Het spectrum van de trillingen van de aardbeving was dynamisch en dus begon steeds een ander deel van het gebouw te resoneren (waar ik op de 3e verdieping zat). Alles viel om: computerkasten, monitoren, boekenkasten etc. Aangezien ik niet wist hoe erg deze aardbeving was bleef ik rustig en bedacht nogmaals wat ik in mijn 3e week had geleerd in Tokio bij een aardbevingscentrum. Hier was mij verteld dat mensen tijdens de grote aardbeving in Tokio in 1923 niet omkwamen vanwege ingestorte gebouwen maar door brand (rook). Gelukkig is het in Japan op dit moment zo geregeld dat bij een heftige aardbeving zowel de elektriciteit- als gastoevoer wordt uitgeschakeld. Het gebouw waar ik in zat was redelijk nieuw en daarom vond ik het geen reden tot paniek, ik had nog niet zoveel aardbevingen meegemaakt en dus wist ik niet wat een harde aardbeving was. Toen het eenmaal over leek te zijn, zijn we met ons allen snel de trap afgegaan en hebben we buiten gewacht op nadere instructies. Na een uur of zo konden we het gebouw weer in en heb ik mijn spullen gepakt. Ik wilde nog verder

Figuur 6: Verzakte straat na aardbeving



werken maar dat was niet de bedoeling; eerst moesten alle gebouwen worden geïnspecteerd. Terwijl we buiten stonden te wachten had ik nog even aan mensen gevraagd of dit een heftige aardbeving was, iedereen antwoordde dat dit de heftigste ooit voor hen was...

Daar sta je dan op vrijdag 4 uur 's middags buiten met je jas, laptop, camera en je weet op dat moment niet wat er verder is gebeurd in Japan. Ik had ook geen zin om naar huis te gaan: ik sliep op de begane grond met nog 3 verdiepingen boven mij... We zijn eerst maar uit gaan eten, alwaar ik een sms'je kreeg van mijn ouders die vroegen of het wel goed ging. Dat vond ik al een beetje vreemd aangezien het toch 'gewoon' een aardbeving was geweest? Even later (rond half 8 gok ik) konden we via internet in een auto beelden bekijken van de tsunami en toen wisten we dat onze aardbeving van dik in de 7 op de schaal van Richter nog wel meeviel. Op een gegeven moment kwam daar nog de nucleaire reactor bij die niet onder controle was en de ramp was helemaal compleet. De eerste twee nachten (inclusief de vele naschokken) heb ik bij vrienden geslapen, maar de laatste nachten ben ik thuis gebleven. Dat bed sloep toch een stuk beter en van enkele panische mensen om mij heen werd ik ook niet vrolijk. Het eten was ondertussen wel schaarser aan het worden maar ik heb geen enkel moment niet kunnen eten. Ik heb geen enkel ingestort gebouw gezien, slechts een straat die was gespleten/verzakt en een paar dakpannen die van het dak waren gevallen. Wel ging op een gegeven moment het water eraf en moest ik me redden met een gevulde badkuip en een waterkoker met 3L water. Het meest rare/enge moment vond ik nog dat er in mijn gebouw iets in het Engels (dat is normaal altijd Japans namelijk!) werd omgeroepen en dat er iets met meltdown werd gezegd en dat het water eraf ging.

Dinsdagochtend 10 uur keek ik op mijn mail en zag dat ik mail had van de UT en mijn ouders en dat ze nu wel wilden dat ik naar huis zou komen. Daar heb ik gehoor aan gegeven en heb een vlucht naar Zuid-Korea geboekt voor de volgende dag om 7:00 uur. Vandaaruit ben ik donderdagavond richting Amsterdam gevlogen.

Het was wel een bijzondere stage, maar als ik het over zou kunnen doen, direct!



Figuur 7: De robot  
Bron: <http://www.twanetwerk.nl/>

## De Scavenger Hunt

Tekst: Dieuwertje ten Berg

Iedereen heeft wel eens van die momenten dat hij denkt, 'waarom doe ik dit'? En soms blijken daar best leuke dingen uit voort te komen. Een van die momenten was toen een huisgenoot (ja, jij Rick) mij overhaalde om lid te worden van Scintilla. Waarom ik daar, als onderwijskundige, precies ja tegen heb gezegd weet ik niet meer, maar ik weet wel dat ik anders nooit had meegedaan aan de Scavenger Hunt en daar zaten toch een aantal zeer hilarische momenten tussen.

Het begon allemaal op maandagavond, het boekje met de opdrachten was in huis. Nadat mij even de gedachte 'Damn, waar ben ik aan begonnen' door het hoofd schoot werd er snel begonnen met de eerste opdracht: het vinden van het teamobject. Na het prachtige raadsel 'Na vierhonder meter moet je hier nog even overheen' te hebben gelezen kwamen we al redelijk snel op het idee om bij de sintelbaan te gaan kijken. Ja hoor, bij de horde stond daar een verdwaalde pot Heinz Sandwich Spread met een Scintilla sticker erop, ons team object. Daarmee zouden we nog vele rare situaties meemaken, het leven van die pot zou onvergetelijk worden... Wat nog meer onvergetelijk was is de roze fluffy cowboyhoed die in een flink deel van de opdrachten aanwezig was. Het puntenaantal dat je kreeg ging namelijk omhoog als de helft van de opdrachten uitgevoerd werd in westernstijl. Nou, het waren misschien zeer homofiele cowboys, but western it was!!



Dus gewapend met met ons teamobject en de hoed gingen we de opdrachten uitvoeren. Als je je ooit hebt afgevraagd hoe het is om de voordeur open te doen en daar iemand te zien staan met een roze fluffy cowboyhoed en een diepvriespizza moet je het even aan mijn bovenburen vragen, ze zullen het vast niet vergeten zijn. Ik ben hun gezichten zeker niet vergeten. Ook voor het bouwen van een piramide van bierkratten en het verstoppertje van een wc bleken ze erg handig te zijn. The invasion of 3-3 was complete!

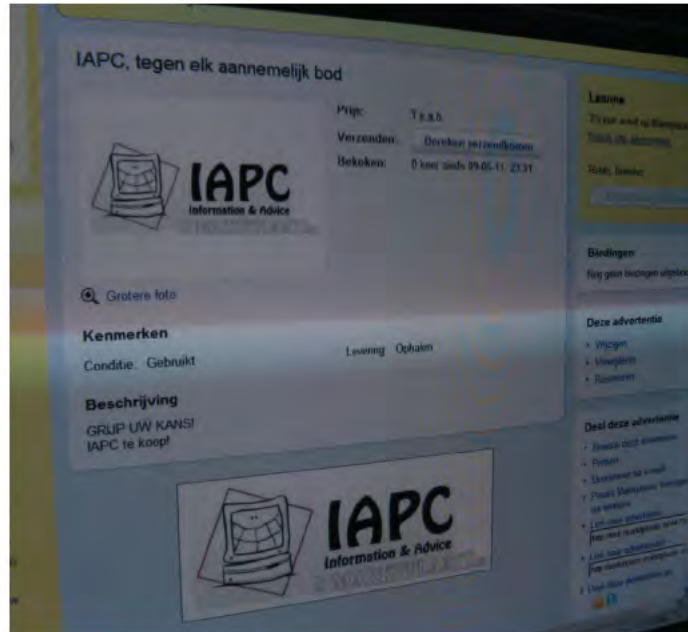
De opsomming van rare opdrachten is nog niet over, zo heb ik het genoeg gehad om een echt harnas van aluminiumfolie aangehad te hebben, is er levend tetris gespeeld en is er een 18+ film gekeken. Er zijn koekjes en een spinazie-knakworstentaart gebakken en dat allemaal in de naam van het goede doel. Dat het niet alleen heel nuttig was (en lekker voor onze huisgenoten) bewijst het flatboek na het drinken van de speciaalbieren. Zo heeft Leanne



toegegeven dat ze een varkentje is en is Rick het op een gegeven moment zat om te likken en te zuigen en gaat hij kauwen. Zelf schijn ik gevraagd te hebben hoe je slim schrijft en staat er ook iets met opdracht 69 in het flatboek... Laten we het er maar op houden dat het een leuke avond was.

Helaas was er toen iets minder goed nieuws voor ons dierbare teamobject. Een zeker persoon genaamd Dieuwertje had hem kapot laten vallen (hoezo ik?). Gelukkig produceert Heinz meer dan een pot Sandwich Spread natural en is er ook meer dan een Scintilla sticker op de wereld. Ik beloof jullie dat we net zoveel van teamobject 2 hielden als van teamobject 1.

Er waren ook een paar opdrachten die inhielden dat Scala een cadeautje kreeg. Zo heeft Scala een hele mooie struik van ons gehad. Ik hoop dat het mooie plantje nog in leven is, hij is met erg veel zorg en liefde uit het struikgewas getrokken. Ook hebben ze een doos met inspiratie gehad. Wat met het bier dat erin zat is gebeurd kan ik wel raden, maar wat er gebeurd is met de kapotte BH? Na een OpAmp opgeblazen te hebben, er een prachtige foto van mij en mijn mamma's was gemaakt en vele andere opdrachten met bloed, zweet, tranen en een hoop meligheid waren



uitgevoerd, was het afgelopen en tijd voor de borrel.

De borrel was veel bier en plezier. Dus Leanne, Rick en Tijmen: de volgende keer maar weer?! Wat mij betreft zeker weten. Kijken of we Mark Rutte dan aan de telefoon kunnen krijgen in plaats van alleen maar een mailtje!



# FOTOPORTAAL



**CANTUS**



**VERBOUWEN**



**PUBQUIZ**



# PAGINA



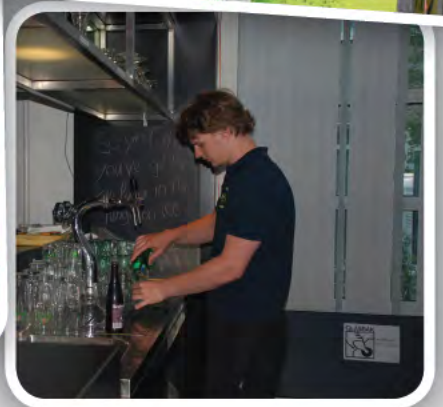
## GAMEAVOND



## VEN SK



## TAPPERSBORREL



Coöperative Adaptive Cruise Control



## Demonstratieopstelling voor coöperative adaptive cruise control

Tekst: Fieke Hillerström

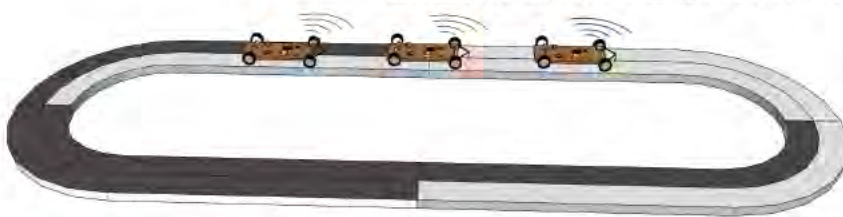
Iedereen heeft er wel eens last van: files. Lang stil staan, vaak in een veel te warme auto, wachten tot de meute weer begint te rijden. Een van de redenen waardoor files ontstaan, is het telkens remmen en optrekken van auto's. Dit gebeurt als mensen net te dicht op hun voorganger komen en vervolgens afremmen. Door de reactietijd van mensen vindt er een soort van 'harmonica-effect' plaats. Uiteindelijk kan dit resulteren in een file. De vakgroep DACS heeft hiervoor in samenwerking met de 3TU en TNO onderzoek gedaan naar het coöperative adaptive cruise control (CACC) bedacht en geïmplementeerd in Toyota Priussen [1]. Aan ons, Mark, Peter, Pim en ik om voor ons B2-project een praktische demonstratieopstelling voor CACC te realiseren.

CACC is een uitgebreidere vorm van cruise control. Bij cruise control kan de snelheid van de auto worden ingesteld op een bepaalde waarde, waarna de auto die snelheid gaat rijden. Een uitbreiding hierop, die op verschillende auto's al verkrijgbaar is, is adaptive cruise control. Voor op de auto zitten afstandssensoren, gebaseerd op radar, welke de afstand tot de voorliggende auto meten. Hierdoor kan de auto op een redelijk constante afstand achter de voorganger blijven rijden. De volgafstand hierbij is echter nog relatief hoog en het systeem is nog redelijk gevoelig voor remmen en versnellen. Hiervoor is het coöperative adaptive cruise control bedacht. Bij CACC wordt naast de implementatie van het ACC ook gebruik gemaakt van draadloze communicatie tussen de auto's. De

globale positie van de auto wordt bij CACC met behulp van GPS bepaald. Met behulp van WiFi worden onder andere de positie, snelheid en versnelling van de auto naar de voor- en achterliggende auto gecommuniceerd. Hierdoor kan de achterliggende auto sneller reageren op het gedrag van de voorganger. Dit heeft als voordeel dat de auto's dichter op elkaar kunnen rijden en dat het harmonica-effect nog minder wordt.

De demonstratieopstelling zal minimaal drie voertuigen bevatten, zodat het principe van CACC goed zichtbaar te maken is. Hierbij is het idee dat het voorste voertuig aan te sturen is door de gebruiker. Een eventuele latere uitbreiding kan zijn dat elk voertuig in de rij aan te sturen is. Elk voertuig moet zowel als voorste voertuig kunnen dienen, alsmede als volgend voertuig. Alle drie de voertuigen zullen dus hetzelfde ontworpen zijn. Op de voertuigen komt een microcontroller met daarop een regelsysteem met de implementatie van CACC.

Omdat de demonstratieopstelling een aanzienlijk kleinere schaal zal hebben dan de demonstratie op het circuit, zal er ook een aantal veranderingen in het ontwerp optreden. Als voertuigen worden bestuurbare autootjes gekocht, welke worden omgebouwd naar een slot car, een auto die met behulp van een pin door de baan getrokken wordt. Voor de draadloze communicatie tussen de demonstratievoertuigen zijn ZigBee





zendmodules gebruikt. ZigBee is een protocol speciaal ontworpen voor control- en sensornetwerken. Daarom is het ook zeer goed bruikbaar voor ons project. Omdat de ZigBee modules en enkele andere componenten SMD-componenten zijn, hebben we hiervoor printjes moeten etsen. Om de positie te bepalen, zal er een codering op de baan komen. Hierdoor kan de auto globaal zijn positie bepalen. Om de positiebepaling nauwkeuriger te maken, wordt de snelheid geïntegreerd. Het meten van de snelheid van de auto is iets waar nog even naar gekeken moet worden. In eerste instantie was het idee een motor met tachometer te kopen, maar deze blijken moeilijk verkrijgbaar. Waarschijnlijk zullen we daarom zelf een tachometer moeten realiseren en op de motor monteren. Voor het meten van de versnelling gebruiken we een accelerometer.

Op moment van schrijven is het projectplan

(en daarmee het vooronderzoek) af en is er begonnen met de realisatie van de demonstratieopstelling. Er zal nog veel moeten gebeuren, maar gelukkig zijn de eerste vorderingen al geboekt. Zo is gebleken dat het idee om een auto om te bouwen tot slot car gerealiseerd kan worden. Enkele componenten wachten nog op hun bezorging, maar zoals in elk project is er genoeg om ons mee bezig te houden. Bij de projectpresentaties 30 juni hopen we een werkende demonstratieopstelling te kunnen tonen. En daarna? Lekker vakantie vieren!

## Referentie

[1] <http://www.youtube.com/watch?v=OoRuE7OqFEs>



## Hot Pursuit

Tekst: Jorrit Nutma

Er zijn de laatste tijd belangrijke ontwikkelingen gaande op het gebied van auto's die met behulp van technologie worden bestuurd. Een belangrijk voorbeeld hiervan is Cooperative Adaptive Cruise Control (CACC), waarin auto's elkaar via WiFi van informatie voorzien over hun rijgedrag. Hierbij wordt de afstand tot de auto voor een bepaalde auto gemeten met behulp van radar. Het project 'Hot Pursuit' probeert een ander soort afstandsmeting voor een dergelijke toepassing te vinden, namelijk een meting die gebruik maakt van Received Signal Strength Indicator (RSSI). RSSI is een indicatie van het ontvangen vermogen. Het voordeel van RSSI boven bestaande systemen is dat het geïntegreerd kan worden in een al bestaande radioverbinding voor CACC, zonder dat er extra hardware nodig is.

### RSSI

Op de voorste auto wordt een zender geplaatst. De tweede auto krijgt een ontvanger, waarvan de ontvangen RSSI-waarde met een microcontroller wordt uitgelezen. Deze waarde wordt vanwege grote onnauwkeurigheid gefilterd en vervolgens gebruikt om de benodigde snelheid te regelen. Hierbij gaan we ervan uit dat de zender een puntbron is, waarvan het vermogen met  $1/r^2$  afneemt.

### Interferentie

Tijdens de literatuurstudie kwam naar voren dat er mensen zijn geweest die met RSSI een resolutie van 10 meter hebben gekregen. Daardoor is de moed ons wel een beetje in de

schoenen gezonken aangezien onze resolutie ongeveer 5 tot 10 cm moet zijn. Maar hoe komt het eigenlijk dat het meetresultaat zo onnauwkeurig is? Dit heeft te maken met het ontstaan van interferentie. Zeker in een omgeving met muren en plafonds heeft een RSSI-meting last van weerkaatsingen.

### Conclusies tot nu toe

- + Een goed filter is nodig om tot een goed resultaat te komen
- + Een raamloze projectkamer is suboptimaal
- + Er zitten slechts 2 koekjes in een pakje sultanas, en ze zijn ook nog lichter dan vroeger.
- + C++ is erg belangrijk (Koffie+)

## De interferometer

Tekst: Labrinus van Manen

Samen met Frits Kuipers, Tjark Post en Frank Weijers werk ik aan het mooie B2 project: de interferometer. Kort gezegd houdt dat in ons geval in dat we met twee tv-schotels op een ster moeten richten en beide uitgangsignalen met elkaar moeten correleren. Door de beide signalen te correleren, is het uitgangssignaal veel krachtiger en bevat dit ook meer informatie van een ster dan wanneer er maar één tv-schotel gebruikt wordt om informatie van een ster te ontvangen. Interferometrie is dus een mooie methode om met een gewone TV-schotel informatie te ontvangen van de planeten om ons heen.

Twee jaar terug is hetzelfde project al een keer uitgevoerd door Martijn Brethouwer, Roelof Grootjans, Christiaan Teerling en Robert Grootjans. We bouwen voort op hun project en hopen het systeem te verbeteren.

Nu zal ik een poging doen het begrip interferometrie duidelijk te maken. In het figuur is een schematische tekening van onze opstelling.

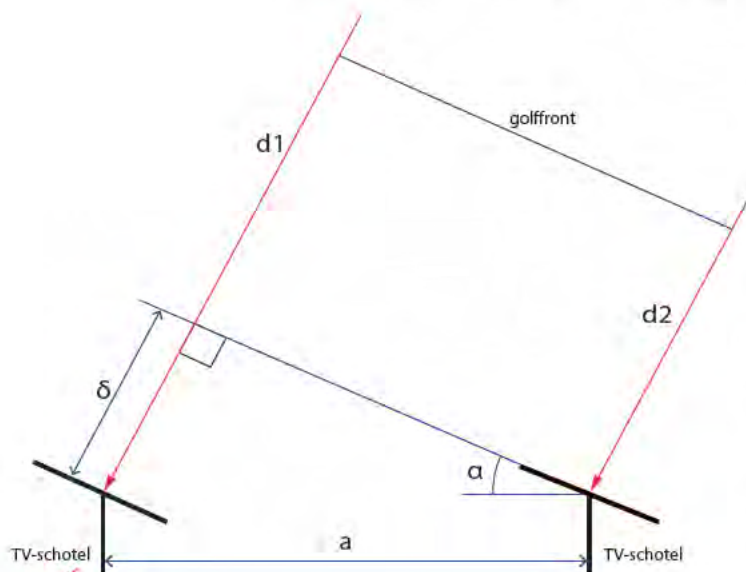
De afstanden  $d_1$  en  $d_2$  zijn verschillend, waardoor er een faseverschil zit tussen de uitgangsignalen van de beide TV-schotels. Door de draaiing van de aarde valt het golffront van een bepaalde ster steeds met een andere hoek  $\delta$  in op de schotels. Hierdoor verandert het verschil tussen  $d_1$  en  $d_2$  ( $\delta$ ). Door deze continue verandering van  $\delta$  is er ook een continue faseverschuiving tussen de uitgangssignalen van beide schotels. We nemen nu aan om het principe uit te leggen

dat de beide uitgangssignalen een zuivere sinus vormen, dus exact één frequentie bevatten. Door het veranderen van de afstand  $\delta$  heeft het ene uitgangssignaal een continue fase draaiing ten opzichte van het andere uitgangssignaal. Wanneer nu deze beide sinussen met elkaar vermenigvuldigd worden, krijg je destructieve en constructieve vermenigvuldigingen. In andere woorden: wanneer de beide sinussen in fase zijn versterken ze elkaar en wanneer ze beide 90 graden uit fase zijn verzwakken ze elkaar. Dit resulteert in een zo gehete fringe, deze is weergegeven in het volgende figuur.



Behalve dat in dit figuur het mooie Scintillalogo is te herkennen is, is hier ook allerlei informatie uit te halen over het gemeten object uit de ruimte, wat natuurlijk het uiteindelijke doel is van het project.

Op dit moment hebben we het bestuderen van de theorie achter ons gelaten en zijn we nu hard aan de slag gegaan om ook daadwerkelijk een interferometer te realiseren met behulp van TV-schotels. Het tijdschema is erg strak, maar we zijn enthousiast om er hard tegen aan te gaan en hopen veel mooie Scintillalogo's te meten!



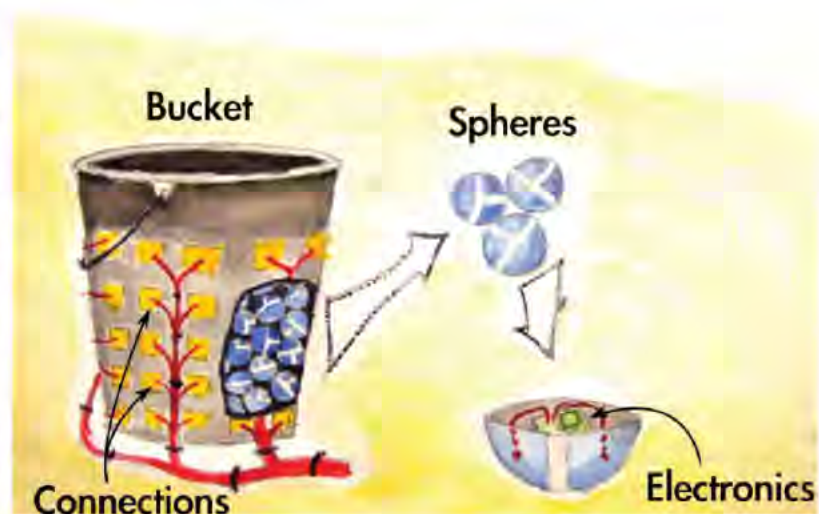
## Emmerbrein

Tekst: Laurie Overbeek

Op het moment van schrijven zit de helft van ons B2-project er al weer op, een mooi moment dus om een stukje voor de Vonk te schrijven. Waar zijn wij nu eigenlijk mee bezig? We zijn bezig om het Emmerbrein te ontwikkelen. Nu komt de vraag natuurlijk op wat een emmerbrein is. Het emmerbrein bestaat uit een emmer gevuld met ballen. Deze ballen bevatten een x aantal contactoppervlakken zodat ze samen een netwerk maken. Een 3D self-assembled netwerk dus. Het doel van ons project is om een logische poort te kunnen maken met deze emmer.

Waarom willen we dit? De meesten van jullie zullen inmiddels bekend zijn met Moore's law. Deze voorspelt dat de transistors elk jaar kleiner worden. Hier zit echter een limiet aan. Op den duur krijg je dus niet meer transistors op een bepaald oppervlak. Dus moet er een manier komen om meer transistors kwijt te kunnen. De oplossing zal zijn om in een derde dimensie te gaan werken. Dit kan uiteraard gestructureerd gebeuren, maar wat als we het met een random configuratie doen: 3D self-assembly.

Deze mogelijkheid zijn wij momenteel aan het onderzoeken. Het doel is om bijvoorbeeld een XOR functie te maken met de ballen in de emmer. Wij denken dit te kunnen doen door in elk balletje een NAND gate te plaatsen. Omdat je de ballen in de emmer gooit en daarna niet meer verplaatst moeten deze NAND gates dus kunnen 'draaien' in de bal. Hier komt meteen het volgende probleem bij kijken: hoe ga je de balletjes aansturen die midden in de bak zitten, want je hebt geen adreslijnen. We kunnen de ballen dus niet apart aanspreken, maar door signalen aan de buitenkant van de emmer aan te bieden, kunnen we wel aaneengesloten ballen schakelen. Om de juiste signalen aan de buitenkant aan te bieden, maken we gebruik van een genetisch algoritme. Het algoritme zal een string met nullen en enen opleveren. Deze staan voor inputs op de buitenkant van de emmer. Deze inputs zijn dan zogenaamde programmeer-inputs en zullen er voor gaan zorgen dat een x aantal NAND-gates in de ballen gaan draaien net zolang tot het signaal de buitenkant van de emmer weer bereikt. Dit doe je net zo vaak totdat je een goed resultaat hebt en dan heb je de inputs geëvalueerd tot een nuttige reeks. Je kunt dus ook delen uit de string aanpassen waardoor je het 'gen' aanpast.



De ballen zijn lege capsules zoals je ze ook kunt vinden in snoepautomaten. Verder bestaan de contactoppervlakken uit een stukje aluminium geleidend tape met daarop een punaise om zo elektrode van 'buiten naar binnen' te halen.

Er zitten echter op het moment nog een paar haken en ogen aan het project. Je hebt namelijk geen gezamenlijke aarde en je hebt slechts 1 contactoppervlak gezamenlijk tussen 2 ballen. Dus hoe we de signalen gaan doorgeven moet op het moment dat ik dit schrijf nog onderzocht worden. Ook wordt de emmer eerst gesimuleerd om te kijken of het überhaupt mogelijk is om op deze manier een logische functie te creëren. Nog genoeg dingen dus om te onderzoeken vandaar dat we snel verder gaan.

Groeten,  
Het Emmerbrein  
Erik de wit,  
Mattanja Venema,  
Tim van Doesum  
Laurie Overbeek

## Spelervolg-systeem

Tekst: Tim Broenink

Daar zit ik dan, samen met mijn groepsgenoten Maikel Huiskamp, Luuk Oudshoorn en Koen Zandberg, midden in ons B2-project met de interessante maar vrije opdracht die wij gekregen hebben: "het onderzoeken en realiseren van een speler-volgsysteem waarmee gedurende een wedstrijd oid spelers in teams gevolgd worden, en waarmee je later off-line met MII's de hele wedstrijd kunt nakijken en kunt analyseren."

We zijn inmiddels al een tijd bezig met ons B2-project en hebben ons beperkt tot een wedstrijd van een enkele sport, namelijk voetbal. We willen een systeem ontwerpen en realiseren waarbij we alle spelers van een voetbalwedstrijd over het gehele veld kunnen volgen. Dit blijkt nog best lastig te zijn.

Op het moment zijn wij bezig om een time-of-flight-systeem te realiseren voor deze plaatsbepaling. We willen een TOF meting doen door modules op de spelers te plaatsen. Deze modules zullen we vervolgens draadloos aanspreken om een puls te verzenden. Deze puls gaan we vervolgens opvangen op verschillende ontvangers rond het voetbalveld. Met het tijdsverschil tussen het ontvangen van de puls bij verschillende ontvangers, kunnen we de plaats van de speler bepalen.

De plaatsbepaling van de speler met behulp van deze tijdsverschillen gaat als volgt. Op basis van het tijdsverschil kan, met behulp van de propagatiesnelheid van de puls door de lucht, het verschil worden bepaald in de afstanden van de speler naar de bases. Zoals te zien is de figuur kunnen we met deze afstandsverschillen een aantal hyperbolen construeren, waarop de speler zich moet bevinden. Het punt waar al deze hyperbolen elkaar snijden is dan de locatie van de speler.

Voordat we echter de plaats van de speler kunnen bepalen, moeten we nauwkeurig de tijdsverschillen tussen de bases

meten. Hiervoor zijn we bezig geweest met een zeer nauwkeurige teller om dit te meten. De teller die we gemaakt hebben, loopt op maximaal 1,4Ghz. De teller zou gestart moeten worden door een master om een meting te starten, vervolgens stuurt de speler een puls om de meting weer te stoppen. Dat is waar we nu mee bezig zijn, we zijn een ontvanger aan het maken om de timer te starten en te stoppen. Het zenden is gelukkig geen probleem, hiervoor kunnen we simpele zendmodules gebruiken. De ontvanger is echter een probleem, deze mag namelijk geen willekeurige tijdsvertraging toevoegen door bijvoorbeeld demodulatie. Daarom zijn we aan het kijken naar een AM ontvanger die past bij de standaard zendmodules die we hebben.

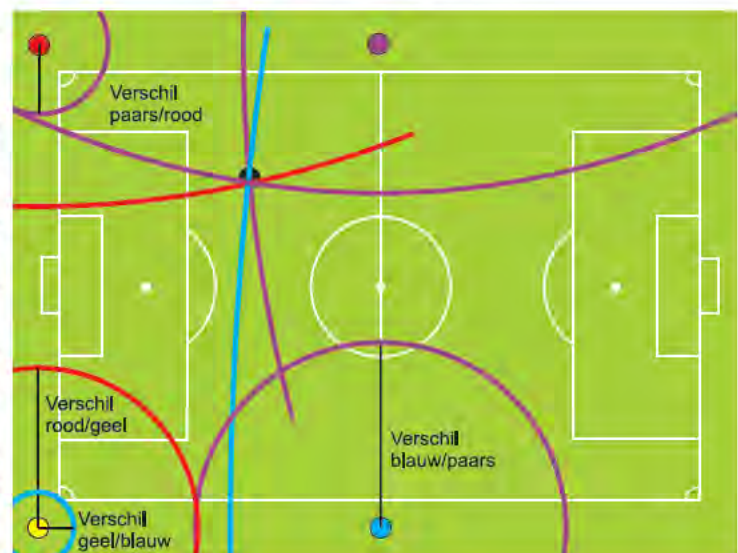
Om het even samen te vatten:

Wat we al hebben:

- + Zenders
- + Snelle tellers

Waar we nu mee bezig zijn:

- + Ontvangers
- + Metingen doen



## SLAM-robot

Tekst: Vincent Nibbelke

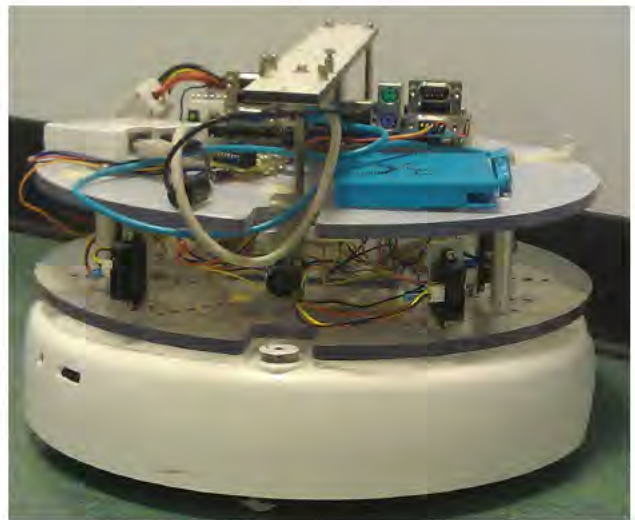
Samen met Jens Oosterkamp, Martijn Weijers, Joost van der Hoff en Karim Kok werken we bij leerstoel Signals and Systems (SAS) aan de SLAM-robot. Nu vragen jullie je vast af wat een SLAM-robot is. SLAM staat voor Simultaneous Localization And Mapping. Het is het idee dat de omgeving van de robot in kaart gebracht wordt en dat de robot zichzelf op deze kaart kan lokaliseren, met een zo klein mogelijke onzekerheid.

Gedurende het project gaan we bezig met een aantal dingen. Zo is de opdracht om te kijken of we een SLAM-robot met slechts 2 infraroodsensoren kunnen maken. Dit wil onze opdrachtgever, Philips Consumer Lifestyle in Drachten, om zo stofzuigrobots in de toekomst goedkoper te kunnen produceren en verkopen. Zij hebben ons dan ook de gebruikte robot verschaft.

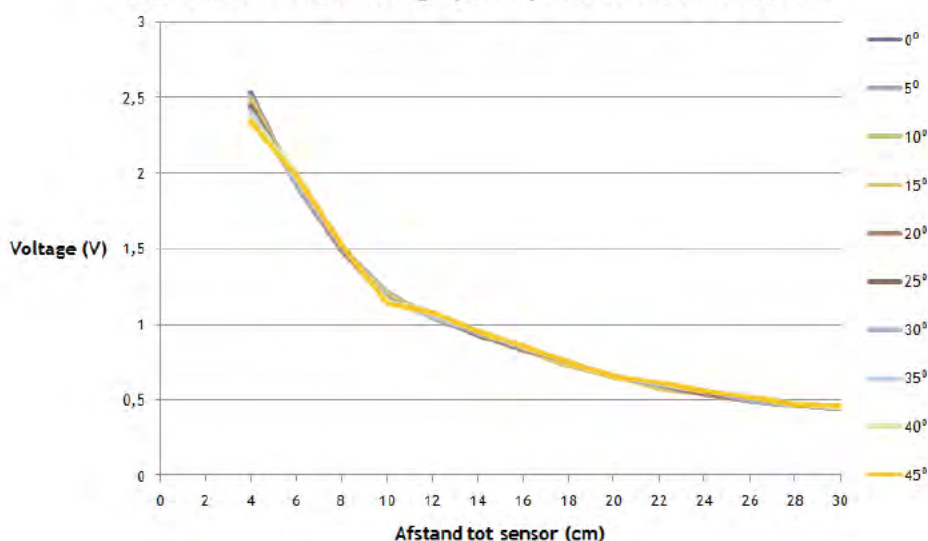
Okee, dus we weten nu wat het idee van de opdracht is, dus nu is het tijd om te vertellen hoe we dat denken te gaan aanpakken. We hebben dus de IR-sensoren die uitgelezen moeten worden, waarvoor eerst een karakterisatie nodig is. De uitkomst is dat onze sensor gaat werken in een gebied van ongeveer 10-80 cm en zou moeten werken bij hoeken tot 70 graden. So far so good dus. Ook de omzetting van de output van de sensor naar de afstand is niets anders dan het inlezen en met een microprocessor omzetten naar een digitale afstand.

Ook hebben we nog de wielen van de robot, met ingebouwde wielencoders. Deze willen we ook uitlezen om de huidige plaats van de robot te kunnen updaten. De route willen we handmatig danwel (voor) geprogrammeerd invoeren.

Dan waarschijnlijk de grootste uitdaging, het implementeren van het SLAM-algoritme (geschreven door een van onze begeleiders, Kasper van Zon). Daar wordt op dit moment nog hard aan gewerkt en het eindresultaat zal op 30 juni tijdens de presentatie te zien zijn.



Hardboard afstand voltage plot bij verschillende hoeken



## Promoveren bij BIOS

Tekst: Fleur van Rossem

Je slaapt je roes uit van de vorige dag. Je afstudeerfeest was een groot succes. Na jaren studeren is het eindelijk voorbij. Het master diploma is binnen. Maar wat ga je hierna doen? Een baan zoeken, een wereldreis maken, of promoveren?

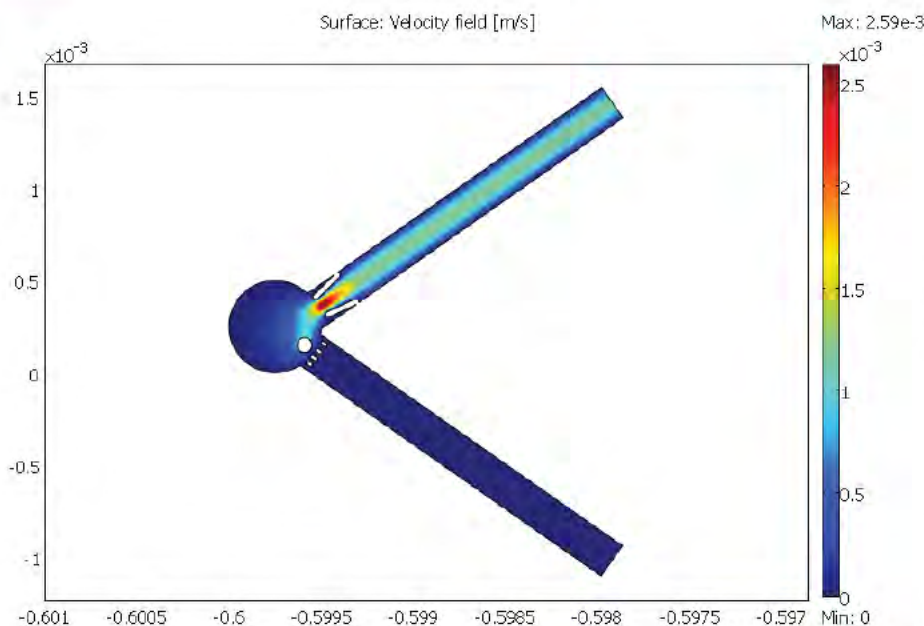
### BIOS Lab-on-a-chip group

Voor mij was de keuze snel gemaakt. Na een stage bij NXP Research en een leuke, uitdagende afstudeeropdracht, werd mij duidelijk dat ik onderzoek doen leuk vind. Maar de vraag was: waar zou ik een PhD willen doen? Na bij meerdere vakgroepen geïnformeerd te hebben naar mogelijke opdrachten kwam ik bij Bios' lab-on-a-chip group terecht. In deze vakgroep worden zogenaamde Lab-on-a-chip (LOC) systemen ontwikkeld. Een LOC is een systeem waarin verschillende laboratoriumstappen geïntegreerd worden op een chip van slechts enkele vierkante millimeter. Voordelen van zulke systemen ten opzichte van macrosystemen zijn onder andere de afname van de benodigde hoeveelheid vloeistoffen, beter te controleren processen, een snellere analyse en lagere kosten.



Figuur 1: Microfluidische chip

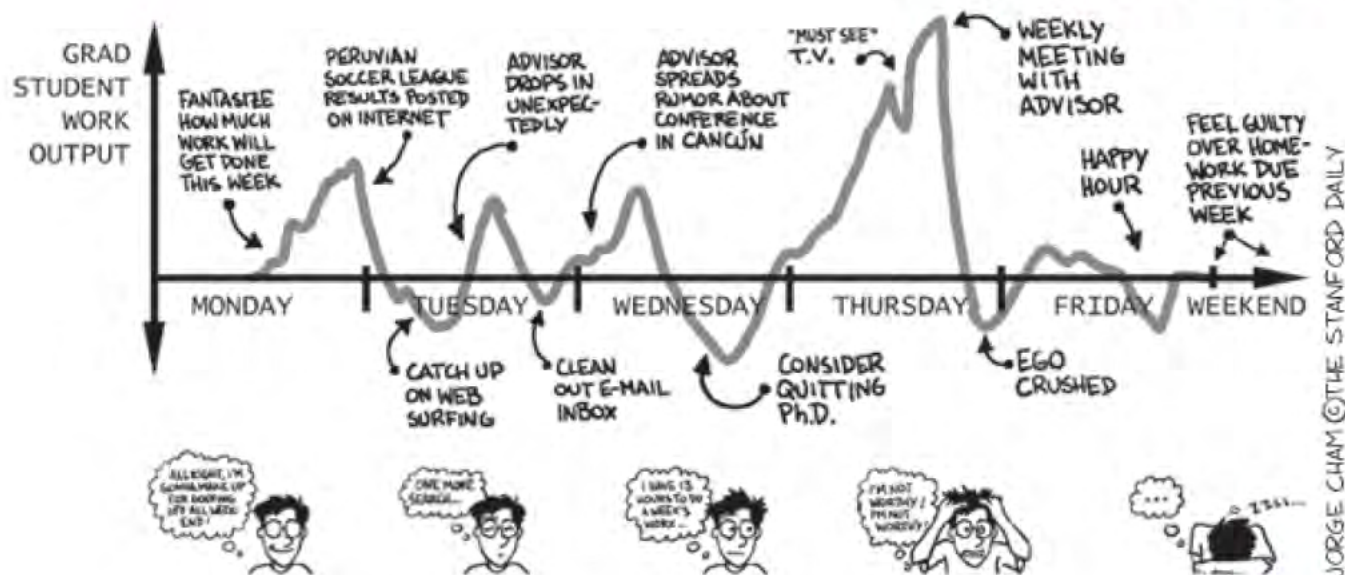
Figuur 2: Simulatie van de vloeistofstroom die ontstaat tijdens het vervangen van het medium



### Microchip voor het monitoren van de groei van muizenembryo's

Mijn opdracht bestaat uit het ontwikkelen van een geïntegreerd systeem voor het monitoren van de groei van embryo's. Het monitoren van de groei van embryo's in vitro (in een bakje) is belangrijk voor het beoordelen van hun levensvatbaarheid. Bijvoorbeeld voor onderzoek naar de invloed van verschillende parameters van de kweekomgeving op de ontwikkeling van het embryo. Uiteindelijk zou dit systeem gebruikt kunnen worden in een IVF behandeling. In een IVF behandeling, ook wel reageerbuisbevruchting genoemd, worden eicellen buiten het lichaam bevrucht met zaadcellen, waarna een of twee ontstane embryo's in de baarmoeder teruggeplaatst worden. Voor een zo hoog mogelijke kans op zwangerschap worden de embryo's die het best ontwikkeld zijn teruggeplaatst. De huidige methoden om de kwaliteit van de embryo's te bepalen, aan de hand van morfologie (uiterlijke kenmerken), zijn erg subjectief. Een objectievere manier is aan de hand van het metabolisme. Hoe meer voedingsstoffen en

# PROMOVEREN



Figuur 3

zuurstof er wordt geconsumeerd, hoe beter het embryo zich ontwikkeld. In dit project richten we ons op de zuurstofconsumptie. Deze wordt indirect gemeten door het bepalen van de variatie in de opgeloste concentratie zuurstof in de kweekvloeistof (het cultuur medium) met behulp van een elektrochemische sensor.

De afgelopen anderhalf jaar ben ik vooral bezig geweest met het microfluidische deel van het geïntegreerde systeem. Voor het kweken van de embryo's in het geïntegreerde systeem is een microfluidische chip ontwikkeld, zie Figuur 1. De chip bestaat uit twee reservoirs, een cultuurkamer, en structuren om de embryo's in de kamer te houden. Het volume van de cultuurkamer is 30nL of 270nL. We hebben gekeken naar de afhankelijkheid van het volume en aantal embryo's in de cultuurkamer. Daarnaast kijken we of het nodig is om het cultuurmedium te vervangen. Hiervoor gebruik ik een methode waar met behulp van de oppervlaktespanning van druppels een vloeistofstroom gecreëerd wordt. Door middel van simulaties en experimenten heb ik de vloeistofstroom in de chip gekarakteriseerd en de invloed hiervan op de ontwikkeling van de embryo's, zie Figuur 2. De volgende stap is het ontwerp van de elektrochemische zuurstofsensoren die in de cultuur kamer geplaatst zal worden.

## Conclusie

Het feit dat je als AIO vier jaar lang aan hetzelfde project werkt was in het begin wel even wennen. Maar nu, na ander half jaar promoveren, kan ik zeggen dat het goed bevalt.

Het onderwerp van het project spreekt me aan, het werk is gevarieerd (ontwerpen, simuleren, maken en meten) en je hebt veel vrijheid die je in het bedrijfsleven niet zou hebben.

Natuurlijk gaat het onderzoek met ups en downs. Dit is leuk weergegeven in een strip van PhD comics, Figuur 3. Deze grafiek kan geëxtrapolerd worden naar de gehele AIO tijd. De minder leuke momenten zijn als je experimenten niet willen lukken of als een paper niet geaccepteerd wordt. Maar de leuke momenten zijn frequenter: als de experimenten gaan zoals verwacht, je op conferentie mag gaan (waar je ook nog eens een posterprijs in de wacht sleept, zie Figuur 4), het begeleiden van studenten in een bachelor- of masteropdracht, en het geven van onderwijs. Kortom in de resterende twee-en-een-half jaar is er nog genoeg te doen en te beleven in mijn leven als AIO.



Figuur 4: BioCartis Award

## StAf toernooi

Tekst: Luuk Oudshoorn

Dinsdag 26 april, half zes 's middags. De concentratie is te zien op de gezichten van de atleten in het trotse Scintillarood. Want het was minder dan een jaar geleden dat op deze velden een grote nederlaag werd geleden. Zesmaal was er toen verlies, met een totaal van 63 tegendoelpunten. Dat laten we ons niet nog een keer gebeuren.



De eerste wedstrijd is tegen het derde team van Concept. Na een rustige start neemt Scintilla het initiatief in handen en komen we op voorsprong. De spanning is nergens in het spel meer terug te vinden en de heren (en twee dames!) voetballen alsof ze al jaren samenspelen. De tegenstand van Concept is ruim te weinig en Scintilla wint de eerste wedstrijd met 4-1.

Scintilla heeft hiermee haar eerste punten in de geschiedenis van het StAf toernooi binnen. Met een gerust gevoel beginnen we dus een week later tegen Paradoks. Na een goede eerste 45 minuten met aantrekkelijk spel van beide kanten gaan we de rust in met een 2-0 voorsprong. In de hitte van de nog fel schijnende zon wordt wat water gedronken en gerust. Even verderop echter worden aansporende woorden gesproken en Paradoks komt veel sterker uit de rust. Scintilla weet gelukkig de verdediging goed dicht te gooien en weet Paradoks op precies genoeg afstand te houden, de tweede wedstrijd wordt gewonnen met 2-1.

Na deze twee vruchtbare wedstrijden is de voetbalgekte goed losgebarsten. In de rustweek na de wedstrijd tegen Paradoks wordt er fanatiek getraind in de aanloop naar de

wedstrijd tegen Dimensie. Op het spel staat de eerste plek in de poule. Dimensie, de nummer twee van vorig jaar, blijkt deze echter niet graag af te staan. Er wordt fel gestreden maar de overmacht van Dimensie blijkt te groot. Na 90 zware minuten wordt de wedstrijd afgefloten op een 2-0 overwinning voor Dimensie.

Hiermee komt helaas een einde aan de veel te korte bloeiperiode van het Scintilliaanse voetbal. Er wordt nog getraind in aanloop naar de laatste wedstrijd, maar de tegenslag van het verlies lijkt nog duidelijk aanwezig in de hoofden van onze fanatiekelingen. De laatste wedstrijd wordt er nog gevochten om een tweede plaats in de poule met Alembic, maar het wil allemaal niet meer lukken. Teleurgesteld zien de trouwe supporters langs de kant (bedankt voor jullie steun!) hoe een vermoeid Scintilla steeds verder teruggedrongen wordt op de eigen helft. Na een lange strijd valt het onvermijdelijke doelpunt en daarmee ook het doek voor onze helden in het rood. Na een avontuur van anderhalve maand eindigt Scintilla in het StAf toernooi met 6 punten en een doelsaldo van +1 op een respectabele derde plek in de poule. Het waren vier mooie wedstrijden die nog heel wat beloven voor volgend jaar.





# EWI-TRIP

## EWI-trip

Tekst: Freddy Gunneweg

Afgelopen Hemelvaartweekend is Scintilla voor het eerst in vijf jaar weer mee geweest op EWI-trip. Omdat de Electrip met onze zusjes helaas niet doorging werd besloten om met onze burens op reis te gaan, en wel naar de prachtige Tsjechische hoofdstad Praag. Met een groep van 45 man, waaronder helaas maar 4 Scintillianen (overigens wel allemaal Borrellid) zouden wij donderdagochtend in oostelijke richting afreizen.

Na wat opstartproblemen mochten we ongeveer 11 uur genieten van een zeer comfortabele bus, een gezellige pubquiz (10 uur is echt niet te vroeg), kaartspelletjes en uitzicht. Toen we eenmaal in Praag bij ons 3-sterrenhotel aangekomen waren was het hoog tijd om te checken hoe goedkoop het eten en drinken nu echt was (1 euro voor een kleintje). Na een paar biertjes werd toch maar het bed opgezocht, want de busreis was aardig vermoeiend.

De volgende dag werden we eerst met de bus in het centrum gedropt, om vervolgens rondgeleid te worden door de stad. Zo kregen we onder andere de prachtige klok, de mooie brug en oude joodse buurt te zien.

's Middags stond een bezoek aan de oudste technische universiteit van Europa op het programma, de České vysoké učení technické v Praze. Allereerst werden we rondgeleid door de experimentele Tokamak (kernfusiereactor), waar we naast de reactor ook erg veel vermogenslektronica mochten aanschouwen. Daarna werden we over de campus rondgeleid, met een bezoekje aan de spiksplinternieuwe en gave bibliotheek. De rest van de gebouwen waren minder interessant, op natuurlijk het universiteitscafé na. 's Avonds ging iedereen weer zijn eigen gang. Wij belandden weer in een lokale kroeg, waar we lekker goulash hebben gegeten, uiteraard onder het genot van een lokaal pilsje.

De derde dag begon weer met een rondleiding, ditmaal langs de oude burcht (grootste ter wereld), met mooie uitzichten over de stad. Daarna was het tijd om de stad op eigen houtje te verkennen. Het mooie weer zorgde ervoor dat veel mensen terechtkwamen op een van de vele terrasjes om te genieten.

Voor het avondeten gingen we naar een van de speciaalste restaurants in de stad. Het restaurant was een grote modeltreinbaan, waarmee de bestelde drankjes werden afgeleverd (gaaf!), maar waar wel de eerste tafel zijn eten al op had toen de tweede nog moest beginnen (minder gaaf). Tenslotte was het tijd voor de pub crawl, waarbij we met z'n allen eerst diverse kleine kroegjes onveilig hebben gemaakt, om te eindigen de Karlovy lázně, met 5 verdiepingen de grootste club van Europa.

En toen was het alweer tijd om te vertrekken. Omdat veel mensen de nacht doorgetrokken hadden was de busreis erg rustig, met veel slapende mensen. Toen we uiteindelijk om een uurtje of half 8 thuiskwamen zijn we met z'n allen nog even chinees gaan eten in de Silverling, waarna menig persoon vermoeid afdroop om bij te komen en na te genieten van dit supergave en gezellige weekend. Kortom, het was weer een prachtige reis, die volgend jaar zeker herhaald mag worden!

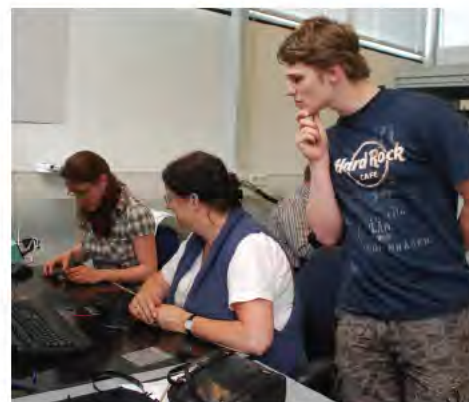
## De Ouderdag van Scintilla

Tekst: Wouter Hartemink

Als eerstejaars Electrical Engineering student kun je bij 2 commissies van E.T.S.V. Scintilla aan de slag. De leukste van deze twee is natuurlijk de Ouderdagcommissie. Deze commissie verzorgde dit jaar, net als voorgaande jaren, dat de ouders van eerstejaars studenten een dag in de schoenen van een eerstejaars EE-student konden staan, met hierbij alle nodige hoorcolleges en practica die uiteraard van hoog niveau waren. Hoewel het onverwachts een grote uitdaging was om alles op tijd geregeld te hebben (wat natuurlijk een leerpuntje voor later is), en er een aantal lunchpauzes voor moesten worden opgeofferd, was het al met al toch een leuke ervaring met als beloning een zeer geslaagde ouderdag.

Vanaf half 10 werden de ouders ontvangen in het Educafé. Daar stond warme koffie en thee klaar. Toen iedereen binnen was en een kopje koffie of thee had werd het tijd voor een college.

Het eerste college begon om kwart over tien en werd gegeven door Jan Eijkel. Het thema van zijn college: capaciteiten. Hierbij werd de capaciteit vergeleken met een watertoren. Door dit simpele en alledaagse voorbeeld werd het ook voor de ouders begrijpelijk. Na ongeveer een half uur was de kennis langzaam in de hoofden van de ouders gezakt. Dus was het de hoogste tijd voor een retegave demo. Dit haalde bij de eerstejaars natuurlijk weer veel herinneringen op van het eerste kwartiel, want de demo's waren het hoogtepunt van IEEE. Maar er kwam niet één demo, nee, we kregen twee retegave demo's. Ten eerste het leeglopen van een bak water. Dat klinkt minder leuk dan dat het was. Jan had namelijk wel een huge meter opgesteld om te meten hoe hoog het water staat. Dan komt er een mooie curve uit. Dan wordt dit nog een keer uitgevoerd, maar



nu met een Elco. Dit levert dan een zelfde curve op! Wooow! Daarna werd nog even duidelijk gemaakt dat elektriciteit veel sterker is dan water.

Nadat de ouders meer dan een uur stil gezeten hebben tijdens het college werd het eens tijd om wat te doen! Daarvoor hadden we een practicum voorbereid, de ouders gingen ledjes doormeten. Sommige ouders kregen al angstige blikken toen ze te horen kregen dat ze met die apparaten met veel te veel knopjes



metingen moesten verrichten, andere ouder leek het juist erg leuk. Na een tijdje waren alle ouders lekker overal draadjes aan het insteken en aan knopjes aan het draaien, en uiteindelijk had iedereen als resultaat een (soms wat minder) mooi grafiekje met de spanningstroom karakteristiek van een ledje.

Aan het einde van het practicum hing er een vieze lucht in het practicumlokaal. En wat bleek? Er waren een paar studenten met destructieve neigingen die ledjes aan het opblazen waren. Tijd om uit de practicumzaal te vertrekken.

Tussen al die ingewikkelde colleges en vermoeiende practica was er gelukkig nog een lunch. Niemand zegt nee tegen een heerlijk Subway-broodje. Ook was het even een moment van rust op de dag. Zo konden de ouders even rustig met elkaar praten en kon de commissie overleggen waarom niemand aan bordjes had gedacht. Gelukkig konden er nog servetjes geregeld worden.

Het tweede college van de dag begon na de geweldige lunch. Dit college werd gegeven door Bert Molenkamp. Hij ging wat vertellen over de digitale kant van elektrotechniek. Daarvoor had hij het welbekende orgeltje meegenomen. Hij begon heel gemakkelijk met het tientalig stelsel. Daarna kwam in volle vaart heel BBDT langs in 2 uurtjes. Van binair tellen tot flipflops, en van D-Latches tot het hexadecimale talstelsel. De ouders werden zelfs geconfronteerd met simulaties in Quartus. Kortom, het waren erg leerzame colleges die een goed beeld gaven van de studie.

Bij het eerste practicum hebben we wat leuke metingen gedaan, maar nu werd het tijd voor het echte werk! De soldeerbouten waren al warm gestookt, de ouders gingen namelijk solderen! Na weer wat angstige blikken en kreten als "solderen?, dat kan ik helemaal niet!" waren alle ouders uiteindelijk in groepjes van 2 ijverig aan het solderen gegaan. Ze gingen namelijk een digitale dobbelsteen in elkaar solderen!

Tussen sommige ouders was wat meer onenigheid dan tussen anderen, maar uiteindelijk hebben alle ouders een dobbelsteen in elkaar gesoldeerd. Ze waren allemaal dolenthousiast en de uitdrukkingen op de gezichten van de ouders waarvan de dobbelsteen werkte waren prachtig! En als



beloning mochten ze door naar de borrel om nog eens lekker na te borrelen en hun soldeerervaringen te delen.

Tijdens de borrel konden de ouders en studenten lekker na praten met een drankje en wat borrelnootjes. Alle drankjes waren op kosten van de ouderdag en sommigen maakten hier grof gebruik van. Het was een gezellige afsluiting en de meeste ouders bleven wel even plakken om met andere ouders te babbelen. We hebben tijdens de borrel ook van een aantal ouders te horen gekregen dat ze het een leuke en goed georganiseerde dag vonden. Het feest eindigde met een paar aangeschoten commissieleden en deelnemers.



## Variety is the spice of life

For Pieter-Jelle Buijs, Integral Project Manager at Philips Consumer Lifestyle's Drachten facility in the north of the Netherlands, fast-moving trends in the male grooming market provide him with ample opportunity to try out new ideas.

The multidisciplinary Grooming Innovation Team that he leads works closely with suppliers to turn round new product designs in less than eighteen months. Like everything at Philips, those designs are always based around a real consumer need. In his latest project, that need can be summed up in two words 'perfect stubble'.

"Consumer research led us to the conclusion that an increasing number of men want to be clean-shaven during the week but prefer to have a perfect stubble for the weekend," says Pieter-Jelle. "Philips Arcitec and SensoTouch shavers, which are designed and produced in Drachten, are the obvious solution for an ultra-clean shave, but most beard trimmers on the market don't provide fine enough adjustment to get stubble looking the way people want it."

### Solving the puzzle – from electro-mechanics to aesthetics

The first challenge was to devise an easy-to-operate mechanism that would allow users to adjust trim-length in 0.5 mm steps, with good visual indication of the setting.

"We finally settled on a lead-screw mechanism driven by a rotating zoom wheel," says Pieter-Jelle, "but the only way of fitting the zoom wheel into an ergonomically shaped body was to wrap it round the drive-train assembly, which wasn't possible using our existing assemblies."

The team therefore designed a new drive-train assembly with a diameter small enough to pass through the center of the rotating zoom wheel.

The final challenge was to give the product the right brand image.

"The in-mould foil patterning technique used for SensoTouch body shells was too expensive, so we came up with a cheaper double-shot injection molding technique that would provide similar contour lines and depth effect," says Pieter-Jelle.

### Never a dull moment

According to Pieter-Jelle, one of the best things about his current job is the fact that he and his team are involved in every stage of new product introduction, from product concept and consumer testing to product realization, production ramp-up and market launch.

"The strength of our multidisciplinary teams is their ability to think conceptually and come up with system-level solutions," he says. "And by leaving detailed design to our suppliers, the design process is speeded up," he says. "In fast moving fashion and lifestyle markets that's not only essential, it also brings a great deal of dynamism to the job, which is what I like."

The same applies to many other consumer products developed at Drachten, such as shavers, vacuum cleaners, coffee makers, airfryers, beer dispensers and wake-up lights. If, like Pieter-Jelle, you are the sort of engineer who is looking for diversity, challenge and dynamism in your career, take a look at what's on offer at Drachten, Philips Consumer Lifestyle's largest design center in Europe, by visiting [www.philips.com/engineers](http://www.philips.com/engineers)





## Start a career where you develop more than just your professional skills

Philips is a diversified health and well-being company, focused on improving people's lives through timely innovations. As a world leader in healthcare, lifestyle and lighting, Philips integrates technologies and design into people-centric solutions, based on fundamental customer insights and the brand promise of "sense and simplicity".

**Grow with Philips.** Join an innovative company in health and well-being that makes a real difference to people's lives. We challenge and empower you to make the most of your talents while working in multidisciplinary and international teams. You will be surrounded by passionate, insightful colleagues who share your drive to create superior customer experiences. Our growth depends on yours, so we'll support you with career opportunities that will let you accelerate your growth in directions to which you aspire.

Visit [www.philips.nl/carriere](http://www.philips.nl/carriere) and grow your career in a company that values the interaction between technology and people.

**PHILIPS**  
sense and simplicity

## SKIC 2011

Tekst: Tim de Klerk

Nu dit collegejaar er weer bijna op zit, zijn de voorbereidingen voor volgend jaar al weer hard aan de gang. Zo is Scintilla's Kick-In-Commissie (SKIC) al weer druk bezig voor de introductie van volgend jaar. Dit jaar bestaat de commissie uit Gideon Teerenstra als secretaris, Jasper Scholten als penningmeester, Peter Oostewechel als contactpersoon, Eelco Bussink als activiteitencoördinator en ondergetekende als voorzitter. We begonnen met een iets andere samenstelling, namelijk met Tom Kooyman als activiteitencoördinator. Maar hij kwam er een paar weken geleden achter dat zijn trainingsweken van de Nationale Reserve tijdens de introductie vallen. Aangezien hij er dan niet bij kan zijn op het kamp, hebben we besloten hem te vervangen door Eelco.

Het thema van onze Kick-In is "Flying Free" geworden. Dit sluit redelijk aan op het algemene Kick-In-thema: "No Limits". Vogels kennen uiteraard geen grenzen en kunnen overal heen vliegen en het is ook voor de eerstejaars van volgend jaar de eerste keer dat ze hun vleugels uit kunnen slaan en het ouderlijk nest verlaten. Uiteraard zit ook de EE van onze opleiding Electrical Engineering in het thema verwerkt. Het gaat dit jaar ook weer goed met de inschrijvingen, die staan momenteel op 43, wat ongeveer 50% meer is dan vorig jaar rond deze tijd.

We hebben uiteraard weer een mooi programma voor de komende eerstejaars samengesteld. Klassieke onderdelen als de dropping, highlandgames en de cantus zullen niet ontbreken. Wijzelf vonden tijdens onze eigen introducties en ons doegroepouderschap

de eerste dag van de intro altijd veel te lang duren. Er was toen niet veel meer te doen dan een paar uur lang Family Guy en de Lullo's kijken. Daarom hebben we nu wat leuke activiteiten verzonnen om die middag/avond wat leuker te maken. Het programma tijdens het kamp hebben we wel voor het grootste gedeelte hetzelfde als voorgaande jaren gelaten, behalve dat we nu wat eerder op het kamp aankomen.

Ook dit jaar organiseert de SKIC weer een fantastische barbecue tijdens het Eind-P project, het zogeheten Thales Eind-P Event. Dit is voor alle eerstejaars en hun doegroepouders dé ideale manier om wat stoom af te blazen aan het eind van een lange dag projecten. Voor maar 5 euro is er een lekkere barbecue en er is voor het eerst wél een leuke verassing aanwezig, dus kom allemaal!



# COLUMN

## De pen

Tekst: Pim Wijnands

En dan zit ik hier met de Pen... Het is een zonnige woensdagochtend. Hoewel ik volledig wakker ben moet ik toch even zoeken naar de goede woorden om dit te typen. Waar ga ik het over hebben? Gebarentaal? Fout spatiegebruik? Geocachen? En dan is er altijd nog muziek. Muziek is zeg maar best wel mijn ding. Of ik nou soldeer, klim of zeil, ik ben toch wel altijd in mijn hoofd met muziek bezig.

Sommigen van jullie vonden de piano in de SK een prachtidee, sommigen ergeren zich er mateloos aan dat deze in de weg stond. Zelf vond ik het eerste. Het jammere was alleen dat het prachtige onding toch wel een beetje rot was. Maarja, dan moet je maar even de nare geluidjes van het aanslaan van meerdere noten negeren, als je er toch echt één speelt.

Helaas waren er ook mensen die liever muziek draaiden in de SK, zodat ik (of iemand anders) niet kon spelen. En dan niet lekkere melodieuze nummers, maar hardcore, hardstyle en ander stampmeuk of dingen zoals K3. Iedereen natuurlijk zijn of haar eigen muzieksmaak, maar er is altijd te veel van het goede. Een kwartiertje naar K3 luisteren is best uit te houden, maar daarna wordt het toch vervelend.

Muziek is iets prachtigs. Je kunt jezelf er helemaal in kwijtraken; lekker met een gitaar op je bed liggen en in het donker een uur lang melodietjes pingelen... heerlijk. Of met een hele groep mensen zingen, da's altijd geweldig. Muziek is ook gewoon heerlijk om op weg te dromen. Zittend op een dak of in een boom met bijv. de Dire Straits op, terwijl je uitkijkt over het rondomliggende gebied is echt geweldig om even lekker nergens aan te denken of juist wel na te denken. Muziek kan altijd, overal en met iedereen (uitzonderingen daar gelaten).

-pauze van schrijven-

Hervat op een eveneens zonnige maandagmiddag. Ohja muziek... ik heb ondertussen de mededeling gekregen dat ik toegelaten ben voor de Minor Music, iets wat

ik van dag 1 af aan al in mijn planning had gezet.

\*De schrijver is even afgeleid door "the Big Bang" van the Barenaked Ladies (Ja, het intro van The Big Bang Theory) en zingt even mee voordat deze verder schrijft\*

Veel mensen kunnen muziek wel waarderen. Of het nou het klassieke aanbod, schlager of zwaar ge-"shred" op een gevaarlijk uitziend snaarinstrument is; muziek is toch voor iedereen. Zelfs de mensen die geen muzikale aanleg hebben, kunnen gerust meebrallen tijdens een cantus of thuis in de douche de tegeltjes van de wand schreeuwen want ja, toch niemand hoort je (denk je). En de enkeling die geen affectie toont met enige muzieksmaak, zal vast veel plezier vinden in het solderen van een mooie klasse D-versterker.

Het idee hebbend veel te hebben geschreven en dat de Vonk naar ruimte moet gaan zoeken deze column te plaatsen, brei ik er een eind aan. Voor iedereen die tot het eind is gekomen zonder af te haken: bedankt voor het lezen.

Van de redactie: Vanwege een grote vernieuwing van de Vonk zal vanaf komend collegejaar 'De Pen' niet meer in de huidige Vonk voorkomen. Daarom wordt de pen niet meer doorgegeven.



(v.o.n.b. Luuk van der Velde, Gerald Hoekstra, Daniël Schoot en Tijmen Haagman)

## DE TAART Gerald Hoekstra

Tijmen overhandigd Gerald Hoekstra zijn welverdiende taart, die hij had gewonnen door de correcte oplossing van de Puuzel in te sturen (ed.2). Gerald wordt hier vergezeld door zijn favoriete buddies Luuk en Daniël. Luuk heeft op wonderbaarlijke wijze al een stuk taart weten te bemachtigen, terwijl Gerald de verpakking nog niet heeft aangeraakt..

Ondertussen denkt Daniël er het zijne van en laat dat ook duidelijk merken op de foto.

Gerald, de Vonkredactie hoopt dat de taart lekker heeft gesmaakt en het je er niet van weerhoudt nogmaals een oplossing op de Puuzel in te sturen!

## De nieuwe zonneauto

Tekst: Tom Vocke

Op het moment van schrijven is de Vonk-commissie al druk bezig met layouten van deze Vonk. Dit is een nette manier van zeggen dat ik veel te laat ben met het inleveren van dit artikel, maar gelukkig is daar een goede reden voor! Als het goed is, ik heb namelijk geen voorspellende gaven, is namelijk nu je dit leest de nieuwe auto gepresenteerd! Ik hoop persoonlijk dat hij ongelofelijk indrukwekkend is geworden en ik moet zeggen dat ik daar, van wat ik tot nu toe zelf gezien heb, eigenlijk niet aan twijfel.

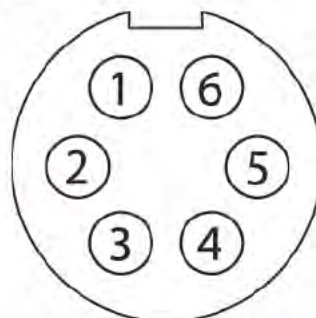
Tja, wat vertel je iemand die eigenlijk al meer weet dan jezelf? Nou in dit geval kan ik in ieder geval proberen te laten zien hoe we tot het resultaat van de autopresentatie zijn gekomen en natuurlijk wat er eigenlijk in de auto zit qua EL.

Ik zit op hier op het moment van schrijven, zo'n anderhalve week voor de autopresentatie, nog met een aardige to-do-lijst op mijn scherm. Zo moet bijvoorbeeld volgende week (dus enkele dagen voor de autopresentatie) de kabelboom van EL in de auto gelegd worden. Hiervan zijn de aansluitingen bekend, zeker voor mij en Koen (mijn EL collega), maar toch zit er nog veel werk in de voorbereiding. We krijgen bij het assembleren van de kabelboom namelijk hulp van Strukton. Er moet dan voor iedereen die ons helpt ook duidelijk zijn welke kabels waar heen moeten en hoe de aansluitingen in de connectoren precies lopen. Dit wordt dan ook overzichtelijk weergegeven in een document met kabelnummers, pinconnectie-tabellen en figuren van connectoren. Iets wat ook goed van pas gaat komen bij eventuele reparaties in Australië. Bij het nalezen van zo'n document blijkt dan dat het duidelijk aangeven van bijvoorbeeld de point of view van een connector niet zo vanzelfsprekend is als het lijkt.

Er in een van de documenten stond bijvoorbeeld het volgende:



6-pin CAN socket [FEMALE], chassis



Wat op zich een duidelijke beschrijving is van de connector waar het over gaat (zie foto), echter is hier niet uit te halen of je naar de soldeerszijde kijkt, of naar de pin zijde.

Inhoudelijke zaken over EL vertellen blijft helaas een lastig punt aangezien de race nog moet komen, en de concurrentie wellicht voordeel kan halen uit kennis over onze auto. Gelukkig is voor dit soort gevallen een mooi concept bedacht, de zogenaamde black box. Van een Black Box is niks bekend over de inhoud, of interne werking. Men weet slechts het gedrag hiervan te achterhalen. Nu is onze accubox toevallig zwart en is het gedrag van een accu bij de meesten van jullie wel bekend. Dus ondanks het feit dat ik feitelijk niks extras heb verteld ben ik bij deze toch zeer trots dat ik hierbij aan jullie een foto van ons nieuwe accupack kan presenteren (zie foto)! Daarbij wil ik ook graag de sponsors, 3T, Panasonic, Fast Benelux, Technicom, Thales en VPS die hier aan hebben meegeholpen, bedanken voor hun inzet!

Iets wat ik nog wel kwijt kan over dit accupack, wat jullie ook wellicht wel is opgevallen, is dat het er dit jaar maar één is! Dit is iets waar we erg blij mee zijn, aangezien het aanzienlijke voordelen biedt op gebied van complexiteit en totaal gewicht. Daarnaast is het ook nog eens veel makkelijker te onderhouden en zijn er geen kabels (en met name connectoren) nodig om twee onderlinge packs te verbinden, wat de betrouwbaarheid te goede komt. Op de vraag "waarom hebben jullie dit dan niet eerder gedaan" kan ik alleen maar antwoorden: we wouden wel, maar het paste niet! Nu wel!

Uiteraard heeft ook de rest van het team niet stilgestaan en zou je nu op [www.solarteam.nl](http://www.solarteam.nl)



# SOLAR TEAM

een splinternieuwe website moeten kunnen bewonderen. Daarnaast heb ik eergisteren voor het eerst onze eigen auto op zijn wielen mogen aanschouwen, weliswaar op een foto. Bij deze dan ook een exclusieve sneak-afterview van de nieuwe zonneauto van 2011!

Ik weet zeker dat hij er nog stukken indrukwekkender uit gaat zien in het rood, dus mocht je hem nog niet gezien hebben: kijk dan snel even op onze website. Ik stap nu in ieder geval op de fiets naar Thales om hem in plaats van op de foto ook in het echt te kunnen bekijken. Bedankt voor het lezen en mocht je meer willen weten neem dan gerust een keer contact met me op!



## Informatie gezocht

Tekst: Marcel Wenting



Dus je bent een leerling op een middelbare school en op zoek naar informatie voor een verslag. Waar te beginnen? Internet natuurlijk! Dit is een probleem waar veel docenten tegen aan vechten, want zij studeerden in de tijd dat informatie nog uit boeken kwam. Boeken, geselecteerd door de bibliotheek dus met een bepaald kwaliteitsniveau. Het doet hen zeer dat leerlingen zijn overgestapt op een nieuw medium die een hoop minder garanties biedt, maar daar tegenover een gigantische vrijheid, flexibiliteit en hoeveelheid zet. Ik vraag me dus af hoe het staat met de kwaliteit van informatie op het wereldwijde web. Zijn er mechanismen die dit reguleren? Converteert het in een bepaalde richting? Wordt het beter?

Om een informatie op internet te publiceren heb je weinig kennis van zaken nodig. In de dertig plus jaar sinds het internet bestaat is er dus behoorlijk wat troep op gezet. Hoe zorg je er dus voor dat je goede informatie krijgt?

Zoekmachines werken met algoritmes die dingen meewegen zoals het aantal links naar een pagina of het aantal bezoekers. Maar er is geen aandacht voor de inhoud of kwaliteit van een pagina.

Online encyclopedieën als wikipedia.org proberen wel kwaliteit te waarborgen. Voor veel onderwerpen is er op het moment echter nog te weinig diepgang om een boek te evenaren. Bovendien bieden alleen de Engelse pagina's het meest volledige aanbod en (nog) niet iedereen kan dat lezen.

Moeten we dus concluderen dat het internet te vol staat met ondermaatse informatie? Ja, is het simpele antwoord, maar we moeten hoop putten uit een aantal dingen. Allereerst bestaat het internet pas iets langer dan dertig

jaar als technologie, wikipedia pas sinds 2001. De inhoud van een bibliotheek is gevuld met informatie ontwikkeld over minstens honderd jaar, een behoorlijke voorsprong. Ten tweede heeft het internet een natuurlijk selectie mechanisme, want zoekmachines bepalen of een site wordt gevonden of niet en dat lukt alleen als je een goede waardering krijgt door een algoritme. Ten slotte is het onmiskenbaar dat internet alleen nog maar groeit in zowel inhoud als gebruikers. Dus zelfs als de dichtheid van kwaliteit zo laag is als het aantal nominaal lopende studenten bij Scintilla, uiteindelijk filtert het internet troep weg.

Het is dus nog altijd aan de bezoeker om kritisch te zijn over de informatie die wordt aangeboden op een site. Hopelijk lukt het docenten dat nog over te brengen aan hun leerlingen. Alleen dan kan ik de film Idiocracy weer kijken met een glimlach op mijn gezicht in plaats van angst dat het werkelijkheid is.





**Technolution**

“Ik moet over  
de grenzen  
van mijn eigen  
vakgebied heen  
kunnen kijken.”

System Designer Electronics

> **Frank's**  
passie voor **techniek**

Lees meer over Frank's passie voor techniek op

[www.technolution.eu/collega](http://www.technolution.eu/collega)

Technolution is een projectbureau, specialist in het gecombineerd ontwikkelen van elektronica, programmeerbare logica en software voor embedded en technische informatiesystemen. In opdracht van onze klanten werken wij op ons kantoor in teams aan multidisciplinaire, technisch complexe en innovatieve (deel)systemen. Deze oplossingen zijn bedrijfs- en maatschappijkritisch en vragen om een moderne maatwerkoplossing, waarbij kwaliteit en robuustheid voorop staan.

> **the right development**