

# DE VONK

PERIODIEK DER E.T.S.V. SCINTILLA

**Eind-P projecten:**  
Local Positioning System  
Theremin

**B2 projecten:**  
Labmonitorsysteem  
Swarm Robots

**Techniek:**  
Thinner is Better  
GPS-koffer  
Console Hacking

**Nieuw  
bestuur**

**Bedrijfsleven:**  
TenneT  
Technolution  
Sensata

**Verder:**  
Censores Cantus Scintillae  
Cobra Destroyers  
Studentmentoraat

**Stage:**  
Carnegie Mellon University  
NXP Eindhoven

ISSN 0925-5427



# ‘De geboden kansen grijp ik met beide handen aan’



“Waarom ik kies voor Fluor? Dat zijn de grote mate van vrijheid, het afwisselende werk, de verschillende culturen waarmee wordt samengewerkt en de kansen die geboden worden. Die kansen heb ik met beide handen aangegrepen waardoor mijn carrièrepatroon eigenlijk heel vanzelfsprekend verloopt. Na de TU-Delft werd een grote kostenraming voor een fabriek op de Maasvlakte mijn eerste klus. Daarna werkte ik op diverse projectsites in Duitsland, Tsjechië, Oostenrijk, Filippijnen en het Midden-Oosten. De ervaring die ik als Design Engineer opdeed, leidde tot mooie promotiekansen. Nu vertegenwoordig ik de afdeling Electrical & Control Systems als Lead-Engineer op grote projecten. Ondersteund door uitstekende systemen geef ik leiding aan een groep engineers met alle verantwoordelijkheden van dien. Een logische stap in mijn carrière en als ik terugkijk heb ik nooit een moment spijt gehad van de keuze die ik direct na mijn opleiding heb gemaakt.”

Fluor is met meer dan 35.000 medewerkers een van de grootste ingenieursbureaus ter wereld. In meer dan 50 landen is Fluor actief in engineering, procurement en constructie voor de (petro)chemische industrie en de Infrastructure en Operations & Maintenance markt. In Nederland werken ruim 1.000 m/v op Fluor-kantoren in Haarlem, Bergen op Zoom, Rotterdam en Zoetermeer.

Fluor zoekt voortdurend naar enthousiaste ingenieurs voor de afdelingen Process Engineering, Mechanical Engineering, Civil Structural Architectural Engineering en Electrical & Control Systems Engineering. Kijk op [www.fluor.nl](http://www.fluor.nl) of een van de ca. 40 vacatures bij jou past!

[www.fluor.nl](http://www.fluor.nl)

**FLUOR**<sup>®</sup>

# COLOFON REDACTIONEEL

## DE VONK

Periodiek der E.T.S.V. Scintilla.  
Verschijnt 4 maal per jaar in een  
oplage van circa 550 stuks.

Jaargang 27, Nummer 1  
Oktober 2008

### Redactie

Dirk-Jan van den Broek, Erwin  
Bronkhorst, Henriëtte van Dorp,  
Derk de Graaf, Harm te Hennepe,  
Ellen van Rossem, 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, ver-  
menigvuldigd of gekopieerd  
zonder uitdrukkelijke toe-  
stemming 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

## To study or...

Tekst: Harm te Hennepe

**Voilà, de nieuwe Vonk. Als alles goed is gegaan is deze zojuist midden in de tentamenweek bij je op de deurmat geploft. Iedereen is dus weer hard aan het zoeken naar goede SOG-activiteiten, en wat kan daar nou beter voor dienen dan deze mega 40 pagina's dikke editie van de Vonk, want de redactie heeft weer een leuke selectie interessante artikelen voor jullie weten te verzamelen.**

Zo zal eerst onze kersverse president zijn toekomstvisie voor Scintilla uit de doeken doen in van de Pres, waarna vervolgens het hele bestuur zich voor zal stellen. Aangezien er op de afgelopen ALV is besloten slechts eenmaal per jaar een nieuw bestuur te constitueren, lijkt het mij zaak ze gelijk goed te leren kennen. Vervolgens zal Jarno jullie uitleggen waarom een biertje halen in de VS nog niet meevalt in zijn stageverslag. Ook zal hij vertellen over zijn werk aan de Carnegie Mellon University in Pittsburgh en over de footballgekte aldaar. Daarna wil dhr. van den Broek jullie op de hoogte stellen van de nieuwste ontwikkelingen rond het, schijnbaar niet zo log en conservatief, orgaan Censores Cantus Scintillae. Benieuwd naar de skills van de ex-eerstejaars? Twee groepjes doen verslag van hun Eind-P project. Ze hebben een theremin (Wil je weten wat het is? Blader snel naar pagina 14!) en een 1-D LPS (Local Positioning System) gemaakt. Ook van het B2-project zijn twee verslagen opgenomen, te vinden vanaf pagina 27.

Als je interesse hebt in het kaartspel Zombie Fluxx moet je snel naar pagina 16 bladeren, want daar hebben we een uitgebreide recensie staan. Ook interessant is een artikel over een van de betere SOT-projectjes: de thinclients. Vanaf pagina 23 wordt er precies uitgelegd hoe dit allemaal werkt. Op pagina 31 proberen de Cobra Destroyers hun imago te verbeteren (tip: stop met K3 luisteren), waarna we overschakelen op misschien wel een veel interessanter projectje: de GPS-koffer. Altijd al willen weten waar het bestuur was de eerste paar dagen na de constitutie? Je bent niet de enige, de leden van het Comité vragen zich dit ook constant af in deze periode. Maar dit keer hadden ze er iets op gevonden... dachten ze. Lees er alles over vanaf pagina 34. We sluiten deze Vonk af met een column over Jets poes en een Puuzel. Veel leesplezier toegewenst (al dan niet met de Vonk of studieboeken)!

# INHOUDSOPGAVE

## Allereerst

Redactioneel - To study or ...	1
Van de Pres - Nieuw	3

## Scintilla

Nieuw bestuur stelt zich voor	4
Kwaco - Censores Cantus Scintilla	11
Kwaco - Studentmentoraat	17

## Studie

Stage - Carnegie Mellon University	8
Eind-P - Theremin	14
Eind-P - Local Positioning System	15
Stage - NXP Eindhoven	26
B2-Project - Swarm Robots	27
B2-Project - Ontwikkeling van een labmonitorsysteem bij BIOS	28

## Interessant

Loopbaan - Technolution	12
Loopbaan - Sensata	16
Thinner is better	21
Loopbaan - Tennet	33
De GPS koffer	34
Hack je console softwarematig!	38

## Verder

Recensie - Zombie Fluxx	16
Column - de Pen - Onderwijs	24
Column - Cobra Destroyers - De waarheid achter de Cobra Destroyers	31
Column - Mijn poes	40
Puuzel - Kakuro	40

# Technolution

AUTOMATION TECHNOLOGY



# VAN DE PRES

## Nieuw

In deze kersverse uitgave van de Vonk, ook een 'van de Pres' van een kersverse nieuwe president. Mijzelf voorstellen zal ik hier niet doen, want dat gebeurt verderop in de Vonk voor mij en mijn bestuursgenoten. Het moge dus duidelijk zijn: er is een nieuw Scintilla bestuur aangetreden.

Dinsdag 30 september is door de Algemene Leden Vergadering van Scintilla het 79ste bestuur der E.T.S.V. Scintilla succesvol geconstitueerd. De ALV was voor het nieuwe bestuur vlot verlopen en wij hebben weinig problemen of moeilijkheden ondervonden. Het nieuwe bestuur bestaat uit vier derdejaars en Bram Ton (van het 78<sup>ste</sup> bestuur). Onze voorbereidingen de afgelopen maanden waren goed en erg gezellig. Ik ben best trots dat ik met dit bestuur een jaartje onze vereniging mag besturen.

Onze eerste (halve) bestuursweek begon natuurlijk met de ALV en daarna de constitutieborrel. Deze borrel was erg gezellig en iedereen, behalve het gastenboek, heeft het succesvol overleefd. Direct na de borrel was het nieuwe bestuur eventjes weg. Na dit (lange) weekend begon pas de eerste echte bestuursweek van het nieuwe bestuur. Het was wel eventjes wennen dat, wanneer je in de SK zit, je daadwerkelijk hét bestuur bent en alles op jouw schouders rust. Het was meteen lekker druk met een lange eerste bestuursvergadering, bestuursfoto's maken, de SCALA (mis)baksels eetavond, de propedeuse-uitreiking (Jethro: van harte gefeliciteerd met het winnen van de P-Activisme prijs!) en vandaar dat nu de Vonk aan het zeuren is om mijn eerste 'van de Pres'.

Net schreef ik al dat de ALV vrij vlot verlopen was. Ons beleid is dan ook goedgekeurd, graag wil ik daar wat over vertellen. Het beste kan ik het samenvatten in een korte schets van een willekeurige Scintilliaan in de toekomst. Stelt u zich eens voor:

"Piep, piep," je mobieltje gaat af en je ziet dat je een smsje van Scintilla hebt gekregen. In dat smsje wordt een activiteit, georganiseerd door een aantal AIO's, van de komende week gepromoot. Natuurlijk staan er ook wat TAST/Teletop deadlines bij. Je start je browser en surft naar de vernieuwde Scintilla-website om je meteen maar even in te schrijven. Terwijl je daar toch bent, zoek je een aantal tentamens uit de overvolle tentamenbank en bekijk je meteen even de commissievacaturebank of er nog wat leukes tussen zit. Tijdens een college later op de dag heb je een klacht over de werkwijze van een bepaalde docent. Je levert een klacht in bij het onderwijsorgaan van Scintilla en in de eerstvolgende bestuurs/onderwijs-update zie je de behandeling en voortgang van jouw klacht.

Kort samengevat is dit ongeveer het beleidsplan van het 79<sup>ste</sup> bestuur. De eerste plannen en planningen voor het beleidsplan zijn reeds gemaakt.

Ik hoop het komende jaar samen met mijn bestuursgenoten onze mooie Scintilla weer een stap vooruit te helpen. Natuurlijk kunnen wij dat niet alleen en daarom roep ik graag de hulp in van al onze leden! Wij staan altijd open voor jullie steun, tips, opbouwende kritiek of gewoon een goed gesprek.

Graag zie of spreek ik jullie in de Scintilla Kamer of op een activiteit!

Op de koningin, op Scintilla!



Gerald Hoekstra  
President der E.T.S.V. Scintilla

# AGENDA

## Elektrotechniek

27 oktober - 7 november  
Tentamenweek

27 november  
Kivi Niria Wetenschapquiz

12 december  
Mastervoorlichting EL

## Scintilla

14 november  
Paintball  
13:30 uur

20 november  
Horrorborrel  
16:00 uur, 't Gind

21 november  
Excursie Bruco B.V.  
13:00 uur, Borne

27 november  
EEFBA  
18:00 uur, 't Gind

4 december  
Scinterklaasborrel  
16:00 uur, 't Gind

18 december  
SCALA Kerstdiner  
18:00 uur, locatie nog onbekend

# NIEUW BESTUUR

## Nieuw bestuur stelt zich voor

Tekst: Vonkredactie



Op 30 september 2008 heeft het 78e bestuur plaatsgemaakt voor het 79e. Een nieuw bestuur stelt zich door middel van voorstelstukjes in de Vonk voor aan de leden die niet op de ALV konden zijn. Tot groot verdriet van de nieuwe bestuurders, want die hebben vaak helemaal niet zo'n zin om over zichzelf te schrijven en helemaal niet als ze voor hun tweede half jaar gingen. In de afgelopen paar jaar bleek ook nog dat het nieuwe bestuur het veel te druk had om iets te schrijven dat voor

de deadline van de Vonk binnen was. Nu is de Vonk-deadline zeer flexibel (zoals de meesten van jullie wel weten) maar als het ook anders kan, waarom niet? Dus daarom is een klein groepje Vonk-leden er op uitgetrokken om voor jullie een mooi interviewtje met de nieuwe bestuurders te houden. Zie hier het resultaat. De president weet niet wat voor chocoshit er allemaal is, de secretaris houdt niet zo van Delft, de penningmeester leeft op koffie en bijna al hun soldeerbouten zijn naamloos.

### President

Je hebt zijn eerste pennenvrucht al kunnen lezen: **Gerald Hoekstra** is de nieuwe president. Hij is 20 geworden op de dag van de (Mis)Baksel Eet Avond en vele lieve leden hadden een taart voor hem gebakken.



**Komt uit:**  
*Houten, net als Sjoerd Op 't Land.*  
**Woont nu:**  
*In de stad.*  
**Aantal EC:**  
*120!*  
**Favoriete vak:**  
*Wiskundevakken en het B2-project*

**Favoriete gadget:**  
*Een Apple! Een Mac-book of iPhone3G.*  
**Naam Soldeerbout:**  
*Geen, helaas.*  
**Favoriete SK-snack:**  
*Roze koeken en Bounty's. Pure of melk? Zijn er pure dan?*  
**Koffie per dag:**  
*Een stuk of 2.*

### Wat ga je bij Scintilla verbeteren?

*We gaan ons inzetten voor de jaarlijkse wissel, met daarbij misschien wel een langere begeleiding na de wissel. Speerpunt van ons beleid is toch wel het onderwijs. Scintilla moet actiever worden en opzichte van onderwijs. Daar hebben we het StOEL voor, dat moet meer onder de aandacht worden gebracht. Ook is de commissaris Onderwijs nieuw in ons bestuur.*

### Wie of wat zou je het liefst in de doofpot willen stoppen?

*De afrekening en het secretarieel verslag van het afgelopen symposium. Dat is echt verschrikkelijk werk!*



# NIEUW BESTUUR

## Secretaris

Deze langharige jongen is verslaafd aan muziek en in mindere mate aan games. Knuffels deelt hij te pas en te onpas uit en daarom kan deze 20-jarige jongen de *liefste* van het stel genoemd worden. **Daniël van Schoot**, onze nieuwe secretaris.



**Komt uit:**  
*Ede, Gelderland*  
**Woont nu:**  
*Op de campus, maar ons huis wordt gesloopt!*  
**Aantal EC:**  
*102, omdat ik er meer heb dan Bram*  
**Favoriete vak:**  
*Elektromagnetische Veldtheorie*

**Favoriete gadget:**  
*Mp3-speler, ipods zijn prijs/capaciteit het beste*  
**Naam Soldeerbout:**  
*#NULL, heb er geen*  
**Favoriete SK-snack:**  
*Roze koeken*  
**Koffie per dag:**  
*0,2, leeft op chocoshit en thee*

### Wat ga je bij Scintilla verbeteren?

*We gaan misschien de SUN overnemen en er een twee-wekelijks krantje van maken, met daarin zaken gerelateerd aan onderwijs en bestuur. We schrijven al onze content dan zelf.*

### Wie of wat zou je het liefst in de doofpot willen stoppen?

*Alles dat uit Delft komt.*

### Ook pindakaas?

*Hmm, nee, alleen personen die uit Delft komen dan.*

## Penningmeester

Hij is de senior van het gezelschap met zijn 21 jaar en ook omdat hij als enige niet geheel nieuw is in het bestuur. Zijn onmeunige Twentse accent is zeer herkenbaar in de SK. Verantwoordelijk voor de boekhouding van Scintilla en STORES, **Bram Ton**, de penningmeester. *Heanig an.*



**Komt uit:**  
*Het mooie plaatsje Glanerbrug.*  
**Woont nu:**  
*In de stad*  
**Aantal EC:**  
*Ongeveer 100*  
**Favoriete vak:**  
*Embedded Signal Processing*

**Favoriete gadget:**  
*Zakhorloge*  
**Naam Soldeerbout:**  
*Ik heb hem geen naam gegeven.*  
**Favoriete SK-snack:**  
*Pure Bounty's*  
**Koffie per dag:**  
*Iets van 4. Net genoeg: meer zou slecht zijn, minder te weinig!*

### Wat ga je bij Scintilla verbeteren?

*Ik probeer mijn hoofd boven water te houden, dat is al moeilijk zat.*

### Wie of wat zou je het liefst in de doofpot willen stoppen?

*De Abacie natuurlijk.*

# NIEUW BESTUUR

## Commissaris Extern

De commissaris extern heeft een speciaal plekje in de Vonk-redactie, hij is namelijk onze CCP. Hoewel deze Extern al veel dingen voor Scintilla heeft gedaan, zoals de IKEL, maar ook het ontwerpen van de huidige vlag, is deze 21-jarige niet eerder in contact geweest met de Vonk. En dat terwijl zijn achternaam er nog wel heel erg op lijkt: **Tom Vocke**.



**Komt uit:**  
*Amersfoort*  
**Woont nu:**  
*Op de campus*  
**Aantal EC:**  
*116*  
**Favoriete vak:**  
*Eind-P en B-2 project, maar ook Elektronische Basischakelingen en Elektronische Functies*

**Favoriete gadget:**  
*USB Missile Launcher*  
**Naam Soldeerbout:**  
*Hete paal*  
**Favoriete SK-snack:**  
*Kitkats en Bros*  
**Koffie per dag:**  
*Nul, g\*dverdomme!*

**Wat ga je bij Scintilla verbeteren?**

*De website is heel erg aan vernieuwing toe, zoals iedereen weet. Ik help mee met het ontwerp van de nieuwe site.*

**Wie of wat zou je het liefst in de doofpot willen stoppen?**

*Iets houdbaars, voor diegene die na mij wat in de doofpot wil stoppen.*

## Commissaris Onderwijs

Ook hij is al wat langer actief binnen Scintilla en toch heeft hij al zijn studiepunten gehaald de vorige twee jaar. Deze derdejaars gaat zich dan ook actief bezighouden met alles dat daarmee te maken heeft. De fonkelnieuwe Commissaris Onderwijs, **Rick van Keken**.



**Komt uit:**  
*Wijk bij Duurstede*  
**Woont nu:**  
*Op de campus*  
**Aantal EC:**  
*120*  
**Favoriete vak:**  
*B-2 en mechatronica project. En als theorievak regeltechniek*  
**Favoriete gadget:**  
*Een hele grote platte breedbeeld TV. We hebben thuis energydrink. een 32" hangen.*

**Naam Soldeerbout:**  
*Mijn soldeerbout heeft het stopcontact nooit gezien, dus misschien moet ik hem maar Stofvanger noemen.*  
**Favoriete SK-snack:**  
*STU*  
**Koffie per dag:**  
*Ik hou helemaal niet van koffie. Ik leef op bier, water, si-nas en een beetje TV.*

**Wat ga je bij Scintilla verbeteren?**

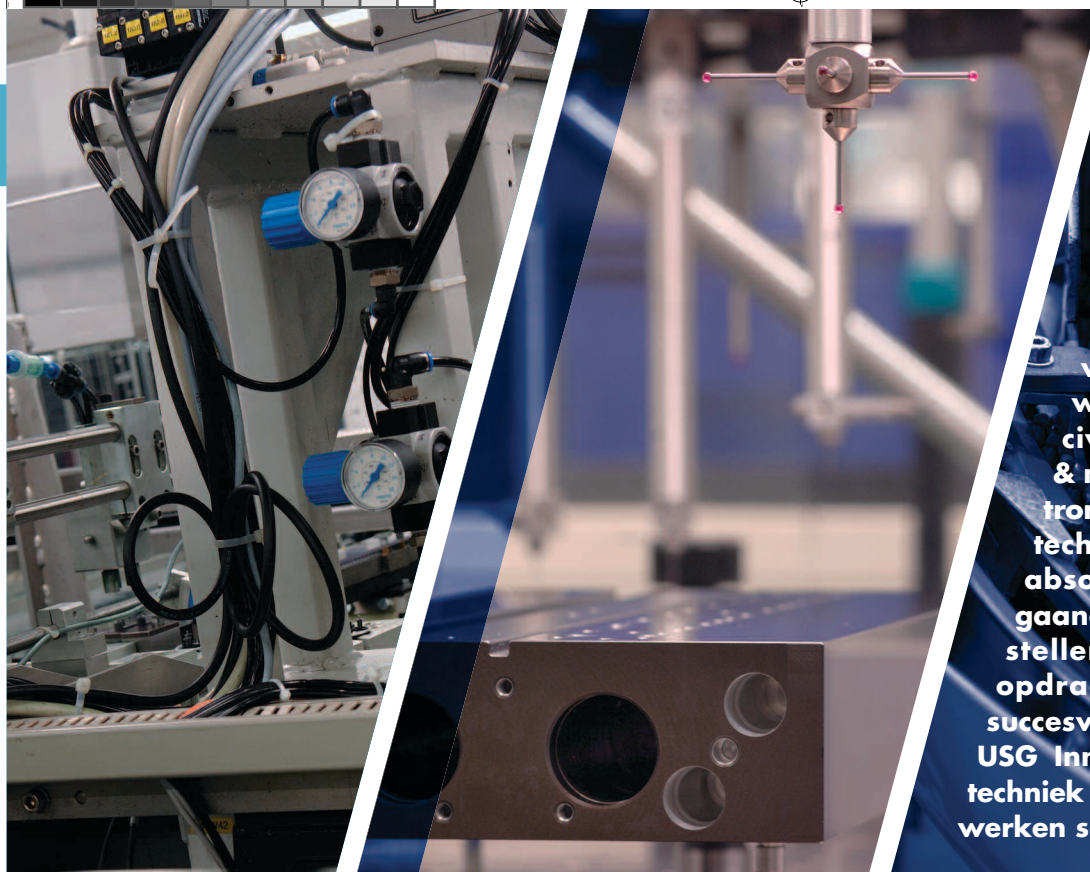
*Als Commissaris Onderwijs ga ik het StOEL bekender en levender maken. Ik wil de leden graag meer binden met het onderwijs.*

**Wie of wat zou je het liefst in de doofpot willen stoppen?**

*Een zeker brasobject van een zekere vereniging.*

*(Ons is in strikt vertrouwen verteld waar het precies om ging - red)*





**USG Innotiv is het grootste technische project bureau van Nederland. We combineren de kracht van ons volume met de breedte van twaalf verschillende technische specialismen. Iedere denkbare vorm van techniek is vertegenwoordigd. Van ICT tot grote civiele kunstwerken. Van ruimte & milieuvraagstukken tot mechatronica op microniveau. Op veel technische vlakken zijn we de absolute autoriteit. Onze diepgaande specialisatie en omvang stellen ons in staat vrijwel alle opdrachten aan te nemen en een succesvol resultaat te garanderen. USG Innotiv is het knooppunt in de techniek waar kennis, capaciteit en netwerken samenkomen.**

# Start je carrière bij USG Innotiv Enschede

Gebruik 2000 collega's verdeeld over 16 kantoren en 12 vakgebieden om je loopbaan goed te starten! USG Innotiv is dé werkgever voor interessante en uitdagende technische projecten! Vanuit een vast dienstverband heb je de mogelijkheid om je verder te specialiseren en je technische kennis te verbreden of verdiepen. Profiteer van onze uitgebreide kennisnetwerken, coaching, begeleiding en eigen Training Centers. USG Innotiv investeert in je toekomst en ontwikkeling!

## Wij bieden

- Een (vast) dienstverband met afwisselende projecten bij verschillende opdrachtgevers
- Een plek voor interessant technisch werk met eigen training centers en kennisnetwerken
- Een plek om je te ontplooiën en je technische kennis te verbreden of te verdiepen
- De kans om te werken aan de nieuwste technieken
- Toegang tot verschillende branches en je hoeft je niet te beperken tot een technologie of product

## Kom ons team versterken als je:

- Afgestudeerd bent (MBO/HBO/TU) in de richting Elektrotechniek, Elektronica, ICT,
- Mechanica, Werktuigkunde, Mechanica, Mechatronica, Scheikunde, Natuurkunde of Procestechnologie
- Goede analytische vaardigheden en/of goede communicatieve vaardigheden hebt

## Ben je benieuwd wat USG Innotiv nu voor jou en jouw carrière kan betekenen?

Waar gaat het je echt om in je loopbaan? Spreek je ambities maar uit. In ieder geval ben je net als wij gek op techniek!

Kom met ons praten!

Mail je CV met motivatiebrief naar:

[enschede@usginnotiv.nl](mailto:enschede@usginnotiv.nl)

Of neem contact met ons op via telefoonnummer:

053 486 11 11.

# STAGEVERSLAG

## Carnegie Mellon University

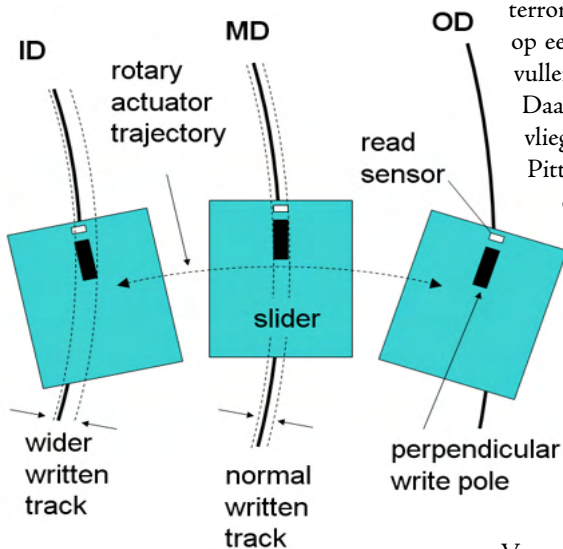
Tekst: Jarno Groenesteijn

Rond het begin van september 2007 begon ik met m'n master. Samen met Leon Abelmann ging ik toen op zoek naar een geschikte stageplek. Hierna is alles ontzettend snel gegaan en voor ik het wist kreeg ik te horen dat ik op 1 augustus 2008 aan de Carnegie Mellon University (CMU) in Pittsburgh, USA aan de slag kon. Ik zit hier nu, een jaar later, bijna twee maanden in Amerika en het is tijd dat ik de Vonklezers eens wat vertel over mijn tijd hier. Ik heb dus maar een biertje en m'n laptop gepakt en ben er eens goed voor gaan zitten.

Na een berg papieren ingevuld te hebben voor m'n visum kreeg ik ongeveer een halve week voor m'n vertrek te horen dat ik ook daadwerkelijk naar Amerika mocht. De reis zelf was niet zo heel spannend. Een stevige 8 uur met het vliegtuig naar New York, daar een eeuwigheid in de rij staan voor de douane zodat ze konden controleren of ik niet toevallig een terrorist ben (dit werd letterlijk gevraagd op een van de formulieren die ik in moest vullen) en of ik wel echt het land in mocht. Daarna snel door naar m'n volgende vliegtuig voor het laatste stukje naar Pittsburgh. De eerste week zat ik daar in een hotel, waarna ik een kamer vond niet ver van CMU. M'n huisbaas bleek een hele relaxte vent en aangezien hij toch zo'n 15 uur per dag weg was voor z'n banen en colleges zou ik niet zo heel veel last van hem hebben. Naast mij wonen er nog een Duitse student en de broer van m'n huisbaas in het huis.

op een fietswiel lijkt. De spaken bestaan uit twee verschillende materialen naast elkaar (Siliciumoxide aan de ene kant en Siliciumoxide met laagjes Aluminium aan de andere kant). Als dit opwarmt zet het aluminium meer uit dan de  $\text{SiO}_2$  en buigen de spaken, zodoende gaat de rotor in het midden draaien. Mathijs heeft de eerste generatie gemaakt, Marcel heeft die getest en de tweede generatie laten maken. Verder is hij simulaties gaan doen om een optimale layout te vinden voor de spaken. Ik ben nu de tweede generatie actuator aan het testen en ga verder met de simulaties zodat de layout die ik uiteindelijk laat maken zo goed mogelijk gaat werken.

Net als in Nederland zijn de professoren hier over het algemeen heel erg behulpzaam en als je ze nodig hebt willen ze je altijd wel helpen. Als je ze kunt vinden ten minste, ze zijn namelijk, net als hun Nederlandse collega's, altijd elders bezig en zitten alleen in hun kantoor als je ze niet zoekt. Een mailtje doet echter wonderen.



Figuur 1: Schematische weergave van het probleem waar ik aan werk

Voor mij zijn twee andere Scintillianen bezig geweest aan het onderzoek dat ik zou gaan doen aan CMU. Mathijs Marsman en Marcel Koenders hebben goed werk verricht en ik ga verder met waar Marcel, die hier tot half augustus was, is gestopt. Zij hebben gewerkt aan een manier om meer data op een harde schijf te kunnen persen, namelijk door te zorgen dat de hardeschijf kop niet scheef op datatracks staat, maar draait zodat hij recht op de track staat en een track dus minder ruimte in neemt. Dit is schematisch weergegeven in figuur 1. 'ID' geeft aan dat de kop aan de binnenkant van de schijf is, 'MD' in het midden en 'OD' aan de buitenkant.

Mathijs heeft hiervoor een electrothermal rotary microactuator bedacht die een beetje



Foto van Marcel op het afscheidsfeest waar hij me mee naar toe nam



Maar dat is slechts een gedeelte van mijn stage. Toen ik aan het zoeken was naar een stageplek wou ik heel graag naar het buitenland zodat ik een andere cultuur kon leren kennen. Bij voorkeur wel een Engelstalig land aangezien ik me echt niet verstaanbaar kan maken in een taal dat niet Nederlands of Engels is. Het is dus de United States of America geworden. Engelstalig, dus dat komt mooi uit. Ik zit hier in het noorden van Amerika, toch is het nog steeds heerlijk weer. Meestal zo'n 20-30 graden, begin september kwam het zelfs nog regelmatig boven de 30 graden uit. Dit gaat echter nog wel veranderen, de winters schijnen hier bar koud te zijn, gelukkig ben ik al terug in Nederland voordat het ergste weer in Pittsburgh aan komt.

De stad Pittsburgh is ruim twee eeuwen oud en dit zorgt ervoor dat er 'historical landmarks' zijn van het begin van de vorige eeuw. Ze hebben echter hard hun best gedaan om gebouwen te maken in oude stijl. Enkele voorbeelden daarvan zijn de Cathedral of Learning (figuur 3) en de Hammerschlag Hall (figuur 4). De laatste is de Hogekamp van CMU. Ik zit in een van de kantoren in het vierkante gebouw dat nog net te zien is voor de toren. Ik denk dat de meeste mensen het er wel mee eens zijn dat het er een stukje mooier uit ziet dan onze eigen Hogekamp. Echter, geen nood, van binnen is het deels gewoon beton en bakstenen.

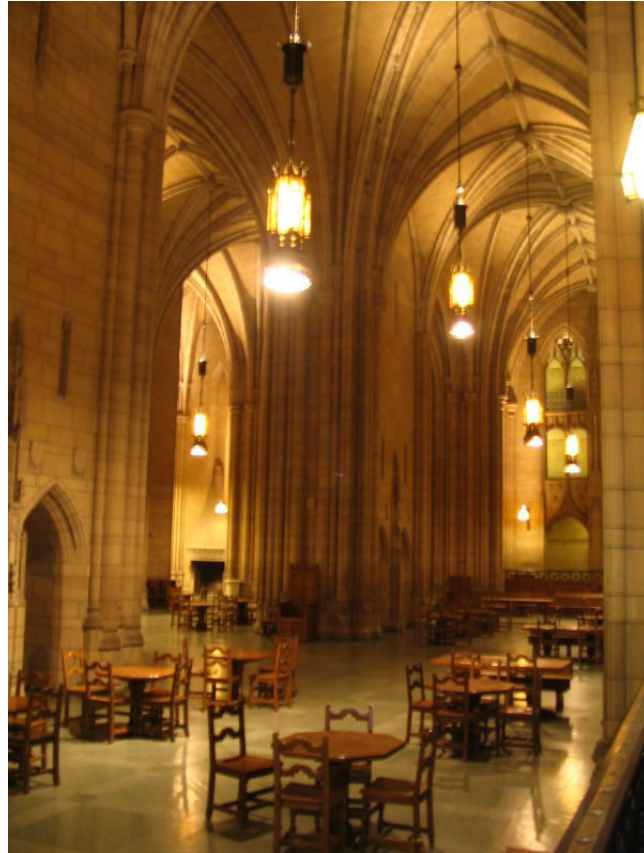
De stad is gelegen op heuvels. Dit zorgt voor mooie uitzichten, maar is niet heel praktisch als je een stuk door de stad heen moet reizen. Fietsen is hier helemaal een uitdaging. Niet alleen zitten er ontzettend veel gaten in het wegdek, de Amerikaanse automobilist heeft geen flauw idee wat hij met je aan moet en vaak genoeg ziet hij je niet eens. Dit zorgt er voor dat je dus een weg zoekt die zo optimaal mogelijk is, daarbij gebruik makend van de weg en de stoep al naargelang

wat het veiligst lijkt. 's Avonds is het echter heel rustig op de weg, dus de terugweg van de kroeg is niet zo'n heel groot probleem.

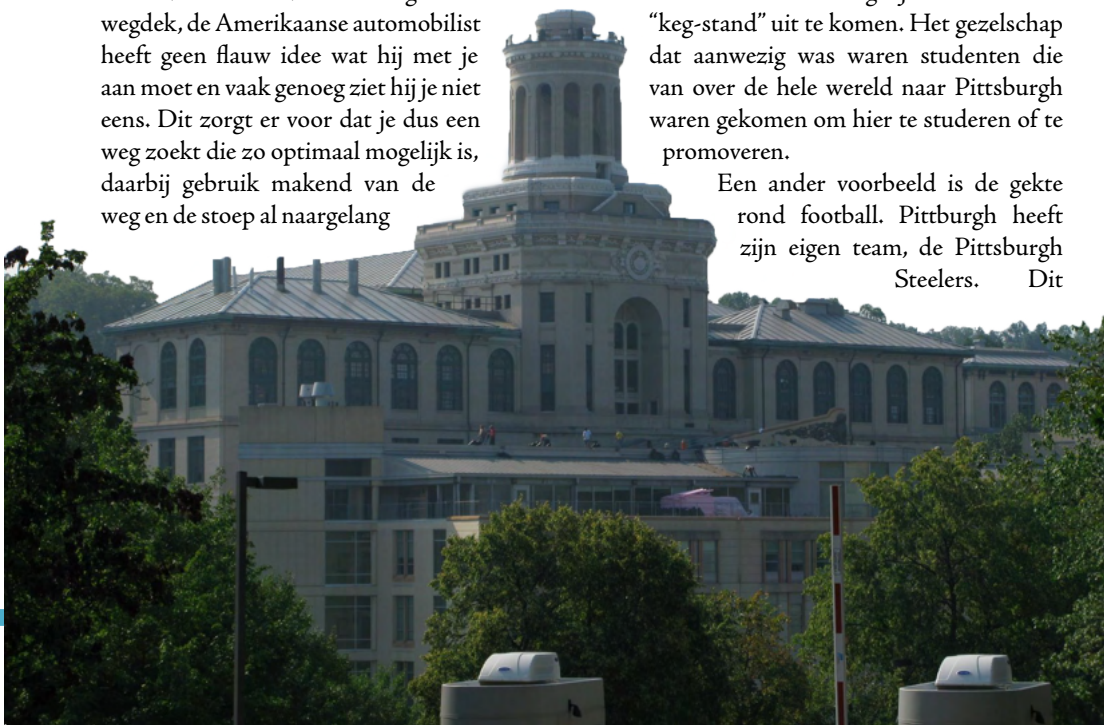
Uit films had ik natuurlijk al een hele hoop gezien van de Amerikanen, maar aangezien ik nog nooit zelf hier ben geweest, had ik niet echt een idee wat ik kon verwachten en films zijn over het algemeen niet echt een goede bron voor informatie hoe iets werkelijk is. Het bleek echter al snel dat een aantal van de voorbeelden die te zien zijn in films gebaseerd zijn op de werkelijkheid.

De tweede avond dat ik hier was, nam Marcel me mee naar een afscheidsfeest van een van de vrienden die Marcel hier had gemaakt. Volledig in Amerikaanse stijl was op dit feest natuurlijk een barbecue en een vat bier te vinden. Marcel was zo vriendelijk om te vertellen dat ik net nieuw in Amerika was en het bleek al snel onmogelijk om onder een "keg-stand" uit te komen. Het gezelschap dat aanwezig was waren studenten die van over de hele wereld naar Pittsburgh waren gekomen om hier te studeren of te promoveren.

Een ander voorbeeld is de gekte rond football. Pittsburgh heeft zijn eigen team, de Pittsburgh Steelers. Dit



Figuur 3: Cathedral of Learning



Figuur 4: Hammerschlag Hall

# STAGEVERSLAG

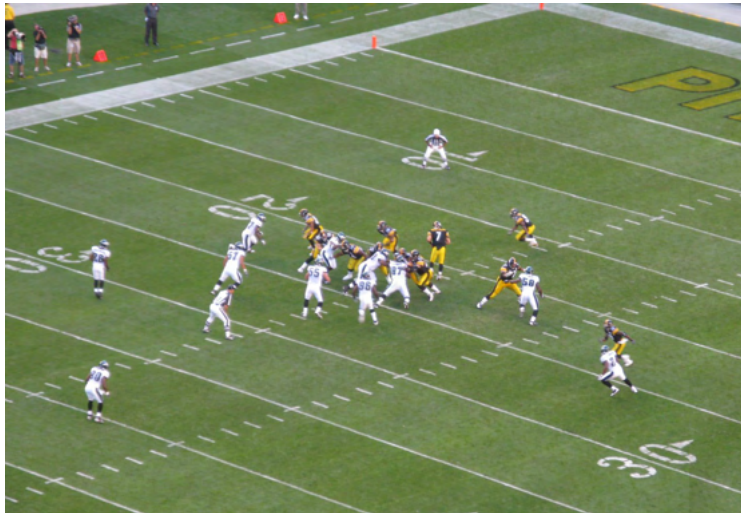


Foto van de footballwedstrijd

team draait ondertussen al enkele jaren mee aan de top en dit is te zien als ze een wedstrijd moeten spelen. Ineens zijn de straten vol met mensen in het zwart en goud van de Steelers. Om eens te kijken hoe zo'n wedstrijd nu eigenlijk werkt

ben ik naar een vriendschappelijke pre-season wedstrijd geweest. Deze wedstrijd is onbelangrijk voor de ranking en de kaartjes waren dan ook nog betaalbaar. Voor de wedstrijd gingen we eerst "tailgaten", wat inhoudt dat je voor de wedstrijd op een parkeerplek, of in ons geval, aan de kade van de rivier door Pittsburgh lekker gaat barbecueën. Dit is ook een van de weinige momenten dat er in het openbaar bier gedronken mag worden. De regels rond alcohol gebruik zijn erg strikt hier en het is dan ook verstandig om in de gaten te houden waar je je biertje open maakt.

De minimum leeftijd voor alcohol gebruik is hier 21. Dit zorgt ervoor dat je voordat je

een kroeg in mag eerst je ID moet laten zien. Meestal is mijn Nederlandse ID kaart goed genoeg, ik heb echter een keer m'n paspoort erbij moeten halen om binnen te komen. Gelukkig was dat op slechts 5 minuutjes lopen van m'n huis af. De prijs van een biertje verschilt hier enorm. De meeste kroegen hebben een stuk of 5 verschillende bieren op tap en ook nog een stel verschillende bieren in flesjes en voor een biertje ben je dan tussen de \$1,50 en \$5,00 kwijt. Er zijn hier zat kroegen door de stad heen en er zijn genoeg verschillende bieren. Ik ben dus nog wel even bezig met het uitvinden wat de beste locatie is voor het beste biertje hier. Als je thuis bier wilt drinken moet je dat hier halen bij speciale bierwinkels. Helaas zijn die niet overal te vinden. De kroegen hebben hier echter wat op gevonden en bij de meeste kun je six-packs kopen om mee naar huis te nemen. Uiteraard in een keurig tasje aangezien je niet met losse flessen bier over straat mag, ook niet als ze leeg zijn. Gelukkig is ons overheerlijke Grolsch hier ook gewoon te krijgen, dus ik weet zeker dat ik altijd ergens een lekker biertje kan vinden.

M'n bier is ondertussen op en ik denk dat ik ook wel een aardige impressie van mijn stage tot nu toe heb gegeven. Ik ga er nog een overheerlijk biertje uit ons mooie Twentsche land bij pakken om te genieten van de rest van de avond.

Cheersch!



Football kijken in de kroeg



## Censores Cantus Scintillae

Tekst: Dirk-Jan van den Broek

Er zijn redenen te over om aan te nemen dat het genootschap der Censores Cantus Scintillae, kortweg CCS, een log en conservatief orgaan is. Te denken valt aan het grote en immer groeiende aantal censores, aan het feit dat een groot deel hiervan oudbestuurder met bijbehorende eigen mening is en bovenal: het fenomeen waar het in deze commissie helemaal om draait, de Cantus Scintillae, is inherent aan zo min mogelijk verandering onderhevig. Niets is echter minder waar: de CCS beleeft een periode van dynamiek en ondernemendheid en niet zonder resultaat.

Het eerste resultaat dat zich laat meten is natuurlijk de recente verschijning van de Codex Scintillae, tweede editie. Aangevuld met een veelheid aan fijne nieuwe nummers, waaronder klassiekers waarvan eenieder zich afvroeg waarom ze nog niet in de eerste Codex waren opgenomen (neem 'Het dorp' van Wim Sonneveld), maar ook heerlijke actuele meezingers die naadloos hun plek in het repertoire vinden (wat denkt u van 'Proosten' van Guus Meeuwis?).

Kritische noten zijn geuit over het schenden van de voorgenomen 'backwards-compatibility' van de Codex, echter de CCS heeft in diverse zangavonden de gehele Codex doorgezongen met de originele liederen ernaast en hierbij zoveel gecorrigeerd en verrijkt, dat is besloten de compatibiliteit met versie 1 voor een klein deel (zegge 2 procent) te laten varen. Een extra troost voor de arme student die de aanschaf van een nieuwe Codex zwaar in zijn of haar knip voelt, is dat deze gegarandeerd in drie Cantus is terugverdiend. Dus: schroom niet dit boekwerk aan te schaffen en zowel intra- als extra-Scintillair uw zangkunsten te vertonen.

Overigens, een groot deel van de lezers zal het hebben opgemerkt: er heeft sinds lange tijd (de intro buiten beschouwing gelaten) weer eens een cantus daadwerkelijk plaatsgevonden! Een foto-impresie van dit 54e samenzijn is

elders in deze Vonk te vinden, hier slechts een impressie in woorden: een geslaagde, gezellige cantus waarbij enkele exotische schachten aanwezig waren en tijdens welke de nieuwe vlag goed tot zijn recht kwam. Er mag wel geconstateerd worden dat het festijn enigszins chaotisch en langdradig was. Desalniettemin uiten we hier een woord van dank aan de Senaat!

Maar wat staat er nog op stapel? Achter de schermen wordt vooruitgang geboekt met de constructie van een heus vaandel: ondergetekende kost het nog slechts enkele EC aan noeste textielnijverheid voor de vaandeldrager zijn functie met trots kan gaan vervullen! Voor een impressie, zie de foto's elders op deze pagina.

Tenslotte zal er één dezer dagen een template verschijnen waarmee u eenvoudig een fraaie beschermhoes voor uw nieuwe Codex kunt construeren.

Mocht u interesse hebben in het verrichten van werkzaamheden bij de Censores: wij hebben momenteel nog een vacature open voor *signifer* (aanvoerder / vice-vaandeldrager).

Voor nu besluiten wij met een gerucht: er zijn geluiden opgevangen dat langzaam de mankracht zich verzamelt om een cantus op een wel zeer unieke locatie te verzorgen. Details? Die volgen ongetwijfeld.



*Iam tota academia  
nobiscum amet gaudia!*



# LOOPBAAN

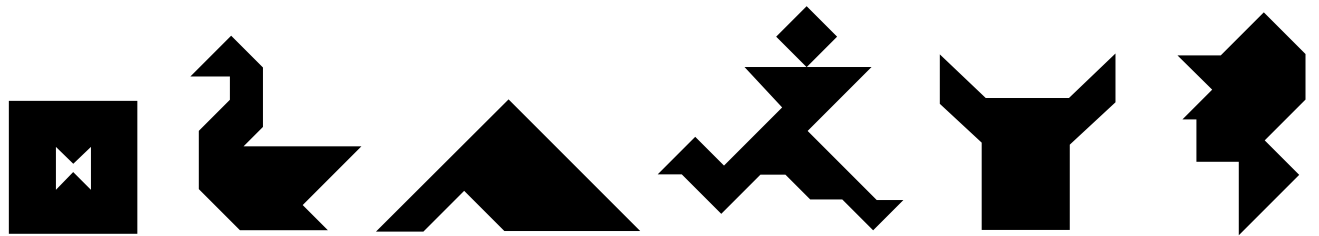
## Werken bij Technolution

Tekst: Derk de Graaf

Op een mooie oktoberdag togen uw verslaggevers naar Gouda. Niet om de wekelijkse kaasmarkt te bezoeken of de wijk te bekijken waar buschauffeurs hun leven niet zeker zijn, maar om een oud-Scintillalid, werkzaam bij Technolution, te interviewen.

Meteen bij binnenkomst wordt onze interesse gewekt. In de hal van het kantoor, waar ruim honderd man werken, hangt een PCI-Expresskaartje dat twee beeldschermen aanstuurt. Hier worden wat van de activiteiten van Technolution op vertoond. Al snel komen Frank Ambrosius (voor sommige Scintillianen misschien bekend als de penningmeester in het 62e en 63e bestuur) en Hilko Kooistra (Human Resource Manager bij Technolution) aanlopen. We zijn erg geïnteresseerd in de loopbaan van Frank, maar Hilko kan ons meer details geven over het bedrijf.

Frank studeerde in januari 2007 af, waarna hij een aantal maanden ging reizen. Dat er bij Frank wat reislust aanwezig was bleek al uit het feit dat zijn stage zich in Australië afspeelde. In maart 2008 begon Frank bij Technolution, het eerste bedrijf waar hij serieus solliciteerde. Het is het belangrijkste bij het vinden van een leuke baan, aldus Frank, om goed voor ogen te hebben wat voor werk je zoekt. Er zijn genoeg banen beschikbaar, dus je kunt bij een sollicitatie specifieke vragen stellen om te controleren of je verwachtingen van het bedrijf echt kloppen. Om een goede keuze te maken noemt Frank de Bedrijvendagen en de stage als een belangrijk



# hier ligt een uitdaging!

Technolution daagt je uit deze figuren te maken met het tangramspel op

**[www.technolution.nl/uitdaging](http://www.technolution.nl/uitdaging)**

Wil jij elke dag uitgedaagd worden, kom dan bij Technolution werken.

Technolution is een innovatief projectbureau in de technische automatisering. Wij ontwikkelen sinds 1987 software-, programmeerbare logica en elektronicaoplossingen voor o.a. intelligente verkeerssystemen, medische systemen, betaal- en meetsystemen. Kijk voor meer informatie op onze site.

**Technolution**  
AUTOMATION TECHNOLOGY





# LOOPBAAN

hulpmiddel. Ook kan goed rondkijken tijdens je studie van pas komen. 'Verkeerd kiezen' van een master kan niet, aangezien het denkniveau veel belangrijker is dan de precieze studierichting.

Frank is daarvan een prima voorbeeld: na een master regeltechniek werkt hij bij Technolution als hardwaredesigner, iets wat niet bij veel bedrijven in Nederland gedaan wordt. Bij Technolution is een hardware designer bij het hele traject betrokken. Naar aanleiding van een vraag van een klant wordt een concept gemaakt. Dit wordt uitgewerkt tot een werkende PCB inclusief de eventueel benodigde software en programmeerbare logica. Het geheim tot het maken van een goed ontwerp is het opdelen van het geheel in kleine blokjes. Deze kunnen dan geïmplementeerd worden en vormen samen een werkend product. De PCB wordt door experts van Technolution gemaakt, waarna een extern bedrijf de fysieke realisatie op zich neemt. Vervolgens mag de ontwerper weer aan de slag: dit keer als tester. Eerst worden de globale functies van het ontwerp gecontroleerd, om het ontwerp daarna naast de specificaties van de klant te leggen. Ook na het opleveren van het product blijft Frank betrokken bij zijn product om ondersteuning te bieden aan de klant en eventuele problemen op te lossen. Het huidige project waar Frank aan werkt is het testen van aandrijfelektronica voor piëzomotoren waarvan een collega het ontwerp heeft gemaakt.

Al met al een uitdagende baan volgens Frank, doordat je steeds aan andere, nieuwe projecten werkt waar je zelf zowel de ontwikkeling als de implementatie uitvoert. In zijn eerste jaar bij Technolution wordt elke nieuwe collega bij Technolution begeleid door een ervaren collega die de rol van coach heeft. Deze houdt niet je handje vast, maar biedt wel ondersteuning.

Voor elk project wordt een ander team samengesteld uit de medewerkers, wat ervoor zorgt dat er geen afdelingen zijn. De grote verscheidenheid aan projecten die Technolution uitvoert is terug te zien in de studierichtingen die vertegenwoordigd zijn bij het bedrijf: behalve elektrotechnici en informatici zijn er ook wiskundigen in dienst.

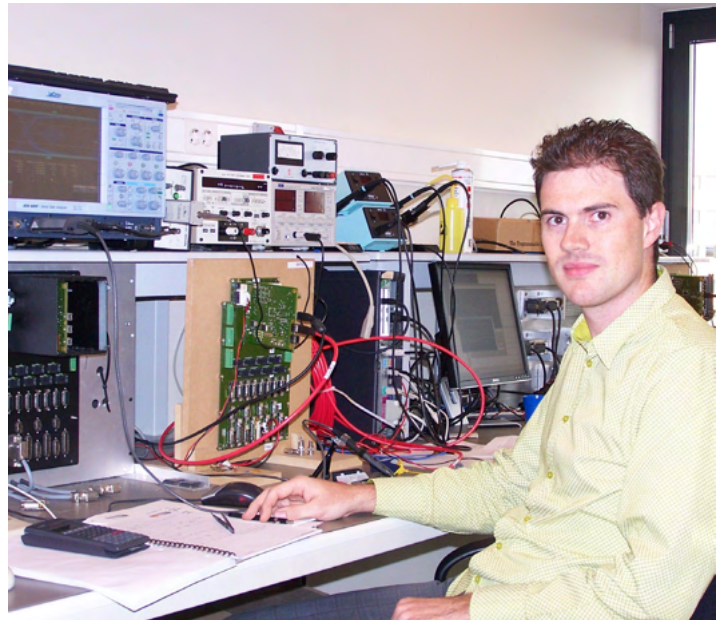
Het verschil met de universiteit is groot, maar na negen jaar studeren vond Frank dat niet erg. Studievertraging is volgens Hilko absoluut niet erg, zolang het een goede reden heeft. 'Later het licht zien' kan, zolang er een goede uitleg bij is. "Alles wat je meebrengt van naast je studie is een pré."

Een ander leuk aspect van werken bij Technolution is het contact met de klanten. High-tech klanten hebben vaak degelijke kennis van zaken en stellen gerichte vragen over het te maken product, zodat de technische kennis van de collega's voortdurend op de proef gesteld wordt. Er bestaat de mogelijkheid om door te groeien naar een managementfunctie, maar dat kan pas na de nodige ervaring op het gebied van de ontwerpen. De

managers hebben overigens allemaal een gedegen technische achtergrond en weten dan ook genoeg van de techniek om goed met de rest van de projectmedewerkers te kunnen overleggen. Waar Frank over tien jaar staat weet hij nog niet. Hoewel de managementkant van Technolution hem trekt, vindt Frank de techniek voorlopig nog veel te leuk.

Ook de sfeer bij Technolution wordt door Frank geroemd. Er heerst een open sfeer, zodat je makkelijk bij een collega langsgaat met vragen. Er loopt een aantal mensen rond in pak, maar dat zijn medewerkers met intensieve contact met klanten. Voor de rest loopt iedereen informeel in wat diegene lekker vindt zitten.

Technolution groeit per jaar met zo'n 10 tot 15 mensen en kent nauwelijks verloop. Door sponsoring van studieverenigingen en bijvoorbeeld het houden van lezingen op universiteiten probeert het bedrijf nieuwe medewerkers te trekken. Ons wordt op het hart gedrukt dat Technolution vooral géén ICT-bedrijf is maar vaak (elektronische) halffabrikaten aflevert. Nu klinkt halffabrikaten wat half-af, maar getuige het enthousiaste verhaal van Frank is dat geen reden om niet voor Technolution te kiezen. De producten van Technolution worden in allerlei eindproducten gebruikt, van MRI-scanners en wafersteppers tot elektronenmicroscopen.



Frank Ambrosius op zijn werkplek

**Alles wat je meebrengt van naast je studie is een pré**



# EIND-P PROJECT

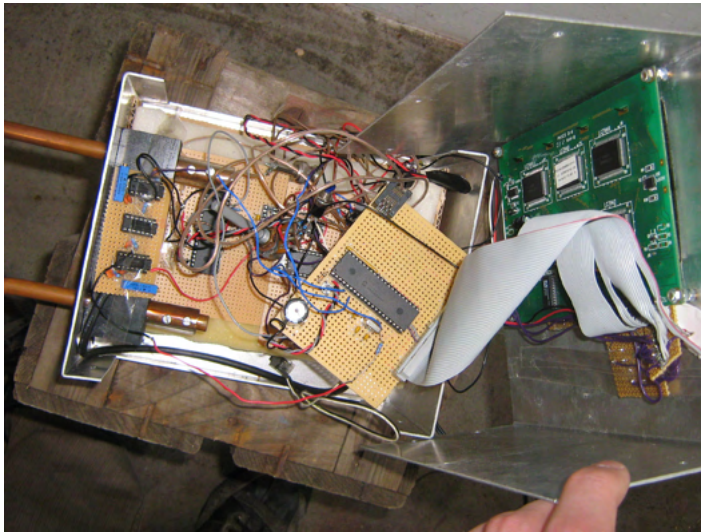
## Theremin

Tekst: Robert Grootjans

Voor de meeste mensen zal het woord “theremin” niet, of vaag bekend zijn. Dus voor de mensen die het nog niet weten zal ik het even uitleggen. Een theremin is een elektronisch muziekinstrument die bestaat uit een doosje en twee antennes. Het instrument wordt bespeeld door de handen te bewegen ten opzichte van de antenne. Er zijn twee antennes: één voor de toonhoogte, en één voor het volume. De theremin werd vroeger wel eens gebruikt voor het maken van “buitenaardse” geluiden in Sci-Fi films.

### Werking

Onze theremin meet de capaciteit tussen de hand en de antenne, en zet deze om in een blok golf-sigitaal. Dit gebeurt door middel van één vaste oscillator en één oscillator die variabel is afhankelijk van de capaciteit, de verschilfrequentie hiervan wordt bewerkt door een digitaal circuit en uiteindelijk omgezet naar een hoorbare frequentie. Deze frequentie wordt 256 keer zo hoog gegenereerd door de microcontroller, zodat het naar de waveform generator kan gaan. De waveform generator bestaat uit een EEPROM waarin 256 samples van een periodiek signaal zitten opgeslagen. Deze samples zijn 8 bits digitale waarden van de waveform en worden dus naar een signaal omgezet door middel van een DAC. Dit signaal gaat naar een versterker en uiteindelijk naar een luidspreker. Ten slotte zit er aan deze theremin ook nog een LCD scherm van 240x128 pixels om details weer te geven(en het is gemakkelijk voor debug doeleinden).



### Resultaat

Het resultaat was redelijk. We hebben geluid kunnen produceren afhankelijk van de positie. Het nadeel was dat het vals klonk, en dat er veel tonen overgeslagen werden. Het probleem was dat de microcontroller te langzaam was om de frequentie 256 keer te verhogen. In een laatste poging hadden we nog geprobeerd een PLL in elkaar te hacken om wat werklast van de microcontroller af te halen. Helaas konden we de PLL niet stabiel werkend krijgen, en op een gegeven moment helemaal niet meer werkend. Verder was er een probleem met de volume regeling, waarschijnlijk een fout in de code. Uiteindelijk is er dus toch herrie gemaakt!





# EIND-P PROJECT

## Local Positioning System

Tekst: Tijmen Hageman

Wij hebben tijdens het eind-P project een Local Positioning System (LPS) gerealiseerd. Het plan was om met dit systeem een radiografisch bestuurbaar autootje een voorgeprogrammeerde route te laten afleggen in een tweedimensionale ruimte, zonder dat er verder een menselijke handeling benodigd is.

Gedurende het project hebben we door problemen met de verwerkingseenheid helaas het plan moeten aanpassen door het hele project in 1 dimensie uit te voeren. Hierdoor was er geen sprake meer van een route inplannen, maar van een positie op een lijn aangeven.

Om de positie te bepalen zenden we vanaf het autootje een audiosignaal en die wordt op verschillende (bekende) posities opgevangen. Uit het tijdsverschil tussen het meten van deze signalen moet de positie van het autootje bepaald worden.

Aan de hand van het ingeprogrammeerde punt (waypoint) wordt vervolgens de besturing aangepast. Voor dit systeem hebben we de volgende elementen moeten bouwen:

- Een audiozendsysteem voor op het autootje
- Verschillende bakens die het opgevangen geluid vertalen naar een elektrisch signaal
- Een verwerkingselement dat de signalen van de bakens vergelijkt met de eindbestemming
- Een apparaat dat het autootje bestuurt
- Een inputsysteem waarmee een persoon het eindpunt in kan plannen

### Audiozendsysteem

Het zendsysteem bestaat uit een ultrasoon speakertje dat 14 keer per seconde een 110dB burst van

40kHz geluid uitzendt. Het speakertje is omhoog gericht en het geluid wordt door een kegeltje weerkaatst waardoor het gelijkmatig in een horizontaal vlak over de omgeving verspreid wordt. Het speakertje wordt aangestuurd met zelfgebouwde oscillatoren.

### Bakens

De bakens bestaan uit microfoontjes die aan beide uiteinden van de lijn staan. Er moet rekening worden gehouden met verschillen in volume die de bakens meten. Dit bleek erg moeilijk te zijn, dus wordt het gemeten signaal gefilterd op 40kHz en vervolgens gigantisch versterkt. Dat zorgt ervoor dat een willekeurig 40kHz audio signaal per direct clipt. Vervolgens wordt dit vertaald in een signaal hanteerbaar voor de verwerkingseenheid, in de vorm van een eenmalig 'hoog' signaal (one-shot).

### Verwerkingselement

De signalen van de bakens gaan in een FPGA development board. De FPGA vertaalt de verschillen in aankomsttijd tussen de signalen naar de positie van het autootje. Vervolgens wordt de positie vergeleken met het waypoint. Aan de hand hiervan wordt bepaald of het autootje vooruit of achteruit moet rijden, of stil moet staan. Voor het inputsysteem hebben we gebruik gemaakt van de mogelijkheden op het bordje. Voor input hebben we tien schuifjes waar binair de gewenste positie ingevoerd kan worden, dus 0-1023 om een positie in een bereik van 9 meter aan te geven. Met een druk op de knop wordt de nieuwe

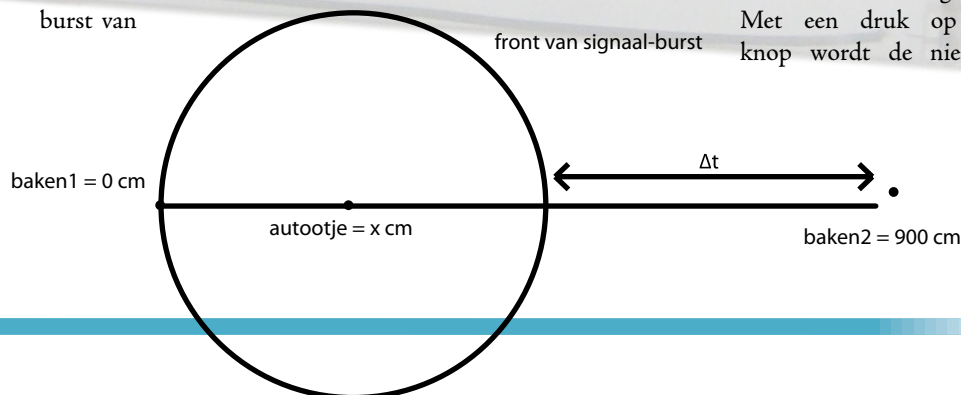
gewenste positie in de FPGA geladen. Als output naar de gebruiker gebruiken we de 4 zevenssegmentdisplays, deze geven constant de afstand van het autootje tot de gewenste positie weer.

### Besturing

We hebben de standaard afstandbediening van het autootje gebruikt als stuursysteem. De DA-converter van de VGA-poort die op het FPGA bordje zit, wordt mis-/gebruikt om van een digitaal signaal een analoge stuurspanning te maken. De afstandsbediening is zo ge-'mod' dat we zo precies de auto voor- of achteruit of stil kunnen zetten. De potmeters zijn uit de afstandbediening verwijderd en de draden worden rechtstreeks op de VGA-poort van het FPGA bordje aangesloten, ook is de auto aangepast om op een lagere snelheid te rijden.

### Resultaat

Het uiteindelijke resultaat is een werkend systeem. Het autootje kan naar de gewenste positie rijden op een traject van 9m met in het midden een nauwkeurigheid van ongeveer 1cm. De sensoren zijn ruisgevoelig, deze registreren alles waar 40 kHz geluid in zit, zoals bijvoorbeeld ook een vallende weerstand. Dit wordt echter digitaal gecorrigeerd. Ook wordt op grote afstand (> 9m) van het autootje geen signaal meer gemeten door de sensoren. Alles bij elkaar genomen vonden we het een leuk en geslaagd project.



## Zombie Fluxx

Tekst: Henriëtte van Dorp

Soms heeft het zijn van Vonk-redactie zijn voordelen. Je kan bij veel activiteiten heerlijk irritant rondlopen met een camera, je mag af en toe mensen achter hun pc wegschoppen omdat je moet layouten en soms, héél soms levert het een gratis spel op. 'Hi, I'm an Electrical Engineering student from the Netherlands. I work for the periodical of our study association and I'd like one of your free press samples.' Dan moet je dat spel natuurlijk wel even een degelijke recensie geven.

Het spel in kwestie is Zombie Fluxx v1.0. Een spel met een versienummer ja, heel raar. Het is een variatie (en ook te gebruiken als uitbreiding) op Fluxx, *the card game with ever-changing rules!* dat inmiddels al toe is aan v3.1. Dit spel is in 1997 bedacht door Andrew en Kristin Looney. Een INF-er en een EL-ster die elkaar bij NASA ontmoetten: het spel is letterlijk bedacht door *rocket scientists*. Dit spel had ik al in mijn bezit toen ik op hun website

over een linkje struikelde waar een gratis versie van hun nieuwste telg Zombie Fluxx werd aangeboden aan mensen van de pers. 'Nou,' dacht ik, 'de Vonk is toch gedrukte media? Dan ben ik ook van de pers!' En met de instelling 'nee heb je, ja kun je krijgen' heb ik het formulier ingevuld. Een week later had ik een pakketje uit Amerika in handen. Whoo! Een gratis spel!

Op naar het spel. Eerst even over gewone Fluxx, want dat heeft toch het basisprincipe waar ook Zombie Fluxx op is gebaseerd. Het spel bestaat uit 84 kaarten in 4 categorieën: *new rule*, *keeper*, *action* en *goal*. Iedereen begint met 3 kaarten in de hand en de *basic rules* op tafel. Deze basisregels bepalen hoe een beurt eruit ziet: één kaart trekken, één kaart spelen. Het doel van het spel is om aan het *goal* te voldoen. Dit is een combinatie van 1 of meer *keepers* wel of juist niet op tafel hebben liggen. Doordat er nieuwe regels tijdens het spel toegevoegd worden en ook het doel continu veranderd is het spel zeer onvoorspelbaar. De combinaties van *keepers* die je nodig hebt om een *goal* te bereiken zijn soms best grappig. Hoe lang je bezig bent met een ronde is zeer variabel; soms ben je een ruim half uur zoet, soms heb je binnen twee beurten

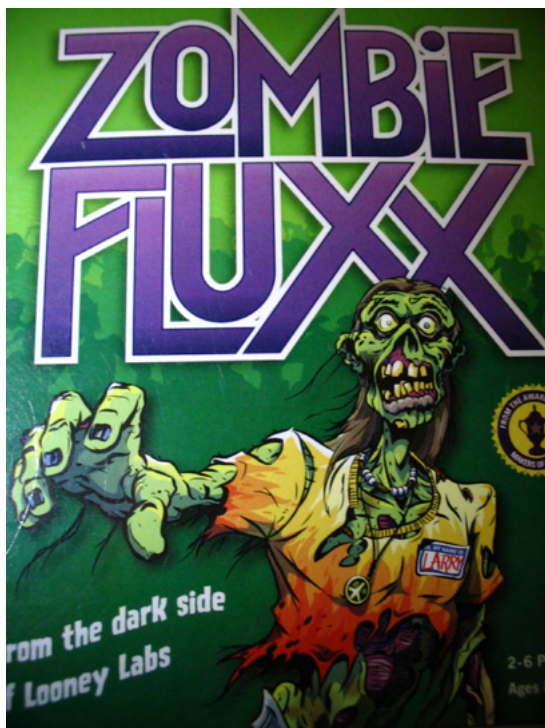
al een winnaar te pakken.

Door naar Zombie Fluxx. Naast het feit dat dit een op zichzelf staande Fluxx-variant is kan het enorme pak kaarten (100 stuks) ook gebruikt worden als uitbreiding op standaard Fluxx. Dit laatste resulteert wel in een vrijwel onmogelijk te schudden stapel kaarten, maar je kan natuurlijk ook maar een selectie van standaard Fluxx toevoegen aan Zombie Fluxx.

In dit spel zijn twee nieuwe categorieën toegevoegd: *creeper* en *ungoal*. De laatste is precies het tegenovergestelde van een *goal*: als aan de voorwaarden op het kaartje voldaan wordt, verliezen alle spelers en winnen de zombies. Een leuke toevoeging. De *creepers* zijn uiteraard zombies. Er zijn wat *new rule*-kaarten bijgekomen en weggelaten, idem voor de *action* kaarten. De *goals* en *keepers* zijn allemaal gebaseerd op zombie-clichés en -films. Heel erg grappig, alleen het lezen van de *goals* is al de moeite waard.

Voegen de zombies ook echt wat toe, behalve de veranderde 'setting'? Uiteraard. De *creepers* kunnen worden afgeschoten, naar je burens verplaatst en massaal vernietigd worden. Bij sommige *goals* heb je ze juist nodig, bij andere is het zaak om geen zombies te hebben. Ook het aantal zombies bij andere spelers is bij sommige *goals* van belang (geen of x, met x uiteraard niet 0). Het maakt het spel alleen niet echt duidelijker. Waar je bij gewone Fluxx soms al de draad kwijt kan zijn omdat er tien extra regels in het spel zijn die elkaar aanvullen of gedeeltelijk tegenspreken, bij Zombie Fluxx is het alleen maar erger. Er wordt dan ook aangeraden om, als je Fluxx niet kent, te beginnen zonder de zombies, dat is ook echt nodig. Beginnende spelers moeten gewoon nog wennen aan de spelvorm zonder zombies, dat is gebleken uit meerdere spelletjes die ik gespeeld heb met anderen.

Vervolg op volgende pagina





## Studentmentoraat

Tekst: Lars Zondervan

De zon schijnt laag door de veel te grote, ongewassen ramen van de StOEL-kamer. Wanneer de deur naar binnen open zwaait brengen de binnenkomende eerste jaars ELers de lichte mist van stofdeeltjes in beweging. Wanneer de kersverse studenten gaan zitten worden dringt de karakteristieke 'StOEL-kamer'-lucht tot ze door en kijken ze elkaar vertwijfeld aan. Al snel zijn ze gewend aan de lucht en wordt er druk geconverseerd over wie welk telefoontje heeft en wie welke software op zijn pc draait. Na een introductierondje begint de eerste sessie van mijn studentmentoraat.

Sinds twee jaar hebben de eerstejaars EL-studenten niet alleen een docent als mentor, maar tevens een studentmentor die ze zal proberen bij te staan in alles wat het studentenleven moeilijk kan maken. Niet alleen is dit handig voor de eerste jaar EL-studenten maar ook is het erg leuk om als ervaren EL-student studentmentor te worden. Naast een leuk bijbaantje is het namelijk ook erg leuk om weer eens problemen die bij de eerstejaarsvakken voorkomen weer eens onder ogen te komen. Sommige problemen zijn zo triviaal geworden dat je je niet meer kan voorstellen dat je er ooit problemen mee had terwijl andere stof weer diep is weggezakt zodat je gedwongen wordt deze stof weer op te halen om het probleem op te lossen.

Meestal ontwikkelen deze studentmentoruurtjes zich tot een groepsgesprek waarin enkele problemen die bij Calculus of IEEE tegen worden gekomen worden behandeld. Het is echter niet de bedoeling dat eerstejaars EL-studenten alleen met problemen die ze bij vakken tegen komen hulp kunnen vragen, maar ook problemen bij het zoeken naar studentenkamers, inschrijven voor vakken en tentamens, problemen met docenten of alle andere problemen die bij het studentenleven kunnen ontstaan. Als secundair doel moet het studentmentoraat de eerstejaars EL-studenten betrekken bij de EL studie alsook Scintilla. Zelf denk ik dat dit een goede ontwikkeling is wat de uitval van eerste jaar EL-studenten zal tegengaan alsook een fijne overgang van middelbare school naar studentenleven voor de eerstejaars studenten!

## VERVOLG Recensie Zombie Fluxx

Zombie Fluxx compleet als uitbreiding gebruiken is eigenlijk niet te doen. 184 kaarten schudden is gewoon niet handig. Ook al zijn ze door elkaar te gebruiken, de achterkanten van de kaarten zijn namelijk hetzelfde, de twee spellen zijn wel degelijk anders qua *look and feel*. De plaatjes zijn bij Zombie Fluxx in kleur en in een hele andere stijl getekend, maar er is ook eigenlijk geen overlap tussen de spellen: er zijn geen *goals* die met een *keeper* van de ene en een *keeper* van de andere variant te winnen zijn. Je hebt niet echt voordeel aan het bij elkaar voegen.

Ook een nadeel zijn de beurten die soms echt eindeloos lijken te duren. Het is heel fijn om een *play all* regel te hebben, maar als je 10 kaarten in je hand hebt en goed wil opletten in welke volgorde je ze speelt, zodat er niet tussendoor iemand anders wint, kan een beurt echt heel lang duren. Ik zelf ben dan van het minder voorzichtige spelen, maar er is tot nu toe altijd wel iemand gebleken die elke kaart compleet napluist en doorzeurt over de precieze interpretatie. Dit is echter inherent aan het spel, want gewone Fluxx heeft er ook last van. En de beste manier om het spel te winnen is nu eenmaal ervoor te zorgen dat je continu aan de beurt blijft.

De meeste onvolkomenheden in het spel zijn trouwens mooi opgevangen. Het is niet zoals bij Munchkin nodig dat de eigenaar van het spel het laatste woord moet hebben in discussies, want eigenlijk zijn alle kaarten wel redelijk eenduidig. Dat is meteen ook het fijne aan Fluxx: in principe is het spel gewoon ontiegelijk simpel en je hoeft nooit wat op te zoeken in de handleiding.

Het spel is erg leuk om te spelen. Je moet alleen eerst een paar rondes zombie-loos spelen om beginners de kans te geven om erin te komen. Combineren met standaard Fluxx geeft geen extra voordeel en dat is wel een beetje jammer. Als ik zou moeten kiezen tussen de twee versies zou ik toch voor standaard gaan, de setting van Zombie Fluxx is dan soms hilarisch, het standaardspel is net wat rustiger en sneller te spelen dan zijn nieuwe broertje en veel handiger als je met beginners zit.



## Werken bij Sensata

Teskt: Istwaan Knijf

In december 2005 ben ik afgestudeerd bij de vakgroep Telecommunication Engineering. Sinds januari 2006 ben ik werkzaam als design engineer bij Sensata Technologies in Almelo en houd ik me bezig met het ontwerpen en ontwikkelen van electronica voor de automobielinindustrie. Met dit artikel wil ik jullie een indruk geven van mijn huidige werk.

### Sensata Technologies

Sensata Technologies Holland B.V. is sinds april 2006 de nieuwe naam van Texas Instruments Sensor & Controls. De vestiging in Almelo fungeert als business center voor de Europese markt. In Almelo worden de allernieuwste producten ontwikkeld en in productie gebracht op locaties in Mexico, China en Maleisië. De twee andere business centers zijn gevestigd in Amerika en Japan. Wereldwijd werken er bij Sensata ongeveer 5500 mensen.

Bij Sensata Technologies worden sensoren ontwikkeld en gefabriceerd die worden gebruikt in

de automobielinindustrie. Hierbij moet je denken aan bijvoorbeeld druksensoren, geavanceerde gassensoren voor luchtkwaliteitsmetingen en krachtsensoren. In bijna elke auto die hier in Europa rond rijdt zijn sensoren van Sensata te vinden.

### Studeren

Als afstudeerrichting heb ik Electro Magnetische Compatibiliteit (EMC) gekozen bij de groep van Frank Leferink. De EMC richting sprak mij erg aan omdat dit vakgebied erg breed is. Hoe componenten, schakelingen of systemen elkaar verdragen kan op alle niveaus worden beïnvloed. Van silicium tot aan het hoogste systeem niveau.

Bovendien is EMC een relatief jong vakgebied. Binnen het bedrijfsleven is vaak

weinig kennis aanwezig terwijl EMC eisen steeds zwaarder worden.

### Werken bij Sensata

Na mijn afstuderen ben ik bij Sensata Technologies gaan werken op de design engineering afdeling. Deze afdeling is opgedeeld in verschillende sensor groepen waarbinnen gewerkt wordt in multidisciplinaire projectteams. Deze projectteams bestaan gemiddeld uit 10 á 12 personen, waar voor het grootste gedeelte mechanical en electrical design engineers bij zitten. Binnen zo'n team wordt verder nauw samen gewerkt met mensen van de process, inkoop en kwaliteitsafdeling. Bij Sensata krijg je vanaf het begin al meteen veel vrijheid en verantwoordelijkheid, wat resulteert in een goede werksfeer. Die vrijheid geeft mij de mogelijkheid om ook met andere sensor teams samen te werken tijdens het ontwikkelen van een nieuw product. Verder zorgt de platte organisatie structuur ervoor dat je makkelijk bij andere collega's terecht kunt met je vragen.

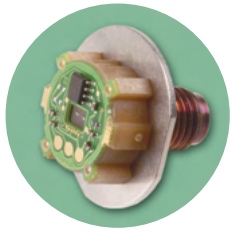
De sensor waar ik aan werk is de automotive pressure transducer (APT). Dit is een druksensor die als transducer een keramisch element gebruikt waarvan de capaciteit verandert met de aangebrachte druk. De



Automotive pressure transducer







Zelfs onze  
kleinste producten  
bieden je  
de grootste  
mogelijkheden.



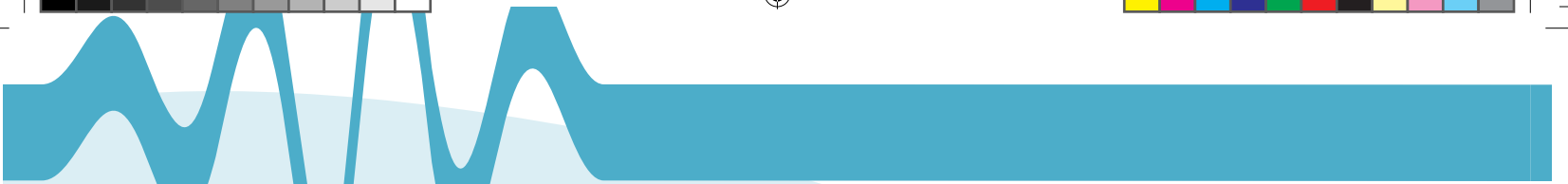
In de wereld van 'Sensors & Controls' is Sensata Technologies marktleider. Zonder het te merken heb je dagelijks met onze producten te maken. Ze vinden hun toepassing in auto's en vrachtwagens. In wasmachines, koelkasten, maar ook in motorfietsen, stofzuigers en espresso-apparatuur. Ze maken de wereld niet alleen veiliger en comfortabeler, maar vooral ook efficiënter.

Onze medewerkers voelen zich bij Sensata Technologies als een vis in het water. Ze krijgen alle vrijheid om hun ideeën te ontwikkelen en te realiseren. Alles in nauwe samenwerking met onze klanten, en dat zijn niet de minsten. Stuk voor stuk marktleiders op hun gebied.

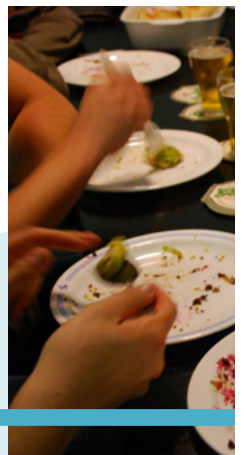
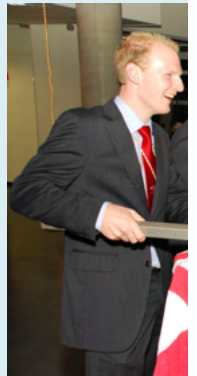
Het werk bij ons is niet alleen technisch grensoverschrijdend, onze mensen zijn letterlijk van alle markten thuis en krijgen te maken met veel cultuurverschillen. Je collega's zitten zowel in Almelo, als ook in Amerika, Maleisië, Mexico, Hongarije, Brazilië, Korea, Japan en China. Wat het werk alleen maar oneindig veel uitdagender maakt. Weet je wat je kunt? En weet je wat je wilt? Dan biedt Sensata Technologies je de kans om het allemaal waar te maken. We hebben regelmatig vacatures op het gebied van marketing & sales, design engineering, proces (quality) engineering en project management. Wil je meer weten over onze organisatie en over onze vacatures? Kijk dan op [www.werkenbijiensata.nl](http://www.werkenbijiensata.nl).

  
**Sensata**  
Technologies

The World Depends on Sensors and Controls



# 54E CANTUS



# (MIS)BAKSEL EET AVOND







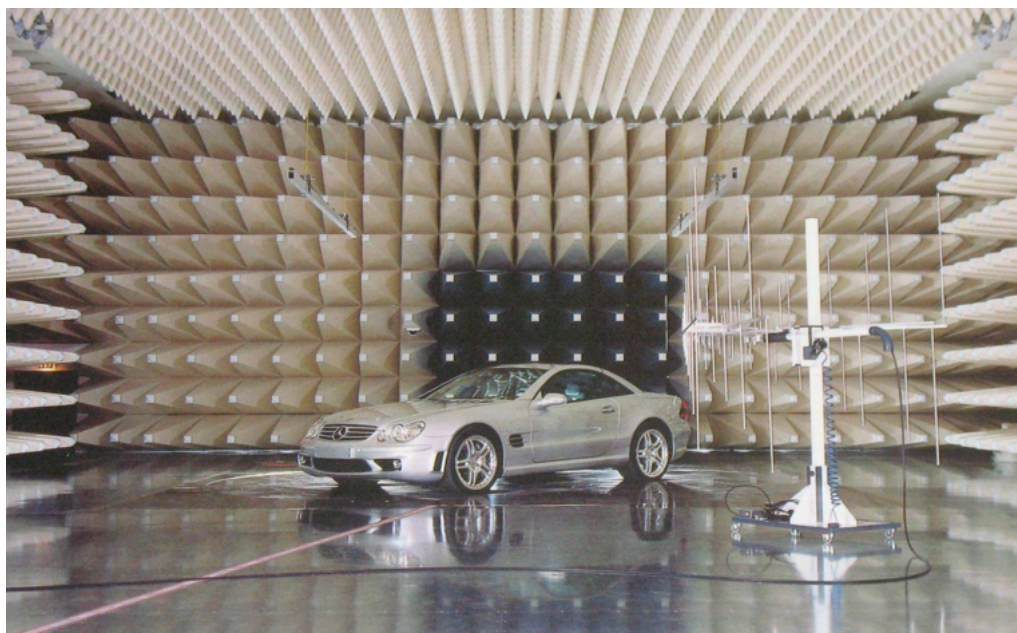
# WISSEL-ALV EN CONSTITUTIEBORREL





# LOOPBAAN

EMC voertuig test in een anechoische ruimte



sensor kun je terug vinden in vrijwel alle automerken en wordt voor een groot aantal toepassingen ingezet. Zo monitort de boordcomputer de oliedruk van de remmen en de automatische transmissie, het brandstof en air conditioning systeem maar ook bijvoorbeeld de uitlaatgasdruk. De verschillende omgevingsfactoren maken het noodzakelijk om zowel elektrische als mechanisch de sensor aan te passen en te optimaliseren voor de specifieke toepassing.

## Uitdaging

In de automotive wereld komen een aantal uitersten bij elkaar. Zo mag een product niet veel kosten, maar moet het vergeleken met normale consumenten electronica aan bijzonder hoge eisen voldoen, vergelijkbaar met die in de luchtvaart wereld. Terwijl huis tuin en keuken electronica immuun moet zijn tegen veldsterktes van bijvoorbeeld 10V/m, eisen autofabrikanten veldsterktes tot wel 360V/m. Daarnaast moet bij de component keuze rekening worden gehouden met bijvoorbeeld vibraties en hoge motor temperaturen. Om aan al dit soort eisen te voldoen heb ik regelmatig contact met ASIC ontwerpers, test huizen en klanten.

## Eindproduct

Nadat we alle testen uit de product specificatie hebben uitgevoerd en de sensor helemaal productie rijp is doet de klant de final test. Dit keer op voertuig niveau. Voor het elektrische gedeelte ben ik altijd betrokken bij deze testen. Omdat montage van de sensor, de bedrading of andere elektrische systemen in de auto soms ongewenste invloeden hebben op het sensor signaal, bezoek ik regelmatig klanten om in zo'n geval samen tot een oplossing te komen. Tijdens zo'n klant bezoek, meestal in het buitenland, werk je vaak aan de nieuwste automodellen die vaak met zwarte tape onherkenbaar zijn gemaakt.

Door de enorme toename van electronica in auto's zijn de EMC en andere elektrische eisen de afgelopen jaren sterk toegenomen en zijn we druk om aan alle eisen te blijven voldoen. Lijkt het je wat om in zo'n werkomgeving een stage/afstudeer opdracht te doen of om bij Sensata te komen werken? Stuur mij dan een mailtje: [i-knijff@sensata.com](mailto:i-knijff@sensata.com) of kijk op [www.werkenbijsensata.nl](http://www.werkenbijsensata.nl) voor vacatures en stage/afstudeeropdrachten.



# INTERESSANT

## Thinner is better

Tekst: Sjoerd van den Bedem

In de Scintillakamer staan sinds een paar maanden niet meer alleen grote, lompe computerkasten maar ook kleine thinclients. Thinclients zijn computers met beperkte capaciteiten die onder andere gemaakt zijn om klein te zijn. Bij Scintilla betekent dit computers met de helft van de normale rekenkracht en zonder harde schijf. De vraag is dan natuurlijk hoe je deze computers dezelfde "user experience" laat leveren als de normale pc's die iedereen kent. Dit stuk zal proberen uit te leggen hoe dit in zijn werk gaat en waarom dit uit de hand gelopen project een groot succes is.

### De Reden

Allereerst de reden om uit te zoeken of thinclients voor Scintilla een meerwaarde op konden leveren. Er waren 12 verschillende pc's die allemaal een Windows en een Linux image hadden. Deze moesten allemaal onderhouden worden door het SOT (Scintilla Operator Team, de systeembeheerders). Het onderhoud bestaat naast het installeren van pc's voornamelijk uit het installeren van software. De verschillende pc's dienen natuurlijk allemaal dezelfde software aan te bieden. Dan komt het probleem: je wilt niet 12 keer achter elkaar dezelfde software installeren.

Een oplossing voor dit probleem is de installatie automatisch te laten verlopen door het installatiebestand opnieuw in te pakken (een package maken) zodat het zichzelf installeert. Dit gebeurt via packagemanagement. Niet elk installatiebestand laat zich even makkelijk opnieuw inpakken. Bij Scintilla was dit niet makkelijk te implementeren.

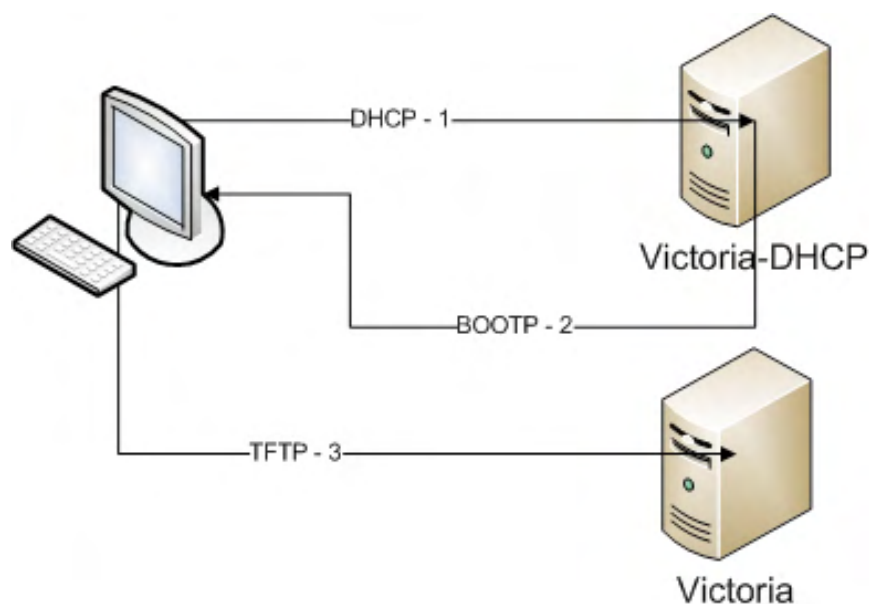
De volgende oplossing is om twee snapshots (momentopnames) van je systeem te maken, eentje voor en eentje na de installatie, en de verschillen stop je in een package die je dan weer verstuurt. Dit duurt steeds langer naarmate je systemen groter zijn en je snapshots dus ook. Verder is een verschil nemen niet altijd ideaal omdat soms per systeem unieke codes worden uitgerekend, deze zullen dus voor de andere pc's niet werken.

Beide methodes werkten matig bij Scintilla. De vraag was of we al het beheer terug konden brengen tot 1 pc die we dan makkelijk up-to-date konden houden. Alle client pc's zullen dan verbinding maken met deze server. Op de clients zal na een eerste installatie bijna niks veranderen en alleen de server moet dus goed bijgehouden worden. Zo ontspreekt het

idee om de clients allemaal te laten Remote Desktoppen naar een Windows server.

### Fundamentele problemen

Remote Desktop heeft fundamentele problemen als vervanging voor normale desktops. Er zit een vertraging tussen het moment van invoer en het moment van verwerking op de server. De veranderingen op het beeld op de server worden gecodeerd doorgegeven aan de client die het weer decodeert naar beeld op het beeldscherm van de clients. De vertraging in invoer kan opgevangen worden door een zeer snelle verbinding tussen de server en de client te gebruiken. De veranderingen op het scherm kunnen deels vloeiend weergegeven worden door de client en server dusdanig snel te maken dat deze realtime kunnen (de)coderen.



# INTERESSANT

## DE PEN Onderwijs

Tekst: Rick van Keken

In het kader van verbreding is laatst een nieuwe commissie opgericht binnen Scintilla die vakken van andere studies uitzoekt die makkelijk zijn te maken. Een perfecte manier om iets van andere vakgebieden op te steken en meer ECTS te halen! Dus Jochem, misschien iets voor jou om naar te kijken?

Ik wil Jochem verder nog even bedanken voor het doorgeven van de pen, een wapen machtiger dan het zwaard, maar alleen als het ook goed gebruikt wordt. Daarom is een goede educatie zeer belangrijk en een gebied waar dat dan ook nog veel gebeurt. Want hoe vaak hoor je de politiek wel niet klagen over de achteruitgang in het onderwijs? Of docenten op de UT over de slechte wiskundekennis van de nieuwe eerstejaars?

Studenten krijgen steeds meer begeleiding en meer verplichte contacturen om de doorstroom te bevorderen. Maar is het niet belangrijk dat de pas opgeleide mensen zelfstandig hun pen kunnen pakken en ten strijde gaan, zij zullen na de studie ook niet meer aan het handje worden gehouden. Laat de student dus zelfstandig studeren en mocht de studie dan een jaartje langer duren, dan heb je weer een jaar langer genoten van de beste tijd van je leven.

We hebben pas weer een nieuwe lichtung mogen ontvangen en misschien hebben zij nog nieuwe inzichten en verfrissende ideeën, daarom aan Daniël Los het woord. Neem de pen ter hand en ga ten strijde!

Aan het coderen zelf kan niks gedaan worden, dit is het algoritme dat bepaalt wanneer en welke updates verzonden worden. Sommige veranderingen op het beeld zijn volgens het algoritme te miniem om door te sturen en zul je soms dus niet zien. Om alles toch zo vloeiend mogelijk te laten lijken worden aanwijzers meestal lokaal getekend waardoor de grootste ergernis (een "schokkende" muis) wordt omzeild. Soms kun je dit nog zien als je geen standaard muisaanwijzer gebruikt.

Scintilla heeft de problemen zoveel mogelijk ondervangen door de Windows Server in de SK neer te zetten en de minimaal benodigde snelheid voor thinclients van tevoren te bepalen via uitgebreid testen.

Vanwege de vertraging en codering die inherent zijn aan het Remote Desktop protocol is er een duidelijke vertraging te merken als er vanuit een Remote Desktop connectie naar een andere server wordt geremotedesktopped. Je bent immers tweemaal een codering uit aan het voeren wat de kwaliteit nooit ten goede komt.

### Eerste stapjes

Nu het grote idee vast stond was het tijd deze te implementeren. Er werd een Windows 2003 Server geïnstalleerd (WinScin) voor de eerste tests en al snel kon er naartoe geremotedesktopped worden. Het Remote Desktoppen wat sommigen zelf ook al gebruiken met huis-tuin-en-keuken pc's moet natuurlijk wel geschaald kunnen worden. Thuis kun je bijvoorbeeld meestal maar 2 sessies tegelijk hebben lopen terwijl bij Scintilla WinScin 12 pc's van Windows dient te voorzien. Hiervoor hebben Windows Server-edities Terminal Services aan boord die programma's of hele desktops over het netwerk kunnen aanbieden. Na het instellen van de verschillende opties kon de test beginnen. De eerste testfase was vrijwillig, je diende zelf de remote desktop op te starten, en zoals het hoort bij Alpha versies werkte er lang niet alles.

### Beta

Na een tijdje kon WinScin als Beta aangemerkt worden. Dit betekende dat er meer mensen de server op de proef moesten stellen zodat we meer problemen konden

identificeren en, hopelijk, verhelpen. Omdat mensen lui zijn zouden ze niet uit zichzelf overgaan naar het Remote Desktop-idee. Er moest dus een systeem komen wat mensen dwong om via Remote Desktop te werken. Dit systeem moest niet al te veel werk kosten om op te zetten en generiek genoeg zijn om op alle testpc's te draaien. De keuze viel op een uitgekilde Linux variant die over het netwerk opgestart zou worden. Daardoor konden de bestaande installaties onaangetast blijven zodat als het project zou falen er geen moeilijke backup acties uitgevoerd hoefden te worden.

De gebruikte technologie werkt als volgt, de technische termen zijn tussen haakjes vermeld. De pc wordt aangezet en gebruikt zijn netwerkkaart om verdere instructies te ontvangen hoe verder te gaan (PXE). Hij ontvangt een netwerkadres (via DHCP) en een volgende server waarvan hij een gegeven bestand met parameters moet gebruiken voor het opstarten (BOOTP, TFTP, PXELINUX). Bij Scintilla hebben we gekozen om te werken met een netwerkschijf als root (NFSROOT) (in Windows je C:). Dit betekent dat op deze netwerkschijf de programma's staan die alle thinclients kunnen gebruiken. Alle mappen die schrijfbaar dienen te zijn worden naar het geheugen gekopieerd en zijn daar schrijfbaar.

Nadat het opstarten is gebeurd werd automatisch contact gelegd met de Windows Server via Remote Desktop. Sommige gebruikers hebben in deze periode het verschil niet opgemerkt als de pc eenmaal aanstond. Er ontstaat echter wel een probleem op de langzame pc's om Photoshop te gebruiken. Op het moment dat er een selectie wordt gemaakt loopt de client vast. Een selectie in Photoshop krijgt een zwart-wit lijntje wat rond gaat lopen. Dit moet iedere keer gecodeerd en gedecodeerd worden. De client kan dit niet snel genoeg decoderen en loopt zo iedere keer achter met het update van het beeldscherm. Hierdoor lijkt het alsof je sessie is vastgelopen. Na verschillende kloksnelheden te hebben getest wordt de ondergrens vastgesteld op 1,5 GHz om Photoshop vloeiend te kunnen gebruiken.

Iets anders wat pas wordt opgemerkt nadat





# INTERESSANT

6 pc's gedwongen WinScin gebruiken is het volledig belasten van een processor. In theorie wordt de processorkracht gelijk verdeeld over de gebruikers. Dit gebeurt echter op thread basis wat betekent dat eerst de huidige bewerking afgelopen moet zijn voordat de herverdeling plaatsvindt. De huidige WinScin heeft twee cores en kan dus twee threads tegelijk uitvoeren. Als twee mensen tegelijk een grote Photoshop bewerking uitvoeren en een Latex document compilen zitten beide cores vol en moet de rest wachten totdat een thread van deze bewerkingen afgelopen is. Met 6 pc's voldoen 2 cores net blijkt in de praktijk.

## Thintool

Niet iedereen gebruikt Windows dus na het vroege succes van de Windows Remote Desktop was het tijd om iets vergelijkbaars voor Linux te implementeren. Hiervoor kwam de keuze te liggen op FreeNX dat vergelijkbare functionaliteiten biedt als Windows Server voor het Remote Desktoppen.

Een andere reden voor de Linux FreeNX was dat het vertrouwen in een Windows server niet al te hoog was. De Linux Remote Desktop-variant zou als failsafe dienen. Windows stuk? Gebruik tijdelijk Linux.

Vanwege de vertragingen en hercoderingen is het vervelend om te Remote Desktoppen via een Remote Desktop verbinding. Het liefst wil je direct verbinding leggen met de server die je gaat gebruiken. Om zowel Linux, Windows en Remote Desktop naar een andere server dan WinScin aan te kunnen bieden zal er een makkelijk te begrijpen keuzeprogramma moeten komen. Dit is de Thintool geworden. Dit is in principe niet meer dan een grafische schil om alle losse programma's die beschikbaar

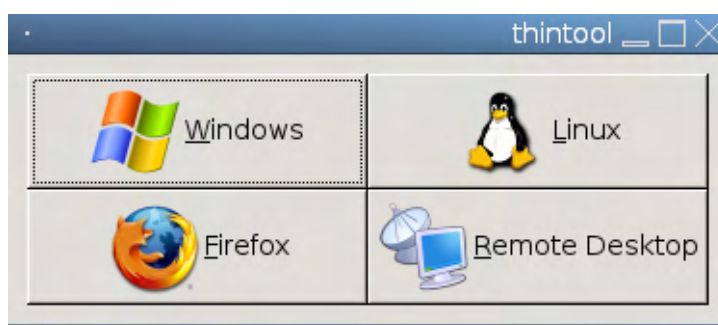
zijn. Inmiddels zijn er plannen om ook het VNC protocol te gaan ondersteunen. Mochten er nog mensen andere protocollen missen dan is dat bijna altijd wel te implementeren.

Bij het ontwikkelen van de Thintool is altijd het uitgangspunt geweest dat de software Frits-proof diende te zijn. Door het booten van een read-only systeem waar alle wijzigingen in het geheugen bijgehouden worden kan het systeem op elk punt zonder problemen gestopt worden. Bij elke vastloper kan zonder problemen de stekker eruit getrokken worden en er daarna weer opgestart worden.

## Onbedacht voordeel

Een niet voorspeld voordeel van WinScin is de mogelijkheid om vanuit een willekeurige pc buiten het Scintilla netwerk met een Remote Desktop client verbinding te maken. Hierdoor is het gebruik van VPN drastisch gedaald. Het voordeel van Remote Desktoppen is dat het op bijna elke Windows pc voor handen is en er dus geen externe software nodig is. Daarnaast log je in op het Scintilla domein waardoor al je instellingen hetzelfde zijn als in de SK. Inloggen kan via [www.scintilla.utwente.nl](http://www.scintilla.utwente.nl).

Inmiddels is de test dusdanig geslaagd dat er al 6 pc's zijn vervangen door thinclients gebaseerd op VIA Epia bordjes. De resterende pc's zullen ook vervangen worden. WinScin is zeer stabiel (minder dan 1 reset per maand) en iedereen lijkt de Thintool te begrijpen. The thinclients are here to stay.



# STAGEVERSLAG

## NXP Eindhoven

Tekst: Fleur van Rossem

Van afgelopen maart tot en met juni heb ik stage gelopen bij NXP in Eindhoven. Zoals de meeste van jullie wel zullen weten is NXP het vroegere halfgeleider deel van Philips.

Ik kwam terecht bij het 'analogue characterization project'. Binnen dit project richten ze zich op het onderwerp 'matching'. Hiermee wordt de (on)gelijkheid tussen identieke componenten bedoelt. Dit is een specifieke eigenschap van IC componenten die traditioneel vooral van belang was voor analoge en mixed signal schakelingen. Tegenwoordig is dit ook een heet hangijzer in de meest geavanceerde digitale CMOS processen.

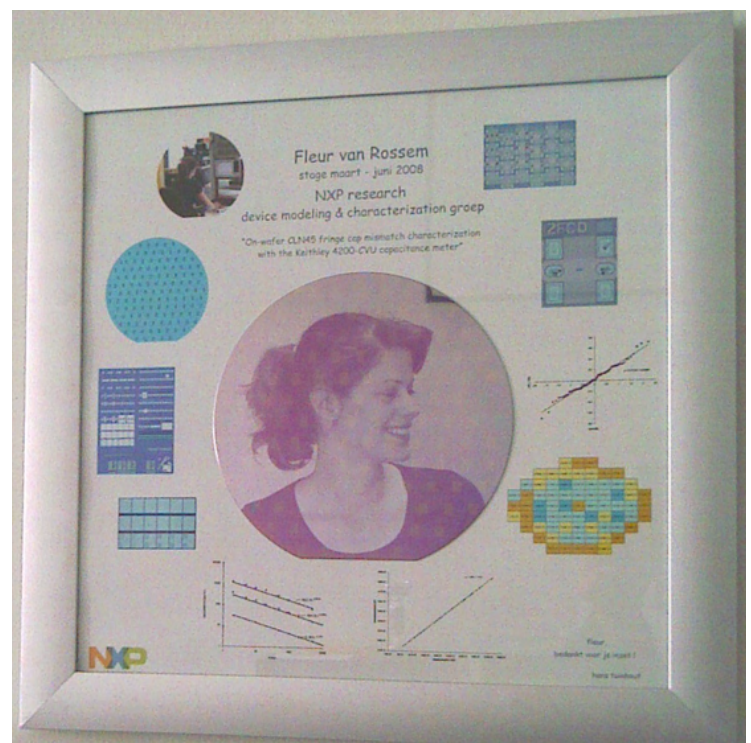
Binnen dit project kon ik CV metingen gaan doen aan een testchip waarmee de kwaliteit van dunne siliciumlagen konden worden gekarakteriseerd. Daarna zou de testchip worden gebruikt om oxide condensator matched pairs zo nauwkeurig mogelijk te meten. Dit om uit te zoeken wat de limieten zijn van het meten van mismatch fluctuaties aan condensatorparen met een nieuw meetapparaat. Echter de testchip was niet goed geprocessed en daardoor onbruikbaar voor de metingen. Er waren echter genoeg andere dingen om mee verder te gaan. Uiteindelijk ben ik vooral bezig geweest met het karakteriseren van het nieuwe meetapparaat en het meten van fringe capaciteiten.

Een kamer in Eindhoven was snel gevonden. Ik kwam terecht in een gezellig studentenhuus aan de ring op ongeveer een half uurtje fietsen van de 'high tech campus'. Met het huis werden regelmatig gezellige activiteiten ondernomen. Daarnaast had ik een sportkaart aangeschaft bij de technische universiteit

Eindhoven zodat ik het Eindhovense studentenleven beter heb kunnen leren kennen.

Al met al was mijn stage een geweldige ervaring. Het is leuk om een kijkje te mogen nemen in de keuken van een groot bedrijf en een steentje bij te dragen aan het onderzoek wat daar gedaan wordt. De samenwerking met collega's was leuk. Als aandenken heeft mijn stagebegeleider bij NXP (Hans Tuinhout) een collage samengesteld met plaatjes van verkregen resultaten en een wafer met mijn silhouet.

De stageperiode zit erop, maar het hoogtepunt van de stage moet waarschijnlijk nog komen. Mijn stagebegeleider heeft namelijk naar aanleiding van mijn meetresultaten een paper geschreven. Als deze geaccepteerd wordt mag ik de resultaten gaan presenteren op de ICMTS conferentie in Californië (USA). Dus op naar het volgende avontuur.





# B2-PROJECT

## Swarm Robots

Tekst: Tom Vocke

Mijn B2 project vond plaats bij de vakgroep "Control Engineering". Daar hebben ze een aantal kleine robotjes die ze graag willen gebruiken voor experimenten met zwermen. Het idee erachter is dat je met veel kleine robotjes met een simpel algoritme hetzelfde zou kunnen bereiken als een grote robot, met als voordeel dat ze goedkoop zijn om te produceren en dat als er eentje uitvalt, de rest van de robots de taak alsnog kunnen voltooien.

Om dit te doen moeten de robotjes in de meeste gevallen wel elkaars positie kunnen bepalen en met elkaar kunnen communiceren. Hiervoor zijn al een aantal principes bedacht en uitgevoerd binnen de vakgroep, maar de positionering in deze experimenten maakte telkens gebruik van een externe bron. Ten opzichte van deze bron konden alle robotjes dan hun positie bepalen. Het nadeel van dit principe is dat de robotjes niet overal ingezet kunnen worden, aangezien er een externe bron aanwezig moet zijn. Onze B2 opdracht was dan ook om een positioneringssysteem te maken dat geen gebruik maakt van zo'n externe bron. Om dit systeem te testen moest er ook een regelalgoritme worden geschreven waarmee de robotjes met behulp van ons systeem een bepaalde reddingstaak uit konden voeren.

Dit hebben we opgelost door gebruik te maken van ultrasoon geluid en het meten van de zogeheten "time of flight". Alle robotjes kregen een module met daarop zowel de mogelijkheid om ultrasoon en infrarood te zenden als te ontvangen. Ook zat op onze module een communicatiesysteem waarmee alle robotjes draadloos met elkaar konden praten. Het idee hierachter is dat alle robotjes op hun beurt de kans krijgen om tegelijkertijd ultrasoon en infrarood te zenden. Alle andere robotjes ontvangen dan eerst een infrarood signaal (lichtsnelheid) en dan een ultrasoon signaal (geluidssnelheid). Uit het tijdsverschil tussen de twee ontvangen signalen kunnen alle robotjes hun afstand ten opzichte van de zendende robot bepalen. Alle robotjes hebben meerdere ultrasoon sensoren zodat ze 360

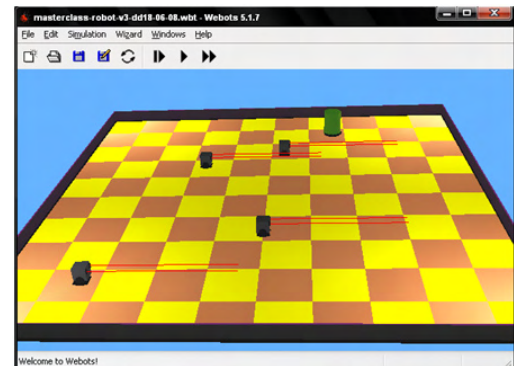
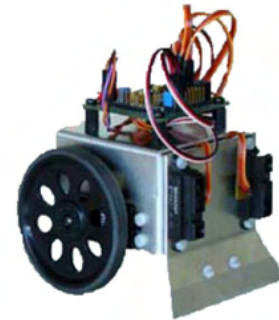
graden kunnen kijken. Uit het tijdsverschil van het ontvangen van het signaal tussen twee ultrasoonsensoren kan de hoek naar de zendende robot worden bepaald.

Als zowel de gemeten afstand als de gemeten hoek wordt doorgegeven aan alle andere robotjes, weet op een gegeven moment elk robotje de positie van alle andere robots.

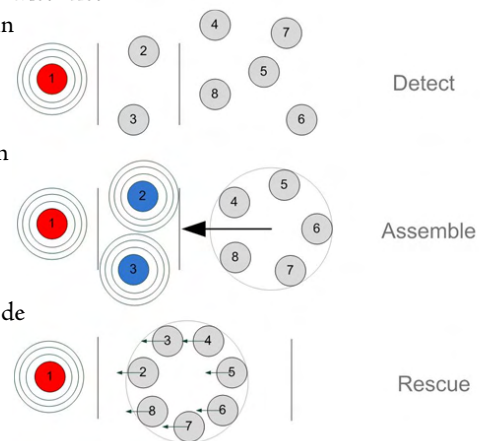
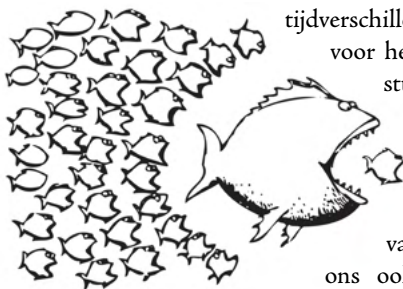
Het lastige bij deze opdracht was vooral dat alles uitgevoerd moet worden op een kleine module waardoor de onderlinge afstand van de ontvangende sensoren vrij klein is. Hierdoor worden de te meten

tijdverschillen die nodig zijn voor het bepalen van de hoek ook stukken kleiner wat invloed heeft op de nauwkeurigheid van de meting.

Naast het ontwikkelen van deze module hebben we ons ook beziggehouden met het uitwerken van een scenario waarin onze hardware getest kon worden. Hiervoor hebben we een soort van reddings situatie opgesteld waarin de robotjes de opdracht kregen een losse robot, die een S.O.S.-signaal uitzond, te lokaliseren en te omcirkelen. Hierbij moest rekening worden gehouden met de omgeving, andere robots in de zwerm en de formatie waarin de robots reden. Hoe dit uiteindelijk is gerealiseerd, is een heel verhaal over vectoren, weegfactoren en simulaties waar helaas geen ruimte voor is in dit stukje. Maar mocht je geïnteresseerd zijn of iets meer diepgaande informatie willen, neem dan gerust contact met mij op!



Het gebruikte simulatieprogramma



De 'reddingsmissie'

## Ontwikkeling van een labmonitorsysteem bij BIOS

Tekst: Dirk-Jan van den Broek

Eén van de B2-opdrachten die BIOS dit jaar uitschreef, was voor hen allesbehalve standaard: normaal houdt deze vakgroep zich namelijk niet bepaald bezig met het programmeren van microcontrollers en het bouwen van complete systemen. Twee redenen maakten dat de vakgroep ons toch vroeg een labmonitorsysteem te ontwikkelen.

Eén aanleiding was dat een recente stroomuitval in het weekend ervoor zorgde dat koelkasten opwarmden, waardoor de inhoud (voornamelijk chemicaliën) niet meer te gebruiken was. Een flinke kostenpost voor de vakgroep. Vraag: fix een systeem dat een e-mail kan sturen naar een laboratoriumbeheerder als zich een lokale stroomstoring voordoet.

De tweede aanleiding was dat de uitslagen van metingen vaak beïnvloed leken door de condities in het lab (met name temperatuur en luchtvochtigheid). Vraag: zorg dat het systeem minimaal de luchtvochtigheid en temperatuur kan monitoren en deze gegevens voor een bepaalde tijd opslaat voor naslag.

### Basis

Nu begonnen wij niet geheel met lege handen: Een binnenshuis ontwikkeld microcontrollerbordje bleek na wat onderzoek een geschikte basis voor het systeem.

Het bordje (afbeelding 1), geschikt voor alle 40-pins Atmel ATmega microcontrollers, beschikt over een ENC28J60 netwerkinterface (10 mbit), een SD-geheugenkaartslot en aansluitingsmogelijkheden voor een HD44780 karakterdisplay, een I<sup>2</sup>C-bus en enkele LEDjes en knoppen. Verder is er een MAX232 op het bordje aanwezig om een seriële poort te kunnen gebruiken voor debuggen. Het bordje is feitelijk een kloon van de AVRmini V4.0 [1]. Het enige verschil is dat de JTAG-interface niet is aangebracht en dat van alle IC's DIP-varianten zijn gebruikt waar mogelijk. Voor ons vrij uitgebreide project voorzagen we het bordje van een ATmega644P, in feite de meest uitgebreide 40-pins Atmel microcontroller die goed verkrijgbaar is. Het schema en de PCB-layouts van dit bordje zijn overigens te vinden op een website van onze begeleider [2].

### Kosten

Zoekend naar commerciële alternatieven die min of meer hetzelfde probleem onder handen namen, kwamen we de opnode [3] tegen. Een leuk kastje gebouwd rond een 32-bit microcontroller die een uitgekilde linux draait en werkt met 1-wire sensoren. Met dit kastje als vergelijkingsmateriaal besloten we dat ons prototype-systeem niet veel meer dan 200 euro moest gaan kosten.

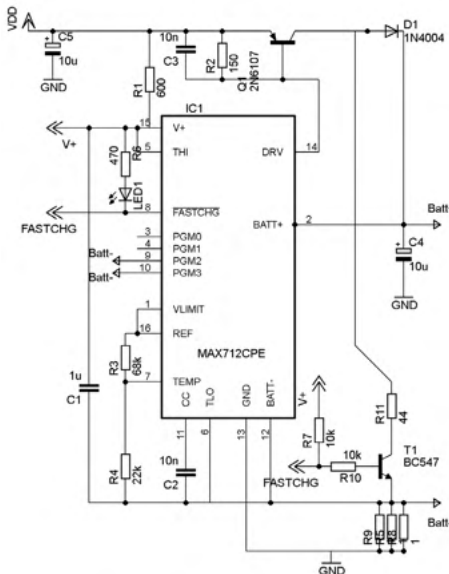
### Hardware

Het systeem omvat natuurlijk meer dan het aangereikte microcontrollerbord. Verschillende stukken hardware moesten worden bedacht en gebouwd om het systeem compleet en robuust te maken.

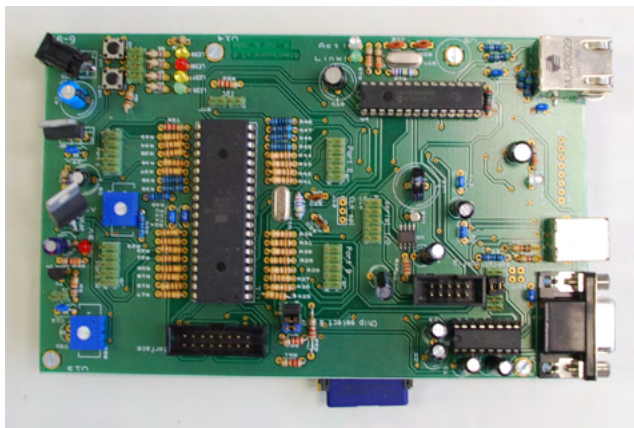
### Voeding

Een systeem dat moet kunnen mailen bij stroomuitval, kan niet zonder een backupvoeding. Na wat rekenen aan batterijen en zoeken naar geschikte oplaadmogelijkheden, kozen we voor de volgende oplossing: 6 NiMh-batterijen (AA) in serie, opgeladen met een lader op basis van een MAX712 batterijlader-IC. Dit IC heeft een snellaadmodus, die op verschillende manieren kan worden afgebroken, namelijk door:

- + maximum snellaadtijd
- + maximumtemperatuur van de batterijen
- + maximale spanning per batterijcel
- + detectie dat het laden moeizamer gaat.

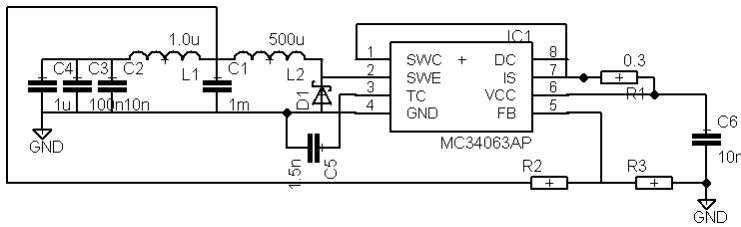


Afbeelding 2: schema van de batterijlader



Afbeelding 1: het gebruikte microcontrollerbord





Afbeelding 3: step-down converter

In elk van deze gevallen zal het systeem overgaan op druppelladen. Het mooie van de MAX712 is dat al deze methoden zijn in te stellen door simpelweg pinnen door te verbinden en potmeters te plaatsen. De enige 'vreemde' componenten die aangebracht moeten worden, zijn een meetweerstand voor de laadstroom en een vermogenstransistor die de laadstroom regelt. Het uiteindelijke schema van de oplader is gegeven in afbeelding 2.

De gebouwde oplader heeft per cel 2 volt aan laadspanning nodig, plus 2 volt marge op het totaal. Dit betekent een minimale voedingsspanning van 14 volt. Wij besloten een externe schakelende netadapter aan te schaffen van 18V, 2A uit de uitverkoop bij Farnell.

Volgende probleem: het bordje heeft 2 lineaire regelaars om 5V en 3,3V te maken. Het bordje trekt 500 mA uit de 5V-regelaar. Dit betekent  $(18V-5V) \cdot 0,5A = 6,5W$  warmteproductie in de 5V-regelaar, iets wat zonder koelvin niet prettig is. Daarom bouwden we rond het ic'tje MC34063 een schakelende step-down converter die een breed ingangsbereik van het systeem verzorgt. Het schema hiervan is gegeven in afbeelding 3.

Lader en step-down converter zijn op een experimenteerprint ondergebracht, met de vermogenstransistor los op een koelblok. Afbeelding 4 laat deze componenten zien.

### Tijdsbesef

We zullen later zien, dat het systeem de actuele tijd en datum via het internet kan opvragen door middel van het NTP-protocol. Maar: Mocht het systeem gereset worden of zijn voeding even helemaal kwijt zijn, dan moet het wel bij het opstarten direct op de hoogte zijn van de tijd en datum zodat het meteen de omgeving kan gaan loggen. Hiervoor is een real-time clock, oftewel RTC, aan het systeem toegevoegd, de DS1340 van Dallas. Deze RTC heeft voorzieningen om geheel zelfstandig een backupcondensator op te laden en hierop bij stroomuitval enkele dagen te blijven functioneren. Bij het opstarten kunnen zo de huidige datum en tijd direct worden opgevraagd. De DS1340 wordt aangesloten op de I<sup>2</sup>C-bus.

### Behuizing en connectoren

Nu de interne hardware duidelijk is, moet een behuizing worden gekozen. Omdat het systeem een prototype is, dat ook voor demonstraties geschikt moet zijn, kozen we een mooie kunststof behuizing met transparante voorkant uit.

De verschillende sensormodules zullen aan de I<sup>2</sup>C-bus worden gehangen, daarom is de bus naar buiten gevoerd door middel van vijf RJ11 telefoonstekeraansluitingen aan de zijkant van de behuizing.

### Sensormodules

Op het systeem zijn maximaal 16 sensormodules aan te sluiten, die elk kunnen functioneren als:

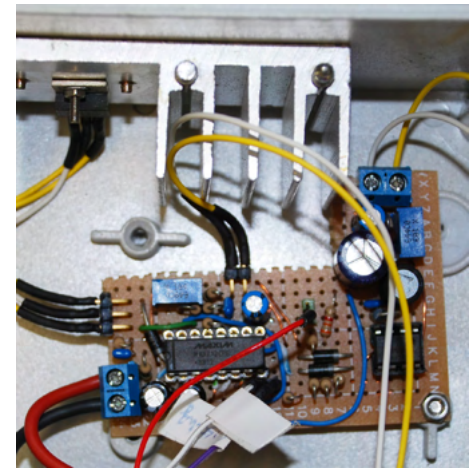
- + temperatuursensor
- + vochtigheidsmeter
- + analogo-digitaal omzetter.

Het gestandaardiseerde sensorprintje (afbeelding 5) maakt slim gebruik van een 8-pins Attiny85 om alle drie deze functies te kunnen vervullen. Voor temperatuur- en vochtigheidsmetingen wordt een SHT11 sensor van Sensirion [4] gebruikt, die met een quasi-I<sup>2</sup>C protocol kan worden uitgelezen. Bij het opstarten van de sensorprint wordt gezocht naar de SHT11. Is deze aangesloten, dan gaat de module als temperatuursensor fungeren. Is deze aangesloten, maar met gekruisde klok- en datalijn, dan detecteert de Attiny dit en wordt het complete sensorprintje een vochtigheidssensor. Kan geen SHT11 worden gedetecteerd, dan gaat de module ADC-waarden doorgeven.

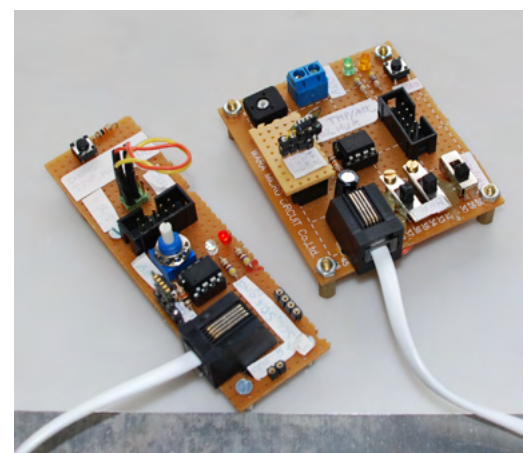
Via de reguliere I<sup>2</sup>C-poort communiceert de sensormodule met het hoofdsysteem over een stuk standaard telefoonsnoer. Wanneer we alles op deze manier aansluiten, blijft er nog één pin over, deze is gebruikt voor een LED die laat zien wanneer de SHT11 wordt uitgelezen.

### Software

Hoewel de software die in de grote microcontroller in het hoofdsysteem draait minstens zoveel werk was als de hardware, is deze een stuk specifiek



Afbeelding 4: print met de schakelende voeding en de batterijlader



Afbeelding 5: twee prototypen van de sensormodule

# B2-PROJECT



Afbeelding 6: het systeem in werking

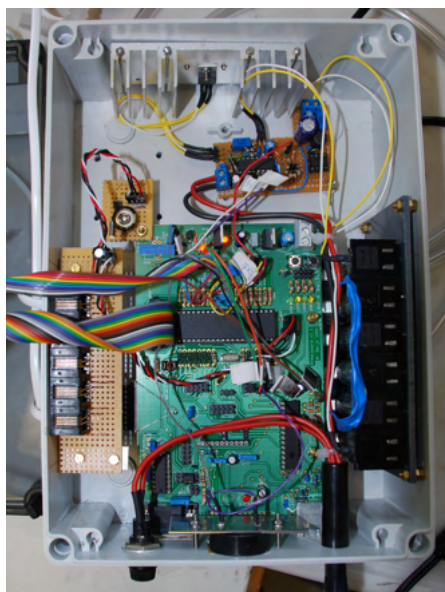
en bijzonder complex. Daarom hier een oppervlakkige beschrijving.

Al vanaf het begin leek het ons van grote toegevoegde waarde als het systeem een webserver zou draaien, waarop onder meer de huidige sensorwaarden te zien zouden zijn. Een stap verder: Als ook de log-bestanden direct via het internet gedownload kunnen worden, hoeft de SD-kaart er niet uit en kan het systeem dus maximaal robuust gemaakt worden.

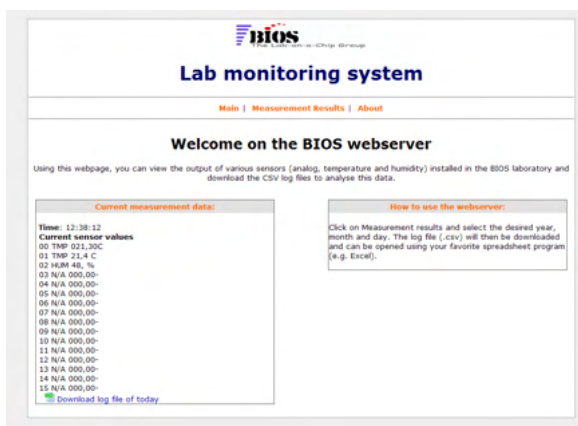
Om zoveel functionaliteit te bereiken met nauwelijks programmeerervaring en binnen de beperkte projectduur, kon natuurlijk niet zelf een complete TCP/IP stack met webserver, mailfunctionaliteit en NTP-functionaliteit worden geschreven. Gelukkig stuiten we op een aantal open-source AVR projecten van Ulrich Radig [5], waaraan we deze stack konden ontleen. Verder konden we uit zijn projecten een basis halen voor onze FAT-geformatteerde SD-kaart en voor de aansturing van een LCD en de seriële debugpoort.

De belangrijkste punten die wij wel zelf hebben geïmplementeerd, zijn:

- + Schrijf- en zoekfunctie voor bestanden op de SD-kaart
- + Aanmaken en downloaden van csv-formaat logbestanden
- + Weergave van variabelen op de website
- + Aanpassen van de website aan UT-stijl
- + Aansturing van de RTC
- + Aansturing van het display in 4-bits modus om pinnen te sparen
- + Aansturing van knoppen, LEDs en alarmgeluid
- + Samenstellen en verzenden van e-mail met relevante informatie



Afbeelding 7: blik op de hardware in het systeem



Afbeelding 8: website die het systeem aanbiedt

Referenties:

- [1] Pascal Stang, AVRmini v4.0, <http://hubbard.engr.scu.edu/embedded/avr/boards/#avrmini40>
- [2] Mathieu Odijk, The webserver on a microcontroller project, <http://mathieu.marije-mathieu.nl/>
- [3] Opnode, <http://www.opnode.org>

- [4] Sensirion, Humidity sensor SHT11, [http://www.sensirion.com/en/01\\_humidity\\_sensors/02\\_humidity\\_sensor\\_sht11.htm](http://www.sensirion.com/en/01_humidity_sensors/02_humidity_sensor_sht11.htm)
- [5] Ulrich Radig, Ethernet ATmega32/644 experimenteerbord, [http://www.ulrichradig.de/home/index.php/avr/eth\\_m32\\_ex](http://www.ulrichradig.de/home/index.php/avr/eth_m32_ex)

Neem voor meer inhoudelijke informatie over de software contact op met de auteur. Overigens: Ook de code kan t.z.t. worden aangetroffen op de website van onze begeleider [2].

## Resultaat

Afbeelding 6 toont een foto van het systeem in werking. Afbeelding 7 toont een blik op de binnenzijde, waar duidelijk de verschillende componenten te onderscheiden zijn: centraal staat het microcontrollerbord, rechts de batterijen, bovenin de powertransistor van de oplader en de voedingsprint. Links zijn tenslotte de I<sup>2</sup>C-bus aansluitingen zichtbaar en onderaan zijn de diverse connectoren en de alarm-speaker geplaatst. Afbeelding 8 tenslotte laat een screenshot van de website zien, wanneer het systeem aan staat.

Het systeem heeft in zijn huidige vorm nog wel last van stabiliteitsproblemen: Bij het aansluiten van steeds meer sensoren vinden eerder vastlopers plaats. Vermoedelijk komt dit door fouten in de communicatie over de I<sup>2</sup>C-bus, aangezien de kabels hieraan lang en niet afgeschermd zijn en hier geen foutcorrectie op wordt toegepast.

## Conclusie

Het B2-project en de werkopdracht die daarop volgde, hebben in de eerste plaats een degelijk en veelzijdig stuk hardware opgeleverd. Kleine problemen als een gebrek aan foutcontrole op de I<sup>2</sup>C-bus maken dat het systeem helaas niet stabiel genoeg is om permanent zijn bedachte functie uit te voeren in het laboratorium. Wel is het systeem stabiel genoeg voor demonstratiedoeleinden en biedt het een mooi bewijs dat deze complexe taak niet teveel is voor een simpele 8-bit microcontroller.

Onze begeleider experimenteert momenteel met een library voor de microcontroller die DOS-commando's accepteert en van zichzelf al volledige ondersteuning biedt voor de SD-kaart. Blijkt dit idee te werken, wie weet komt er dan volgend jaar een nieuwe B2-opdracht op basis van dit labmonitorsysteem!





# COBRA DESTROYERS

## De waarheid achter de Cobra Destroyers

Tekst: Piño

Stel je eens voor, aan het eind van een drukke studiedag, net voor het moment waarop er weer een 'heerlijke' studentenmaaltijd verorbert mag worden, heb je even de tijd om tot rust te komen en lekker niets te doen. Op zo'n moment pak je even lekker wat leesvoer en geniet je van de kostbare rustmomenten die je als student elektrotechniek hebt, om er vervolgens achter te komen dat je huisgenoot een stuk over K3 geschreven heeft in de Vonk.

Het zou zomaar kunnen wanneer je bewoner bent van het huis der Cobra Destroyers. Dit huis, bestaand uit drie vijfdejaars EL studenten en een 3e jaars TG student, heeft zo zijn eigen kijk op de dagelijkse gebeurtenissen. En aangezien mensen met een andere kijk op zaken per definitie als vreemd beschouwd worden lijkt het mij tijd om een en ander toe te lichten.

Hoewel het waarschijnlijk zo is dat de gemiddelde student en al helemaal een EL student niet volledig te doorgronden is, is het wel mogelijk om de denkwijze van de Cobra Destroyers te doorgronden.

In het eerste beginsel zijn de Cobra Destroyers een groep jonge lieden die overal het beste van proberen te maken en daarom een positieve kijk op het leven hebben. Om deze positieve houding te kunnen houden is het voor hen noodzakelijk om zo nu en dan ook de serieuze zaken uit het leven met een korreltje zout te nemen. Bij de Cobra Destroyers worden dan ook grappen gemaakt die in een gemiddeld huishouden met een duidelijk "pardon?" afgedaan zouden worden.

Verder is het zo dat de Cobra Destroyers een groep studenten is waarvan alle vier de studenten verschillend van aard zijn, maar elkaar daar wel in respecteren. Zo zou in een studentenhuus een huisgenoot die de huiskamermuziekserver vol stopt met kindermuziek niet getolereerd worden, maar kan dat bij de Cobra Destroyers wel.

De Cobra Destroyers zijn wat dat betreft sowieso zeer vrij in de omgang met elkaar. Een tijdje terug kwam het nog dikwijls voor dat twee respectabele huisgenoten elkaar op een afstand van vijf meter met een dergelijk volume belachelijk aan het maken waren, dat aan de overkant van het blok mensen hun hoofden omkeerden om te kijken wat er aan de hand was. De twee huisgenoten waren op dat moment al lang weer uitgeraasd en lachen dan vol overgave om hetgeen er daarnet gebeurd was.

Tenslotte is het ook nog zo dat de Cobra Destroyers er niet van schromen om hun medemens op, volgens de Cobra Destroyers, vergissingen te wijzen. Zo is het bijvoorbeeld zo dat wanneer er weer eens een groep 'Nordic Walkers' door het veld achter het huis van de Cobra Destroyers loopt, deze mensen op hun fout gewezen worden door keihard "kansloos" uit het raam te roepen.

Ik neem aan dat het hiermee duidelijk is geworden dat de Cobra Destroyers een volstrekt normale groep studenten is, die wel van een lolletje op zijn tijd houdt. Veel plezier met opbouwen van een positieve kijk op het leven!

**'de gemiddelde student en al helemaal een EL student (is) niet volledig te doorgronden'**



Jouw energie is de kracht van TenneT

Stel, in een voetbalstadion wordt het licht aangedaan. Dan moeten de televisies in dezelfde wijk het natuurlijk wel blijven doen. Dat is de taak van TenneT: elektriciteit voor iedereen. Altijd en overal. We zorgen voor continuïteit, zodat Nederland volop kan blijven draaien. Kortom, we staan aan de basis van praktisch alles. En daar kunnen we wel wat energie bij gebruiken. Jouw energie. We zijn op zoek naar technische toppers én andere talenten. Heb jij de juiste lading? Kijk voor de vacatures op [www.werkenbijTenneT.nl](http://www.werkenbijTenneT.nl).

Kom werken voor dé elektriciteitstransporteur van Nederland.

tennet 



# ADVERTORIAL

## Jong Talent programma van TenneT biedt veel keuzevrijheid

Snel veel zien en leren

Legio bedrijven bieden startende academici een talentprogramma of traineeship aan. "Een prima manier om snel veel van een bedrijf te zien en te leren", zegt Inge Tigchelaar (27, afgestudeerd in Elektrotechniek). Sinds ruim een jaar zit zij in het Jong Talent Programma van dé elektriciteitstranseur van Nederland, TenneT. "Ik heb heel veel vrijheid om te bepalen welke dingen ik wil doen."

TenneT beheert sinds 1998 het Nederlandse hoogspanningsnet (220 kV- en 380 kV-netten). Begin dit jaar zijn daar de 110 kV- en 150 kV-netten bijgekomen. Dit leidt ertoe dat het Arnhemse bedrijf nu zowel de 'snelwegen' als de 'provinciale wegen' in elektriciteitsland beheert. Op grond van de Elektriciteitswet 1998 is TenneT verantwoordelijk voor de continuïteit en veiligheid van de elektriciteitsvoorziening in Nederland. Het gevolg, zegt beleidsmedewerker van de afdeling Personeel en Organisatie Peter Boorsma: "We stikken van de interessante onderhoud- en uitbreidingsprojecten." Voorbeelden zijn het Randstad 380 kV-project: een extra ring die de elektriciteitsvoorziening van West-Nederland moet veiligstellen en een nieuwe kabelverbinding met Engeland. Net afgerond is het NorNed-project: tussen Noorwegen en Nederland ligt de langste onderzeese kabel ter wereld (580 kilometer), die onze import- en exportcapaciteit met circa 700 MW 'groene' stroom vergroot. En een nieuwe (vierde) verbinding met Duitsland zal straks onze interconnectiecapaciteit verruimen.

### Sterke groei

TenneT groeit en niet zo'n beetje. Peter: "We zijn momenteel druk met de werving van zo'n tweehonderd nieuwe medewerkers. Plus de kleine tweehonderd mensen die we van regionale netbeheerders hebben overgenomen, gaan we van bijna vijfhonderd naar negenhonderd medewerkers." Een fors deel van die mensen heeft een technisch-academische achtergrond – en die zijn schaars. Het Jong Talent Programma van TenneT biedt starters een interessante werkervaring. Peter: "Mensen met een brede interesse en goede technische en analytische vaardigheden

bieden we aan om twee jaar bij ons te werken. Gedurende drie keer acht maanden zijn ze op diverse plekken binnen ons bedrijf werkzaam en na elke periode worden ze door de betrokken leidinggevende beoordeeld. Zijn de ervaringen na die twee jaar positief, dan bieden we een vast dienstverband aan."

### Veel vrijheid

Inge Tigchelaar koos na haar afstuderen voor een traineeship bij TenneT. "Talentprogramma's heeft tegenwoordig bijna ieder bedrijf. Het programma van TenneT heeft het voordeel dat je veel vrijheid hebt om zelf dingen te bepalen. Van tevoren staat niet vast dat je eerst dit en dan dat gaat doen; je hebt veel inspraak. Bovendien worden er veel opleidingen aangeboden en is het salaris goed." Peter: "Bij ons heb je goede aanvangsvoorwaarden. Zijn de tussentijdse beoordelingen positief dan verhogen wij dat."

Inge begon in juni 2007 in de groep Netstrategie, in een planningsbaan. "Ik werkte aan het capaciteitsplan, oftewel de zevenjarenplanning voor het Nederlandse elektriciteitsnet. Redelijk wat berekenen, knelpunten zoeken en oplossingen voor de toekomst bedenken. Binnen dezelfde afdeling heb ik ook een stukje onderhoudsstrategie gedaan: zelf kosten en risicoanalyses uitvoeren. Werken op het grensvlak tussen elektrotechniek en bedrijfskunde ligt me wel en TenneT gaf me de kans daar kennis en ervaring in op te doen."

### Snel veel zien

Op haar tweede plek doet ze iets heel anders. "Binnen Monitoring & Ontwikkeling ben ik met operationele ondersteuning bezig. Ik beheer en onderhoud bijvoorbeeld de contacten met de regionale bedrijfsvoeringscentra in het

land (te zijner tijd worden die gecentraliseerd, red.). Verder neem ik deel aan een Europese studie over hoe we in de toekomst grote hoeveelheden windenergie in het Europese net kunnen inpassen. Dat betekent: veel reizen en vergaderen in Europa."

Als ze het over kon doen, koos ze weer voor een traineeship. "Echt een hele mooie kans om snel veel te zien. Zonder dat traineeship had ik niet geweten op welke functie bij TenneT ik had moeten solliciteren. Ik had nauwelijks een idee van wat hier allemaal gebeurt. Dankzij het talentprogramma weet ik na twee jaar van drie afdelingen wat ze doen en wat het werk precies inhoudt. Op die manier kan ik een weloverwogen keuze maken."

### 'Met collega's halve marathon lopen in Lissabon'

TenneT stimuleert medewerkers actief om gezond bezig te zijn. Peter Boorsma: "Onder de slogan 'Gezond Bedrijf, Gezonde Medewerkers' hebben wij een sportprogramma opgezet met de naam Committed Power. Medewerkers kunnen zich aan het begin van ieder jaar inschrijven om in september mee te doen aan een sportevenement. In 2008 is dat de halve marathon, veertig kilometer nordic walking (dit jaar beiden in Lissabon) of 120 kilometer fietsen (in Frankrijk, tot aan de – of voor degenen die dan nog de fut hebben: tot op – Puy de Dôme). In de tussentijdse stomen professionele trainers de deelnemers fysiek klaar voor de klus. Niet helemaal gratis, maar TenneT betaalt het leeuwendeel." Inge Tigchelaar doet mee: "In september ben ik met collega's en hun partners naar Lissabon gevlogen om met zijn allen de halve marathon te lopen."



## De GPS koffer

Het bestuitje op de kaart gezet

Tekst: Sjors Hettinga

De week dat het bestuur van Scintilla wisselt is altijd een drukke week. Er is een ALV, gevolgd door een constitutieborrel en een bestuursuitje (bestuitje). Dit bestuitje is een tocht waarbij het bestuur een rondreis door Nederland / Europa maakt in de hoop dat de bestuurders elkaar beter leren kennen. Dit bestuitje wordt georganiseerd door de aftredende bestuurders, die tijdens deze periode bekend staan als het 'Comité'.

De tocht is opgezet als een soort speurtocht: het bestuur krijgt een pakket brieven mee met in iedere brief informatie en een opdracht. Alle brieven hebben een titel en in iedere brief staat wat de titel van de volgende brief is. Ook staat er waar en wanneer de volgende brief geopend moet worden.

Van tevoren wordt er een programma gemaakt, een route uitgezet en worden er opdrachten gemaakt. Als het bestuur dan op pad is, moet het maar blijken of alle informatie goed is en hoe de planning uitkomt. Daarom is het als organiserend Comité erg handig om te weten waar het bestuur zich bevindt.

Dit zou je simpelweg even kunnen vragen door een telefoontje te plegen. Nu blijkt het dat het bestuur nog wel eens verkeerde informatie door wil geven om het Comité op een verkeerd been te zetten. Ook is het erg vervelend als ze regelmatig een telefoontje krijgen waar ze nu weer uithangen.

Daarom zou het erg prettig zijn als regelmatig de positie van het bestuur wordt doorgegeven. Gelukkig bestaat er GPS, waarmee redelijk nauwkeurig de positie kan worden bepaald. De makkelijkste manier om dan de positie door te geven aan het Comité is over het GSM-netwerk.



Afbeelding 1: het vice-koffertje

Aan het gebruik van GPS kleven een paar nadelen. Eén daarvan is het relatief zwakke signaal: binnen een gebouw of in een trein heeft GPS nauwelijks ontvangst. Ook verbruikt een GPS-ontvanger redelijk wat vermogen: ongeveer 0,5 watt. Tenslotte moet er nog rekening mee worden gehouden dat het na het inschakelen ongeveer een minuut duurt voor de positie voor het eerst kan worden bepaald.

Laten we niet vergeten dat het apparaat bestuitje-bestendig moet zijn: De kans bestaat dat het bestuur het apparaat kwijtraakt of dat het stukgaat. Bovendien worden er lange dagen gemaakt: het geheel moet zo'n 60 uur onafgebroken kunnen werken.

Dus kort samengevat de eisen voor de GPS-locator:

- + Regelmatig een nieuwe GPS locatie
- + Betaalbaar, zowel ontwikkeling als apparaat zelf





# INTERESSANT



Afbeelding 2: het bestuur is onderweg met het koffertje

- 60 uur werkzaamheid
- Automatische verzending van de coördinaten

Een mobiele telefoon met ingebouwde GPS-ontvanger houdt het lang geen 60 uur op zijn batterij uit en is ook relatief duur (> 200 euro). De batterijduur zou eventueel verlengd kunnen worden door een oplader te maken vanuit een externe batterij.

Zelf een GPS-locator maken is natuurlijk ook een optie. Daarvoor zijn een ontvanger nodig, een telefoon en een stuk elektronica om beide onderdelen aan elkaar te knopen.

De telefoon is snel gevonden door even aan mensen rond te vragen of zij nog oude telefoons hebben. In mijn geval ben ik even bij mijn ouders rond wezen snuffelen en heb ik een Nokia 3310 gebruikt. Deze telefoon is heel veel verkocht en op internet is ook redelijk te vinden hoe deze telefoon kan worden gebruikt voor zelfbouwprojecten. Over Siemens telefoons is ook erg veel informatie beschikbaar. In het verleden heeft Siemens deze informatie zelfs openbaar gemaakt.

Voor wat betreft GPS-ontvangers: er zijn altijd mensen die er vanaf willen. Daarvoor kun je leuk shoppen op marktplaats. Ik heb een Haicom HI-203 ontvanger gekocht. Hieraan zit een PS/2 (toetsenbord) stekker. Via deze stekker kan er gemakkelijk met deze ontvanger worden gecommuniceerd. Ook is het prettig dat deze ontvangers zich aan de NMEA standaard houden, waardoor deze in principe uitwisselbaar zijn.

Deze losse onderdelen zijn natuurlijk niets zonder de tussengeschakelde elektronica, met als centraal onderdeel een microcontroller. Meer informatie over deze elektronica en de software die in de microcontroller draait, volgt in de volgende Vonk.

## De praktijk

Veel projectresultaten tijdens de studie Elektrotechniek worden nooit echt in de praktijk gebruikt. Iets wat werkt op je bureau is één, maar iets maken dat ook werkt als ermee wordt gesmeten, is wel wat anders. Daarom is deze GPS-locator geheel in een zwart koffertje van Scintilla gebouwd, ook wel bekend als het vice-koffertje (afbeelding 1). De



# INTERESSANT

onderdelen zijn in piepschuim verpakt, zodat ze niet kunnen verschuiven en het signaal van de GPS-ontvanger toch niet te veel wordt gedempt.

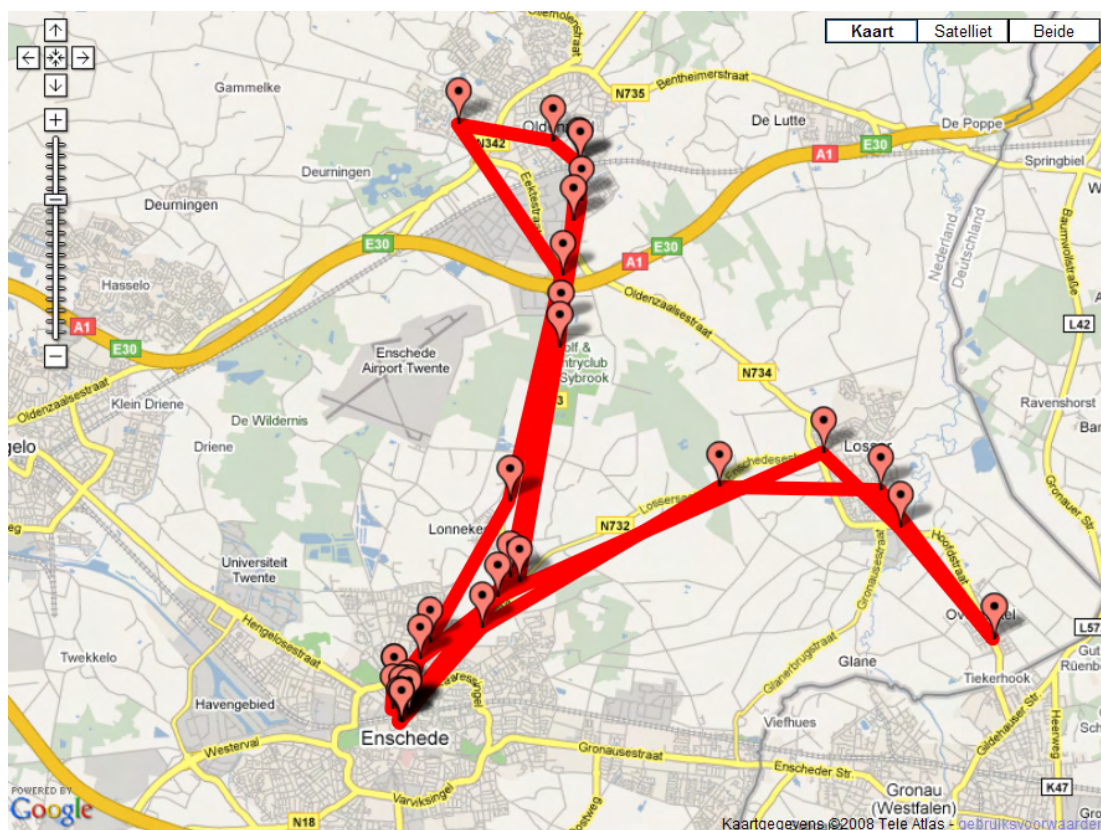
En dan de grote test: Het koffertje wordt meegegeven aan het bestuur, maar het bestuur weet natuurlijk niet wat er in het koffertje zit. Tijdens het overhandigen valt het koffertje anderhalve meter. Als maker denk je dan: "Daar gaan al mijn uren werk", maar ondertussen mag je niets laten merken, omdat het bestuur geen vermoeden mag krijgen wat de inhoud is. Ook is er geen gelegenheid meer om nog even de soldeerbout erin te steken.

Na enige tijd komt het verlossende bericht. Er komt een SMS binnen met de coördinaten. Na het invoeren in Google Maps wordt duidelijk dat het koffertje nog steeds werkt. En ieder kwartier erna komen er nieuwe coördinaten binnen. Gaandeweg wordt duidelijk dat het bestuur netjes onderweg is de uitgestippelde

route af te leggen (afbeelding 2). Ook blijkt dat het koffertje in staat is om in de bus zijn positie te bepalen.

Aan het eind van de middag blijkt uit de coördinaten dat het bestuur niet vanaf Oldenzaal via Hengelo onderweg is naar de UT, maar richting Enschede gaat. Na een kort onderzoek blijkt dit qua reistijd bijna niets uit te maken. Enige tijd later meldt het koffertje aangekomen te zijn in Overdinkel (dicht bij de Duitse grens). Ook komt per telefoon het bericht dat het bestuur is aangekomen op de UT. Conclusie: Het bestuur is het koffertje kwijtgeraakt en het koffertje rijdt ergens rond in een bus.

Er reed dus een bus rond met een koffertje erin, zonder eigenaar. Zo snel mogelijk is Connexxion ingelicht, om te voorkomen dat dit koffertje wordt aangezien voor een verdacht pakketje. Op basis van de tijden van de coördinaten is geprobeerd vast te stellen



Afbeelding 3: het koffertje in de bus





# INTERESSANT



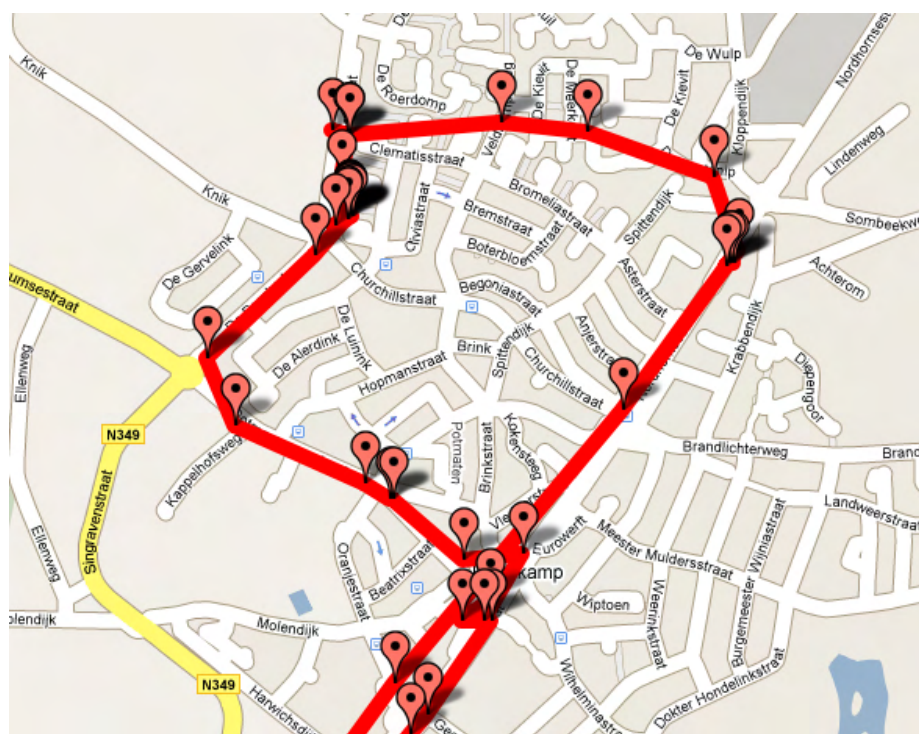
Afbeelding 4: koffertje met aluminiumfolie

in welke bus het koffertje zou moeten liggen (afbeelding 3). Uiteindelijk is na een kloppacht van ruim anderhalf uur het koffertje opgehaald bij het busdepot.

Het koffertje bleek wel geforceerd te zijn: het was half opengeboken. Blijkbaar was iemand nieuwsgierig naar de inhoud, maar na het zien van allerlei knipperende LEDjes binnenin, is de koffer weer snel met rust gelaten. Verder bleek dat de klap bij de overdracht van het koffertje eerder die dag ervoor had gezorgd dat de GPS-ontvanger uit zijn piepschuimen vakje was gebroken. Na het vervangen van de batterijen en het vastzetten van alle losse onderdelen met tape, was de koffer weer klaar om te gaan.

De volgende ochtend was het bestuur weer goed te volgen. Zoals verwacht bleek er in de trein niet voldoende signaal te zijn om een locatie te bepalen, maar zodra de trein was verlaten kwamen de SMS-berichten weer binnen. Tegen het eind van de middag was er midden in Rotterdam ineens geen signaal meer. Bij het bellen van het koffertje bleek te telefoon nog wel te werken. Aan het einde van de dag kwamen er wel weer coördinaten binnen. Later bleek dat het bestuur een vermoeden had dat er iets in de koffer zat en daarom het koffertje omwikkeld had met aluminiumfolie (afbeelding 4). Dit belemmerde de werking van de telefoon niet, maar was voldoende om geen GPS-signaal meer te ontvangen.

De volgende dag werkte het koffertje weer enigszins. In grote steden had het moeite om zijn locatie te bepalen, waarschijnlijk vanwege het grote aantal reflecties in de smalle straten. Daardoor kwam er een punt binnen, dat ergens midden in de Noordzee lag. Toen het koffertje aan het einde van de middag weer tussen de hoge gebouwen vandaan kwam, werkte het weer naar behoren. Ook aan het einde bleven de coördinaten binnenkomen. Alles bij elkaar leidde tot een leuke tekening op de kaart van de Benelux, afbeelding 5 doet hiervan een stukje uit de doeken.



Afbeelding 5: de route van het bestuur door Denekamp



# CONSOLE HACKING

## Hack je console softwarematig!

Tekst: Lars Zondervan

Wanneer je het over console/spelcomputer modificatie hebt, denken veel mensen nog steeds aan gepriegel met modchips en minuscule draadjes die aan veel te kleine smd-componenten gesoldeerd moeten worden. Hier schrikt men van terug, wat zonde is, aangezien veel consoles tegenwoordig zeer eenvoudig softwarematig gemodificeerd kunnen worden. In de volgende alinea's zullen twee recente softwarematige 'hacks' kort besproken.

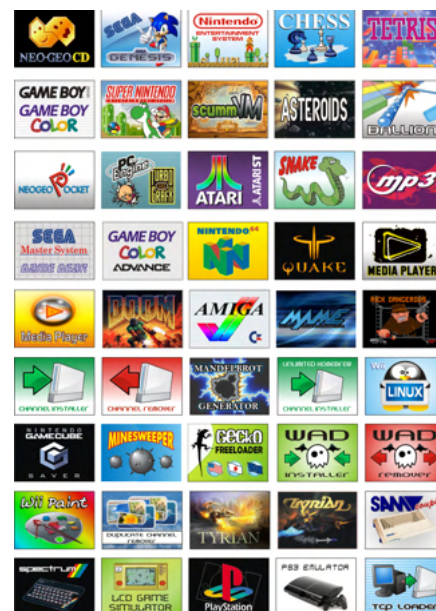
### De Nintendo Wii

De eerste en tevens nieuwste console die onder het 'softwarematige mes' is genomen is de Nintendo Wii. Nu zal de trouwe lezer zich nog wel herinneren hoe ondergetekende bijna twee jaar geleden een stukje had geschreven over een 'opensource modchip' voor de Wii die elke zichzelf respecterende ELer met een simpele Atmega kon bouwen. Hiermee konden backups van Wii en Gamecube-spellen gespeeld worden en ook Gamecube homebrew worden gedraaid. Het is echter nog makkelijker geworden! Een softwarematige exploit maakt het mogelijk om 'homebrew' software te draaien (en backups!) op een Wii console zonder dat deze door een schroevendraaier of soldeerbout is aangeraakt. Om dit voor elkaar te krijgen zijn twee stuks gratis software nodig en het officiële spel *The Legend of Zelda Twilight Princess* (enkel eenmalig nodig dus even op Borft posten als je deze nodig hebt is vaak al voldoende.) De verdere toolies betreffen:

- *The Legend of Zelda Twilight Princess savegame exploit*, werk van Team Twiizers en enkele andere hackers.
- *The Homebrew Channel*, tevens werk van Team Twiizers en vrienden.

Zoals bij elk digitaal systeem waar je softwarematig de functionaliteit van wilt uitbreiden begint het met het uitvoeren van de gewenste code. Dit is bij spelcomputers meestal een probleem aangezien de fabrikant er alles aan doet om dit te verhinderen. Immers enkel de fabrikant zelf en gecertificeerde spelfabrikanten mogen executeerbare code schrijven die vervolgens voor veel geld gekocht dient te worden. Gelukkig zijn veel consumenten het hier niet mee eens en spenderen enkele hiervan enorm veel tijd en geld om deze beveiliging

ongedaan te maken. Voor de Wii heeft Team Twiizers het onmogelijke gedaan (zeer verkorte uitleg): door het dumpen en analyseren van de signalen die tussen de verschillende processors van de Wii lopen zijn zij in staat geweest de codes waarmee Nintendo in staat was software te signeren te verkrijgen! Het team is zo slim geweest om deze code niet publiekelijk vrij te geven (dit wegens juridische redenen) maar ze hebben wel een programmatje wat ze in een savegame file van *The Legend of Zelda Twilight Princess savegame exploit* hadden verstopt weten te signeren. Hiermee is zelfgeschreven code op te starten van een SD kaartje en kan dus elke Wii eigenaar zijn eigen code draaien! Middels



Homebrew: hier doen we het allemaal voor!



# CONSOLE HACKING

deze exploit (en na de nodige kennis op te hebben gedaan van het Wii besturingssysteem) heeft hetzelfde team een *homebrew channel installer* geschreven. Dit is een klein stukje software wat zich in het besturingssysteem van de Wii nestelt waarmee de gebruiker al zijn *homebrew code* kan opstarten en dus niet meer steeds het spelletje nodig heeft om zijn code op te starten. Dit heeft de hekken geopend voor verschillende emulatoren, homebrew spelletjes, applicaties... noem het maar op. Zeer recentelijk is daar een *backup loader* bij gekomen om gebrande backups van Wii spellen te kunnen spelen. Hiermee is alles waar de consument op heeft gehoopt (en Nintendo heeft gevreesd) verkregen zonder de Wii ook maar open te halen!

Zie voor meer achtergrondinformatie en downloads de site van Team Twiizers: <http://hackmii.com/>

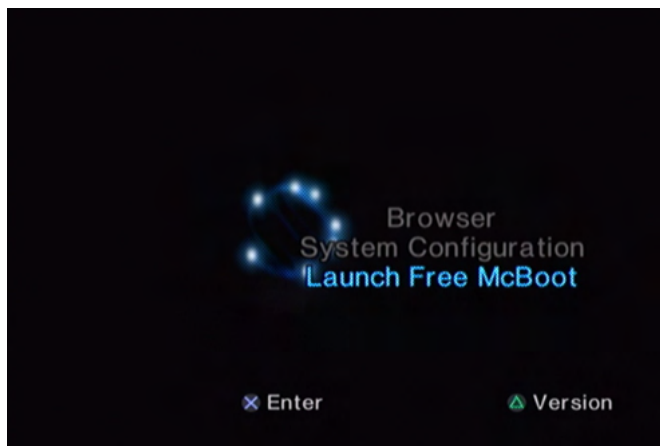
bootloader installeert (en signeert) op een van de aanwezige memorycards. Middels deze bootloader kan homebrew code worden opgestart alsook backups van PS2 spellen die van (usb) hardeschijf of DVD kunnen worden gespeeld. Oftewel: als je een dergelijke memorystick in een willekeurige PS2 stopt zal deze van de memorystick opstarten in plaats van zijn eigen firmware!

De oplettende lezer zal echter opgemerkt hebben dat de installer van deze gehackte bootloader op een PS2 opgestart dient te worden, oftewel een vriend met een al gehackte PS2 of een 'tijdelijke exploit' zoals een 'swap discs' of bv. de 'independence exploit' zijn nodig. Ook hierbij kunnen de UT nieuwsgroepen hulp bieden.

Voor meer informatie, tutorials en downloads, zie <http://skapps.com>

## Sony Playstation 2

Een klassieker onder de spelcomputers welke nog steeds erg veel wordt verkocht (ook al is zijn opvolger alweer anderhalf jaar uit) is de Playstation 2 (PS2). Zeer recentelijk is er naast het hardwarematig ombouwen van de PS2 middels een modchip een zeer simpele softwarematige modificeer methode bij gekomen. Deze methode is gebaseerd op een exploit in de bootloader van de PS2 firmware en wordt verspreid onder de naam 'Free MCBoot'. De bootloader kijkt alvorens de firmware op te starten of er een gesigneerde firmware update aanwezig is op een van de memorycards die in de PS2 steken. Is dit het geval dan zal de firmware update die op de memorycard aanwezig is worden opgestart in plaats van de firmware van de console zelf. Om dit proces enigszins veilig te laten verlopen had Sony deze update gesigneerd met een unieke code die per memorycard verschilt, alsook met een eigen private code. Echter toen was achterhaald dat Sony met een memorycard unieke code signeerde was het makkelijk deze code te achterhalen (hij was al aanwezig in een register op de memorycard) en is met 'trial en error' de unieke Sony code achterhaald. Vervolgens is met deze code een programma gesigneerd die wanneer het uitgevoerd wordt op een PS2 (hier straks meer over!) een



Free MCBoot stelt de PS2 open voor homebrew en het spelen van backups

Naast deze twee consoles is er nog een heel aantal andere consoles softwarematig te hacken. Zo kan gedacht worden aan de PSP, Xbox, Xbox 360 en een scala aan andere devices.

## COLUMN Mijn poes

Tekst: Jet

Je zou maar bang zijn voor een foto van een kat. Er zijn helaas Vonkleden die dat zijn. Mensen die wel eens over mijn schouder hebben meegekeken terwijl ik aan het werk was in de SK weten dat mijn desktopachtergrond een charmante gapende poes is. Mijn gapende poes, en Erwin is er bang voor. Maar wat wil je dan ook van iemand die K3 luisteren tot een kunst verheven heeft? Die tijdens een cantus een meisjes-kietel-adje kreeg? Ja, inderdaad. Niet heel veel anders dan dat.

Niet alleen Erwin is bang voor dieren. Zelf ben ik als de dood voor krioielende insecten. Iets heel anders dus dan lieve, wollige, miauwende, vierpotige, staartbezittende dieren. Ik heb een broertje dood aan insecten. De enige mooie meikever is een platgereden, over 45 centimeter asfalt verspreide meikever. Oorwurmen die over mijn toetsenbord wandelen worden vanzelf platte oorwurmen die een beetje dood liggen op mijn toetsenbord.

Spinnen (de link met poezen moet niet al te moeilijk zijn gelegd) zijn wel weer mijn grote vriend, want ik ben allergisch voor muggenbeten (en dazen, maar die komen wat minder in mijn kamer voor) en spinnenwebben blijken toch hèt antwoord van moeder Natuur op die vieze stekende rotbeesten. Het is nu half oktober en vanmorgen kon ik weer een bult ter grootte van een 50 eurocentmunt op mijn been vinden. En bedankt, stomme mug.

De dood aan alle insecten dus. En in het bijzonder muggen die zich in oktober nog in de buurt van mijn slapende persoon wil len begeven.

En wat betreft Erwin en de gapende poes, hopelijk durft Erwin ooit nog wel eens een poes recht aan te kijken zonder bang in een hoekje weg te kruipen. We kunnen alleen maar hopen dat het niet de mijne is!

## Kakuro

Tekst: Truusje

Na enig zoeken heb ik weer een leuke nieuwe puzzel gevonden.

Voordat je gaat beginnen moet je de regels natuurlijk weten. De gezochte sommen mogen de cijfers van 1 tot en met 9 bevatten. Een cijfer mag niet vaker dan één keer in een som voorkomen. In het blauwe vakje Onder de diagonale lijn staat de omschrijving van een som die verticaal moet worden ingevuld. Boven de diagonale lijn staan omschrijvingen voor horizontale sommen.

Oplossingen mogen naar [truusje@scintilla.utwente.nl](mailto:truusje@scintilla.utwente.nl) of in het Vonk-postvakje in de Scintilla-kamer in de Zilverling. Onder de goede inzendingen wordt een taart verloot.

Dan rest mij nog de winnaar van de vorige puzzel bekend te maken, dit is Frits van Proosdij. Van harte gefeliciteerd!

Veel succes met het oplossen van de Kakuro!

	8	21		22	7				20	17		26	6
16			12					11				3	
9			8			21						4	
	20					14					10		
	6	4	3		12					8			3
10					8			8	13	22			
4					10	17	18					4	
	7	34		34								4	9
3			19					10				4	
26					6					10			
	8				14				5			15	
9				9			27						9
7			23					10				14	
17			11					14				3	



# FOTOPAGINA



## OPLEIDINGSINTRODUCTIE



## OKTOBERFEST

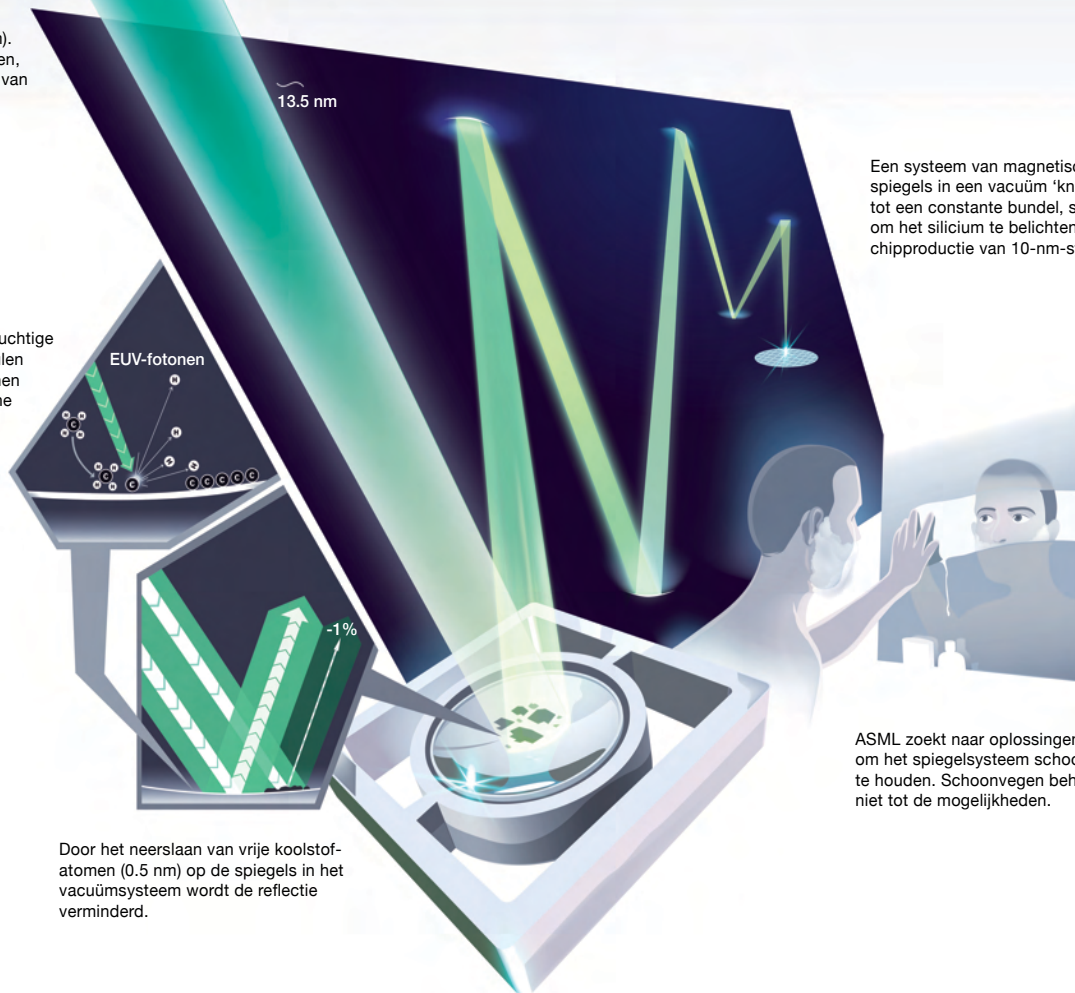




# Morgen kunnen we 10-nm-chips maken. Vandaag mag jij bedenken hoe.

Bij de chipproductie werd tot nog toe Deep UV-licht gebruikt (193 nm). Om kleinere chips mogelijk te maken, werkt ASML nu aan de toepassing van Extreem UV-licht (13.5 nm).

In het vacuüm zijn vluchtige koolwaterstofmoleculen aanwezig. EUV-fotonen slaan deze organische moleculen uiteen.



Een systeem van magnetisch gestuurde spiegels in een vacuüm 'kneedt' het EUV tot een constante bundel, sterk genoeg om het silicium te belichten, voor de chipproductie van 10-nm-structuren.

Door het neerslaan van vrije koolstofatomen (0.5 nm) op de spiegels in het vacuümsysteem wordt de reflectie verminderd.

ASML zoekt naar oplossingen om het spiegelsysteem schoon te houden. Schoonvegen behoort niet tot de mogelijkheden.

**Voor engineers die vooruitdenken**



**ASML**

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