

Informatica. De jongste telg

Radboud University Nijmegen



Inhoud

- I. Informatica: ongeveer half zo oud als de faculteit
- II. Informatica als discipline
- III. Thema's en Principal Investigators

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.1/26



I. Informatica: ongeveer half zo oud

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.2/26



Halverwege het 50 jarige bestaan ...

- Studierichting informatica begonnen in 1981
- 1e hoogleraar (1977) & oprichter: Kees Koster



70s



80s

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.3/26

Eerste diploma uitreiking

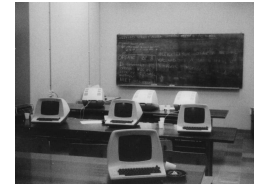


Getekend door *heel* informatica.

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.4/26

Focus in eerste jaren op:

- Opbouw infrastructuur: centrale PDP 11, Unix, eijesterminals, ...
- Graphics (later C&CZ club)
- Programmeeronderwijs (ALGOL 68, Elan)
- Programmeertalen, parseertechnieken, compilers, portabiliteit (overall Elan)



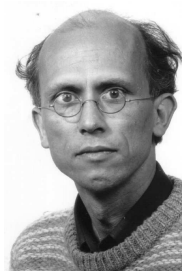
Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.5/26

Aanstelling nieuwe hoogleraren



Boute (1981)

machine architectuur



Barendregt (1986)

Grondslagen v/d Informatica

- Later oa. Vaandrager, Plasmeijer, vd Weide, Jacobs ...

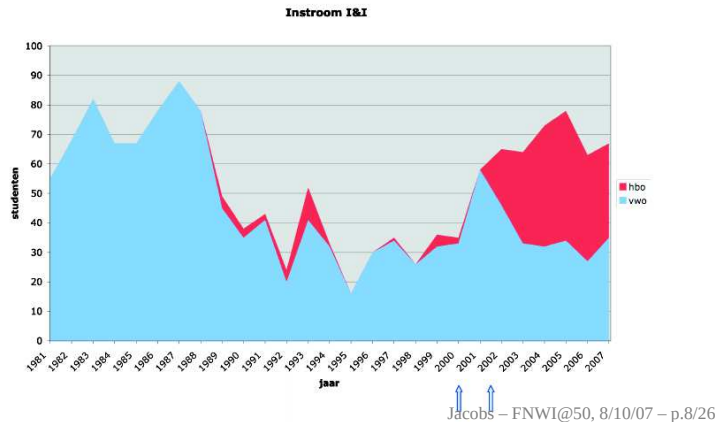
Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.6/26

Huidige instituut: > 100 mensen



Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.7/26

Instroomontwikkelingen



II. Informatica als discipline

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.9/26

Informatica binnen beta spectrum, I

- Jongste telg, “komt net kijken”
- Eigen aard niet altijd goed begrepen:
 - “Het is gewoon (numerieke) wiskunde”
 - “Het is een onderdeel van elektrotechniek” (dwz. van natuurkunde)
 - “Dat doe je er toch zelf bij, zonodig”
- Verankering/erkenning eigen traditie gaande (beroepsgroepen, publicatiekanalen, positionering, vertegenwoordiging in KNAW, ...)

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.10/26

Informatica binnen beta spectrum, II

- **Natuurkunde** bestudeert levenloze natuur
 - Nadruk op *wetmatig* gedrag
 - Techniek: mechanisering tbv. verlichting handarbeid
- **Biologie** bestudeert levende natuur
 - Nadruk op “*spontaan*” gedrag

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.11/26



Informatica binnen beta spectrum, III

- **Informatica** bestudeert *geconstrueerd* gedrag (“virtuele natuur”)
 - Gedrag van computersystemen
 - Algoritmisch bepaald
 - In interactie met de omgeving
 - Discrete complexiteit
(veel gevallen, geen differentiaalvergelijking)

Techniek: automatisering tbv. verlichting van hoofdarbeid



Interdisciplinariteit

- Bestaan dankzij informatica:
 - Genomics (analyse micro array data)
 - Taal & spraak technologie
 - Simulaties (bijv. fractals)
- Onderscheid in andere vakgebieden
 - Steun van informatica: *Rechtsinformatica*
 - Studie van informatica: *Informaticarecht*
- Iedere discipline is diepgaand veranderd door informatica



Studie van geconstrueerd gedrag

- **Constructie** Hoe realiseer je zulk gedrag: modellen en executeerbare (formele) talen
 - **Eigenschappen** van gedrag
 - Gewenst: functionaliteit, performance etc. Logische / statistische analyse van modellen
 - Ongewenst: security
Vereist ook model van *attacker*
- Bij grote complexiteit analyse via testen of simuleren



Grote impact

- Slimme algoritmes, datastructuren, zoekmethoden etc. essentieel in:
 - Internet
 - Zoekmachines als Google
 - Besturingssystemen als Windows / Linux
 - GSMs, MP3-spelers etc
- En uiteindelijk in **Globalisering** en andere ingrijpende ontwikkelingen.
- **Maar ook:** veel eigen wetenschappelijke resultaten

III. Thema's en Principal Investigators

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.16/26

Heroriëntatie in 2007

- Onderzoek van ICIS in drie **thema's**
 1. Model Based System Development
 2. Intelligent Systems
 3. Digital Security

(2)+(3) volgens landelijke agenda "NOAG-ICT"
- Nieuwe rol: **Principal Investigator** (PI)
 - Verantwoordelijk voor thema onderzoek
 - Drie-jaarlijkse interne sollicitatie

PIs al elders op RU; ICIS eerste binnen FNWI

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.17/26

Thema: Model Based Syst. Dev.

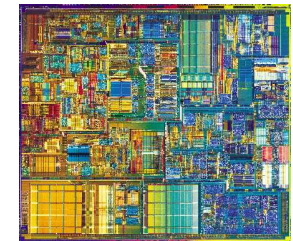
- Modellen als abstracties van systemen
- In informatica zijn modellen:
 - machine-leesbaar & -analyseerbaar
 - vaak grafisch (transities tussen toestanden)
- Modellen worden gebruikt voor:
 - formuleren van requirements
 - automatisch genereren van programma's
 - validatie (testen, verificatie & diagnose)
- Doel: gewenste systeem, zonder fouten

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.18/26

Software meest complexe artifact ooit



Tussen 10^{69} en 10^{81}
atomen in universum



10 MB geheugen
> $10^{20.000.000}$ toestanden

Software is niet continu: wijziging van 1 bit in programma kan leiden tot volstrekt ander gedrag

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.19/26

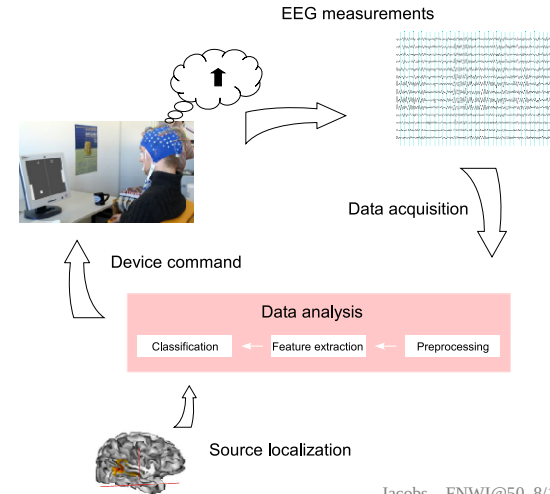
Thema: Intelligent Systems

Op twee samenhangende manieren:

- systemen zijn zelf intelligent
 - Artificial Intelligence: leren & redeneren
 - probabilistische & benaderings-technieken
 - kansmodel & parameterwaarden uit data
- systemen ondersteunen onze intelligentie
 - Focus: computer-ondersteund redeneren
 - Logische methoden / deductief

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.20/26

Voorbeeld: Brain pong schematics



Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.21/26

Thema: Digital Security

- *Regulating access to digital assets*
- Twee grote onderzoekslijnen
 - Software security
 - Identity centric security
- Lijnen komen samen in chipkaarten werk: beveiligd persoonsgebonden chipje
- Hoge maatschappelijke relevantie/impact & multidisciplinaire samenwerking
 - Mn. met juristen (cybercrime / privacy)

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.22/26

Kaarten & stemmen



Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.23/26

Principal Investigators (PIs)

- Beste onderzoekers; zware eisen (publicaties, PhDs, financiering, status)
- Leiden thema's via eigen PI-groepen
- Taken: 60% OZ, 30% OW, 10% Bestuur
- Structurele dynamiek: iedere 3 jaar nieuwe sollicitatieronde
- Impliciet: OZ-loopbaan, met aangepaste taken voor ex-PIs.
- Afdelingshoofden blijven hiërarchische leiders, maar niet voor onderzoek

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.24/26

Conclusies

- Sterke ICIS orientatie op kwaliteit van onderzoek, met herkenbare thema's
- Beta discipline over geconstrueerd gedrag
- ... met verankering in algemene universiteit:
 - *Intelligent Systems* met neuro science
 - *Digital Security* met rechten
 - *Model-B. Syst. Dev.* met management wetenschappen (in opbouw).

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.26/26

Huidige Principal Investigators



Frits Vaandrager



Tom Heskes



Bart Jacobs



Peter Lucas



Herman Geuvers



Bert Kappen
(affiliated, vanuit IfN)

Jacobs – FNWI@50, 8/10/07 – p.25/26