

MC → CWI

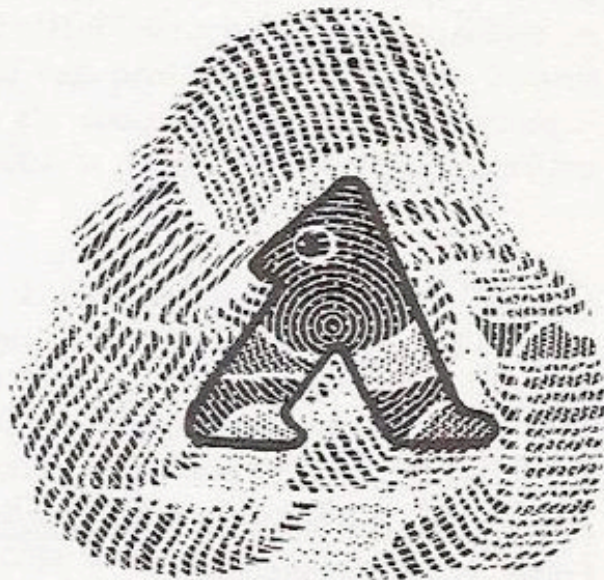
Jan Willem Klop
CWI II VU

12 december 2006



Zij mogen uiteraard daarbij de
zuivere wiskunde niet
verwaarloozen

G. Alberts
F. van der Blij
J. Nuis
redactie



CWI Tracts 1987

- Is CWI in some way related to the Mathematisch Centrum?
- Some recollections about the history of the Mathematisch Centrum



Jan Kok
MCMLXIX



Prehistorie

Algebra van acties en communicaties

Onderzoek op het CWI: een impressie

Onderzoek : sport, kunst, en toepassingen



1946

MC

Nieuwe Kerkstraat



1951 Aad van Wijngaarden



1957 Loes Kaarsemaker

Rekenen op een blaadje is niet meer voldoende

Sociale Raad: werk blijft toenemen

Gisteravond vond de jaarvergadering van de Sociale Raad plaats. „Een mogelijkheid tot onderling contact tussen de vertegenwoordigers van instellingen voor maatschappelijk werk, van uiteenlopende aard”, volgens de heer W. Schrikker in zijn openingswoord.

In het afgelopen jaar jubileerde de U.V.O.M., een dochter-instelling, waarin de instellingen die zorg dragen voor de ongehuwde moeder en haar kind samengebundeld zijn. Er werd een gemeentelijke commissie voor Bejaardenzorg ingesteld, als gevolg van een door een studiecommissie uit de Sociale Raad uitgebracht rapport. Er werd hulp verleend aan degenen, die waterochade leden bij de wolkbreuk in Augustus van het vorig jaar.

De secretaris, dr. H. F. Cloeck gaf een overzicht van het maatschappelijk werk in Amsterdam. De werkzaamheden van het bureau breiden zich gestaag uit. De heer Krauweel, directeur van het Medisch Consultatiebureau voor Alcoholisme sprak over nieuwe denkbeelden inzake de

Mathematisch Centrum doet het ingewikkelder

(Van een onzer verslaggevers)

Vroeger was het voldoende als we onze sommen op een kladblaadje uitrekenden, maar daar redden we het in de huidige maatschappij niet meer mee. Tegenwoordig hebben we voor onze berekeningen instituten nodig met machines waarmee slechts hele knappe wis- en natuurkundigen en statistici kunnen omspringen.

In Amsterdam hebben we een dergelijk instituut, het Mathematisch Centrum, Tweede Boerhaavestraat 43. Sinds 1918 is het al in werking, maar morgen wordt het pas officieel geopend. In aanwezigheid van minister Rutten, burgemeester d'Ally en een reeks hoogleraren die bij de werkzaamheden er van betrokken zijn.

Een dergelijk instituut is niet zo maar een aardigheidje van een paar wetenschapsmensen, het is een harde noodzaak.

Voor allerlei technische problemen, voor polderdrooglegging, bruggenbouw, luchtvaarttechnische problemen is het niet meer mogelijk te volstaan met „gewone” berekeningen. Dikwijls moeten er geheel nieuwe

naar nieuwe rekenmethoden ingezien. De oorlogsproblemen waren veelal zo ingewikkeld en daarbij zo urgent, dat de hulp van wiskundigen moest worden ingeroepen.

Toen verzezen de instituten. Het Mathematisch Centrum is in zoverre uniek, dat het zich niet alleen met rekenkundige, statistische en praktisch wiskundige problemen bezig-

Gezinspolitiek der K.V.P.

(Vervolg van pagina 1)

het voorstel aanwezig en bij de stemming verdwenen.

Maar de kern-akelligheid van het gescheiden optreden van katholieken in de politiek ligt, ook met het oog op de „beginsekwesties”, elders. Wij laten daar, dat dikwijls met wat groot gemak aan dissidente zijden een kwestie wordt bestempeld als niet te maken te hebben met een zedelijk beginsel. Maar waarop wij wel en uitdrukkelijk willen wijzen, is dit: dat men door dissidentisme afbreuk doet aan de kracht der katholieke politiek, de kracht die zij óók nodig heeft, en vaak broodnodig heeft, om tot gelding te brengen wat naar haar mening in het algemeen belang behoort te worden verwezenlijkt. Wanneer de katholieken, zoals nu, verdeeld zijn in twee en dertig (K.V.P.) en drie (P.v.d.A.) en één (Weiter), dan levert dit voor een zaak; waarin zij het op zichzelf eens zouden zijn, minder kracht op dan wanneer die zes en dertig een homogene groep vorinden. Want de politiek wordt niet bedreven per wetsvoorstel, maar zij vormt een geheel. En het gaat erom, in dat geheel te komen tot de beste en verste doorvoering van onze beginselen. Het is niet al eeuert bij de Kabinets-

Nuttig instituut



Wanneer het gros van de Amsterdammers onbekend is met doel en werkwijze van het Mathematisch Centrum, waarvan minister Rutten vandaag de nieuwe behuizing aan de Boerhaavestraat gaat openen, dan mag hen daarvoor geen verwijt treffen. Een mathematisch centrum is een instituut, dat de beoefening van de wiskunde en het wiskundig onderzoek, zowel zuiver als toegepast, bevordert. Zo'n instelling spreekt de gemiddelde man niet aan en het is met dit wetenschappelijk instituut als met zoveel andere: het concrete resultaat van studie en onderzoek manifesteert zich pas later in duizend-en-een gemakken des levens, waarbij men niet meer denkt aan de oorsprong van dat alles: de tekentafel, het experiment, de wiskunde.

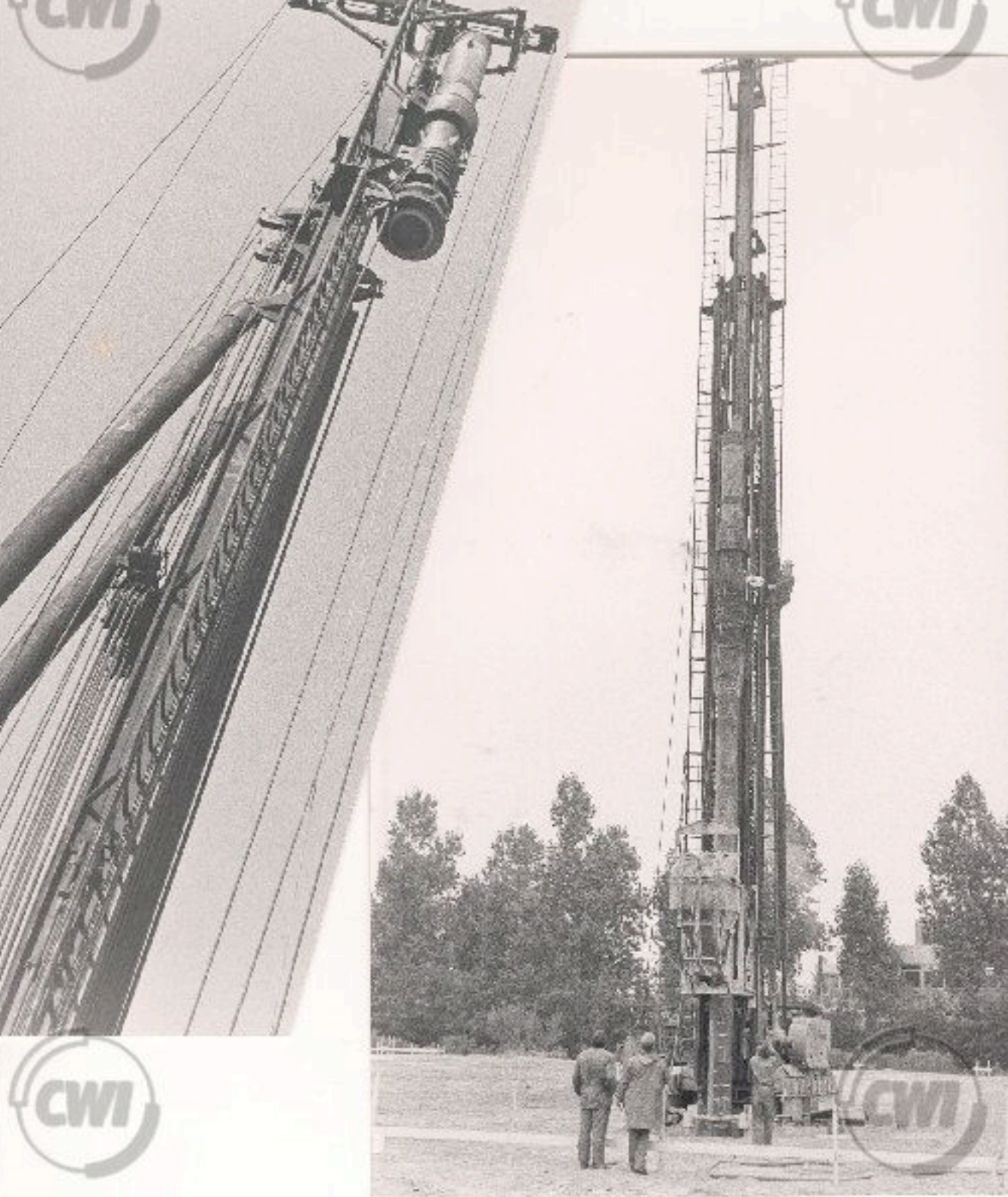
De taak van het Mathematisch Centrum is opvoedend, raadgevend en ontdekkend. In zijn tweede doelstelling is het maatschappelijk gesproken op zijn best omdat toegepaste wiskunde feitelijk overal te pas komt. Zelfs de moderne medische wetenschap maakt gebruik van de methodiek van het rekenkundig centrum; zo knobelen de wiskundigen bijvoorbeeld de dieetphases uit voor de ziekenhuizen op het gebied van bepaalde kinderziekten. Het Nationaal Luchtvaartlaboratorium is een instituut, dat in verband met de aerodynamica zeer nauw samen met het Mathematisch Centrum



1958 MC 2de Boerhaavestraat



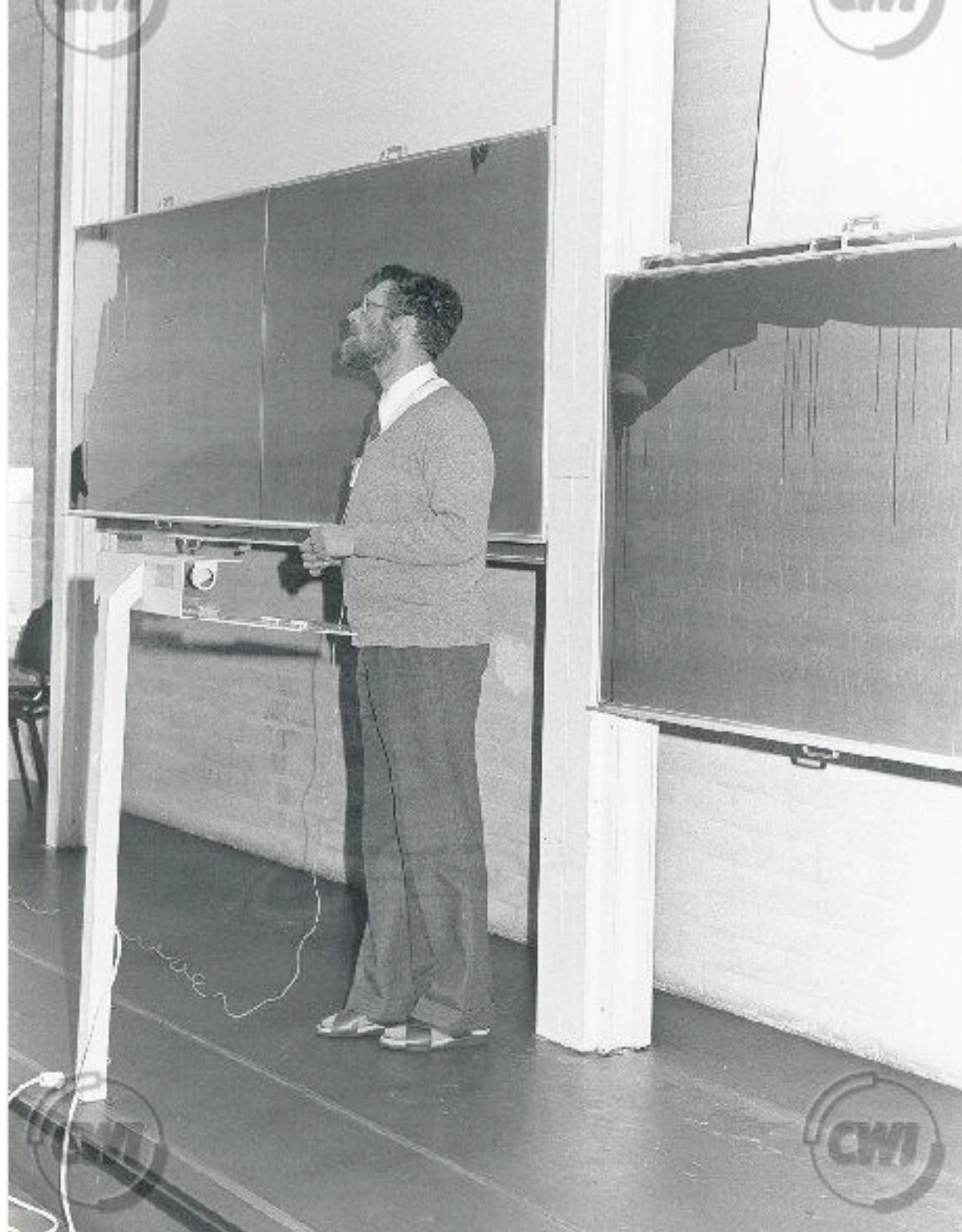
1975



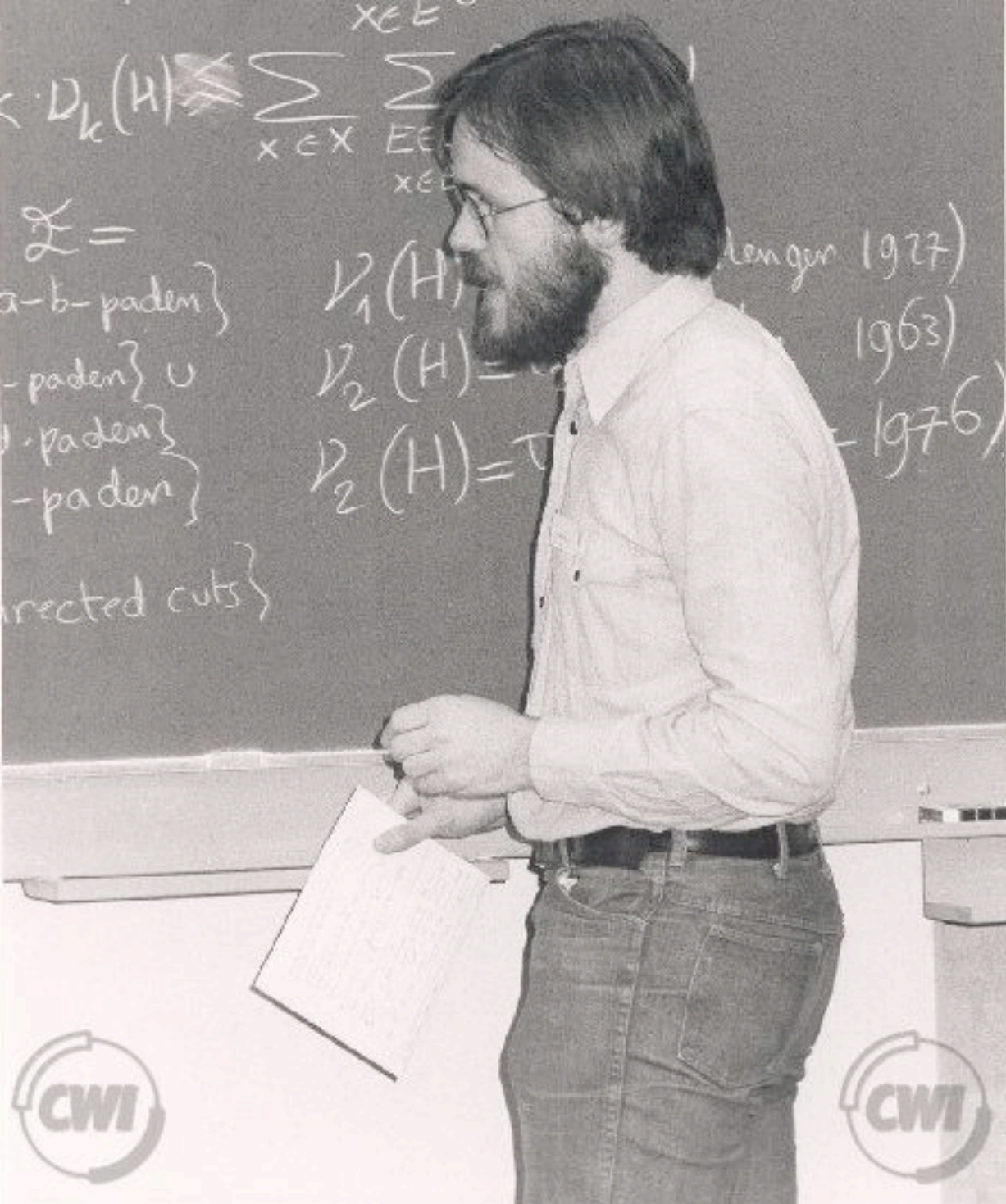
1977
21 september 14.00



1978
huismeester
Piet de Groot



1978
14de NWC
Edsger Dijkstra



1978
14de NWC
Lex Schrijver



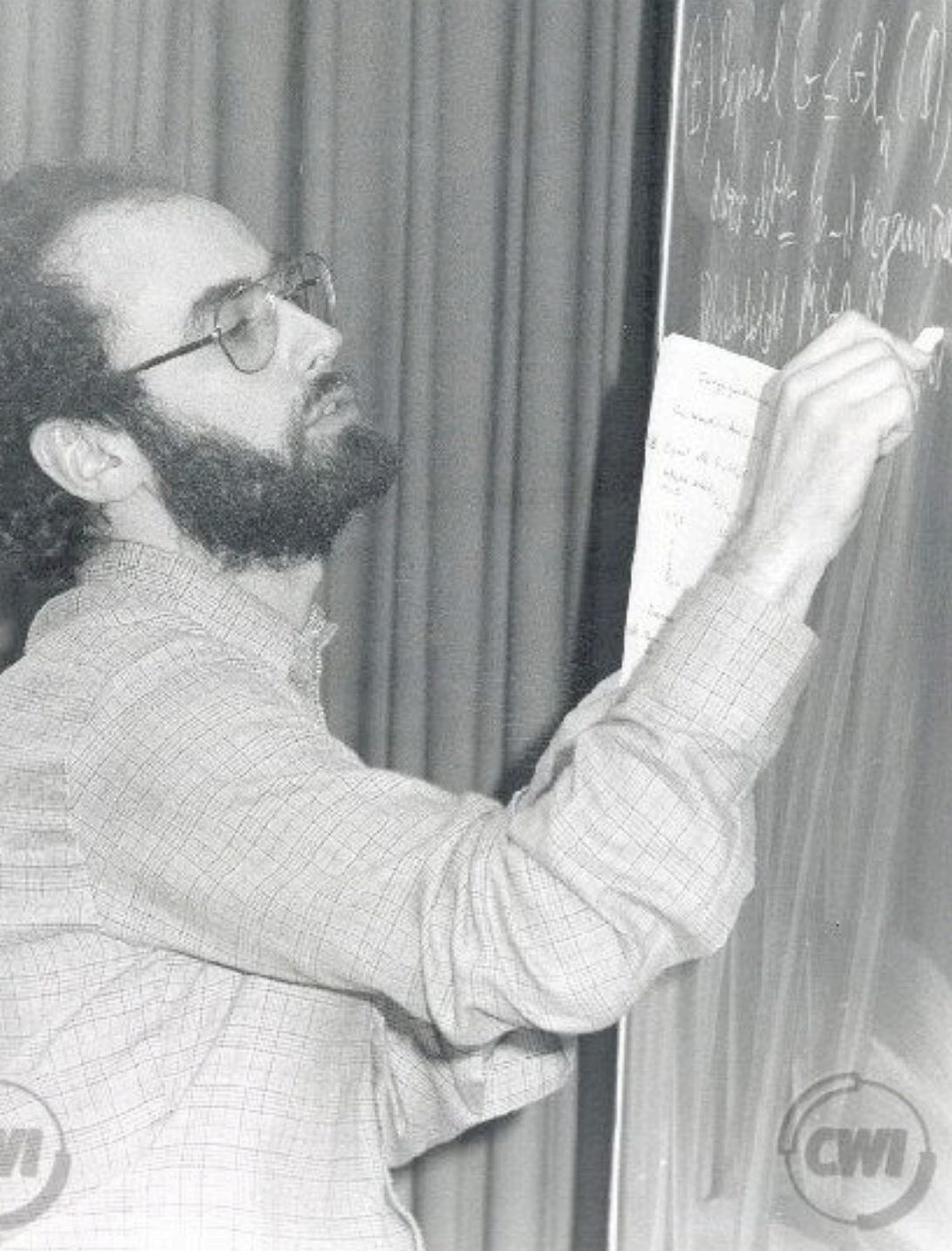
1978
14de NWC
Jacques Bus



1978
14de NWC
Paul Vitányi



1978
14de NWC
Henk Goeman



1978
14de NWC
Arjeh Cohen



1978
14de NWC
Herman te Riele



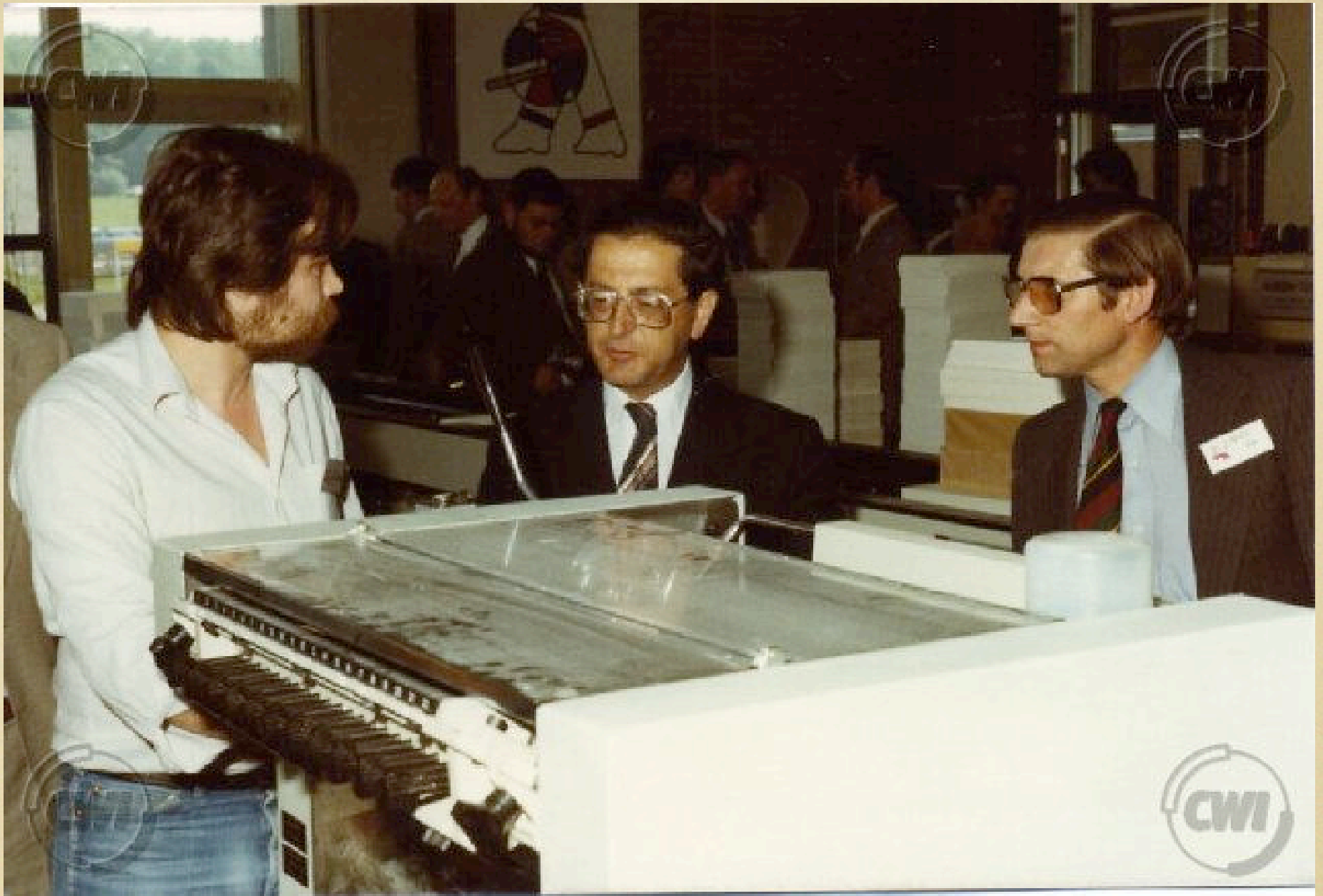
1978
14de NWC
Reind van der Riet



1978



1980



1981

Jan Schipper, minister Pais, Jan Nuis



Occasion:
Opening SMC

Location:
Amsterdam, CWI

Date:
1981

Description:

V.l.n.r. F.J.M. Barning (adjunct-directeur SMC), J. Nuis (Directeur beheerszaken SMC), J.J. Seidel (curator SMC), A. van Wijngaarden (adviseur SMC), minister A. Pais, P.C. Baayen (wetenschappelijk directeur SMC).



1981
Ruud Heerenveen



1984
Arjen Lenstra

Prehistorie

Algebra van acties en communicaties

Onderzoek op het CWI: een impressie

Onderzoek : sport, kunst, en toepassingen

1980 founding fathers: Hoare, Milner

1980 de Bakker: concurrency, via metrische topologie

1982-1990 procesalgebra ACP: Bergstra, Baeten, Klop
o.l.v. Bergstra

1990-2005 uitbouw en toepassingen:
Vaandrager, van Glabbeek, Groote, Fokkink,
Rutten, Kok,...

60-70 promoties in Nederland

*Wat heb ik nou aan
algebra nu ik voor de
keuze sta*

Loeki Knol 1977

Een al even duidelijke typering van algebra komt naar voren in het een aantal jaren geleden populaire liedje "Algebra"² met de regels:

"Wat heb ik nou aan algebra
nu ik voor de keuze sta".

De keuze betrof een liefdesprobleem. Uit



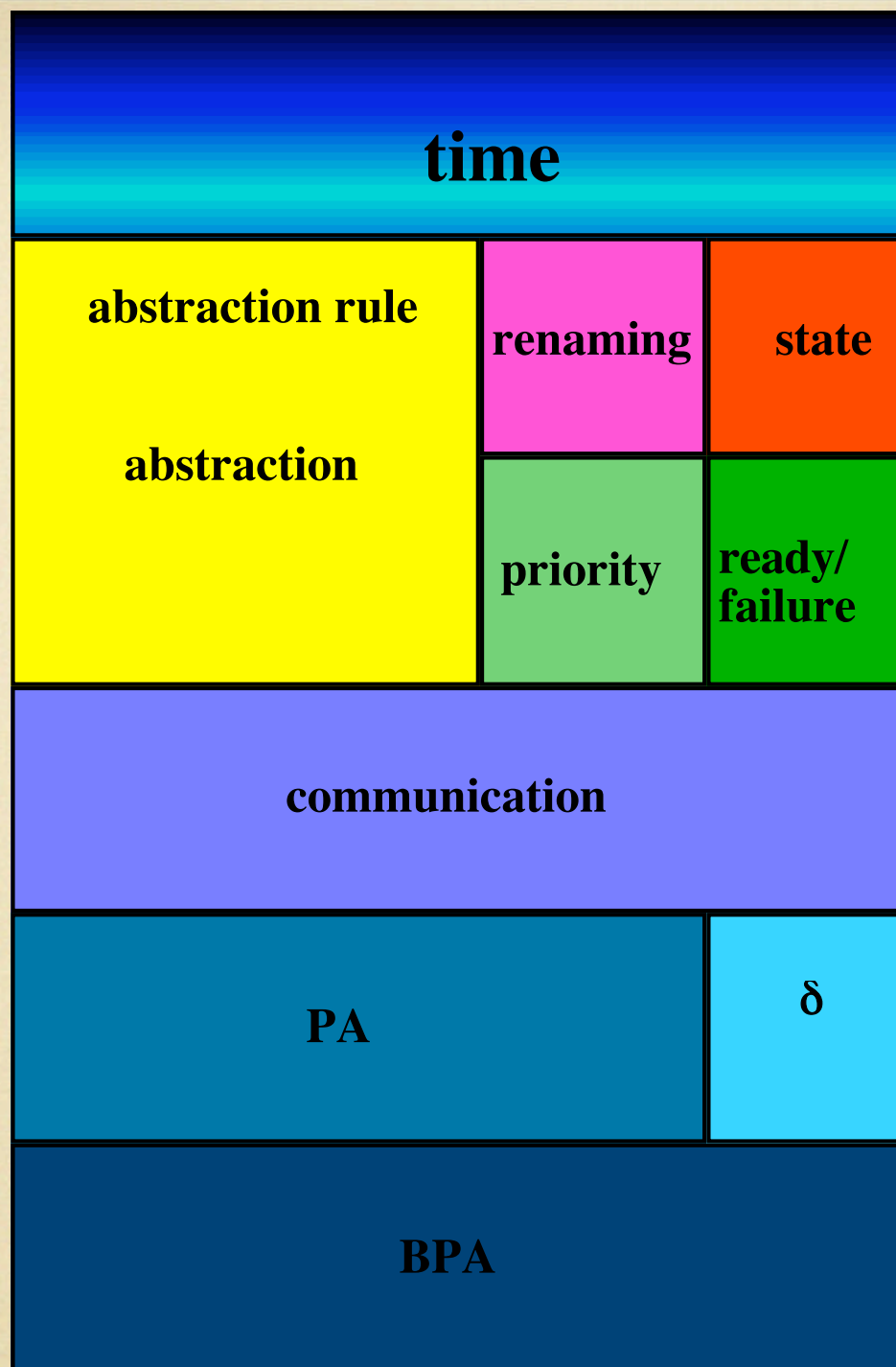
Arjeh Cohen 1993

De tweede betekenis van algebra

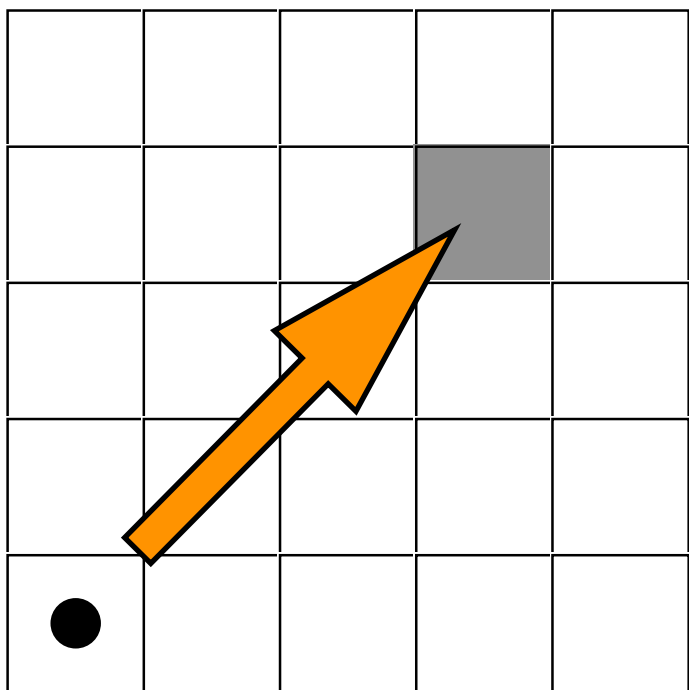
Maar eerst wil ik de tweede betekenis van algebra bespreken.

Zoals al opgemerkt, komen de manipulatierregels voor symbolische uitdrukkingen vaak af van wetten die voor bepaalde operaties gelden. Denk hierbij aan haakjes uitwerken (distributiviteit) of het verwisselen van volgorde (commutativiteit). De wetten waaraan operaties als optellen, vermenigvuldigen, aftrekken en delen in verschillende contexten voldoen, worden als uitgangspunt genomen voor geaxiomatiseerde theorieën. Een natuurlijk vervolg is de studie en classificatie van systemen die aan dergelijke axiomastelsels voldoen. Vanzelfsprekend is de algebraïcus niet zomaar in axiomatische systemen geïnteresseerd, maar in stelsels die in de praktijk vaak voorkomen.

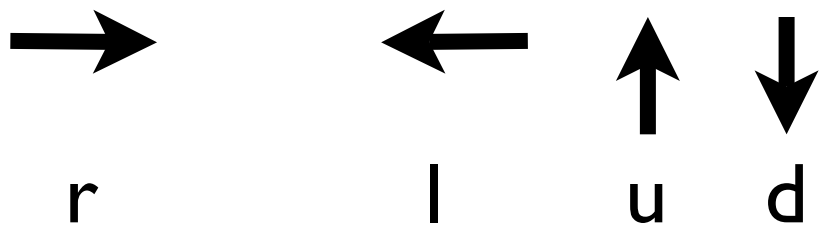
Algebra of Communicating Processes



verplaats de stip naar het grijze veld
met de 4 elementaire acties r, l, u, d



Figuur 1.1



$$r^3u^3$$

$$(ur)^3$$

$$r^3u^3 + (ur)^3$$

$$r(r^2u^3 + u^3r^2) + u^3r^3$$

operatoren + en .

later: merge $r^3 \parallel u^3$

BPA

Basis Proces Algebra

$$x + y = y + x$$

$$(x + y) + z = x + (y + z)$$

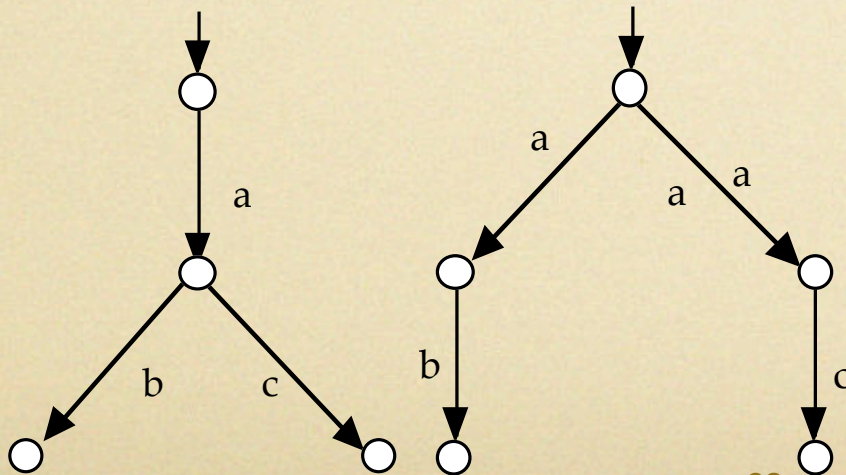
$$x + x = x$$

$$(x + y)z = xz + yz$$

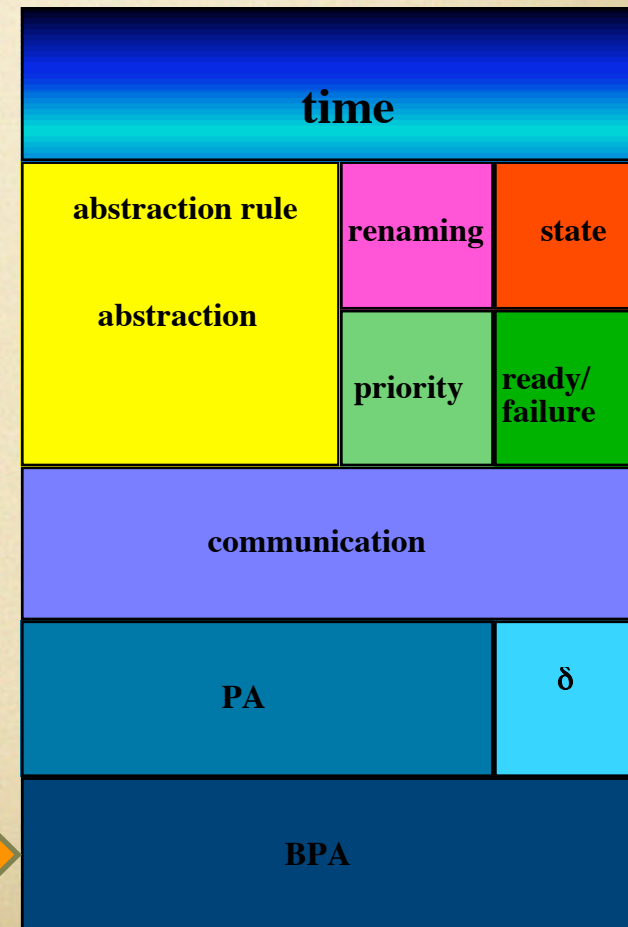
$$(xy)z = x(yz)$$

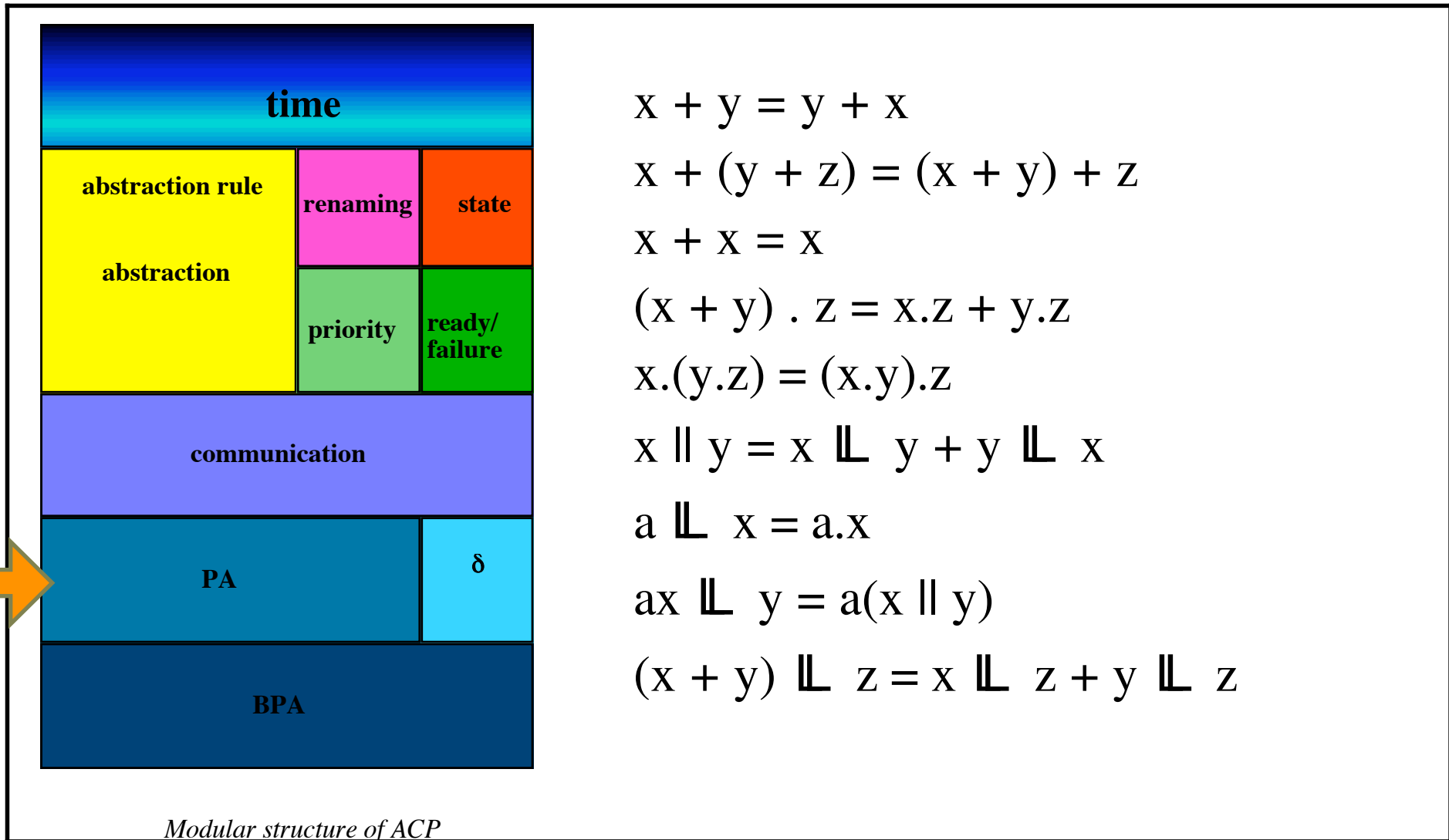
Niet

$$z.(x + y) = z.x + z.y$$



32

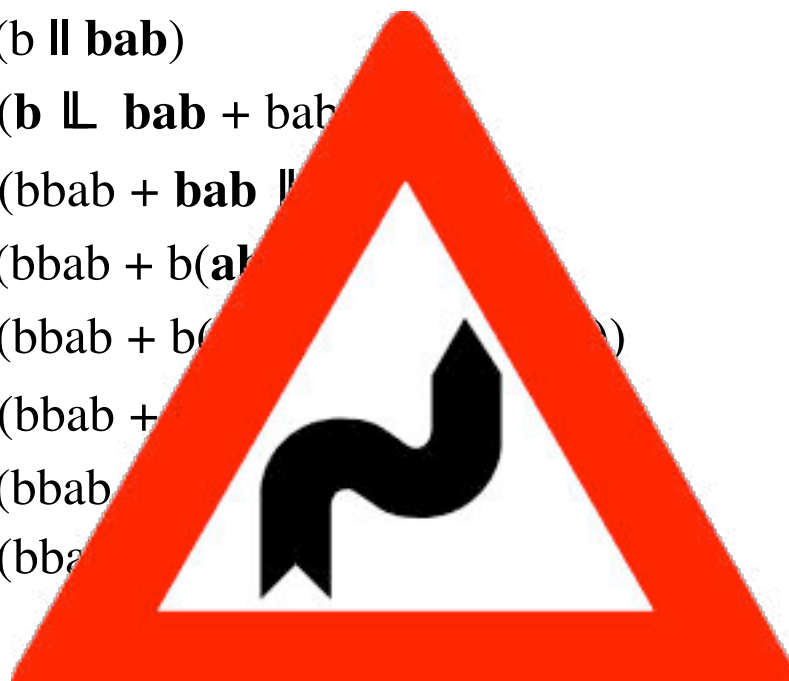


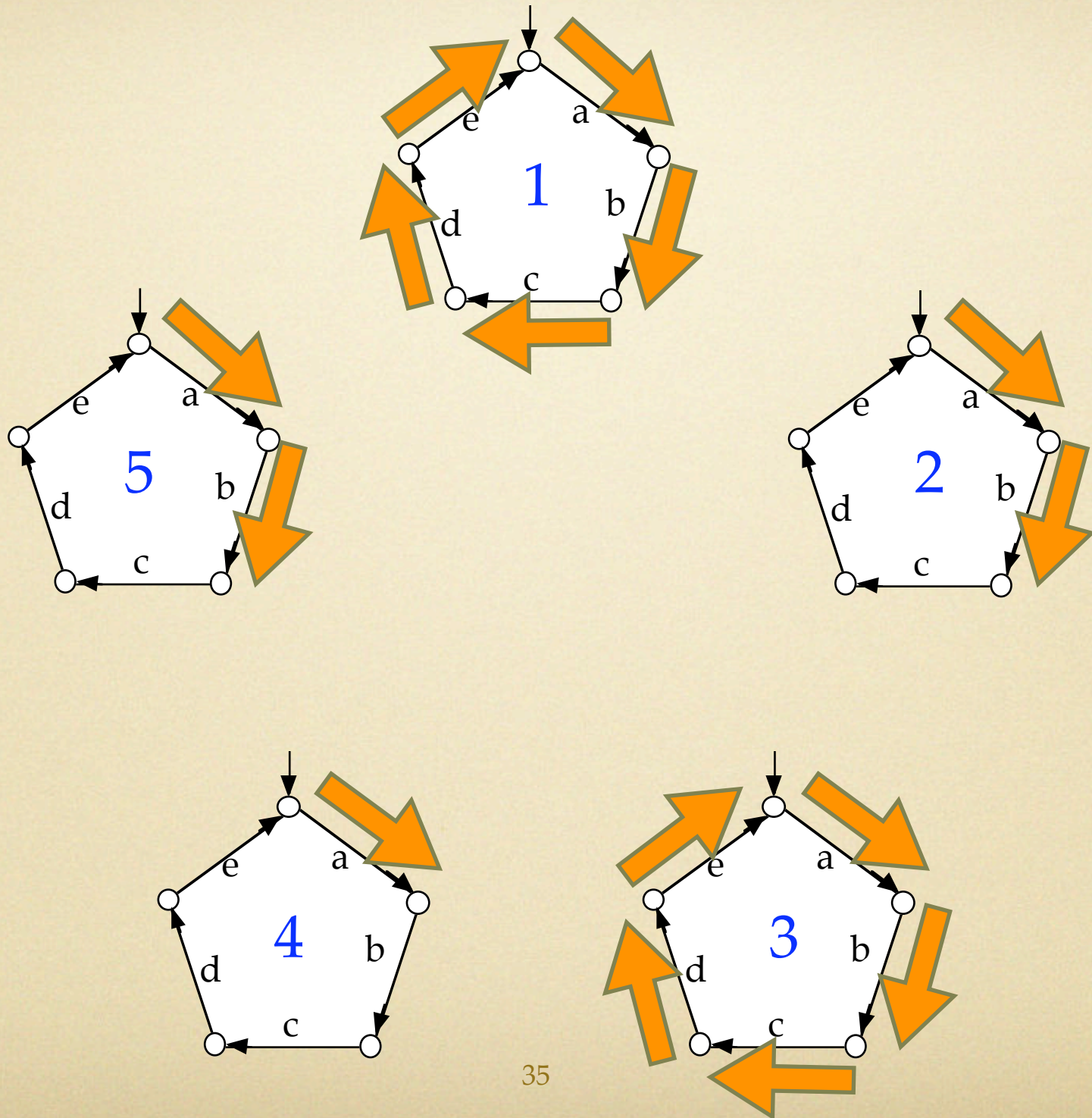


De hulp-operator 'left merge' is nodig om de merge operator eindelijk te axiomatiseren.

bab ∥ ab

$$\begin{aligned} &= \mathbf{bab} \sqcup \mathbf{ab} + \mathbf{ab} \sqcup \mathbf{bab} \\ &= \mathbf{b(ab \parallel ab)} + \mathbf{ab} \sqcup \mathbf{bab} \\ &= \mathbf{b(ab \sqcup ab + ab \sqcup ab)} + \mathbf{ab} \sqcup \mathbf{bab} \\ &= \mathbf{b(ab \sqcup ab)} + \mathbf{ab} \sqcup \mathbf{bab} \\ &= \mathbf{b(a(b \parallel ab))} + \mathbf{ab} \sqcup \mathbf{bab} \\ &= \mathbf{b(a(b \sqcup ab + ab \sqcup b))} + \mathbf{ab} \sqcup \mathbf{bab} \\ &= \mathbf{b(a(bab + ab \sqcup b))} + \mathbf{ab} \sqcup \mathbf{bab} \\ &= \mathbf{b(a(bab + a(b \parallel b)))} + \mathbf{ab} \sqcup \mathbf{bab} \\ &= \mathbf{b(a(bab + a(b \sqcup b + b \sqcup b)))} + \mathbf{ab} \sqcup \mathbf{bab} \\ &= \mathbf{b(a(bab + a(b \sqcup b)))} + \mathbf{ab} \sqcup \mathbf{bab} \\ &= \mathbf{b(a(bab + abb))} + \mathbf{ab} \sqcup \mathbf{bab} \\ &= \mathbf{b(a(bab + abb))} + \mathbf{a(b \parallel bab)} \\ &= \mathbf{b(a(bab + abb))} + \mathbf{a(b \sqcup bab + bab)} \\ &= \mathbf{b(a(bab + abb))} + \mathbf{a(bbab + bab \parallel)} \\ &= \mathbf{b(a(bab + abb))} + \mathbf{a(bbab + b(ab))} \\ &= \mathbf{b(a(bab + abb))} + \mathbf{a(bbab + b(ab \parallel))} \\ &= \mathbf{b(a(bab + abb))} + \mathbf{a(bbab + b(ab \sqcup))} \\ &= \mathbf{b(a(bab + abb))} + \mathbf{a(bbab + b(ab \sqcup))} \\ &= \mathbf{b(a(bab + abb))} + \mathbf{a(bbab + b(ab \sqcup))} \\ &= \mathbf{b(a(bab + abb))} + \mathbf{a(bbab + b(ab \sqcup))} \\ &= \mathbf{b(a(bab + abb))} + \mathbf{a(bbab + b(ab \sqcup))} \\ &= \mathbf{b(a(bab + abb))} + \mathbf{a(bbab + b(ab \sqcup))} \end{aligned}$$

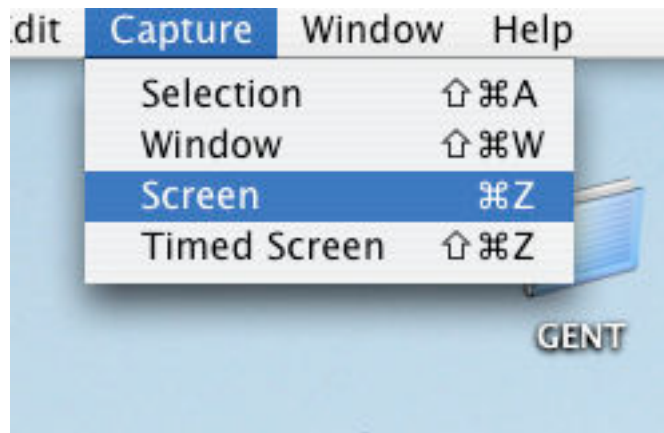




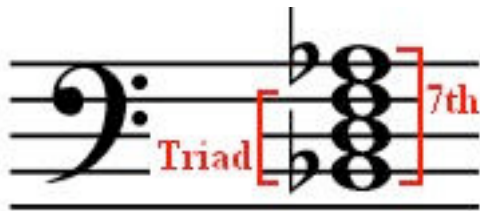
communicatie acties in het dagelijks leven



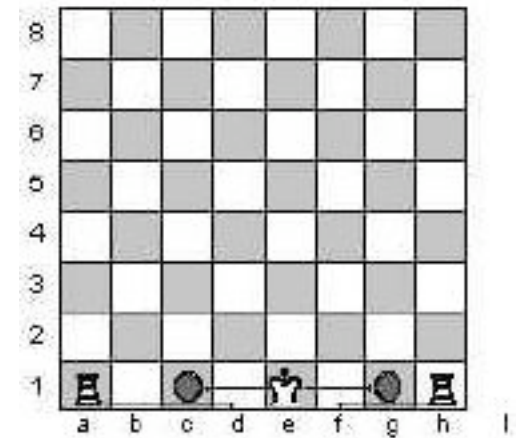
binair



ternair



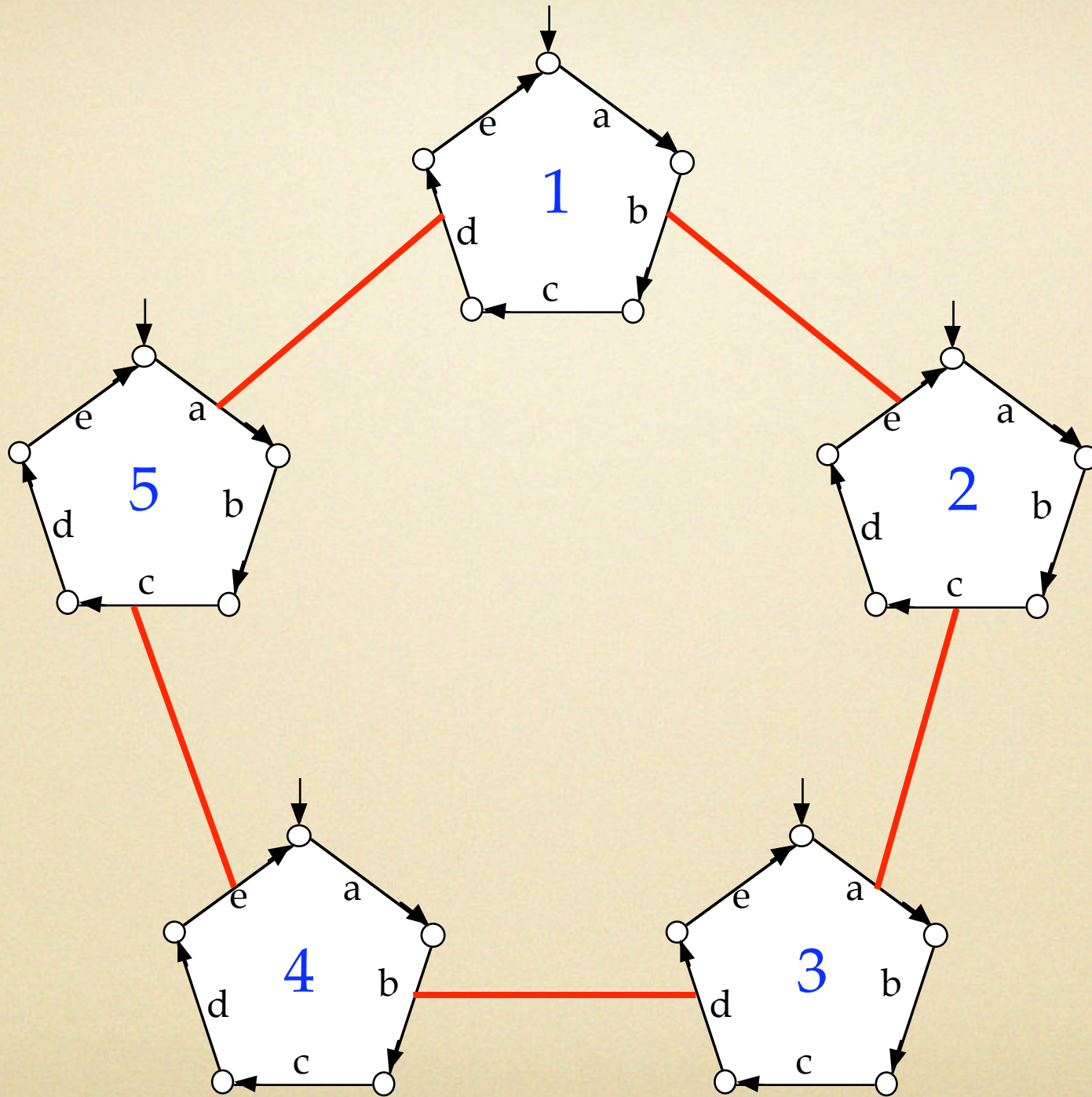
viertallig

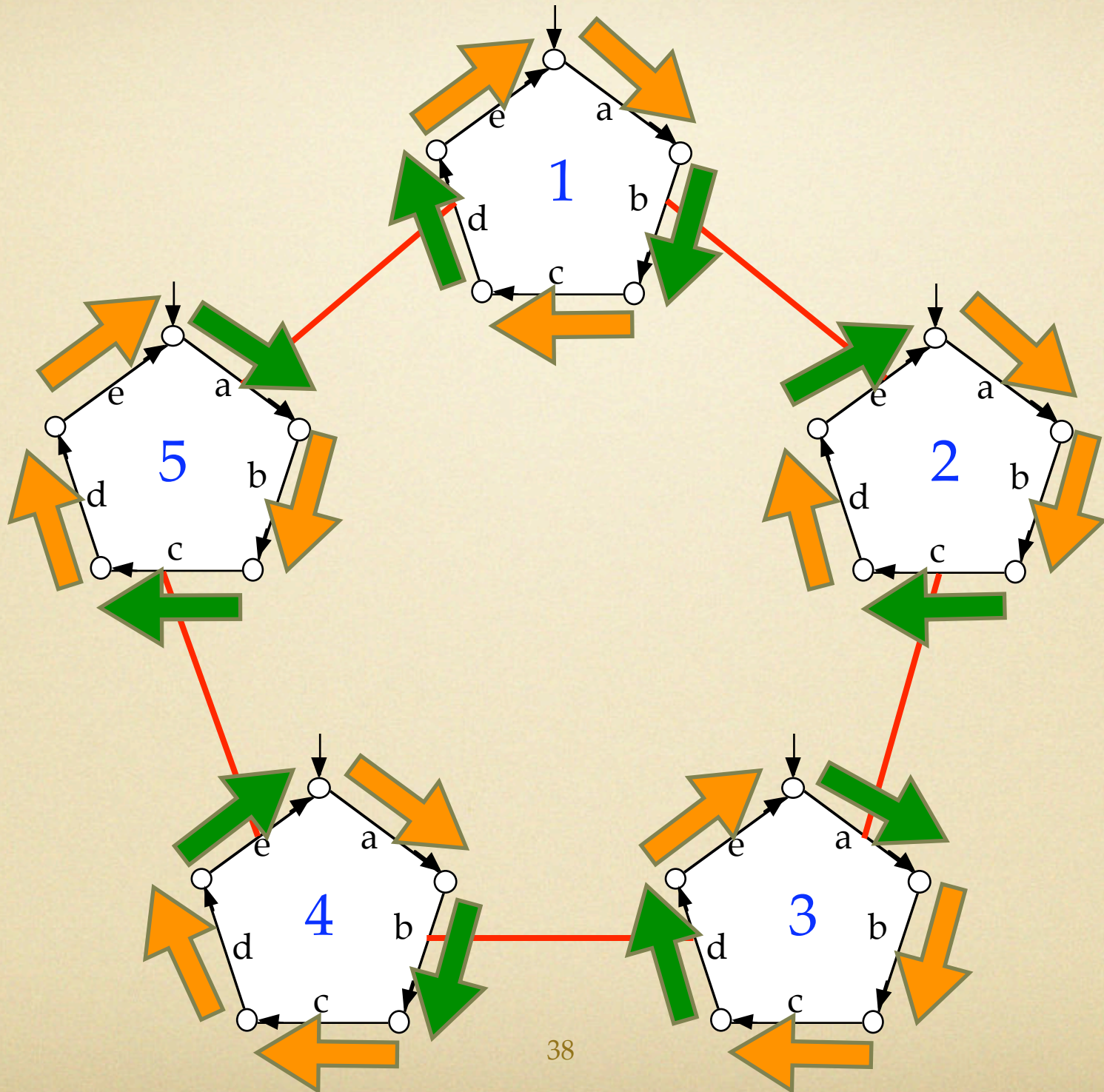


binair

algebraïsch:

$$a \mid b = c$$





Filename: **klop1.fsm**

FSM Input
Number of Nodes: 1080
Number of Edges: 3510
Number of Params: 5
Startnode:

Currently Selected
Clusters: 0
Total Nodes: 0

Common Params: Correlation

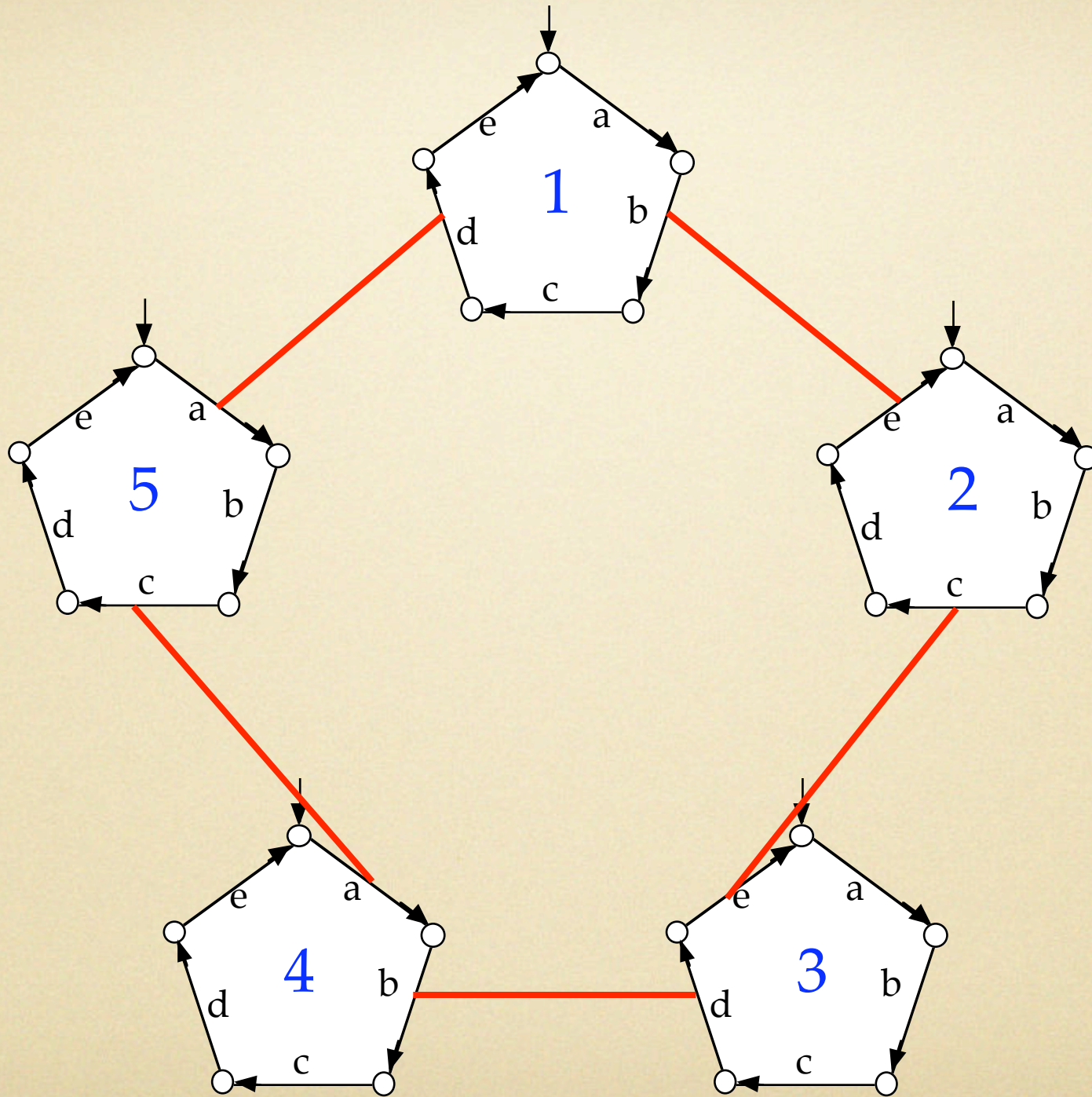
Currently Marked
Nothing

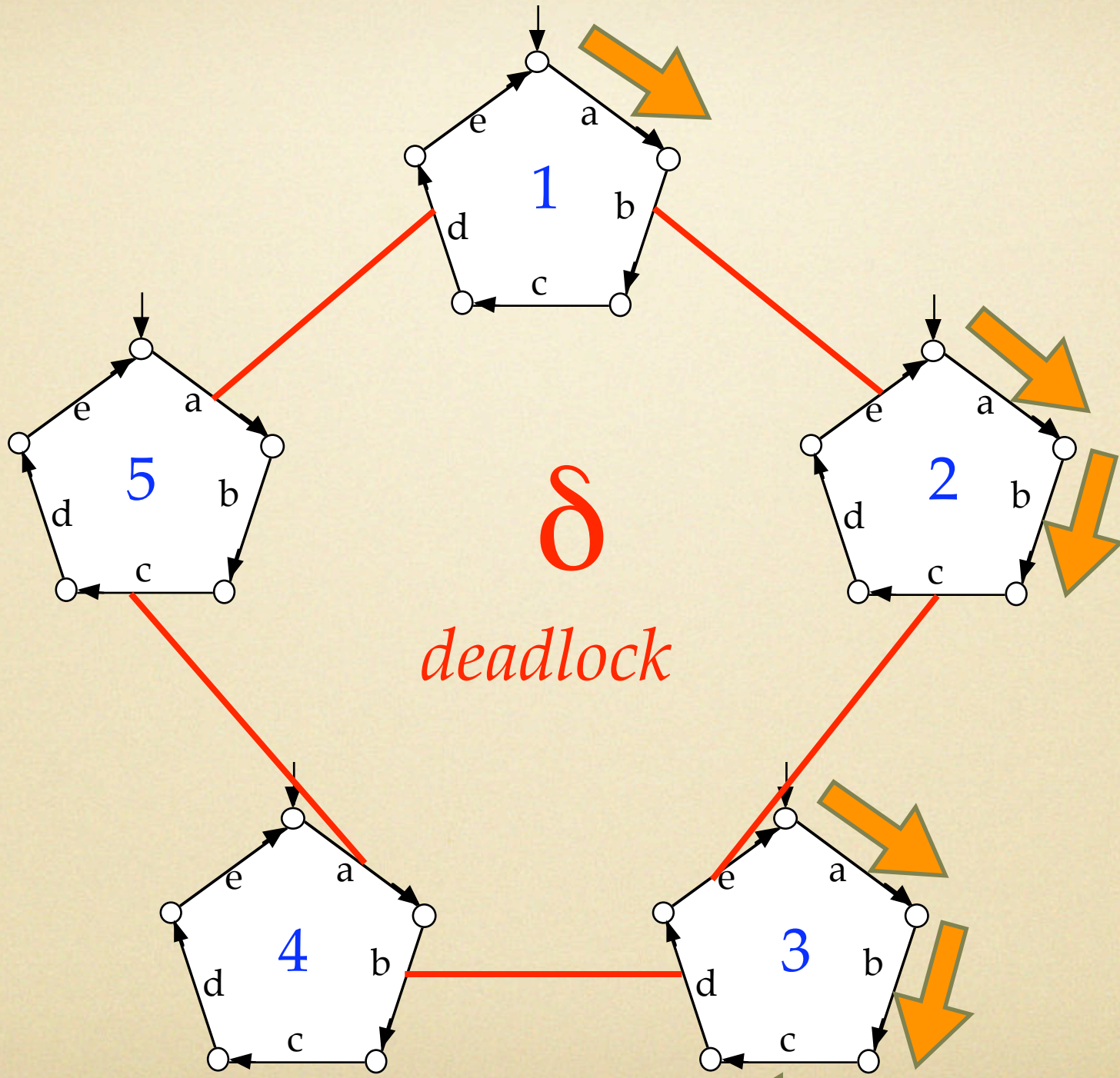
Color clusters on:
 Depth in tree
 Number of marked nodes
 Number of marked edges
 Probability
 Fan out

Structuring
Rank style:

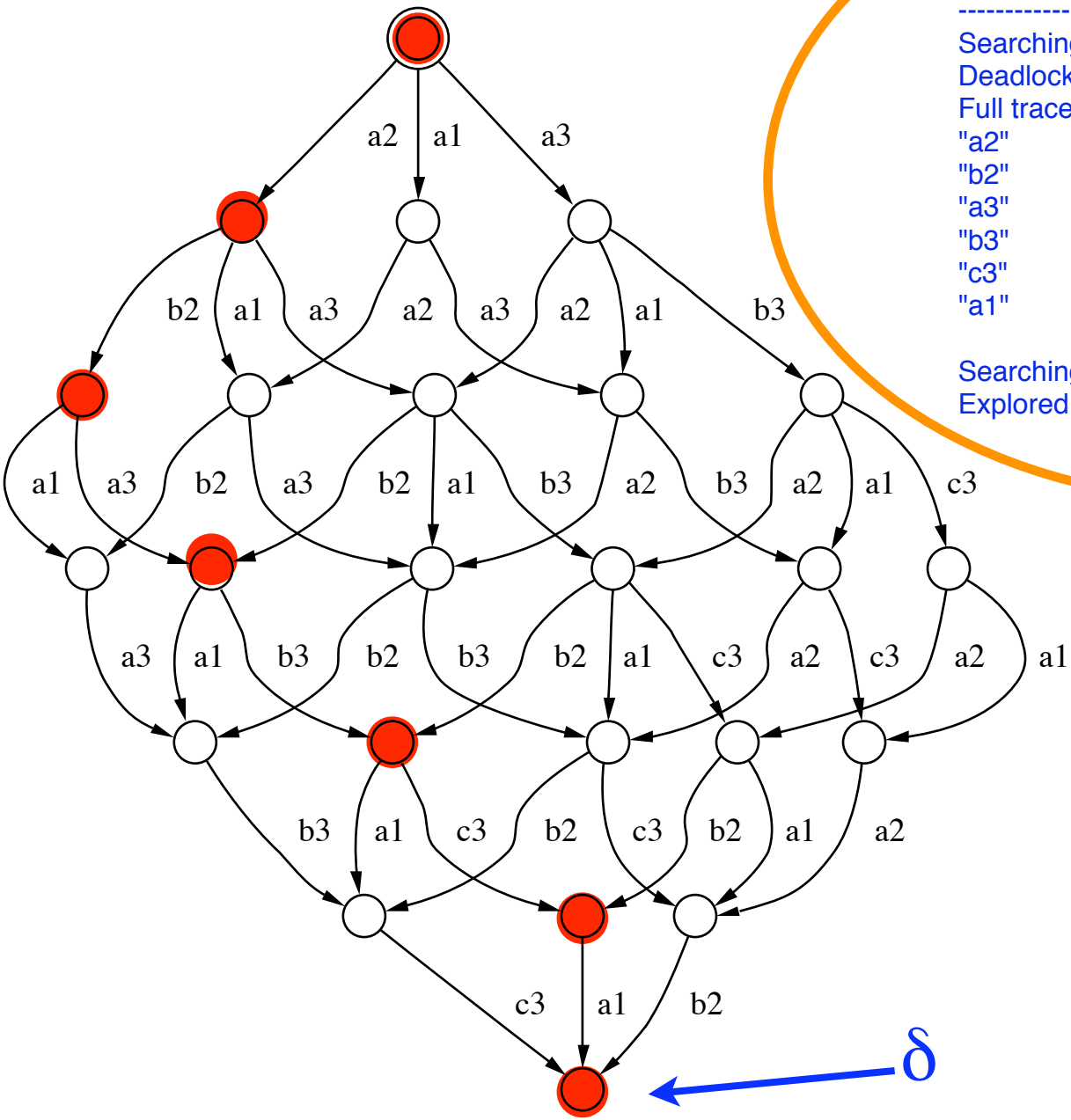


Positioning nodes, this might take a while...





$(a_1 \parallel a_2.b_2 \parallel a_3.b_3.c_3). \delta$



Er is een trace naar een deadlock, volgens het tool:

Searching deadlocks
 Deadlock is encountered.
 Full trace is written in "klop2.trc/0". Trace of actions:
 "a2"
 "b2"
 "a3"
 "b3"
 "c3"
 "a1"

Searching for deadlock has been finished.
 Explored 24 states and generated 46 transitions

From: Jan Friso Groote <jfg@win.tue.nl>

- (A1) $x + y = y + x$
- (A2) $x + (y + z) = (x + y) + z$
- (A3) $x + x = x$
- (A4) $(x + y) . z = x.z + y.z$
- (A5) $x.(y.z) = (x.y).z$

basic process algebra

- (A6) $x + \delta = x$
- (A7) $\delta.x = \delta$

deadlock

- (C1) $alb = \gamma(a, b)$ if $\gamma(a, b)$
defined, else δ
- (C2) $(alb)lc = al(blc)$
- (C3) $\delta la = \delta$

communication on atoms

$$(CM1) x \parallel y = x \ll y + y \ll x + xly$$

$$(CM2) a \ll x = a.x$$

$$(CM3) ax \ll y = a(x \parallel y)$$

$$(CM4) (x + y) \ll z = x \ll z + y \ll z$$

$$(CM5) axlb = (alb)x$$

$$(CM6) albx = (alb)x$$

$$(CM7) axlby = (alb)(x \parallel y)$$

$$(CM8) (x + y)lz = xlz + ylz$$

$$(CM9) xl(y + z) = xly + xlz$$

communication merge

- (D1) $\partial_H(a) = a$ if $a \notin H$
- (D2) $\partial_H(a) = \delta$ if $a \in H$
- (D3) $\partial_H(x + y) = \partial_H(x) + \partial_H(y)$
- (D4) $\partial_H(x . y) = \partial_H(x) . \partial_H(y)$

encapsulation operator

ACP

Prehistorie

Algebra van acties en communicaties

Onderzoek op het CWI: een impressie

Onderzoek : sport, kunst, en toepassingen



1985 Josi Foe, Tobias Baanders



1987

CWI directeuren, toekomstig en in functie



1989
Jan Bergstra
BMACP



$$P \cong \{p_0\} \cup \mathcal{P}(A \times P)$$

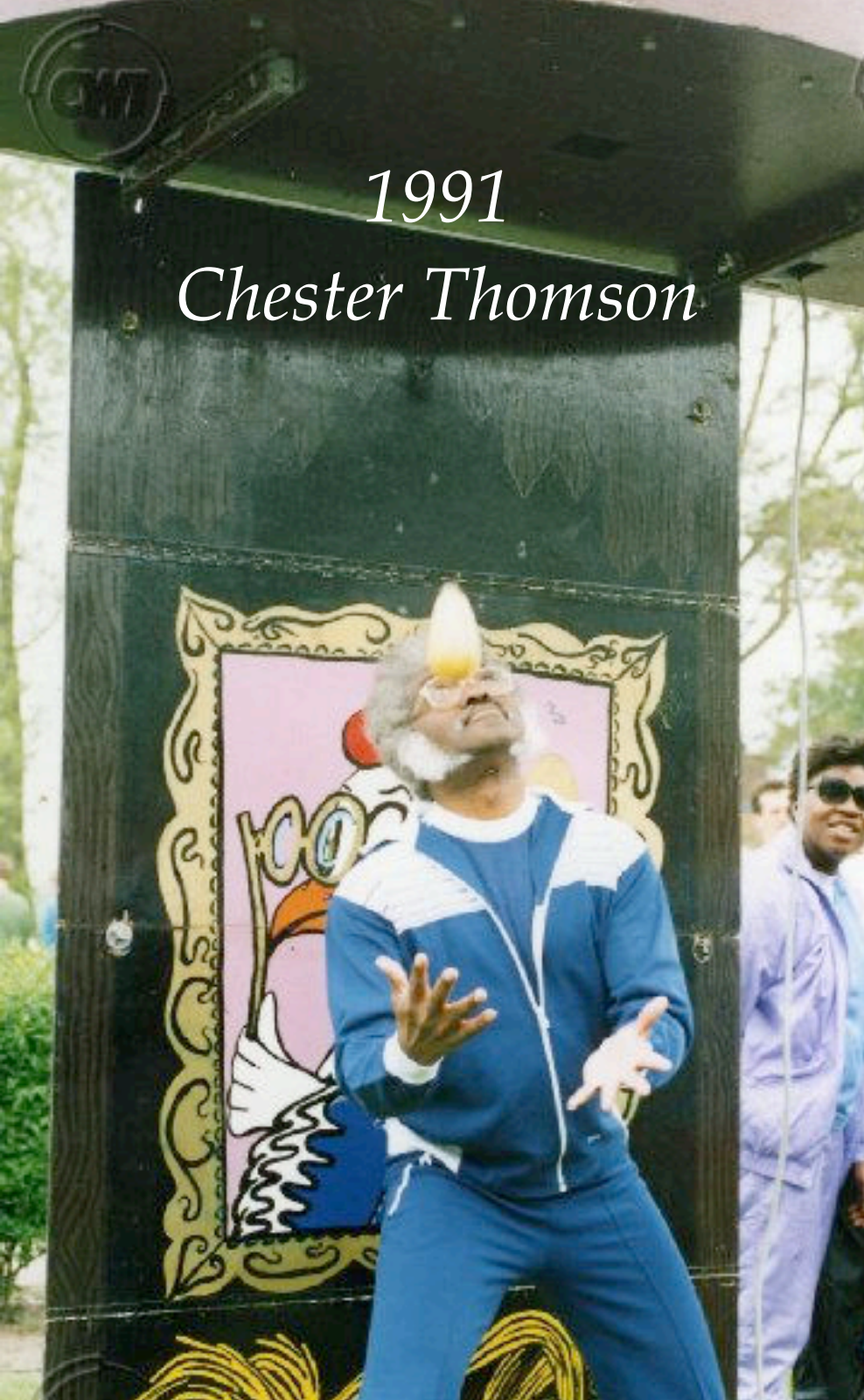
1989

Jaco de Bakker



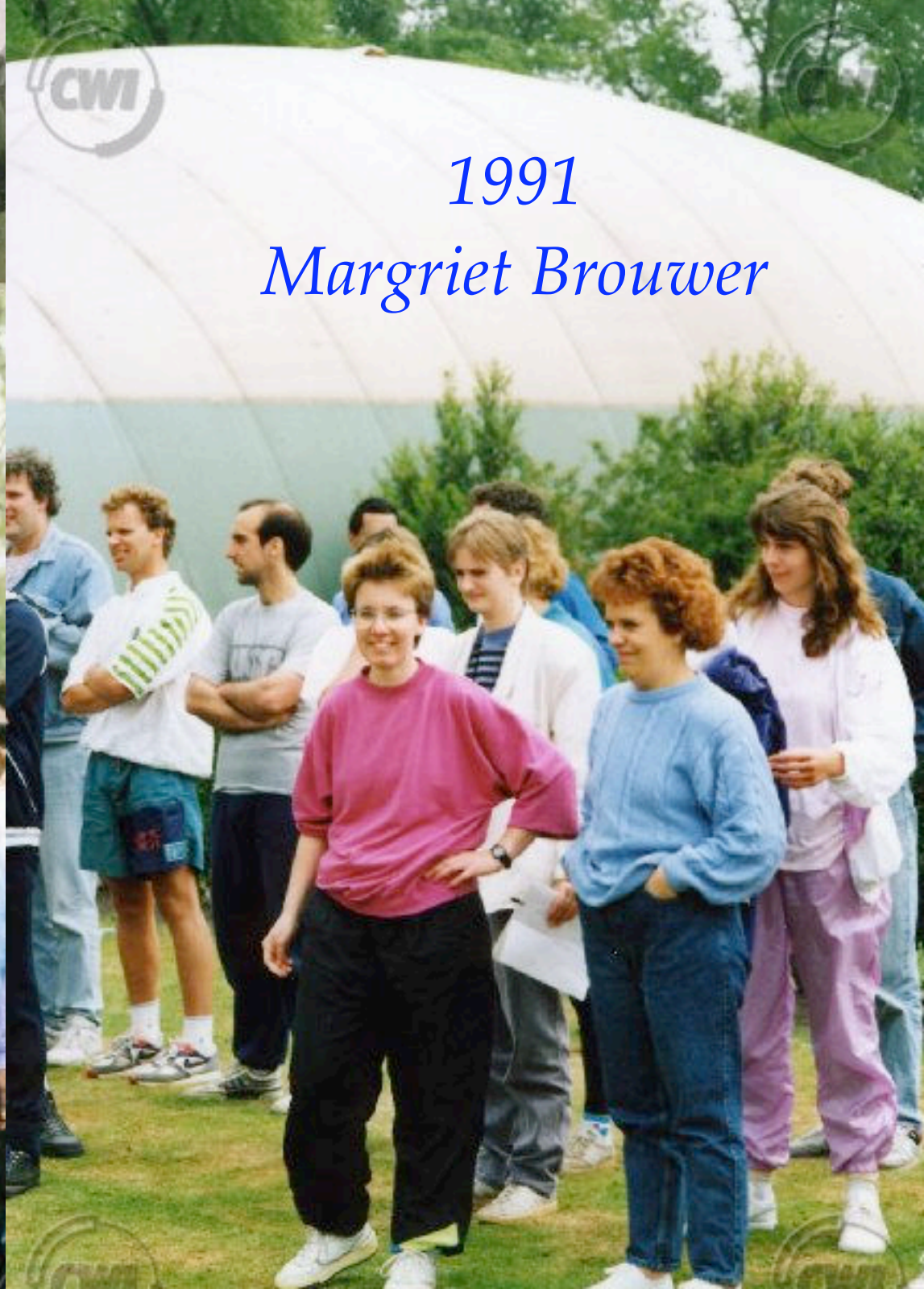
1991

Chester Thomson



1991

Margriet Brouwer



1991

*3 informatica hoogleraren in wording:
Wan Fokkink, Jan Rutten, Arie van Deursen*



2006

*166 hoogleraarsaanstellingen onder huidige en
voormalige CWI staf*

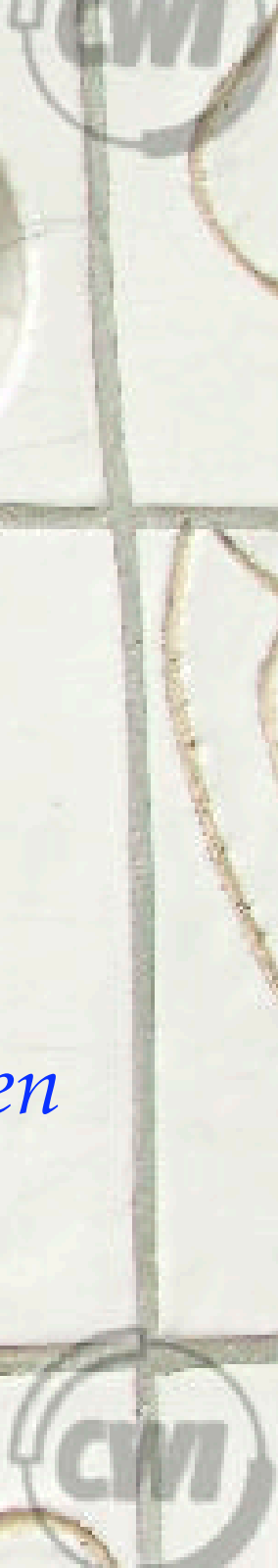


1991 De vijf EHBO-ers van SMC/CWI, v.l.n.r. Jos van der Werf, Huib van den Berg, Ruud Heerenveen, Theo van Campenhout, Aaf van den Berg



*Gerard
van Oortmerssen*

2003





2003 F. Barning, G. van Oortmerssen



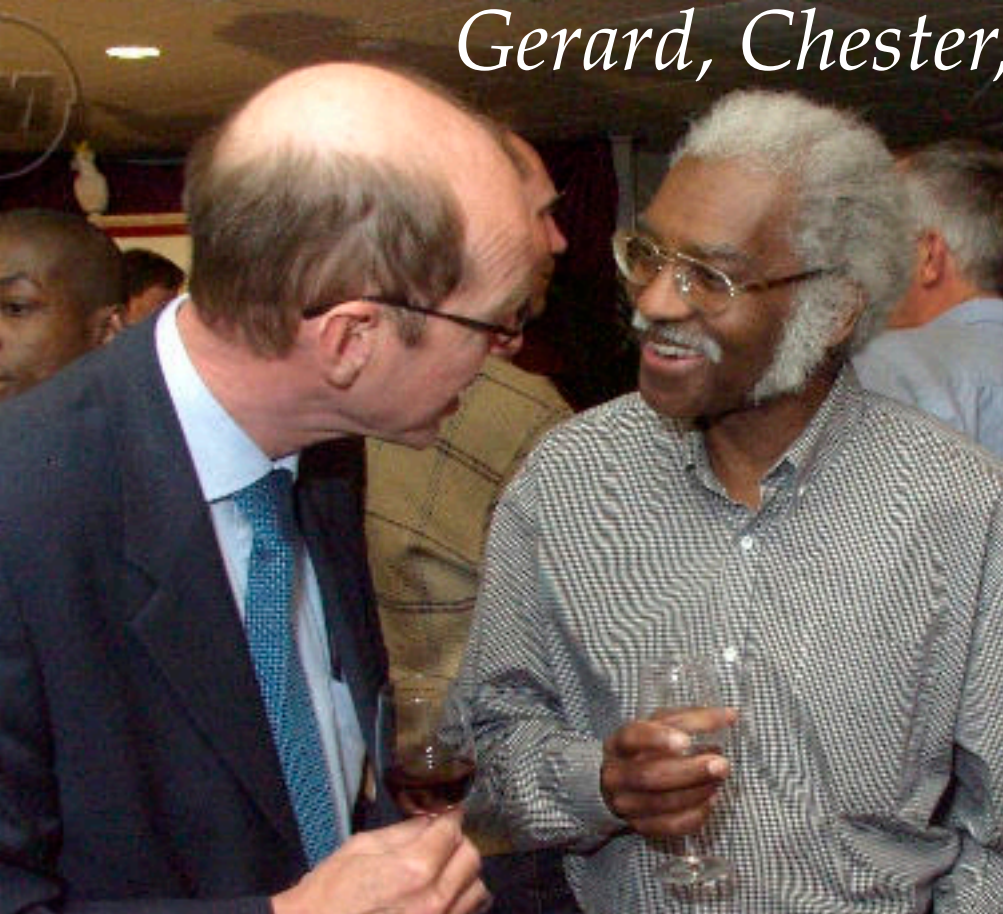
2003 Nico Temme en directeuren uit heden en verleden



*Piet Beertema, founder of .nl
domain names 2004*

<http://www.doomernik.com/html/portfolio/20.html>

Gerard, Chester, Annette



Mirjam, Katelijn



Francien, Henk

Johan, Karin, Kerst 2005



Frank Roos



2004



Mini, Ruud





Wan



Mieke, Ay



Thea, Nada, Ellis



Wim, Coby, Jan



Mevrouw Reckman, Tobias



Marja, Mike Keane, Paul

Prehistorie

Algebra van acties en communicaties

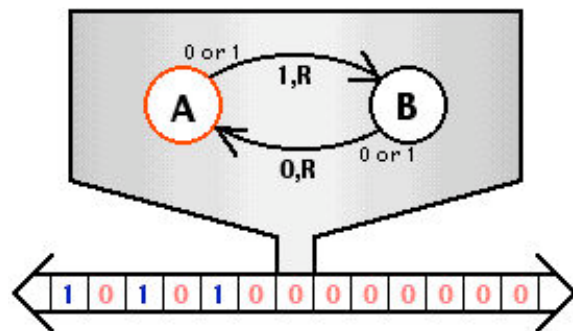
Onderzoek op het CWI: een impressie

Onderzoek : sport, kunst, en toepassingen

Alan Turing

1912 - 1945

The enigma of intelligence



Nederlandse Informatici
verliezen
aansluiting
met wereldtop



1. D. Johnson: 16227
2. J. Ullman: 13245
3. A. Gupta: 10156
4. R. Rivest: 9967
5. R. Milner: 9878
6. S. Shenker: 9456
7. V. Jacobson: 8659
8. S. Floyd: 8487
9. M. Garey: 8485
10. R. Tarjan: 8269
11. E. Clarke: 7909
12. J. Smith: 7893
13. L. Lamport: 7759
14. J. Dongarra: 7722
15. L. Zhang: 7284
16. D. Knuth: 7269
17. R. Agrawal: 7073
18. R. Karp: 6833
19. C. Papadimitriou: 6816
20. H. Zhang: 6802
21. R. Johnson: 6769
22. A. Pnueli: 6609
23. H. Garcia-Molina: 6592
24. A. Aho: 6523
25. D. Goldberg: 6299
26. R. Jain: 6287
27. J. Hennessy: 6267
28. C. Leiserson: 6132
29. A. Pentland: 6131
30. D. Estrin: 6038



moeilijke passage

In PA geldt unieke ontbinding in factoren:

$$p = p_1 \parallel \dots \parallel p_n$$

uniek modulo permutatie van 'parallel primes'

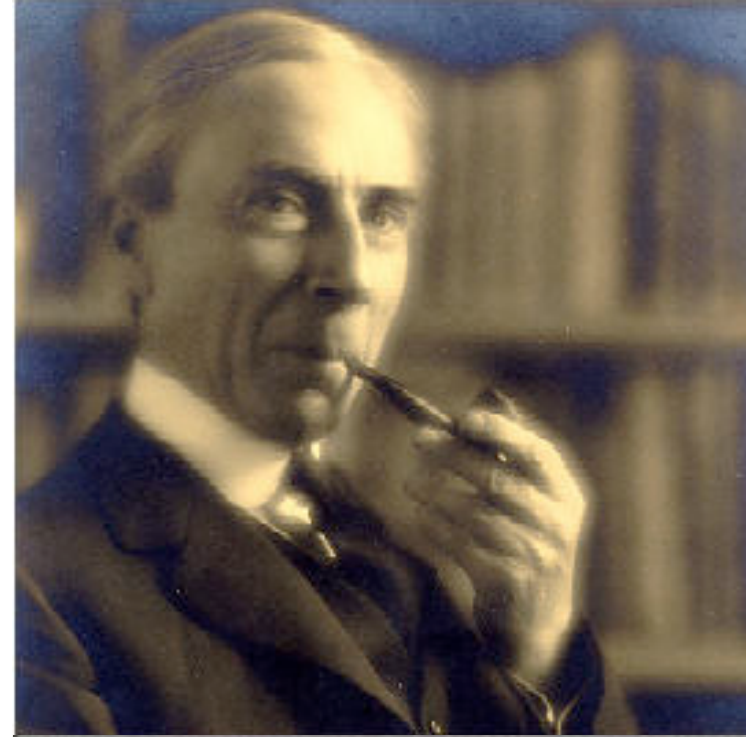


Franz Marc Stables 1913

Bertrand Russell

1872- 1970

Mathematics, rightly viewed, possesses not only truth, but supreme beauty – a beauty cold and austere, without appeal to any part of our weaker nature, without the gorgeous trappings of painting or music, yet sublimely pure, and capable of a stern perfection such as only the greatest art can show.



Principia
Mathematica

WHITEHEAD &
RUSSELL
VOLUME I

Alfred Tarski

1901 - 1983

*waarheid is
ondefinieerbaar*

The essence of mathematics
lies in its freedom.



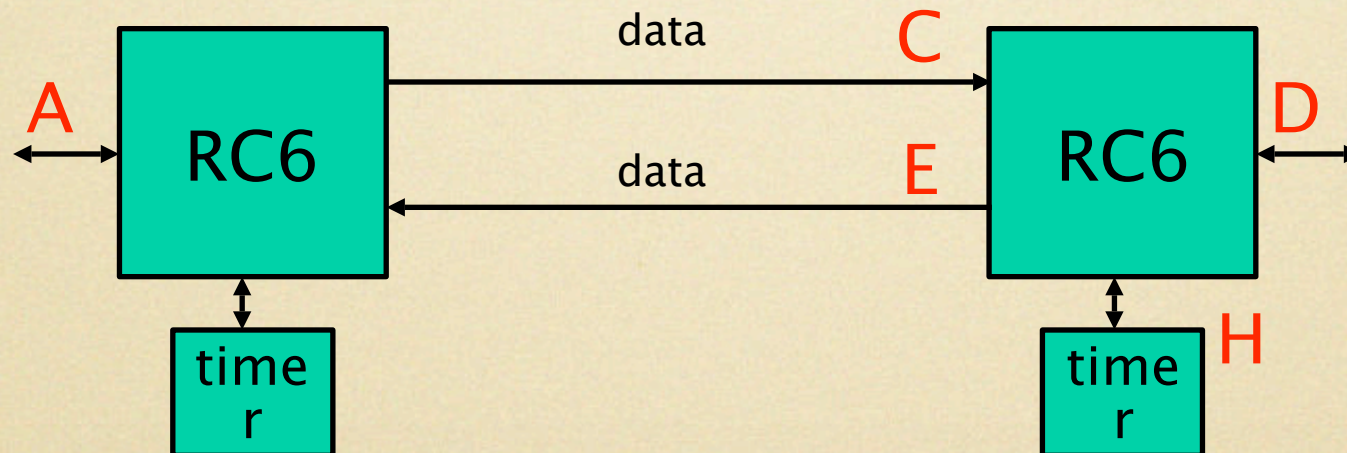
Toepassingen



Bounded retransmission protocol

Remote control standard RC6

Jan-Friso Groote, Jaco van der Pol



Automatisering Gids nov. 2004



Promovendi maken software voor heli's automatisch foutloos



...kt
...ie bij
...er
...gesteld. Via een
speciaal algoritme worden alle
standen waarin de besturingssoft-
ware kan staan gesimuleerd en di-
rect doorgerekend. Problemen zoals
modules die op elkaar blijven
wachten en zo tot ongelukken kun-
nen leiden, worden dan snel onder-
kend.

FOTO: ANP

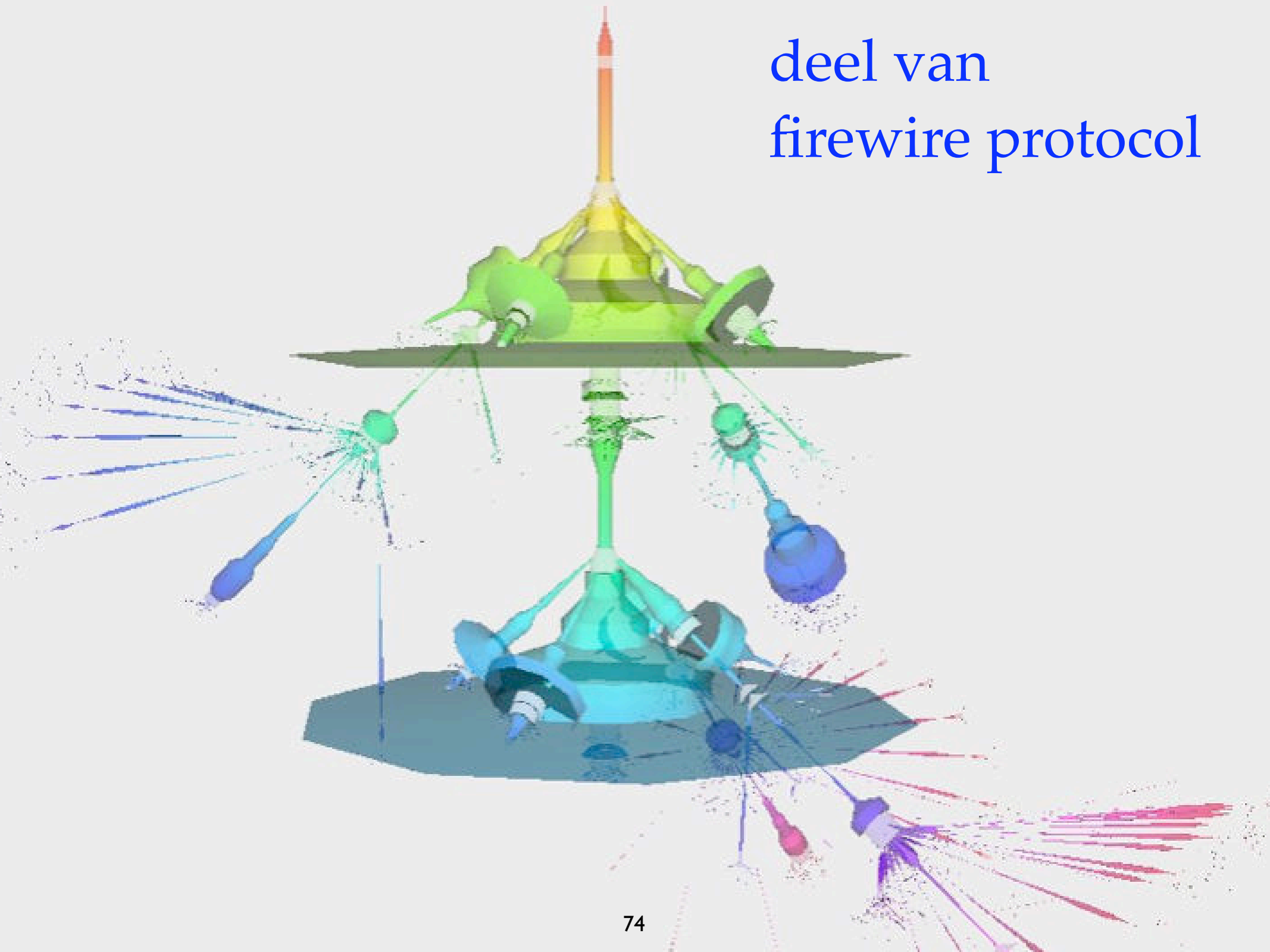


deadlock!



deadlock!

deel van
firewire protocol



Dank aan

*Jan Friso Groote en Frank van Ham
voor toestandsruimte visualisaties*

www.win.tue.nl/~jfg, www.win.tue.nl/~fvham/fsm/

G. de Leve, *Het leven begint bij 40*.

Toespraak op 11 februari 1986 voor medewerkers
en oudmedewerkers van de Stichting Mathematisch
Centrum



Rest mij de vraag:

“Geldt voor het Mathematisch Centrum en het CWI ook de uitspraak: ‘Het leven begint bij 60’?” Ach waarom zouden wij het ons zo moeilijk maken. Wij kunnen toch met volle overtuiging zeggen:

“Het leven begint ook bij 60”.

