

De Commissie observeert alom een sterke neiging om Informatica nadrukkelijk te beschouwen als een interdisciplinaire wetenschap, een neiging, die het voor- spelbare gevolg is van de in vele disciplines heersende opvatting, dat de computer een veelbelovend, ja onmisbaar stuk gereedschap voor het betrokken vakgebied is of zal worden. Zonder de potentiële bruikbaarheid van de computer op velerlei vakgebied ook maar een ogenblik in twijfel te willen trekken, tekent de Commissie hierbij aan:

- 1) dat de verbreiding van de opvatting, dat men in zijn vakgebied niet meer "up to date" is, tenzij men ook van de computer gebruik maakt, een epidemisch verschijnsel lijkt te zijn: men steekt elkaar aan! Het verschijnsel vraagt om de karakterisering "Joining the bandwagon of the Computer Age".
- 2) dat de computerindustrie, op zoek naar nieuwe markten, de universele bruikbaarheid als te vanzelfsprekend en te makkelijk heeft voorgesteld. In het bijzonder is de voorstelling van zaken dat "het inschakelen van de (bij voorkeur: "onze") computer het einde van Uw problemen zal zijn" op zijn zachtst gezegd misleidend: veelal beginnen de moeilijkheden dan eerst goed.
- 3) dat zij, die van het interdisciplinaire karakter overtuigd zijn, zulks vaak zijn doordat zij onbekend zijn met het hart van de Informatica, nl. die technieken en hun theoretische fundering, die aan elke computertoepassing ten grondslag liggen en daardoor applicatie-onafhankelijk beschouwd kunnen en moeten worden. Vaak zijn zij zelfs van het bestaan van dit hart en zijn groeipotentieel tot een cohaerente methodologie niet op de hoogte en het is deze onbekendheid, die hen dwingt de informatica niet een eigen plaats te geven, maar er plaats voor te zoeken, verspreid over de applicatiegebieden.
- 4) dat op goede gronden verwacht mag worden, dat de huidige ontwikkeling, die programmeren maakt tot een activiteit van uitgesproken wiskundige signatuur, het komende decennium zich zo versneld zal voortzetten, dat anno 1980 de huidige tradities van machinegebruik volledig achterhaald zullen zijn. Op grond van deze overtuiging acht de Commissie "computer education", die de mathematische inslag van de informatica niet centraal stelt of zelfs verdoezelt, uit den boze.
- 5) dat de Commissie dan ook een groot vraagteken plaatst bij de gretigheid waarmee allerlei takken van wetenschap zich storten in de "computerisering" van

delen van hun vakgebied: met alle respect voor de oprechte bedoeling de vruchten van het fenomeen computer ten bate van de wetenschap te plukken, is het gevaar levensgroot aanwezig, dat men over tien jaar zit opgezadeld met een volslagen verouderd systeem. De bittere ervaring heeft geleerd, dat wanneer investering in en afhankelijkheid van een dergelijk systeem maar groot genoeg zijn, men onverbiddelijk aan de vergissingen uit het verleden vastgekleuisterd blijft. Een toekomst, waarin hele vakgebieden gedegenereerd zijn tot de kunst hoe te leven met de beperkingen van een aantal door traditie en verbreiding tot standaard verheven "program packages" is een maar al te reeel schrikbeeld.

Gezien het bovenstaande verwacht de Commissie, dat ten aanzien van die disciplines, waar Informatica als bijvak vanwege de potentiële bruikbaarheid van de computer in een opleiding niet zou misstaan, eer remmend dan stimulerend moet worden opgetreden: zowel bij de ontwikkeling als bij de verbreiding van Informatica als wetenschappelijke discipline en toepasbare methodologie dient voorop te staan dat verstandig en verantwoord computergebruik, zodra het het niveau van de trivialiteiten voldoende ontstegen is -en met de capaciteit van tegenwoordige rekenapparatuur is dat al heel gauw het geval- intrinsiek heel moeilijk is. "There is no royal road to Mathematics." en programmeren, een tak van de toegepaste wiskunde die hoge eisen stelt aan een spectrum dat loopt van accuratesse tot conceptuele creativiteit, is daarop geen uitzondering, integendeel!

Voorts observeert de Commissie de neiging om de 1968 ACM Curriculum Proposals als uitgangspunt, ja haast als standaard te nemen. De Commissie wil hierbij het volgende aantekenen.

- 1) In alle algemeenheid moet worden opgemerkt, dat "imitatie" de neiging heeft tot een tweederangsproduct te leiden. Op het gebied van hardware heeft de Europese computerindustrie zulks getoond, het lijkt ongewenst, wanneer op het gebied van software de Europese universiteiten dit gaan herhalen.
- 2) Het ACM-voorstel is indertijd ten duidelijkste afgestemd op de toen in de USA heersende problematiek, toen in allerlei negorijen opleidingen dreigden te starten. Het doel was om een zekere homogeniteit te bereiken; in menig opzicht is het een minimum-programma, aangekleed met stukken op korte termijn gerichte beroepsopleiding. Als zodanig lijkt het veel te bevatten, dat weinig aansluit bij de beste tradities van het Europese universitaire onderwijs.

Voorts is de Amerikaanse toestand met vooral die in Nederland slecht vergelijkbaar, omdat in de Verenigde Staten een weinig sterke traditie van toegepaste wiskunde is.

3) Er is, met als voornaamste componenten vooraanstaande computerindustrieën, vooraanstaande universiteiten, de ACM en ARPA (Advanced Research Projects Agency of the Department of Defense), in de USA een gevaarlijk conservatief en door inteelt bedreigd computer establishment aan het ontstaan, waar innovatie (zeker al een jaar of tien) met kracht (en niet altijd even fraaie middelen) wordt tegengewerkt. Het is alarmerend om te zien, hoe een aantal boeiende ontwikkelingen in de officiële media nauwelijks aan het licht komen en de facto op de "underground press" zijn aangewezen. De publicaties van de ACM, evenals de proceedings van de grote Computer Conferences zijn niet meer representatief; dit geldt ook voor menig universitair curriculum.

Voor de informatica aan de THE verwacht de Commissie op grond van de ontwikkeling van de laatste jaren en zich steeds duidelijker aftekenende behoeften een ontwikkeling in de hieronder geschetste richting.

In verband met toenemende betrouwbaarheidseisen zullen correctheidsbewijzen een belangrijker rol gaan spelen. Dit zal zich uiten door

- 1) verdere ontwikkeling van bewijstechnieken, zowel voor sequentiele systemen als voor systemen met intern parallellisme
- 2) verdere ontwikkeling van technieken voor interface-keuze, zodat de bewijsplicht niet explodeert
- 3) verdere ontwikkeling van de methodologie, waarin de analyse van de behoeften van een correctheidsbewijs als heuristisch hulpmiddel bij ontwerp kan worden geëxploiteerd.

Naast het "correctheidsbewijs" als middel tpt betrouwbaarheidsverhoging zal "automatisering" een rol gaan spelen: met name mag van de toekomstige software engineer verwacht worden, dat hij, meer dan zijn collega van vandaag, zijn eigen "gereedschap" zal ontwikkelen, dwz. zowel ontwerpen als maken. Het ontwerpen van doelgerichte programmeertalen bv. zal van kunst meer kunde worden, evenals het toepassen van technieken als "bootstrapping" e.d.

Tenslotte constateert de Commissie, nog steeds in het kader van de betrouwbaarheidseis, maar nu betrokken op systemen, die grote hoeveelheden informatie beheren en/of 24 uur per dag beschikbaar moeten zijn, dat de technieken om

systemen als geheel resistent te maken tegen "partial equipment malfunctioning" tot op heden nog niet veel meer zijn dan een collectie maatregelen ad hoc. Het ontbreken van een tegelijkertijd realistisch en tevens mathematisch hanteerbaar model wordt een steeds schrijnender tekort.

Naast het logische aspect van de correctheid zal het praktische aspect van voorspelbaarheid van systeemgedrag in kwantitatief opzicht een belangrijke rol spelen. Met een groeiend inzicht in grenzen en mogelijkheden van een voorname-lijk analytische behandeling verwacht de Commissie dat bij deze problematiek de rol van simulatietechnieken aan relatief belang zal afnemen; parallel daaraan zal het belang van uitgesproken hiërarchische systemen toenemen.

Voorts vestigt de Commissie de aandacht op de zich ontwikkelende complexiteits-theorie. Terwijl het fundamentele werk van Turing en Post een jaar of dertig als basis heeft gediend ter afbakening van het mechanisch principieel onmogelijke, heeft het werk van Winograd de stoot gegeven tot kwantificering van de graad van doenlijkheid van "in principe mogelijke" opgaven. Bruikbaarheid van deze theorie begint zich pas schuchter af te tekenen; bovendien doet de theorie een beroep op een aanmerkelijk bredere wiskundige kennis dan waarover de informatici vandaag plegen te beschikken. Het ligt daarom voor de hand dit vak voorshands niet specifiek bij de informatica onder te brengen, maar bij de meer algemene wiskunde. De ontwikkeling dient echter voldoende nauwlettend gevolgd te worden om desgewenst het curriculum voor de informaticus tijdig aan te kunnen passen.