



I/O VIVAT

JAARGANG 28
NUMMER 3

West vs. Oost

De macht over het internet

**Mobiele revolutie
deel twee**

Niets wijst erop dat de revolutie voorbij is

Photoshop Tutorial

Hoe maak ik de cover van
deze I/O Vivat?

Steganografie

Verborgen in het volle zicht

Social money: Crowdfunding

Geen banken meer nodig

En verder...

Semantic web en service compositie
Real-time fMRI decoding
Op boek bij OVSoftware
Column van Rom
Van de voorzitter



Inter-Actief



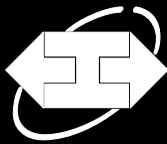
Jouw Artikel hier?

Neem contact op met de
I/O Vivat-redactie:

vivat@inter-actief.net



//Colofon



Jaargang 28, nummer 3,
mei 2013
ISSN: 1389-0468

I/O Vivat is het populair-wetenschappelijke tijdschrift van I.C.T.S.V. Inter-Actief, de studievereniging voor Technische Informatica, Bedrijfsinformatie-technologie en Telematica van de Universiteit Twente. I/O Vivat verschijnt vier maal per jaar en heeft een oplage van 1800 exemplaren.

// Hoofdredactie
Herman Slatman

// Redactie
Michel Brinkhuis, Rick van Galen,
Herman Slatman, Niels Witte

// Vormgeving
Niels Witte

// Gastschrijvers
Martijn Bruning, Luís Ferreira Pires,
Pim Jager, Rom Langerak,
Adnan Niazi, Mark Steunenbergh,
Koen Tinselboer

Voor vragen, suggesties en tips is I/O Vivat bereikbaar via e-mail op vivat@inter-actief.net, twitter op @iovivat, telefonisch op 053-489 3756 of per post: Studievereniging Inter-Actief
Postbus 217
7500AE Enschede

De studievereniging wil de adverteerende bedrijven bedanken voor de samenwerking.

// Drukwerk
Drukkerij van den Bosch & Fikkert

© 2013 I.C.T.S.V. Inter-Actief



I/O VIVAT

//Redactioneel

In het NRC Handelsblad van 11 maart 2013 las ik het artikel van Michiel Hennink waarin hij betoogt dat de universiteiten van tegenwoordig te veel gericht zouden zijn op de praktijk en het bedrijfsleven. Hier valt best wat voor te zeggen: rond het verschijnen van het artikel van Hennink vonden op de universiteit de Bedrijvendagen Twente plaats, alwaar studenten de kans kregen om kennis te maken met hun latere (mogelijke) werkgever(s) die hen maar al te graag naar zich toe trokken.

Veel slimme en ijverige studenten verkiezen tegenwoordig een (top)baan boven een academische loopbaan bij een universiteit. Daar is ook wel weer iets voor te zeggen: de huidige cultuur in een academische omgeving waarin je voornamelijk wordt beoordeeld op het aantal maal dat je geciteerd wordt, de Hirsch-index genaamd, klinkt mij persoonlijk ook niet erg aantrekkelijk in de oren. Doe mij dan maar liever een baan bij een mooi bedrijf.

Later die week kwam daar het bericht bij dat minister Bussemaker een BSA wil invoeren voor de hogere leerjaren in het hoger en wetenschappelijk onderwijs. Alle maatregelen bij elkaar genomen, lijkt het er voor aankomende studenten niet beter op te worden. Ze moeten gaan werken om de studie te betalen, maar moeten tegelijkertijd goede resultaten blijven halen of ze worden van hun opleiding verwijderd. Het invoeren van al die verschillende maatregelen zonder de resultaten ervan af te wachten leiden volgens mij tot een onoverzichtelijk allegaartje waar de huidige en toekomstige studenten de dupe van (zullen) worden. Niet erg gek dat er studenten zijn die een academische loopbaan gaan schuwen.

Ook bij de I/O Vivat merken we dat studenten steeds minder tijd te besteden hebben aan commissies. Om die reden proberen we tegenwoordig vaker gastschrijvers te vragen om ons mooie blad te vullen zonder de kwaliteit te verliezen. Zo hopen we ook in de komende jaren mooie edities van het blad te blijven uitbrengen met kwalitatief goede artikelen.

Veel leesplezier toegewenst!

Herman Slatman

Hoofdredacteur

//Inhoud 28.3



6

Nieuws



7

Rondje Zilverling: Semantic web en service compositie



8

Social money: Crowdfunding



11

Column van Rom



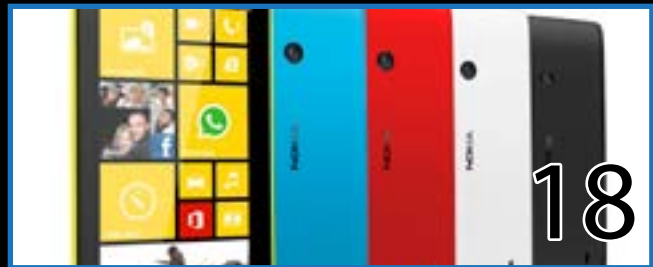
12

Steganografie



16

West vs. Oost



18

Mobiële revolutie deel twee





Op bezoek bij: OVSoftware



Photoshop Tutorial



Van de voorzitter



Van het ENIAC-bestuur



Real-time fMRI decoding



Volgende keer in I/O Vivat 28.4



ASML

Facebook-likes vertellen meer dan je denkt

Het is snel gedaan, iets liken op Facebook. Het is dan ook niet raar dat je voor tientallen tot duizenden dingen publiek de wereld vertelt dat je dat 'likt'. In principe niets mis mee, want de rest van jouw gegevens zijn privé. En wat vertelt een voorkeur voor panenkoeken en Queen nou echt over jouw persoonlijkheid?

Best veel, blijkt. Met name de combinatie van verschillende dingen die een persoon liket zijn met data mining-technieken uitstekend te analyseren. Een onderzoeker van de Universiteit van Nottingham begon een project in 2007 om te zien wat voor patronen er te ontdekken waren. Door gebruikers een

simpele verzameling vragen te geven over hun persoon en daarbij toestemming te geven om hun 'likes' te verzamelen, werd een grote dataset opgebouwd.

Het getrainde algoritme van het project heeft een sterk onderscheidend vermogen op basis van verschillende persoonlijke eigenschappen. Zo kan het algoritme met 88% zekerheid onderscheiden of iemand homo is, of hij/zij links of rechts stemt en of iemand ofwel christelijk of moslim was (andere of gebrek aan overtuigingen werd niet meegenomen). Sekse en huidskleur kunnen met meer dan 90% nauwkeurigheid worden vastgesteld. Ook bleek voorkeur voor

“wetenschap” maar ook “krulfriet” een indicator te zijn voor hoge intelligentie. Een voorkeur voor het Japanse strip/tekenfilmfiguurtje Hello Kitty had correlatie met een open karakter maar lage zelfverzekerdheid. De dingen die je leuk vindt zeggen verrassend veel over je.

Google presenteert eerste versie slimme bril

Het filmpje dat Google vrijgaf met de presentatie van de eerste van versie van Google Glass doet denken aan science fiction. Op de binnenkant van het glas wordt informatie geprojecteerd: waar ben je, welke afspraken heb je, welke berichten heb je en wat het weer wordt. Dit alles wordt bestuurd met je stem. Als je vraagt: “Ok Glass, waar kan ik hier in de buurt pizza krijgen?” krijg jij een wandelrouter naar de dichtstbijzijnde pizzeria. Je kunt zelfs de bril vragen om foto's en video te maken en die meteen delen op sociale media.

Dit is echter geen verre toekomstmu-

ziek: Google is van plan het eerste model van de bril nog dit jaar uit te brengen. Het gaat hierbij om een eerste versie die vooral voor enthousiastelingen bedoeld ligt: de prijs ligt waarschijnlijk boven de 1000 euro. Volgens de eerste dragers van de brillen slaagt het product hierin, maar de spraakbesturing is zoals verwacht nog niet geheel vlekkeloos.

Met het uitbrengen van de bril probeert Google informatie altijd beschikbaar te maken, zonder dat de gebruiker verzonken raakt in het scherm van zijn smartphone. De bril is wél altijd verbonden met het internet; in eerste versies wordt dat gedaan met de energiezuinige Blu-

etooth 4.0-verbinding met een smartphone. De presentatie van het product heeft al discussies laten losbarsten over de privacygevolgen; iedereen met een bril immers video op kan nemen, welk moment is er dan nog écht privé?

Semantic web en service compositie



Door: Luís Ferreira Pires
Vakgroep ISSE (samenvoeging van IS en SE)

In 2001 is het artikel 'The Semantic Web' van Tim Berners-Lee et al in de Scientific American gepubliceerd dat het volgende futuristische scenario schetst over de toekomst van het web:

'Pete was muziek aan het luisteren toen zijn telefoon ging. Toen hij opnam verzond zijn telefoon een signaal naar alle apparaten en werd de muziek zachter gezet. Zijn zus was aan de lijn en zij belde vanuit de huisartsenpraktijk om te vertellen dat hun moeder een specialist nodig had en een behandeling moest ondergaan. Lucy zou haar Semantic web agent vragen om alle afspraken te maken, en Pete bood aan om te rijden. Lucy heeft met haar Semantic web agent gecommuniceerd via een web browser, en die heeft alle informatie over de voorgeschreven behandeling van haar moeder opgehaald, de dekking van de verzekering gecontroleerd en de aanbieders van de nodige gezondheidsdiensten in de buurt uitgezocht...' Het verhaal gaat verder en gelukkig komt het wel goed met Petes en Lucys moeder.

Hoewel we momenteel in staat zijn om delen van dit scenario te implementeren met de huidige technologie, de implementatie van dit hele scenario is nog ver van onze realiteit. Het is dus interessant om te bekijken wat nodig is om een systeem te bouwen die scenario's zoals deze kunnen realiseren. Ten eerste moet het systeem in staat zijn om de omstandigheden en voorkeuren van de gebruikers

te kennen. Daarnaast moet het systeem ook in staat zijn om te redeneren, d.w.z. gebaseerd op de informatie die het systeem ter beschikking heeft moet het systeem kunnen 'rekenen' en zinnige adviezen geven aan de gebruikers. En natuurlijk moet hetzelfde systeem in staat zijn om meerdere scenario's te ondersteunen, zodat we geen nieuw systeem 'van scratch' hoeven te bouwen voor elk nieuw scenario.

Geïnspireerd door verhalen zoals dat van Berners-Lee en de uitdagingen om zo'n systeem te bouwen hebben we de laatste jaren gewerkt aan geautomatiseerde service compositie. In dit onderzoek nemen we aan dat een gebruiker een bepaalde functionaliteit aan het systeem vraagt, en het systeem zoekt naar een (technische) service die deze functionaliteit biedt. Als zo'n service niet bestaat dan probeert het systeem een compositie van services op te bouwen die de gewenste functionaliteit wel ondersteunt. Bijvoorbeeld een gebruiker die wil dineren en naar het theater ergens in Nederland, en het systeem combineert diensten die dineren en theater keuzes uitzoekt en boekt.

In het proefschrift van E. Gonçalves da Silva is een systeem ontworpen en geëvalueerd die het mogelijk maakt om service composities voor verschillende applicaties te ondersteunen. Twee applicaties in verschillende domeinen (e-government en 'vrije tijd') zijn door twee masterstudenten (J. Hoppen dos Santos en E. Vlieg) uitgewerkt met gebruik van

het algemene systeem van Gonçalves da Silva, waardoor de algemene toepasbaarheid van het systeem is aangetoond. In dit systeem spelen ontologieën een centrale rol. Een ontologie is een conceptualisatie van de reële wereld die in het systeem wordt gerepresenteerd op een manier die redenering mogelijk maakt. Hierdoor kan een systeem bijvoorbeeld weten dat 'Enschede' een locatie is, 'Wilminktheater' een theater is met als locatie 'Enschede', en 'De Broeierd' een restaurant in Enschede is (een beetje ver van het centrum). Met al deze informatie en veel meer (wat de gebruiker graag eet of doet en misschien ook zijn banksaldo) kan zo'n systeem dan aanbevelingen doen of zelfs iets voor de gebruiker boeken.

Dit vakgebied heeft dus vele mogelijkheden maar ook uitdagingen. Deze systemen zijn zo goed als de kwaliteit van de informatie die ze ter beschikking hebben, en de verbanden tussen dingen die in ontologieën zijn vastgelegd. Het gebruik van sensoren en (betrouwbare) diensten kunnen dan ook vele applicaties mogelijk maken. Kortom, er is nog veel te doen om het scenario van Berners-Lee helemaal geïmplementeerd te krijgen!

Meer info:

Vakgroep ISSE
www.utwente.nl/ewi/isse/

SigmaBees
www.sigma bees.com

Social money: Crowdfunding

Geen banken meer nodig



Door: Michel Brinkhuis
Redacteur I/O Vivat

Banken lenen in deze tijden steeds minder graag hun geld uit aan startende bedrijven. Ondernemers zouden geen ondernemers zijn als ze niet op zoek zouden gaan naar alternatieve manieren om hun projecten tóch te kunnen financieren. Een andere mogelijkheid naast geld lenen bij een bank is geld lenen bij particulieren. Combineer dat met de opkomst van social media en een nieuw internetfenomeen is geboren: crowdfunding. Als ondernemer stel je je idee voor aan 'de crowd', die op haar beurt ervoor kan kiezen om bij te dragen in de financiering (funding).

Kickstarter

Misschien wel het bekendste voorbeeld van een succesvolle crowdfunding-site is Kickstarter. Op Kickstarter kun je een project starten, waarbij je duidelijk aangeeft wat je wilt gaan doen. Dat gaat vaak middels een tekstuele projectomschrijving, maar veel mensen voegen er ook een korte video aan toe. Ook dient ieder project een benodigd bedrag aan te geven. Kickstarter werkt met een 'all or nothing'-principe. Dit houdt in dat een project alleen doorgaat als het streefbedrag ook echt gehaald is. Wordt het streefbedrag niet gehaald, dan hoeft niemand er ook echt geld in te investeren.

Tevens wordt er bij ieder project aangegeven wat de starter van het project die 'backers' (De mensen die geld investe-

ren) ervoor terugkrijgen. Bij een project waarbij een nieuw bordspel zal worden ontwikkeld (kosten 35.000 dollar) krijgen mensen die minstens 40 dollar investeren bijvoorbeeld een editie van het bordspel toegestuurd zodra deze is ontwikkeld.

Het succes van Kickstarter is indrukwekkend. In totaal zijn er zo'n 90.000 projecten gelanceerd, waarbij er voor meer dan 37.000 projecten geldt dat de financiering al rond is. Dat betekent dus een succes-ratio van bijna 44 procent. In totaal is er al voor 435 miljoen dollar door mensen geïnvesteerd via de website. De grootte van de projecten varieert, er zijn een paar duizend projecten die een totale investering van minder dan 1000 dollar vereisten gerealiseerd, maar ook al zo'n vijfhonderd projecten

waarbij er minstens een ton aan geld verzameld is.

Indiegogo

Waar Kickstarter strenge eisen stelt aan projecten, en dus bijvoorbeeld geen goede doelen toelaat, is er op de website Indiegogo heel wat meer mogelijk. Hier vindt je zelfs sportteams die op zoek zijn naar sponsoren om een reis naar grote toernooien te kunnen financieren. Als sponsor krijg je daar dan vaak iets kleiner voor terug, zoals een t-shirt of een video-serenade. Op Indiegogo zijn ook technologie-producten te vinden. Zo wordt er bijvoorbeeld geld ingezameld voor de massa-productie van een toetsenbord met geïntegreerd Android-besturingssysteem. Hier krijg je door 89 dollar te investeren zelf ook



Figuur 1: De homepage van Kickstarter

al een exemplaar opgestuurd. Indiegogo is geen kleine speler. In totaal zijn er al meer dan 100.000 crowdfunding-campagnes via de website gehost. De focus van de website lag in eerste instantie op het financieren van filmprojecten, maar die scope ligt nu heel wat breder. Groot verschil met Kickstarter is dat zodra je geld toezegt aan een project, het geld direct wordt geïncasseerd. Er wordt niet gewacht totdat het hele bedrag verzameld is. Als het eindbedrag niet wordt gehaald, dan kan de maker van het project ervoor te kiezen om iedereen z'n geld terug te geven, of om het te houden. Indiegogo houdt in dat geval wel 9% van het bedrag in als fee.

Het grootste project dat momenteel op Indiegogo heeft gelopen is 'Operation Let's build a Goddamn Tesla Museum'. Een actie die in totaal 1,3 miljoen dollar opgebracht heeft. Met deze actie werd al snel voldoende geld ingezameld om een stuk grond te kunnen kopen waar tientallen jaren geleden Nikola Tesla zijn laboratorium hield. De actie leverde uiteindelijk een half miljoen dollar meer op dan gevraagd.

Path of Exile

Grinding Gear Games, een Australisch bedrijf, wist dankzij crowdfunding een groot deel van de ontwikkelkosten van de RPG 'Path of Exile' te financieren. Toen ze het spel aankondigden kregen ze van veel mensen de vraag hoe ze konden bijdragen om sneller naar de open

beta van het spel te komen. Door spelers alvast in-game geld te laten kopen, verkregen ze toegang tot dingen als een closed-beta en exclusieve in-game elementen. Gamers konden hun steentje al bijdragen door een pakket van 10 dollar te kopen. Dat bleek een schot in de roos, in totaal is er meer dan een miljoen dol-

lar opgehaald met deze crowdfunding-actie.

gTar

Dat crowdfunding snel voor heel wat geld kan zorgen blijkt wel uit het succes van gTar. gTar is een digitale gitaar waar je je iPhone inklikt, dankzij LED-lampjes op laagdrempelige wijze kunt leren gitaar spelen. Een digitale gitaar betekent in dat de snaren zelf geen geluid maken, maar dat er gemonitord wordt wat je met de gitaar doet. Dat signaal wordt doorgestuurd naar de iPhone, die op zijn beurt zorgt voor de verwerking van het signaal en geluid laat horen.

De ontwikkelaars hadden zelf geïnvesteerd in het laten bouwen van een prototype in China, en nadat zij op 21 mei 2012 hun project lanceerden op Kickstarter behaalden ze een ruime maand later, op 25 juni, de benodigde 100.000 dollar-grens om het project te kunnen laten doorgaan. Het opgehaalde geld is ingezet om een echte productielijn te kunnen opzetten, en om componenten

groots in te kunnen kopen. De gTar kan nu worden gepre-ordered voor 399 dollar. Investeerdere die voor minstens 350\$ hadden geïnvesteerd ontvangen ook een gitaar. Door dus voortijdig geld te investeren in het product verzekerden ze zichzelf ervan om de gitaar te kunnen kopen voor een lagere prijs dan de winkelprijs, mocht het project doorgang vinden. Minder dan 350\$ investeren was uiteraard ook mogelijk, maar dan ontving je geen gTar maar iets kleineres zoals een t-shirt.

Niet alles verandert in goud

Hoewel er veel succesvolle voorbeelden te vinden zijn van geslaagde projecten die door de 'crowd' gefinancierd zijn, gaat het niet altijd goed. Game-ontwikkelaar Chris Taylor van studio Gas Powered Games moest in februari een Kickstarter-project staken waarmee al meer dan een half miljoen dollar was ingezameld. De reden: het streefbedrag van meer dan een miljoen zou niet worden gehaald. Eerder al ontsloeg de studie veertig ontwikkelaars, omdat men ze geen net ontslag meer zou kunnen geven als het Kickstarter-project geen doorgang zou kunnen vinden. Volgens Taylor neemt het gemak waarmee projecten worden gefinancierd ook af, omdat mensen al veel geld hebben uitgegeven via Kickstarter en nu eerst de resultaten van die investeringen willen afwachten.

"44% procent van de Kickstarter-projecten slaagt"



Figuur 2: Screenshot van de crowdfunded game Path of Exile



Figuur 3: gTar - gitaar leren spelen met je iPhone

Op eigen kracht

Hoewel het erg gemakkelijk is om een crowdfundingproject te starten via Kickstarter of Indiegogo zijn er ook ondernemers die helemaal zelf succesvol een eigen online crowdfundingproject hebben gestart. De startups Lockitron (zonder sleutels, maar dankzij je telefoon, je huis binnen kunnen) en ScoutAlarm (een modern en stylish woningbeveiligingssysteem) werden afgewezen door Kickstarter omdat ze nog niet genoeg gevorderd waren met de ontwikkeling van het product. Lockitron was de eerste die dat overkwam, en bouwden een eigen systeem en lanceerden een eigen campagne. Het gebouwde

“ScoutAlarm blogt over decrowdfundingervaringen”

systeem publiceerden ze als open-source via Github. Dat maakte het mogelijk voor het team van ScoutAlarm om het de code te forken en zo op eigen kracht een campagne te draaien. Dat bleek een schot in de groos, ScoutAlarm wist in de eerste drie weken voor 140.000 dollar aan pre-orders binnen te halen.

De ervaringen die ScoutAlarm opdeed met het helemaal zelf draaien van de crowdfundingcampagne publiceerden ze op hun weblog, om zo ook andere ondernemers te helpen. Daarbij geven ze vrij gedetailleerde informatie over hun opzet. Ze vertellen onder meer waar ze tegenaan liepen bij het forken (gebruik maken van een afsplitsing van de code) van de Self Starter-code van Lockitron

en hoe ze de performance van hun website testten en ervoor zorgden dat die snel en goed bereikbaar bleef via Heroku en Cloudfront.

Volwassen projecten

Crowdfunding lijkt een succesvolle manier om je ideeën om te kunnen zetten in een echt product, ook als je daar zelf het geld niet voor hebt. Dat heeft er al voor gezorgd dat er heel wat innovatieve producten op de markt zijn gebracht. De website Outgrow.me geeft een overzicht van geslaagde IndiGogo en Kickstarter-projecten. Projecten die dus echt hebben geleid tot een werkelijk product, en die iedereen kan ko-

pen. Schoenen, pennen, 3D-printers, iPhone-docks, bordspellen... Kortom, crowdfunding heeft bijgedragen aan de financiering van een enorm breed scala aan producten. En dat lijkt alleen maar meer te gaan worden. Had Kickstarter in 2011 nog maar zo'n 20.000 projecten, dat aantal ligt nu twee jaar later al vier keer zo hoog.

Bronnenlijst

Kickstarter stats
<http://www.kickstarter.com/help/stats>

'Path of Exile haalt miljoen op via crowdfunding' - Gamer.nl
<http://www.gamer.nl/nieuws/397361/path-of-exile-haalt-miljoen-op-via-crowdfunding>

'Coolship: An Android desktop computer that looks like a keyboard' - IndieGogo.com
<http://www.indiegogo.com/projects/coolship-an-android-desktop-computer-that-looks-like-a-keyboard>

'Let's build a goddamn Tesla Museum' - IndieGogo.com
http://www.indiegogo.com/projects/let-s-build-a-goddamn-tesla-museum?website_name=teslamuseum

'Chris Taylor: "rek raakt uit Kickstarter' - Tweakers.net
<http://tweakers.net/nieuws/87288/chris-taylor-rek-raakt-uit-kickstarter.html>

'Want to roll your own crowdfunding site? Here's what you need to know!' Scoutalarm.com
<http://blog.scoutalarm.com/>

'How ScoutAlarm crowdfunded 160k without a Kickstarter or IndieGogo' - VentureBeat
<http://venturebeat.com/2013/03/11/how-scout-alarm-crowdfunded-160k-without-kickstarter-or-indiegogo/>

Van Rom

KIVIC en de militaire keuring

Door: Rom Langerak
Redacteur I/O Vivat



Toen ik nog jong was hadden we in Nederland een verplichte militaire dienst. Om de Russen tegen te houden (of, realistischer, ze te vertragen tot de Amerikanen ons te hulp konden komen) dachten we een flink leger nodig te hebben, en dat leger werd voor het grootste gedeelte gevuld met dienstplichtigen. Om te kijken of iemand geschikt was voor het vervullen van militaire dienst, moest elke jongen een keuring ondergaan (meisjes hoefden niet in militaire dienst). Die keuring was een gebeuren dat omgeven was met mythes en broodje-aap verhalen. Nog steeds kun je op internet de meest fantastische anekdotes lezen over de stunts die werden uitgehaald om toch maar afgekeurd te worden.

Hoewel die keuring voornamelijk lacherigheid oproept, denk ik dat we er voor het universitaire onderwijs toch iets van kunnen leren. Zo'n keuring kun je zien als een soort toets. Als wij van de universiteit zo'n toets zouden moeten organiseren zouden we dat ongeveer als volgt doen: we zouden op allerlei onderdelen testjes uitvoeren, die elk in een cijfer resulteren. En vervolgens zouden we al die deelresultaten in een Excel sheet stoppen, die vervolgens (middels een gewogen conditioneel gemiddelde) één eindcijfer zou opleveren. En middels dat eindcijfer zouden we in staat zijn alle potentiële rekruten onderling totaal te ordenen. En vervolgens zouden we lang en oeverloos gaan discussiëren over slaagregelingen, weegfactoren en compensatiemogelijkheden, over herkansingen, keuringsmatrizen en de borging van het keuringsbeleid...

Bij de daadwerkelijke keuring voor

militaire dienst ging het er iets anders aan toe. De keuring was gericht op het ruwweg vaststellen van de zogenaamde ABOHZIS: een code, bestaande uit een string van 7 integers tussen de 1 en 5. Bij elke integer hoort een letter die staat voor een keuringsaspect: A voor Algemeen, B voor Bovenste ledematen, O voor Onderste ledematen, H is Horen, Z is Zien, I is intelligentie, en S staat voor Stabiliteit. Voor elke letter kreeg je een cijfer, waarbij 1 stond voor "dik in orde" en 5 voor "onacceptabel slecht". Het was niet moeilijk om je op de keuring zo raar te gedragen dat je S5 kreeg (en dus afgekeurd werd), maar het gerucht over de mogelijk fatale invloed van het S5-stempel op je latere carrière zorgde er voor dat van deze mogelijkheid toch geen massaal gebruik gemaakt werd.

Wat ik zo leuk vind aan zo'n ABOHZIS code is dat het, in tegenstelling tot één cijfer, nuttige informatie bevat, en geen poging doet om iedereen totaal te ordenen. Stel dat je een mitrailleursschutter zoekt, dan wil je iemand met voor B en O een 1, maar misschien accepteer je voor I wel een 3. Zoek je daarentegen een administrateur, dan is voor I een 1 misschien wel fijn, terwijl voor B en O een 3 geen probleem is. En je doet geen uitspraak over wie "beter" is, een schutter of een administrateur.

Ik stel voor dat we dit idee overnemen in ons nieuwe TOM onderwijs. In een module gaan we toetsen op, laten we zeggen, kennis, inzicht, vaardigheden, inzet, en creativiteit, en bepalen zo je KIVIC code. Met een KIVIC van 11111 ben je natuurlijk zonder twijfel geslaagd, en een KIVIC van 55555 leidt onherroepelijk tot zakken, maar over alle andere codes valt te praten. Zo'n code geeft je feedback over waar je staat,

het probeert niet alle studenten te ordenen (het geeft een partiële ordening, zoals de kenners weten: veel interessanter), en het haalt docenten uit hun Pavlovreacties rondom vijven en zessen. Ik heb me laten vertellen dat er datingsites bestaan waar naar je sterrenbeeld gevraagd wordt. Met de KIVIC code zal dat voorgoed verleden tijd zijn!

Sinds april 1992 is dr. ir. Rom Langerak universitair docent bij de Formal Methods and Tools groep van de faculteit EWI. Romanus (Rom) werd op 1 februari geboren in Dordrecht en ging naar het Christelijk Lyceum aldaar. Hij haalde op de Universiteit Twente met lof zijn studie Toegepaste Wiskunde, waar hij afstudeerde op een onderwerp over Databases. Het is dan ook niet vreemd dat hij na zijn afstuderen ging promoveren bij de toenmalige faculteit Informatica. Na zijn promoveren in 1992 bleef hij bij de faculteit werkzaam.

Rom houdt van literatuur, filosofie, gitaar spelen, biljarten en Taekwondo. Sinds september 2009 is hij de opleidingsdirecteur Informatica, een taak die hij met liefde uitvoert om zo het onderwijs voor zowel studenten als docenten nog verder te verbeteren.

Steganografie

Verborgen in het volle zicht



Door: Herman Slatman
Redacteur I/O Vivat

Het concept van steganografie is gebaseerd op *security through obscurity*: verberg de informatie die je over wilt brengen, zodat niemand doorheeft dat je communiceert. Een eventuele aanvalder zal dus over het algemeen de berichten die je verstuurt, niet kunnen lezen. Ook bij het uitwisselen van digitale informatie kan gebruikt worden van steganografie, bijvoorbeeld door een tekst te verstoppen in een afbeelding. In dit artikel beschrijf ik kort het ontstaan en de geschiedenis van steganografie, enkele technieken voor het toepassen van steganografie op digitale data, de toepassingen ervan en hoe men tegenwoordig steganografie in digitale informatie probeert te ontdekken.

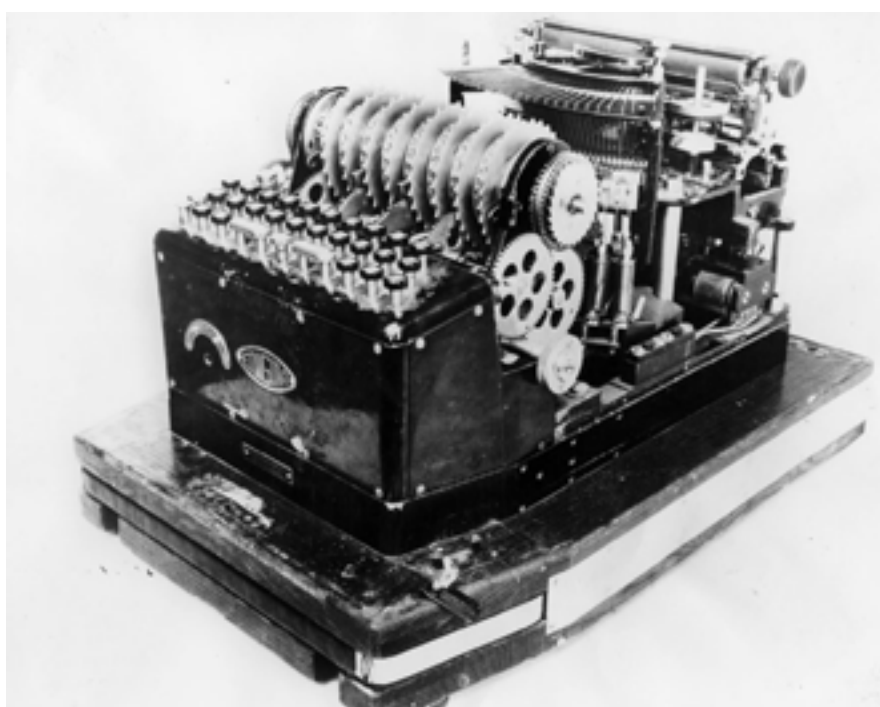
Geschiedenis

De vroegst bekende toepassingen van steganografie stammen reeds uit de 5e eeuw voor Christus. De *Historiën*, één van de belangrijkste bronnen betreffende de tradities, politiek, geografie en strijd tussen verschillende volkeren uit deze tijd, werd geschreven door Herodotus. Hierin schrijft hij hoe Demaratus, een Griek in dienst van het Perzische rijk, Sparta waarschuwde voor een op handen zijnde aanval door Xerxes. Hij zou de wax van een schrijftablet hebben verwijderd, een bericht op het houtwerk hebben geschreven en het daarna opnieuw bedekt hebben met wax, zodat het een leeg schrijftablet

leek. Dit schrijftablet wist hij de paleizen uit te krijgen, en over te brengen naar het Spartaanse rijk, alwaar zelfs de ontvangers niet direct door hadden dat zij te maken hadden met een verborgen bericht. Een ander voorbeeld uit hetzelfde *De Historiën* is het schrijven van een bericht op het kaalgeschoren hoofd van een slaaf waarna het haar de tijd kreeg om terug te groeien om het bericht te verbergen.

Ook in de eeuwen daarna werd steganografie veelvuldig toegepast. Meestal gebeurde dit, net als in *De Historiën*, in een periode van oorlog. Berichten

moesten onopgemerkt van het oorlogsfront naar het thuisfront of regelrecht door de frontlinie getransporteerd worden. Uiteraard werd er in zulke periodes ook gebruik gemaakt van encryptie: het versleutelen van berichten met (a) symmetrische versleuteling en één of meerdere sleutels. Een beroemd voorbeeld is de Enigma codeermachine die door de Duitsers gebruikt werd voor het versleutelen van berichten. Volgens Auguste Kerckhoffs zou een cryptosysteem dat informatie verbergt niet gebaseerd moeten zijn op het geheimhouden van het systeem zelf, maar op het verbergen houden van de gebruikte sleutel.



Figuur 1: Een Enigma codeermachine

Daarmee lijkt steganografie afgeschoten te worden als een veilig systeem, maar het gebruik van cryptografie is niet altijd beter. Juist het feit dat er gebruik gemaakt wordt van encryptie kan voor een eventuele aanvaller een teken zijn dat er interessante informatie gecommuniceerd wordt. Een aanvaller zal dan

Een goed voorbeeld van steganografie van digitale informatie is het verbergen van een tekstbericht of een afbeelding binnen een andere afbeelding die als medium dient. Voor het medium wordt een onschuldige afbeelding geselecteerd. De te verbergen informatie wordt dan volgens een template ingeladen in

Een andere manier is het toevoegen van informatie aan bestanden op locaties die normaal gesproken niet geïnterpreteerd worden. Een voorbeeld is het toevoegen van een tekst na het 'logische' einde van een bestand, bijvoorbeeld achter de null-terminator. Bij normale weergave van bijvoorbeeld een afbeelding of een

“... dat de verborgen informatie niet makkelijk geautomatiseerd is terug te halen”

eerder geneigd zijn om je communicatie te willen onderscheppen. Ook zijn er landen waar encryptie toepassen illegaal is. Om dan toch berichten te versturen die niemand mag lezen kan steganografie toegepast worden.

Hoe verberg je iets?

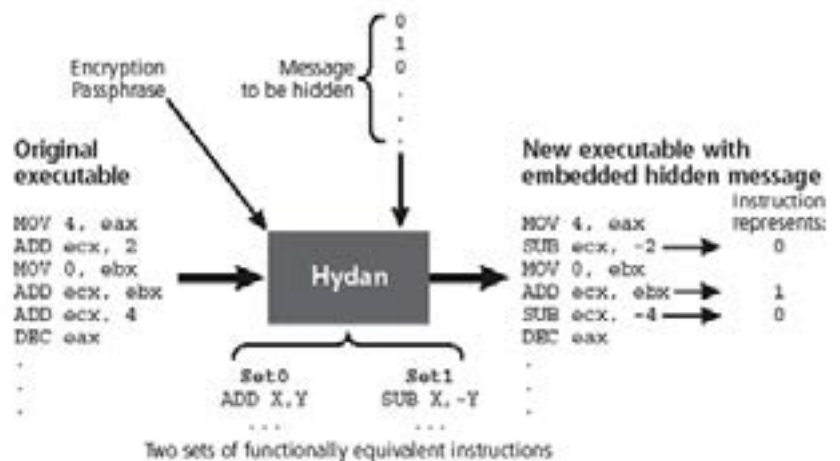
Om informatie op een veilige manier te verstopen in open zicht is het nodig dat de verzendende en ontvangende partij goed van elkaar weten hoe het bericht verstopt is of moet worden. Alleen op deze manier kunnen er betrouwbaar berichten verstuurd worden die ook daadwerkelijk gelezen kunnen worden. Het bericht moet zich aan een bepaalde template houden, zoals: elke eerste letter van een woord in de eerste paragraaf van een tekst vormt achter elkaar gezet een bericht. Dit voorbeeld werd al succesvol toegepast in normale brieven, maar is uiteraard ook prima toepasbaar op email. Vaak kan er voordat er steganografie toegepast wordt, ook nog cryptografie toegepast worden. De gecodeerde informatie wordt dus verborgen in het medium.

Bij steganografie is uiteraard het veiligheidsaspect één van de belangrijkste onderdelen. Het is belangrijk dat de verborgen informatie niet makkelijk geautomatiseerd terug te halen is. Verder is het ook van belang dat er genoeg capaciteit is om verborgen informatie te verzenden. Vaak dient er een trade-off gerealiseerd te worden tussen capaciteit en veiligheid: teveel verborgen informatie kan er toe leiden dat deze eerder gedetecteerd wordt. Een laatste doel van steganografie is om robuust te zijn. Robuustheid gaat hier over het feit of verborgen informatie verloren gaat zodra er wijzigingen aan het draagmedium plaatsvinden.

deze afbeelding. De template is in veel gevallen vergelijkbaar met het verstopten van de data in de minst significante bits van elke byte (Least Significant Bit - LSB). Elke acht bytes huist dus een enkele byte aan verborgen informatie. In een afbeelding van 200 KB past dus zo'n 25 KB aan verborgen informatie. Door de informatie in de minst significante bits te verstopen zal de afbeelding er voor het ongevoelige oog niet vreemd uitzien en zal het dus niet opvallen dat er informatie verborgen is. Zelfs wanneer er meerdere bits van een byte worden gebruikt om informatie op te slaan is niet meteen duidelijk dat er informatie verstopt is, wat resulteert in de mogelijkheid om meer informatie in een gemiddelde afbeelding te stoppen, soms tot wel 3 of 4 bits per byte. Dit principe kan ook toegepast worden op geluids- en videobestanden. Deze laatste hebben als groot voordeel dat ze relatief groot zijn, waardoor ze geschikt zijn om vrij grote hoeveelheden informatie in kwijt te kunnen.

tekstbestand zal de verborgen informatie niet getoond worden, maar deze komt wel tevoorschijn zodra er gebruik gemaakt wordt van een hex viewer of -editor. Een nadeel van deze techniek is dat de bestandsgrootte uiteraard toeneemt, terwijl de hoeveelheid beeldinformatie niet toeneemt. Dit gegeven kan gebruikt worden om de verborgen informatie te detecteren.

Informatie kan ook verborgen worden in uitvoerbare bestanden. Al in 2003 kwam onderzoeker Rakan El-Khalil met een programma genaamd Hydan, dat gebruikt kan worden om berichten in uitvoerbare bestanden voor het x86 platform te verstopen. De eerste stap is het vinden van het uitvoerbare bestand; elk x86 programma is een mogelijkheid. Daarnaast moet je de tekstdata en een sleutel aan Hydan aanbieden, die daarna aan het werk slaat en een uitvoerbaar bestand inclusief geheim bericht oplevert. Hydan is gebaseerd op polymorfisme: verschillende stukken machinecode die hetzelfde uitvoeren. In Hydan



Figuur 2: Schematische werking van Hydan, een tool voor steganografie in uitvoerbare bestanden

zijn dit twee sets, die we voor het gemak Set 0 en Set 1 noemen. Als Hydan een 0-bit moet verstoppen, wordt een instructie uit Set 0 gebruikt, en voor een 1-bit is dat een instructie uit Set 1. De instructies uit de verschillende sets zijn op zo'n manier geselecteerd dat ze uit evenveel bytes bestaan. Een voorbeeld van zo'n instructie is te zien in Figuur 2. Dit heeft tot gevolg dat het eindresultaat, een nieuw uitvoerbaar bestand, niet verschilt in grootte van het originele bestand. Van de buitenkant lijkt het programma dus een legitiem programma, maar kan het functioneren als een Trojaans paard voor informatie. Hydan kan ongeveer 1 byte per 110 bytes uitvoerbare code verbergen.

Waar er de afgelopen jaren vooral gebruik gemaakt werd van draagbestanden als medium, wordt er tegenwoordig steeds vaker gebruik gemaakt van verschillende netwerkprotocollen en -technieken. Het voordeel hiervan is dat er geen limiet meer is op de hoeveelheid informatie die je kan verzenden; een gegevensstroom via een netwerk kan immers zeer lang duren. Bij netwerk steganografie kan er gebruik gemaakt worden van enkele verschillende technieken. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan het misbruiken van bepaalde elementen van een netwerkprotocol.

In de TCP/IP protocolstack zou er bijvoorbeeld gebruik gemaakt kunnen worden van het IP identificatieveld. Dit veld wordt normaal gesproken gebruikt om pakketten een ID te geven zodat als de pakketten ergens op de route opgesplitst worden, ze naderhand weer tot één pakket gevoegd kunnen worden. Het IP ID-veld kan echter ook gebruikt worden door er een numerieke representatie van bijvoorbeeld een letter in te plaatsen. De ontvangende partij kan de elkaar opvolgende pakketten uitlezen

en alle IP ID-velden achter elkaar zetten om het geheime bericht te ontcijferen. Een ander voorbeeld is DNS tunneling, waarbij het mogelijk is om informatie te versturen in DNS-queries. Het feit dat er hier gebruik gemaakt wordt van standaardprotocollen die eigenlijk overal beschikbaar zijn en niet continu worden gemonitord, heeft er toe geleid dat er tegenwoordig door allerlei partijen onderzoek wordt gedaan naar

minuscule puntjes produceren en welke gegevens er gecodeerd liggen in de patronen. Het zou gaan om de datum en tijd van de afdruk, alsmede het serienummer van de printer. Steganografie wordt in deze toepassing dus gebruikt om de afkomst van een document vast te stellen. De tracking dots zouden door de U.S. Secret Service gebruikt worden om vervalsers te lokaliseren, maar zouden uiteraard ook voor andere doelein-

“Een ander voorbeeld is DNS tunneling”

methoden om netwerk steganografie te detecteren en om netwerken tegen het lekken van informatie via steganografie te beveiligen.

Toepassingen

In dit artikel is al uitgebreid aan bod gekomen dat steganografie gebruikt wordt om informatie te verstoppen zonder dat duidelijk is dat die informatie aanwezig is. Toepassingen hiervan zijn er legio. Steganografie wordt onder andere door terroristen gebruikt om strategieën en informatie uit te wisselen. Tijdens raids die Amerikaanse militairen uitvoerden op complexen die door terroristen bewoond zouden worden, werden vaak pornografische afbeeldingen aangetroffen. Deze afbeeldingen zouden meer dan eens gebruikt zijn om steganografie op toe te passen. Ook zouden terroristen gebruik gemaakt hebben van het versturen van spam en het plaatsen van EBay veilingen om informatie te verspreiden.

In 2005 toonde de Electronic Frontier Foundation aan dat bepaalde merken en typen printers speciale patronen van

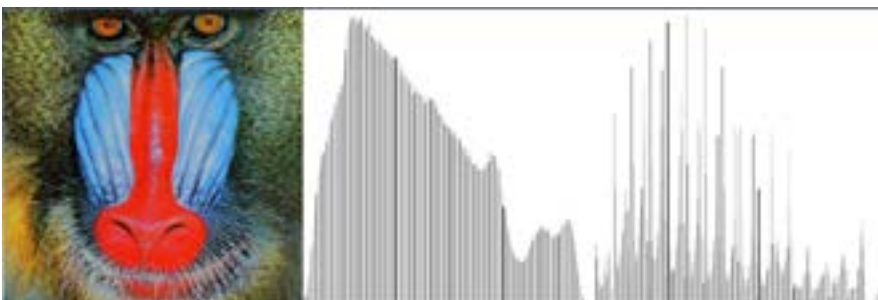
den gebruikt kunnen worden.

Digitale verspreiding van content is aan de orde van de dag en zeer makkelijk uit te voeren. Ctrl-c, Ctrl-v zal de lezer niet vreemd in de oren klinken. Producenten van multimedia willen echter wel dat er geld verdiend wordt met die content en zetten digitale distributiekanaalen op om multimedia te verspreiden. In sommige Digital Rights Management systemen is er daarom de mogelijkheid om steganografie toe te passen op de bestanden. Zo kan de naam van een bepaald persoon aan wie een DVD screener verstrekt wordt, verborgen worden in de film. Wanneer op een gegeven moment dit bestand beschikbaar komt op een kanaal waar het niet voor bestemd was, dan kan de rechthebbende controleren wie het bestand gelekt heeft en daarop actie ondernemen.

Detectie van steganografie

Het aan het licht brengen van verborgen informatie wordt steganalyse genoemd. Steganalyse is er niet per se op gericht om de inhoud van de verborgen berichten vast te stellen, maar eerder om vast te stellen dat er informatie verborgen is en met welk algoritme dit gebeurd zou kunnen zijn. Daarbij komt nog dat er vaak ook gebruik gemaakt wordt van encryptie van de verborgen informatie. Het aantonen van de aanwezigheid van verborgen informatie heeft dus prioriteit over het boven water halen van de informatie, dat eerder als een soort bonus gezien moet worden.

In het geval dat de minst significante bits van een afbeelding zijn gebruikt om



Figuur 3: Informatie verborgen in een afbeelding van een mandril. Links de afbeelding met daarin de verborgen informatie. In het midden het histogram van de originele afbeelding. Rechts is een duidelijke verstoring te zien in het histogram van de bewerkte afbeelding.

informatie te verbergen kan er gekeken worden naar het histogram van de afbeelding. Een histogram is een grafische weergave van de hoeveelheid pixels met een bepaalde kleurtoon. Afbeeldingen waarop steganografie is toegepast met de LSB-methode hebben vaak een uiterlijk vergelijkbaar met dat in Figuur 3, waar normale afbeeldingen vaak een vloeiender verloop hebben. Het is dus over het algemeen niet erg moeilijk om aan te tonen dat er in een afbeelding steganografie aanwezig is als er gebruik gemaakt is van de LSB-methode.

Anders is dat bij netwerk steganografie. Omdat er bij netwerk steganografie gebruik gemaakt wordt van bestaande protocollen en bepaalde controle-elementen hierin, is het vaak niet of nauwelijks mogelijk om verborgen berichten te ontdekken in netwerkverkeer. Er kan immers op veel verschillende manieren van deze protocollen gebruik gemaakt worden. Een eerste stap op dit gebied is echter al wel gezet door te kijken naar visualisaties van netwerkverkeer. De techniek wordt stegtomografie genoemd en is gebaseerd op anomalie (onregelmatigheid) detectie.

Recente ontwikkelingen

Recent hebben Poolse onderzoekers een mogelijkheid gevonden om informatie te versturen in de stiltes van een Skype-gesprek. Om dit mogelijk te maken hebben zij eerst het Skype-protocol onderzocht en stelden vast dat Skype twee 'soorten' datapakketten gebruikt die beide versleuteld verzonden worden. Het eerste is een datapakket dat spraakinformatie bevat; deze pakketten

zijn 130 bytes groot. De tweede soort zijn pakketten die verstuurd worden zodra er niet gesproken wordt. Deze zogenaamde 'stiltepakketten' zijn 70 bytes groot. De onderzoekers ontwikkelden een tool genaamd SkyDe (Skype Hide), dat deze stiltepakketten benut om informatie te verzenden. In Figuur 4 is de werking van het programma schematisch weergegeven. De zendende en ontvangende partijen van de geheime data dienen van te voren een sleutel af te spreken waarmee de berichten versleuteld en ontsleuteld worden. De SS en SR in de afbeelding kunnen overeenkomen met Alice en Bob, maar dit hoeft niet altijd zo te zijn. Een derde partij kan ook inbreken op het gesprek om versleutelde informatie te versturen in het gesprek dat Alice met Bob voert. De onderzoekers zeggen gemiddeld 2Kbps te kunnen versturen met SkyDe.

Waar steganalyse in het verleden vooral gericht was op het detecteren van bekende steganografietechnieken, zoals LSB, wordt er tegenwoordig steeds vaker gekeken naar manieren om steganalyse statistisch en lerend toe te passen, die makkelijk geautomatiseerd kunnen worden. Machine learning is hierbij uiteraard een belangrijk aspect. Een learning classifier kan gebruikt worden om steganalyse te automatiseren. Het systeem krijgt een grote hoeveelheid testdata aangeleverd waarbij is aangegeven of het om een normaal bestand gaat, of dat er steganografie op is toegepast. De learning classifier kan aan de hand van bepaalde attributen vaststellen welke het vaakst voorkomen in de normale bestanden en in de steganografiebestanden. Als het systeem genoeg geleerd

heeft, zal het in staat zijn om met een bepaalde nauwkeurigheid bestanden te classificeren als normaal of als verdacht bestand door opnieuw te kijken naar de attributen. Op deze manier kan er snel een oordeel over een grote hoeveelheid bestanden gegeven worden, wat normaal gesproken veel tijd zou kosten bij handmatige detectie van steganografie.

Conclusie

Steganografie wordt al sinds de Klassieke Periode gebruikt om op verborgen wijze berichten of informatie over te brengen. Tegenwoordig wordt steganografie vooral gebruikt door partijen die een confidentiële wijze van communicatie nodig hebben. Zij gebruiken diverse technieken en verschillende media om hun berichten te verbergen en te versturen, en maken hierbij soms ook gebruik van encryptie als extra veiligheid. Recent ontwikkelingen zijn er niet alleen op gericht om betere technieken te ontwikkelen, maar tegelijkertijd ook om steganalyse, dat gebruikt wordt om communicatie door middel van steganografie aan te tonen, te vergemakkelijken. Dat kan zeker praktisch zijn, want er is meer dan het oog ontmoet.



Figuur 4: Schematische weergave van de werking van SkyDe

Bronnen

Hydan
<http://www.crazyboy.com/hydan/>

<http://stegano.net/>

A Survey of Information Hiding Techniques (2013)
 Patel, K., Utareja, S., Gupta, H.

Recent Advances in Steganography (2012)
 Edited by Sajedi, H.

De Historiën (450s - 420s BC)
 Herodotus, in vertaling van van Deventer

SkyDe: a Skype-based Steganographic Method (2013)
 Mazurczyk, W., Karas, M., Szczypiorski, K.

Towards Steganography Detection Through Network Traffic Visualisation (2012)
 Mazurczyk, W., Szczypiorski, K., Jankowski, B.

West vs. Oost

De macht over het internet



Door: Martijn Bruning
Winnaar AVI-1

In de maand december van 2012 begon in Dubai de conferentie over de toekomst van het internet. De conferentie werd georganiseerd door de International Telecommunication Union die onderdeel uitmaakt van de Verenigde Naties. Op dit moment valt het beheer van het internet onder het Amerikaanse Ministerie van Handel. De motie die ingediend werd door onder andere Rusland, China en Saoedi-Arabië, probeert die controle in de handen te brengen van individuele landen. Maar wat voor een gevolgen kan deze verandering hebben?

Wie is nu de eigenaar van het internet?

Het internet heeft geen centrale eigenaar, in zowel de technologische implementaties als de beleid vormen die gelden voor toegang en gebruik; elk onafhankelijk netwerk zet zijn eigen standaard. Alleen het overkoepelende Domain Name System(DNS) en het Internet Protocol address (IP) worden beheerd door een maintainer organisatie, het Internet Corporation for Assigned Names and Numbers(ICANN).

De technische standaardisatie van de core protocols (IPv4 en IPv6) vallen onder de verantwoordelijkheid van de Internet Engineering Task Force(IETF), een non-profit organisatie bestaande uit internationale leden waar iedereen kan bijdragen aan technische kennis.

Op het huidige moment wordt de ont-

wikkeling van het internet dus overzien door organisaties als het ICANN die deel uit maken van het Amerikaanse Ministerie van Handel. Volgens het Amerikaanse Ministerie van Buitenlandse Zaken, geloven de Verenigde Staten dat de multi-stakeholder-instituten, die op het moment gelden, effectief functioneren en er dus geen reden is op de huidige situatie te veranderen.

Eurocommissaris voor ICT Neelie Kroes, en het Europees Parlement zijn ook beide tegenstanders van de plannen om de macht over het internet in de handen van individuele landen te plaatsen. Hoewel het Europese Parlement van mening is dat ook op dit moment de situatie waarbij de ICANN veel macht bezit, verre van ideaal is, blijven ze bang dat het voorstel de deur opent

voor censuur. Overigens is er geen wet of richtlijn die bepaalt dat het ICANN de controle over het internet heeft; dat is historisch zo gegroeid. Er is verder ook geen regel waarmee de huidige positie van het ICANN mee kan worden weggenomen.

Het voorstel van Rusland

Aan de situatie zoals hij nu bestaat wil President Vladimir Poetin van Rusland een einde maken. Hij zou van plan zijn geweest tijdens de conferentie in Dubai het ITU vergaande bevoegdheden te geven om zodoende het internet in de gaten te kunnen houden.¹ Het ITU melde echter dat er op dat moment geen plannen van dergelijke aard waren.

In het voorstel, aangeleverd door onder



Figuur 1: Voorzitter ICANN zet een stemronde in.

andere de grootmachten Rusland en China, wordt het internet omschreven als een globaal telecommunicatienetwerk waarvan de verschillende delen onder het zeggenschap moeten vallen van de individuele ITU-leden. Daartoe gerekend worden internet providers en dataverkeer die binnen de 'landsgren-

klimaat ter verdere bevordering van de groei van het internet." Dit voorstel is eveneens gelijk aan het voorgaande voorstel in de zin dat het als doel heeft de controle over het internet in handen te brengen van individuele ITU-lidstaten. Naar verwachting was ook hier de VS fel tegen de ingediende clausule. VS-

genomen, ondanks het verzet van Westerse landen, waaronder de Verenigde Staten, Nederland en het Verenigd Koninkrijk, de landen vrezende voor de gevolgen.

Hoewel een meerderheid van de aanwezigen op de conferentie voor het verdrag

“Wij geloven niet dat de focus van deze conferentie op het internet hoort te liggen”

zen' van een lidstaat vallen. Volgens het ingediende voorstel zouden de lidstaten de macht moeten krijgen om individueel internetverkeer naar eigen belang te beheren en vorm te geven. Ook zouden lidstaten zelfbeschikking moeten krijgen over hun eigen domeinnamen en wordt er geëist het dat elk ITU-lid in gelijke mate IP-adresruimte verkrijgt.

Omstreden voorstel over internetcontrole ingetrokken

Na uitlekken van het eerder genoemde voorstel op maandag 10 december werd op verschillende nieuwspagina's die hiervan melding maakte, fel gereageerd. Verschillende gebruikers maakten zich grote zorgen over de mogelijkheid hun vrijheid op het internet te verliezen. Ook was er veel commentaar op de macht die de overheden hierdoor kunnen gaan misbruiken. De eerstvolgende dag van het congres werd het omstreden voorstel om de controle over het internet over te hevelen naar individuele landen, weer ingetrokken.

Het intrekken van het uitgelekte plan, betekent niet meteen dat deze huidige situatie veranderd is. Volgens persbureau Reuters meldt een anonieme deelnemer aan de conferentie dat er nog meer vergelijkbare voorstellen op tafel zijn. Maar voorlopig is het wel een overwinning voor het vrije internet.

Chaotische stemronde brengt voorstel weer op tafel.

Niets bleek minder waar te zijn, zo bleek uit een nachtelijke vergadersessie op donderdag 13 December waar door Saudi-Arabië een clausule werd ingediend ter bevordering van "een gunstig

ambassadeur Terry Kramer zei: "Wij geloven niet dat de focus van deze conferentie op het internet hoort te liggen, ook zijn we niet naar deze conferentie gekomen in verwachting een discussie over het internet te houden."2

De delegatie van de VS bestaat uit topmensen uit de IT wereld waaronder mensen van Microsoft en Google. Volgens Michael Beckerman, president en CEO van The Internet Association, kunnen de in de clausule vermelde veranderingen permanente veranderingen teweeg brengen op het framework van het internet.

"Het unieke karakter van het internet – vrij van overheidscontrole en overzien door verschillende stakeholders – heeft een groei in ondernemerschap, creativiteit, innovatie en vrijheid teweeg gebracht op een schaal ver boven ieders verwachtingen. Een vrij internet is essentieel voor het behoud van politieke en economische vrijheid."2

Voorzitter van de conferentie, Mohammed Nasser al-Ghanim, voorde een peiling uit door voorstanders te vragen zich kenbaar te maken door een bordje op te houden. Uit deze peiling concludeerde de voorzitter dan een meerderheid van de aanwezigen voor het voorstel was. Dit tot grote verwarring bij aanwezigen, De ITU besluit normalerwijs door middel van consensus en als er sprake is van een stemronde dient dit duidelijk van te voren aangegeven te worden.

Het einde van het internet zoals we het kennen?

Vrijdag 14 december werd kenbaar gemaakt dat het verdrag officieel is aan-

genomen, ondanks het verzet van Westerse landen, waaronder de Verenigde Staten, Nederland en het Verenigd Koninkrijk, de landen vrezende voor de gevolgen. Hoewel een meerderheid van de aanwezigen op de conferentie voor het verdrag

van de ITU hebben gestemd, treedt het niet in werking voor de landen die het weigeren te ondertekenen. Nederland, de Verenigde Staten, Australië, Noorwegen, Griekenland, Denemarken en het Verenigd Koninkrijk hebben kenbaar gemaakt het verdrag niet te zullen ondertekenen. Deze landen zullen dan nog steeds gebonden zijn aan het verdrag van 1988 volgens Sarah Parkes, een woordvoerder voor de ITU.3

Veel IT bedrijven hebben laten weten teleur gesteld te zijn in de uitkomst, hoewel er voortgang is geboekt op het gebied van transparantie is de integriteit en het idee waar het internet voor staat in gevaar gebracht. "Wat duidelijk is van de ITU meeting in Dubai is dat veel overheden meer regulatie en censuur willen over het internet." Aldus Google. Hoewel de conferentie nu ten einde is gekomen blijft de vraag hoe de situatie zich nu verder gaat ontwikkelen. Het enige waar we zeker van kunnen zijn is dat we nu, meer dan ooit, moeten vechten voor onze vrijheid op het internet.

Bronnen

<http://www.bbc.co.uk/news/technology-19106420>

<http://news.yahoo.com/un-group-gives-nod-greater-internet-oversight-072246770--finance.html>

<http://www.bloomberg.com/news/2012-12-13/u-s-and-u-k-refuse-to-sign-un-agreement-on-telecommunications.html>

ITU
<http://www.itu.int/en/Pages/default.aspx>

ICANN
<http://www.icann.org/>

Mobiele revolutie deel twee

Niets wijst erop dat de revolutie voorbij is



Door: Rick van Galen
Redacteur I/O Vivat

Begin 2012 zou een beschouwing van de mobiele markt de indruk gewekt kunnen hebben dat het allemaal wel beslist zou zijn. Android-telefoons van zo'n 4 inch groot zouden de markt helemaal veroveren, en zowel Apple als Microsoft zouden hun eigen niches aanspreken. Het was duidelijk wat een telefoon was, wat een tablet was, maar deze twee zouden buiten hun eigen toepassingsgebied weinig groeien. De échte innovatie leek heel even verdwenen te zijn nadat de markt tot bedaren kwam na de spectaculaire groei die vijf jaar geleden begon.

Maar de innovatie is niet verdwenen. In dit artikel bieden we een overzicht van ontwikkelingen in de mobiele markt die duidelijk maken dat de 'revolutie' nog lang niet over is.

Platformenstrijd

Sinds de introductie van de iPhone in 2007 en de iPad in 2010 is Apple de smaakmaker van de markt voor mobiele besturingssystemen met iOS. Hoewel Apple zeer succesvol is, brengt de gerichte strategie van Apple een beperkt publiek met zich mee. Google was met Android in 2008 precies op tijd om de concurrentie met Apple aan te gaan: het was in 2009 en de jaren daarna het enige serieuze alternatief voor iOS en kon bovendien als open source-project door elke fabrikant gebruikt worden. Door deze voordelen kon Android een enorm marktaandeel verkrijgen.

Dit maakte de mobiele markt de afgelopen jaren een tweestrijd tussen de platformen van Apple en Google. De tweestrijd was heftig: het bracht voormalige giganten Nokia, Microsoft en BlackBerry (voormalig RIM) op hun knieën. Deze bedrijven deelden voorheen tezamen met Palm de lakens uit op de mobiele markt. De oude systemen van deze giganten beschouwden de telefoon echt als een kleine desktopcomputer en werden snel vervangen toen Apple en Google hun veel betere gebruikerservaring presenteerden. Het gebrek aan overtuigende producten decimeerde het aandeel van de betrokken bedrijven in de markt.

Palm probeerde als eerste de concurrentie aan te gaan maar werd de vergetelheid ingedreven toen het niet snel

genoeg overtuigende producten op de markt kon brengen. BlackBerry heeft het een tijd geprobeerd te redden op zijn oude platform, maar is nu bezig om een nieuw systeem te introduceren om in de toekomst op te bouwen; dit is ziet er nog niet uit als een indrukwekkende poging. Microsoft en Nokia hebben de handen ineen geslagen met Windows Phone, en lijken door grote investeringen, unieke software en het uitbrengen van redelijk succesvolle hardware een niche te verkrijgen tussen de andere platformen.

Het wordt nu aangenomen dat het zonder de invloed en financiële kracht die Microsoft en Nokia hebben niet meer mogelijk is voor nieuwe spelers om zich te mengen in de platformenstrijd. In West-Europa en Amerika bezit on-



Figuur 1: Met name Android heeft een bijzonder succes op de mobiele markt geboekt.

geveer de helft van de bevolking een smartphone met daarop voornamelijk Android of iOS. Een nieuw platform moet eerst aan de catch-22 van de mobiele markt zien te voldoen: om populair te worden moet je veel apps voor je platform beschikbaar te hebben, maar om veel apps voor je platform beschikbaar te blijven moet je een populair platform hebben.

Eennieuwprestatie-niveau

Deze platformstrijd barst los op een nieuwe generatie mobiele processors die veel sneller is dan ooit tevoren. Op moment van schrijven bevat de Qualcomm Snapdragon S4 Pro een processor die te vergelijken valt met pc-processors in het middensegment uit 2005, en Apple's A6X bevat een gpu die ook met pc-technologie uit die tijd te vergelijken valt. Dit zijn al knappe prestaties, maar het wordt in de toekomst nog sneller.

Dit jaar verschijnen de eerste apparaten met een system-on-a-chip (SoC) gebaseerd op ARM's Cortex A15-architectuur. Deze architectuur is vooral ontwikkeld met het de hogere vraag naar tablets, smart TV's en andere stroomslurpende toepassingen, maar zal op termijn ook worden ingevoerd in smartphones. De komende jaren gaat ARM ook 64-bitsystemen uitbrengen om de geheugenmogelijkheden van smartphones uit te kunnen breiden. Daarnaast is ook Intel bezig om de kracht van de x86-architectuur geschikt te maken voor smartphones.

De kracht van deze mobiele SoCs benadert snel het niveau dat snel genoeg is om productief op te werken. Diverse office-applicaties zijn al beschikbaar voor telefoons, en ook applicaties als Photoshop en zelfs IDE's vinden hun weg langzamerhand naar telefoons en tablets. Canonical wil met zijn eerder

en heeft het formaat van een halve bo-terham. Grote telefoons met diagonalen tot 16 centimeter worden ook populair, met name in Korea en Japan. Deze telefoons benaderen de grootte van apparaten die traditioneel als tablet worden gezien.

“De concurrentie werd gedecimeerd”

Het is duidelijk dat de termen 'telefoon' en 'tablet' niet meer gescheiden kunnen blijven. Dit vergt besturingssystemen, applicaties en

genoemde Ubuntu Touch het mogelijk maken om een telefoon aan te sluiten op extra hardware om echt kantoorwerk ook op mobiele apparaten mogelijk te maken. Daarvoor wil Canonical ook een Android-applicatie uitbrengen.

De toename van processorkracht maakt het mogelijk dat bijna iedereen in de toekomst dus nog maar één apparaat zou hoeven bezitten. Dat gaat in tegen de trend die nu door Google en Apple wordt aangevoerd om data niet op een enkel apparaat te bewaren, maar via de cloud te synchroniseren tussen verschillende apparaten en altijd toegankelijk te zijn. Welk van deze twee manieren gaat overwinnen zal de toekomst uit moeten wijzen.

Wat is een mobieltje eigenlijk nog?

Als je in 2008 een high-end telefoon kocht kreeg je een scherm met een diagonaal van maximaal 9 centimeter, zodat het 'goed in je zak zou passen'. Een high-end telefoon in 2013 heeft een schermdiagonaal van zo'n 13 centimeter

websites die écht dynamisch kunnen schalen naar de grootte van een apparaat. Responsive design is de oplossing hiervoor: het ontwerpen van een applicatie op een dusdanige manier dat deze altijd optimaal gebruik maakt van de gegeven schermruimte. Aangezien je als ontwikkelaar nooit meer zeker kan weten op wat voor een scherm jouw product bekeken wordt, zal dit de standaard worden de komende jaren.

In de platformoorlog lijkt de huidige trend naar producten tussen wat traditioneel als telefoon en tablet inligt in het voordeel te zijn van Android. Dit is op het moment het enige grote besturingssysteem dat kan schalen van klein naar groot. Zowel Apple als Microsoft delen hun producten nog in discrete klassen in. Het is te verwachten dat zij en andere spelers dit in de toekomst gaan veranderen.

NFC en Bluetooth 4.0

De integratie van de mobiele telefoon met de omgeving, dat zou een grote revolutie worden. Althans, dat was het idee toen in 2010 Google de grote push maakte met near field communication (nfc) in Google's ontwikkelaarstelefoon van dat jaar. Elke telefoon zou op die manier draadloos interactie aan kunnen gaan met kledingstukken, betaalautomaten, paspoorten, roltrappen, bussen en nog veel meer zaken. Dit alles zonder het aanleggen van batterijtjes of een netwerkinfrastructuur, maar met goedkope, passieve chips die overal in verwerkt konden worden.

Die belofte is nog niet helemaal waargemaakt; afgezien van een beperkt aantal diensten voornamelijk in Azië en Noord-Amerika worden nfc-mogelijkheden nog niet ingezet. In Nederland is



Figuur 2: Nvidia's Cortex A15-afgeleide gaat tot de krachtigste chips van 2013 behoren.

een initiatief dat opgezet werd door de grote banken en telecomproviders ook nog niet tot wasdom gekomen.

De reden hiervoor is dat er nog geen grote industriële push is geweest, en dat maar een minderheid van de telefoons voorzien is van een nfc-chip. Met name het ontbreken van ondersteuning van Apple is voor de standaardisering een doorn in het oog. De mobiele industrie volgt meestal het voorbeeld van Apple, maar nfc-mogelijkheden zijn nog altijd niet te vinden in de iPhone. Gezien het feit dat de iPhone nog steeds het meest verkopende individuele toestel ter wereld is, moeten wachten tot Apple overstap gaat en ook nfc gaat ondersteunen. Slechts dan kan het toekomstbeeld dat een telefoon kan interacteren met alles in een omgeving de eerste stap zetten.

Een extra mogelijkheid voor interactie met de omgeving komt in de vorm van Bluetooth 4.0. De vierde iteratie op de draadloze communicatiestandaard brengt een belangrijk low power-profiel dat het mogelijk maakt om lang dataverbindingen draadloos in stand te houden zonder dat dit een significante impact heeft op batterijduur. Dit maakt het mogelijk voor de telefoon om met accessoires te verbinden, zoals de futuristische Google Glasses-bril (zie ook het nieuws in deze Vivat) of een slim horloge waarop je berichten kunt lezen zonder naar je telefoonscherm te moeten staren.

4G en de Cloud

Je hebt misschien de reclames van KPN gezien – dit jaar nog wordt 4G uitgerold in een redelijk groot gedeelte van Nederland. Deze vierde generatie mobiele netwerken maakt grotere snelheden mogelijk. Maar dat is niet de belangrijkste verbetering: de onderliggende technologie genaamd lte maakt het in het bijzonder mogelijk dat telefoonpalen

een veel grotere capaciteit aankunnen en ook dat het instellen van de verbinding een stuk minder tijd kost.

Het resultaat is dat mobiele verbindingen met lte er altijd moeten gaan zijn. Waar huidige 3G-verbindingen op drukke locaties snel overbelast zijn en het bereik soms erg tegenvalt, zou dit bij 4G een stuk minder moeten voorkomen.

Heb je altijd internet, dan kun je altijd bij de cloud. Daarom zal de cloud als opslagplaats steeds nadrukkelijker naar voren worden geschoven. Onze documenten zijn instantaan beschikbaar via Dropbox en Google Drive, en onze media zal beschikbaar zijn via diensten als Spotify en Netflix. Als 4G de beloften waar kan maken over een snelle, altijd aanwezige verbinding kan dit het nut van lokale opslag laten verdwijnen. Het zal afhankelijk zijn van de implemen-

tatie van telecomproviders en ook van het succes van concepten als het eerder genoemde Ubuntu Touch.

Onduidelijkheden

Het zou makkelijk zijn als de mobiele markt goed te voorspellen zou zijn, en dat we zouden weten met wat voor soort technologie we in de nabije toekomst te maken zouden hebben. Als ontwikkelaar of in de bedrijfsstructuur rekening houden met de huidige status quo kan er toe leiden dat men snel achterhaald wordt als nieuwe technologieën ten tonele verschijnen.

Welke platformen zullen in de toekomst belangrijk zijn? Werkt men vanuit de cloud of heeft iedereen al zijn gegevens op één enkel apparaat? Is nfc een technologie die echt gebruikt kan worden of blijft het toekomstmuziek? Het is duidelijk dat het laatste Vivat-artikel hier nog niet over geschreven is.

“Blijft het allemaal toekomstmuziek?”



Figuur 3: Betaling door oplegging van je telefoon: in Nederland nog even toekomstmuziek.

Bronnen

<http://www.theverge.com/2012/5/24/3041239/android-ios-smartphone-market-share>
The Verge

<http://www.androidworld.nl/125202/google-wallet-gaat-paypal-achterna-nog-niet-nederland/>
AndroidWorld.nl

<http://www.ubuntu.com/phone>
Canonical



Door: Koen Tinselboer
Softwareontwikkelaar bij OVSoftware

Een ICT-bedrijf dat al veertig jaar bestaat. Dat komt niet zo vaak voor en is uniek in de ICT-branchen. In deze 'Op bezoek bij' spreken we met Koen Tinselboer, softwareontwikkelaar bij OVSoftware. Hij studeerde in 2007 af na Technische Informatica op de Universiteit Twente te hebben gestudeerd en startte een jaar later bij OVSoftware. Koen heeft aan de UT na zijn bachelor de master Databases & Informatiesystemen gedaan; een richting waarin hij nu bij OVSoftware ook actief is.

OVSoftware ontwikkelt maatwerk software-oplossingen voor klanten. Dat maakt het werken erg afwisselend, want medewerkers wisselen met enige regelmaat van bedrijf waar ze worden gedetacheerd. Koen is begonnen bij OVSoftware met een opdracht voor de Gemeentelijke Basis Administratie (GBA). Hij heeft dit systeem omgebouwd van HP-UX naar Linux en ook deels aanwezige stukken Propriëtaire softwarecode herschreven. Hiermee is een moderniseringslag gemaakt, waardoor flink op kosten is bespaard.

In maart 2010 veranderde Koen van opdrachtgever en werd gedetacheerd bij reisconcern TUI Nederland, onder meer bekend van de merken Arke, Holland International, KRAS.NL, ROBINSON en haar eigen luchtvaartmaatschappij ArkeFly. Koen houdt zich bezig met het koppelen van de applicatie die TUI in België gebruikt, een extranet voor travel agents en reisleiding in het buitenland, aan het Nederlandse systeem. In dit systeem kunnen hoteliers zien welke boekingen er zijn. Dankzij dit systeem vindt er een verschuiving plaats van papieren communicatie (fax) naar digitale com-

municatie via een web based omgeving. Daarnaast houdt hij zich ook bezig met andere datakoppelingen. TUI heeft een grote ICT-afdeling met veel verschillende applicaties waarbij integratie een belangrijk speerpunt is.

“Werken als softwareontwikkelaar bij OVSoftware betekent meer dan alleen maar ‘code kloppen,’” zo benadrukt Koen. “Programmeren is een belangrijke taak maar we stellen ook requirements op, maken een ontwerp en ook communicatie met de opdrachtgever is een belangrijk onderdeel van mijn functie.” Bij OVSoftware werkt ongeveer 30% intern op één van de vestigingen (Den Haag, Oldenzaal en Münster) aan ICT-projecten en de overige medewerkers zijn gedetacheerd bij regionale opdrachtgevers. Het type klanten waarvoor OVSoftware werkt is heel divers. Van kleine tot grote ondernemingen, zowel in het bedrijfsleven (bijvoorbeeld TUI, Nedap) als bij de overheid (bijvoorbeeld de Belastingdienst).

Tijdens zijn dagelijkse werkzaamheden merkt Koen dat de praktijk veel meer is dan datgene dat je op de universiteit leert. “Naast de techniek komen er veel meer ‘soft skills’ bij kijken. Om te zorgen dat je die skills voldoende beheerst heeft OV Software een trainingsprogramma voor alle software ontwikkelaars.”

Koen werkt nu vijf dagen per week in het prachtige nieuwe kantoorpand van TUI in Enschede. Daarnaast heeft hij altijd veel contact met collega's van OVSoftware in Oldenzaal, onder andere door de maandelijkse company meeting, bedrijfsuitjes en door de andere taken die hij op zich heeft genomen zoals het begeleiden van stagiaires. Daarnaast merkt Koen op: “Hoe meer ik me ont-

wikkel in mijn functie, hoe meer verantwoordelijkheden ik heb gekregen.” Daarnaast roemt hij het afwisselende werk bij OVSoftware. “Daarmee bedoel ik niet alleen de verschillende opdrachtgevers, want een opdrachtgever heeft ook verschillende opdrachten maar zeker ook de mogelijkheden om jezelf verder te ontwikkelen. ‘softwareontwikkelaar’ bij OVSoftware heeft geen strak omliggende functieomschrijving, waardoor je de functie kunt uitbreiden en vormen zoals je deze zelf graag ziet.

Heb je interesse in OVSoftware en wil je meer te weten komen over dit bedrijf? Kijk dan op www.ovsoftware.nl

OVSoftware is continue op zoek naar software specialisten (ook zonder ervaring). Bovendien hebben ze regelmatig plaats voor stagiaires en afgestudeerden. Ook de ideale bijbaan vind je wellicht bij OVSoftware.

Contactinformatie

OVSoftware b.v.

Burgermeester Wallerstraat 179
7574 AN Oldenzaal
T: 0541-533111
E: employment@ovsoftware.nl

Photoshop Tutorial

Hoe maak ik de cover van deze I/O Vivat?



Door: Niels Witte
Lay-outer I/O Vivat

Viermaal per jaar ligt er een tijdschrift in de bus met iedere keer weer een andere cover. Daarom een kijkje in de keuken bij de I/O Vivat, hoe wordt zo'n cover gemaakt. Een keer iets anders dan de gebruikelijke programmeertutorials.

Vorbereiding

Om te beginnen is natuurlijk het programma Adobe Photoshop CS6 Extended nodig, waarschijnlijk voldoet CS5 Extended ook. De trial versie is te downloaden van de Adobe-website en kan 30 dagen zonder problemen worden gebruikt. Controleer wel goed of je de extended versie hebt. Dit is nodig om met 3D-objecten te kunnen werken. Bovendien zijn begrippen en termen die ik gebruik in deze tutorial afkomstig uit de Engelse versie.

Naast Photoshop zijn de stock images uit de bronnenlijst nodig. De afbeeldingen van de aarde zijn vereist, de vlammen en waterspeters zijn aanbevolen en kunnen eenvoudig vervangen worden met andere soortgelijke stock images.

Stap 1 - De wereldbol

Om te beginnen maak een nieuw document in Photoshop met een witte achtergrond op A4-formaat. De makkelijkste manier om dit te doen is gebruik te maken van de presets die beschikbaar

zijn zodra je op File > New hebt geklikt (Ctrl + N). Kies hier 'International paper' met als Size 'A4'. Controleer of de Resolution '300' Pixels/Inch is en Color Mode op 'RGB' en '8 bit' staat. Ondanks dat drukwerk CYMK is, zal die conversie moeten wachten. Bij het gebruik van CYMK zijn veel opties en filters in Photoshop niet beschikbaar. In het geval van de I/O Vivat vindt deze conversie pas plaats bij het exporteren van InDesign naar een pdf.

Gebruik Image > Adjustments > Invert (Ctrl + I) om de witte achtergrond

zwart te maken. De volgende stappen zijn alleen in de extended versie van Photoshop uit te voeren. Om een ronde bol te maken, moet er eerst een nieuwe layer gemaakt worden. Om dit te doen kies in het Layer-menu: New > Layer (Ctrl + Shift + N) en druk op OK. Ga vervolgens naar: 3D > New Mesh from layer > Mesh presets > Sphere. Nu zal er gevraagd worden of je naar de 3D interface wil overstappen. Dit is zeker aan te raden voor de volgende stappen. Mocht je terug willen naar de normale interface, dan kan dit door rechtsboven in het lijstje 'Essentials' te kiezen.



Figuur 1: Het resultaat na het toevoegen van de drop shadow aan de wolken.

Er zal nu een witte bol gemaakt zijn en de lijst met layers (rechtsonder) is vervangen door het 3D-tabblad, klik hier op 'Sphere_Material'. Om de witte bol te veranderen in de aarde moeten de gedownloadde color en bump map gebruikt worden als materialen. Bij de *Properties* (tabblad rechtsboven) is nu het onderdeel 'Materials' zichtbaar. Klik achter *Diffuse* op het icoontje rechts van het rechthoekje met de kleur en kies 'Replace texture'. Kies hier de color map die je gedownload hebt bij de voorbereiding.

Bij *Bump* doe je het zelfde, maar hier kies je de gedownloadde bump map. Verhoog *Shine* naar 30% en laat de overige sliders op hun standaard waarde staan (*Reflection* op 0%, *Roughness* op 0%, *Bump* op 10%, *Opacity* op 100% en *Refraction* op 1,000.).

In het 3D-tabblad, kies 'Environment' en verlaag van *Shadows* de *Opacity* van de *Ground Plane* naar 0%. Deze schaduw gaan we niet gebruiken en kan later in de weg zitten. Door de zwarte achtergrond is deze nu niet zichtbaar, maar wanneer we met de achtergrond beginnen zal deze zichtbaar worden.

Door op 'Sphere' te klikken in het 3D-tabblad en de 'move tool' (sneltoets: V) te gebruiken kun je de aardbol draaien. Het draaien kan wat lastig zijn, zelf gebruik ik voornamelijk de randen van de kubus die zichtbaar worden na het selecteren van 'Sphere'.

Stap 2 – In de wolken

Eenmaal de juiste positie gevonden schakelen we over naar het layers-tabblad, naast het 3D-tabje rechtsonder. Hernoem vervolgens layer 1 naar 'Planet' door dubbel te klikken op het label in de lijst met layers. Dupliceer deze layer door met de rechtermuisknop te klikken op de layer en 'duplicate' te kiezen. Geef als naam 'Clouds' op. Deze layer zal het wolkendek van de aarde voor zijn rekening nemen.

Selecteer de Clouds-layer en ga terug naar het 3D tabblad en kies 'Sphere_Material'. Bij *diffuse* klik je op het icoontje en kies 'Remove texture' en als *diffuse* kleur kies hier wit (#FFFFFF). Verwijder ook de *bump* map. Als het goed is, heb je nu weer een witte bol over gehouden



Figuur 2: Het resultaat na het toevoegen van de vlammen.

Bij *Opacity* laadt de cloud transparency map en klik nogmaals op het icoontje en kies 'Edit texture' om de transparency map te bewerken. Een *Opacity mask* werkt hetzelfde als een *Layer mask*. Hierbij bepaald de gebruikte grijstint de transparantie, waarbij zwart helemaal transparant is wit helemaal zichtbaar. De kleuren van deze clouds transparency map zijn dus net verkeerdt om. Kies in de menubalk: Edit > Adjustments > Invert (Ctrl + I). Sluit dit tabblad en druk op ja als er gevraagd wordt om de wijzigingen op te slaan.

Nu is er nog een probleem. De wolken die aan de achterzijde van de aarde zijn, zijn ook zichtbaar. Door 'Scene' te kiezen in het 3D-tabblad en in vervolgens in het *Properties*-tabblad de optie 'Remove hidden: Backfaces' aan te vinken zal dit probleem opgelost worden. Door weer op 'Sphere' te klikken en de 'move tool' te gebruiken kun je de wolken draaien tot je tevreden bent.

Schakel terug naar de 'Essentials' workspace. Om iets meer diepte toe te voegen, gaan we de wolken een schaduw geven. Dubbel klik op de Clouds-layer (niet op het label of de thumbnail, maar in de loze ruimte eromheen) om het *layer styles*-scherm te openen. Kies 'Drop Shadow' en gebruik de volgende waarden: *Blending mode*

'Multiply', *Opacity*: 75%, *Angle*: 120, *Distance*: 5px, *Spread*: 0% en *Size*: 5px. Als het goed is, heb je ongeveer iets dat lijkt op Figuur 1.

Aan de Clouds-layer gaan we een *Layer mask* toevoegen om de wolken langs de randen iets te verbergen. Selecteer de Clouds layer en klik met Ctrl ingedrukt op de thumbnail in de lijst met layers om een selectie te maken van de wereldbol.

In de menu balk kies: Select > Modify > Contract, en gebruik een waarde van 50 pixels om de selectie kleiner te maken. Om de overgang geleidelijk te maken, kies in de menubalk: Select > Modify > Feather, en gebruik ook hier een waarde van 50 pixels.

Nu we de juiste selectie hebben, gaan we een *Layer mask* toevoegen. In de menu balk kies: Layer > Layer mask > Reveal Selection. Dit zal alleen het geselecteerde gebied zichtbaar maken en de rest verbergen.

Nog één laatste stap om ook de planeet iets donkerder te maken langs de randen. Dubbel klik op de Planet-layer om het *layer styles*-scherm te openen. Kies 'Inner Shadow' en verhoog *Opacity* naar 100%, vink 'Use Global Light' uit en gebruik een *Angle* van -90. Verhoog ver-

volgens *Distance* naar 100 pixels, zorg dat *Choke* op 0 pixels staat en *Size* op 250 pixels.

Nu hebben we een mooie werelddbol met wolken op een hele donkere achtergrond. Echter is de kwaliteit van de 3D-objecten vaak acceptabel maar niet heel hoog in Photoshop. Door deze te renderen, zal dit vaak behoorlijk verbeteren. Dit kan door in het 3D-menu in de menubalk de optie 'Render' te kiezen als er een 3D-layer geselecteerd is. In dit geval is het niet nodig, het renderen duurt te lang en het resultaat zal niet significant veel beter worden.

Stap 3 - Vlammen

Selecteer de Planet en de Clouds layers door met Ctrl ingedrukt op de *layer* (niet de thumbnail) te klikken. Als ze beide geselecteerd zijn, ga in de menubalk naar Layers > Group Layers (sneltoets Ctrl + G). Hernoem deze groep naar: 'World'.

Maak boven de World-groep een nieuwe groep aan. Door op het map-icoontje te klikken onderaan het lijstje met layers. Noem deze groep 'Flames'. Nu gaan de afbeeldingen van vlammen gebruikt

worden om de aardbol aan de rechterkant in vuur en vlam te zetten. Het importeren van een bestand gaat door in de menubalk 'File > Place' te kiezen, daar één van de drie afbeeldingen van vuur te openen en vervolgens op Enter te drukken. De afbeelding is over bijna heel het document uitgerekt, maar dat is geen probleem aangezien de afbeeldingen een hoge resolutie hebben. Verander de *Blending mode* van het vuur naar 'Screen' om het zwart doorzichtig te maken. De *Blending modes* staan bovenaan het lijstje met *layers*, standaard is 'Normal' geselecteerd.

Verklein de afbeelding van de vlammen zodat deze mooi naast de aardbol staat. De eenvoudigste manier om dit te doen is de *Move tool* te selecteren en te zorgen dat bovenaan het scherm de optie: 'Show transform controls' aanstaat. Vervolgens kan *Wrap* gebruikt worden om de vlammen rondom de zijkant van de aardbol te laten branden. *Wrap* is te vinden middels: Edit > Transform > Wrap. Sleep de hoeken, de randen en de vakken van het raster tot de vlammen mooi om de rechterhelft van de werelddbol gewikkeld zijn. Dit proces is een kwestie van veel proberen, het gaat vaak niet in één keer helemaal goed. Geluk-

kig is er de optie om een aantal stappen ongedaan te maken: Edit > Step Backwards (Ctrl + Alt + Z).

Een *Layer mask* kan gebruikt worden om de overbodige stukken vuur weg te halen, gebruik hiervoor een *soft edged brush* en zwart als kleur. Kies de brush tool en klik met de rechtermuisknop in document om de *Hardness* op 0% te zetten, kies een standaard ronde *brush*. Pas de grootte van de *brush* aan naar wens.

Herhaal dit en gebruik de andere vuurafbeeldingen om tot een resultaat te komen waar jezelf tevreden over bent. Mijn resultaat is zichtbaar in Figuur 2.

Zelf heb ik de vlammen die over de aardbol heen gaan wat gedimd door met een zwarte *brush*, waarvan de *Hardness* op 0% staat, de *layer masks* van de vlammen bij te werken.

Stap 4 – Waterspitters

Naast de vlammen zal de linkerkant van de aardbol voorzien worden van waterspitters. Dit werkt ongeveer hetzelfde als bij de vlammen. Maak een *Layer group* aan en importeer de afbeeldingen van de water spitters. Omdat de spitters op een zwarte achtergrond zitten maakt het niet uit dat er bijvoorbeeld een glas onder staat. Deze is eenvoudig weg te halen met behulp van een *Layer mask* en door de *Blending mode* op 'screen' te zetten zal de zwarte achtergrond doorzichtig worden. Na enkele transformaties en het toevoegen van *layer masks* op een soortgelijke wijze als bij de vlammen zou het voorlopige resultaat iets weg moeten hebben van figuur 3.

Stap 5 – De achtergrond

Om het geheel nog net iets beter naar voren te laten komen is er nog een achtergrond nodig. Net boven de zwarte achtergrond-layer moet een nieuwe *layer* aangemaakt worden, noem deze *layer* 'Nebula.' Selecteer de nieuwe *layer*, kies als voorgrondkleur zwart (#000000) en als achtergrondkleur een donkere grijs (bijvoorbeeld: #555555). Vul hierna de achtergrond door de *Clouds*-filter te gebruiken. Deze staat in het *Filter*-menu onder 'Render > Clouds'. Hierdoor zal de achtergrond gevuld worden met de zwart en donkergrijs, om dit effect nog iets te versterken gebruik drie of vier keer de *Difference Clouds*-filter, deze



Figuur 3: Nu ook het water toegevoegd aan de linkerszijde.



Figuur 4: Het resultaat na het toevoegen van de sterrenachtergrond.

is te vinden in het *Filter*-menu onder 'Render > Difference Clouds'.

Kies nu als voorgrondkleur een fel blauwe kleur (#00FFFF) en als achtergrondkleur een fel groene kleur (#00FF00). Dubbel klik op de *layer* met de clouds-achtergrond om het *layer styles*-scherm te openen. Kies hier 'Gradient Overlay' gebruik als *Blend Mode* 'Overlay' en kies als *Gradient* de eerste linksboven, met de blauw en groen die als voor- en achtergrondkleur ingesteld staan. Verander de *Angle* naar 140. Klik op OK en wijzig de *Blending mode* van de *layer* ook naar 'Overlay' en wijzig het percentage achter *Fill* naar 75%.

Nu is de hele *layer* onzichtbaar, om een deel ervan zichtbaar te maken zijn nog enkele stappen nodig. Maak een nieuwe *layer* onder de *Nebula-layer* aan en vul deze *layer* met de *Clouds*-filter, zorg dat zwart en wit geselecteerd zijn als respectievelijk voor- en achtergrondkleur. Gebruik hierna de *Gaussian blur*-filter om het effect van de wolken iets te verzachten. In het *Filters* menu kies 'Blur > Gaussian blur' en gebruik 100px als waarde.

Boven de lijst met *layers* is, in de *Essentials workspace*, een *Adjustments*-scherm. Kies hieruit het tweede plaatje

linksboven: *Levels*. Onder het grafiekje dat te voorschijnkomt en dat een soort van normaalverdeling weergeeft staan drie pijltjes, een zwarte, een grijze en een witte. Door het zwarte pijltje naar het midden te schuiven zal een deel van de blauwgroene achtergrond verdwijnen. Schuif vervolgens de grijze pijl tot bijna tegen de witte aan, tot je tevreden bent over de hoeveelheid zichtbare groenblauwe wolken. Voor mij kwam het uit op 100 voor zwart, 0,4 voor grijs en 255 voor wit.

Voor de *finishing touch* moet er boven de *Clouds-layer* nog een nieuwe *layer* aangemaakt worden, met als naam 'Stars'. Door met een *brush*, grootte van 3px en *Hardness* op 100%, en wit als voorgrondkleur op willekeurige plaatsen een witte stip te zetten worden de eerste sterren geboren. Zet ook stippen met een *brush* van 5px en 10px om meer diversiteit te krijgen. Herhaal dit tot je tevreden bent over het resultaat. Voeg vervolgens een 'Outer Glow' toe aan de *Stars-layer* door dubbel te klikken op de *layer*, het *Layer styles*-scherm te openen en hier 'Outer Glow' te kiezen. Gebruik als kleur Wit (#FFFFFF) en verander de *Size* naar 10px. Klik op OK en verander de *Opacity* van de *Stars-layer* naar 50% om de sterren iets minder vel te maken. Een voorbeeld van het resultaat is te

zien in Figuur 4.

Eindresultaat

In dit tutorial is de basis gelegd voor de cover van deze I/O Vivat. Veel van de gebruikte technieken kunnen natuurlijk gebruikt worden in andere projecten.

Stock Images

Aardbol (color map, bump map, cloud transparency):
<http://planetpixelemporium.com/earth.html>

Vlammen:
<http://www.sxc.hu/photo/1093986>
<http://www.sxc.hu/photo/1093984>
<http://www.sxc.hu/photo/1093987>

Waterspatters:
<http://www.sxc.hu/photo/1374771>
<http://www.sxc.hu/photo/1131843>



Door: Pim Jager
Voorzitter Inter-Actief

Pim Jager opende voor de eerste maal zijn ogen op 29 augustus 1990 in het altijd bruisende Utrecht. Na een glansrijke carrière op basisschool de Zonheuvel in het immer gezellige Driebergen (incidenteel ook de plaats waar Pim tot zijn studie in Twente woonachtig is geweest) was het tijd voor de volgende logische stap en begon Pim aan zijn VWO-opleiding aan het Revis Lyceum in het pittoreske Doorn. Na zes jaar was duidelijk dat het VWO-onderwijshemweiniguitdagingmeer kon bieden en het tijd was voor een nieuwe uitdaging. Deze nieuwe uitdaging vond Pim aan de Universiteit Twente, na een wat moeilijk begin, waarin de verkeerde keuzes zijn gemaakt (de nasleep van deze keuzes zijn nog terug te vinden in zijn primairlidmaatschap bij E.T.S.V. Scintilla) zag hij na twee weken studeren alsnog het licht en schreef hij zich in bij I.C.T.S.V. Inter-Actief. Na onder andere actief te zijn geweest in de ECie, Kick-IT, FlitCie, Cinema, TostCie en EW-trip is hij tegenwoordig voorzitter van het 34e bestuur der I.C.T.S.V. Inter-Actief.



De gemiddelde *Inter-Actief*er zul je niet snel betrappen op het gebruik van deze term. Begrijpelijk ook: de uitspraak “You Only Live Once” wordt toch vooral geuit door 13-jarige schoolertjes. We voelen ons allemaal graag jong, maar dan toch liever een leeftijd waarop we legaal een biertje kunnen halen. Eigenlijk is het jammer dat de uitspraak zo geïnterpreteerd wordt; links en rechts wordt YOLO gebruikt als excuus voor achterlijke en ondoor-dachte acties.

Een *Inter-Actief*-waardig alternatief voor YOLO is *Carpe Diem*: pluk de dag. Het principe is hetzelfde, maar de subtiliteiten liggen totaal anders. Beide impliceren weliswaar dat je moet leven in het nu, maar in tegenstelling tot YOLO, impliceert *Carpe Diem* dat je ook wat wilt maken van je dag. Niet met 190 dronken door een woonwijk, maar borrelen met vrienden, een interessant symposium of een gave activiteit. Niet alleen genieten van de dag van vandaag, maar ook in de gaten houden dat er in de toekomst nog van dagen te genieten valt. Genieten met toekomstperspectief, als het ware.

In de afgelopen tijd hebben we kunnen zien dat dit ook de manier is waarop we er hier bij *Inter-Actief* mee omgaan. Op de altijd gezellige borrels en activiteiten hebben we dit samen in de praktijk gebracht. Immers drink je niet alleen op dat moment gezellig een biertje met vrienden, maar bouw je ook contacten op met leden uit andere jaren. Op de korte termijn is dat natuurlijk uitermate gezellig, maar vooral op de lange termijn is het hebben van zo'n netwerk nuttig. Bij het vinden van een baan, of

samenwerking met een ander bedrijf kan het natuurlijk nooit kwaad als je al contacten van je tijd hier binnen dat bedrijf hebt. Een ander goed voorbeeld hiervan is het symposium. Op een dag vol interessante lezingen hebben we kennis gemaakt met interessante bedrijven en sprekers uit het werkveld.

Natuurlijk gaan we ook de aankomende tijd weer genieten van onze dagen. Met onder andere de EW-trip, Pandora, en de Business Course. Uiteraard zullen we ook weer elke dinsdag onder het genot van een broodje kennis maken met een interessant bedrijf en de dag afsluiten met een gezellige (buiten)borrel. Kortom, houd de activiteitenagenda goed in de gaten en laat geen kans onbenut om het maximale uit je dag te halen. *Carpe Diem!*

Van het ENIAC-bestuur

Je leven op zijn kop.



Door: Mark Steunenberg
Penningmeester ENIAC

Ik hoor vaak dat op kamers gaan een van de grootste veranderingen is die je in je leven kan meemaken. Ik ben het er niet mee eens. Het werkende leven is echt een veel ingrijpendere verandering. Hierbij een kijkje wat er allemaal bij komt kijken. Om goed te relateren aan de veranderingen die er dan allemaal zijn is het misschien goed om even het studeren en het op kamers gaan er bij te pakken.

Op het moment dat je op kamers gaat, nemen je ouders altijd emotioneel afscheid van je. In de meeste gevallen wordt je ook nog eens overstelpt met alle nutteloze zaken die je moeder al jaren aan het opsparen is. Als je in een studentenhuis gaat wonen zijn de meeste van deze dingen er al. Weinig van je medehuisgenoten zitten te wachten op de schattige konijnenbekertjes die je moeder in 1998 apart had gelegd voor de uitzet van haar kleine engel.

Je moet veel dingen opeens zelf doen. Koken voor je huis, terwijl je net het pakje Bolognese saus kunt klaarmaken. Je eigen was draaien; nooit had je een idee dat zoiets zo veel tijd zou kosten. Toch vallen deze veranderingen reuze mee. Je huisgenoten zijn er tenslotte om je te helpen. Ze helpen je graag met het koken van een lekkere maaltijd. Het niveau van het Bolognese pakje ontstijgt je snel.

Het einde van je studententijd gaat een stuk minder soepel. Opeens moet je veel belangrijke keuzes gaan maken. De allereerste keuze die je moet maken is wanneer je studententijd is afgelopen. Ga je voor de master die je makkelijk in twee jaar afrondt, of doe je nog dat ene bestuursjaar bij die super gezellige

vereniging waar je je onwils thuis voelt?

Heb je gekozen wanneer het einde is, dan mag je daarna gaan kiezen waar je naar toe wilt. Wil je in het oosten blijven wonen? Naar de grote stad? Of toch het dorp van je ouders? Een belangrijke keuze want het bepaalt voor een groot deel naar welke bedrijven je op zoek kunt gaan. Dankzij alle lunchlezingen bij Inter-Actief, die je natuurlijk allemaal hebt bezocht, heb je hier in ieder geval een goed beeld van! Een softwarehuis, de consultancy, een bank, een social media start-up of misschien toch wel bij de (semi-)overheid. Allemaal zijn ze verschillend, bieden best wel andere voorwaarden maar ook werken er gewoon hele andere mensen. Wennen aan je 9 tot 5 baan, of is het een 8 tot 8 baan geworden? Zo veel keuzes, maar ook zo veel kansen. Als afgestudeerde informaticus of BIT'er heb je echt geen probleem met een baan vinden. Zelfs niet in deze tijden van crisis.

Dankzij de historische gegevens van onze ENIAC-leden hebben we wel een voorspelling wat er met jou gaat gebeuren. Je gaat verhuizen naar een grote stad in Midden-Nederland. Van het noord en zuid Nederland blijf je in elk geval weg. Je wordt consultant of anders software engineer en je verdient bakken met geld. Je hebt tenslotte wel een technische opleiding gedaan!

In de titel staat overigens bewust studententijd en niet studietijd. Die laatste moet ik nog afsluiten.

Mark Steunenberg, Penningmeester

MarkSteunenberg is penningmeester van ENIAC: de ENSchedese Informatica Alumni Club. ENIAC is de alumnivereniging voor de bachelor- en masteropleidingen Technische Informatica, Telematica en Bedrijfsinformatietechnologie aan de Universiteit Twente.

Voor slechts €5,- ben je al lid van ENIAC. Je ontvangt dan vier keer per jaar het populair-wetenschappelijk magazine I/O Vivat, bent uitgenodigd voor alle activiteiten, en houdt op deze manier contact met je oud-studiegenoten. Ook afgestudeerde Bachelor-studenten worden van harte uitgenodigd om lid te worden. Aanmelden kan via de website.

ENIAC heeft met Inter-Actief de afspraak gemaakt dat activiteiten van beide verenigingen toegankelijk zijn voor leden van beide verenigingen. Als lid van Inter-Actief ben je dus van harte welkom bij de activiteiten van ENIAC, en als alumnus kun je ook de activiteiten van Inter-Actief bezoeken. Communicatie van de belangrijkste activiteiten vindt plaats via de Inter-Actief weekmail en ENIAC Buzz.

Mark Steunenberg

penningmeester@eniac.utwente.nl

<http://www.eniac.utwente.nl>



Real-time fMRI decoding

Reading minds with brain imaging



Door: Adnan Niazi

Researcher at Donder Institute for Brain, Cognition and Behavior (Former Master student Human Media Interaction)

Reading human thoughts and intention has been one of man's biggest fantasies in recent times and over the years, these fantasies have trickled into our popular media as well. In the 1983 film *Brainstorm*, Christopher Walken playing a scientist, was able to record movies of people's mental experiences, then play them back into the minds of other people. More recently, in 2010, in the episode *Black Hole* of the popular TV series, *House M.D.*, Dr. House was able to make a medical diagnosis of a patient suffering from hallucinations. By using a fictitious sci-fi gadget, dubbed the 'Cognitive Pattern Recognition' device, the doctor was able to tap into the patient's brain and visualize reconstructions of the hallucinogenic thoughts as they were happening in the patient's brain. Although these scenarios might seem like a huge stretch of imagination, the current state of the art is getting fairly close to making these fictions a reality. In a ground breaking study in 2011, researchers at UC Berkeley, utilizing functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI) and computer models, demonstrated the visual reconstructions of brain activity of human subjects watching movie trailers (see Figure 1); in other words, they could see what the people's brains were seeing. Hence mind reading is no longer a science fiction.

Although decoding of mental activ-

ity has been demonstrated in many prior fMRI studies, none of them were performed in real time. In all these experiments, brain images were collected during long scanning sessions. After all the data had been acquired, it took several hours to build the models or train the classifiers, and then these models/classifiers were used offline on a portion of the previously collected data to predict the brain state of the subject at the time data was originally acquired. If mind reading is to be viable for any future mind reading application, then the decoding has to be done on-the-fly. In other words, decoding the mental activity of a person should be done while these mental states are being generated in the brain. That's where our work comes into the picture. We designed a real-time fMRI processing pipeline, which can analyze fMRI images as soon

as these images are acquired by the scanner thereby allowing us to decode human mind and thoughts as soon as they are produced in the brain. By using smarter and faster algorithms to process fMRI data, we reduced the processing time of fMRI scans from hours to less than a second. The goal of this article is not explain choke you with the nitty-gritty of these algorithms but to explain how the developed system has been deployed successfully to perform some cool mind reading experiments.

Decoding visual attention

In our daily life, we are continuously flooded with multiple information streams, each competing for our attention. However, only a small amount of information can be assimilated at any given time due to limited information-processing capacity of the human mind.



Figure 1: A decoding study performed at UC Berkeley in 2011. A short clip of Steve Martin in *Pink Panther 2* was presented to the subject and it was recreated from the fMRI images to produce the representation on the right.

To effectively cope with this influx of information, the brain must filter out task-relevant information from the environmental stimuli based on current task demands. Selective attention drives this filtering by focusing processing resources on particular aspects of the environment or stimuli, whilst disregarding others. So in our first experiment, we wanted to investigate if we can decode visual attention while it's happening in the brain. To do that, we scanned subjects in an MRI scanner, and while they were being scanned, they were shown superimposed picture of a face (Jim Carey) and a scene (Eiffel Tower) as shown in Figure 2. The subject's task was to attend to only one of these pictures, i.e. either Jim Carey or the Eiffel



Figure 3: Tootell's experiment in which flashing circular patterns were shown to a monkey. The exact same pattern was found to be imprinted on the visual cortex, implicating that the visual cortex is retinotopically organized.

was attending to. The system was able to decode the attended picture with 80% accuracy. We demonstrated that the semantic contents of the human mind can be decoded in real time and

decode low-level details such as the shape of the stimulus. More specifically, we wanted to investigate if we can decode complex shapes such as alphabets from the human visual cortex. So in this

“If mind reading is to be viable for any future mind reading application, then the decoding has to be done on-the-fly”

Tower. The fMRI brain images acquired during this time were immediately decoded to find which of the two picture the subject was attending to at any given time.

But how is it possible to find what people are attending to? Well, a human brain has certain distinct regions for processing faces and scenes. By figuring out which of these two regions was more activated, the computer was able to predict which of the two pictures (Jim Carrey or Eiffel tower) the subject

with very high accuracy. This study will prove instrumental in future research to explore if the humans can be trained to lengthen or improve their attentional span which can be very useful for attention demanding jobs.

Decoding visual perception

In our second experiment we took things a bit further. Rather than decoding the high-level semantic category information (face or scene) of the stimuli, we wanted to investigate if we can also

experiment, we showed some alphabets to the subjects while they were being scanned in the MRI scanner. The fMRI brain images acquired during this time were then analyzed and the perceived alphabets were reconstructed from these fMRI brain images. But how is it possible to infer the shape of perceived stimuli from activations in human visual cortex? The answer lies in a breakthrough made by Roger Tootell in 1970 which showed that the visual cortex is retinotopically organized. In that experiment, a geometric pattern of flash-

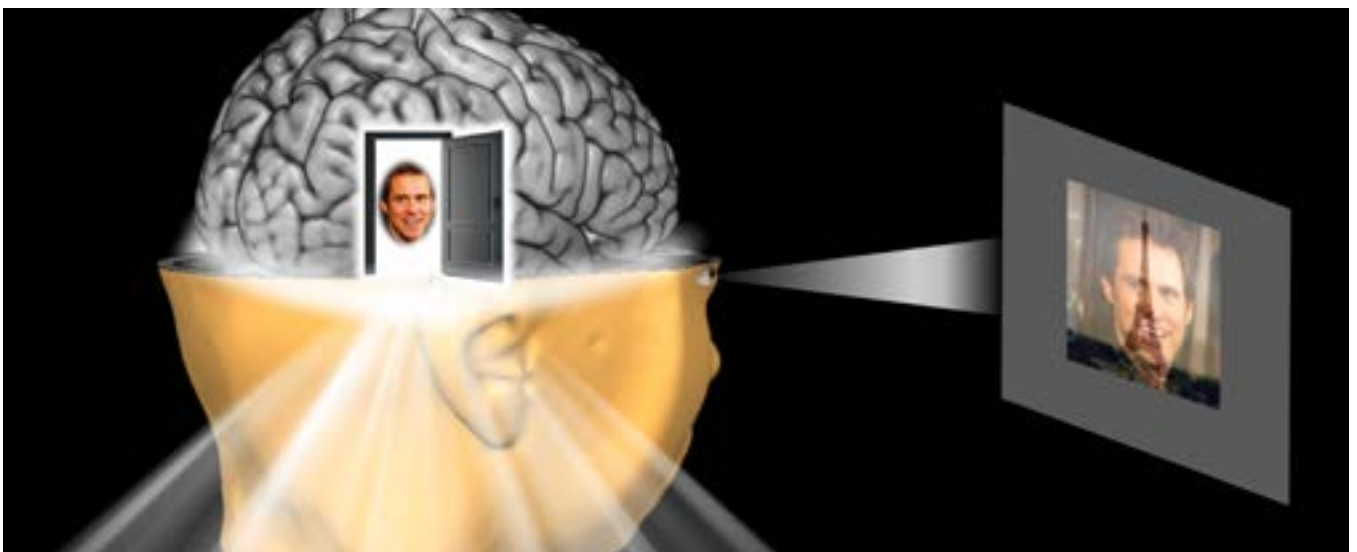


Figure 2: Superimposed pictures of Jim Carey and Eiffel Tower were presented and the subjects were asked to attend to only one of them. Using real-time fMRI, we were able to decode which of the two pictures the subject was attending to at any given time.

ing lights was shown to a monkey after it was injected with a radioactive sugar, which is taken up into brain cells in proportion to their level of activity. This stains the brain cells which are active. In other words, the radioactive sugar traces out those cells in the brain that responded to light. The monkey was trained to stare at the stimulus and was then sacrificed so that its brain could be examined. The occipital cortex of the monkey showed dark bands revealing

subjects in the visual field. Using the fMRI brain activations of the alphabets and the previously trained classifier, we were able to infer the shape of the perceived alphabet. In essence, it's like reverse engineering the shape of the alphabet that subject was seeing from the cortical activations elicited by that alphabet. The results of this decoding is shown in figure 4.

The next step in this research would be

a device might one day be able to detect lies and help judicial systems to prosecute criminals and deliver justice.

“Our system demonstrated that the semantic contents of the human mind can be decoded in real time and with very high accuracy”

those neurons that were most activated while the animal viewed the pattern. Surprisingly, this pattern of activation in the brain resembled the geometric structure of the stimulus seen by the monkey (see figure 3).

Tootell's experiment was a remarkable demonstration of how the visual cortex is retinotopically organized i.e., this part of the brain is organized similarly to how the light hits our retinas. Everything that we see, gets mapped in a certain specific manner onto the visual cortex. If only we can somehow learn this stimulus-to-cortical activation mapping non-invasively, then we can use it to infer the shape of almost any stimuli presented in the visual field.

To learn this mapping, we first presented totally random patterns to subjects and used the corresponding fMRI brain images to train an elastic net logistic regression classifier. Once the classifier learned how various regions in the visual field get mapped onto the visual cortex, we presented alphabets to the

to decode imagined alphabets. Research has shown that activation patterns for imagined stimuli are more or less the same as perceived stimuli. If visual perception and imagination share the same neural substrates, then a classifier trained for decoding perceived stimuli can also be used to decode imagined stimuli. This research is currently under way, and if we are successful, it would result in a true thought reading device.

Future of mind reading

Although mind reading though still in its infancy, the technology will make a profound impact on the lives of many. It would permit the profoundly handicapped, those paralyzed by conditions such as motor-neuron disease and cerebral palsy, to communicate more easily. It might unlock the mental prison of patients suffering from diseases like Locked in Syndrome (LIS). For the able-bodied, it could allow workers to dictate documents silently to computers simply by thinking about what they want to say. And most importantly, such



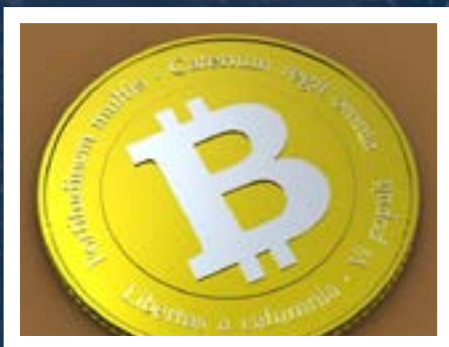
Figure 4: The top rows shows the alphabets that were seen by the subjects. The bottom shows the alphabets reconstructed from the fMRI brain activations.

Acknowledgements

The author gratefully acknowledge the support of the Brain-Gain Smart Mix Programme of the Netherlands Ministry of Economic Affairs and the Netherlands Ministry of Education, Culture and Science.

VOLGENDE KEER IN I/O VIVAT

- Bitcoins
- PostNL
- Steam (Early Access)



Advertentie

ASML