

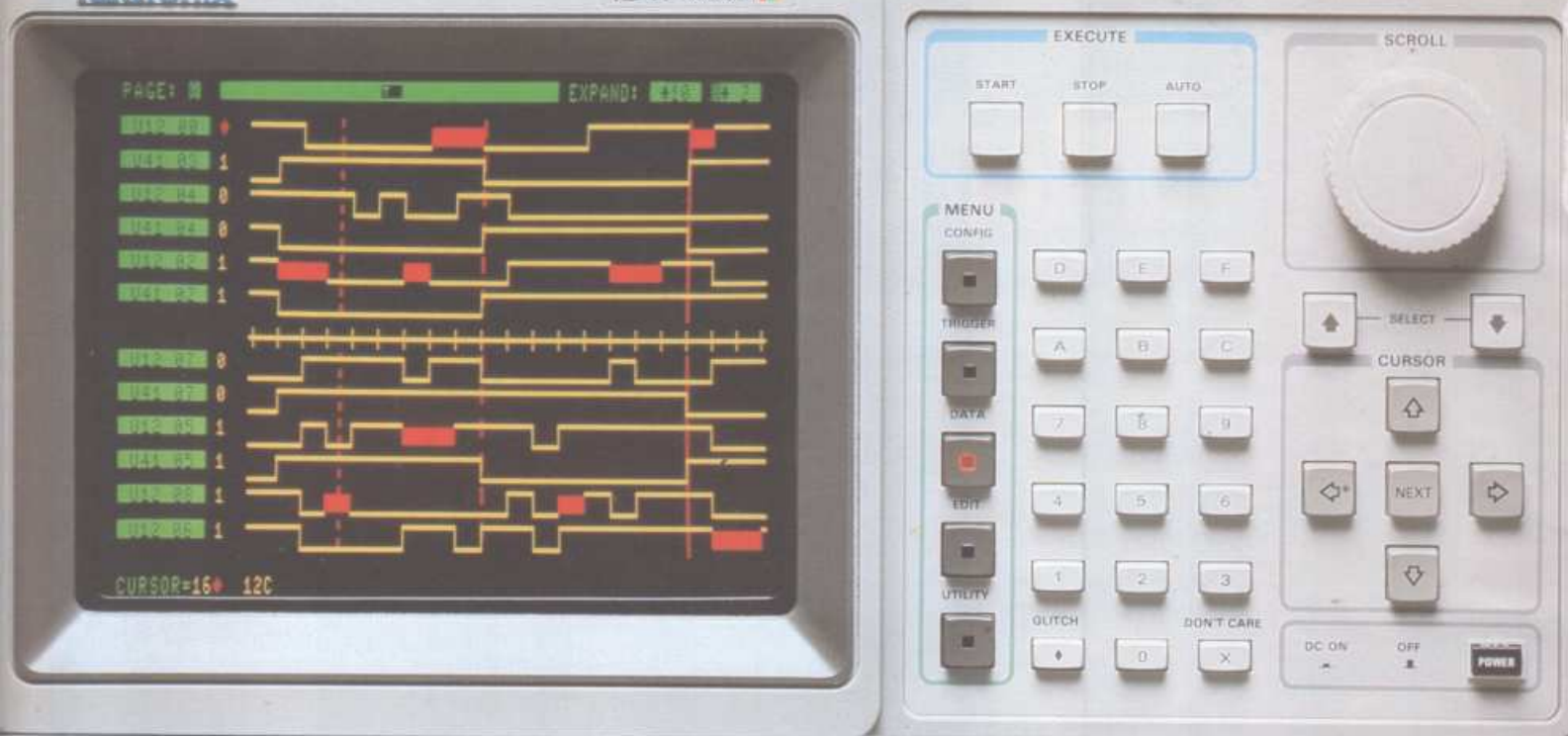
Multilink

Een protocol
voor
point-to-point
verbindingen



Prolog deel 4

Kunstmatige intelligentie in computerzicht



HAARSCHERPE ANALYSE MET TEK'S NIEUWE KLEUREN LOGIC ANALYZER

De toonaangevende 1200 serie logic analyzers is uitgebreid met een kleurenuitvoering: de 1241.

1 De kleuren interface leidt uw ogen direct naar de meest relevante informatie. Het analyseren gaat dan ook sneller en productiever. De afleesbaarheid wordt extra verbeterd door de mogelijkheid de hoogte van timing-diagrammen te verdubbelen.

2 De 1241 laat u in één oogopslag zien waar zowel uw hardware als uw software mee bezig zijn. De unieke dubbele tijdbasis registreert nauwkeurig real-time interacties tussen afzonderlijk geklokte modules. Daarmee beschikt u continu over een duidelijk beeld van de relatie tussen twee processors of tussen hardware en software.

3 Onovertroffen triggering voor hardware en software.

Bij het lokaliseren van software-problemen kan de 1241 op 14 niveaus voorwaardelijk triggeren en tegelijkertijd de datastroom en het programmaverloop controleren. Middels counters, timers en duurfilters kan zowel worden getriggert op de timing-eigenschappen als op de werking van de hardware.



4 Het gebruiksgemak beperkt zich niet tot het beeldscherm.

Vier verschillende bedieningsniveau's voldoen aan de eisen die ontwerpers tegenwoordig stellen. Via een uniek aanraakscherm geeft de gebruiker rechtstreeks commando's op.

5 Deze modulaire, gemakkelijk uit te breiden 1200 serie

houdt uw kosten laag zonder concessies te doen. Ondersteunt alle gangbare microprocessors en drie typen disassemblers, biedt 72 kanalen, 2K geheugen en 100 MHz sampling. Uit te breiden met modules voor data-analyse en data-opslag, met RS-232 en GPIB voor koppeling met andere computers, een printer of voor teleservice.

Voor meer informatie:
TEKTRONIX HOLLAND N.V.
Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp
tel.: 02503-13300, telex: 74898

databus

maandblad voor computertechniek

Uitgever van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV.
Postbus 23, 7400 GA Deventer.
Telefoon: 05700-91911, telex: 49540.

Uitgever:
H.N.J. Jansen.

Bladmanager:
H. ten Bosch (05700-91487).

Redactie:
eindredactie: E. Th. van Gelder (05700-91694/91374).
centrale redactie KTT: J.E. Boswijk.
redactie-assistent: B.M. Kaauw (05700-91374).

Medewerkers:
R. Bakker, N. Fokma, E. Fuchs, ir. F.H.J.F. Janssen,
drs. W.D.M. Janssen, M. Jungerling, ing.
R.A. Keijzer, H. Leydens, J.C. Meijer, R. van der
Zwan.

Layout:
R. & W. Deventer.
omslagontwerp: Birza design, Deventer.

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (BRD).
H. Dennert (Japan), J. Gee (Frankrijk), Basil Lane
(GB), S. Libes (VS), M. Verstrepen (België).

Advertenties:
05700-91493 (H. Roeltsema).
Betalingen: 05700-91484.
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig
onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de
Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Druk:
Koggeschip Offset bv, Amsterdam.

Verantwoordelijk uitgever voor België:
H.N.J. Jansen, p.a. Van Putlei 33, 2018 Antwerpen.

Abonnementen en losse nummers:
Databus verschijnt elf maal per jaar. Een abonnement loopt van
januari tot en met december en kan op elk gewenst moment
ingaan. Nieuwe abonnees ontvangen een
storings-acceptgirokaart. Studentenorting: 40%,
meebesparing (meerdere abonnementen op één
factuuradres): 50%.
Jaarabonnement: / 94,75 (incl. BTW) Nederland,
BF 1785 België.
Buitenland op aanvraag
Losse nummers: / 8,95 (incl. BTW) Nederland,
BF 170 België.

Opzeggingen abonnementen:
Beëindiging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk
geschieden, uiterlijk 2 maanden voor het einde van het
kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers:
Losse nummers en opgave abonnementen: 05700-91488.
Adreswijzigingen en betalingen: 05700-91481.
Voor België: Van Putlei 33, 2018 Antwerpen 03-2387986.

Auteursrecht:
De in Databus opgenomen schema's, programma's en
bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk
en experimenteel gebruik (octrooiwet).

"Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift
wordt voorbehouden.
Ongeautoriseerde vervoer en/of openbaarmaking van
het geheel of gedeeltes daarvan op welke wijze dan ook is
verboden."
©1986: KTT BV, Deventer.

"Het verlenen van toestemming tot publicatie in dit tijdschrift
houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder
ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet
door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of
daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee
instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door de
auteurs- en uitgeververenigingen bestuurd Stichting
Reprorecht, tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds
verbindt en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in
overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde
bestemming geeft."

"Articles translated and reprinted in this issue from BYTE
(U.S.A.) are Copyrighted (c) 1985 by McGraw-Hill, Inc. All rights
reserved in English and Dutch. Published from Byte with the
permission of McGraw-Hill, Inc., 1221 Avenue of the Americas,
New York, New York 10020, U.S.A. Reproduction in any
manner, in any language, in whole or in part without prior written
permission of McGraw-Hill, Inc. is expressly prohibited."



ISSN 0167-1340
lid NOTU, Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB, Federatie van de
Periodieke Pers van België

Bij de voorpagina:

Basis voor het eerste artikel in deze Databus is het Multilink netwerk. Dit ring-netwerk maakt gebruik van afzonderlijke, intelligente interfaces tussen de aangesloten systemen en het net en deze nemen voor een aanzienlijk deel de verwerking van het protocol voor hun rekening.

De afbeelding toont enkele van die interfaces, in dit geval als zelfstandige eenheid uitgevoerd.

(foto: Vosko Electronics)



Multilink, een protocol voor point-to-point verbindingen 10

Een beschrijving van een protocol voor een verbinding tussen twee stations. Ofschoon gebaseerd op het Multilink-netwerk, is het protocol algemeen toepasbaar en ook zeer geschikt voor uitbreiding.

Prolog, programmeren in logica 17

Het vierde en laatste deel van de serie over Prolog behandelt onder meer de mogelijkheden om de verwerking in Prolog te versnellen.

Kunstmatige intelligentie in computerzicht 26

Dit artikel geeft een beschrijving van een systeem voor beeldverwerking dat gebruik maakt van kunstmatige intelligentietechnieken. Een Prolog-listing van de programmakern completeert het geheel.

Technische opleidingen in Japan 35

Het onderwijsstelsel en de technische opleidingsmogelijkheden in Japan nader toegelicht.

En verder:

Actueel	4
Agenda	9
Picojournaal	42
Microjournaal	45
Nabestellingen	51
Adverteerdersindex	51
Databus volgende maand	51



Databus is ook op Viditel te vinden. Elke maand kunt u op pagina 2300512 onder meer informatie vinden over de artikelen die in de verschenen Databus staan. Bovendien zal in de tweede helft van elke maand ook de inhoudsopgave van het volgende nummer zijn opgenomen.

BSO neemt deel aan ruimtevaartproject

De Europese ruimtevaartorganisatie (ESA) heeft een contract afgesloten met softwarehuis BSO. Het gaat om een project voor de ontwikkeling van systemen waarmee toekomstige satellieten, zoals Eureka en de nieuwe Meteosat versies, ontwikkeld en bediend worden. Met het project zijn enkele miljoenen gulden gemoeid en bij de uitvoering zullen tot en met 1990 doorlopend 20 à 30 medewerkers zijn betrokken.

Eureka is een wetenschappelijke satelliet die dient voor het uitvoeren van een groot aantal verschillende experimenten in de microzwaartekracht. De satelliet is meerdere malen bruikbaar en voor de diverse reeksen experimenten zal hij telkens naar de aarde worden teruggehaald. Vanwege deze herbruikbaarheid is de bediening vanaf de grond gecompliceerd. BSO zal een simulator ontwikkelen om de satelliet met het grondstelsel te testen, zowel tijdens de ontwikkeling als na de lancering. Ook moet de simulator dienen om het grondpersoneel op te leiden.

Meteosat is een al langer bestaand satellietstelsel voor het verzamelen van gegevens betreffende het weer vanuit een geostationaire

baan. Tenminste drie nieuwe versies van Meteosat zullen in de komende jaren het waarnemingssysteem uitbreiden. De nieuwe versies vereisen een aantal ingrijpende ontwikkelingen, aanpassingen en verbeteringen aan het huidige operationele systeem.

Een derde deel van het project betreft SPES (Satellite Performance Evaluation Service), een systeem dat ten dienste van zowel het ESOC (het Europese ruimte controlecentrum) als de industrieën op ruimtevaartgebied zal staan en waarmee het functioneren van satellieten kan worden vastgelegd. Het is de bedoeling hierbij gebruik te maken van nieuwe technologieën, zoals optische schijven en een relationele gegevensbank. Met de gegevens over de satellietuithouding is het dan mogelijk om informatie te krijgen en te berekenen met betrekking tot de werking van onderdelen van satellieten. Het is voor het eerst dat binnen de ESOC een dergelijke vorm van industriële samenwerking plaatsvindt.

Inf.: BSO/Automation Technology b.v., postbus 8348, 3503 RH Utrecht tel.: (030) 911911.

Controlekamer voor satellieten van het ESOC in Darmstadt



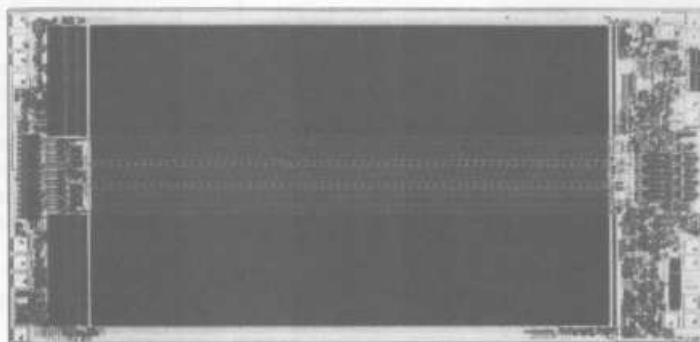
TI klaagt Japanse bedrijven aan

Licenties in het geding

In een zoveelste poging van de Amerikaanse halfgeleiderindustrie om het de Japanse concurrentie moeilijk te maken heeft Texas Instruments aangekondigd tegen acht Japanse en een Koreaanse chipfabrikant een proces te hebben aangespannen. Daarnaast zal de halfgeleiderfabrikant bij de International Trade Commission een klacht indienen wegens oneerlijke handelspraktijken. De aanklachten beschuldigen de

Japanse en Koreaanse bedrijven ervan dynamische RAM's van Texas Instruments te hebben verkocht zonder de vereiste licenties.

Tot de aangeklaagde bedrijven behoren onder meer Hitachi, Fujitsu, Toshiba en Oki uit Japan en Samsung uit Korea. Al deze ondernemingen hebben in de Verenigde Staten onder licentie van Texas Instruments dynamische RAM's verkocht. In de aanklacht beweert TI dat de bedrijven doorgingen hun chips te verkopen nadat de licenties verlopen waren.



Deze dynamische RAM van Texas Instruments is inzet van het geding dat het bedrijf tegen een vijftal Japanse en Koreaanse bedrijven heeft aangespannen.

Gevraagd waarom TI heeft besloten tot wettelijke acties over te gaan, antwoordde de woordvoerder, Norman Neureiter, dat deze maatregel een gewijzigde politiek betekent en in het geheel genomen een meer zelfbewuste houding illustreert.

Stan Victor van TI voegde daar nog aan toe dat het bedrijf nu onderkent dat de halfgeleidermarkt een wijziging heeft ondergaan. In het verleden konden de bedrijven die het onderzoek deden voldoende winst boeken om opnieuw te kunnen investeren. Door de onredelijke prijsstellingen in de DRAM-sector is de kans om een redelijke winst te maken wegge gevallen.

Neureiter bleef vaag toen hem gevraagd werd of TI alvorens zich tot het gerecht te wenden nog heeft getracht de onderhandelingen over de verlopen licenties opnieuw te openen: "Er was niet echt sprake van hernieuwde onderhandelingen met de Aziatische bedrijven" en "Voor het gerecht dient de in dergelijke gevallen gebruikelijke eis tot schadevergoeding".

Neureiter en andere TI officials weigerde details te verstrekken over

de specifieke DRAM technologie licenties die aanleiding tot het rechtsgeding zijn geworden.

Het hoofdkantoor van de Semiconductor Industry Association in San José reageerde verheugd op het optreden van Texas Instruments. Een redelijke winst maken op investeringen acht men daar van fundamenteel belang om de industrie een leidinggevende positie te kunnen laten behouden. Het door TI tegen oneerlijke handelspraktijken aangespannen proces brengt het totaal van dergelijke zaken dat momenteel bij de International Trade Commission dient op vijf. Tot nu toe heeft de ITC voorlopig in drie van de vier lopende zaken eenstemmig ten gunste van de eisers beslist.

Ondertussen heeft Texas Instruments in de loop van het vierde kwartaal van boekjaar 1985 nog eens \$41,2 miljoen verlies geboekt. Dit brengt het totale verlies over 1985 op \$119 miljoen bij een omzet van \$4,9 miljard. In dezelfde periode moest TI door de achterblijvende halfgeleiderverkoop 9000 werknemers ontslaan.

Verliezen voor grote IC-producenten.

Het gaat nog steeds niet goed met de halfgeleiderindustrie. Naar verwachting zullen veel chipfabrikanten, waaronder twee van Silicon Valley's grootste halfgeleiderproducenten, aanzienlijke verliezen over het vierde kwartaal van (boek)jaar '85 te melden hebben. Na een bericht van Nationaal Semiconductor van een voorzien verlies over het vierde kwartaal van \$35 miljoen en soortgelijke cijfers afkomstig van Texas Instruments, verwacht Intel verliescijfers die liggen tussen de \$27 en \$31 miljoen. Intel's netto verlies zal na verrekening van belastingtegoeden, rente en andere remises tussen de \$9 en \$17 miljoen liggen. Een forse teruggang, vergeleken met de \$23,2 miljoen winst over hetzelfde kwartaal een jaar geleden.

Intel's omzet werd volgens waarnemers de laatste drie maanden van 1985 ernstig getroffen. De

meesten verwachten dat de onderneming inkomsten zal weten te melden van circa \$290 miljoen, zo'n \$22 miljoen minder dan in het derde kwartaal.

Beter vergaat het Monolithic Memories. Deze zal waarschijnlijk uitkomen op een produktieverlies van \$1,4 à \$2 miljoen, maar dat verlies wordt beperkt door verrekening van de belastingtegoeden. Zoals het er nu naar uitziet zal Monolithic Memories netto een kleine winst van circa \$600.000 weten te behalen.

Inmiddels gaat het Advanced Micro Devices niet veel beter dan Intel. Het bedrijf verwachtte over het vierde kwartaal een produktieverlies van \$21 tot \$29 miljoen, netto \$13 tot \$20 miljoen. De omzet van AMD zal naar schatting zijn toegenomen tot circa \$137 miljoen. Een licht herstel ten opzichte van de \$128 miljoen in het derde kwartaal,

maar een heel stuk lager dan de omzet van \$ 250 miljoen een jaar geleden.

Anders dan Intel en National Semiconductor houdt AMD vast aan zijn "geen ontslag" beleid. Volgens de waarnemers is het gebleken een zeer kostbaar beleid te zijn, maar als het huidige bescheiden herstel de komende kwartalen aan sterkte

wint en er weer meer werknemers nodig zullen zijn voor de productie, zal AMD wellicht in het voordeel zijn ten opzichte van zijn concurrenten. "AMD met zijn toezegging voor behoud van volledige werkgelegenheid heeft om met de markt te kunnen meegaan een duidelijk betere positie dan Intel", aldus het commentaar van marktonderzoeker Adam Cuhney.

DEC bij X/Open groep

Digital Equipment maakte bekend zich aan te sluiten bij de Open UNIX Group. Deze groep bestond tot nu toe uit Europese computer-bedrijven. In 1984 sloten Bull, Nixdorf, Olivetti, Philips en Siemens zich aan bij een initiatief van ICL om te komen tot een vrijere en meer open markt voor onafhankelijke softwareleveranciers en eindgebruikers. Recentelijk besloot ook Ericsson zich bij de groep te voegen.

De deelnemers proberen om met UNIX V als basis een standaard te definiëren die UNIX-gebruikers in staat stelt toepassingen vrij over te dragen op andere systemen. Na de totstandkoming van deze norm, de Common Application Environment

die vooral de interfaces naar rand-apparatuur omschrijft, heeft de groep zich gericht op de definitie van een UNIX-versie met uitgebreidere netwerkfaciliteiten.

Voor DEC houdt de deelname aan de X/Open groep onder meer in dat het ULTRIX besturingssysteem zal worden aangepast aan de standaard. Volgens Bruno D'Avanzo, vice-president marketing voor Europa, past de deelname binnen de doelstellingen van de onderneming: "Digital streeft naar open systemen en naar meer bewegingsvrijheid voor gebruikers en programmatuurleveranciers."

Int.: Digital Equipment BV, postbus 9064, 3506 GB Utrecht, tel.: (030) 839111, telex: 40370.

Internationaal symposium kennisoverdracht

Van 9 tot en met 11 april zal op de TH Twente een symposium worden gehouden onder de titel Technology Transfer in Higher Education. Dit Brits-Nederlandse symposium richt zich op personen en instellingen die direct betrokken zijn bij de overdracht van technologische kennis vanuit de universiteiten en onderzoeksinstituten naar het bedrijfsleven. Het is een initiatief van Higher Education International te Londen, de Stichting Technische Wetenschappen en de TH Twente.

Doel van het symposium is het bestuderen van de huidige problemen in de kennisoverdracht en het zoeken naar mogelijkheden om de

overdracht van kennis vanuit het wetenschappelijk onderwijs te verbeteren. Ook zullen de situaties in Nederland en in Groot-Brittannië met elkaar worden vergeleken.

De thema's zijn:

- technologie-overdracht in de praktijk: risico's en voordelen;
- doeltreffende methoden en procedures voor de overdracht van technologische kennis;
- rol van externe organisaties in het stimuleren van de kennisoverdracht;
- toekomst van de technologie-overdracht in het hoger onderwijs.

Int.: Dienst Voorlichting en Externe Betrekkingen van de TH Twente, tel.: (053) 892232.

Telindus op Nederlandse markt

Samenwerking met Nederlandse PTT

Het Belgische concern Telindus is sinds korte tijd ook actief op de Nederlandse markt. In februari werd de Nederlandse vestiging geopend, Telindus BV in Utrecht. Het bedrijf is gespecialiseerd in datacommunicatie, met in het produktprogramma onder meer modems,

netwerkbeheersystemen, apparatuur voor telexautomatisering, X.25-produkten, toepassingen voor 64 kbps communicatie en diverse randapparatuur. Sinds het ontstaan in 1969, is Telindus gegroeid naar een onderneming met meer dan 400 werknemers en

naast België en Nederland ook vestigingen in Luxemburg, Groot-Brittannië en Frankrijk. Op dit moment heeft de Nederlandse vestiging 10 werknemers, een aantal dat dit jaar nog moet verdubbelen en binnen drie jaar moet zijn toegenomen tot 50.

Tevens maakte Telindus bekend een samenwerkingsovereenkomst te hebben getekend met de PTT. Het betreft de gezamenlijke ontwikkeling van snelle multiplexers voor digitale toepassingen. De opzet is de realisering van multiplexers die een aantal kanalen met lage communicatiesnelheid (2400 tot 19.200 bps) concentreren in een kanaal met een overdrachtsnelheid

van 64 kbps tot 2 Mbps. Dit moet uiteindelijk resulteren in een netwerk van gekoppelde multiplexers, waarbij een overkoepelend computersysteem zal zorgen voor het beheer, de controle en de optimalisatie met behulp van routing.

Voor dit project heeft de PTT het ontwerp van de multiplexer aangeleverd, terwijl Telindus zal zorgen voor de verdere uitwerking en de productie. Het project sluit aan bij de ontwikkeling van ISDN die de mogelijkheid moet bieden om spraak en data gecombineerd te versturen over normale telecom-municatielijnen.

Int.: Telindus BV, postbus 9559, 3506 GN Utrecht, tel.: (030) 624514, telex: 70926.

Samenwerking universitaire rekencentra

Tussen de Rijksuniversiteit Leiden (RUL) en de TH Delft is een samenwerkingscontract gesloten. Met deze samenwerking tussen het Leidse Centraal Rekeninstituut (CRI) en het Delftse Rekencentrum (RC) wordt de eerste stap gezet naar het landelijke netwerk van Samenwerkende Universitaire Rekencentra Faciliteitenproject (SURF).

In het najaar van 1984 in Delft en Leiden starten de voorbereidingen voor een gezamenlijk netwerk. De

daarvoor benodigde apparatuur (onder meer een IBM 3083-JX 1) werd in de loop van vorig jaar aangeschaft.

Doelstelling van het project is door samenwerking en taakverdeling efficiënter te werken, onder andere door gebruik te maken van elkaars faciliteiten en ervaring. Naast het gezamenlijke computernetwerk zal de samenwerkingsovereenkomst ook gelden voor andere ontwikkelingen, bijvoorbeeld die op het terrein van PC's.

TE KOOP

- 1 computer IBM S 34 : 256 K + 192 K megabytes
schijf + 1 printer 5211 aan
315.000 BF
beschikbaar begin april 86
- 2 computer IBM S 34 : 256 K + 256 K megabytes
schijf + 1 lijn DCS + 1 printer
5211 + adaptor voor meer dan 8
schermen + 4 dubbele schermen 5252
beschikbaar begin mei 86 aan
500.000 BF

*Kontakteer Dun & Bradstreet,
Daniel van Hecke,
Tel: 517.82.11
Kiekenmarkt 7, 1000 Brussel.*

Don't Lose on

Foreign Exchange

Fluctuating exchange rates can run up costs or eat up receipts.

Worldollar protects you from disastrous fluctuations without depriving you of any profits you may make when the exchange rate is favorable.

For a small fee, we give you the best of all options, effective from time of commitment to actual payment/receipt.

Worldollar Corp.

**488 7th Avenue
New York, NY 10018
(212) 947-8297 Telex 269356**

MADCAP, 's werelds eerste Signaalverwerkings Laboratorium op IBM PC, XT, AT en compatibelen. **MADCAP** vergemakkelijkt het verzamelen, genereren, creëren, opslaan, analyseren, grafisch presenteren en printen van data voor signaalverwerking. Floating point, reële en complexe data-files kunnen moeiteloos worden verwerkt met het filemanagement systeem (3200 files). Eigen software en hardware is eenvoudig aan te sluiten. 104 FFT/Inverse FFT lengten in 32 bit floating point berekeningen naar keuze. **MADCAP**'s Practical Length Algorithm bespaart op geheugenruimte, I/O-tijd en versnelt de berekeningen. Geen aanvullingen met nullen!

TMS 320 Product Development System voor ontwerp tot product met TI's TMS320. 'Knip en plak'-mogelijkheden van input-reeksen maakt debugging van de TMS320-code eenvoudig. Functioneel testen van de TMS320-code alvorens te downloaden. Testsignalen zijn reproduceerbaar. Uitbreiding voor TI-SPEECH board ontwikkeling is leverbaar. PDS reduceert ontwikkeltijd, fouten en dus kosten. PDS verbetert opbrengsten, kwaliteitscontrole en betrouwbaarheid, alsmede flexibiliteit. OPTIE: **DSPL**, hogere programmeertaal, afgeleid van Pascal, voor het programmeren van TMS320-code, beschikbaar.

Expert Systems voor diverse professionele toepassingen en training, zowel uitgebreide als kleine systemen.

M. 1 voor IBM PC, XT, AT en compatibelen, 1000 regels e.m.

K. 1 voor IBM 30XX en 43XX onder VM/CMS of MVS/TSO, VAX/VMS, 4000 regels e.m.

S. 1 voor XEROX D Workstation, Symbolics, DEC-VAX, grotere systemen.

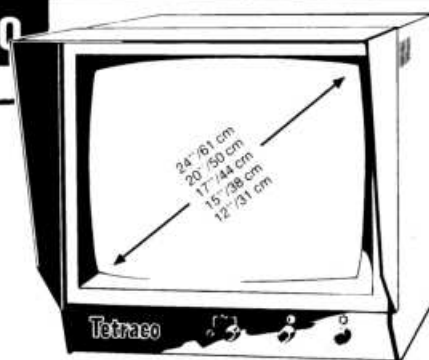
MATH COMP B.V.

Parkweg 239 2271 BB Voorburg Tel.: 070-870595

WHITMAN ENGINEERING, INC.
DIGITAL SIGNAL PROCESSING

FRAMENTEC

Tetraco



Universele monochrome

MONITOREN en DISPLAY UNITS

oplossend vermogen	: 10 ⁶ pixels
bandbreedte	: 40MHz - 100MHz
lijnfrequentie	: 15kHz - 92kHz
beeldfrequentie	: 45Hz - 120Hz
ingangssignaal	: composite of gescheiden
uitvoering	: in kast of op chassis
standaard fostors	: wit, papierwit, groen, oranje, geelgroen

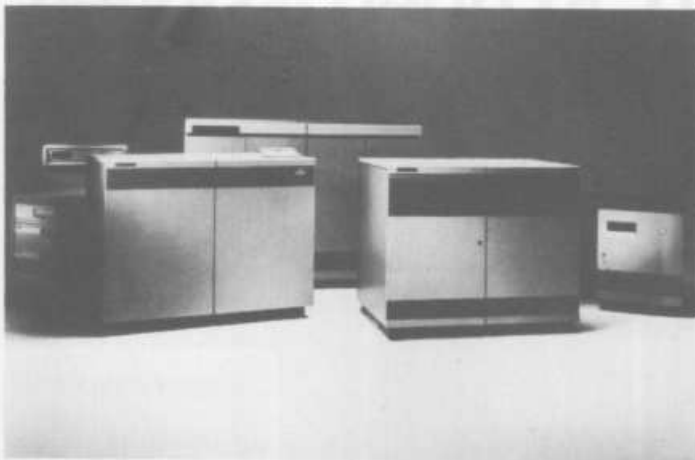
Tetraco monitoren kunnen aan ieder systeem worden gekoppeld. Het ontwerp is zo flexibel, dat ze geleverd kunnen worden voor iedere lijnfrequentie. De constructie is solide genoeg voor gebruik op zee.

Tetraco monitoren worden onder andere toegepast:

- als volgmonitor. Ze kunnen aan ieder terminal worden aangesloten. Bijv. 12" om patienten mee te laten lezen, 24" voor cursussen en demonstraties.
- op schepen. Door de hoge helderheid en het goede contrast zijn ze in vol zonlicht goed afleesbaar. Door de hoge bandbreedte zijn ze ook bij lage helderheid in het donker goed afleesbaar.
- voor CAD systemen. Door de hoge lijnfrequenties kan men een groot aantal lijnen per beeld halen zonder interliniering, waardoor problemen als flicker, lijnparing en inbranden worden vermeden.
- bij procesbesturing. Medium resoluties (bijv. 576x432) kunnen worden gerealiseerd met hoge lijn- en beeldfrequenties. Het briljante, gestoken beeld is op afstand uitstekend afleesbaar. Zelfs met snelle, high efficiency fostors is er geen spoor van flicker.

Tetraco

F. Rooseveltlaan 57 4818 KB Breda 076-222660 tx 74397



De 930 en 950 (op de voorgrond) zijn de nieuwe topmodellen in de HP 3000 lijn. Gebruikmaking van onder meer de RISC-architectuur resulteerde in een drie maal hogere verwerkingscapaciteit.

HP introduceert RISC-systemen

Tijdens een persconferentie die vanuit de Verenigde Staten via bidirectionele satellietverbindingen gelijktijdig over de hele wereld gehouden werd (en die daarmee waarschijnlijk een van de kostbaarste in de geschiedenis is), introduceerde Hewlett-Packard hun filosofie voor de komende jaren: de "Precision Architecture".

Deze is gebaseerd op de Reduced Instruction Set Computer-architectuur, die werkt met een kleinere instructieset – met alleen de meest-gebruikte instructies – die direct in hardware is geïmplementeerd. Dat maakt microprogrammering overbodig en meer pipelining en integratie mogelijk. Als gevolg daarvan zijn RISC-systemen veel sneller. Hewlett-Packard heeft aan die structuur enkele elementen toegevoegd, waaronder een efficiënte geheugenadressering met een groot bereik (64-bit), geoptimaliseerde compilers en snellere communicatie met de achtergrondgeheugens.

De concreet getoonde producten betroffen twee nieuwe topmodellen in de 3000-serie, de typen 930 en 950. Verder kondigde HP aan dat alle volgende producten zowel naar boven als naar beneden compatibel zullen zijn. Wellicht interessant is daarbij het feit dat, eveneens in het kader van de geïntroduceerde structuur, inmiddels al een CMOS-processor is ontwikkeld. In de toekomst zijn dus naar alle waarschijnlijkheid microcomputers te verwachten die geheel compatibel zijn met de bestaande lijn computers.

Voor de nabije toekomst zijn RISC-systemen in de HP 1000 en HP 9000-serie aangekondigd, met producten op het gebied van CIM en CAE.

Int.: Hewlett-Packard, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen, tel.: (020) 5476911.

Relational Technology in Nederland

Relational Technology heeft sinds maart een vestiging annex Europees hoofdkantoor in Nederland.

RTI is een Amerikaans softwarehuis dat bestaat sinds 1980 en met een gemiddelde jaarlijkse omzetting van 300% snel is gegroeid naar een omvang van meer dan 200 werknemers. Contacten met AT&T/Philips Telecommunicatie vormden de aanleiding om het Europese hoofdkantoor in Amsterdam te situeren.

Het bedrijf gaat vanuit Nederland

LAN's als WAN's, en een pakket dat PC's de mogelijkheid geeft tot communicatie met de database.

Int.: Relational Technology International BV, Weteringschans 124, 1017 XT Amsterdam, tel.: (020) 273738/273710.

DOCdata gaat compact discs produceren

DOCdata heeft een dochtermaatschappij opgericht, DOCdisc B.V., voor het produceren van compact discs en optische geheugenschijven. De oprichting is gestimuleerd door de grote vraag naar compact discs.

Voor de vervaardiging van de discs wordt gebruik gemaakt van een soort rotatiedruk, een techniek die voortbouwt op DOCdata's fabricageproces van optische banden.

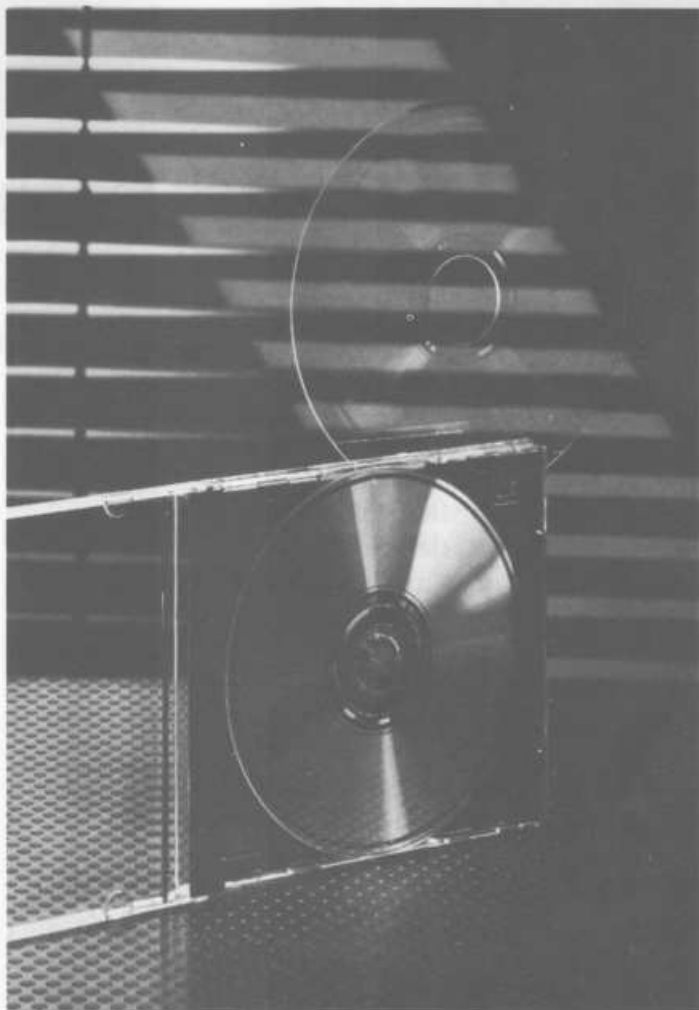
Met behulp van deze techniek is het mogelijk om snel discs te produceren, tot ongeveer één per seconde. Het is de bedoeling om dit jaar een half miljoen discs te produceren. Daarmee zou het dochter-

bedrijf direct al met winst draaien.

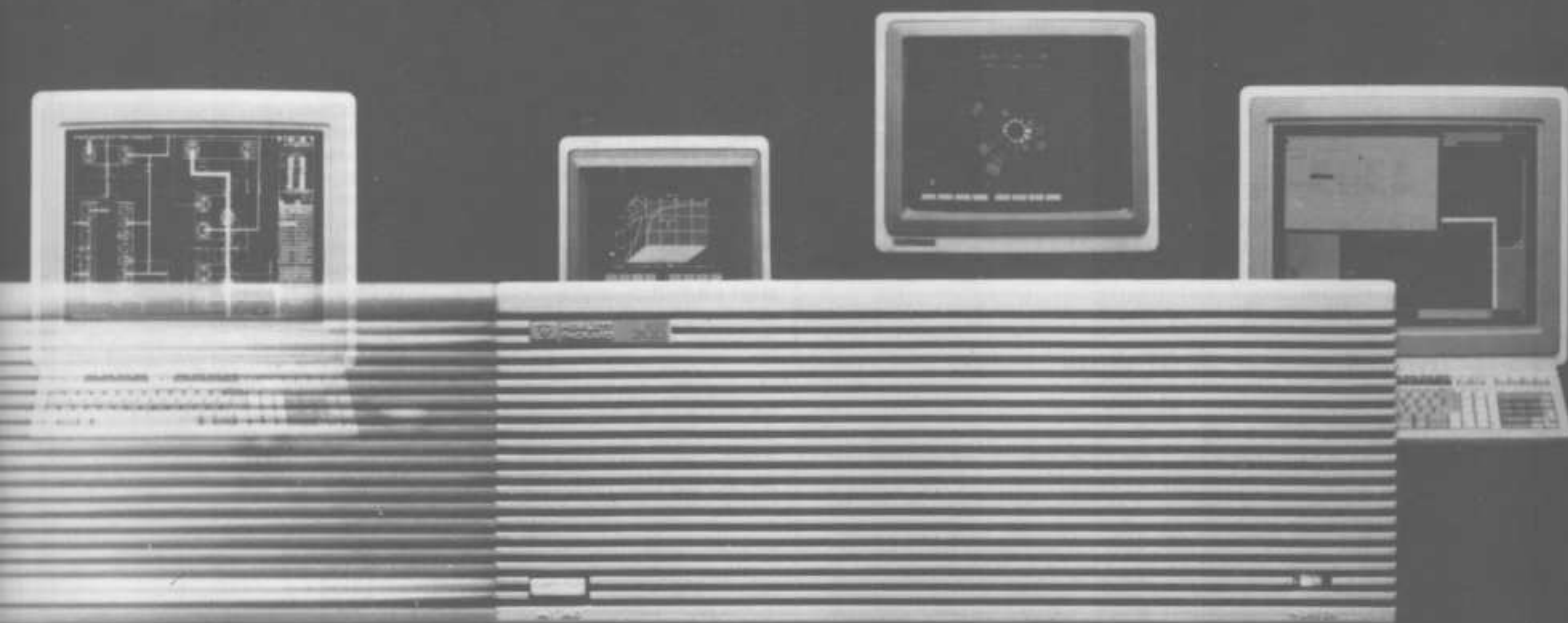
De productie van compact discs zal ook een ondersteuning zijn voor DOCwheel, een 750 Gbyte groot massageheugen dat gebaseerd is op een carroussel met optische schijven en dat vooral geschikt is als backup voor grote hard disk drives en als computerarchief. Het systeem is in 1984 geïntroduceerd en zou begin dit jaar in productie worden genomen. Dit tijdstip is inmiddels met een half jaar verschoven naar eind 1986.

Int.: DOCdata NV, postbus 1021, 5900 BA Venlo, tel.: (077) 544100, telex: 58715.

DOCdisc maakt voor het produceren van deze compact discs gebruik van een soort rotatiedruk, waarmee tot ongeveer één schijf per seconde kan worden vervaardigd.



Alle vrijheid bij CAE en CAD toepassingen...



...met dit modulaire werkstation

Wat er ook wijzigt, vanaf vandaag weet u hoe uw computersysteem altijd mee kan groeien. Er is nu een technisch werkstation, dat modulaair van opbouw is en dus gemakkelijk valt uit te breiden.

Keuze mogelijkheden

De Serie 300 biedt u twee CPU's, één gebaseerd op de 10 MHz MC68010 16/32-bit processor, en de ander met de 16,6 MHz MC68020 32-bit processor.

Voor de monitor kunt u kiezen uit kleur of monochroom en uit 12, 17 en 19 inch beeldschermen, allemaal met hoge resolutie. Alle modules van deze serie zijn onderling uitwisselbaar, waardoor uw huidige investering ook in de toekomst haar waarde behoudt.

Pascal, Basic en HP-UX*

Verschillende programmataalen zijn te gebruiken met de Serie 300 werkstations. Daarbij zijn er software pakketten voor elektro-

technische en werktuigbouwkundige toepassingen. Op hetzelfde systeem kunt u tevens de bijbehorende administratie door middel van bijvoorbeeld tekstverwerking en/of spreadsheets verzorgen.

Het systeem biedt ook netwerkfaciliteiten en aansluiting aan verschillende soorten randapparatuur zoals harddisk-units, printers en plotters. Voor besturing van elektronische instrumentatie kunt u van hetzelfde systeem gebruik maken. Combineer dit met Hewlett-Packard's veelomvattende service en ondersteuningsfaciliteiten en u heeft een aantal extra redenen om aan dit systeem, dat zo gemakkelijk valt aan te passen, de voorkeur te geven.

Vraag dokumentatie aan! Antwoordnummer 57, 1180 VB Amstelveen. Of bel 020-5476911.



Geen woorden, maar produktiviteit.

*HP-UX is Hewlett-Packard's implementatie van Unix. Unix is een handelsmerk van AT&T Unix.

Eureka-contactbureau van start

Sinds enige tijd is in Nederland een Eureka-contactbureau operationeel. Het bureau dient voor de communicatie tussen het bedrijfsleven en de diverse projecten binnen Eureka. U kunt bij dit contactbureau ondermeer terecht voor:

- het indienen van projectvoorstellen of -voornemens en voor het bespreken van de haalbaarheid daarvan.
- het verkrijgen van informatie over de financiering van definitiestudies van mogelijke Eureka-projecten.
- informatie over buitenlandse projectvoorstellen.
- ondersteuning om nationaal en internationaal contacten te leggen om te komen tot formulering van projectvoorstellen of -voornemens.

Voor het verwerken van de informatie is onder meer een geautomatiseerd gegevensbestand beschikbaar.

Medio mei vindt in Londen de volgende ministeriële Eureka-conferentie plaats. In deze conferentie zal een aantal projecten worden goedgekeurd. Met het oog op de Nederlandse inbreng in deze conferentie zal het overleg tussen Nederlandse overheid en bedrijfsleven de komende maanden worden geïntensiveerd.

Het adres van het bureau is:
*Herengracht 9, Postbus 20101,
2500 EC Den Haag, tel. (070)
656930.*

Kortom

• Sinds eind februari is Racal Redac Nederland gevestigd in Eindhoven. Ze zijn daar gehuisvest in het World Trade Center. Het adres is:

*Racal Redac, Fellenoord 45,
5612 AA Eindhoven, tel.: (040)
447780, telex: 70981.*

• Atari Benelux is verhuisd van Utrecht naar Vianen. Het nieuwe adres is:

*Atari Benelux bv, Hagenweg 7,
postbus 70, 4130 EB Vianen, tel.:
(03472) 1844.*

• Systel BV heeft het exclusieve importeurschap voor Multitech in Nederland en België verworven. Multitech maakt deel uit van de MSC Group en fabriceert computers en elektronische apparatuur. Inl.: Systel Automatisering bv, Leidsevaart 102, 2013 HC Haarlem, tel.: (023) 319054, telex: 41605.

• Simac heeft een nieuwe afdeling in het leven geroepen, "CAE-systemen", die ondersteuning zal bieden voor CAD/CAM-software en -hardware alsmede CAT-apparatuur. Verder organiseert men een maandelijks workshop rond de pakketten Dash en Abel. Inl.: Simac Electronics, CAE-systemen, Veenstraat 20, 5503 HR Veldhoven, tel.: (040) 582911, telex: 51037.

• De Computer Management Group heeft een divisie Informatietechniek opgericht. Deze afdeling gaat zich onder meer bezighouden met het opzetten van grote netwerken, het configureren van omvangrijke computerinstallaties, de integratie van systemen ten behoeve van kantoorautomatisering en het ontwikkelen van point-of-sale systemen.

Inl.: CMG, De Boelelaan 7,
1083 HJ Amsterdam, tel.: (020)
440811.

• De CIAD heeft het initiatief genomen tot de oprichting van een Nederlandse MAP/TOP-gebruikersgroep. Organisatorisch is een en ander ondergebracht in de vorm van een CIAD-projectgroep, waarbinnen informatie over MAP en TOP van binnen- en buitenland gedistribueerd en besproken zal worden. De mogelijkheid bestaat om een abonnement te nemen op toezending van MAP- en TOP-documenten. Inl.: CIAD, postbus 74, 2700 AB Zoetermeer, tel.: (079) 219324.

• De divisie Kantoorssystemen van Agfa-Gevaert heeft onlangs een overeenkomst afgesloten met het systeemhuis Comsys voor de distributie van Agfa P400 non-impact printers en scanners. Comsys verwerft hiermee het exclusieve distributierecht van P400 printers voor Wang- (VS) en Bull-gebruikers. Inl.: Comsys, Winthontlaan 4, 3526 KV Utrecht, tel.: (030) 891981.

• Bull heeft met Microsoft en AST Research samenwerkingsovereenkomsten getekend. Beide overeenkomsten betreffen een technische en commerciële samenwerking. Een van de belangrijkste gebieden waarin Bull en Microsoft zullen samenwerken is computernetwerken. De overeenkomst met AST Research betreft de uitwisseling van producten en kennis, met name op het gebied van geheugen-systemen en de distributie door Bull van AST-produkten. Inl.: Honeywell Bull (Nederland) N.V., postbus 9039, 1006 AA Amsterdam, tel.: (020) 5101911.

• De Regma divisie van Rhône-Poulenc heeft onlangs het AutoCAD CAD/CAM-pakket in het leveringsprogramma opgenomen. Het programma wordt met de HP Vectra als compleet systeem aangeboden. Inl.: Rhône-Poulenc Systemen B.V., afd. Regma, postbus 13, 2380 AA Zoeterwoude, tel.: (071) 899221, telex: 39377.

April

Comdex/Winter

1...3 Los Angeles
Inl.: The Interface Group, 300 First Avenue, Needham, MA 02194, Verenigde Staten, tel.: (09) 1.617.4496600, tx: 951176.

Strategies, Technologies and Potential in Artificial Intelligence.

7...8 Londen
Inl.: Frost & Sullivan Ltd., 104-112 Marylebone Lane, Londen W1M 5UF, Groot-Brittannië, tel.: (09) 44.1.9353190, tx: 261671.

CAD/CAM

8...10 Birmingham
Inl.: Reed Exhibitions, Surrey House, 1 Trowley Way, Sutton, Surrey, SM1 4QQ, Groot-Brittannië, tel.: (09) 44.1.6438040, tx: 892084.

Europe Software

8...10 Utrecht/Jaarbeurs
Internationale computer softwarebeurs
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs, postbus 8500, 3503 RM Utrecht, tel.: (030) 955911, tx: 47132.

Programming in Lisp and Prolog

8...11 Londen
Inl.: Jan Elwick, ICS Publishing (UK) Co. Ltd., 3 Swan Court, Leatherhead, Surrey KT22 8AD, Groot-Brittannië, tel.: (09) 44.372.379211, tx: 915133.

Symposium: Technology Transfer in Higher Education

9...11 Enschede/TH Twente
Inl.: Dienst Voorlichting en Externe Betrekkingen TH Twente, tel.: (053) 892232.

Communicasias/InfotechAsia

9...12 Singapore/World Trade Centre
Internationale tentoonstelling op het gebied van communicatie en elektronica
Inl.: Overseas Exhibition Services Ltd., 11 Manchester Square, Londen, W1M 5AB, Groot-Brittannië, tel.: (09) 44.1.4861951, tx: 24591.

Interelectronic

9...15 Brussel
Vakbeurs voor professionele elektronica
Inl.: secretariaat FAIR-Interelectronic, postbus 1, 1000 Brussel, België, tel.: (09) 32.2.2172875.

Hannover Messe

9...16 Hannover
Inl.: Deutsche Messe- und Ausstellungs-AG, Messegelände, 3000 Hannover 82, West-Duitsland, tel.: (09) 49.511.891, tx: 922728.

Bedrijvendag: meetsystemen en meetinstrumentatie voor automatisering en registratie.

10 Delft/TH-Delft
Inl.: TH Delft, postbus 5, 2600 AB

Delft, tel.: (015) 787002

Artificial Intelligence

14...15 Londen
Inl.: c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite M9, Southampton Row, Londen WC1B 4EF, Groot-Brittannië, tel.: (09) 44.1.2424045, tx: 8953745

Special Sicob

14...19 Parijs
Inl.: Sicob, 6 Place de Valois, 75001 Parijs, Frankrijk, tel.: (09) 33.1.2615242, tx: 212597.

Scottish Computer Show

15...17 Glasgow
Inl.: Cahners Exposition Ltd., Chatsworth House, 59-61 Londen Road, Twickenham TW1 3SZ, Groot-Brittannië, tel.: (09) 44.1.8915051, tx: 936028.

Networking IBM personal computers

16...17 Londen
Inl.: Conference Manager, Media House, Weston Road, Slough, Berks SL1 4HP, Groot-Brittannië, tel.: (09) 44.75371018, tx: 849995.

Seminar: "Risico's en veiligheid in computercentra"

16 en 23 Bunnik
Inl.: PBNA Seminars, Velperbuitensingel 6, 6828 CT Arnhem, tel.: (085) 575656.

Logic

18...28 Bern
Microcomputer beurs
Inl.: Aussteller Genossenschaft BEA Bern, Mingerstrasse 6, Bern, Zwitserland, tel.: (09) 41.31421988, tx: 911399.

Comdex

21...24 New York
Inl.: The Interface Group, 300 First Avenue, Needham, MA 02194, Verenigde Staten, tel.: (09) 1.617.4496600, tx: 951176.

Studiedag: Fouten voorkomen en detecteren

22 Eindhoven
Inl.: WTCE-Eindhoven, tel.: (040) 442575.

Introduction to modern digital communication networks

22...24 Brussel
Inl.: The George Washington University, 18 St. George's Street, Hannover SQ Mayfair, Londen W1R 9DE, Groot-Brittannië, tel.: (09) 44.1.626833012, tx: 42403.

Software Testing

24...25 Londen
Inl.: c/o State of the Art Ltd., Victoria House, Suite M9, Southampton Row, Londen WC1B 4EF, Groot-Brittannië, tel.: (09) 44.1.2424045, tx: 8953745

Comdex Spring

28/4...1/5 Atlanta
Inl.: The Interface Group, 300 First Avenue, Needham, MA 02194, Verenigde Staten, tel.: (09) 1.617.4496600, tx: 951176.

Multilink

Voor communicatie tussen computersystemen onderling en met randapparatuur is een protocol nodig om de overdracht in goede banen te leiden en de gegevens en opdrachten over en weer begrijpelijk te maken. Dat geldt voor alle vormen van communicatie maar in het bijzonder voor netwerken. Dit artikel geeft een voorbeeld van een eenvoudig protocol tussen twee systemen die verbonden zijn met een Multilink-LAN. De meeste aspecten zijn echter algemeen toepasbaar, zodat het protocol eenvoudig is aan te passen aan elke configuratie waarbij twee zelfstandige systemen gegevens uitwisselen over een of ander communicatiemedium.

Een protocol voor point-to-point verbindingen

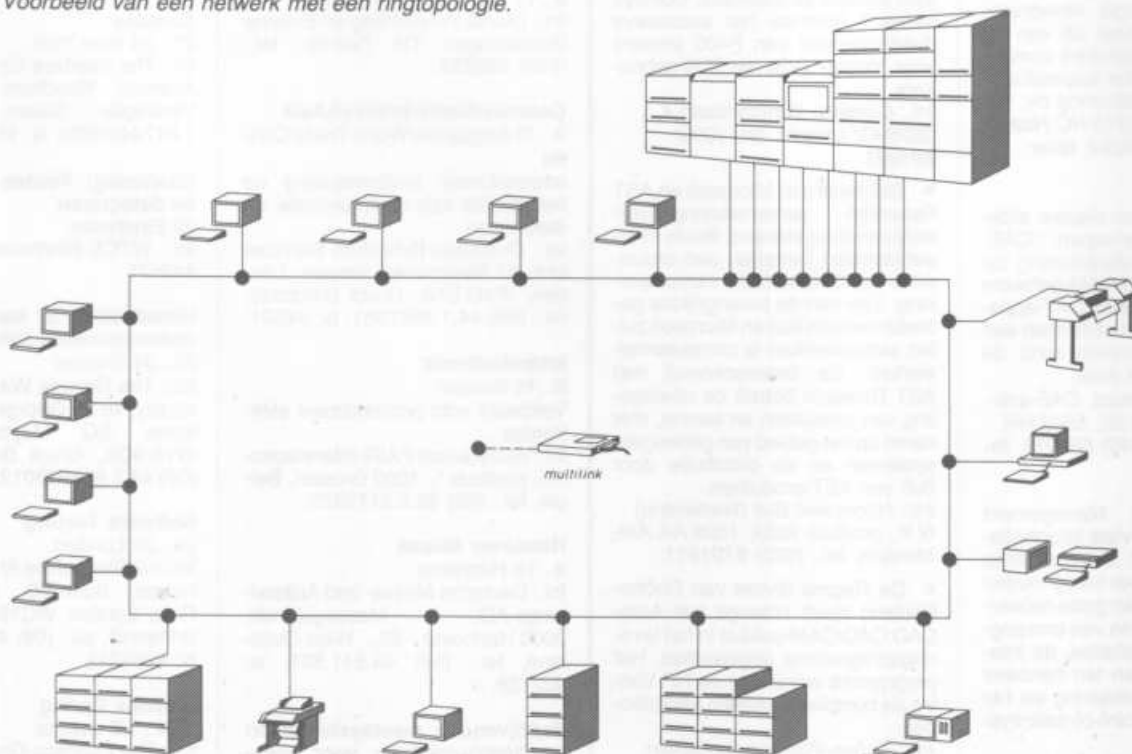
Multilink is een goedkoop local area network dat de mogelijkheid biedt verschillende soorten computerapparatuur en randapparatuur aan te sluiten aan een gemeenschappelijk netwerk met een ringtopologie, zoals weergegeven in figuur 1. Een tweaderige getwiste kabel vormt het medium. De aangesloten systemen zijn met het net-

werk verbonden door middel van een RS232C interface en een Multilink-eenheid of via een direct met de systeembus verbonden interface. Volgens de Multilink-conventie heet een aangesloten apparaat "terminal" en de eenheid of de interface "station". Een station heeft een ingaande lijn, voor de informatie die afkomstig is van

het vorige station in de ring, en een uitgaande lijn naar de volgende aansluiting in het netwerk. Wat de conventie een terminal noemt, kan dus in wezen van alles zijn: een PC, een werkstation, een console of een poort aan een mainframe, maar ook randapparatuur zoals modems, printers, plotters en dergelijke. Ook systemen met specifieke netwerkfaciliteiten kunnen als terminal worden beschouwd, zoals de file-server met zijn centrale opslagmogelijkheid en de printerserver voor het gezamenlijk gebruik van printers.

Een ringtopologie heeft als voordeel boven een ster- of vermaasde topologie dat de som van alle kabellengtes meestal gering is. Het nadeel ervan is dat het hele netwerk "plat" ligt zodra ergens de ring onderbroken is. Ster- en busnetwerken zijn in dat opzicht minder kritisch, al is een sternetwerk weer afhankelijk van een centrale. Normaliter zal er echter zelden iets misgaan. Stations aan de ring die niet in gebruik zijn, worden onzichtbaar gemaakt door een intern relais dat de voorganger rechtstreeks met de opvolger verbindt zodra de voedingsspanning weg is. Het aantal stations per netwerk is dan ook variabel, al kan Multilink niet meer dan 125 stations onderscheiden. Alle stations zijn identiek,

Figuur 1. Voorbeeld van een netwerk met een ringtopologie.



er is dus sprake van een gedistribueerd netwerkbeheer. Dit in tegenstelling tot vele andere soorten netwerken waar een centraal station het hele netwerk beheert. De maximale kabellengte tussen twee stations bedraagt drie kilometer, afhankelijk van de soort kabel. De effectieve transmissiesnelheid over de ring is 250 kbit/s.

De transmissiesnelheden tussen terminal en station kunnen liggen in het bereik van 75 tot 19.200 bit/s, althans waar het stations betreft met een RS232C verbinding met de terminal. Het sturen van de seriële interface kan op verschillende manieren gebeuren: hardwarematig door middel van de DTR/CTS-signalen, softwarematig met een XON/XOFF-protocol in beide richtingen, of met een combinatie van beide mogelijkheden. Elk station heeft voor tijdelijke opslag de beschikking over vier interne buffers (twee aan de netwerkkant en twee aan de kant van de interface met de terminal), alle 256 byte in omvang. De RS232C interface met bijbehorende sturing is volgens het Open Systems Interconnection-model te plaatsen in de fysieke en dataverbindingslagen. In tegenstelling tot het interne Multilink-protocol voor gegevensoverdracht over het netwerk, heeft de seriële interface geen foutdetectie en -correctie. Het verderop te bespreken protocol tussen twee terminals houdt hier rekening mee.

De manipulatie van het netwerk vindt plaats aan de hand van commando's die een terminal aan het bijbehorende station geeft (via dezelfde seriële interface waarover ook gegevens worden verstuurd of ontvangen). Ook kunnen andere stations in het netwerk opdrachten geven aan een bepaald station.

In het kader van dit artikel zijn de volgende commando's van belang:

- zet een naam in het station,
- bouw een virtuele verbinding op met een ander station,
- breek een opgebouwde verbinding af,
- geef een lijst met alle namen van de stations,
- geef een lijst met alle namen van stations waarmee het station een verbinding heeft.

Een virtuele verbinding tussen twee stations houdt in dat elke informatiebyte die een terminal naar het bijbehorende station stuurt, bij een ander station ergens anders in het netwerk weer via een RS232C interface of netwerkinterface de aldaar aangesloten terminal binnenkomt. Het lijkt dus net of de twee terminals rechtstreeks met elkaar verbonden zijn, met dien verstande

dat hun transmissiesnelheden niet aan elkaar gelijk hoeven te zijn.

Een station kan overigens ook in de multiplex-mode worden gebracht, en kan aldus met meerdere andere stations een verbinding opbouwen tot een totaal van 84 virtuele verbindingen. In de verdere bespreking van het protocol blijft dit buiten beschouwing. Uitgangspunt is een verbinding van een station met niet meer dan één ander station. Een point-to-point verbinding dus.

Point-to-point verbinding

In het nu volgende gedeelte komen de protocolaspecten aan de orde die een rol spelen bij een verbinding tussen twee terminals in het Multilink-netwerk. Deze aspecten horen min of meer thuis in de sessie- en transportlagen volgens het OSI-model. Het zijn voorbeelden hoe men specifieke problemen te lijf kan gaan bij het opzetten, gebruiken en afbreken van een virtuele, foutarme, half duplex verbinding tussen twee stations.

Foutarm houdt in dat transmissiefouten die optreden in de route tussen zendende en ontvangende terminal – waar het netwerk ook deel van uitmaakt – geen foute informatie-overdracht tot gevolg heeft. Transmissiefouten moeten dus zoveel mogelijk worden gecorrigeerd, zodat de over te zenden data een bepaalde mate van redun-

dantie moet hebben. Zoals verderop nog wordt behandeld, zorgen stations zelf voor correctie door middel van controlebytes die ze meesturen met elk informatieblok. Omdat ook in de controlebytes fouten kunnen optreden, is er een kans dat fouten in de overdracht onopgemerkt blijven. Het protocol kan dus geen 100% foutvrije verbinding garanderen, hoogstens een foutarme.

Omdat het te bespreken protocol gebaseerd is op half duplex communicatie, kan steeds maar een van de twee terminals informatie verzenden en zal de ander moeten ontvangen. De terminals kunnen tijdens een sessie wel van rol verwisselen. Het implementeren van een full duplex verbinding zou voor veel toepassingen een nodeloze hoeveelheid overhead met zich meebrengen. Hier maakt het protocol dus op een hoger niveau in het OSI-model een half duplex verbinding van de full duplex verbinding zoals het Multilink netwerk die opbouwt.

Identificatie

Voor het opzetten van een verbinding zal een terminal moeten weten waar een te bereiken station in het netwerk te vinden is. Multilink doet dit door elk terminal/stationpaar een unieke naam te geven. Deze naam komt in het geheugen van het Multilink-station te staan, zodat alle netwerkge-

Figuur 2. De Multilink-stations hebben lokale intelligentie die een groot deel van de functies binnen het protocol verzorgt.

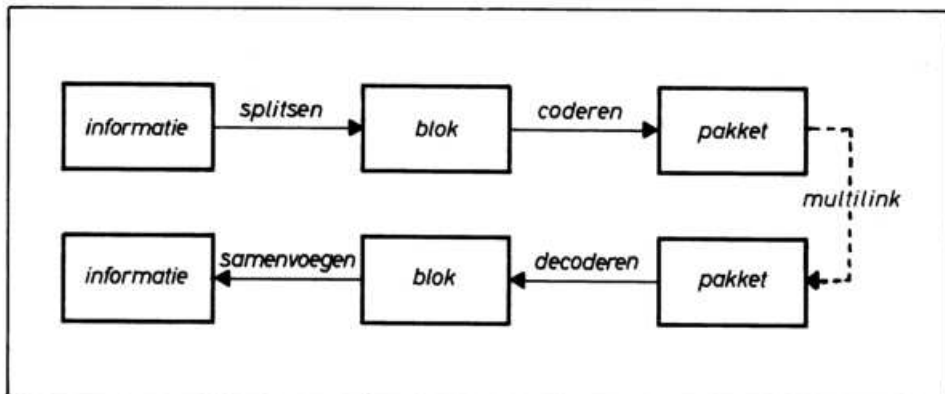


bruikers kunnen opvragen welke stations zijn aangesloten en waar zij zich bevinden. Een applicatie kan gebruik maken van die namen om een station mee te adresseren, al zal het programma natuurlijk wel moeten weten welke naam bij welk station hoort. Multilink staat toe dat meerdere stations in het netwerk dezelfde naam krijgen. Als het gewenst is dat alle namen binnen het netwerk uniek zijn, dan is het mogelijk om uitgaande van de eerder beschreven netwerkcommando's te garanderen dat een naam uniek is. Dat kan gebeuren door aan het betreffende station eerst een naam toe te kennen en vervolgens de lijst met de namen van de aanwezige stations op te vragen. Indien de naam vaker dan een keer voorkomt is de naam duidelijk niet uniek en moet de hele procedure worden herhaald met een andere naam. Als alle terminals zich aan deze afspraak houden zullen zich twee soorten terminal/stationparen manifesteren: uniek geïdentificeerde paren die verbindingen kunnen leggen en onzichtbare paren die niet actief meedoen. Voor het opbouwen van verbindingen is het praktisch om, voorafgaand aan de feitelijke naam, een statusbyte mee te geven, zoals verderop zal blijken.

Opbouwen en verbreken van een verbinding

Multilink verzorgt het opbouwen van een verbinding als een station een "connect to"-commando van zijn lokale terminal krijgt. Hierbij moet de terminal als parameter de naam meegeven van het station waarmee een verbinding gewenst is. Als het opbouwen lukt dan bestaat vanaf dat moment een virtueel rechtstreekse verbinding tussen de twee stations en, via de seriële interface, ook tussen de twee terminals.

Het kan voorkomen dat geen enkel station in het netwerk een naam heeft die overeenkomt met de opgegeven naam. In dat geval zal het lokale station naar de terminal doorgeven dat het leggen van de verbinding is mislukt. Datzelfde gebeurt wanneer de geadresseerde terminal al een verbinding heeft met een ander punt in het netwerk. Een probleem kan ontstaan als beide terminals van de verbinding op bovenstaande wijze te werk gaan. Als ze beide zouden proberen om een verbinding te leggen, met elkaars naam als parameter, dan zal alleen de terminal die als eerste een poging doet succes hebben en de ander niet, omdat er op het moment van zijn poging al een verbinding bestaat. Dit probleem is te omzeilen door een terminal die een verbinding wil leggen eerst het "list"-commando te laten gebruiken om de naam op te vragen van



Figuur 3. Het omwerken van de over te zenden gegevens tot een pakket en de omgekeerde bewerking aan de ontvangstzijde gaat in twee fasen.

het station in het netwerk waarmee op dat moment een verbinding bestaat. Als er geen verbinding is dan levert dat geen naam op en kan worden geprobeerd om de gewenste verbinding te leggen. Resulteert het commando wel in een naam en is dat de naam van het gewenste station, dan is de verbinding dus al gelegd en kan verdere actie achterwege blijven. Mocht blijken dat de terminal met een verkeerd station is verbonden, dan kan een procedure starten om de verbinding te verbreken om daarna alsnog het juiste station te zoeken.

Een procedure voor het leggen van een verbinding zou dus een programmalus moeten bevatten die herhaaldelijk naast een "connect to"- ook een "list"-commando uitvoert. Minstens een van beide commando's zal uiteindelijk succes hebben.

Met een statusbyte bij de naam is het mogelijk om te garanderen dat een terminal nooit een verbinding krijgt als hij zelf niet expliciet heeft aangegeven dat hij daar klaar voor is. De terminal moet dan, als hij een verbinding wenst, in het bijbehorende station de "0" die er normaliter in staat, vervangen door een "1", ten teken dat de terminal ontvankelijk is voor een verbinding. Nadat een verbinding is opgebouwd wordt van de "1" weer een "0" gemaakt. De procedure voor het leggen van een verbinding moet dus eerst door middel van het "list"-commando kijken of de geadresseerde terminal daar wel klaar voor is. Is dat niet zo dan kan de procedure stoppen of wachten (eventueel gedurende een bepaalde, maximale periode) tot hij de verbinding wel kan leggen.

Na het opbouwen en gebruiken van de verbinding zal deze moeten worden verbroken. Dit is vrij eenvoudig. Nadat beide partners hebben afgesproken een einde aan de sessie te maken, kan een van de terminals een "disconnect"-commando aan zijn

station geven. Multilink heft hierna de verbinding op. Eventueel kunnen beide terminals het commando geven, want het station accepteert zo'n opdracht ook als er al geen verbinding meer is.

Informatie-overdracht

Informatie is onder te verdelen in twee soorten gegevens. Enerzijds zijn er de te transporteren gegevens waar het uiteindelijk om gaat (zoals files, boodschappen, tekstregels enzovoort). Anderzijds is er de statusinformatie die afhangt van de applicatie en die dient voor de controle en de beheersing van het gegevenstransport (zoals "verzoek om te zenden", "begin gegevens", "einde gegevens", "verzoek om de verbinding te verbreken" en dergelijke). Beide soorten informatie, feitelijke gegevens en statusinformatie, worden door de zendende terminal bewerkt en in pakketten overgestuurd. In figuur 3 is dit toegelicht. Allereerst splitst de zender de gegevens op in blokken. De lengte van die blokken is arbitrair en hangt in de praktijk voornamelijk af van het netwerk en de wijze van coderen. Bij Multilink mag een pakket niet meer dan 86 informatiebytes bevatten. De zender zal dus over het algemeen een file opsplitsen in een aantal blokken. Gegeven de lengte van 86 bytes voor het Multilink-netwerk, hangt de maximale lengte van een blok af van het coderen. Als er geen speciale codering plaatsvindt dan is die lengte 86 bytes. Met een codering zoals hieronder beschreven, die in het ongunstigste geval de lengte van het blok verdubbelt, is de maximale blok lengte 43 bytes. Er ontstaat dus een aantal pakketjes (minimaal nul) met de maximale lengte en een laatste blok dat minimaal 1 byte bevat. Vervolgens wordt elk blok afzonderlijk gecodeerd en ontstaat er een aantal pakketjes met maximaal 86 informatiebytes. Dit pakket gaat tenslotte naar het station om via het netwerk bij de ontvangende terminal aan te komen.

De ontvanger zal de binnenkomende pakketten weer moeten bewerken om de uiteindelijke informatie te reproduceren. Door het pakket te decoderen blijven de informatieblokken over en de ontvangende terminal kan deze stuk voor stuk samenvoegen tot het oorspronkelijke geheel.

Transport in pakketten heeft voordelen boven het versturen van alle gegevens in een keer. Zo kan de zender bij elk blok redundante informatie toevoegen. De ontvanger kan per pakket nagaan of het is overgekomen en controleren of dat foutloos is gegaan. Is er iets mis, dan hoeft de zender alleen het betreffende pakket opnieuw te versturen. Bij een continue verzending van alle gegevens, zou de zender alles opnieuw moeten versturen als de ontvanger een fout constateert.

Het splitsen van informatie in blokken en het weer samenvoegen van blokken is zal nauwelijks problemen geven en kan dan verder ook buiten beschouwing blijven. Belangrijker is het coderen van een blok tot een pakket en vice versa.

Coderen en decoderen

Een Multilink-station stuurt doorgaans alle bytes die het van de aangesloten terminal binnenkrijgt door over de verbinding. Daarop is een aantal uitzonderingen, namelijk de ASCII besturingscodes "DLE", "DC1" en "DC3", alsmede besturingscodes met een "1" in het hoogste bit. Het station zal deze tekens achterhouden en interpreteren. "DLE" geeft aan dat er een Multilink-commando volgt (en dus geen informatie voor de ontvangende terminal). Als het XON/XOFF-protocol actief is, dan zal het station de "DC1"- en "DC3"-codes gebruiken voor sturing van de RS232C-interface tussen de terminal en het station.

Verder zijn er nog speciale bytes nodig om het pakkettransport te beheren. Deze kunnen deels worden gekozen uit resterende beschikbare ASCII besturingscodes. Tenslotte levert de ASCII "NUL" moeilijkheden op bij het berekenen van de controlesom van een pakket, zoals verderop zal blijken. Om alle 8-bit waarden over te kunnen zenden, is het dus nodig om 64 daarvan te coderen, namelijk de tekens met ordinale waarden 0 tot en met 31 en diezelfde tekens waarvan het MSB = "1" (waarden 128..159). Een eenvoudige manier om deze bytes te coderen is door middel van een voorzetbyte. Eén van de stuurcodes (bijvoorbeeld "ESC") zou kunnen dienen om aan te geven dat een gecodeerde byte volgt. De zender moet dan elke te coderen byte ophogen met met een bepaalde waarde (bijvoorbeeld 60_[16]), zodat een normale

waarde ontstaat, en deze byte vooraf laten gaan door de voorzetbyte.

De ontvanger moet alle bytes van het oorspronkelijke blok van de zender weer reproduceren uit het ontvangen pakket. Telkens als in het pakket een voorzetbyte voorkomt, kan de ontvanger de oorspronkelijke waarde weer terugkrijgen door de daaropvolgende byte met de offset te verlagen.

Deze wijze van coderen is eenvoudig te implementeren maar heeft als nadeel dat de lengte van de over te zenden informatie er aanzienlijk door kan toenemen, afhankelijk van het aantal te coderen bytes. In tekstfiles zullen over het algemeen weinig bytes voor coderen in aanmerking komen, zodat de grootte van een pakket dus vrijwel gelijk zal zijn aan de grootte van een blok. Als binaire files worden overgestuurd waarbij elk van de 256 mogelijke waarden ongeveer even vaak voorkomt, zal de pakketgrootte gemiddeld:

$2 \cdot (64 / 192) + (192 / 256) = 1,25$ maal de blok-grootte zijn.

Pakkettransport

Een pakket is bij Multilink een verzameling van minimaal 1 en maximaal 86 informatiebytes waaraan een 32-bit controlesom is toegevoegd. Elke byte moet rechtstreeks het netwerk op kunnen, vandaar dat de coderingsfase al achter de rug moet zijn.

In dit protocol is er van uitgegaan dat het transport van zender naar ontvanger wordt gestuurd door speciale bytes: stuurcodes, "control codes" (CC), en bevestigingscodes, "control acknowledgements" (CA). Stuurcodes moeten uit de verzameling ASCII-besturingscodes komen en er zijn

voor dit protocol vijf verschillende stuurcodes nodig:

- ATT (attention);
- STS (status);
- SOP (start of pakket);
- SOC (start of checksum);
- EOP (end of pakket);

Als bevestigingscodes kan in principe elke waarde dienen. De ontvanger bevestigt het al dan niet correct ontvangen van de door de zender uitgezonden stuurcodes door de bijbehorende bevestigingscode uit te zenden:

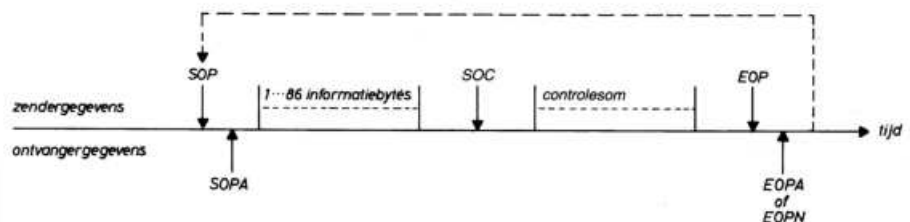
- ATTA (ATT ack);
- STSA (STS ack) of STSN (STS negative ack);
- SOPA (SOP ack);
- EOPA (EOP ack) of EOPN (EOP negative ack).

Alleen de stuurcodes die de start van de controlesom aangeven krijgen geen bevestiging.

Het principe van pakkettransport is weer-gegeven in figuur 4. De zender stuurt eerst een SOP. Deze moet door de ontvanger met een SOPA worden bevestigd. Hierna komen de gecodeerde informatiebytes (ten hoogste 86), een SOC om de ontvanger te attenderen op de komst van de controlesom, de vier bijbehorende bytes en een EOP. De ontvanger kan een EOP positief bevestigen met een EOPA en ontkennend met een EOPN. In het laatste geval is door de ontvanger een fout in de controlesom geconstateerd en moet de zender het pakket opnieuw versturen, wederom na uitwisseling van SOP en SOPA.

Voor het genereren en verwerken van de controlesom initialiseren zender en ontvanger beide een 16-bit variabele op

Figuur 4. Opeenvolging van stuurcodes en bevestigingscodes bij de transmissie van een pakket.



-32768 (de minimum 16-bit tweecomplement waarde). Telkens als een informatie-byte wordt verzonden, hoort de zender de variabele op met de waarde van de byte als 8-bit binair getal. Om het uiteindelijke 16-bit getal te kunnen versturen splitst de zender het in vier 4-bit nibbles en telt bij elk daarvan een bepaalde waarde op (bijvoorbeeld 30₍₁₆₎), zodat het niet nodig is om de aldus gevormde vier bytes te coderen.

De ontvanger bevindt zich in een lus, waarin deze binnenkomende bytes opvangt en interpreteert. Na het ontvangen van de SOP kan hij de controlesom-variabele initialiseren en de informatiebytes ontvangen en opgeslaan. Telkens als zo'n byte binnenkomt, hoort de ontvanger de variabele op met de waarde ervan. Door ten hoogste 86 bytes te accepteren en de rest te negeren (een situatie die kan ontstaan ingeval van transmissiefouten), wordt overloop van de 16-bit variabele voorkomen.

Na een SOC krijgt de ontvanger de vier bytes van de controlesom zoals de zender die heeft berekend. De ontvanger verwerkt deze bytes net als de andere bytes, net zolang totdat een EOP volgt, dus ongeacht of er door transmissiefouten meer, minder en/of verminkte bytes binnenkomen.

Na het einde van het pakket zet de ontvanger zijn eigen controlesom om in vier bytes en vergelijkt deze met de (al dan niet correct ontvangen) controlesom van de zender. In de meeste gevallen zullen met die vergelijking verminkingen, vermissingen en spontaan ontstane bytes aan het licht komen. Alleen wanneer de fout bij de overdracht toevallig een juist resultaat oplevert (bijvoorbeeld als zowel de informatiebytes als de controlesom verminkt overkomen en de fout net een juiste waarde oplevert) zal een fout in de transmissie onopgemerkt blijven, een kans van 1 op de 65.536 foute transmissies. Is de controlesom correct dan accepteert de ontvanger het pakket en stuurt een EOPA naar de zender. Bij een gedetecteerde fout volgt in plaats daarvan een EOPN en moet de zender het pakket nogmaals versturen.

In het voorafgaande is aandacht geschonken aan afhandeling van fouten binnen een pakket. Er kan echter ook nog van alles misgaan tijdens de transmissie van stuurcodes en bevestigingscodes, waarbij voornamelijk verminkingen en vermissingen van belang zijn. Een verminking van een CC of CA levert een code op die onbekend is of een verminking tot een andere code. De kans op een fatale fout is echter zeer gering als zowel zender als ontvanger onbekende binnenkomende codes gewoon negeren. Een vermissing van een code

(die ook kan ontstaan als een verminkte code wordt genegeerd) is wel fataal, tenzij een "time-out"-mechanisme wordt toegepast. De zender van een stuurcode moet dan binnen een bepaalde tijd (bijvoorbeeld 5 s) een correcte bevestigingscode ontvangen. Gebeurt dat niet, dan treedt een time-out op zal de zender de code opnieuw moeten versturen. Dit proces kan worden herhaald totdat een goede bevestiging arriveert, eventueel met een maximaal aantal herhalingen.

Bijzondere aandacht verdient de ontvangst van een EOP op een onverwacht moment. Als algemene regel geldt: stuur altijd de laatste verzonden bevestiging. Meestal zal dit een EOPA of EOPN zijn, omdat de zender de vorige bevestiging niet of verminkt binnenkreeg. Komt een EOP binnen als de terminal een pakket verwacht en als vorige stuurcode een SOP ontving, dan is kennelijk de SOC al geweest en bepaalt de berekening van de controlesom de bevestiging.

Statusoverdracht

Als eenmaal een verbinding is gelegd, is het nodig om informatie met betrekking tot de situatie van de terminals over te kunnen sturen. Zo moet onder meer bekend zijn wie mag beginnen met het zenden van gegevens en waar het begin en einde van een over te sturen informatiebestand zijn. Ook moet de ontvanger het zenden van gegevens kunnen onderbreken en is het nodig dat de terminal die de verbinding verbreekt de andere terminal daarover kan inlichten. Het protocol moet dus onderscheid maken tussen gegevenpakketten en statuspakketten. Deze laatste krijgen extra faciliteiten om een eventuele stroom van gegevenpakketten te kunnen onderbreken en zowel de zender als de ontvanger kunnen ze versturen. Statuspakketten kunnen evenwel ook worden gestuurd zonder dat een van de terminals al gegevens aan het zenden is, bijvoorbeeld vlak nadat de verbinding is opgebouwd. Het protocol zal dan ook rekening moeten houden met de mogelijkheid van botsende statuspakketten. Een tweetal stuurcodes met bijbehorende bevestigingen, voorafgaand aan de SOP, bestempelen een pakket als statuspakket. Een terminal die zijn status over wil zenden stuurt een ATT ("attention"), te bevestigen door een ATTA, en vervolgens een STS ("status"), waarop de ontvanger met STSA of STSN reageert. Hierna volgen de gebruikelijke stappen voor het transport van een pakket, met dien verstande dat het pakket nu statusinformatie bevat.

De terminal die een ATT binnenkrijgt, zal (in principe ongeacht de toestand waarin hij zich bevindt) een ATTA moeten sturen

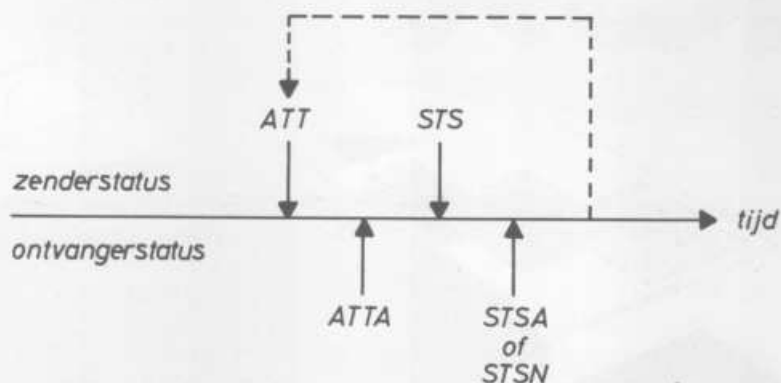
en onthouden dat een ATT is ontvangen. Als vervolgens een STS binnenkomt, dan stuurt de terminal een STSA en gaat wachten tot het statuspakket binnen is. Arriveert echter een STS zonder dat de vorige byte een ATT was, dan wordt geen STSA maar een negatieve bevestiging, een STSN, geretourneerd. Hoorde de STS inderdaad bij een statusoverdracht, dan zal de andere terminal weer met ATT moeten beginnen, net zolang tot zijn STS met STSA is beantwoord. Het gebruik van twee stuurcodes die elk moeten worden bevestigd en direct op elkaar moeten volgen, is een extra beveiliging. Bij één stuurcode zou een enkele fout in de transmissie die deze code doet ontstaan uit een andere byte, aanleiding kunnen geven tot het ten onrechte wachten op een status. Net als de andere CC's die bevestigd moeten worden met een CA, kan het eerder besproken time-out mechanisme een vermissing of verminking van ATT, ATTA, STS, STSA of STSN corrigeren.

De applicatie kan er voor zorgen dat gegevenspakketten niet botsen omdat door uitwisseling van statuspakketten al is bepaald welke terminal zendt en welke ontvangt. Statuspakketten kunnen echter wel botsen, zowel met elkaar als met gegevenpakketten. Dit laatste is vereist om een status over te kunnen sturen tijdens de overdracht van een grote hoeveelheid gegevens of om de overdracht af te kunnen breken. Er moet dus een regeling zijn die zorgt dat het niet kan voorkomen dat de twee terminals elk een ATT (blijven) sturen, of de ene terminal een ATT en de andere een SOP, zonder een bevestiging te krijgen. Bovendien moet rekening worden gehouden met transmissiefouten waardoor botsingen kunnen ontstaan tussen alle mogelijke stuurcodes.

Alleen stuurcodes die een bevestiging nodig hebben kunnen zo'n blokkade veroorzaken. De volgende prioriteitsregels lossen dit probleem op:

- Bij botsingen is de prioriteitsvolgorde EOP-ATT/STS-SOP, waarbij EOP de hoogste prioriteit heeft en ATT en STS gelijkwaardig zijn. Als bijvoorbeeld een SOP met een ATT botst, dan mag de ATT-zender wachten op een bevestiging. De SOP-zender mag dit niet en moet een ATTA retourneren. Hierna kan hij alsnog proberen zijn SOP te versturen.
- Als twee stuurcodes met gelijke prioriteit botsen dan heeft de terminal met alfabetisch gezien de eerste naam de hoogste prioriteit. Hier wordt dus gebruik gemaakt van de eigenschap dat alle namen in het netwerk uniek zijn.

Figuur 5. De stuurcodes die aan een pakket voorafgaan als het een statuspakket betreft.



De applicatie

Gegevens kunnen over een verbinding tussen twee terminals worden getransporteerd door deze in blokken op te delen, te coderen en in gegevenspakketten met controlesom over te sturen. De ontvanger past omgekeerde stappen toe om de gegevens te reproduceren en daarbij zoveel mogelijk transmissiefouten te corrigeren.

De applicatie kan de activiteiten op beide terminals synchroniseren door statusinformatie te versturen die voorrang heeft op gegevens. Verder is de applicatie vrij in het gebruik van beide soorten informatie. Wel moet het toepassingsprogramma er voor waken dat beide terminals niet tegelijk gegevens over gaan zenden, omdat voor het protocol uit is gegaan van een half duplex verbinding (ofschoon het netwerk dus in principe full duplex is). Het protocol beschermt echter wel tegen eventuele botsende statusinformatie.

Van de beschreven taken zal Multilink de volgende zelf afhandelen:

- het ontvangen van een pakket met het vergelijken van de controlesom en detectie van een statuspakket,
- het verwerken van binnengekomen status- en gegevenspakketten en het onthouden van de status van de andere terminal,
- het verzenden van stuurcodes, rekening houdend met time-outs, hertransmissies en botsingen,
- het sturen van pakketten met berekening van de controlesom en het verzorgen van eventuele hertransmissies.

Voor een daadwerkelijke implementatie van het protocol ten behoeve van een applicatie is het noodzakelijk dat op de gebruikte computersystemen de volgende routines aanwezig zijn:

- Een hoofd lus waarin de normale activiteiten kunnen plaatsvinden die voor de

applicatie van belang zijn maar niet direct met communicatie over de verbinding te maken hebben. Deze lus moet binnenkomende stuurcodes kunnen detecteren (met behulp van polling of op interruptbasis).

- Een routine voor de verwerking van binnengekomen stuurcodes, inclusief het sturen van bevestigingen en detectie van een statuspakket.
- Codeer- en decodeerroutines.

Omdat het voorbeeldprotocol eenvoudig is (van de benodigde functies is het leggen van de verbinding nog het meest complex), zal implementatie ervan niet al teveel problemen opleveren. Eventuele uitbreidingen kunnen op basis van het beschreven protocol plaatsvinden. Zo is full duplex communicatie en de ondersteuning van meerdere virtuele verbindingen tegelijkertijd in principe goed mogelijk.



layout engineering N.V.

YOUR ARTWORK
CAD-SERVICE BUREAU

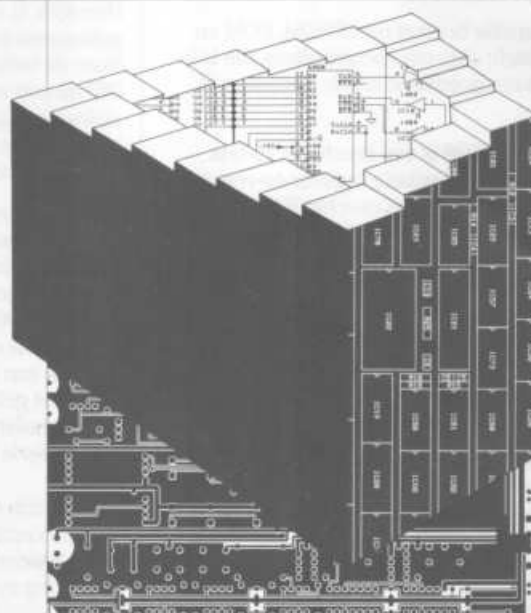
Onze ERVAREN TECHNICI en CAD-SYSTEMEN staan borg voor het EFFICIENT en PROFESSIONEEL ontwerpen van uw GEDRUKTE SCHAKELINGEN.

Enkelzijdig-dubbelzijdig-Multilayers.

We leveren U een proefprint, fotoplotfilms, alle controle-en produktiegegevens.

Korte leveringstermijn - met garantie

PARKLAAN 64/1 B-2700 SINT-NIKLAAS
tel. 03/777.66.68 telex 33.279 BELGIE



MCS96



DE KOMPLETE MICROCONTROLLER OPLOSSING

De beste microcontroller oplossing voor Uw ontwerp wordt niet alleen bepaald door de beschikbare componenten. Even belangrijk zijn de beschikbare ontwikkelingsgereedschappen, de doorgroeimogelijkheden en prijs.

Intel biedt nu zo'n complete oplossing: de sterkst geïntegreerde microcontroller in de industrie is NÚ beschikbaar met volledige ondersteuning.

Funktionaliteit

De MCS96 familie bestaat uit EPROM, ROM en ROM-less single chip microcontrollers, die U in staat stellen om goedkope snelle systemen te realiseren.

Het hart van de 8096 is een krachtige 16-bits processor met een flexibele register-to-register architectuur. De 232 bytes on-chip RAM zijn vrij configureerbaar als 8- of 16-bits registers. Deze structuur geeft voordelen als snelle rekenkundige bewerkingen door het ontbreken van de accumulator 'bottleneck' en snelle interrupt response tijden, doordat tijdrovende 'save' acties tot het verleden behoren. Het interne kodegeheugen van deze microcontroller wordt gevormd door 8 kbytes ROM of EPROM.

Het unieke ingebouwde 'High-speed I/O sub-system' maakt het mogelijk om met een resolutie van 2 mikrosekunden meerdere asynchrone gebeurtenissen gelijktijdig te registreren en te activeren.

Tevens zal in veel ontwerpen bespaard kunnen worden op de ontwerp- en componentenkosten door de ingebouwde 10-bit A/D converter met sample-and-hold voor 8 analoge kanalen.

Gebruikersgemak

Door de 3-operand instructieset kan de kode snel, efficiënt en kompakt worden geschreven. In software kan gekozen worden voor een 8- of 16-bit brede bus met 0 tot 3 waitstates. Hierdoor is een grote variëteit aan externe geheugens toepasbaar. Voor de behuizing is naast de konventionele DIP nu ook een PLCC behuizing voor oppervlaktemontage beschikbaar. In beide behuizingen zijn ook EPROM versies te verkrijgen voor prototypes en kleinere series.

U kunt ook rekenen op de volledige ondersteuning van Intel: application engineering, system engineering, workshops en prima ontwikkel gereedschappen. De VLSiCE96 In-Circuit Emulator geeft optimale real-time debug mogelijkheden door het gebruik van een speciale versie van de 8096 chip met geïntegreerde debug faciliteiten. Deze emulator kan gebruikt worden samen met de Serie III of IV, maar ook met IBM PC XT of AT.

Tevens zijn ook beschikbaar een goedkope single-board emulator en software pakketten zoals Assembler, compiler en een real-time operating system.

Hoge prestatie, lage prijs

De huidige volume prijs voor de N8096BH in PLCC behuizing is minder dan \$ 10,00.

Als U nog even denkt aan de 'Learning-curve' prijsontwikkeling van andere succesvolle microcontrollers zoals de MCS48 en MCS51, dan zult U er van overtuigd zijn dat de zich snel uitbreidende MCS96 familie U de komende jaren de beste prijs/prestatie verhouding blijft bieden.

Als U een nieuw ontwerp voor een snel real-time systeem overweegt, denk dan aan de MCS96 familie.

BON

Informeer mij over de MCS96 familie

Naam : _____
Bedrijf : _____
Afdeling : _____
Adres : _____
Postcode : _____
Plaats : _____
Telefoon : _____

Bon naar Intel Semiconductor (Ned) B.V.
Antwoordnummer 3240, 3000 BW Rotterdam
Een postzegel is niet nodig.

☐ Intel Semiconductor
(Ned) B.V.
ROTTERDAM

☐ Intel Corporation S.A.
BRUSSEL
02-6610711

☐ Koning en Hartman
Elektrotechniek BV
DELFT

☐ Inelco N.V.
BRUSSEL
2-2160160

Prolog

Programmeren in logica deel 4 (slot)

In de eerste drie afleveringen heeft u kennis kunnen maken met Prolog, de taal van het vijfde generatie computerproject. Tot nu toe zijn de syntax, het onderliggende inferentiemechanisme en de in- en uitvoermogelijkheden van Prolog aan de orde gekomen.

In deze laatste aflevering wordt ingegaan op de toekomst van Prolog door aan de hand van de huidige stand van zaken en reeds bereikte onderzoeksresultaten een voorspelling te doen omtrent de te verwachten ontwikkelingen van Prolog binnen een termijn van ongeveer vijf jaar. Daarbij ligt het accent op de snelheid waarmee het inferentiemechanisme werkt, methoden om een en ander te versnellen en de bruikbaarheid van Prolog in verschillende toepassingen. De reden waarom juist Prolog is gekozen als basistaal voor de vijfde generatie projecten in Europa en Japan komt eveneens aan bod, alsmede de mogelijkheden van Prolog voor de verwerking van programma's op computers met een andere, non-Neumann architectuur betreft, zoals parallelle computers en dataflow systemen.

Prolog en de toekomst

Prolog is een jonge taal (zie de ontwikkeling van Prolog beschreven in deel 1 van deze serie) en nog sterk in ontwikkeling. Er zijn reeds legio toepassingen bekend waarvoor Prolog als ontwikkelomgeving gebruikt is. Bij de meeste van deze toepassingen vormt de verwerkingstijd geen kritische factor. Prolog is geen toonbeeld van snelheid, wat mede veroorzaakt wordt door het feit dat de meeste Prolog versies interpreters zijn.

De procestijd die verloopt tussen het stellen van het probleem aan Prolog en het vinden van de oplossing door Prolog wordt de reactietijd genoemd. Bij toepassingen waarbij een Prolog interpreter is gebruikt en waar ook gebruik van een procedurele taal goed mogelijk was, blijken de reactietijden ruwweg een factor 10 tot 40 hoger te liggen dan bij soortgelijke programma's geschreven in Fortran of Pascal.

Voor deze traagheid zijn twee oorzaken aan te geven:

- Interpreters zijn langzaam, de computer moet programma-instructies iedere keer omzetten in verwerking door zijn eigen machinecoderoutines.
- Prolog is een beschrijvende taal, dit betekent dat een Prolog programma een afbeelding van het specifieke probleemdomein bevat (met de bijbehorende grote hoeveelheden data), wat

resulteert in een grote tot zeer grote oplossingsruimte. Bij het oplossen van een probleem moet de interpreter deze ruimte doorzoeken om een oplossing te vinden, wat veel tijd kan kosten.

Wanneer de tijd geen kritische factor vormt, dat wil zeggen: reactietijden van meer dan een minuut zijn acceptabel, dan kan veelal worden volstaan met gebruik van de huidige, goedkope en zeer bruikbare Prolog interpreters. Er zijn echter legio voorbeelden te bedenken waar de reactietijd wel een belangrijke rol speelt.

In het hierna volgende zal, uitgaande van huidige techniek en reeds bereikte onderzoeksresultaten, worden ingegaan op de te verwachten ontwikkelingen van Prolog binnen een termijn van ongeveer vijf jaar. Dat gebeurt aan de hand van een aantal voorbeelden van tijdkritische toepassingen.

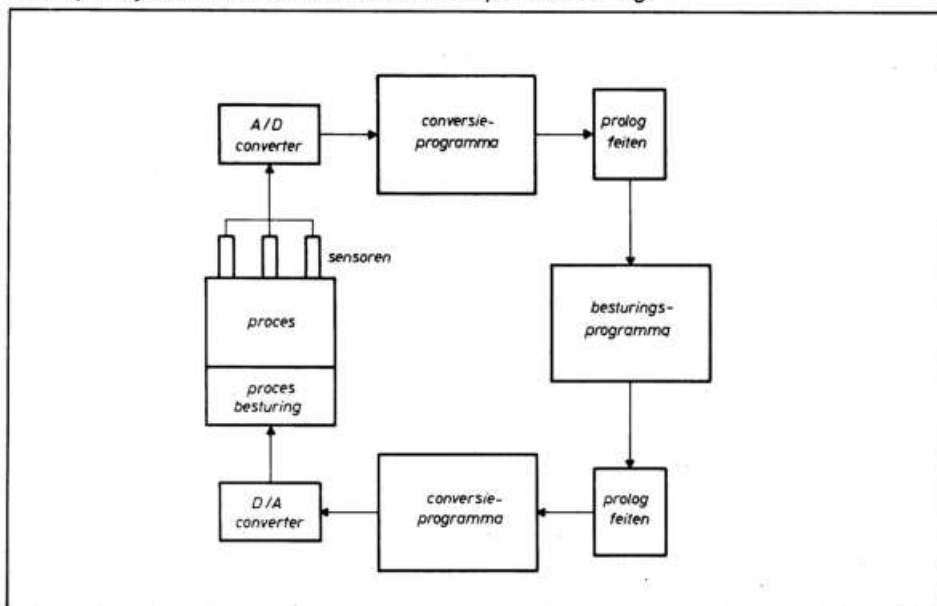
Hybride oplossing

Een toepassing die ook met gebruik van de huidige Prolog interpreters valt te realiseren is de ontwikkeling van een intelligent procesbesturingssysteem. Een schematisch overzicht van een dergelijke toepassing is in figuur 1 weergegeven. Hier wordt een willekeurig industrieel proces, bijvoorbeeld in een chemische fabriek of bij de productie van auto's, gecontroleerd door sensoren. Analooq-digitaal converters zetten de analoge informatie van deze sensoren om naar digitale gegevens.

Deze digitale informatie gaat naar een conversieprogramma, geschreven in een conventionele, procedurele hogere programmeertaal als C, Pascal of Fortran. Voorbe-

Figuur 1. Een voorbeeld waarin Prolog wordt gebruikt voor een intelligent besturingsprogramma dat een fabricageproces controleert. Daarin zetten conversieprogramma's de digitale signalen, verkregen na analoog/digitaal conversie van de signalen van de sensoren, om in gegevens met een clausele vorm en vice versa. Deze hybride vorm is nodig om het tijd-kritische element te ondervangen.

Het Prolog programma verwerkt de omgezette gegevens en bevat daarvoor kennis over het te controleren proces en eventuele te ondernemen acties. Als zodanig functioneert het als een expert systeem met een interface naar de procesbesturing.



handeling van de gegevens in een gewone taal is nodig omdat op dit punt in het proces de verwerking nog tijdskritisch is. Het conversieprogramma zet de gegevens om in voor Prolog begrijpelijke feiten in de vorm van clauses. Door een Prolog interpreter te gebruiken met een interface naar het conversieprogramma, kan de informatie uit het proces in een Prolog programma worden verwerkt. Prolog fungeert als opzichter over het proces, het programma controleert de binnengekomen informatie met de tot zijn beschikking staande regels en handelt als hij ontoelaatbare afwijkingen constateert. In dat geval stelt het programma opdrachten op in de vorm van clauses, die de interfacetaal vervolgens in digitale vorm omzet. Via een D/A converter komen de instructies terecht bij het uitvoerende systeem (bijvoorbeeld een servo-interface of een microcontroller) die de opdrachten uitvoert.

Deze toepassing wordt ook wel hybride van aard genoemd, doordat gekozen is voor een oplossing met gebruik van Prolog, waarbij door de samenwerking met een programma in een meer conventionele taal met de normale reactietijden kan worden volstaan. De verwerking op de tijdkritische punten gebeurt door het programma in de procedurele taal en de eindcontrole heeft het Prolog programma, dat in staat is om "intelligent" naar foutoorzaken en oplossingen te zoeken. Daarvoor beschikt het programma over alle of zoveel mogelijk relevante kennis over het te controleren proces en over eventueel te ondernemen acties. Die opbouw met feiten en regels komt overeen met die van een expert systeem, en meestal zal het programma zich dan ook gedragen als een soort expert systeem, maar dan zonder uitgebreide interface naar de menselijke gebruiker.

Prolog compiler

Bij het voorbeeld van industriële procescontrole is meestal een reactietijd in de orde van 60 s voldoende snel. Dat is anders wanneer bijvoorbeeld een nucleaire reactor moet worden bestuurd, wat reactietijden in de orde van één tot tien seconde vereist. In zo'n geval is de besturing in figuur 1, met verwerking door een Prolog interpreter, niet meer bruikbaar. Diezelfde oplossing is echter nog wel te gebruiken als het programma wordt gecompileerd.

Op dit moment verschijnen er steeds meer snelle Prolog compilers op de markt (zoals Quintus Prolog en Prolog-2), die afhankelijk van de toepassing ten opzichte van een interpreter een snelheidswinst van een fac-

tor 10 tot 40 opleveren. Uitgaande van het schema in figuur 1, maar met gebruikmaking van een goede, geoptimaliseerde Prolog compiler, zijn dan gemakkelijk reactietijden in de orde van 1 tot 10 s te bereiken. In de ontwikkeling van Prolog ziet het er wel naar uit dat de genoemde snelheidswinst het maximum is wat van de compilers valt te verwachten. Voor snellere reactietijden zal een systeem gebruik moeten maken van het parallele karakter van Prolog.

Beschrijvende talen

Prolog is een lid van de familie van beschrijvende talen. Beschrijvende talen onderscheiden zich van procedurele door twee eigenschappen:

- Een programma in een beschrijvende taal geeft een recept voor het verkrijgen van een bepaald resultaat, maar is geen specificatie van de wijze waarop naar het resultaat toegewerkt moet worden. De programmeur geeft het verband tussen bepaalde invoergegevens en een mogelijk eindresultaat, maar hoeft de processor niet stap voor stap te vertellen hoe deze tot het eindresultaat moet komen. Voor het oplossen van die controle-aspecten beschikken beschrijvende talen over een inferentiemechanisme.
- In plaats van met variabelen, die altijd een bepaalde - al of niet geldige - waarde hebben, werkt een beschrijvende taal met termen die een waarde of geen waarde hebben. Deze termen hebben geen voorgeschiedenis zoals variabelen binnen procedurele talen. Dit betekent dat een programmeur geen rekening hoeft te houden met het initialiseren van variabelen voor gebruik en het resetten ervan na gebruik.

Het grootste voordeel van het gebruik van beschrijvende talen is dat de programmeur zich niet bezig hoeft te houden met de ma-

nier waarop het systeem het programma verwerkt. Dit houdt in dat een applicatie, geschreven in een beschrijvende taal, op een parallele computer kan draaien zonder dat daarvoor aanpassingen in het programma nodig zijn. Natuurlijk zijn er dan binnen in het inferentiemechanisme van de interpreter of compiler van de taal wel de nodige wijzigingen aangebracht. Deze wijzigingen zijn echter eenmalig, en dienen alleen om de interpreter/compiler aan de parallele architectuur aan te passen. Zodra de beschrijvende taal draait kan hij gewone programma's verwerken die dan automatisch profiteren van het parallelisme in de computer.

Inmiddels is er een aantal, in meer of mindere mate beschrijvende talen ontwikkeld, waaronder:

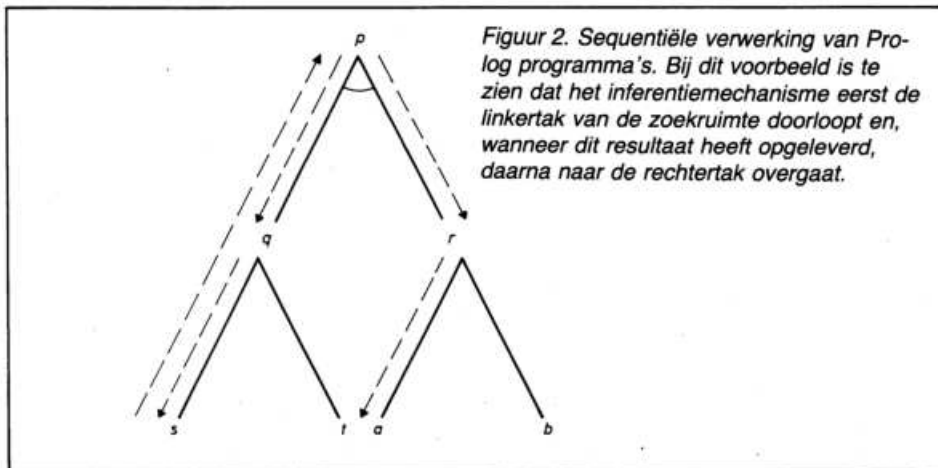
- Lisp (een subset van een beschrijvende taal)
- Prolog
- Reduce (gebaseerd op Lisp)
- POP-2
- SASL
- CAJOLE
- FP
- Hope

Prolog is de eerste echte beschrijvende taal die vrij algemeen wordt gebruikt, op veel systemen is geïmplementeerd en van het rijtje samen met Lisp de enige taal die gewoon in de handel is.

Het parallele karakter van Prolog

Uit de zojuist gegeven kenmerken blijkt dat de huidige sequentiële verwerking van clauses binnen een Prolog regel geen eigenschap van Prolog is, maar vastligt in het onderliggende inferentiemechanisme (de werking van het mechanisme is beschreven in het tweede deel van deze serie).

De sequentiële verwerking van clauses binnen Prolog regels is gebaseerd op het



Figuur 2. Sequentiële verwerking van Prolog programma's. Bij dit voorbeeld is te zien dat het inferentiemechanisme eerst de linkertak van de zoekruimte doorloopt en, wanneer dit resultaat heeft opgeleverd, daarna naar de rechtertak overgaat.

gebruik van de klassieke boosdoener, de von Neumann architectuur, die al meer dan 30 jaar de basis vormt van de computers zoals we die kennen. Een voorbeeld van een dergelijke verwerking is in figuur 2 weergegeven. Daarin is een oplossingsruimte gedefinieerd met de clauses:

```
p :- q,r.
q :- s.
q :- t.
r :- a;b.
s :- .
a :- .
b :- .
```

De interpreter begint in figuur 2 het oplossingsproces bij de vraag of p geldt ($?-p$). Om dat te doen wordt eerst geprobeerd om te bewijzen dat q geldt. Is dat geslaagd dan gaat de interpreter terug in de boom met de oplossingsruimte en probeert vervolgens om r te bewijzen. Op die manier werkt Prolog één voor één alle stappen af die nodig zijn om de vraag te beantwoorden.

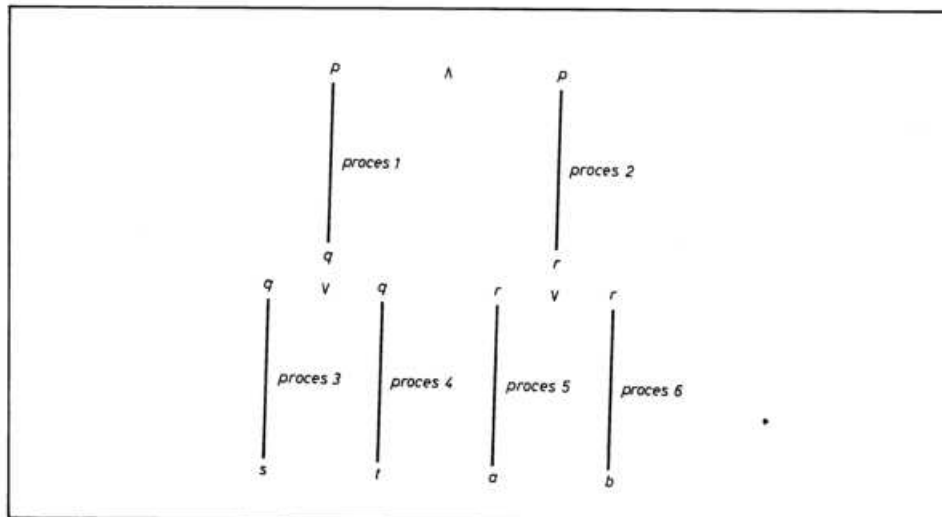
De Hornse clausale vorm van de predicaaten logica waarop Prolog gebaseerd is, kent geen vaste seriële verwerking, maar staat tevens parallelle verwerking toe. Deze paralleliteit in de logica is eenvoudig voor te stellen aan de hand van een propositie, bijvoorbeeld:

Als een man motor rijdt en een ervaren Prolog programmeur is, dan is de man Pietersen

De beide condities (motorrijder en ervaren Prolog programmeur) staan volledig los van elkaar en kunnen op hetzelfde moment gelden.

In principe betekent paralleliteit in deze vorm dat de gegevens en voorwaarden gelijktijdig bekend zijn. Bij de architectuur van computers heeft paralleliteit een iets andere betekenis, namelijk het gelijktijdig verwerken van opdrachten, die eventueel gegevens met elkaar kunnen uitwisselen.

Die twee vormen van paralleliteit gaan heel goed samen, zoals moge blijken uit figuur 3. Daarin is het oplossingsproces geschetst van hetzelfde probleem en programma als in figuur 2, maar dan in een parallelle verwerking. Het inferentiemechanisme start dan gelijktijdig de processen voor het bewijzen van q en r , proces 1 en 2. Deze processen, starten op hun beurt elk weer twee andere processen waarvan het de bedoeling is dat ze het bewijs leveren van q (door proces 3 of proces 4) en r (door proces 5 of proces 6). Omdat voor zowel q als r slechts één van de twee processen



Figuur 3. Parallelle verwerking van hetzelfde programma als in figuur 2. Hier begint het oplossingsproces voor de clauses q en p gelijktijdig, in proces 1 en proces 2. Vervolgens maken deze twee processen weer ieder twee processen aan waardoor q (door proces 3 of proces 4) en r (door proces 5 of proces 6) worden bewezen.

Als de eerste van de processen 3 of 4 klaar is zal automatisch de andere stoppen, daar slechts één bewijs nodig is. Hetzelfde geldt voor de processen 5 en 6.

hoeft te worden bewezen, hoeven proces 1 en 2 alleen te wachten op de eerste van de subprocessen. Zodra één subprocess bewezen is kan het andere, bijbehorende subprocess stoppen.

Een Prolog regel heeft de altijd de volgende vorm:

```
conclusie :- conditie 1, conditie 2, ...,
conditie n.
```

waarbij iedere conditie zelf ook weer uit regels kan zijn opgebouwd.

Bij een toepassing op een von Neumann machine zal de interpreter eerst conditie 1 testen, wanneer deze geldt zal hij conditie 2 onderzoeken enzovoort. Dit gebeurt tot een van de condities niet geldt of tot alle condities geldig zijn.

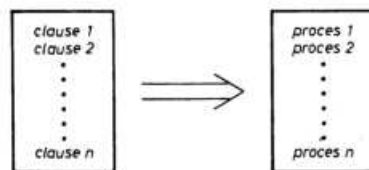
Door een relatief eenvoudige wijziging van het inferentiemechanisme kan Prolog de mogelijkheid krijgen om het sequentiële verwerkingsproces om te zetten in een parallel verwerkingsproces. Dit kan gebeuren door iedere te testen conditie (clause) eerst in een wachtrij te laten zetten en deze via timesharing als subprocessen op een seriële computer te laten lopen. Daarbij kunnen de subprocessen onderling gegevens en resultaten uitwisselen door middel van "read-only" variabelen. Op die manier is het mogelijk om zelfs op een machine met een von Neumann architectuur het latent aanwezige parallelle karakter van Prolog te activeren en te benutten. In figuur 4 is aangegeven hoe de parallelle verwer-

king van een proces op een seriële computer kan verlopen.

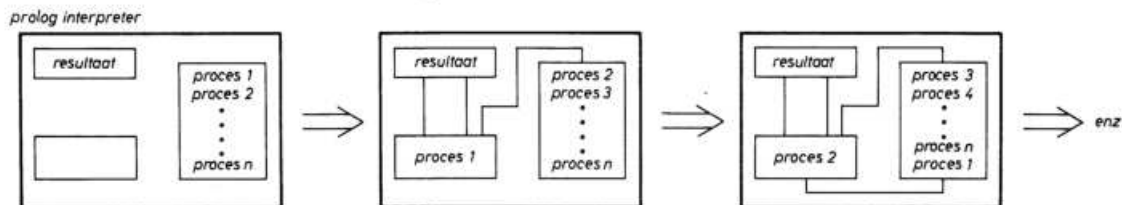
Het grote voordeel van een dergelijke benadering is dat de zoekruimte in het merendeel van de gevallen veel kleiner wordt, wat resulteert in een aanzienlijke tijdswinst. Naar verwachting kan een Prolog inferentiemechanisme op een conventioneel von Neumann systeem dat met het beschreven pseudoparallelisme werkt, een snelheidswinst van minimaal een factor 5 halen. En dat is dan het gevolg van het feit dat er doorgaans meerdere subprocessen zijn, terwijl er vaak maar van één of enkele ervan resultaat nodig is om tot een bepaalde conclusie te komen. Door alle subprocessen parallel uit te voeren zorgt het proces dat het eerst met resultaat komt er voor dat de interpreter andere processen kan stoppen. Er wordt dus weliswaar aan alle processen tegelijk gewerkt (waar een sequentiële er één zou uitvoeren en eventueel andere subprocessen zou overslaan) maar omdat de interpreter dan ook altijd de snelste van de mogelijke oplossingen heeft, draait het programma als geheel uiteindelijk een stuk sneller (zie figuur 5).

Stand van zaken

Tot op dit punt is steeds uitgegaan van reeds bestaande methoden en technieken die in twee tot vijf jaar in gebruik zullen zijn bij verreweg de meeste Prolog compilers/interpreters. Te verwachten is dat ten opzichte van de huidige, langzame Prolog interpreters (zoals micro-Prolog 3.1 en Prolog-1, interpreters voor CP/M- en MS-DOS-systemen) de toekomstige interpre-



Figuur 4. Het is vrij eenvoudig om op de standaard seriële (sequentiële) computer gebruik te maken van het parallelle karakter van Prolog door middel van pseudoparallelisme. Daarvoor is alleen een uitbreiding van het inferentiemechanisme nodig, dat de diverse condities binnen een regel omzet naar subprocessen die het systeem onafhankelijk van elkaar via timesharing verwerkt. In de figuur is een voorbeeld uitgewerkt. Proces 1 wordt eerst gestart, krijgt een bepaalde hoeveelheid tijd toegewezen en gaat daarna weer terug naar de wachtrij waarop vervolgens proces 2 start, enzovoort.



ters minstens vijf maal sneller zullen lopen dan nu het geval is. Bij gebruik van Prolog compilers moeten applicaties zeker 50 tot 200 maal sneller kunnen draaien, al is dat sterk afhankelijk van de gekozen toepassing.

Er zijn op dit moment reeds enige Prolog interpreters op de markt die het parallel verwerken van clauses in meer of mindere mate toepassen. Voorbeelden zijn IC-Prolog en Mu-Prolog. Tevens zijn uit Prolog nieuwere, meer efficiënte declaratieve talen ontwikkeld. Voorbeelden daarvan zijn Parlog en Concurrent Prolog, die gebruik maken van het mogelijke parallelisme in het oplossingsproces. Voor het gemak wordt over het algemeen deze hele familie

van met elkaar verbonden talen met de naam Prolog aangeduid. De naam Prolog is dus de familienaam van een groot aantal op dezelfde logica gebaseerde talen. Die talen maken momenteel een sterke ontwikkeling door en zullen over enkele jaren veel krachtiger zijn.

Prolog en de nieuwe computerarchitecturen

De tijdwinst die gebruikmaking van de parallelle eigenschappen van Prolog oplevert voor gewone standaard computers, ontstaat doordat het parallelisme de oplossingsruimte sterk beperkt. De volgende stap is het gebruik van een groep aan elkaar gekoppelde computers, in plaats van semiparallelle verwerking door middel van

een wachtrij. Deze techniek wordt vooral gehanteerd bij de nieuwe generatie supercomputers die diverse instanties en bedrijven momenteel ontwikkelen. Huidige prototypes bestaan uit bijvoorbeeld 16 tot 64 parallel geschakelde IBM PC's (de Cosmic Cube).

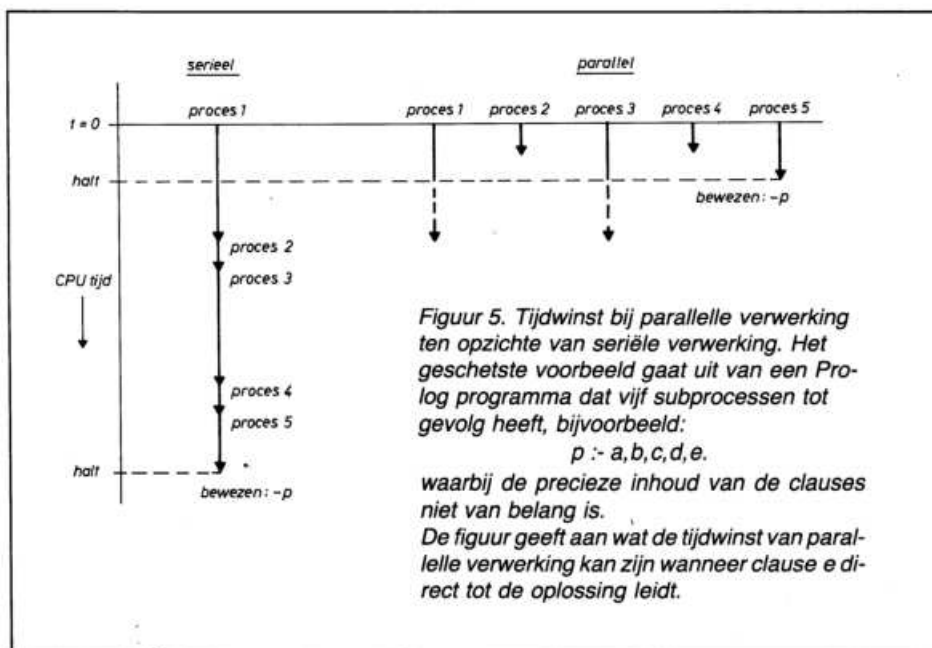
In principe zijn er op dit moment twee hoofdstromingen waar het andere computerarchitecturen betreft, namelijk:

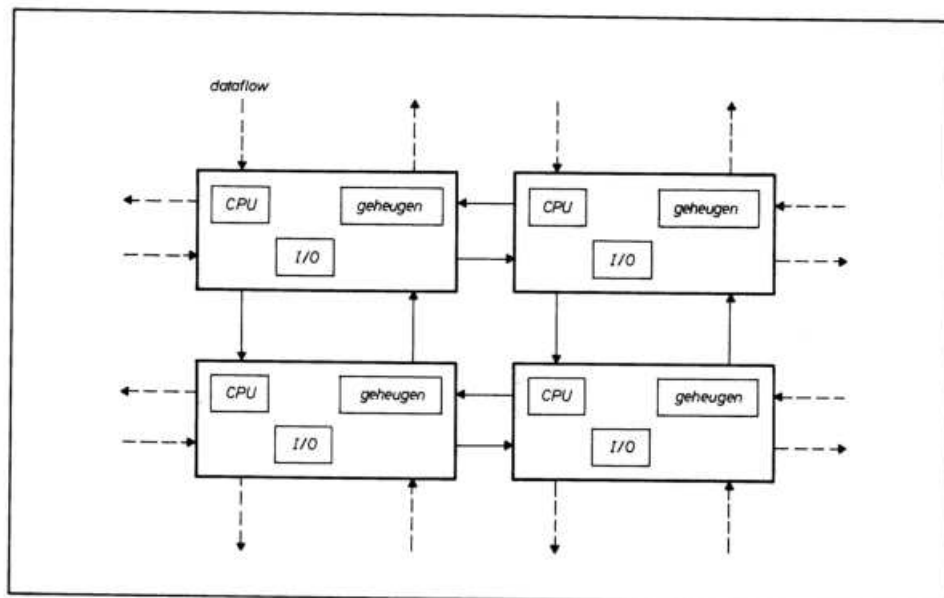
- het dataflow concept en
 - het beheerder (supervisor) concept.
- Daarnaast zijn verscheidene andere afgeleide structuren, die veelal eigenschappen van beide genoemde architecturen hebben.

Dataflow concept

Het dataflow concept gaat uit van een netwerk van computers met een centraal operating system dat verspreid over de computers aanwezig is. Het operating system heeft als hoofdtaak de verdeling van de opdrachten over de beschikbare computers. Wanneer een van de computers een taak toegewezen heeft gekregen, zal deze de taak uitvoeren zodra alle benodigde invoergegevens aanwezig zijn. Het besturingssysteem geeft de resultaten aan de andere computers door in de vorm van meldingen over het netwerk. De andere aangesloten systemen kunnen die resultaten eventueel weer voor hun eigen opdrachten gebruiken.

Het netwerk bestaat dus uit computers die afwisselend berichten ontvangen en berichten uitzenden. Een van de opvallende aspecten aan dit concept is dat de computers geen centraal geheugen hebben dat ze onderling delen, maar dat iedere computer lokaal een hoeveelheid geheugen





Figuur 6. Een supercomputer volgens het dataflow concept bestaat uit zelfstandige computers die in een netwerk aan elkaar hangen. In theorie is het mogelijk om op deze wijze een groot aantal computers tot een parallele supercomputer samen te voegen.

beschikbaar heeft (één tot vier Megabyte is voor Prolog een geschikte hoeveelheid, zodat in toepassingen met microcomputers bijvoorbeeld IBM AT's goed zouden kunnen voldoen). Het grote voordeel van het dataflow concept is dat het uitstekend kan werken met zeer grote aantallen (300 tot 1000) computers, opgenomen in een netwerk. Figuur 6 geeft een schematische weergave van het dataflow concept.

Het supervisor concept

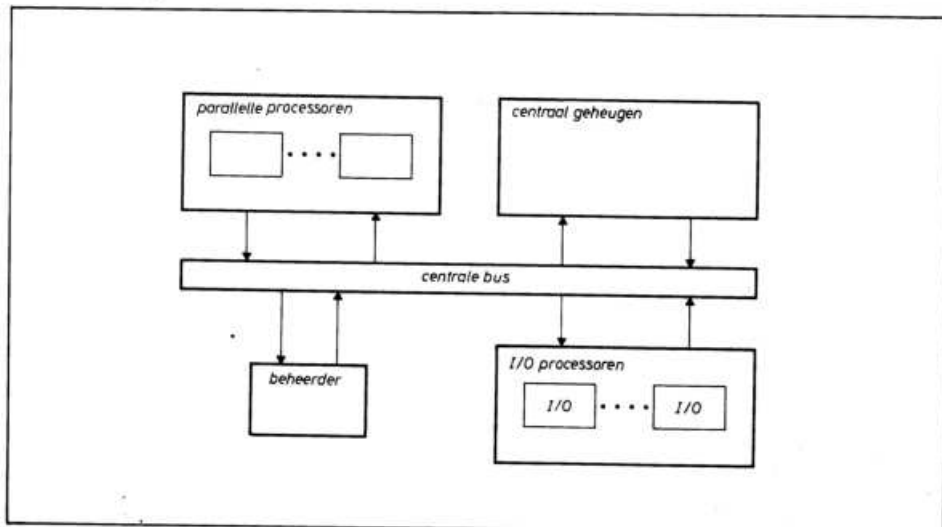
Ook bij het supervisor concept bestaat het systeem uit een netwerk van computers. In dit geval vervullen echter één of meerdere de functie van beheerder. Deze beheert het centrale geheugen en wijst taken toe

aan de diverse beschikbare computers. Iedere computer leest zijn gegevens uit het centrale geheugen en schrijft zijn resultaten in dit geheugen.

Om de consistentie van de gegevens in het geheugen te bewaren mag op elk willekeurig moment slechts één computer in staat zijn om bepaalde geheugenplaatsen vullen. De andere computers kunnen wel steeds lezen wat er in het geheugen staat en deze gegevens voor hun eigen computers gebruiken. De beheerder houdt bij wanneer welke computer op bepaalde geheugenplaatsen mag schrijven.

Het beheerder concept heeft als nadeel dat hoe meer systemen er in het netwerk zijn

Figuur 7. In het supervisor concept zijn de computers via een centraal bussysteem met elkaar verbonden. Binnen dit concept hebben de systemen een hiërarchieke rangorde: er zijn computers die voor de controle zorgdragen en computers die het rekenwerk en de in- en uitvoer verzorgen.



opgenomen, hoe meer van de rekencapaciteit van de computers gaat zitten in de besturing van het netwerk. Op dit moment is een netwerk met acht computers optimaal, wanneer er meer computers bij komen zal in verhouding te veel van de verwerkingscapaciteit van de toegevoegde computer nodig zijn voor communicatiedoeleinden, in plaats van dat hij die capaciteit kan gebruiken om te rekenen. Daarvoor zijn twee oorzaken: ten eerste neemt de belasting van het netwerk toe, en daarmee de kans op vertraging. Bovendien moet iedere computer bijhouden welke andere systemen er zijn, waar hij bepaalde gegevens in het algemene geheugen kan vinden en of hij daar mag schrijven of niet, en hoe meer computers er zijn hoe meer werk dat met zich meebrengt. In figuur 7 is een voorbeeld van het supervisor concept geschetst.

PC's in een netwerk

Om een verdere snelheidstoename bij het gebruik van een Prolog compiler/interpreter te bereiken kunnen we de reeds geconstateerde paralleliteit van Prolog nog verder uitbuiten. In plaats door middel van timesharing de oplossingsruimte te beperken, is het ook mogelijk om snelheidswinst te boeken door de doorlooptijd van de processen te verminderen. Dat kan door Prolog op een netwerk van samenwerkende computers te laten draaien. Bij beide concepten, de timesharing en het netwerk, zullen het besturingssysteem en Prolog's inferentiemechanisme de verdeling van op te lossen clauses (condities) regelen. In figuur 8 wordt aan de hand van een Prolog programma, uitgaande van een probleemstelling de mogelijke verdeling van de op te lossen clauses over de diverse beschikbare computers weergegeven.

Bij een oplossing met een netwerk waarin maximaal 16 PC's kunnen zijn opgenomen, blijkt er overigens weinig verschil in snelheid tussen beide concepten. De doorloopsnelheid zal in beide gevallen toenemen met een factor vier tot zeven in vergelijking met een enkele PC.

Verwachte ontwikkeling

Bij gebruikmaking van de beschreven nieuwe computerarchitecturen, opgebouwd uit conventionele componenten, is voor Prolog binnen een termijn van vijf jaar een forse snelheidsverhoging te verwachten. Als de verschillende beschreven technieken gecombineerd worden gebruikt, zullen interpreters 25 tot 35 maal sneller en compilers 200 tot 1500 maal sneller lopen ten opzichte van de huidige, langzame in-

KOMPONENTEN VOOR EEN SUKSESVOLLE START



Manudax is al meer dan 15 jaar een van de meest vooraanstaande bedrijven op het gebied van elektronica. Dankzij de combinatie van vooraanstaande vertegenwoordigingen en brede, eigen expertise kan Manudax u een volledig pakket oplossingen bieden voor het opbouwen van uw eigen configuratie. Uiteraard kunt u ten volle profiteren van alle kennis die binnen Manudax aanwezig is. Onze service en begeleiding is spreekwoordelijk, onze technische mensen staan u met raad en daad terzijde.

Bij de produktlijnen die we vertegenwoordigen vindt u o.a.:

Printservice. Met de printservice van Manudax worden uw printen snel en met een maximum aan kwaliteit geproduceerd. We vertegenwoordigen Thomson Frankrijk met multi-layer printen tot max. 28 layers (eventueel met star-flex) en Way-out met dubbellayer printen, elektrisch getest, met 4 x 24 uren prototype-service.

ASTEC voedingen (uiteraard met VDE-keur) zijn de beste geschakelde voedingen die u kunt kopen, vervaardigd op basis van jarenlange ervaring en voortdu-

rende, intensieve research. Ideaal voor 'n jarenlange, betrouwbare toepassing in computers, monitoren en disk drives. Voor iedere toepassing is de juiste voeding te selecteren, meer dan 50 voedingen worden uit voorraad geleverd.

Lattice componenten. Een lijn componenten voor de meest veeleisende toepassingen. In het programma vindt u o.a. High Speed CMOS RAM's, EEPROM's en EPAL's.

Kristallen en oscillatoren uit voorraad. In ons leveringsprogramma vindt u een complete serie kristallen en oscillatoren. Geselecteerd op betrouwbaarheid, kwaliteit en prijs. Een groot aantal kristallen en kristal-oscillatoren zijn uit voorraad leverbaar: microprocessor kristallen tussen 1 en 20 MHz, kristal-oscillatoren tussen 1 en 32 MHz. Naast deze uit voorraad leverbare componenten vindt u in ons programma nog een serie speciale kristallen, zoals oven-gecontroleerde, spanningsgestuurde en temperatuur-gecompenseerde oscillatoren.

OKW behuizingen. In het programma OKW kunststof behuizingen vindt u o.a. vlakke behuizingen, regelkasten, meet-behuizingen, lessenaarkasten en wand-

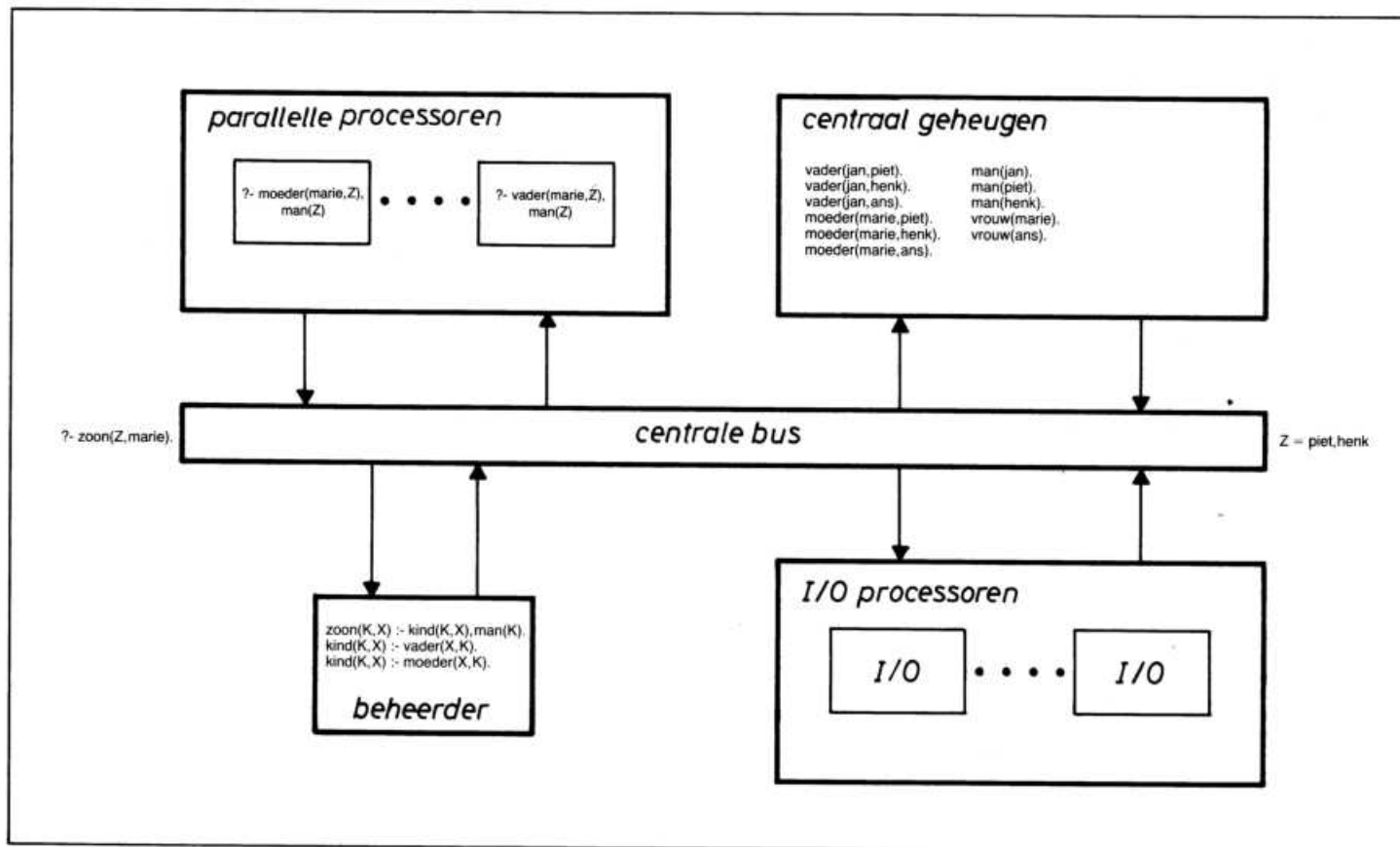
kasten. Daarnaast ook een gestandaardiseerde serie voor 19"-inbouw.

Ritel knoppen. De finishing touch van uw applicatie, een bijzonder uitgebreid programma met tal van knoppen in grote verscheidenheid aan uitvoeringen.

Uiteraard is dit slechts een gedeelte van het programma dat we leveren, maar we geven u de verzekering dat we voor alle problemen een bevredigende oplossing kunnen bieden. Onze technische adviseurs geven u graag alle gewenste inlichtingen over het totale programma. 'n Telefoontje naar onze Components Division is voldoende.

Manudax

postbus 25, 5473 ZG
Heeswijk-Dinther, Holland
Components Division, tel. 04939-8895,
telex 74819, facsimile 04139-1009 (aut).



terpreters. Deze snelheidsverhoging kan de reactietijden, die momenteel bij een tamelijk complexe applicatie al gauw meer dan een minuut zijn, terugbrengen tot reactietijden in de orde van grootte van 0,06 s tot 0,3 s. Voor de meeste mogelijke toepassingen is zo'n snelheid ruim voldoende.

Overigens zijn in de bovengenoemde snelheidsverhogingen de hardwarematige ontwikkelingen buiten beschouwing gelaten. Er is alleen uitgegaan van verbeteringen in de software. Omdat die in de toekomst op snellere machines zal lopen, is de werkelijke toename in de snelheid nog hoger. Als de trend in de hardware zich voortzet en de snelheid (wat betreft PC's) elk jaar met een factor anderhalf à twee toeneemt, zijn reactietijden in de orde van enkele milliseconden te verwachten.

Prolog en de vijfde generatie

Met het voorafgaande verhaal is het duidelijk dat Prolog niet onterecht als basistaal voor het vijfde generatie project is gekozen. Prolog en zijn nakomelingen zullen zich goed thuis voelen op de nieuwe generatie supercomputers die het project (onder meer) moet opleveren. Een van de voordelen van het gebruik van Prolog is dat deze taal reeds inherente parallelle eigenschappen heeft, zodat voor implementatie op een parallel systeem geen moeilijke theoretische onwikkeling meer hoeft plaats

Figuur 8. Een voorbeeld van de verwerking van een programma volgens het dataflow concept. Het gekozen programma, een databank met familierelaties, leent zich daar uitstekend voor. De algemene regels bevinden zich bij de beheerder, terwijl de feiten zijn opgeslagen in het centrale geheugen. Als de beheerder de opdracht `?- zoon(Z,marie)` krijgt, verdeelt hij de twee hieruit volgende processen, `moeder(marie,Z),man(Z)` en `vader(marie,Z),man(Z)`, over de beschikbare processoren. Deze zoeken via de centrale bus in het centrale geheugen naar oplossingen voor hun probleem. Het uiteindelijke resultaat gaat naar de in- en uitvoer processoren.

te vinden. Tevens is Prolog een ideale ontwikkelomgeving voor toepassingen op het gebied van het verwerken van symbolische gegevens, zoals expert systemen, natuurlijke taal verwerking en intelligente databanken. Dit is uitermate belangrijk daar de diverse vijfde generatieprojecten deze toepassingen hoog in het vaandel geschreven hebben.

Met de keuze van Prolog als basistaal hebben de Japanners (en nu ook de Europeanen) twee vliegen in een klap geslagen. De taal is met relatief geringe aanpassingen geschikt voor de op stapel staande supercomputers en past ook uitstekend binnen de toepassingen die de diverse vijfde generatie projecten willen ontwikkelen.

Tot slot

In deze artikelenreeks over Prolog heeft de lezer kennis gemaakt met het programmeren in logica. In de eerste drie afleveringen is aandacht besteed aan de mogelijkheden die Prolog biedt, waarbij ook de nodige praktische tips zijn gegeven. Tijdens de serie is benadrukt dat Prolog een voor de computer geschikt gemaakte vorm van de Hornse clausale eerste orde predaten logica is. Hierdoor is deze taal aan te bevelen voor de meeste problemen waar logica in voor komt.

In deze laatste aflevering is ingegaan op de snelheidswinst die ontwikkelingen in de software de komende vijf jaar kunnen opleveren. Dit is een belangrijk aspect voor toepassingen die een snelle reactietijd vereisen.

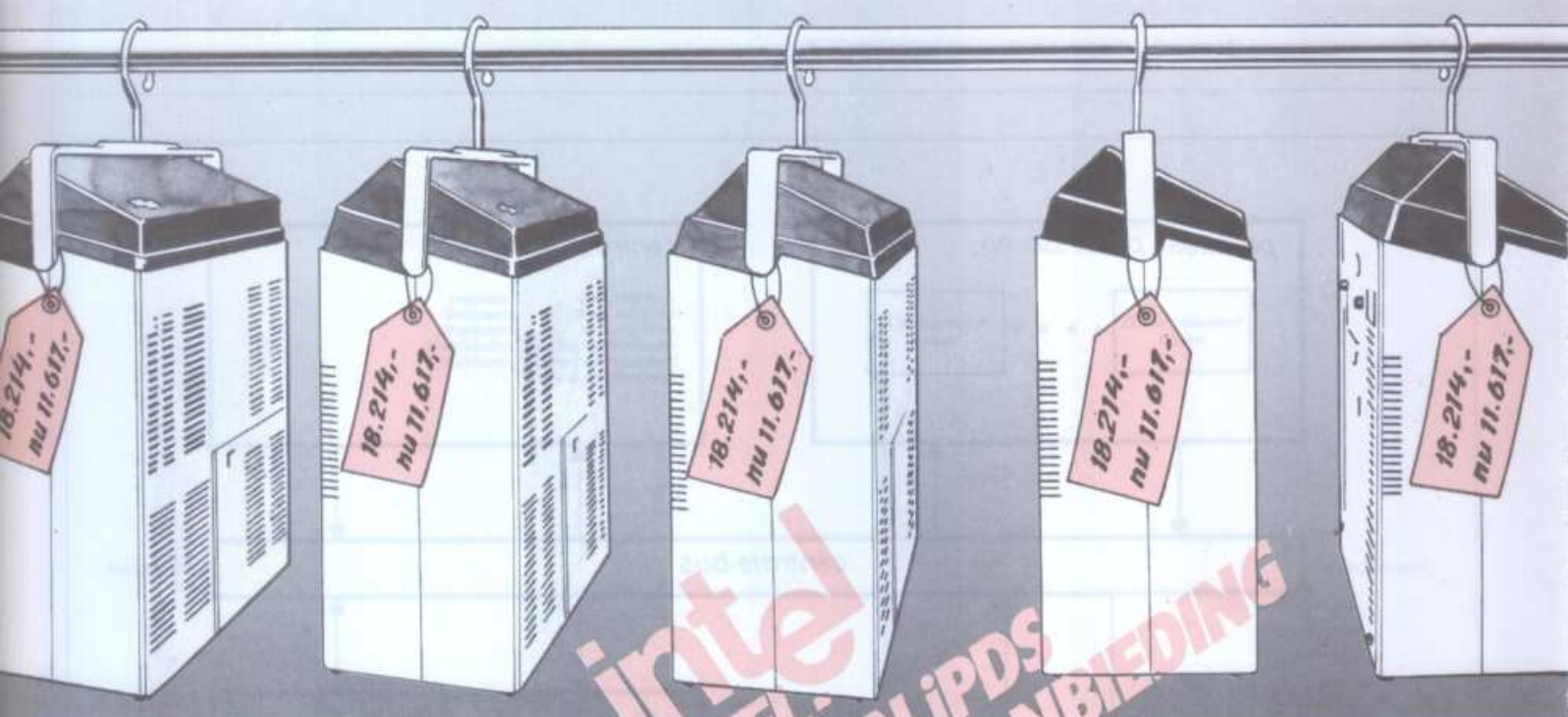
Mochten er naar aanleiding van de serie vragen zijn gerezen; deze kunt u sturen naar:

redactie Databus, t.a.v. V.T. Bak, postbus 23, 7400 GA Deventer.

Te zijner tijd volgt dan een schriftelijk antwoord.

Geraadpleegde literatuur:

- E. Y. Shapiro, A subset of concurrent Prolog and its interpreter; Technical Report nr. 3, ICOT, oktober 1983.
- T. Szuba, Prolog as a real time language for process control; Angewandte Informatik 9/84.
- Multiprocessing Technology; Computer, juni 1985.
- Complex Parallel Systems; IEEE Software, juli 1985.
- Byte, augustus 1985.



- * draagbaar ontwikkelsysteem voor 8/16 bits en single chips (o.a. 8051).
- * compleet met ingebouwde 640 kB disk drive, ISIS operating systeem, geavanceerde teksteditor en assembler.
- * Deze aanbieding loopt tot 1 juni 1986
- * Prijzen zijn exclusief btw

SOFTTOOLS en XENIX System V

De EEG koos voor UNIX System V.

SOFTTOOLS levert de meest verspreide implementatie van dit operating system, XENIX, voor een brede range computers. Zowel voor PC's als voor supermini's.

Nast het operating system kan SOFTTOOLS een uitgebreide reeks toepassingspakketten leveren.

Er zijn verschillende pakketten voor:

- Tekstverwerking
- Database toepassingen
- Financiële analyse
- Bedrijfsadministratie

Door een modulaire opbouw van alle toepassingen is het mogelijk om in de UNIX traditie een optimale integratie te bewerkstelligen.

Mocht een bepaalde toepassing nog niet in standaardvorm beschikbaar zijn, dan kan SOFTTOOLS een maatwerk oplossing voor u realiseren voor een prijs die zich laat vergelijken met een standaard pakket.

SI NR 5150 Europe Software

SOFTTOOLS
-automatiserings-
-adviesbureau-

Sportlaan 1-3
6658 BG
Beneden-Leeuwen
Tel. 08879-3844

SOFTTOOLS maakt 1986 tot UNIX-jaar

Systemen voor meerdere gebruikers zijn de enige hulpmiddelen die een effectieve automatiseringsoplossing bieden voor middelgrote en kleine bedrijven.

Als introductie biedt SOFTTOOLS nu de mogelijkheid om voor een lage prijs een basissysteem en de benodigde kennis te verwerven.

XENIX System V	<i>Samen voor</i>
Lyrix tekstverwerker	fl. 4995,-
XENIX System V	<i>Samen voor</i>
Lyrix tekstverwerker	fl. 8495,-
Informix relationele database	
<i>Workshop Integratie in UNIX gratis bij aanschaf van een combinatie</i>	

De hierboven genoemde pakketten zijn geschikt voor een maximum van 11 gebruikers op een IBM PC/AT.

Met deze programmatuur ontstaat een uiterst gebruiksvriendelijk, menugestuurd, systeem.

Andere toepassingen zijn er probleemloos in te integreren. Informeer naar onze andere combinaties.

SI NR 5150 Europe Software

SOFTTOOLS
-automatiserings-
-adviesbureau-

Sportlaan 1-3
6658 BG
Beneden-Leeuwen
Tel. 08879-3844

U VERDIENT EVEN SNEL ZES EN EEN HALFDUIZEND GULDEN

als u nu zo'n universeel ontwikkelsysteem van Intel koopt.

U profiteert van het feit dat deze systemen in flinke aantallen worden verkocht, waardoor wij de prijs flink naar beneden hebben kunnen schroeven.

(De dalende dollarkoers helpt natuurlijk ook een beetje mee).

Al met al betekent het, dat u nu tegen de laagste prijs een perfect stuk gereedschap koopt, waarmee u alle stappen van de ontwikkelcyclus moeiteloos neemt. (editen, compileren, debuggen, en proms programmeren).

Opties doen ook mee

Op alle opties, zoals in-circuit emulators, prom-programmers, disk drives en extra programmeertalen geven wij u 25% korting, mits u ze tegelijk met de IPDS koopt.



Bel meteen met Hans van den Kommer van onze afdeling Computertechniek, telefoon rechtstreeks 015-609 803.



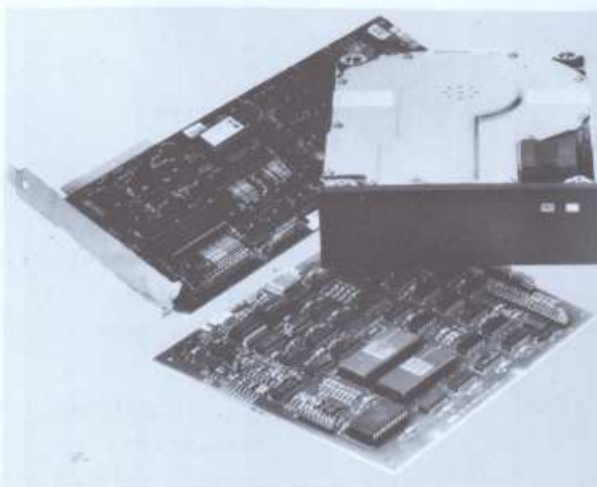
KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

86A 351

Diode, Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht, Tel.: (030) 884214

Controller boards? Dan Western Digital!



Western Digital biedt u een serie uitgekende controller boards voor vrijwel elke applicatie.

Hard disk controller

- IBM en IBM-compatibele interface
- SASI en SCSI interface
- Universele interface

Hard disk/floppy disk controller boards

- SASI en universele interface

Hard disk/tapestreamer controller boards

- SASI interface en IBM-PC/XT en IBM-compatibel

Tevens levert Western Digital alle benodigde controller IC's om een board naar eigen wensen te kunnen produceren. Diode biedt u daarbij volledige lay-out, schema en datasupport om snel tot een goed resultaat te komen.

DIODE

Bij Diode natuurlijk!

Kunstmatische intelligentie in computerzicht

Het onderbrengen van deuren en ramen in een structuur

In dit artikel zullen we proberen te illustreren hoe kunstmatische intelligentietechnieken kunnen worden toegepast om computerzicht te assisteren. Gezien de complexiteit en de verscheidenheid van de onderwerpen en problemen in beide gebieden, zijn we van mening dat het geen zin heeft om in te gaan op alle aspecten van het huidige onderzoek. In plaats daarvan zullen we een eenvoudig systeem voor computerzicht introduceren, dat speciaal werd ontworpen om te demonstreren welke rol kunstmatische intelligentie kan spelen in een beeldverwerkingssysteem. Hierbij concentreren we ons op het hogere niveau van het zien, hoewel daarnaast ook aandacht zal worden geschonken aan het samenspel tussen de lagere en de kennis-intensieve bewerkingen, voorzover dat van toepassing is.

Computerzicht is een proces dat zich in twee fasen afspeelt. De voorbereidingsfase (of lagere bewerkingsfase) verzamelt de intrinsieke gegevens van een beeld, bijvoorbeeld het grijs in een beeldveld. Deze voorbereiding wordt zeer doelmatig – zij het onderbewust – uitgevoerd door het menselijk gezichtsvermogen, waarvan we nog steeds niet exact weten hoe het werkt. De nabewerking (of hogere bewerkingsfase) van computerzicht gebruikt algemene

veronderstellingen over de samenstelling van de fysieke wereld om de beeldvorming bij te staan. Dat wordt begrijpelijker in vergelijking met het menselijk gezichtsvermogen: wij gebruiken doorlopend onze kennis en ervaring om onze beeldinterpretatie te assisteren. En hier raakt zicht nauw verweven met de verwerking van algemene waarnemingen. Dit is de fase waar kunstmatische intelligentie en zicht elkaar ontmoeten; de weergave van kennis, conclusies,

doelstellingen en plannen spelen alle een belangrijke rol op dit niveau van het zien.

Kennisweergave op beeldbasis

Ons systeem voor computerzicht maakt gebruik van kennisweergave op beeldbasis om alle onderdelen van het hogere bewerkingsniveau te kunnen hanteren. De toegepaste beeldstructuur is op basis van een combinatie van onderdelen van KRL (Knowledge Representation Language), SRL (Scheme Representation Language) en FRL (Frame Representation Language). Het hier gepresenteerde beeldverwerkingssysteem is geschreven in Prolog en is uitgerust met faciliteiten als impliciete berekeningen en het werken met erfelijkheid van eigenschappen.

Figuur 1 toont de basisstructuur van een structuur voor een abstract beeld. Een beeld bestaat uit een naam, gevolgd door een willekeurig aantal elementen, waarvan elk een willekeurig aantal facetten kan ondersteunen. Elk facet heeft een daaraan gekoppelde waarde. De met deze waarden

```
<structuurnaam>
  <elementnaam>
    <facetnaam> : waarde
    .
    .
    <facetnaam> : waarde
  .
  <elementnaam>
    <facetnaam> : waarde
    .
    .
    <facetnaam> : waarde
```

Figuur 1. Een abstracte representatie van een structuur in pseudocode.

```
computer_merkX
  cpu
    waarde : 8088
  geheugen
    default : 256K
  toetsenbord
    default : 80_toetsen
  monitor
    default : monochroom
  disk_drive
    default : ss_floppy
```

Figuur 2. Een representatie in pseudocode van een structuur die een soort computer definieert.

overeenkomende gegevens zijn over het algemeen niet van één bepaald type data, hoewel het eenvoudig is om voorzieningen aan te brengen voor datatype-gebonden facetten. De waarde die is gekoppeld aan een bepaald facet kan een geheel getal zijn, een reeks, een lijst of zelfs een nog complexer object. Het meest algemene facet is de waarde facet. Deze komt overeen met de feitelijke waarde van het betreffende element. Andere veel voorkomende facetten zijn default waarden en geïmpliceerde waarden. Een voorbeeld kan deze terminologie toelichten.

Neem een eenvoudige personal computer, bestaande uit een microprocessor, een geheugen, een disk drive, een beeldscherm en een toetsenbord. Dit kan worden voorgesteld zoals in figuur 2.

Nu zou een bepaalde uitvoering van dat type computer overeen kunnen komen met mijn computer, zoals in figuur 3^a. De afkorting *ako* staat voor "a kind of" en betekent dat *mijn_computer* tot de categorie behoort met alle kenmerken van *computer_merkX*. Meer specifiek: *mijn_computer* "erft" een 8088 processor van de *computer_merkX*. Voor wat betreft het beeldscherm van *mijn_computer*, aangezien een beeldscherm niet was gespecificeerd, erft *mijn_computer* de monochrome monitor, beschreven als default monitor van *computer_merkX*.

Uit dit eenvoudige voorbeeld valt op te maken dat we een aantal procedures nodig zullen hebben om waarden binnen een structuur te kunnen selecteren, om bepaalde waarden bij een beeld in te voeren enzovoort. Verder hebben we een specifieke representatie voor de structuren nodig, gebruikmakend van de voorzieningen en da-

tastructuren van de gebruikte programmeertaal.

De implementatie waarvoor is gekozen laat elke combinatie element-facet-waarde voorkomen als een predikaat waarvan de naam eveneens de structuurnaam is. Bijvoorbeeld, *mijn_computer* van figuur 3^a zou kunnen worden weergegeven zoals in figuur 3^b. Er is niet gekozen voor de Prolog-uitvoering van de lijst als structuur om beelden in te implementeren, aangezien Prolog het manipuleren met lijsten niet voldoende ondersteunt. Dit is overigens geen nalatigheid van de makers van Prolog. Om dergelijke lijstingrepen uit te voeren is het nodig bepaalde handelingen te kunnen verrichten die indruisen tegen de aard van Prolog als beschrijvende taal. Er is een mogelijkheid om dit probleem omzeilen, namelijk door gebruik te maken van verschillend, maar daar zullen we hier niet verder op ingaan.

Beelden in Prolog

In de volgende paragrafen zullen we de diverse functies behandelen die samen voorzieningen vormen voor het toevoegen, terugvinden, ophalen en bijhouden van de beschreven manier van het representeren van beelden in Prolog. Elk van de verzamelingen functies in het programma bestaat uit een hoeveelheid clauses, gegroepeerd onder een hoofdpredikaat. Dat hoofdpredikaat vormt een bepaalde voorziening en bevat daarvoor alle noodzakelijke functies, inclusief het hanteren van erfelijkheid van eigenschappen en het oproepen van de juiste berekeningen. De listing van het programma is gegeven in listing 1 aan het einde van dit artikel.

In de eerste plaats hebben we een functie nodig die gegevens kan selecteren uit de verschillende elementen van een beeld.

Het predikaat *frame_get* vervult zo'n functie. Het gebruikt *ffget* als een hulppredikaat om naar boven te kunnen komen in de hiërarchie van de structuurorganisatie.

De verzameling predikaten die volgt op *frame_get* voorziet in de mogelijkheid om waarden toe te voegen aan een bepaald element of bepaalde structuur. Dit gebeurt door de predikaten die horen bij *frame_put* in listing 1. En vervolgens is er nog een predikaat voor het wissen van gegevens binnen een structuur, *frame_remove*.

Er doen zich situaties voor waarin het nodig is om niet alleen waarden van een of ander element in een structuur in te kunnen voeren of te kunnen wissen, maar ook om een bestaande waarde binnen een element te kunnen vervangen door een andere. Dit gebeurt met *frame_replace*. Tenslotte zijn er gelegenheden dat we lijsten nodig hebben, die dan staan voor enkele waarden van bepaalde elementen. In dergelijke gevallen bestaat een lijst meestal uit waarden en andere lijsten, waaraan we dan waarden willen kunnen toevoegen. Om dat te kunnen doen is voorzien in het predikaat *frame_append*, dat waarden toekent aan een lijst binnen een element.

Om het gebruik van de predikaten voor het ophalen en wijzigen van beeldstructuren te illustreren, is in het programma een voorbeeld opgenomen. Het beschrijft een structuur voor een cilinder en geeft berekeningen voor het bepalen van de doorsnede en de inhoud. Dit gebeurt met de code die staat in listing 1, vanaf "Voorbeeld" tot aan het einde van de listing.

In het bovenstaande is een kort overzicht gegeven van het concept van een weergave gebaseerd op afzonderlijke structuren en met voldoende faciliteiten om een ieder die dat wil in staat te stellen een dergelijk systeem op te zetten. Hieronder een beschrijving van een visueel systeem dat deze ideeën toepast.

Een eenvoudig systeem voor beeldverwerking

Vorig jaar werden we benaderd door een architectenbureau, dat we Palladio Associates zullen noemen, met het verzoek om de ontwikkeling en de implementatie te verzorgen van een systeem dat in staat was om ontwerpen van woningen te interpreteren. Wat zij nodig hadden was een systeem waarmee het mogelijk was om huizen te classificeren volgens een vast aantal modellen. Zij wilden eveneens dat het systeem aanbevelingen kon doen met betrekking tot eventuele verbeteringen in een verzameling huizen, om bestaande

```
(a)
mijn_computer
    ako
        waarde : computer_merkX
    geheugen
        waarde : 512K
```

```
(b)
mijn_computer(ako,waarde,computer_merkX).
mijn_computer(geheugen,waarde,512K).
```

Figuur 3. Een voorbeeld van de omschrijving van een computer aan de hand van de structuur in figuur 2, gegeven in pseudocode (a) en als implementatie in Prolog (b).



Figuur 4. Twee modellen van woonhuizen zoals "Palladio Associates" die gebruikt.



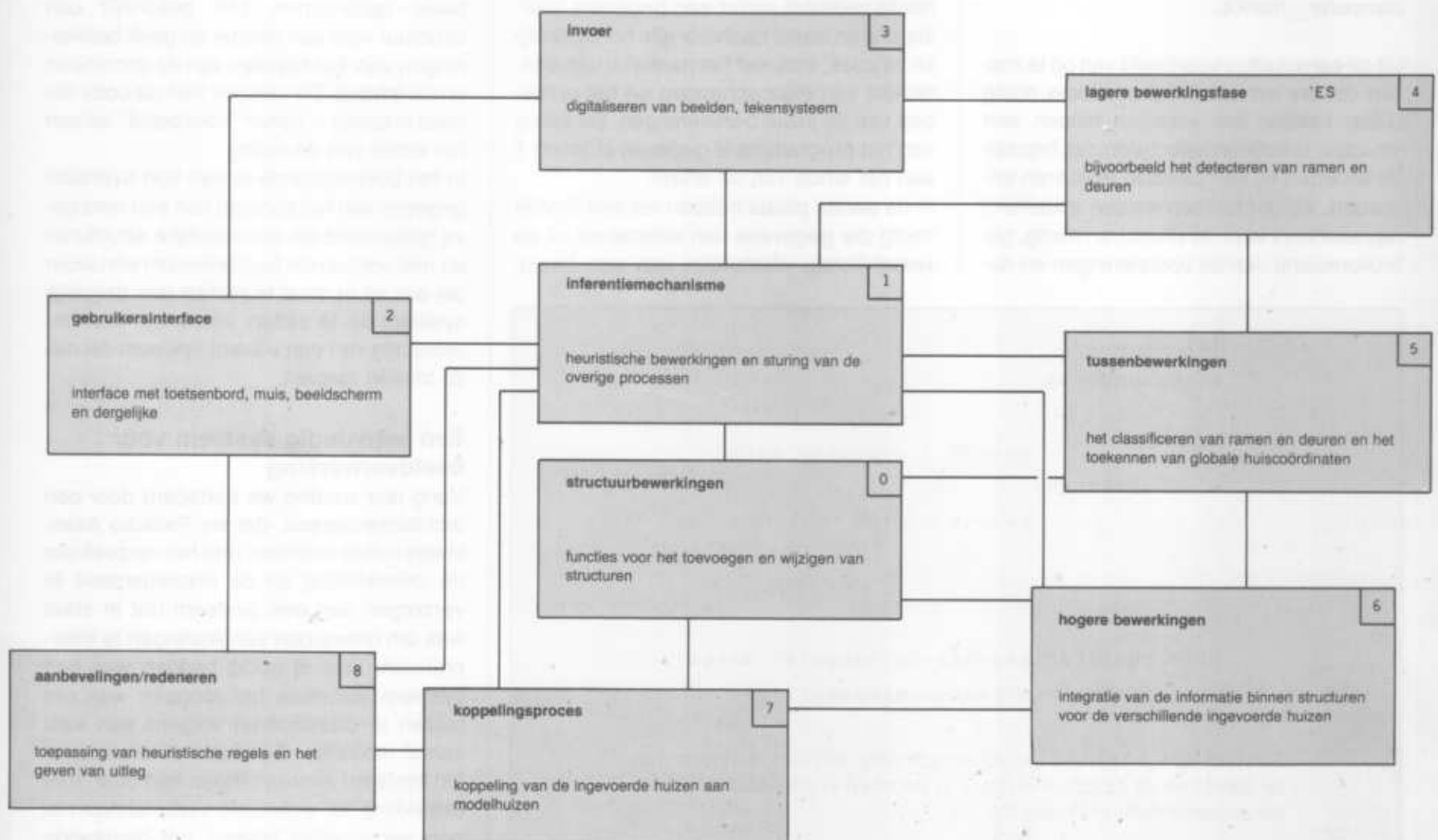
Figuur 5. Voorbeelden van huizen die het programma moet analyseren.

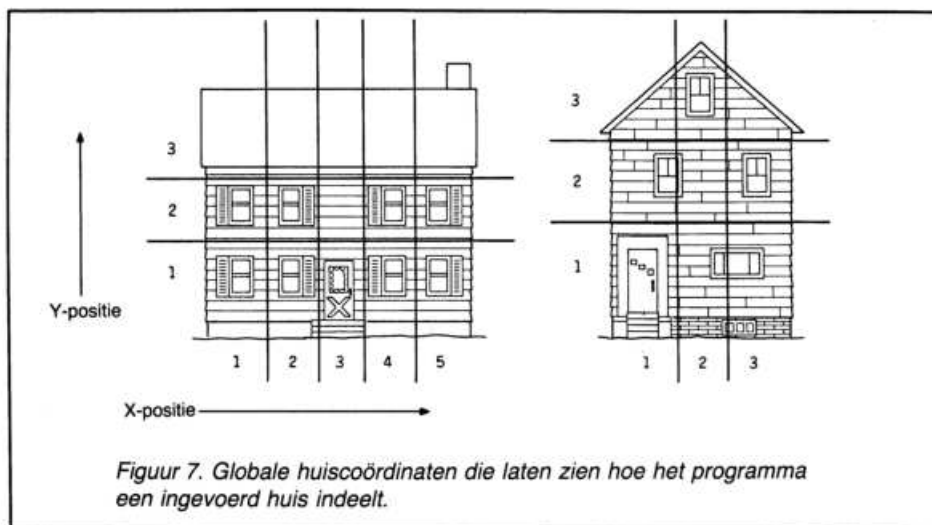
ontwerpen nauwer aan te passen aan de modellen. Het was ook van belang dat het systeem zijn voorstellen kon rechtvaardigen door de redenering achter die aanbevelingen uit te leggen.

Na een gesprek met vertegenwoordigers van Palladio Associates vernamen we dat het aantal van hun standaardhuizen zeer klein was. Ook bleek dat de bestaande huizen die in het systeem moesten worden opgenomen, alle in goed omschreven, nauwe categorieën vielen, met slechts enkele ongecompliceerde verschillen tussen de bestaande voorbeelden en de modellen. Palladio had ook reeds voldoende digitaliseerapparatuur aangeschaft om foto's van de huizen om te kunnen zetten naar gesegmenteerde lijntekeningen. Figuur 4 toont lijntekeningen van twee Palladio modelhuizen. Figuur 5 geeft soortgelijke tekeningen van twee van de bestaande huizen.

Ook ontvingen we een verzameling voorbeelden van ramen, deuren en puiken die door de architecten aanvaardbaar werden geacht voor deze traditionele woonhuizen. Even belangrijk was de verzameling ramen, deuren en puiken die de architecten van slechte smaak vonden getuigen, maar die zouden kunnen voorkomen in de bestaande huizen. Zij deden eveneens aan-

Figuur 6. De structuur van het systeem voor het analyseren van huizen.





bevelingen met betrekking tot de vervanging van de slechte modellen; welk model waarvoor in de plaats moest komen en dergelijke.

Erop vertrouwend dat de eisen van Palladio praktisch uitvoerbaar waren, besloten we het project te ondernemen.

Nadat dit besluit gevallen was, overlegden we met de Palladio architecten om te komen tot een reeks eisen betreffende het systeem. Aangezien de digitaliseerapparatuur al ter plaatse was, leverde de invoer geen probleem op. Gedurende deze bijeenkomst verklaarden de architecten geïnteresseerd te zijn in de mogelijkheid om bestaande huizen in het systeem in te voeren door middel van een tekenprogramma dat zij zojuist hadden aangeschaft voor hun computer. Ook dit gaf geen problemen, integendeel; invoer vanuit het programma is eenvoudiger te hanteren dan digitizer-invoer, aangezien bij tekeningen de ramen en deuren en dergelijke reeds ingedeeld zijn overeenkomstig hun categorie.

Het woningbouwproject

Hieronder volgt een beschrijving van het hele systeemontwerp voor dit project, met een uitleg van de gegevensstroom door het systeem.

Figuur 6 geeft een diagram van de systeemstructuur. Zoals aangegeven in kader 2 van figuur 6, krijgt men toegang tot het systeem door een of meer bestaande huizen aan te geven die moeten worden geanalyseerd. De gebruiker kan het bijbehorende beeld digitaliseren, of kiezen voor het invoeren van een lijntekening door middel van het tekenprogramma.

Het inferentiemechanisme (figuur 6, kader 1), stuurt alle processen binnen het systeem. Dit mechanisme bevat het hoofdprogramma en is opgebouwd uit een reeks

routines die de andere processen binnen het systeem regelen. Wanneer zo'n proces zijn taak heeft afgewikkeld, keert het programma terug naar dit inferentiemechanisme. Het inferentiemechanisme heeft eveneens een aantal algemene routines die ter beschikking staan van de rest van het systeem.

De kern van het systeem (figuur 6, kader 0), met de functies voor het werken met beelden van van het systeem is al in het vorige hoofdstuk beschreven. De routines die dit onderdeel bevat zijn ook beschikbaar voor de rest van het systeem en kunnen worden beschouwd als een tweede hogere programmeertaal, naast en boven Prolog. Nadat het beeld van een huis is bewerkt door de lagere systeemcomponenten in de kaders 3 en 4 van het diagram, lopen de gegevens naar kader 5. In dit stadium probeert het systeem om van het beeld een beschrijving te maken die zoveel mogelijk bestaat uit standaardschrijvingen.

Ten eerste verdeelt een reeks processen het huis onder in globale huiscoördinaten, zoals aangegeven in figuur 7, waarna deze coördinaten worden toegekend aan de voornaamste elementen van een huis, bijvoorbeeld de ramen en deuren. De bedoeling is om het huis op te splitsen in een aantal verticale en horizontale onderdelen, waarbij al deze onderdelen een bepaalde eigenschap hebben die latere systeemwerkingen verder kunnen uitwerken.

De basisopzet is een eenvoudige reductietechniek, waarmee het huis eerst in drie verticale, en drie horizontale componenten wordt verdeeld. Door te proberen om belangrijke eigenschappen in ieder van deze componenten te isoleren, kan het proces het aantal componenten doen toenemen of afnemen. In de eenvoudige huizen waarmee het systeem zich bezig houdt, conver-

geert het proces gewoonlijk zeer snel en zijn er slechts enkele bewerkingsfasen nodig om de uiteindelijke onderverdeling te bewerkstelligen.

Onder globale huiscoördinaten verstaan we een eenvoudige van-links-naar-rechts en van-beneden-naar-boven toekenning van nummers aan elk van de beeldonderdelen, zoals geïllustreerd in figuur 7. Gedurende deze fase tracht het systeem eveneens de ramen en deuren in het huis te classificeren, om deze te koppelen aan de modeldeuren en -ramen van het systeem. De representatie in afzonderlijke beelden van één van de systeemvoorbeelden is te zien in listing 2.

Na kader 5 neemt kader 6 van figuur 6 de verwerking over. Daarin wordt geprobeerd om een representatie van het gehele huis samen te stellen. Dit proces omvat alle gegevens van de tussenbewerkingen in kader 5, terwijl het de beeldpuntgegevens van kaders 3 en 4 afdankt. De representatie van een typisch voorbeeldhuis zoals het programma die genereert, is te zien in listing 3.

Van hieraf werkt het systeem uitsluitend met structuren. De processen in kader 7 trachten de representatie van het voorbeeldhuis te koppelen aan dat van een van de modelhuizen zoals die zijn opgeslagen in het systeem. Het koppelingsproces is fout-tolerant en maakt gebruik van heuristiek om factoren die relevant worden geacht voor een globale koppeling, al dan niet te gebruiken.

Nadat het systeem een aanvaardbare koppeling tot stand heeft gebracht tussen het voorbeeld en een van de modellen, keert het programma terug naar het hoofdprogramma binnen het inferentiemechanisme. Het systeem doet dan een beroep op de uiteindelijke processen van kader 8, die het voorbeeld en het model analyseren en, gebruikmakend van de heuristische regels zoals ingevoerd door de architecten, aanbevelingen doen betreffende de wijziging van het voorbeeldhuis, teneinde dit nauwer aan te passen aan het model. De aanbevelingen worden vergezeld van toelichtingen met betrekking tot het soort ramen, deuren en dergelijke en het systeem legt uit waarom de architecten van mening zouden moeten zijn dat aanpassing volgens het uiteindelijke model mooier is.

Epiloog

Het eenvoudige systeem dat in dit artikel is belicht, illustreert hoe kunstmatige intelligentietechnieken, zoals kennisrepresentatie op basis van structuren, kunnen worden toegepast in een beeldverwerkingssys-

teem. Dit systeem produceert aan de hand van de ingevoerde gegevens beschrijvingen met een hoog niveau van abstractie, vervat in eenvoudige, goed gespecificeerde structuren. Het programma kan snel werken, aangezien het aantal alternatieven waarmee het systeem moet werken, zeer klein is. Over het geheel genomen "kent" het systeem slechts een zeer beperkt aantal raam-, deur- en puivariaties, enkele vormen van symmetrie en een paar relatief eenvoudige heuristische regels voor het samenspel tussen deze duidelijk omliggende categorieën.

Hoewel we onze lezers zeer zeker aanmoedigen om zelf kunstmatige intelligentietechnieken toe te passen voor het oplossen van problemen bij beeldverwerking, moeten we daaraan toevoegen dat er een enorm verschil is tussen dit systeem en, bijvoorbeeld, het ACRONYM systeem van Stanford. Universele systemen zoals ACRONYM moeten zich ook bezig houden

met aspecten en problemen die hier zelfs in het geheel niet aan de orde zijn gekomen. Het is belangrijk dat men niet van het in dit artikel beschreven, eenvoudige systeem verwacht dat het geschikt is voor toepassingen waarvoor het nooit bedoeld is geweest.

Niettemin, we hopen dat dit kleine voorbeeld aantoont dat, uitgaande van een beperkt en duidelijk afgebakend domein waar relatief weinig ruis in de gegevens kan voorkomen, het mogelijk is om op een tamelijk rechtlijnige manier systemen te ontwikkelen die redelijke prestaties leveren, gebruikmakend van een klein aantal algemeen beschikbare en begrijpelijke hulpmiddelen.

Geraadpleegde literatuur:

1. H.S. Baird, Model-Based Image Matching Using Location; MIT Press, Cambridge, USA, 1984.
2. D.H. Ballard en C.M. Brown, Computer Vision; Prentice-Hall, Englewood Cliffs, USA, 1982.

3. J.M. Brady (red.), Computer Vision; Elsevier, New York, 1981.
4. D.G. Lowe, Perceptual Organization and Bisual Recognition; Kluwer Academic Press, Hingham, USA, 1985.
5. Marvin Minsky, A Framework for Representing Knowledge; MIT AI Memo nr. 306, Cambridge, USA, 1974.
6. P.H. Winston, Artificial Intelligence, 2^o druk; Addison-Wesley, Reading, USA, 1984.
7. R.A. Brooks, Model-Based Computer Vision; UMI Research Press, Ann Arbor, USA, 1984.

(Referenties 1 tot en met 4 geven een goed overzicht van de huidige stand van zaken in het onderzoek met betrekking tot computerzicht. Referentie 5 is waarschijnlijk een van de beste inleidingen op het gebied van beelden en beeldverwerkingsystemen, terwijl ref. 6 eveneens een uitstekende, beknopte introductie is. Het ACRONYM systeem van Stanford University wordt beschreven in ref. 7.)

Clara Y. Cuadrado en John L. Cuadrado (Octy Inc., 10920 Oxford Court, Fairfax Station, VA 22039, Verenigde Staten) haalden beiden hun doctoraal in de natuurkunde aan de University of Illinois in Urbana, Champaign. Ze hebben les gegeven aan respectievelijk de University of Maryland en aan het Dartmouth College, en hebben nu een eigen bedrijf voor het ontwikkelen van systemen met toepassing van kunstmatige intelligentie.

Listing 1. De Prolog-routines voor het manipuleren van structuren, met een voorbeeldprogramma voor het berekenen van cylinderparameters aan de hand van ingevoerde waarden.

```
/* Haal waarde "Value" van een element "Slot" binnen de structuur "Frame"
*/
frame_get(Frame,Slot,Value) :-
    fget(Frame,Frame,Slot,Value),
    fget(Parameter_Frame,Frame,Slot,Value) :- /* test op waarde Facet */
        fget(Frame,Slot,value,Value),
    fget(Parameter_Frame,Frame,Slot,Value) :- /* heeft het een defaultwaarde? */
        fget(Frame,Slot,default,Value),
    fget(Parameter_Frame,Frame,Slot,Value) :- /* of is het een berekening? */
        fget(Frame,Slot,if_needed,Rule),
        F =.. [Rule,Parameter_Frame,Value],
        F,
    fget(Parameter_Frame,Frame,Slot,Value) :- /* geen van de drie bovenstaande */
        fget(Frame,ako,value,Parent), /* dus een niveau hoger zoeken */
        fget(Parameter_Frame,Parent,Slot,Value),
    fget(Frame,Slot,Facet,Value) :- /* komt terug met Facet tenzij zoeken faalde */
        F =.. [Frame,Slot,Facet,Value],
        F,

/* Zet Value in Slot van een gegeven structuur Frame. Als het element een
berekening impliceert, voor deze dan uit na het toevoegen van de waarde
*/
frame_put(Frame,Slot,Value) :-
    get_rule(Frame,Slot,if_added,Rule), /* nog meer te doen? */
    fput(Frame,Slot,value,Value),
    F =.. [Rule,Frame,Value],
    F,
frame_put(Frame,Slot,Value) :-
    fput(Frame,Slot,value,Value), /* alleen fput is voldoende */
fput(Frame,Slot,Facet,Value) :-
    F =.. [Frame,Slot,Facet,Value],
    assertz(F),

/* Verwijder Slot uit Frame. Als het element een berekening impliceert, voor
deze dan uit voor het verwijderen van het element,
*/
frame_remove(Frame,Slot) :-
    get_rule(Frame,Slot,if_removed,Rule), /* nog een berekening te doen */
    F =.. [Rule,Frame],
    F,
    remove(Frame,Slot),
frame_remove(Frame,Slot) :-
    remove(Frame,Slot), /* alleen een remove */
```

Listing 2. De representatie in structuren van een van de modelhuizen in het systeem.

```
window_type1
    ako
        value : window
    panes
        value : 12
    style
        value : sash

window_type2
    ako
        value : window
    panes
        value : 24
    style
        value : sash

window_type3
    ako
        value : window
    panes
        value : 3
    style
        value : picture

window_type4
    ako
        value : window
    panes
        value : 3
    style
        value : sash

window_type5
    ako
        value : window
    panes
        value : 2
    style
        value : sash

window
    ako
        value : thing
    area
        if_needed : window_area
```

```

fremove(Frame,Slot) :-
    F =.. [Frame,Slot,value,Value],
    retract(F),
    fremove(_,_). /* als Slot niet bestaat is er niets aan de hand */

/* Vervang inhoud van Slot door Value. Als het element een berekening
impliceert, voer deze dan uit na de vervanging
*/
frame_replace(Frame,Slot,Value) :-
    get_rule(Frame,Slot,if_replaced,Rule), /* nog meer te doen */
    freplace(Frame,Slot,Value),
    F =.. [Rule,Frame],
    F,
    frame_replace(Frame,Slot,Value) :-
        freplace(Frame,Slot,Value), /* alleen een freplace */

freplace(Frame,Slot,Value) :-
    fremove(Frame,Slot),
    frame_put(Frame,Slot,Value).

/* Voeg Value toe aan de lijst binnen Slot. Als het element een bewerking
impliceert, voer deze dan uit na het toevoegen van de waarde
*/
frame_append(Frame,Slot,Value) :-
    get_rule(Frame,Slot,if_appended,Rule),
    fappend(Frame,Slot,Value),
    F =.. [Rule,Frame],
    F,
    frame_append(Frame,Slot,Value) :-
        fappend(Frame,Slot,Value).

/* Controleer of een element al bestaat. Als dat zo is, voeg dan alleen de
nieuwe waarde toe aan de bestaande lijst. Bestaat het element niet, creëer
er dan een en geef het een waarde overeenkomend met de lijst binnen Value.
*/
fappend(Frame,Slot,Value) :-
    fget(Frame,Slot,value,Old),
    (member(Value,Old)
    ;
    fremove(Frame,Slot),
    fput(Frame,Slot,value,[Value|Old])
    ),
    fappend(Frame,Slot,Value) :-
        fput(Frame,Slot,value,[Value]).

/* Een eenvoudige routine om hoger in de hiërarchie te stappen, op zoek naar
een passende regel
*/
get_rule(Frame,Slot,Type,Rule) :-
    fget(Frame,Slot,Type,Rule),
    get_rule(Frame,Slot,Type,Rule) :-
        fget(Frame,ako,value,Parent),
        get_rule(Parent,Slot,Type,Rule).

/* Voorbeeld

De representatie van de bstructuur is:
cylinder
    ako
        value : thing
    height
        if_added : cylinder_height_add
        if_removed : cylinder_height_remove
    radius
        if_added : cylinder_radius_add
        if_removed : cylinder_radius_remove
    cross_section
        if_needed : cylinder_cross_section
    volume
        if_needed : cylinder_volume

cylinder!
    ako
        value : cylinder

```

```

window_area(Window,Area) :-
    fget(Window,height,Height),
    fget(Window,width,Width),
    Area is Height * Width,
    freplace(Window,area,Area).

door_type1
    ako
        value : door
    panels
        value : 4
    symmetry
        value : yes
    doorway
        value : [columns,fan_light]

door_type2
    ako
        value : door
    panels
        value : 6
    symmetry
        value : yes
    doorway
        value : [columns, portico, side_windows]

door_type3
    ako
        value : door
    panels
        value : 0
    symmetry
        value : no
    doorway
        value : []

door
    ako
        value : thing
    area
        if_needed : door_area

door_area(Door,Area) :-
    fget(Door,height,Height),
    fget(Door,width,Width),
    Area is Height * Width,
    freplace(Door,area,Area).

siding_type1
    ako
        value : siding
    material
        value : clapboard
    width
        value : narrow
    cornerboard
        value : yes

siding_type2
    ako
        value : siding
    material
        value : aluminum
    width
        value : wide
    cornerboard
        value : no

siding
    ako
        value : thing

house_type1
    ako
        value : house
    stories
        value : 3
    siding
        value : siding_type1
    roof
        value : gable

```



ZELF PROGRAMMEREN? PROFESSIONALS KIEZEN VOOR SOFTKEY SYSTEEM SOFTWARE



Naast een zeer uitgebreid assortiment applicatie programma's voor micro computers, biedt Softkey eveneens een uitgebreid pakket systeem software.

Softkey Systeem Software is de verzamelnaam voor een aantal besturings- en hulpprogramma's, ontwikkeld voor professionele micro gebruikers. Programma's van professionals voor professionals.

Hieronder treft u een zestel van deze programma's aan. Let wel, dit is slechts een keuze uit het veel grotere programma-aanbod dat u in de Softkey catalogus vermeld vindt.

Microsoft Basic Compiler

Het gecompileerde programma is aanzienlijk sneller en ongewenste ogen kunnen er niet in kijken...

Micro Focus high performance level 2 Cobol

De Cobol voor micro's, die het best aansluit bij wat u op een mainframe gewend bent.

SOFTKEY



Amber

Een snelle programmagenerator. Het vierde generatie software pakket dat u al een blik biedt op de vijfde generatie.

Digital Research Concurrent DOS

Multi-Tasking: aan één module werken, terwijl de computer een andere module vertaalt.

Ryan McFarland Fortran 77

Algemeen erkend als de meest professionele Fortran compiler.

Supersoft Disk-edit

Het programma waarmee iedere byte op de schijf zichtbaar wordt.

Met Softkey Systeem Software blijft u altijd up-to-date

Softkey Systeem Software wordt altijd in de laatste versie op diskette geleverd, voorzien van de originele programma documentatie.

Softkey levert én ondersteunt zijn Softkey Systeem Software in Nederland en België. U profiteert dan ook optimaal van Softkey's service en garantie.

Dat betekent onder meer dat u programma up-dates tegen kostprijs kunt verkrijgen.

Bovendien kunt u een jaar lang gratis gebruik maken van de Softkey Hotline, zodat al uw vragen deskundig worden beantwoord.

Softkey vertegenwoordigt 19 toonaangevende software uitgevers, waaronder Lotus, Microsoft, Digital Research, Micro-Pro, Supersoft, Chang Labs, Ryan McFarland, Sorcim, Micro-Rim, Infias, Option Ware en Micro Focus.

Als u onderstaande bon instuurt ontvangt u de nieuwste Softkey catalogus, compleet met prijslijst en dealer adressen.

Stuur mij vrijblijvend de nieuwe Softkey catalogus, met dealer- en prijslijst alsmede informatie over de aangekruiste Systeem Software.

Bedrijf: _____

Naam: _____

Adres: _____

Postcode/Plaats: _____

Mijn interesse gaat uit naar:

- | | |
|--|--|
| ☐ Microsoft Basic Compiler | ☐ DR Concurrent DOS |
| ☐ Micro Focus Level 2 Cobol | ☐ Super Soft Disk-edit |
| ☐ Amber | ☐ Ryan McFarland Fortran 77 |

Stuur de ingevulde bon aan:

Voor Nederland

Softkey
Antwoordnummer 7
7400 VB Deventer
Tel: 05700-11313

Voor België

Softkey
Van Putlei 33
2018 Antwerpen
Tel: 03/2162865

92-1-14-96

MAAKT DE BESTE SOFTWARE BETER

```

Cylinder! is een voorbeeld van een cylinder. Als we bijvoorbeeld
frame_put(cylinder!,radius,2) gebruiken, dan zal het systeem
het getal "2" toekennen als de straal van cylinder!. Verder zal het
de doorsnede van cylinder! berekenen en toekennen aan de betreffende
waarde. Het toekennen van een hoogte aan cylinder! gaat op een soortgelijke
manier. Hieronder volgt het Prolog programma dat deze functies
implementeert.
NB: PDP8PROLOG werkt alleen met gehele getallen.
*/

cylinder(ako,value,geometric_object).
cylinder(height,if_added,cylinder_height_add).
cylinder(height,if_removed,cylinder_height_remove).
cylinder(radius,if_added,cylinder_radius_add).
cylinder(radius,if_removed,cylinder_radius_remove).
cylinder(cross_section,if_needed,cylinder_cross_section).
cylinder(volume,if_needed,cylinder_volume).

/* Als een waarde voor de hoogte binnenkomt, probeer dan het volume te
berekenen
*/
cylinder_height_add(Cylinder,_) :-
    cylinder_volume(Cylinder,_),
    cylinder_height_add(_,_). /* als dat niet kan, bijvoorbeeld
omdat de straal onbekend is, dan
gewoon doorgaan */

/* Als de hoogte wordt verwijderd, is ook het volume niet meer geldig
*/
cylinder_height_remove(Cylinder) :-
    frame_remove(Cylinder,volume).

/* Als de straal binnen komt, kan de doorsnede worden berekend
*/
cylinder_radius_add(Cylinder,_) :-
    cylinder_cross_section(Cylinder,_).

/* Als de straal wordt weggehaald, is ook het volume niet meer geldig
*/
cylinder_radius_remove(Cylinder) :-
    frame_remove(Cylinder,cross_section),
    frame_remove(Cylinder,volume).

/* PDP8PROLOG ondersteunt geen drijvende-komma bewerkingen. Als benadering
is hier de waarde 3 genomen. Met een uitgebreidere Prolog kan deze waarde
worden vervangen door 3.14159265...
*/
cylinder_cross_section(Cylinder,Cross_Section) :-
    frame_get(Cylinder,radius,Radius),
    Cross_Section is 3*Radius*Radius,
    freplace(Cylinder,cross_section,Cross_Section).

cylinder_volume(Cylinder,Volume) :-
    frame_get(Cylinder,cross_section,Cross_Section),
    frame_get(Cylinder,height,Height),
    Volume is Height*Cross_Section,
    freplace(Cylinder,volume,Volume).

cylinder!(ako,value,cylinder).

```

```

window!
    optional : yes
    xposition : 2
    yposition : 3
    type : window_type2

window2
    xposition : 1
    yposition : 2
    type : window_type2

window3
    xposition : 3
    yposition : 2
    type : window_type2

proto_house
    ako
        value : house_type1

    window4
        xposition : 1
        yposition : 1
        type : window_type2

    door
        xposition : 3
        yposition : 1
        type : door_type1

proto_house_mirror_image
    ako
        value : house_type1

    window4
        xposition : 3
        yposition : 1
        type : window_type2

    door
        xposition : 1
        yposition : 1
        type : door_type1

```

```

w12
    ako
        value : window_type4

    ipo
        value : house!7

    xposition
        value : 1

    yposition
        value : 2

w17
    ako
        value : window_type4

    ipo
        value : house!7

    xposition
        value : 3

    yposition
        value : 2

w23
    ako
        value : window_type3

    ipo
        value : house!7

    xposition
        value : 3

    yposition
        value : 1

```

Listing 3. De structuren zoals het systeem die genereert voor de representatie van een voorbeeldhuis.

```

house!7
    ako
        value : house

    stories
        value : 3

    siding
        value : siding_type2

    roof
        value : gable

    window!
        value : w7

    window2
        value : w12

    window3
        value : w17

    window4
        value : w23

    door
        value : door37

    w7
        ako
            value : window_type4

        ipo /* is_part_of */
            value : house!7

        xposition
            value : 2

        yposition
            value : 3

```

```

door37
    ako
        value : door_type3

    ipo
        value : house!7

    xposition
        value : 1

    yposition
        value : 1

```

BETROUWBARE BASEBAND MODEMS VOOR LOKALE DATAKOMMUNIKATIE



Baseband modems zijn speciaal ontworpen voor datakommunikatie via lokale telefoonlijnen (PTT- of eigen lijnen).

De DATABOX SRM-serie baseband modems zijn bijzonder betrouwbaar en voorzien in alle handshake procedures. Alle modems leverbaar als tafelmodel of 19-inch rekmodel.

SRM-2

- synchroon/asynchroon modem voor 19.200bps
- bereik: ca. 20 km ● PTT-toegelaten ● multipoint, remote-loop back ● 4-draads full-duplex

SRM-31

- asynchroon modem voor 19.200bps
- bereik: ca. 2 km ● PTT-toegelaten ● multipoint, remote-loop back ● 4-draads full-duplex

SRM-4

- asynchroon/synchroon modem voor 19.200bps
- bereik ca. 1,5 km ● 2-draads full-duplex
- multi-point, remote loop-back

SRM-7

- synchroon modem voor 16 tot 72 Kbps!
- bereik ca. 10 km ● 4-draads full-duplex

Meer weten? Dokumentatie?

Stuur snel de ingevulde bon in.

MET DATABOX
KLIKT HET TUSSEN COMPUTER
EN RANDAPPARATUUR!

**JA, STUUR MIJ ALLES OVER UW
SRM-SERIE BASEBAND
MODEMS!**

Uw naam _____

Naam bedrijf: _____

Adres bedrijf: _____

Postcode _____

Plaats _____

Telefoon _____

tst. _____

DATABOX B.V.

Pompenburg 634,
3011 AX Rotterdam
Tel: 010-147366/147508
Telex: 23467 DABOX NL

Wie't breed heeft, laat't breed hangen...



programmeerbare logika, bijvoorbeeld

Immers, van programmeerbare logika hangt heel veel af. De juiste keuze maken: PALs, (E)PROMs of EEPROMs, misschien fuse programmable controllers, single chip processoren of wellicht zelfs gate arrays. Laat u, bij die moeilijke keuze, vooral 't hoofd niet hangen: wij bieden u in brede trekken al deze soorten programmeerbare logika. Een bijzonder veelzijdig en breed pakket kwalitatief hoogwaardige en zeer geavanceerde programmeerbare bouwstenen van AMD en Hitachi, goed gedocumenteerd en mét de nodige technische ondersteuning en adviezen!

Kortom: het breedst mogelijke programmeerbare produktenpakket én: een team dat desgewenst ook de uitgelezen programmering voor u verzorgt.
Maatwerk dat klinkt als een klok:

Arcobel bv daar zit
muziek in!

mikro-elektronika innovatie centrum

Griekenweg 25, 5342 PX Oss
Postbus 344, 5340 AH Oss / Telefoon 04120-30335*
Telex 37489 / Fax nr. 04120-30635.

Technische opleidingen in Japan

Het onderwijs bepaalt voor een groot deel de mate van ontwikkeling van een land. Ontwikkelingslanden zijn in dat opzicht een goed voorbeeld, zij hebben vaak te kampen met een gebrek aan scholings- en opleidingsmogelijkheden. Het succes van Japan op de wereldmarkt is ook voor een deel het gevolg van de manier waarop zij hun onderwijs hebben ingericht. Daarom kan het interessant zijn om eens te bekijken hoe hun onderwijsstelsel in elkaar steekt. Dat gebeurt in dit artikel, waarbij de nadruk ligt op de technische opleidingen.

Veel uniformiteit en algemene ontwikkeling maar specialisatie neemt toe

In Japan is in tegenstelling tot Nederland het middelbaar onderwijs verregaand uniform. Na de lagere school gaat ieder kind naar de 'middenschool' (12-15 jaar). De leerplicht is daarna afgelopen, maar in de praktijk gaat vrijwel iedereen – meer dan 95% – door naar de driejarige 'bovenschool' of naar de technische 'kōsen'-scholen (zie figuur 1).

Het programma van de middenscholen is door het hele land en voor ieder kind vrijwel gelijk, met een zeer beperkt aantal keuzevakken. De grote nadruk ligt op de basiskennis zoals Japans, wiskunde, geschie-

denis en natuurwetenschappen. Engels, handenarbeid en expressievakken komen ook in het programma voor, maar krijgen verhoudingsgewijs weinig nadruk.

Wie aan Japanners vraagt hoe alle kinderen van een leeftijdsgroep hetzelfde kunnen volgen, krijgt te horen: "Wie niet goed mee kan komen, moet maar harder werken". En dat gebeurt ook. Er wordt zeer hard gewerkt op Japanse scholen, er is veel huiswerk en er is een bloeiend bij-scholingswezen. Japanners van schoolgaande leeftijd hebben dan ook doorgaans nauwelijks vrije tijd. Deze druk leidt vaak tot

psychische problemen. Inmiddels bestaat er een streven het onderwijs enigszins te individualiseren. Premier Nakasone is hier een groot voorstander van, maar de vraag is of het zal lukken. Allerlei andere verschijnselen in de Japanse samenleving, zoals de invloedrijke mammoetindustrieën, houden die ontwikkeling tegen.

Schoolbaarheid

In de middenschool (chū-gakkō) vallen twee kenmerken op die in het hele Japanse onderwijs, ook in de interne bedrijfsopleidingen in de industrie, in meer of mindere mate terug te vinden zijn. Ten eerste het geloof in de 'schoolbaarheid' van de mens. In Europa gaan we er als min of meer vanzelfsprekend van uit, dat mensen onderling sterk verschillen in aanleg. Japanners zijn meer geneigd te denken dat iedereen alles kan leren, mits hij of zij maar hard werkt. Een optimistische houding die ook nadelen heeft; het slachtoffer worden vooral diegenen die een sterk eenzijdig gerichte aanleg of belangstelling hebben.

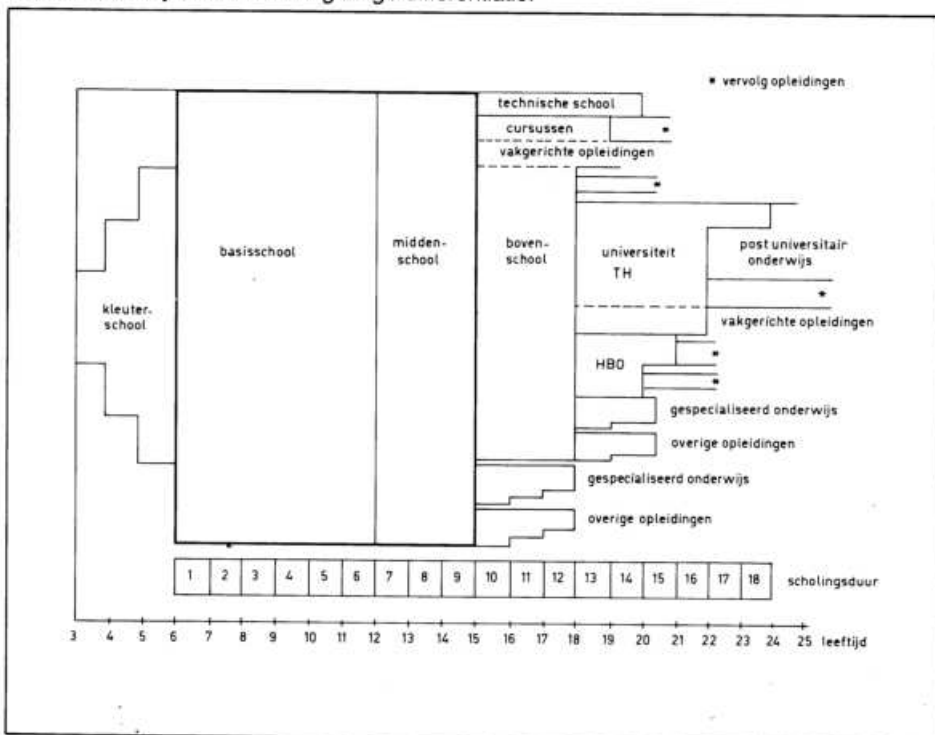
Het tweede aspect is de sterke nadruk op basiskennis. Er is, in tegenstelling tot wat men wellicht zou verwachten, relatief weinig aandacht voor modernisering en specialisatie. Zo loopt Japan bij de introductie van computers in scholen bepaald niet voorop: in de middenscholen komen ze zelfs vrijwel nooit voor. "Wie over een goed pakket basiskennis beschikt, kan er later gemakkelijk specialistische zaken bijleren", is de algemene opvatting.

Resultaat van dit systeem is dat de Japanse middelbare scholen geen analfabeten afleveren maar ook geen opvallende genieën; de jeugd krijgt een goede, maar gemiddelde opleiding. M. Kikuchi, de research-directeur van Sony, schrijft in zijn boek "Japanese Electronics" dat het een van de grote voordelen voor de Japanse industrie is dat men erop kan rekenen dat iedere arbeider een goede basisopleiding achter de rug heeft. Kikuchi's opvatting wordt in het algemeen gedeeld door de grote bedrijven. Kleinere ondernemingen zouden vaak wel minder algemene en meer vakgerichte opleidingen wensen.

Bovenschool

Vrijwel iedereen in Japan gaat naar de bovenschool (kōtō-gakkō). In principe is dit één schooltype, maar hij valt in de praktijk uiteen in een stuk of zes typen. Belangrijkste is de algemene bovenschool, te vergelijken met het atheneum, waar circa 70%

Figuur 1. Schema van het Japanse onderwijs. Ofschoon de middelbare opleidingen in hoge mate uniform zijn, is er toch nog enige differentiatie.



MOTOROLA KOMponenten+MANUDAX BEGELEIDING: DE NATUURLIJKE KOMBINATIE



Motorola kwaliteit

Motorola behoort tot de meest vooraanstaande elektronikabedrijven in de wereld. Dankzij enorm intensieve ontwikkeling en research, zijn de Motorola produkten de meest geavanceerde die u kunt kopen.

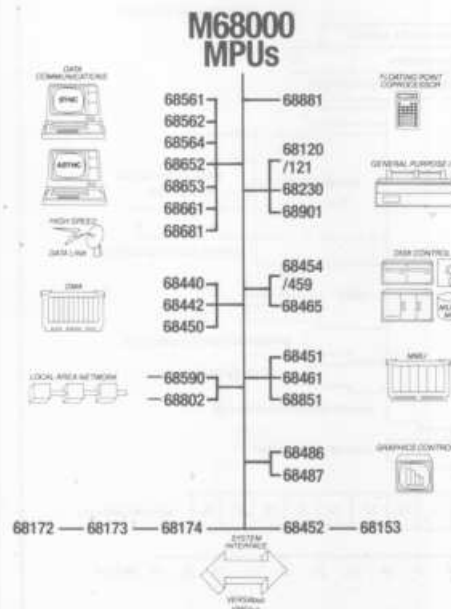
Op het gebied van MCU's en MPU's levert Motorola 8-, 16- en 32-bits chips. Vanaf de economisch geprijsde MC6804 tot de meest geavanceerde 32-bit processor MC68020, uiteraard compleet met periferie-chips. Ook op het gebied van ontwikkelingssystemen (met o.a. de EXORmacs- en de VME-systemen) is Motorola toonaangevend.

Manudax professionele begeleiding

Manudax beschikt over een team uitstekend getrainde specialisten, die paraat staan om u met raad en daad te ondersteunen. Vakmensen die hun jarenlange ervaring combineren met intensieve Motorola opleidingen; vakmensen die u ook over de meest recente ontwikkelingen optimaal kunnen informeren. Van de specialisten van Manudax kunt u op aan. Jaar-in, jaar-uit.

De MC68000 MPU-familie

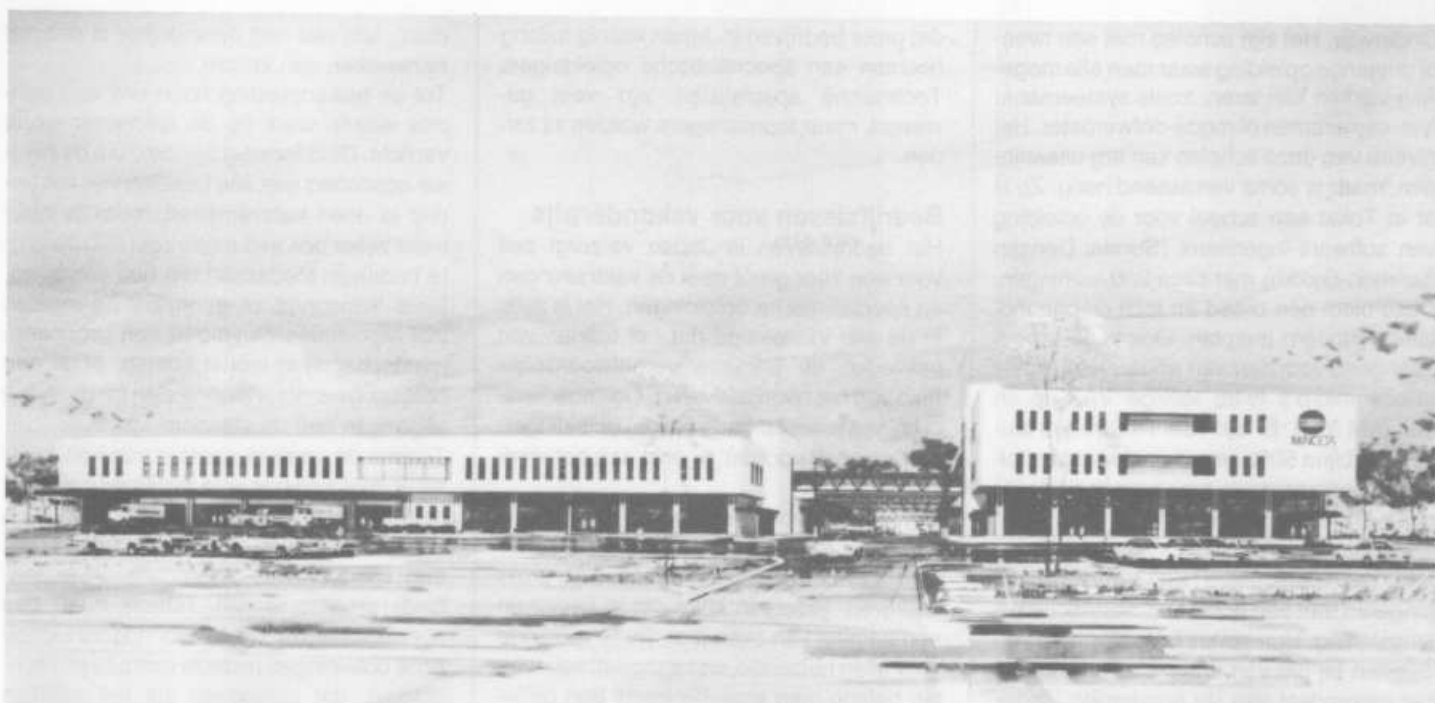
De MC68000 familie bestaat uit een bijzonder compleet programma microprocessors, peripherals, ontwikkelings-apparatuur en software.



Bij de microprocessors vindt u o.a. de legendarische 16/32-bits MC68000 MPU, de MC68010 Virtual Memory MPU. Bij de peripherals vindt u o.a. componenten voor memory management, DMA control, disk control en data communicatie. Voor de systeemontwikkeling biedt Motorola een keur aan ontwikkelings-apparatuur, inclusief een volledig pakket systeemsoftware (zoals VERSAdos en System UNIX V/68). Voor hardware-ontwikkeling bieden wij u de M68000 design kit, een speciaal samengesteld bouw pakket bestaande uit de MC68000 en de MC68008 microprocessors, 6 peripherals, datasheets, application notes en ondersteunende dokumentatie.

Manudax

Postbus 25, 5473 ZG Heeswijk-Dinther,
Holland
Components Division, tel. 04139-8895,
telex 74810, facsimile 04139-1009 (aut)



Bedrijfsopleidingen zijn in Japan veel vanzelfsprekender dan in Europa. Elke grote onderneming zal bij de planning van een nieuwe fabriek dan ook rekening houden met trainingsfaciliteiten. Afgebeeld is een ontwerp van een Minolta-fabriek in Mizuho.

van de leerlingen naar toe gaat. Daarnaast zijn er varianten, zoals de landbouwschool, het administratief onderwijs, en dergelijke, terwijl ongeveer 12% naar de industriële bovenschool gaat.

De industriële bovenschool is een soort MTS die voor ongeveer de helft overeen komt met de algemene school en voor de rest vakgericht is. Er zijn een stuk of twaalf verschillende cursussen (werktuigbouw, elektronica, enzovoort) waarvan iedere afzonderlijke school maar een beperkt aantal aanbiedt. Leerlingen aan deze MTS-en kunnen tijdens hun schooltijd ook door het Ministerie van Arbeid erkende vakdiploma's halen (elektriciens, automonteur, en dergelijke).

De ontwikkeling van de leerplannen wordt in sterke mate gestuurd door het Ministerie van Onderwijs, dat de leerplannen regelmatig herzielt. Een belangrijk aandachtspunt is het doordringen van micro-elektronica ook in niet-elektronische bedrijfstakken, zoals de textiel- en machine-industrie. 'Gebruik van computers' staat dan ook al lang op het leerplan van alle cursussen in de MTS. Op dit moment worden alle MTS-en uitgerust met een computerlokaal waarin voor iedere leerling een 16-bit computer komt te staan. Volgend jaar zullen de MTS-en een studierichting 'mechatronica' gaan aanbieden.

Bij de voortgaande modernisering krijgt de hertraining van leraren veel aandacht. Volgens een functionaris van het Ministerie van Onderwijs gaat ongeveer 5% van het budget naar de bijscholing van leraren.

De stad Tokio heeft enkele tientallen MTS-en en daarnaast is er een Centraal Technisch Opleidingsinstituut, waar groepen leerlingen bij toerbeurt kunnen kennismaken met het werken met geavanceerde apparatuur en nieuwe technieken. Hier vinden ook bijscholingscursussen voor leraars plaats.

Alle vormen van de bovenschool geven recht op toelating tot de universiteit, dat wil zeggen: tot deelname aan de moeilijke toelatingsexamens daarvoor, en dit is dan ook waar de meesten naar streven. Dit geldt vooral voor de leerlingen van de algemene bovenschool, waar blokken voor het toelatingsexamen van een universiteit, met name de prestigieuze nationale universiteiten, het hoofdthema vormt.

80.000 Ingenieurs per jaar

Van de leerlingen gaat 30% na de bovenschool (meestal de algemene) naar de universiteit. Japan had in 1984 460 universiteiten en TH's (met vierjarige cursus) en bovendien 536 'tandai', korte universiteiten met een tweejarige opleiding. Dit enorme aantal is ontstaan omdat na de oorlog veel HBO-instellingen de status van universiteit kregen. Per jaar studeren er zo'n 80.000 ingenieurs af (bijna alleen van de vierjarige cursus). Dit is circa 20% van het totaal aantal afgestudeerden.

In Japan geldt in het algemeen dat toelatingsexamens belangrijker (en moeilijker) zijn dan afstudeerexamens. In feite is het zo, dat wie erin geslaagd is een universiteit

binnen te komen, verder niet zo erg hard hoeft te werken. Het meest in trek zijn enkele topuniversiteiten, bijna alle staatsinstellingen (met lage collegegelden) waarvan de toelatingsexamens bijzonder moeilijk zijn. De minder begaafden moeten zich tevreden stellen met een lager gewaardeerde universiteit, veelal een privé-instelling met hoge collegegelden.

De topinstellingen, zoals de universiteiten van Tokyo, Kyoto, en Tōhoku, en de TH van Tokyo (Tōkōdai), kunnen de meest begaafde studenten selecteren. Hier wordt onderzoek van hoge kwaliteit gedaan, en een hoog percentage van de studenten gaat na het afstuderen werken aan een promotie of een 'masters'-graad.

De meeste andere studenten gaan niet naar een universiteit omdat de technici hen interesseert of om een goed ingenieur te worden, maar om later een baan te krijgen bij een groot bedrijf. Het bedrijf zorgt wel voor de specialistische opleiding die zij nodig hebben voor het werk. Het effect van de universitaire opleiding zelf is niet zo groot. Dit komt omdat de universiteiten veel tijd besteden aan niet-vakgerichte studie (uitbreiding en herhaling van middelbare schoolvakken) en, zoals gezegd, omdat de studenten meestal niet erg hard meer werken.

Naast de universiteiten heeft Japan een groot aantal (circa 7000) voortgezette opleidingen die wij HBO-scholen zouden noemen. Voor het overgrote deel zijn dit particuliere instellingen. Hiervan hebben 3000 een erkenning van het Ministerie van

Onderwijs. Het zijn scholen met een twee- of driejarige opleiding waar men alle mogelijke vakken kan leren, zoals systeemanalyse, cameraman of mode-ontwerpster. Het niveau van deze scholen kan erg uiteenlopen, maar is soms verrassend hoog. Zo is er in Tokio een school voor de opleiding van software-ingenieurs (Sundai Densan Senmon-Gakkō) met circa 200 leerlingen. Deze biedt een breed en toch diepgaand, uiterst modern leerplan. Ook is de school zeer goed voorzien van apparatuur (naast talloze micro's twee stevige VAX-en en een IBM 370). Er zijn veel vrouwelijke studenten, bijna 50%, terwijl op de universiteiten de deelname van meisjes aan het technisch onderwijs vrijwel nihil is.

Naar deze particuliere HBO's gaan dikwijls jongeren met een echte specialistische belangstelling. Hun status is echter laag vergeleken bij die van universiteiten, hoewel het merendeel van de honderden 'echte' universiteiten een opleiding van vaak uiterst magere kwaliteit biedt. De reden is

dat grote bedrijven in Japan weinig belang hechten aan specialistische opleidingen. Technische specialisten zijn veel gevraagd, maar topmanagers worden zij zelden.

Bedrijfsleven voor vakonderwijs

Het bedrijfsleven in Japan verzorgt zelf voor een zeer groot deel de vaktrainingen en specialistische opleidingen. Het is zelfs in de wet vastgelegd dat het trainen van vaklieden de primaire verantwoordelijkheid van het bedrijfsleven is. Ook academici krijgen meestal (langdurige) opleidingen in het bedrijf voordat zij echt aan het werk komen.

Het schematisch overzicht van de opleidingen voor afgestudeerden binnen Hitachi (figuur 2) is representatief voor alle grote bedrijven. Iedereen krijgt om te beginnen een training van twee jaar. Deze cursus is voor allen hetzelfde, wat aangeeft hoe weinig belang men eigenlijk hecht aan de inhoud van een universitaire opleiding. Hitachi wil de mensen opleiden tot 'Hitachi

man', iets wat nog belangrijker is dan het aankweken van kennis.

Tot de basisopleiding hoort ook een periode waarin werk op de werkvloer wordt verricht. Dit is formeel bedoeld om de nieuwe academici met alle facetten van het bedrijf te doen kennismaken, maar is inderdaad zeker ook een maatregel die alle grote bedrijven toepassen om hen van eventuele 'kapsones' te genezen. Zo moeten pas afgestudeerden die bij een spoorwegaansluiting in dienst komen, eerst een halfjaar gaan kaartjesknippen bij de in- en uitgangen van de stations. *

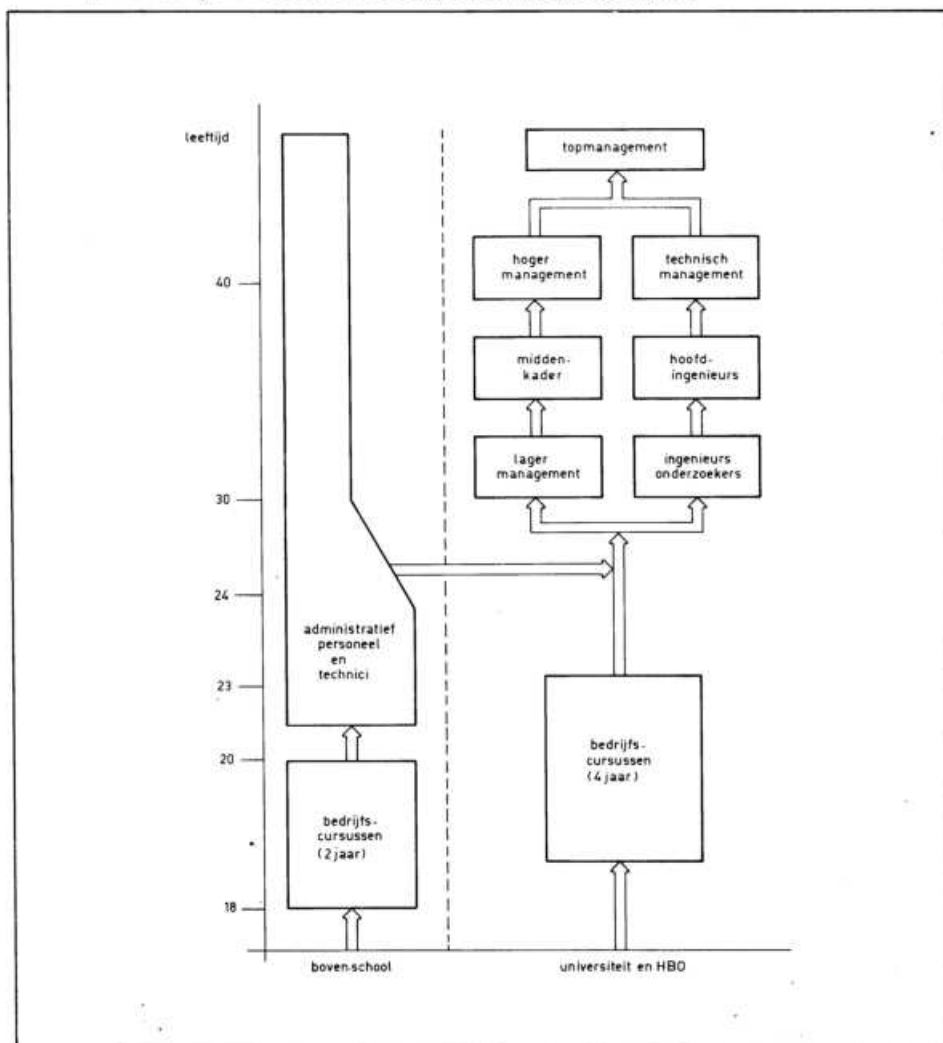
Tijdens de verdere carrière van een ingenieur doet zich nog vele malen de gelegenheid tot het volgen van verdere cursussen voor, zowel buiten het bedrijf (bijvoorbeeld aan universiteiten in binnen- en buitenland) als daarbinnen. Hitachi heeft een speciaal intern instituut voor hogere technische opleidingen (Hitachi Institute of Technology), dat cursussen als het achttien maanden durende 'Integrated Engineering Development Program' geeft. Ook andere bedrijven als Mitsubishi en NEC hebben zo'n instituut en in de Verenigde Staten heeft Apple met zijn Apple University een vergelijkbare instelling. Verder heeft Hitachi nog drie opleidingsinstituten die vooral voor het lager personeel bedoeld zijn, twee talenscholen en een hogere opleiding voor managers.

Interne bedrijfsopleidingen zijn strak georganiseerd en zwaar (van 9 uur 's morgens tot 9 uur 's avonds, veel huiswerk en examens met beslissende invloed op de promotiekansen), een groot contrast met het luieren dat men zich op Japanse universiteiten kan veroorloven.

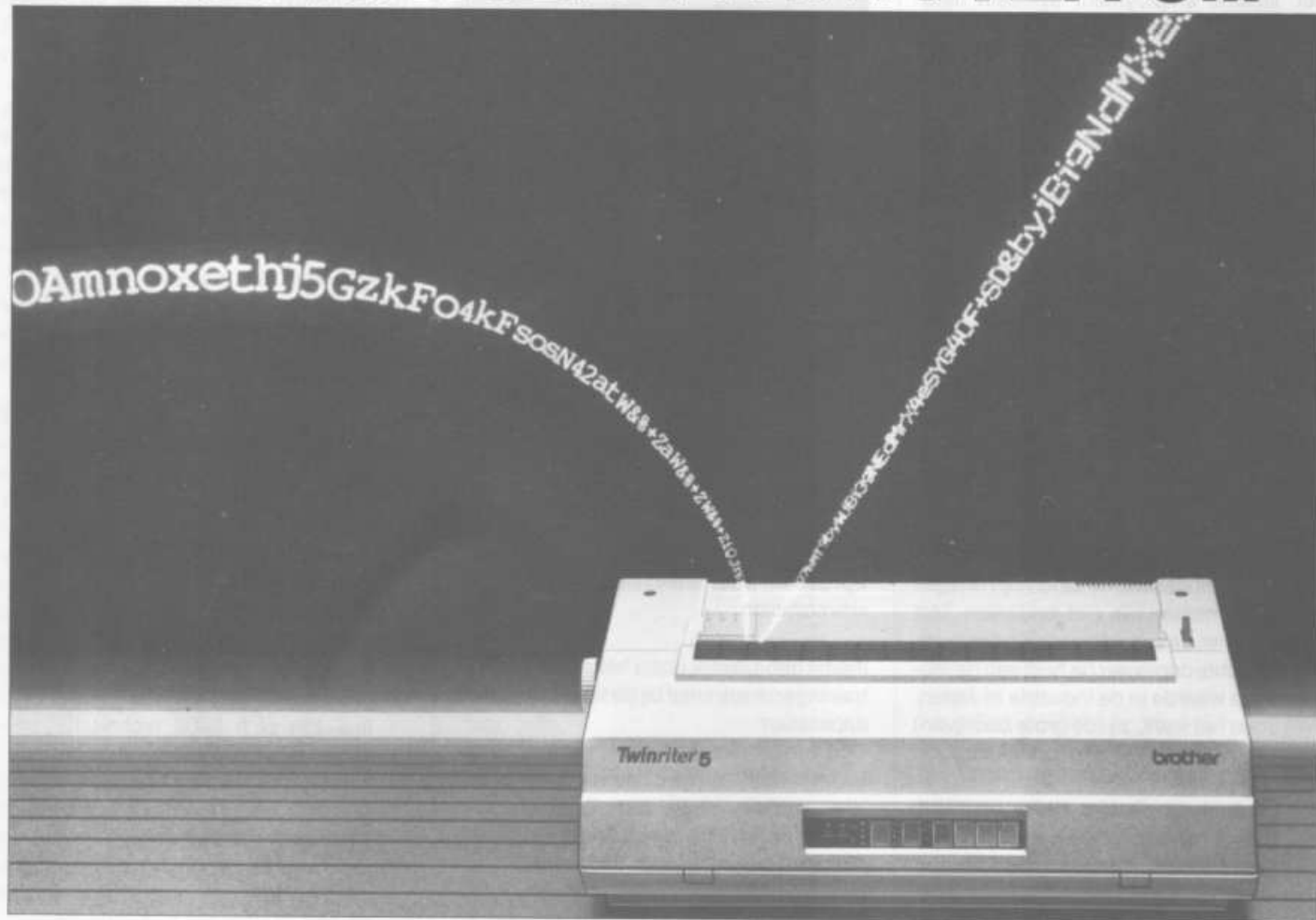
Ook aan de training van fabrieksarbeiders besteden grote bedrijven veel aandacht. Praktijktraining is zeer belangrijk, maar er zijn ook belangrijke externe trainingsprogramma's. Mitsubishi Electric is bijvoorbeeld bezig met een drie jaar durend programma waarin aan 1200 produktiemedewerkers een 2000 uur durende bijscholingscursus krijgen. Het gaat om een vrij theoretische opleiding (wiskunde, logica, natuurwetenschappen en dergelijke) zonder specialisatie naar vakgebied, geheel in overeenstemming met de wens van grote bedrijven om te beschikken over vaklieden met een goede algemene kennis die universeel inzetbaar zijn.

Sommige ondernemingen gaan heel ver in hun streven naar algemene ontwikkeling. Zo wil Pioneer de creativiteit stimuleren door voorlieden te laten deelnemen aan een cursus algemene cultuur, met discussies over klassieke Japanse cultuur, de positie van de vrouw, ontwikkelingen in Zuid-

Figuur 2. Schematisch overzicht van de opleidingen voor afgestudeerden bij Hitachi. De meeste grote bedrijven hebben een soortgelijk trainingsprogramma.



DE BROTHER TWINRITER 5...



'S WERELDS EERSTE GECOMBINEERDE MARGRIETWIEL EN DOT MATRIX PRINTER

Economisch, compact, veelzijdig en gebruiksvriendelijk. Compatible met haast ieder geïntegreerd software systeem. De TWINRITER 5 levert 36 correspondentie lettertekens per seconde (centronics IBM compatible) en 140 tekens per seconde voor tabellen en/of grafieken, of tekens die niet met de margriet-schijf mogelijk zijn. Het margrietwiel zorgt voor correspondentie-kwaliteit 10, 12, 15 pitch en proportional space. De printkwaliteit van de dot matrix is perfect. Een keuze uit zes dot densiteiten garandeert grafieken die uitmunten door een strak en helder beeld. De hoge snelheid van de dot matrix is bijzonder geschikt voor boekhouding, etiketten, proefprints etc.

Uiteraard biedt de TWINRITER 5 nog meer: bold printen, superscript, subscript, automatisch onderstrepen, spatieren, buffer en een uitermate gebruiksvriendelijk bedieningspaneel. Standaard uitgerust met IBM 8 bit karakterset. Kent escape functies van DIABLO 630, EPSON FX-100+[®] en IBM Graphic printer, waardoor hij o.a. ook DISPLAY WRITE 2 ondersteunt.

Kortom een prijs/kwaliteit verhouding die niet optimaler denkbaar is. Opties: sheetfeeder, tractorfeeder, serie interface. Adviesprijs excl. BTW f 5250,-.

De uitgebreide informatie over deze dubbelprinter, voorzien van dealeradressen sturen wij op verzoek direct toe:

Brother geeft u de vooruitgang dubbel in handen.

BON: Ik wil meer informatie over de
☐ TWINRITER 5 ☐ MARGRIETWIEL PRINTER
☐ DOT MATRIX PRINTERS ☐ KANTOORSCHRIJFMACHINES
☐ LICHT TYPEMACHINES

Naam: _____

Adres: _____

Postcode _____ Plaats: _____

Opsturen naar: Brother International (Nederland) BV,
 Postbus 600, 1180 AP Amstelveen.

april '86

brother[®]

BROTHER INDUSTRIES LTD., Nagoya/Japan

Brother International (Nederland) BV,
 Zanderij 25-27, 1185 ZM Amstelveen. Telefoon 020-474471*

oost Azië en soortgelijke onderwerpen. Het 'lifetime employment'-systeem betekent tevens dat in tijden van recessie de interne trainingsactiviteiten worden uitgebreid, omdat daarvoor juist dan tijd en gelegenheid is. Dat gebeurt momenteel in de chipindustrie. Deze op de lange termijn gerichte houding zorgt ervoor dat de Japanse bedrijven na een recessie klaar staan voor de volgende bloeiperiode. Westerse bedrijven komen op zo'n moment vaak met schrik tot de ontdekking dat het hen ontbreekt aan voldoende geschoolde mensen.

Midden- en kleinbedrijf

Het merendeel van de industrie-arbeiders in Japan is in het midden- en kleinbedrijf werkzaam. Van de kleine en middelgrote ondernemingen werkt 65% als toeleverancier voor grotere bedrijven, vaak voor slechts één opdrachtgever. Hun positie is veel minder florissant, de lonen zijn er lager en faillissementen zijn niet zeldzaam. Met driekwart van de arbeidskrachten produceren zij slechts ongeveer de helft van de toegevoegde waarde in de industrie in Japan. "Wij doen het werk, zij (de grote bedrijven) pakken de winst" is een opmerking die nogal eens valt te horen.

Het zal duidelijk zijn dat kleine bedrijven zich in veel mindere mate uitgebreide opleidingssystemen kunnen veroorloven. Voor hen geen tweejarige trainingsperiodes voor ingenieurs; ingenieurs van enigszins redelijke universiteiten kunnen zij niet eens krijgen, want een werknemer gaat, als hij de kans krijgt, altijd liever werken bij een groot bedrijf. Ook degenen die van de industriële bovenschool komen, worden voor het grootste gedeelte weggezogen door de grote industrieën.

Het kleine bedrijf moet het zien te redden met het minder hoog gewaardeerde personeel, vaak ouderen, gepensioneerd afkomstig van grote bedrijven, familieleden, huisvrouwen (deeltijdarbeid) en jongeren zonder vervolgopleiding na de bovenschool of van laag-gewaardeerde vervolgoopleidingen.

De meest gebruikte methode om deze mensen de benodigde vakkennis bij te brengen is van oudsher de praktijk. Naarmate de techniek zich verder ontwikkelt, is deze methode in veel gevallen niet meer toereikend.

De grote ondernemingen lopen, zoals te verwachten, voorop bij de introductie van CNC, CAD, en dergelijke. Toch zijn sommige soorten van die mechatronische apparatuur ook bij kleine bedrijven veel verbreid. Voor de bediening van dit soort machines is een opleiding noodzakelijk en het

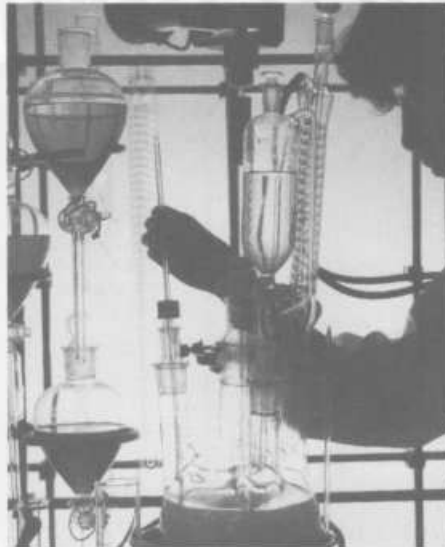


Foto: Konishiroku

De experimentele 'kōsen'-scholen en de twee vervolguniversiteiten zijn veel meer praktijkgericht dan de traditionele opleidingen. Voor hen die zich willen specialiseren zijn ze een beter alternatief dan de gewone universiteiten.

meest gebruikelijk is dat het personeel een trainingscursus krijgt bij de fabrikant van de apparatuur.

Ook zijn er uitzendbureau's ontstaan die technici op tijdelijke basis voor een bedrijf laten werken. Veelal betreft het dan bepaalde projecten, bijvoorbeeld het invoeren van produktie-automatisering of het ontwerpen van een nieuw produkt. Dergelijke uitzendbureau's kunnen zelf wel zo groot worden dat ze hun eigen interne trainingsprogramma's op kunnen zetten en als werkgever voldoende aantrekkelijk zijn om de beste technici te kunnen aantrekken. Een bekend voorbeeld is de firma Meitec in Nagoya. Gestart in 1974 met zeven man, zijn er nu bijna 3000 ingenieurs in dienst.

Een belangrijke bron van technische kennis voor de Japanse kleine bedrijven zijn ook hun opdrachtgevers, die er belang bij hebben dat toegeleverde produkten de vereiste kwaliteitsspecificaties halen. Kennis op het gebied van management stroomt ook dikwijls van groot naar klein: managers binnen grote bedrijven die niet tot het hogere management kunnen doordringen, krijgen soms de gelegenheid om af te vloeien naar een leidinggevende positie in een aan hun bedrijf ondergeschikte kleinere firma.

Overheid

Drie ministeries zijn actief op het gebied van 'human resources'-voorziening voor de industrie: het Ministerie van Internationale Handel (MITI), het Ministerie van Arbeid en het Ministerie van Onderwijs. Bij

het MITI hoort ook het bedrijfschap MKB (Chūshōkigyō Jigyōdan), dat een uitvoerende rol speelt bij een groot aantal MITI-maatregelen ten behoeve van het midden- en kleinbedrijf.

Het bedrijfschap bezit ook een opleidingsinstituut, Universiteit voor het Midden- en Kleinbedrijf geheten. Dit instituut heeft een goede reputatie binnen het midden- en kleinbedrijf, vanwege de modern opgezette cursussen die voor weinig geld worden aangeboden. Sinds de oprichting, in 1962, hebben circa 60.000 mensen er trainingen op het gebied van management en techniek gekregen. Er zijn twee groepen cursisten:

- Professionele adviseurs voor het MKB die naar het instituut komen voor bijscholing. Dit zijn bijvoorbeeld managementadviseurs van de plaatselijke kamers van koophandel of technische adviseurs van regionale overheidslaboratoria. Regionale laboratoria vervullen een functie die in Nederland deels het TNO, deels de Rijksnijverheidsdienst vervullen: onderzoek en advies op bedrijfskundig en technisch gebied. In totaal zijn zo'n 8000 technische adviseurs verbonden aan deze laboratoria.
- Managers en personeelsleden van kleine bedrijven. Er zijn technische cursussen, zoals mechatronica en meet- en regeltechniek, en ook cursussen speciaal gericht op het opleiden van instructeurs voor het bedrijfsleven.

Verder heeft het MITI plannen om een Universiteit voor Informatica op te richten.

Het Ministerie van Arbeid vervult een belangrijke rol bij het doen uitvoeren van onderzoek naar diverse problemen in de arbeidsmarkt, en bij het opstellen van prognoses. Tot de meer concrete maatregelen van dit ministerie horen:

- Bijscholing van werknemers en herscholing van werklozen in trainingscentra voor volwassenen.
- Steun aan bedrijven voor het opzetten van eigen trainingsprogramma's door middel van subsidies. In veel gevallen betreft het hier collectieve programma's, opgezet door een groep kleine bedrijven.
- Subsidie voor betaald educatief verlof, bedoeld voor kleinere bedrijven. Grote ondernemingen kunnen ook van deze maatregel profiteren maar ontvangen een kleinere vergoeding.

Het ministerie heeft een trainingssentrum op universitair niveau voor het opleiden van instructeurs in de industrie. Aan deze universiteit gelieerd is een onderzoekscentrum dat zich vooral bezighoudt met de pro-

duktie van leermiddelen (boeken en video-films) voor vaktechnische cursussen. Ook heeft het ministerie, in directe concurrentie met het Ministerie van Onderwijs, voor de opleiding van technici zestien 'korte universiteiten' die veel meer praktijkgericht zijn dan de normale 'tandai'.

Het Ministerie van Onderwijs is uiteraard verantwoordelijk voor de opzet van het huidige systeem van universiteiten, al is voor wat de particuliere universiteiten betreft deze verantwoordelijkheid indirect. Het ministerie staat onder sterke invloed van degenen die het systeem niet wensen te veranderen: de docenten en de grote bedrijven. Toch is het ministerie al geruime tijd bezig met een experiment met alternatieve technische hogescholen. Deze alternatieve TH's, 'kōsen'-scholen, hebben een vijfjarige cursus die direct na de middenschool begint. Qua opleidingsduur komen zij dus overeen met een bovenschool plus twee jaar universiteit. Desondanks claimen de betrokkenen dat de afgestudeerden hetzelfde niveau hebben als afgestudeerden van een normale vierjarige universiteit of TH. De argumenten daarvoor zijn dat dit

systeem geen overgang bovenschool-universiteit heeft, met het grotendeels nutteloze blokken voor een toelatingsexamen, en men spaart de tijd uit die gewone universiteiten besteden aan de herhaling van vakken.

Op dit moment leveren de circa 60 'kōsen'-scholen 8000 ingenieurs per jaar af (10% van het universitaire aantal). De meesten vinden direct werk in de industrie, die hen gretig accepteert. Ook hebben afgestudeerden het recht om direct over te stappen naar het derde jaar van een gewone universiteit. De aansluiting is daar echter niet perfect. Sinds kort heeft het Ministerie van Onderwijs daarom twee nieuwe universiteiten opgericht, de universiteiten van Toyohashi en Nagaoka. Deze twee instellingen kunnen tot de topinstellingen van Japan worden gerekend. Vergeleken met de traditionele instellingen kennen zij een meer praktisch-technische en minder een 'ivoren toren'-achtige atmosfeer. Veel meer dan gewone universiteiten werken zij samen met het bedrijfsleven bij onderzoeksprojecten.

De kōsen-scholen, samen met de nieuwe universiteiten, richten zich op jongeren met

specialistische belangstelling. Er is in Japan een zekere herwaardering van specialisten gaande. Het Ministerie van Onderwijs krijgt wat meer belangstelling voor specialistische opleidingen en stimuleert nu ook samenwerking tussen bovenscholen en HBO's. Die herwaardering van specialisten is nodig, ook binnen het bedrijfsleven, want de jongere generatie is steeds minder bereid zich op de eerste plaats als bedrijfsgebonden en pas in de tweede instantie als ingenieur te beschouwen. Het is dan ook te verwachten dat er een vrijere arbeidsmarkt voor specialisten zal ontstaan, ofschoon de snelheid van de technische ontwikkelingen tevens een vraag schept naar universeel inzetbare, breed opgeleide mensen. Op dit moment zijn bedrijven als Meitec en Kyōcera, die specialisten bij andere bedrijven weggokken, nog uitzonderingen die als onfatsoenlijk, zelfs als min of meer onvaderlandslievend worden beschouwd. Er zullen echter zeker meer van dit soort firma's ontstaan.

KEYBOARDS

CHERRY

Cherry keyboards IBM, PC en AT compatible, met IBM of ASC II codering. Ook keyboards, compatible met andere bekende systemen. Programmeerbare keyboards voor universele toepassingen. Tevens zijn klantgespecificeerde keyboards leverbaar. Gunstige prijzen, compromisloos in kwaliteit!*



vierpool
industriële elektronica

Vierpool b.v. – Postbus 8468, 1005 AL Amsterdam – Tel. 020-111311.

* IBM is een gedeponeerd handelsmerk

AMD verdient geld met niets

Advanced Micro Devices bevestigde onlangs dat het bedrijf in staat geweest is om in 1985 circa \$ 200.000 te verdienen door gebruik te maken van een nieuwe, weinig bekende regeling in de Amerikaanse exportwetgeving. Het gaat hier om de zogenaamde "duty drawbacks". Wanneer bedrijven produkten in de Verenigde Staten invoeren, legt de douane bepaalde heffingen op. Maar als die produkten later weer worden uitgevoerd, kunnen de betreffende bedrijven aanspraak maken op vrijstelling of teruggave van belasting. AMD heeft nu een – legale – manier gevonden om munt te slaan uit deze regeling.

Halfgeleiderproducenten als AMD laten de meeste van hun chips in het Verre Oosten maken. Deze brengen ze vervolgens naar de Verenigde Staten waar ze worden getest en verkocht naar Europa. De truc is dat AMD afgekeurde IC's naar een speciale handelszone in Oakland (bij San Francisco) brengt, de Foreign Trade Zone. De douane beschouwt de FTZ niet als Amerikaans grondgebied en kwalificeert het transport dan ook als overzeese export. Via de nieuwe regeling komt AMD daardoor in aanmerking voor belastingteruggave. In de FTZ worden de IC's vernietigd en opnieuw in de Verenigde Staten ingevoerd voor terugwinning het goud en de andere metalen die erin zitten. Omdat de resten tot poeder zijn verwerkt, hebben zij geen reële waarde meer en kan AMD het materiaal belastingvrij invoeren. Op die manier leveren waardeloze chips twee maal geld op. "Tot op zekere hoogte is dit geld halen uit het niets", aldus Steve Beven, de customs en licensing manager van AMD.

Computers van morgen

Hoe gaat de volgende generatie PC's eruit zien en – nog belangrijker – wat zullen ze kunnen? Lisa Raleigh bezocht een aantal bedrijven en sprak met de mensen die het zouden moeten weten.

Bill Gates van Microsoft voorziet de opkomst van CD-ROM's, waardoor de gebruiker grote hoeveelheden informatie direct ter beschikking heeft. In zo'n geheugen kan de meest uiteenlopende informatie – van sportuitslagen tot telefoonboeken en catalogi – zijn opgeslagen en zonder wachten worden geraadpleegd. "Je kan bijvoorbeeld zien hoe een apparaat werkt voordat je het bestelt", zegt Gates, "maar het is ook geschikt voor cultuur. Een schijf kan ongeveer alles bevatten wat de beel-

De rubriek Picojournaal wordt verzorgd door Lino Bijnen.

Alle nieuwtjes, roddels, geruchten en tips waarvan u meent dat ze voor publicatie in aanmerking komen, kunt u aan de heer Bijnen doorgeven. Hij onderzoekt deze op 'juistheid' en bewerkt de geschikte berichten voor publicatie. Natuurlijk kunt u, wat deze rubriek betreft, ook voor vragen en op- of aanmerkingen bij hem terecht.

*Het adres is: Lino Bijnen
postbus 199
3840 AD Harderwijk*

dende kunsten hebben voortgebracht. Zo'n informatiemachine hoeft zelfs geen toetsenbord te hebben. Een aanwijssmechanisme, bijvoorbeeld een muis, stelt je in staat datgene uit te zoeken wat je wil zien." Voordat de CD-ROM de huiskamer overtuigt, zullen andere vernieuwingen tot stand komen. Grafisch georiënteerde besturingssystemen en netwerken waren de twee sleutelwoorden in 1985 en zullen dit jaar doorbreken. Zo gaat het gerucht dat IBM bezig is met de ontwikkeling van een personal computer waarin een dergelijk operating system in ROM is opgenomen. Gates denkt dat dit jaar PC's met de 80286



Philippe Kahn voorziet grote veranderingen in de rol van de huiscomputer.

de standaard zullen worden, terwijl hij produkten met de 80386 eind dit jaar verwacht.

Hoe kleiner, hoe beter

"Hoe mijn droommachine eruit gaat zien?", zegt Philippe Kahn, directeur van uitgeverij Borland International, "Ik wil helemaal geen machine. Naarmate zo'n apparaat groter wordt, wordt het ook lastiger. Wat mij betreft kunnen computers niet klein genoeg worden."

Kahn voorspelt dat hij in 1986 met CD-ROM gegevens uit grote bestanden kan raadplegen en dat hij met een laserprinter tegen een redelijke prijs teksten netjes op

papier kan zetten. Voor een verder weg gelegen toekomst voorziet hij grote veranderingen in de huiscomputers. Deze zal onderdeel gaan uitmaken van een systeem waarin ook de TV, CD-ROM en videorecorder zitten. Daarmee komen nieuwe ontspanningsmogelijkheden, bijvoorbeeld animatie, binnen handbereik.

Niet meer wachten

Steve Wozniak, de man die de Apple II ontwierp, droomt van. Hij wil een computer zoals de Macintosh, maar dan veel sneller. "De verbeteringen moeten niet alleen betrekking hebben op het achtergrondgeheugen maar moeten ook de snelheid van het systeem verhogen. Verder wil ik een apparaat dat, samen met de laserprinter, niet te veel plaats inneemt op mijn bureau. Het zal nog wel een paar jaar duren voordat dat allemaal mogelijk is."

Wozniak voorziet dat met een jaar of vijf de toegenomen geheugencapaciteit zal leiden tot 'free-form'. "Dat zijn programma's waarin je niet, zoals bij de huidige geïntegreerde pakketten, steeds van toepassing moet wisselen. Er is dan geen verschil meer tussen een spreadsheet en een tekstverwerker. Het is niet meer nodig te kiezen tussen toepassing één, twee of drie, maar er is één serie eenvoudige regels die voor alle toepassingen wordt gebruikt."

Wozniak is het met Gates en Philippe Kahn eens dat de CD-ROM het gaat maken. In december vorig jaar zei hij in een vraaggesprek dat CD-ROM in 1986 greep op de markt zou krijgen, nu is hij nog wat optimistischer: "Het ziet er naar uit dat deze techniek in 1986 helemaal doorbreekt."

Menselijke kloon

Esther Dyson, die zich bezighoudt met onderzoek van de industrie voorspelt dat "de machine uiteindelijk een kloon van de mens zal worden". Zo'n apparaat zal dan de plaats van bijvoorbeeld een secretaresse of onderzoeker in kunnen nemen. "Dan wil ik er bij meteen een stuk of wat hebben."

Het zal nog lang duren voor het zover is. In de tussentijd zou Dyson graag de beschikking hebben over computers met meer geheugen en een grotere snelheid, waarop intelligentere software draait. Zo'n systeem moet lijken te begrijpen wat je bedoelt. Het zou een combinatie van een database en tekstverwerker moeten bevatten met bijvoorbeeld de mogelijkheid om automatisch op te kunnen bellen. Bovendien moet het haar in staat stellen aantekeningen over elk gesprek op te slaan met referenties naar de betreffende files of deze zelfs in haar nieuwsbrief op te nemen. Ook

moet elektronische post met één druk op de knop kunnen worden verzonden en ze wil alles kunnen zien op "een onwaarschijnlijk mooi beeldscherm. Ook deze verbeteringen verwacht Dyson niet op korte termijn. "Over een jaar zal ik nog wel steeds dezelfde AT hebben."



Steve Wozniak wil "een computer die alles kan wat de huidige machines kunnen, maar waar je nooit meer bij hoeft te wachten".

Geen gezocht

Cary Lu's droomcomputer moet ervoor zorgen dat de honderden papieren die maandelijks op zijn bureau belanden, ordelijk worden verwerkt. Lu, redacteur van het tijdschrift High Technology en schrijver van een boek over de Macintosh, besteedt 30 tot 40% van zijn tijd aan opzoeken, meestal van papertjes. Zijn nieuwe machine zal een bestand bevatten met daarin alle klussen waar hij aan bezig is. Ook zou het apparaat de post en alle bladen voor hem moeten lezen. Als hij iets over een bepaald onderwerp wil weten, levert het systeem hem alle beschikbare informatie erover.

"Het zal wel niet kunnen zorgen voor de wereldvrede, maar zo'n systeem maakt niet-productief routinewerk wel efficiënter. De noodzakelijke technologie kan omstreeks 1990 al op de markt zijn. Tegen die tijd", voorspelt Lu, "verwacht ik massageheugens met een capaciteit van 2 Gbyte voor minder dan duizend dollar. Bovendien nemen de prestaties van scanners in hoog tempo toe."

Nuttige huiscomputers

"Ik zou werkelijk niet weten waarom een weldenkend mens een huiscomputer wil hebben, of het zou een schrijver moeten zijn", zegt Timothy Leary, een van de bekendste hippies uit de jaren zestig en nu software-ontwikkelaar. Hij droomt er dan

ook van software te maken waarmee een huiscomputer iets nuttigs kan doen. "Ik wil mensen helpen hun denken te wijzigen" is een opmerking die niet vreemd klinkt in de mond van de 'hogepriester van de LSD-scene'.

Electronic Arts brengt dit voorjaar een programma van Leary uit. Het is een rollenspel om communicatie te vergemakkelijken. Hij noemt het een 'geestesspiegel', al heeft de uitgever er nog geen naam voor. Leary beweert dat deze software je helpt je gedrag en waarnemingen te begrijpen. "Ik voel dat dit het eerste voorbeeld van een geheel nieuw soort software wordt", zegt hij. "Daarmee kan je computer je hersens aanvullen, het wordt een apparaat om helderder door te gaan denken. Het is mijn droom dat over drie of vier jaar elk schoolkind zo'n geestesspiegel heeft."

(Lisa Raleigh/ANA)

Storytel

Gelet op het aantal computerinbraken en pogingen daartoe ziet het er naar uit dat het inbreken in computers een populaire hobby aan het worden is. In de Verenigde Staten is het verschijnsel al langer een grote zorg voor bedrijven die hun computersysteem door middel van modems extern toegankelijk hebben gemaakt. Ook in Nederland blijken veel systemen al snel niet braakvrij, getuige het aantal gevallen van succesvolle pogingen tot computerkraak die in korte tijd in het nieuws zijn gekomen. In de meeste gevallen betrof het daar onschuldige acties, voornamelijk bedoeld om de onveiligheid van het systeem aan te tonen. Aan de andere kant is het natuurlijk heel goed mogelijk dat minder onschuldige inbraken wel degelijk zijn voorgekomen maar door het slachtoffer zorgvuldig uit de publiciteit zijn gehouden.

Er is nu een nieuw medium voor inbraakenthousiasten om hun kraakwoede bot te vieren. Het betreft dan wel een systeem dat alleen de echte hobbyisten aan zal spreken, de mensen die zuiver om de lol van het kraken hun telefoonrekening op laten lopen en niet uit zijn op het bereiken van geheime informatie of geldelijk gewin. De naam van de database is Storytel en het geheel is speciaal opgezet om puzzelmaniakken en computerfanaten een mogelijkheid te geven om zich uit te leven. In het bestand zit ergens duizend gulden verstopt en het is de bedoeling om het systeem zodanig te kraken dat die prijs tevoorschijn komt. In die zin is er met deze vorm van kraken dus wel degelijk wat te winnen, want degene die de prijs weet te vinden of

die er het dichtst bijkomt krijgt dat bedrag ook werkelijk uitgekeerd.

Natuurlijk is er een commerciële gedachte achter deze opzet. Deelname kost namelijk een tientje per ronde, die telkens een maand duurt. Zodra er dan honderd deelnemers een toegangsnummer bij de organisator hebben gekocht, zijn alle overige kandidaten pure winst.

Het is echter in het geheel niet uitgesloten dat Storytel voor Divo Computerservice, de organisator, op een flinke strop uitdraait. Echte computerkrakers zullen wel link uitkijken en helemaal geen toegangsnummer kopen maar, als een eerste aanloop, ook deze beveiliging even omzeilen. Bovendien is het zo dat, zeker bij hobbyisten, een toegangsnummer al snel gezamenlijk eigendom is, waar een complete computerclub vrijelijk gebruik van maakt. Op zo'n manier kunnen er tientallen of honderden enthousiastelingen al dan niet gecoördineerd bezig zijn met het zoeken naar de duizend piek, terwijl er maar één maal betaald is. Dag winst.

Deze vorm van liefhebberij is overigens niet helemaal zonder risico. Het is mogelijk dat het inbreken met de computer dankzij deze "kraakbank" snel aan populariteit zal winnen. Dat betekent dat er binnenkort een hele generatie computerkrakers rondloopt die dankzij Storytel flink ervaren is in het inbreken. Ze zullen dan waarschijnlijk kunnen beschikken over een flinke verzameling trucs en middeltjes. De prijs zal bovendien elke maand op een andere manier moeten zijn verstopt, anders is het voor eerdere deelnemers een koud kunstje om in een mum van tijd een leuk bedrag te toucheren. Door deze vingeroefeningen neemt de ervaring steeds toe.

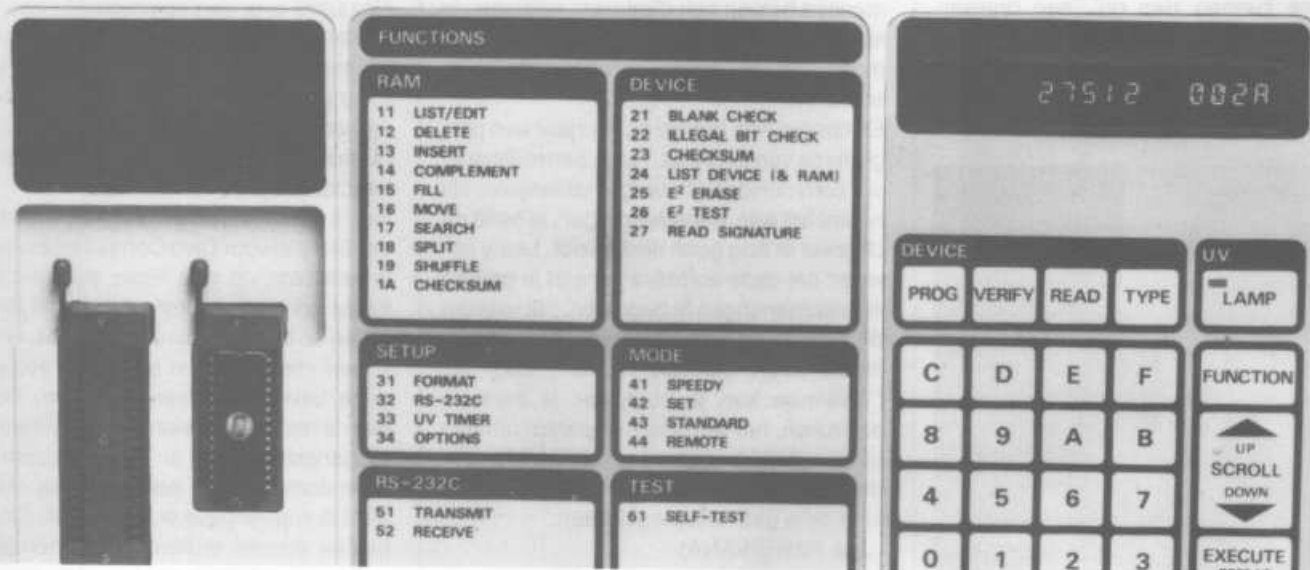
Het risico is dat na enige tijd een aantal van die, inmiddels doorwinterde, computerinbrekers zin krijgt om het eens bij een ander computersysteem te proberen. Flink getraind door Storytel betekent dat dan dat binnenkort geen enkele computer in Nederland (en wellicht daarbuiten) meer veilig is. Het toenemende aantal on-line systemen maakt dat idee alleen maar aantrekkelijker. Denk maar aan interessante ontwikkelingen als de recent geïntroduceerde computertoegankelijkheid van de postbank. Als daar een horde ingewijde krakers op af vliegt, dan kan het bijna niet anders of vroeg of laat gaat er iets flink mis.

Mocht u geïnteresseerd zijn in deze doehet-zelf cursus computerkraken, u kunt terecht bij:

Divo Computerservice, Merijntje Gijzenburg 14, 2907 HG Capelle aan de IJssel, tel.: (010) 587640.

digelec

Portable Programmer model 824



(E)EPROM PROGRAMMER + UV-WISSER f 4995,- ex btw.

prom
base

kommunikatie/archiverings software
beschikbaar. Bel voor informatie 015-609594/596
(direkte lijn).

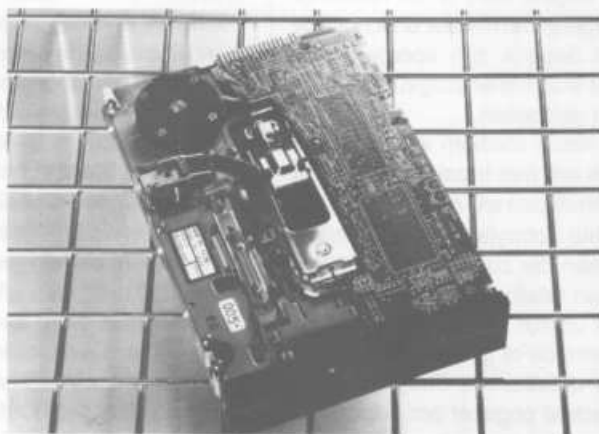


KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125,
2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

85A323

Ruimteproblemen? BASF lost ze op!



Met de 3.5" Micro floppy disk drive en de 5 1/4" Slim Line floppy disk drive biedt BASF twee drives, die tot de kleinste in hun soort behoren. Zo heeft het Slim Line model een hoogte van slechts 33 mm. Geheugencapaciteit: 1 Mb max.

BASF levert een uitgebreid programma floppy disk drives en Winchester disk drives.

Diode levert uit voorraad.
Bel ons voor prijs en documentatie!

DIODE

The perfect partnership.



BASF

De kracht van Zenith ontdekken, levert u meer winst op dan omslaan van deze pagina.

Knip de coupon nú uit!

Zenith personal computers: de perfecte toepassing van meer dan 60 jaar Amerikaanse high-tech ervaring in geavanceerde elektronika.

Door de grote mate van betrouwbaarheid, het modulaire concept met uitbreidingsmogelijkheden, de opmerkelijk grote flexibiliteit in toepassingsbereik en bedieningseenvoud, bieden zij u de krachtigste computerondersteuning op professioneel zakelijk, edukatief en persoonlijk gebied.

Volgens onafhankelijke deskundigen bezitten Zenith personal computers bijzondere eigenschappen die hen duidelijk en in positieve zin onderscheiden van andere computers, zoals:

- **IBM compatible...** zowel in software als hardware,
- **volledig flexibel**, door de praktisch onbeperkte uitbreidingsmogelijkheden,
- **een kompakte konstruktie**, welke zorgt voor het gemakkelijk verplaatsen en extra ruimte op de werkplek,
- **probleemloos onderhoud**, door het modulaire concept,
- **een opmerkelijk gunstige prijs/prestatie verhouding.**

Strevend naar de hoogste standaard in ontwerp en techniek, een nog grotere capaciteit, meer bijzondere eigenschappen, nog betrouwbaarder... en tegen lagere kosten. Een klasse apart.

ZENITH | **data systems**
Tel. 030-765844

De Zenith-148 biedt u alle ondersteunende kracht die u van een computer verlangt. Is compatible met IBM-PC en bezit voldoende capaciteit en flexibiliteit om tegemoet te komen aan uw specifieke eisenpakket.

De Zenith-158 is de zakelijke oplossing om in uw behoefte aan een personal computer te voorzien, is compatible met de IBM-PC/XT en geeft u dan ook toegang tot de software en de randapparatuur die voor deze computers werden ontwikkeld.

De Zenith-200 heeft met de krachtige 80286 processor een zeer hoge verwerkingssnelheid, is compatible met de IBM-PC-AT en bezit een enorme geheugenkapaciteit. Het is de ideale, meest uitgebreide personal computer voor velerlei toepassingen, maar vooral die waarbij meer personen tegelijkertijd aan verschillende taken werken.

De Zenith-138 is het bewijs dat een krachtig computersysteem wel degelijk draagbaar kan zijn. De Z-138 is kompakt, weegt maar 10,9 kg en meet slechts 46x21x43 cm. Een ideale, zeer krachtige personal computer die op meer plaatsen kan en moet worden gebruikt.

De Zenith-171 vormt het draagbare buitenbeentje. Het biedt u de gebruiksmogelijkheden en de verwerkingscapaciteiten die u van een "desktop" personal computer verwacht, is uiterst kompakt en weegt slechts 6500 gram. Dus u kunt de IBM-PC compatible Z-171 overal gebruiken, waar u ook heengaat.



☒ **ik wil weten waarom mijn belang bij Zenith personal computers zo winstgevend is.**

Stuur de documentatiemap gratis en vrijblijvend naar:

Naam _____

Bedrijf _____

Functie _____

Adres _____

Postcode _____ Plaats _____

Telefoonnummer _____



Maak kennis met de snelst groeiende reeks personal computers ter wereld. Verzend deze coupon vandaag nog in een portvrije envelop naar

**Zenith data systems,
Antwoordnummer 4003
3720 XB De Bilt**

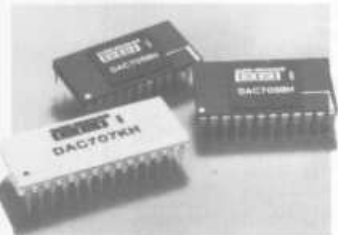


D/A-omzetters voor 16-bit bus

De DAC705, DAC706 en DAC707 zijn 16-bit D/A-omzetters die met parallel uitgevoerde ingangen geschikt zijn voor aansluiting op een 16-bit processorbus. Twee IC's hebben een spanningsuitgang, de 705 en 707 met een bereik van respectievelijk ± 5 V en ± 10 V, terwijl de DAC706 een ± 1 mA stroomuitgang heeft. Voeding is bij alle IC's ± 12 of ± 15 V.

De omzetters werken met binaire twee complementcode en zijn uitgerust met twee ingangsbuffers met eigen besturings- en terugstellijnen, zodat het mogelijk is om data gesynchroniseerd te laden. Ook zijn de converters geschikt voor transparant gebruik. De maximale kloksnelheid is 10 MHz.

Over het 16-bit bereik hebben de IC's een maximale lineariteitsfout van 0,003% een differentiële lineariteitsfout van minder dan 0,006%. De conversie is over minimaal 14 bits monotoon en over het temperatuursbereik, afhankelijk van de uitvoering 0 tot 70 °C of -25 tot 85 °C, bedraagt de nominale drift respectievelijk 25 en 15 ppm/°C. Inl.: Burr-Brown International BV, postbus 7735, 1117 ZL Schiphol-Oost, tel.: (020) 470590, telex: 13024.



IBM 370 compatibele minicomputer

Onlangs introduceerde Canaan het DCS 5800 Departmental Computer System. Het betreft een minicomputer die draait onder VM/CMS en compatibel is met IBM 370 systemen. Op die manier kunnen grote pakketten zoals Focus, Ramis en Oracle ook onafhankelijk op een lokaal systeem worden gebruikt.

De DCS 5800 werkt met een 32-bit CPU die dezelfde instructieset heeft als de 370, maximaal 36 gebruikers kan ondersteunen en tot 16 Mbyte virtueel geheugen per proces aan kan sturen. Het interne geheugen is standaard 1 Mbyte, uitbreidbaar tot 8 Mbyte. Als achtergrondgeheugen fungeren één of twee hard disk drives met een maximale capaciteit van 332 Mbyte elk terwijl ook een 1600/3200 bpi tape streamer kan worden aangesloten. Het systeem ondersteunt een aantal verschillende soorten terminals, waaronder PC's en compatibelen, 3270-typen, VT100/

Berichten waarvan u denkt dat ze voor plaatsing in deze rubriek in aanmerking komen, kunt u zenden aan:

KTT / redactie Databus, postbus 23, 7400 GA Deventer

De redactie stelt het op prijs als u deze berichten vergezeld doet gaan van een foto. Wilt u zo vriendelijk zijn om, indien van toepassing, ook het adres van uw collega-importeur in België resp. Nederland te vermelden.



VT220 terminals en een grafische monitor.

De computer heeft diverse mogelijkheden tot communicatie met andere systemen, waarvoor ook een aantal softwarepakketten leverbaar is. Hij kan worden aangesloten op VM- en MVS-systemen en verder is communicatie met PC's mogelijk. Daarnaast kan de 5800

functioneren in Ethernet en TCP/IP-netwerken.

Voor specifieke toepassingen beschikt de 5800 over uitbreidingsconnectoren voor Multibus-kaarten.

Inl.: Canaan Departmental Computing NV, Bredabaan 876, 2060 Antwerpen, tel.: (03) 6464744, telex: 32027.

Oracle voor PC's

Onlangs werd het PC Oracle pakket geïntroduceerd. Dit is een versie van het Oracle relationele databasesysteem die geschikt is voor XT's, AT's en compatibelen. Volgens de leverancier is het programma identiek aan de grotere versies van Oracle, die draaien op minicomputers en mainframes.

In het pakket zijn diverse functies ingebouwd. Naast de relationele database en de applicatiegenerator zijn dat onder meer een spreadsheet en een rapportgenerator. Ook heeft het programma mogelijkheden om gegevens grafisch weer te geven. Verder beschikt PC Oracle over communicatiefaciliteiten. De gegevens op andere systemen zijn op die manier beschikbaar voor lokale verwerking.



Het opzoeken van informatie en het uitvoeren van bewerkingen gaat door middel van menu's. Daarnaast kan de gebruiker met behulp van het pakket applicatiesoftware ontwikkelen. De resulterende programma's zijn machine-onafhankelijk.

Inl.: Oracle Corporation Europe, dhr. Hesselman, Huizerstraatweg 111, 1411 GM Naarden, tel.: (02159) 49344, telex: 73602.

Technisch/wetenschappelijke softwarepakketten

Het studie- en adviesbureau Math-Comp heeft onlangs een aantal software-pakketten in vertegenwoordiging gekregen. Het betreft de programma's MADCAP Signal Processing Laboratory on Microcomputers, TMS320 Product Development System, en drie expert systemen, M.1, S.1 en K.1. De laatste twee pakketten zijn geschreven in C en geschikt voor minicomputers en mainframes terwijl de overige programma's alle geschikt zijn voor IBM PC's en compatibelen.

MADCAP (Modular Access Design Computer Aided Processing) is een interactief menugestuurd signaalverwerkingspakket. Het verzamelt, bewaart, genereert, creëert en analyseert data. Daarbij kan het programma de resultaten op scherm op verschillende manieren op het scherm tonen (grafisch, numeriek en dergelijke) of op een printer afdrukken.

De files met drijvende-komma getallen (reële of imaginaire getallen) zijn naar wens op te roepen, te kopiëren, te wijzigen of in verschillende combinaties opnieuw te bewerken. Bij het pakket hoort een snel Practical Transform Length (PTL) algoritme, dat voorziet in 104 FFT/Inverse FFT lengtes voor Fouriertransformaties op gehele getallen. Het ingebouwde file beheersysteem kan 3200 files hanteren. Verder is het pakket voorbereid voor toevoeging van gebruikershardware via de standaard uitbreidingsconnectoren.

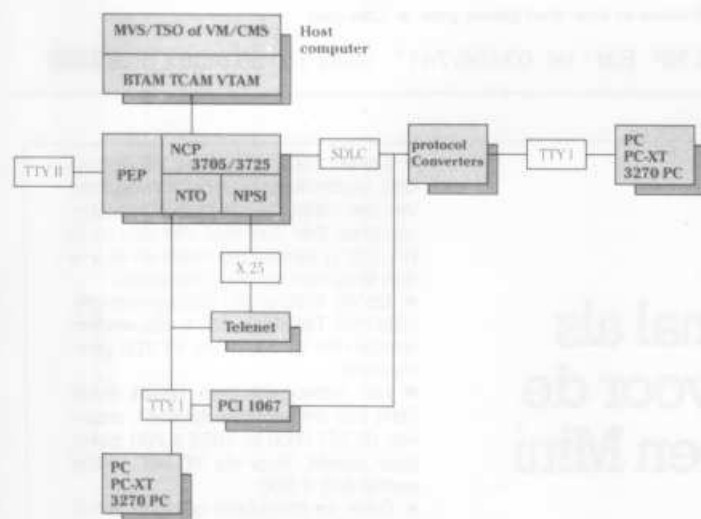
PDS is een geïntegreerd ontwerpstation voor de TMS320 producten van Texas Instruments. Het kan ondersteuning bieden bij de hele ontwerpcyclus, vanaf het eerste ontwerp tot de kwaliteitscontrole bij de productie. Met PDS is het mogelijk om de systeemspecificaties te definiëren, een softwaremodel te ontwikkelen en machinecode voor de TMS320 te schrijven, assembleren en te simuleren. Ook heeft het pakket routines voor het testen van de hardware, en kan het samenwerken met MADCAP.

K.1, S.1, en M.1 zijn expert systemen voor respectievelijk mainframes, minicomputers en PC's. M.1 is met name bedoeld voor het ont-

Inl.: MathComp B.V., Park-
weg 239, 2271 BB Voorburg, tel.:
(070) 870595.

Het pakket is geschikt voor asynchrone communicatie, lokaal of via

Inl.: Comshare BV, Martinus Nijhofflaan 2, 2624 ES Delft, tel.: (015) 612261.

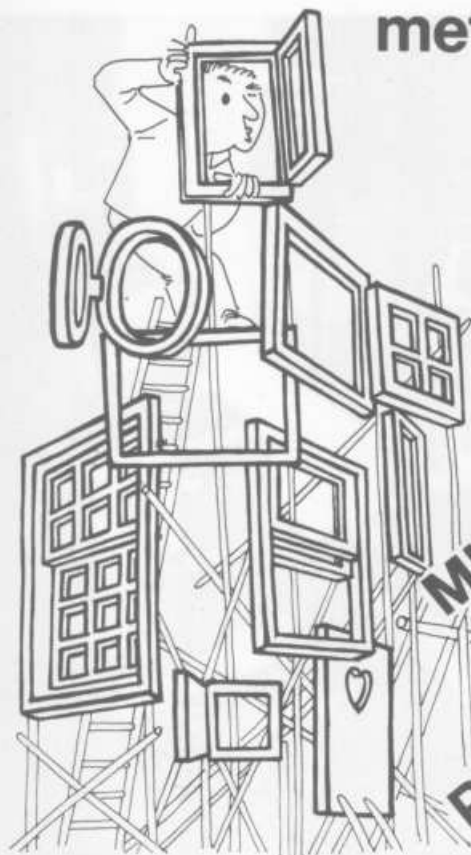


Voor opname in een netwerk is een netwerkinterface ingebouwd, terwijl voor aansluiting van randapparatuur een GPIO interface (General Purpose Input/Output) aanwezig is. Verder zal als optie een PC co-processor beschikbaar komen, die



Int.: Apollo Computer BV, post-
bus 85010, 3508 AA Utrecht, tel.:
(030) 511822, telex: 47099.

*Int.: Manudax Nederland BV, dhr.
Mostert, postbus 25, 5473 ZG
Heeswijk-Dinther, tel.: (04139)
8911, telex: 74810.*



met het juiste venster "



" goed bekeken!

REAL - TIME 512 x 512 IMAGE PROCESSOR FOR MULTIBUS

- 512 x 512 resolution
- 8 bits/pixel to 24 bits/pixel
- 4:3 or 1:1 aspect ratio
- 16.7 million color look-up table
- Hardware pan, scroll, and zoom
- Dual-ported video RAM for true DMA
- IEEE - 796 (Multibus) compatible
- 8-bit frame grabber
- 90 nsec/pixel video ALU
- IP software library (C.)
- Image processing functions:
 - addition & subtraction
 - averaging
 - convolution (N x M)
- Supports both byte and word transfers

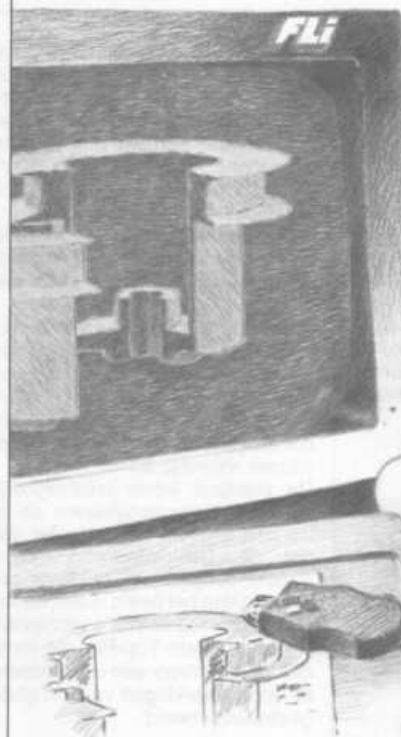
MIP-512

REAL - TIME IMAGE DIGITIZER FOR THE IBM PC

- 512 x 512 display resolution
- 8 bit/pixel
- Optional 1024 x 1024 image buffer
- 16.7 million color look-up-table
- Video keyer & Write mask
- Continuous or one-shot frame grab
- IBM PC, AT and XT compatible
- CMOS design requires only 15 watts
- Occupies a single expansion slot
- 8-bit flash frame grabber
- Internal or gen-lock sync
- Low cost

PIP-512

Dorpsplein 8 - 4185 NP Est - tel 03456/741* - telex 76159 matrix nl



VC-1000
Een terminal als
een Rolls voor de
prijs van een Mini

• De VC 1000 en ook de VC 600 video controllers zijn de bouwstenen van een uitstekende grafische kleur-terminal. Een terminal, die een serie RS-232 C verbinding heeft en dus is aan te sluiten op elke computer.

• De VC 1000 en VC 600 zijn compatible met Tektronix 4014. Bovendien worden de VT 52 en de VT 100 gemuleerd.

• Het videogeheugen bevat maar liefst één miljoen beeldpunten, waarvan de VC 1000 er 1024 x 780 zichtbaar maakt. Voor de VC 600 is dat aantal 640 x 500.

• Door de modulaire opbouw is het aantal kleuren flexibel uit te breiden tot meer dan duizend. Alle kleuren zijn tegelijk weer te geven. Uiteraard is ook een monochrome versie leverbaar.

• De firmware omvat onder meer inkleuren (areafill) en hardcopy.

• Tenslotte, maar zeker niet het minst belangrijk, doordat non-interlaced video is toegepast levert de terminal een flikkervrij beeld en dat alles voor een zeer acceptabele prijs; een Rolls van een terminal voor de prijs van een mini:

terminal vanaf f 12000,-
controller vanaf f 2500,-



• Inlichtingen bij
First Ludonic International bv,
Raadhuisstraat 98,
2406 AH Alphen aan den Rijn,
tel. 01720 - 72580/76606.

Multi-user microcomputer

De Challenger 20 van Gemini is een microcomputer die twee tot veertien gebruikers kan ondersteunen. Het systeem is opgebouwd rond de 68K-bus en werkt met een 12 MHz 68000-processor. Het intern geheugen is standaard 512 Kbyte RAM, uitbreidbaar via extra kaarten in stappen van 1 Mbyte. Disk opslag gaat via de ingebouwde 20 Mbyte hard disk drive of de 1,2 Mbyte floppy disk drive. Grotere versies van de Challenger 20, de Challenger 40 en -70 beschikken over respectievelijk een 40 Mbyte hard disk drive met 25 Mbyte tape streamer en een 70 Mbyte hard disk drive met 45 Mbyte tape streamer. In de basisuitvoering zijn twee seriële kaarten aanwezig voor aan-

sluiting van terminals en dat aantal kan tot 14 worden uitgebreid. Andere beschikbare systeemkaarten zijn onder meer een 1 Mbyte geheugen, grafische kaarten (met resoluties variërend van 768 x 576 tot 1024 x 1024 punten bij 16, 65.536 of 16,7 miljoen kleuren) en een V.21/V.23 modemkaart met autodial en autoanswer.

De computer kan werken met verschillende besturingssystemen: MBOS (multi-user BOS) en Mirage, vooral geschikt voor administratieve toepassingen, en het TDI P-systeem en CP/M 68K operating system voor meer algemeen gebruik. Beschikbare programmeertalen zijn onder meer Fortran, Basic, APL, C, Pascal en Lisp.

Inl.: Digital Applications International BV, Handelsweg 48, 6114 BR Susteren, tel.: (04499) 3825.



Modulair testsysteem

Checkmate is een modulair opgebouwde in-circuit tester van Marconi voor het verrichten van analoge en digitale metingen en tests. Het systeem bestaat uit een computer met twee 3,5-inch disk drives, toetsenbord en kleurenmonitor en een instrumentatiebus waarop meet- en functiekaarten kunnen worden aangesloten. Er zijn 13 verschillende soorten kaarten leverbaar, waarbij iedere kaart een eigen processor en specifieke hardware heeft. Ook is er de mogelijkheid om externe apparatuur aan te sluiten via een GPIB-interface. Voor de besturing van de diverse

test- en meetkanalen zorgt de computer. Het programmeren daarvan gaat via een speciale programmeertaal, Climate. Verder zijn verschillende hulpprogramma's beschikbaar, waaronder een editor/interpreter voor Climate die de gebruiker in staat stelt programma's of delen daarvan eerst uit te proberen alvorens ze te compileren. Voor analoge testen zijn onder meer een functiegenerator, counter/timer, digitale multimeter, oscilloscoop en discrete Fourier golfvormanalysator leverbaar. Daarnaast zijn er diverse kaarten voor digitale metingen, waaronder een 64 kanaals logica-analysator met een maximale bemonsteringsfrequentie van 100 MHz en een kaart voor



digitale niveaumetingen met 320 ingangen en 20 uitgangen. Met de digitale meetkaarten is het mogelijk om door middel van een simulatieprogramma de vertragingstijden en dergelijke van digitale circuits vast te stellen. Ook kunnen verschillende soorten kaarten tegelijk bij een meting betrokken zijn, waarbij ze onafhankelijk van elkaar kunnen functioneren.

De testmal voor het aansluiten van de printkaarten heeft 800 testpunten beschikbaar voor onderbrekings- en geleidingstests en 720 testpunten voor het meten aan weerstanden, zelfinducties, condensatoren, complexe impedanties en halfgeleiders.

Inl.: Euroelectron BV, Rembrandtlaan 24B, 3723 BJ Bilthoven, tel.: (030) 783607, telex: 40657.

Unix werkstations

De Sun 3/50 en 3/52 zijn de twee jongste systemen in de Sun-3 serie. Ze zijn volledig compatibel met de overige werkstations uit de reeks, maar zijn eenvoudiger uitgevoerd, waardoor de prijs ervan dichterbij de PC's en time-sharing werkstations komt. Beide systemen zijn opgebouwd rond een 15 MHz 68020 processor en hebben de beschikking over een geheugen van 4 Mbyte RAM. Verder is standaard een Ethernet interface ingebouwd. Als besturingssysteem fungeert een versie van UNIX, uitgebreid met aansturing

van vensters en muis en met het NFS netwerk filesysteem.

Van de twee werkstations is de 3/52M de stand-alone versie. Deze is uitgerust met een 71 Mbyte hard disk drive en een 60 Mbyte tape streamer.

De 3/50M is een vereenvoudigde uitvoering van de 3/52, speciaal bedoeld voor opname in een netwerk. Hardwarematig komen de twee werkstations geheel overeen, alleen beschikt de 3/50 niet over eigen achtergrondgeheugen.

Inl.: Koning en Hartman Elektrotechniek BV, afdeling Computertechniek, postbus 125, 2600 AC Delft, tel.: (015) 609803, telex: 38250.



Reeds verschenen nummers zijn na te bestellen door per gewenst nummer f 8,95 over te maken op girorekening 4017050 ten name van: Kluwer Technische Tijdschriften te Deventer. Vermeldt u welk(e) nummer(s) u wenst te ontvangen. Nummers zijn tot 12 maanden na verschijnen leverbaar.

Algemeen

Bewegende beelden	nr. 12
Bijstand voor robots?	5
Einde Lisa definitief	7/8
Einde van de microprocessor?	4
Exatec en IBM compatibel	7/8
Expert systemen	6
Japanse chips in opmars	5
Jonge onderzoekers	7/8
Met Kluwer naar de Japan Electronics Show	7/8
Neem een robot als huisdier	7/8
Nieuwe testmethode voor floppy disks	4
Poging tot printerstandaardisatie	4
Race om de rekensnelheid	10
Silicon Valley	6
Stanford werkt aan optische computers	2
Subsidie ontwikkeling informatienetwerken	12
Twee gegeneraliseerde drijvende-kom-ma voorstellingen	11
VS willen uitlevering high-tech smokkelaar	7/8
Waarom modellen niet werken	1

Boekbespreking

Computers in de negentiger jaren	4
Computer networks	4
Datacommunicatie met lokale netwerken	3
Fast Algorithms for Digital Signal Processing	3
Introduction to UNIX System V	5
JSP	7/8
Operating systems voor microcomputers	9
Procescomputers	9
Simulatie	9
Start problem-solving with Prolog	3

Systeemontwikkeling met Ada	7/8
UNIX het standaard operating system	12

Chipbespreking

Am29300 serie in CMOS	10
Bewegende beelden	12
Disk controller van National	7/8
De MC68020 processor	11, 12
Eprom met leesbeveiliging	7/8
Kennismaking met de 80386	1
Produktoverzicht modem-IC's	9
Het TCM3105 modem-IC	9

Hardware

Bewegende beelden	12
Grafische beeldschermen	3
Grafische weergave bij logica analysatoren	2
Praktisch gesproken, analyse/resynthese	12

Instrumentatie/ontwikkeling

Asynchrone metingen met een logica analyser	2
Evaluatie van softwareprestaties	10
Praktisch gesproken: analyse/resynthese	12

Software

Beschrijvende talen: een overzicht	11
Expert systemen	6
Ingrediënten van een tekensysteem	3
Modellen met een te strakke pasvorm	1
Poging tot printerstandaardisatie	4
Projectplanning	4, 6, 10
Prolog, programmeren in logica	9, 10, 1
Snellader voor Apple-DOS	4
Twee gegeneraliseerde drijvende-kom-ma voorstellingen	11

Technologie

Nieuwe testmethode voor floppy disks	4
Race om de rekensnelheid	10
Stanford werkt aan optische computers	2
Zelfstandige robotnavigatie	3

Telematica/Netwerken

Databankstructuur in Portacom	2
ISDN laat van zich horen	4
Netwerken, sleutel tot de informatie-maatschappij	7/8, 9, 11, 12, 2

Produktiemachines aller merken, verenigt u	3
Standaarden voor elektronische besprekingen	2

Tentoonstellingen

Flanders Technology	5
Hannover Messe	6

Test

Epson PX-8	6
Formula 1	4
Hewlett-Packard 1631	9

Themanummers

CAD/CAM:	
CAD/CAM in Nederland	3
Computers in productieprocessen	3
Grafische beeldschermen	3
Ingrediënten van een tekensysteem	3
Produktiemachines aller merken, verenigt u	3
Wat CAD kan, kan CAM alleen	3
Zelfstandige robotnavigatie	3

Modems:

Herwint AT&T positie op modemmarkt?	7/8
Modems en toepassingen	7/8
Modems kort en bondig	7/8
Modems op hol	7/8
Netwerken, sleutel tot de informatie-maatschappij	7/8
Normalisatie komt op gang	7/8
Produktoverzicht modems	7/8
Van hier tot gunder	7/8

Modem-IC's:

De Personal Modem	9
Het TCM3105 modem-IC	9
Produktoverzicht modem-IC's	9

UNIX:

De geschiedenis van UNIX	5
Geef acht voor UNIX	6
MS-DOS emulator onder UNIX	5
Netix	6
Open UNIX Group	5
UNIX, een monster met charme	5
UNIX, eenvoudig doch voedzaam	5
UNIX, ideaal of commercieel?	5
UNIX symposium	5
UNIX werkstation voor real-time toepassingen	5

ADVERTEERDERSINDEX

ADVERTEERDERSINDEX

Arcobel	34
Brother	39
Databox	34
Diode	24, 44
Dun & Bradstreet	5
First Luconics Int.	48
Hewlett Packard	8
Koning en Hartman	16, 24, 25, 44, 0-4
Layout Engineering	15
Manudax	22, 36
Math Comp	6
Matrox	48
Seher & Co	6
Softkey	32
Softools	25
Tektronix	0-2
Tetresco	6
Vierpool	41
Vosko Electronics	0-3
Zenith Data Systems	45

VOLGENDE MAAND IN DATABUS

De kwaliteit van software

De betrouwbaarheid van een systeem hangt net zo sterk af van de software als de hardware. Het testen is daarbij een probleem, zelfs de meest uitgebreide testprocedure kan niet garanderen dat een programma foutvrij is. Dit artikel behandelt rekenkundige methoden die de kwaliteit van programmatuur kunnen bepalen en de duur van de testfase kunnen begrenzen.

Praktisch gesproken

Na een artikel over analyse en resynthese, komt dit maal in de serie over het spraaktechnologisch onderzoek aan de universiteit van Nijmegen de voorleesautomaat aan bod. Voor het traject van tekst naar spraak zijn twee soorten kennis nodig: spraak- en taalkennis. Behalve op deze twee aspecten van voorleesmachines, gaat deze aflevering ook in op de verbinding tussen de meer abstracte tekst naar spraakomzetting en de spraaksynthesizer zelf.

VOSKO COMMUNICEERT MET MULTILINK

MULTILINK is een Low Cost en simpel te installeren lokaal netwerk, waarbij max. 125 nodes per ring kunnen worden gebruikt. Via GATEWAYS kunt u meerdere ringen met elkaar koppelen, en is communicatie met de "buitenwereld" mogelijk.

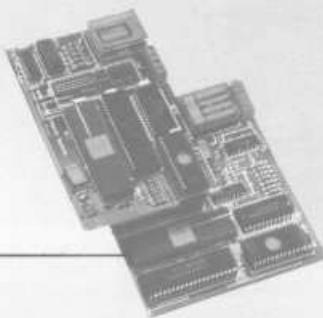
Enkele eigenschappen van MULTILINK:

- Ringsnelheid 250 Kbaud
- Fout detectie, correctie en diagnostics standaard aanwezig
- Afstand tussen 2 nodes max. 3 Km
- Geen netwerkprocessor benodigd
- Simpele bekabeling/ 2 aderige kabel
- Aanvullingen en of wijzigingen kunnen bij een in gebruik zijnd netwerk worden uitgevoerd



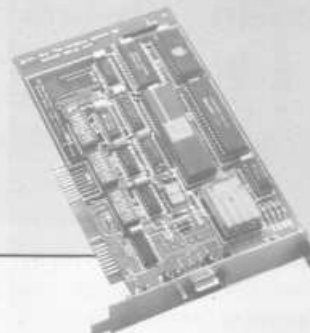
V.24/RS 232 C Nodes

Te gebruiken met elk willekeurig toestel dat voorzien is van een seriele asynchrone communicatie poort zoals bijv: minis, micros, terminals, printers, modems, PLC's, plotters, enz. Standaard instelbare snelheden zijn 300 tot 19200 baud. Andere snelheden d.m.v. software wijziging, en tevens "split speed" mogelijkheid. 5, 6, 7, 8 Data bits 1, 1.5, 2 Stop bits even, oneven, geen Parity Flow control d.m.v. DTR/CTS of XON/XOFF



Plug-In Kaarten

Uw communicatieproblemen worden door MULTILINK bij de wortel aangepakt. Door gebruik te maken van Plug-In kaarten die u direct op de data bus van uw mini of micro plaatst, worden de vaak omslachtige en tijdrovende Flow control handelingen die bij V.24/RS 232 C verbindingen gebruikelijk zijn omzeild. Momenteel zijn de volgende kaarten leverbaar: IBM-PC en compatibles / Apricot / Apple IIe BBC Micro / DEC Unibus DZ-11 Emulator / S-100 / DEC LSI-11 Q-bus / Intel Multibus / Olivetti Epson QX-10 en QX-16 / Kaypro 2 en 4



SIMPLENET netwerk software

Wanneer Plug-In kaarten gebruikt worden, zorgt SIMPLENET er voor dat alle netwerk faciliteiten ten volle benut worden. Randapparatuur die op het netwerk aangesloten is kan op dezelfde wijze gebruikt worden als deze welke direct aan een lokale computer gekoppeld is. Files op andere computers en file servers worden voor de gebruiker toegankelijk, zelfs wanneer deze onder een ander operating system opgeslagen zijn! SIMPLENET is leverbaar voor CP/M, CP/M+, PC-Dos en MS-Dos.

**VOSKO,
A BIT BETTER**

VOSKO

VOSKO ELECTRONICS B.V. DATA COMMUNICATION-COMPONENTS

VOSKO ELECTRONICS B.V.
DATA COMMUNICATION-COMPONENTS
postbox 155, 1160 ad zwanenburg
venenweg 6, 1161 ak zwanenburg
tel. 02907-6040



JUST WRITE AND SEE ...

U hoeft nu niet meer te wachten tot de eerste samples van Uw semi-custom chips geleverd worden. Met EPLD's (Erasable Programmable Logic Devices) is het aanmaken van CHMOS logische schakelingen niet langer een kwestie van maanden maar van minuten.

Omdat EPLD's zich laten wissen als EPROM's is het debuggen veel eenvoudiger geworden. U kunt nu ook de beproefde modulaire software ontwerptechniek gebruiken voor logische schakelingen. Ontwerp een stukje van Uw logika en test het. Bewaar het deelontwerp in Uw PC en test het volgende stukje in dezelfde gewiste EPLD. Nadat alle modules functioneel zijn, gebruikt U de krachtige ontwikkelingsgereedschappen op Uw PC om alles te combineren in één EPLD.

Het resultaat

is een volledig functionele, hoog geïntegreerde chip in een minimale ontwikkelingstijd. U kunt dan onmiddellijk in productie omdat U met minimale inspanning al het werk in huis verricht.

De nu beschikbare types in de Intel EPLD familie zijn de 5C060 (600 poorten) en de 5C121 (1200 poorten).

Intel EPLD's worden gefabriceerd met het vertrouwde CHMOS II-E EPROM proces. Dit betekent hoge betrouwbaarheid, laag stroomverbruik en zelfs een lage prijs.

Met Intel EPLD's

kunt U praktisch elk logisch ontwerp met een complexiteit tot 1200 poorten realiseren. Synchroon en asynchroon bedrijf is mogelijk, JK, RS, D en T type flip-flops zijn aanwezig en voor I/O zijn tot 36 inputs of 24 outputs beschikbaar. Omdat de I/O vaak een probleem vormt, zijn in de 5C060 en 5C121 zogenaamde "buried" registers aanwezig zodat U geen I/O aansluitingen voor storage functies gebruikt.

Als U beschikt over een PC (IBM compatibel) haalt U voor minder dan tienduizend gulden een geavanceerd software pakket plus programmer in huis.

Hiermee is het mogelijk, om uitgaande van een logisch schema of formule, direct een naar uw wens geprogrammeerd CHMOS LSI component te realiseren.

intel

BON

Informeer mij over EPLD,
de revolutie in Logic Design.

Naam : _____
Bedrijf : _____
Afdeling : _____
Adres : _____
Postcode : _____
Plaats : _____
Telefoon : _____

Bon naar Intel Semiconductor (Ned) B.V.
Antwoordnummer 3240, 3000 BW Rotterdam
Een postzegel is niet nodig.

☐ Intel Semiconductor
(Ned) B.V.
ROTTERDAM
010-212377

☐ Intel Corporation S.A.
BRUSSEL
02-6610711

☐ Koning en Hartman
Elektrotechniek BV
DELFT
015-609906

☐ Inelco N.V.
BRUSSEL
2-2160160