



## Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC ([www.nioc.nl](http://www.nioc.nl)) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website [www.nioc.nl](http://www.nioc.nl) ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2025, gehouden op donderdag 27 maart 2025 jl. en georganiseerd door Hogeschool Windesheim). Bij elkaar zo'n 1500 bijdragen!

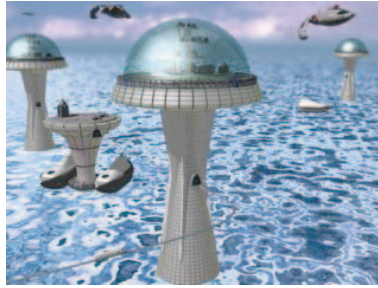
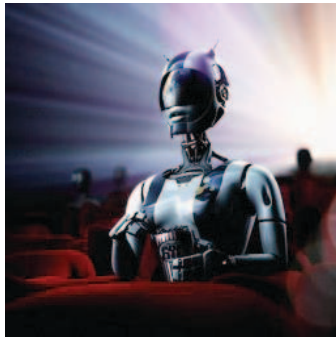
We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op 18 maart 2027 in Arnhem en wordt georganiseerd door HAN University of Applied Sciences.

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga [kennisbank@nioc.nl](mailto:kennisbank@nioc.nl).

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.



# Toekomst ICT

Ruud Smeulders, BrilliantBrains  
Renée Prins & Jan Dirk Schagen, HBO-i

4 april 2013



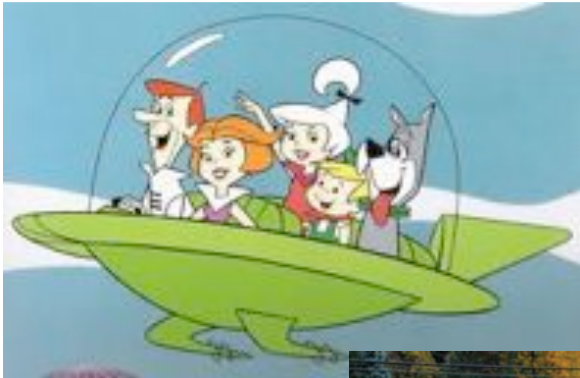
1

# de “oude” toekomst



2

maar er zijn nog niet veel vliegende auto's



3

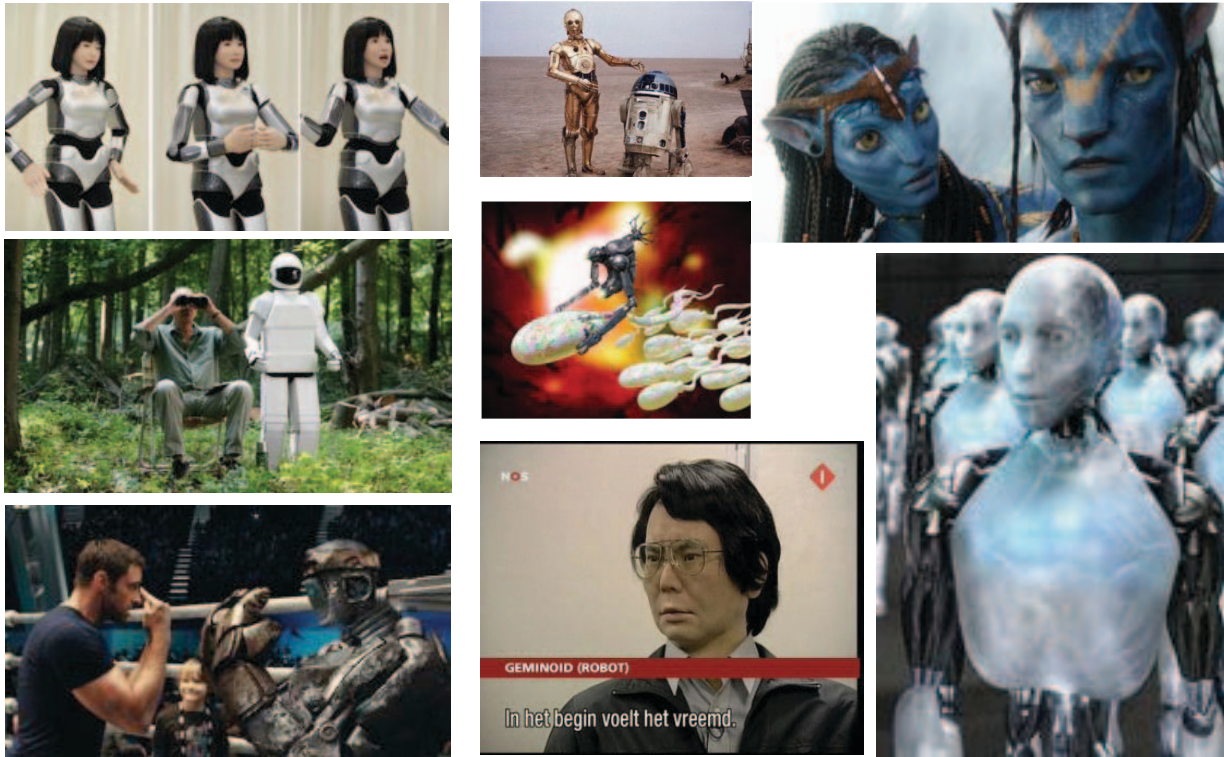
wel overvolle steden en files op de wegen



4



# met smart robots (slimmer dan de mens?)

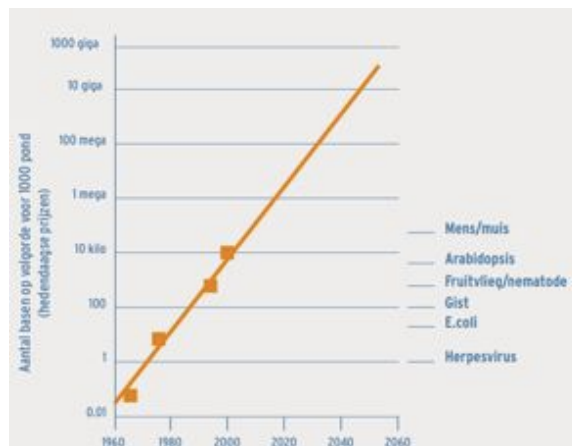


7

# ontwikkelingen gaan wel steeds sneller



- komt door de wet van Moore
- en de uitbreiding van die wet door Ray Kurzweil
- **Ook wetenschap en techniek ontwikkeld zich sneller**



**Figuur 12** De snelheid van vele ontwikkelingen in de wetenschap en technologie zijn een direct gevolg van de ontwikkeling van ICT. Hier een voorbeeld van het gentechnologie onderzoek gerelateerd aan de Wet van Moore [De Komende Vijftig Jaar, 2002]

# toekomst van ICT?

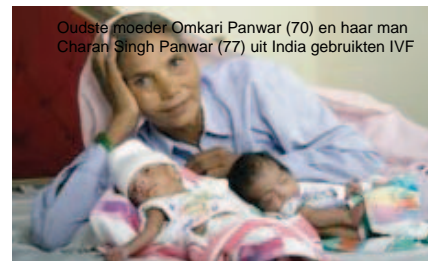


- Het is moeilijk om naar toekomst te kijken
- maar met trends krijg wel een goede 1ste indruk
- 2 trends als voorbeeld hoe die toekomst eruit kan zien
  - Vergrijzing
  - Big Data



9

# we worden gemiddeld steeds ouder en blijven langer fit

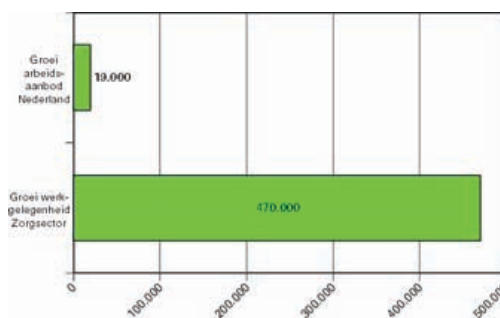
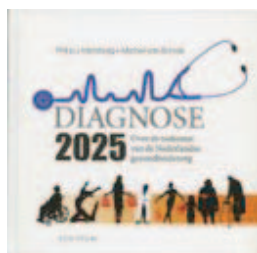


10



## daardoor dreigt arbeidstekort

- in ieder geval voor komende 5-20 jaar
- in ICT krijg je daardoor een steeds sterkere concurrentie uit emerging markets (India, Oost Europa)
- maar in de zorgsector? Hoe wordt het daar opgelost?



11



## met robots als vervanger?



12

# Door de mens zelf bionic te maken (2020) of met hulp nano technology (2050)



13

# of door 3d printing van vitale organen (>2020)



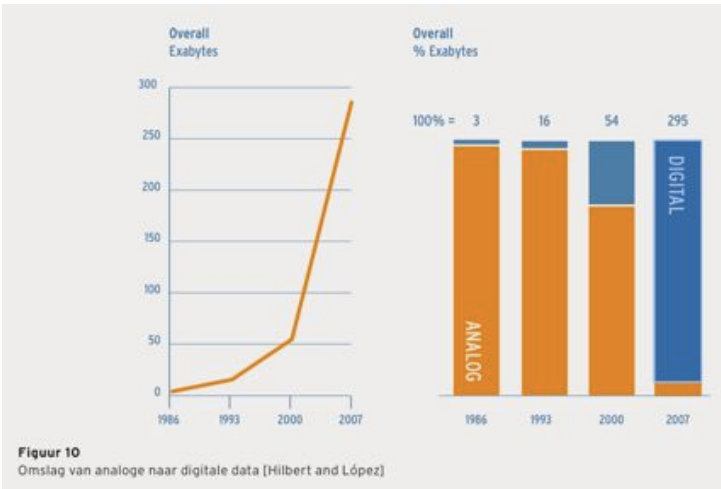
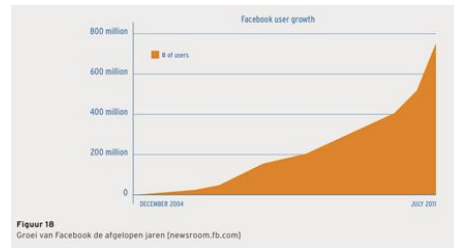
Antony Atala, TED2011

14

# ook steeds meer data



- trend naar big data
  - vooral door social media
  - en door trend “Internet of Things” (D2D)
- veel meer digitale data dan analoge data ooit



15

# door data van sensoren in (smart) homes



5



**Figuur 17**  
Evolutie van het web, m



## Diners uit de 3D-printer

**DOOR DENNIS WINK**  
Stel je eens voor dat je op een machine een gerecht 3D-printt en het apparaat creëert het voor je, net als de 'replacers' uit de sci-fi-serie Star Trek. Het lijkt sciencefiction, maar dat is het volgende voorwaarde Ludo Lamb niet. Sterker nog, al is een mening dat het grootste 3D foodprinting een grote doorbraak gaat maken in 2011.  
Bij het 'gourmet' 3D-printen hoort een machine die sterk lijkt op een normale printer. Ingevoerd met een stof aan waswater en een driedimensionaal ontwerp bestand. Dat kan dus bijvoorbeeld ook al met chocolade. „Op zich is het printen met voedsel niet nieuw“, legt Lamb uit. „Ingevoerd kan dat al met chocolade en glasvezel waswater je bijvoorbeeld een exacte foto op een taart kunt maken. Bij 3D food printing heb je niet als bij een gewone printer 'inkpatronen' die gevuld zijn met voedingsstoffen. En met die oefen wordt laag voor laag een ontwerp nage-



beleid. Philips is op dit moment bezig met de ontwikkeling van die technologie.“  
Het klinkt allemaal ontzettend futuristisch, maar een gereedschap zal afschaffen van zulk voedsel nog niet te even

eten. Voedsel kan op moleculaire niveau worden ontworpen tot een aantal basisingrediënten en die kan weer gebouwd worden in 3D food printers.“  
Veelal bedrijven en restaurants zullen in eerste instantie deze nieuwe manier van voedselbereiding als een applicatie. In Chicago is er bijvoorbeeld al een restaurant dat voedsel print van chefkook Ferran Adrià, die ook aan moleculaire gastronomie doet. „Het zal eerst een leuke gimmick zijn. We zien die jaar niet met een zelfgemaakte maaltijd op de bank“, legt Lamb. Toch denkt ze dat 3D food printing over een paar jaar vaak gebruikt gaat worden. „Overamelijk is te gebruiken en de resteraant. Maar als mensen ervan overtuigd zijn dat het gezond is, zien het aan. Als een gereedschap maaltijd deeltijd voedingsstoffen heeft als het, waarom zou je dat nog een heel schone? Maar de acceptatie zal moeilijk zijn. Denk ik. Het gaat naar vleesvervangers, de meeste mensen eten nog steeds lever gewoon vlees.“



# door straks vooral virtueel te reizen?



19

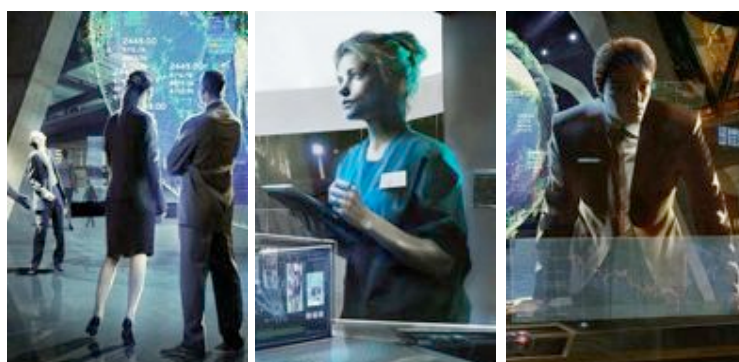
# maar welke beroepen passen daarbij?



- orgaan ontwikkelaar
- robot monteur
- food reconstructor
- virtuele reisagent
- cross data analyst
- techno fashion designer
- DNA sequencer
- financial computer translator



- (van website: <http://www.betamentality.nl/?pid=282&page=DE%20TOEKOMSTBEROEPEN>)

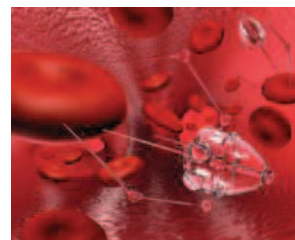
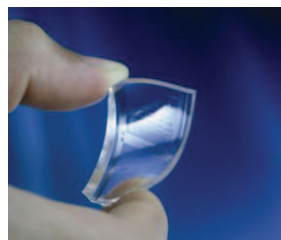


20

# welke beroepen nog meer?



- 3d printing expert
- robot programmeur
- augmented reality ontwerper
- virtuele wereld designer
- data visualisatie expert
- TST specialist
- Security expert
- embedded software programmeur sensoren
- domotica expert
- creatieve vaardigheden specialist
- smart grid ontwerper
- smart materials specialist
- designer semantic web applicaties
- ethicus robot intelligentie
- extended brain specialist
- smart home ontwerper



21

# voorbeeld: security expert



- door data explosie ook meer beveiliging nodig
- mafia richt zich steeds meer op digitale criminaliteit
- beveiliging steeds complexer
- mensen willen toch diensten gemakkelijk kunnen gebruiken

van 92 naar 82 miljoen euro

maar wel verschuiving eerst van skimmen naar phishing en nu naar malware

de Volkskrant

Nieuws Opinie Cultuur Opmerkelijk Video Service Webwinkel

rt(⊕) Nieuws

Home Buitenland Economie Sport Boulevard Opmerkelijk

Klanten meer bewust van gevaren

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Klanten meer bewust van gevaren

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

Fraude online bankieren daalt voor het eerst

22



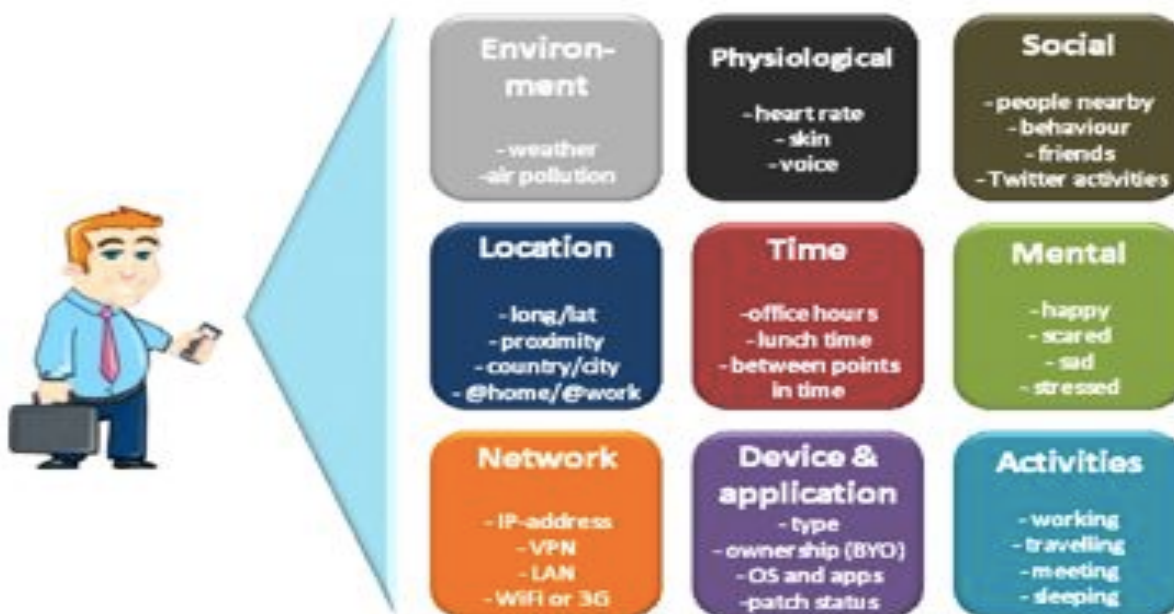
daardoor minder gebruik internetbankieren en webdiensten



**Figuur 16**  
Het achterwege laten van zaken via internet door zorgen over de veiligheid [CBS, 2011]

23

bijvoorbeeld specialist context gebruik

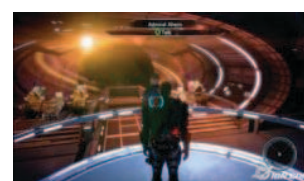


24

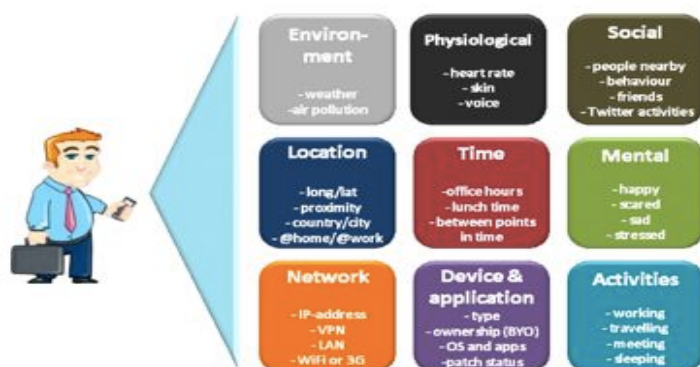


# wrap up

- ICT ontwikkelingen gaan steeds sneller
- de toepassing van ICT meer en meer verbonden met andere technologie en andere vakgebieden
- vele compleet nieuwe beroepen mogelijk
- de juiste opleiding en juiste skills van mensen volgen uit aantal mogelijke combinaties
- zo zal bijvoorbeeld context technologie en beveiliging nieuwe ICT uitdagingen geven



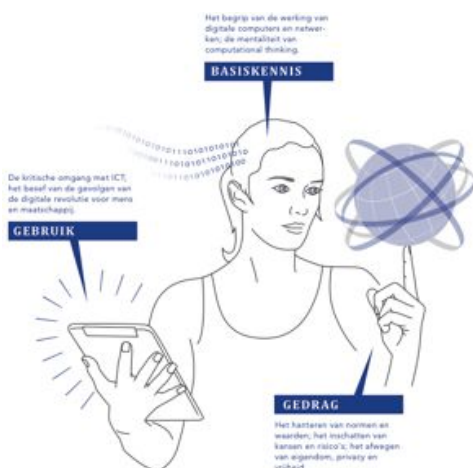
25



# Discussie



- welke opleiding en skills zijn dan nodig?



**BETA MENTALITY**  
JONGEREN WILLEN VOOR BETA EN TECHNIEK.

**HOME**  
**OVER HET MODEL**  
/ Concrete Bêatechnici  
/ Carrière Beta's  
/ Mensgerichte Generalisten  
/ Non Beta's

**DE SUCCESCASES**  
**HET JONGERENPANEL**  
**BÊTAWERELDEN**  
/ Water, Energie & Natuur  
/ Mobiliteit & Ruimte  
/ Science & Exploration  
/ Voeding & Vitaliteit  
/ Market & Money  
/ Mens & Medisch  
/ Lifestyle & Design

**DE BEROEPEN**  
**DE TOEKOMSTBEROEPEN**  
BIJ DE I&D

**De toekomst-beroepen**

**TOEKOMST IN BETA EN TECHNIEK**

Kiezen is niet makkelijk, zeker niet als je moet beslissen over zaken belangrijker als je toekomst. Er zijn ook zoveel richtingen, hoe is het dan toch mogelijk om de best passende studie of het meest geschikte beroep te kiezen? Met beta en techniek geef je een spannende draai aan je toekomst. Er zijn talloze richtingen en beroepen, van levensmedicijntechnologie tot software.

Verticaal Gardenings Architect  
Personal Environment Specialist  
Organisatiekwaliteits  
Weather Modification Manager  
Robotmenteer  
Panda Reconstructeur  
Virtueel Belegger  
Life Cycle Technoloog  
Gedragwetenschappelijke  
Cross-Data Analyst  
Technische Features Designer  
DNA-adviseur  
Financial Computing Translator

# welke opleiding & skills nodig?



- leiden we nu de mensen juist op?
- worden de beste toekomst gerichte vakken gedoceerd?
- wat voor vakken?
  - Informatie en communicatie wordt vak voor basiskennis in onderbouw (ipv informatica voor bovenbouw)
  - bijvoorbeeld programmeren in Scratch
- wat voor skills?
  - digitale geletterdheid
  - computational thinking (problemen oplossen met technieken uit informatica)
  - vakgebieden combineren



- Rekenen aan taal (profiel Cultuur & Maatschappij).
- Genetwerkte samenleving (profiel Economie & Maatschappij).
- robots in de zorg (profiel Natuur & Gezondheid).
- Programmeertalen (profiel Natuur & Techniek).