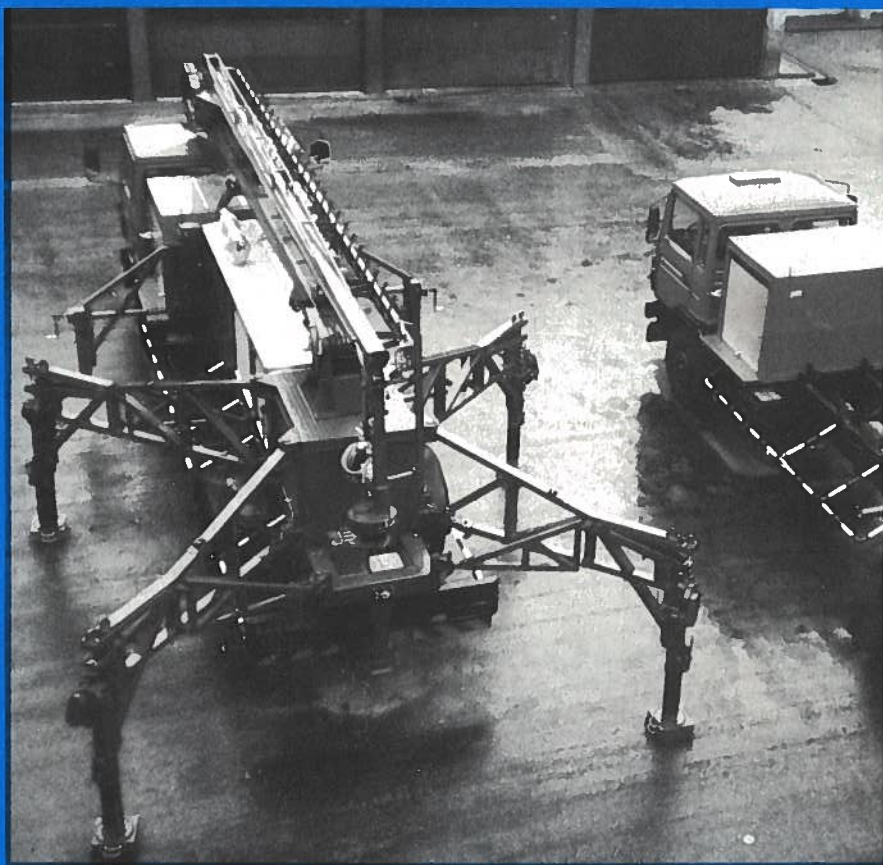


In dit nummer o.a.:
Het SURF-(net)project
Simulatie
Met medewerking van . . .

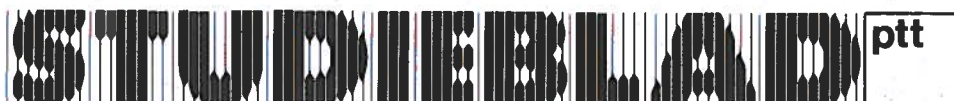
Nr. 4, 42e jaargang april 1987

technische informatie voor ptt medewerkers



Met medewerking van . . .
(blz. 114)

ptt



technische informatie voor ptt medewerkers

uitgave	AbvaKabo en CFO.
redactie	Hoofdred. Drs. C. Vader, Red. P. J. Boomgaard, ing. B. Kieboom, L. J. Leenders.
redacteur/secr.	R. Scholma, Oude Kerkweg 12, 2355 AV Hoogmade, tel. 01712 - 81 98.
secretariaat	tel. 070 - 43 67 35.
corr.-adres	PTT Centrale Directie, Studieblad PTT, AB 6032, postbus 30 000, 2500 GA 's-Gravenhage.
administratie	AbvaKabo, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, postbank 4073, tel. 079 - 53 62 54, voor verzending, administratie e.d.
abonnement	f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.
advertenties	Uitgeverij en Drukkerij Smits-B.V., Westeinde 135, 2512 GW Den Haag, tel. 070 - 89 53 90.

Inhoudsopgave

- Blz. 97 **SURF-(net)project** (*Ing. S. W. Ouwens*)
De koppeling van universiteiten onderling en asynchrone gebruikers.
Het doel: uitwisselen van kennis.
- Blz. 102 **De computer en de microprocessor** (*Drs. C. Vader*)
Wat doet een computer en waar bestaat een computer uit?
- Blz. 107 **Simulatie** (*R. Scholma*)
Hoe kunnen stagnatieproblemen in het telefoonverkeer worden geanalyseerd? Dr. Ir. D. v. d. Houwen ontwikkelde een nieuwe telefoonverkeerssimulator.
- Blz. 114 **Met medewerking van PTT Telecommunicatie** (*L.J. Leenders*)
De Groep Tijdelijke verbindingen van DKRV trekt bij nacht en ontij met reportageploegen op.
- Blz. 118 **Terugkijken op ver zien** (*Ir. K. Teer*)
Het vierde deel van een artikel waarin de historische ontwikkelingen rond de televisie worden belicht.
- Blz. 124 **Blokken in blokken** (*Ing. B. Kieboom*)
Een beschrijving van een aantal lesmodulen van het Bouwcentrum te Rotterdam.
- Blz. 126 **AZU legt medische beelden optisch vast** (*Philips Persdienst*)
- Blz. 128 **Telelease** (*R. Scholma*)
Een nieuw produkt van PTT Telecommunicatie.

Het SURF-(net)project

Ing. S. W. Ouwens

De computerdienstverlening ten behoeve van het wetenschappelijk onderzoek en onderwijs zal de komende jaren aanmerkelijk worden uitgebreid om de stormachtige ontwikkelingen op dit terrein te kunnen volgen. De druk op uitbreiding van de ondersteuning door de instellingen van wetenschappelijk onderwijs is zo groot geworden en de middelen zowel aan kennis als financieel zo schaars, dat een gezamenlijk optreden van de universiteiten, het HBO (Hoger Beroeps Onderwijs), grote researchinstellingen, landbouwinstituten, het bedrijfsleven en PTT nodig is om in de huidige en toekomstige vraag naar computerdiensten te kunnen voorzien.

SURF-net (Suppletie Universitaire Reken-Faciliteiten) is een samenwerkingsverband tussen: het Wetenschappelijk Onderwijs, het Hoger Beroeps Onderwijs, Grote Technische Instituten (b.v. het Dr. Neher Laboratorium van PTT (DNL), TNO, ZWO, ENR, landbouwinstituten, etc.), het bedrijfsleven zoals Philips, Digital, IBM, etc. en PTT-Telecommunicatie.

DNL is een gebruiker van de aangeboden faciliteiten in het SURF-net, terwijl PTT-Telecommunicatie in de diverse projectteams participeert. De coördinatie van het SURF-netproject is in handen van het Directoraat Informatie Diensten en Systemen (DIDS). De hoofddoelstelling van het project betreft het koppelen (ontsluiten) van de 14 universiteiten en een groeiend aantal research-instituten. Door deze doelstelling ontstaat de mogelijkheid van plaatsonafhankelijke informatie-uitwisseling tussen studenten, wetenschappelijke medewerkers en onderzoekers. Daarom zal het aantal SURF-netgebruikers aanzienlijk zijn. In de universitaire wereld is sprake van ongeveer 350.000 gebruikers.

Uitgangspunten en randvoorwaarden

Eén van de belangrijkste doelstellingen is het creëren van een open netwerkinfrastructuur; dit betekent dat een gebruiker van het SURF-net op éénduidige wijze over de geboden faciliteiten kan beschikken onafhankelijk van de lokatie waar de gebruiker zich bevindt. Tevens wordt standaardisatie nagestreefd conform de Open Systems Interconnection (OSI) (zie ook Studieblad, 1985, blz. 124-126 en 1986, blz. 312-314) en Integrated Services Digital Network (ISDN) documenten.

Standaardisatie wordt nagestreefd om de wildgroei in aansluitmogelijkheden, fysieke belemmeringen (conversiefaciliteiten), beheerssystemen, fabrikantafhankelijkheid en de daarmee gepaard gaande ondoelmatige besteding van financiële middelen in te dammen.

Het SURF-netproject moet voldoen aan de behoeften m.b.t.:

Personal Computers en terminals

Het streven is dat in 1990 één op de vijf studenten en één op de drie wetenschappelijke medewerkers de beschikking heeft over een PC.

Infrastructuur

Elke aangesloten universiteit of instituut moet op eenduidige wijze toegang krijgen tot de SURF-netinfrastructuur.

Verwerkingscapaciteit

De totale computer verwerkingscapaciteit in het SURF-net, maar ook per instelling, zal in de behoefte moeten voorzien.

Software

Wildgroei in softwarepakketten zal worden tegengegaan zodanig dat de op SURF-net aangesloten gebruikers ook op applicatieniveau zonder belemmering kunnen communiceren.

Netwerk- en informatiediensten

De SURF-netgebruiker beschikt over een omvangrijk aantal netwerk- en informatiediensten. Voorbeeld hiervan zijn *electronic mail* (Memocom) en *file-transfer* conform de X.400-standaarden. Maar ook databanken voor het raadplegen van bijvoorbeeld juridische, wetenschappelijke en informatieve gegevens. Tevens zijn de *directory services* te noemen, het *telefoonboek* voor de computergebruiker (welke computer staat waar? en welke informatie bevat deze?).

Integratie van spraak, tekst en data

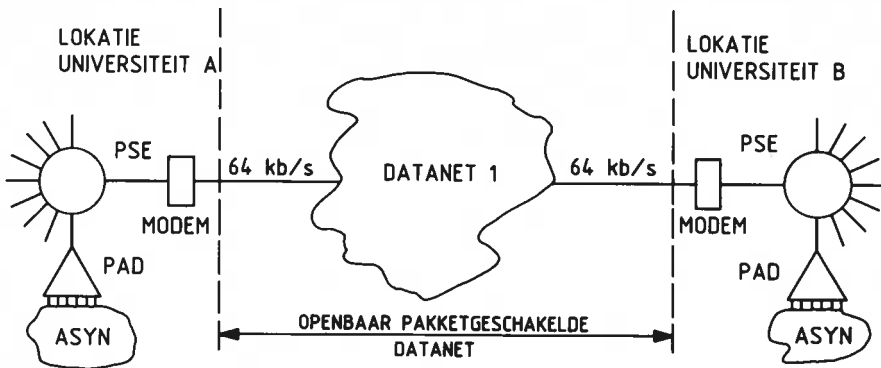
Met behulp van moderne bedrijfstelecommunicatie centrales (Private Automatics Branche eXchanges PABX).

De SURF-netinfrastructuur

Veertien universiteiten en een aantal technische instituten zijn in het SURF-net gekoppeld d.m.v. het openbare pakketgeschakelde Datanet 1. (Zie Studieblad PTT 1977: Het openbare DATANET DN 1, blz. 193-211.)

PTT exploiteert Datanet 1

De keuze voor Datanet 1 is onder andere een gevolg van het feit dat in dit netwerk standaardisatie is bereikt. Belangrijk hierbij is dat aansluiting op



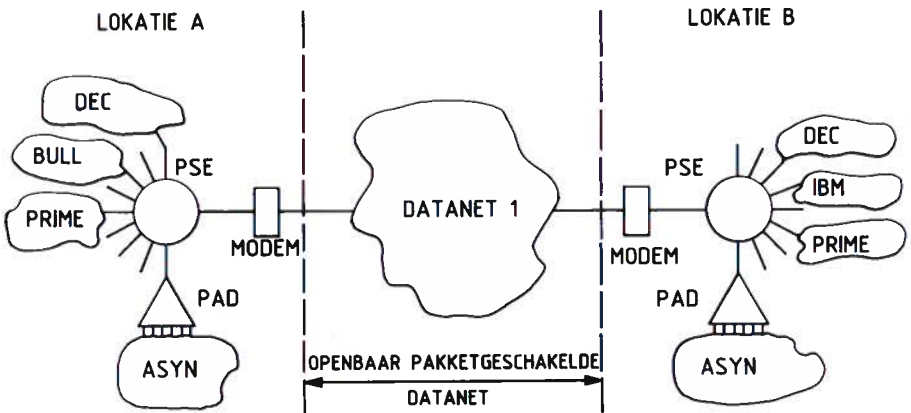
Afb. 1. Zo zijn de gebruikers gekoppeld.

Datanet 1 kan plaatsvinden op het niveau van de transportlagen 1 t/m 3 van het OSI-model, overeenkomstig de X.25-aanbeveling. Datanet 1 biedt een aantal additionele voordelen t.o.v. onder andere *point-to-point* netwerken. Deze voordelen zijn: centraal beheer, informatiediensten, snelheidsconversie en de mogelijkheid tot *accounting* (doorbelasting van de gebruikers-eenheid). Afb. 1 geeft weer hoe gebruikers zijn gekoppeld.

PTT levert de standaard Datanet 1-aansluiting t.b.v. het SURF-project inclusief modem. De transportsnelheid bedraagt in principe 64 kbit/s. Op het modem is per lokatie een *Packet Switch Exchange* (PSE) aangesloten. Met deze PSE is het mogelijk om verschillende computersoorten op één Datanet 1-aansluiting aan te sluiten. Om over deze concentratorfunctie te beschikken moeten computers echter wel aan de X.25-standaard voldoen.

Op één van de PSE-poorten is een *Packet Assembler-Disassembler* (PAD) aangesloten. Hiermee is het mogelijk om asynchrone gebruikers aan te sluiten op het Datanet 1, zie afb. 2. De PAD verzorgt nu de X.25-functionaliteit. De PSE- en PAD-apparatuur voor dit project zijn van het fabrikaat DYNATECH en worden door PTT geleverd.

Op de PSE zijn o.a. netwerken van DEC, IBM en PRIME aangesloten. Op die manier is het mogelijk dat DEC-gebruikers op universiteit A communiceren met DEC-gebruikers van universiteit B of van instelling X. Tevens is het mogelijk dat IBM- en DEC-gebruikers, m.b.v. de benodigde en reeds aanwezige conversiefaciliteiten, onderling communiceren. Deze conversie is noodzakelijk omdat DEC en IBM nog niet aan de OSI-standaard voldoen. In principe is dit in strijd met de eerder genoemde doelstelling van standaardisatie, maar de internationale leveranciers hebben toegezegd OSI



Afb. 2. De koppeling van asynchrone gebruikers.

binnen afzienbare tijd te *volgen*. Daarom mogen zij aan het SURF-project deelnemen. Naast de infrastructurele aspecten houdt de SURF-organisatie zich momenteel bezig met 15 deelprojecten, te weten:

Het deelproject PABX

Voor dit project, in ontwikkeling bij de Katholieke Universiteit Nijmegen (KUN), levert PTT de bedrijfstelecommunicatiecentrales (PABX) van het type VOX 6200. Deze centrales zijn zowel in als buiten het SURF-netproject operationeel, speciaal m.b.t. de spraak- en tekstfuncties. Een aantal van deze centrales is uitgerust met datafaciliteiten. In dit deelproject gaan PTT en de SURF-organisatie in Nijmegen o.a. onderzoeken, hoe de centrale zich onder operationele omstandigheden zal gedragen onder zware belasting van datacommunicatiefaciliteiten. Het aantal data-aansluitingen op een VOX 6200-knooppunt(node) met 2 500 kanalen bedraagt bij de KUN ± 800 . Het onderzoek is gebaseerd op een door PTT samengesteld testplan waarmee de grenzen van de VOX 6200-node, onder praktische omstandigheden, worden vastgesteld. PTT deed eerder ervaring op met een dergelijk geïntegreerd voice/tekst/datasysteem, maar VOX 6200-nodes met meer dan 200 datakanalen zijn nog niet operationeel.

De keuze voor de VOX 6200 is vooral gebaseerd op de wijze waarop deze centrale in ISDN voorziet. De ISDN werkt volgens het *2B + D-concept*. Dit wil zeggen met twee 64 kbit/s-transmissiekanalen voor voice/tekst/data en één 16 kbit/s-besturingskanaal. In dit deelproject werken de gebruiker (KUN), de VOX 6200-fabrikant (Philips) en de leverancier (PTT) nauw samen. De resultaten van het onderzoek moeten ertoe leiden dat de VOX

6200 als bedrijfscentrale, dus met geïntegreerde voice/tekst/datafaciliteiten, op alle universiteiten wordt ingezet.

Het deelproject accounting

Dit deelproject richt zich op beantwoording van de vraag in hoeverre doorberekening van het SURF-netgebruik op password (gebruikers)niveau mogelijk is.

Het deelproject netwerkmanagement

Het SURF-net omvat veel soorten apparatuur en verschillende netwerken (computers, Local Area Networks, Bedrijfstelecommunicatie-centrales, Front End Processoren, poortkiezers, etc.) van diverse fabrikaten. Dit houdt in dat het beheer zeer complex is. Fabrikanten, leveranciers en PTT bekijken in nauwe samenwerking de mogelijkheden op dit gebied. Aspecten die hierbij een rol spelen zijn:

- strategisch netwerkbeheer;
- administratief netwerkbeheer;
- operationeel beheer;
- gebruikersondersteuning.

Deze 4 aspecten zijn verder onder te verdelen in een 100-tal onderdelen die nader gedefinieerd moeten worden en vervolgens uitgewerkt.

Het SURF-net in de toekomst

Omdat technologische ontwikkelingen verbetering van bestaande situaties tot gevolg zullen hebben, kan het SURF-netproject in theorie nog onbepaalde tijd doorgaan. De invoering van het ISDN zal merkbaar zijn in het SURF-gebeuren. Nu reeds koppelt SURF met verschillende internationale onderwijsnetwerken, zoals het European Academic Research Network en het Deutsche Forschungs Netz. Dat SURF de ontwikkelingen volgt is gunstig voor de gebruikers. Tenslotte gaat het erom de gebruiker een geoptimaliseerd netwerk aan te bieden, nu en in de toekomst. De kosten voor dit project zullen tot het jaar 2000, volgens deskundigen, ½ tot 2 miljard gulden bedragen. Deze investering is echter zonder meer verantwoord. Het gaat hier namelijk over uitwisseling van informatie waardoor bestaande kennis uitbreidt en zich ontwikkelt tot nieuwe kennis. Vroeger betekende het hebben van kennis macht. Omwille van het behoud van die macht werd in het verleden kennis slechts moeizaam overgedragen. De geschiedenis leert dat hele culturen ten onder gingen. SURF werkt mee aan de overdracht van kennis en is daarom van groot belang voor huidige en toekomstige generaties.

De computer en de microprocessor

Drs. C. Vader

Wat doet een computer? Een computer verwerkt gegevens. Het nut van een computer blijkt bijvoorbeeld bij uitvoering van veelvuldig herhaalde rekenoperaties. Maar ook het bewaren van gegevens behoort tot de mogelijkheden van een computer.

Wie echter gebruik wil maken van een computer moet wel precies weten waaruit de bewerkingen bestaan en hoe deze plaats vinden. Het is ook niet zonder meer mogelijk om gegevens in te voeren in de hoop dat er iets bruikbaar uitkomt. Is evenwel de computer van een geschikt en foutloos programma voorzien, en zijn de invoergegevens in de juiste vorm voorhanden, dan geeft de computer feilloos de gewenste resultaten. Om de tovermolen aan de gang te krijgen zijn wel uitgebreide toverformules nodig die vaak maanden werk vereisen.

Het gebruik van een computer is verantwoord als het proces van informatieverwerking:

- bijzonder ingewikkeld is;
- regelmatig wordt herhaald;
- frequent voorkomt.

Waaruit bestaat een computer?

Voornamelijk uit een reusachtig geheugen. Het geheugen bestaat uit tienduizenden tot miljoenen geheugencellen. Hierin kunnen op ieder moment gegevens worden opgeslagen, of uitgehaald. Het hart van de computer is de microprocessor. Dit orgaan coördineert de opdrachten en stuurt de informatie naar de gewenste plaatsen in de computer. Tenslotte is de computer niet compleet zonder de benodigde in- en uitvoerapparatuur. Tot omstreeks 1970 bestonden er alleen maar heel grote computers. Zij die slechts een klein deel van de mogelijkheden nodig hadden, betaalden teveel voor de mogelijkheden die niet werden gebruikt. De laatste 10 jaar is dat radicaal veranderd. Kleine microprocessors zijn beschikbaar voor beperkte taken. Deze taken variëren van procesregelingen, rekenende winkelweegschalen en kasregisters, tot de kaartjescomputers achter de loketten van de Nederlandse Spoorwegen. Maar ook lichtzinniger toepassingen van de microprocessor behoren nu tot de mogelijkheden. Hierbij is te denken aan toepassingen in gokautomaten en computerspelletjes. Kortom, een wereld van toepassingsmogelijkheden voor de kleine microprocessor.

Het processorgedeelte

De processor of Centrale Processing Unit (CPU), bestaat uit een logisch/rekenkundig gedeelte en een besturingsgedeelte. Logische en rekenkundige bewerkingen worden uitgevoerd in de Arithmetic Logic Unit (ALU). De te verwerken gegevens (data) worden in werkregisters bewaard. Tenminste één van de registers vervult de functie van accumulator (accu). De accu-functie houdt in dat met de in de accu aanwezige data bewerkingen kunnen worden uitgevoerd. Nadat de bewerking is uitgevoerd, bevat de accu het resultaat hiervan.

De besturingsfuncties zijn verdeeld over een aantal besturingsorganen. De besturingsgegevens zijn opgeslagen in besturingsregisters. Gewoonlijk - worden 3 besturingsregisters onderscheiden:

- de opdrachten- of instructieteller;
- het opdrachten- of instructieregister;
- de stapel of stack.

Verwerking van de opdrachten vindt plaats in de instructie-decoder. De instructie-decoder speelt voor de besturingsregisters een vergelijkbare rol als de ALU voor de werkregisters. De voor de microprocessor benodigde gegevens zijn in 2 soorten te onderscheiden:

- de aard van de bewerking, de operatie;
- de te verwerken gegevens, de operand.

Deze gegevens bevinden zich in het geheugen. Hieruit blijkt dat ook het geheugen in 2 soorten moet worden onderscheiden; het programma-geheugen waar de operatie zich bevindt en het data-geheugen waar de te verwerken gegevens (operand) uit worden gehaald.

Programmeren

Programmeren is het zorgvuldig op volgorde vullen (laden) van het programma-geheugen. De programmeur moet hiervoor iedere stap kennen. Voor wat betreft de te verwerken gegevens hoeven alleen de invoergegevens bekend te zijn. Tussen- en eindresultaten volgen uit de bewerking. Wel moeten de adressen voor de tussen- en eindresultaten in het programma staan. Het komt er dus op neer dat de programmeur bijna alles zelf doet, behalve het invullen van de tussen- en eindresultaten en de vaak honderden herhalingen die in een programma voorkomen. Dankzij de voortschrijdende ontwikkelingen van de halfgeleidertechnologie en de steeds verder gaande integratiemogelijkheden kan de processor worden uitgevoerd in de vorm van een geïntegreerd circuit, vaak een chip of Integrated

Circuit (IC) genoemd. Tot 1970 werd het IC vaak een microcircuit genoemd. Aan deze laatste benaming is de naam microprocessor ontleend.

Hardware

Hardware is de apparatuur of en uit onderdelen opgebouwde schakeling. Eenvoudige besturingsfuncties kunnen worden uitgevoerd als schakeling. Dit is de zogeheten Random Logic of bedradingslogica. Een dergelijke schakeling bespaart in sommige gevallen de kosten voor een programma, de software. De keuze tussen hardware-oplossingen is sterk afhankelijk van de toepassing en heeft ook met de eigenschappen van de verschillende oplossingen en de kosten van de apparatuur te maken (zie tabel 1).

<i>Eigenschappen</i>	<i>Random Logic</i>	<i>Microprocessor</i>	<i>Integrated Circuit</i>
Snelheid	+	-	+
Ruimte	-	+	+
Aanpassen, wijzigen, correcties	-	+	-
Prijs (kleine aantallen)	+	+	-
Prijs (grote aantallen)	+	-	+

tabel 1.

Software

De apparatuur en de schakelingen van conventionele computers zijn niet intelligent. M.a.w. de computer kan niets uit zichzelf; alles moet de computer worden bijgebracht! Datgene wat de computer moet worden bijgebracht heet programmatuur of software. Tot de '70-er jaren bestond er slechts één type geheugen, het ringkernegeheugen. Data opgenomen in ringkernegeheugens lekt niet uit zichzelf weg, ook niet als de voedingsspanning wegvault. Het lezen uit een dergelijk geheugen is echter destructief. Dit betekent dat de inhoud van een geheugenplaats alleen maar kan worden gelezen door die inhoud te vernietigen. Behoud van de inhoud is een ingewikkeld proces van lezen en herschrijven.

De lees- en herschrijfapparatuur voor deze geheugens was dan ook verre van eenvoudig. De computerinstallaties werden in die dagen blanco geleverd, dus de geheugens waren leeg. Het was daarom noodzakelijk uitgebreide programma's op pons- of magneetband beschikbaar te hebben. De goede werking hing geheel af van de kwaliteit van het programma, dat van nature nooit foutloos bleek. Omdat een programma met fouten onbruikbaar is, vulde de werktijd van programmeurs zich voor een belangrijk deel met het zoeken naar de fouten. Nog steeds is debuggen, debuggen is de Ameri-

kaanse term voor ontluizen, een van de minst aantrekkelijke kanten van het programmeursvak. Bij de apparatuur waarin microprocessors worden toegepast is de programmering vaak anders geregeld. De gegevens die nodig zijn voor de verschillende functies staan, onuitwisbaar, in het programma-geheugen opgeslagen. Een geheugen bestaande uit geheugen-elementen met een vaste informatie-inhoud heet een Read Only Memory (ROM)-geheugen. Een ROM is in wezen een bedradingsnetwerk in IC-vorm met 1024 tot 256 x 1024 kruispunten. De kruispunten zijn geheugencellen of bitplaatsen. Dit alles is gerealiseerd op een chipoppervlak van 20 tot 50 mm². De hierin opgeslagen informatie wordt bepaald door het patroon van de geleidende en geïsoleerde kruispunten. Eigenlijk is een dergelijk programma in hardware vastgelegd. De microprocessor in een munttelefoon-toestel, kassa weegschaal of verkeerslichtenregeling is eigenlijk een stukje hardware temidden van hardware.

Steeds wisselende gegevens worden vastgelegd in een geheugen met veranderlijke informatie-inhoud. Dit geheugen staat bekend als het Random Acces Memory, het lees/schrijfgeheugen. Samengevat is het programma-geheugen met instructies een ROM-geheugen, het bestaat immers uit geheugencircuits met een vaste inhoud. Het datageheugen dat de te verwerken gegevens, de tussen- en eindresultaten bewaart, bestaat uit geheugencircuits met een variabele inhoud en is dus een RAM-geheugen.

Instructies

Alles wat een processor moet doen is vastgelegd in instructies. Een programma bestaat uit een reeks instructies. Een instructie is dus het kleinste programma-onderdeel. Instructies worden meestal uitgedrukt in lettercombinaties die min of meer een verkorting zijn van de naam van de instructie. Zulke verkortingen, lettercodes, heten mnemonics. Door toepassing van mnemonics blijven de instructies voor de programmeurs hanteerbaar. De volledige verzameling mnemonics heet assemblertaal. Om instructies in assemblertaal te verwerken moet het systeem beschikken over een vertaalprogramma. Het vertaalprogramma zet mnemonics om in een binaire code. De binaire code heet machinetaal. Het vertaalprogramma staat bekend als assembler.

Bits, bytes en nibbles

De meeste schakelelektronica werkt volgens het 2-tallige of binaire stelsel. Dit stelsel kent slechts 2 cijfersymbolen, de nul en de één. Afhankelijk van

vakgebied en spraakgebruik zijn ook andere uitdrukkingen van toepassing. Deze hebben in wezen echter dezelfde betekenis (zie tabel 2).

<i>Vakgebied</i>	<i>Symbol</i>		<i>Betekenis</i>
binair wiskunde „Booleaanse algebra”	0	1	
normaal taalgebruik	nee	ja	
elektrotechniek	-	+	
schakelelektronica „positieve logica” „negatieve logica”	L H	H L	H = „hoog” L = „laag”
Duitse schrijfwijze	O	L	L = „logische een”

tabel 2.

Een binair cijfer, 0 of 1, heet een binary digit, een bit. Een aantal bits achter elkaar (4, 8, 12, 16, 24, of 32), vormen een binair woord. Het aantal bits in een woord bepaalt de woordlengte. Een woordlengte bestaande uit n bits maakt 2^n combinaties mogelijk, dus ook 2^n verschillende woorden. Vaak hebben bepaalde delen van woorden een eigen betekenis. Zo kan de voorste helft van een woord de bewerking aangeven (de operator of opcode), terwijl de laatste helft van datzelfde woord het geheugenadres van de data aangeeft (het operandadres). Met het voorschrijden van de ontwikkelingen komt een woordlengte met 16 bits steeds meer voor. Een groep van 8 bits vormt dan een half woord dat meestal een byte wordt genoemd. Een kwart woord, bestaande uit 4 bits heet een nibble, hetgeen knabbel betekent.

Tenslotte

Voor sommige computergebruikers zijn deze begrippen vaak een geheimtaal. Het kennen van de begrippen draagt echter bij tot een betere begripvorming van het fenomeen computer. Het spraakgebruik van technici of verkopers van computerapparatuur leidt in de meeste gevallen niet tot echte duidelijkheid in een wereld die voor velen nog steeds verwant blijft aan Science Fiction. Omdat computers niet meer zijn weg te denken, kan niet langer meer worden gedacht dat een bit datgene is waar een paard op byte. Kennis van de juiste begrippen geeft inzicht in de mogelijkheden en toepassing van nieuw gereedschap.

SIMULATIE

R. Scholma

Eén oplossing voor de berekening van stagnatiekosten en telecommunicatienetten.

Medewerkers van PTT-Telecommunicatie werken al dan niet direct mee aan het zoeken naar oplossingen voor stagnatieproblemen. In een aantal gevallen gebeurt dit zelfs op eigen initiatief. Volgens plaatsvervangend hoofddirecteur Technische Zaken, Ir. A. Boesveld, leven we gelukkig weer in een tijd dat eigen initiatief beloond kan worden.

Dit ondervond Dr. Ir. D. v. d. Houwen toen hem op 8 december 1986 een deel van de Siemens-prijs werd uitgereikt voor een door hem ontwikkeld nieuw type telefoonverkeerssimulator.

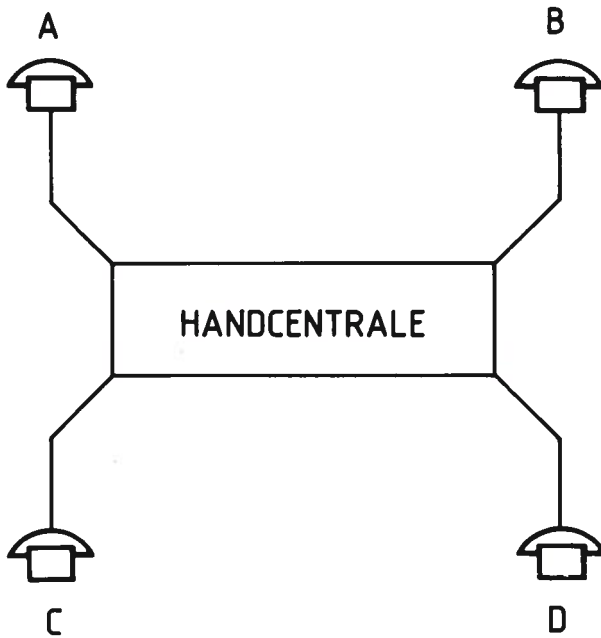
Telefoonverkeerssimulatie, het nabootsen van o.a. probleemsituaties in het telefoonverkeer, tracht reeds lang de oorzaken van stagnatie in beeld te brengen. Resultaten van simulatie dragen bij aan verantwoorde oplossingen. De nu in gebruik zijnde simulatiesystemen werken echter traag. Dit komt doordat de kans op waarneming van een geblokkeerd gesprek zeer klein is.

Van prototype tot bruikbaar systeem

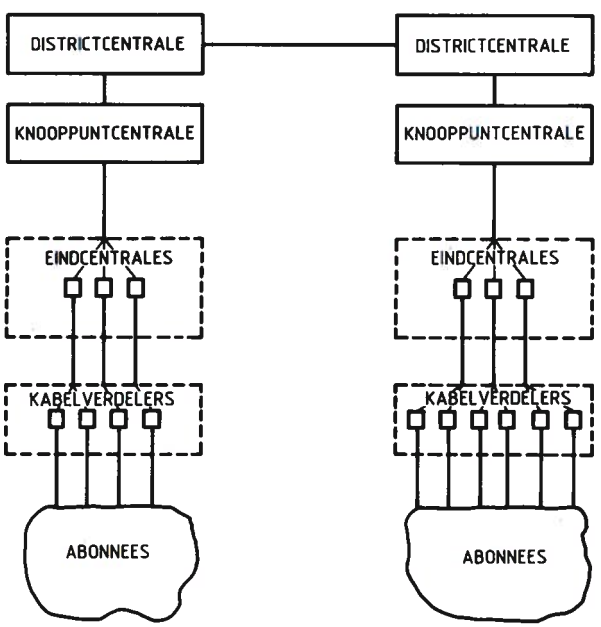
Genoemde nadelen van de bestaande simulatiesystemen waren voor v. d. Houwen aanleiding om, op eigen initiatief, een prototype voor een verbeterde telefoonverkeerssimulator te bouwen. Dit prototype was op wrap-board gemonteerd. De resultaten van dit stukje huisvlijt waren echter zodanig dat officiële opdracht voor verder onderzoek naar verbetering van dit systeem volgde. Hierdoor kon de ontwikkeling van de benodigde hardware van de grond komen, hetgeen resulteerde in een goed bruikbaar middel voor de analyse van stagnatieproblemen in telecommunicatienetwerken. Voordelen van de nieuwe simulator zijn de hoge werkingsnelheid en de daardoor zeer korte wachttijd op de uitkomsten. De nieuwe simulator genereert 100 miljoen oproepen per minuut. De uitkomsten, die direct zicht geven op de blokkeringskansen voor iedere bron-/bestemmingsrelatie, laten niet langer dan enkele minuten op zich wachten.

End to end blocking, een realiteit

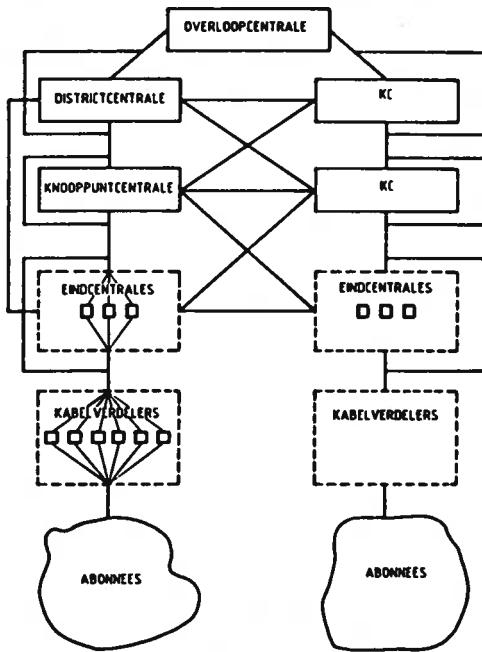
Parallel met de evolutie van de samenleving groeit de behoefte aan verbeterde transportmiddelen voor informatieoverdracht. De beantwoording van de hierbij behorende vraag had uitbreiding en aanpassing van het telefoonnet tot gevolg (zie afb. 1 t/m 4).



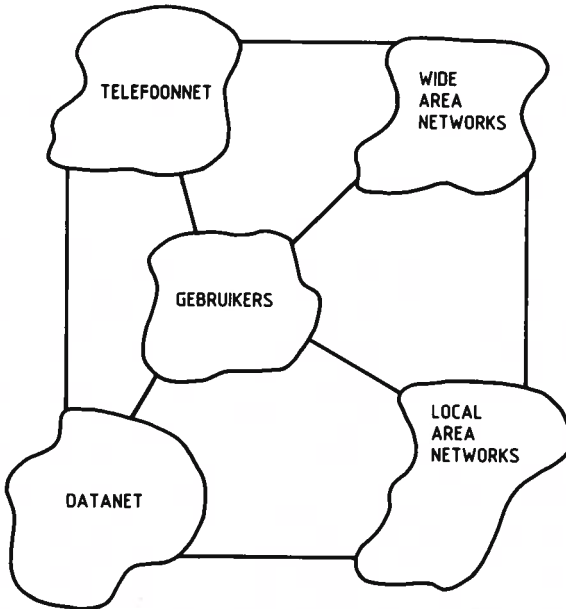
afb.1. Zo was het.



afb. 2. Zo werd het.



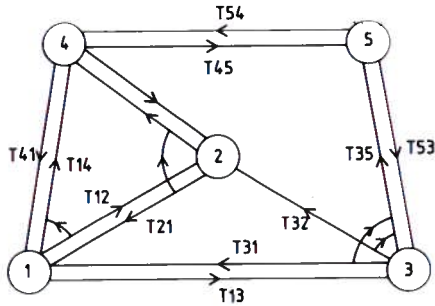
afb. 3. Zo is het.



afb. 4. Zo wordt het.

De huidige stand van zaken (afb. 3) levert problemen op in de afwikkeling van het telecommunicatieverkeer.

Eén van die problemen is het verschijnsel end to end blocking. Als abonnee A geen verbinding kan opbouwen met abonnee B heet dit een geblokkeerd gesprek of, end to end blocking. Situaties waarbij alle abonnees uit dezelfde plaats tegelijkertijd een verbinding willen opbouwen, zijn bijna ondenkbaar. Om die reden, maar ook omdat het vooral economisch onverantwoord is, hoeft PTT-Telecommunicatie bij het opzetten van netten niet van blokkeringsvrije netten uit te gaan. End to end blocking is echter realiteit. Simulatie is daarom niet alleen van belang bij de projectering van nieuwe netten. Ook in bestaande situaties kan hierdoor een juiste keuze worden gemaakt voor de oplossing van blokkeringsproblemen. Afbeelding 5 toont een willekeurig netwerk; het DEMONET van DNL (Dr. Neher Laboratorium) zoals dit in gebruik is om de verkeerssimulator te demonstreren. Resultaten end to end blokkeringen:



De gegevens van de verkeersrelaties en de bundels zijn:

Verkeersrelatie	Verkeersomvang	Bundelnaam	Bundelomvang
S 1-2	50	T 1-2	50
S 1-3	50	T 1-3	50
S 2-1	30	T 1-4	16
S 2-3	20	T 2-1	35
S 3-1	100	T 2-4	40
S 3-2	30	T 3-1	113
		T 3-2	37
		T 3-5	5
		T 4-1	7
		T 4-2	53
		T 4-5	32
		T 5-4	54
		T 5-3	45

Gegevens van de routes

Verkeersrelatie	Route
S 1-2	1 T 1-2 2 T 1-4, T 4-2
S 1-3	1 T 1-3
S 2-1	1 T 2-1 2 T 2-4, T 4-1
S 2-3	1 T 2-4, T 4-5, T 5-3
S 3-1	1 T 3-1 2 T 3-5, T 5-4, T 4-1
S 3-2	1 T 3-2 2 T 3-5, T 5-4, T 4-2

Source*)	Generated**)	Blocked***)	%
S 1-2	178 766	837	0,47
S 1-3	178 184	44 412	24,92
S 2-1	107 252	1 111	1,04
S 2-3	71 473	326	0,46
S 3-1	356 948	3 837	1,07
S 3-2	107 377	1 112	1,04
Totaal	1 000 000	51 635	5,16****)

*) De bron-/bestemmingsrelatie.

***) Het aantal gegenereerde oproepen.

****) Het aantal geblokkeerde gesprekken.

*****) Dit percentage is gerelateerd aan het totaal aantal oproepen.

afb. 5.

Zoals onmiddellijk is te zien, geeft de bron-/bestemmingsrelatie S 1-3 een hoog percentage geblokkeerde oproepen. Dit kan voor abonnees reden tot klagen zijn. Als proef werd een deel van het verkeer voor de bron-/bestemmingsrelatie S 1-3 via een extra ingezette route T 1-4, T 4-5 en T 5-3 omgeleid. Deze voor de hand liggende oplossing verschuift echter de problemen. Onderstaande resultaten maken dit duidelijk. Resultaten end to end blocking na omrotering:

<i>Source</i>	<i>Generated</i>	<i>Blocked</i>	<i>%</i>	<i>Eerste resultaten in %</i>
S 1-2	178 766	6 027	3,37	0,47
S 1-3	178 184	15 654	8,78	24,92
S 2-1	107 252	1 279	1,19	1,04
S 2-3	71 473	6 133	8,58	0,46
S 3-1	356 948	3 879	1,09	1,07
S 3-2	107 377	1 063	0,99	1,04
Totaal	1 000 000	34 035	3,4	5,16

Nu kan de verschuiving van het probleem in zekere zin toch een oplossing zijn. Om hier zekerheid over te krijgen, zijn echter meer gegevens nodig. Deze gegevens hebben betrekking op de communicatiebehoeften van de verschillende netwerkgebruikers. Na bestudering kan pas blijken of de vermindering van het aantal geblokkeerde oproepen in de bron-/bestemmingsrelatie S 1-3 met 16,14% voldoende is. Of, is de verhoging van het aantal geblokkeerde oproepen in de bron-/bestemmingsrelatie S 2-3 met 8,12% juist reden tot meer klachten van de datacommunicatiegebruikers in het netwerk. De juistheid van de te kiezen oplossing is mede afhankelijk van de hoeveelheid verzamelde gegevens, en de betrouwbaarheid daarvan. Door de snelheid van dit nieuwe telefoonverkeers-simulatiesysteem is het nu mogelijk geworden om de informatie gericht te verwerken. Iets wat met de tot nu toe gebruikte systemen niet mogelijk was.

Bijdragen aan een leerproces

De overgang van het industriële tijdperk naar het dienstverlenende tijdperk verandert de rol van PTT in de samenleving. Sneller nog lijkt de informatie-behoefte van de maatschappij te veranderen. PTT-Telecommunicatie moet op die veranderende behoefte slagvaardig kunnen reageren. Dat Keulen en Aken ook niet op één dag zijn gebouwd, is algemeen bekend. De overgang van monopolistische organisatie naar een marktgerichte netwerkstructuur behoeft een leerproces. De door v. d. Houwen ontwikkelde telefoonverkeerssimulator is een bijdrage aan dat leerproces. De uitspraak van Boesveld is meer dan een constatering alleen. Het is ook een uitdaging voor PTT-personeel om te laten zien wat het waard is. Aan elk behaald succes ging een periode van risico vooraf. Succes hebben vereist durf. Getoonde durf geeft inzicht waar welke kennis aanwezig is en hoe die kennis kan worden gebuideld. Gebundelde kennis is een onontbeerlijk element van de slagvaardigheid waarmee PTT zich op de markt gaat richten. Wie volgt?

Nadere informatie voor gebruik van het systeem is te verkrijgen bij de heer Ir. B. J. M. Stortelder. Telefoon (070) 32 54 91.

Voetnoot

Dr. Ir. Van der Houwen studeerde in 1963 als elektrotechnisch ingenieur in Delft af. Na het vervullen van zijn dienstplicht, trad hij in 1965 bij het Dr. Neher Laboratorium in dienst. Hij promoveerde op het onderwerp transmissie van digitale signalen. Momenteel is hij hoofd van de afdeling Toegepaste Wiskunde en Signaalbewerking.

Met dank aan Ir. A. Boesveld en Dr. Ir. Van der Houwen zonder wiens beschikbaar gestelde tijd en kennis dit artikel niet was ontstaan.

De techniek van satelliet tot TV wordt beschreven in het Studieblad PTT.

Met medewerking van PTT-telecommunicatie

L. J. Leenders

Directe televisie-uitzendingen en de Groep Tijdelijke Verbindingen.

Directe televisie-uitzendingen zijn de gewoonste zaak van de wereld. Kijkers zijn verwend. Voor het tot stand komen van dergelijke uitzendingen zorgt de Groep Tijdelijke Verbindingen (GTV) van PTT-telecommunicatie. GTV is een afdeling binnen het Directoraat Kabel- en Radioverbindingen (DKRV) en legt in opdracht van de NOS of andere zendgemachtigden tijdelijke straalverbindingen aan.

Na ontvangst van de aanvraag voor een directe uitzending moet eerst de locatie van de uitzending worden bekeken. Belangrijk hierbij is dat het straalpad vrij moet zijn van obstakels zoals hoge bomen, hijskranen en flatgebouwen. Deze hinderen het signaaltransport. Ook als vanaf een locatie langer dan een jaar geleden werd uitgezonden, vindt een verkenning plaats. Veranderende bebouwing of nieuwe bouwplaatsen kunnen de oorzaak zijn dat de zender anders opgesteld moet worden dan eerder het geval was. De verkenner bekijkt ook welke straalverbindingstoren voor de uitzending in aanmerking komt. Vuistregel hierbij is dat wat het oog ziet ook met het signaal wordt bereikt. Als de omringende bebouwing te hoog is, richt GTV zich tot de eigenaren met het verzoek de parabolantenne met zender op één van die gebouwen te mogen plaatsen. De sprong (hop) naar de dichtstbijzijnde straalverbindingstoren mag niet groter zijn dan 50 km. Is dit het geval, dan moet een extra mast met een hoogte van 20 meter, of een in de route liggend gebouw waarop een mast wordt geplaatst als tussenstation fungeren. GTV streeft ernaar om uiterlijk één dag voor de uitzending de tijdelijke verbinding operationeel te hebben. Tijdens de werkuitvoering vindt regelmatig overleg plaats tussen de producer, de regisseur en het personeel van GTV. De afdeling beschikt over 12 straalverbindingen- en mastwagens met een eigen energievoorziening voor het opzetten van de mast. Voor de voeding van de apparatuur betreft GTV elektriciteit via particulieren, uiteraard tegen vergoeding.

Hoe komt een tijdelijke straalverbinding tot stand?

Voor een tijdelijke straalverbinding zijn een zender en een ontvanger nodig. Op de locatie wordt de zender op een draaikop, vaak in de mast gemonteerd. De draaikop is op afstand bestuurbaar. De zender wordt vervolgens

op de ontvanger gericht. De ontvanger is intussen op de reportage-ring van de straalverbindingstoren geplaatst. Tijdens het richten maken medewerkers van GTV gebruik van een portofoonverbinding. Op de toren beoordeelt de inmeettechnicus de kwaliteit van het ontvangen signaal en geeft de bouwchef, die op de locatie de zender moet richten, de benodigde aanwijzingen hiervoor. Doorschakelen van het signaal naar Hilversum gebeurt pas nadat aan de gestelde kwaliteitseisen is voldaan. Vanaf bijna alle torens in Nederland bestaan straalverbindingen naar Hilversum, het contributienet genaamd. Het beheer van dit net is in handen van het Audio en Video Verbindingen Centrum (AVVC). Tot aan het moment dat de tijdelijke straalverbinding wordt gedemonteerd, is het tevens mogelijk om, buiten de tijd van de uitzending, videosignalen t.b.v. de journaaluitzendingen door te geven. In voorgaande jaren stonden voor het doorgeven van videosignalen t.b.v. journaaluitzendingen de volgende frequenties ter beschikking:

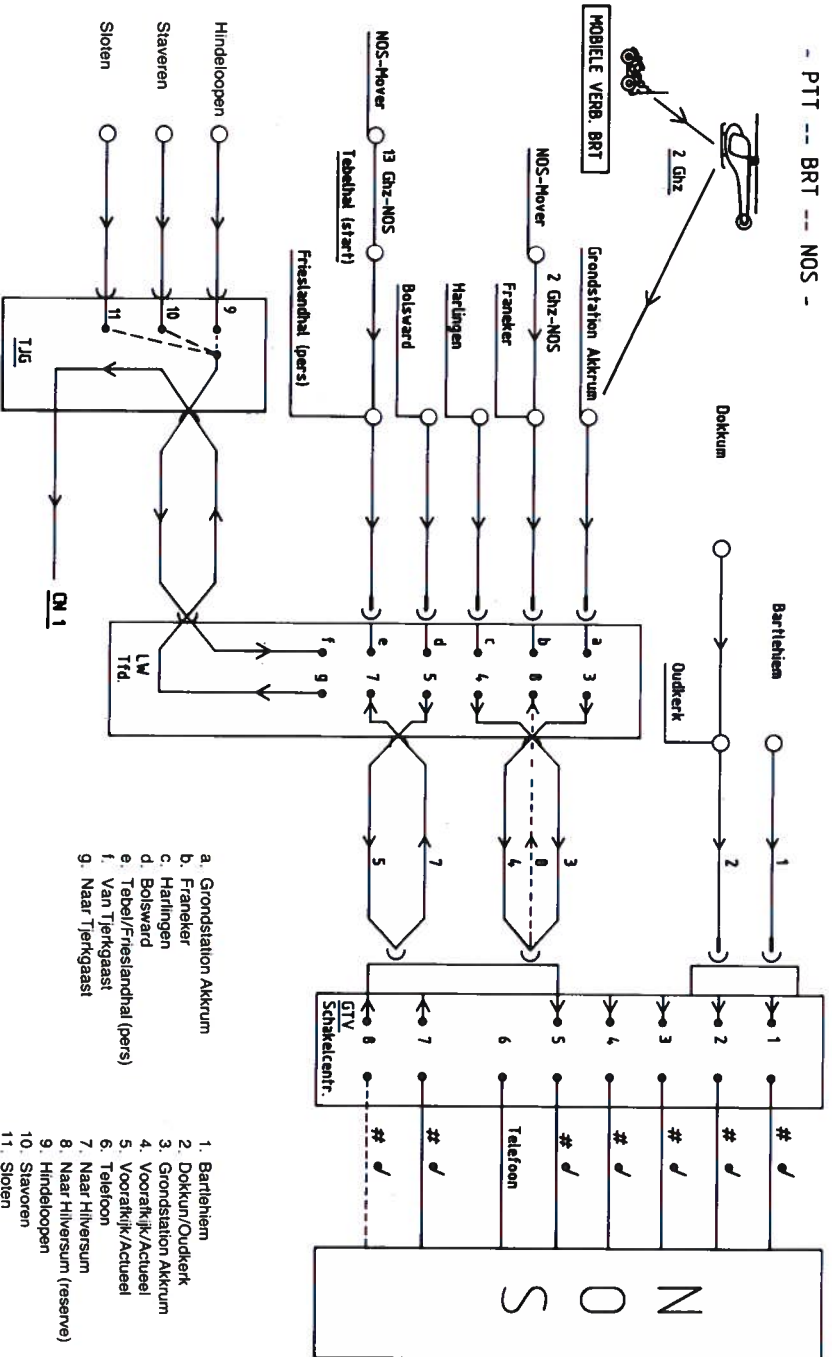
- 9 GHz, samen met 800 MHz;
- 7 GHz;
- 13 GHz.

Sinds 2 jaar is hiervoor de 10 GHz-frequentie ter beschikking gesteld.

Reportages

Tijdens reportages met een mobiel karakter, de Elfstedentocht, een wielersportevenement zoals de Amstel Gold-race, zijn camera's ook op motoren of in een helikopter geplaatst. De zendgemachtigde huurt hiervoor o.a. de kasseienploeg van de BRT in. Deze ploeg werd in 1985 voor het eerst bij de verslaggeving van de Elfstedentocht in 1985 ingezet, hetgeen schitterende beelden opleverde. Hoe het doorschakelen van deze beelden tot stand komt toont afb. 1. Hoewel het werk van de GTV te maken heeft met verbindingen van kortdurende aard, onderhoudt deze afdeling ook de vaste verbinding tussen de NOS-studio in 's-Gravenhage en Hilversum. Over deze verbinding bereiken de parlementaire uitzendingen de Nederlandse huiskamers. Maar de GTV doet meer. Zo brengt de groep ook straalverbindingen voor het telefoonverkeer tot stand. Toen ongeveer 10 jaar geleden de eerste PCM-route Zwolle-Dalfsen (PCM = Puls Code Modulatie) in dienst ging, moesten eerst de laagfrequentiekabels voor dit type verkeer geschikt worden gemaakt. Om het telefoonverkeer ongehinderd door te laten gaan, installeerde GTV straalverbindingen tussen de verschillende eind- en knooppuntcentrales. Verder is nog te noemen de betrokkenheid van GTV bij video-conferencing. Dit medium biedt de mogelijkheid om vanuit speciale studio's op afstand te vergaderen. Op plaatsen waar geen studio aanwezig is, plaatst GTV op

- PTT -- BRT -- NOS -



afb. 1. Schematisch verbindingsoverzicht; opgezet voor de Eikstedentocht 1986.



afb. 2. Met medewerking van de kasseienploeg en de inzet van GTV.

verzoek een mobiele studio-uitrusting: camera's, monitoren, belichting, kortom alles wat benodigd is. En indien nodig kan ook in een tijdelijke straalverbinding worden voorzien met een transportsnelheid van 2 MBit.

Met medewerking van . . .

Aan het personeel van de afdeling GTV worden veel eisen gesteld. De werkuitvoering vindt onder de meest uiteenlopende omstandigheden plaats en bij ieder weertype. En vooral dat laatste betekent in Nederland veel regen en wind. Vorstverlet komt bij GTV niet voor, want „The show must go on”. Medewerkers die hoogtevrees hebben kennen ze bij de GTV niet en over lange en onregelmatige werktijden, ook in de weekenden en tijdens de feestdagen, moet ook niet worden geklaagd. Misschien is nu duidelijk wat het betekent als de afdeling van een programma meldt: „Met medewerking van PTT-Telecommunicatie”.

Met dank aan de heer J. v. d. Lugt, voor de beschikbaar gestelde documentatie.
De heer J. G. A. Smit-Sibinga, voor het beschikbaar gestelde technisch overzicht (afb. 1).

Terugkijken op ver zien (4)

K. Teer*

Televisietechniek van 1936 tot 1986

(Vervolg van blz. 93)

In dit vierde deel van het artikel, over de ontwikkeling van de televisietechniek in de laatste vijftig jaar, wordt de verhandeling over de transmissie van televisiesignalen voortgezet.

Dit artikel verscheen eerder in Philips Technisch Tijdschrift, jaargang 43, nr. 2, 3 en 4, juli 1986. Philips Technisch Tijdschrift (ISSN 0165-5965) wordt uitgegeven door het Philips Natuurkundig Laboratorium, Eindhoven, en is gewijd aan de onderzoeken, werkwijzen en producten van laboratoria en fabrieken, behorende tot of samenwerkende met ondernemingen van het Philips-concern. In de artikelen worden hiermee samenhangende technische problemen met hun fysische of chemische achtergrond behandeld. Het tijdschrift richt zich bij de behandeling van de zeer uiteenlopende onderwerpen zowel tot de specialist alsook tot de algemeen technisch of fysisch geschoolde maar niet in het onderwerp gespecialiseerde lezer.

De verruiming van de distributie

De rechtlijnige golfvoortplanting bij de draaggolffrequenties die voor televisiezenders gebruikelijk zijn, leidt tot een zo hoog mogelijke plaatsing van de zendantenne om een zo ruim mogelijke distributie te verkrijgen. De ruimtevaarttechniek biedt daarbij natuurlijk mogelijkheden die door geen enkele aardse zendmast kunnen worden geëvenaard.¹⁸⁾

Het eerste gebruik van aardsatellieten voor de transmissie van – weliswaar stilstaande – beelden was in 1960 (via Echo, eigenlijk een simpele reflecterende ballon). De eerste transatlantische overbrugging voor televisiesignalen met een actieve satelliet werd gerealiseerd in het Telstarproject in 1962-1963.

De fraaiste oplossing werd echter geboden door geostationaire satellieten, die recht boven de evenaar op een hoogte van 36.000 km stil staan ten opzichte van elk vast punt op aarde. De eerste dergelijke satelliet werd in 1963 gelanceerd in het SYNCOM-project. Het systematisch gebruik van geostationaire satellieten voor internationale telecommunicatie vond in 1965 zijn neerslag in de oprichting van de Intelsat-organisatie, waarvan zeer vele landen (thans meer dan honderd) lid zijn.

Al deze voorbeelden betreffen het satellietgebruik als tussenschakel voor verdere verbreiding. De directe verbinding van satelliet naar kijkerspopulatie, die mogelijk is dankzij de zgn. *direct-broadcasting satellite* (afb. 15, blz. 93), dateert van 1984.¹⁸⁾

* Dr. ir. K. Teer, oud-directeur van het Philips Natuurkundig Laboratorium, Eindhoven.

We doen de telecommunicatie-ingenieur niet tekort als we stellen dat de ontwikkeling waarbij satellieten hun intree deden, principieel gebaseerd is op bijdragen van de ruimteteknik in voortstuwing, lancering, baanregeling en standregeling. Met deze middelen kon een nieuwe vorm van communicatie worden bewerkstelligd zonder wezenlijke toevoegingen aan de bestaande telecommunicatietechniek.

Ook het alternatief voor etherdistributie, namelijk het kabelnet, behelst geen techniek van principiële aard die binnen het kader van dit artikel speciale aandacht behoeft. Een uitzondering moet evenwel worden gemaakt voor de recente overgang van elektrische naar optische transmissie¹⁹⁾ in het kabelnet.

Het verschijnen van de vaste-stoflaser en de glasvezel zijn uitermate belangrijke sprongen in de technische vooruitgang, waarbij het produkt van bandbreedte en versterkerafstand een essentiële wijziging onderging. Daarmee werd een nieuwe periode ingeleid voor digitale transmissie en vooral voor de integratiegedachte ten aanzien van bestaande en nieuwe communicatiediensten. Het effect daarvan is niet zozeer een ruimere TV-distributie, maar een geheel andere plaats van deze distributie in het totale patroon van technische communicatie.

Naast experimentele inrichtingen en operationele interlokale verbindingen, kan nog niet verwezen worden naar geïnstalleerde netwerken waarin spraak-, muziek-, tekst-, data- en beeldverkeer voor de burgers hun gezamenlijke bedding vinden, maar het uitzicht daarop is voldoende reden om het onderwerp hier te vermelden.

De eerste theoretische beschouwing over optische transmissie werd gepresenteerd door Kao en Hockham²⁰⁾ in 1966. In 1970 slaagden Kapron, Keck en Maura erin een glasvezel met minder verzwakking dan 20 dB/km te realiseren en in datzelfde jaar werd in de laboratoria van Bell de continue werking van de halfgeleiderlaser bij kamertemperatuur tot stand gebracht.²¹⁾

Een terugblik naar dat jaar 1970 doet ons – met de huidige bandbreedten in het GHz-gebied en afstanden zonder versterkers tussen 100 en 200 km – beseffen welke enorme vooruitgang er op het gebied van glasvezels en lasers in betrekkelijk korte tijd is geboekt.

Naar een hogere beeldkwaliteit

Televisietechniek is in hoge mate gebaseerd op eigenaardigheden van onze visuele waarneming. Door continue beelden te discretiseren naar plaats en tijd, door het aantal gegevens per plaats en tijdseenheid te begrenzen, door een minimale kijkafstand te accepteren en door parasitaire

effecten toe te laten met snel wisselende polariteit was het mogelijk om bij de transmissie binnen een zekere kanaalcapaciteit te blijven en de overgang van zwart/wit-televisie naar kleurentelevisie te volvoeren zonder bestaande apparatuur onbruikbaar te maken.

In de jaren zeventig begon de technische televisiewereld zich af te vragen of een verbetering van de beeldimpresies toch niet gewenst was en met welke maatregelen dat zou kunnen en moeten gebeuren.

Een eerste parameter in het wat vage begrip beeldkwaliteit die voor nadere beschouwing in aanmerking kwam, was de beeldgrootte.

Sinds de invoering van zwart/wit-televisie was het beeldformaat gestadig toegenomen, maar had met 26 inch toch een zekere stabilisatiefase bereikt, omdat prijs en gewicht nog grotere maten in de weg leken te staan. In de jaren zeventig werd niettemin experimenteel aandacht geschonken aan een verdere extrapolatie. Daarnaast werd het principe van projectie-televisie, waarbij moeilijkheden een geheel andere samenhang met de toeneming van de beeldgrootte vertonen, opnieuw van stal gehaald (afb. 16).

Door het inzetten van alle beschikbare optische-, elektronenoptische-, elektronische- en fosfortechniek heeft dat concept aanmerkelijk aan kracht gewonnen. Bescheiden aantallen zijn inmiddels op de markt, die ook enig huiskamergebruik omvat.

Een ander aspect van de beeldkwaliteit is de aan- of afwezigheid van onbedoelde visuele effecten. Hoewel we hiervóór betoogd hebben dat deze effecten dank zij gezichtsbedrog bij voorgeschreven kijkafstand niet waarneembaar zijn, is dat toch in het algemeen gesproken slechts een halve waarheid en bij zeer specifieke beeldfragmenten zelfs een onwaarheid. (Zulks is een ieder overigens ook uit de filmtechniek bekend van het klassieke voorbeeld van de schijnbaar in de verkeerde richting draaiende spaakwielen.)

Beeldflikker (met name bij de Europese 25 Hz-standaard), lijnstructuur, lijnonrust en interferentiepatronen (kruiskleur en kruishelderheid) zijn toch wel opvallend in speciale situaties, zeker als men eenmaal kennis heeft gemaakt met de kwaliteit van beelden waar deze imperfecties essentieel afwezig zijn.

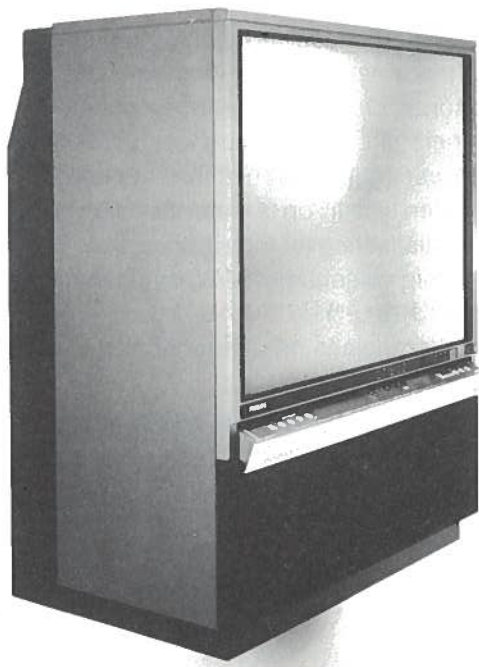
Er kunnen drie – overigens niet van elkaar onafhankelijke – wegen onderscheiden worden langs welke men het opschonen van het beeld in het omroepsysteem tracht te verwezenlijken.

De eerste weg is die van lineaire extrapolatie: grotere informatie-overdracht met meer lijnen (bij voorbeeld 1250 lijnen per beeld in plaats van 625) en groter scheidend vermogen per lijn.

De tweede weg is het scheiden van met elkaar interfererende signaalcom-

ponenten door sequentiële in plaats van simultane transmissie van die componenten. In het MAC-systeem (Multiplexed Analogue Components) met zijn vele variaties worden afwisselend helderheid, kleur en geluid na elkaar, in het ritme van de lijntijd overgedragen,²² zie afb. 17.

De derde weg is die van de ingenieuze bewerking van signalen in de ontvanger, waarbij een schijnbaar verbeterde standaard ontstaat die bij



afb. 16. Modern projectie-kleurentelevisietoestel. Het bevat drie afzonderlijke 7inch-kathode-straalbuizen met een groot scheidend vermogen, die elk zorgen voor de weergave van een deelbeeld in één van de basiskleuren rood, groen en blauw. De drie deelbeelden worden langs elektronisch geregelde weg op het scherm precies bovenop elkaar geprojecteerd. Het scherm zelf is rechthoekig en vlak met een digitale afmeting van 37 inch (ca. 94 cm). Onder het scherm bevindt zich een (hier geopende) lade met allerlei bedieningsorganen voor beeld en geluid. Het toestel kan overigens ook op afstand bediend worden.

voorbeeld een quasi-verhoogde rasterfrequentie heeft door generatie van extra rasterafbeeldingen, of die een verhoogd aantal lijnen per raster vertoont doordat de informatie van opeenvolgende rasters eerst bij elkaar gevoegd wordt.

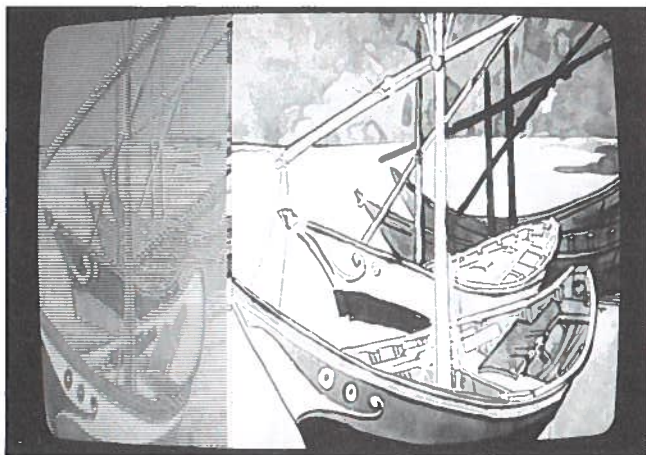
Ook kunnen door samenvoeging van rasters of lijnen de storende interferentie-effecten worden bestreden omdat die, zoals vermeld, met opzet in dat ritme van polariteit wisselen.

Deze laatstgenoemde weg richt zich vooral op de voorzieningen in de ontvanger. Zoals uit genoemde werkingen duidelijk zal zijn, behelst dat de aanwezigheid van signaalgeheugens die het mogelijk maken signaaldelen over een tijdsduur van minstens één lijntijd, maar veelal over één of meer rastertijden te combineren.

Een dergelijke signaalbewerking kan praktisch gesproken alleen digitaal worden gerealiseerd. De ontvanger wordt daardoor ten dele een digitale signaalbewerkingsmachine.²³⁾

De als tweede genoemde weg, de sequentiële transmissie, vereist uiteraard een andere zender maar natuurlijk ook een hele andere ontvangerinrichting. De gewijzigde tijdsorde dient immers in de ontvanger weer in de oorspronkelijke vorm hersteld te worden. Door uittrekken van de tijdschaal dienen alle signalen weer gelijktijdig beschikbaar te komen. Ook dit eist een voorziening om signalen tijdelijk op te slaan en in een ander tijdsregiem weer uit te lezen en dus: digitalisering (of toch op zijn minst signaalbemonstering). Sequentiële transmissie volgens het MAC-systeem is voor het eerst voorgesteld in Engeland in 1981.²⁴⁾

De directe weg van extrapolatie naar verdubbeling van het lijnaantal wordt



afb. 17. Dit beeld verkrijgt men als een MAC-signaal zonder speciale decodering, alsof het een normaal TV-signaal is, wordt weergegeven. Van elke lijntijd wordt eerst een (klein) gedeelte gebruikt voor het overzenden van de kleurinformatie en de rest voor de helderheidsinformatie. Omdat er twee kleurverschilsignalen (*U* en *V*) zijn, wordt afwisselend per lijn òf *U*-informatie òf *V*-informatie overgezonden. Met behulp van een MAC-decoderingsschakeling kan men een kleurenbeeld verkrijgen van zeer goede kwaliteit, omdat allerlei ingewenste wisselwerkingen tussen kleur- en helderheidsinformatie bij dit systeem principieel vermeden worden. (De lijnterugslagtijden worden gebruikt om geluid over te dragen; daarvan is op deze afbeelding niets waar te nemen.)

sinds het begin van de jaren zeventig door Japanse instituties, in het bijzonder NHK, met grote nadruk gepropageerd. Hier is echter geen enkele vorm van compatibiliteit met de bestaande praktijk terug te vinden.

De vereiste viervoudige vergroting van de bandbreedte veroorzaakt bovendien grote problemen op het gebied van de elektronica en transmissiemethoden. Het maakt de vraag naar mogelijkheden van bandbreedtereductie extra actueel.

Zoals in het voorgaande betoogd, vertonen natuurlijke beelden voldoende correlatie om zulk een reductie met informatietheoretische argumenten te kunnen ondersteunen. Het moeilijke feit doet zich echter voor dat vooralsnog oplossingen in die richting toch weer tot een concessie aan (nieuwe) gezichtsbedrieglijke fenomenen voeren. Bovendien zijn de vereiste bewerkingen van een dergelijke complexiteit dat de gebruikelijke geruststelling van verwachte prijsdaling van elektronica geen voldoende vertrouwensbasis oplevert.

(Wordt vervolgd)

- 18) W. L. Pritchard, The history and future of commercial satellite communications, IEEE Commun. Mag. 22, nr. 5, 22-47, 1984.
- 19) M. I. Schwartz, Optical fiber transmission – from conception to prominence in 20 years, IEEE Commun. Mag. 22, nr. 5, 38-48, 1984.
- 20) K. C. Kao en G. A. Hockham, Dielectric-fiber surface wave-guides for optical frequencies, Proc. IEE 113, 1151-1158, 1966.
- 21) I. Hayashi, M. B. Panish, P. W. Foy en S. Sumski, Junction lasers which operate continuously at room temperature, Appl. Phys. Lett. 17, 109-111, 1970.
- 22) L. J. van de Polder, D. W. Parker en J. Roos, Evolution of television receivers from analog to digital, Proc. IEEE 73, 599-612, 1985.
- 23) M. J. J. Annegarn, A. H. H. J. Nillesen en J. G. Raven, Digitale signaalbewerking in TV-ontvangers, Philips Techn. T. 42, 191-209, 1985.
- 24) K. Lucas en M. D. Windram, Direct television broadcasts by satellite: desirability of a new transmission standard, IBA report 116/81, Independent Broadcasting Authority, Winchester, 1981.

Blokken in blokken

Ing. B. Kieboom

Een steeds meer voorkomend systeem van opleiden is het studeren in blokken of modules. Ook het Bouwcentrum in Rotterdam maakt van zo'n systeem gebruik. Onder de titel Opleidingen en trainingen zijn in de uitgave van het Studieblad 1986, blz. 315 reeds enkele opleidingsmogelijkheden van het Bouwcentrum beschreven. Naast de genoemde mogelijkheden geeft het Bouwcentrum ook opleidingen in de bouwtechniek, organisatie en kosten, maatvoering, bouw fysica, computer e.d. Het blokken in blokken heeft voordelen en nadelen. Om aan te geven wat hiermee bedoeld wordt is de leergang bedrijfsleiding schoonmaak- en civiele dienstverlening gekozen.

Delen hiervan kunnen voor PTT-medewerkers werkzaam in de techniek interessant zijn bijv. in de interne diensten de gehele leergang. Het voordeel van deze leergang is dat in blokken gestudeerd kan worden. De cursist kan zich concentreren op één blok waarna het volgende blok kan worden aangepakt. Ieder blok wordt met een tentamen afgesloten. In principe kan voor ieder blok afzonderlijk worden ingeschreven, de cursus gevolgd en na afloop aan een examen worden deelgenomen. Bij voldoende succes wordt een certificaat verkregen. Voor de bedoelde leergang kan een diploma worden behaald als de cursist in het bezit is van 3 certificaten van 3 verplichte blokken met 2 certificaten van de zes keuzeblokken. Met 5 certificaten in totaal kan dan pas een diploma worden verkregen waarop de gevolgde vakken zijn vermeld. Nog een voordeel van dit systeem is dat herkansing bij onvoldoend resultaat mogelijk is, de opleiding adequaat inhaakt op actuele ontwikkelingen, bepaalde vrijstellingsregelingen mogelijk kent bij doorstroming en elk blok afzonderlijk kan worden gevolgd en afgesloten. Er zijn enkele blokken die ook voor andere vakken kunnen worden gevolgd. Voorbeeld is Werkvoorbereiding en uitvoering alsmede Mens en Bedrijf.

Het eerste voorbeeld kent de onderwerpen:

- inleiding arbeidskunde;
- taakverdeling en bezetting;
- opstarten van een project;
- gebouwentypen;
- werkprogramma's;
- inleiding calculatie;
- kwaliteit.

Het tweede voorbeeld kent de onderwerpen:

- leiding geven;
- veiligheid;
- organisatiebeginselen;
- CAO en sociale wetgeving;
- sociale vaardigheden:
 - klachtenopvang;
 - omgaan met conflicten;
 - instructietechniek;
 - klantgericht handelen.

Het nadeel van deze leergang is de soms zeer lange wachttijd. In principe zijn de drie verplichte blokken in één cursusjaar te volgen en worden ze elk jaar gegeven. De overige twee blokken dienen dan in het volgende jaar te geschieden. Doch de praktijk leert anders, het wachten op een vervolg duurt meer dan een jaar, van enkele reeds 5 kwartalen. Onderwijstechnisch is dit verwerpelijk. Getracht moet worden regelmatig en opeenvolgend dus aansluitend zonder wachttijden door te studeren. Daartegenover staat dat het cursusmateriaal goed is verzorgd evenals het foldermateriaal. De kosten voor de besproken cursus ligt voor de eerste drie verplichte blokken boven de tweeduizend gulden en voor elk van de twee keuzeblokken moet voor elk eenzelfde bedrag worden gerekend. De investering is groot doch het bedrijfsleven vraagt medewerkers, die deze hoger kaderopleiding hebben gevolgd, maar al te graag.

Samenvattend, de cursus is als vele andere cursussen van het Bouwcentrum goed verzorgd, het studeren wordt gestimuleerd door in blokken de studie aan te pakken. Het Bouwcentrum is niet de goedkoopste, doorstuderen na afsluiting van een blok geeft soms lange wachttijden. Het lesmateriaal is inhoudelijk bij de tijd. Een aantal blokken komt voor PTT-medewerkers in aanmerking.

AZU legt medische beelden optisch vast

In het Academisch Ziekenhuis Utrecht is in januari 1987 begonnen met een praktijkstudie van het in computervorm vastleggen van diagnostische beelden (bij voorbeeld röntgenfoto's). De op deze wijze vastgelegde beeldinformatie wordt dan via een netwerk gedistribueerd naar de beeldschermen van werkstations, ook op afstand.

Een dergelijke centrale vastlegging van diagnostische opnamen, die gemaakt zijn met verschillende medische systemen, met daarbij de mogelijkheid zo'n „foto-dossier” op elk gewenst moment direct te raadplegen op een beeldstation, kan een belangrijke verbetering betekenen in de kwaliteit van de diagnostiek, onder andere door bovengenoemde snelheid en door de vele manipulatiemogelijkheden die digitale data bieden.

Praktijkervaring en klinische evaluatie zijn nodig om meer inzicht te krijgen in de organisatorische aspecten en bij voorbeeld de waarneming van beeldscherm-informatie. Het project voor een beeldopslag- en communicatiesysteem voor ziekenhuizen is gebaseerd op een samenwerkingsovereenkomst tussen het AZU, BAZIS-Leiden, en Philips. BAZIS-Leiden is de centrale ontwikkel- en ondersteuningsorganisatie voor Ziekenhuis Informatie Systemen (ZIS). Het in ontwikkeling zijnde beeldarchiefsysteem zal aansluiten op deze ZIS-systemen, die onder meer ook administratieve automatisering omvatten.

Voor compacte beeldopslag zal gebruik gemaakt worden van optische schijven, die een zeer grote capaciteit hebben. Snelle beeldoverdracht van archief naar werkstation wordt bereikt met glasvezelverbindingen.

De moderne systemen voor medische beelddiagnostiek produceren hun informatie veelal in de vorm van computergegevens. Die digitale informatie wordt dan verwerkt en bewerkt tot beelden. Dat geldt voor *computertomografen*, *magnetische resonantie-systemen*, en evenzeer voor röntgen-systemen voor vaatonderzoek, voor echografie-apparatuur en voor gammacamera-systemen (nucleaire geneeskunde).

Beeldvorming op basis van digitale technieken zal een steeds grotere rol gaan spelen door de beeldkwaliteit die daarmee bereikt wordt. Tegelijkertijd betekent de beschikbaarheid van beelden in digitale vorm, dat twee zaken, te weten beeldarchivering en beeldtransport op een geheel nieuwe manier kunnen worden aangepakt. Philips ontwikkelde daarvoor het systeem MARCOM (Medical Archiving and Communication) waarvan het prototype nu dus zal worden geëvalueerd in het AZU. Het systeem, dat daarvoor door Philips ter beschikking wordt gesteld, omvat onder meer een dubbel uit-

gevoerde optische recorder met bijbehorende schijven.

Met een dergelijk systeem wordt de beeldinformatie zeer compact vastgelegd met een laser (het systeem is verwant aan de bekendere Compact Disc; de schijf is groter namelijk 30 cm diameter). Zonder voorbewerking kunnen er circa 15.000 computertomografische opnamen op één schijf, of bij voorbeeld 6.000 opnamen gemaakt met een digitaal angiografie-systeem. Onderdeel van het evaluatie-project is echter ook een gezamenlijk door Philips en de Technische Universiteit Delft uit te voeren studie naar de mogelijkheden van datacompressie: het reduceren van de informatie tot het essentiële. Zowel de capaciteit per schijf alsook de snelheid van beeldoverdracht kan dan toenemen. Tevens wordt een computersimulatie ingevoerd naar het gedrag van het systeem bij verdere uitbreiding.

De werkstations, elk door middel van een glasvezelkabel verbonden met MARCOM, zijn voorzien van speciale beeldschermen voor weergave van de kleinste details. Al naar gelang het gebruik (beeldbewerking, het verrichten van metingen, en dergelijke) kan zo'n workstation wel zes beeldschermen omvatten. De digitale beelden kunnen tenslotte ook weer als foto beschikbaar komen via een hard copy unit.

Berekend is, dat voor de totale jaarproductie van diagnostisch beeldmateriaal van het AZU, volstaan zou kunnen worden met een betrekkelijk gering aantal optische schijven.

De totale kosten van deze nieuwe wijze van vastlegging kunnen aanzienlijk lager zijn dan nu het geval is. Gezien de trend naar vroegtijdiger en vaak méér diagnostische opnamen, gaan de kostenposten filmmateriaal en archiefruimte in de nabije toekomst een factor van betekenis vormen.

Mogelijkheden tot kwaliteitsverbetering in het diagnostische traject zijn er door de snelheid waarmee de opgevraagde beeldinformatie op de bestemde plaats kan zijn. Tevens zal zo'n elektronisch archief voor medische beelddiagnostiek het ontstaan van een gespecialiseerd kenniscentrum kunnen bevorderen.

Telelease, een nieuw produkt

R. Scholma

Per 1 november 1986 kent PTT Telecommunicatie een nieuw produkt. Geen produkt in de zin van een specifiek apparaat, maar de beschikbaarstelling van diverse soorten apparatuur op een speciale contractbasis. Eén contractvorm is *finance lease*. Deze vorm biedt klanten de mogelijkheid om het economisch eigendomsrecht op de apparatuur te verkrijgen.

Het begrip *economisch eigendomsrecht* betekent dat de klant economisch eigenaar is. M.a.w. hij draagt de risico's die aan ieder eigendom zijn verbonden. Deze zijn te vergelijken met bijvoorbeeld de risico's verbonden aan het hebben van een eigen auto zoals het onderhoud, de afschrijving, diefstal en brand. Het juridisch eigendom berust bij de financier. Voor Telelease is dat de Postbank. Finance lease is een gunstige contractvorm voor bedrijven die in aanmerking komen voor de *WIR-premie* (Wet Investeringsrekening). De WIR-premie kan ondernemers die investeringen verrichten in roerende en onroerende bedrijfsmiddelen een belangrijk belastingvoordeel verschaffen. Ook voor bedrijven die aanspraak kunnen maken op de *IPR* (Investerings Premie Regeling) is finance lease een verantwoorde vorm van investeren.

Voor finance lease komen verschillende apparatuursoorten in aanmerking, o.a.:

- centrale apparatuur;
- tekst-apparatuur;
- telex-apparatuur.

Ook kunnen montagekosten van de apparatuur in het leasecontract worden opgenomen.

Met het op de markt brengen van Telelease reageert PTT Telecommunicatie effectief op vragen vanuit een sterk bewegende markt. Het samenwerkingsverband met de Postbank staat borg voor een klantgerichte afhandeling. Voorlopig is één vorm van Telelease gerealiseerd. Een tweede vorm, operationele lease, wordt medio '87 op de markt gebracht. Het Studieblad PTT informeert haar lezers hierover als deze contractvorm operationeel is.

Voor medewerkers die vragen over Telelease krijgen, volgen hieronder de telefoonnummers van de leasecoördinatoren in de Telecommunicatiedistricten. De leasecoördinatoren beschikken over alle informatie, en kennen de juiste wegen!

TCD Ah 085 - 58 25 65	TCD Hlg 074 - 41 25 58	TCD Rt 010 - 457 28 38
TCD Asd 020 - 74 29 02	TCD Hlm 023 - 19 24 88	TCD Ut 030 - 55 26 57
TCD Bd 076 - 23 49 46	TCD Ht 073 - 42 27 01	TCD Zl 038 - 99 45 00
TCD Gn 050 - 65 51 18	TCD Lw 058 - 92 24 65	
TCD Gv 070 - 41 37 34	TCD Mt 043 - 81 27 24	