

Databus

maandblad voor microcomputer-techniek



special
computerschaak

BT/5
19 juni

f 7,95

SIEMENS

Wij presenteren uit eigen produktie:

SAB 8086



Dit bericht is bestemd voor diegenen, die voor het 16-bit microcomputersysteem 8086 een betrouwbare leverancier zoeken.

De technologische basis is het nieuwe Siemens-VLSI-centrum te München. Hier worden schakelingen met de hoogste integratiegraad gefabriceerd met structuurbreedten van circa 2 μm .

Een voorbeeld hiervan is de SAB 8086 – voor de micro-computertechniek van vandaag. Daarnaast wordt eveneens aan de 1 μm structuren gewerkt, ten behoeve van microcomputer-schakelingen van morgen.

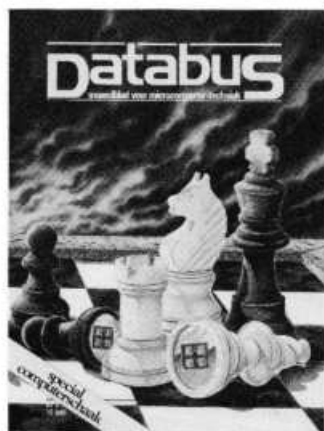
Siemens kan u alles bieden wat tot de 8086 systeemfamilie behoort: processoren, bijbehorende systeem-componenten, ontwikkelings-systemen, programmatuur en scholing.

Neemt u eens contact met ons op voor nadere informatie. Of vraag geheel vrijblijvend een offerte aan, zodat u zowel prijs als prestaties kunt vergelijken.

Siemens Nederland N.V.
Postbus 16068
2500 BB DEN HAAG
Telefoon 070 - 78 2697
(doorkiesnummer)

Siemens: micro met een grote naam

INHOUD



Illustratie: Ruud Boersma
(Top Drawers)

Kunnen computers denken?	5
Waarom de schaakcomputer nog altijd nep is	10
Grondslagen van computerschaak	13
Een kwestie van genereren, evalueren en selecteren	13
Belle, de kampioen der dingen	17
Met snelheid en geweld naar de top	17
Tiny Chess 86	21
Een schaakprogramma voor de 8088/8086	21
Negen schaakcomputers getest	26
Een uitgebreid marktonderzoek	26
Computerspelen	37
Deel 7: Analyse van enkele schaakpartijen	37
Schaakrobot	41
Hijkskraan verzet schaakstukken	41
West Coast Computer Faire	49
Een groots microgebeuren	49
Hannover Messe 1981	55
Verslag van de beurs der beurzen	55
De Japanse elektronische industrie	58
Met Databus naar de Japan Electronics Show	58
Het CP/M operating systeem	61
Deel 6: Mogelijkheden voor de systeemprogrammeur	61
Picojournaal	7, 8, 9, 15, 36
Postbus Buffers	57
Microjournaal	71
Adverteerdersindex	77

Databus

**Maandblad voor
microcomputertechniek**

Uitgave van:

Kluwer Technische Tijdschriften BV
Nederland:
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Telefoon: 05700 - 91911
Telex: 49540

België:

Van Putlei 33, 2000 Antwerpen
Telefoon: 031 - 38 79 86, Telex 71663 Klutijd

Redactie:

H. ten Bosch, hoofdredacteur
ing. J. van Egdom,
ing. J. P. A. van Prooijen,
M. Verstrepen (redactie België), tst. 33
Redactiesecretariaat: (05700) 91374

Medewerkers:

N. Baaijens, A. M. Bijnen,
ir. F. H. J. F. Janssen, drs. W. D. M. Janssen,
M. Jungerling, J. Kuipers, B. Kuijer, H. Leydens,
ing. TH. C. Lof, J. G. Smilde, D. Winia.

Medewerkers buitenland:

Dr. W. Baier, F. D. Dougherty, D. G. Larsen,
W. Lefebvre, R. Lingier, S. Libes, A. Osborne,
C. A. Titus, J. A. Titus, R. Zaks.

Advertenties:

Nederland:
Reserveringen: 05700 - 91493
Materiaal: 05700 - 91693
Bewijsnummers: 05700 - 91478
Betalingen: 05700 - 91484
België: 031 - 387986, tst 16

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd
overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden
gedeponeerd ter Griffie van de
Arrondissementsrechtbanken en de Kamers
van Koophandel

Abonnementen:

Nederland:
Jaarabonnement: f 75,40 (incl. BTW)
Losse nummers: f 7,95 (incl. BTW)
Opgeven abonnementen: 05700 - 91488
België:
Jaarabonnement: F 1265 (incl. BTW)
Losse nummers: F 133 (incl. BTW)
Opgeven abonnementen:
031 - 387986, tst 25

Nieuwe abonnees ontvangen van de
administratie een stortings-acceptgirokaart.
Men wordt verzocht voor betaling van het
abonnementsgeld van deze kaart gebruik
te maken.
Opzegging van het abonnement kan
uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk
1 maand voor het einde van het
kalenderjaar, nadien vindt automatische
verlenging plaats voor 1 jaar.

Databus verschijnt 10 x per jaar

De in Databus opgenomen schema's,
programmalistings 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 verveelvoudiging en/of
openbaarmaking van het geheel of gedeelten
daarvan of op welke wijze ook is verboden.”

© 1981

„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 auteurs- en uitgevers-
vertegenwoordigers bestuurde 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.”



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

ISSN 0167-1340

PARATRONICS

modulaire logic analyzers met 8 tot 960 ingangskanalen

De eerste die 960 ingangskanalen nodig heeft moeten wij nog tegenkomen.

Maar in theorie blijft het met Paratronics mogelijk.

In de praktijk van alledag echter zullen 8, 16, 32 of 48 kanalen ruim voldoende zijn.

Bij hoge uitzondering misschien eens 96 kanalen . . .

PI 540
40-kanaals
logic analyzer
systeem

PI 616
16-kanaals 100MHz
logic analyzer

PI 648
48-kanaals logic state
analyzer

PI 532
32-kanaals
logic state analyzer

komplete serie logic analyzers

Hoe eenvoudig of complex uw meetprobleem ook is, Paratronics helpt u altijd met de juiste logic analyzer. Er zijn vier basisinstrumenten, waarvan de capaciteit aan uw behoefte kan worden aangepast door middel van funktiekaarten.

ze groeien met u mee

Elke logic analyzer van Paratronics kan door het unieke modulaire konsept meegroeien met uw aktuele behoefte. U komt dan niet voor verrassingen te staan bij razendsnelle technologische ontwikkelingen. Denkt u maar eens aan de vele 8-bits gebruikers die een nieuwe logic analyzer hebben moeten aanschaffen om nu met 16-bits optimaal te kunnen werken.



KONING EN HARTMAN

elektrotechniek bv

koperwerf 30, postbus 43220, 2504 AE den haag, telefoon 070-210101

levenslang software-abonnement

Elke logic analyzer van Paratronics wordt geleverd met de laatste versie systeemsoftware. Maar Paratronics zit niet stil en ontwikkelt nieuwe versies die de analyzers nog veelzijdiger maken. U als bezitter van zo'n analyzer krijgt zonder bijbetaling van Koning en Hartman die laatste versie(s) steeds aangeleverd.

parallel, serieel, signature; alles in één analyzer

Elke Paratronics logic analyzer heeft naast z'n normale basisfuncties -logic state en/of logic timing- een groot aantal extra funkties, waaronder waveform analysis, signature analysis, counter/timer, RS232- en IEEE-interfaces. Naast de meegeleverde multipurpose-probes is er een ruime keuze uit "dedicated" probes met disassembly software, niet alleen voor mikroprocessors maar ook voor interfaces zoals RS232, V24 en IEEE-488.

Bel voor een allesovertuigende demonstratie of voor uitgebreid dokumentatiemateriaal.

Kunnen computers denken?

Prof. dr. M. Euwe

Deze vraag laat, zoals vrijwel iedere vraag van meer algemene strekking, alle denkbare antwoorden toe, die in eerste instantie afhangen van de bedoelingen van de vraagsteller. Wordt met de vraag bedoeld, of de computer in staat is, respectievelijk te zijner tijd in staat zal zijn het menselijk denkproces in zijn verschillende fasen na te bootsen, endan in snelheid en in nauwkeurigheid te overtreffen? Of gaat het er slechts om te weten, of de computer hetzelfde of althans een gelijksoortig resultaat zal kunnen evenaren als door het menselijk denkproces wordt bereikt? Denken is een verzamelbegrip met vele facetten. Heeft de vraag betrekking op één of meer bepaalde denkvormen, of op het denken in het algemeen, waarbij dan misschien deze of gene denkvorm moet worden uitgesloten?

Er is nauwelijks een boek over automatisering uitgekomen, waarin de kernvraag: „Kunnen computers denken?” niet voorkomt. De meningen van de auteurs van deze boeken lopen sterk uiteen. Over één aspect kunnen we het spoedig eens worden. Wanneer wij bij „denken” alleen het oog zouden hebben op het resultaat en niet op het proces zelf, dan lijdt het geen twijfel, of de vraag moet bevestigend worden beantwoord, want de computer kan allerlei denktaken van de mens overnemen en dit werk op zijn eigen hoekige, omslachtige en toch veel snellere wijze tot een correct resultaat brengen. Maar dit verwerken van gegevens is toch niet, wat wij onder denken plegen te verstaan.

Sommige puzzels bijvoorbeeld hebben een zodanige structuur, dat ze kunnen worden opgelost door het achtereenvolgens nagaan van alle mogelijkheden.

Men noemt dit wel de oplossing door aanwending van „brute” kracht. Geen mens zal daar aan beginnen, zeker niet wanneer het hem reeds bij eerste verkenning duidelijk is, dat het gaat om honderden of zelfs duizenden mogelijkheden. De mens gaat proberen, hij zoekt bepaalde strategieën, hij komt er al of niet uit, maar hij verricht denkwerk. De computer, die in enkele minuten door de duizenden mogelijkheden heenraast en de juiste oplossing presenteert, heeft geen denkwerk verricht. Dit is dus niet iets, wat wij in het dagelijks leven onder denken verstaan.

Wat dan wel? Wanneer wij er de „Encyclopaedia Britannica” (1960) op naslaan, vinden we in plaats van een definitie van denken, de welhaast als verzuchting aandoende vaststelling „Thinking remains one of the unsolved problems of psychology”.

Van Dale's „Groot Woordenboek der Nederlandse Taal” geeft als definitie: „een reeks voorstellingen van de geest bewust op elkaar doen volgen om verschil, overeenkomst, oorzakelijk verband te vinden en begrippen en oordelen te vormen.”

Kunnen computers denken? Het derde, laatste woord van deze vraag, roept blijken het voorgaande, omvangrijke problemen op, die grotendeels op het gebied van de psychologie thuis horen.

Over de inhoud van het tweede woord van de vraag zal misschien enerzijds minder verschil van mening kunnen bestaan, ofschoon men het anderzijds niet helemaal eens is over de adequate benaming van het grote en machtige apparaat: de computer. Nog niet lang geleden deed deze zijn intrede in onze maatschappij en sindsdien heeft hij het doen en laten van velen beheerst. Enerzijds geniet hij grote autoriteit, wekt ontzag, zelfs vrees op, maar anderzijds wordt hij ook wel uitgemaakt voor een debiel, een dom werktuig, dat niet anders doet dan slaafs gegeven opdrachten uitvoeren. Elektronische informatieverwerkende machine is de gangbare benaming voor de computer en dat geeft de taak en functie van dit apparaat vrij goed weer. Er is evenwel behoefte aan een kortere aanduiding. Noch de benaming „snel-teller”, noch die van „rekentuig”, is populair geworden. Het weinig zeggende „computer” heeft echter wel ingang gevonden.

We moeten ons daarbij realiseren, dat met computer niet een enkele machine wordt bedoeld, maar een verzameling van apparaten, toegerust met vele of zeer vele accessoires. En voor onze vraagstelling mag ook worden gedacht aan apparaten, die ten dele alleen nog maar in onze fantasie bestaan, maar waarvan de technische verwezenlijking in de nabije toekomst verzekerd lijkt. Zo moet dus het eerste woord van onze vraag, het woord „kunnen”, tegelijkertijd gelden in de tegenwoordige als in de toekomstige tijd: kunnen computers nu reeds, of zullen zij binnen 25 jaar kunnen denken?

De vraag is niet nieuw. Door alle tijden heen hebben geleerden, en gezien de spectaculaire kanten ook fantasien, zich beziggehouden met de ontwikkeling van een machine die zou kunnen denken. Daarbij werd het accent echter anders gelegd dan tegenwoordig. Enerzijds bestond toen algemeen de neiging, de denkmachine te identificeren met de klassieke rekenmachine, anderzijds werd de geheugenfunctie van de machine op de voorgrond gesteld; een machine dus, die in staat was feiten te registreren en te reproduceren, indien mogelijk alle denkbare feiten: het „reuzenbrein”, een benaming, die men ook



tegenwoordig nog wel aantreft voor de computer.

Kunnen computers schaken?

Het is opmerkelijk, dat het schaken door vele, ja door de meeste schrijvers over deze materie als illustratie van het denken wordt gebruikt. En dat een bevestigend antwoord van de vraag „Kunnen computers schaken?” door hen als een oplossing in positieve zin van de kernvraag „Kunnen computers denken?” wordt opgevat.

Waarom de verschillende auteurs het schaken deze eer waardig keuren? Het schaken is gebonden aan vaste regels, het is niet te gemakkelijk en niet te moeilijk. Een algoritmische benadering is onvoldoende, het vereist veel meer en andersoortig denkwerk. Anderzijds blijven grote (schaak) geesten toch in staat te zijn, het spel tot een hoge graad van volkomenheid te beheersen.

De Groot geeft in het lustrumnummer van „Informatie” (juli 1963) een viertal redenen voor deze voorkeur voor het schaken. De twee belangrijkste zijn, dat het schaakspel als oefenstof kan dienen voor de ontwikkeling van heuristische programmeringstechnieken en voorts dat het de mogelijkheid biedt het menselijk denken te simuleren om aldus theorieën over het denken te ontwikkelen, te concretiseren en te toetsen.

Ik juich deze keuze van het schaakspel uiteraard toe, omdat ik daarbij belangrijk meer grond onder de voeten voel dan bij



de vele psychologische problemen, die de in dit artikel gestelde vraag oproept. De introductie van het schaakspel biedt mij bovendien de gelegenheid tot rechtzetting van enkele minder juiste vaststellingen of profetieën waaraan bepaalde auteurs zich schuldig maken. Onjuistheden, die vermoedelijk voortvloeien uit een minder degelijke kennis van het schaakspel.

Het klinkt bijvoorbeeld eenvoudig en aannemelijk, wanneer wordt beweerd, dat schaakspelende machines leren van eigen fouten. Zij bergen gespeelde partijen, dat zijn dus opgedane ervaringen, in het geheugen op. Het is als de muis van *Shannon*. De eerste keer doet deze het

slecht en verkeerd, maar de muis leert uit ervaring. Zo gaat ook de schaakspelende machine steeds beter spelen. Deze beschouwing berust op een verkeerde gedachtengang, zoals zal worden aangetoond.

Ten eerste gebeurt het zeer zelden, dat – afgezien van het spel in de eerste fase – dezelfde stelling voor een tweede maal op het bord komt. Wel zou men kunnen tegenwerpen, dat het ook niet nodig is, dat de nieuwe stelling precies gelijk is aan de oude. Kleine, onbelangrijke verschillen zouden zijn toegelaten, hetgeen natuurlijk een aanzienlijke verhoging van de frequentie betekent. De vraag is echter, welke verschillen zijn belangrijk en welke onbelangrijk? Om dit te beslissen, zou men zich moeten verdiepen in de technische details van het schaken, dat wil zeggen, de machine zou behoorlijk moeten kunnen schaakspelen om gelijksoortige stellingen als zodanig te onderkennen. Wij draaien in een cirkel rond.

Maar gesteld al, dat wij zover zijn, dat de machine behalve identieke stellingen, ook gelijksoortige, dat wil zeggen praktisch gelijke stellingen zou kunnen herkennen, dan zou dit de machine nog maar weinig helpen bij zijn leerproces.

De computer kan namelijk onmogelijk weten, of de zet, die hij de vorige keer in de betreffende stelling heeft gedaan, goed of slecht is. Heeft hij de partij in kwestie verloren, dan zegt dat nog niets omtrent deze ene zet. Het is immers zeer wel mogelijk, dat de fout, die dan blijken het resultaat toch ergens moet zijn begaan, in een veel later of vroeger stadium heeft plaats gevonden. Deze voorstelling van de wijze, waarop de machine steeds beter zou leren schaken, berust blijkbaar op onvoldoende inzicht.

Een computer wereldkampioen?

Misschien als gevolg van deze „faux pas”, ofwel uitgaande van andere optimistische veronderstellingen is de profetie geboren – en deze komt niet uit de koker van de eerste de beste – dat binnenkort een doelmatig geprogrammeerde computer het schaakwereldkampioenschap zou kunnen veroveren. Zelfs werd hiervoor het jaar 1967 genoemd. Schertsend wordt wel eens opgemerkt, dat de computer tot nu toe slechts heeft gewonnen van mensen, die het schaken uitsluitend hebben geleerd met de bedoeling als tegenstander van de machine te verliezen!

Ik zal na dit misschien wat negatieve aanloopje ook enkele positieve geluiden laten horen. Het schaken als model voor het menselijk denkproces heeft namelijk bijzondere voordelen. Verschillende vormen van het denken, treden in het schaken duidelijk en concreet naar voren:

- het putten uit het geheugen: de schaker kent allerlei beginzetten, de openingsvarianten, uit het hoofd, evenals de meest voorkomende slotprocedures van de partij, de eindspeltheorie;
- het denkproces van de schaker wordt voorts telkens aangevuld met routine-onderzoekingen, die bijvoorbeeld neerkomen op vragen als „Kan ik iets winnen?” of „Kan mijn tegenstander iets winnen?”;
- de schaakspeler ontwerpt strategische plannen op grond van de in de gegeven situatie optredende bijzonderheden. Deze wijze van denken vertoont overeenkomst met de logische deductie, ook al staan de regels, die in het schaken worden toegepast, veel minder vast. De schaakspeler gaat de consequenties na van bepaalde mogelijkheden en vergelijkt de stellingen die dan ontstaan, met het punt van uitgang. Deze gang van zaken komt overeen met de methoden die worden gebruikt bij „problem solving”. Vragen als „Schiet ik er mee op?”, of „Word ik er beter van?”, kunnen echter door de machine slechts worden beantwoord door het invoeren van kwantitatieve maatstaven. De praktijk leert evenwel, dat deze kwantificering in het schaakspel op grote bezwaren stuit, doordat het aantal bepalende factoren bij elke verfijning, een sterk toenemende tendens vertoont, en wel een „faculteitsgewijze” stijging;
- creatief denken, creativiteit. Ook in het schaken worden deze termen gebruikt, maar ik zou ze willen beschouwen als behorend tot de voortgezette of hogere „problem solving”-activiteit;
- het essentiële element van het betere schaak is tenslotte de „ingeving”. De bekwaamheid van de schaker berust op een veelheid van factoren, zoals parate kennis, geheugen, nauwkeurigheid, combinatievermogen, maar vooral op geconsolideerde ervaring. Toch zijn er schaakmeesters, die (kort gezegd) alles weten en alles zien en er toch nooit in zullen slagen de hoogste regionen te bereiken. Men zegt dan, dat ze niet voldoende fantasie hebben. Daarmee wordt bedoeld, dat deze spelers niet van tijd tot tijd een lucide gedachte, een ingeving krijgen. De meer begenadigde spelers, de hogepriesters van de schaaktimpel, krijgen deze wel en meestal op het goede ogenblik. Waar de ingeving vandaan komt, is in het schaken al even raadselachtig als in het praktische leven, maar wanneer de ingeving uitblijft, is de topspeler niet beter dan de sterke meester.

„Kan de computer schaken?” heeft betrekking op een combinatie van de andere genoemde vormen. Het kost niet veel

moeite een programma te ontwerpen, dat de computer in staat stelt te spelen volgens de geldende regels. Maar dat is dan niet meer dan reglementair schaak. Er zijn numerieke programma's, die worden beheerst door de materiële verhoudingen en door de mogelijkheden deze in gunstige zin te wijzigen; er zijn heuristische programma's, gebaseerd op de denkbeelden van „problem solving”; er zijn strategische programma's en er zijn programma's die worden gestuurd door een evaluatie-functie.

Wanneer we al deze programma's op doelmatige wijze zouden samenvoegen, krijgen we een programma, met behulp waarvan de computer een redelijke partij schaak zou kunnen spelen. De meeste zetten zouden behoorlijk uitvallen, soms zouden bijzonder goede zetten worden gedaan, maar van tijd tot tijd ook volkomen zinloze zetten. Zulke fouten kunnen aanleiding geven tot herziening van het programma op de betreffende punten, maar het is dan de vraag, of daardoor niet op andere punten onvolkomenheden gaan optreden. Bovendien zal een verfijning doorgaans een verwijdering betekenen van het algemene denkprobleem, een afdaling naar de bijzondere aard van het schaakspel. Zo'n verfijning is slechts zinvol te noemen, wanneer deze kan worden geïnterpreteerd in het kader van het proces, dat wordt gesimuleerd.

Voortzetting van de pogingen om via

het schaakspel ons denkproces te analyseren, verdient stellig overweging, ofschoon men zich wel zal moeten afvragen, of het schaakmodel toch niet te gecompliceerd is. Met een eenvoudiger model, „checkers” of Amerikaans dammen, zijn betere, zelfs spectaculaire resultaten bereikt. Het is gelukt een leerprogramma te ontwikkelen, dat door het naspelen van standaard-partijen een voorlopig aanvaarde evaluatie-functie voortdurend verbetert. Het aldus ontwikkelde checker-programma heeft de computer zelfs in staat gesteld checkermeesters te verslaan. Deze kwantitatieve methode faalt echter bij het schaken door de reeds genoemde „faculteitsgewijze” toeneming.

Conclusie

In de gevallen, waarin de computer, zij het soms op zeer onvolkomen wijze, wordt geacht het menselijk denkproces te kunnen simuleren, is steeds sprake van uitsluitend rationalistische denkvormen. Daarmee wordt bedoeld het objectieve denken, los van elke gevoels-overweging of subjectief waarde-ringsoordeel, met scherp omlijnde doelstellingen, volgens zuiver formele methoden. De machinale weergave van dit denkproces mist de genuanceerdheid en de flexibiliteit, die het menselijk denken eigen is, maar de hoop leeft, dat een voortgezet onderzoek tot groter soepelheid en tot zuiverder simulatie zal lei-

den. Daarbij kan men zich wellicht het wiskundig beeld voor ogen stellen van steeds betere benadering van een kromme door een groeiend aantal lijnstukken. Of echter ook in dit geval elke volgende stap de simulatie dichter bij de werkelijkheid zal brengen en tevens, of het verschil op den duur praktisch geheel zal verdwijnen, lijkt mij onzeker.

Zouden wij ons echter niet beperken tot het rationalistisch denken, maar zouden we het totale menselijk denken in onze beschouwingen willen betrekken, dan acht ik simulatie door de computer volkomen uitgesloten. Immers, de realiteit van ons denken is niet los te maken van gevoelsoverwegingen en het integrale denkproces valt dan ook buiten een strakke discipline; het is onmogelijk in formule te brengen. Dit proces heeft zoveel ongrijpbare aspecten en zoveel dimensies, dat het zich aan een natuurgelovige simulatie door de computer onttrekt.

Ik ben er van overtuigd, dat de computer, een produkt van de menselijke geest, het denken van de mens nooit zal kunnen overnemen. De computer kan nochtans voor ons denken van grote betekenis zijn. De computer immers dwingt tot grotere exactheid in het formele denken en tot meer accuratesse in de wijze van uitdrukken.

De tekst van dit artikel is ontleend aan de inaugurele rede van de heer Euwe in Tilburg in 1964.

Thuisbankieren in optima forma

Futurologen voorspelden enkele jaren geleden al dat de computer zich meer en meer in ons privéleven zou gaan mengen. Eén van de eerste dingen waar aan werd gedacht was het bankverkeer. Als datum van invoering werd tot nu toe steeds het jaar 1990 aangehouden. Tot nu toe, want begin mei demonstreerde de Femis Bank dat het inmiddels zo ver is.



Als een van de kleinste banken van ons land heeft de Femis Bank het aangedurfd om d.m.v. een datacommunicatienetwerk het „Telebankieren” te introduceren. Bij dit systeem geeft de klant al zijn bankzaken door met behulp van een terminal die via het openbare telefoonnet is verbonden met de centrale bankcompu-

ter. Bovengenoemde bank heeft als terminal gekozen voor de MiniTerm van Computer Devices Inc., die in Nederland wordt geïmporteerd door Tracor Europa in Bilthoven. De MiniTerm is een draagbare terminal (gewicht 8 kilogram) die over geen enkele intelligentie beschikt. Ingebouwd in deze terminal is een modem met op de achterzijde twee

PICO JOURNAAL

akoestische koppelingen, waarin de telefoonhoorn kan worden gestoken. Eveneens ingebouwd is een bijzonder stille thermische printer. De communicatie met de computer geschiedt via een ASCII-code met een snelheid van 300 baud.

Het Telebanksysteem is in de huidige opzet vooral bedoeld voor kleine- en middelgrote bedrijven die relatief veel transacties doen. Particulieren zullen er

op dit moment gezien de kosten, nog weinig profijt van hebben. Het aanschaffen van een terminal – alleen te betrekken via Femis Bank – kost 6500 gulden. Het is ook mogelijk om voor minimaal twee jaar een terminal te huren, waarbij de huurprijs f 395,- per kwartaal bedraagt. Bij huren dient een garantiesom van f 6500,- te worden betaald, welk bedrag aan het eind van de huurtermijn wordt teruggestort. Tenslotte moet worden vermeld dat men f 0,15 per minuut gebruikte computertijd betaalt, terwijl daar nog eens de telefoonkosten bijkomen.

Databus in Viditel

Sinds kort is in het nieuwe informatie-medium Viditelook informatie over Databus opgenomen. Hierin is ondermeer de inhoud van het laatst verschenen nummer te vinden. De informatie is te bereiken door paginanummer 2300512 te kiezen. Tevens is in Viditel een overzicht van de op dit moment op de markt zijnde personal computersystemen opgenomen. De belangrijkste gegevens van deze systemen, zoals ROM- en RAM-capaciteit, beschikbare programmeertaal, prijs, enz., zijn hierbij vermeld. Het overzicht is onder nummer 2300515 te bereiken.

PICO JOURNAAL

De rubriek Picojournaal wordt verzorgd door Lino Bijnen.

Alle nieuwtjes, roddels, geruchten en tips waarvan u meent dat ze voor publicatie in aanmerking komen, kunnen aan de heer Bijnen worden doorgegeven, die ze dan op „juistheid“ onderzoekt en voor publicatie bewerkt. Natuurlijk kunt u, wat deze rubriek betreft, ook voor vragen en op- of aanmerkingen bij hem terecht.

Het adres is: Lino Bijnen, Alberdingk Thijmstraat 35, 3842 ZB Harderwijk.



Fabrikanten foppen . . .

Als alle voor- en tegenargumenten tegen elkaar worden afgewogen, dan dient men eigenlijk zijn keuze bij de constructie van een microcomputer te laten vallen op een print die ruimte en voetjes bevat om het RAM geheugen uit te breiden. Bij veruit de meeste typen is dat mogelijk. Zo heeft de Sorcerer die mogelijkheid door na het indrukken van de RAM's slechts een schakelaartje in een andere stand te zetten. Bij anderen dienen wat draadverbindingen te worden gemaakt.

Er blijven bijna uitsluitend commerciële argumenten over om het anders te doen. Het basisapparaat kan dan relatief goedkoop zijn en de uitbreidingen dienen van hetzelfde merk te zijn, maar die zijn dan zéér aan de prijs. Dit „kwaad“ blijkt zich na langere of kortere tijd vanzelf te straffen.

Atari – ja echt hij komt ook hier wel – verkoopt zijn 800-systemen voor een redelijke prijs. Standaard met 16Kbyte geheugen. De uitbreiding is echter schreeuwend duur. Een cassette met 16 Kbyte geheugen kost maar liefst \$ 225,— en dan nog bij een discounter. Anderson, P.O. Box 629, Richardson, Texas 75080 heeft er wat op gevonden. Deze firma levert een print die past in de Atari en naar keuze 16 Kbyte of 32 Kbyte geheugen bevat. De prijs: \$ 110,— voor 16 Kbyte RAM en \$ 199,— voor 32 Kbyte RAM.

De TRS-80 model 1 kan tot 16 Kbyte worden geleverd, wil men meer dan is de

expansion interface nodig, die met max. 32 Kbyte kan worden volgestopt. Kost in Nederland ca. f 1800,—. Lobo, van de diskdrives, zag dat probleem en andere beperkingen die de Tandy expansion interface heeft en brengt nu zelf zoiets uit, compleet met RS-232 interface en een stukje hardware, dat het gebruik van goedkopere Lobo floppy's mogelijk maakt. De unit kost de helft van de TRS-80 expansion interface.

Nu de Philips P 2000. Op de N.O.T. in Utrecht stond deze microcomputer volop in de belangstelling. Terecht, want de P 2000 verdient het. De prijsstelling: een basisapparaat voor aansluiting op een TV kost f 2500,—, met 16 Kbyte geheugen. Een uitbreidingskaart met nog eens 16 Kbyte kost f 1230,— en met 32 Kbyte f 1725,—, en dat zijn, sorry Philips, nauwelijks acceptabele prijzen. U zult, als de P 2000 een redelijk marktaandeel krijgt, en dat verdient het apparaat zonder meer, door de een of andere handige fabrikant of printenmaker wel gefopt worden. Wedden dat een ander het voor ongeveer de helft van de prijs kan!

Van bovenaf-van onderaf

Tijdens de Nederlandse onderwijstentoonstelling die in de paasvakantie in Utrecht werd gehouden, gaf ook Didacom acte de presance. Gevraagd naar de verschillen tussen Didacom en Teachip, beide bezig met computeren en onderwijs, werd mij een uitvoerige explicatie gegeven. Teachip werkt van bovenaf en dat hoeft dus niet te betekenen dat leerlingen het daar mee eens zijn. Alweer volgens Didacom: bij Didacom werkt men veel democratischer, daar gaat het van onderaf met de leerlingen samen. Het lijken mij beide zeer goede uitgangspunten, eigenlijk heb ik gemist, dat het wel en wee van de leerling centraal staat, maar anderzijds zal dat bij leerkrachten wel vanzelfsprekend zijn ... Didacom gaat ook beoordelingsrapporten van computers uitgeven, speciaal gericht op de bruikbaarheid in het onderwijs. Een goed maar ook levensgevaarlijk idee. Praat maar eens met de consumentenbond en TV-rubrieken die zich daar mee bezig houden. Bepaalde „constructies“ zijn inderdaad minder geschikt voor het onderwijs. Daar verandert bijvoorbeeld het voordeel van de uitwisselbare cassette van de Sorcerer in een nadeel. Het blijkt dat de lieve jeugd de cassette eruit haalt, met alle risico's van dien. Het is met een beugel-tje natuurlijk snel op te lossen. Als Teachip en Didacom ons voeden met informatie zullen wij u verder op de hoogte houden, want dat we nog veel zullen horen van de computer in het onderwijs, dat weten we allemaal.

Computer in warenhuis

Nadat Sears en Roebuck, een al 94 jaar bestaande warenhuisketen, besloot om microcomputers te gaan verkopen van diverse merken, gaat Montgomery Ward dit nu ook doen. In de winkels van deze firma zal OSI (o.a. van de Challengers) zijn computers en hard- en software gaan verkopen. Voorlopig in 6 zaken, waarvan er twee per maand geopend zullen worden. Het runnen van de zaak gebeurt door OSI-dealers, die een percentage aan de Montgomery Ward winkel zullen afdragen. Bi-lo van Albert Heyn, Dillard Department Stores van V & D en Macles Stores van KBB (beter bekend als de Bijenkorf) zullen deze ontwikkeling ongetwijfeld scherp in de gaten houden. Al eerder werd het in deze rubriek gemeld, maar echt, het zal niet lang meer duren en ook hier worden enkele vierkante meters warenhuis voor het computergebeuren ingeruimd.

National ECC

National heeft een interessant geheugen ontwikkeld. Het is een ECC, letters die staan voor Error Correcting Code. Het wonder, want eigenlijk is het dat wel, bevat zestien vrije RAM IC's per megabyte geheugen. Het systeem is niet geheel nieuw want Intel had al zo iets, maar dat lijkt wat minder geavanceerd. Intel heeft een RAM, dat zelfcorrigerend is door geheugenbanken in en uit te schakelen.

Alle informatie die naar de National-RAM wordt geschreven, wordt automatisch gecontroleerd om een eventuele fout vast te stellen. Is een fout aanwezig, dan wordt een ander IC in de plaats van het defecte geheugen geschakeld, door fusable links op te blazen (zekeringen door laten slaan). Het ECC-RAM houdt bij hoeveel geheugen voor vervanging nog over is en geeft een indicatie, als dat aantal beneden een bepaalde grens is gekomen.

CBM raakt staf kwijt

Nadat Chuck Peddle al bij CBM was weggegaan na meningsverschillen, hebben thans diverse anderen CBM verlaten en zijn gaan samenwerken met hun vroegere baas Peddle, die door velen als een genie wordt gezien en waarschijnlijk de belangrijkste constructeur ter wereld is van microcomputersystemen. Volgen wij zijn loopbaan vanaf 1975. In dat jaar introduceerde MOS Technology een microprocessor, de 6502. Hoewel de 6502 technisch zeker interessant was, o.a. door zijn snelheid, kwam niet deze processor in de schijnwerper, maar de Intel 8080 en de Motorola 6800. Alleen Apple, toen nog een klein appeltje, gebruikte de 6502. Toen kwam MOS Technology met de KIM, de eerste single board computer ter we-

reld; daaraan had toen nog niemand gedacht.

In 1976 werd MOS Technology door Commodore International gekocht. Commodore was tot dat moment bijna alleen bekend als Amerikaanse fabrikant van elektronische rekenstukjes en van digitale polshorloges.

In 1977 een wereldsensatie: een personal computer in één huis, de PET, Personal Electronic Transactor.

De breinen achter dat alles, dus achter 6502, KIM, PET en later CBM waren Chuck Peddle en John Paivenen. Deze twee zijn voor zichzelf begonnen onder de naam Sirius System Technology. Hun eerste produkt zal een systeem zijn, dat het tegen de Apple III moet kunnen opnemen. Er wordt *niet* van een MOS Technology, maar van een Intel processor gebruik gemaakt, namelijk de Intel 8085.

SWTP met 768 Kbyte RAM

South West Technical Products, in Nederland vertegenwoordigd door MRL electronics in Delft, zal een microcomputer, gebaseerd op de 6809 introduceren, die in staat is om maar liefst 768 Kbyte te adresseren. Een geheugencapaciteit die er bepaald wel zijn mag. SWTP kan trouwens nog wel iets meer, want zij komen ook uit met hard disk systemen van 32 Mbyte en 300 Myte.

Tegelijkertijd kunnen 32 gebruikers op een nieuw uit te brengen I/O-board worden aangesloten.

Allemaal nogal andere koek dan de 4 Kbyte RAM en 2 Kbyte BASIC interpreter, waarmee SWTP ooit begon.

Ruzie met ex-werkgever

Dat hebben vier ex-werknemers met hun vroegere baas Intel. Seeq is de naam van de firma die werd opgericht door de vier ex Intel-werknemers.

Intel sleepte ze voor het gerecht om te voorkomen, dat zij met een op de Intel 2864 lijkende EEPROM (elektrisch wissbare PROM) uit zullen komen. Eind van dit jaar wil Intel dat namelijk zelf doen. De vier die voor de rechtbank stonden waren allen werkzaam op het Intel lab ten tijde van de ontwikkeling van de 64 Kbit 2864.

Energie Management

Taalkundig is de kop natuurlijk niet helemaal correct, maar iedereen weet waarover we het hebben. Voor iedere computer met RS232 uitgang, die overigens iedere micro zou moeten hebben, maar ook voor de Apple wordt door Intelligent Control Systems Inc., P.O. Box 14571 te Minneapolis een regel- en stuursysteem uitgebracht. Hiermee kunnen onder andere temperatuurregelingen en inbraakbeveiligingen worden opgebouwd.

Een timer kan naar keuze zijn ingebouwd en/of een klok. Daarnaast is communicatie met andere computers mogelijk. Totaal kunnen 256 modules worden toegepast.

Extended Color BASIC voor TRS 80 Color

Terwijl de PAL-versie van de TRS 80 Color van Tandy nog niet in Europa is geïntroduceerd, wordt in de VS al een nieuwe BASIC geïntroduceerd. Niet dat de basisuitvoering niet meer wordt geleverd, maar een uitbreiding is daar al op de markt! En wat voor één! Het moet werkelijk het einde zijn. Bijna als vanzelfsprekend, stamt het van Microsoft en het werken ermee schijnt kinderlijk eenvoudig te zijn. De BASIC zit in ROM en verlangt bovendien 16K vrije RAM. De terecht veel geprezen grafische- en kleurenmogelijkheden van de Apple komen zonder meer ver in de schaduw te staan. Dat is wel begrijpelijk, want we praten bij de Apple over een BASIC van pakweg een jaar of 4 geleden en nergens verouderd iets zo snel als bij computers. Veel interessanter is echter het feit, dat dit in de kleuren-BASIC's slechts het begin is. Ons staat binnen afzienbare tijd meer te wachten, dan waar wij thans nog zeer enthousiast over zijn.

China koopt Zilog computers

De Volksrepubliek China heeft bij Zilog een order geplaatst voor een totaalbedrag van \$5 miljard. Het betreft voornamelijk computers van het type MCZ1/50, die zullen worden gebruikt voor administratieve toepassingen.

Quasi-statisch en 4K x 8

Zilog heeft een zgn. quasi-statische RAM voorgesteld met een capaciteit van 4K x 8 bit. De dynamische RAM-cellen zijn voorzien van self-refresh circuits zodat de chip voor de buitenwereld als een statische RAM overkomt. De byte-brede Z6132 is leverbaar met een address access tijd van 250, 300 of 350 ns en is ondergebracht in een 28 pins behuizing. De voedingspanning is 5V.

Wordt IEEE binnenkort IECE?

Het Amerikaanse Institute of Electrical and Electronical Engineers, IEEE, overweegt haar naam te veranderen in IECE (Institute of Electrical and Computer Engineers). Een commissie van het IEEE studeert momenteel op de mogelijke uitwerking van deze naamsverandering op het imago van het instituut. De aanzet tot een en ander is gegeven door de Computer Society van het IEEE, die met 50 000 leden een kwart van het totale ledenbestand uitmaakt. De naam IEEE

stamt uit 1963, ten tijde van het samengaan van het Institute of Radio Engineers en het American Institute of Electrical Engineers.

Japanse IC's worden in de VS ontwikkeld

Het eerste Japanse ontwikkelingslaboratorium wordt binnenkort door Hitachi gebouwd in Santa Clara (Californië). Tot nu toe beperkten de activiteiten van Japan zich in de VS tot montage- en verkoopactiviteiten, o.a. van NEC, Toshiba, Fujitsu en Hitachi. Ook het omgekeerde komt echter voor: National Semiconductor onderzoekt momenteel de mogelijkheid om in Japan een onderzoeklab op te zetten.

256 Kbit ROM

Hitachi heeft een 256Kbit ROM ontwikkeld met een woordindeling van 32K x 8 bit of 64K x 4 bit, afhankelijk van het type. De chip is ondergebracht in een 28 pins DIL-behuizing en wordt gevoed vanuit een enkelvoudige 5V voedingspanning. Het stroomverbruik is 1,5 mA bij operationeel gebruik; in de stand-by mode wordt slechts 0,05 mA uit de voedingsbron opgenomen. De address access tijd is 6µs. De HN61256 is speciaal bedoeld voor vertaalapparaten, codeerschakelingen, karaktergeneratoren, e.d.

Verhuizingen

Eind april is Auriema de drukte van de Eindhovense binnenstad ontvlucht en heeft een onderkomen gevonden in een ruim pand aan de Doornakkersweg 26 eveneens in Eindhoven. Hier zijn zowel de administratie als het magazijn en de servicedienst ondergebracht. Het nieuwe telefoonnummer is 040-816565.

Ook Arcobel, o.a. vertegenwoordiger van Advanced Micro Devices, is naar een wat ruimere behuizing gegaan. Het nieuwe adres is Griekenweg 25, 5342 PX Oss. Postadres: postbus 344, 5340 AH Oss. Het telefoonnummer is (04120) 30335 geworden.

Compu 2000 ook in Eindhoven

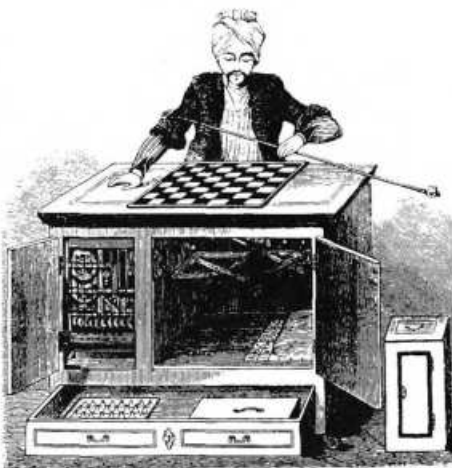
Naast de vestigingen in Amsterdam en Rotterdam heeft Compu 2000 half april ook een vestiging in Eindhoven in gebruik genomen. Het Eindhovense bedrijf is volgens directeur J. C. J. van de Ven een logisch gevolg van de belangrijkheid van de micro-elektronica in deze regio. Compu 2000 Eindhoven is te vinden aan de Pastoor Teterstraat 4, tel. (040) 44 7545.

Waarom de schaakcomputer nog altijd „nep” is

Nico Baaijens

Is er nog iets fascinerenders denkbaar dan een machine, die echt kan schaken? Van zo'n denkend ding is eeuwenlang gedroomd. En nu is hij er dan, dankzij de microprocessor. Bij bossen worden ze verkocht in warenhuizen en speelgoedzaken: de Chess Challengers, de Sargons, de Computer Champs, de Borissen en hoe al die andere intelligente schaakdoosjes ook heten. Anderhalve eeuw geleden was de schaakautomaat een kermisattractie, die in Europa en de VS volle tententrok. Maar het ding was nep. Er zat een dwerg in verborgen, die de arm van de androïde bediende. Niets meer dan een succesvolle goocheltruc. Nu is de dwerg vervangen door een LSI-chip. En nog steeds is het nep: de illusie van het denkende ding.

Boston, 1829. Rijtuigen ratelen over de hobbelkeien. Cowboyachtige heren met lange sigaren tussen de kiezen, breed gerande hoeden en sierlijke leren laarsjes met hoge hakken. Dames met nog breder gerande hoeden vol kunstboeketten en gewaagd neerdalende decolletés. Het is druk en gezellig in de zono-vergoten stad en velen zoeken vertier in het grote stadspark, waar het kermis is. Tussen de schiettenten, de suikerspin, de dame met de baard en de waarzegster staat een nieuwe tent, die de meeste trouwe kermisgangers voor het eerst zien. „Een wonderbaarlijke, schaakspelende en onverslaanbare machine!”, schreeuwt een uithangbord in bonte kermiskleuren. Op een verhoging adviseert een potsierlijk uitgedoste speaker de te hoop lopende nieuwsgierigen om naar binnen te gaan.



„Eindelijk ook in Amerika!” schreeuwt hij met rauwe stem. „Mealzel, het bekende bureau voor kermisattracties, presenteert de schaakmachine van de Duitse baron Von Kempelen. U gelooft uw ogen niet en uw verstand slaat op hol, maar het is waar. Een machine van hefbomen en tandraden is tot nadenken in staat en daagt iedere bezoeker uit om met hem de intellectuele krachten te meten op het strijdveld van de 64 velden. Weest niet bang. De wondermachine kan alleen schaken, maar dan erg goed!”

De wondermachine heeft gewonnen

Een kleine man met zwart haar, dromerige ogen en met het uiterlijk van de doorsnee schlemiel, staat vooraan en is de eerste die naar het hokje loopt om zijn halve dollar entreegeld te voldoen. Er volgen er meer. Veel meer, want het idee, dat een machine kan denken, fascineert.

De kleine man heet Edgar Allan Poe. Hij is schrijver en journalist. Op dat moment weet hij nog niet dat hij met zijn griezelverhalen, essays en gedichten wereldberoemd zou worden en de Europese literatuur zou gaan beïnvloeden als uitvinder van de detectiveroman. Poe en de vele anderen, die in de tent samendrommen, staren geïmponeerd naar het machinale schaakfenomeen, dat op een podium staat opgesteld. Het is een grote, massieve tafel waarop een groot schaakbord met de stukken in de beginstand is aangebracht. Achter de tafel zit de „robot”: een als Turkse edelman uitgedoste androïde, die bewegingloos en met nietsziende kunstogen voor zich uit staart.

De show gaat beginnen, het gemompel verstomt en de speaker beklimt het podium. Hij begint zijn verhaal vol overdrijvingen en superlatieven en de toehoorders komen onder de indruk. Alleen Poe gelooft het verhaal niet. Iets in

zijn brein schreeuwt aan een stuk door: „Dit kan niet”!

De speaker verzekert dat er geen bedrog in het spel is en bewijst dat ook door het hooggeëerde publiek een kijkje in het binnenste van de wondermachine onder het schaaktafelblad te gunnen. Achtereenvolgens opent hij twee deurtjes en alles wat zichtbaar is, is een imposant technisch interieur.

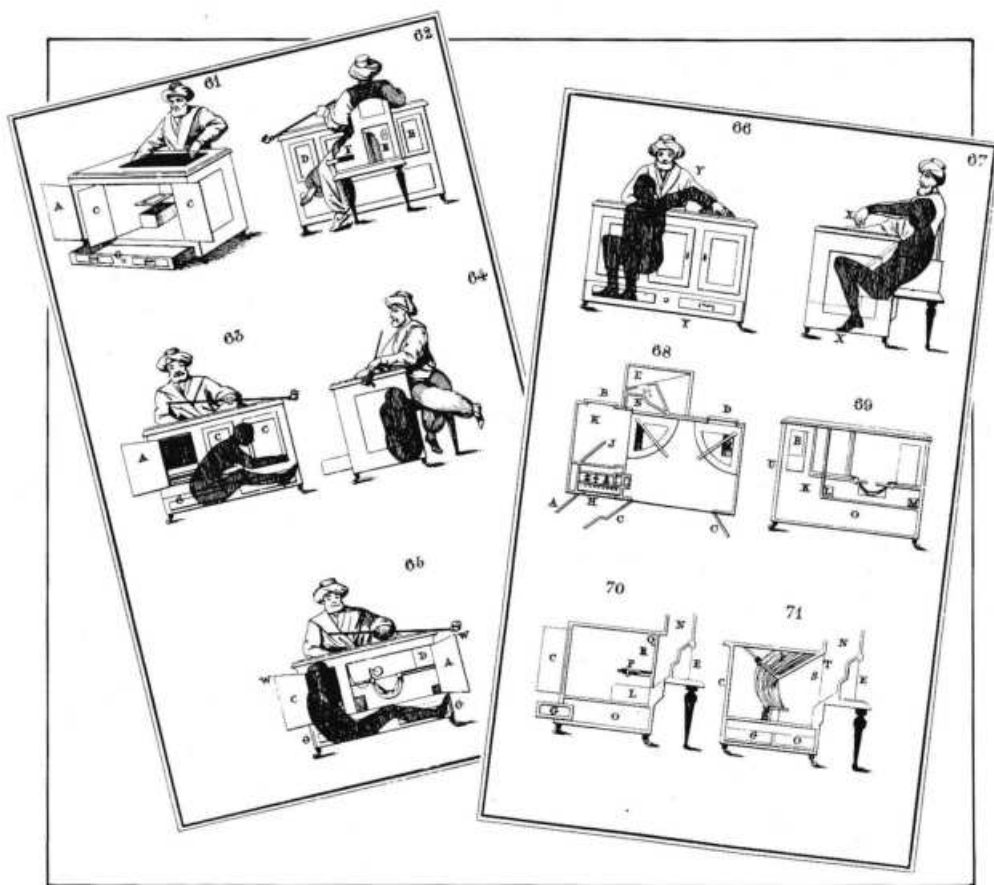
„Wie van de heren doet de openingszet?” vraagt hij. Men aarzelt, maar de „cowboy”, die vooraan staat durft wel. „E2-e4, mijne heren,” roept de speaker, „de gebruikelijke openingszet!” Dan valt er een eerbiedige stilte. Vanuit de schaaktafel is geratel en gestommel hoorbaar. Het ding komt tot leven. De Turk beweegt zijn hoofd en zijn blinde ogen staren naar het schaakbord. De stilte wordt nog intenser als de Turk zijn arm beweegt. Schokkend en trillend, zoals men dat van een robot mag verwachten, beweegt de arm over het bord. De gekromde vingers duwen een pion voorwaarts. De tegenzet is gedaan. Een onverwachte zelf, want het ding speelt niet e7-e5, wat iedereen verwacht, maar d7-d5. Zit daar iets gemeens achter? De menselijke schaker durft de aangeboden pion niet te slaan. Je kunt immers nooit weten!

De partij suddert zo nog enige tijd voort, maar met het oog op de dagrecette en de kostbare tijd van de bezoekers, stelt de speaker voor de partij te beslissen in het eindspel. Hij neemt de meeste stukken van het bord en laat een eindspelsituatie achter. De menselijke schaker kijkt er diep nadenkend naar, doet dan de verkeerde zet en de Turk geeft schaak. Daar valt een loper. Een wanhopige tegenzet. Weer schaak en zelfs een acute matdreiging! De menselijke schaker geeft op. De wondermachine heeft gewonnen. Geïmponeerd en druk discussiërend verlaat de menigte de tent en de speaker beklimt zijn podium om een volgende troep nieuwsgierigen naar binnen te lokken.

Ontmaskering neemt de illusie weg

Mealzel's Chess Player is de geschiedenis der curiosa ingegaan als een beroemde goocheltruc, die de illusie opwekte van de denkmachines. Want dat was het wat de mensen boeide. De machine van Von Kempelen, die door de kermisexploitant Mealzel op toernee werd meegenomen langs de belangrijkste Europese en Amerikaanse steden, gaf de mensen die illusie en ze waren er van onder de indruk.

Het werd Edgar Allan Poe dan ook niet in dank afgenomen, dat hij een eind aan die illusie maakte. In zijn Bostonse krant ontmaskerde hij de Chess Player als boerenbedrog. In de schaaktafel, zo toonde hij in zijn essay „Mealzel's Chess Player” aan, zat een mannetje verbor-



Meazel's Chess Player, de kermisattractie, waarmee kunstmatige intelligentie en bewustzijn werd gesuggereerd. In werkelijkheid was hier sprake van nep-intelligentie.

gen. In zittende houding wist hij zich onzichtbaar te houden, als de deurtjes een voor een werden geopend. Bij het begin van de schaakpartij, stelde hij een veermechanisme in werking, dat het imposante ratelende geluid van het „denkmechanisme” voorstelde. Dat geluid moest zijn gestommel camoufleren, wanneer hij zich vanuit zijn zittende houding onder de tafel in het holle lichaam van de Turk wurmde. Ter hoogte van de borst van de Turk had de schakende dwerg via een kijkgaatje een riant uitzicht op de schaaktafel en het schaakbord. Zijn linkerarm kon hij in de holle linkerarm van de Turk steken en zo de schokkende robotbewegingen maken.

Jammer. Het verhaal van Poe bracht de dierbare illusie van de denkende machine om hals en voorlopig zou er geen uitzicht meer komen op een nieuwe illusie. Daarvoor zou Charles Babbage eerst zijn „Analytische Machine” moeten ontwerpen en de lieflijke Lady Lovelace eerst haar ideeën over een programmeertaal aan het papier moeten toevertrouwen.

Dat zou pas de weg effenen voor de geniale Spanjaard Leonardo Torres y Quevedo, die aan het begin van onze eeuw een echte schaaktafel in elkaar knutselde. Een kast vol geprogrammeerde elektromechanische circuits, die met

elkaar een beste partij konden spelen in het voor de mens zo moeilijke toreneindspel. Niemand minder dan de befaamde cyberneticus Norbert Wiener reisde er speciaal voor haar Spanje. De schaakmachinerie sterkte hem in zijn overtuiging, die hij toen hardop uitsprak: „Eens zullen denkende machines de mens overtreffen. Eerst in snelheid en accuratesse. Vervolgens in veelzijdigheid en betrouwbaarheid en tenslotte in wijsheid en vindingrijkheid!”

Deze drieste voorspelling legde in feite de basis voor de computer- en robotangst, die zich na de komst van de ENIAC van de mensen meester maakte. Want meer men dan de elektromechanische ratelkasten van Torres, Konrad Zuse en Howard Aiken, overbluften de elektronische computer de mens met zijn snelheid. Latere computers voegden er de voorspelde accuratesse, veelzijdigheid en betrouwbaarheid aan toe. Blijven over: de wijsheid en de vindingrijkheid.

Mens en machine: verschillende intelligenties

Als je er even over blijft nadenken, moet je te de conclusie komen, dat Norbert Wiener, geïmponeerd als hij werd door de nog knullige schaakmachine van Torres, op dat moment inzag, wat er voor nodig is om werkelijk goed te kunnen

schaken: snelheid, accuratesse, veelzijdigheid, betrouwbaarheid, wijsheid en vindingrijkheid. Eens, zo voorspelde hij, zullen computers al die kwaliteiten in zich hebben verenigd en daardoor veruit superieur worden aan de mens.

Eens..., maar wanneer? Momenteel voldoen computers aan de eerste vier voorwaarden. Het ontbreekt hun echter nog aan de wijsheid en de vindingrijkheid. En dat is nu precies waarom schaakcomputers nog altijd nep zijn. Even grote nep als de schakende Turk van weleer. Nep, althans in de ogen van de schakende mens, die alleen zijn wijsheid en vindingrijkheid tegenover de schaakcomputer in de strijd kan brengen.

Mensen en computers worden geconfronteerd met hetzelfde soort problemen, maar hun intelligenties zijn volkomen verschillend. De machine speelt geen spel. Zij lost problemen op door gegevens te verwerken met hoge snelheden en door gebruik te maken van snelle schakelingen en geheugencapaciteiten. Het produceren van een zet of een tegenzet is dan het resultaat van een stuk programma-afwerking en daar houdt verder alles, voor wat de machine betreft, mee op.

De mens daarentegen, speelt wel een spel. Een erg spannend spel zelfs, dat eigenlijk net iets te moeilijk voor hem is en hem constant dwingt om op de toppen van zijn intellectuele tenen te gaan staan. Ook zijn spelbenadering verschilt van die van de machine. In vaktermen heet het dat de mens heuristisch schaakt en de problemen probeert op te lossen in een mengeling van berekening, intuïtie, kansafweging, het nemen van risico's en soms de stille hoop dat de tegenstaander zijn achteraf zwak gebleken zet niet zal opmerken. Dat is schaak *spelen*!

Schaken tegen de computer is de strijd van de wijsheid en de vindingrijkheid tegen de snelheid, de accuratesse, de veelzijdigheid en de betrouwbaarheid. Dat de mens en vooral de gewone huis-, tuin- en keukenschaker, vrijwel altijd van de computer verliest, is in dit verband niet belangrijk. De kansen op winst liggen, wiskundig gezien nu eenmaal hoger aan de kant van de machine.

De machine schaakt met het van de programmeur gekregen schaakinzicht en brengt bovendien nog zijn verwerkingssnelheid en geheugencapaciteit in de strijd. Daarom zal de maker van een schaakprogramma ook vrijwel altijd of heel vaak van zijn eigen programma verliezen.

Heel pijnlijk kwam dat een jaar of vijftien geleden tot uitdrukking tijdens een bijeenkomst van de IEEE, waar de IBM-onderzoeker Winograd een verhaal hield over kunstmatige intelligentie. Voor dat doel had hij een damprogramma

ma gemaakt en legde hij aan de hand van zetten en door een computer gege-
nereerde tegenzetten uit, wat het essen-
tiële verschil is tussen mens en machi-
ne. En om zijn verhaal af te ronden wilde
hij demonstreren hoe rechtlijnig en fan-
tasieloos de computer damt, door een
partij heel snel even te winnen. Bij de
eerste poging lukte dat niet. Bij de twee-
de poging ook niet en zelfs niet bij de
derde en de vierde poging. De hilariteit
in de stampvolle zaal groeide met elke
mislukte poging. Winograd kreeg het er
benaauwd van en merkte heel aardig op:
„Gek eigenlijk, want wat ik doe, is dam-
men tegen mezelf. Tegen het program-
ma, waarin mijn schamele damtalent is
vastgelegd!”

Uiteindelijk stond een congresganger
uit de zaal op om Winograd uit zijn lijden
te verlossen door de damcomputer met
enkele weloverwogen en diep gemene
zetten van het bord te maaïen.

Wanneer worden computers wijs?

De vraag, die ik met dit artikel – bewust
of onbewust – heb opgeroepen, is na-
tuurlijk: zullen computers eens de twee
resterende kwaliteiten: wijsheid en vin-
dingrijkheid krijgen om uiteindelijk een
volmaakte partij schaak te kunnen spe-
len? Volmaakt in de betekenis van spel-
beleving en niet in puur wiskundige zin,
waarbij de computer in weinig tijd door
alle van de tien tot de honderdvijfen-
twintigste macht aan mogelijkheden
gaat om er de beste uit te selecteren.
Pas dan wordt de schaakcomputer als
tegenstander interessant en kan hij als
partner echt concurreren tegen de ver-
trouwde tegenstander van vlees en
bloed.

Om dat te kunnen, zou een computer
moeten leren wat emoties zijn en zou hij
zijn tactiek moeten ombuigen van het
reken- en geheugengeweld naar de
intuïtie en de onzekerheden van de
mens. In de kunstmatige intelligentie
wordt al jaren lang over het ontwerp van
een voelende en begrijpende computer
nagedacht. Het gekke is dat al die
brainstorms en alle tot nu toe onder-
nomen experimenten steeds meer duide-
lijkheid geven over hoe de menselijke
psyche werkt.

Leuk voorbeeld is een benadering, die
„heuristisch programmeren” wordt ge-
noemd. Dat is het ontwerpen van specia-
le programma's, waarin die stukken,
waarin typische menselijke kwaliteiten
moeten meespelen, worden weggela-
ten. Die typische menselijke kwaliteiten
zijn dan dingen als: vindingrijkheid,
wijsheid, ervaring, inzicht, gezond ver-
stand, creativiteit en intuïtie. Door die
stukken in de programmering open te
laten, wordt voorkomen dat meters lan-
ge programmadelen moeten worden
geschreven voor het evalueren van een



situatie, die de eerste de beste mense-
lijke boerenkinkel in één oogopslag kan
zien.

Ook dat geeft weer de wereld van ver-
schil aan tussen de menselijke en de ma-
chinale intelligente. Inderdaad een we-
reld van verschil en misschien zelfs nog
meer. Voor velen is het een absurde ge-
dachte dat computers kunnen worden
verrijkt met juist die eigenschappen, die
min of meer als uniek en exclusief men-
selijk worden beschouwd. Toch zijn er
vooraanstaande onderzoekers in de
kunstmatige intelligentie, die er niet
meer aan twijfelen, dat computers eens
emoties en andere „unieke en exclusief
menselijke” eigenschappen zullen krij-
gen.

Nogmaals: eens, maar wanneer dan?
We moeten er, geloof ik, rekening mee
gaan houden dat dat eerder het geval zal
zijn dan we nu nog voor mogelijk hou-
den. Dat valt af te leiden uit de nieuwe

wegen, die de laboratoria voor kunstma-
tige intelligentie van het MIT en het
Stanford Research Institute al hebben
ingeslagen. Er zijn researchteams ge-
vormd, waarin nu ook neurologen mee-
denken en mee-experimenteren. Het feit
dat men in hoge mate geïnteresseerd is
in de werking van het menselijk brein,
demonstreert dat er van het brein als
„systeem” veel te leren valt. En van wat
er tot nu toe over is geleerd, zijn al enkele
dingen in de (proef)praktijk gebracht,
met verbluffende resultaten.

Waarom dit soort experimenten met bij-
voorbeeld namaak-neuronen uiteindelijk
zullen leiden, valt nu nog moeilijk te
voorspellen. We moeten dat voorlopig
nog even overlaten aan de vrijblijvende
en ongeremde fantasie van de science
fictionschrijvers. Alles wat er over wordt
gezegd is nu nog in hoge mate specula-
tief. Maar laten we tot besluit een enkele
speculatie niet uit de weg gaan. Wat de
schaakcomputers betreft verlangen we
naar een machine, die echt schaak
speelt, met alle emoties, frustraties,
smadelijke nederlagen en triomfgevoe-
lens na een moeizaam bevochten over-
winning, die daar bij horen. De dwerg
moet terug in de machine. Geen dwerg
van vlees en bloed, maar een van
hardware en software, waarin we een
ware afspiegeling van onszelf terugvin-
den. Pas dan zouden we met Edgar Al-
lan Poe kunnen spreken van „The most
astonishing of the inventions of man-
kind!”

Literatuur:

Nico Baaijens: Het Denkende Ding,
Spectrum Paperback nr. 97, 1981.

Ernest Kent: The Brains of Men and Ma-
chines, Byte, 1978.

Pamela McCorduck: Machines Who
Think, W. H. Freeman Co, 1978.

Hervey Allen: The Complete Tales and
Poems of Edgar Allan Poe, The Modern
Library, New York, 1938.

Joseph Weizenbaum: Computer Power
and Human Reason, Freeman Co.
1976.

Bezitters van een TEXAS INSTRUMENTS HOME COMPUTER 99/4

opgelet ! ! ! !

Door onze eigen rechtstreekse import uit USA
geven wij **BELANGRIJKE KORTINGEN**
op originele accessoires. Dit geldt ook voor
de snuffjes zoals:

- 32 kB RAM extra geheugenruimte
- Extended Basic modul met ongekende
programmeringsfaciliteiten.

Tevens leveren wij veelzijdige software in TI - Basic

PRO PUBLICUM
Blauwgras 2
3902 AA VEENENDAAL
08385-17370 – 08385-16000



Grondslagen van computerschaak

Genereren, evalueren en selecteren

Wim Rens

Deze bijdrage beschrijft de grondslagen van nagenoeg alle schaakprogramma's die draaien op een microcomputer. Aansluitend wordt aandacht besteed aan de bij het programma Gambiet gevolgde strategieën. Dit is een schaakprogramma voor de TRS80 dat tijdens de vorig jaar gehouden kampioenschappen als derde eindigde.

Om te kunnen schaken moet een programma op een bord kunnen „kijken”. De realisatie daarvan is eigenlijk nog het eenvoudigste van alles. Gambiet's schaakbord bestaat uit een serie computer-geheugenlocaties, waarvan elke locatie overeenkomt met een veld van een echt bord. Op elke locatie kan een getal worden opgeborgen en verschillende getallen symboliseren verschillende stukken. Bijvoorbeeld: het getal 0 op een locatie betekent dat het bijbehorende veld leeg is; het getal 3 betekent dat er een witte loper op staat. Aldus is op elk moment de stelling nauwkeurig vastgelegd op 64 geheugenplaatsen.

Zet-generator

Van een schaakprogramma dat alleen maar op een bord kan kijken raakt niemand erg opgewonden. Men wil er ook nog een een zet uit zien komen. Derhalve dient het programma in staat te zijn een lijst met alle mogelijke zetten te produceren. Een populaire methode is om die zetten te berekenen. Dit is niet zo'n vreselijk briljante gedachte, want computers zijn van huis uit nu éénmaal betere rekenwonders dan schaakwonders.

Het concept is simpel. Een voorbeeld: voorzie alle velden van het bord in de volgorde a1, b1, ..., h8 van de nummers 1 t/m 64 en iedere verplaatsing kan worden uitgeteld. Zo ligt het veld schuin-rechts-voor altijd 9 velden verder. Ook Gambiet gebruikt deze techniek, waarvan de hoofdlijnen zijn:

- het bord wordt afgezocht naar hetzij witte, hetzij zwarte stukken;
- voor elk gevonden stuk wordt een bij dat stuk behorende tabel met bewegingsrichtingen geraadpleegd;
- alle mogelijke velden waarnaar het stuk zich in principe zou kunnen verplaatsen worden berekend;
- alle berekende verplaatsingen worden verder getest en bij gebleken legaliteit

SOFTWARE KRONKELS

in een tabel met gegenereerde zetten geplaatst.

Zet-evaluator

Een programma dat legale zetten kan genereren kan al reglementair schaken. Naar willekeur wordt één van de zetten gekozen. Wij vrezen echter dat zo'n programma nogal eens zal verliezen. Het zal tenminste de goede van de slechte zetten moeten kunnen onderscheiden. Derhalve verzinnen we wederom iets met getallen: voor elke zet wordt een puntenwaardering afgeleid. Over de wijze waarop, de evaluatiefunctie, is veel discussie mogelijk. Gambiet's manier is ongeveer als volgt:

1 punt = zet leidt tot konings-winst
255 punten = zet leidt tot konings-verlies

De tussenliggende punten zijn voornamelijk gebaseerd op materiaalwinst of -verlies en in mindere mate op positionele voor- of nadelen.

Zet-selector

Een beginnend schaker wordt al direct geconfronteerd met „vooruitdenken”. Ook een menselijke schaker heeft een soort evaluatiefunctie; althans hij gebruikt één of ander inzicht om een zet als goed of slecht te beoordelen. We weten allemaal dat zo'n inzicht nogal eens wordt bijgesteld als we de zet eventjes daadwerkelijk op het bord uitvoeren. Maar volgens de regels mag dat niet en we moeten ons beperken tot het uit het hoofd doorrekenen van varianten.

Voor een schaakprogramma is dat alle-

maal geen punt. Stukken worden over het geheugenbord verplaatst zoals het de computer uitkomt, of liever gezegd, zoals het de zet-selector uitkomt. Er is geen reglement dat dat verbiedt.

Voor de ontwikkeling van doelmatiger methoden om varianten door te rekenen heeft bijgedragen tot de vooruitgang van schaakprogramma's in het algemeen. De kracht van een computer is namelijk zijn tempo. Het programma „Belle” bekijkt 160.000 stellingen per seconde. Gambiet doet het met een paar minder: 75 stellingen per seconde...

Dus per zet van 3 minuten bekijkt Gambiet zo'n 13.500 stellingen. Dat zou prachtig kunnen zijn, ware het niet, dat misschien 13.400 van al die zetten door een normaal mens nooit in overweging zouden worden genomen. Hier hebben we dan meteen het zwakke punt van schaakprogramma's te pakken; hoog tempo prima, maar dan wel op een zinvolle wijze.

Hierna verklaren we twee principes, minimax en alfabet, waarmee de zet-selector er toch nog het beste van tracht te maken.

Minimax

Stel de computer speelt met wit en kan drie zetten doen. We noteren die zetten als A, B en C.

Stel wit doet zet A, waarna zwart de keuze heeft uit drie tegenzetten, genoteerd A1, A2, A3.

Stel ook dat op zet B de antwoorden B1 t/m B3 mogelijk zijn en, u raadt het al, op zet C de antwoorden C1 t/m C3.

Op deze manier hebben we een soort boom van zetten geconstrueerd. Een boom met 3 takken en aan elke tak weer 3 uitlopers. Op elk van die 9 uitlopers laten we nu de evaluatiefunctie los.

Stel A1=50 punten, A2=100 en A3=20 punten. Welke zet zou zwart dus doen als wit zet A zou spelen? Juist, zet A2. Althans, als zwart verstandig speelt, maar met het uitgangspunt dat zwart erg dom speelt kom je waarschijnlijk niet zo ver.

Stel B1=80, B2=80, B3=90. Dus als wit zet B speelt dan speelt zwart B3 met 90 punten. Welke zet is nu beter voor wit, A of B? Zet B natuurlijk, want dan haalt zwart ten hoogste 90 punten i.p.v. 100 na zet A.

Voor wie dit allemaal niet direct gelooft, vermelden we dat echte wetenschappers dit hebben kunnen bevestigen en hiervoor de kreet *minimax* hebben bedacht. Wit wil het maximale en gunt derhalve zwart slechts het minimale. C'est la vie, n'est ce pas.

In de praktijk wordt natuurlijk een veel grotere boom geconstrueerd. En aan elke uitloper worden weer nieuwe uitlopers

geknoopt, en zo gaan we door tot we het welletjes vinden. Een gigantische taak, maar de computer is er goed voor. Alle uiteindelijke uitlopers gaan we evalueren en dan klauteren we weer terug, al minimaximaliserend.

Moeilijkheidje

Aspirant schaakprogrammeurs die al direct met de minimax-methode aan de slag willen, zullen het volgende moeilijkheidje tegenkomen. Laten we er eens van uit gaan dat Gambiet twee zetten diep moet denken. Dat is helemaal geen zware eis, net genoeg bijvoorbeeld om mat in twee zetten te zien. Twee hele zetten (vier halve zetten) dat is een zettenboom met vier lagen (de vakterm voor „laag” is „ply”): 1e zet Gambiet, 1e zet tegenstander, 2e zet Gambiet, 2e zet tegenstander. Laten we er vervolgens eens van uit gaan dat er gemiddeld 32 zetten per beurt zijn te vinden. Dat betekent een zettenboom met $32 \times 32 \times 32 \times 32 =$ ongeveer 1.000.000 uitlopers. Die moeten allemaal worden geëvalueerd. Gambiet doet er 75 per seconde; dat maakt $1000000/75 = 13333 \text{ s} = 222$ minuten. We praten hier dus over één zet. Voor een „four ply depth search” is dat wel wat lang.

Alfabet

Duidelijk is dat we het snoeimes in de boom moeten gaan zetten; „pruning” heet dat in het Engels. Eén van de technieken daartoe is de α - β methode, die we weer illustreren aan de hand van onze zettenboom met de 9 uitlopers.

We weten al dat zet B betere resultaten oplevert dan zet A. Nu gaan we verder met de uitlopers van zet C. We evalueren eerst zet C1, en wat blijkt, zwart krijgt hier voor 110 punten. Het is nu verder zinloos om de zetten C2 en C3 nog te evalueren. Wit zal namelijk zet C nooit doen, immers alleen al met zet C1 krijgt zwart meer punten dan op zet B mogelijk zou zijn. Dit is de gedachte achter „ α - β pruning”. Het aantal te onderzoeken varianten wordt aanzienlijk gereduceerd waarbij de computer tot dezelfde conclusie komt als wanneer hij alle varianten had doorgekeurd.

Voorwaarde voor enige reductie is wel dat de goede zetten het eerst worden bekeken. Stel eens dat we eerst zet C2=40 punten, dan C3=40 punten, en dan pas zet C1=110 punten hadden bekeken. Dan hadden we nog bij de zetten C2 en C3 gedacht: dat ziet er gezond uit en rustig doorgeëvalueerd met variant C. Pas bij C1 hadden we de variant verworpen, maar ondertussen waren wel alle uitlopers bekeken. We staan met deze conclusie voor een aardig dilemma:

- We klauteren het snelst door de zettenboom als we eerst de beste en dan de slechtere zetten bekijken.

- We weten pas zeker welke de goede en welke de slechte zetten zijn als we zijn uitgeklauterd.

Door dit soort problemen wordt een serieus schaakprogrammeur op de rand van de waanzin gebracht. Maar om u gerust te stellen; er zijn vele van dit soort problemen.

Gambiet

In de schaakwereld wordt de term Gambiet gebruikt voor een openingszet, waarbij direct al een aantal pionnen worden geofferd teneinde een kansrijke aanval te kunnen opzetten. Het schaakprogramma Gambiet speelt niet alleen een sterk openingsspel, maar ook het verdere verloop van de partij valt meestal uit in het voordeel van de computer.

De aanzet tot het schrijven van een schaakprogramma was de aanschaf van een tot 100 stappen programmeerbare rekenmachine van Texas Instruments, die eigenlijk voor de aardigheid was gekocht. Later werd het de KIM en vier weken daarna de TRS80. Een soort logaritmische reeks dus, toenemend in hardwarekosten en afnemend in tussenposen. Ondertussen had ik in het tijdschrift Personal Computing een aantal uitstekende artikelen over computerschaak gelezen. Ik vermoedde dat je daar iets langer mee zou zijn dan met Mastermind, Nim en Bioritme. Dat vermoeden is waarheid geworden.

Wapenfeiten van Gambiet

De eerste speelklare versie van Gambiet heette nog Gabmol en was gereed omstreeks januari 1980. De ontwikkeling van het programma had ongeveer een jaar gekost. De hardware bestond uit een 16K TRS80 Model II, de systeemprogrammatuur uit een eenvoudige editor-assembler op cassette. Bijna twee C60-bandjes met source-tapes voor 9Kbyte object code betekende aanvankelijk zeer veel cassette-frustraties.

Maar goed, begin '80 was het dan zover. Het eerste wapenfeit vond plaats tegen IGM, het programma van Peter van Diepen. Peter reageerde op een oproep, geplaatst in de HCC Nieuwsbrief. Zijn programma deelt de landstitel met BS'66'77 van Barend Swets, dus Gabmol kon er meteen goed tegenaan. Nou dat deed het ook. Tot verbazing van zijn auteur werd IGM in 29 zetten verslagen. Gabmol bleek niet eens zwak.

De tweede mijlpaal op Gambiet's zegetocht werd bereikt onder toezicht van de firma Microtrend. Ten huize van één van hun directeuren stonden twee TRS80's tegenover elkaar. Eén geladen met Sargon II, de ander met Gabmol.

Ik wist dat Microtrend nog een schaakprogramma in hun collectie wilde opne-

men en eind juni was het dan zover dat een bandje werd opgestuurd met het advies de wedstrijd maar eens te organiseren. Het resultaat mocht er zijn: op twee even trage Tandy computers had en heeft Gambiet geen moeite met die eens zo beroemde Sargon.

Tijdens de kampioenschappen in september deed Gambiet het weer niet slecht. Een derde plaats werd gedeeld met de kampioen van '79 (Sargon), die van '78 (Mike 3.0) en met Rook 4.0, een Zweeds programma op een razendsnelle Z8000. Nummer één werd een experimentele Chess Challenger, nummer twee een experimentele Boris.

Strategie

Een uitgangspunt bij het ontwerpen van Gambiet/80 was dat het zou moeten schaken als een computer. Dat wil zeggen, het zou louter gebruik maken van de „brute force”. De basis moest zijn een snelle zettengeneratie/evaluatie met behulp van uitgekende Z80-machinetaal-instructies. Wanneer eenzelfde routine letterlijk tienduizenden keren wordt doorlopen, dan loont het de moeite er nog eens goed over na te denken of het niet een stapje korter kan. Om dit te illustreren onthullen we hier één van Gambiet's structurele kenmerken.

Het programma hanteert het schaakbordmodel, waarbij aan elk veld een geheugenlocatie wordt toegekend en waarbij voor de rand van het bord dummy-velden worden gecreëerd. Bij zo'n model zou een witte pion kunnen worden voorgesteld door +1, een zwarte door -1, een witte looper door +2, enz. Bij Gambiet is dit echter niet het geval. De bitpresentatie van de velden is als volgt:

```

7654 3210
koning x110 1111
dame   x000 1001
toren  x000 0101
loper   x000 0011
paard   x011 0011
pion    x001 0001
rand    1100 0000
leeg    0000 0000

```

Bit 7 geeft de kleur van een stuk aan: 0= wit, 1=zwart. Door deze presentatie is de volgende instructiereeks in principe mogelijk geworden:

```

LD      A, (VELD)
SLA     A
JP      Z, LEEG
JP      PO, RAND
JP      M, KONING
JP      C, ZWART
JP      WIT

```

Dus door één operatie, SLA, wordt voldoende informatie verkregen voor een selectie uit vijf alternatieven. Maar de presentatie bevat nog meer informatie. De

bits 3 t/m 0 geven steeds de materiële waarde. Voor een pion 1, een paard en een loper 3, een toren 5 en een dame 9. Bovendien is de overige structuur van het programma zodanig aangepast dat de bits 4 t/m 0 direct de ingang in een tabel met bewegingsrichtingen opleveren. Bewust is bit 5 alleen voor de koning en het paard gezet. Deze twee stukken onderscheiden zich in bewegingsgedrag van de overige stukken. De test of een veld bezet is geschiedt tenslotte via bit 0.

Het idee dat Gambiet moest schaken als een computer was ingegeven door het succes van de op Shannon-A strategie gebaseerde programma's als Sargon, Chess en Belle. Shannon-A wil zeggen, dat de variantenboom tot een beperkte diepte, maar over de gehele breedte wordt afgezocht. Gambiet rekent onder toernooi-condities (20...30 zetten/uur) tot en met de derde halvezet over de volle breedte van de boom, en over gereduceerde breedte tot en met de vijfde halvezet. Daarbij is de evaluatiefunctie vrij solide, althans materieel gezien. Het weldra vallen van een stuk wordt in de evaluatie meegenomen. Op een 1,77 MHz TRS80 is dat alles slechts mogelijk met een razendsnelle code en een minimum aan schaaktheorie. Van dubbelpionnen heeft Gambiet dan ook geen kaas gegeten. Gambiet kan redelijk combineren, maar enig theoretisch inzicht ontbreekt geheel.

Dat laatste bemerkt al spoedig de wat gevorderde clubspeler. Attent op de korte combinaties, maar met een goed plan op de wat langere termijn, zal hij gemakkelijk van Gambiet winnen. Zoniet andere computers. Zelf al over even weinig fantasie

beschikkend, vinden ze in Gambiet een waardige tegenstander.

Verbeterde versie

Hoe nu voor Gambiet/80 een betere opvolger, Gambiet/81, te creëren? Het is mijn overtuiging dat je met het sneller maken van de software en de hardware wel wat, maar niet veel verder komt. Met veel moeite een zet dieper, maar dan nog zijn de gevolgen niet spectaculair. We praten hier natuurlijk wel over microcomputers en niet over Belle-achtige toestanden...

De werkelijke methode om een programma als Gambiet sterker te maken is er meer schaaktheorie – dus inzicht – in te brengen. Maar dat kost evaluatietijd, die moet worden beknot op het onderzoek naar de variantenboom. En dat mag weer beslist niet ten koste gaan van het vermogen tot combineren. Een mooie oplossing is de Shannon-B strategie die eenvoudig zegt: schaak ongeveer als een mens, onderken al die zinloze varianten en verwerp het onderzoek ernaar. Dit is natuurlijk wel mooi, maar niet eenvoudig. Met Shannon-B is het vallen en opstaan, dat hebben al veel schaakprogrammeurs moeten ondervinden. Eén van de betere prestaties van Gambiet/81 uit het recente verleden is hierbij afgedrukt (afb. 1). Het is een partij tegen mezelf. Bij het naspelen zal het de schaakkenner niet ontgaan dat het monster al duidelijk beter speelt dan zijn zwak begaafde schepper. Bovendien zal het de computerschaakkenner opvallen dat al die ellende wordt ingeluid met een schijnoffer op de 20e zet, terwijl computers in het algemeen – en Shannon-B in het bijzonder – toch moeilijk tot offeren zijn te brengen.

Dit artikel werd ook gepubliceerd in „Computerschaak“, het orgaan van de Computer Schaak Vereniging Nederland. Door het storten van de contributie (f 40,- per jaar, KNSB leden f 30,-) op postgiro 4313210 t.n.v. CSVN Laren, kunt u lid worden van deze vereniging.

Afb. 1. Een demonstratiepartij tussen Gambiet/81 en de ontwerper ervan. Gambiet/81 speelt hier met zwart.

Wit	Zwart	klok Gambiet
1. d2-d4	Pg8-f6	00:00
2. c2-c4	g7-g6	00:00
3. Pb1-c3	Lf8-g7	00:00
4. e2-e4	d7-d6	00:00
5. Pg1-f3	o-o	00:00
6. Lc1-f4	Pb8-c6	01:23
7. h2-h3	Pf6-h5	03:54
8. Lf4-h2	Lc8-d7	04:20
9. g2-g4	Ph5-f6	05:45
10. Dd1-b3	Dd8-c8	15:57
11. o-o-o	Pc6-a5	20:28
12. Db3-c2	Pa5-c6	21:43
13. Lf1-g2	Pc6-b4	22:07
14. Dc2-b3	c7-c5	22:49
15. e4-e5	Lg7-h6+	24:33
16. Kc1-b1	Pf6-e8	26:07
17. Th1-e1	a7-a5	28:13
18. e5xd6	a5-a4	29:33
19. Db3-a3	Pe8xd6	31:22
20. Pc3-d5	Ld7-f5+	33:37
21. g4xf5	Dc8xf5+	34:04
22. Td1-d3	Pd6-c8	41:40
23. Pd5xe7+	Pc8xe7	42:34
24. d4xc5	Pb4xd3	43:25
25. Te1xe7	Pd3-b4+	47:13
26. Kb1-a1	Pb4-c2+	48:31
27. Ka1-b1	Pc2xa3+	48:33
28. Kb1-a1	Df5-b1±	48:35

Informatiesysteem van AT & T

Diverse firma's in Amerika, met American Telephone and Telegraph aan de kop, doen een aanval op de „home information market“. De telefoonmaatschappijen, met als belangrijkste AT & T, moeten concurreren tegen de TV-maatschappijen. Zowel telefoon als televisie is daar in handen van particuliere maatschappijen. In 1983, naar men verwacht, zal AT & T zijn systeem lanceren. De terminal zal 200 tot 250 dollar kosten, terwijl men per maand 4 tot 8 dollar zal moeten betalen voor service. De kabeltelevisiemaatschappijen willen hetzelfde realiseren – twee richtingen communicatie dus – via de door hen geëxploiteerde kabelnetten.

Dat de markt die men daar ziet enorm groot is, blijkt wel uit het feit, dat de grote maatschappijen, zoals Westinghouse, General Electric en American Express (die veel maatschappijen controleert) hard bezig zijn, grotere en kleinere kabeltelevisiemaatschappijen op te ko-

pen. Alhoewel diverse „home-TV informationsysteem“ al werken, verwacht men, dat de echte concurrentiestrijd pas zal beginnen in 1983 of 1984.

PICO JOURNAAL

AT & T probeert ook invloed te krijgen op computergebied; hier wordt gespeculeerd, dat AT & T zal proberen door gebruikmaking van verkregen deelnemingen in computermaatschappijen en met gebruikmaking van computertechnieken een nog groter aandeel in de telefoonmarkt te verkrijgen.

Zo gaat in de Verenigde Staten ook het gerucht dat Tandy de prijs van zijn Videotex-terminal, die nu \$399,- kost, zal verlagen tot \$200-250 zodra AT & T met zijn informatiesysteem op de markt zal komen.

Apple II sneller

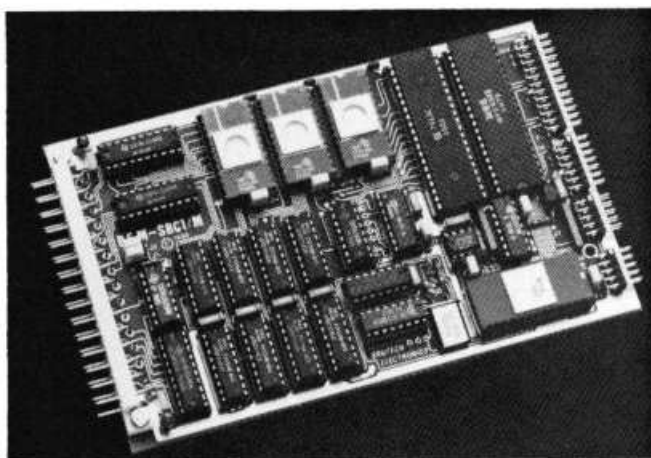
Apple heeft plannen de Apple II sneller te maken en van meer geheugen te voorzien. Dat zal dan wel bank-selectable zijn, omdat een 8-bit processor natuurlijk maar 64K kan adresseren. Met behulp van de Microspeed kan het nu al. Dit hard/softwarepakket zorgt voor een 6 tot 60 maal snellere werking dan Applesoft BASIC. Er wordt gebruik gemaakt van de AM 9511 terwijl een floppy disk drive nodig is. Het geheel bestaat uit een ROM, een floppy en 120 pagina gebruiksaanwijzing. Het kost £ 265.

Datalink, 10 Waring House, Redcliffe Hill, Bristol BS 16TB, tel. Bristol 213427.

B.E.M.-6502

Single Board Computers

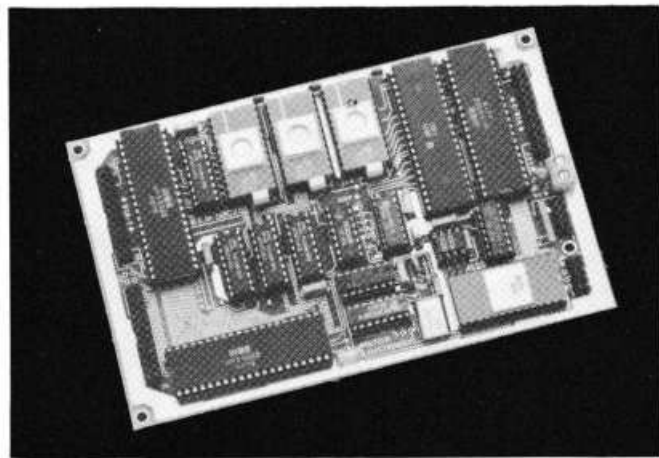
Stuksprijs f 625,- ex BTW (Standaard)



B.E.M. - SBC1, 6502 Single Board

- * EUROKAART formaat (100 × 160 mm)
- * MULTI-Processor Option (SBC1/M)
- * 4KByte RAM max. (1KByte standaard)
- * Sockets voor 6K/12KByte EPROM (5V)
- * 20 I/O lijnen max.
- * 2651 USART voor Seriele Communicatie
- * POWER ON RESET circuit op kaart
- * Volledig gebufferd en gedecodeerd
- * BEM-BUS Compatibel
- * Uit VOORRAAD leverbaar
- * Royale OEM kortingen

Stuksprijs f 550,- ex BTW (Standaard)



B.E.M. - SBC2, 6502 Single Board

- * EUROKAART formaat (100 × 160 mm)
- * 2KByte RAM max. (1KByte standaard)
- * Sockets voor 6K/12KByte EPROM (5V)
- * 60 I/O lijnen max. (20 I/O lijnen standaard)
- * 2651 USART voor Seriele Communicatie
- * POWER ON RESET circuit op kaart
- * Bijzonder geschikt voor besturingsdoeleinden
- * NIET BEM-BUS Compatibel
- * Uit VOORRAAD leverbaar
- * Royale OEM kortingen
- * Ook in 6809 uitvoering verkrijgbaar

**INFORMATIE
EN
VERKOOP**

Belle, de kampioen der dingen

Met snelheid en geweld naar de top

Peter van Diepen

Het beste schaakprogramma van dit moment is Belle. Dit artikel geeft een beschrijving van dit inmiddels legendarische programma, terwijl ook enige aandacht wordt geschonken aan de makers ervan: Ken Thompson en Joe Condon.



Wanneer Ken Thompson achter het schaakbord zit, is hij niet van een normale schaker te onderscheiden. Hij lijkt dan een beetje op bekende professionele schakers, zoals Hein Donner en Rob Hartog: een lange man met een enorme buik op een (voor hem) te kleine stoel, die gespannen naar het bord staart en af en toe een stuk verzet. Toch schaakt Thompson niet echt. Althans hij bedenkt de zetten niet zelf; hij voert slechts de zetten uit, die door Belle, 's werelds sterkste schaakcomputer, worden „bedacht“.

De communicatie met Belle voert Thompson via een kleine witte handterminal die hij gedurende de hele schaakpartij in z'n linkerhand vasthoudt, gelijk een schaker met een zakrekenmachientje.

Een stukje geschiedenis

Eerst een paar feiten. Belle is een schaakprogramma, dat draait op een LSI-11 microcomputer en gebruik maakt van een speciaal ontworpen schaakhardware. De ontwerpers zijn de reeds genoemde Ken Thompson en Joe Condon van Bell Telephone Laboratories in Murray Hill, New Jersey USA. Op het computerschaaktoernooi te Linz, Oostenrijk, dat van 25-29 september 1980 is gehouden, werd Belle de derde „wereldkampioen der dingen“. De twee vorige wereldkampioenschappen werden achtereenvolgens gewonnen door KAISSA (van Arlazaroff, Adelson-Velskii, Bitman en Donskoy, USSR op ICL 4-70) in Stockholm 1974 en Chess 4.6 (van Slate en Atkin, VS op CDC CYBER 1976) in Toronto 1977.

Toen Belle meespeelde om het wereldkampioenschap was het amper een half jaar oud (inclusief ontwerptijd) en had het pas twee maanden daarvoor z'n eerste schaakpartij gespeeld! In de menselijke schaakwereld komt zoiets niet voor. Ter vergelijking: Bobby Fischer leerde schaken toen hij 6 jaar was, maar hij was al 16 jaar toen hij meespeelde in het kandidaatoernooi voor het wereldkampioenschap (Bled, Zagreb, Belgrado 1959). Toch was Fischer de eerste schaker, die het op een dergelijke leeftijd zo ver heeft geschopt.

Na het wereldkampioenschap veroverde Belle ook nog ACM's jaarlijkse kampioenschap van Noord Amerika, dat jaar gehouden in Nashville, Tennessee, van 26-28 oktober 1980.

Daarnaast speelde Belle zeer succesvol in een groot aantal weekendtoernooien in Amerika. In zulke toernooien speelde

Afb. 1. De ontwerpers van Belle: Joe Condon (staand) en Ken Thompson (zittend). Op de tafel, rechts naast het schaakbord, één van de printen van Belle. In totaal bestaat de hardware uit tien van dergelijke printen.

Belle tegen menselijke schakers met officiële USCF (United States Chess Federation) ratings. (Zo'n rating is een getal om de speelsterkte van een schaker aan te geven.)

Op deze manier kon Thompson veel interessant vergelijkingsmateriaal verzamelen. De resultaten van dit onderzoek presenteerde hij op de conferentie „Advances in Computer Chess 3”, die op 9 en 10 april 1981 in Londen werd gehouden. Hij vertelde daar dat Belle op grond van z'n toernooiprestaties een rating van ongeveer 2300 punten zou moeten hebben en dat Belle dus binnenkort de eerste computer zal zijn met de titel *schaakmeester*.

Hij toonde dit aan m.b.v. overzichten van uitslagen, ratings van tegenstanders, grafieken, enz. en ik moet zeggen dat het erg overtuigend klonk.

Het programma van Belle is „really stupid”, zoals Thompson zelf zegt, maar het speelt zo vreselijk goed, omdat het in staat is om 160.000 stellingen per seconde te bekijken! Dit betekent dat Belle binnen de normale toernooibedenktijden, d.w.z. 2...3 minuten per zet, allemaardan ook werkelijk alle varianten tot 8 ply (= halve zet) diep kan onderzoeken.

Indien Thompson Belle minder diep liet kijken nam de speelsterkte en dus de rating zienderogen af. Dit bleek goed uit een tabel, die Thompson in Londen liet zien (tabel 1). Hierin zijn de uitslagen verwerkt van een aantal partijen tussen verschillende versies van Belle met zoekdieptes tussen 3 en 8 ply.

Versies van Belle die minder diep zoeken, kunnen dienen als „benchmarks” voor andere schaakcomputers en dat is waar-



Afb. 2. Ken Thompson „in actie” tijdens het wereldkampioenschap in Linz Oostenrijk. (Foto: Hans van den Bogaard.)

ply	rating	p3	p4	p5	p6	p7	p8
p3	1091	—	4	—	—	—	—
p4	1332	16	—	5½	—	—	—
p5	1500	—	14½	—	4½	—	—
p6	1714	—	—	15½	—	2½	—
p7	2052	—	—	—	17½	—	3½
p8	2320	—	—	—	—	16½	—

Tabel 1. Behaalde punten uit 20 wedstrijden.

schijnlijk gebeurd met de nieuwe module voor de Sargon. De fabrikant van Sargon had namelijk de nieuwe modules — Grünfeld voor de opening, Morphy voor het middenspel en Capablanca voor het eindspel — aan Thompson gegeven om ze

te testen. Thompson's conclusie was: 1200 punten.

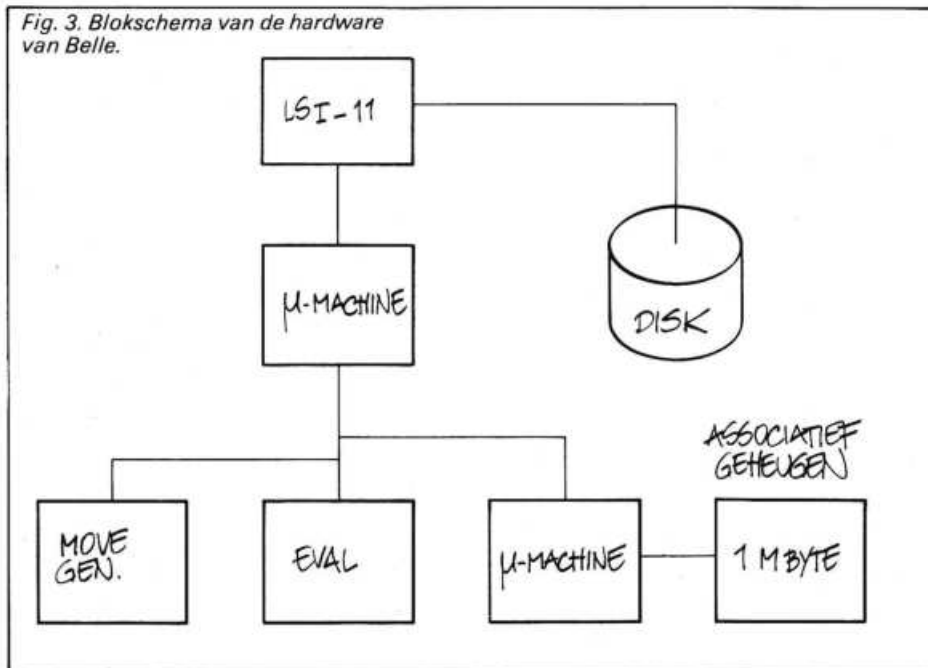
Schaakkennis

Het schaakprogramma Belle draait zoals gezegd op een LSI-11 microcomputer. Aan de LSI-11 hangt een hard disk met daarop een database van opening- en eindspelstellingen. Van een aantal elementaire eindspelen bevat de database alle mogelijke stellingen met per stelling de juiste zet. Deze stellingen en hun juiste zetten zijn gegenereerd door een speciaal eindspelprogramma.

De openingstellingen zijn afkomstig uit de vijf dikke delen van de „Encyclopaedia of Chess Openings”. Ken Thompson heeft, hoogst persoonlijk, die enorme hoeveelheid varianten ingetoetst, waarbij hij telkens verifieerde of de stellingen die de theorie goed vindt, ook door Belle goed werden bevonden. Het resultaat is dat Belle een onvoorstelbare hoeveelheid openingenkennis direct paraat heeft. Helemaal onvoorstelbaar is dat Belle alle vijf delen van de „Encyclopaedia” in 3 seconden helemaal kan uitlezen.

De database van openingen- en, in mindere mate, van eindspelstellingen — is overigens de enige soort van schaakkennis in Belle, die lijkt op de soort schaakkennis van sterke schakers. Thompson was daarom een beetje een vreemde

Fig. 3. Blokschema van de hardware van Belle.



eend in de bijt op de conferentie „Advances in Computer Chess 3“, want de meeste deelnemers hielden zich bezig met het centrale thema van het onderzoek naar kunstmatige intelligentie, ofwel: hoe krijgt men kennis in een systeem op een zodanige manier dat het systeem zelf in staat is er iets mee te doen?

Toegepast op schaken betekent dit: hoe krijg je een schaakcomputer zo gek dat het een plan ontwerpt of kiest en dat plan bovendien correct uitvoert. Op de conferentie hebben we een aantal zeer interessante ideeën gehoord, maar weinig over praktische resultaten. Voorlopig heeft Thompson met de „brute force“-methode nog steeds het beste resultaat behaald.

Belle's hardware

Hoe een eenvoudige LSI-11 het voor elkaar krijgt om met „brute force“ in een redelijke tijd alle varianten tot 8 ply diepte analyseren, wordt geïllustreerd aan de hand van fig. 2. Aan de LSI-11 hangt behalve de reeds genoemde hard disk ook nog een „home built“ schaakmachine, die i.p.v. de LSI-11 de eigenlijke analyse uitvoert. De schaakmachine is geprogrammeerd met machinetaalinstructies voor het genereren van alle zetten (simulatan), het evalueren van een stelling, enz.

Dit gebeurt op de manier waarop een gewone computer wordt geprogrammeerd met instructies zoals optellen en vergelijken. Thompson gaf tevens een lijst van functies die waren geprogrammeerd m.b.v. zulke schaakmachine-instructies en hun respectievelijke uitvoeringstijden (zie tabel 2).

Tabel 2.

next-move	700 ns
make-move	500 ns
unmake-move	500 ns
associative memory lookup	2 µs
rough static-eval	500 ns
full static-eval	3 µs
search	7 µs

Hoe sterk Belle speelt konden de conferentiegangers aan den lijve ondervinden, want 's avonds was er een demonstratie. De huidige schaakkampioen der dingen maakte een diepe indruk door het verslaan van o.a. Danny Kopec, de huidige kampioen van Schotland en Jaap van den Herik, de computerschaakmedewerker van Schakend Nederland en de HCC-Nieuwsbrief. Weliswaar waren het vluggertjes (5 minuten per partij) maar Belle won ze toch maar.

De vluggertjes verliepen voor het oog zoals normale vluggertjes tussen mense-

lijke schakers. Alleen had één speler, namelijk Ken Thompson voortdurend een soort zakrekenmachine in z'n linkerhand. Daarmee stond hij in verbinding met een kubus van 50 x 50 x 50 cm met daarin alle schaakhardware, de LSI-11 en een ventilator. Om dit apparaat te bedwingen moest er tenslotte een echte schaakmeester, Pritchett, aan te pas komen.

Schaakpartijen van Belle kunt u vinden in de rubriek van Jaap van den Herik in Schakend Nederland, het bondsorgaan van de KNSB, in Computerschaak van de CSVN en in de ICCA Newsletter.

Meer informatie over Belle, geschreven door Thompson, vindt u in „Schaakhardware“ in HCCN nr. 26. „Belle Chess Hardware“ en „Computer Chess Strength“ zullen beide te vinden zijn in het boek „Advances in Computer Chess 3“ (ed. M.R.B. Clarke) dat in 1982 gaat verschijnen bij Pergamon Press.

Ken Thompson is de ontwerper van het beroemde operating system UNIX voor PDP-11 computers. Als gevolg daarvan is hij gepromoveerd tot „fellow“ bij Bell Labs, zodat hij in staat is om zich intensief met computerschaak bezig te houden. Daarnaast is hij tegenwoordig zeer actief in de ICCA (International Computer Chess Association).



commix

Postkade 68 9503 AJ Stadskanaal tel. 05990.16655.

Apple III *** Apple II *** Disk drive
DOS 3.3 *** Integer-Basic kaart ***
Pascal-systeem *** Graphic tablet ***
Monitor 9" TMC
en 12" groen **
Silentype printer
DOS 3.3 kit ****



Mountain Hardware

De ROMWRITER programmeert een 2kByte eprom (2716 Intel) en het ROMPLUSbord geeft plaats aan 6 stuks ROM (b.v. Keyboard-filter) of zelfgeprogrammeerde eproms. APPLE-CLOCK geeft real-time toepassingen en de AD + DA -kaart (16 kanalen, 8 bit, 9 us) geeft mogelijkheid tot meten en besturen.

Wilt U meer weten? Belt U dan of komt U even langs.



AIO Apple serieel RS232 & parallel 2*8 bit interface kaart; kit of gemonteerd/getest.
SSM A488 maakt van de Apple een volwaardige IEEE-488 Controller.



SOFTWARE OP DISK

EasyWriter en EasyMailer; tekstverwerking en mailingprogramma *** Visicalc; directe berekeningen en overzichten in tabellen *** U-Draw; grafische mogelijkheden *** Apple-Plot; verwerkt de gegevens tot grafieken *** 3-D Animation; 3-dimensionale tekeningen *** Sargon-II; schaak *** Database *** Statistics ***

** Diverse software op cassette. *****

Volledig CBM-programma leverbaar

Losse keyboards *** Microprocessor en geheugen ICs *** TM990/189 single board computer ***

PINFEED-PAPIER
PINFEED-ETIKETTEN
BLANKO KASSETTES
DISKETTES

BYTE MICRO
levert
MICROCOMPUTING
creative computing

Tijdschriften en Boeken

6502-games, - applications, -programming, -assembly language, Basic, Pascal, Best of Micro.



Microsoft Z80 kaart *
Stellation 6809-kaart
Diverse kaarten van John Bell en CCS ***

prijzen inclusief BTW

AKTIEF IN COMPUTERS

05990-16655

digitronics

*Het familiealbum
van Digitronics Prom
Programmers.*



De UP-803 UNIVERSAL PROGRAMMER

Nieuw en uniek is de UP-803 PROM Programmer. Met zijn FAM (FAMILY Module) is hij in staat meer dan 400 of wel 85% van de op de markt zijnde componenten te programmeren. Standaard is de UP-803 uitgevoerd met een 5" beeldscherm.

De UNIVERSELE PROM PROGRAMMER UPP-801

De UPP-801 is een veelzijdige en universele PROM-Programmer voor laboratorium-, productie- en service-gebruik.



**HESSING
TELECOMMUNICATIE BV**

Groen van Prinstererweg 15, 3731 HA De Bilt
Tel. 030 - 763521.



*De schaakcomputer
... 'n volwaardige
tegenstander !*

Het computerspel anno 1981 is een kleine maar meesterlijke tegenstander die een volwaardige partij tegen u kan spelen. Natuurlijk zijn er vele varianten: Computers die u via een display leest, computers die via lichtjes zetten aangeven en zelfs computers die u vertellen wat u en wat hij doet. In prijzen variërend van f 259,- tot f 3.450,-.



BCC-7 f 459,-



FIDELITY
ELECTRONICS, LTD.

Chess Challenger*



VSC
f 1199,-

Mephisto®

Een handige, kleinformat (17-4-10,5 cm) schaakcomputer. Te gebruiken bij uw eigen bord en stukken, als tegenstander, als adviseur (lost o.a. schaakproblemen voor u op). De meest geavanceerde micro spelcomputer nu ook in Nederland.



MS
f 675,-

IMPORTEUR

WEGAM TRADING BV

Bouwerij - Postbus 311 - 1180 AH AMSTELVEEN (N.L.)

Tel. 020 - 456451

Voor België: NV CINEM, Brussel (tel. 02-5386366)

Ook importeur van ARB (AVE micro systems) en
GGM/MORPHY (Applied Concepts Inc.)

Tiny Chess 86

Een schaakprogramma voor de 8088/8086

Jan Kuipers

Dit artikel beschrijft Tiny Chess 86 (in het vervolg TC86 genoemd), een schaakprogramma dat zal deelnemen aan het Nederlands kampioenschap voor schaakcomputers in september a.s. Het programma draait op een 8086- of 8088-microprocessor van Intel en is geschreven in de assembly taal hiervoor. Een speciale versie is verschenen in Elektuur (maart '81) onder de naam „Intellect”.

Zoals de naam suggereert heeft TC86 zeer bescheiden afmetingen: 4 Kbyte programma (in bijv. EPROM) dat 1 Kbyte RAM nodig heeft. Er is zelfs een versie van 2 Kbyte met vrijwel gelijke speelkracht, maar waarin het openingenboek ontbreekt plus de mogelijkheid om snel speciale stellingen te creëren. Ondanks zijn afmetingen speelt TC86 een redelijke partij schaak, geheel volgens de internationale spelregels.

Historie

TC86 is geen professioneel programma, in die zin dat het tot nog toe steeds een lunch- en avondproject is geweest. Ik ben met het schaakprogramma begonnen in september '78 toen de eerste „samples” van de 8086 beschikbaar waren.

De 8086 werd gekozen omdat dit de eerste micro was (en beschikbaar) met een „performance” van enkele malen die van de traditionele 8-bitters. Voor een schaakprogramma als TC86 is die „performance” verhouding zelfs groter, omdat de belangrijkste variabelen in het grote aantal interne registers worden opgeslagen.

Een tweede aspect is de zeer compacte instructiecode die mogelijk is, een compactheid die op dit moment nog door geen andere micro kon worden, geëvenaard.

De allereerste routines werden met de hand gecodeerd in machinetaal, omdat de assembler nog niet beschikbaar was. Dit was een nogal lastig karwei, daar de gebruikte JUMP en CALL-coden relatief zijn. Toch bleek de zettengenerator, het hart van het programma, zonder veel problemen te werken.

Het testen van het programma is hoofdzakelijk op een SDK86 gebeurd. De ontwikkeling van TC86 is verder (met behulp van editor en assembler) als volgt verlopen:

december '78: Werkend algoritme voor de berekening van de beste zet op basis van stukken-verlies/winst.

september '79: Meer „toeters en bel-len”: bordweergave op het beeldscherm, mogelijkheid tot opzetten van speciale stellingen, interrupt denkproces, random zettenkeuze.

november '79: Deelname aan het internationale PCW-toernooi in Londen met een 4 Kbyte versie voor de SDK86. Resultaat: gedeelde derde plaats uit 9 deelnemers.

juni '80: Toepassing van een strategische analyse en openingenboek.

Tussentijds zijn verschillende kleine snelheidsverbeteringen aangebracht, resulterend in zo'n 50% denktijdbeperking.

Ook ander onderzoek werd verricht zoals vooruitdenken in de tijd van de tegenstander en permanente bordweergave waarop veranderingen werden uitgevoerd door middel van cursor-positioning. De resultaten hiervan zijn echter nog niet in een produkt verwerkt.

Een van de meest frustrerende ontwikkelingen was wel die van de „specials”, in het bijzonder de rochade. Er deden zich „bugs” voor, bijvoorbeeld na 2 minuten denktijd werd het geheugen compleet gewist. Na veel geploeter bleek dan dat er iets fout zat wanneer een pion kon promoveren terwijl deze de vijandige koning kon slaan. Dit is slechts één voorbeeld....

Zoals het er nu voorstaat

Het TC86 systeem zoals het zal verschij-

SOFTWARE KRONKELS

januari '79: Toepassen van het α/β minimax „afkap” algoritme, waardoor de snelheid ongeveer een factor 20 toenam, afhankelijk van de zoekdiepte.

mei '79: Completering met „specials”, achtereenvolgens: pionpromotie, „en-passant” slaan en rochade.

juli '79: Uitbreiding met een nette gebruikersinterface: weergave van zetten, test van legale zetten tegenstander, zwart of wit spel en niveau-instelling.

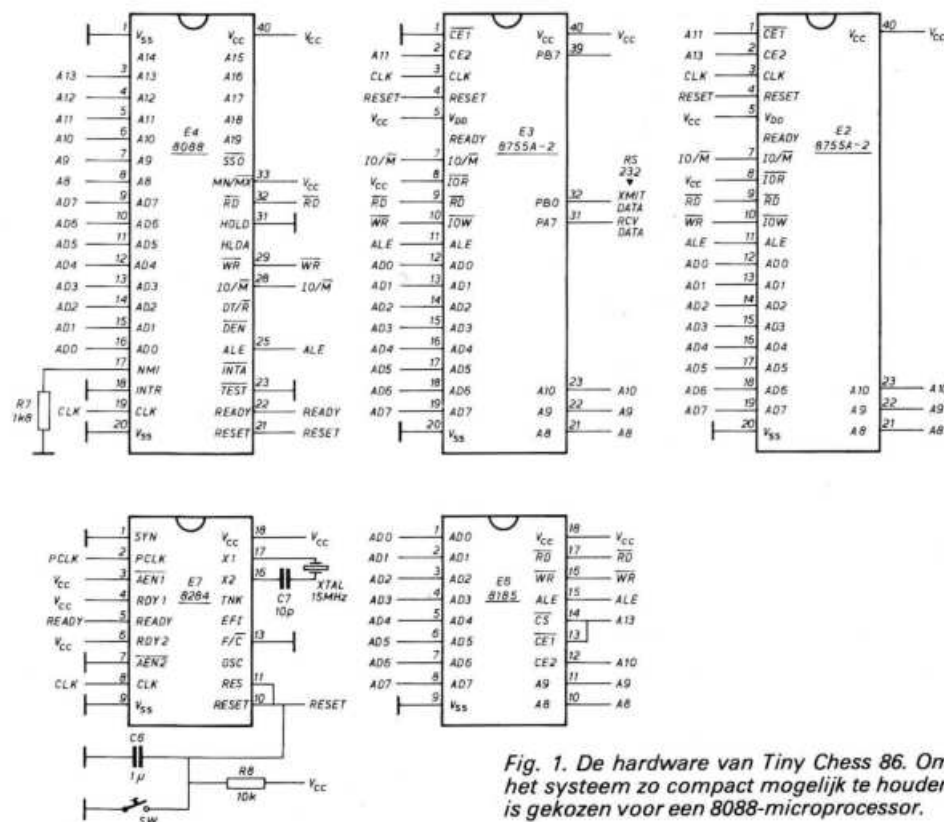


Fig. 1. De hardware van Tiny Chess 86. Om het systeem zo compact mogelijk te houden is gekozen voor een 8088-microprocessor.

nen op het Nederlandse kampioenschap bestaat uit een printplaatje van 10 x 10 cm met de volgende componenten: 8088 (processor), 8284A (klokgenerator) 8185 (1 Kbyte RAM) en 2x 8755A 2 (elk 2 Kbyte EPROM + I/O)

Er is hier voor de 8088 gekozen om het systeem zo compact mogelijk te houden. De 8088 draait op 5 MHz zonder waitstates. Er is ongeveer 10% snelheidsverlies t.o.v. een gelijkwaardig 8086-systeem.

De schakeling heeft slechts een 5 V-voeding nodig en een terminal (toetsenbord + beeldscherm) met een standaard RS232-aansluiting. (Er bestaat ook een versie voor een kleine druktoetsenbord met 7-segment display, met dezelfde schaakwaliteiten, doch met minder mogelijkheden).

Het programma is 3 Kbyte groot terwijl de rest van de EPROM-ruimte (1 Kbyte) wordt ingenomen door het openingenboek.

Het programma biedt de volgende mogelijkheden:

- Op ieder moment – zelfs tijdens het denkproces – is de zoekdiepte instelbaar, vanaf enkele seconden tot meer dan een etmaal bedenktijd.
- Normaal gesproken wordt gecontroleerd of de ingetoetste zetten zijn toegelaten, echter er is een mogelijkheid illegale zetten uit te voeren om veranderingen aan te brengen op het bord. Men kan bijv. een stuk elimineren door er een leeg vakje naar toe te schuiven.
- Telkens als u aan zet bent kan TC86 uw kleur overnemen. TC86 speelt dus zowel zwart als wit.
- TC86 kan tegen zichzelf spelen.
- Als er verschillende goede zetten mogelijk zijn, maakt TC86 er een willekeurige keuze uit.
- Alle „operator input“ is beschermd, zodat alleen zinvolle commando's mogelijk zijn.
- Er is een „edit“ mogelijkheid voor de invoer van zetten.
- TC86 kent pionpromotie, en-passant slaan en rochade, zowel voor zichzelf als voor zijn tegenstander, zodat het programma moeite zal doen om bijv. een pion te promoveren op het moment dat hij promotie „ruikt“ binnen zijn zoekdiepte. De enige theoretische beperking is dat hij de pion van de tegenstander (en ook die van zichzelf) automatisch tot dame promoveert.
- Er is een mogelijkheid om het bord leeg te maken en op willekeurige vakken willekeurig gekozen stukken te plaatsen. Op deze manier kan snel een eindspel worden opgezet.
- Na iedere zet verschijnt automatisch de nieuwe bordsituatie op het beeldscherm.
- TC86 geeft in sommige gevallen commentaar op uw zet of op z'n eigen zet.
- TC86 vertelt u wanneer hij u schaak of

schaakmat zet en geeft uit zichzelf op als hij z'n eigen situatie hopeloos acht.

- TC86 kent het belangrijkste van de zettenherhalingsregels (die vrij ingewikkeld zijn). Hij zal zelf, noch zijn tegenstander een zet laten uitvoeren die voor de 3e maal achter elkaar tot dezelfde spelsituatie leidt.
- TC86 kent pat en zal dit vermijden als hij denkt dat er winst mogelijk is.

Speelsterkte

De speelsterkte hangt uiteraard af van de zoekdiepte en dus van de bedenktijd (zeer menselijk). De „ELO RATING“ is echter nooit gemeten bij TC86.

„Goed“ en „slecht“ zijn subjectieve waarden. Het beste is misschien enkele partijen te bestuderen die in het PCW-kampioenschap zijn gespeeld.

8	..	**	..	**	..	**	..	**
7	**	BK	**	WP	**	..	**	..
6	..	**	BN	**	..	**	..	WR
5	**	..	**	..	**	..	**	..
4	..	**	..	**	..	**	..	**
3	WK	..	**	..	**	..	**	..
2	..	**	..	**	..	**	..	**
1	**	..	**	..	**	..	**	..
	A	B	C	D	E	F	G	H

Afb. 2. Uit deze spelsituatie koos TC 86 de zet H6 x C6. Door een toren te offeren, kan de pion op D7 promoveren tot dame. Deze afbeelding toont tevens de wijze waarop TC 86 het schaakbord op het beeldscherm weergeeft.

Om te laten zien dat TC86 promotie kan „ruiken“ gaan we uit van een spelsituatie volgens afb. 2. (Wit is aan zet). Na 36 seconden koos TC86 de zet H6xC6. Door zijn toren te offeren stelt TC86 zijn promotie veilig!

Algoritme

Het algoritme dat TC86 gebruikt voor het vinden van de beste zet is nogal recht-toe-recht-aan. Details voor een dergelijk onderzoekprogramma vindt u in de Databus-artikelenreeks „computerspeken“. Het α/β -afkapmechanisme wordt verbeterd door vooronderzoek waarna de zetten worden gerangschikt.

Een nadeel van het vooronderzoek is dat het zelf niet ten volle van het α/β -afkapmechanisme gebruik kan maken teneinde een betrouwbare waarde aan de zetten toe te kennen. Het onderzoek is vooral gebaseerd op *brute force*: snel en eenvoudig. Op die manier wordt elke 100µs (afhankelijk van de situatie) de verlies- en winstrekening van een zet opgemaakt. Het is daarmee mogelijk in één minuut een volledige analyse te doen op 5 plies diep. Bovendien vindt een strategisch onderzoek plaats (simultaan) dat minder plies diep gaat omdat dit veel

tijdrovender is. Het strategische onderzoek bepaalt centrumbezetting, mobiliteit, dubbelpionnen en de verdediging van de koning.

Om het geheel zo eenvoudig, en vooral zo snel mogelijk te houden, herkent TC86 de stukken aan hun waarde. Die waarde is vast en onafhankelijk van de spelsituatie. Uiteraard zijn de waarden met een bepaalde factor (hier 3) vermenigvuldigd om een reëel verschil te krijgen tussen paard en loper. Een voordeel van deze benadering is dat het aantal stukken van een soort onbeperkt is, zodat inderdaad meerdere koninginnen kunnen meespelen. Bij sommige programma's is men beperkt tot slechts één koningin per kleur.

Het hart van het programma, de zetten-generator, is een re-entrant routine, een subroutine die zichzelf aanroept tot de vastgestelde zoekdiepte. De parameters van elke zet worden in de stack „gesaved“, zodat totaal 16 bytes stackruimte per zet is vereist. Met de toegekende stackruimte van 192 bytes kan aldus 12 plies diep worden gezocht.

De zet-parameters zijn; vakje van oorsprong, vakje van bestemming, geslagen stuk, rochade, en-passant slaan, promotiestatus en de richtingpointer. De richtingpointer komt voort uit het feit dat de zettengenerator voor een gedeelte „table driven“ is.

Behalve de stack is er natuurlijk geheugenruimte aanwezig waarin zich het speelbord bevindt. Normaal gesproken vraagt dit 1 byte per vakje. De bordruimte voor TC86 is echter groter dan 64 bytes om sneller zetten buiten het bord te kunnen detecteren. Het hoeft geen betoog dat dergelijke routines zeer tijdkritisch zijn voor het denkproces.

Naast stack en schaakbord bevinden zich nog enkele variabelen in RAM, zoals: iteratiediepte, de beste-zet-tot-dan-toe, kleur zwart of wit en random nummer. De toegangssnelheid tot deze variabelen is van weinig belang. De variabelen waarbij dat wel van belang is bevinden zich permanent in de CPU-registers. De rest van het 1 Kbyte geheugen is vrij voor een lijst van zetten met de daarbij behorende verlies/winstwaarde. Deze lijst wordt ook weer gebruikt om de zetten van de tegenstander te controleren op geldigheid.

Programma-details

Hetgeen we hier nader onder de loupe nemen is maar een klein gedeelte van TC86 (< 1Kbyte), namelijk het gedeelte dat uit een willekeurige situatie de beste zet berekent.

De „input“-gegevens voor deze routine zijn: de situatie op het bord, de kleur, de iteratiediepte in plies en gegevens omtrent rochade en en-passant mogelijkheden. Het resultaat van de routine is de beste zet (die nog niet is uitgevoerd in zijn geheugen).

In afb. 3 ziet u het programma dat een vakje vindt met een stuk van zijn kleur. Aan de hand van de waarde van het stuk herkent hij het en springt naar verschillende plaatsen met een richtingspointer in het SI-register. Voordat TC86 alle 64 vakjes aftast gaat hij eerst na of er geen mogelijkheid is voor rochade links of rechts.

(Voor degenen die niet op de hoogte zijn van de architectuur van de 8086, van adresseermogelijkheden en instructieset, kunnen de eerder verschenen artikelen in Databus over de 8086 van nut zijn; Databus 79/9, pagina 22 en Databus 81/6, pagina 7).

De routine PATH in afb. 4 behandelt alle stukken die langs een rechte lijn kunnen bewegen: looper, toren en dame. PATH genereert alle mogelijke zetten vanuit de huidige positie van dat stuk (in het BX-register). De richting van elke beweging wordt uit een tabel gelezen. De beweging langs de lijn wordt onderbroken op het moment dat het bestemmingsvakje niet leeg is of het stuk van het bord dreigt te lopen.

De GETDES routine genereert alle mogelijke zetten van de koning of het paard. Ook hier komt de staprichting uit een tabel.

Uit afb. 3 blijkt dat de koning en de dame gebruik maken van dezelfde richtingstabel. Het heeft hier geen zin de dame te behandelen als combinatie looper/toren. Het enige dat men winst is 9 bytes tabelruimte, terwijl aan de andere kant het programma uitgebreider en slechter leesbaar wordt, en waarschijnlijk ook langzamer. De routines PATH en GETDES voeren de zetten uit; zij bewegen de stukken slechts in gedachte.

Voor schaakprogramma's is de pion het „enfant terrible” van het bord: vooruitlopen, schuin slaan, en-passant slaan en promotie. De behandeling van de pion wordt hier niet weergegeven...

Indien de huidige zoekdiepte nog niet gelijk is aan de maximale diepte (MDEPTH) dan „groeit” er een tak aan de boom in CONT (afb. 5). Is de zoekdiepte gelijk aan het maximale aantal plies, dan volgt MOVPOS waarin de score voor dat eindpunt wordt berekend.

CONT is een typisch voorbeeld van een „re-entrant” routine die, aangeroepen door een CALL-instructie, gegevens in de stack plaatst en daarna zichzelf weer aanroept, zij het indirect via JMP MX. De subroutine STATST verandert eventueel de CASTLE STATUS indien de koning of één van de torens worden verplaatst. Als de vijandelijke koning op slag staat heeft verder doorzoeken geen zin meer. Het programma breekt de tak op dat moment af en geeft een hoge score. Dit gebeurt in regel 206 in het programma.

In afb. 6 ziet u de listing van het programma dat de rochade behandelt, voor zowel wit als zwart, lang en kort. Deze informatie komt binnen via pointer DI. Een „look up” tabel geeft de nummers van de vakjes die leeg zouden moeten zijn (tussen koning en toren). Zijn die vakjes niet leeg, dan vindt een RETURN plaats. Voordat het program-

ma TSTCAS binnenkomt is het reeds zeker dat de koning en bewuste toren niet van hun plaats zijn geweest.

Als een vakje leeg is wordt nagegaan of dit vakje niet wordt aangevallen door een vijandig stuk. Deze controle gebeurt in regel 257...385. In feite doet deze routine het omgekeerde van de zettengenerator.

05CD E88403	64	FND8ST: CALL	CLEAN	:ERASE MOVELIST
05D0 C70698011C03	65	MOV	LSTPTR,OFFSET LST	
05D6 8A3E9801	66	MOV	8H,DS:BYTE PTR OFFSET COMCOL+1	
05DA E8DC02	67	CALL	FETCH	:IS CASTLING POSSIBLE?
05DD A804	68	TEST	AL,4	
05DF 7517	69	JNZ	M7	:NO, MAY BE AT RIGHT SID
05E1 A808	70	TEST	AL,8	
05E3 7506	71	JNZ	M5	
05E5 8FA105	72	MOV	DI,OFFSET PTRL	:NO PIECES BETWEEN
05E8 E84202	73	CALL	TSTCAS	:KING AND ROCK?
05EB E8C802	74	MS: CALL	FETCH	
05EE A801	75	TEST	AL,1	
05F0 7506	76	JNZ	M7	
05F2 8FAA05	77	MOV	DI,OFFSET PTRR	:SAME FOR RIGHT SIDE
05F5 E83502	78	CALL	TSTCAS	
05F8 8300	79	M7: MOV	BL,0	:START LOOKING AT SQUARE
05FA 803F00	80	M6: CMP	BYTE PTR [BX],COL	:WHAT IS ON THAT SQ.?
05FD 7110	81	JG	M2	:A PIECE OF MY COLOR!
05FF 43	82	M3: INC	0X	:NO, NEXT SQ.
0600 F6C300	83	TEST	BL,80H	:OFF BOARD?
0603 74F5	84	JZ	M6	:NO, GO ON
0605 7805	85	JS	M4	:LAST SQ. DONE
0607 80C300	86	ADD	BL,8	:NEXT ROW
060A EHEF	87	JMP	M6	
060C E91A01	88	M4: JMP	NOMOV	
060F 8600	89	M2: MOV	0H,0	:CLR EXT. OF DL REG
0611 8A07	90	MOV	AL,[BX]	:GET PIECE INTO AL
0613 3C08	91	CMP	AL,KNV	:IS IT KNIGHT?
0615 7861	92	JS	PAWN	:SMALLER THUS PAWN
0617 8E8F05	93	MOV	SI,OFFSET KNPTR	:LOAD TABLE PTR
061A 7413	94	JZ	GETDES	:YES KNIGHT!
061C 8E9805	95	MOV	SI,OFFSET BIPTR	:PTR FOR BISHOP
061F 3C12	96	CMP	AL,ROV	:IS IT ROCK?
0621 782E	97	JS	PATH	:SMALLER THUS BISHOP
0623 8E8A05	98	MOV	SI,OFFSET ROPTR	:LOAD TABLE PTR
0626 7429	99	JZ	PATH	:YES IT IS ROCK!
0628 8E8105	100	MOV	SI,OFFSET KIPTR	:LOAD PTR
062B 3C40	101	CMP	AL,KIV	:IS IT KING?
062D 7822	102	JS	PATH	:NO IT IS QUEEN

Afb. 3. Deze routine zoekt en vindt alle stukken van zijn kleur. Aan de hand van de waarde die elk stuk heeft, herkent het programma om welk stuk het gaat.

103				:ROUTINE TO GENERATE ALL LEGAL MOVES
104				:FOR KNIGHT OR KING
105				
106				
062F 8BF8	107	GETDES: MOV	DI,BX	:DST=ORG
0631 2E8A14	108	MOV	DL,CS:[SI]	:GET DIRECTION
0634 03FA	109	ADD	DI,DX	:CALC. SQ. MOVING TO
0636 F7C78800	110	TEST	DI,80H	:OFF BOARD?
063A 750C	111	JNZ	G4	:YES
063C 81E77706	112	AND	DI,677H	:NO, CLEAN UP DI
0640 803D00	113	CMP	BYTE PTR [DI],COL	:WHAT IS ON THAT
0643 7F03	114	JNLE	G4	:OCCUPIED BY MYSELF
0645 E89700	115	CALL	MOVPOS	:EMPTY OR OPPONENT
0648 46	116	INC	SI	:NEXT DIRECTION
0649 2EF60499	117	TEST	BYTE PTR CS:[SI],99H	:END OF TABLE?
064D 75E8	118	JNZ	GETDES	:NOT YET
064F E8AE	119	JMP	M3	:YES, STOP IT
120				
121				:ROUTINE TO GENERATE ALL LEGAL MOVES FOR PIECES
122				:MOVING ALONG A LINE:BISHOP,ROCK AND QUEEN
123				
0651 8BF8	124	PATH: MOV	DI,BX	:DST=SRC
0653 2E8A14	125	MOV	DL,CS:[SI]	:GET DIRECTION
0656 03FA	126	S2: ADD	DI,DX	:NEXT SQ. IN THAT DIRECTI
0658 F7C78800	127	TEST	DI,80H	:OFF BOARD?
065C 7511	128	JNZ	S3	:YES
065E 81E77706	129	AND	DI,677H	:NO, CLEAN UP DI
0662 803D00	130	CMP	BYTE PTR [DI],COL	:WHAT IS THERE?
0665 7F03	131	JG	S4	:OCCUPIED BY MYSELF
0667 E87500	132	CALL	MOVPOS	:EMPTY OR OPPONENT
066A 803D00	133	S4: CMP	BYTE PTR [DI],0	:IF IT WAS EMPTY,
066D 74E7	134	JZ	S2	:CONTINUE THAT DIRECTION
066F 46	135	S3: INC	SI	:GET NEXT DIRECTION
0670 2EF60499	136	TEST	BYTE PTR CS:[SI],99H	:ALL DIRECTIONS DONE
0674 75D8	137	JNZ	PATH	:NO, CONTINUE
0676 E8B7	138	S1: JMP	M3	:YES, STOP IT
139				

Afb. 4. De routine PATH genereert alle mogelijke zetten van een looper, toren en dame.

De mooiste openingszet van
iedere schaakliefhebber:

Bestel nu de "MEPHISTO" schaakkomputer



**Fantastisch openingsbod
van Neckermann: als u
de MEPHISTO nu bestelt,
betaalt u de speciale
Neckermann-prijs van**

f 698,-



De schaakkomputer die alle andere mat zet

Of u nu een huis, tuin of keukenschaker bent, een gevorderd amateur of een aspirant Jan Timman... iedere schaker van welk niveau ook vindt een waardig opponent tegenover zich met de MEPHISTO SCHAAKKOMPUTER. De eerste schaakkomputer "made in Germany". Met alle voorsprong in kwaliteit en elektronische verfijning die dat inhoudt. Onder andere: 8 moeilijkheidsgraden die u tijdens het spel kunt veranderen.

In zijn mogelijkheden is de MEPHISTO al even flexibel. U kunt overal met hem in de slag. Want hij werkt zowel op batterijen als op het lichtnet. Dit laatste met behulp van bijgeleverd netdeel. De erkende meester onder de schaakcomputers met de handige afmetingen: 16 x 11 x 4 cm.

Het bestellen gaat heel eenvoudig. Een briefkaartje (zonder postzegels) aan Neckermann Postorders, Antwoordnummer 1, 4560 VB Hulst, is voldoende. Met vermelding van "Mephisto" schaakkomputer, bestelnummer 033/634. U kunt ook telefonisch bestellen: 01140-18100.

Doe de juiste tegenzet: bestel nu meteen!

	186				
	187			1LEGAL MOVE IS POSSIBLE	
	188			1BX=ORG.SQ.,DI=DEST.SQ.	
	189				
06DF 392F9201	198	MOVPOS:	CMP	MOEPH.BP	1COMP. ACTUAL PLY DEPTH
06E3 7F42	191		JG	CONT	1LOWER: EXPAND TREE
06E5 8AC5	192		MOV	AL,CH	1PROFIT & LOSS
06E7 2A05	193		SUB	AL,CDI	1UPDATE IT
06F9 3A462D	194		CMP	AL,CBP+DEP	1COMPARE WITH LOWER NODE
06EC 7E08	195		JLE	MP2	1WORSE: FORGET IT!
06EE 8B4608	196		MOV	CBP,AL	1SUBSTITUTE SCORE
06F1 82462C	197		ADD	AL,CBP+DEP-1	1ALPHA BETHA MINMAX?
06F4 7D32	198		JNL	SPEED	1YES, CUT BRANCH
06F6 C3	199	MP2:	RET		1NO, TRY NEXT MOVE
	200				
	201			1ROUTINE TO GROW TREE	
	202			1LEGAL MOVE IS EXECUTED AFTER HISTORICAL	
	203			1DATA ARE SAVED ON STACK	
	204				
06F7 803DC8	205	CONT:	CMP	BYTE PTR [DI],-KIV	1KING TAKEN?
06FA 7428	206		JZ	CHECK	1YES:NO NEED TO CONTINUE
06FC E88802	207		CALL	STATST	1DID KING OR ROCK MOVE?
06FF 56	208	C7:	PUSH	SI	1PUSH VITALE DATA
0700 52	209		PUSH	DX	
0701 FF35	210		PUSH	WORD PTR [DI]	
0703 57	211		PUSH	DI	
0704 53	212		PUSH	BX	
0705 51	213		PUSH	CX	
0706 8A0EA101	214		MOV	CL,WARN	1SAVE
070A C606A10108	215		MOV	WARN,0	1EP STATUS
070F 45	216		INC	BP	1ACTUAL PLY DEPTH
0710 E8F308 218	217	MOV	CALBL,7EMOVE		1LOAD:EXECUTE MOVE ON BOARD
0715 8007	219		MOV	AX,CBX	1CASTLE STATUS
0717 50	220		PUSH	AX	1AND SAVE IT
0718 8AC4	221		MOV	AL,AH	1UPDATE
071A 8907	222		MOV	[BX],AX	1CASTLE STATUS
071C 8B0E	223		MOV	BX,SI	1CHANGE COLOR
071E E93DFD 225	224		JMP	MX	1AND MOVE AGA
Afb. 5. De routine CONT.					
082D 8408	343	TSTCAS:	MOV	DH,0	1CLEAR DL EXTENSION
082F 56	344		PUSH	SI	1SAVE POINTER
0830 F6C704	345		TEST	BH,4	1LEFT CASTLE?
0833 7403	346		JZ	TC6	1ELSE ADD OFFSET
0835 83C712	347		ADD	DI,OFFSET PTRLBL-OFFSET PTRL	
0838 2F8A1D	348	TC6:	MOV	BL,CS:[DI]	1GET SQUARE
083B F6C338	349		TEST	BL,30H	1LAST ONE?
083E 7547	350		JNZ	TC7	
0840 803F08	351		CMP	BYTE PTR [BX],0	1EMPTY?
0843 7407	352		JE	TC8	1YES, OK
0845 803F48	353		CMP	BYTE PTR [BX],KIV	1ELSE IS IT KING?
0848 7402	354		JE	TC8	1IF NOT
084A 5E	355		POP	SI	1STOP TEST AND
084B C3	356		RET		1RETURN
084C 57	357	TC8:	PUSH	DI	1ARE THESE SQUARES ATTACKED
084D 8E8005	358		MOV	SI,OFFSET PTRCAS	1GET NEW POINTER
0850 2E8A04	359	TC8:	MOV	AX,CS:[SI]	1LOAD 2 BYTES AT THE TIME
0853 3C68	360		CMP	AL,60H	1END OF TEST?
0855 742C	361		JZ	TCS	1YES
0857 46	362		INC	SI	1NO GET DIRECTION POINTER!
0858 46	363		INC	SI	
0859 8BF8	364	TC1:	MOV	DI,BX	
085B 2E8A14	365		MOV	DL,CS:[SI]	1LOOK UP DIRECTION
085E 03FA	366	TC2:	ADD	DI,DX	1AND CALCULATE DESTINATION
0860 F7C78008	367		TEST	DI,80H	1OF BOARD?
0864 7514	368		JNZ	TC3	
0866 81E7706	369		AND	DI,677H	1NO CLEAN UP DI
086A 3025	370		CMP	[DI],AH	1IS IT THE SAME PIECE?
086C 7503	371		JNE	TC4	
086E 5F	372		POP	DI	1YES,NO CASTLING POSSIBLE
086F 5E	373		POP	SI	
0870 C3	374		RET		
0871 3C08	375	TC4:	CMP	AL,0	1NO,MOVES IT ALONG LINE?
0873 7505	376		JNZ	TC3	
0875 803D08	377		CMP	BYTE PTR [DI],0	1YES.SEE IF CAN GO FURTHER
0878 74E4	378		JZ	TC2	
087A 46	379	TC3:	INC	SI	1NEW DIRECTION
087B 2F160499	380		TEST	BYTE PTR CS:[SI],99H	
087D 750B	381		JNZ	TC1	1CONTINUE TESTING
0881 EACD	382		JMP	TC8	
0883 5F	383	TC5:	POP	DI	1ON NEXT EMPTY SQUARE
0884 47	384		INC	DI	
0885 E8B1	385		JMP	TC6	
0887 E02F08	386	TC7:	CALL	FETCH	1CASTLING ALLOWED
088A 8AE0	387		MOV	AH,AL	1MODIFY CASTLE STATUS
088C 80C404	388		ADD	AH,4	
088F 07C3	389		ADD	AL,BL	
0891 E82C08	390		CALL	STORE	1AND SAVE IT
0894 8BF7	391		MOV	SI,DI	
0896 E80F08	392		CALL	UPDAT	1LOOK-UP ROCK MOVE
0899 56	393		PUSH	SI	
089A E869FF	394		CALL	MOVE	1MOVE ROCK
089D 5E	395		POP	SI	
089E E80708	396		CALL	UPDAT	1SEE HOW KING MOVES
08A1 5E	397		POP	SI	1RETRIEVE ORIGINAL
08A2 80C501	398		ADD	CH,1	1ADJUST LOSS
08A5 E95F0E	399		JMP	C7	1AND CONTINUE TREESearch
	400				

Afb. 6. Deze routine behandelt de rochade.

Als voorbeeld: vanuit het lege vakje gaan we diagonaal in alle richtingen om te zien of er een vijandige loper is te vinden. Vinden we een ander stuk, of de rand van het bord, dan wordt het lege vakje niet door een loper aangevallen. En zo wordt het bewuste vakje verder onderzocht op aanvallen door andere stukken.

Het is mogelijk TSTCAS sneller te maken door eerst te onderzoeken of alle vakjes leeg zijn en dan pas na te gaan of al deze vakjes niet worden aangevallen (zoals een menselijke schaker ook zou doen: het brein is soms erg efficiënt al is men zich er niet altijd van bewust). Reden dat deze snelheidsverbetering nog niet is uitgevoerd, is de geringe invloed van TSTCAS op de totale snelheid.

Nadat aan alle rochadevoorwaarden is voldaan springt het programma naar label C7 in CONT. De routine STATST is overbodig omdat verdere rochades nu onmogelijk zijn gemaakt.

Omschakeling

De ontwikkeling van TC86 is voor 90% gebeurd op de SDK-86, een „design kit“ gebaseerd op de 8086, voorzien van 4 Kbyte RAM en een monitorprogramma. De software is geëdit en geassembleerd op een Intel-ontwikkelingssysteem en vervolgens via een seriële interface in de SDK-86 geladen. Debugging gebeurde met behulp van de breakpoint – en single-step mogelijkheden van het monitorprogramma. Slechts een gedeelte van het testen van het eindproduct dat (nog) geen monitor bezat, is uitgevoerd met behulp van een ICE (In Circuit Emulator). Op dat moment was ik al zeker van het algoritme; slechts enkele typische karakteristieken, zoals I/O-communicatie, moesten worden getest.

Tot slot: in de toekomst zullen mijn inspanningen vooral zijn gericht op een verbetering van het eindspel. Daarnaast verwacht ik geen spectaculaire vooruitgang. De ontwikkeling van meer gecompliceerde, meer „menselijk denkende“ programma's is zeer tijdrovend en gewoonlijk erg teleurstellend. Men zal een verbetering teweeg brengen in de ene situatie, terwijl in andere omstandigheden weer wakker wordt gespeeld. Vergaat niet dat het onderzoeken van finesse's altijd zeer veel programmatijd vereist.

Negen schaakcomputers getest

Een uitgebreid marktonderzoek

Jan Louwman

In deze bijdrage wordt u geïnformeerd over de resultaten van uitgebreide onderzoeken betreffende de beste schaakcomputers die in mei '81 in de handel waren. Het is het meest uitgebreide onderzoek, dat ooit is gepubliceerd. Op zes verschillende en onderling vergelijkbare niveau's speelden de computers steeds een volledige competitie. Zodoende zijn $6 \times 36 = 216$ schaakpartijen gespeeld, waarbij negen van de tien computers waren betrokken. De tiende, de Morphy, is eerst in mei jl. op de Nederlandse markt gekomen en in meer beperkte mate en in kleiner verband getest. Daar waren overigens ook nog 13 partijen mee gemeend. Al met al zijn aan dit zeer tijdrovende karwei in totaal ruim 1000 testuren besteed!

Enkele partijen zijn genotuleerd. Voorts zijn alle resultaten in een aparte tabel opgeteld, hetgeen ook geldt voor de „praktische bedenktijden”-toernooien; dat zijn de bedenktijden per zet, die het meest worden gehanteerd. Van elke computer wordt een beschrijving gegeven omtrent de eigenschappen en bijzonderheden. Voorts wordt een tweetal partijen geanalyseerd, één tussen twee computers en één tussen mens en computer.

In volgende afleveringen van Databus zullen binnenkort nieuw te verschijnen computers uitvoerig worden besproken en getest. Dat geldt ook voor de Morphy computers die recentelijk op de markt verschenen.

Welke schaakcomputers werden getest?

De tien beste schaakcomputers die men in de winkel kan kopen, werden getest. Via een vooronderzoek werden deze tien geselecteerd. Verouderde computers of slecht spelende computers, die soms zelfs de schaakregels overtraden, werden niet bij deze test betrokken. Het is dan ook niet aanbevelenswaardig op dit moment deze schaakcomputers te kopen.

Tot deze „verouderde” categorie behoren o.a.:

- Chess Champion MK-I
- Chess Champion MK-II
- Compu Chess I
- Compu Chess II
- Boris Master
- Boris Diplomat
- Chess Challenger 3
- Chess Mate
- Computer Chess Sonic 6

In deze bijdrage werden tien computers getest, waarbij wordt aangetekend, dat een sterke veteraan, de Chess Challenger 10, met opzet in de test werd betrokken. Deze schaakcomputer is weliswaar reeds drie jaar op de markt, maar nog steeds goed tegen zijn meer moderne collega's opgewassen. Dat geldt ook voor de Chess Challenger 7, die nu twee jaar op de markt is en de goedkoopste is van alle geteste computers. De recent verschenen Morphy Great Game Machine met het verwisselbare Morphy Edition Master Chess moduul is precies gelijk aan de Morphy Encore zonder verwisselbaar moduul, die ook onlangs op de markt kwam. Beide computers hebben precies hetzelfde schaakprogramma. Identiek zijn ook de Boris Sargon 2,5 MGS en het Auto Response Board met het Sargon 2,5 verwisselbaar schaakmoduul. Deze beide schaakcomputers hebben een identiek schaakprogramma, zij het dat het luxe Auto Response Board met sensoren werkt, doch minder informatie geeft dan zijn collega Boris Sargon 2,5 MGS.

De Morphy's zijn de opvolgers van de Boris Sargon 2,5 MGS.

De navolgende schaakcomputers werden in deze test betrokken in volgorde van hun verschijning op de Nederlandse markt:

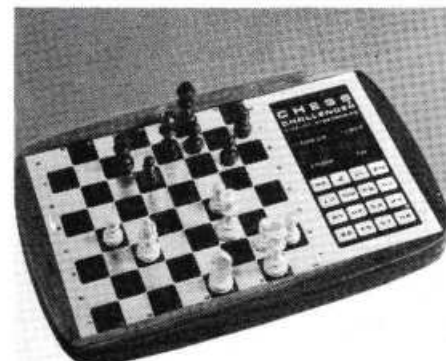
- Chess Challenger 10 (bijna niet meer te koop)
- Chess Challenger 7
- Chess Challenger Voice
- Super Systeem 3
- Boris Sargon 2,5
- Chess Challenger Sensory 8
- Chess Challenger Sensory Voice
- Mephisto

- Intelligent Chess (nog niet in Nederland verkrijgbaar, wel in de Bondsrepubliek)
- De nieuwe Morphy's

We gaan nu elke computer qua eigenschappen, uitvoering en bijzonderheden behandelen. Alle schaakcomputers beheersen de voorgeschreven schaakregels.

Chess Challenger 10

De veteraan onder het gezelschap. Bijna drie jaar geleden op de markt verschenen en over het geheel bekeken nog steeds de sterkst spelende Challenger computer! Dat geldt dan wel voor de C-versie.



Afb. 1. De Chess Challenger 10.

Deze computer is nl. in een A, B, C en D versie verschenen; de D-versie was in Nederland nooit leverbaar. Eén en ander houdt in, dat de A-versie de slechtst spelende en de D-versie de best spelende is. In deze test werd dus de C-versie betrokken.

De computer heeft 10 speelniveau's, oplopend van 3 seconden bedenktijd tot meerdere dagen bedenktijd per zet (correspondentieschaak), inclusief een probleemschaakprogramma, dat mat in drie zetten meestal en mat in twee zetten altijd oplost, behalve minorpromotie. De computer speelt vrij langzaam, overschrijdt in vele gevallen de gemiddelde bedenktijd per zet die de fabriek opgeeft. Beschikt over een beperkt openingboek en kan zowel met wit als zwart spelen, doch niet met wit en zwart tegen zichzelf. In de niveau's met een bedenktijd van 3, 6 en 10 minuten per zet speelt hij relatief het sterkst, met de aantekening dat hij bij de 3 minuten bedenktijd per zet gemiddeld deze bedenktijd niet overschrijdt, doch bij 6 minuten bedenktijd per zet gemiddeld uitkomt op bijna 8 minuten en bij 10 minuten bedenktijd uitkomt op gemiddeld $12\frac{1}{2}$ per zet. Opgegeven elo-rating voor het sterkste programma is 1575 elo-punten; naar mijn ervaring komt dat iets hoger uit. Het opzetten van willekeurige schaakstellingen is vrij eenvoudig en de com-

puter speelt dan deze stelling verder naar keuze met wit of zwart. De Chess Challenger 10 speelt positioneel niet sterk, maar combinatorisch erg vasthoudend. Het eindspel wordt, evenals door de meeste van zijn collega's, zwak behandeld.

Het blijft echter een redelijk spelende schaakcomputer. De prijs is f 698,-, voor zover nog verkrijgbaar (is uit productie). Importeur: Wegam, Amstelveen (020) 456451.

Algemeen plaatsingsnummer van de 9 uitvoerig geteste computers: nr. 5 met 44% uit 48 gespeelde partijen. Wordt geleverd met schaakstukken. Heeft praktisch geen echt storende programmafouten.

Chess Challenger 7

Ondanks de lage prijs een redelijk sterk spelende schaakcomputer. Kent 7 verschillende speelniveaus van 3 seconden tot 24 uur bedenktijd per zet. Hij kan tevens schaakproblemen tot en met mat in twee oplossen. Speelt agressiever en sneller dan zijn oudere broer Chess Challenger 10.

De Chess Challenger 7 overschrijdt zijn gemiddeld opgegeven bedenktijd per zet bijna nooit en blijft daar soms zelfs onder. Kent een beperkt openingboek, dat weliswaar uitgebreider is dan dat van de Challenger 10.

Positioneel speelt hij niet zo sterk, echter soms heel vernuftig. Geeft men hem voorgift (een sterk schaker kan elke computer voorgift geven, dus bijv. zelf met een paard of toren minder spelen dan



Afb. 2. Chess Challenger 7; sneller en agressiever dan zijn oudere broer Chess Challenger 10.

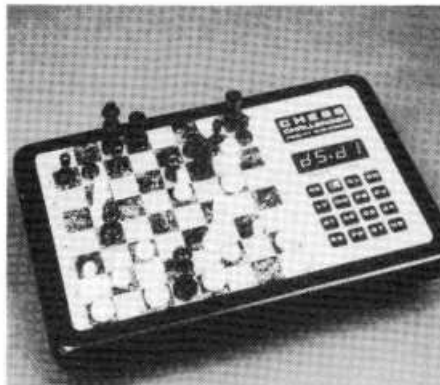
de computer), dan is deze computer moeilijk te overwinnen door schakers met een elo-rating tot 2000 punten. De computer houdt „hout-voordeel” goed vast. Gelet op de lage prijs (f 350,-) is deze computer zeker aan te bevelen voor redelijk sterke thuisschakers.

De Chess Challenger 7 speelt met wit en zwart en ook tegen zichzelf. Opzetten van willekeurige stellingen, die dan verder worden gespeeld als bij de Chess Challenger 10, is mogelijk. Kent prak-

tisch geen programmafouten. Importeur: Wegam, Amstelveen; wordt geleverd met schaakstukken. Behaalde 43% uit 48 partijen, plaatsingsnummer 6 van de 9.

Chess Challenger Voice (B-versie)

Een computer die in het Engels spreekt („stem” uitschakelbaar). Spreekt zowel uw ingegeven zet als zijn eigen zet uit. Kondigt gesproken mat aan en eventueel ongeoorloofde zetten. Bij het opzetten van een willekeurige stelling herhaalt hij per stem de door u geplaatste schaakstukken. Heeft 10 schaakniveaus,



Afb. 3. De sprekende Chess Challenger Voice.

precies overeenkomend met die van de Chess Challenger 10. Speelt agressiever dan zijn voorgangers en beschikt over een uitgebreider openingboek, dat zelfs via een codering is te bepalen. Derhalve kan men de opening spelen die men wenst. Helaas heeft deze computer enkele storende programmafouten. Soms verschijnen torens op het bord die niet in het spel thuishoren. Ook kondigt de computer met luide stem herhaaldelijk mat in twee aan als daar in de eerste verte geen sprake van is. Speelt met wit en zwart en tegen zichzelf. Geeft desgewenst op sommige speelniveaus advies voor uw tegenzet, dikwijls bij deze computer een twijfelachtige zaak, omdat hij zonder blikken of blozen soms een advies geeft dat helemaal niet kan (bijv. een zet van een stuk dat allang is geslagen!). Deze storende fouten maken deze computer minder aantrekkelijk, vooral ook, omdat deze schaakcomputer zich qua speelsterkte erg wisselend gedraagt; soms beresterk, soms afschuwelijk zwak. Makkelijk voor hem gewonnen stellingen transformeert hij in enkele zetten tot een voor hem gladverloren stelling en steeds is daar moeilijk een verklaring voor te vinden.

De Chess Challenger Voice lost schaakproblemen op tot en met mat in drie, uitgezonderd minorpromotie. Elo-rating: ong. 1625 punten. Speelt positioneel sterker dan zijn collega's Challenger 7 en

Challenger 10, maar desondanks is het positiespel niet al te sterk. Goed in korte combinaties. Willekeurige stellingen kunnen worden opgezet als bij Chess Challenger 10 en Chess Challenger 7. Percentage uit 48 partijen 41% (plaatsingsnummer 7 van de 9). Speelt dus over het geheel genomen zwakker dan de Challenger 10 en de Challenger 7. Prijs ruim f 800,- met magnetische schaakstukken. Importeur Wegam, Amstelveen.

Importeur Wegam, die het leeuwedeel van de schaakcomputers importeert, beschikt over een goed geoutilleerde technische werkplaats met zeer deskundig technische personeel. Raakt uw schaakcomputer eens defect, dan kunt u via uw winkelier of rechtstreeks altijd bij deze importeur terecht voor reparatie.

Super Systeem 3

Een schaakcomputer, gefabriceerd in Hong Kong, met een schaakprogramma van de bekende Schotse internationale schaakmeester David Levy. De computer doet een zet na een ingestelde tijd (count-down principe), zodat het aantal programma-mogelijkheden praktisch onbeperkt is (van 1 seconde tot 99 uur bedenktijd per zet). Het invoeren van willekeurige stellingen is uiterst eenvoudig.

De Super Systeem 3 is uitstekend geschikt voor het oplossen van schaakproblemen, ook met minorpromotie! Deze computer lost alle schaakproblemen tot en met mat in vier op, via een overigens omslachtige bediening.

Qua speelsterkte is deze schaakcomputer erg afhankelijk van de ingestelde bedenktijd per zet. Bedraagt deze tijd



Afb. 4. Uit Hong Kong de Super Systeem 3.

meer dan 30 minuten per zet (!), dan speelt het Super Systeem redelijk sterk.

Bij kortere bedenktijden speelt de computer positioneel erg zwak, doch tactisch zeer uitgekookt; het is een echte volhouder, loerend op kleine kansjes; een erg goede „vluggeraar”. De Super Systeem toont op een display zijn te overwegen zet tijdens de bedenktijd. Kan

worden gecompleteerd met (aanbouw) elektronisch schaakbord met LCD-uit-
 lezing. Daarop worden alle stukken en
 hun bewegingen geregistreerd. Ook kan
 een thermische printer worden aange-
 sloten, die de partij nauwkeurig automa-
 tisch notuleert. Tevens leverbaar is een
 oplaadbare accu als spanningsbron.
 Deze computer heeft een blundertoets,
 een zgn. „restore“-knop. Daarmee kan 1
 ply voor wit of zwart (1 zet) worden te-
 ruggenomen. Met de inbouw van een
 extra geheugen module kunnen zelfs 10
 ply worden teruggenomen (5 zetten voor
 wit en 5 zetten voor zwart). Tevens zorgt
 dit apparaatje ervoor, dat de computer
 elke stelling in zijn geheugen bewaart als
 de netspanning wordt uitgeschakeld,
 hetgeen uniek is ten opzichte van zijn
 concurrenten. In 48 partijen behaalde
 deze computer 52% (plaatsingsnummer
 3 van de 9). Allesbehalve een slecht stuk-
 je „speelgoed“, made in Hong Kong.
 Speelt zowel met wit als zwart en kan
 bovendien tegen zichzelf spelen. Importe-
 ur: Vedes Benelux BV te Oosterhout
 (01620) 59210. Prijs exclusief acces-
 soires: f 498,-

Boris Sargon 2,5 MGS

Deze schaakcomputer verscheen medio
 1979 op de markt, doch in Nederland
 pas begin 1980. Zelf kreeg ik deze
 schaakcomputer in juli 1979 in bezit. Het
 was toen een sensatie van de eerste orde,
 want hij speelde al zijn concurrenten
 moeiteloos van het bord en dwong ook
 sterkere schakers tot inspanningen om
 hem te kunnen overwinnen.

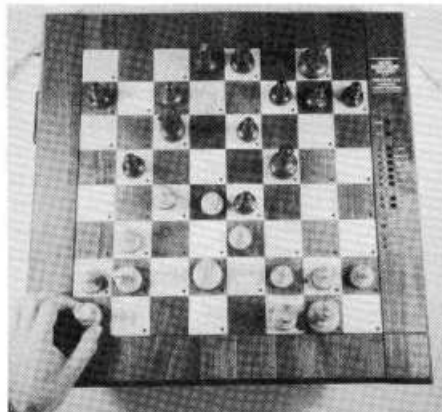
De Sargon-programma's zijn ontwikkeld
 door het echtpaar Spacklen uit de VS.
 Technische details qua programmering
 zal ik u in dit overzicht besparen. Zeker
 kom ik daar in volgende afleveringen op
 terug.

Genoemd echtpaar bewandelde met het
 Sargon 2,0 en Sargon 2,5 schaakpro-
 gramma geheel nieuwe wegen, hetgeen
 tot de sterk spelende HCC leidde. U zult
 zich afvragen, wat betekent HCC? Dat
 staat voor Home Chess Computer, een in
 de VS regelmatig voorkomende term
 voor de schaakcomputers die wij hier
 bespreken. De computer speelt ver-
 houdingsgewijs erg snel. Hij heeft 7 ni-
 veau's van 1 seconde tot enkele uren
 bedenktijd per zet, twee elektronische
 klokken die de tijd per zet voor wit en
 zwart tonen en tevens de gesommeerde
 bedenktijden voor beide kleuren. De
 computer houdt het aantal zetten bij en
 laat dat aantal zien. Heeft „restore“-knop
 (blundertoets) voor naar keuze 2 ply, 4
 ply of 6 ply terug. Beschikt over een
 memory-stand (houdt stellingen vast)
 doch de computer moet dan op de net-
 spanning aangesloten blijven of over een
 in te bouwen accu beschikken (lever-
 baar). Geeft adviezen van soms goede

kwaliteit voor de zet van de tegenstan-
 der. Deze schaakcomputer *denkt door* in
 de bedenktijd van de tegenstander en zet
 dan soms onmiddellijk na diens zet.

De Boris Sargon 2,5 beschikt over een
 verwisselbaar schaakmoduul, hetgeen
 een groot voordeel is. Verschijnt een
 sterker schaakprogramma, wat recente-
 lijk al gebeurde via het Morphy Edition
 Master Chess moduul, dan hoeft men
 geen nieuwe schaakcomputer te kopen
 doch slechts het verbeterde moduul, het-
 geen veel goedkoper is.

Het Sargon 2,5 moduul zal binnenkort
 waarschijnlijk uit de handel verdwijnen,
 omdat het Morphy moduul inmiddels is
 verschenen. Deze schaakcomputer
 speelt sterk, is een zeer goede „vlugge-
 raar“ en speelt in de hogere niveau's ook
 goed. Elo-rating ongeveer 1825 punten.
 De Boris Sargon 2,5 heeft een beperkt
 openingboek. Voor deze computer ko-
 men binnenkort, behalve het reeds ge-
 noemde nieuwe Morphy moduul, ook
 een speciaal openingsmoduul en een
 eindspelmoduul beschikbaar. Jammer
 dat deze modulen per stuk bijna f 600,-
 zullen gaan kosten.



Afb. 5. Het indrukwekkende Auto Response Board heeft een verwisselbaar schaakmoduul.

De Boris Sargon kost inclusief het Sar-
 gon 2,5 moduul of het Morphy moduul
 ± f 1.485,-. Importeur Wegam, Amstel-
 veen, die ook de luxe uitvoering levert:
 het Auto Response Board Sargon 2,5
 (afb. 5) (prijs ± f 3.500,-), een zeer groot
 en fraai uitgevoerd schaakbord met inge-
 bouwde computer en verwisselbaar mo-
 duul. Heeft sensoren, dus geeft geen
 informatie via een display. Uw zetten
 worden automatisch op het bord gere-
 gistreerd en via lampjes (LED's) geeft de
 computer zijn zet aan (elk van de 64 vel-
 den heeft een lampje). Geen ingebouwde
 klokken. Verdere eigenschappen precies
 gelijk aan Boris Sargon 2,5 MGS, dus ook
 de speelsterkte is precies gelijk. Vermeld
 moet nog worden, dat bij deze beide
 computers de toevalsgenerator is uit te

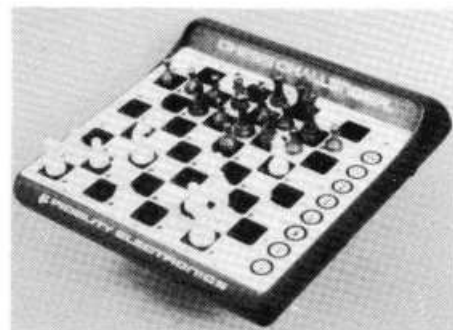
schakelen hetgeen bij praktisch geen
 enkele andere computer mogelijk is. Een
 toevalsgenerator is overigens in veel ge-
 vallen nodig, omdat anders vele partijen
 hetzelfde verloop zouden hebben.

De Sargon-computers lossen schaak-
 problemen op tot en met mat in drie. In
 enkele gevallen ook mat in vier en zelfs
 mat in vijf, doch deze beide laatste moge-
 lijkheden slechts af en toe! In 48 partijen
 behaalde de Boris Sargon 2,5 80%
 (plaatsingsnummer 1 van de 9).

Met de komst van de Mephisto kreeg de
 Boris Sargon 2,5 een tegenstander die in
 vele gevallen zijn evenknie is. Te ver-
 wachten is, dat de race tussen de Boris
 Sargon 2,5 (nu dus diens opvolger, de
 Morphy) en de Mephisto nog wel even zal
 voortduren. Voorlopige aanwijzingen
 voeren naar de prognose, dat de Mephis-
 to deze race gaat winnen, want ook
 Mephisto komt binnenkort met een ver-
 beterd schaakmoduul, dus de strijd om
 de hegemonie gaat onverminderd voort.
 Zie hiervoor verder bij „Mephisto“.

Chess Challenger Sensory 8

Dit is evenals het Auto Response Board
 een schaakcomputer waarbij men zijn
 zet niet hoeft in te toetsen, doch die met
 sensoren werkt (afb. 6). Men voert op het
 schaakbord van de computer eenvoudig
 zijn zet uit. De computer maakt via lamp-
 jes zijn antwoordzet kenbaar. Deze com-
 puter heeft 8 niveau's met bedenktijden
 van 3 seconden tot 24 uur bedenktijd per
 zet. Tevens een schaakprobleem-
 programma voor problemen tot en met
 mat in twee alsmede een redelijk boek-
 openingprogramma. Speelt met wit en
 zwart en tegen zichzelf.



Afb. 6. Bij de Chess Challenger Sensory 8 worden de zetten met sensoren geregistreerd.

Helaas heeft deze schaakcomputer te
 veel schaakprogrammafouten. Bijna
 steeds speelt deze computer tot ± de
 20ste à 25ste zet in een partij goed om
 dan tegen de eindfase van het midden-
 spel het spoor volkomen bijster te raken.
 Zeer frustrerend is dat deze computer
 onnodig allerlei hout cadeau geeft, voor-
 al als zijn stelling onder druk komt te
 staan. In een enkel geval speelt hij plotse-

ling de gehele partij briljant en veegt zijn collega schaakcomputer van het bord. Derhalve een zeer wisselvallig spelende schaakcomputer en ondanks het bedieningsgemak niet aan te bevelen. Het opzetten van willekeurige stellingen kan op uiterst eenvoudige wijze. Prijs f 499,- maar soms voor f 100,- goedkoper verkrijgbaar. Importeur Wegam, Amstelveen.

Deze schaakcomputer behaalde in 48 partijen 29% en eindigde van de 9 deelnemende computers kansloos onderaan. Zijn schaakprogramma is afgeleid van het schaakprogramma van de Chess Challenger 7, maar daaraan inferieur. Opnieuw een bewijs dat de Challenger fabrikant op de verkeerde weg is. Speelt ook op batterijen, doch schakelt niet automatisch hierop (en vice versa naar lichtnet) over.

Chess Challenger Sensory Voice

Een schaakcomputer (afb. 7) die conform de Chess Challenger Sensory 8 werkt, dus met sensoren. Heel veel extra's, zoals ingebouwde klokken voor beide kleuren, geeft bedenktijden per zet en gesommeerd aan. Heeft 10 levels van 2 seconden bedenktijd per zet tot enkele dagen per zet.



Afb. 7. Een sprekende schaakcomputer die werkt met sensoren is de Chess Challenger Sensory Voice. Hier gekoppeld aan een printer die de zetten afdrukt.

Schaakprobleemprogramma tot en met mat in drie.

Destijds ten onrechte aangekondigd als de kampioen van het wereldkampioenschap voor microcomputers in Londen 1980, hetgeen een geheel andere computer was. Beschikt over verreweg de beste boekopening van alle in de handel zijnde schaakcomputers, nl. over 64 openingen!

Heeft in een vast geheugen 64 grootmeesterpartijen, die men kan naspelen. Ook kan men via deze grootmeesterpartijen zijn eigen speelsterkte vaststellen door een ingenieus scoresysteem. Heeft leermogelijkheden betreffende de openingstheorie. Uitschakelbare computerstem als bij Chess Challenger

Voice. Derhalve een indrukwekkend aantal extra's. Doch dan komt het maar.... deze computer speelt soms geweldig zwak, ook in de hogere niveau's, en bukt van de programmafouten. Enkele programmafouten zijn middels een modificatie bij de importeur Wegam te herstellen, bijv. zetten tegen de schaakregels en het te voorschijn komen van stukken die niet op het bord staan. Maar dan blijven toch de speeltechnische fouten bestaan. Onbegrijpelijk dat de Chess Challenger fabriek in 1980 een dergelijk zwak spelende schaakcomputer, die zoveel voortreffelijke extra's kent, op de markt bracht. Evenals bij de Chess Challenger Sensory 8 het geval is speelt deze computer soms briljante partijen, om dan in een volgende partij plotseling als een super-Sinterklaas te fungeren en optimaal schaakzelfmoord te bedrijven.

De hoge prijs, althans relatief te hoog (f 998,-), maakt deze computer niet aanbevelenswaardig en dat is erg jammer, gelet op de vele en zeer nuttige extra mogelijkheden.

Deze schaakcomputer behaalde uit 48 partijen 41% (eindigde daarmee op de voorlaatste plaats) en vergelijk dat dan eens met bijv. de Mephisto schaakcomputer, die f 300,- goedkoper is en 70% uit 48 partijen behaalde.!

Mephisto

Onmiskenbaar mijn favoriete schaakcomputer, en dat op goede gronden: kent 16 levels, 8 speellevels en 8 schaakpro-



Afb. 8. De Mephisto; klein maar fijn.

bleemlevels voor resp. mat in één, mat in twee, mat in drie en mat in vier voor beide kleuren. Lost alle schaakproblemen foutloos op, behalve bij minor promotie, doch wel wat traag. Zeer klein formaat. Speelt op batterijen en lichtnet (automatische omschakeling naar lichtnet v.v.).

Laat als enige computer de plydiepte zien waarin hij nadenkt en geeft in het hexadecimal talstelsel aan hoeveel varianten hij berekent. Geeft informatie over de te overwegen zet en de volgens de computer beste antwoordzet van de tegen-

stander. Kent een memory stand (met gering stroomverbruik onthoudt hij de afgebroken stand, desnoods maandenlang, mits stroombron blijft aangesloten). Heeft verwisselbaar schaakmoduul en denkt door in de tijd van de tegenstander. Past Shannon-A methodiek en Shannon-B methodiek optimaal afwisselend toe, d.w.z. zowel „brute force” (brede boom) als intelligente methodiek, smalle en effectieve boom.

Bedenktijden van 1 seconde tot enkele uren per zet. Matige „vluggeraar”, maar uiterst uitgekiend spel in de hogere niveau's. Speelt met wit en zwart, alsmede tegen zichzelf. Beschikt over een uiterst intelligent schaakprogramma.

De Mephisto – de enige Europeaan (Bondsrepubliek) – is een voltreffer van de eerste orde, vooral als men bedenkt dat deze schaakcomputer de eerste is die de fabrikant Hegener en Glaser te München fabriceert. Dat alles bekeken in het licht van de schaakprogramma-mogelijkheden anno 1981!

In volgende jaren wordt uiteraard nog veel meer mogelijk. Ik ken persoonlijk de schaakprogrammeurs die deze machine ontwierpen. Het zijn echte hobbyisten, jong, zeer enthousiast en allesbehalve commercieel ingesteld. In Duitsland overtreft de vraag naar deze computer de maximale productie met 30 000 stuks! Men staat maanden op een wachtlijst om deze computer te kunnen bemachtigen. In Nederland kost de Mephisto ongeveer 700 gulden. Hij is o.a. te koop bij postorderbedrijf Neckerman in Hulst, maar ook verschillende grotere speelgoedzaken kunnen de Mephisto leveren. Verwacht wordt dat tegen het eind van dit jaar een nieuw, verbeterd schaakmoduul beschikbaar komt. De Mephisto krijgt dan vermoedelijk ook een verbindingskabel naar het TV-toestel, waarbij schaakbord en stukken zichtbaar worden gemaakt op het scherm.

In 48 partijen behaalde deze schaakcomputer 70%, plaatsingscijfer 2 van de 9. Dit percentage werd negatief beïnvloed door zijn matige prestaties in de twee „vluggertjes-tempo” partijen. Vanaf level 4 speelt deze computer in verhouding tot zijn collega's superieur. Uiterst goed bedieningsgemak, ook bij het opzetten van een willekeurige stelling.

Intelligent Chess

Bij mijn weten helaas in Nederland nog niet leverbaar, wel in de Bondsrepubliek in alle grote warenhuizen voor ± DM 870,- en dat reeds sinds oktober 1980. Met Engels etiket uit dezelfde Hong Kong-stal als het Super Systeem 3 en ook geprogrammeerd door David Levy. Bijzonder veel extra mogelijkheden die geen enkele andere schaakcomputer bezit. Kent 17 levels, 13 speelniveaus met bedenktijden van 1 seconde per zet tot 4



Afb. 9. De Intelligent Chess met een schaakprogramma van David Levy.

uur per zet, en 4 levels voor schaakproblemen tot en met mat in vier inclusief minor-promotie! Lost alle schaakproblemen snel op en heeft de mogelijkheid ook de nevenoplossingen te geven als die aanwezig zijn. Geeft op commando in een normale partij een andere zet af als zijn eerste keus u niet bevalt. Speelt met wit en zwart en tegen zichzelf. Alle gespeelde partijen kunnen op een ingebouwde cassette recorder worden opgeslagen tot een aantal van 1000 partijen op een C60 muziekcasette! Die speelt men dus, indien dat gewenst wordt, automatisch na. Kent 120 ply restore (terugzet) mogelijkheden! Uitermate geschikt voor *schaakonderwijsdoeleinden*.

Men kan een cassette kopen waar alle Bobby Fischer-partijen op staan en een cassette waar alle partijen op staan van alle wereldkampioenschappen! Die kan men naspelen op zijn TV-toestel, want het apparaat heeft een LED-display en een verbinding naar het TV-toestel waar men het schaakbord en de schaakstukken ziet afgebeeld en waarbij het verloop van de schaakpartij kan worden gevolgd. Tussentijds gesproken commentaar kan worden ingevoegd via een ingebouwde microfoon. Er is ook een cassette verkrijgbaar waarop grootmeester Pflieger schaakles geeft in de Duitse taal (wordt bij deze computer gratis bijgeleverd). Herhaalt elke gedane zet op uw TV-scherm drie maal (ter verduidelijking). Kent een count-down methodiek, dus houdt zich precies aan ingestelde bedenktijd (level).

Speelt niet zo briljant, maar wel gedegen, helaas positioneel wat zwak. Taktisch echter erg sterk. Werkelijk prachtige schaakcomputer, die vooral aanbeveling verdient voor zwakkere schakers die hun spelpeil willen verbeteren. Deze schaakcomputer heeft een beperkte boek-opening.

Uit 48 partijen behaalde de Intelligent Chess 51%; plaatsingscijfer 4 van de 9.

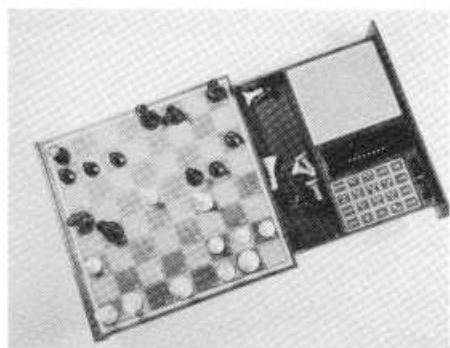
Opgemerkt dient te worden dat alle David Levy programma's goed in elkaar zitten, maar positioneel niet zo sterk spelen. Komt dat omdat hij zichzelf de zwakste noemt van alle internationale schaakmeesters?

Heeft u interesse? Warenhuis Horten in Düsseldorf kan deze computer leveren.

Morphy Great Game Machine

Deze computer met verwisselbaar Morphy Edition Master Chess moduul (afb. 11) is identiek aan de Morphy Encore (afb. 10) met *niet* verwisselbaar moduul; prijzen resp. f 1.485,- en f 998,-. Importeur Wegam. De Morphy Encore is ook verkrijgbaar bij Merkelbach, Kalverstraat 30 te Amsterdam, die rechtstreeks importeert.

Deze computers zijn qua speelsterkte volkomen gelijk: ze werden enige weken geleden in Nederland geïntroduceerd en reeds duchtig door mij aan de tand gevoeld. Het zijn de opvolgers van de Boris Sargon 2,5; de uitvoering is praktisch identiek, echter, ze beschikken over twee extra programma's en een verbeterd

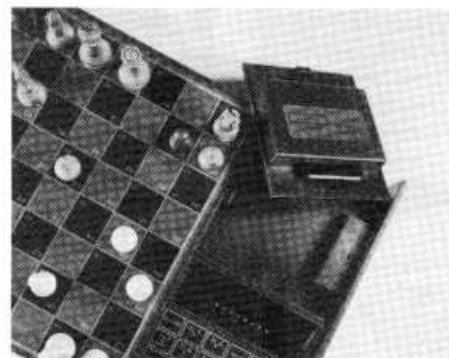


Afb. 10. Morphy Encore met vast programma.

schaakprogramma. In de VS aangekondigd als: sensationeel verbeterd en geweldigsterk spelend, hetgeen sterk overdreven is!

Over enkele maanden komt voor de Morphy schaakcomputer met verwisselbaar schaakmoduul en de Boris Sargon 2,5 een speciaal openingsmoduul (Grünfeld-moduul) beschikbaar en een speciaal eindspelmoduul (Capablanca-moduul). Deze schuift men, samen met het mastermoduul, op aanwijzing van de schaakcomputer via de memory-stand in de computer. Te verwachten is, dat de Morphy dan wel beduidend sterker zal spelen, maar.... het openingsmoduul plus schaakmoduul gaan tezamen ± f 1.100,- kosten! Men kan zich afvragen of dit opweegt tegen de veel lagere prijzen van de Mephisto, die ook met een sterker schaakprogramma uitkomt. Als deze nieuwe modules ter beschikking komen, zal ik u in Databus met testen en

commentaar hierover uitvoerig informeren, ook in vergelijking met het dan te mijner beschikking staande sterkste Mephisto-moduul. In deze bijdrage is verderop een toernooi-overzicht opgenomen tussen de Morphy, Boris Sargon 2,5 en Mephisto, in het 3 minuten be-



Afb. 11. Detailopname van het uitneembare schaakmoduul van de Morphy Edition.

denktijd per zet niveau. Hieruit blijken minimale speelsterkte-verschillen tussen deze 3 schaakcomputers. Let ook eens op de later in deze bijdrage opgenomen schaakpartij tussen de Morphy en mijzelf. In weinige zetten werd de Morphy door mij verpletterd en heus, ik ben niet zo'n geweldig sterke schaker!

Wat staat ons nog te wachten?

Verwijzend naar hetgeen ik in het voorgaande reeds heb opgemerkt, kan ik melden dat via Merkelbach, Amsterdam reeds op de Nederlandse markt is verschenen de uit Hong Kong afkomstige Chess Partner 2000, een schaakcomputer met sensoren als bij de laatst verschenen Challengers. Deze computer kost ong. f 600,- en speelt vermoedelijk zwakker dan de Intelligent Chess en Super Systeem 3, heeft 8 levels en blijft in Duitsland veel belangstelling te hebben. Prijs aldaar: ca. f 300,- lager dan in Nederland! Voorts komt in september a.s. de nieuwe Champion Chess Challenger Sensory Voice uit, waarvan men verwacht dat hij ongeveer even sterk speelt als de Morphy. Vermoedelijke prijs ± f 1.100,-, waarbij ik opmerk, dat nog moet blijken of dit zo'n goede schaakcomputer zal zijn, want Challenger bereidde ons wel wat veel teleurstellingen de laatste tijd.

In juli a.s. komt voor de Sargon 2,5 Auto Response Board een nieuw schaakmoduul Sargon 3,5 uit (verwisselbaar moduul). Volgens geruchten speelt dat programma iets sterker dan de Morphy; prijs nog onbekend.

Hong Kong heeft nog meer potjes op het vuur staan, hoewel exacte informatie daarover ontbreekt. In een later stadium komt Mephisto vermoedelijk met een

grotere, duurdere en sterkere schaak-computer uit.
In Australië is ook een nieuwe schaak-computer ontwikkeld, waarover weinig bekend is. Grote afwezige blijft Philips.

Voor mij onbegrijpelijk! Wel heeft Philips plannen in hun nieuwe spelcomputer een schaakprogramma op te nemen (1982).

Toevalsgeneratoren

Elke schaakcomputer kent een toevalsgenerator. Dat werkt ongeveer als volgt: als een schaakcomputer zijn volgens hem drie beste zetten heeft geëvalueerd, die naar zijn inzicht ongeveer gelijkwaardig zijn, doet hij via een „loterij-systeem“ daaruit een keuze. Een toevalsgenerator is noodzakelijk om te voorkomen, dat bij bepaalde openingen steeds dezelfde partij ontstaat. Sommige schaakcomputers spelen via een sterk toevals-effect (keuze uit bijv. maximaal 5), sommige via een zwak effect (keuze uit 2). Hoewel nodig, blijken het ondingen, omdat eigenlijk bij het schaakspel in vele gevallen er slechts één beste zet is. De Boris Sargon 2,5, Sargon Auto Response Board en de Morphy's zijn de enige schaakcomputers, waarbij de mogelijkheid aanwezig is om de toevalsgenerator uit te schakelen, hetzij continu, hetzij incidenteel per zet. Dat dan door middel van de „test“ toets. Voortestdoeleinden is dat belangrijk. Men kan vaststellen welk negatief effect de toevalsgenerator heeft en die is *niet* gering!

De Mephisto, Super Systeem 3 en Intelligent Chess bijvoorbeeld, hebben een beperkte toevalsgenerator, ervan uitgaande, dat de tegenstander ook niet altijd precies gelijk speelt. De Chess Challengers hebben over het algemeen een sterk toevalseffect, hetgeen hun spel soms negatief beïnvloedt. Gaat u maar na, doet een schaakcomputer enkele malen achteréén de slechtste zet van bijv. 5 mogelijkheden, dan manoeuvreert hij zich vanzelf in een slechte positie....

Het vergt geweldig veel tijd en onderzoek de effecten van de toevalsgenerator na te gaan. Bij de Mephisto is een effect te herkennen, dat hij bij bepaalde stellingen van hoge moeilijkheidsgraad, uit eigener beweging de toevalsgenerator uitschakelt. Mijns inziens zeer verstandig!

De onderlinge toernooien

In dit artikel treft u 9 toernooitabellen aan. In een steeds andere bedenktijd speelden de computers een volledig toernooi. Uitgangspunt was dat de computers steeds ongeveer dezelfde bedenktijd ter beschikking stond, al weken zij daar soms belangrijk van af.

Twee tabellen geven de gesommeerde waarden aan van bepaalde toernooien.

Eén tabel heeft betrekking op één niveau van de drie sterkste computers. Bij elke toernooitabel is commentaar over het wedstrijdverloop opgenomen. Voor de volledigheid wordt nog vermeld dat alle Challengers, de Boris Sargon 2,5, de Sargon Auto Response Board en de Morphy's uit de VS afkomstig zijn. Het Super Systeem 3 en de Intelligent Chess, de laatste onder Engelse vlag, komen uit Hong Kong en de Mephisto uit de Bondsrepubliek. De niet uit de VS afkomstige computers bezitten wel veel in de VS gefabriceerde componenten. Technisch het best geconstrueerd is de Mephisto. De transformatoren (netadapters) van alle computers zijn van matige kwaliteit (gaan snel kapot), behalve bij de Mephisto. Ze zijn echter goedkoop en makkelijk te vervangen.

3...7 seconden

In dit toernooi (tabel 1), dat het best kan worden omschreven als het „super-vluggertjes-toernooi“, veegde de Boris Sargon 2,5 zijn acht tegenstanders van het bord. Daarvoor dacht hij gemiddeld 3 seconden per zet na! Deze computer, is evenals zijn collega de Sargon 2,5 Auto Response Board, een zeer goede vluggeraar bij extreem lage bedenktijden. Ook sterke schakers verliezen dan van de Boris, als zij ongeveer hetzelfde tempo aanhouden. Ik heb het zelf geprobeerd:

in 10 partijen met steeds 150 seconden bedenktijd per partij, verloor ik van de Boris met 8-2. Ik won er slechts één en speelde twee maal remise. Vijf partijen verloor ik door tijdoverschrijding.

Het Super Systeem 3 blonk ook uit in dit toernooi. Opmerkelijk is het lage remisepercentage, slechts de partij tussen de Voice en de Sensory Voice werd remise. Hierbij merk ik op, dat alle in deze toernooien gespeelde partijen tot mat werden uitgespeeld of tot een reglementaire remise-stand. De schaakcomputers geven helaas in volkomen verloren stellingen niet op....

15...20 seconden

Zeer verrassend werd in dit toernooi (tabel 2) de Chess Challenger Sensory Voice met 75% gedeceerd eerste. Dit tempo ligt de Sensory Voice erg goed. Het Super Systeem 3 doet het in dit toernooi wat slechter dan in toernooi 1. Dat geldt ook voor de Boris Sargon 2,5. Bij de overige schaakcomputers was er niet zo veel krachtverschil. Wel wordt plotse-ling het remisepercentage veel hoger door herhaling van zetten. Soms werd ik er koud van welke prachtige mogelijkheden de schaakcomputers niet zagen, hetgeen natuurlijk is te verklaren door de geringe ply-diepte die zij bij dit tempo toepassen.

Tabel 1. Bedenktijd ± 3-7 s per zet.

	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	%	gem. aantal zetten per partij
Boris Sargon 2,5	8	8	0	0	8	100	48
Super System 3	8	6	0	2	6	75	37
Mephisto	8	5	0	3	5	62	38
Intelligent Chess	8	4	0	4	4	50	51
Ch. Challenger Voice	8	3	1	4	3½	44	50
Ch. Challenger Sensory Voice	8	3	1	4	3½	44	53
Ch. Challenger 7	8	3	0	5	3	37	55
Ch. Challenger 10	8	2	0	6	2	25	42
Ch. Challenger Sensory 8	8	1	0	7	1	12	31

Remise percentage: 3%

Tabel 2. Bedenktijd 15-20 s per zet.

	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	%	gem. aantal zetten per partij
Ch. Challenger Sensory Voice	8	6	1	1	6½	81	56
Boris Sargon 2,5	8	4	2	2	5	62	60
Ch. Challenger 7	8	3	3	2	4½	58	52
Mephisto	8	2	4	2	4	50	52
Super System 3	8	3	2	3	4	50	57
Intelligent Chess	8	3	1	4	3½	44	55
Ch. Challenger 10	8	2	2	4	3	38	62
Ch. Challenger Sensory 8	8	2	2	4	3	38	63
Ch. Challenger Voice	8	2	1	5	2½	31	68

Remise percentage: 25%

Tabel 3. Bedenktijd ± 90 seconden.

	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	tijd per zet	%	gem. aantal zetten per partij
Boris Sargon 2,5	8	6	1	1	6½	29	81	53
Ch. Challenger 7	8	4	2	2	5	86	62	51
Mephisto	8	3	4	1	5	104	62	51
Intelligent Chess	8	2	5	1	4½	115	56	57
Ch. Challenger Voice	8	2	3	3	3½	93	44	57
Ch. Challenger 10	8	3	1	4	3½	99	44	48
Super System 3	8	2	2	4	3	105	38	49
Ch. Challenger Sensory Voice	8	2	1	5	2½	53	31	56
Ch. Challenger 8	8	2	1	5	2½	78	31	55

Remise percentage: 28%

Tabel 4. Bedenktijd ± 3 minuten.

	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	tijd per zet	%	gem. aantal zetten per partij
Boris Sargon 2,5	8	6	2	0	7	1.27	87	55
Mephisto	8	6	2	0	7	2.57	87	47
Ch. Challenger 10	8	4	2	2	5	2.55	62	54
Super System 3	8	3	2	3	4	3.00	50	49
Intelligent Chess	8	2	4	2	4	3.00	50	54
Ch. Challenger 7	8	2	2	4	3	2.44	38	59
Ch. Challenger 8	8	2	1	5	2½	2.37	31	60
Ch. Challenger Sensory Voice	8	1	2	5	2	3.17	25	57
Ch. Challenger Voice	8	1	1	6	1½	3.01	19	52

Remise percentage: 25%

90 seconden

In dit toernooi werd kwalitatief veel beter geschaakt dan in de beide voorgaande (tabel 3). De meeste computers gingen bij het nadenken van hun zet tot ply-diepte 3, de Boris Sargon en de Mephisto zelfs een enkele keer tot ply-diepte 4. Opvallend is de hoge plaats van de zeer goedkope Chess Challenger 7. Zoals ik al meer opmerkte, speelt deze computer soms echt leuk.

Duidelijk begint zich nu al af te tekenen, dat er grote verschillen bestaan tussen de prestaties van één bepaalde computer in de diverse niveau's (levels).

Let ook eens op de snelheid waarmee de Boris Sargon 2,5 speelt en vergelijk dit eens met die van de overige schaakcomputers. Voor de computers die niet over een bedenktijd-aanduiding beschikken (slechts drie stuks) stonden mij vele chronometers ter beschikking, overigens een zenuwslopend karwei!

3 minuten

Weer eindigt de Boris Sargon 2,5 bovenaan (tabel 4), vergezeld van de Mephisto. Opvallend is de snelheid van spelen van de Boris Sargon 2,5 MGS. En weer speelt de Mephisto de kortste partijen. Alge-

meen merk ik nog op, dat ik de levels van de verschillende computers niet heb vermeld, omdat iedereen die een schaakcomputer bezit, die kan vaststellen aan de hand van de handleiding. Elk level slaat dus op de bedenktijd die boven de tabel is vermeld.

Opmerkelijk is dat de laatste vier plaatsen door Challenger worden bezet en dat de Challenger 10 (veteraan!) zich duidelijk superieur toont ten opzichte van zijn Challenger-broeders.

6 minuten

Een toernooi dat grote problemen voor mij opleverde. Twee van de 9 computers kennen geen 6 minuten-bedenktijd; dat zijn de Mephisto en de Boris Sargon 2,5, die tussen de 3 minuten bedenktijd en 10 minuten bedenktijd geen apart level (programma) bezitten. Proefondervindelijk heb ik een oplossing gevonden: deze computers laat ik de eerste 22 zetten in het drie minuten niveau spelen resp. level A6 en level 4, vervolgens in het 10 minuten bedenktijd niveau, resp. level A7 en level 5. De Boris 2,5 speelde met toevalsgenerator, evenals (verplicht) de andere computers. Deze computers doorstonden deze proef glansrijk. Als maatstaf werd 22 zetten genomen omdat gemiddeld in elke partij de wedstrijd in 44 zetten is beslist. Het resterend aantal zetten komt voort uit de onwil van computers om tijdig op te geven. Let in dit toernooi eens op de korte tijdsduur (aantal zetten) van de Mephisto-partijen ten opzichte van Boris Sargon 2,5 (tabel 5). De Mephisto werd eerste, terwijl Intelligent Chess het prima deed.

10 minuten

Perpetuum Mobile zou men dit toernooi kunnen noemen. Er ging 325 uur(!) speeltijd in zitten; ondanks het feit dat elke computer twee partijen tegelijk speelde, was het een verschrikking qua tijdsduur. Overigens maken 18 spelende computers een mens al stapelgek, zodat het mij sterk verwondert, dat ik inmiddels niet levenslang in een psychiatrische inrichting ben ingesloten.

De Challenger 7 en de Challenger Sensory 8 moeten in het 6 minuten niveau spelen, omdat zij geen hogere bedenktijd kennen. Dat was voor deze computers dus een handicap. Toch speelt elke computer in het 10 minuten niveau slechts ongeveer 40 à 50 elopunten sterker dan in het 6 minuten niveau.

Boris Sargon 2,5 eindigde op de eerste plaats, direct gevolgd door de Mephisto, die echter kwalitatief verreweg het beste speelde. En let u wederom op de buitengewoon snelle winstpartijen van deze computer (tabel 6). Want 6½ punt uit 8 scoren en daar slechts gemiddeld per partij 38 zetten over doen, dat is heel bijzonder!

Tabel 5. Bedenktijd 6 minuten.

	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	tijd per zet	%	gem. aantal zetten per partij
Mephisto	8	5	2	1	6	5.21	75	48
Intelligent Chess	8	4	3	1	5½	6.00	69	58
Boris Sargon 2,5	8	2	6	0	5	3.52	62	68
Ch. Challenger 10	8	3	2	3	4	7.51	50	50
Ch. Challenger Sensory 8	8	3	1	4	3½	6.03	44	55
Ch. Challenger 7	8	2	3	3	3½	6.52	44	57
Ch. Challenger Voice	8	3	1	4	3½	8.02	44	48
Ch. Challenger Sensory Voice	8	2	1	5	2½	5.11	31	57
Super System 3	8	0	5	3	2½	6.00	31	48

Remise percentage: 33%

Het Super Systeem 3, zult u opmerken, speelt qua sterkte in de diverse toernooien erg wisselend. Dat klopt in zoverre, dat deze computer voor stabiel goed spel minstens 30 minuten bedenktijd per zet nodig heeft, behalve bij het „super-vluggertjes” toernooi.

Totale van 6 toernooien

In tabel 7 zijn de resultaten van alle toernooien opgeteld. Remise-koning blijft de Intelligent Chess (31%). Anti-remise heerser blijkt de Chess Challenger Sensory Voice (17%), maar deze computer verliest nu eenmaal veel en staat troosteloos onderaan. De drie hoogst geplaatsten speelden ook veel remise. De Boris Sargon 2,5 scoort 10% meer dan de Mephisto, maar dat zegt niet veel, omdat dit door de „vluggertjes-toernooien” werd beïnvloed. Qua schaakintelligentie is de Mephisto hoger aan te slaan dan de Boris Sargon 2,5, al is het verschil niet groot. De Boris Sargon 2,5 speelde veel sneller dan de Mephisto, maar de Mephisto voerde de partijen sneller tot winst.

1,5 + 3 + 6 minuten bedenktijd toernooien

Dit is een opgetelde toernooi-tabel van de bedenktijden die schakers het meest toepassen bij het spelen tegen computers (tabel 8). We zien, dat de Mephisto en Boris ongeveer gelijkwaardig zijn en hoog scoren. De dure Chess Challenger Sensory Voice blijkt erg zwak te zijn. Intelligent Chess doet het goed en wat te zeggen van de redelijke prestaties van de „stokoude” veteraan Chess Challenger 10, die al zijn mede Challengers de baas is!

Nu volgt nog de uitslag van een toernooi tussen de nieuwe Morphy's, de Boris Sargon 2,5 en de Mephisto. Elke computer ontmoette zijn opponenten vier maal (dus in 8 partijen) in het drie minuten bedenktijd niveau. Uit tabel 9 blijkt, dat er onderling geen speelsterkteverschil is. De Morphy was in het voordeel qua uitgangspositie, omdat het nieuwe mastermoduul o.a. als extra programma een beter uitgekend 3 minuten niveau (level 8) heeft dan de Sargon 2,5. Nochtans lagen de prestaties gelijk. Wel moet worden opgemerkt, dat de nieuwe opening- en eindspelmodulen van Morphy deze schaakcomputer ongetwijfeld sterker zullen maken. Voorlopige conclusie: het aanschaffen van een Morphy moduul voor de Boris Sargon 2,5 bezitters heeft weinig zin en men geeft onnodig ca. f 550,- uit. Neemt men er de twee andere modulen bij, dan kan het waarschijnlijk zin hebben, doch dan is men, behalve de al in het bezit zijnde Sargon 2,5 MGS, nog eens ca. f 1.650,- kwijt!

Analyses van door computers gespeelde partijen

Bijgaand treft u eerst een partij aan tussen het Super Systeem 3 (10 minuten bedenktijd per zet) en de Mephisto, level

A7 (ook 10 minuten bedenktijd per zet). Deze partij is afkomstig uit het toernooi nummer 6. Speelt u die partij eens na en bewonder de schaakkracht van de Mephisto. Het schaaktechnische com-

Tabel 6. Bedenktijd 10-12 minuten.

	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	tijd per zet	gem. aantal % zetten per partij	
Boris Sargon 2,5	8	6	2	0	7	10.41	87	46
Mephisto	8	6	1	1	6½	10.57	81	38
Super System 3	8	4	3	1	5½	10.30	69	57
Ch. Challenger Voice	8	4	2	2	5	9.42	62	58
Ch. Challenger 10	8	2	3	3	3½	12.21	44	42
Intelligent Chess	8	2	2	4	3	10.00	37	48
Ch. Challenger Sensory Voice	8	1	3	4	2½	6.12	31	54
Ch. Challenger 7	8	1	1	6	1½	6.55	19	52
Ch. Challenger Sensory 8	8	1	1	6	1½	8.05	19	52

Remise percentage: 22%

Tabel 7. Totale van 6 toernooien.

	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	%	gem. aantal zetten per partij
Boris Sargon 2,5	48	32	13	3	38½	80	55
Mephisto	48	27	13	8	33½	70	46
Super System 3	48	18	14	16	25	52	50
Intelligent Chess	48	17	15	16	24½	51	53
Ch. Challenger 10	48	16	10	22	21	44	45
Ch. Challenger 7	48	15	11	22	20½	43	54
Ch. Challenger Voice	48	15	9	24	19½	41	56
Ch. Challenger Sensory Voice	48	15	9	24	19½	41	54
Ch. Challenger Sensory 8	48	10	8	30	14	29	50

Remise percentage: 23%

Tabel 8. Totaal van „praktische bedenktijdtoernooien (1,5 + 3 + 6 minuten bedenktijd).

	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	%	gem. aantal zetten per partij
Boris Sargon 2,5	24	14	9	1	18½	77	55
Mephisto	24	14	8	2	18	75	49
Intelligent Chess	24	8	12	4	14	58	56
Ch. Challenger 10	24	10	5	9	12½	52	51
Ch. Challenger 7	24	8	7	9	11½	48	56
Super System 3	24	5	9	10	9½	40	49
Ch. Challenger Voice	24	6	5	13	8½	35	52
Ch. Challenger Sensory 8	24	6	5	13	8½	35	57
Ch. Challenger Sensory Voice	24	5	4	15	7	29	57

Remise percentage: 29%

Tabel 9. Toernooi tussen de drie sterksten

	gesp.	gew.	rem.	verl.	pnt.	tijd per zet	gem. aantal % zetten per partij	
Morphy	8	3	3	2	4½	1.42	56	53
Mephisto	8	3	2	3	4	3.00	50	48
Boris Sargon 2,5	8	3	1	4	3½	1.29	44	51

Onderlinge resultaten:
Morphy - Mephisto: 2-2
Morphy - B. Sargon 2,5: 2½-1½
Mephisto - B. Sargon 2,5: 2-2

mentaar is van mijn schaakvriend Cor Smit uit Nijkerk.

Wit:

Super System 3

Zwart:

Mephisto

1. e4 c5

2. d4 cd4

3. Dd4 ...

Omstreeks 1920 probeerde Mieses deze voortzetting herhaaldelijk. Laat echter de ontwikkeling van Pb8 met tempo-winst toe.

3. ... Pc6

4. Dd5 ...

Maar dit kan zeker niet goed zijn! Mieses zette steeds voort met De3. Met de tekst-zet 'lokt' de dame ook het tweede paard met tempo-winst uit de stal.

4. ... Pf6

5. Dd3 d5

6. ed5

6. ed5 Pd5

7. Pc3 e6

leidt tot een geïsoleerde pion, maar met een iets betere ontwikkeling van zwart. Ook zetten als 7. ... Pcb4 of Pdb4 kwamen sterk in aanmerking.

8. Pd5: ed5

9. Lf4 ...

Geeft zwart de gelegenheid het initiatief naar zich toe te trekken.

9. ... Df6!

Na deze zet krijgt zwart verreweg het beste spel.

10. De3† Le7

11. 0-0-0

Wit lijkt het verlies van twee tempi aardig te boven zijn gekomen.

11. ... d4!

Maakt de weg voor de loper vrij (e6) en beknot de bewegingsvrijheid van de witte stukken.

12. De4. Beter direct Df3 of Dg3. Lf4 is een zorgenkind.

12. ... Lf5

13. Df3 Le6

14. Kb1 0-0

15. Le2 ...

Ld3 verdiende de voorkeur.

15. ... Tac8

16. Ph3 ...

Neemt de dekking van Lf4 van de dame over. Laat de levensgevaarlijke zet 16. ... Pb4 toe.

16. ... Pb4

17. Db7: ...

Wit gooit alle remmen los! 17. Lg5 wordt als volgt 'ontzenuwd!': 17. ... La2† 18. Ka1 De6 met matdreiging.

17. ... Tc2:

Na 17. ... Lh3: 18. gh3 Df4: 19. De7: Pc2:

20. Ld3 is de zaak nog verre van eenvoudig. Maar 17. ... La2† 18. Ka1 Ld5 met de dreiging 19. ... Pc2:† ziet er sterker uit.

18. Lb5 ...

Na 18. Lg5 zou kunnen volgen 18. ... Dg6 (dreigt Tc1†) 19. Ld3: 20. Td3: Dd3: met

de dreiging 21. ... Tc7†. Misschien is 18. Ld3 iets beter. Zwart zet dan voort met 18. ... La2† 19. Ka1 Ld5 20. Db5 (niet Dd7 wegens Pd3: en Da6†) 20. ... Lc6 en ruilt vervolgens af op d3 en neemt op g2.

18. ... La2:† 19. Ka1 Ld5

20. Dd7 Lg2:?

20. ... d3 kwam zeer in aanmerking. Na

21. Lc1 volgt dan 21. ... Db6, terwijl na 21. Tb1 Tc7 winnend is.

21. Lg5 Lh3:?

Hier raakt zwart het spoor bijster. Aangewezen zet was 21. ... Db6! Na 22. Le7: volgt dan 22. ... Da5† 23. La4 Lc6! en wint.

22. De7: De7:

23. Le7: Tb8

24. Td4: Lg2

25. Tg1 ...

De vraag rijst of 25. Thd1 beter is. Na bijvoorbeeld 25. ... Pd5 26. Td5: Ld5: 27. Td5: Tf2: heeft wit 2 lopers tegen 1 zwarte toren en 2 pionnen. De witte stukken werken dan evenwel niet goed samen.

25. ... Pd5.

Sluit eerst de d-lijn alvorens op b5 te nemen.

26. Tg2: Tb5:

27. Tg5 ...

Zijn de winstkansen voor zwart verdwenen? Moet hij zich door 27. ... Tbb2: toch nog met remise tevreden stellen?

27. ... f5!

Grootmeesterlijk!

28. Tf5: ...

Dreigt mat op f8 en kwaliteitswinst. Wat nu?

28. ... Tc1†!

29. Ka2 Pc3†!

De pointe van f5. Het is bijna ongelooflijk, dat de computer zo'n combinatie ontdekt.

30. bc3 Tc2†!

De uitroptekens zijn terecht niet van de lucht.

31. Ka1 ...

Op Ka3 wint zwart pion c3 met schaak.

31. ... Tf5:

32. Td8† Kf7

33. Tf8† Kg6

34. Tf5: ...

De transacties van wit om de toren af te ruilen zijn niet verstandig. Afruil maakt zwarts taak gemakkelijker, terwijl de koning bij het spel betrokken is geraakt.

34. ... Kf5:

35. Lc5 Tc3:

36. Ld4 Tc7

De strijd is in feite gestreden. De rest is niet belangrijk meer.

37. h3 h5

38. Ka2 Tb7!

39. Le3 g5

40. Ld4 Tb8

41. f3 Kf4

42. h4 gh4

43. Ka3 Kf3:

44. Ka2 h3

45. Le5 ...

Tijdig opgeven is niet de sterkste zijde van de computer.

45. ... Te8

46. Ld6 h2

47. Lh2: Te2†

48. Kb1 Th2:

49. Kc1 h4

50. Kd1 ...

en geeft tegelijkertijd op wegens mat in enkele zetten, of door Tg2, h3, h2, h1D, of door Ke3 enz.

Dan nog een partij van mijzelf met wit tegen de nieuwe Morphy computer, level 7, volgens de fabriek met een gemiddelde bedenktijd van 2 minuten per zet, een tijd die door de computer in verregerende mate werd overschreden, hetgeen meer gebeurt bij de Morphy ...

Ik had mijzelf de beperking opgelegd niet langer dan gemiddeld 30 seconden per zet na te denken en uiteindelijk bleef ik daar nog ruim onder. De Morphy werd in 22 zetten door mij van het bord geveegd, doch dat was geen verdienste! Ten eerste omdat ik een overigens bescheiden elotering van ruim 2000 punten heb (150 meer dan het sterkste programma van Morphy), en ten tweede omdat ik uit ervaring weet hoe je een dergelijk programma moet aanpakken, wat gokwerk dus.

Wit:

J. Louwman

(bedenktijd per zet 30 seconden)

Zwart:

Morphy Edition Master Chess; level 7,
(2 minuten bedenktijd per zet)

Nimzo-Indisch

1. d2-d4 Pg8-f6

2. c2-c4 e7-e6

3. Pb1-c3 Lf8-b4

4. Lc1-g5 ...

Tegen een computer steeds zo agressief mogelijk spelen!

4. ... 0-0

5. Pg1-f3 d7-d5

6. e2-e3 h7-h6

7. Lg5-h4 ...

Tegen de computers lok ik graag g5 uit.

7. ... g7-g5

8. Lh4-g3 Pb8-c6

9. Dd1-c2 Lc8-d7

10. Lf1-d3 g5-g4?

Verzwakt de zwarte koningsstelling.

Beter was bijv. d x c4.

11. Pf3-d2 d5xc4

12. Ld3xc4 Pc3-a5

13. h2-h3 Pa5xc4

14. Pd2xc4 Ld7-b5

15. Pc4-e5 g4xh3

Zwak, maar zwart wordt er bijna toe gedwongen.

16. Th1xh3 ...

Begin van een koningsaanval.

16.... h4-h5?

Ook dat nog!

17. Lg3-h4 a7-a6?

Blijkbaar is dit computer-logica; waarom weet de Morphy niets beters te bedenken?

18. Lh4-g5 Lb5-c6

19. Th3xh5 Lc6xg2

Zwart heeft blijkbaar genoeg van het computer-bestaan.

20. Lg5xf6 Lb4xc3†

21. b2xc3 Dd8xf6

22. Dc2-h7 mat!

Bedenk-tijd wit: totaal 8 minuten en 20 seconden; gemiddeld per zet 23 seconden.

Bedenk-tijd Morphy computer: totaal 1 uur, 36 minuten en 38 seconden, gemiddeld per zet 4 minuten, 28 seconden: tijd dus ruim overschreden!

U zult nu wel geen hoge pet op hebben van de nieuwe Morphy computer. Dat is echter niet terecht! Hij kan heus beter, zeker in de hogere niveau's. Het is simpel een kwestie van weten wat je met en tegen een computer kan doen. De zet 10 g5-g4 en de zet 17 a7-a6 waren zelfmoordpogingen. Want als een paal boven water staat dat je in geen geval op dit niveau de Mephisto zo van het bord veegt, als hier gebeurde (in 22 zetten mat).

Laten we de proef eens op de som nemen en de Mephisto dezelfde uitgangsstelling geven als na 10 Lf1-d3. De Mephisto speelt nu op level A5 (ook ± 2 minuten bedenktijd per zet) en verkeert in de ongunstige uitgangsstelling waarmee de Morphy hem opzadelt!

10. Lf1-d3 g5-g4

Dus ook de Mephisto behandelt dit verkeerd.

11. Pf3-d2 Lb4-d6

Beter dan Morphy's 11^e zet.

12. Lg3-h4 Pc6-b4

Dat ziet er beter uit dan op de 12^e zet van de Morphy.

13. Dc2-b1 Pb4xd3†

14. Db1xd3 c7-c6

15. h2-h3 g4xh3

16. Th1xh3 b7-b6?

Wel erg passief, kennelijk ziet de Mephisto het niet meer zitten.

17. f2-f4 ...

De bedoeling van deze zet is, de zwarte loper weinig bewegingsvrijheid toe te staan en later via e4 (dreiging op Pf6) de witte dame op de g- of h-lijn te posteren.

17.... Tf8-e8

18. O-O-O a7-a5

Opnieuw een zinloze zet.

19. Td1-h1 ...

Er zaten nog andere mogelijkheden in deze stelling maar ik heb slechts 30 seconden bedenktijd!

19.... Kg8-g7

20. g2-g4 ...

Uiteraard!

20.... Te8-g8

21. g4-g5 h6xg5

22. Lh4xg5 ...

fxg5 levert onvoldoende op.

22.... Kg7-f8

23. Th3-h8 Ld6-b4

Zeer zwak, er zijn betere mogelijkheden.

24. e3-e4! ... Pf6 komt op de tocht te staan.

24.... Lb4xc3 Armoedel!

25. b2xc3 Kf8-e7 Dit helpt natuurlijk niet.

26. e4-e5 Dd8-f8

27. Lg5xf6 ... Kassa nummer 1.

27.... Ke7-e8

28. Th8xg8 ... Natuurlijk nu uit op houtwinst en matcombinaties.

28.... Df8xg8

29. Th1-h8 ...

Kassa nummer 2.

29.... Dg8xh8

30. Lf6xh8 a5-a4

Opnieuw armoede.

31. Dd3-h7 Ta8-a5

Ja, is er veel beters?

32. Lh8-f6 Ld5-c8

33. Dh7-g8† Ke8-d7

34. Dg8xf7 mat.

Conclusie: 12 zetten meer waren nodig om de Mephisto mat te zetten in vergelijking met de Morphy. Niet belangrijk was hoe snel ik won, maar of de Mephisto meer tegenstand bood dan de Morphyen dat was dus het geval.

Waarom noemen de Amerikanen de Morphy de sterkste HCC aller tijden? Gemiddelde bedenktijd van de Mephisto per zet (vanaf 10^e zet) 2 minuten 49 seconden per zet, dus sneller dan de Morphy. Gemiddelde bedenktijd van deze koortsachtig snel nadenkende en toch beslist niet grootse schaker 27 seconden per zet. Bedenkt u echter wel, dat zowel de Morphy als de Mephisto drie belangrijk sterkere niveau's hebben dan dit vrij lage niveau (ca. 1600 elo-punten) in de hier gebruikte levels (ply-diepte drie, soms vier).

Algemene opmerkingen

Bij het spelen tegen schaakcomputers kan men eigenlijk drie soorten partijen herkennen. Dat geldt ook als schaakcomputers tegen elkaar spelen:

1. Inhoudsrijke partijen met gecompliceerd karakter (ca. 55%)
2. Vlakke en saaie partijen met veel snelle afruil (ca. 30%)
3. Eindeloze partijen, waarbij de schaakcomputers stellingen dicht schuiven en weinig meer ondernemen (ca. 15%).

Bij alle door mij geteste schaakcomputers komen deze categorieën voor; onderling is er wel verschil. Speelt men als mens tegen de computer, dan is dat te beïnvloeden door leven in de brouwerij te

brengen (stellingen openbreken). Spelen de computers tegen elkaar dan kan men slechts lijdzaam toezien. De Mephisto speelt meestal inhoudsrijk, maar kan ook hardnekkig aan het heen-en-weerschuiven blijven, het lijkt dan net of hij zijn dag niet heeft. Dergelijke factoren speelden een rol bij de testen. Maar daar staat tegenover, dat dit in schaaktoernooien door mensen ook gebeurt.

Wil men een juist oordeel vellen over schaakcomputers, dan is het nodig hen veel tegen elkaar te laten spelen en proeven te nemen vanuit klassieke uitgangsstellingen. Daarover zal ik zeker ook nog publiceren in Databus en in „Computerschaak“, het orgaan van de Computer Schaak Vereniging Nederland (CSVN).

Geloof u echt niet de winkelverkooppraatjes, die iets heel anders beweren. Ik ben geen wondermens, heb de wijsheid niet in pacht, maar weet wel waarover ik schrijf en heb deze materie diepgaand bestudeerd. Ik zou haast willen zeggen helaas, want helaas ben je ontzettend veel tijd kwijt om een gefundeerd oordeel te kunnen vellen. Ik zal op de ingeslagen weg voortgaan, waarbij ik niet wil nalaten mijn diepe bewondering uit te spreken voor degenen, die in staat zijn geweest een redelijk of goed spelend schaakprogramma te schrijven. Daarbij vergeleken vind ik mijn eigen onderzoekwerk slechts „krullenjongenswerk“. Want om zo'n schaakcomputer redelijk spelend te krijgen is vreselijk veel inventiviteit, intelligentie en geduld vereist, evenals zeeën van tijd. Spreek ik dus over een bepaalde schaakcomputer een hard en negatief oordeel uit, dan is dat gedaan uit een vergelijkingsmotief en niet met de bedoeling de betreffende fabriek of schaakprogrammeur te kleineren. Wel wil ik op twee zaken wat kritiek leveren:

1. De brallerige opschepperij uit de VS over de door hen gefabriceerde schaakcomputers, steeds weer in termen van „great“, „greater“, „greatest“.
2. De te hogewinstmarges van de tussenhandel in Nederland, reden waarom schaakcomputers in Nederland belangrijk veel duurder zijn dan in andere landen (bijv. in de VS en de Bondsrepubliek). Ik dacht dat daaraan een einde moet komen, anders kopen de meesten straks hun schaakcomputer in het buitenland. Van de bijna 40.000 schaakcomputers die in Nederlandse huiskamers staan, zijn minstens 4.000 in het buitenland gekocht. Er zijn ± 1,1 miljoen Nederlandse schakers, dus brood zit er nog wel in die handel!

Eindconclusies

Drie computers spelen qua sterkte, uitge-

zonderd op een enkel level, belangrijk beter dan de overige zes computers. Deze drie, de enige ook met verwisselbaar schaakmoduul, zijn de Boris Sargon 2,5 MGS of Auto Response Board, diens opvolger de Morphy en de Mephisto.

Beide eerstgenoemde Amerikaanse computers komen qua totale wedstrijd-punten wat hoger uit dan de Mephisto, maar dat zegt niet zo veel, omdat bij wedstrijdschaak tussen schaakcomputers de toevalligheid meer een rol speelt dan bij wedstrijdschaak tussen mensen. De Duitse Mephisto speelt daarentegen intelligenter dan zijn Amerikaanse broeders en is ook veel goedkoper.

Van de overige computers is Intelligent Chess een heel goede keuze. Ook de Chess Challenger 7 is interessant vanwege zijn lage prijs.

Schaakprobleemliefhebbers kunnen hun hart ophalen aan de beide „Hong Kong computers”: Super Systeem 3 en Intelligent Chess. Interessant is, dat voor

de Morphy met verwisselbaar moduul binnenkort extra modulen beschikbaar komen voor openingen en eindspelen. Bedenkt dan wel, dat de „kale” Morphy schaakcomputer plus de drie benodigde modulen totaal f 2.600,- kost.

Niet aan te bevelen wegens te veel programmafouten zijn de Chess Challenger Sensory Voice en de Chess Challenger Sensory 8. De Chess Challenger Voice is nu ook niet meer aantrekkelijk.

Op korte termijn (ongeveer een jaar) zijn er geen sensationele en nieuwe ontwikkelingen op schaakcomputergebied te verwachten. Koopt men een schaakcomputer met verwisselbaar schaakmoduul (behorend tot de sterkste drie) dan is men nu en straks - tot in lengte van dagen - via een verbeterd schaakmoduul verzekerd van een behoorlijk sterke schaakcomputer.

Schaakcomputers, in feite niet meer dan rekenmachines, zijn geen schaakgrootmeesters. Wel moet worden erkend, dat

slechts sterke schakers, min of meer een elitair schaakgezelschap, de schaakcomputer de baas zijn, maar 96 à 97% van de Nederlandse schakers verliest zeker van deze schaakcomputers indien die in één van hun sterkste niveau's spelen. Angst dat het wedstrijdschaak tussen mensen zal lijden onder de verschijning van de schaakcomputer behoeft niet te bestaan. Datgene wat de mens bezit, bijv. fantasie, inventiviteit, evaluatievermogen, creativiteit e.d. kan moeilijk in even-grote mate in de schaakcomputer worden gebracht. Die moet het hebben van zeer diep en uitgebreid rekenwerk en het zal over een jaar of tien spannend worden of de menselijke hersens, zo buitengewoon exclusief geprogrammeerd, nog steeds superieur zullen zijn ten opzichte van de schaakcomputers, zo rijk voorzien van de vele chips en andere elektronica. De ontwikkelingen wachten wij af, inmiddels spelen wij nu tegen een wonderlijk stukje machinerie, namelijk de *schaakcomputer*.

Viditel software voor Exidy Sorcerer

Voor steeds meer personal computers komen Viditel softwarepakketten beschikbaar. Sinds kort is dit ook het geval voor de Exidy Sorcerer. Het programma heeft de naam VD81 gekregen. Interessant is dat de maker ervan, de heer J. Bonsel uit Zeist, dit programma voor belangstellenden gratis ter beschikking stelt. Het pakket bevat:

- een communicatie handler 75/1200 baud;
- decodering met volledige karakterset;
- automatisch genereren van toegangs- en codenummers;
- in het geheugen opslaan van pagina's;
- wegschrijven en lezen van pagina's van en naar cassette of disk;
- het printen van pagina's;
- off-line editing.

Het programma draait op alle Sorcerers die werken met een zendsnelheid van 75 baud. Door het opsturen van f10,-, als vergoeding voor de cassette en de portokosten, aan J. Bonsel, Couwenhoven 54-08, 3703 ET Zeist komt men in het bezit van zowel een cassette met programma, als de nodige documentatie.

Prijswinnaars Hobbyscoop program-meerwedstrijd

Vorig jaar organiseerde het radioprogramma „Hobbyscoop” een computer-programmeerwedstrijd. De samenstellers van het programma, die al enige tijd complete computersoftware voor diverse hobbycomputers over alle omroep-

zenders van Hilversum 1 uitzonden, hadden behoefte aan betere programma's dan tot dat ogenblik door beginnende cursisten van Teleac waren toegezonden. Het resultaat was verbluffend. Er kwamen enige honderden programma's van inzenders en het kostte maanden, voordat het materiaal was geordend, op floppy disk was overgebracht en geju-reerd. De kwaliteit van het materiaal was overtuigend, soms zelfs te specifiek en buitengewoon technisch. De talrijke inzendingen werden beoordeeld door een jury, bestaande uit Nico Karssemeijer van „Computerworld”, Paul Messchaert van Hewlett Packard en Bob Vetter van Teleac. Namens de NOS werd de jury bijgestaan door Hobbyscoop-redacteur Hans G. Janssen, die tevens als secretaris optrad.

PICO JOURNAAL

Bij de jurering werd zoveel mogelijk gelet op bruikbaarheid van de programma's voor grote groepen computer-enthousiasten, uitvoering en „gebruikers-vriendelijkheid”. Met name over dit laatste criterium is een groot aantal ingewikkelde programma's, die uiterst moeilijke zaken aantoonden of berekenden, gestruikeld. Het bleek ondoenlijk, de

programma's zonder uitvoerige documentatie te „runnen”. Eerst moest een complete handleiding worden geraadpleegd voor het - op zichzelf waardevolle programma - aan de gang kon worden gekregen. Uitzending over de radio van dergelijke programma's zou niet zonder meer mogelijk zijn geweest.

De jury kende unaniem de prijzen toe aan de volgende inzenders:

- 1e prijs: Theo Schijf te Delft
- 2e prijs: Joop van Dalen te Ophemert
- 3e prijs: Mevr. H. Bakker, Utrecht.

Eervolle vermeldingen waren er voor de inzendingen van A. van Overveld uit Dongen, J. Michielsen uit Heerlen, J. Tillemans uit Eindhoven, J. van Zeeland uit Hilversum, P. Piek uit Amersfoort en M. Reinders uit Wijk bij Duurstede.



Hoofdprijswinnaar Theo Schijf neemt de Hobbyscoop-computer in ontvangst.

Midden presentator Gerard Sonder en rechts jurylid Paul Messchaert.

Computerspelen

Deel 7: Analyse van enkele partijen

David Levy

In september 1980 werd in Londen het wereldkampioenschap Computerschaken gehouden als onderdeel van de 3e Personal Computer World Show. Een verslag van dit kampioenschap stond in Databus 80/10, pagina 18...21.

In dit artikel gaan we wat nader in op het niveau dat tot heden met microcomputers is bereikt. In een aantal partijen tijdens het schaakkampioenschap kwamen enkele kritische momenten voor waar we veel van kunnen leren. We gaan tevens een analyse maken van een erg belangrijke partij tussen Boris Experimental en Chess Challenger.

De bedoeling van deze studies is, om de aandacht te vestigen op enkele moeilijkheden bij het maken van eigen schaakprogramma's. Door kennis van deze zaken op te doen wordt voorkomen, dat men in reeds eerder gebruikte valstrikken loopt.

We leggen er nog eens de nadruk op, dat men geen erg goede schaker behoeft te zijn om een computerschaakprogramma te maken; wel moet men op zijn minst kennis hebben van een aantal algemeen voorkomende en bekende schaaksituaties.

Het is algemeen bekend dat de bedoeling van het schaken is om de koning van de tegenstander schaakmat te zetten. Dat wil zeggen, dat men die koning zodanig aanvalt, dat hij geen zet meer kan doen, zonder daardoor gevangen te worden genomen.

Veel mensen denken dat het helemaal niet zo'n grote kunst is om schaakmat te voorkomen, mits er natuurlijk ontsnapingsmogelijkheden aanwezig zijn. Maar veel computerprogramma's zijn er nogal gevoelig voor om rechtstreeks in zo'n schaakmat-positie te lopen. Hoe kan dat?

In de situatie van fig. 1 is zwart aan zet. De schaakmatdreiging die via h7 dreigt kan op een aantal manieren worden afgewend (... g7-g6, ... Lh5-g6 zijn de beste mogelijkheden). In plaats hiervan speelt de *Princess*:

22 ... Ta8-b8 en toen kon mat worden bereikt via
23 Df5-h7.

Er zijn wellicht twee verklaringen voor deze forse misser, afgezien van mogelijk een foutje in het programma. Laten we eens aannemen dat zwart alle posities één zet vooruit gaat evalueren, om daarna bij twee zetten ook nog een onderzoek te

APPLICATIES

doen en daarna nog gaat onderzoeken welke stukken van de tegenstander kunnen worden gepakt bij meerdere zetten vooruit kijken. Het programma bekijkt nu 22... Ta8-b8 en plaatst deze zet hoog op de lijst want er kan een pion op b2 mee worden gepakt. Deze torenzet wordt dan op een lijst van mogelijke zetten geplaatst.

Nu gaat het programma twee zetten vooruitkijken en beoordeelt wat wit zou kunnen doen. Dan wordt onder andere de aanvalzet 23 Df5-h7 genoteerd. Het programma van zwart onderzoekt nu alleen nog welke stukken kunnen worden

gepakt. Deze zet 23... Kg8-h7 is niet toegestaan en het programma gaat daar niet verder op in. Het heeft dan ook niet door, dat er iets moet worden gedaan aan de schaaksituatie die is ontstaan.

Omdat zet Kg8-h7 is verworpen, heeft het programma evenmin door dat zijn koning in de volgende zet (Dh7-g8), die helemaal niet is bekeken, zal worden gepakt.

Het programma ziet de gehele schaaken-mat-situatie dus over het hoofd, omdat bij drie zetten vooruit kijken alleen maar naar „stukken pakken” wordt gekeken.

Een andere verklaring zou kunnen zijn dat het programma van zwart de volgende mogelijkheid „zag”:

23 ... Ta8-b8

24 Df5-h7 Lf6-b2

25 Dh7xg8 waarmee de zwarte koning wordt gepakt.

25 ... Lb2-c1 waarmee de witte koning wordt gepakt.

Op deze wijze heeft het computerprogramma een analyse gemaakt om zoveel mogelijk materiaalwinst te krijgen. Zwart heeft immers een koning en een pion kunnen pakken tegen wit alleen maar een koning. Zwart staat dus een pion voor.

Als het programma nog verder gaat met onderzoeken, dan zal het ontdekken dat de koning en de toren van de tegenspeler gelijktijdig staan aangevallen. Als wit zijn koning weg zet, dan zal zwart de zet 26... Lc1-d2 uitvoeren en daarmee de toren van wit pakken. En als de toren van d2 wordt verplaatst, zal wit de zwarte koning pakken.

Het programma heeft kennelijk de conclusie getrokken dat deze serie zetten materiaalwinst oplevert voor zwart, maar het had geen instructie om zo'n betrekkelijk klein detail als de niet toegestane zet 24 van zwart te herkennen.

Elke programmeur van computerschaken zal zich dus moeten realiseren dat een controle op schaakmat in het programma moet worden ingebouwd. Dat zou bijvoorbeeld kunnen door na elk onderzoek waarin na een willekeurige zet de koning staat aangevallen, een onderzoekje moet worden uitgevoerd of in de voorgaande zet geen maatregelen mogelijk waren om die aanval te voorkomen.

Een andere mogelijkheid zou kunnen zijn dat na elke zet een controle wordt uitgevoerd om te zien of de koning van de tegenpartij wordt aangevallen. Is dat zo, dan moeten nieuwe onderzoeken worden uitgevoerd om te voorkomen dat de eigen aanvallende stukken worden gepakt, of dat de aangevallen koning wordt verzet of stukken tussen de aanval en de koning worden gezet.

Fig. 1. Auto Response Board tegen Princess.



Eindspel

Het is algemeen bekend dat de grootmeester zich in de eindfase van het schaakspel onderscheidt van de mindere goden. In de wetenschap van het computerschaken is dit tot nog toe een erg stiefmoederlijk behandeld gedeelte. Er zijn geen echte grote of nieuwe ideeën geweest.

Natuurlijk zijn er diverse programma's geschreven die tot een redelijk eindspel komen als er met een beperkt aantal stukken wordt gespeeld, zoals met dame en koning tegen koning en toren of dame, koning en g-pion (of b-pion) tegen dame en koning.

Er is echter nog weinig gedaan om de principes van het eindspel te ontwikkelen voor het maken van programma's voor schaakcomputers. Het komt nu nog te vaak voor dat bepaalde situaties door een menselijke schaker gemakkelijk kunnen worden overzien, maar die door het schaakprogramma als volledige verrassing worden ervaren.

Mike III had een spel gespeeld, waarmee het mogelijk was om met zwart winst te forceren (fig. 2). Het voordeel van zwart kan met de ontwikkeling van de volgende zetten worden aangetoond:

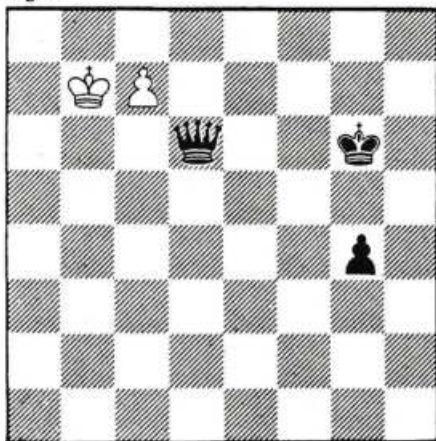
76 ... Dd6xc7

77 Kb7xc7 g4-g3 en daarna voor zwart g3-g2 en g2-g1, waarmee een nieuwe dame was verkregen. En zwart had dan de beschikking over een dame en koning tegenover een koning, waarmee de winst binnen was geweest.

Maar het spel ontwikkelde zich als volgt:

76 ... Dd6-b4+
77 Kb7-c6 Db4-c4+
78 Kc6-d7 Dc4-d5+
79 Kd7-e7 Dd5-e5+
80 Ke7-d7 De5-d4+
81 Kd7-e6 Dd4-c4+
82 Ke6-d7 Dc4-d5+
83 Kd7-e7

Fig. 2.



Dit is de tweede maal dat deze positie voorkomt. Zwart zou ook nu het spel snel kunnen beëindigen door

83... Dd5-f7+

84 Ke7-d8

Bij 84 Ke7-d6 Df7-e8 en dan

85... De8-c8

had wit zijn pion niet meer kunnen gebruiken.

Maar we gaan verder:

84... Kg6-f6

85 Kd8-c8

of

85 c7-c8 en dan geeft zwart mat met

85... Df7-e7

85... g4-g3, enzovoort.

We pakken nu de draad bij 83 weer op:

83... Dd5-e5+

84 Ke7-d7 De5-d4+

85 Kd7-c6 Dd4-c4

Het is nu de derde maal dat deze stand wordt bereikt, en volgens de regels van het schaakspel is het dan remise.

Voor veel programma's is het moeilijk om bij te houden of te herkennen dat bepaalde situaties drie maal zijn voorgekomen. Veelal is zelfs vergeten om deze controle in het programma op te nemen. Om dergelijke situaties te kunnen herkennen moet het verloop van vele zetten worden bijgehouden en dus in het geheugen worden bewaard. Dit moet worden bijgehouden vanaf de zet waar de laatste keer een pion is verzet of waar een stuk is gepakt. En dan kan het aantal zetten dat moet worden opgeslagen wel eens oplopen tot 50.

We moeten er hier overigens ook op wijzen, dat een spel in remise eindigt als iedere speler 50 zetten heeft gedaan nadat de laatste pion is verplaatst of een stuk is gepakt. Het programma moet dan elke zet die uit een onderzoek tevoorschijn komt vergelijken met de inhoud van dit „zetten-geheugen”. Als bij deze controle een reeds eerder gebruikte positie wordt herkend, zal een andere zet de voorkeur verdienen om een gelijk spel te voorkomen.

Hier zou het programma de remise-stand niet uitvoeren en zou waarschijnlijk zijn dame opofferen voor de witte pion, waardoor zwart voorkomt te staan met een extra pion.

Een andere methode om dergelijke problemen te voorkomen is, dat het programma een routine bevat die bijhoudt of een doorgebroken pion met de koning kan worden gepakt voordat die pion een dame kan worden. Als deze pion niet meer kan worden gepakt, en er zijn verder nog maar twee koningen op het bord, dan

zou de pion reeds als een dame kunnen worden gerekend. In het eindspel heeft zwart dan de beschikking over een dame en pion tegenover een pion, of tien pionnen tegen één (een verschil van negen). Als zwart nu zijn dame inruilt voor de c-pion, zal zwart toch een voordeel houden van een dame tegenover niets. Dat is dan nog steeds negen punten verschil, maar 9-0 is beter dan 10-1.

Dit soort betrekkelijk eenvoudige overwegingen kunnen overigens beslissend zijn om remise om te buigen naar winst.

Mobiliteit

Iedereen die wel eens een computerprogramma voor een schaakspel heeft gemaakt weet, dat materiaalbezit meestal het belangrijkste criterium is. Maar dit wordt wel direct gevolgd door *mobilitéit*. De heuristiek om dit in te bouwen kan tot ons verdriet tot situaties leiden die we niet hadden bedoeld. Zo kan dit bijvoorbeeld gemakkelijk resulteren in te vroeg in het spel brengen van de dame. Daar volgt nu een voorbeeld van:

Wit: *Princess*

Zwart: *K Chess IV*

1 e2-e4 c7-c6

2 d2-d4 e7-e6

3 Pb1-c3 Dd8-h4

Zwart doet hier een zet die hem een maximum aan mobiliteit oplevert. Vanaf h4 valt de dame erg veel velden op de vijandelijke helft aan. Daar staat tegenover dat deze dame ook vrijwel onbeschermd staat tegen aanvallen van de tegenpartij.

4 Pg1-f3 Dh4-h5

De mobiliteit blijft gehandhaafd.

5 Lc1-g5 d7-d5

6 Lf1-d3 e6-e5

7 d4xe5 d5-d4

8 Pc3-e2 c6-c5

Zwart heeft tot nu toe alleen de dame en een aantal pionnen verzet. Ogenscheinlijk heeft de zwarte dame nog veel mobiliteit, maar als spoedig zal blijken dat er geen veilige zet meer mogelijk zal zijn.

9 Pe2-f4 Dh5-g5

Dit lijkt een blunder van de eerste orde, en in feite heeft zwart nu zijn dame verloren. Bij 9... Dh5-g4 zou wit veld d7 onmogelijk maken door 10 e5-e6 en zou de dame met 11 h2xh3 pakken.

10 Pf3xg5 en wit won de partij snel.

De les uit het voorgaande is, dat de dame niet te snel in het spel moet worden gebracht, tenzij er een duidelijk voorspelbaar voordeel valt te behalen.

Het zou raadzaam zijn om het materiaalbezit met bijvoorbeeld een halve pion te bestraffen als de dame in het spel wordt gebracht voordat rochade heeft plaats gevonden.

De stand van zaken

Wat is de kracht (of zwakte) van de schaakprogramma's die we momenteel met microcomputers kunnen uitvoeren? Dit lijkt het best te kunnen worden toegelicht door een analyse van de schaakpartij tussen de nummers één en twee van het wereldkampioenschap computerschaken. Deze partij werd niet op het kampioenschap zelf gespeeld, maar was een soort revanche waar een weddenschap van 2500,- Pond Sterling mee was gemoeid.

Wit: *Chess Challenger*

Zwart: *Boris Experimental* (met Franse verdediging)

1 e2-e4 e7-e6
2 d2-d4 d7-d5
3 Pb1-c3 Lf8-b4
4 e4-e5

Deze set kwam nog uit de voorraad standaard openingszetten van wit, maar hier had zwart kennelijk geen voorraad meer. Het lijkt er op dat de voorraad openingszetten wordt bepaald door de capaciteit van het geheugen.

In commercieel verkrijgbare schaakprogramma's speelt de capaciteit van het geheugen een rol in de prijs, zodat daar nog wel eens op wordt bekibbeld. Het voor-geprogrammeerde openingsarsenaal is dan dikwijls beperkt.

Bij zelf te maken programma's is vaak meer geheugenruimte beschikbaar en kunnen meer openingszetten worden vastgelegd. Daar kunnen dan tevens enkele varianten op worden aangebracht, zodat de tegenstander niet altijd met dezelfde opening wordt geconfronteerd. Men kan ook nog veranderingen op standaardopeningen in het programma laten opnemen, die pas worden gebruikt nadat de tegenstander een bepaalde zet heeft uitgevoerd.

De methode, en hoe lang men daar mee door wenst te gaan is en blijft een kwestie van smaak. Men zal moeten kiezen tussen het gebruik van vastgelegde zetten en de plaats van posities of onderzoeken van posities, en van daaruit de zet bepalen.

4... Pb8-c6

Hier zou men hebben kunnen verwachten 4... c7-c5 om daarmee het centrum van de witte pionnen aan te gaan vallen.

5 Dd1-g4 g7-g6
6 Pg1-f3 f7-f5

Hoewel deze zet een beetje vreemd lijkt, is deze in een Franse verdediging helemaal niet zo gek.

7 Dg4-g5 Lb4xc3+

Het valt op, dat programma's op microcomputers eerder tot het afruilen van stukken overgaan dan de menselijke



Fig. 3.

schaker dit zou doen. Ook schaakprogramma's op grote computers gaan minder snel tot stukkenafruil over. Hier kunnen verschillende redenen voor zijn, maar één van de belangrijkste is, dat strategische resultaten slechts bij één zet vooruit kijken worden onderzocht. Dit zou je doen geloven dat het veroveren van een stuk belangrijk is, maar bedenk dat het stuk dan niet meer mee kan doen in verdere strategische overwegingen.

Bij de volgende zet, als het aanvallende stuk zelf ook is gepakt (d.i. 8 b2xc3), onderkent het programma dat beide partijen evenveel materiaal hebben verloren, maar het weet niet dat de strategische kracht is teruggelopen. Het programma reageert dus alleen op materiaalveranderingen.

Het is overigens twijfelachtig of dit de reden is voor die onnodige afruilen van de zwarte loper tegen het witte paard. Maar bij het schrijven van eigen programma's kan deze wetenschap nog eens van nut zijn.

8 b2xc3

De spelsituatie is nu die volgens fig. 3.

8... Pg8-e7

9 Dg5-h6!

Dit is een sterke zet, want het voorkomt dat zwart rochade kan uitvoeren. Het zou ook te overwegen zijn om heel eenvoudig 9 Lf1-d3 te zetten en dan de zet 9... Ke8-g8 (rochade) af te wachten, die dan meteen kan worden gevolgd door 10 Dg5-h6 en daarna 11 Pf3-g5. Zwart wordt dan gedwongen om materiaal in te leveren om te voorkomen dat hij mat komt te staan.

9... Ke8-f7!

Zwart heeft nu, doordat het in een dwangpositie zit, iets moeten doen om de aanval 10 Dh6-g7, gevolgd door 11 Pf3-g5 af te slaan. Hierdoor wordt immers de pion op h7 aangevallen en tegelijkertijd de voorbereiding van een vorkaanval op

de zwarte toren en dame met 12 Pg5-f7.

10 Lc1-g5

Dit is een agressieve zet, want met 11 Lg5-f6 wordt de toren aangevallen en bij 11... Th8-g8 en 12 Dh6-h7+ wordt tenminste een pion gewonnen.

10... Dd8-f8!

Nu ziet zwart de aanval. Wit moet in de tegenaanval of moet zijn dame afruilen:

11 Dh6xf8+ Th8xf8

12 Lf1-d3 Lc8-d7

13 Ke1-g1 (rochade)

Vrijwel iedereen kent het belang van rochade in het schaakspel, waarmee de torens bij elkaar worden gezet en de koning vaak een veilig toevluchtsoord vindt. Maar in een aantal gevallen zou geen rochade moeten plaats vinden, want dan blijft de koning dicht bij het centrum van het speelveld om sneller een sterkere positie bij het eindspel te kunnen innemen. Dit is met name het geval als de beide dames zijn afgeruild, zoals in dit spel het geval is. Er zijn bij mijn weten nog geen programma's die deze heuristiek kennen.

13... Ta8-d8

14 Ta1-b1 Ld7-c8

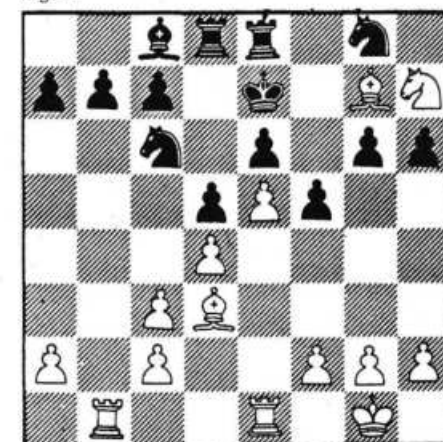
15 Lg5-h6 Tf8-e8

16 Tf1-e1 Pe7-g8

Een passieve en onnodige zet, hoewel het die loper op h6 (die daar niets meer deed) wegjaagt.

Het was opvallend in meerdere partijen op dit wereldkampioenschap, dat als een programma in een meer of minder passieve stelling terecht kwam, het niet bij machte was om een krachtiger positie op te bouwen uit de ter beschikking staande vrije mogelijkheden. Zwart had hier bijvoorbeeld op de linkerkant van wit kunnen spelen als: ...Pc6-a5, ...b7-b6, ...c7-c5.

Fig. 4.



17 Pf3-g5+ Kf7-e7
18 Lh6-g7
Hier volgt een aanval op de pion van h7.
18 ... h7-h6
19 Pg5-h7!?!?

Een hoogst dubieuze zet, want die is voorbestemd om op materiaalverlies uit te draaien. Als zwart zorgvuldig speelt, zou het waarschijnlijk één van de stukken van wit kunnen pakken (het paard op h7 of de loper op g7).

Fig. 4 toont de spelsituatie van dit moment.

19 ... Ke7-f7!

Een goede zet, maar zwart mist het inzicht.

20 Lg7-f6 Pg8xf6??

Een formidabele fout. Na 20 ... Td8-d7 had wit zich in vreemde bochten moeten wringen om te proberen zijn paard niet in constante gevangenschap te laten zitten.

De directe aanval was dan geweest 21 ... g6-g5 en dan 22 ... Kf7-g6.

Als wit had gespeeld 20 h2-h4 om de opmars van de zwarte g-pion te voorkomen, had zwart kunnen antwoorden met 20 ... b7-b6, ... Lc8-b7, ... Te8-c8, ... Kf7-e8, waarbij het paard muurvast wordt gezet. Dit soort plannen zijn voor een menselijke schaker niet moeilijk, want hij weet dat een omsloten stuk gemakkelijk kan worden gepakt. Maar voor een computerprogramma is goed vooruitzien en dat ook in computertaal te begrijpen helemaal niet zo gemakkelijk.

21 Ph7xf6 Te8-e7
22 h2-h4 b7-b6
23 h4-h5 g6-g5
24 g2-g3 a7-a6

Hoewel het witte paard niet uit het zwarte kamp kan komen, dreigt er geen direct gevaar, zolang wit een pion op e5 kan houden. Voor onder andere deze situatie zal zwart trachten te spelen: ... c7-c5 om de witte pionnenopstelling te verzwakken. Maar ook dit soort gedachten zijn voor onschuldige computerprogramma's nog te verreikend.

25 f2-f3 Pc6-a5!

Eindelijk begint zwart iets positiefs te doen.

26 g3-g4!

Maar nu is het te laat. Wit begint een stormloop op de kant van de koning. Als nu zou worden gespeeld 26 ... f5-f4, 27 Ld3-g6+ Kf7-g7, dan zal wit zijn paard via e8 vrij kunnen maken, omdat zwart zijn verdediging opgeeft door de toren van dat veld af te halen.

26 ... b6-b5
27 Kg1-g2 Pa5-c4?

De situatie is niet duidelijk. Zwart doet een ogenschijnlijk goede zet, die echter strategisch gezien niet juist is. In deze positie zou eigenlijk maar één zet ... c7-c5 moeten worden gespeeld om goed tegenspel in te luiden.
28 Ld3xc4 d5xc4

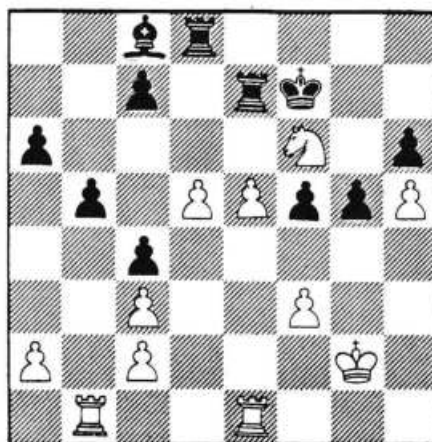
De beste zet om hier de zaak gesloten te houden zou zijn geweest 28 ... b5xc4.

29 g4xf5 e6xf5
30 d4-d5!

Logisch en sterk gespeeld. Wit beheerst nu het gehele centrum (fig. 5).

30 ... Lc8-b7!

De juiste wijze van tegenspel. Zwart valt het centrum aan.



31 Tb1-d1 Lb7-c8?

Na de voorgaande goede zet is dit weer triest. Het was beter geweest om met 31 ... Kf7-g7 de h-pion te verdedigen, zodat zwart kon doorgaan met 32 ... g5-g4 waardoor een opening naar de koning kon worden gemaakt, in de hoop zo goed tegenspel te kunnen geven. Als wit zijn paard van f6 had gehaald, kon de pion op d5 worden gepakt.

32 Kg2-f2 a6-a5
33 Td1-b1

Met de zwarte loper op b7 zou dit niet mogelijk zijn geweest omdat 33 ... b5-b4 34 c3xb4 a5xb4 35 Tb1xb4 Lb7xd5 waarschijnlijk voldoende voor zwart zou zijn geweest.

33 ... c7-c6!
34 d5xc6 Td8-d2+
35 Kf2-g1 Lc8-a6

De 33e zet van zwart zou ook gerechtvaardigd zijn door 35 ... Td2-c2 36 Tb1xb5 Tc2-c3 als zwart een doorgebroken pion heeft.

36 Pf6-d7 Td2xc2
37 e5-e6+! Kf7-e8

En niet 37 ... Te7xe6, 38 Te1xe6 Kf7xe6,

39 Pd7-c5+ waarmee de loper op a6 wordt gepakt.

Dat was dus mede een goede reden om

35 ... Td2xc2 uit te voeren.

38 Pd7-f6+ Ke8-f8

39 Pf6-d5

Zwart staat er nu hopeloos voor.

39 ... Te7-a7

40 e6-e7+ Kf8-e8

41 Pd5-f6+ Ke8-f7

42 e7-e8(D) Kf7-g7

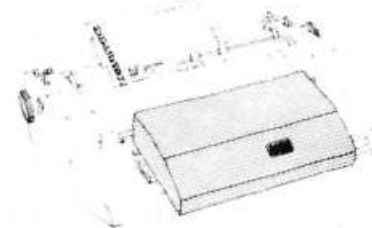
42 ... Kf7xf6 zou worden beantwoord met 43 De8-g6 en mat.

43 De8-g6+ Kg7-f8

44 Te1-e8 en mat

Dit spel geeft een goed overzicht van de mogelijkheden die een zelf ontwikkeld schaakprogramma voor een microcomputer moet hebben om een kans te maken bij een volgend wereldkampioenschap. Het zou natuurlijk interessant zijn om van lezers te vernemen of zij dergelijke programma's hebben en of daar ook oorspronkelijke ideeën in zijn verwerkt. Natuurlijk is ook belangrijk of zo'n programma van commercieel verkrijgbare microcomputers heeft kunnen winnen.

MICROSUPPLIES



MAAK VAN UW SCHRIJFMACHINE EEN PRINTER

MicroSupplies introduceert de KGS-80 toetsenbediener. Met dit nieuwe Japanse hulpstuk maakt u van uw elektrische schrijfmachine, bv de IBM kogelkop een kwaliteitsprinter.

Binnen enkele ogenblikken heeft u de KGS-80 op uw schrijfmachine geplaatst en met uw microcomputer verbonden.

De schrijfmachine hoeft niet te worden aangepast, zodat de garantie van toepassing blijft.

De KGS-80 heeft geen software nodig om te kunnen typen. Alle geheugenruimte blijft beschikbaar. Uw schrijfmachine + KGS-80 is inzetbaar voor brieven, factureren, tekstverwerkingsprogramma's.

De snelheid van de KGS-80 kan tot op 20 alsnagen per seconde worden afgesteld. Zowel hoofd- als kleine letters worden afgedrukt. Bij gebruik van de IBM bol met ASCII tekens kunt u listings afdrucken van uitstekende leesbaarheid.

Aansluiting: parallel Centronics compatible (Apple, North Star, TRS-80, Sorcerer, Sharp) optie CBM/Pet hoofd- EN kleine letters.

INFORMEER OOK NAAR VOORDEELIGE KOFFIJMACHINE'S

MicroSupplies, Sinnigveldstraat 229, 1382 EV Weesp Tel. (02940) 11165

Schaakrobot

Hijskraan verzet schaakstukken

Een computer met het benodigde programma tot het spelen van een spel schaak aanzetten is geen probleem. Een computer denkt echter uitsluitend in getallen en letters. In het gunstigste geval is hij in staat om een schaakbord grafisch af te beelden. Het juiste gevoel voor het spel en het nodige overzicht kan echter alleen een echt bord met stukken geven. Om een computer aan een echt schaakbord te laten spelen moet een arm of hijskraan worden gebouwd die, gestuurd door de computer, de juiste schaakstukken oppakt en verzet.

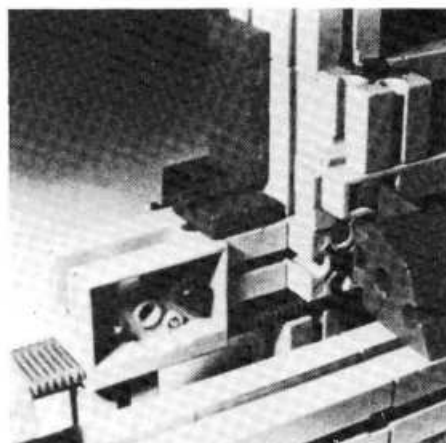
Daarbij is een terugkoppeling van hijskraan naar computer nodig zodat de positie van de grijper boven het schaakbord kan worden vastgesteld. Bovendien moet een grijper worden geconstrueerd die ook de stukken kan oppakken die niet precies in het midden van een veld staan. Deze beide problemen zijn niet onoplosbaar, een computer leent zich immers van huis uit goed voor toepassing in de besturingstechniek. Als bouw materiaal kan het stevige en betrouwbare Fischer Technik worden gebruikt dat zich al een vast plaatsje heeft

HARDWARE KRONKELS

veroverd – en heus niet alleen in kinderkamers...

Enkele ideeën

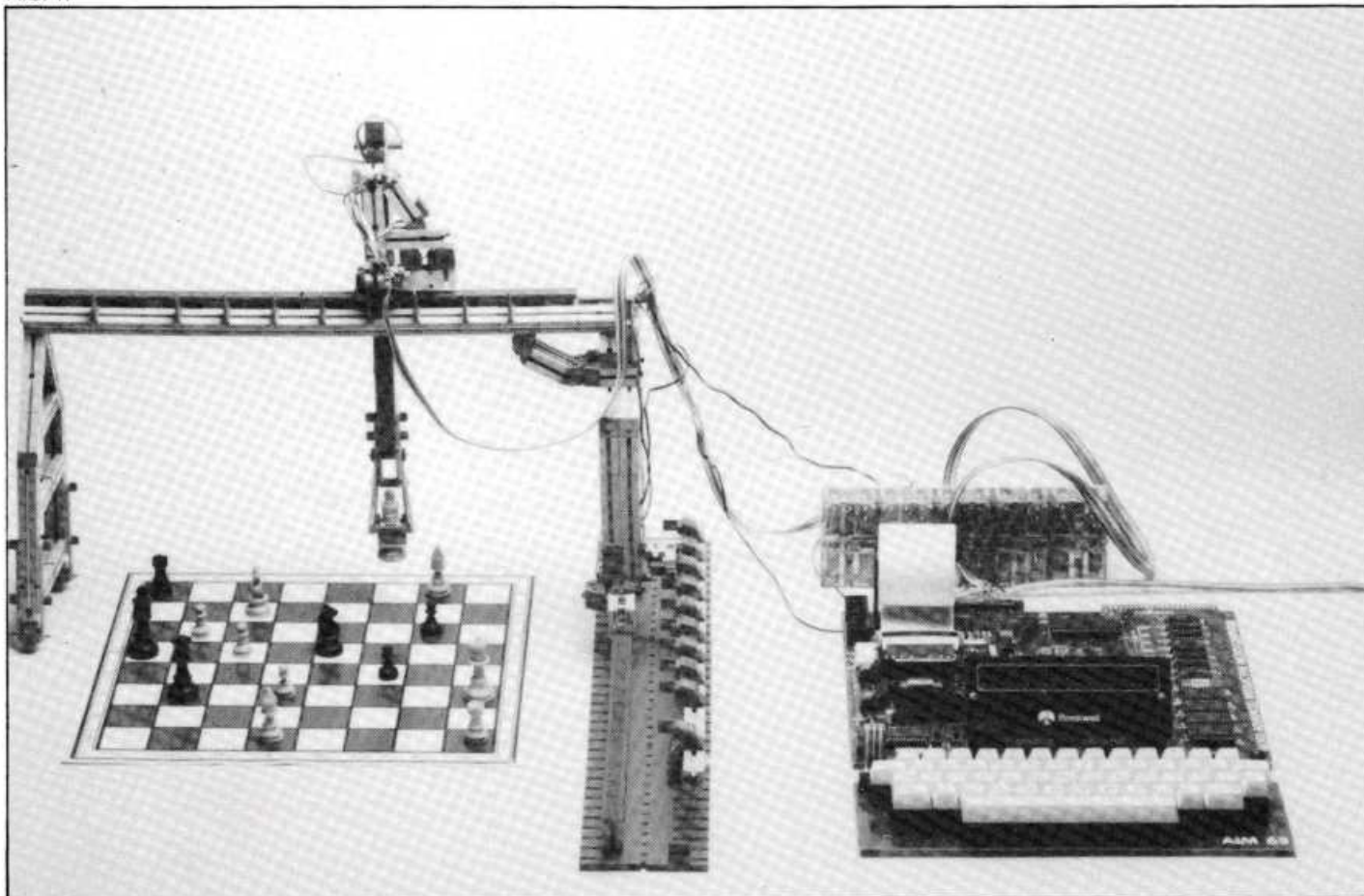
De eerste gedachte die bij elke constructeur van een schaakrobot zal opkomen



Afb. 2. Motor en microschakelaar op de grondrail. Het contact wordt juist door de nok bediend.

is: bouw een hand naar menselijk voorbeeld die middels een terugkoppeling via een videocamera wordt gestuurd. Bij nadere beschouwing zal men echter al snel merken hoe vrij-bewegelijk de menselijke hand eigenlijk is en hoe nauwkeurig het menselijk oog bijvoorbeeld voorwerpen als schaakstukken kan fixeren. Deze mogelijkheden realiseren zou dan ook, gezien de eenvoud van een schaakbord, onnodig gecompliceerd zijn.

Afb. 1.



Het tweede idee zou wellicht een hijskraan kunnen zijn die ongeveer als een normale bouwkraan is geconstrueerd. Hierbij zou men zich overigens wel voor het probleem van de verdraaiing gesteld zien, waarvoor in de voet van de kraan een potentiometer moet worden ingebouwd die ten behoeve van de terugmelding naar de computer, op een analoog/digitaal-omzetter zou moeten worden aangesloten. Verder zou de verbinding tussen gripper en hijskraan met een koordje uiterst onbetrouwbaar zijn. De software zou dan voor de besturing, behalve de terugmelding van de verdraaiingshoek, ook de lengte van de kraanarm – die in dit verband als polaire coördinaten kunnen worden beschouwd – in de rechthoekige coördinaten van het schaakbord moeten omrekenen. Dit alles is echter gecompliceerd en de uitvoering ervan heeft dan ook weinig zin.

Een eenvoudige oplossing

Minimale complexiteit bij maximaal resultaat is een principe waarvan ook schaakspelende computers zich bedienen. De oplossing zoals die hier wordt aangedragen stelt een zgn. „portaalkraan” met vastgemonteerde gripper voor. De kraan rijdt in zijn geheel langs een rail die aan de andere zijde van het schaakbord, tegenover de speler, is uitgelegd (fig. 4). De kraan bedient bij elk veld dat hij passeert een schakelaar waarmee hij de computer mededeelt „Ik bevind mij nu bij het volgende veld”. Is

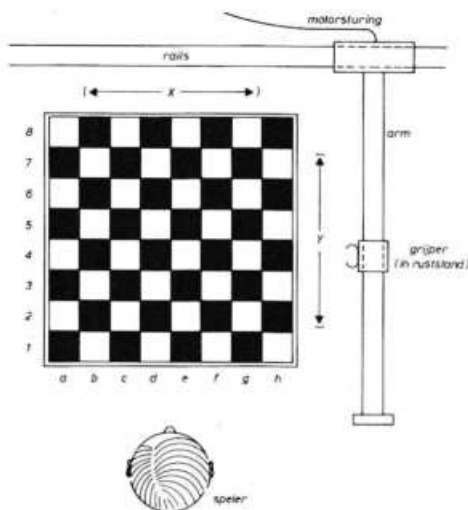


Fig. 4. Opstelling van de schaakkraan.

het gewenste veld bereikt, dan geeft de computer een stopinstructie aan de motor. In het coördinatenstelsel stelt deze rail eigenlijk de X-as voor, onderverdeeld in de waarden A t/m I. In dit geval moet er tot 1 kunnen worden geteld omdat de gripper ook een rustpositie nodig heeft waar hij niet het uitzicht van de speler belemmert en waaronder een doos voor de geslagen stukken komt te staan.

Het nummer van het veld (1 t/m 8) wordt door de loopkat met de gripper volgens hetzelfde principe doorgegeven. De dwarsarm komt a.h.w. overeen met de Y-as. De rustpositie van de dwarsarm is op veld 14 bepaald.

Is de aangegeven positie bereikt, dan moet de gripper in geopende toestand

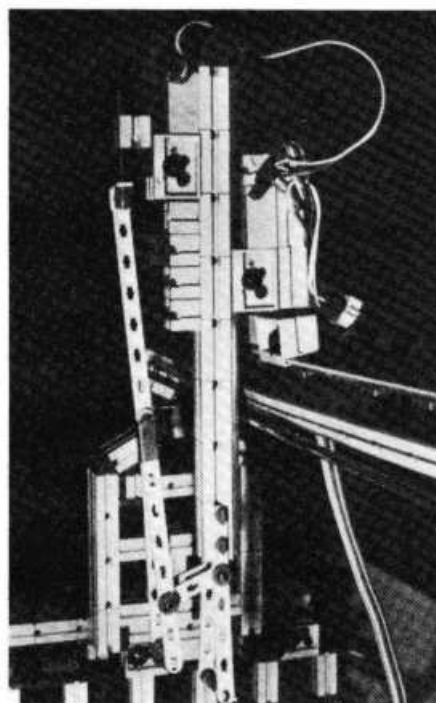
omlaag bewegen, het schaakstuk oppakken en weer omhoog bewegen. Vervolgens wordt de nieuwe positie aangegeven, de kraan beweegt zich daarheen en zet het stuk neer.

Hierbij moet met twee dingen rekening worden gehouden: ten eerste moet de computer vaststellen of daarbij een ander stuk wordt geslagen, in welk geval eerst dat stuk moet worden weggenomen en dan pas de zet kan worden uitgevoerd; ten tweede moeten de tijdlussen van de bewegingen „gripper omhoog” en „gripper omlaag” zo zijn gedicteerd dat het op één na grootste stuk in het ongunstigste geval nog helemaal vrij over het grootste stuk kan worden getild.

Geen moeilijke constructie

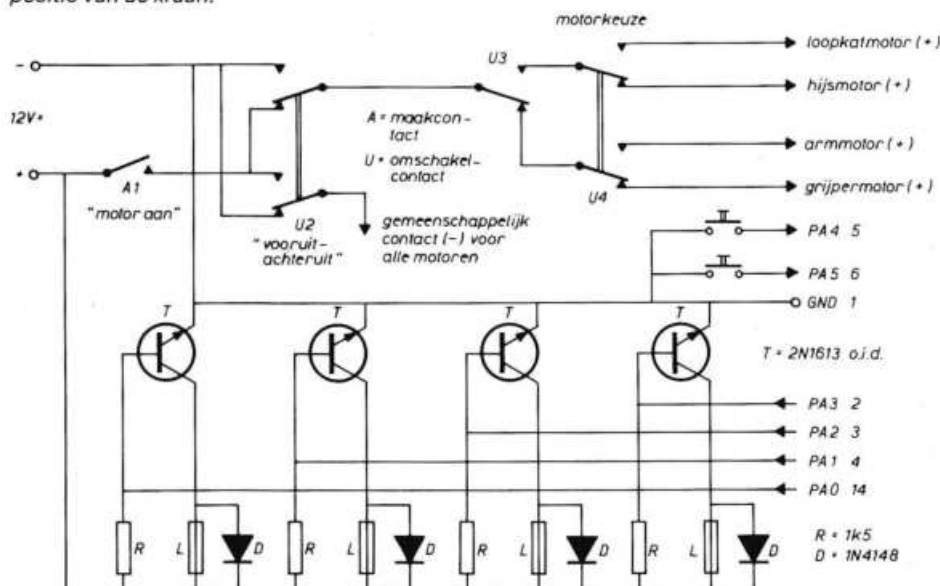
De constructie van de kraan is eigenlijk betrekkelijk simpel. De eerste moeilijkheden zullen zich voordoen bij het vastpakken van een schaakstuk dat aan de bovenzijde vlak is. Bij een toren bijvoorbeeld kan het voorkomen dat de gripper in plaats van om het schaakstuk heen te grijpen, op de bovenzijde ervan blijft hangen en het niet goed vastpakt. Men kan dit verhelpen door aan het vaste deel van de gripper met plakband een stukje karton te bevestigen dat het schaakstuk een beetje richt. De gripper is bevestigd aan een messing stang (die overigens niet bij de Fischer Techniek hoort). Deze stang heeft een diameter 4 mm en is in elke modelbouwwinkel te koop.

De afstand tussen de bouwstenen die de microschaakelaar bedienen wordt bepaald door de afmetingen van de velden



Afb. 3. Het grippermechanisme: de bovenste motor opent en sluit de gripper via de stootstang (met gaatjes). De onderste motor beweegt het mechanisme in zijn geheel op en neer.

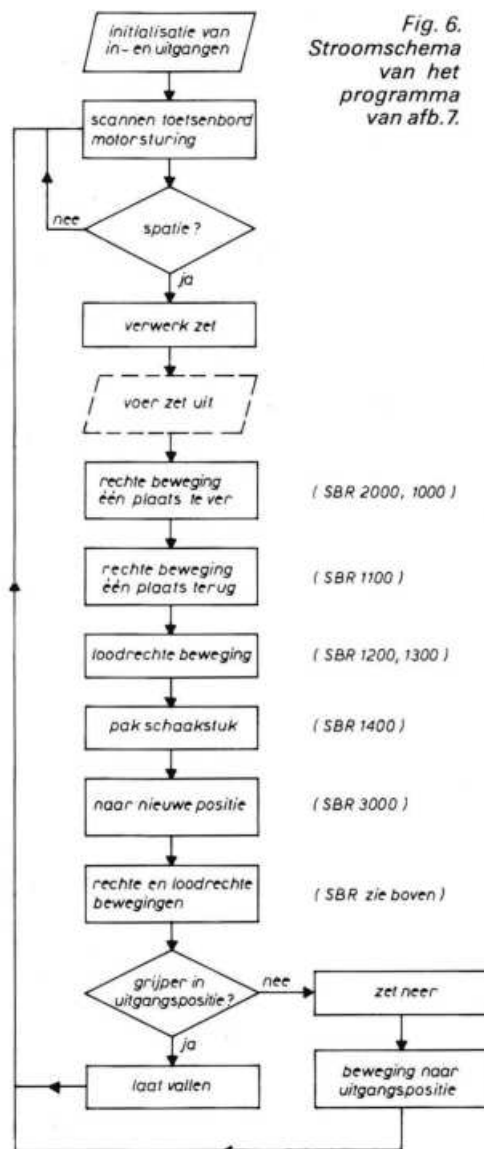
Fig. 5. Principeschema. Met 4 bits uit de gebruikerspoort van de AIM 65 kan de hele gang van zaken worden bestuurd. Met twee „ingangsbits” bepaalt de computer de XY-positie van de kraan.



op het schaakbord en kan aan elk willekeurig bord worden aangepast. Bij de bouw kunt u afb. 1, 2 en 3 als leidraad gebruiken. Omdat de buitenste wieltjes van de dwarsarm niet worden aangedreven is het onvermijdelijk dat de arm bij het aansturen van een veld enigszins achter blijft en dus nooit precies haaks op de grondrail staat. Deze afwijking is natuurlijk het grootst bij de meer naar buiten gelegen velden. Met het programma is hiertegen iets gedaan: alle velden, met of zonder stukken, worden altijd vanaf een en dezelfde richting benaderd.

Hardware

Om de motoren die de kraan aandrijven te kunnen sturen moet het uitgangsniveau van de computer I/O-component enigszins worden vergroot. Dit kan met de eveneens uit het Fischer Techniek programma leverbare relaisbouwstenen of goedkoper met een op experimenteerprint gebouwde schakeling (fig.



Afb. 7.

READY.

```

5 REM *** HOOFDPROGRAMMA ***
10 POKE 40963, 15
20 O=40961
30 POKE O, 0
40 POKE O+1, 0
50 GET A$
60 IF A$="V" THEN D=15 :REM VOORUIT
70 IF A$="A" THEN D=13 :REM ACHTERUIT
80 IF A$="R" THEN D=7 :REM RECHTS
90 IF A$="L" THEN D=5 :REM LINKS
100 IF A$="H" THEN D=11:REM OMHOOG
110 IF A$="Z" THEN D=9 :REM NAAR BENEDEN
120 IF A$="G" THEN D=3 :REM GRIJPEN
130 IF A$="S" THEN D=1 :REM LOSLATEN
140 IF A$=" " THEN POKE O, 0:GOTO 180
150 POKE O, 0
160 D=0
170 GOTO 50
180 INPUT I$
185 IF I$="SPEL" THEN 400
190 INPUT "NAAR":Q$
200 PRINT "ZET VAN":I$;" NAAR":Q$
210 IF Q$="EX" THEN 300
220 GOSUB 2000
230 GOSUB 1400
240 GOSUB 3000
250 GOSUB 1500
260 GOSUB 4000
270 GOTO 50
280 REM
290 REM *** UITVOERING ***
295 REM
300 GOSUB 2000
310 GOSUB 1400
320 Q$="I4":GOSUB 3000
330 GOSUB 1600
340 FOR I=1 TO 500:NEXT I:GOTO 50
400 PRINT"SCHAAKPARTIJ UIT 1945"
410 FOR I=1 TO 2000:NEXT I
420 PRINT"BOTWINNIK (W) - DENKER"
430 FOR I=1 TO 2000:NEXT I
440 READ I$:READ Q$
445 IF I$="END" OR Q$="END" THEN 5000
450 GOSUB 2000
460 GOSUB 1400
470 IF Q$="EX" THEN Q$="I4":GOSUB 3000:GOSUB 1600
480 IF Q$="I4" THEN 440
490 GOSUB 3000
492 GOSUB 1500
496 FOR I=1 TO 5000:NEXT I
498 GOTO 440
500 DATA D2,D4,D7,D5,G1,F3,G8,F6,C2,C4,C7,C6,D5,EX,C4,D5
505 DATA D5,EX,C6,D5,B1,C3,B8,C6,C1,F4,D8,A5,E2,E3,F6,E4
510 DATA D1,B3,E7,E6,F1,D3,F8,B4,A1,C1,C3,EX,E4,C3
515 DATA C3,EX,B2,C3,B4,A5,C1,B1,B7,B6,E3,E4,E4,EX,D5,E4
520 DATA D3,B5,C8,D7,F3,D2,A7,A6,C6,EX,B5,C6,C6,EX,D7,C6
525 DATA D2,C4,A5,F5,F4,D6,E4,E3,EX,C4,E3,B1,EX,F5,B1
530 DATA B1,EX,B3,B1,D6,EX,A3,D6,B6,EX,B1,B6,E8,D7,B6,B3
535 DATA A8,B8,B3,C2,B3,B5,E1,G1,H1,F1,B5,H5,H2,H3,H8,B8
540 DATA C3,C4,G7,G6,E3,G4,H5,F5,G4,E5,E5,EX,D6,E5
545 DATA E5,EX,D4,E5,E5,EX,F5,E5,C2,D2,D7,C7,F1,D1,D2,D6,END
597 REM
598 REM *** BEWEGING NAAR LINKS ***
599 REM
1000 D=5
1010 POKE O, 0
1020 P1=P1-1
1030 FOR I=1 TO 1000:NEXT I
1040 IF PEEK(O)>199 THEN 1040
1050 POKE O, 0:RETURN
1097 REM
1098 REM *** BEWEGING NAAR RECHTS ***
1099 REM
1100 D=7
  
```

Vervolg op pagina 44.


```

1110 POKE 0,D
1120 P1=P1+1
1130 FOR I=1 TO 1000:NEXT I
1140 IF PEEK(0)>199 THEN 1140
1150 POKE 0,0:RETURN
1197 REM
1198 REM *** BEWEGING VOORUIT ***
1199 REM
1200 D=15
1210 POKE 0,D
1220 P2=P2+1
1230 FOR I=1 TO 1000:NEXT I
1240 IF PEEK(0)>207 THEN 1240
1250 POKE 0,0:RETURN
1297 REM
1298 REM *** BEWEGING ACHTERUIT ***
1299 REM
1300 D=13
1310 POKE 0,D
1320 P2=P2+1
1330 FOR I=1 TO 1400:NEXT I
1340 IF PEEK(0)>205 THEN 1340
1350 POKE 0,0:RETURN
1397 REM
1398 REM *** PAK SCHAAKSTUK ***
1399 REM
1400 D=9
1410 POKE 0,D
1420 FOR I=1 TO 5000:NEXT I
1430 D=1
1440 POKE 0,D
1450 FOR I=1 TO 2000:NEXT I
1460 D=0:POKE 0,D
1465 FOR I=1 TO 500:NEXT I
1470 D=11:POKE 0,D
1480 FOR I=1 TO 4000:NEXT I
1490 POKE 0,0:RETURN
1497 REM
1498 REM *** ZET SCHAAKSTUK WEG ***
1499 REM
1500 D=9
1510 POKE 0,D
1520 FOR I=1 TO 5000:NEXT I
1530 GOSUB 1600
1540 GOTO 1460
1597 REM
1598 REM *** LOSLATEN ***
1599 REM
1600 POKE 0,0:FOR I=1 TO 500:NEXT I
1605 D=3
1610 POKE 0,D
1620 FOR I=1 TO 2000:NEXT I
1630 POKE 0,0:RETURN
1996 REM
1997 REM *** BEWEGING NAAR ***
1998 REM *** 1E POSITIE ***
1999 REM
2000 I1=ASC(LEFT$(I$,1))-64
2010 I2=ASC(RIGHT$(I$,1))
2020 FOR T=9 TO I1 STEP -1
2030 GOSUB 1000
2040 NEXT T:FOR I=1 TO 1000:NEXT I
2045 GOSUB 1100
2050 IF I2=4 THEN 2140
2060 IF I2<4 THEN 2110
2070 FOR T=5 TO I2
2080 GOSUB 1300
2090 NEXT T
2100 GOTO 2140
2110 FOR T=3 TO I2 STEP -1
2120 GOSUB 1200
2130 NEXT T
2140 P1=I1:P2=I2:RETURN
2996 REM
2997 REM *** BEWEGING NAAR ***
2998 REM *** NIEUWE POSITIE ***
2999 REM
3000 I1=ASC(LEFT$(Q$,1))-64
3010 I2=ASC(RIGHT$(Q$,1))
3020 IF I1=P1 THEN 3100
3030 IF I1<P1 THEN 3070
3040 FOR T=P1+1 TO I1 STEP -1
3050 GOSUB 1100:NEXT T
3060 GOTO 3100
3070 FOR T=P1 TO I1 STEP -1
3080 GOSUB 1000:NEXT T
3090 FOR I=1 TO 500:NEXT I
3100 IF I2=P2 THEN 3170
3110 IF I2<P2 THEN 3150
3120 FOR T=P2+1 TO I2
3130 GOSUB 1300:NEXT T
3140 GOTO 3170
3150 FOR T=P2-1 TO I2 STEP -1
3160 GOSUB 1200:NEXT T
3170 P1=I1:P2=I2:RETURN
3996 REM
3997 REM *** BEWEGING NAAR ***
3998 REM *** UITGANGSPOSITIE ***
3999 REM
4000 FOR T=P1 TO 8
4010 GOSUB 1100
4020 NEXT T
4030 IF P2=4 THEN 4090
4040 IF P2>4 THEN 4070
4050 FOR T=P2 TO 3:GOSUB 1300
4060 NEXT T:GOTO 4090
4070 FOR T=P2 TO 5 STEP -1
4080 GOSUB 1200:NEXT T
4090 P1=9:P2=4:RETURN
5000 PRINT"EINDE SPEL"
5010 END
READY.

```

betreffende knoppen in te drukken, rechtstreeks worden gestuurd (bijvoorbeeld: vooruit = V).

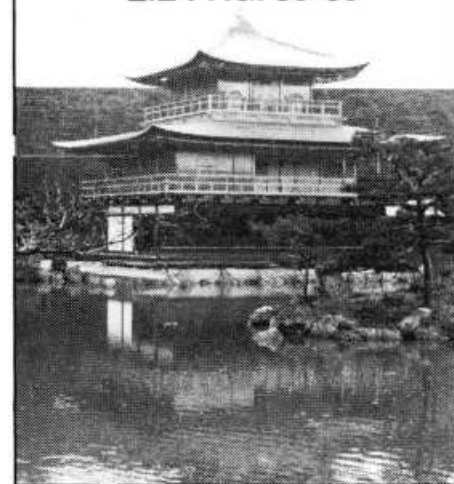
Na indrukken van de spatietoets springt het programma in de „zet“-modus; wordt de string „spelen“ ingevoerd, dan wordt een voorbeeldpartij uit een schaakboek nagespeeld. Moet een stuk worden geslagen, dan moeten twee zetten worden uitgevoerd, namelijk „ex“ en dan pas de eigenlijke zet.

Uitbreidingsmogelijkheden

De zin van dit alles gaat verder dan het gebruik als schaakkraan alleen. Zo kan men bijvoorbeeld op de beide rails een groot aantal microschakelaars aanbrengen. De motoren hoeven ook niet persé 12 V gelijkstroommotoren te zijn. Hetzelfde principe kan men namelijk ook met een afgeleid programma voor heel andere besturingen gebruiken, bijvoorbeeld voor de besturing van een loopkraan in een magazijn. Alleen is het dan geen „spel“ meer, maar industriële elektronica.

Een andere mogelijkheid zou zijn loopkat en dwarsarm van sleepcontacten en een constantaan (weerstands) draad te voorzien en de momentele positie met behulp van een analoog/digitaal-omzetten vast te stellen. Dit zou, zoals al eerder gezegd, ook met een draaibare kraan mogelijk zijn die in bepaalde gevallen voor specifieke problemen een betere oplossing kan bieden. Voor de computer-hobbyïst zijn er echter nog veel meer mogelijkheden, onze fantasie is de enige beperking.

**MET
DATABUS
NAAR
DE
JAPAN
ELECTRONICS
SHOW
ZIE PAG. 58/59**



5) . Met een 4 bit brede uitgang van de computer kunnen met vier relais alle gewenste functies worden uitgevoerd. De eerste twee relais bepalen of een motor wordt in- of uitgeschakeld en of deze vooruit of achteruit moet draaien. Relais 3 en 4 schakelen binair gecodeerd één van de vier motoren in. Voor de beide microschakelaars zijn geen verdere onderdelen nodig, deze kunnen direct aan massa (-) en de ingang van de computer worden gelegd. Bij originele Fischer Techniek microschakelaars moet het werkcontact worden gebruikt.

Software

Het programma is geschreven voor de AIM 65 en heeft ca. 4,5 Kbyte geheugen-

ruimte nodig. Het aangegeven adres 40963 is het datarichtingsregister voor ingangs/uitgangspoort A; waarde 15 geeft aan dat de eerste 4 bits (b0...b3) van de poort als uitgang en de laatste 4 bits (b4...b7) als ingang moeten worden gebruikt.

Adres 40961 is het dataregister zelf. Met deze gegevens moet het voor elke bezitter van een computer met Microsoft BASIC mogelijk zijn om met kennis van de specifieke invoer/uitvoeradressen het programma om te schrijven naar zijn eigen computer.

De gebruiksaanwijzing voor het programma kan uit de listing van afb. 7 worden afgeleid. Voor het instellen en het testen van de kraan kan deze, door de

Printers voor mensen die op hun tellen passen.



Facit is all-round in printers. Maar, zonder de printkwaliteit aan te tasten overschrijdt Facit nu een economische prijsgrens. Door de introductie van een serie printers, waaronder de 4520. Met recht printers voor mensen die op hun tellen moeten passen. Op hun centjes wel te verstaan. Want deze serie beweegt zich in prijsklassen vanaf ca. f 2.500,-.

Met printformaten van 80 en 132 kolommen, met zowel papierrol als 'n pin feed of tractor feed voor kettingformulieren, 100 en 150 karakters per sec., 9 x 7 en 9 x 9 matrix en 'descenders'.

Alle nieuwe bi-directionele printers hebben een krachtige Z80 micro processor en serie en parallel interfaces als standaard. En zijn dus zeer geschikt voor gebruik in personal computer systems, data logging, office computers en educatieve toepassingen.

Dus, als u printers vergelijkt: doe dat dan professioneel en kontakt Facit even.

Bon aan Facit.

- ☐ Wij hebben belangstelling voor de Facit 4520 printers waarmee je op je tellen kunt passen.
- ☐ Stuur ons informatie over uw totale printer-assortiment.

Naam:

Functie:

Onderneming:

Straat:

Plaats + Postcode:

Telefoon:

(Stuur de bon in een ongefrankeerde envelop aan:
Facit-Addo B.V., Antwoordnummer 601,
1000 VE Amsterdam.)

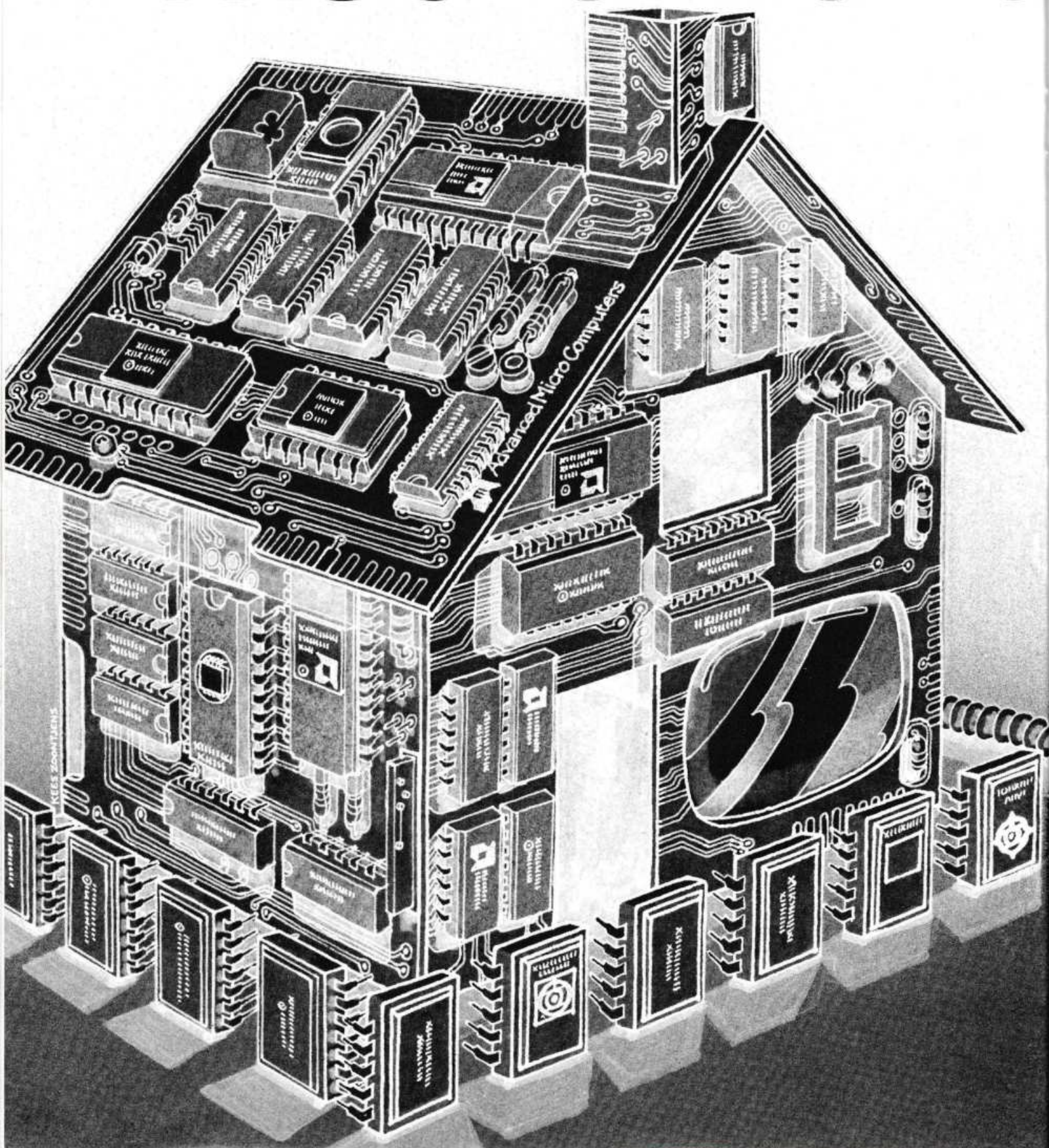


FACIT
DATA
PRODUCTS

Postbus 13100, 1100 HA Amsterdam-Bullewijk.
Stekkenbergweg 6.
Telefoon (020) 96 69 22. Telex: 11610.

**Facit-maakt
computers compleet.**

Arcobel. 't Huis vol merke



en die het máken.

Onbegrensde mogelijkheden binnen één veelzijdig pakket.

Vandaag-de-dag wordt op het terrein van de automatische data-verwerking van alle kanten de meest uiteenlopende (rand-)apparatuur aangeboden. Voordeel is, dat nu vrijwel alles kan. Nadeel is, dat bijna niemand meer nauwkeurig weet wie waar sterk in is en wat iets redelijkerwijs mag kosten. Daarom is het nuttig 's te gaan praten met Arcobel in Oss. Een centrum met directe lijnen naar de internationale koplopers op micro-computergebied. Samen maken zij alles wat nodig is om uw plannen optimaal te realiseren. Ook in economisch opzicht. Arcobel kan u dus veel speurwerk besparen. Het hier vermelde (beknopte) leveringsoverzicht van merken en producten vormt daarvoor voldoende bewijs.

De printers van Microtek.

Printers met veel extra mogelijkheden. Zoals: 3 karakter-grootten (ook door elkaar op één lijn te gebruiken) en besturing onder controle karakters. Bij Arcobel voor een bescheiden prijs.

Geavanceerde video terminals van Cybernex.

Terminals met smooth scroll feature en cursor movement karakters (het is ook mogelijk karakters op te vragen op de plaats van de cursor). Alles onder software besturing, terwijl volledige instelling van alle functies plaatsvindt met behulp van het keyboard. Daarnaast omvat dit programma meer intelligente terminals.

Super-components van Advanced Micro Computers.

Arcobel licht u graag in over de vele voordelen van de monoboard computers, evaluatieborden, ontwikkelings-systemen en software van AMC. De super-components van dit fabrikaat bieden uitzonderlijke perspectieven!

Attentie voor Hitachi.

Van Hitachi vindt u in Oss behalve microprocessoren met perifere circuits en evaluatie/ontwikkelings-systemen ook MOS FETs en liquid crystal displays.

Garry i.c.-aansluitmaterialen

Garry heeft alles op het gebied van i.c. sockets en wire wrap panelen. Standaard, zoals eurokaarten en experimenteerpanelen voor micro-processoren, maar eveneens volgens uw eigen specificaties.

Microprocessoren en perifere circuits. Arcobel heeft ze allemaal, kijkt u maar . . .

Kategorie	Series	Specifieke toepassing	Ontw/evaluatie systeem
bit slice	2900	snelheid, flexibele woordbreedte, flexibel programma	ja
	4-bit HMCS40	proces besturing, laag opgenomen vermogen (CMOS)	ja
single chip uproc.	8-bit 6801 6805 6301 6305 8048 8049	I/O georiënteerde applicaties en functies als efficiënte controle laag vermogen (CMOS) uitvoering van de 6801 en 6805 I/O georiënteerde applicaties en functies als efficiënte controle	ja, met real time emulator
multi chip uproc.	8-bit 6800 6802 8080 8085 6809	multi-functie applicaties, zoals industriële controllers en computer peripherals intern 16-bits georiënteerd en daardoor uitermate geschikt als CPU in micro computer systemen.	ja, met real time emulator
	16-bit 8001 8002 68000	snel microcomputers met veel rekenvermogen. Minicomputer georiënteerde applicaties.	ja, met real time emulator
	16-bit 29116*	zéér snelle controller toepassingen (microprogrammable) *) in ontw	
mono board computers	8-bit 95/4006 95/4010	voor kleine serie industriële besturingen, lage hardware ontwikkelingskosten.	ja, met real time emulator
	16-bit 96/4016 96/4116		ja, met real time emulator

. . . en natuurlijk levert Arcobel ook alle perifere circuits bij de microprocessoren van AMD en Hitachi!

Arcobel heeft altijd 't jongste nieuws.

Arcobel bv wordt gevormd door 'n enthousiast, service-bewust team dat probeert de beste oplossingen voor uw problemen te vinden. Het staat altijd klaar om u te voorzien van documentatie, applicatiegegevens en een verantwoord advies voor alle microprocessor-toepassingen (al of niet op uw specificatie). Daarbij staat de aktualiteit voorop, ook in de prijsstelling. Wilt U dat bevestigd zien?

Bel 04120-24200, telex 37489 of schrijf ons dan even.



Arcobel bv

Alle nieuws binnen handbereik

Postbus 344, 5340 AH Oss.

PHILIPS P2000 HUUR 'M!



165,-*

- ★ P2000T, 16K
- ★ f 165,- p/mnd.
- ★ Inclusief:
- ★ Onderhoud
- ★ Recht tot koop

★ Alle prijzen excl. BTW.

HEISTERKAMP & PARTNERS, GROOTSTE PHILIPS P2000 DEALER IN BENELUX

Sinds kort zijn wij hoofd-dealer voor
Triumph Adler en wel voor het systeem
Alphatronic.

TRIUMPH/ALPHATRONIC

- 64K bytes memory
- CP/M Operating System
- 2x Mini Floppy Disk
- Matrixdrukker
- vanaf f 13.500,-

- ★ Speciale aanbieding
printers voor P2000:
- ★ Philips MX80
matrixf 2.540,-
- ★ Epson MX80 met Philips
interfacef 1.940,-
- ★ Honeywell printers
met Philips interface
vanaff 2.240,-

- ★ **NU OOK:**
RGB monitor voor model
P2000Tf 1.950,-



officiële dealer
hp
heisterkamp en partners bv

Dodenhoeksestraat 4, 5473 NB Heeswijk-Dinter, telefoon 04139-2436

COUPON

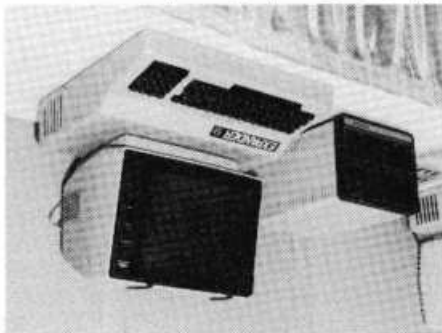
In gesloten en gefrankeerde enveloppe zenden
aan:
Heisterkamp en partners bv
Dodenhoeksestraat 4, 5473 NB Heeswijk-Dinter.

- ☐ Ik wil meer weten over de Philips P2000
- ☐ Ik wil meer weten over de Alphatronic
- ☐ Stuur mij documentatie
- ☐ Bel mij op

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

Het toetsenbord telt in totaal 80 toetsen, waarvan er 18 voor rekenkundige bewerkingen zijn gereserveerd; aan twee toetsen kan een door de gebruiker te definiëren functie worden gegeven. Een ingebouwde geluidsgenerator en luidspreker zorgen voor akoestische effecten. Bij de Expander wordt standaard een 24 Kbyte disk-versie en een 10 K cassette-versie van Microsoft's BASIC 80 geleverd. Verder kunnen alle CP/M en MP/M

Afb. 2. De Zweedse Expander.



Uit Zweden komt de eveneens op de Z80 gebaseerde Expander (afb. 2) van Micro Expander Inc. Deze S100-bus computer, ontworpen door de legendarische Lee Felsenstein, heeft een kleurenvideo-interface en kan 256 kleuren weergeven in 24 regels van 40 karakters of, in de graphics mode, 72 x 80 vlakjes. Het standaard geheugen bestaat uit 64 Kbyte RAM en een monitor-ROM van 4 Kbyte. Voor de aansluiting van randapparatuur heeft de Expander een RS 32C-interface, een Centronics parallel interface en een TRS-80 compatibele cassetteinterface. Tevens is voorzien in vier connectoren voor het uitbreiden met S100 kaarten.

Int.: Osborne Computer Corp.,
26500 Corporate Avenue,
Hayward, California 94545 USA
(415) 8878080.

De Osborne I wordt standaard geleverd met het CP/M operating systeem en op het gebied van programmeertalen is er keuze uit CBASIC en MBASIC. Als applicatiesoftware is op dit moment het tekstverwerkingsprogramma Wordstar en het op VisiCalc gelijkende SuperCalc beschikbaar. Ook dit wordt standaard meegeleverd. In de Verenigde Staten wordt de Osborne I verkocht voor 1795 dollar en men verwacht dat het apparaat tegen het eind van dit jaar ook in Europa te koop zal zijn. De prijs zal hier ongeveer f 5000,- bedragen, wat opvallend laag is voor een computer met dergelijke specificaties.

beeldscherm en verschillende interface-connectoren. De processor waarop de Osborne I is gebaseerd is de bekende Z80. Als standaard geheugen heeft het systeem 64 Kbyte RAM, waarvan 60 Kbyte beschikbaar is voor de gebruiker. De floppy disks zijn elk goed voor nog eens 102 Kbyte. Onder de drives is ruimte om schijven op te bergen. Het ingebouwde beeldscherm heeft een indeling van 24 regels van 52 karakters. Het video-geheugen is echter 128 karakters breed en zodra de 52 karakters worden overschreden, "scrollt" de tekst automatisch naar links. Voor de verbinding met de buitenwereld zorgen een IEEE 488-, een RS 232C- en een modeminterface. Omdat het ingebouwde beeldscherm wat aan de kleine kant is, heeft de Osborne I ook nog een video-interface, waarop een monitor kan worden aangesloten. De connectoren van de interfaces zijn aan de voorzijde van de kast geplaatst, zodat wanneer het deksel is dichtgeklapt de kast volkomen glad is. Oorspronkelijk is deze computer ontworpen om dienst te doen als doorcomputer in de vliegtuigen van de Amerikaanse luchtafweerschepen. Mede hierdoor is het apparaat voorzien van een batterijback-up, waardoor het mogelijk is om ongeverfijf uur onafhankelijk van netspanning te werken.

TENTOONSTELLING

Begin april werd in San Francisco voor de zesde keer de West Coast Computer Faire gehouden, een grootse gebeurtenis die met een Nederlandse tentoonstelling eigenlijk niet te vergelijken is, of we zouden moeten stellen dat het een combinatie is van de Efficiency Beurs en de HCC-dag. Naast grote computerfirma's als Commodore, Digital en Radio Shack waren er veel kleine bedrijven vinden. Veelal zijn dit mensen die voor zichzelf willen beginnen en op de beurs één of twee van hun producten aan de man probeerden te brengen. Niet te onderschatten was het aantal bezoekers; per vierkante meter vloeroppervlak liepen hier ongeveer drie maal zo veel mensen rond als op de afgelopen HCC-DAG.

WEST COAST COMPUTER FAIRE



Afb. 1. Het eerste product van Osborne Computer Corporation.

Grote publiekstrekker op de Faire was Osborne I. Het eerste product van de onlangs opgerichtte Osborne Computer Corporation. Adam Osborne, bekend geworden als uitgever van microcomputerboeken en medewerker van Databus, is er bij het ontwerpen van zijn computer van uitgangspunt dat er behoefte bestond aan een compact en goedkoop systeem. In deze opzet is hij zeker geslaagd. Het systeem (zie afb. 1) is ondergebracht in een koffertachtige behuizing, waarvan het desel dienst doet als toetsenbord. Dit staat uit een apart numeriek toetsenpaneel. D.m.v. een flat cable is het toetsenbord verbonden met de eigenlijke computer. De voorzijde van de kast toont verder twee floppy disk drives, een 5 inch

Opvallend was het aantal Apple's dat op de beurs te zien was. De meeste bedrijven hadden wel één of twee exemplaren van de Apple II staan, soms aangevuld met de Apple III. Veel dunner gezaaid waren de andere merken zoals Commodore, Tandy en Texas Instruments.

programma's op deze computer draaien.

*Inl.: Expander Data Systems AB,
Jakob Westingsgatan,
11220 Stockholm, Zweden
(08) 541595.*

Commodore spelcomputer

Ook te zien op de Hannover Messe was de nieuwe kleurencomputer van Commodore: de VIC 20 (afb. 3). De naam van dit apparaat is ontleend aan de hierin gebruikte slimme Video Interface Chip.



Afb. 3. Bij de compacte VIC 20 zijn alle microcomputercomponenten in het toetsenbord ondergebracht.

Dit IC zorgt ervoor dat de computer beschikt over de uitgebreide PET-graphics.

Het is een typische spelcomputer die kan worden vergeleken met de nieuwe kleurencomputer van Tandy. Voor speldoel-einden kunnen dan ook verschillende randapparaten, zoals game paddles, joy sticks en een lichtpen worden bijgeleverd.

Standaard heeft de VIC 20 een geheugencapaciteit van 5 Kbyte RAM, waarvan 3583 byte voor de gebruiker beschikbaar is. Door het insteken van geheugenmodulen kan de capaciteit worden vergroot tot 32 Kbyte. Deze uitbreiding kan zowel RAM als ROM zijn. De modulen worden in een gleuf achterin de computer gestoken.

De VIC 20 is voorzien van een ingebouwde HF-modulator, zodat elk televisietoestel dienst kan doen als beeldscherm. De indeling van het beeldscherm is 22 regels van elk 23 karakters en in de grafische mode heeft het scherm een indeling van 176 x 176 punten. Geluid in dit apparaat wordt geproduceerd door drie toongeneratoren van elk drie octaven en wordt via de luidspreker van de televisie hoorbaar gemaakt.

Als interfaces heeft de VIC 20 een seriële RS232 poort en een cassette recorder-interface. Tevens is een IEEE488 interface leverbaar. Het apparaat heeft in Amerika een bijzonder aantrekkelijke prijs, want het kost daar slechts 299 dollar. Verwacht wordt dat de VIC 20 in het na-

jaar ook in Europa leverbaar zal zijn.

*Inl.: Handic, Heiloo
(072) 337644*

Snelle TRS-80

Een computer die vrijwel identiek is aan de TRS-80 vonden we bij LNW Research. Er bestaat echter wel enig verschil tussen de twee systemen, want de LNW 80 (afb. 4), zoals deze computer wordt genoemd, werkt met een klokfrequentie van 4 MHz, wat twee maal zo snel is als de Tandy machine. De LNW 80 heeft een



Afb. 4. Aan de buitenkant lijkt de LNW 80 in geen enkel opzicht op de TRS 80, qua software zijn ze echter volkomen gelijk.

ingebouwde disk controller. De beeldschermindeling is 24 x 80 karakters en in high resolution graphics mode is dit 192 x 480 voor zwart/wit en 192 x 384 voor kleurenweergave. Standaard heeft het apparaat 16 Kbyte RAM en 12 Kbyte ROM. De LNW 80 is geheel software compatibel met de TRS 80.

*Inl.: LNW Research Corp.,
14661-C Myford Road,
Tustin, California 92680, USA.*

Japanse producten

Voor de bedrijven uit het land van de Rijzende Zon was op de West Coast Fair een apart plekje ingeruimd. Bij elkaar waren daar Hitachi, Sharp, NEC en BMC te vinden. Alleen al door het fraaie uiterlijk trokken de producten van deze firma's een meer dan normale belangstelling.

De meest complete microcomputer toonde de firma BMC. Onder de aanduiding IF 800 (afb. 5) brengt zij een apparaat dat is voorzien van een kleurenbeeldscherm, twee floppy disk drives, een ingebouwde 80 koloms printer en een zeer uitgebreid toetsenbord. Dit toetsenbord is voorzien van 10 programmeerbare toetsen en een aantal toetsen voor speciale functies. De twee 5 inch floppy disk drives zijn double



Afb. 5. De IF800 met ingebouwde 80 koloms-printer.

sided/double density en hebben een capaciteit van elk 280 Kbyte.

*Inl.: BMC Elektronik,
Ross Markt 14, 6000 Frankfurt am Main
(W- Duitsland) (0611) 20516.*

Niet helemaal nieuw, vorig jaar omstreeks deze tijd schreven we ook al over het apparaat PC 8001 van NEC (afb. 6). Een zeer compacte computer die geheel is opgebouwd met Japanse LSI-IC's. De type-aanduiding is in ieder geval Japans, maar de processor μ PD780C is exact gelijk aan de Z80A, op het stempel na.



Afb. 6. Ook uit Japan, de NEC PC8001.

Standaard heeft deze NEC computer 24 Kbyte ROM en 16 Kbyte RAM, uit te breiden tot 32 Kbyte. Eveneens standaard is de kleuren video-interface, de cassette recorder interface en een printer interface. Voor verdere uitbreidingen is een expansion unit leverbaar, waarin nog eens 32 Kbyte RAM en 8 Kbyte PROM kan worden ondergebracht. Op de expansion unit kan direct een dubbele floppy disk drive worden aangesloten, terwijl deze eenheid ook over een RS232C- en een IEEE488- interface beschikt.

*Inl.: Nippon Electric Co.,
33-1 Shiba Gochome, Tokyo 108.*

Opvallend fraai was ook de MB6890 van Hitachi (afb. 7). Deze computer is opgebouwd rond de 6809 van Motorola. De BASIC en het monitorprogramma liggen opgeslagen in 24 Kbyte ROM en de standaard RAM-capaciteit is 32 Kbyte, wat op de print kan worden uitgebreid tot 62 Kbyte. Indrukwekkend zijn de grafische prestaties van dit apparaat, trouwens de andere Japanse computers deden wat dit betreft niet veel onder voor de MB6890. Het scherm is in de grafische mode verdeeld in 640 x 200 punten, voor kleur wordt dit 320 x 200 punten.



Afb. 7. De Hitachi MB6890 met uitstekende graphics.

Vreemd genoeg weten de vertegenwoordigers van de Japanse bedrijven geen van allen wanneer hun produkten naar Europa komen en of ze überhaupt wel onze richting uit zullen komen.

Randapparatuur voor de Video Genie EG3003

Schreven we in een vorig nummer van Databus dat er voor de Video Genie (EG 3003) weinig bekend was over interfaces en randapparatuur, in San Francisco zagen we bij de firma Personal Micro Computers een behoorlijk uitgebreid programma van dergelijke apparaten. Personal Micro Computers brengt in de Verenigde Staten namelijk de Video Genie op de markt onder de naam PMC 80 en heeft hiervoor zelf een aantal interfaces

Afb. 8.



ontworpen. De belangrijkste is wel de expansion unit die het mogelijk maakt om op de PMC 80 een printer en een floppy disk drive aan te sluiten. Deze uitbreidingseenheid, kortweg Expander genoemd, heeft een S100 bus met drie connectoren, waarin verschillende interfaceprinten kunnen worden geschoven. De expander is voorzien van een eigen voeding.

Voor het aansluiten van printers en andere randapparaten heeft deze firma de Printer Interface Box PIF 80 (afb. 8) ontworpen. Dit is een kastje dat met een 50 aderige kabel is verbonden met de PMC 80 en het heeft zowel een parallele Centronics uitgang als een S80 bus uitgang. Op deze laatste uitgang kunnen veel periferie-apparaten worden aangesloten die bedoeld zijn voor de TRS 80. Verder zijn nog beschikbaar een analoge ingangsmodule (AIM 80), een EPROM programmer (EPP 80) en een ROM uitbreidingsprint, die alle via de PIF 80 op de PMC 80 zijn aan te sluiten.

*Int.: Personal Micro Computers Inc.,
475 Ellis Street, Mountain View,
California 94043, USA (415) 962 0220.*

Muzikale Apple

Voor onze muzikale lezers noemen we hier de Soundchaser van Passport. Dit apparaat (afb. 9) bestaat uit een klavier dat in combinatie met een Apple II een complete polyfone synthesizer vormt. In het klavier zijn twee toongeneratoren ondergebracht met een frequentiebereik van 32 Hz tot 4192 Hz en twee envelope generatoren waarvan de periode-tijd kan worden ingesteld tussen 4 ms en 8 s. De besturing van de synthesizer gebeurt vanuit de computer. De software die hiervoor nodig is wordt, evenals de speciale interface, met het 49 toetsen tellende klavier meegeleverd.

*Int.: Passport Designs,
P.O. box 21061, Minneapolis, MN55421
USA.*



Afb. 9. Met de Soundchaser kan een Apple worden omgevormd tot een muzieksynthesizer.

Modems

Modems voor het versturen van digitale informatie via telefoonlijnen troffen we bij een aantal firma's aan. In de Verenigde Staten zijn de eisen die de telefoonmaatschappijen aan dergelijke interfaces stellen lang niet zo hoog als in ons land. Waarschijnlijk komt dit omdat deze



Afb. 10. De microconnection, een modem waarmee via de computer het telefoonnummer van de abonnee kan worden gekozen.

maatschappijen allemaal in particuliere handen zijn. Zowel modems die direct op de telefoonlijn worden aangesloten als exemplaren die via een akoestische koppeling door de telefoonhoorn communiceren waren aanwezig. Van het eerste type is de speciaal voor de TRS 80 ontwikkelde Microconnection (afb. 10). Het aardige van dit apparaat is dat het telefoonnummer van de abonnee vanuit de computer kan worden gekozen. Een speciale schakeling in deze modem zorgt er voor dat de kiestoon op de telefoonlijn wordt gezet.

Cybertek toonde een miniatuur terminal met een ingebouwde modem (afb. 11)



Afb. 11. Ter illustratie was met de Cybertek miniatuur terminal een verbinding tot stand gebracht tussen het Kremlin en het Witte huis.

Met het apparaatje zijn twee akoestische koppelingen verbonden die respectievelijk op het microfoon- en het telefoonkapsel van de telefoonhoorn kunnen worden geschoven. De terminal kan boodschappen met een lengte tot 80 karakters in één keer verzenden. Eenmaal ingetoetst kan de boodschap naar wens worden veranderd of aangepast. De transmissiesnelheid bedraagt 300 baud. Op de Faire was, bijzonder aanschouwelijk, een verbinding tot stand gebracht tussen het Kremlin en het Witte Huis, waarbij de berichtenstroom werd verzonden en ontvangen met twee miniatuur terminals.

*Int.: Cybertek, P.O. Box 7500,
Menlo Park, California 94025 USA,
(408) 2634379.*

Hard disk controllers

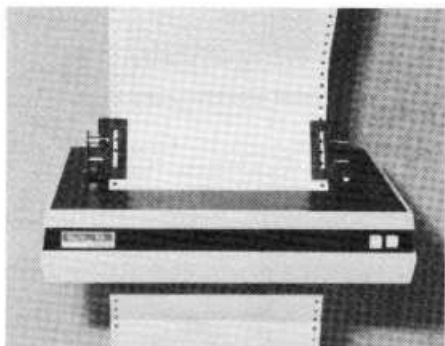
Voor haar programma hard disk controllers levert XCOMP een speciale

adapter, waarmee het mogelijk is om de controller direct te laten communiceren met een Z80-processor. De adapter wordt simpelweg in de voet van de processor gestoken en op het printje van de adapter is weer ruimte voor de eigenlijke processor. Het printje bevat verder wat buffer-IC's en is d.m.v. een flat cable verbonden met de hard disk controller. Deze controller bestaat op zijn beurt weer uit een tweetal printen; één voor het verwerken van de data en één voor de besturing van de disk drive.

Inl.: XCOMP Inc., 7566 Trade Street, San Diego, California 922121, USA (744) 2718730.

Printers

Het aanbod aan printers was zondermeer overstelpend. Om ze hier allemaal te noemen zou te ver voeren, daarom doen we er een greep uit.



Afb. 12. Bij de printer van Base Inc. kan het papier van onderaf worden ingevoerd.

Hoewel gering van afmetingen zijn de specificaties van de printer van Base Inc. (afb. 12) zeker niet gering te noemen. Het is een matrix printer die over acht verschillende karaktersets beschikt. Deze karakters kunnen in zes breedten, van 64 tot 132 karakters per regel, worden gedrukt. Het apparaat heeft standaard grafische mogelijkheden. Verder beschikt de printer over een FIFO-buffer van 2 Kbyte. De papiertoevoer kan van onderaf geschieden, zodat de papiervoorraad onder de tafel kan worden opgeslagen. Om de grafische mogelijkheden van de printer ten volle te benutten levert Base een interface-printje met behulp waarvan high resolution graphics van de Apple II op papier kan worden gezet.

Inl.: Base Inc., P.O. Box 3548, Fullerton, California 92634 USA (714) 5330111.

Een zeer fraai schriftbeeld levert de Typewriter 221 (afb. 13). Het is oorspronkelijk een Olivetti typemachine met tekstverwerkingsmogelijkheden. Deze daisy wheel printer kan naast het normale zwart-op-wit-schrift ook witte tekst op een zwarte achtergrond afdrukken.



Afb. 13. De typewriter 221.

Hiertoe maakt het apparaat met het normale lint eerst de achtergrond zwart en zet daarna de tekst met het correctielint er wit in. Ook is het mogelijk om bepaalde stukken tekst vetter af te drukken dan de rest.

Het mooie letterbeeld gaat echter wel ten koste van de afdruksnelheid, want die is met 20 karakters per seconde aan de lage kant. Standaard is deze printer uitgerust met een RS232- en een IEEE488-interface, maar voor de Apple II en de TRS 80 zijn speciale interfaces leverbaar.

Inl.: Byte Electronics, Roermond (04750) 10250.

Onder de naam PrintaColor introduceerde de firma met gelijklopende naam een niet goedkope, maar wel heel mooie kleurenprinter (afb. 14). Het apparaat is gebaseerd op een ontwerp van de Siemens ink jet printer, die van zwart/wit is omgebouwd naar kleur. De afdruksnelheid is voor een kleurenprinter relatief hoog en bedraagt 40 karakters per seconde.



Afb. 14. Kleurenprinter volgens het ink jet principe van PrintaColor.

Door kleurmenging kunnen acht verschillende tinten worden verkregen. De resolutie bedraagt horizontaal 90 punten per inch en verticaal 96 punten per inch. De besturing van de printer wordt verzorgd door een ingebouwde 8080-microprocessor, die de beschikking heeft over 8 Kbyte ROM en databuffer van 16 Kbyte. Via een RS232-interface

communiceert de PrintaColor met de computer.

Inl.: Schreiner Electronics, Poeldijk (01749) 47640.

Software

De software die werd aangeboden op de Faire bestond voornamelijk uit spelletjes. Het meest zinnige spelprogramma was Mastertype, dat de gebruiker op een speelse wijze leert typen. Op een soort „Star Trek“-achtige manier worden de woorden die men binnen een bepaalde tijd moet hebben ingetypt door vijandelijke woorden bestookt. Is men niet snel genoeg met het intypen van de woorden, dan wordt het resultaat vernietigd en kan men opnieuw beginnen.

Mastertype is beschikbaar op disk voor de Apple II. Speciaal voor mensen die op een leuke manier met de computer of de typemachine willen leren omgaan is dit programma van harte aanbevolen.

Inl.: Mastertype, P.O. Box 5223, Stanford, California 94305 USA.

Correctie van taalfouten

Spellguard is de naam van een stuk software dat in staat is om spelfouten in ingevoerde tekst op te sporen. Het programma beschikt over een in het geheugen opgeslagen woordenlijst van ongeveer 20.000 woorden. De gebruiker kan deze lijst aanvullen met voor hem veel voorkomende woorden. Dit invoeren gebeurt door het eenvoudigweg intypen van een stuk significante proza. De meest voorkomende woorden worden dan door Spellguard opgespoord en in het geheugen gezet. Het is hierbij wel zaak dat dit stuk tekst absoluut zonder fouten wordt ingevoerd. Is dit eenmaal gebeurd, dan is het programma gebruiksklaar en kan de te corrigeren tekst worden ingevoerd. Komt het programma een foutief geschreven woord tegen dan zal het de gebruiker er opmerkzaam op maken door het woord te laten knippen.

Voor Spellguard is een op een 8080 of Z80 gebaseerd systeem nodig met minimaal 32 Kbyte geheugen en een CP/M operating systeem. Verder is nog een tekstverwerkend programma als WordStar of iets dergelijks noodzakelijk.

Inl.: Innovative Software Applications, 260 Sheridan (Suite 300), Palo Alto, California 94306, USA (415) 3260805.

Het allerlaatste

In het Holiday Inn hotel, vlakbij het tentoonstellingsgebouw, probeerden Michael Falter en David James, respectievelijk directeur en software-ontwerper van de onlangs opgerichte software-firma D.J. „AI“ Systems, aan te tonen dat zij het allerlaatste computerpro-

gramma hadden ontworpen. Heel toepasselijk „The Last One” getiteld, genereert dit programma aan de hand van een vraag-en-antwoord spel met de gebruiker een ander programma. Hiertoe zet het de wensen van de gebruiker om in BASIC-statements.

De gedemonstreerde versie was nog niet erg gebruikersvriendelijk, wat voornamelijk te wijten was aan een nogal rommelige beeldschermopmaak. The Last One werd gedemonstreerd op een Ohio Scientific systeem, maar zal binnenkort ook beschikbaar komen voor systemen als Apple, TRS 80 en CBM.

De opzet van het programma is om het maken van software voor administratieve toepassingen zodanig te vereenvoudigen, dat de gebruiker zelf zijn specifieke programma's kan maken zonder dat daar een programmeur aan te pas komt. Of dit werkelijk als The Last One – ofwel de nachtmerrie van de programmeur – moet worden beschouwd, wagen wij te betwijfelen.

*Inl.: D. J. „Al” Systems Ltd.,
Station Road, Ilminster Somerset
TA199BQ, Engeland (04605)4117.*

**MOTOROLA
BESTELLEN,
MANUDAX
BELLEN
04139-
2901**

Nu leverbaar 6809 SETUSE

'n In-Circuit Emulator
waarmee u controle krijgt over
de software én de hardware in
uw applicatie.

**Manudax Nederland bv
PB 25 - 5473 ZG Heeswijk**

Kluwer Technische Boeken B.V., onderdeel van Kluwer N.V., Groep Technische Uitgeverijen, is een snel expanderende uitgeverij die actief is op het gebied van elektronica, automobieltechniek, bouwtechniek en technische hobby.

Op de redactie van deze uitgeverij is plaats voor een

VAKREDACTEUR/TRICE ELEKTRONICA

Binnen deze sector valt de nadruk op micro-computertechniek, zend- en ontvangtechniek, meettechniek en hobby-elektronica. Verdere uitbreiding naar diverse andere deelgebieden staat op stapel of wordt onderzocht.

De redacteur/trice die wij zoeken zal zich in eerste instantie bezighouden met het instandhouden en uitbouwen van het fonds.

De werkzaamheden houden in:

- acquireren van nieuwe manuscripten in binnen- en buitenland;
- begeleiden van auteurs en vertalers;
- volgen van ontwikkelingen binnen het elektronica-gebied en daarop inspelen via technische verantwoorde publikaties;
- bepalen van de volledige tekst en de vormgeving.

Voor kandidaten is redactionele ervaring (bij voorkeur opgedaan in een uitgeverij of een afdeling technische documentatie) van primair belang. Dit geldt ook voor een gedegen kennis van en een brede belangstelling voor alles wat zich afspeelt in de elektronica en de randgebieden daarvan.

Gewenste opleiding: HTS-E.

Belangstellenden kunnen schrijven naar de afdeling personeelszaken van Kluwer Technische Boeken B.V., Gedempte Gracht 4, 7411 GX Deventer. Voor inlichtingen kunt u bellen: 05700-91691.

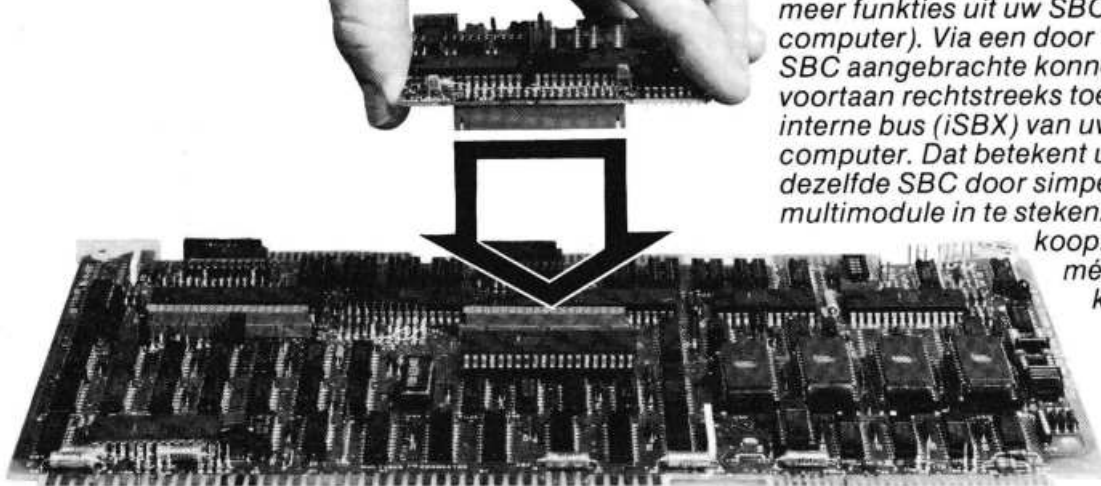


**KLUWER TECHNISCHE
BOEKEN B.V.**

INTEL MULTIMODULES maken uw SBC-applikaties goedkoper

Uniek konsept

Met de nieuwe multimodules haalt u meer functies uit uw SBC (single board computer). Via een door Intel op de SBC aangebrachte konnektor heeft u voortaan rechtstreeks toegang tot de interne bus (iSBX) van uw mikro-computer. Dat betekent uitbreiden op dezelfde SBC door simpelweg een multimodule in te steken. Dat is goedkoop! Omdat u méér functies krijgt voor een lage prijs.



Voordelen Intel multimodules

- Met een Intel multimodule voorkomt u de aanschaf van een duurdere SBC-uitbreidingskaart, waarop in de regel meer functies zitten dan u nodig heeft voor uw applikatie.
- Software-aanspreekbaar zonder belasting van de MULTIBUS.
- Allernieuwste Intel-IC's nu sneller dan ooit op multimodule verkrijgbaar.

Uitgebreide reeks Intel multimodules

iSBX 218 - double density diskette controller
iSBX 311 - analog input, 8 of 16 kanalen
iSBX 328 - analog output, 8 kanalen
iSBX 331 - high speed math processor
iSBX 332 - floating point processor, IEEE formaat
iSBX 350 - parallel I/O, 24 kanalen
iSBX 351 - USART SERIAL I/O, RA232C en RS422

Binnenkort leverbaar

iSBX 270 - colour video display controller
iSBX 341 - universal peripheral controller
iSBX 352 - bit serial communications
iSBX 488 - IEEE 488-standard interface

Is úw multimodule hier niet bij?

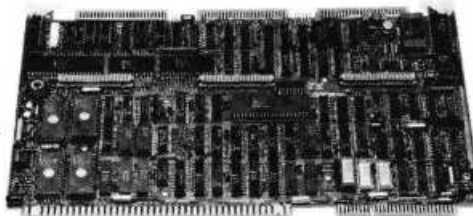
Geen nood, Intel heeft een losse iSBX BUS-konnektor, die u in staat stelt uw eigen multimodule te maken. (Application note en manual beschikbaar).

Alle Intel '81 computer-boards met multimodule-konnektors

Bigmac² heeft het allemaal

De Bigmac² is het super-super-board van Intel: een volwaardige meet- en regelcomputer, voorzien van:

- 16 analoge ingangskanalen
- 5MHz 8088 processor (2 x zo snelle PID-regeling dan met 8085).
- Sockets voor maximaal 64 kilobytes EPROM-geheugen (ook te voorzien van de nieuwe Intel 2816 E²PROM).
- 3 (!) iSBX-konnektors, waardoor elke mix van bovengenoemde multimodules mogelijk is.



KONING EN HARTMAN
elektrotechniek bv

Hannover Messe 1981

Beurs der beurzen

Van 1 t/m 8 april werd voor de 34e achtereenvolgende maal de „beurs der beurzen” gehouden, de Hannover Messe. Hoewel deze tentoonstelling ook dit jaar weer in alle opzichten groter was dan in 1980 – de Messe is inmiddels uitgegroeid tot de grootste technische tentoonstelling ter wereld – was er eigenlijk maar weinig nieuws te zien.

De Hannover Messe is echter in zoverre uniek, dat men juist door die enorme omvang, een uitstekend totaalbeeld kan krijgen van (onder andere) de wereld van de elektronica van vandaag en morgen. Dit laatste geldt eigenlijk ook voor de Parijse Salon des Composants Electroniques, die ongeveer gelijktijdig plaatsvond (6 t/m 11 april). De Salon is echter nogal gericht op de Franse markt en het zwaartepunt ligt er wat duidelijker op het verkopen van artikelen, terwijl de Messe daarentegen toch een iets beter beeld geeft van de laatste en komende technische ontwikkelingen.

Voordat we een korte beschrijving geven van een aantal van die ontwikkelingen eerst enkele cijfers.

Het aantal stands op de Hannover Messe bedroeg dit jaar 6123, daarvan waren er 3825 afkomstig uit de Bondsrepubliek. Nederland was ten opzichte van de andere „buitenlanden” met 107 stands niet slecht vertegenwoordigd. Duidelijk aanwezig waren natuurlijk ook Japan met 81 stands en de Verenigde Staten met 146 stands. Voor het eerst was er dit jaar ook een stand van de Volksrepubliek China.

Het totale oppervlak waarop de producten werden tentoongesteld bedroeg 402700 m². Voor het transport van de bezoekers van en naar Hannover werden maar liefst 700 extra vliegtuigen ingezet. De Messe werd bezocht door ongeveer een half miljoen mensen, waaronder bijna 4000 journalisten. De beste indruk van de omvang van de Messe krijgt men door de aanblik van de catalogus: een ca. 2 kg wegend boekwerk. Even gigantisch is het energieverbruik van de Messe: dit komt overeen met dat van een stad met 200000 inwoners; inclusief de opbouw- en afbraakfase bedraagt het totale verbruik 10 miljoen kWh!

De Salon des Composants Electroniques werd bezocht door ongeveer 90 000 personen en hier toonden ruim 1700 firma's hun producten. Nederland werd daarbij vertegenwoordigd door 19 en België door 17 bedrijven. Het totale tentoonstellingsoppervlak bedroeg 77841 m², dus ook dit is geen beurs waar je even gauw een kijkje gaat nemen.

TENTOONSTELLING



Overigens dient men er bij al deze cijfers rekening mee te houden dat het onderwerp van de Salon alleen elektronica is, terwijl men op de Messe ook schemerlampen, betonmolens, vuilniswagens en relatiegeschenken kan bekijken.

De hoofdmoot van het elektronica-gebeuren op de Hannover Messe is te vin-

den in de hallen 11 en 12; alles wat betrekking heeft op de informatietechniek wordt gepresenteerd in de CeBIT (Weltzentrum der Büro- und Informationstechnik) -hallen 1, 2, en 18. De laatste nieuwtjes" tenslotte, zijn te zien in hal 7, „Forschung und Technologie”.

Sonderschau

Een titel die natuurlijk niets te maken heeft met een open haard zonder schoorsteen; Sonderschau op de Hannover Messe duidt op een stukje tentoonstelling met een bepaald thema. Dit jaar was er, evenals in 1980, de micro-elektronica sonderschau „Innovative Anwendungen der Mikroelektronik”, maar ook „die gute Industrieform”, een soort ergonomiewedstrijd waaraan 325 bedrijven uit 18 verschillende landen deelnamen. De jury kende aan 497 producten van samen 179 firma's het If-keurmerk toe. Deze bekroonde producten werden in een CeBIT hal getoond. Belangrijkste criteria voor de jury waren zaken als vormgeving, bedieningsgemak, gebruikersvriendelijkheid, enz. Hoe een gebruikersvriendelijk kantoor er uit moet zien, werd op deze deeltentoonstelling uit de doeken gedaan in een vrolijk toneelstukje voor dame en heer.

De deeltentoonstelling Micro-elektronica was te bezichtigen in hal 12. Diverse firma's en instellingen toonden hier een aantal nieuwe toepassingen van microcomputers en microprocessoren. Brown Boveri introduceerde het Opto-elektronische Meet- en Sensor system (OMS), een apparaat dat m.b.v. een aantal optische sensoren de vorm en beweging van voorwerpen detecteert. Het systeem is bedoeld als zintuig voor industriële robots.

Om ASCII-data via infrarood stralen te kunnen verzenden heeft de Duitse firma Ruf GmbH een toetsenbordje ontwikkeld met ingebouwde zender, gebaseerd op het IC AY-3-8470 van General Instrument. Het toetsenbord kan uitstekende diensten bewijzen bij viewdata, personal computers, gedecentraliseerde dataverwerking in bijv. productiebedrijven, enz.

Knick uit Berlijn ontwikkelde een universele gelijkspanning en -stroom kalibrator, opgebouwd rond een microprocessor. Het apparaat kan een groot aantal functies automatisch uitvoeren; de bediening gebeurt via een ingebouwd toetsenbordje of via een IEEE-bus. Spanning- en stroombereik zijn resp. 0...1300 V en 0...130 mA met een nauwkeurigheid van 10 nV resp. 10 nA!

De energiecrisis heeft inmiddels een nieuw begrip geïntroduceerd: „energie management”. Daaronder verstaat men alle maatregelen die wereldwijd worden

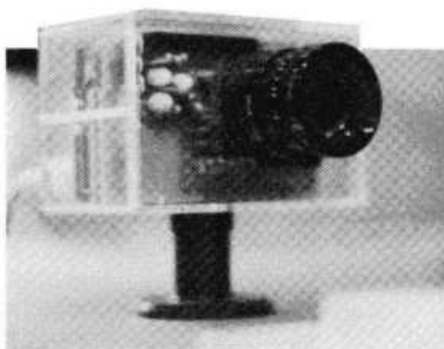
genomen om het energieverbruik bij gelijkblijvende of zelfs stijgende welvaart toch te beperken. Dergelijke maatregelen gelden uiteraard ook voor kleinverbruikers en juist voor deze groep heeft ITT een – hoe kan het anders – Energy Manager ontwikkeld. Deze SDC 803 bewaakt, meet en regelt verwarmingsinstallaties en kent een bijzonder groot aantal mogelijkheden om tot een zo economisch mogelijk energieverbruik te komen. Zo regelt de manager de verlichting, het openen en sluiten van jaloezieën, het gebruik van restwarmte in bepaalde vertrekken en nog veel meer. Volgens ITT is de besparing die een dergelijk systeem oplevert de investering zeker waard.

Voor iedereen die nu ondertussen een hekel heeft gekregen aan het geratel, gepiep, gezoem en gebrom dat elektronische wekkers en deurbellen plegen voort te brengen, heeft Siemens het IC SAB 0600 ontwikkeld. Dit IC genereert een 3-tonige gongklank die verbazingwekkend veel overeenkomst vertoont met het geluid van grootvader's klok. Tot hetzelfde genre schakelingen behoort een apparaatje van Sharp: een elektronische wekker waarbij men op een soort klaviertje zelf een wekmelodie kan programmeren.

Het spreekwoord „een kind kan de was doen” moet in de toekomst waarschijnlijk worden aangevuld met: „als het eerst het handboek heeft gelezen”. De elektronische wasmachine die op de Sonderschau werd getoond, kende namelijk maar liefst 125 wasprogramma's met 1000 combinatiemogelijkheden. Gelukkig helpt de microcomputer in de wasmachine een handje bij de bediening. Hij vraagt informatie omtrent het wasgoed en kiest dan zelf het juiste wasprogramma. Op deze manier, zo beweert Siemens, wordt bespaard op water- en energieverbruik en is het wasprogramma optimaal aan te passen bij het grote aantal textielsoorten dat thans voorkomt en dat in de toekomst alleen maar zal toenemen. Men dient natuurlijk wel te weten of het te wassen overhemd van nylon, dralon, polyester of iets anders is vervaardigd. Voor de geïnteresseerde: de naam van de wasmachine is Siwamat 850 electronic.

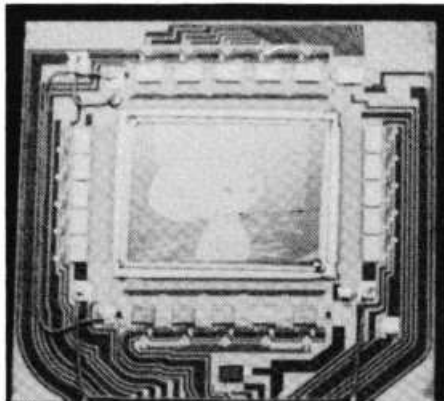
De Resistive Gate Sensor (RGS) van Valvo is ontwikkeld als studie voor een kleine beeldsensor (super-8-formaat, diagonaal 7 mm). De chip telt 200 beeldelementen en is geschikt voor zwart/wit camera's (afb. 1) of 3-chip kleuren camera's.

Ook een geïntegreerde beeldweergever was te zien in Hannover. De Japanse firma Epson toonde op haar stand een LCD-videodisplay (afb. 2). Het display,



Afb. 1.

dat nog niet in de handel is, heeft 210×200 beeldelementen, verbruikt 10 mW, is 3 mm dik en is te vervaardigen met een diagonaal van maximaal $3\frac{1}{2}$ inch.



Afb. 2.

Spraakherkenning

Het spraakherkenningsysteem ADES (Akustischen Daten Erfassung System) van AEG-Telefunken werd gedemonstreerd met een HiFi-installatie. ADES herkent woorden, die in een leerfase zijn ingesproken, door analyse van het amplitude- en frequentiespectrum van het woord zoals dat door een bepaald persoon wordt uitgesproken. Bij de demonstratie nam ADES de functie van de infrarood afstandbediening van de HiFi-installatie over: commando's als „lauter”, „leiser”, „UKW”, „cassette stop”, „plattenspieler” werden feilloos herkend en uitgevoerd.

Op de Siemens-stand zagen we een robot die een op beurzen zeer belangrijke taak was toebedeeld: het uitdelen van folders. Ook hier ging één en ander op gesproken commando's. In dit geval moeten we eigenlijk liever spreken van „verzoeken”, want na het noemen van het nummer van de gewenste brochure, was een beleefd „Bitte” noodzakelijk om het apparaat tot daden te bewegen (afb. 3).

Personal computers

Natuurlijk zag ook dit jaar weer een



Afb. 3.

aantal nieuwe personal computers het levenslicht op de Hannover Messe. Hoewel het soms gaat om prototypen (vooral bij de Japanse systemen) of om apparaten waarvan men zich moet afvragen of ze ooit de Nederlandse markt zullen halen, willen we u deze informatie toch niet onthouden.

De Japanse fabrikant Casio toonde een personal computer met uitwisselbare geheugenkaarten, naar keuze met ROM of RAM. Op de RAM-kaarten is een aantal kleine batterijen aanwezig die de geheugeninhoud voor zeker 3 jaar veilig stellen, ook wanneer de kaarten niet met de computer zijn gekoppeld. In plaats van cassette of diskette maakt men dus gebruik van ROM- of RAM-printen. De Casio-computer – het ging hier duidelijk nog om een prototype – is opgebouwd rond de Z80-processor, heeft 12 Kbyte ROM met een BASIC-interpreter, 32 Kbyte RAM en zal ongeveer f 2500,— gaan kosten.

Bijzonder fraai was de Aval AVC-777 computer, eveneens van Japans fabrikaat. Dit apparaat is erg compact opgebouwd en bestaat uit een toetsenbord, beeldscherm, mini floppy disk, printer en natuurlijk de micro zelf. Deze „portable” computer heeft een Z80-processor als centrale verwerkingseenheid, 64 Kbyte RAM en 2 Kbyte bootstrap ROM. De printer drukt naar keuze 40, 72 of 80 karakters per regel af en maakt gebruik

Afb. 4.



van thermisch papier. In de grafische mode kan een exacte kopie van de beeldscherm-informatie worden gemaakt. De beeldindeling is 24 regels van elk 40, 72 of 80 karakters; in de grafische mode is het oplossend vermogen 340 x 200 punten.

Randapparatuur kan met de AVC-777 worden gekoppeld via twee RS232-interfaces, een parallel-interface, een extra video-uitgang en een 5 inch en 8 inch floppy disk interface.

Diverse softwarepakketten zijn leverbaar, waaronder CP/M. Prijs van de Aval AVC-777: ca. f 15.000,—.

Als „Das absolute Messeangebot“ — tenminste, dat stond op het bordje —



Afb. 5.

gold de RCG/1, een microcomputer-systeem van de Rheinische Computer Gesellschaft uit Keulen.

Ook deze computer is opgebouwd rond een Z80-microprocessor en draait onder CP/M. Verdere specificaties: 64 Kbyte RAM, 8 Kbyte EPROM, 2 parallel interfaces, 2 serie-interfaces, 2 mini floppy disks met elk 160 Kbyte opslagcapaciteit, een 12 inch monitor met een weergave van 24 regels x 80 tekens, toetsenbord, assembler en BASIC.

Prijs DM 6900,—. Tegen meerprijs zijn een Pascal-compiler, een COBOL-compiler en diverse applicatiepakketten leverbaar. Misschien toch „Das absolute Messeangebot“...?

POSTBUS

Geachte software specialisten

Weken, maanden en soms jaren bent u bezig een programma te ontwikkelen. Daarna gaat u het dupliceren en verkopen.

In het begin gaat het redelijk, tot u ontdekt dat uw programma door derden is gekopieerd en voor een soms lagere prijs wordt verkocht zonder dat u ook maar één cent ontvangt.

Meestal is dan de *titel* en uw *naam* veranderd.

Bij een procedure om uw auteursrechten op te eisen, komt u voor grote problemen te staan. Iedereen zegt dat hij de eerste was en dat de ander het gekopieerd heeft.

Bij gebrek aan bewijs is een gerechtelijke procedure of een aanklacht onmogelijk.

Door uw software te laten registreren heeft u altijd een bewijs dat u de oorspronkelijke auteur bent!

De registratie-datum is officieel en rechtsgeldig.

Procedure

Voordat de software kan worden ingeschreven, zal een grondige vergelijking moeten worden gedaan met al geregistreerde software. Dit vergelijken doen we aan de hand van de flowchart, de listing en, indien noodzakelijk, de werking.

Komt de listing *niet* overeen met reeds geregistreerd materiaal, dan wordt er direct tot registratie overgegaan. Indien de listing wel overeenkomt, dan zal er worden uitgezocht welk programma het eerste, dus het echte is. Dit programma wordt uiteraard niet geregistreerd. Wel wordt de naam van de kopieerder gepubliceerd als straf-maatregel. Bovendien krijgt elk programma een kenteken, dat

door geen enkele computer kan worden gedecodeerd. Aan de hand van dit kenteken kan men via de stichting nagaan of dit programma werkelijk is geregistreerd.

De inschrijving

Schrijf aan het begin van elk programma uw:

- naam
- adres
- postcode en woonplaats
- titel van het programma
- merk & type computer
- operating system
- programmeertaal

Maak van elk programma een flowchart, een listing en een kopie op cassette of op floppy disk. Doe er een beschrijving bij van de taken die het programma uitvoert, ± 1000 tekens lang. Stuur dit goed verpakt en aangetekend op naar:

Stichting Microcomputer Informatie, postbus 516, 1000 AM Amsterdam.

U ontvangt dan een voorlopig inschrijvingsbewijs. Na het vergelijken krijgt u het registratiebewijs met kenteken toegestuurd.

Kosten

Omdat het vergelijken van de flowcharts en de listings erg arbeidsintensief is en om verdere kosten te dekken zijn we genooddaakt, een deel van deze kosten in rekening te brengen. Deze bijdrage is vastgesteld op f 0,25 per regel, excl. BTW. Dit geldt voor elke regel van de listing. (per regel max. 80 karakters)

De betaling dient vooraf te geschieden, middels een bijgesloten betaal-cheque of door overschrijving op Postgiro nr. 910827 t.n.v. Stichting Microcomputer Informatie, Amsterdam.

Waarschuwing

Zij die van een andermans programma een kopie hebben gemaakt en dit ter

registratie aanbieden, kunnen voor altijd worden uitgesloten voor het registreren van hun software!

Publicaties

Het is de bedoeling maandelijks een software overzicht te verspreiden met daarin opgenomen:

- Alle voor inschrijving aangeboden software;
- Alle geregistreerde software met vermelding van de auteur, de titel en het kenteken;
- Een zwarte lijst met de namen van kopieerders en de software die zij hebben gekopieerd.

Met al deze maatregelen is het mogelijk uw software te beschermen. Het is natuurlijk van belang dat alle programmeurs en importeurs hun produkten laten registreren, zodat het optimale effect wordt bereikt.

Het idee van deze stichting spreekt ons zeker aan. Het is echter sterk de vraag of de makers van programma's het de moeite waard vinden om hun software voor een kwartje per regel te laten registreren. (red)

BUFFERS

Aangeboden:

Teletype met ponsbandlezer en -ponser. Prijs f 500,—.

J. C. Verboon (073) 42 24 61, na 19.00 uur.

PET 2001 8Kbyte RAM, incl. PR-40 printer, toolkit, set nieuwe ROM's, telex- en morse-interface met software, los groot toetsenbord, twee joysticks, software op 40 tapes. Vraagprijs f 2.200,—.

A. van Wijk (01804) 1 36 33, tst. 327.

De Japanse elektronische industrie

Van technologie-importeur in 1970 tot exporteur in 1981

De elektronische industrie in Japan is de laatste jaren steeds gezien als een importeur van technologie bij uitstek; sommigen – degenen waar die import vandaan komt – bestempelen het als kopieerwerk, de Japanners zelf zien het slechts als een leerproces.

Hoe het ook zij, het is een publiek geheim dat de betrokkenheid, vlijt en inzet van Japanse werknemers groter is dan waar ook ter wereld. En juist daardoor komt het dat Japan de (geïmporteerde) technologie beter weet te gebruiken en te verbeteren dan de landen van oorsprong: de Verenigde Staten en Europa.

Na de automobielenindustrie en de audio- en video-apparatuur is nu de computermarkt aan de beurt. Kreten als „Japan komt...” en „Stop Japanse import” zijn aan de orde van de dag. Met name bij de consumentenelektronica en de micro-elektronica heeft Japan een vooraanstaande plaats ingenomen. In sommige sectoren belevt men zelfs al meer dan de helft van de totale wereldmarkt. En dat alles, dank zij het feit dat Japan zo bedreven is in het „verderontwikkelen”.

Hoe bedreven men hier in is, illustreert wel het feit dat zelfs de grote Amerikaanse halfgeleiderfabrikanten als Intel en Texas Instruments hun onderzoekslaboratoria hebben verplaatst naar Japan, en dat terwijl Japanse firma's als Hitachi, Fujitsu en NEC tot voor enkele jaren nog fabrieken opzetten in de VS en in Europa.

Het is opmerkelijk dat de Japanse elektronische industrie juist daar erg sterk naar voren komt waar de Amerikaanse industrie niet heeft geïnvesteerd: de consumentenelektronica. Amerika, maar ook Europa, heeft verzuimd om de hoog gekwalificeerde elektronische componenten – ontwikkeld met steun van de ministeries van defensie – toe te passen in nieuwe producten voor de consument. Een uitzondering geldt hier misschien voor de personal computers, hoewel Japan ook hierbij zeker niet achterloopt. Er zijn in Japan zelf op dit moment minstens 14 verschillende merken personal computers op de markt van Japans fabrikaat, zoals van Panasonic, NEC, Sharp, Casio, Aval enzovoort.

Japan Electronics Show

Eens per jaar wordt – afwisselend in Tokyo en Osaka – de Japan Electronics Show gehouden, dit jaar van 7 t/m 12 oktober in Osaka. Dit gebeuren staat onder auspiciën van de „Electronics Industries Association of Japan”. Vorig jaar werd de

TENTOONSTELLING

beurs bezocht door maar liefst 360.000 bezoekers en waren 400 firma's vertegenwoordigd.

De Japan Electronics Show is een uniek gebeuren: nergens anders ter wereld heeft men een zo goede gelegenheid om zich op de hoogte te stellen van de stand van zaken m.b.t. de Japanse elektronische industrie. En niet alleen Japanse firma's tonen hun producten, ook andere landen uit het Verre Oosten zijn vertegenwoordigd: Hong Kong, Taiwan, Zuid Korea, enzovoort.

De Japan Electronics Show omvat vier produktgroepen:

- *consumentenelektronica*: audio- en video-apparatuur, hobbycomputers, zakrekenapparaten, vertaalapparaten, kasregisters, digitale klokken, microgolfovens.

- *test- en meetapparatuur*: componententesters, signaalgeneratoren, oscilloscopen, printers, IC-testers, transistor-meetapparatuur, enz.

- *telecommunicatie*: radiocommunicatie-apparatuur, telefoon-apparatuur, ultrasone apparatuur, computers.

- *componenten*: halfgeleidergeheugens, microprocessoren, microcomputers, discrete componenten, transformatoren, filters, relais, magneetkoppels, displays, connectoren, enzovoort.

Met de KTT-vakbladen naar Japan

Kluwer Technische Tijdschriften biedt u dit jaar een unieke gelegenheid om zelf poolhoogte te gaan nemen in Japan. Van 3 t/m 17 oktober a.s. organiseren we voor de lezers van de tijdschriften Elektronica, Databus, Stereo-beeld-Test en Elektromagazine een reis naar Tokyo, Osaka en Bangkok. Een groepsreis die, door de medewerking van Japan Air Lines, mogelijkheden biedt die u alleen nooit zoudt hebben.

Hoofddoel is natuurlijk de Japan Electronics Show. Maar bovendien is het een gelegenheid bij uitstek om een blik te werpen in de keuken van de Japanse elektronische industrie. We brengen namelijk werkbezoeken aan de vier voornaamste Japanse elektronica-giganten: Sony, Hitachi, Fujitsu en Sharp. Onderwerpen die hierbij aan de orde komen zijn: toepassing van microcomputers in audio- en video-apparatuur, ontwikkeling en fabricage van VLSI-chips, toekomstige ontwikkelingen in Japan op het gebied van micro-elektronica. Uiteraard wordt ook een kijkje genomen in de fabrieken zelf, met de in sommige gevallen volledig geautomatiseerde produktielijnen, zoals bijvoorbeeld bij Sharp het geval is.

Het reisprogramma is zodanig opgezet dat u uitstekende mogelijkheden heeft tot het leggen van nieuwe contacten (verkrijgen van nieuwe vertegenwoordigingen), het verstevigen van bestaande contacten, het verzamelen van achtergrondinformatie met het oog op toekomstige ontwikkelingen en – niet op de laatste plaats – het kennisnemen van de filosofie en de werkmethode die zo kenmerkend zijn voor de Japanse industrie.

Uit het voorgaande blijkt dus wel, voor wie deze reis zoal is bedoeld: importeurs, handelaren, journalisten, technisch/commercieel medewerkers, elektronici die werkzaam zijn in onderzoek- en ontwikkelingslaboratoria, wetenschappelijk



medewerkers aan universiteiten en hogescholen, of gewoon: geïnteresseerden.

Reisprogramma

Zaterdag 3 oktober

Vertrek vanaf Schiphol om 14.10 uur per lijndienst van Japan Air Lines via Anchorage (Alaska) naar Japan.

Zondag 4 oktober

Aankomst in Tokyo om 15.20 uur plaatselijke tijd. Transfer naar hotel New Japan.

Maandag 5 oktober

Om 9.00 uur begint een stadsrondrit die 3½ uur zal duren. De rondrit voert langs het Keizerlijk Paleis, het National Gymnasium en de Asakusa Kannon Tempel met de Nakamise Arcade.

Omstreeks 12.30 uur arriveren we bij het Chinzanso Garden Restaurant voor een barbecue/lunch. 's Middags bezoek aan het Akihabara Electronic Wholesale and Shopping Centre.

Dinsdag 6 oktober

Werkbezoek aan de Sony-fabriek.

Woensdag 7 oktober

Werkbezoek aan de Hitachi-fabriek.

Donderdag 8 oktober

's Ochtends wordt de Fujitsu-fabriek bezocht.

Om 12.50 uur vertrekken we naar het station voor de reis per bullet-trein ('s werelds snelste trein) naar Osaka. In de trein wordt de lunch gebruikt.

Na een rit van ca. 4 uur arriveren we in Osaka, waarna vervoer plaats vindt naar het Tokyo Hotel Osaka.

Vrijdag 9 oktober

Na het ontbijt is er vervoer naar de Osaka Trade Fair Minato Fairgrounds voor een bezoek aan de Japan Electronics Show. U heeft de hele dag de gelegenheid om deze beurs te bezoeken.

Zaterdag 10 oktober

Deze dag staat vrij ter beschikking. Uiteraard heeft u de mogelijkheid om de beurs nogmaals te bezoeken. 's Avonds bestaat de mogelijkheid voor een facultatief Sukiyaki diner met geisha's in een restaurant in Kyoto.

Zondag 11 oktober

Na het ontbijt vertrekken we voor een ochtend-excursie naar Kyoto, gedurende meer dan 1000 jaar de Keizerlijke residentie. Er wordt een bezoek gebracht aan de Kinkakuji Tempel (gouden paviljoen), het Heian Jingu Heiligdom met de beroemde Japanse tuinen en de Sanjusangendo Tempel (de hal van de 33 stappen en de 1001 Boeddha's).

Na terugkeer naar het hotel in Osaka is de middag vrij.

Maandag 12 oktober

Werkbezoek aan de computerfabriek van Sharp.

Dinsdag 13 oktober

Vertrek naar het vliegveld voor de vlucht met Thai Airways naar Bangkok. Een tussenlanding wordt gemaakt in Manilla op de Philippijnen. Na aankomst in Bangkok vervoer naar hotel Manohra.

Woensdag 14 oktober

Na het ontbijt vertrek voor een ochtend-excursie per bus. Tijdens deze rondrit bezoeken we drie boeddhistische tempelcomplexen, nl. de marmeren tempel (de Wat Po), de tempel van de slapende Boeddha en de Wat Trimitr met de gouden Boeddha. Na de lunch in het hotel is de middag vrij.

Donderdag 15 oktober

Na een vroeg ontbijt volgt een rit van ca. 110 km naar de Damnoen Saduak Floating Market. Per boot varen we door deze bijzonder kleurrijke en onbedorven drijvende markt, om vervolgens per „rijst-aak“ naar de Rose Garden te varen.

Hier wordt de lunch gebruikt en wordt een bezoek gebracht aan een Thai's dorp waar u kunt kijken naar een show van Thaise dansen en Thaise sporten. Daarna terugkeer naar het hotel in Bangkok.

Vrijdag 16 oktober

De ochtend is vrij. Om 15.00 uur vertrek per bus vanaf het hotel naar het vliegveld voor de vlucht met Japan Air Lines naar Londen.

Tijdens deze vlucht worden drie tussenlandingen gemaakt.

Zaterdag 17 oktober

Aankomst op Londen Airport om 5.05 uur. Vertrek van Londen om 8.00 uur met

British Airways naar Amsterdam. Aankomst om 9.00 uur.

Reiskosten

De totale kosten voor deze reis bedragen f 4725,-. Daarbij is inbegrepen:

- de volledige vliegprijs
- plaatselijk vervoer, transfers en rondritten volgens het programma
- verblijf in eerste klasse hotels op basis van logies en ontbijt, twee lunches in Japan (op 5 en op 8 oktober) en twee lunches in Thailand (op 14 en 15 oktober)
- alle diensten en plaatselijke gidsen/tolken.

Niet inbegrepen:

- vervoer woonplaats-Schiphol v.v.
- overige maaltijden
- verzekeringen
- alle andere uitgaven van persoonlijke aard.

De toeslagprijs voor een éénpersoonskamer bedraagt f 465,-.

Zowel in Japan als in Thailand is er de mogelijkheid voor een facultatief evenement. In Japan is dat het Sukiyaki diner (ca. f 165,- p.p.); in Thailand is dat een diner met Thaise dansen (ca. f 35,- p.p.).

Voorbehoud

De reiskosten zijn berekend volgens de prijzen en koersen per april 1981. Indien plotselinge internationale tariefs- of valutawijzigingen zich voordoen, dan wel veranderingen in brandstofkosten en vlieg- en hotel tarieven, zal de reissom dienovereenkomstig worden aangepast. Voorts behouden de organisatoren zich het recht voor wijzigingen aan te brengen in de genoemde hotelaccommodatie of de vertrekdatum. De reissom is gebaseerd op groepstarieven en is gebonden aan een minimum aantal van 15 deelnemers.

Inlichtingen: Kluwer Technische Tijdschriften, afdeling Lezersservice, Postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 914 66.

-Voorlopig deelnameformulier-

Ik ben geïnteresseerd in uw vakreis naar Japan met bezoek aan Bangkok.

☐ Stuur u mij het volledige documentatiepakket met inschrijfformulier.

☐ U kunt mij voorlopig boeken; na ontvangst van de volledige documentatie stuur ik het definitieve inschrijfformulier aan u retour.

Naam: _____

Bedrijf: _____

Functie: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Woonplaats: _____

Deze bon in gesloten enveloppe (zonder postzegel) zenden aan:
KLUWER TECHNISCHE TIJDSCHRIFTEN
JAPAN REIS ANTWOORDNUMMER 7 7400 VB DEVENTER

Databus BOEKENWINKEL



Code	Titel	Prijs			
A1	Fundamentals of microcomputer architecture	f 70,-	G1	Bugbook 1	f 37,50
A10	Questions and answers vol. 1 hardware	f 30,-	G2	Bugbook 2	f 37,50
A11	Best of interfase age, vol. 1, software in basic	f 42,50	G2A	Bugbook 2A	f 24,50
A12	Peanut butter en jelly guide to computers	f 26,50	G3	Bugbook 3	f 65,-
A13	Star ship simulation	f 25,-	G402	6502 games	f 40,-
A14	Microsift basic	f 37,50	G5	Bugbook 5	f 42,50
A15	Questions and answers, vol. 2 software	f 37,50	G6	Bugbook 6	f 42,50
A16	From dits to bits	f 56,50	G7	Bugbook 7	f 37,50
A17	Introductions to T-bug	f 25,-	G8	Bugbook 8	f 42,50
A18	Countdown	f 24,-	L10	Calculating with basic	f 39,95
A19	32 basic programs for the pet computer	f 55,-	L12	Z 80 software gourmet guide & cookbook	f 44,50
A2	Finite state fantasies	f 10,-	L13	6502 cookbook	f 38,-
A20	How to make money with your microcomputer	f 30,-	L14	Introduction to low resolution graphics	f 38,-
A21	Qwiktran	f 35,-	L2	Scelbi's "6800" software gourmet guide & cookbook	f 40,-
A22	8080 microcomputer experiments	f 57,50	L3	Scelbi's "8080" software gourmet guide & cookbook	f 40,-
A24	Small computer small business	f 35,-	L4	Understanding microcomputers	f 40,-
A25	32 basic programs TRS 80	f 55,-	L5	8080 standard editor	f 42,50
A26	H-8 programming beginners	f 30,-	L6	8080 standard assembler	f 58,-
A27	A step by step introd. to 8080 microprocessor SY	f 32,50	L7	8080 standard monitor	f 40,-
A28	Real time basic for the TRS 80	f 25,-	L8	Z 80 instruction handbook	f 22,50
A29	My computer likes me when I speak in basic	f 15,50	M1	An introduction to microcomputers, vol. 0	f 32,50
A3	Introduction to structured fortran	f 57,-	M11	An introduction to microcomputers, vol. 1	f 32,50
A30	Introduction to basic	f 37,50	M12	An introduction to microcomputers, vol. 2	f 97,50
A4	Microprocessors systems engineering	f 70,-	M12 A2	Aanvulling M 12 vol. 2, losbladig	f 92,-
A5	Microcomp. sys. principles featuring the 6502/KIM	f 59,50	M12 A3	An introduction to microcomputers, vol. 3	f 62,50
A6	Understanding computers	f 35,-	M12	Aanvulling M12 A3, vol. 3 losbladig	f 92,-
A7	Instant basic	f 37,50	AA3		
A8	Introduction to TRS 80 graphics	f 37,50	M13	8080 programming for logic design	f 32,50
A9	From the counter to the bottom line	f 58,-	M14	6800 programming for logic design	f 32,50
ADD1	Experiments in digital and analog electronics	f 62,50	M15	Z 80 programming for logic design	f 32,50
B245	Inside basic games	f 49,-	M16	8080A/8085A Assembly language programming	f 32,50
B250	Fifty basic exercises	f 47,50	M17	6800 assembly language programming	f 32,50
BRS1	The 555 timer applications sourcebook	f 31,-	M18	Z 80 assembly language programming	f 32,50
BRS2	The design of active filters, with experiments	f 37,50	M19	6502 assembly language programming	f 32,50
BRS3	Dbug, an 8080 interpretive debugger	f 24,50	M20	Running wild	f 17,50
BRS4	The design of operational amp circuits with exp.	f 37,50	P10	Some common basic programs	f 35,-
BRS5	NCR basic electronics course with experiments	f 37,50	P11	Payrol with cost accounting	f 47,50
BRS6	Data communications concepts	f 32,50	P12	Accounts payable and accounts receivable	f 47,50
BRS7	The phaselocked loop reference book with exp.	f 37,50	P13	Practical basic programs	f 42,50
C200	An introduction to personal and business comp.	f 27,50	P310	Introduction to Pascal	f 59,-
C201	Microprocessors from chips to systems	f 37,50	P320	Pascal handbook	f 59,-
C202	Programming the 6502	f 40,-	R1	The best of creative computing, vol. 1	f 40,-
C207	Microprocessor interfacing techniques	f 40,-	R2	The best of creative computing, vol. 2	f 40,-
C208	8080 programming	f 39,-	R3	The best of byte, vol. 1	f 47,50
C280	Programming the Z 80	f 39,50	R4	Basic computer games	f 40,-
C281	Z 8000 programming	f 39,-	R5	Artist an computer	f 27,50
C300	CP/M handbook	f 42,50	R6	The coloassal computer cartoon book	f 27,50
CMOSM	Designers primer and handbook	f 37,50	R7	Be a computer literate	f 19,75
D302	6502 applicationsbook	f 42,50	R8	More basic computer games	f 40,-
			X1	Microprocessor lexicon	f 6,50
			X2	Lexicon der micro-elektrotechniek	f 163,50
			Z10	Microprogrammed apl. implementantion	f 69,50



Zo kunt u bestellen!

Maak het bedrag van het door u bestelde boek plus verzendkosten (f 2,75 voor 1 exemplaar, f 5,00 voor 2 of meer exemplaren) over op gironummer 4310200 t.n.v. Datamedia, Wassenaar. Vergeet niet codenummer(s) en aantal te vermelden. Na ontvangst van het bedrag wordt uw bestelling zo spoedig mogelijk verzonden.

Voor België: bedrag in guldens plus f 2,75 verzendkosten (40 Bfr.) overmaken d.m.v. internationale postwissel (verkrijgbaar op het postkantoor) of ondertekende eurocheque.

DATAMEDIA B.V.

Postbus 367
Wassenaar

Het CP/M operating systeem

Deel 6: Mogelijkheden voor de systeemp programmeur

J. Wilmink, J. W. van der Wal en H. Krijgsman, (T.H. Twente)

In dit artikel zullen de mogelijkheden die de systeemp programmeur heeft worden gezien. Deze moet in staat zijn CP/M zelf te veranderen. Dit is met name nodig als een niet door de leverancier standaard meegeleverd randapparaat moet worden aangesloten. Daarom beschouwen we nu in de eerste plaats de opbouw van het BIOS (Basic I/O System), van waaruit niet file-georiënteerde apparaten worden aangeroepen. Daarna zullen we de indeling van de MWA (Monitor Work Area) van CP/M beschouwen. Dit is het gebied waarin CP/M eigen parameters bewaart en eigen werkruimte ter beschikking heeft. Tenslotte gaan we in op het BDOS (Basic Disk Operating System). Dit zijn de programma's die met file-georiënteerde apparaten werken, de disks (ofwel schijven) dus. Daarbij geven we ook een voorbeeld van de verdeling van files over een disk. De systeemp programmeur heeft deze kennis nodig en dient bovendien over alle kennis van de applicatieprogrammeur en de eindgebruiker te beschikken.

In het vorige artikel hebben we de geheugenindeling (Engels: memory map) gezien voor een CP/M systeem. Dit wordt nog eens verkort weergegeven in figuur 1. Vanuit het BIOS worden de niet file-georiënteerde apparaten bestuurd. Deze vallen alle in een van de 4 logische groepen genaamd CON: (console), RDR: (ponsband lezer), PUN: (ponsband ponsler) of LST: (list device). We weten ook dat van ieder van deze categorieën 4 verschillende apparaten aanwezig kunnen zijn. De keuze welk apparaat op welk moment gebruikt gaat worden is vastgelegd in de momentele waarde van het I/O byte, zoals we reeds hebben gezien. In principe praten we dan over logische apparaten, we kunnen ze met een algemene naam aangeven. We weten nog niet welke fysieke apparaten bij die logische apparaten horen. We weten dus niet als we het over het logische apparaat list device hebben, dat het tweede list device een printer van een bepaald merk en type zal zijn. Het is nu de taak van de systeemp programmeur deze logische apparaten in te vullen met de werkelijke fysieke apparaten. Daartoe moet hij voor ieder specifiek fysiek apparaat een speciaal programma schrijven dat exact rekening houdt met alle eigen kenmerken van dat apparaat. Dit moet op een zodanige wijze gebeuren dat het apparaat zijn functie correct en betrouwbaar vervult, terwijl de uiteindelijke gebruiker alleen maar met behulp van de in CP/M bekende logische apparaatnamen hoeft te werken. In feite „vertaalt“ het genoemde programma een logische naam naar de fysieke werkelijkheid. Zo'n programma wordt gewoon-

andere vervangt moet u de drivers zelf programmeren. Voor de niet file georiënteerde apparaten gebeurt dit via het BIOS, dat we nu zullen bespreken.

Basic I/O System

BIOS kent een standaard voorgeschreven geheugenindeling. We geven het voorbeeld voor een standaard versie van CP/M. U dient voor uw eigen merk computer na te gaan of deze precies dezelfde eisen stelt. Raadpleeg daartoe uw gebruikershandleiding. Vooral ten aanzien van de genoemde geheugenadressen willen nog wel eens afwijkingen optreden. De te noemen adressen worden hexadecimaal aangegeven voor een 16K CP/M versie. Voor grotere versies moet bij deze adressen de zogenaamde BIAS worden opgeteld. Dat wil zeggen de ophoging van een adres als het CP/M systeem groter is. Bijvoorbeeld: voor 32K CP/M zal de BIAS 4000H (16K decimaal) zijn.

CP/M verwacht aan het begin van BIOS (adres 3E00H + BIAS) de volgende sprongtabel:

BIOS:

JMP BOOT ; koude start
JMP WBOOT ; warme start
JMP CONST ; console status
JMP CONIN ; console invoerroutine
JMP CONOUT ; console uitvoerroutine
JMP LIST ; list uitvoerroutine
JMP PUNCH ; ponsbandponser uitvoerroutine
JMP READER ; ponsbandlezer invoerroutine
JMP HOME ; selecteer track 0 of default disk
JMP SELDSK ; selecteer disk unit
JMP SETTRK ; zet track nummer
JMP SETSEC ; zet sector nummer
JMP SETDMA ; zet startadres van disk buffer

SOFTWARE KRONKELS

lijk een driver (of device driver) programma genoemd. Als u een CP/M gebaseerde computer koopt dan wordt deze afgeleverd met een aantal van deze drivers reeds ingebouwd, voor de standaard voorziene fysieke randapparaten. Wanneer u extra apparaten gaat toevoegen of standaard apparaten door

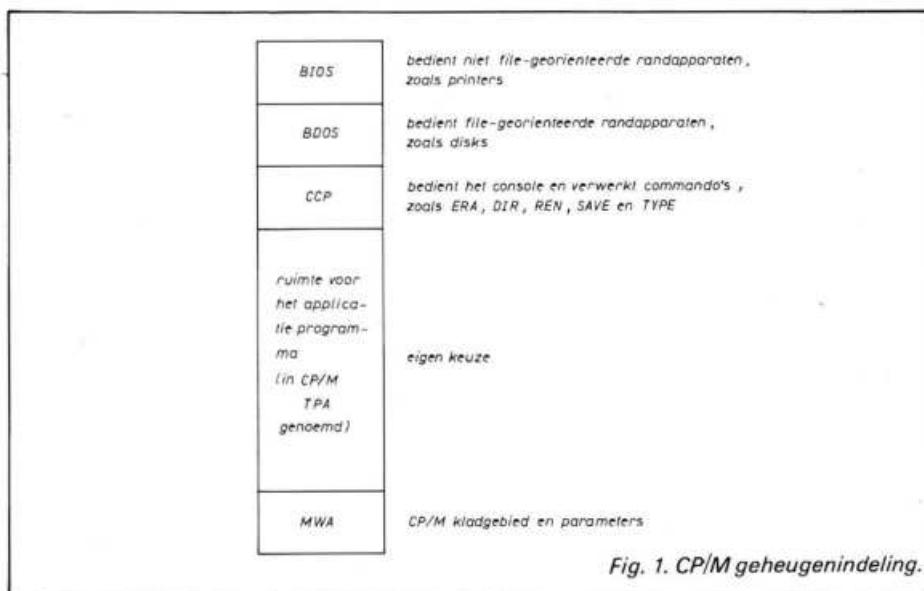


Fig. 1. CP/M geheugenindeling.

Afb. 2. ASCII tabel.

dec.	hex.	kar.	021	15	NAK	046	2E	.	071	47	G	096	60	'
			022	16	SYN	047	2F	/	072	48	H	097	51	a
			023	17	ETB	048	30	0	073	49	I	098	52	b
			024	18	CAN	049	31	1	074	4A	J	099	53	c
000	00	NUL	025	19	EM	050	32	2	075	4B	K	100	54	d
001	01	SOH	026	1A	SUB	051	33	3	076	4C	L	101	55	e
002	02	STX	027	1B	ESC	052	34	4	077	4D	M	102	56	f
003	03	ETX	028	1C	FS	053	35	5	078	4E	N	103	57	g
004	04	EOT	029	1D	GS	054	36	6	079	4F	O	104	58	h
005	05	ENQ	030	1E	RS	055	37	7	080	50	P	105	59	i
006	06	ACK	031	1F	US	056	38	8	081	51	Q	106	6A	j
007	07	BEL	032	20	SPACE	057	39	9	082	52	R	107	6B	k
008	08	BS	033	21	!	058	3A	:	083	53	S	108	6C	l
009	09	HT	034	22	"	059	3B	;	084	54	T	109	6D	m
010	0A	LF	035	23	#	060	3C	<	085	55	U	110	6E	n
011	0B	VT	036	24	\$	061	3D	=	086	56	V	111	6F	o
012	0C	FF	037	25	%	062	3E	>	087	57	W	112	70	p
013	0D	CR	038	26	&	063	3F	?	088	58	X	113	71	q
014	0E	SO	039	27	'	064	40	@	089	59	Y	114	72	r
015	0F	SI	040	28	(	065	41	A	090	5A	Z	115	73	s
016	10	DLE	041	29	)	066	42	B	091	5B	[	116	74	t
017	11	DC1	042	2A	*	067	43	C	092	5C	]	117	75	u
018	12	DC2	043	2B	+	068	44	D	093	5D	^	118	76	v
019	13	DC3	044	2C	,	069	45	E	094	5E	_	119	77	w
020	14	DC4	045	2D	-	070	46	F	095	5F	<	120	78	x
												121	79	y
												122	7A	z
												123	7B	{
												124	7C	
												125	7D	}
												126	7E	~
												127	7F	DELETE

```

1: *****
2: ;* SERIE DRIVER 1200 BAUD RS 232 THT *
3: ;* VERANDERD IN CP/M DE BIOS VECTOR *
4: ;* VAN HET LIST-DEVICE *
5: ;* COPYRIGHT (C) H.KRIJGSMAN *
6: ;* JANUARI 1981 *
7: *****
8: 00FD = UARTS EQU 0FDH ; UART STATUS
9: 00FC = UARTD EQU 0FCH ; UART DATA
10: 00FE = UARTC EQU 0FEH ; UART COMMANDO
11: 000C = LISTDEV EQU 12 ; OFFSET WBOOT-LIST
12: 0009 = STRING EQU 9 ; STRING UITVOER
13: F000 = HIMEM EQU 0F000H ; TOP OF RAM
14: 0005 = BDOS EQU 5 ; BDOS ENTRY POINT
15: 0000 = WARM EQU 0 ; WARME START CP/M
16:
17: 0100 ORG 100H
18: 0100 310010 START: LXI SP,1000H ; STACK INITIALISEREN
19: 0103 2A00F0 LHLD HIMEM ; TOP OF RAM
20: 0106 2ED8 MVI L,0D8H ; EXIDY TAPE HEADER
21:
22: 0108 E5 PUSH H ; START VRIJE RUIMTE OP STACK
23: 0109 EB XCHG ; EN IN IN DE
24: 010A 2A0100 LHLD WARM+1 ; WARME START IN BIOS SPRONGTABEL
25: 010D 010D00 LXI B,LISTDEV+1 ; OFFSET+1 (SKIP JMP)
26: 0110 09 DAD B ; BEREKEN BIOS ENTRY
27: 0111 73 MOV M,E
28: 0112 23 INX H
29: 0113 72 MOV M,D ; VERANDER VECTOR
30: 0114 E1 POP H ; STARTADRES DRIVER
31: 0115 010400 LXI B,SPR1-DRIVER ; SPRONGADRES IN SOURCE
32: 0118 09 DAD B ; NIEUW SPRONGADRES
33: 0119 227001 SHLD SPR2+1 ; VERANDER SPRONGINSTRUCTIE
34: 011C 216701 LXI H,DRIVER ; SOURCE
35: 011F 060F MVI B,DRIVEND-DRIVER ; LENGTE SOURCE
36: 0121 7E MOV A,M
37: 0122 12 STAX D ; VERPLAATS SOURCE
38: 0123 23 INX H ; NAAR VRIJE RUIMTE
39: 0124 13 INX D
40: 0125 05 DCR B ; DECRR. COUNTER
41: 0126 C22101 JNZ MOVE
42: 0129 113201 LXI D,MESS ; BOODSCHAP
43: 012C 0E09 MVI C,STRING ; NAAR CONSOLE
44: 012E CD0500 CALL BDOS
45: 0131 C7 RST 0 ; TERUG NAAR CP/M
46:
47: 0132 5253323332MESS: DB 'RS232 VERS 1',0DH,0AH
48: 0140 43502F4D20 DB 'CP/M PRINTDEVICE IS RS232, 1200 BAUD'
49: 0164 0D0A24 DB 0DH,0AH,'*'
50:
51: *****
52: ; *** SERIE DRIVER 1200 BAUD ***
53: *****
54:
55: 0167 3ECO DRIVER: MVI A,0C0H ; 1200 BAUD / RS232
56: 0168 DBFD SPR1: IN UARTC ; VERANDER CO IN 80 VOOR 300 BAUD
57: 0169 D3FE OUT UARTC ; COMMANDO VOOR UART
58: 016B DBFD SPR1: IN UARTS ; UART STATUS
59: 016D E601 ANI 1 ; UART READY?
60: 016F CA6B01 SPR2: JZ SPR1 ; NEE
61: 0172 79 MOV A,C ; KARAKTER IN A
62: 0173 D3FC OUT UARTD ; NAAR DATAPOORT
63: 0175 C9 RET ; TERUG NAAR AANROEPENDE PROGRAMMA
64: 0176 = DRIVEND EQU *
65: 0176 = END

```

Afb. 3. Serie driver Exidy.

Standaard afkortingen voor ASCII karakters 0 tot 31 (00 tot 1F hexadecimaal).

ACK = Acknowledge
 BELL = Bell
 BS = Backspace
 CAN = Cancel
 CR = Carriage Return
 DC1 = Direct Control 1
 DC2 = Direct Control 2
 DC3 = Direct Control 3
 DC4 = Direct Control 4
 DLE = Data Link Escape
 EM = End of Medium
 ENQ = Enquiry
 EOT = End of Transmission
 ESC = Escape
 ETB = End Transmission Block
 ETX = End Text
 FF = Form Feed
 FS = Form Separator
 GS = Group Separator
 HT = Horizontal Tab
 LF = Line Feed
 NAK = Negative Acknowledge
 NUL = Null
 RS = Record Separator
 SI = Shift In
 SO = Shift Out
 SOH = Start of Heading
 STX = Start Text
 SUB = Substitute
 SYN = Synchronous Idle
 US = Unit Separator
 VT = Vertical Tab

JMP READ ; lees een sector van disk
JMP WRITE ; schrijf een sector op disk

Verklaring en vereisten:

BOOT: Dit is de entry (het begin van een programma) voor de koude start. Het CP/M operating systeem wordt daarbij gelezen van disk A. BOOT zorgt voor het voor de eerste keer opstarten van het systeem, waarbij ook de CP/M initialisatiemededeling op de console wordt gezet, bijvoorbeeld 32K CP/M version 1.42/3 enz. Hier moeten dezelfde parameters worden gezet als in WBOOT. Als laatste dient naar adres 2700H + BIAS te worden gesprongen, waarbij het C-register het nummer van disk A moet bevatten (de waarde 0).

WBOOT: Dit is de entry voor de warme start. Het CP/M operating systeem wordt daarbij gelezen van de huidige default disk unit, echter zonder het BIOS. CP/M geeft nu als initialisatiemelding uitsluitend de naam van de default disk. De warme start wordt gebruikt bij een sprong naar adres 0. (Bijvoorbeeld vanuit een eigen programma; via "C in CP/M; GO 0 in DDT of een RESET van af een frontpaneel.) Verder moeten de volgende parameters worden gezet:
 adres 0, 1, 2 JMP WBOOT;
 adres 3 Initiële waarde I/O-byte;
 adres 5, 6, 7 JMP BDOS+6;
 BDOS entry point.
 Ook nu dient na afloop naar adres 2700H + BIAS te worden gesprongen waarbij register C het nummer van de disk, die default gaat worden, moet bevatten.

CONST: Deze routine test de status van de console en geeft in register A terug:

OOH Indien geen karakter klaar voor input;
 OFFH Indien een karakter klaar voor input.

CONIN: Leest een karakter van de console en geeft dit mee in het A-register. Staat er geen karakter klaar dan blijft CONIN op het karakter wachten.

CONOUT: Voert het karakter in het C-register uit naar de geselecteerde console.

LIST: Voert het karakter in het C-register uit naar het geselecteerde list-device.

PUNCH: Voert het karakter in het C-register uit naar het geselecteerde punch-device.

READER: Leest een karakter van het geselecteerde reader-device en geeft dit mee in het A-register.

HOME: Selecteert track 0 van de huidige actieve disk unit. (default disk)

SELDSK: Het C-register bevat het nummer van de te selecteren disk unit.

SETTRK: Het C-register bevat het nummer van de te lezen track.

SETSEC: Het C-register bevat het nummer van de te lezen sector.

SETDMA: De registers B (high order) en C (low order) bevatten het adres van de buffer voor disk access. Bij het opstarten wordt adres BOH hiervoor als standaard ingevuld.

READ: Leest het aangegeven blok van 128 bytes van schijf en zet dit in de buffer. De waarde 0 na afloop in register A geeft aan dat het lezen gelukt is.

WRITE: Schrijft de buffer op het aangegeven blok op schijf. De waarde 0 na afloop in register A geeft aan dat het schrijven gelukt is.

Het is duidelijk dat deze sprongtabel wordt gebruikt om alle CP/M aanroepen vanuit programma's door te verwijzen. Dit geldt ook voor de disk georiënteerde aanroepen: in BDOS wordt de indeling van de schijf bepaald, terwijl in BIOS de hardware wordt aangestuurd. De gedachte achter zo'n sprongtabel is dat de CP/M aanroepen voor alle CP/M uitvoeringen hetzelfde kunnen blijven. Veranderen de drivers van grootte en adresplaats dan hoeft de systeemprogrammeur alleen de sprongtabel bij te werken opdat die weer de juiste doorverwijzing geeft. De aanroepende applicatieprogramma's hoeven in het geheel niet te worden gewijzigd. Dat is een onschatbaar voordeel van het gebruik van een operating systeem dat op deze wijze werkt.

Het tussenvoegen van een dergelijke *indirectie* is zeer algemeen in programma's. Ook het kiezen van een procedure of functie, in plaats van het geheel ter plekke van de aanroep uit te schrijven, behoort hiertoe.

De systeemprogrammeur is nu vrij om de overgebleven ruimte in BIOS te benutten voor eigen driverprogramma's. Deze moeten zich wel houden aan de afgesproken foutmeldingen via register A. Bovendien moeten ze als subroutine zijn geschreven, d.w.z. ze moeten worden afgesloten met een RETURN-instructie in

assembler voor de 8080 of Z80. Ook dient de driver rekening te houden met de inhoud van het I/O byte, omdat daar het te gebruiken apparaat is aangegeven. De systeemprogrammeur moet er ook voor zorgen dat voor de aanroep van een niet bestaand apparaat een foutmelding wordt gegeven. De aanroepen van CP/M via de in het vorige artikel aangegeven functies gaan naar de juiste driver via de zojuist weergegeven sprongtabel.

Voor de niet file-georiënteerde randapparaten geldt dat alle te transporteren karakters in ASCII moeten zijn gecodeerd met in het hoogste orde bit (pariteitsbit in ASCII) de waarde 0. Een eind file conditie wordt daarbij aangegeven door de waarde 0A hexadecimaal ofwel de control Z (Z). Afbeelding 2 geeft een voorbeeld van een ASCII-tabel zoals die in „A Guided Tour of Personal Computers“ van de Exidy staat.

We geven nu een voorbeeld van een driverprogramma zoals dat voor de Exidy is geschreven. Dit programma bestuurt een printer via de RS 232-C serie-uitgang van de Exidy. Aangezien de Exidy geen rekening houdt met het I/O byte houdt deze driver daar ook geen rekening mee. Het programma zoekt zelf een vrij adres en verandert de spronginstructie in de sprongtabel. Na aanroep van dit programma wordt alle uitvoer voor het output list device verzonden via de serie uitgang van de Exidy totdat het systeem weer „koud“ wordt opgestart (zie afbeelding 3).

Een systeemprogrammeur dient dus precies alle specificaties van het aan te sluiten apparaat te kennen, hetgeen vaak niet eenvoudig is. Vandaar dat we toch wel te maken hebben met werk voor specialisten. In feite kunnen we de logische apparaten door de systeemprogrammeur in een grote variatie van fysische apparaten laten vertalen. Zo kan een tape unit (audio of digitaal) dus ook in het systeem worden ingepast, bijv. door deze tape unit bij te lezen als ponsbandlezer op te vatten en bij te schrijven als ponsbandponser. In dat geval kan CP/M niet met filenamen werken. Wil men dit wel, dan zal de tape unit als disk unit moeten worden aangesloten. Ook dit kan door de driver in BIOS aan te passen, waarbij we de tape unit de kenmerken van een disk unit moeten geven. Dit zal met een gewone audio-recorder niet gemakkelijk zijn vanwege de benodigde handbediening.

Men dient zich wel te realiseren dat het aansluiten van een randapparaat meer omvat dan alleen het schrijven van het benodigde driverprogramma. Ook elektrisch en mechanisch zullen meestal aanpassingen nodig zijn. Veelal gebeurt dit in de vorm van extra printen die op de com-

puter moeten worden aangesloten, intern of extern via een bussysteem. Op dit aspect gaan we hier niet in, maar het is dikwijls een niet eenvoudig op te lossen probleem. Dit is een voorbeeld hoe hardware en software elkaar treffen en waarbij onderlinge verschuivingen mogelijk zijn. Voorlekenis ditiets waarjevanaf zou moeten blijven omdat te snel fouten worden gemaakt!!

Wanneer een driverprogramma ontwikkeld en uitgebreid getest is kan het in (P)ROM worden gezet. Bij het laden van CP/M hoeft dat gedeelte niet meer te worden meegeladen terwijl het per ongeluk overschrijven door een programafout wordt uitgesloten. De meeste personal computers leveren drivers in (P)ROM mee. De programmeur kan dan ook, als hij niet van CP/M gebruik maakt (bijv. omdat hij slechts over een cassette-recorder beschikt), zelf randapparatuur besturen. Vaak zal in (P)ROM ook nog een eenvoudige monitor aanwezig zijn. Voor details moet men weer de handleidingen van het eigen computersysteem raadplegen. In het geval van de Exidy Sorcerer kan apart een uitgebreide technische handleiding en een Exidy Monitor Listing worden geleverd. Deze twee manuals beschrijven alle details van de hardware en de software van de Exidy Sorcerer. In de Monitor Listing kunt u de device drivers voor cassette, de parallelle I/O, de serie I/O, het toetsenbord en het scherm vinden. Voor de programmatuur voor floppy disk moet men de meegeleverde documentatie van de floppy disk unit raadplegen.

Monitor Work Area

Van adres 0 tot adres 100H bevindt zich de Monitor Work Area (MWA) die CP/M zelf gebruikt voor het opslaan van parameters en als eigen bufferuimte. Ook dit geheugengedeelte heeft een voorgeschreven indeling, zoals is gegeven in tabel 1.

We zien nu dus hoe de te schrijven driver de I/O byte kan vinden, n.l. op adres 3. We zien tevens hoe we een warme start (opstarten van CP/M zonder herladen van BIOS) kunnen maken, n.l. door een sprong naar adres 0. Verder is het nu duidelijk dat op adres 5 (aanroepadres van de I/O functies) een spronginstructie naar BDOS staat. BDOS verwijst weer door naar BIOS via de genoemde sprongtabel. In feite staat op adresplaatsen 6 en 7 (BDOS+1) het adres tot hoever een programma inclusief de ruimte voor de benodigde stack mag gaan zonder CP/M te vernielen. Het programma mag namelijk gaan tot aan het entrypoint van het disk operating systeem BDOS. We zien ook dat adres 4 aangeeft welke disk unit momenteel als default disk fungeert.

Tabel 1.

adres	betekenis of inhoud
000-002	Een spronginstructie naar de warme start van CP/M (gewoonlijk adres 3C03H+BIAS).
003	Del/O byte. Met behulp van deze byte kan een keuze gemaakt worden uit de verschillende fysische niet file-georiënteerde apparaten.
004	Momenteel default disk nummer (0=A, 1=B, enz.).
005-007	Een spronginstructie naar het entrypoint van BDOS (gewoonlijk adres 2F06H+BIAS).
008-037	Interruptlocaties 1 tot en met 6.
038-03A	Interruptlocatie 7; wordt ook gebruikt door het debugprogramma DDT.
040-04F	Geheugenruimte te gebruiken door het I/O systeem.
05C-07C	Default file control block voor een gebruikersprogramma. Dit file control block wordt door de console command processor (CCP) ingevuld indien er naast de aanroep van het uit te voeren programma nog een file wordt gespecificeerd (vergelijk met de aanroep STAT FILE.COM).
06C-07C	Als er nog een tweede file wordt gespecificeerd, dan plaatst de console command processor hier de naam van deze file. Voordat u het file control block voor de eerste file gebruikt, moet u de naam van de tweede file overbrengen naar een eigen file control block.
080-OFF	Default buffer bij schijfaccess (DMA buffer).

Wanneer een programma niet van het default file control block en van de default buffer gebruik maakt, mag de programmeur dit gebied gebruiken ten behoeve van opslag van gegevens voor het eigen programma. Hij moet er dan van uit gaan dat CP/M na het beëindigen van het programma dit gedeelte overschrijft. De interruptlocaties mag hij gebruiken voor spronginstructies naar de routines voor het afhandelen van de interrupts. Hij zal dan doorverwijzen naar een routine buiten de MWA. De rest van het MWA moet de programmeur ongemoeid laten.

Basic Disk Operating System

In het Basic Disk Operating System (BDOS) zijn de routines voor het gebruik van disk opgenomen. Men mag ervan uitgaan dat iedere computerleverancier deze programma's meeleverd bij zijn systeem als dat systeem met floppy disks is uitgerust. Ook hier komt het voor dat men andere disk units wenst dan de leverancier levert. In dat geval moet de systeemprogrammeur alle programma's zelf ontwikkelen. In het kader van dit artikel wordt gepoogd een indruk te geven hoe dit zou kunnen geschieden. De principes worden hier uitgelegd. Opnieuw geldt daarbij de opmerking dat men de handleiding van het eigen systeem moet raadplegen voor de precieze details.

De systeemprogrammeur moet nu de routines schrijven om van disk te kunnen lezen en om naar disk te kunnen schrijven. Een disk is fysisch opgedeeld in tracks en sectoren. Een track is een soort cirkel op de schijf waarop de informatie op magnetische wijze wordt vastgelegd. Zo'n track is weer onderverdeeld in sectoren, die ieder een zogenaamd blok informatie bevatten. De diskdriver is in staat om 1

blok informatie in zijn geheel te lezen of te schrijven. We werken hier dus duidelijk niet per karakter maar per blok. De voor de disk wezenlijke basisoperaties zijn in principe: lees sector en schrijf sector, waarbij natuurlijk moet worden aangegeven welke sector en welke track het betreft. Er zijn namelijk meerdere tracks op een schijf aanwezig. Als er meerdere drives zijn aangesloten moet tevens worden aangegeven om welke drive het gaat. Tenslotte bestaan er nog disks die aan beide zijden kunnen worden gebruikt (dual head disks). In dat geval moet ook de zijde van de disk vermeld worden. Er bestaan veel verschillende floppy disks. De kenmerken zijn: de grootte (5,25 inch of 8 inch doorsnede), de magnetische dichtheid (single, dual of quad density), een- of tweezijdig beschrijfbaar (single of dual head) en de schijfindeling door middel van gaatjes of door magnetische patronen aangebracht (hard sectored of soft sectored). Schijven van verschillende soort zijn beslist niet uitwisselbaar! Het gevolg hiervan is dat er verwisselbare schijven bestaan met een zeer uiteenlopende capaciteit, variërend van ongeveer 80Kbyte tot 1,2Mbyte per disk.

Normaal gesproken wordt een schijven-eenheid geleverd met een zogenaamde controller. Deze controller is een print (of soms een chip) die de nodige elektronica bevat om de fysische details van de schijf voor de systeemprogrammeur te maskeren. De systeemprogrammeur kan dan de schijven-eenheid aanspreken via commando's terwijl hij statusmeldingen terugkrijgt. Daarbij kan hij data overdragen in de vorm van blokken. Op dit niveau is ook geen standaard aanwezig zodat per merk en type disk deze commando's

verschillend kunnen zijn. In onze voorbeelden zullen we van een veel voorkomend geval uitgaan: de disks waarop de eerste versies van CP/M zijn geënt. Dit zijn 8 inch disks, single density. De disks bevatten 77 tracks en 26 sectoren per track. Iedere track bevat 128 bytes. De disk heeft een capaciteit van ca. 250Kbyte.

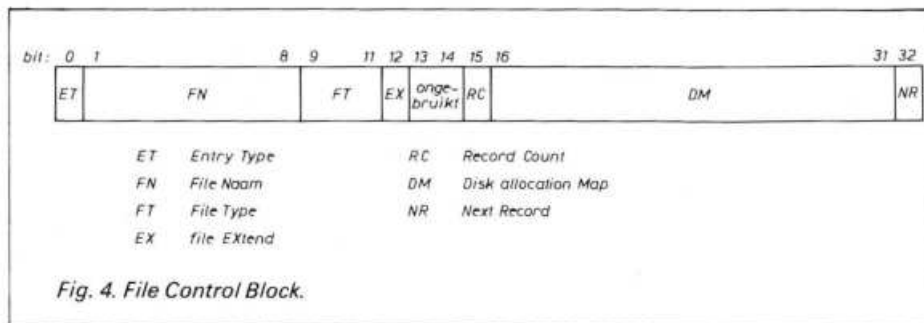
Een blok van 128 bytes wordt in CP/M met record aangeduid. Een record past dus precies in een sector.

File Control Blok

We gaan nu nader in op de inhoud van het File Control Blok (FCB) in het werkgeheugen om te zien wat de betekenis is van de

een speciaal hiervoor gereserveerd gedeelte van de disk: de directory. In de directory staat voor elke extend een entry. Alle entries van de files staan bij elkaar in de directory. Refereert nu een programma naar een file, dan kopieert CP/M de benodigde informatie van de entry in de directory naar het RAM. Dit is dus het geval bij Open File, Search File en Search Next. Bij Close wordt juist de FCB in het RAM in de director geplaatst, zodat daar de meest recente informatie van de file staat. Als bij het schrijven een extend-grens wordt gepasseerd, dan kopieert CP/M automatisch de vorige extend naar de directory. Het programma hoeft dus niet te letten op het bijhouden van de

gische records direct achter elkaar. Fysisch ligt de zaak echter anders. De disk wordt gelezen en beschreven door middel van een lees/schrijfkop die boven het oppervlak van de draaiende disk zweeft en die naar binnen of naar buiten kan worden bewogen teneinde een bepaalde track te selecteren. Is op die track een bepaalde sector gelezen, dan heeft het programma even tijd nodig om de informatie op te bergen. Daarna kan het programma opnieuw trachten te lezen. Ondertussen is de schijf echter verder gedraaid. De eerstvolgende sector onder de kop is dan ook niet fysisch de eerstvolgende sector, maar één die enige sectoren verder ligt. De leverancier zal op dit verschijnsel inspelen en de logische sector fysisch leggen op de sector die nu onder de kop aanwezig is. Zo wordt getracht de toegangstijd tot de schijf zo klein mogelijk te maken. Dit verschijnsel wordt *skewing* genoemd. De afstand tussen twee logisch op elkaar volgende sectoren op de schijf heet skew. Voor ons standaardvoorbeeld van een disk is deze skew 6.



delen die CP/M eruit gebruikt (zie fig. 4). ET bevat het Entry Type. Volgens de handleiding van CP/M 1.4 dient hier een 0 te staan. Sommige versies kennen ook andere waarden, er wordt hier de disk unit aangegeven. De waarde 0 geeft dan aan dat de default disk moet worden gebruikt, 1 betekent disk A, 2 betekent disk B, enz.

FN File Name zoals bij de applicatieprogrammeur is beschreven.

FT File Type zoals bij de applicatieprogrammeur is beschreven.

EX is het file EXtend. Iedere file is opgebouwd uit delen van maximaal 128 records van 128 bytes (totaal dus 16Kbyte). Zo'n deel wordt een extend genoemd. Er mogen maximaal 16 extends per file aanwezig zijn (256Kbyte per file). In EX staat nu het extend nummer (0...15) van de betreffende file.

RC bevat de Record Count. Hierin staat het nummer van het huidige record dat moet worden gelezen of geschreven binnen de huidige extend. De waarde van de Record Count ligt dus tussen 0 en 128. DM bevat de Disk allocation Map. Hierin wordt de overeenkomst tussen de records en de sectoren op schijf bijgehouden. Hierop gaan we nog uitgebreid in.

NR is de Next Record, het nummer van het volgende record dat moet worden gelezen of geschreven. CP/M versie 1.4 gebruikt dit niet.

CP/M houdt zelf op de disk bij welke files op de disk aanwezig zijn. Dit gebeurt in

directory. De gebruiker kan dit alleen constateren doordat het wegschrijven van een bepaald record (de records 128, 256, 384, 512, enz.) langer duurt dan de andere.

Disk Allocation

CP/M nummert zelf de records in een extend van 0 t/m 127 zonder rekening te houden met de fysische eigenschappen van een specifieke schijf. De Disk Allocation Map geeft nu aan voor ieder van die nummers op welke track en welke sector de bijbehorende informatie aanwezig is. Ook voor die afbeelding is iedere schijvenleverancier en CP/M-leverancier vrij een eigen keuze te maken. Dit kan opnieuw een oorzaak zijn van incompatibiliteit. Wel heeft Digital Research een soort standaard afbeelding gedefinieerd die door veel leveranciers wordt gevolgd. In CP/M versie 2.2 is een standaard voorgeschreven. Hier is de uitwisselbaarheid dus groter. De in versie 1.4 gedefinieerde afbeelding zullen we hier nader uitwerken.

Logisch gezien wordt de informatie door CP/M behandeld in de vorm van zogenaamde clusters. Dit zijn eenheden van 1Kbyte ofwel 8 records. Zo'n cluster zal nooit door verschillende files worden gebruikt. Ook al heeft een file eigenlijk maar enkele bytes nodig van de cluster, dan nog wordt de gehele cluster door CP/M aan de file toegewezen. Vandaar dat het STAT commando de grootte van files in eenheden van 1Kbyte (clusters) opgeeft. Nu zal de logische cluster bestaan uit 8 lo-

Verder wordt getracht de clusters zoveel mogelijk bij elkaar op een track te houden. Het verplaatsen van de kop van de ene naar de andere track is een mechanische handeling en kost relatief veel tijd. Daarom zal het verplaatsen van de kop zoveel mogelijk worden vermeden, zelfs als daardoor het skewing mechanisme niet meer optimaal zal functioneren.

We nemen nu even ons voorbeeld op met 26 sectoren (genummerd van 1 tot 26) per track. We veronderstellen dat de te gebruiken track leeg is en dat we een cluster op deze track willen plaatsen. De logische sector 1 van deze cluster wordt op de fysische sector 1 van de track geplaatst. De logische sector 2 moet 6 (skew) sectoren verder komen, dus op fysische sector 7. Logische sector 3 komt op 13, 4 op 19 en 5 op 25.

Nu zou logische sector 6 op fysische sector 31 moeten komen doch er zijn slechts 26 sectoren per track. Omdat de track rond is, volgt fysische sector 1 op fysische sector 26, zodat we met logische sector 6 op fysische sector 5 terecht komen (modulo 26 dus). Daarna volgt 7 op 11 en 8 op 17. Dan is de cluster op. De volgende cluster gaat verder met logische sector 1 op fysische sector 23. CP/M zal namelijk proberen zoveel mogelijk de logische clusters in dit mechanisme bij elkaar aan 1 file toe te kennen. Dan kan de optimale snelheid behouden blijven.

De logische sector komt op 29, fysisch is dit sector 3. Daarna volgen de sectoren 9, 15 en 21. Nu treedt er een probleem op: de volgende logische sector zou op 27 komen, fysisch dus sector 1. Maar die is al bezet! We kunnen nu kiezen voor een andere track of een andere lege sector bin-

nen de huidige track. De keus is eenvoudig: we nemen de eerstvolgende sector die onder de kop verschijnt, fysische sector 2 dus. De disk draait dan iets verder door. We kunnen nu zonder problemen de huidige track vullen voordat we naar de volgende track gaan. Nu is het ook meteen duidelijk waarom een file die naar een lege schijf wordt gekopieerd het snelst weer wordt teruggelezen: het skewing mechanisme werkt dan optimaal. CP/M zal de binnenste twee tracks (nummer 0 en 1) voor zichzelf reserveren. Hierop staat het operating systeem. De clusters kunnen dan vanaf track 2 worden geplaatst. Hierbij worden ook de

clusters 0 en 1 door CP/M gebruikt en wel voor de directory. We geven nu formules om zelf een clusternummering te vertalen naar het bijbehorende track- en sectornummer. De formules worden gegeven voor decimale track- en sectornummering. De clusternummering C loopt van 0 tot 242, de tracknummering Track van track 2 tot 77 en de sectornummering Sec van sector 1 tot 26.

$R = Cx8 + 1 - 1$; hulpvariabele
 $Track = 2 + \text{int}(R/26)$; tracknummer
 $S = R \bmod 26$; tweede hulpvariabele
 $Sec = ((6 \times S) \bmod 26) + \text{int}(S * GGD(26,6) / 26)$; sectornummer

Hierin is C het clusternummer en I het nummer van de logische sector binnen deze cluster. R en S zijn hulpvariabelen terwijl Track en Sec de gevraagde track resp. sector zijn. GGD geeft de Grootste Gemene Deler weer.

Afbeelding 5 geeft een BASIC programma weer dat de afbeelding van cluster-nummers naar track- en sectornummers hexadecimaal verzorgt voor onze voorbeeldsituatie, waarin bij de 13e logische sector het passingsprobleem optreedt.

In het DM veld van het FCB (zie afbeelding 4) staan de clusternummers weergegeven die bij de extend horen. CP/M vertaalt deze clusternummers volgens bovenstaand mechanisme in track- en sectornummers. Zodra track en sector bekend zijn kan de disk controller worden gebruikt voor het aanspreken van de disk.

De binnenste twee tracks zijn bedoeld voor exclusief CP/M gebruik. Hierop staan de te laden CP/M parameters en programma's. Dat wil zeggen de initiële vulling van het MWA, de CCP, het BDOS en het BIOS. Wilt u CP/M wijzigen dan moet u deze twee tracks wijzigen om bij het opstarten uw eigen versie van CP/M te krijgen. De ingebouwde commando's zoals DIR, ERA, TYPE, enz. zijn ook hier opgeslagen. De overige programma's zoals STAT, COPYDISK, enz. zijn als files met de extensie COM op schijf aanwezig. Zij worden door CP/M als een applicatieprogramma beschouwd. Het enige verschil met de meeste applicatieprogramma's is dat ze door Digital Research worden geleverd en gebruik maken van specifieke kennis van CP/M die een normale programmeur niet heeft.

Ook de directory heeft een vaste plaats. Hiervoor worden de clusters 0 en 1 gebruikt, dus een deel van track 3. In de directory staan de entries van de files in het formaat van het FCB, slechts NR (de laatste byte) wordt niet gebruikt. CP/M geeft in byte 0 (ET in het FCB) aan of de entry bezet is of niet. Gewoonlijk zal de waarde OE5 (hexadecimaal) hier vrij aangeven. Bij het ERAsen (wissen) van files zal CP/M dus domweg de bijbehorende entries weer voor gebruik vrijgeven. Wordt er nu een nieuwe file gecreëerd, of een reeds geopende file fors uitgebreid, dan zal CP/M de vrijgegeven entries daar weer voor gebruiken.

Het zal duidelijk zijn dat de binnenste 2 tracks veel gebruikt worden. Sommige CP/M versies en schijven zullen deze tracks met een lagere magnetisch dichtheid beschrijven hetgeen de betrouwbaarheid ten goede komt.

Veel CP/M versies wijken af van het hierboven gegeven voorbeeldpatroon. De

Afb. 5. Clusternummers naar track- en sectorberekening.

```

4 NRINCL=8:REM AANTAL REKORDS IN CLUSTER
5 SKEW=6
6 MSECT=26:REM AANTAL SECTOREN PER TRACK
7 MTRACK=77:REM AANTAL TRACKS PER DISK
8 MCL=INT((MTRACK-2)*MSECT/NRINCL):REM AANTAL CLUSTERS
10 FOR CL=0 TO MCL
20 FOR SECT=0 TO (NRINCL-1)
25 RN=CL*8+SECT
30 TRACK=2+INT(RN/26)
35 SC=RN-MSECT*INT(RN/MSECT)
36 S1=RN*SKEW+1
40 ST=S1-MSECT*INT(S1/MSECT)-(SC>=13)
45 VAR=TRACK
50 GOSUB 1000:REM MAKE HEX $
55 TRACK$=VAR$
60 VAR=ST
65 GOSUB 1000
70 ST$=VAR$
80 IF (INT(CL/60)=(CL/60))AND SECT=0 THEN GOSUB 500
90 VAR=CL
95 GOSUB 1000
100 CL$=VAR$
110 IF SECT=7 THEN LPRINT TRACK$;" ";ST$:GOTO 200
120 IF SECT=0 THEN LPRINT CL$;" ";
130 LPRINT TRACK$;" ";ST$;" ";
200 NEXT SECT
210 NEXT CL
220 END
500 LPRINT CHR$(12)
505 LPRINT " ";
510 FOR I=0 TO 7
520 LPRINT"TR,SCT ";
530 NEXT I
540 LPRINT:LPRINT
550 RETURN
1000 A1=INT(VAR/16)
1010 A2=VAR-16*A1
1020 H$=STR$(A1)
1030 GOSUB 2000
1040 VAR$=H$
1050 H$=STR$(A2)
1060 GOSUB 2000
1070 VAR$=VAR$+H$
1080 RETURN
2000 IF VAL(H$)<10 THEN 2090
2010 ON (VAL(H$)-9)GOTO 2020,2030,2040,2050,2060,2070
2020 H$="A":GOTO 2090
2030 H$="B":GOTO 2090
2040 H$="C":GOTO 2090
2050 H$="D":GOTO 2090
2060 H$="E":GOTO 2090
2070 H$="F":GOTO 2090
2090 H$=RIGHT$(H$,1)
2100 RETURN

TR,SCT TR,SCT TR,SCT TR,SCT TR,SCT TR,SCT TR,SCT TR,SCT
00: 02,01 02,07 02,0D 02,13 02,19 02,05 02,0B 02,11
01: 02,17 02,03 02,09 02,0F 02,15 02,02 02,08 02,0E
02: 02,14 02,1A 02,06 02,0C 02,12 02,18 02,04 02,0A
03: 02,10 02,16 03,01 03,07 03,0D 03,13 03,19 03,05

```


Exidy Sorcerer werkt met fysische sectoren van 256 bytes die door het zogenaamde SBIOS (Sorcerer Basic Input Output System) programma weer in logische sectoren van 128 bytes worden verdeeld. Vandaar dat Sorcerer diskettes niet zonder meer uitwisselbaar zijn met anderen. Wel levert Exidy standaard een programma DSKCNVRT met CP/M mee. DSKCNVRT leest 5,25 inch diskettes met 128 bytes per sector en vertaalt dit naar het door Exidy gedefinieerde formaat. Wilt u met uw systeem dit soort conversies vermijden, dan verdient het aanbeveling de informatie via een seriële verbinding (eventueel via een modem) over te zenden. Dan zorgen de systemen zelf in feite voor de conversie. Sommige leveranciers hebben serie-invoer en -uitvoer als standaard gedefinieerd. Dan kunt u via het programma PIP werken. Is dat niet het geval, dan heeft u aparte programma's nodig. Vraag daar naar bij uw leverancier.

Als u via de telefoonlijn werkt is het nuttig een programma te hebben dat tegen optredende storingen is beveiligd en eventueel blokken data kan herhalen als de ontvanger een fout detecteert. Ook deze programma's kunnen voor de Exidy worden geleverd. Let er wel op dat de meeste programma's niet mogen worden gekopieerd omdat er copyright op rust.

U zult nu wel inzien dat het schrijven van een operating systeem bepaald geen sinecure is. Het is dan ook prettig dat een goed doordacht en bruikbaar operating systeem zoals CP/M op grote schaal ingang heeft gevonden. Tegenwoordig zijn er ook CP/M versies voor systemen met een hard disk (5...80Mbyte). Daarbij is de disk niet verwisselbaar, maar heeft daarentegen een zeer grote capaciteit.

Console Command Processor

De Console Command Processor (CCP) heeft binnen CP/M de taak om het contact met de gebruiker te onderhouden via de console. In de CP/M commando mode tast de CCP met behulp van de driver routines in BIOS het toetsenbord af of de gebruiker iets heeft ingetypt. Zo ja, dan controleert de CCP of dit aan alle regels van CP/M voldoet. Zo ja, dan wordt zo'n ingetypt commando uitgevoerd. Zo nee, dan volgt een foutmelding. De CP/M commando mode is duidelijk voor de gebruiker herkenbaar omdat dit wordt aangegeven door de naam van de default disk gevolgd door het > teken, bijv. A> zoals uit voorbeelden is gebleken.

Omdat CCP voor het aftasten van het toetsenbord gebruik maakt van de string invoerroutine in BDOS, heeft de gebruiker dezelfde mogelijkheden voor het verbeteren van typefouten met RUB en ^U.

APPENDIX E: A SKELETAL GETSYS/PUTSYS PROGRAM

```

;
; COMBINED GETSYS AND PUTSYS PROGRAMS FROM SECTION 4
;
; START THE PROGRAMS AT THE BASE OF THE TRANSIENT PROGRAM AREA
0100      ORG 100H
0010 =    MSIZE      EQU 16      ;SIZE OF MEMORY IN KILOBYTES
;
; BIAS IS THE AMOUNT TO ADD TO ADDRESSES FOR SYSTEMS LARGER THAN 16K
; (REFERRED TO AS 'B' THROUGHOUT THE TEXT)
0000 =    BIAS      EQU (MSIZE-16)*1024
;
; GETSYS PROGRAM - READ TRACKS 0 AND 1 TO MEMORY AT 2880H+BIAS
; REGISTER USE
; A (SCRATCH REGISTER)
; B TRACK COUNT (0...76)
; C SECTOR COUNT (1...26)
; D,E (SCRATCH REGISTER PAIR)
; H,L LOAD ADDRESS
; SP SET TO STACK ADDRESS
;
GSTART:   ;START OF THE GETSYS PROGRAM
          LXI SP,2880H+BIAS ;SET STACK POINTER TO SCRATCH AREA
          LXI H,2880H+BIAS ;SET BASE LOAD ADDRESS
          MVI B,0          ;START WITH TRACK 00
          RDTRK:          MVI C,1 ;READ FIRST (NEXT) TRACK
                          ;READ STARTING WITH SECTOR 1
          RDSEC:          CALL READSEC ;READ NEXT SECTOR
                          ;CHANGE LOAD ADDRESS TO NEXT 1/2 PAGE
          DAD D            ;HL=HL+128 TO NEXT ADDRESS
          INR C            ;SECTOR=SECTOR+1
          MOV A,C          ;CHECK FOR END OF TRACK
          CPI 27           ;SECTOR=27?
          JC RDSEC         ;CARRY GENERATED IF C<27
;
; ARRIVE HERE AT END OF TRACK, MOVE TO NEXT TRACK
          INR B            ;TRACK=TRACK+1
          MOV A,B          ;CHECK FOR LAST TRACK
          CPI 2            ;TRACK=27?
          JC RDTRK        ;CARRY GENERATED IF TRACK < 2
;
; ARRIVE HERE AT END OF LOAD, HALT FOR NOW
          EI
          HLT
;
; PUTSYS PROGRAM - PLACE MEMORY STARTING AT 2880H+BIAS BACK TO TRACKS
; 0 AND 1. START THIS PROGRAM ON THE NEXT PAGE
0200      ORG (5+100H) AND 0FF00H
;
; REGISTER USE
; A (SCRATCH REGISTER)
; B TRACK COUNT (0,1)
; C SECTOR COUNT (1...26)
; D,E (SCRATCH REGISTER PAIR)
; H,L DUMP ADDRESS
; SP SET TO STACK ADDRESS
;
PSTART:   ;START OF THE PUTSYS PROGRAM
          LXI SP,2880H+BIAS ;SET STACK POINTER TO SCRATCH AREA
          LXI H,2880H+BIAS ;SET BASE DUMP ADDRESS
          MVI B,0          ;START WITH TRACK 0
          WRTRK:          MVI C,1 ;WRITE FIRST (NEXT) TRACK
                          ;START WRITING AT SECTOR 1
          WRSEC:          CALL WRTESEC ;PERFORM THE WRITE
                          ;MOVE DUMP ADDRESS TO NEXT 1/2 PAGE
          DAD D            ;HL=HL+128
          INR C            ;SECTOR=SECTOR+1
          MOV A,C          ;CHECK FOR END OF TRACK
          CPI 27           ;SECTOR=27?
          JC WRSEC        ;CARRY GENERATED IF SECTOR < 27
;
; ARRIVE HERE AT END OF TRACK, MOVE TO NEXT TRACK
          INR B            ;TRACK=TRACK+1
          MOV A,B          ;TEST FOR LAST TRACK
          CPI 2            ;TRACK=27?
          JC WRTRK        ;CARRY GENERATED IF TRACK < 2
;
; ARRIVE HERE AT END OF DUMP, HALT FOR NOW
          EI
          HLT
;
; USER-SUPPLIED SUBROUTINES FOR SECTOR READ AND SECTOR WRITE
;
; MOVE TO NEXT PAGE FOR READSEC AND WRTESEC
0300      ORG (5+100H) AND 0FF00H
;
; READSEC: ;READ THE NEXT SECTOR
; TRACK TO READ IS IN REGISTER B
; SECTOR TO READ IS IN REGISTER C
; BRANCH TO LABEL GSTART IF ERROR OCCURS
; READ 128 BYTES OF DATA TO ADDRESS GIVEN BY H,L
          PUSH B
          PUSH H
          ** PLACE READ OPERATION HERE **
          POP H
          POP B
          RET
0300 C5
0301 E5
0302 E1
0303 C1
0304 C9

```

Afb. 6. GETSYS/
PUTSYS frame.

Het is eenvoudig zelf nieuwe commando's toe te voegen. U schrijft een programma dat dit commando uitvoert en plaatst de instructiecodes van dit programma als file met de extensie COM op schijf. De CCP gaat na of een niet bij hem ingebouwd als commando file met de extensie COM op schijf staat. Is dat het geval, dan wordt die file in het geheugen geladen vanaf adres 100 hexadecimaal. Vervolgens springt de CCP naar dit adres en wordt het commando uitgevoerd. Waren bij dit commando twee filenamen gespecificeerd, dan zal de CCP deze bewaren in het default FCB dat op adres 5C hexadecimaal begint (zie MWA). De CCP controleert daarbij wel of aan de afspraken voor filenamen is voldaan. De tekst volgend op het commando wordt door de CCP geplaatst in het default buffer op adres 80 hexadecimaal. Op adres 80H staat de lengte van de tekst, daarna komt de tekst zelf (zonder het commando, de spatie en de afsluitende return). Het zelf geschreven commando kan die tekst daarvandaan halen voor eigen gebruik.

CP/M veranderen stapsgewijs

U moet nogal wat stappen nemen als u zelf een eigen versie van CP/M wilt maken. In de eerste plaats heeft u een programma nodig dat CP/M van schijf laadt. U brengt dan de gewenste veranderingen aan en schrijft vervolgens de nieuwe versie weer op schijf. De CP/M handleiding

„CP/M System Alteration Guide“ beschrijft alle stappen uitgebreid. We beperken ons hier tot een verkort overzicht.

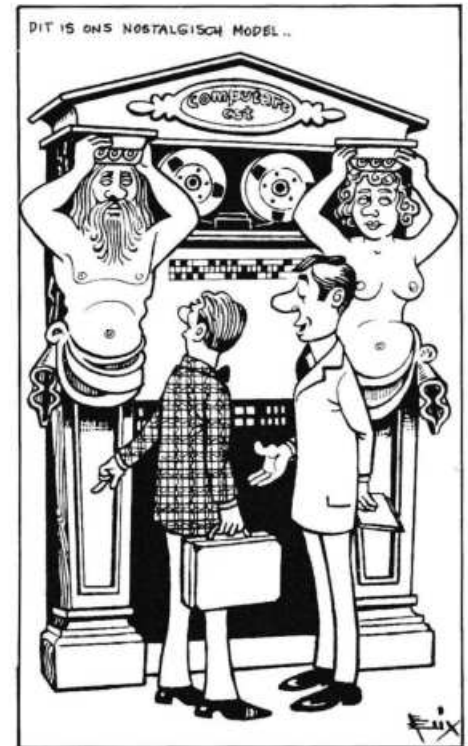
Deze lees- en schrijfprogramma's heten bij CP/M GETSYS en PUTSYS. Daarin moet u precies weten hoe u de schijf aanroept. Als blijkt dat u een juiste versie hebt (dat is niet zo eenvoudig) moet u ervoor zorgen dat deze versie bij het opstarten van het systeem wordt geladen. Daarvoor moet u een zogenaamd Cold Start Loader programma schrijven. Dit programma haalt de juiste informatie van de schijf en komt daarna in de CP/M commando mode. Dikwijls is dit programma al aanwezig in de controller die de leverancier van de disk meeleverd, als hij ten-

minste van een CP/M compatibel systeem uitgaat. Daaraan heeft u dan een voorbeeld. Het CP/M manual geeft overigens ook voorbeelden.

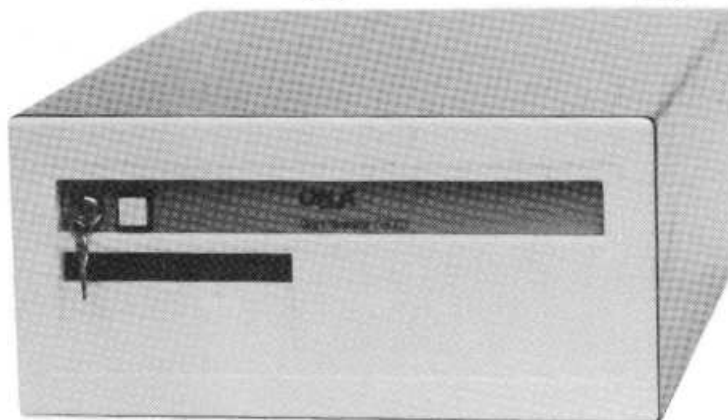
Het CP/M manual beschrijft allerlei stappen in detail en merkt daarbij op dat zelfs op het door u gecreëerde CP/M systeem een copyright bij Digital Research rust omdat u van CP/M als basis gebruik hebt gemaakt.

U kunt heel goed de zelf te ontwikkelen programma's testen met behulp van het CP/M programma DDT terwijl u met MOVCPM de juiste geheugenversie kunt creëren.

Het CP/M manual „System Alteration Guide“ geeft een soort framework voor de benodigde programma's weer. Als voorbeeld kopieerden we daaruit het GETSYS - PUTSYS frame in afbeelding 6.



tricom heeft systemen waarop sommige collega's jaloers zijn



ONYX C8002

Voor nadere informatie kunt u ons altijd bellen.

CAB Holland
Peulenstraat 85
3371 AK Hardinxveld-Giessendam
Telefoon: 01846-6638

Ingenieursbureau Koopmans
Sluisweg 2h
3371 EV Hardinxveld-Giessendam
Telefoon: 01846-6833

Ingenieursbureau Schröder
Echternachlaan 161
5625 KC Eindhoven
Telefoon: 040-421821

Deltec
Huizerweg 18
1261 AX Blaricum
Telefoon: 02153-10142

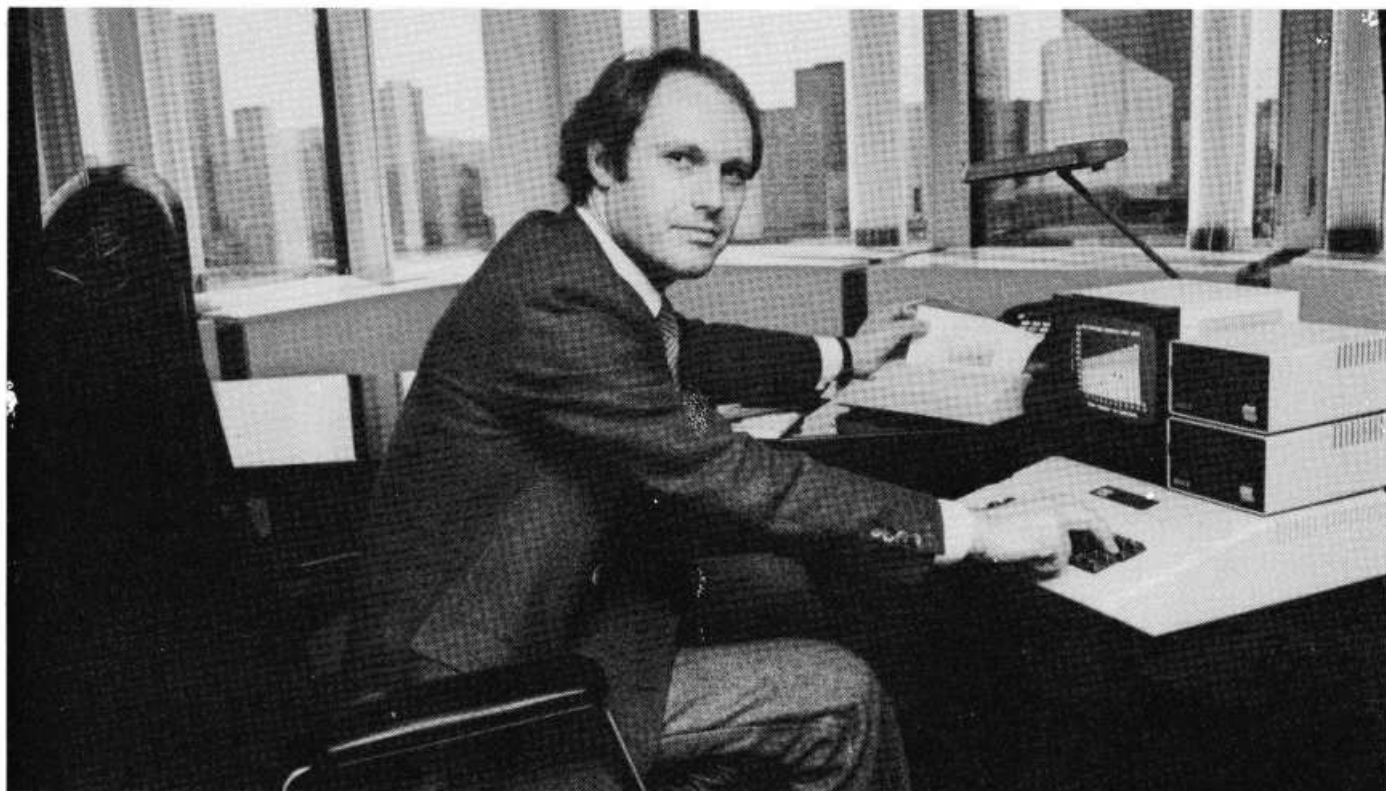
Tricom

Eerlijk gezegd zijn we over ons zelf niet gauw tevreden. Het streven naar een up-to-date assortiment maakt, dat we regelmatig op zoek zijn naar geavanceerde computersystemen.

Neem bijvoorbeeld het ONYX C 8002 systeem. Een 16 bits computer met Z 8000, 256 tot 512 k Ram geheugen, 10 of 18 Megabyte harde schijf, 12 Megabyte cartridge backup, 8 terminals aansluitbaar met UNIX operating-system van Bell Telephone.

Talen: Basic, Cobol, Fortran enz.

Met deze ONYX microcomputer zit u gewoon goed. Dat geldt trouwens ook voor de Tricom-service en de Tricom-prijs.



De persoonlijke computer van de Verkoopdirecteur.

Apple is vóór alles een totaal nieuw concept dat een direkte, individuele relatie legt tussen mens en machine. Apple biedt een valabel alternatief tegenover de dure macro-computer... of helemaal niets.

Het is een persoonlijk werkinstrument, even makkelijk te bedienen als een auto, klein en licht als een schrijfmachine en niet duurder dan een gewoon kopieerapparaat.

Een instrument dat uw papieren rompslomp drastisch vermindert en zodoende uw werk heel wat vereenvoudigt.

Daardoor kan u efficiënt en snel optreden wanneer een beslissing noodzakelijk is.

Apple helpt u het antwoord te vinden op de vraag "wat als?", behandelt al uw beleidsproblemen (planning, begroting, budgetten) en schrijft zelfs uw brieven en rapporten. Het is ook een erg veelzijdig apparaat dat werkt met een uitgebreide reeks programma's voor elke beroepsbehoefte, of u nu dokter of advokaat, verkoop-, marketing-, account- of financieel directeur bent.

Geïnteresseerd, een

beetje skeptisch of in twijfel?

Laat uw plaatselijke Apple-dealer een paar van uw begrotingsproblemen oplossen en werk zelf eens een planning-programma uit of een grafische analyse in kleur.

Zo ondervindt u pas echt hoe interessant het wel is om een persoonlijke computer bij de hand te hebben. En zult u de aanschaf van een eigen Apple beslist in overweging nemen...

 **apple computer**

Bell Telephone Mfg Co n.v. Postbus 719 - 2003 RS Haarlem

DAT. F. 10.01

INFORMATIEBON te sturen naar
Bell Telephone Mfg Co n.v. Postbus 719 - 2003 RS Haarlem

Naam: _____
Adres: _____
Postcode/gemeente: _____
Beroep: _____
Telefoon: _____



Volledige NMOS-EPROM programmeer- mogelijkheden d.m.v. een druk op de knop; zeer prijsgunstig; en ook nog van Data I/O.....

Het model 20A van Data I/O is een compacte programmer; ontwikkeld om door middel van een software update nieuwe typen EPROMs te blijven programmeren. Eenvoudig in bediening; met een druk op de knop om het EPROM type te selecteren en de 20A produceert automatisch het juiste programma.

 **simac**
electronics

Het model 20A programmeert exact volgens fabrieksspecificaties. Ook een zelftest is aanwezig.

Om Uw ontwikkelingssysteem aan te sluiten op het model 20A kan het met een RS 232 interface worden uitgerust.

En dat allemaal uiterst betrouwbaar en zonder problemen voor een duidelijke low cost prijs.

Wilt u meer weten, bel 040-533725 en weet dat wij over een vraag het antwoord schuldig moeten blijven.

Berichten van Compec Europe

Min of meer als gevolg op de bijna een half jaar geleden in Londen gehouden Compec '80, werd begin mei in Brussel de Compec Europe georganiseerd. Aan dit gebeuren in de hoofdstad van de EEG namen ruim 50 bedrijven deel, waaronder klinkende namen als Hewlett Packard. Van oorsprong is de Compec een randapparatuurbeurs, maar in de loop der tijd is de nadruk toch steeds meer op systemen komen te liggen. Voornamelijk grote systemen, maar er waren toch ook wel een paar kleinere computers te vinden. Zo toonde Bell Telephone bijvoorbeeld de Apple III. Volop te

een matrixprinter die in plaats van de gebruikelijke negen onder elkaar geplaatste printnaalden die ten opzichte van elkaar iets zijn verschoven. Het resultaat is een afdruk van goede kwaliteit, te vergelijken met een daisywheel. Dit komt omdat het schriftbeeld „dichtloopt“, d.w.z. dat de afzonderlijke punten niet meer zijn te onderscheiden. De snelheid bij het printen met 18 naalden bedraagt 80 karakters per seconde. Het is echter ook mogelijk om slechts één rij naalden te gebruiken, waardoor de snelheid aanzienlijk hoger komt te liggen namelijk 300 karakters/s. Dit gaat uiteraard wel ten koste van de afdrukkwaliteit. De GP 300 kent bij elkaar 13 verschillende, vanuit software bestuurbare karaktersets, waaronder twee soorten OCR-schrift (Optical Character Reading). Om met de hand geschreven informatie in de computer in te voeren kan de Image Data Tablet worden gebruikt. Dit is een soort digiti-
zer die geschreven tekst omzet in een ASCII-

MICRO JOURNAAL

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

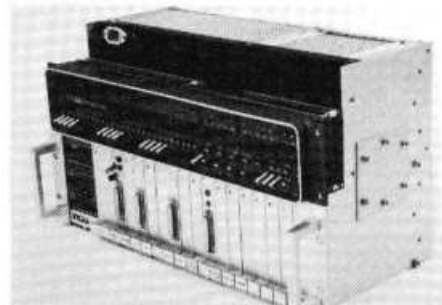
Redactie Databus
postbus 23
7400 GA Deventer

De redactie stelt het op prijs wanneer deze berichten vergezeld 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.



koop is deze computer echter nog niet. In juli zullen de eerste systemen leverbaar zijn. Een andere microcomputer was te zien bij de Duitse fabrikant van schrijfmachines Olympia. Onder de naam Boss brengt dit bedrijf een op een 8085 gebaseerd systeem op de markt. Standaard heeft de Boss een geheugencapaciteit van 32 Kbyte RAM, wat uit te breiden is met nog eens 32 Kbyte RAM of ROM. Ingebouwd zijn twee floppy disk drives met een capaciteit van 256 Kbyte elk. Extern kunnen nog twee disk drives worden aangesloten. Het 12 inch beeldscherm heeft een indeling van 28 regels van 80 karakters en in de grafische mode is het scherm verdeeld in 288 x 640 punten. Het toetsenbord heeft een alfanumeriek gedeelte en een apart numeriek deel, waarop ook vijf toetsen voor cursorbesturing zijn aangebracht. De Boss beschikt over vier interfaces, waaronder een RS232- en een IEEE 488-interface.

Printers waren op de Brusselse beurs te kust en te keur aanwezig. Een zeer geavanceerd apparaat was de GP 300 van Philips die werd getoond door Terminal Mart NV, Brussel. Dit is



code. Daarnaast doet de Data Tablet dienst als normale digitizer waarmee schetsen in de computer kunnen worden gebracht. Ter weerszijden van het schrijfvak zijn identieke calculators aangebracht. Dit is gedaan om zowel rechts- als linkshandige mensen zoveel mogelijk bedieningsgemak te geven. De pen van het schrijfbord is voorzien van een normale balpointvulling. Maximaal te gebruiken papierformaat is A4. Communicatie met de computer geschiedt via een RS232-interface met een baudrate die d.m.v. schakelaars instelbaar is tussen 110 en 9600 baud.

Onder de deelnemers waren ook verschillende Nederlandse bedrijven. Een van hen, INCAA uit Apeldoorn, toonde naast een aantal tekstverwerkende systemen een zeer uitgebreid assortiment eurokaart-microcomputer-componenten. Alle kaarten hebben een

INCOS-busstructuur, die te vergelijken is met de CAMAC-structuur. De bijbehorende behuizing, ook wel crate genoemd, bevat de noodzakelijke voedingen en past in een 19 inch rek. Als applicatiekaarten levert INCAA o.a. een 8088- en een Z80 processorprint, een 32 Kbyte dynamische RAM-print, een 16 Kbyte EPROM-print, parallelle en seriële I/O-printen, een videoprint en diverse analoge interfacekaarten. Een van de toepassingen van dit systeem is de klimaatregeling in kassen. Bij deze tamelijk complexe besturing worden de binnentemperatuur en de luchtvochtigheid geregeld aan de hand van gegevens verkregen uit een buiten opgesteld weerstation.

BASF-geheugens

Met ingang van 1 augustus 1980 werd een overeenkomst van kracht waarbij aan Business Systems Baarn BV een agentschap wordt verleend voor de verkoop van kleine magnetische informatiedragers van BASF. BASF Nederland stelt zich hiermee ten doel de bewerking van de expansieve markt voor computermedia bij de gebruikers van mini-, micro- en tekstverwerkingssystemen te versterken. In de eerste vijf jaar worden in deze sector groeipercentages van 100% en meer verwacht. Business Systems zal in de toekomst BASF floppy disk, compusettes, magneetkaarten en diverse uitvoeringen van magneetschijfcassettes kunnen leveren.

*Int.: Business Systems Baarn BV,
Eemstraat 12, 3742 CA Baarn
(02154) 1 74 41.*

Flexibel microcomputersysteem

Mixys-88 is een door Arsycom ontwikkeld professioneel microcomputersysteem op basis van de 8085, 8086 of 8088 microprocessor. Binnen dit systeem is een groot aantal hardwaremodulen leverbaar:

- 8085 CPU-kaart
- 8086/8088 CPU-kaart
- 16Kbyte niet-vluchtig RAM
- 64Kbyte RAM (dynamisch)
- SP1-interface (Facit-standaard)
- IEEE-488 interface
- floppy disk interface
- serie-interface (2x V24)
- A/D- en D/A-converter
- parallel I/O
- backplane

Mixys-88 is geschikt voor montage in een 19-inch rek en is bedoeld voor toepassingen zoals:

- vrij programmeerbare industriële besturingen
- intelligent datacollectie systeem
- datacommunicatiesysteem

*Int.: Arsycom BV,
Kabelweg 43, 1014 BA Amsterdam
(020) 823858.*

Inbouwmonitoren

QDM inbouwmonitoren, voor computerbestuurde beeldschermeenheden, kunnen in verschillende typen worden geleverd. Wat



CAPI-LUX COMPUTER CENTER

GROOTS IN KLEINE COMPUTERS

**Scheldeplein 10
1078 GR Amsterdam
Telefoon 020 - 64 35 26**

**Maliebaan 80b
3581 CW Utrecht
Telefoon 030 - 31 14 13**

Leveranciers van o.a.:

Apple, Philips, Commodore, Hewlett-Packard, ITT,
Sharp, ABC 80, Texas Instruments.

**Kwaliteit
service +
Manudax**

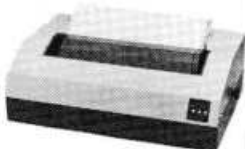


Nieuwe dot matrix printer voor 136 tekens per regel.

Manudax introduceert met trots een nieuwe ITOH printer met maar liefst 136 tekens per regel, geschikt voor papier van 294 mm breed. De printer heeft een intern buffergeheugen voor 1 regel en print bi-directioneel, waardoor een snelheid van 125 tekens per seconde bereikt wordt.

verdere voordelen:

- uitgerust met 9x7 dot matrix (dus beter leesbare letter)
- geschikt voor origineel + 2 kopiën
- interface 7 bit parallel
- code ASCII 96 karakters
- verstelbare papierbreedte, pinfeed systeem



Prijs 2990,-
excl btw

Getetailleerde informatie, natuurlijk bij Manudax.

MANUDAX
NEDERLAND B.V.

Meerstraat 7, PB 25, 5473 ZG Heeswijk(N.B.) - Holland
Tel. 04139-2901* Telex 50175

WIJ HEBBEN VANDAAG WAT U MORGEN NODIG HEEFT

**ASSEMBLER BASIC
FORTRAN
PASCAL COBOL**



Systemen leverbaar onder: CP/M, H. DOS en PASCAL

KORT OVERZICHT

Z-19 INTELLIGENTE VIDEO TERMINAL

- gebaseerd op de Z-80 microprocessor
- 24 regels van 80 karakters
- 5 x 7 dot matrix (upper case)
- 5 x 9 dot matrix (lower case)
- 128 karakters (95 ASCII en 33 grafische)
- ANSI en DEC VT52 compatible
- speciaal deflectie systeem voor een scherpe resolutie
- volledige editing functies
- compatible voor gebruik met RS-232 of 20 mA current loop
- OEM prijzen

**Z-19
bedrijfsklaar f 2.990,-**

**H-19
bouwpakket f 2.115,-**

Vraag de gratis catalogus aan



HEATH/ZENITH



PIETER CALANDLAAN 106-110
1068 NP AMSTERDAM
TELEFOON 020-101216

Geopend: ma. t/m vr. van 09.00 tot 17.00 uur
1e en 3e zaterdag van de maand van 10.30 tot 13.30 uur

betreft de ingangssignalen kan worden gekozen uit een type met gescheiden (3) ingangssignalen of een met samengesteld video ingangssignalen. De voeding kan door middel van 12 V of 15 V gelijkspanning of 220 V wisselspanning plaatsvinden.

De video bandbreedte van de verschillende typen ligt tussen 4 MHz en 30 MHz, een aantal modellen kan werken met een horizontaal stuursignaal van 4 tot 40 μ s. De monitoren kunnen in verschillende behuizingen worden ingebouwd. De opbouw gebeurt met zo weinig mogelijk onderdelen, die merendeels op één epoxy printplaat zijn aangebracht.

*Inl.: P & T Electronics International BV,
Postbus 443, 2300 AK Leiden
(071) 14 60 45.*

MC6809 met externe klok

Onlangs werd, als uitbreiding op de Motorola MC6809 de MC6809E met externe klok uitgebracht, ten behoeve van multiprocessorsystemen. Twee externe klok-ingangen kunnen voor synchronisatie met andere eenheden zorgen.

De MPU bezit twee 16-bit index registers en twee 16-bit stackpointers, die eveneens als indexregisters kunnen worden gebruikt. Twee 8-bit accumulatoren kunnen ook tot één 16-bit accumulator worden samengevoegd. De processor is echter juist door de 8-bit uitgang compatibel met alle andere M6800 periferiegeschakelingen.

*Inl.: BV Diode, Hollantlaan 22,
3526 AM Utrecht
(030) 88 42 14.*

*Manudax Nederland BV,
Meerstr. 7, 5473 ZG Heeswijk,
(04139) 29 01.*

Dual datacassetterecorder

De serie 800 datacassetterecorders van Techtran is uitgebreid met een nieuw type en een aantal uitvoeringen van reeds eerder uitgebrachte versies, die nu geschikt zijn gemaakt voor inbouw in 19"-rekken. Deze laatstgenoemde uitvoeringen bezitten een frontpaneel, waarop alle bedieningsor-



ganen zijn aangebracht. De dual cassette-recorder is voorzien van drives, die onafhankelijk van elkaar met ASCII-codes bestuurbaar zijn. Na het volschrijven van de eerste drive, wordt automatisch overgeschakeld op de tweede. Er zullen ook geen problemen kunnen optreden bij de vervaardiging van duplicaat-cassettes.

De recorder is voorzien van uitgebreide

string-search en tekst-editingfaciliteiten en de maximale transmissiesnelheid bedraagt 2400 bit/s.

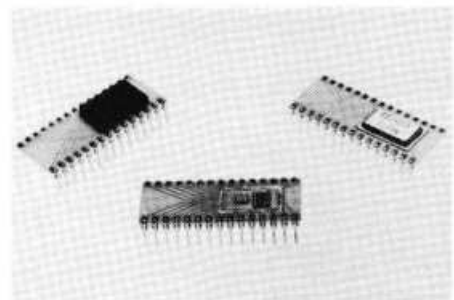
*Inl.: Geveke Elektronica BV,
Kabelweg 25, Postbus 652,
1000 AR Amsterdam
(020)5 82 91 11.*

Nieuwe versie van MK3874 piggyback microcomputer

Als opvolgers van de MK3874 zijn twee goedkopere typen uitgebracht, namelijk de MK3870/02 en de MK3873/02. Het eerstgenoemde type is voorzien van parallel in-/uitgangen, terwijl het tweede type zowel parallel als serie in- en uitgangen bezit.

De micro's zijn ondergebracht in een keramisch huis, met ingebouwde 28-pens EPROM-voet. Hierdoor is het mogelijk om maximaal

MICRO JOURNAAL



4K EPROM toe te passen. De enkelchip microcomputers kunnen worden toegepast voor kleine en middelgrote series en voor de prototype-ontwikkeling van enkelchip ROM microprocessoren.

Door de introductie van deze twee typen is het ook nodig gebleken de typenummers van de bestaande componenten uit de MK3870 serie te wijzigen. Hierbij moeten we opmerken dat alle typen een extra 64 byte scratchpad RAM bezitten, waarvan geen aanduiding in het typenummer bestaat.

*Inl.: Nijkerk Elektronica BV,
Drentestraat 7, 1083 HK Amsterdam
(020)42 89 33.*

OrgaPlus-catalogus

Onlangs is een nieuwe bijgewerkte versie verschenen van de OrgaPlus-catalogus. In deze tweede druk is het gehele leveringsprogramma opgenomen, inclusief de laatste uitbreidingen bestemd voor gebruikers van gegevens- en tekstverwerkende apparatuur. De catalogus geeft 170 pagina's beschrijvingen van hulpmiddelen, supplies en organisatie-middelen, waaronder magnetische informatiedragers, allerlei opbergssystemen, for-

mulieren, reinigingsmiddelen, inktlinten, enz. De catalogus is voor geïnteresseerden gratis verkrijgbaar.

*Inl.: Samson Efficiency BV,
Pr. Bernhardlaan 10,
2405 VT Alphen aan den Rijn
(01720)6 23 32.*

Procesbesturingseenheid

Voor de oplossing van problemen op het gebied van de wiskunde, elektronica, kantoor of bedrijfsleiding is een nieuwe Process Controller PPC uitgebracht door Rohde & Schwarz. De programmering kan geschieden met behulp van een uitgebreid pakket BASIC, gezien ten opzichte van de normale ANSI BASIC, waarin omvangrijke editor-instructies voor het opstellen of wijzigen van programma's zijn opgenomen.

De controller is voorzien van een mini-floppy-eenheid, geschikt voor 5 inch floppy-disks, elk met een geheugencapaciteit van 80Kbyte. Daarnaast is een RAM-capaciteit van 16 of 32 Kbyte aanwezig voor opslag van programma's of data. Voor het zichtbaar maken van de informatie is een beeldscherm aanwezig (diagonaal 228 mm) met 25 regels van elk 40 posities. Met een bestuurbare cursor is iedere positie direct in X- en Y-richting bereikbaar.

Voor verbinding van de controller met externe apparatuur is gebruik gemaakt van genormaliseerde interfaces volgens IEC 625. Daarnaast is een Centronics serie-interface aanwezig waarop direct een hiervoor geschikte printer kan worden aangekoppeld. Voor de aansluiting van periferie-apparatuur met aansluiting volgens RS 232C (V24) kan extra een PPC-B5 interface, voor 75...9 600 baud worden geleverd.



*Inl.: Rohde & Schwarz,
Maarssebroeksedijk 6A,
3606 AN Maarssen
(03465)6 03 24.*

Miniatuur magneetband

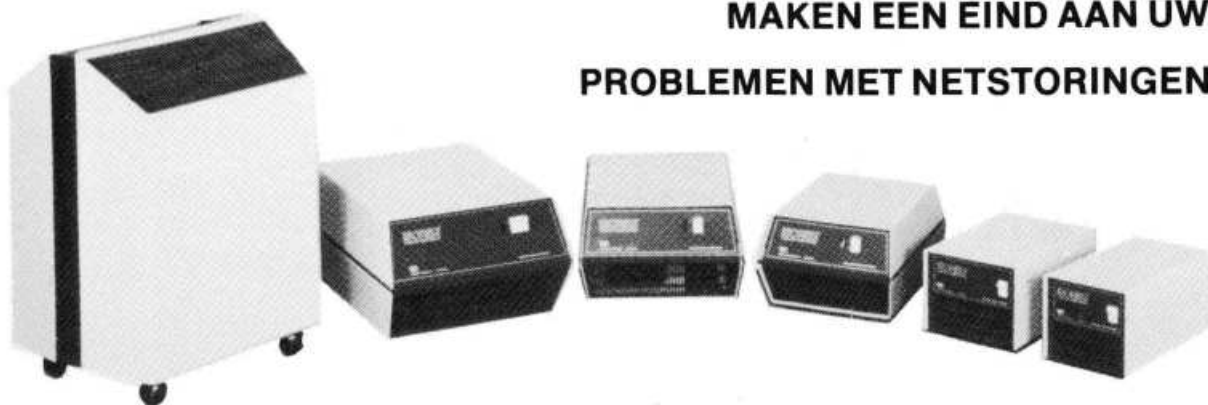
Voor gebruik bij microcomputersystemen, zoals de TRS-80 model 1, is er een digitale cassette-recorder leverbaar, die gebruik maakt van zeer kleine cassettes.

Deze cassettes, met afmetingen als een „business-card“ en een dikte van ca. 5 mm, worden „wafers“ genoemd. Het systeem dat wordt gebruikt bij het op- en afwikkelen van de band is identiek met dat van een 8-track cartridge. Er zijn 6 verschillende wafers verkrijgbaar, voor opslag van 4K...60K byte.

De lees/schrijfsnelheid bedraagt 7 200 baud. De wafers worden geladen in de Exatron

ISOREG™

COMPUTER POWER MODULES MAKEN EEN EIND AAN UW PROBLEMEN MET NETSTORINGEN



Met zijn ferro-resonantie schakeling trekt de Isoreg zich niets aan van kortstondige spanningsonderbrekingen, houdt spanningspieken volledig tegen en maakt zelfs van een blokgolf op de ingang, een nette sinus aan de uitgang. Modellen leverbaar vanaf 125 VA.

Dokumentatie en verdere inlichtingen
worden u gaarne verstrekt.

TEKELEC TA AIRTRONIC

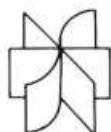
POSTBUS 63, 2700 AB ZOETERMEER. TEL. 079 - 310100

**"Elektronica" nr. 18 van 16 september
a.s. zal voor een groot deel zijn gewijd
aan een voorbeschouwing van de beurs
het Instrument.**

Ook wanneer u zelf niet op de beurs aanwezig kunt zijn,
brengt Elektronica u bij de mensen die beslissen over de
aanschaf van uw produkten.

**Plaats uw advertentie in deze
Elektronica-Instrument special.**

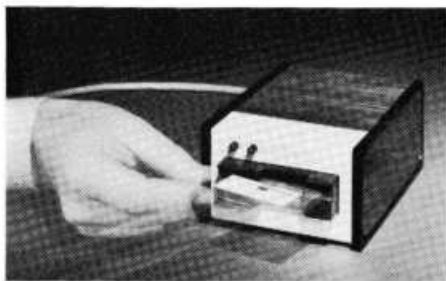
Bel Henk Smienk, tel. 05700-91471.
Sluiting advertentie reservering
25 augustus a.s.



Kluwer Technische Tijdschriften bv
Postbus 23, 7400 GA Deventer

*Instrument special
verschijnt:
16 september '81
sluit:
25 augustus '81*





„stringy floppy“ (ESF). Aansluiting van maximaal 8 ESF-eenheden is mogelijk met behulp van bus extenders. Ten behoeve van de besturing is een Data-I/O programma ontwikkeld, dat in het uiterste geval 1 Kbyte van het RAM nodig heeft.

*Inl.: Computer World,
Hilvertsweg 99,
1214 JB Hilversum
(035) 1 26 33.*

Zelfstandige in-circuit emulator

Ten behoeve van onderzoek, ontwikkeling en het testen van digitale systemen is door Advent een nieuwe emulator ontworpen. Deze emulator wordt via een RS232-verbinding gekoppeld aan een terminal of een host computer. De faciliteiten, die dan worden geboden zijn o.a.:

- disassembling van instructies;
- zichtbaar maken van registerinhouden;
- 256 40-bit woorden logic analyzer met 8 externe probes;
- memory mapping, incl. PROM-simulatie;
- breekpunten en I/O simulatie.

*Inl.: C. N. Rood BV,
Cort v.d. Lindenstraat 11-13,
Postbus 42, 2280 AA Rijswijk
(070) 99 63 60.*

Nieuwe software voor personal computers

Computercollectief in Amsterdam brengt sinds kort een eenvoudige wordprocessor op de markt, zonder de uitgebreide edit-functies zoals die o.a. voorkomen in wordprocessor van Exidy. Het op cassette geleverde programma is geschreven in machinetaal, waardoor een wat hogere snelheid wordt bereikt, naast minder beslag van geheugenruimte. In het programma zijn mogelijkheden opgenomen als scrolling van het beeld, verwijderen en invoegen van karakters en regels, printcommando's en wegschrijven en laden van teksten.

Uit Britse bron stamt een ACCEL compiler, voor LEVEL II of Disk BASIC bij de TRS-80 Model I. Dit door Southern Software ontwikkelde programma, bestaat uit twee versies. ACCEL 2 is een geoptimaliseerde versie met disk I/O, maar deze kan ook zonder disk drives worden gebruikt. In beide versies wordt gebruik gemaakt van selectieve compilatie, waarbij een aantal minder tijdrovende opdrachten ongewijzigd in het programma worden opgenomen. Deze, dus niet in machinetaal vertaalde, statements worden normaal via de interpreter verwerkt. Beide versies kunnen overal in het geheugen worden geplaatst en maken gebruik van de ROM-

routines van de TRS-80. Aan geheugenruimte is tijdens de compilatie nodig:

- ACCEL : 2816 bytes;
- ACCEL 2: 5120 bytes.

De schrijvers van deze compilers noemen als belangrijkste eigenschappen:

- geen restricties wat betreft de gebruikte statements;
- te gebruiken voor systemen zonder disk drives;
- verwerkingssnelheid vergelijkbaar met die van grote vertaalprogramma's;
- goede prijs/prestatieverhouding.

Men claimt eveneens dat in bepaalde gevallen de uitvoeringstijd van een opdracht met een factor 200 kan worden verbeterd.

*Inl.: Computercollectief,
Amstel 312a, 1017 AP Amsterdam,
(020) 22 35 73.*

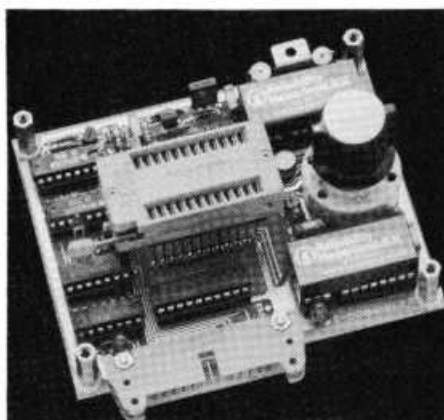
MICRO JOURNAAL

EPROM programmeerkaart

Om EPROM's van het type 2708, 2758, 2716(5V), 2516, 2532 en 2732 (en overeenkomstige typen) op juiste wijze te programmeren is een BEM-PROG-3 programmeerkaart op de markt gebracht. Deze kaart kan worden gebruikt bij de microcomputersystemen 6502, 6800 en 6809 en andere systemen, die op zijn minst beschikken over een vrij te gebruiken PIA(6520/6820) of VIA(6522) of vergelijkbare I/O-componenten.

De BEM-PROG-3 kan direct worden aangesloten, met behulp van een flat cable verbinding op BEM-bus compatibele kaarten of op BEM single board computers. Doordat de EPROM programmeerkaart is voorzien van DC/DC-omzetters is slechts één voeding van + 5V nodig.

Bij levering van een programmeerkaart wordt een voorbeeld bijgesloten van een programma voor de 6502 microcomputer. De kaart is ontworpen voor montage op een frontpaneel. De kaartafmetingen zijn 100 x 90 mm, de inbouwdiepte bedraagt 23 mm. Op



de kaart is een LED-indicator gemonteerd voor Program Mode (Busy).

*Inl.: Brutech Electronics,
Postbus 58, 3645 ZK Vinkeveen
(02972) 39 65.*

Interface maakt van IBM 50/60 een printer

Om een IBM elektronische schrijfmachine model 50 of model 60 geschikt te maken als I/O-printer bij een microcomputer of een terminal is een nieuw interface ontwikkeld, de CMC 5060. Deze interface is geschikt voor aansluiting op RS 232C-uitgangen. De printsnelheid bedraagt dan 15 karakters/s, waarbij tabuleerafstanden met grote snelheden kunnen worden afgelegd. Hierdoor is de interface vooral van belang voor verwerking van tabellen en financiële overzichten. Gebruik van de interface resulteert in een I/O-printer, waarmee 10 of 12 karakters/inch of geproportioneerd schrift kan worden afgedrukt.

*Inl.: Infotext Holland BV,
Bodegraven (01726) 1 92 39.*

12 Bit D/A-omzetter

Een nieuwe CMOS 12-bit D/A-omzetter biedt een combinatie van een 8-bit microprocessor compatibiliteit, 12-bit nauwkeurigheid en TTL of CMOS compatibele invoer. Deze Beckman serie 7545 omzetters zijn verkrijgbaar in een civiele en een militaire versie, respectievelijk in een kunststof huis, waarbij werktemperaturen van 0... +70° toelaatbaar zijn, en in een hermetisch gesloten huis, met een temperatuurbereik van - 55...+ 125°C.

De belangrijkste eigenschappen van de omzetters zijn:

- twee invoerregisters, gescheiden van de 12-bit interne data latch, waardoor ze beide apart kunnen worden geadresseerd, teneinde een 8-bit en een 4-bit datawoord van een microprocessorbus te lezen;
- serieel en parallel aanstuurbaar, op extern commando;
- 12-bit resolutie;
- $\pm 0,012\%$ lineariteit over het werkt temperatuurbereik;
- schakeling in CMOS;
- weerstandennetwerk uitgevoerd in dunne film techniek;
- laag vermogen en daarom ook geschikt voor installaties met batterijvoeding.

*Inl.: BV Diode, Hollantlaan 22,
3526 AM Utrecht, (030) 88 42 14.*

Nieuwe OMNI data terminals

In de serie OMNI 800 zijn twee nieuwe matrixprinters geïntroduceerd, die in de loop van dit jaar leverbaar zullen worden.

In de twee modellen is een groot aantal onderdelen onderling uitwisselbaar. Zowel de 840 KSR zendontvangst terminal als de afdrukeenheid 840 RO bezitten een afdruksnelheid van 75 tekens/s. De afmetingen komen ongeveer overeen met die van een standaard elektrische schrijfmachine. Beide terminals beschikken over een volledi-

**MICRO
PROCESSOREN
1981**

Microprocessoren 1981

Het naslagwerk voor de professionele gebruiker zal op 14 september verschijnen. Microprocessoren sinds 1978 een begrip in de markt. Redactioneel wordt aandacht besteed aan o.a.

- alle Nederlandse importeurs van microcomputercomponenten
- een beschrijving van elke chip
- een overzicht van alle personal computers
- de randapparatuur voor microcomputers.

Microprocessoren 1981 is voor de leverancier in deze markt een uitstekende gelegenheid om zich minstens een jaar lang te presenteren aan de gebruikers.

*Sluiting advertentie reservering 3 augustus.
Bel Henk Smienk tel. 05700-91471
voor uw verkoopboodschap.*



EXORset 30

De EXORset is een universeel systeem, te gebruiken als:

- ontwikkelingssysteem voor de 6809,
- intelligente front-end processor,
- centrale eenheid voor procesbesturing,
- data-logger,
- professionele personal computer, etc.

Rondom de MC6809 als centrale processor is een krachtig systeem opgezet. Zowel op assembler- als BASIC-niveau kan men snel tot concrete resultaten komen.

De BASIC-M-compiler biedt, in aanvulling op de standaard BASIC, zodanige uitbreidingen dat een hogere taal met praktische bruikbaarheid is ontstaan.

Voor specifieke toepassingen kan het systeem worden uitgebreid met kaarten uit het zeer brede scala van micromodules (ADC, DAC, prom-programmer, etc.).

hardware

6809 processor, ASCII-toetsenbord + 16 functie toetsen, 9" monitor 22x80 of 16x40 karakters, gelijktijdige grafische weergave 320x256 punten, 48 kB RAM, 12 EPROM voeten, 2 mini floppy-disk eenheden (2x80 kB), Centronics printer interface, RS232 serie-interface, cassetterecorder interface, video uitgang, 2 vrije slots voor EXORciser compatibele modules.

software

EXORbug monitorprogramma, XDOS operating system, editor, assembler, BASIC-M zeer uitgebreide (24kB) BASIC interpreter/compiler.



MOTOROLA
Semiconductors



DIODE

Hollantlaan 22, 3526 AM Utrecht, Tel. (030) 884214
202 Rue Picard, 1020 Bruxelles, Tel. (02) 4285105

DIODE

ge ASCII karakterset, een verwisselbare inkt-lintcassette en een programmeerbaar „answer back“ geheugen van 32 karakters. De printkop is een 9 x 7 dot matrix kop, terwijl de transmissiesnelheid, volgens opgave, varieert van 110...600 baud.

De data terminals zijn bedoeld voor time sharing-, mini- en microcomputertoepassingen. Ze kunnen ook met behulp van modems aan deze systemen worden gekoppeld.



*Int.: Texas Instruments Holland BV,
Laan van de Helende Meesters 421 A,
1186 AL Amstelveen,
(020) 47 33 91.*

OPTI-900 beeldschermterminals

Als eerste in een nieuwe serie OPTI 900 terminals is het model 940 geïntroduceerd. Dit type beschikt standaard over een A RS 232-C interface voor asynchroon vol of half duplex bedrijf. De overdracht geschiedt per karakter, regel of blok met snelheden van 110... 19 200 bit/s.

Twee FIFO-buffers met een omvang van 256 karakters dienen voor de opvang van binnen-



komende gegevens. Als belangrijke eigenschappen kunnen worden genoemd:

- scherm met een diagonaal van 305 mm;
- schermindeling 24 regels van 80 karakters of 12 regels van 132 karakters;
- 25e regel voor het weergeven van informatie als status, fouten, tabulaties, kantlijnen

MICRO JOURNAAL

en berichten van host computer;

- mogelijkheid tot aanbrengen van 12 velden met behulp van een verticale en zes horizontale verdeellijnen;
- veld voor onafhankelijke scroll-mogelijkheden;
- 128 ASCII karakters, die zowel in hoogte als breedte en in beide richtingen tot de

dubbele afmetingen kunnen worden vergroot;

- automatische beeldafschakeling na bepaalde tijd van inactiviteit.

De beeldschermterminal is voorzien van een los toetsenbord, dat via een 1,8 m lange kabel met het beeldscherm is verbonden.

*Int.: Texas Instruments Holland BV,
Laan van de Helende Meesters 421 A,
1186 AL Amstelveen, (020) 47 33 91.*

IC Master 1981

IC Master 1981 is een handboek waarin men op grond van de gewenste parameters kan bepalen welke componenten hieraan voldoen. Het handboek bestaat uit 8 hoofdstukken, en wel:

- digitaal;
- interfaces;
- geheugens;
- microprocessoren;
- microcomputerkaarten;
- ontwikkelssystemen;
- custom IC's.

Het boek bestaat uit twee delen met in totaal 3 200 pagina's, waarin 50 000 IC's zijn opgenomen, bovendien zijn de belangrijkste produktinformatiebladen van 54 fabrikanten opgenomen.

Voor een bedrag van f 245,- (excl. BTW en verzendkosten) worden behalve de IC Master 1981 ook nog 5 aanvullingen verschaft, die in de loop van dit jaar opgetreden wijzigingen zullen bevatten.

*Int.: Manudax Nederland BV,
Meerstraat 7, Postbus 25,
5473 ZG Heeswijk-Dinther, (04139) 5 01 75.*

EEN INTELLIGENTE TERMINAL?



Aan u de keus – hoe dan ook de beste

- 140 functies
- schermindeling 82x20 of 82x24 naar keuze
- 7x12 punts matrix
- groen P-31 fosfor beeld, 9" of 12"
- hoofd en kleine letters
- grafisch beeld, 66x184 punten
- keyboard met 56 toetsen plus 12 toetsen numeriek of cursor control
- ingebouwde edit-functie
- standaard centronics parallel printer poort
- 50-38400 Baud, programmeerbaar
- verschillende cursors, protected fields en vele andere mogelijkheden

MRLelectronics b.v.

Buitenhofdreef 280
2625 RE Delft
Tel.: (015) 56 92 68*

6

JAAR

Adverteerdersindex

Arcobel	46,47
Arsycom	78
Bell MFG CY	69
Brutech Electronics	16
CAB	68
Capilux Computer Centrum	72
Commix	19
Computada	0-3
CTA-Nederland	0-4
Datamedia	60
Diode	76
Facit Addo	45
Heath Zenith	72
Heisterkamp	48
Hessing Telecommunicatie	20
Koning en Hartman	4,54
KTB	53
KTT	58, 59, 74, 76
Manudax	53, 72
Microsupplies	40
MRLelectronics	77
Neckermann	24
Pro Publicum	12
Siemens	0-2
Simac Electronics	70
Tekelec Airtronic	74
Wegam Trading	20

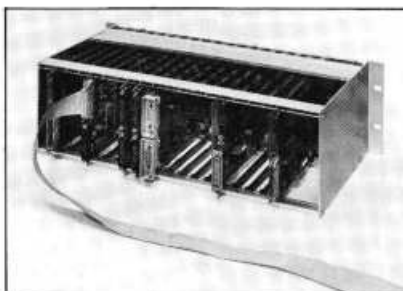
MIXYS 88

UNIVERSEEL MICROCOMPUTER BOUWSYSTEEM VAN ARSYCOM

8 jaar

microcomputer-ervaring

De divisie Microcomputer Engineering van Arsycom heeft in de afgelopen zeven jaar meer dan 1500 microcomputer systemen ontwikkeld, geproduceerd en geleverd: machinebesturingen, meet- en regelsystemen, industriële toepassingen en datacommunicatie. Het resultaat van deze harde praktijkervaring is het modulaire microcomputer bouwsysteem MIXYS 88. Een compleet en flexibel microcomputer systeem geschikt voor het hele bereik van microcomputer toepassingen. Van de kleine 8-bits single card computer (met RAM, EPROM en serial interface) tot en met een



Alle MIXYS 88 microcomputer modules zijn opgebouwd op standaard printed circuit boards, passend in elk 19" inbouwsysteem.

16-bits multiprocessor systeem (met 1 Mbyte direct toegankelijk geheugen).

kant-en-klaar

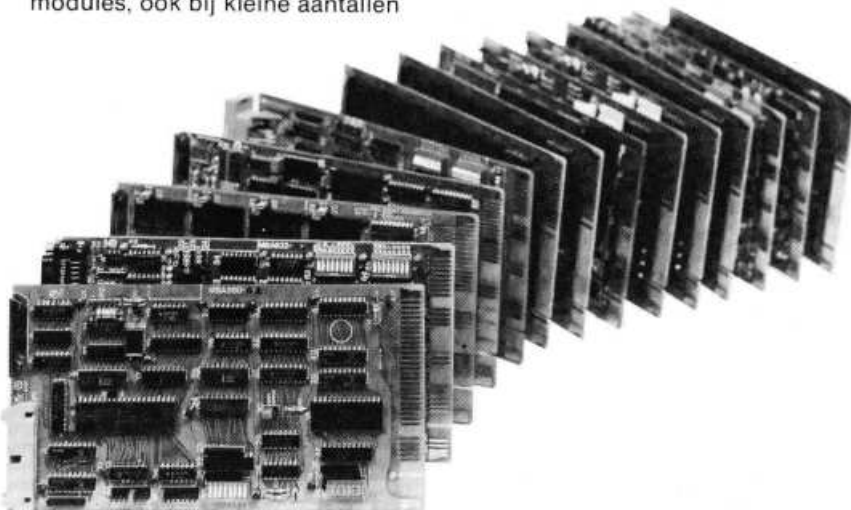
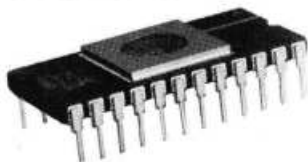
U hoeft niets meer te ontwikkelen of te testen want Arsycom deed dat al. MIXYS 88 is direct leverbaar en gereed voor gebruik.

bovendien

MIXYS 88 is in Amsterdam ontwikkeld en de ontwerpers van dit modulaire microcomputer bouwsysteem zijn daar beschikbaar; niet alleen voor een snel en exact antwoord op uw technische vragen, maar ook voor elke andere gewenste vorm van support of ondersteuning.

Het MIXYS 88 microcomputer bouwsysteem is nu al compleet met:

- CPU modules 8085, 8086 en 8088
- RAM module (64 Kbyte)
- EPROM module (32 Kbyte)
- non-volatile RAM (16 Kbyte)
- serial interfacing modules: current loop, CCITT V24, programmable baud rate, modem control etc.
- digital I/O modules, 48 inputs/outputs, met vele mogelijkheden voor signal-conditioning
- A/D conversie module (12 bits, 8 channels MUX)
- D/A conversie module (12 bits)
- industrial interfacing module (4-20mA current)
- IEC interface module
- flexible disk interfacing module
- cassette interfacing module
- papertape reader/punch interfacing module
- plug-in power supplies
- breadboards
- custom-made special interfacing modules, ook bij kleine aantallen



ARSYCOM

DIVISIE MICROCOMPUTER ENGINEERING

Adds brains to your product

ARSYCOM B.V. DIVISIE MICROCOMPUTER ENGINEERING, Kabelweg 43, 1014 BA Amsterdam, Tel: 020-823858

COMPUTER-RANDAPPARATUUR VAN COMPUDATA

EEN IDEALE COMBINATIE VAN TECHNISCH VERNUFT,
BETROUWBAARHEID EN GUNSTIGE PRIJS!

Het is voor elke gebruiker van computer-randapparatuur van belang, dat de gekozen apparatuur betrouwbaar is en zoveel mogelijk toepassingsmogelijkheden heeft...

Werkt wanneer het nodig is... Doet wat 'ie doen moet. Dus zo min mogelijk 'sores' veroorzaakt.

Compudata heeft zo'n programma van

geavanceerde apparatuur met vele kleine en grote pluspunten.

En een perfecte organisatie met een unieke 24-uurs-service.

De randapparatuur van Compudata sluit ook perfect aan op computers van andere merken. Stuk voor stuk knappe staaltjes van technisch vernuft en gunstige prijs. **Neem nu b.v.:**

DE EPSON MX80 PRINTER, WAARVAN COMPUDATA DE OFFICIËLE EPSON BENELUX IMPORTEUR IS.

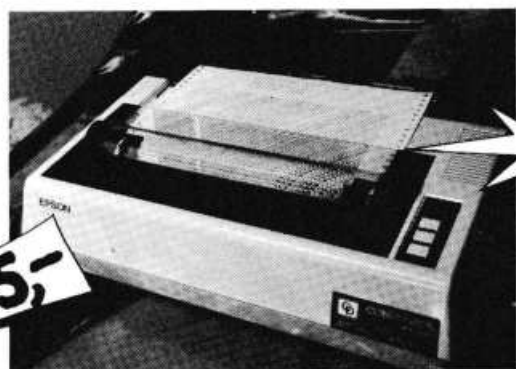
Het meest revolutionaire van de EPSON MX80 is niet de 'bidirectional printing' met 80 tekens per seconde of de logische zoekfuncties.

Het is ook niet alleen de 'disposable print head', ofschoon het een prettige ontdekking is.

Het meest revolutionaire van de MX80 is de combinatie van kwaliteit en

Compudata prijs f 1755,- excl. BTW

Vraag de folder met de technische gegevens aan.



INTERFACES VOOR DE VERSCHILLENDE MICROCOMPUTERS UIT VOORRAAD LEVERBAAR.

Prijzen zijn excl. BTW

8120-TRS 80 interface	fl. 120,-
8220-TRS 80 interface kabel	fl. 106,-
8221-TRS 80 expansion kabel	fl. 106,-

8130-APPLE interface	fl. 179,-
8230-APPLE interface kabel	fl. 75,-
8141-serial interface	fl. 160,-
8241-serial interface kabel	fl. 40,-
8160-IEEE 488/PET interface	fl. 162,-
8260-IEEE 488/PET interface kabel	fl. 71,-
8360-HP 80 modellen interface	fl. 162,-
8xxx-parallel interface kabel	fl. 79,-

**MEER WETEN? Terecht. Bel 073-215700 of vraag de
betreffende documentatie aan.**

COMPUDATA

BENELUX B.V.

Rietveldenweg 49 5222 AP Den Bosch
Tel. 073-215700 Telex. 50316 CDATA NL Holland



N.V. COMPUDATA

BELGIUM S.A.

Raketstraat/Rue de la Fusée 100/B7 1130 Brussel
Tel. 02-7205066 Telex. 64698 CDATA B België



EXIDY SORCERER
micro computer



QANTEX
matrix printer



TELEVIDEO
video displays



AXIOM
video printer



LOCAL DATA
line printer

"Compudata maakt het gebruik van professionele randapparatuur betaalbaar"



Cromemco

Tomorrow's computers now

**De meest verkochte
professionele
micro-computer
in Amerika!**

- Diskettes zijn IBM compatible
- Geschikt voor alle programmeer-talen
- Geschikt voor alle administratieve data-verwerking
- Geschikt voor aansluiting op grote computersystemen
- Geschikt voor tekstverwerking en technische toepassingen

exclusief
van CTA



**SMALL BUSINESS
COMPUTERS**



CROMEMCO'S CDOS-operating systeem is het meest krachtige operating systeem thans op de markt betreffende Micro-computers. Een programma ontwikkeld op een voordelig klein 5" inch „draait“ zonder programma-wijzigingen ook op de grotere CROMEMCO systemen, zoals het 8" systeem en de Hard-disk configuraties. CROMEMCO software biedt zoveel faciliteiten dat het schrijven van applicatie-programma's behoorlijk wordt vereenvoudigd. Met CROMEMCO bespaart u duidelijk op de programmeerkosten.

CTA-COMPUTERSERVICE



**BINNEN 8 UUR IS UW COMPUTER
SYSTEEM WEER OPERATIONEEL!**

CTA-MICRO & MINI COMPUTERS

CTA - COMBITEXT AUTOMATION

Klein Looiaan 23
3972 KB Driebergen - Holland

Cta-cromemco	03438 - 17777
Cta-international	03438 - 18888
Cta-technische dienst	03438 - 18889
Cta-software support	03438 - 18899
Cta-administratie	03438 - 14700

Cta-vestigingen te:
Amsterdam, Rotterdam, Rijswijk,
Vlaardingen, Groningen en Eindhoven
Telex 40444 cta - nl

cta®
NEDERLAND