

# digital-info

Digital Info is een uitgave van Digital Equipment bv te Utrecht

jaargang 2 - nummer 6

## Digital betreedt de X.25 markt

### Introductie van het Packetnet Programma

Digital Equipment, 's werelds grootste producent van interactieve computers en toonaangevend op het gebied van de gedistribueerde gegevensverwerking, is de toezegging om openbare packet-switched netwerken die gebruik maken van het X.25 protocol te ondersteunen, nagekomen door de eerste twee produkten in het Packetnet Programma te annonceren.

De produkten, Packetnet Systeem Interfaces (PSI) voor Transpac in Frankrijk en Datapac in Canada, maken deel uit van een programmapakket dat uiteindelijk identieke produkten zal omvatten voor Telenet in de Verenigde Staten, PSS in Groot-Brittannië, Datex-P in West-Duitsland en DN-1 in Nederland.

Het Packetnet Programma, dat de volgende stap betekent in Digital's ondersteuning van de gedistribueerde gegevensverwerking (DDP) in de tachtiger jaren, wordt nu geannonceerd om cliënten de gelegenheid te geven om toekomstige aankopen met betrekking tot X.25 en DECnet beter te plannen.

De firma verwacht een grote vraag naar Packetnet Systeem Interfaces omdat veel van haar commerciële en technische cliënten zich volledig gebonden hebben aan gedistribueerde gegevensverwerking. X.25 netwerken behoren tot de meest efficiënte en economische manieren om geografisch verspreide faciliteiten met verschillende computersystemen aan elkaar te koppelen.

Het Programma levert X.25 ondersteuning voor PDP-11 minicomputers, VAX-11

superminicomputers en de DECsystem-10 en -20 families van mainframes.

Specifieke softwarepakketten voor elk van de zes landen zullen Digital computers en terminals de mogelijkheid geven om met elkaar of met niet-Digital systemen, die met het netwerk verbonden zijn, te communiceren.

Alle softwarepakketten in het Packetnet Programma voldoen aan de CCITT X.25 aanbevelingen.

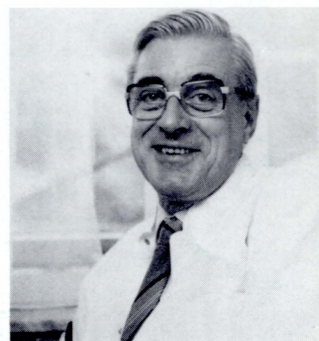
X.25 implementaties complementeren Digital's netwerk strategie. Want uiteindelijk zullen alle produkten in het Packetnet Programma, net zoals Transpac en Datapac, worden gekoppeld aan de geavanceerde mogelijkheden van de Digital Network Architecture (DNA) software van de firma. De integratie van X.25 in DNA en de implementatie in DECnet biedt de cliënten de mogelijkheid om in de toekomst te migreren van de huidige technologie (telefoonlijnen) naar openbare packet-switched netwerken zonder hun netwerk applicatiesoftware te moeten modificeren. Op deze wijze zullen de aanloopinvesteringen in applicatiesoftware worden beschermd.

### In dit nummer o.a.:

Openbare packet-switched netwerken en het Packetnet Programma

Digital vergroot haar voorsprong in de communicatie-technologie met het recent aangekondigde X.25 programma

In de serie de O.E.M.'s van Digital: Infonet, pionier met minicomputers



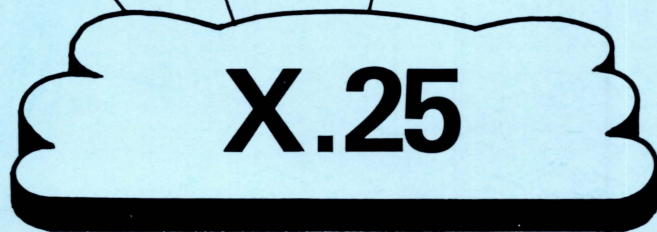
De heer L. I. van Haastert (zie foto), radioloog van het St. Hippolytusziekenhuis te Delft, schreef een artikel over het geautomatiseerd administratief systeem voor zijn röntgenafdeling

Introduction to Digital Logic, een nieuwe cursus van de afdeling Educational Services

In de rubriek DECUS een impressie van het Europe symposium

Nieuwsrubriek met mededelingen en aankondigingen

CSS vertelt u meer over de DRU11/CA, een universele DMA interface voor de PDP-11 unibus



digital

**Digital-Info**

Uitgave:  
Digital Equipment bv  
Afdeling Marketing Communications  
2e jaargang nummer 6  
november 1980

**Redactie-adres:**

Digital-Info  
Postbus 9064  
3506 GB Utrecht  
Telefoon: 030 - 631222

**Redactie:**

Jos Noordhuizen  
Gerard Anneveldt

**Foto's:**

Archief Digital Equipment bv  
Dick Versteeg

**Druk:**

Drukkerij Typco bv, Lekkerkerk

**Prijzen:**

Alle in deze uitgave van Digital-Info genoemde prijzen zijn vrijblijvend en exclusief B.T.W., inclusief vracht- en verzekeringskosten, alsmede invoerrechten.

**Copyright:**

Overneming van de gehele of gedeeltelijke inhoud van Digital-Info is toegestaan indien bronvermelding plaatsvindt

**DEC en PDP zijn wettig gedeponeerde handelsnamen van Digital Equipment Corporation.**

## Openbare packet-switched netwerken en het Packetnet Programma

Een openbaar packet-switched netwerk is een vorm van datacommunicatie service die twee of meer computersystemen of intelligente terminals de mogelijkheid biedt om gegevens uit te wisselen over een netwerk dat lijkt op, maar toch verschilt van, een communicatienetwerk voor telefonie.

Bij packet-switching worden de gegevens die tussen computers worden overgezonden opgedeeld in eenheden met een variabele lengte die packets worden genoemd. Deze packets worden op hun plaats van bestemming afgeleverd met behulp van de adresinformatie die zij bevatten.

Packet-switched netwerken zijn de laatste jaren om velerlei redenen in toenemende mate in de belangstelling gekomen. Eén ervan is kostenbesparing.

Anders dan bij conventionele telefoonlijnen, waar de gebruiker betaalt voor de verbindingstijd en de afstand (onafhankelijk van de hoeveelheid gegevens die wordt overgezonden) zijn de tarieven van packet-switched netwerken zodanig opgebouwd dat degene die de meeste gegevens verstuurt ook het meest betaalt.

Een andere reden is standaardisatie.

Packet-switched netwerken zijn aantrekkelijk omdat zij zowel bij gebruikers als bij computerfirma's algemeen aanvaard zijn. Een voor een fabrikant specifiek protocol zal de keuze van apparatuur beperken, maar een internationale aanbeveling als X.25 biedt de gebruikers de mogelijkheid om systemen van verschillende fabrikanten te koppelen.

Een openbaar packet-switching netwerk is „transparant“ voor de gebruiker. Dat betekent dat het verzenden van het packet de taak van het netwerk is en niet van de gebruiker. Het netwerk bepaalt welke fysieke route zal worden gevolgd om het packet van het zendende naar het ontvangende apparaat te sturen. Wanneer de gegevens bij het ontvangende apparaat arriveren worden ze met de juiste snelheid afgeleverd. Vanuit de gebruiker gezien kan het packet-switching netwerk worden beschouwd als een „black box“, waarin aan de ene kant gegevens worden ingevoerd die vanuit de andere kant worden afgeleverd aan het juiste systeem.

**Digital's Packetnet Programma**

Sedert 1975 heeft Digital de groei van packet-switched netwerken met grote interesse gevolgd en heeft zij een lopend programma dat de X.25 software levert voor haar 16-, 32- en 36-bits computersystemen. Het X.25 interface is opgenomen in Digital Network Architecture zodat op Digital apparatuur gebaseerde netwerken tegelijkertijd kunnen communiceren over zowel openbare packet-switched netwerken als particuliere DECnet netwerken. Geen enkele andere computerfabrikant kan deze aanpak van netwerken van computers met verschillende architectuur en operating systemen benaderen.

Het Packetnet Programma omvat de familie van Digital's software produkten, protocollen, interfaces en diensten die computersystemen van Digital Equipment Corporation met X.25 netwerken koppelen. Op dit moment zijn de Transpac (Frankrijk) en Datapac (Canada) producten beschikbaar.

Toekomstige produkten zijn Telenet (Verenigde Staten), Datex-P (West-Duitsland), PSS (Groot-Brittannië) en DN-1 (Nederland).

De X.25 aanbeveling van het CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique en Téléphonique) definieert het interface tussen het netwerk en een computersysteem of intelligente terminal van de gebruiker.

Computersystemen die voldoen aan X.25 verzenden en ontvangen gegevens in packets, en zijn derhalve „packet-mode“ apparaten.

Apparatuur zoals computerterminals kan normaal geen gegevens in „packet-mode“ verwerken en kan daarom niet aan openbare packet-switched netwerken volgens X.25 worden gekoppeld. Het CCITT heeft drie aanbevelingen ontwikkeld, X.3, X.28 en X.29, die interfaces definiëren voor apparatuur die niet in „packet-mode“ werkt. De terminal wordt aan het netwerk gekoppeld via een Packet Assembler/Disassembler (PAD) met behulp waarvan terminalgegevens, volgens X.3 en X.28, kunnen worden verzonden en ontvangen als packets.

Digital heeft de X.29 aanbeveling om packets van en naar de PAD te ontvangen en te verzenden in haar computersysteem geïmplementeerd. Op deze manier kunnen terminals aan een openbaar packet-switched netwerk worden gekoppeld.

# Digital vergroot haar voorsprong in de communicatie-technologie met het recent geannonceerde X.25 programma

De opmerkelijke groei van gedistribueerde gegevensverwerking (DDP) in Europa tijdens de afgelopen vijf jaar is gebaseerd op het vermogen van een onderneming om haar computerapparatuur aan de behoeften ervan – geografisch of organisatorisch – aan te passen en die apparatuur met elkaar te verbinden en zo één enkel, economisch systeem te vormen.

Voor de opkomst van DDP was de meest effectieve strategie voor kostenbeheersing het uitbreiden van centrale computerfaciliteiten. Gedistribueerde gegevensverwerking bood een logisch alternatief. Zij bood organisaties de mogelijkheid om nieuwe toepassingen toe te voegen en bestaande te veranderen zonder veel programmatuur te moeten herschrijven. Zij maakte het mogelijk dat elke computer binnen de organisatie voor zijn taak kon worden „geoptimaliseerd”, waardoor zowel de hardware als software kosten verlaagd worden. Tenslotte zorgde zij ervoor dat het reeds in mainframe computerfaciliteiten geïnvesteerd kapitaal behouden bleef.

Digital Equipment deed veel van het pionierswerk in DDP en ontwikkelde een uitgebreide reeks systemen voor de verschillende gedistribueerde omgevingen en introduceerde een netwerk-architectuur die ze met maximale efficiency met elkaar verbond. Digital systemen, in gebruik voor time-sharing, real-time gegevensverwerking, universeel rekenwerk of specifieke wetenschappelijke programmatuur communiceren met reeds geïnstalleerde mainframes met hetzelfde gemak als met elkaar. Het gevolg was dat organisaties profiteerden van verlaagde lijn-kosten, verbeterde respons op de groeiende behoefte aan gegevens en toe-

genomen beschikbaarheid.

Er zijn in principe drie verschillende soorten netwerk-verbindingen: die tussen computers van hetzelfde merk; die tussen computers van verschillende merken en die welke computers via een openbaar netwerk met elkaar verbinden.

Op dit moment is Digital de enige computeronderneming die ze alle drie ondersteunt.

## DECnet: Digital computers verbonden met Digital computers

Het meest gangbare type netwerk is dat wat computers van hetzelfde merk met elkaar verbindt zodat ze bestanden, programma's en apparatuur gemeenschappelijk kunnen gebruiken. Digital verbindt haar computersystemen onderling met DECnet: - een familie van netwerk-pakketten die in de afgelopen vijf jaar constant is uitgebreid.

Met DECnet fase I, geannonceerd in 1975, konden soortgelijke computers samenwerken. Tot de mogelijkheden behoorden programma-programma transacties, communicatie tussen twee knooppunten, laden van het bedrijfssysteem over de communicatielijn en het laden van programma's over de communicatielijn.

Tegenwoordig bieden veel computerfirma's dezelfde faciliteiten in homogene

netwerken waarin soortgelijke computers onder hetzelfde operating systeem samenwerken. Digital ging een stap verder met DECnet fase II, geannonceerd in maart 1978, waarin alle functies van fase I werden uitgebreid tot heterogene netwerken zodat computers met verschillende operating systemen en verschillende architectuur konden samenwerken.

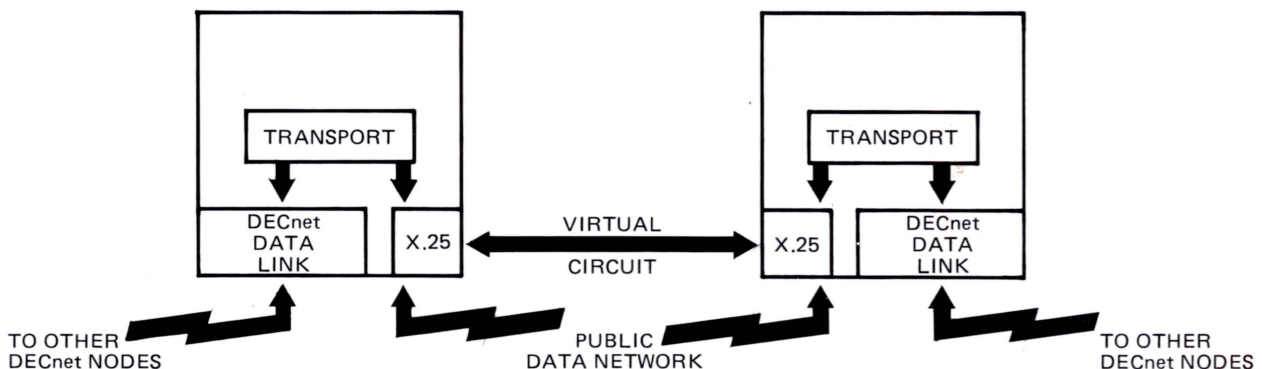
DECnet fase II bracht ook nieuwe mogelijkheden en veiligheidsvoorzieningen die in veel kleine netwerken nodig waren. Dat waren overdracht van bestanden, gezamenlijk gebruik van op afstand opgestelde apparatuur en overdracht van remote commando's.

DECnet fase III, eerder dit jaar geannonceerd, voegde daar de mogelijkheden aan toe om grote netwerken praktisch uitvoerbaar en economisch te maken. Dat gebeurde door de mogelijkheden tot beheer te verbeteren, de communicatiekosten te verlagen en de netwerk-beveiliging te verbeteren.

Tot de toegevoegde functies behoorden onder meer adaptive path routing, meerpunts communicatie, netwerk besturings-terminals en verbeterd netwerkbeheer.

*Door de interpretatie van X.25 in DNA is de transportlaag in staat virtuele verbindingen op te nemen in de netwerk topologie.*

## DECnet DTE's



### Internet: de verbinding met andere merken

DECnet is per definitie ideaal geschikt voor onderlinge verbinding van Digital computers. Maar er zijn veel toepassingen waarbij computersystemen van verschillende merken met elkaar moeten communiceren. Dat is bijvoorbeeld vereist wanneer gegevens van een minicomputer naar een mainframe moeten worden gestuurd of van het ene type mini naar het andere. En eens te meer is Digital toonaangevend op dit terrein met een complete familie interfaces binnen het Internet Programma.

Internet producten maken gebruik van standaard communicatieprotocollen. Met de Digital SNA Protocol Emulator kunnen Digital systemen toegang krijgen

tot SNA netwerken, gebaseerd op IBM's System Network Architecture.

Met behulp van interactieve BISYNC kan een heel scala Digital producten met IBM mainframes samenwerken via een groot aantal 3171 protocol emulatoren. Programma's die op Digital- en IBM-computers lopen kunnen actief samenwerken en gegevens uitwisselen om toepassingsproblemen op te lossen.

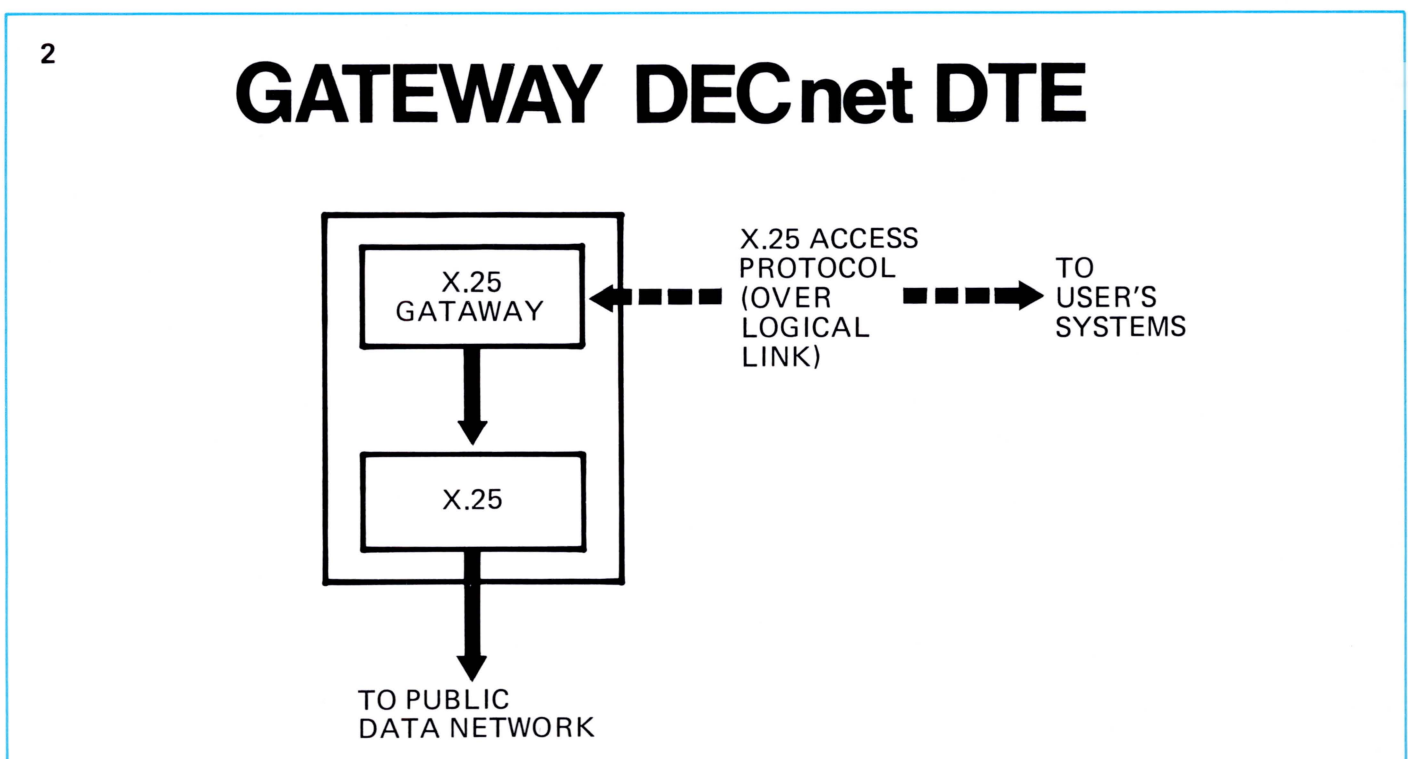
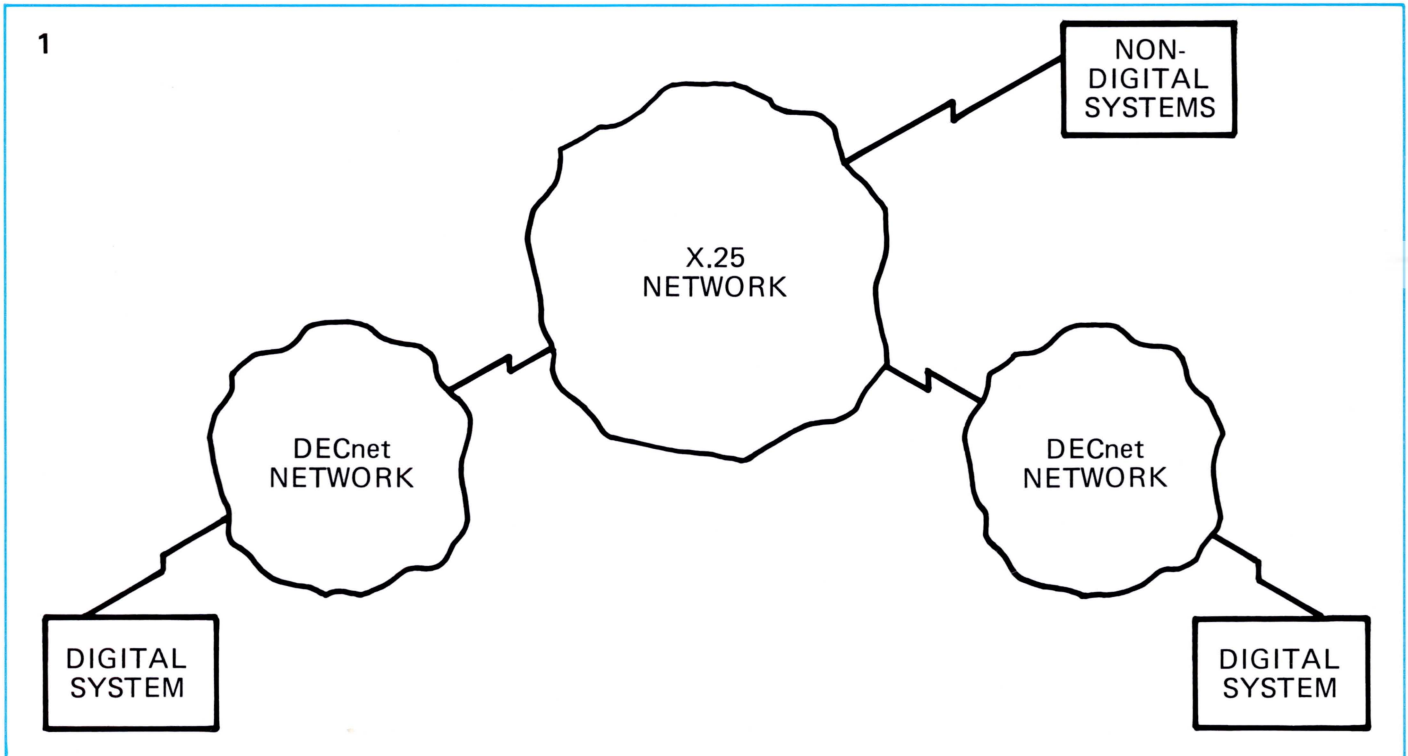
Met een reeks batch BISYNC protocol emulatoren kunnen Digital systemen van willekeurige grootte met IBM mainframes communiceren die draaien onder RES, JES, POWER en HASP. Door deze emulatoren kunnen Digital computers met elke willekeurige andere computer communiceren die dezelfde emulator heeft. Batch transacties kunnen bestaan uit ge-

gevensoverdracht, remote programma-ontwikkeling en verzending van remote batch.

Er zijn ook Internet producten beschikbaar die de communicatieprotocollen emuleren die gebruikt worden door de CDC en UNIVAC mainframes.

1. *Public Data Netwerken, gebaseerd op X.25 maken het mogelijk zowel lokale DECnet netwerken met elkaar te verbinden als toegang te verlenen tot niet-Digital systemen.*

2. *Het gateway access protocol geeft de gebruiker toegang tot de volledige functionaliteit van het X.25 packet-level.*



### Packetnet: de verbinding met openbare packet-switched netwerken

Digital heeft nu haar leidende positie op het gebied der communicatie-technologie nog versterkt door op de X.25 openbare packet-switched netwerk markt te verschijnen met produkten voor Canada en Frankrijk en de toezegging om produkten uit te brengen voor de Verenigde Staten, Groot-Brittannië, West-Duitsland en Nederland.

Openbare packet-switched netwerken, die respectievelijk als Datapac, Transpac, Telenet, PSS, Datex-P en DN-1 bekend staan, afhankelijk van het land van herkomst, zijn gebaseerd op openbare data-netten (PTT) die de communicatielijnen leveren en de overdracht van berichten van systeem tot systeem verzorgen.

Zij bieden een goedkoop alternatief in vergelijking met de vaste huurlijn. Want hoewel communicatiekosten niet belangrijk zijn voor de gebruiker van een lokaal netwerk, worden ze toch belangrijk wanneer gegevens naar verschillende steden of locaties moeten worden verzonden. Vaste lijnen zijn duur en maar weinig organisaties hebben voldoende verkeer om de hoge kosten te rechtvaardigen. Bij packet-switching worden de gegevens die tussen computers worden overgezonden opgedeeld in eenheden met een variabele lengte, de packets. Elk packet heeft een header waarmee de gegevens naar het juiste computersysteem kunnen worden gestuurd. De gebruiker betaalt in plaats van de lijnkosten een vergoeding voor de hoeveelheid gegevens die hij werkelijk verstuurt.

De meeste openbare packet-switched netwerken die nu geïmplementeerd of gepland worden voldoen aan een internationaal geaccepteerd communicatie-protocol dat als X.25 bekend staat. X.25 is gebaseerd op de aanbevelingen door het CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) dat het interface definieert tussen het netwerk en

de computer of terminal die aan het netwerk gekoppeld is. Een van de redenen voor de populariteit van X.25 is dat computers van verschillende merken kunnen samenwerken.

Elk systeem in het netwerk kan gegevens sturen naar elk ander systeem in het netwerk, zonder dat de gebruikers zich over de invoer/uitvoer snelheden van de verschillende processoren hoeven te bekommeren. Dit is vooral belangrijk waar snelle en langzame systemen met elkaar communiceren omdat normaal gesproken beide systemen met de snelheid van de langzaamste processor zouden moeten werken.

### Nog een stap verder

De implementatie echter van enkel het volledige X.25 protocol zou betekenen dat er alleen communicatie mogelijk zou zijn tussen twee compatibele systemen over bestaande openbare netwerken. Digital's Packetnet Programma biedt meer dan dat. Normaal gesproken kan een computerterminal geen gegevens verwerken in de vorm van packets en kan deze daarom niet rechtstreeks aan een openbaar packet-switching netwerk worden gekoppeld. Communicatie interfaces voor apparatuur die geen packets kan verwerken zijn gedefinieerd in de CCITT aanbevelingen X.3, X.28 en X.29.

De terminal wordt met het netwerk verbonden via een Packetnet Assembler/Disassembler (PAD) die, volgens X.3 en X.28, terminal data in de vorm van packets kan verzenden of ontvangen. Op computerniveau hebben Digital's computers de X.29 aanbevelingen geïmplementeerd om packets van en naar de PAD te ontvangen en te verzenden. Dit heeft tot resultaat dat via Packetnet Systeem Interfaces zowel terminals als systemen aan een openbaar packet-switched netwerk kunnen worden gekoppeld.

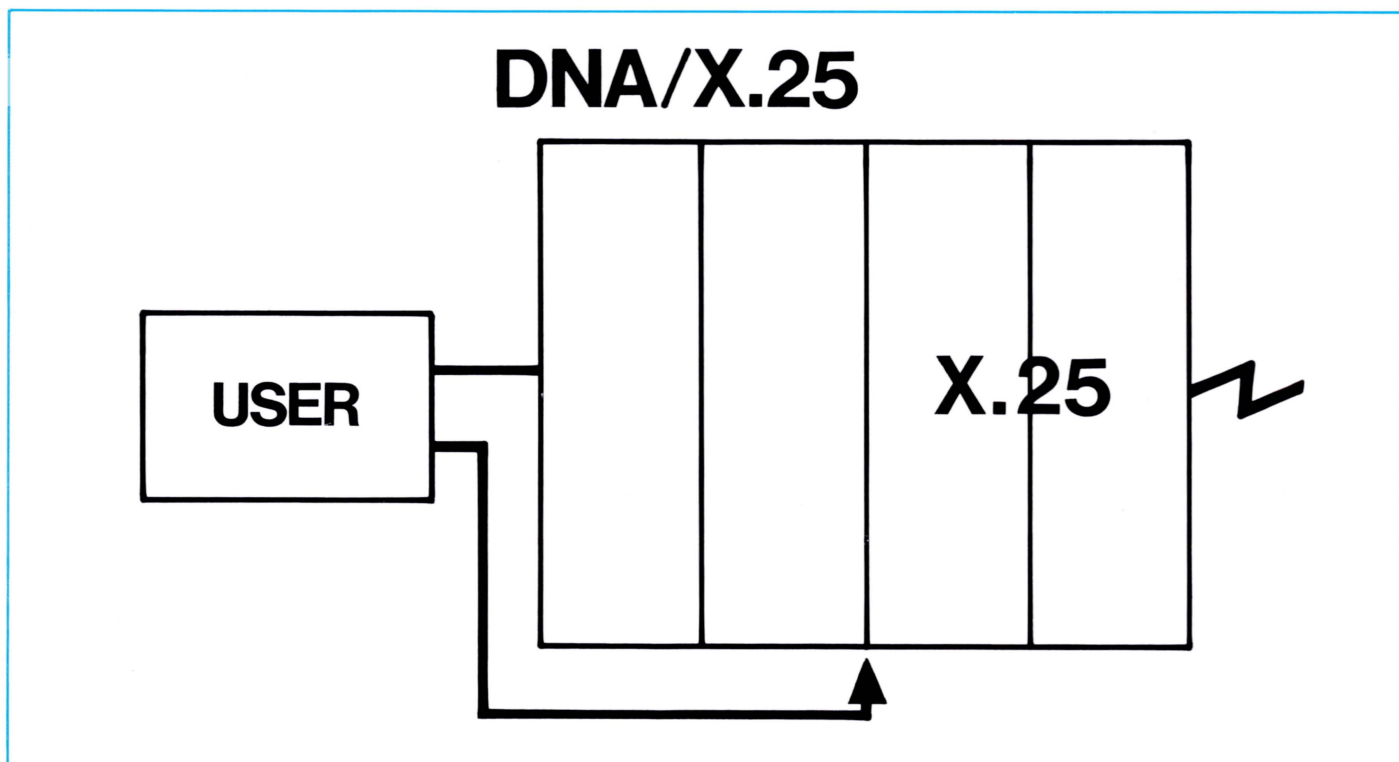
De integratie van X.25 in DNA (Digital Network Architecture) betekent dat lokale, op DECnet gebaseerde netwerken aan

openbare, op het volledige X.25 protocol gebaseerde netwerken gekoppeld kunnen worden zodat knooppunten tegelijkertijd over een openbaar packet-switched netwerk en een particulier netwerk kunnen communiceren. Geen enkele andere computerfabrikant ondersteunt zowel openbare netwerken als een eigen netwerk architectuur die de onderlinge koppeling van een complete reeks produkten op systeemniveau toestaan.

Het Packetnet Programma omvat momenteel de Transpac en Datapac produkten voor respectievelijk Frankrijk en Canada. Digital heeft toegezegd X.25 produkten op de markt te brengen voor Telenet (Verenigde Staten), PSS (Groot-Brittannië), Datex-P (West-Duitsland) en DN-1 (Nederland).

Op dit moment zijn over de gehele wereld meer dan 10.000 systemen in gebruik in netwerken met Digital's netwerk software. X.25 faciliteiten zullen beschikbaar komen voor PDP-11 minicomputers, VAX-11 supermini's en de DECsystem-10 en -20 families van mainframes. Alle Digital produkten zullen worden gekoppeld met behulp van de geavanceerde eigenschappen van Digital Network Architecture (DNA) van de firma en zo Digital in staat stellen haar leidende positie op het gebied der gedistribueerde gegevensverwerking te handhaven.

*De gebruiker kan kiezen tussen de volledige DNA service zoals DAP en NSP en een X.25 packet level interface.*



## Infonet: pionier met minicomputers

De veelheid aan bedrijven die als OEM met Digital samenwerken maakt dat we nog lang zullen doorgaan met de serie portretten van Digital-OEM's in Digital-Info. Deze keer aandacht voor Infonet Automation Services. Digital Info sprak met de heren Ir. B.C.M. Douqué, Algemeen Directeur, en Ir. S.W. Boekestein, Marketing Manager.

### Ontstaan

In 1968 gestart door een kleine groep personen werd Infonet in het begin van de jaren '70 een joint-venture van de uitgevermaatschappijen Elsevier en V.N.U. Infonet werkte destijds vooral als computerafdeling van Excerpta Medica, de organisatie die 's werelds grootste medische informatiebank heeft opgebouwd. Bedoeling van die computerafdeling: het toepassen van computers voor het vastleggen, rubriceren, ordenen, toegankelijk

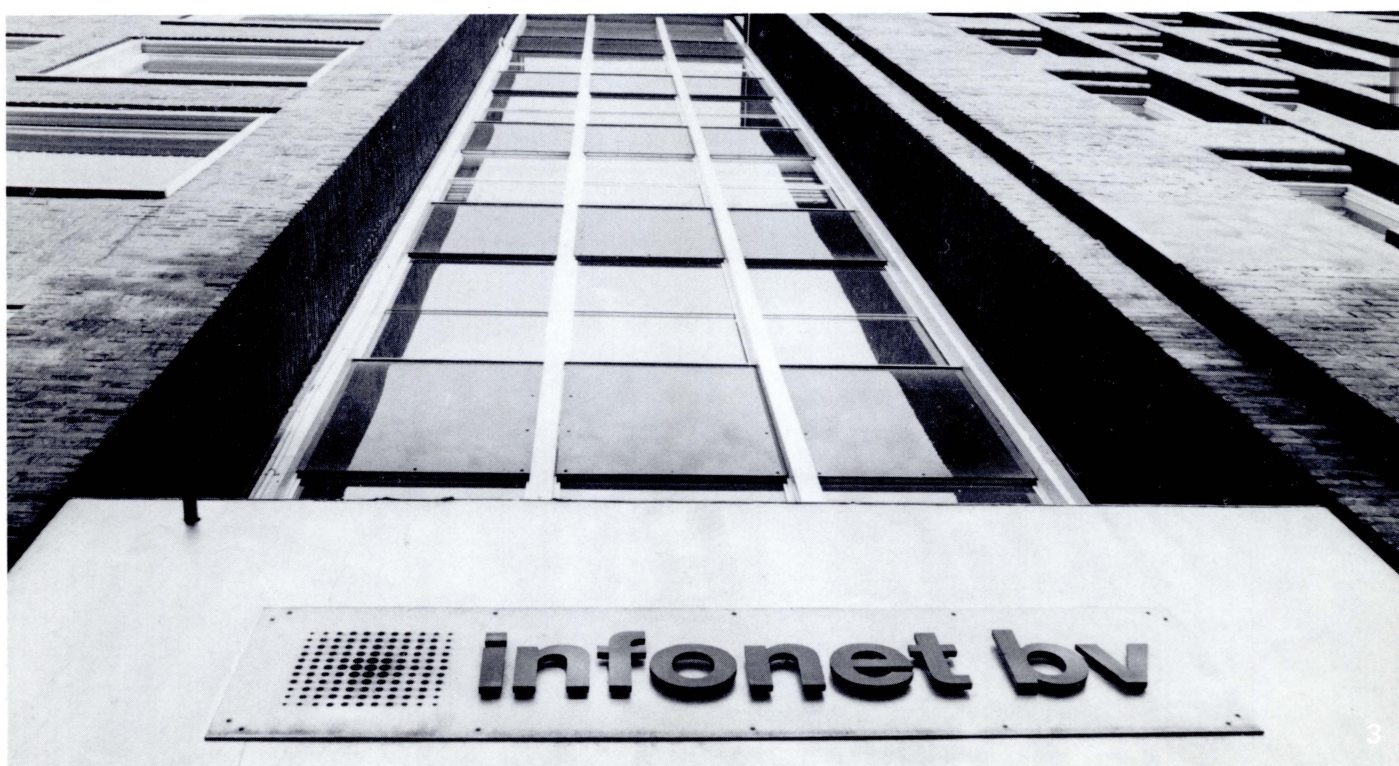
maken, selecteren en verwerkbaar presenteren van de miljarden alfabetische tekens - tekst dus - die de bank omvatte. In wat men noemt "Data Base Publishing" ligt dus de oorsprong van Infonet. Het andere grote project, dat toonaangevend is voor wat Infonet geworden is, was dat van de Centrale Persoons Administratie (CPA). Dit voor het Ministerie van Binnenlandse Zaken uitgevoerde project betrof een proef voor het onderzoeken van de mogelijkheden tot het vormen van

een netwerk van minicomputers, dat de persoonsgegevens van de gehele Nederlandse bevolking zou bevatten. De proef slaagde. De veranderende mening in de maatschappij over het vastleggen van die persoonsgegevens en over in het bijzonder het privacy-aspect daarvan was er de oorzaak van dat dit project geen vervolg kreeg. Infonet deed er intussen wel een onschatbare ervaring in het tot stand brengen van een turn-key netwerk, bestaande uit minicomputers, mee op. Niet in het minst omdat zowel de hardware als de software voor het netwerk gedeeltelijk door Infonet zelf werden ontwikkeld. Overigens heeft deze activiteit de naam "Infonet" met zich meegebracht. Inmiddels is Infonet Automation Services, zoals



1 en 3  
Het gebouw van Infonet Automation Services aan de Nieuwe Prinsengracht in Amsterdam.

2  
Ir. B. C. M. Douqué, algemeen directeur van Infonet.



de naam voluit luidt, sinds 1979 onderdeel van de ARC-groep.

ARC Automation Services was zo geïnteresseerd in overname van Infonet omdat daarmee in één klap een grote hoeveelheid know-how op het gebied van vooral tekstverwerking en turn-key leveranties op basis van mini-computers in huis werd gehaald.

Infonet werkt op het moment vanuit twee vestigingen in Amsterdam en Apeldoorn, met 115 werknemers. Het eigen computerpark bestaat onder andere uit acht computers uit de PDP-serie van Digital Equipment.

#### Infonet nú

De activiteiten van Infonet bestaan uit die van de Grafische Service-divisie en die van de systeemhuis-divisie. Het systeemhuis omvat tekstverwerkings-, administratieve en technisch-wetenschappelijke systemen. Achtereenvolgens zullen we deze activiteiten de revue laten passeren.

#### Grafische Service

Met behulp van Digital-computers en fotozetapparatuur vervaardigt Infonet zetsel voor boeken bijvoorbeeld, maar ook kant-en-klare films, die zowel de tekst als de illustraties inhouden, voor de Winkler Prins encyclopedie, Reader's Digest, de Grote Spectrum encyclopedie en het blad De Makelaar, om een paar bekende namen te noemen. Ook waar het 't drukken van grote hoeveelheden naar verschillende inzichten gesorteerde gegevens, zoals ledenlijsten, catalogi, jaarboeken, directories, enz. betreft, komen de Grafische Service mogelijkheden van Infonet te pas. Zo worden de films voor o.a. het Diergeneeskundig Jaarboek van de Koninklijke Nederlandse Maatschappij voor Diergeneeskunde vervaardigd.

#### Tekstverwerking

Bij de hiervoor genoemde Grafische Service-verlening gaat het om de verwerking van grote hoeveelheden tekst. Door de ervaring, daarmee opgedaan, voorzag Infonet al in een vroeg stadium dat er in de toekomst veel behoefte aan tekstver-



4

*Infonet's Marketing Manager Ir. S.W. Boekstein, met op de achtergrond het door Infonet ontwikkelde koppelingssysteem VICON-65 tussen een wordprocessor en het VIDITEL-systeem van de PTT.*

5

*Een hoekje van Infonet's grote rekencentrum.*

6

*Een demonstratie/trainingsopstelling van Digital's WD-214 wordprocessing systeem in Infonet's gebouw in Amsterdam.*

werkende systemen zou zijn. Sinds begin 1979 levert Infonet daarom op Digital-apparatuur gebaseerde "word-processing"-systemen. Daarbij nam Infonet zelf de ontwikkeling (bij Digital in de V.S.) voor haar rekening van Europeestellige versies, waaronder een Nederlandse. Op turnkey-basis worden systemen geïnstalleerd van kleine "stand-alone" systemen tot "clusters" en zogenaamde "shared logic" systemen, waarin de wordprocessors in een netwerk zijn opgenomen.

Inmiddels werden er door Infonet al tientallen systemen verkocht. In ontwikkeling is een speciaal pakket voor data entry in combinatie met tekstverwerking, dat het mogelijk maakt met behulp van standaard tekstmodules automatisch complexe documenten, b.v. notariële akten, te vervaardigen.

door Infonet gedaan. Als voorbeeld daarvan kan de koppeling van een text-processor met het Viewdata-computersysteem voor het Algemeen Nederlands Persbureau (ANP) worden genoemd.

#### Administratieve systemen

Infonet's administratieve dienstverlening kan worden onderverdeeld in twee soorten: enerzijds turn-key-systemen, uitgaan-

de van standaard bouwstenen en anderzijds de projectontwikkeling, het pure maatwerk.

Als standaard programma pakketten voor Digital-computers die door Infonet worden geleverd, kunnen worden genoemd:

- financiële administratie
- commerciële administratie (deb/kred/facturering)
- voorraadadministratie
- ledenadministratie
- postcodeadressering
- handelsadministratie
- bevolkingsadministratie (ten behoeve van gemeenten)
- urenadministratie
- salarissen
- effectenbeheer (ten behoeve van beleggingsmaatschappijen)
- pakket voor accountants/administratiekantoren

Voor deze pakketten wordt o.a. gebruik gemaakt van Digital's operating systemen CTS-300 en -500.

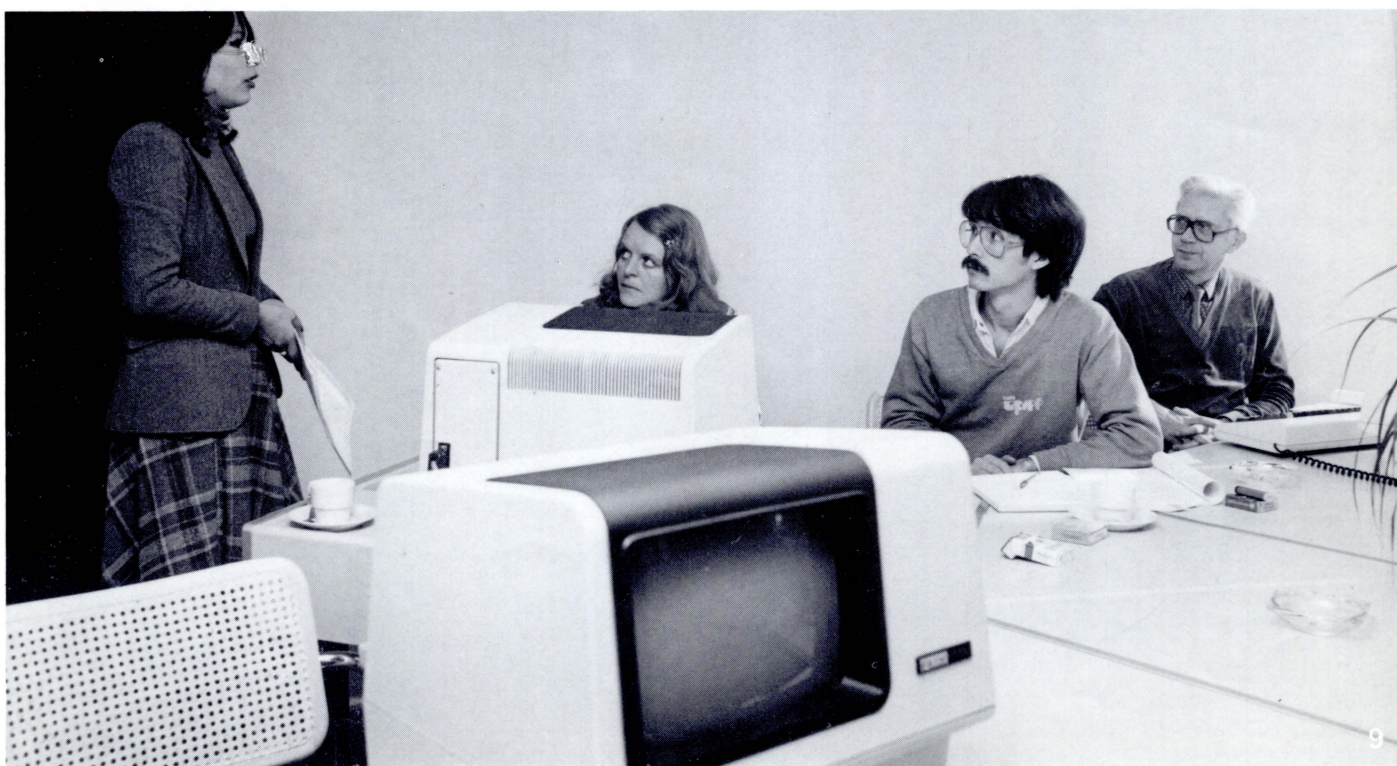
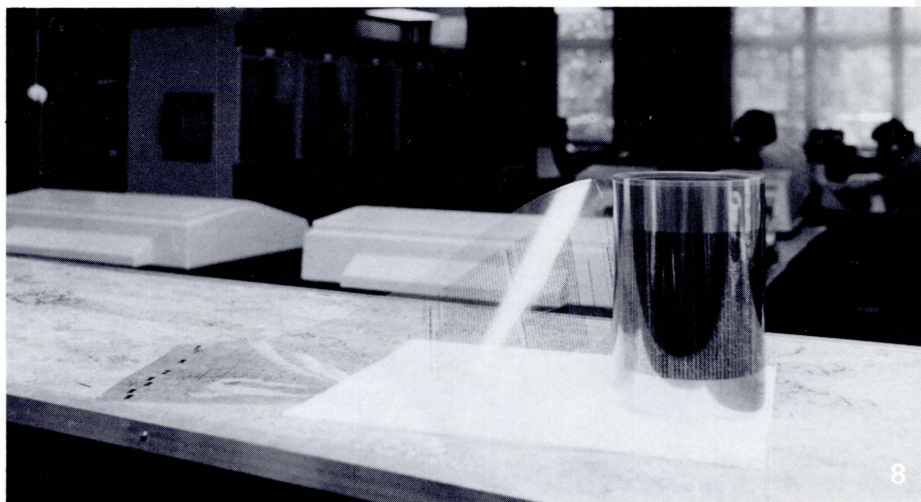
#### Maatwerk

De kennis en ervaring die bij Infonet beschikbaar zijn, zijn reeds door verschillende instanties ingeroepen voor de ontwik-

keling, op projectbasis, van programma-tuur. Kenmerkend daarbij is, dat het dan vaak niet gaat om computergebruikers die zelf geen automatiseringsdeskundigheid in huis (willen) hebben - zoals bij de hierboven genoemde turnkey-systemen meestal wel het geval is. Zo werd onder andere een hippische administratie ontwikkeld, waarin o.a. stambomen, ruiters, wedstrijden en uitslagen, leden van verenigingen, startvergunningen en diploma's worden vastgelegd. Een ander voorbeeld van maatwerk is een, onder de naam Infonetwerk ontwikkeld, netwerksysteem (software) als uitbouw voor het door Digital Equipment ontwikkelde DECnet-pakket. Op projectbasis werden voor verschillende gebruikersorganisaties een aantal netwerken ontwikkeld.

#### Technisch-wetenschappelijke systemen

De hierboven genoemde activiteiten hebben als einddoel administratieve automatisering. Het aandeel van Infonet in de betreffende systemen is evenwel niet in de eerste plaats "administratief", maar betreft veeleer de techniek van computergebruik. En wel: alle aspecten daarvan, tot en met de systeemsoftware en de hard-



ware. Infonet ontwikkelde bijvoorbeeld zelf de zogenaamde Performance-monitor, een programmeerbaar apparaat, dat - aan de Unibus van een PDP-11 gehangen - de gedragingen van een systeem vastlegt. Zo worden o.a. het CPU-gebruik, het aantal disk-accesses, de geheugenactiviteit en de input/output-bewerkingen op disk geregistreerd.

De stap van dergelijke projecten naar technische systemen is niet zo heel groot. Het gaat om dezelfde apparatuur, het gaat ook om de verwerking van signalen tot informatie. Infonet heeft, als een van de weinige systeemhuizen die op de administratieve markt actief zijn, de consequentie getrokken en ontwikkelt ook technische systemen. Zo zijn al meerdere opdrachten uitgevoerd voor ESTEC (ruimtevaart), b.v. het beheer van een groot ruimtebatterij-teststelsel. De grondige kennis, in de loop der jaren opgebouwd, van het real-time operating systeem RSX, is Infonet bij dit soort systemen ten nutte.

#### Complexe projecten

Al met al moge duidelijk geworden zijn dat Infonet vooral sterk is in complexe projecten, die tegen een vantevoren overeengekomen prijs in een eveneens vooraf bepaalde tijd tot een goed einde moeten worden gebracht. Daarvoor heeft Infonet zowel de benodigde mensen als de (Digital-) computers en de project-management discipline in huis.

Bent u geïnteresseerd in de mogelijkheden van deze veelzijdige Digital-OEM, stuurt u dan de antwoordkaart in. U kunt ook direct contact opnemen:

Infonet Automation Services  
Nieuwe Prinsengracht 75  
1018 VR Amsterdam  
tel.: 020 - 26 24 95.

7

*Een wordprocessing-terminal, verbonden met het VIDITEL-systeem door middel van de VICON-65, een door Infonet ontwikkeld koppelingssysteem.*

8

*Nog eens Infonet's rekencentrum, waar door PDP-11 computers tekst wordt verwerkt met behulp van Infonet's specifieke grafische programmatuur.*

*Die tekst wordt vanuit de computer verzonden naar een Harris 7400 fotozetter. De zó vervaardigde film wordt als beeld-dragër voor het drukken gebruikt.*

9

*Een instructrice van Infonet met enkele toekomstige gebruikers van een Digital WD-214 wordprocessing systeem.*

## Toepassing

St. Hippolytusziekenhuis te Delft

### Geautomatiseerd administratief systeem voor de röntgenafdeling

*door L. I. van Haastert,  
radioloog St. Hippolytuszieken-  
huis te Delft*



Ten behoeve van het St. Hippolytusziekenhuis in Delft ontwikkelde B.S.O. (Bureau voor Systeemontwikkeling) in een periode van enkele maanden een systeem voor de röntgenafdeling bestaande uit een 40-tal programma's.

De toepassing is volledig in DSM ontwikkeld (Digital Standard Mumps) en werkt op de PDP-11-serie van Digital Equipment. Voor DSM werd gekozen daar dit operating systeem en de programmeertaal in de ziekenhuisadministratie zeer goed voldeed. De eenvoud van MUMPS wordt steeds meer erkend.

#### Inleiding

Het was in het St. Hippolytusziekenhuis om verschillende redenen, o.a. van financiële aard, niet mogelijk een geïntegreerd systeem voor de automatisering van alle daarvoor in aanmerking komende afdelingen op te zetten.

Het project voor de automatisering van de röntgenafdeling werd daarom als een zelf-



standige eenheid beschouwd. Ongeveer tegelijkertijd werd een tweede, van opzet beperkter, systeem geïnstalleerd voor de financiële administratie, het afspraakbureau voor de poliklinieken en het opnamebureau. Dit laatste systeem bevat een data base met uitgebreide, deels variabele patiëntgegevens; de aanwezigheid van deze data base maakte het mogelijk de patiëntgegevens in het röntgensysteem beperkt te houden.

Communicatie tussen de twee systemen is nodig op twee punten:

1. Persoonsgegevens worden overgenomen uit de centrale data base. Dit geschiedt voorlopig d.m.v. een „ponsplaatje“.
2. Gegevens worden verstrekt aan de financiële administratie voor het declareren van de verrichte röntgenonderzoeken.

Om de communicatie tussen de beide systemen mogelijk te maken, wordt het „unieke“ patiëntnummer van de centrale data base in het röntgensysteem overgenomen.

Door het ziekenhuis wordt het project voor de röntgenafdeling beschouwd als

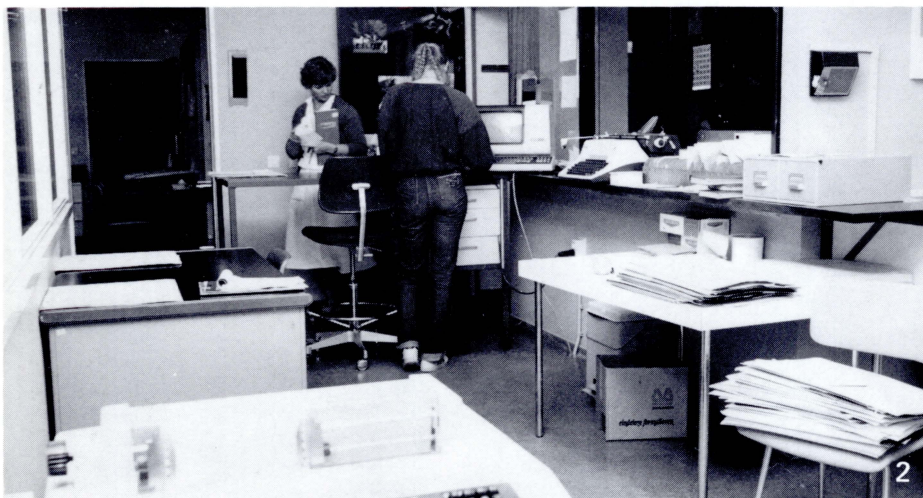
een mogelijk begin van verdere automatisering.

### Organisatie van de röntgenafdeling van het St. Hippolytusziekenhuis

De automatisering werd aangepast aan de bestaande organisatie van de röntgenafdeling. De organisatie van röntgenafdelingen verschilt in het algemeen in grote lijnen weinig. De volgende punten moeten echter in dit verband speciaal genoemd worden:

- onderzoeken worden ingeschreven op datum en een 3-cijferig volgnummer, bijv. 200980007 (**onderzoeknummer**)
- de fotomappen worden gearchieveerd op het laatste bovengenoemde onderzoeknummer
- de foto's van een onderzoek worden, voorzien van een verslag, in de fotomap opgeborgen. Zodoende zijn alle gegevens van een patiënt in de fotomap aanwezig
- daarnaast wordt een verslag bewaard op volgorde van onderzoeknummer. Dit verslag wordt vrijwel alleen geraadpleegd als de fotomap niet beschikbaar is (reserveverslag)

- patiënten worden gearchieveerd op een, uit de patiëntgegevens reproduceerbare code, te weten de 4 eerste letters van de achternaam, de eerste voorletter en de geboortedatum, bijv. huisj 120640 (**patiëntcode**). In dit archief worden bij elke patiënt alle onderzoeknummers (bevattende de datum) en de daarbij behorende **onderzoekcodes** (ziekenfondscodes) vermeld
- de verslagen worden door de radiologen gedicteerd met behulp van een cassetterecorder; hierbij wordt gebruik gemaakt van **standaardverslagen**, ofwel ongewijzigd, ofwel gewijzigd of aangevuld met vrije tekst. Ook kan een verslag geheel in vrije tekst worden geformuleerd. Bij elk verslag wordt de onderzoekcode (of codes) vermeld. De onderzoekcode wordt daarbij ook op het ziekenfondsformulier ingevuld. De aldus vastgestelde codenummers worden later nog eens gecontroleerd en zo nodig gecorrigeerd
- het grootste deel van de patiënten ( $\pm 70\%$ ) wordt bij aanmelding aan de balie direct behandeld. Afspraken voor onderzoeken worden gebundeld in enkele rubrieken, te weten: 1. doorlich-



### Configuratie

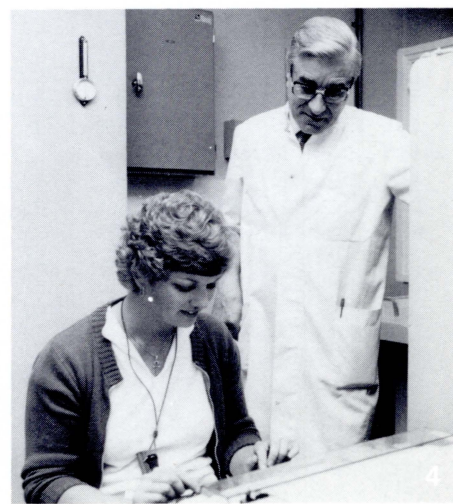
De apparatuur waarmee de röntgenafdeling van het St. Hippolytusziekenhuis werkt is als volgt samengesteld: een PDP-11/34 minicomputer met 256 KB inbouwgeheugen, schijfengeheugen 67 MB (RM02), magneetbandeenheid (TE16), 4 matrixdrukkers (LA-120) en 4 beeldschermterminals (VT100).

1  
St. Hippolytus-ziekenhuis te Delft.

2  
De patiënten-inschrijfbalie van de röntgenafdeling. Registratie vindt plaats middels een VT-100 beeldscherm terminal.

3  
V.l.n.r. de heren Scorev, van de technical staff Mumps van B.S.O. (Bureau voor Systeemontwikkeling), L. I. van Haastert, radioloog van het ziekenhuis en E. Top van Digital.

4  
De heer Van Haastert controleert de ingevoerde gegevens.



tingsprogramma, 2. IVP's, 3. bijzondere onderzoeken (bijv. angiografieën), 4. echografieën, 5. diversen

- bij elk onderzoek is de fotomap van de patiënt aanwezig (nieuw of oud).

#### Opzet van het geautomatiseerde systeem

Het systeem bevat een aantal hoofdonderdelen:

1. Patiëntenregistratie - toegang is mogelijk via patiëntencode of patiëntennummer. Indien de patiënt in het systeem aanwezig is worden de volgende gegevens getoond: naam, voorletter en geboortedatum en voorts het laatste onderzoeksnummer. Dit onderzoeksnummer is nodig voor het opzoeken van de fotomap. Indien er nog niet-verslagen onderzoeken van deze patiënt bestaan, wordt aan het onderzoeksnummer toegevoegd: „in omloop”; de fotomap bevindt zich in dit geval nog niet in het archief. Bovendien worden eventueel gemaakte afspraken vermeld en het feit dat een foto uitgeleend is (met uitleendatum en plaats).

Indien een patiënt nog niet in het systeem voorkomt worden van hem de volgende

gegevens genoteerd: naam, eventueel naam van echtgenoot, voorletter, geboortedatum en m/v.

In dit onderdeel van het systeem kunnen verder de volgende handelingen worden verricht: er kan een afspraak voor een onderzoek worden gemaakt; hierbij wordt de afspraakdatum en de rubriek ingevuld; bovendien wordt de afspraak in de betreffende agenda vermeld (met afspraaktijd) en voorts: indien het gaat om een patiënt aan de balie bij wie het onderzoek direct kan worden verricht, kan de patiënt worden ingeschreven. Hierbij worden de volgende alleen voor dit onderzoek geldende gegevens ingevoerd: 1. aanvragend arts, 2. ziekenfonds of particulier verzekerd (z/p), 3. klinisch of poliklinisch (k/p).

In het geval van een klinische patiënt kan bovendien de verpleegafdeling worden vermeld; in het geval van een poliklinische patiënt bestaat de mogelijkheid het adres van de patiënt in te voeren; het laatste wordt alleen gedaan bij aanvragen van huisartsen.

Na het invoeren van deze gegevens wordt aan de patiënt een onderzoeksnummer gegeven (door de computer).

2. Verslaglegging - Hierbij wordt gebruik gemaakt van een mini-wordprocessing module, dat het mogelijk maakt standaardteksten op te roepen en aan te vullen met variabelen, overeenkomstig het door de radioloog gedicteerde verslag.

3. Verslagprint - De gedicteerde verslagen kunnen op de volgende manieren worden geprint: 1. gerangschikt naar de radioloog die het verslag gedictreed heeft; de op deze manier geprinte verslagen kunnen door de betrokken radioloog worden gecorrigeerd en geautoriseerd.

2. Na autorisatie worden de verslagen geprint gerangschikt naar aanvragend arts of verpleegafdeling en wel in duplo. Eén exemplaar is bedoeld voor verzending, één exemplaar wordt bij het onderzoek in de fotomap gevoegd.

3. De verslagen worden  $\pm$  3 weken in de computer bewaard; in deze tijd kunnen zij opgeroepen worden en kunnen eventueel kopieën worden vervaardigd. Na 3 weken worden zij in volgorde van onderzoeksnummer overgebracht op een zogenaamde microfiche. Op deze wijze wordt het eerder vermelde reservebestand gevormd.

4. Uitleensysteem - Foto's die in of buiten het ziekenhuis ter inzage worden gegeven, kunnen hierin worden vermeld. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een arts, resp. afdelingscode die ook bij het inschrijven van de patiënt wordt gebruikt. Daarnaast is er een code „diversen” waarbij de naam en het adres van de persoon of de instantie aan wie de foto wordt uitgeleend kan worden vermeld.

5. Speciale interessesysteem - Aan elke radioloog van de afdeling is een aantal codenummers toegewezen, waarvan de betekenis door hem kan worden vastgesteld. Voorbeelden: „klaarleggen voor eerstvolgende bespreking met internisten” of „vermelden in archief bijzondere gevallen” of „geschikt als lesmateriaal”. Bij elk van deze vermeldingen kan een tweeregelig commentaar worden toegevoegd.

In het algemeen wordt opname in dit systeem door de radioloog gevraagd tijdens het dicteren van het verslag. Dit systeem vervangt het systematisch vermelden van diagnosesnummers bij onderzoeken, hetgeen, na enkele jaren toegepast te zijn, minder goed beviel.

6. Microfiche voor beveiligingssysteem en Aanvullingsprint of microfiche - Daar de computer alleen in bedrijf is op de normale werktijden van de afdeling is het nodig om over een reserve-archief te beschikken. Periodiek (eens per week) wordt hiertoe een microfiche vervaardigd, waarop van alle in het systeem voorkomende patiënten de volgende gegevens zijn vermeld: patiëntencode, patiëntennummer en laatste onderzoeksnummer. Als aanvulling hierop wordt dagelijks cumulatief een print van de mutaties vervaardigd. Dit systeem is ook nodig in geval van storingen van de computer.

## Buro voor systeemontwikkeling

Buro voor systeemontwikkeling, BSO, met momenteel ruim 200 medewerkers en, in Nederland, vijf vestigingsplaatsen waaronder Utrecht, brengt adviezen uit en voert projecten uit op praktisch alle deelgebieden van de automatisering. Dienstverlening op basis van grote kennis en kunde, met korte communicatielijnen staat daarbij centraal. Deze sterke decentralisatie, als gevolg van het uitgangspunt, heeft geleid tot zelfstandig werkende profitcentra. Daarbij zijn alle (= 100%) van de aandelen BSO in handen van de leidinggevende medewerkers. De BSO werkmaatschappijen zijn naar functionele criteria ondergebracht in drie divisies: Information Systems, Centrale Diensten en Automation Technology. BSO/Automation Technology bv, betrokken bij het geautomatiseerd administratief systeem voor de röntgenafdeling van het St. Hippolytus Ziekenhuis te Delft, heeft in het Utrechtse pand „Spaerenburgh” aan de Koningin Wilhelminalaan, haar kantoren.



7. Patiëntenverleden - Bij inbrengen van een patiëntencode of een patiëntnummer levert het systeem alle onderzoekennummers van deze patiënt met de daarbij behorende onderzoekcodes.

8. Financiële overzichtsprijs - In het algemeen eenmaal per dag wordt een print vervaardigd waarop van alle nieuw geautoriseerde verslagen de onderzoekennummers met de daarbij behorende codenummers worden vermeld.

Deze gegevens zijn per datum op onderzoeksnummer gerangschikt. Bovendien wordt per onderzoeksnummer vermeld: klinisch of poliklinisch en ziekenfonds of particulier. Na eventuele correcties voor op afwijkende wijze te declareren verrichtingen wordt dit overzicht door de financiële administratie van het ziekenhuis gebruikt voor het declareren van de röntgenverrichtingen. De ziekenfondsformulieren worden bij dit overzicht gevoegd.

Eventuele ontbrekende gegevens, zoals ziekenfondsnummer worden door de financiële administratie uit de centrale data base aangevuld.

9. Verschillende printprogramma's - diverse gegevens kunnen met dit onderdeel worden uitgeprint, o.a. een overzicht van de speciale interessecode, een overzicht van uitgeleende foto's en voorts een statistisch overzicht van alle verrichte onderzoeken voor elke willekeurige periode, gerangschikt op onderzoekcodenummer. Van elke onderzoekcode worden hierbij de totale gegevens gesplitst in particulier/ziekenfonds en klinisch/poliklinisch, waarbij van elk van deze rubrieken het totaal wordt vermeld. Tenslotte wordt ook het totaal aantal onderzoekennummers vermeld (= aantal patiënten).

Alle, voor een bepaalde dag gemaakte afspraken kunnen ook geprint worden: hierop wordt vermeld: de patiëntencode, het patiëntnummer, het laatste onderzoeksnummer en de rubriek waarvoor de afspraak gemaakt is. Deze prints worden voornamelijk gebruikt voor het, vóór de komst van de patiënt, opzoeken van zijn fotomap.

10. Verbeteringen en toevoegingen - deze programmaonderdelen zijn uitsluitend toe-

gankelijk via wachtwoorden en hebben bijv. betrekking op veranderingen of toevoegingen op het naambestand, onderzoekcodebestand, het artsencodebestand en het standaardverslagenbestand. Bovendien kunnen in dit systeemonderdeel codes van bepaalde onderzoeken worden gecorrigeerd.

Het systeem is nu enige maanden in bedrijf en voldoet zeer goed.

5  
*Het op band ingesproken commentaar van de radioloog wordt op VT-100's ingetoetst.*



Nieuwe cursus van het Individueel Studiecentrum

## Introduction to Digital Logic

Deze audio-visuele zelfstudie cursus is bedoeld om de student de werking van logische schakelingen, die gebruikt worden in digitale computers, te leren analyseren. Deze cursus geeft een basis voor alle verdere studie op dit gebied, m.n. computer-onderhoud en logische ontwerptechnieken. Studenten zullen na afloop een groter begrip hebben van de aard van elektronische problemen in digitale schakelingen.

### Cursus-inhoud

Logic fundamentals	:	basic logic functions logic conventions logic expressions
Appendix	:	laws of Boolean algebra
Flip-flops and timing circuits	:	types of flip-flops timing circuits
Registers and Counters	:	Registers binary counters non-binary counters
Appendix	:	JK state transition table
Decoders & Multiplexers	:	decoders en encoders multiplexers en demultiplexers
Appendix	:	hexadecimale talstelsel BCD codes
Arithmetic & Comparator circuits	:	adders Comparators
Appendix	:	Two's complement notation other arithmetic operations The 7485 comparator
Digital Integrated circuits	:	Overview of IC's IC Memories UART en USART
Appendix	:	ASCII character set

De cursus begint met een discussie over elementaire logische poorten, flip-flops en timing-circuits. Daarna worden wat meer geavanceerde circuits behandeld, zoals schuifregisters, tellers en multiplexers. De cursus besluit met een gedetailleerde studie van medium en large-scale integrated circuits. Door de hele cursus heen zal de student logische tekeningen, waarheidstabellen en timing diagrammen gebruiken en interpreteren.

### Cursusopbouw

De cursus bestaat uit 6 werkboeken met daarin doelstelling, teksten, oefeningen en testen per module en video of La Belle tapes. De cursusduur is 5 tot 8 dagen, afhankelijk van de voorkennis van de student. De cursus wordt afgesloten met een eindtest. Een docent zal aanwezig zijn om voor de noodzakelijke begeleiding te zorgen.

### Vooropleiding

De student zal een algemeen begrip moeten hebben, hoe een digitale computer werkt en hoe deze georganiseerd is. Tevens zal de student moeten kunnen werken met binaire getallen en kunnen converteren van binair naar octaal. Een geschikte vooropleiding is de cursus Introductie tot Minicomputers (H812).

### Aanmeldingen

Aanmeldingen kunnen geschieden op een Digital aanmeldingsformulier onder vermelding van cursusnummer H881. De cursusprijs is f. 1270,-.



## Impressie van het DECUS Europe symposium

Voor de vierde maal in Nederland, werd dit jaar van 16 tot en met 19 september jl. het DECUS Europe Symposium in het RAI congrescentrum te Amsterdam georganiseerd. In 1971 vond het symposium plaats in Hotel Krasnapolsky, eveneens te Amsterdam. Er waren destijds 398 deelnemers. Nu, bijna 10 jaar later, waren er ruim tweemaal zo veel: 865 deelnemers uit 28 landen bezochten het symposium. In de RAI hoorde u dan ook welgeteld 15 verschillende talen. Zoals ook bij vorige symposia bestond het merendeel van de bezoekers (ca. 265) uit Nederlanders.

Ondanks verzoeken van enkele voorzitters bleek niet iedereen te kunnen voldoen aan het verzoek om langzaam en duidelijk Engels te spreken. In het bijzonder bleken enkele Amerikaanse sprekers voor velen moeilijk te volgen.

In tegenstelling tot vorige jaren werd het symposiumprogramma verdeeld over vier in plaats van over drie dagen. Met het goedgevulde programma geen overbodige luxe.

Met het jaarlijks stijgende aantal deelnemers zal het in de toekomst steeds moeilijker worden om een geschikte ruimte voor de diverse interessegroepen te vinden.

Het symposium werd geopend door Birgitta Carlson. Zij gaf een overzicht van de werkzaamheden van de DECUS organisatie en wees op de toenemende decentralisatie binnen DECUS Europe.

Zoals gebruikelijk was ook dit jaar een hardware expositieruimte ingericht, waar onder andere een VAX en een PDP-11 in bedrijf waren.

Educational Services en Software Services waren eveneens vertegenwoordigd, terwijl in de Bookshop manuals en boeken verkrijgbaar waren. Een speels element vormde de met miniatuur klompen gevulde VT100; degene die het juiste aantal klompen raadde mocht een VT100 mee naar huis nemen.

De social event op woensdag startte met een trip per rondvaartboot van de RAI naar het Rijksmuseum, waar te midden van oude meesters een cocktailparty werd gegeven. En hierna was het Amsterdamse uitgaansleven aan de beurt.

### Communications en networks

Veel aandacht schonk dit symposium aan communications en networks.

De belangstelling was zo groot dat een aantal malen naar een grotere ruimte gezocht moest worden.

De lezingen werden geopend met een introductie van datacommunicatie door A. Zwahlen, die een aantal veel gebruikte begrippen verklaarde en toelichtte.

In volgende lezingen van o.a. R. Graham werd geschetst welke plannen Digital heeft voor de toekomst, terwijl enige nieuwe produkten werden geannonceerd, (een primeur) zoals het X. 25 pakket en de DMR-11 interface.

Tevens werd het verband aangegeven tussen DECnet, X. 25 en DNA (Digital's Network Architecture).

Terwijl DECnet fase III op vrijwel alle belangrijke operating systems zal worden gesupport, blijft het X. 25 produkt beperkt tot RSX-11M, TOPS-10/20 en VAX/VMS.

### Office Automation

Hoe het kantoor van de toekomst er uit gaat zien (volgens Digital) werd geschetst door J. Gilmore. Electronic Mail en Word Processing zijn in dit verband 'main items'. Minder papier en verhoogde produktiviteit zijn kenmerken van deze ontwikkeling.

Ook hier weer veel aandacht voor koppelingen tussen systemen (word processors en mainframes).

### DECsystem 10 en 20

Ruime aandacht was er voor de lezingen over de nieuwe releases van de operating systemen TOPS-10 en TOPS-20, al bleek dat het aantal gebruikers, die met deze releases werken, nog gering is.

Digital gaf een overzicht van de te verwachten toekomstige ontwikkelingen, zoals de nieuwe releases van de belangrijkste talen FORTRAN en COBOL.



1 In de hal van het RAI-Congrescentrum, waar de standaard-badge van een specifieke interesse aangevende sticker kon worden voorzien.

2 In de Glazen Zaal waren stands van diverse Digital-groepen ingericht.

3 Sue Pelley van de Traditional Products Group uit Nashua, V.S., óók vertegenwoordigd in de Glazen Zaal.

5 Georges Tüscher, tijdens de opbouwperiode in DEclub-T-shirt, hield in de Glazen Zaal een oogje in het zeil.

4 en 6 De computers, van klein tot groot, tijdens de installatie in de Glazen Zaal.

Het bleek, dat er steeds meer belangstelling ontstaat voor PASCAL, een taal die op de VAX gesuport wordt. Hopelijk volgen DECsystem 10 en 20 spoedig.

#### RT-11

Wegens grote belangstelling werd voor RT-11 gebruikers een extra sessie ingevoerd over 'multiuser RT-11'. Besproken werden systemen als STAR-11, DRTS, TSX en Remote-11. De geïnteresseerden voerden een levendige discussie over de zin van een multiuser RT-11 versus b.v. RSX. Het was mogelijk om wensen kenbaar te maken t.a.v. versie 5 van RT-11. Deze werden geïnventariseerd op een soort wensenlijst. Versie 5 is in aantocht; er zullen weinig grote veranderingen te zien



zijn t.o.v. V4. Vrijwel zeker zal Pascal worden geïmplementeerd in de nieuwe versie van RT-11. Jammer genoeg waren er op vrijdag een aantal sessies welke voor RT-11 en kleine systeemgebruikers parallel liepen, hetgeen niet nodig zou zijn geweest als deze over de dag, welke laat begon, zouden zijn verspreid.

#### RSX-11

Voor het eerst werd er dit jaar een vragen antwoordsessie georganiseerd voor RSX-gebruikers. Gedurende enige tijd werden groepjes vragen opgesteld welke door een forum van specialisten al dan niet werden beantwoord. Als bijzonderheid gold dat in het forum een achttal programmeurs uit de RSX groep van Digital via een telefoonlijn met de V.S. meedeed. Voor deze sessie bestond grote belangstelling, zodat ook een groot aantal vragen, welke niet altijd voor iedereen even boeiend waren, aan de orde kwamen. Mogelijk is meer effect van een dergelijke sessie te verwachten als meer tijd wordt gespenderd aan de selectie van de vragen zodat op sommige vragen middels een discussie dieper kan worden ingegaan. Tijdens het Symposium werd een nieuwe RSX-SIG (her) opgericht. Uit de aanwezige belangstellende Nederlanders en Vlamingen, werd op donderdagavond een voorlopig bestuur samengesteld. Meer over deze SIG in de volgende kolom.

## Nieuwe RSX-SIG opgericht

Onder bemoedigende belangstelling werd tijdens het DECUS Europe Symposium te Amsterdam een nieuwe RSX-SIG (her)opgericht. In feite heeft er al eerder een niet-officiële SIG bestaan. Grote stimulator achter deze nieuwe SIG is de heer J. Loeve, die dan ook als voorzitter van het voorlopige bestuur zal optreden. Het is de bedoeling dat de SIG ook het Nederlandse taalgebied van België bestrijkt. Speciaal daartoe is in het voorlopige bestuur ook een vertegenwoordiger uit België gevraagd zitting te nemen. Op een nader te bepalen datum zal de SIG langs officiële wegen een definitief bestuur installeren. Voor die tijd zal wel reeds aan DECUS worden gemeld dat er een RSX-SIG is, zodat deze voor het komende jaar ook officieel als zodanig genoteerd zal staan. Getracht zal worden in november een 1e SIG bijeenkomst te organiseren, waar e.e.a. uitgewerkt zal worden.

Ook kunnen voor deze vergadering tegenkandidaten worden gesteld. Hiervoor kan men zich opgeven bij de DECUS-secretaresse. Het voorlopige bestuur ziet er als volgt uit:

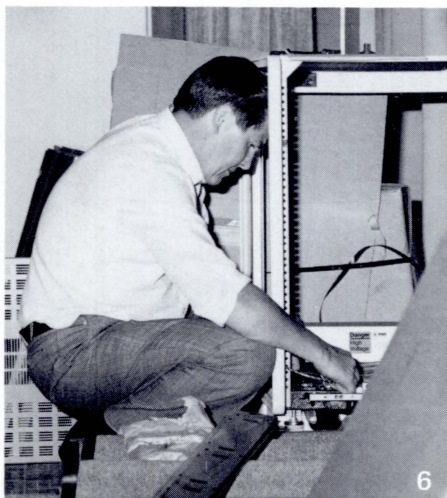
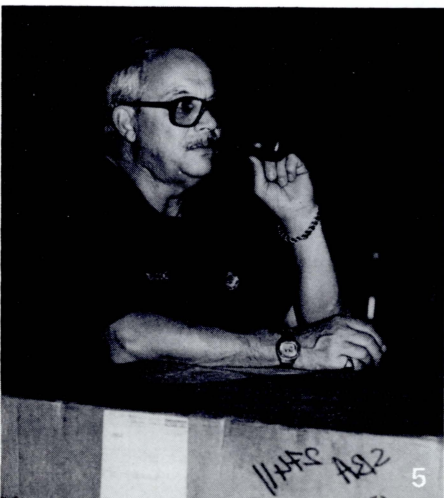
J. Loeve (voorzitter)  
W. Fillekens (secretaris)  
J.B. Geursen  
J.G. Kromme  
R.L. Delbar (België)  
H.F. Boleij (Digital vertegenwoordiger).

De deelnemers aan deze oprichtingsvergadering kwamen tot overeenstemming aangaande de voornaamste doelstellingen van de SIG:

- uitwisselen en verspreiden van informatie over hun systemen, uitwisseling van programma's, utilities, verfraaiingen, etc.
- verspreiden van diverse tapes zoals de verse Amsterdam '80 tapes (er hebben zich al enkele gebruikers aangemeld om de kopieerwerkzaamheden te verrichten)
- organiseren van bijeenkomsten
- doorgeven van vragen aan Digital
- voorbereiden van presentaties aan DECUS Europe Symposia
- samenstellen en bijhouden van een lijst van configuraties van SIG leden.

Om verschillende gebieden zo goed mogelijk te bestrijken, wordt ernaar gestreefd om het bestuur van de SIG samen te stellen uit gebruikers van RSX-11M, RSX-11M-PLUS en IAS, terwijl er voor de nodige contacten met Digital een vertegenwoordiger van Digital is aangezocht om zitting te nemen. Na de nog te plannen eerste vergadering zal u meer worden gemeld over de uitwerking van een aantal belangrijke punten.

U kunt zich voor deze SIG opgeven bij de DECUS-secretaresse.



## Aanzienlijke toename van productiefaciliteiten bij het Zetcentrum IGB-Kluwer B.V. door ingebruikneming van Digital computers

Het Zetcentrum van de Industriegroep Grafische Bedrijven Kluwer BV te Deventer heeft haar productiecapaciteit en technische mogelijkheden aanzienlijk kunnen vergroten door toepassing van Digital computersystemen en software. De apparatuur is eind 1979 geïnstalleerd en zeer snel daarna volledig in gebruik genomen.

Een tweetal PDP-11/70 computers met gebruikmaking van TMS-11 software (Text Management System) vormen de basis van het systeem. De primaire doelstelling: productieverhoging en technische flexibiliteit wordt reeds bereikt door het enkele systeem.

De tweede PDP-11/70 wordt voornamelijk benut voor de ontwikkeling van speciale programma's, de productie van jaarboeken, catalogi, speciale alfabetiseringsproblemen en dergelijke.

Daarnaast functioneert het als zogenaamd „back-up” systeem. Aldus is Kluwer in staat om bij storing van een der computers de productie vrijwel zonder enig tijdverlies door te laten gaan.

Het Zetcentrum, met momenteel een regelmatige dagproductie van 8 miljoen gezette tekens per dag, biedt de gebruikers, naast snelheid, maximale editing en zetmogelijkheden.

Vijf Kluwer werkmaatschappijen zijn nu via gekoppelde beeldschermen met snelle data communicatie-apparatuur met het computersysteem verbonden.

Belangrijke voordelen van het systeem, de combinatie van snelle (9600 bps) remote online verbindingen, wordprocessing apparatuur en het TMS-11 systeem zelf, maken simultane invoer, verwerking en zetproductie mogelijk.

Naast productieverhoging wordt hiermede tevens de service van het Zetcentrum vergroot, mede tot uitdrukking komend in snel en adequaat reageren op speciale technische wensen van gebruikers.

Tegelijk met de nieuwe computers zijn ook een drietal digitale fotozetmachines van het type Linotron 202 in gebruik genomen.

Hiermede is naast de zettechnische mogelijkheden, ook de typografische kwaliteit van het eindproduct belangrijk vooruitgegaan.

## APL

APL gebruikers komen jaarlijks bijeen om hun ervaringen, visies en ideeën uit te wisselen. Deze congressen trekken internationale belangstelling, tot op heden hebben zij in de Verenigde Staten (5x), Frankrijk, Denemarken, Canada (2x) en Italië plaatsgevonden.

Dit jaar was Nederland aan de beurt. „APL 80” werd van 24 tot 29 juni in het Leeuwenhorst Congresscentre in Noordwijk gehouden. Er waren meer dan 350 deelnemers uit 18 landen, die in parallelle sessies naar 46 lezingen konden luisteren.

Na de opening van het congres startte de grondlegger van APL, de Canadees K. E. Iverson, de reeks lezingen. Deze werden onder de volgende titels gegroepeerd:

- use of language
- methodology
- simulation
- APL-systems
- programming techniques
- design of language
- applications
- data-base applications
- education
- data analysis
- special topics

Opvallend was het grote enthousiasme over APL bij de gebruikers.

De taal raakt ook hoe langer hoe meer ingeburgerd bij commerciële en administratieve toepassingen. Dit dankt APL voor een groot deel aan de positieve ervaringen die men opdoet op het gebied van programma-ontwikkeling. Diverse APL gebruikers schatten dat de produktiviteit van programmeurs wordt verdubbeld dankzij APL.

APL is een volstrekt interactieve hogere programmeertaal, de notatie is zeer bondig. Ook software houses beginnen om bovengenoemde reden gebruik te maken van APL.

Gedurende het congres toonde Digital twee APL terminals, die via telefoonlijnen verbonden waren met een DEC2020 systeem van Digital in Utrecht.

De combinatie van APL-SF met het zeer gebruikersvriendelijke, interactieve TOPS20 operating systeem wekte het enthousiasme van vele congressgangers die het systeem uitprobeerden. Opmerkelijke eigenschappen van Digital's APL-SF zijn ondermeer dat bestanden, die door programma's in een andere taal (bv. Fortran, Cobol) zijn gecreëerd, door APL programma's verwerkt kunnen worden en vice versa. Ook kan men in een programma diverse talen combineren.

M.a.w. vanuit APL kan een Cobol module worden aangeroepen, maar ook andersom. Een en ander volgens de Digital traditie van interactieve, op de gebruiker georiën-

teerde computersystemen.

In Nederland heeft o.a. de Technische Hogeschool Twente uitgebreid ervaring opgedaan met Digital's APL-SF. Naast het gebruik van APL op de Hogeschool zelf, kunnen ook de universitaire instellingen in Groningen, Amsterdam en Delft via vaste verbindingen op de DECsystem-10 van de TH-Twente van APL-SF gebruik maken. Een goed voorbeeld van verantwoord gezamenlijk gebruik van computerfaciliteiten door universitaire rekencentra.

Ook PDP-11 gebruikers kunnen over APL beschikken.

Van nature heeft APL-11 niet dezelfde uitgebreide functionaliteit als APL-SF, maar daar staat tegenover dat het al te gebruiken is op een PDP-11/03, waardoor APL voor een zeer groot aantal gebruikers bereikbaar is.

## Digital introduceert een schijfgeheugen met zeer grote capaciteit

Digital heeft onlangs de DECsystem-10 en DECsystem-20 families van mainframe computersystemen versterkt met de introductie van het RP20 schijfgeheugen met een opslagcapaciteit van 1,2 gigabyte.

De nieuwe RP20 is de disk met de hoogste capaciteit in het leveringsprogramma van Digital. Aan de besturingseenheid voor dit schijfsysteem kunnen maximaal vier RP20 schijfgeheugens worden gekoppeld, waarmee dat het massageheugen met de hoogste capaciteit in Digital's leveringsprogramma is.

Er kunnen tot maximaal zes besturingseenheden aan de DECsystem-10 en DECsystem-20 mainframes worden gekoppeld met een totale geformatteerde capaciteit van meer dan 22 gigabytes.

Door software verbeteringen in de TOPS-10 en TOPS-20 operating systemen worden de RP20 schijfgeheugens nu volledig ondersteund.

Zij zijn ontworpen voor toepassing met de volgende DECsystem-10 en -20 modellen: het 1090, dubbele 1090 (SMP), 1091 en 2040, 2050 en 2060.

De RP20 schijfgeheugens kunnen optioneel van een dubbele poort en een dubbel kanaal worden voorzien.

Elk RP20 schijfgeheugen bestaat uit twee data-modules, die elk meer dan 469 megabyte geformatteerd schijfgeheugen herbergen. Elk data-module heeft 15 informatiedragende oppervlakken met elk twee lees/schrijfkoppen en een overdrachtsnelheid van 1,2 megabyte per seconde. Met de dubbele poort optie kan elk data-module onafhankelijk van het andere gegevens oversturen.

## Digital annonceert de programmeertaal PL/1 voor de VAX-11/780

Digital Equipment bv te Utrecht annonceert een nieuwe, snelle compiler voor de universele programmeertaal PL/1 voor gebruik op de VAX-11/780 systemen. Deze annoncering brengt het dit jaar voor de VAX-11 geïntroduceerde aantal grote compilers op vijf.

PL/1 (Programming Language One) werd in de vroege zestiger jaren ontwikkeld en combineert de wetenschappelijke elementen van talen als FORTRAN en ALGOL met de op administratieve toepassingen gerichte kenmerken van COBOL. Het resultaat was een blok-gestructureerde taal, oorspronkelijk ontworpen voor grote mainframes, die kon worden gebruikt voor wetenschappelijke, administratieve en systeem programmering.

Voordelen van PL/1 zijn ondersteuning van floating point, binaire en decimale data typen, arrays en data-structuren, tekenreeksen en bitreeksen. PL/1 behandelt gegevens ook als records, zoals COBOL, of als „formatted streams“, zoals FORTRAN. De taal ondersteunt sequentiële, relatieve en geïndexeerde bestandsorganisatie en sequentiële, random en gesleutelde toegang tot bestanden. Voor systeem programmering kan het programmeergeheugen dynamisch worden toegerekend.

De nieuwste taal is een uitbreiding van de voorgestelde ANSI X3.74 PL/1 universele subset, die de belangrijkste elementen van de volledige PL/1 bevat. VAX-11 PL/1 is uitgebreid met volledige ondersteuning van bestandsorganisatie en van toegang tot bestanden en kan routines aanroepen en het VAX/VMS operating systeem voor hulpprogrammatuur als SORT, LIBRARIAN en optionele pakketten als FMS (Forms Management System). De nieuwe compiler kan subroutines aanroepen die geschreven zijn in alle VAX-11 talen en vice versa, en maakt bovendien gebruik van de normale VAX run-time library, met inbegrip van mathematische en trigonometrische functies.

VAX-11 PL/1 is bedoeld voor VAX-11/780 configuraties met 512 kbytes of meer fysiek geheugen.

Volgens Reid Brown, VAX-11 PL/1 product manager van Digital Equipment, is de nieuwe compiler een kwaliteitsproduct dat, evenals Digital's andere 32-bit VAX-11 compilers, volledig gebruik maakt van de VAX architectuur.

„De compilatiesnelheid is vergelijkbaar met die van VAX-11 FORTRAN — tussen de 2000 en 3000 regels per minuut — en de gegenereerde code heeft ongeveer dezelfde executiesnelheid“, zei hij.

„PL/1 werd traditioneel door grote bedrijven gebruikt voor wetenschappelijke en research toepassingen op grote mainframes“, zei Brown. „Voor deze gebruikers biedt VAX-11 PL/1 de mogelijkheid om nieuwe satelliet-toepassingen te ontwikkelen rond de centrale mainframe computer of om deze te ontlasten van een gedeelte van zijn taak“.

„Het nieuwe produkt is ook goed toepasbaar voor Original Equipment Manufac-

turers (OEM's) als implementatetaal en in universiteiten voor het onderwijs in geavanceerd gestructureerd programmeren“, zei Brown. „Vanwege de flexibele mogelijkheden van gegevensopslag en bestandsmanipulatie is VAX-11 PL/1 ook geschikt voor administratieve toepassingen binnen de universiteit. En hoewel COBOL nog steeds als taal gekozen wordt voor de meeste commerciële toepassingen, zullen deskundige gebruikers VAX-11 PL/1 zeer geschikt vinden voor een groot aantal zakelijke toepassingen, van financiële berekeningen en administratie tot voorraadbeheersing en rapportering“.

## Digital annonceert een nieuwe reeks MINC computersystemen voor laboratoriumtoepassingen

Digital Equipment bv heeft drie nieuwe leden van de MINC familie van computersystemen voor laboratoriumtoepassingen geannonceerd.

Met de systemen MINC-23, MINC/DECLAB-23RT en MINC/DECLAB-23RSX, die naast verhoogde presentaties ook veel bedieningsgemak leveren, kan een breed spectrum van economische oplossingen worden ontwikkeld voor toepassingen in alle takken van de industriële research. De systemen, opgebouwd rondom de nieuwe, krachtige PDP-11/23 processor, bieden vergeleken met de huidige MINC systemen waarmee ze softwarecompatibel zijn een grotere flexibiliteit en verhoogde prestaties.

Met de MINC computers is het mogelijk direct analoge signalen te meten en te registreren. Deze eigenschap in combinatie met de nog snellere verwerking van „floating point“ getallen, maken de MINC-23 serie bij uitstek geschikt voor het bestuderen en observeren van tijd-kritische, chemische en technologische processen.

In de universitaire wereld past de geavanceerde computer architectuur - direct adresseerbaar groter werkgeheugen (memory management) en het gelijktijdig kunnen werken met meerdere programma's (multi-task operating system) geheel aan bij de eisen van pure research als ook de onmisbare uitdaging bij het opleiden van universitaire studenten.

De nieuwe leden van de MINC familie maken gebruik van dezelfde MINC modules die de onderzoekers in staat stelden om eenvoudig systemen te configureren voor hun specifieke data-acquisitie en besturingstoepassingen.

De MINC-23 is een mobiel systeem met 1 megabyte diskette geheugen.

De MINC/DECLAB-23 systemen zijn voorzien van twee schijfgeheugens met elk 5 of 10 megabyte disk cartridges.

In vergelijking met de vorige systemen hebben deze nieuwe systemen een ruim tweemaal snellere processor en viermaal zoveel geheugencapaciteit; zij bezitten ook een memory management eenheid en een volledige floating-point instructieset.

Deze is volledig uitwisselbaar met de PDP-11/34 floating point processor.

De programmatuur voor de MINC-23 is de gebruikersvriendelijke MINC BASIC die compatibel is met de MINC BASIC van de andere systemen van de MINC familie. Als optie kan op de MINC-23 ook RT-11/FORTRAN worden gedraaid. De MINC/DECLAB-23RT versie wordt standaard met RT-11/FORTRAN geleverd en de MINC/DECLAB-23RSX maakt gebruik van het krachtige RSX-11M multi-user, multi-tasking operating systeem.

De minimum configuratie van een MINC-23 bestaat uit de PDP-11/23 processor, de MINC kast, de VT105 grafische terminal en twee 512 kbyte diskette drives. Bij de MINC/DECLAB-23 configuraties bestaat het minimum systeem uit de PDP-11/23, twee megabyte hard-disks, de VT105 grafische terminal en de MINC kast, gemonteerd in een 30 inch kabinet.

Alle MINC systemen kunnen zelfstandig worden gebruikt, maar zij kunnen ook worden gekoppeld aan Digital computer-netwerken onder DECnet met behulp van de MINC Network File Transfer (NFT) software. Deze mogelijkheid is bedoeld voor het opbouwen van netwerken van verspreide laboratoriumsystemen voor gegevensbeheer en gegevensverzameling.

In iedere uitgave van Digital-Info voortaan de rubriek Computer Special Systems, geschreven door een van de medewerkers van de CSS groep te Utrecht.

## DRU11-/DRQ11

De DRU11-CA is een universele DMA interface voor de PDP11 unibus. De besturing van twee onafhankelijke buffergebieden is mogelijk via een dubbel adresseerbaar registerset die het gehele geheugen-adresseer-bereik bestrijkt. Dit maakt het mogelijk continu DMA overdracht te doen plaats vinden, aangezien de buffers automatisch wisselen. De interface is geïmplementeerd op één gedrukte bedradingskaart (een quad module) en de signaal niveaus zijn op het TTL niveau. De maximale overdracht-snelheid bedraagt 500K woorden per seconde.

Tevens bestaat er een versie (DRU11-CB) die uitgerust is met lijndrijvers. Hiermee kan een afstand van 300 meter overbrugd worden. Twee stuks DRU11-CA of DRU11-CB vormen tezamen een interprocessor verbinding.

De DRU11-CA en DRQ11-CB zijn versies geschikt voor de LSI11 Q-bus systemen. Zij hebben dezelfde functionaliteit als de DRU11-CA en DRU11-CB. Bovendien is het mogelijk met behulp van een combinatie van DRU11-DRQ11 op eenvoudige wijze een Q-bus/Unibus verbinding op te bouwen.

Voor bovengenoemde interfaces zijn handlers beschikbaar voor het operator systeem RSX11-M, RSX11-S en VMS.

## Nieuw

Onlangs is er een drietal nieuwe boeken verschenen in de reeks, die wordt uitgegeven door Digital Press.

### „Computer Programming & Architecture: The VAX-11”

Dit boek is geschreven voor zowel wetenschapsmensen als hard- of software specialisten.

Het geeft een praktische inleiding tot het programmeren en de organisatie van een computersysteem.

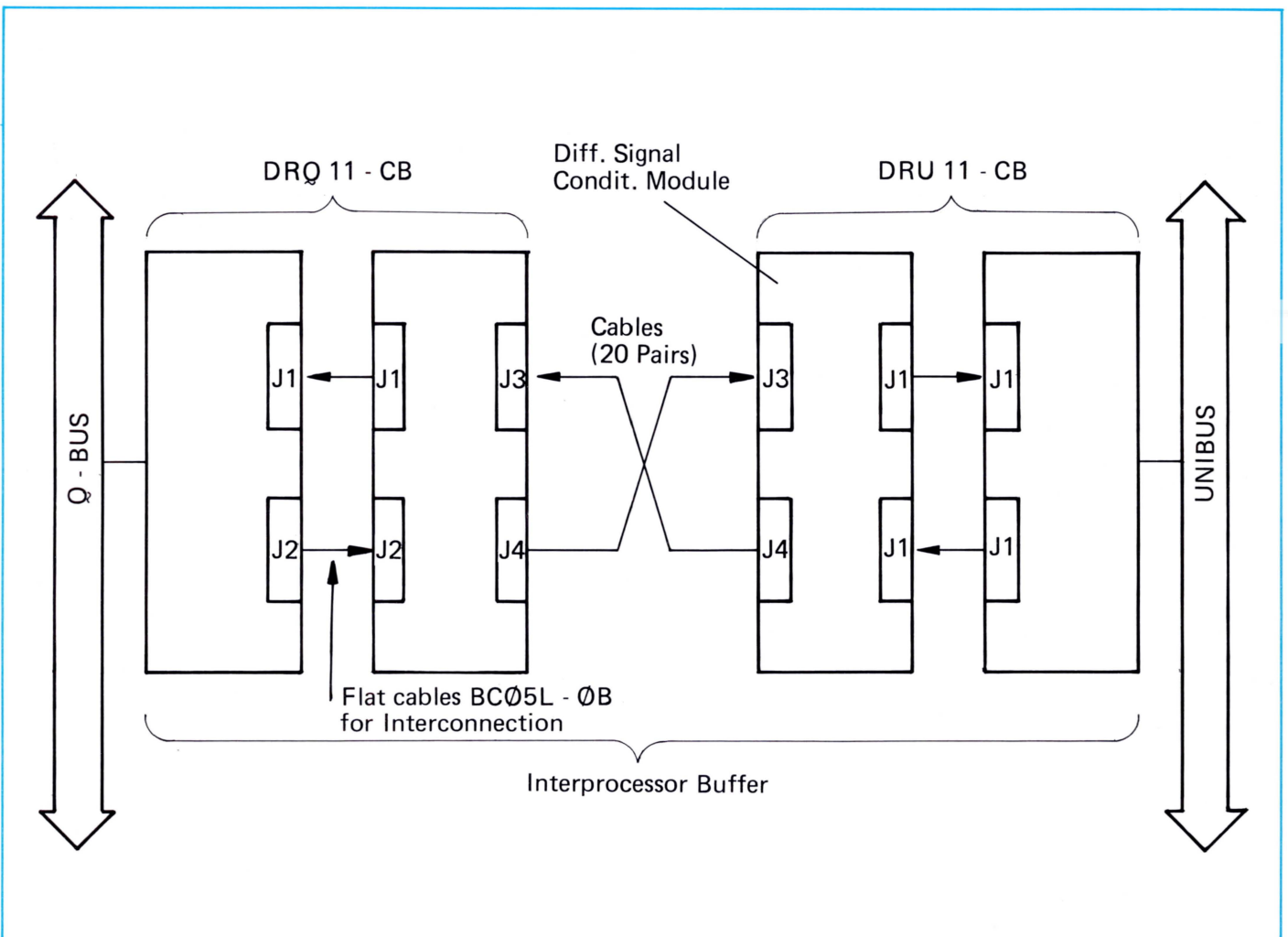
### „Project Whirlwind, The History of a Pioneer Computer”

Whirlwind - de eerste snelle elektronische Digital computer, die in staat was tot real time verwerking - heeft veel bijgedragen tot de huidige computer-techniek.

### „Engineering Intelligent Systems: Concepts, Theory and Applications”

Dit boek is een herziene en uitgebreide versie van „Engineering Cybernetics” door: Robert M. Glorioso.

Voor meer informatie: gebruik bijgaande antwoordkaart.



## bits & pieces

In deze rubriek plaatsen wij - gratis - uw advertentie betreffende het kopen, verkopen, ruilen, krijgen en geven van Digital-apparatuur.

Als u daarbij in eerste instantie niet de naam van uw bedrijf wilt noemen, kunt u van de bemiddeling van een Digital-salesman of de redactie gebruik maken.

De redactie behoudt zich het recht voor om advertenties te weigeren.

In geen geval is Digital Equipment bv aansprakelijk voor uit Bits & Pieces voortgekomen transacties.

### Gevraagd:

DEC RX01 of RX02 floppy disk systeem, bij voorkeur met LSI-11 interface.

Aanbiedingen via B. Wortel,

Digital te Utrecht, tel. 030 - 63 12 22.

## literatuur

### Om kritieke situaties te voorkomen:

#### Disk cartridge cleaners

informatieblad over disk cartridge cleaners van de Accessories and Supplies Group

#### The Beginner's Guide To Small Business Computers

brochure over de mogelijkheden bij het aanschaffen van een minicomputer

#### Distributed Processing and Networks

een technisch overzicht van Digital's netwerk producten en mogelijkheden

#### PLISS-36

informatieblad over de nieuwe implementatie taal toepasbaar op DECsystem-10/DECsystem-20

#### DECsystem-20 family

een overzicht van de mogelijkheden van DECsystem-2020, -2040 en -2060

#### 1, 2, 3, 4, 5 Success Stories

brochure over DECsystem-10/DECsystem-20 gebruikers

#### PDP-11, VAX-11 Disk Storage Units

informatieblad over disk storage units van PDP-11- en VAX-11-systemen

Als u een of meer van bovengenoemde brochures wilt ontvangen, maak dan gebruik van de antwoordkaart.

Creative Collaboration



## Op zoek naar minicomputerprestaties in de middenklasse...



## in mini-ruimte...



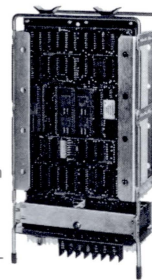
## voor 'n mini-prijs?

Zelfs de meest eenvoudige computer uit de LSI-11 serie, de LSI-11/2, levert al minicomputerprestaties. Opereert u op concurrentie-gevoelige markten? Dan is de LSI-11 micro 'n pijler waarop u kunt bouwen. En als uw toepassing groeit levert dat geen probleem op. De nieuwe LSI-11/23 bijvoorbeeld geeft in een handomdraai 2 1/2 maal meer vermogen. De LSI-11 serie: minicomputerprestaties in de middenklasse, geavanceerd geheugenbeheer, tot 256 Kbytes adresseer-mogelijkheden, floating point en rekenkundige instructies.

Met het bekende RT-11 real-time-operating systeem kunnen op alle LSI-11's de programma's van andere PDP-11-computers draaien. Met de nieuwe LSI-11/23 en de operatingsystemen RSX-11M en -11S is het zelfs mogelijk meerdere taken tegelijkertijd uit te voeren. Bovendien is de LSI-11/23 te koppelen aan andere systemen uit de PDP-11-serie.

En tóch zijn de LSI-11's nog steeds micro-computers met 'n afmeting van 13 x 22 cm! U kunt kiezen uit 'n breed scala, waarin alle prestatieniveaus voorhanden zijn. Er zijn 21 modellen, met meer dan 100 add-on opties.

Als u de bon invult brengen we u volledig op de hoogte.



Ik zou graag alle informatie over de LSI-11-serie ontvangen.

Naam: \_\_\_\_\_

Functie: \_\_\_\_\_

Bedrijf: \_\_\_\_\_ Afd.: \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

Postcode: \_\_\_\_\_ Plaats: \_\_\_\_\_

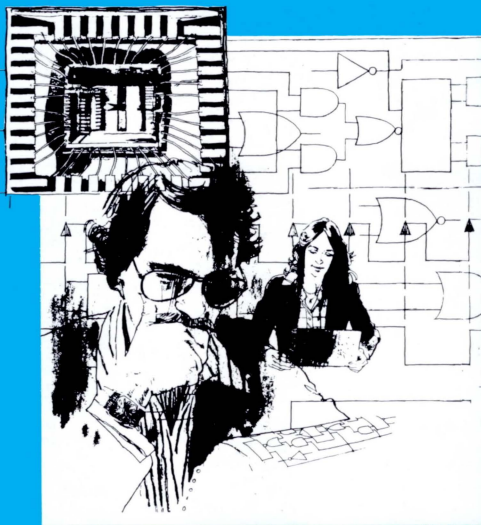
Telefoon: \_\_\_\_\_

Zend deze bon naar Digital Equipment bv  
T.a.v. Afdeling Marketing Communications, Postbus 9064, 3506 GB Utrecht

## Vindt u allemaal bij de LSI-11 serie.

digital

Werk met de Nr.1 in geavanceerde 16 bit-micro-computers



*De afdeling Educational Services, gevestigd te Nieuwegein, presenteert op pagina 13 een nieuwe cursus: Introduction to Digital Logic.*

**digital**

Digital Equipment bv, Kaap Hoordreef 66, 3563 AW Utrecht, Tel.: (030) 63 12 22, Telex: 40370 dec nl • Digital Equipment bv, Kaap Hoordreef 38, 3563 AV Utrecht, Tel.: (030) 63 12 22, Telex: 40370 dec nl • Post: Digital Equipment bv • Postbus 9064, 3506 GB Utrecht • Educational Services, Ratelaar 38, 3434 EW Nieuwegein, Tel.: (03402) 45 654, Telex: 70569 • Field Service kantoren: Kaap Hoordreef 38, 3563 AV Utrecht, Tel.: (030) 63 12 22, Telex: 40370 dec nl • Rembrandtgebouw, Biesbosch 225, 1181 JC Amstelveen, Tel.: (020) 45 53 50, Telex: 18157 debv nl • Martinus Nijhofflaan 2, 8e verdieping, 2624 ES Delft, Tel.: (015) 56 93 81, Telex: 32533 denv nl • Torenstraat 4, 5341 BA Oss, Tel.: (04120) 28 902 • Beukemastraat 6a, 7906 AM Hoogeveen, Tel.: (05280) 68 531 • European Logistics and Repair Centre, Postbus 291, 2100 AG Heemstede • European Distribution Centre, Cruquiusweg 25, 2102 LS Heemstede, Tel.: (023) 33 91 70, Telex: 71036 • Module Repair Centre, Graffemeerstraat 55, 2131 AB Hoofddorp, Tel.: (02503) 15 881, Telex: 41769 •