

# Studieblad

Basiskennis Projecten Onderzoek



# Studieblad

## **Uitgave**

PTT Telecom (voorheen

AbvaKabo en CFO)

## **Hoofdredacteur**

drs. Y. M. van der Veen

## **Redactie**

E. J. Boessenkool,

P. J. Boomgaard,

ing. N. Herwig,

ing. B. Kieboom,

J. M. de Rijk

A. Welling

## **Secretariaat**

mw. F. Stulp-Huttema

rel. 050-853732

## **Correspondentie-adres**

PTT Telecom Opleidings-

centrum, Postbus 13000,

9700 EA Groningen

Telefax 050-140990; telex

77053; Memocom NPS 1452

## **Abonnement**

f 18,— per jaar. Voor niet-

PTT-ers f 90,— per jaar.

Verschijnt maandelijks

## **Vormgeving**

Studio Dorèl, Groningen

## **Druk**

Ten Brink, Meppel

© PTT Telecom

Overname van (gedeelten van)

artikelen alleen na vooraf

verkregen toestemming van de

redactie en met uitdrukkelijke

bronvermelding: auteur, titel,

Studieblad PTT Telecom en

afl levering

ISSN 0165 8913

## Inhoud

- Pagina 204 **Het OSI model**  
Deel 1: Een raamwerk voor datacommunicatie  
*A. Welling*
- Pagina 216 **Producten en diensten voor datacommunicatie: UB-LAN**  
*P. Klaassen en W. Meijer*
- Pagina 227 **Nummerbeheer bij PTT Telecom**  
Deel 1: De problematiek van het aansluitproces  
*L. Roelofs*
- Pagina 234 **De toekomst van de autotelefoon dienst: GSM het vierde generatie autotelefoonnet**  
Deel 1: Diensten en faciliteiten  
*Ir. W. van Blitterswijk en ir. M. G. J. Meijer*
- Pagina 243 **Technisch Engels**  
*W. S. van Dam*
- Pagina 245 **Studieblad Kort**



Basiskennis



Projecten/Achtergrondinformatie



Onderzoek & Ontwikkeling

### **Bij de omslagfoto**

De komende vier jaar gaat PTT Telecom het aantal openbare telefoons flink uitbreiden. In totaal komen er voor 1995 elk jaar zo'n 3000 openbare telefoons bij. Die uitbreiding wordt voornamelijk gerealiseerd door het bijplaatsen van kaarttelefoons, die voor het merendeel in telefooncellen komen te hangen. Om het gebruik van de kaarttelefoon te stimuleren zullen door PTT elk jaar enkele speciale series telefoonkaarten in omloop worden gebracht. Ook kunnen bedrijven een telefoonkaart met reclame-opdruk laten vervaardigen. Net als in sommige andere landen zou de telefoonkaart daarmee ook in Nederland wel eens een gewild verzamelaarsobject kunnen worden.

De informatiemaatschappij is niet langer een verre toekomstdroom, maar een onomkeerbare ontwikkeling die morgen definitief zal zijn en waarvan de grondslagen vandaag in volle omvang worden gelegd. Het voor u liggende nummer van PTT Telecom Studieblad getuigt daarvan, bijvoorbeeld in *Studieblad kort* waarin verslag wordt gedaan van tal van nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de digitale telecommunicatie.

Dat de informatiemaatschappij het dagelijks handelen van PTT reeds nu voor een belangrijk deel bepaalt, blijkt in dit nummer van het Studieblad onder meer ook uit artikelen over *Nummerbeheer*, *Local Area Networks* en *Autotelefonie*.

Waar gelijktijdig een zo groot aantal veranderingen in een dermate stormachtig tempo plaatsvindt, is het niet verwonderlijk dat grote behoefte bestaat aan opleidingen en voorzieningen voor zelfstudie. Aan beide vragen uit bedrijf en markt wordt door PTT Telecom Opleidingscentrum te Groningen intensief gewerkt; het opleidingspakket wordt voortdurend uitgebreid, vernieuwd en verfijnd, nieuwe opleidingsmethoden worden in het educatief proces geïntroduceerd (Computer Ondersteund Onderwijs) en last but not least is er het inmiddels 44-jarige Studieblad dat ruimte biedt voor (her)oriëntatie en zelfstudie.

De herkenbaarheid van in het Studieblad verschijnende artikelen zal worden vergroot door gebruik te maken van een drietal *vignettes*, die aangeven of het betreffende artikel zich begeeft op het terrein van de *elementaire kennis* of dat het gaat om *achtergrondinformatie/informatie over belangrijke projecten*, hetzij om beschouwingen ten aanzien van *onderzoek en ontwikkeling*.

Een groot aantal abonnees reageert momenteel bijzonder positief op vormgeving en inhoud van PTT Telecom Studieblad. 'Waarom maken jullie niet meer reclame?' is een reactie die de Studiebladredactie daarbij vele malen te horen krijgt. Omdat ook het Studieblad niet altijd bescheiden kan blijven, is in dit nummer van PTT Telecom Studieblad daarom een antwoordkaart bijgevoegd waarmee u anderen op een gemakkelijke manier op het belang van het Studieblad kunt wijzen.



## Het OSI model

### Deel 1: Een raamwerk voor datacommunicatie

**Wie het heeft over datacommunicatie noemt daarbij in één adem het OSI model. Voor een goed begrip van deze complexe (maar bijzonder actuele) vorm van telecommunicatie is een gedegen kennis van het OSI model dan ook onmisbaar. Nu PTT Telecom zich meer en meer op de datacommunicatiemarkt begeeft, rekent het Studieblad het tot haar taak de kennis van het OSI model in de vorm van een meerdelige reeks onder een breed publiek te brengen.**

A. Welling

Met het ontstaan van de eerste computernetwerken treedt aan het begin van de jaren '70 ook de enorme chaos binnen de datacommunicatie aan het licht. Zo bestonden er geen gemeenschappelijke afspraken over de reeds bestaande en nog te ontwikkelen netwerken. Het ontbreken van deze afspraken had tot gevolg dat netwerken van verschillende fabrikanten niet gekoppeld konden worden. Zelfs systemen van één fabrikant bleken in een netwerk niet altijd samen te kunnen werken. IBM was de eerste fabrikant die zich realiseerde dat de incompatibiliteit van haar eigen producten een ondersteuningsprobleem vormde. Een probleem dat tevens de ontwikkeling van nieuwe systemen die met elkaar moesten samenwerken in de weg stond.

Het antwoord hierop was de introductie van Systems Network Architecture (SNA) in 1974. In SNA wordt geen apparaatuur voorgeschreven. SNA is een architectuurconcept waar, binnen het kader van afspraken en regels, in is beschreven waaraan computersystemen en netwerkapparatuur dienen te voldoen.

Dezelfde overweging leidde in 1975 bij DEC tot de Digital Network Architecture (DNA).

Als reactie op de ontwikkelingen binnen IBM en DEC besluit het ISO in 1977 eveneens tot het ontwikkelen van een raamwerk voor computernetwerken en het gebruik ervan.

Dit raamwerk, een verzameling van afspraken en regels, staat bekend als het Open Systems Interconnection Reference Model, of kortweg het OSI-model. De belangrijkste doelstelling is zodanige standaards voor datacommunicatie te definiëren dat gebruikers in een multi-vendor omgeving met elkaar kunnen communiceren. CCITT was wellicht de belangrijkste motor achter deze ontwikkeling.

**Introductie van het OSI-model**

Om de complexiteit van de communicatie tussen verschillende systemen hanteerbaar te maken is het OSI-model opgedeeld in een aantal logisch te onderscheiden lagen (zie afb. 1). Het OSI-model beschrijft eveneens de wijze waarop deze lagen met elkaar samenwerken. Iedere laag bevat één of meerdere goed gedefinieerde en samenhangende functies.

Het doel van iedere laag is het aanbieden van services (diensten) aan de laag die daar direct boven ligt. Elke laag uit het OSI model maakt dus gebruik van de services van de laag die er direct onder is gelegen. De verzameling van deze services vormt het interface tussen twee aangrenzende lagen.

Een OSI-standaard bestaat uit de functionele beschrijving (definitie) van bovengenoemde services. Hoe je binnen een laag van het OSI-model een functie realiseert is daarbij niet belangrijk, wel van belang is hoe je hem aanbiedt.

applicatie laag	laag 7
presentatie laag	laag 6
sessie laag	laag 5
transport laag	laag 4
netwerk laag	laag 3
datalink laag	laag 2
fysieke laag	laag 1
medium	laag 0

◀ Afb. 1

De lagen 1 tot en met 7 maken onderdeel uit van het OSI-model. Voor het daadwerkelijk transporteren van de informatie is natuurlijk een fysiek medium noodzakelijk. Hierbij kan men bijvoorbeeld denken aan ‘gewone’ telefoonkabel, coaxkabel, glasvezel of aan radiogolven. Dit fysieke medium wordt wel eens ‘laag 0’ genoemd.

Standaardisatie van netwerken wil niet zeggen dat er maar één soort netwerk mogelijk is. Voor een netwerk in een productie-

omgeving zal men bijvoorbeeld een andere technische oplossing kiezen dan wanneer het gaat om een netwerk in een kantooromgeving. Bovendien mag het model het niet onmogelijk maken om in de computernetwerken toekomstige nieuwe ontwikkelingen toe te passen. Het OSI-model beschrijft dus zeker geen standaardprodukten maar geeft het kader aan van de nieuwe standaarden en van de produkten die aan deze standaarden moeten voldoen.

Het woordje *open* in Open Systems Interconnection staat voor het onderling toegankelijk maken van verschillende computersystemen. Het gaat dus om het stroomlijnen/uniformeren van procedures: bijvoorbeeld om berichten uit te kunnen wisselen, toegang te kunnen krijgen tot elkaars bestanden, de interactieve communicatie tussen verschillende terminals, de gedistribueerde uitvoering van opdrachten, enz. Hierbij is vaak een vertaling van codes noodzakelijk. Bijvoorbeeld omdat de ene fabrikant de code voor de letter 'A' of de code voor 'ga naar volgende regel' anders samenstelt dan een andere fabrikant.

### **Informatie uitwisselen**

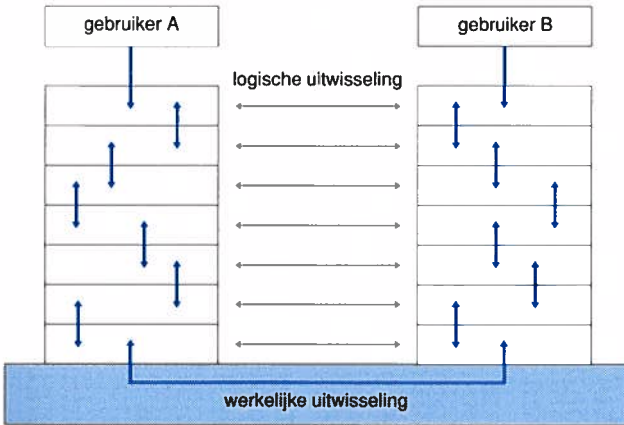
Waar het bij datacommunicatie eigenlijk om gaat, is het uitwisselen van gegevens tussen twee of meerdere netwerkdeelnemers. Een netwerkdeelnemer kan een willekeurig toepassingsprogramma zijn of elk willekeurig systeem (computer, printer, opslagmedium, ...).

Voor het uitwisselen van informatie is nodig dat beide corresponderende lagen van de twee netwerkdeelnemers elkaar begrijpen. De communicatie tussen twee corresponderende lagen wordt peer-to-peer communicatie genoemd. Om elkaar te kunnen begrijpen moeten er dus voor iedere laag afspraken gemaakt worden. Deze afspraken zijn voor elk van de 7 corresponderende lagen vastgelegd in een communicatieprotocol. Een protocol waardoor twee datalink lagen elkaar kunnen begrijpen noemt men een datalink protocol (laag 2 van het OSI model, zie afb. 1). Vanzelfsprekend bestaan dergelijke protocollen ook voor de andere lagen van het OSI model.

Corresponderende lagen communiceren niet met elkaar in de vorm van een rechtstreeks contact, maar altijd via de onderlig-

gende lagen. Daadwerkelijk contact is er natuurlijk alleen langs fysieke weg, via het verbindingsmedium.

Een gebruiker A (netwerkteelnemer) die wil communiceren met gebruiker B zal gegevens aanbieden aan laag 7, de applicatie laag. Deze informatie zal naar de 7de laag van gebruiker B getransporteerd moeten worden. Dit gebeurt op de manier zoals in afbeelding 2 is aangegeven.



◀ Afb. 2

### Functionaliteit van de onderste vier lagen

*De fysieke laag.* Deze laag verzorgt de koppeling <sup>1</sup> met het fysieke medium (de bekabeling) dat, tussen twee schakelpunten (nodes) in het netwerk, de informatie vervoert. In deze laag zijn vier aspecten te onderscheiden:

- mechanische: wat is de vorm van de plug en hoe zijn de pinnen van de plug gesitueerd;
- elektrische: welke spanningsniveaus zijn toegestaan en komen overeen met een logische '0' of '1';
- functionele: welke betekenis heeft het spanningsniveau op iedere pin;
- procedurele: in welke volgorde moeten de spanningsveranderingen zich op de verschillende pinnen afspelen.

*De datalink laag.* In deze laag wordt het protocol vastgelegd voor de informatie-uitwisseling tussen twee punten (dus niet noodzakelijk twee eindpunten) in het netwerk. Dit point-to-point protocol moet voor een foutloze communicatie tussen

<sup>1</sup> Ook wel interface genoemd. N.B. niet te verwarren met het begrip interface tussen twee aangrenzende lagen.

twee rechtstreeks met elkaar verbonden nodes in het netwerk zorg dragen. Een datalink protocol moet dus in staat zijn transmissie-fouten te herkennen en zo mogelijk om fouten te herstellen. Kan de fout niet hersteld worden, dan zal er verzocht moeten worden om de informatie opnieuw te verzenden. De gebruiker zal hiervan echter niets merken.

In afgestemde hoeveelheden zorgt de datalink laag voor het overdragen van de informatie. Dergelijke hoeveelheden worden frames genoemd. Het opdelen in frames heeft als voordeel, dat bij het optreden van een fout alleen dat frame met informatie opnieuw verzonden hoeft te worden, waarin de fout is opgetreden. Het datalink protocol dient er tevens voor te zorgen dat geen enkel frame verloren gaat.

*De netwerk laag.* Een netwerk bestaat veelal uit een groot aantal nodes (netwerkknooppunten). Als in een netwerk informatie van node A naar node B getransporteerd moet worden dan kan dat via verschillende routes. De netwerk laag (laag 3 van het OSI model) zorgt voor de adressering, dat wil zeggen voor het vinden van een route tussen A en B.

De netwerk laag zorgt evenals de datalink laag voor het in afgestemde hoeveelheden overdragen van informatie. Dergelijke afgestemde hoeveelheden in de netwerklaag worden packets genoemd. Als vanuit een node in het netwerk meerdere packets over dezelfde verbinding moeten worden getransporteerd, dan worden deze packets in de datalink laag samengevoegd tot een frame(s) <sup>2</sup>.

Tevens stemt de netwerklaag de verzendsnelheid af op de capaciteit van de ontvangende node. Dit afstemmen van de verzendsnelheid wordt *flow control* genoemd.

*De transport laag.* De datalink laag zorgt in het netwerk voor een foutloos transport tussen twee aangrenzende nodes. De netwerk laag zorgt voor de routing van de informatie door het netwerk. De transport laag heeft als belangrijkste taak de data (informatie) gereed te maken voor het transport door de netwerk laag. De manier waarop de data aan de netwerk laag worden aangeboden is afhankelijk van wat de betreffende netwerklaag met de data kan doen. Dit kan bijvoorbeeld inhouden dat de transport laag controleert of er geen packets verloren zijn gegaan of dubbel zijn afgeleverd. Zonodig kan de transport laag ook de volgorde van de binnengekomen packets

<sup>2</sup> In het transportmedium (bijvoorbeeld een glasvezel) kan de packet- c.q. framestroom afkomstig zijn van één afzender, het zal echter vaker voorkomen dat packets van verschillende afzenders gezamenlijk een (deel van een) route in het netwerk afleggen.



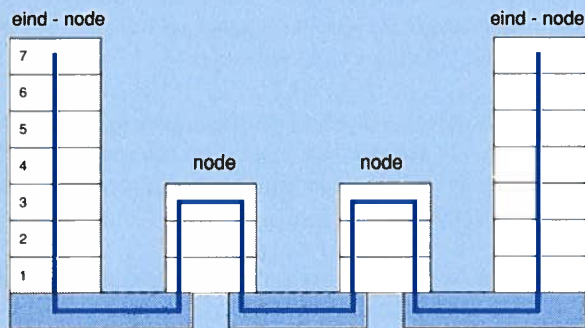
herstellen. Dit is echter niet altijd nodig omdat in sommige gevallen (bijvoorbeeld in DATANET 1) de netwerk laag hiervoor kan zorgen.

Gaat het om informatie die moet worden verzonden dan geeft de transport laag voor de onderliggende lagen aan wat de eindbestemming is van de informatie. De transport laag is hiermee verantwoordelijk voor het opzetten van een logische (N.B. geen fysieke) verbinding tussen twee netwerkgebruikers.

Als een verbinding (connectie) wordt opgezet, dient er te zijn afgesproken aan welke eisen een netwerkconnectie dient te voldoen. Hierbij moet men bijvoorbeeld denken aan de vertraging die in het netwerk minimaal optreedt en die bepalend is voor de doorvoercapaciteit, in vaktaal de *troughput* genoemd. De transport laag is uiteindelijk verantwoordelijk voor de door de hogere lagen gevraagde 'Quality of Service' (Q.O.S.).

Tussen de verzendende en ontvangende eindstations kan een aantal andere nodes liggen. Deze nodes (schakelpunten) geven de data alleen maar door. Het is dus volstrekt onbelangrijk of data deze nodes in de juiste volgorde passeren. In de verbinding tussen de twee 'eind nodes' wordt door de tussenliggende nodes uitsluitend gebruik gemaakt van de onderste drie lagen van het OSI model (zie afb. 3).

◀ Afb. 3



### Functionaliteit van de drie hoogste lagen

We hebben gezien dat de onderste vier lagen zijn gericht op de relatief eenvoudige transportservice. Of zoals het ook wel wordt uitgedrukt:

de onderste vier lagen zijn COMMUNICATIE gericht.

Dat er in het OSI model boven de transport laag nog drie andere lagen zijn ontworpen, heeft te maken met het feit dat het niét voldoende is dat twee eindbestemmingen foutloos met elkaar gegevens kunnen uitwisselen. Het is natuurlijk minstens zo belangrijk dat de eindsystemen elkaars gegevens ook kunnen interpreteren. De hoogste drie lagen van het OSI model zijn er daarom op gericht een zinvolle communicatie tussen de eindgebruikers mogelijk te maken. De bovenste drie lagen heten dan ook GEGEVENS gericht.

*De sessie laag.* De sessie laag voorziet binnen het netwerk in het opzetten, in stand houden en afbreken van de dialoog (sessie) tussen twee applicaties. De sessie laag controleert eveneens of beide eindgebruikers zich wel aan het overeengekomen sessie-type houden. Drie sessie-typen zijn daarbij te onderscheiden.

- One way, de informatie wordt in één richting verstuurd.
- Two way alternate, beide eindgebruikers kunnen afwisselend zenden en ontvangen. Dit sessie-type komt veel voor in een omgeving waarin werkstations gekoppeld zijn aan een centrale computer.
- Two way simultaneously, beide eindgebruikers kunnen gelijktijdig zenden en ontvangen. Dit sessie-type komt veel voor in een omgeving waarin systemen op basis van gelijkwaardigheid met elkaar communiceren.

Eveneens wordt in de sessie laag de toegang geregeld tot de lagen er boven. Dit gebeurt vaak in de vorm van een password-controle of in de vorm van een lijst waarin alle toegestane sessies <sup>3</sup> zijn opgenomen.

*De presentatie laag.* Binnen het netwerk verzorgt de presentatie laag alle noodzakelijke vertaalwerkzaamheden. Hierbij moeten we denken aan de vertaling van de ene code voor tekens naar een andere (bijvoorbeeld van EBCDIC naar ASCII) of van de ene stuurcode naar een andere (denk maar aan de

<sup>3</sup> In de lijst van sessies is vastgelegd welke eindbestemmingen met elkaar mogen communiceren m.a.w. er worden gesloten gebruikersgroepen in gedefinieerd.

problemen die kunnen optreden bij het door verschillende printers afdrukken van een document). Ingewikkelder zijn vertalingen naar een andere bestandsstructuur.

Echter hoe dan ook, bij de communicatie tussen twee eindgebruikers moeten de betrokken presentatie lagen het erover eens kunnen worden wie van beide partijen het vertalen van de code voor zijn rekening neemt.

De beveiliging van het transport vindt daarom tevens in de presentatie laag plaats. Dit gebeurt door het bericht volgens een bepaalde codering te versleutelen. Men noemt dit data-encryptie. De code die hiervoor wordt gebruikt is uit veiligheidsoogpunt natuurlijk slechts bij een select aantal andere presentatie lagen bekend.

*De applicatie laag.* Deze laag levert services aan de toepassingen van de gebruikers die op het netwerk zijn aangesloten. Een aantal gebieden waarvoor momenteel standaarden zijn ontwikkeld, zijn onder andere:

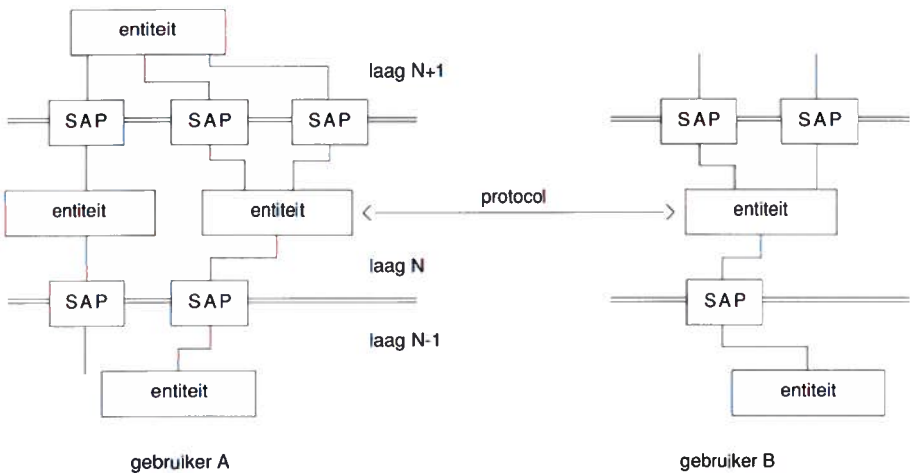
- het overbrengen van gestructureerde bestanden van de ene naar de andere computer; het File Transfer, Access and Management protocol (FTAM),
- het op een willekeurige computer kunnen verwerken van een job, het kunnen inspecteren van de status ervan en het kunnen beïnvloeden van de verwerking; het Job Transfer and Manipulation protocol (JTM),
- het communiceren van een willekeurige terminal met een willekeurig applicatie-proces in een host-computer of met willekeurig welke andere terminal; het Virtual Terminal protocol (VT),
- het uitwisselen, prepareren en verwerken van documenten<sup>4</sup> die tekst, figuren of spraak kunnen bevatten (of een combinatie daarvan); het Message Handling System protocol (MHS).

<sup>4</sup> Documenten zijn berichten met een structuur die is afgestemd op menselijke gebruikers. Hierbij valt te denken aan brieven, mededelingen, bestelopdrachten, facturen, enz.

## De OSI-terminologie

We hebben gezien dat iedere laag services (diensten) levert aan de hoger gelegen laag. Deze services worden geleverd door entiteiten (functies) binnen de lagen. De eerder besproken laagfuncties kunnen worden gerealiseerd door één of meerdere entiteiten.

Iedere entiteit communiceert met entiteiten uit een hogere of lagere laag. Een entiteit verricht één of meer nauw omschreven services voor de hogere laag en neemt één of meer goed gedefinieerde services af van de lager gelegen laag. Deze communicatie verloopt via zogenaamde Service Access Points (SAP's). Alle informatie, zowel data als besturingsinformatie, wordt aan een andere laag doorgegeven via één of meerdere SAP's. Entiteiten van verschillende systemen communiceren binnen dezelfde laag met elkaar door middel van (peer-to-peer) protocollen. Afbeelding 4 geeft een duidelijk beeld van de genoemde termen.



▲ Afb. 4

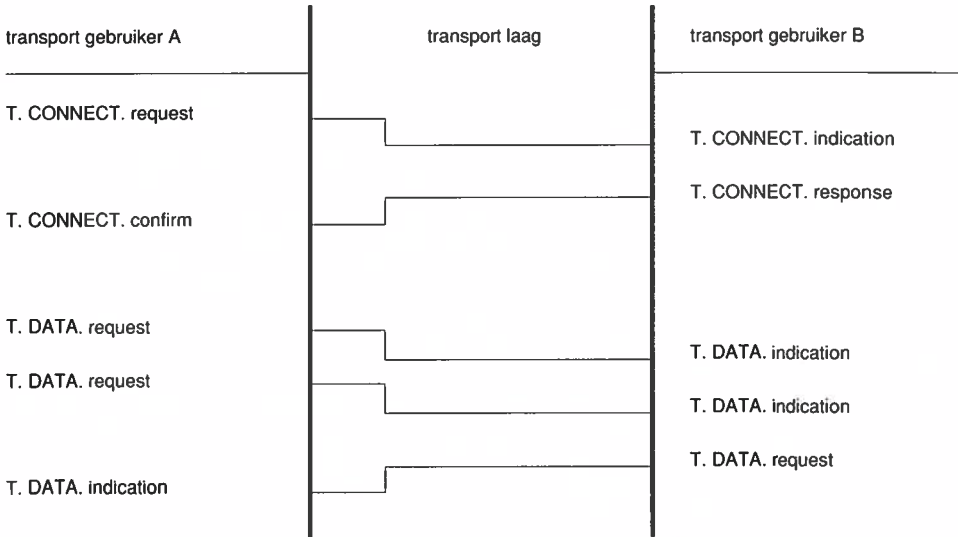
Een service kan uit een aantal elementen bestaan. Deze elementen worden primitieven genoemd. Vier basis service-primitieven zijn te onderscheiden.

- request (uitgaand verzoek).
- indication (binnenkomend verzoek).
- response (antwoord op binnenkomend verzoek).
- confirmation (ontvangst van antwoord op uitgaand verzoek).

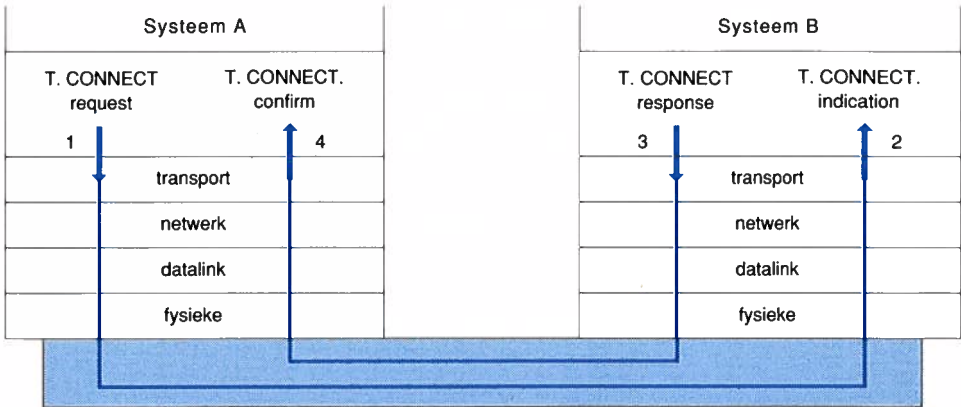
Op basis van deze service-primitieven is een onderscheid te maken tussen een confirmed-service (de gevraagde acties worden bevestigd) en een unconfirmed-service.

In afbeelding 5 wordt aan de hand van het opzetten van een connectie en het uitwisselen van data <sup>5</sup> de werking van de service-primitieven verduidelijkt.

<sup>5</sup> Dit zijn onderdelen van services die de transport laag moet kunnen bieden.



▲ Afb. 5a



▲ Afb. 5b

Op een vergelijkbare manier kan de connectie worden beheerd en weer worden afgebroken.

De service-primitieven die worden gebruikt voor het uitwisselen van data zijn: T.DATA.request en T.DATA.indication. Het verzorgen van datatransport is dus een unconfirmed-service.

### Tot slot

Hopelijk heeft dit artikel enige helderheid gebracht in het abstracte OSI-wereldje. U zult in PTT Telecom Studieblad overigens gedurende ongeveer een jaar nog regelmatig artikelen vinden waarin één of meerdere items uit een OSI-laag besproken worden. Het eerste vervolgartikel zal bijvoorbeeld gaan over fysieke bekabelingssystemen uit het PTT Telecom assortiment. Een meer uitgewerkte invulling dus van 'laag 0'.

### Aanbevolen Literatuur

*OSI Explained (end-to-end computer communication standards)*,  
Henshall and Shaw.

Chisester: Ellis Horwood, 1989.

ISBN 0-7458-0253-2

*Computers, datacommunicatie en netwerken (hoofdpijnen en praktijk)*,

R.L. Matthijssen, J.H.J.M. Truijens.

Schoonhoven: Academic Service, 1988.

ISBN 90 6233 270 6

*Computer Network Architectures*,

Anton Meijer, Paul Peeters.

Londen: Pitman, 1989.

ISBN 002845-6

*Standards for Open Systems Interconnection*,

T. Knowles, J. Larmouth, K.G. Knightson.

Oxford: BSP, 1987.

ISBN 001868-2

*Computernetwerken*,

Andrew S. Tanenbaum

Schoonhoven: Academic Service, 1989.

ISBN 90-62330

**Begrippen**

**ASCII** American Standard Code for Information Interchange. ASCII is een 7-bits datacodering. Met een combinatie van '8' enen en nullen worden 96 karakters en 32 besturingscodes gedefinieerd.

**Connection** Een verbinding (logisch) tussen twee overeenkomstige lagen in verschillende systemen.

**DEC** Digital Equipment Corporation

**DNA** Digital Network Architecture

**EBCDIC** Extended Binary Coded Decimal Interchange Code. EBCDIC is een 8 bits datacodering. Hiermee worden 256 alfanumerieke en besturingstekens gedefinieerd.

**Entiteit** Functie die binnen een OSI laag gedefinieerd is.

**Flow control** Het besturen van het tempo waarin gegevensverkeer tussen de verschillende componenten van het netwerk plaatsvindt.

**Frame** Een blok informatie zoals dat door de datalink laag wordt verstuurd (eenheid van transport in datalink laag).

**FTAM** File Transfer, Access and Management. Standaard in de applicatie laag die ervoor dient bestanden overeenkomstig een stelsel van standaardregels te kunnen aanspreken.

**IBM** International Business Machines.

**Interface**

1 Hiermee wordt computerapparatuur aangesloten op datacommunicatie-apparatuur. Denk hierbij aan het bijvoorbeeld op een computer aansluiten van een modem.

2 De scheiding tussen twee lagen in het OSI model. Een interface wordt gedefinieerd als de verzameling van SAP's tussen twee OSI lagen.

**ISO** International Standardization Organisation. Een standaardisatie-organisatie die zich bezig houdt met computerverwante zaken.

**JTM** Job Transfer and Manipulation. Standaard in de applicatielaag die ervoor dient om jobs op een willekeurig computersysteem te laten verwerken.

**MHS** Message Handling Systeem. Standaard in de applicatie laag voor het uitwisselen van documenten.

**Multi-Vendor** Een omgeving waarin uitlopende computersystemen staan opgesteld.

**Node**

1 Een punt in een netwerk waar transmissielijnen onderling verbonden worden.

2 Eindpunt van een verbinding dat gemeenschappelijk wordt gebruikt door twee of meer verbindingen in een netwerk.

**Packet** Een blok informatie zoals dat door de netwerk laag wordt verstuurd (eenheid van transport in de netwerk laag).

**Peer-to-peer** Communicatie tussen beide corresponderende OSI lagen van twee netwerkdeelnemers.

**Primitieven** Elementen waaruit een service (dienst) is opgebouwd.

**Protocol** Hierin zijn regels en afspraken vastgelegd waardoor corresponderende lagen van verschillende systemen elkaar kunnen begrijpen.

**SAP** Service Access Point. Iedere entiteit communiceert met één of meerdere entiteiten uit een hogere en/of lagere OSI laag. Deze communicatie verloopt via de zogenaamde SAP's.

**Service** Een dienst die een OSI laag aanbiedt/afneemt aan/van de laag daar direct onder of boven.

**SNA** Systems Network Architecture.

**VT** Virtual Terminal. Standaard in de applicatie laag ertoe dienend dat een willekeurige terminal kan communiceren met een willekeurige applicatie of met een willekeurige andere terminal.



## Produkten en diensten voor datacommunicatie: UB-LAN

PTT Telecom is een totaal leverancier van informatie- en communicatiediensten en -produkten. Zonder een uitgebreid assortiment op datacommunicatiegebied valt dat beeld niet geloofwaardig in te vullen en gezien de ontwikkelingen in de markt kan van een dergelijk totaal assortiment ook het Local Area Network (LAN) niet meer worden losgedacht. Behalve op de vraag waarom PTT Telecom sinds kort LAN's in het assortiment heeft opgenomen, wordt in dit artikel ingegaan op de vraag waarom bedrijven een LAN nodig kunnen hebben en welke technische aspecten daarbij een rol spelen.

P. Klaassen en W. Meijer \*

\* Dit artikel werd voor PTT Telecom Studieblad bewerkt door drs. Y.M. van der Veen

Er kan nauwelijks meer een vaktijdschrift worden opengeslagen zonder dat de Local Area Networks (LAN's) de lezer om de oren vliegen. Op de HTS zijn de LAN's inmiddels bijna tot een apart vak verheven en aan de TU's zijn tientallen mensen bezig af te studeren op dit onderwerp of zijn er reeds op gepromoveerd. Kortom het Local Area Network staat momenteel in het brandpunt van de belangstelling.

In onderstaande tekst lichten de auteurs een tipje van de LAN sluier op waarbij er gezien de omvang van de problematiek voor is gekozen om een en ander te beperken tot de door PTT Telecom geleverde Ungermann-Bass, of zoals deze korthedshalve ook wel wordt aangeduid: de UB of het UB-LAN.

### PTT doet het met UB

Ungermann-Bass gaat de Nederlandse PTT LAN-produkten leveren. PTT Telecom heeft daartoe net een contract getekend met de Tandem-dochter. De PTT steekt het niet onder stoelen of banken: het bedrijf wil een groter marktonderdeel verwerven op het gebied van datacommunicatie.

Ungermann-Bass is een belangrijke leverancier van vooral grotere netwerken. Waarbij de Tandem-computers met hun fouttolerante architectuur er aan meewerken zulke grote netten zo betrouwbaar mogelijk te maken. *(Telecommagazine, maart 1990, p.12)*



## **Achtergrondinformatie**

Eind 1989 heeft PTT Telecom een contract afgesloten met de Amerikaanse LAN-producent Ungermann-Bass. Dit bedrijf, dat werd gesticht in 1979, is gevestigd in Santa Clara (USA). Sinds 1989 maakt het bedrijf deel uit van Tandem Computers.

Dit houdt overigens niet in dat Ungermann Bass-apparatuur met name of alleen geschikt zou zijn voor Tandem omgevingen... Integendeel ligt de kracht van het UB-LAN juist in het uitermate goed kunnen functioneren binnen een 'multi vendor omgeving' of anders gezegd: binnen een omgeving met verschillende soorten computersystemen. Het UB-LAN is dan ook opgezet vanuit de visie dat communicatie middels netwerken een 'ondernemingsbreed' belang is en niet slechts het belang van lokale vestigingen.

De belangen van de lokale vestigingen worden in de UB opvatting dus het best behartigd op ondernemingsniveau. Wat betekent dat gekeken wordt naar de informatieoverdracht tussen systemen van verschillend type, van verschillende makelij en over kleinere of grotere afstanden.

UB of het UB-LAN biedt daarvoor in de eerste plaats netwerkoplossingen die 'open' zijn wat betreft de koppelingsmogelijkheden en gebaseerd op standaards. De klant hoeft zich daarmee niet vast te leggen op de technologie van één leverancier.

Niet alleen heeft dit voor de klant als voordeel dat steeds de beste hardware voor de gewenste toepassing kan worden gekozen, maar vooral ook dat reeds gedane investeringen in computer- en netwerkapparatuur zijn veilig te stellen.

## **PTT Telecom en UB-LAN**

PTT Telecom heeft momenteel nog slechts een relatief klein aandeel van de totale datacommunicatiemarkt in handen. Eén van de bedrijfsdoelstellingen is dit marktaandeel binnen een paar jaar op een aanzienlijk hoger percentage te brengen.

Vanwege de complexiteit van de datacommunicatiemarkt en de in de opstartfase te verwachten relatief lage omzet, is besloten om de verkoop van een aantal van de producten voor datacommunicatie allereerst in één district te concentreren; het zogenaamde kerndistrict.

Om de aanwezige kennis en ervaring te bundelen en zo slagvaardig mogelijk op te kunnen treden, is daarbij gekozen voor een projectorganisatie die gedurende een periode van twee jaar de uitvoering ter hand neemt. Dit projectteam levert landelijk tevens ondersteuning aan de (national) accountmanagers.

Na het verkrijgen van een opdracht is het projectteam in het kerndistrict vervolgens samen met het telecomdistrict van de klant verantwoordelijk voor de installatie. De service wordt vanuit het kerndistrict geregeld.

Waar het gaat om de netwerkproducten van Ungermann-Bass (UB-LAN) is Telecomdistrict Rotterdam hiervoor als kerndistrict aangewezen. In een vergelijkbare situatie treedt PTT Telecom district Arnhem op als kerndistrict voor de WAN-producten (Wide Area Network) van Timeplex <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Verderop in dit artikel zal meer uitgebreid worden ingegaan op de verschillen tussen LAN en WAN.

### **Commerciële aspecten**

‘Wie tot tien kan tellen, kan de hele wereld bellen’, is de kreet waarmee PTT Telecom aan haar particuliere abonnees laat weten dat de wereld steeds kleiner wordt. Dat de rest van de wereld slechts op een druktoets afstand verwijderd is, geldt echter evenzeer voor de zakelijke klanten als het gaat om datacommunicatie.

Het belang van die datacommunicatie is groot omdat bedrijven (lees managers) steeds afhankelijker worden van snelle en betrouwbare informatie. Om managers goed te kunnen ondersteunen, zijn heel wat bedrijven daarom inmiddels in het stadium van het automatiseren van de automatisering gekomen. Het installeren van een LAN kan daarbij een strategische stap zijn om te komen tot een universele werkplek waar geen beperkingen meer bestaan (of het moeten bewust genomen toegangsbeperkingen zijn) om dié informatie op de werkplek te krijgen die kan bijdragen tot een grotere produktiviteit en slagvaardigheid. Een LAN in combinatie met een goed netwerkbeheersysteem (een andere sterk punt van Ungermann-Bass) biedt daartoe mogelijkheden. Het belang van het beheersysteem is daarbij om onder andere de kostentoe wijzing en de datastroombetragingen zichtbaar te maken.

## PABX en/of LAN

PTT Telecom heeft een bewuste keuze gemaakt om datacommunicatie zowel via de digitale PABX als via het UB-LAN aan de klanten aan te kunnen bieden. Bij de huidige stand van de techniek vullen LAN en PABX elkaar bovendien uiterst waardevol aan. Door de digitale PABX te combineren met een 'multivendor' LAN wordt namelijk een brede basis gerealiseerd voor de communicatie-infrastructuur, waarbij gebruik kan worden gemaakt van één bekabelingssysteem. De installatie en het beheer worden hierdoor vanzelfsprekend vereenvoudigd.

De bedrijfstelecommunicatiecentrale (PABX) stamt uit de wereld van de telefonie, maar is met de komst van digitale versies vanuit de schakelfunctie voor spraak doorgegroeid naar een data-omgeving (low data users).

Natuurlijk blijft ook de hedendaagse digitale PABX sterk spraak-georiënteerd, echter met groeiende faciliteiten voor data. In het ontwerp c. q. de interne dimensionering van de PABX blijft een groot deel bestemd voor spraak. De technische groei tendeert vooral richting ISDN. De functies voor dataverkeer zijn vooral gericht op de poortselector-functie <sup>2</sup>.

Het LAN is afkomstig uit de data-processing industrie (fast/high data users) en is niet in staat om spraak te vervoeien. Ontwikkelingen zijn echter ook op dit gebied onderweg in de vorm van LAN's met een optische data-interface (FDDI) en een grote transportsnelheid tot 200 Mbit/s <sup>3</sup>.

## Technische aspecten UB-LAN

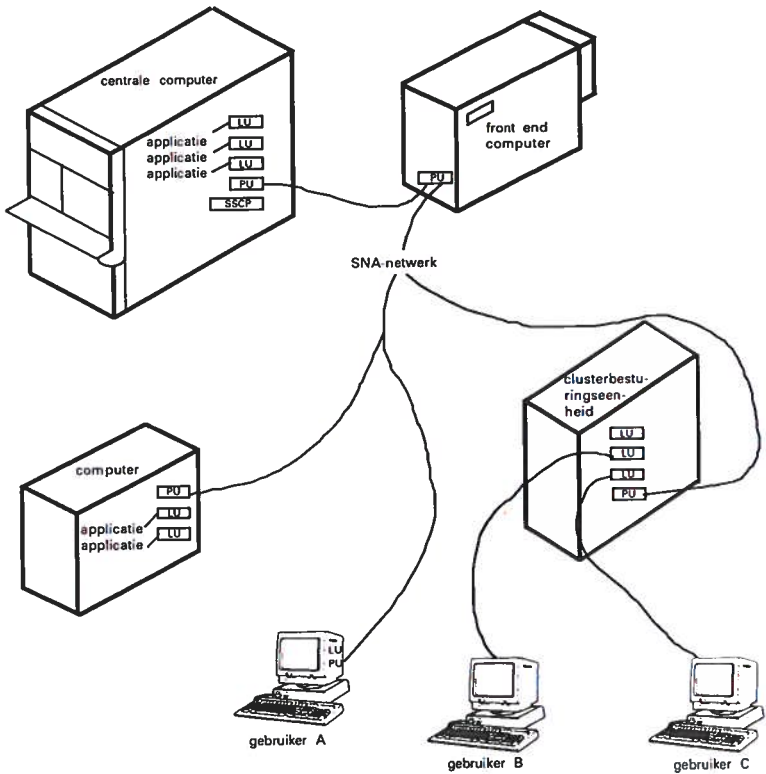
Een tiental jaren geleden had een bedrijf een centraal computersysteem met daaraan, soms in zeer grote aantallen, via directe lijnen verbonden terminals (zie afb. 1).

De kosten van een computersysteem met randapparatuur als printers, achtergrondgeheugens en dergelijke, waren op dat moment zo hoog dat deze centrale oplossing ook voor de hand lag. Sindsdien zijn de prijzen van computers echter drastisch omlaag gegaan en zijn steeds meer computers van allerlei pluimage bij de bedrijven naar binnen gedragen.

Met deze ontwikkeling nam de behoefte aan interne datacom-

<sup>2</sup> De poortselector of 'dataswitch' schakelt verbindingen. Het aantal in- en uitgaande lijnen hoeft daarbij niet gelijk te zijn aan het aantal werkstations, omdat de kans klein is dat alle werkstations gelijktijdig actief zullen zijn. Behalve dat er naar poorten wordt doorgeschakeld, wordt er door de PABX dus tevens geselecteerd.

<sup>3</sup> PTT Research Neher Laboratorium nam onlangs een door het laboratorium zelf ontwikkeld optisch LAN in gebruik dat transmissiesnelheden tot 560 Mbit/s mogelijk maakt. Zie hiervoor: Y.M. van der Veen, *Optisch LAN vergroot mogelijkheden* bedrijfstelecommunicatie, PTT Telecom Studieblad, november 1990, pp. 362-367.



▲ Afb. 1

<sup>4</sup> Het begrip peer-to-peer communicatie wordt in ditzelfde nummer van het Studieblad nader toegelicht. Zie: A. Welling, *Het OSI model: raamwerk voor datacommunicatie*, p. 205 e.v.

communicatie evenredig toe. De gebruiker wilde zowel via de ene als via een andere computer kunnen werken. Het LAN voorziet in deze behoefte door onder andere:

- snelle verbindingsopbouw,
- gebruikersinterface/schil ondersteuning,
- hoge transmissiecapaciteit (burst-verkeer),
- economisch gebruik van beschikbare capaciteit,
- effectief gebruik van computerpoorten,
- uitgebreide beheermogelijkheden,
- peer-to-peer communicatie <sup>4</sup>,
- gelijktijdige verbinding met meerdere computers mogelijk,
- hoge beschikbaarheid,
- toepassing op de werkplek eenvoudig te veranderen,
- foutkans  $10E^{-9}$ ; foutcorrectie.

### LAN versus WAN

Het wezen van een Local Area Network kan worden omschreven als een systeem van hard- en software voor het koppelen van twee of meer communicerende apparaten. De volgende

voorwaarden spelen daarbij een rol:

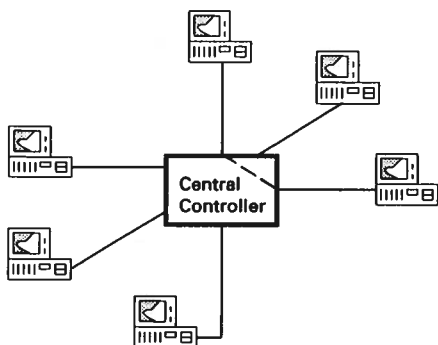
- binnen één bedrijf,
- in eigendom van de organisatie,
- bij het bedrijf zelf in beheer,
- niet onderworpen aan externe regulering,
- een oppervlakte bestrijkend van niet meer dan enkele kilometers,
- noodzaak van een hoge data snelheid (1Mbit/s en hoger),
- koppelingen realiserend tussen de meest uiteenlopende typen apparatuur.

Het LAN onderscheidt zich met deze karakteristiek van het WAN (Wide Area Network). Een WAN kan grotere gebieden en soms zelfs hele landen omvatten en is meestal langzamer dan 1 of 2 Mbit/s. WAN's zijn daarbij meestal in eigendom van meerdere organisaties; bijvoorbeeld PTT voor de verbindingen, het bedrijf voor de daarop aangesloten computerapparatuur.

### Algemene kenmerken van LAN's

In elke inleiding over LAN's komt een indeling aan de orde naar een aantal kenmerken. Ook hieronder is deze indeling opgenomen.

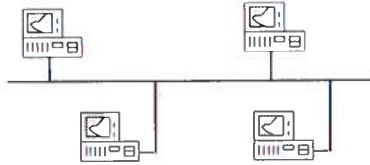
*Topologie.* De vorm van het netwerk, ofwel op welke manier de stations (nodes) aan het netwerk gekoppeld zijn: een sterstructuur, de bus, de ring en de boomstructuur komen voor (zie afbeeldingen 2a t/m 2d).



◀ Afb. 2a

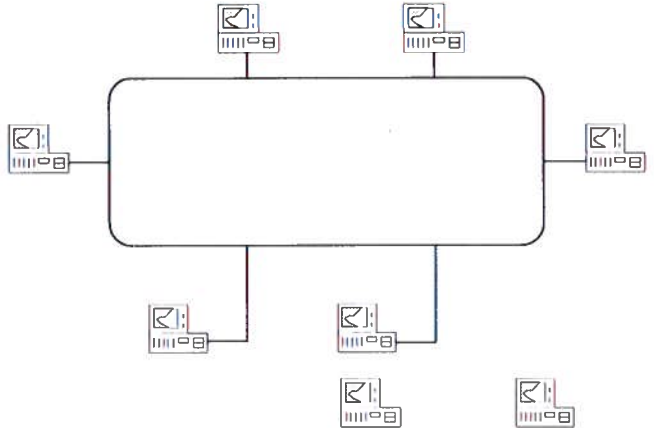
**Ster topologie**

► Afb. 2b



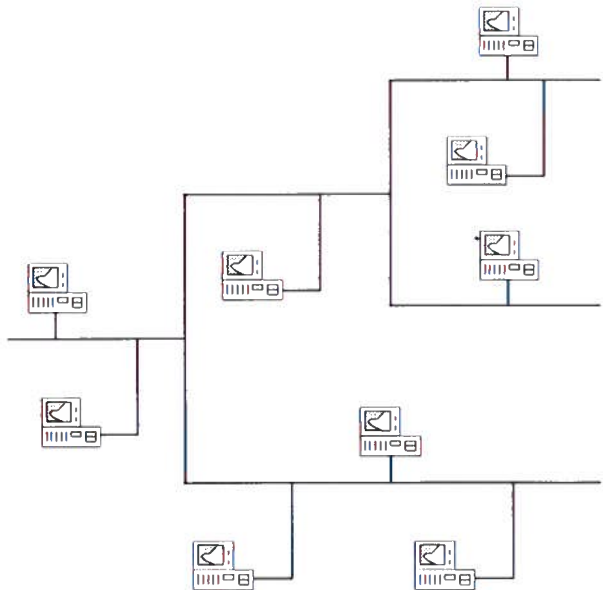
**Bus topologie**

► Afb. 2c



**Ring topologie**

► Afb. 2d



**Boom topologie**

*Transmissietechniek.* Basisband (de informatie wordt uitsluitend digitaal gecodeerd) of breedband (de informatie wordt digitaal gecodeerd en met FDM-technieken <sup>5</sup> in een gewissen frequentieband ondergebracht).

*Media.* Het kabeltype met als mogelijkheden: afgeschermd en onafgeschermd twisted pair, coax en glasvezel.

*Toegangsmechanisme.* Hiermee wordt het principe aangeduid waarop de toegang van de stations op het netwerk geregeld is en de overdrachtscapaciteit tussen de stations verdeeld wordt. De twee meest voorkomende principes zijn:

- Contentie. Elk station tracht de beurt te krijgen en ingeval van een botsing probeert een station het opnieuw; bekende uitvoeringsvormen zijn Ethernet en 802.3 <sup>6</sup>,
- Token passing. Tussen de stations op het netwerk gaat een estafette-stokje rond en de bezitter ervan mag gedurende enige tijd informatie verzenden; bekend voorbeeld hiervan is IBM Token Ring, 802.5)<sup>6</sup>.

## De opbouw van een LAN

Uit het bovenstaande blijkt dat een Local Area Network meer omvat dan alleen een kabelsysteem. Het LAN bestaat uit een aantal op elkaar liggende onderdelen die min of meer onafhankelijk van elkaar zijn.

- Bekabeling.
- Protocollen die de toegang tot het netwerk en het transport van de informatie tussen bron en bestemming regelen.
- Services die op de protocolstructuur gelegd worden.
- Netwerkbeheer dat het geheel omvat en het beheersbaar maakt voor òn de beheerder òn de gebruikers van het netwerk.

*Bekabelingssystemen.* Tot voor kort werden LAN's uitgevoerd op basis van een bekabeling, met name coax, die niet tegelijk bruikbaar is voor andere vormen van communicatie. Gebleken is dat dit grote nadelen heeft voor het onderhoud van het netwerk en in geval van interne verhuizingen van medewerkers. Uit onderzoek in de VS bleek dat binnen een onderneming 20-25% van de medewerkers jaarlijks verhuist met \$1000-\$1500 kosten per persoon. Bij toepassing van een gestructureerd bekabelingssysteem kunnen deze kosten tot 20% worden teruggebracht.

<sup>5</sup> FDM = Frequency Division Multiplexing.

<sup>6</sup> 802.3 en 802.5 zijn standaarden in laag 2 van het OSI-model. In deze standaarden is de manier vastgelegd waarop de deelnemers van een LAN toegang kunnen krijgen tot het net. Meer informatie over het OSI-model vindt u elders in dit nummer van PTT Telecom Studieblad.

<sup>7</sup> PDS = Premises Distribution System (Systemax); BKN = Bedrijfs Kabel Net.

Een gestructureerd bekabelingssysteem, zoals de door PTT Telecom geleverde PDS en BKN systemen <sup>7</sup>, bevat 'horizontale' sternetwerken die meestal samenvallen met een verdieping of een vleugel in een gebouw. Hier wordt meestal een twisted pair kabel ingezet. Het 'vertikale' deel (dat overigens niet altijd vertikaal hoeft te liggen), wordt meestal aangeduid als 'backbone'. De backbone verbindt dan de centra van de verschillende sterren. Een dergelijk bekabelingssysteem is echter geen netwerk maar een verzameling punt-punt verbindingen die op slimme wijze in een gebouw neergelegd zijn. Om vanuit een punt alle andere punten aan te kunnen kiezen is er een toegangs-, routerings- en transportfunctie nodig die op het kabelsysteem rust. Hiervoor zijn actieve netwerkcomponenten nodig, die aan het kabelsysteem de meerwaarde van een LAN geven.

*Protocollen.* De toegangs-, routerings- en transportfuncties worden ingevuld door protocollen te gebruiken. Deze protocollen leggen de virtuele verbindingen tussen nodes en dienen als dragers van de services van het LAN.

Nodes van verschillend fabrikaat (bv. DEC en HP) die hetzelfde toegangsprotocol gebruiken en aan hetzelfde netwerk gekoppeld zijn, hoeven elkaar desondanks niet te verstaan. In een dergelijk netwerk ontstaan dan dus DEC 'eilandjes' en 'HP' eilandjes.

*Services.* Omdat de meeste LAN's worden gebruikt om computer apparatuur te koppelen zien we bij de meeste types steeds eenzelfde, beperkt aantal functies terug zoals file transfer, message handling en virtual terminal.

### Functionaliteit

Wanneer we kijken naar de functies van Local Area Netwerken, dan kan globaal onderscheid worden gemaakt tussen terminal-LAN's, PC-LAN's of combinaties van beide.

*Terminal LAN's.* Op een terminal-LAN zijn terminals en computers aangesloten. Protocollen op het netwerk zorgen ervoor dat er een virtueel kanaal gelegd wordt tussen terminal en computer. Dit kan permanent zijn (opgeschakeld zodra de terminal wordt aangezet) maar ook geschakeld (de gebruiker kiest zelf in op de gewenste computer). In een VAX omgeving zal het virtuele kanaal asynchroon zijn, terwijl in een IBM



omgeving met 3270 terminals synchrone virtuele verbindingen nodig zijn.

*PC-LAN's*. Een PC-LAN bestaat uit een aantal pc's die door een netwerk zijn verbonden. De pc's communiceren niet direct met elkaar maar via een file-server, waarvan er een of meer in het netwerk zijn opgenomen. Een file-server is meestal een snelle pc met een grote harde schijf die op MS-DOS draait. Er zijn echter ook file-servers die aangepaste hardware hebben om grotere prestaties te kunnen leveren <sup>8</sup>. De pc-gebruiker krijgt door zijn netwerkaansluiting een grotere flexibiliteit.

Om de communicatie tussen de pc en de file-server mogelijk te maken ligt er op het transportprotocol een zgn. netwerk operating systeem.

<sup>8</sup> Dit is o.a. het geval bij Novell/Netware.

### Literatuuropgave

Hopelijk hebben beide auteurs uit het Telecomdistrict Rotterdam voor u een tipje van de LAN-sluier opgelicht. Vanzelfsprekend zijn zij graag bereid u meer inlichtingen te verstrekken over het toepassen van Ungermann-Bass LAN's.

Wie meer wil weten over netwerken voor datacommunicatie, vindt een schat aan informatie in het ruim 400 pagina's tellende boek:

R.L. Matthijssen en J.H.J.M. Truijens, *Computers, Datacommunicatie en netwerken*, Schoonhoven: Academic Service, 1988. ISBN 90 6233 270 6.

### Begrippen

Daar de automatiseringswieg in Amerika heeft gestaan (IBM, DEC, WANG enz.) is ook van de LAN kretologie een belangrijk deel afkomstig uit het Engels/Amerikaans. Deze vaktermen zijn in de Nederlandse automatiseringswereld inmiddels echter dermate ingeburgerd geraakt, dat een poging er Nederlandse termen van te maken weinig realistisch moet worden geacht.

### Resource sharing

De opkomst van de pc als werkstation bracht de intelligentie naar de werkplek. 'Resources' zoals plotters, printers, modems e.d. van de ene computer zouden ook door andere computers gebruikt kunnen worden. Deze 'resource sharing' vormt de achtergrond van de opkomst van de Local Area Netwerken. Door het direct aansluiten van de werkplek op het LAN, zijn de technische ontwikkelingen nog verder versneld.

### Multivendor omgeving

Binnen een groter bedrijf blijkt het steeds moeilijker om het 'computerpark' homogeen te houden. Vanwege de snelle technische ontwikkeling, maar ook door organisatorische oorzaken (fusies enz.) en de behoefte aan specifieke toepassingen beschikt een bedrijf meestal over een uiteenlopende verzameling van computers en randapparatuur. Het LAN kan dan gebruikt worden om alles aan alles te koppelen zodat er binnen het bedrijf toch een totale communicatie oplossing ontstaat.

### Servers

In het algemeen kan een willekeurig randapparaat niet zomaar op een LAN worden aangesloten. Specifieke interface apparatuur is daarvoor nodig in de vorm van servers (communicatie-, modem-, terminal-servers etc.). In de terminologie van Ungermann-Bass worden deze NIU's (Network Interface Units) genoemd.

### Interconnectivity

Om tot een zogenoemde 'interconnectivity te komen (d.w.z. om alles aan alles te kunnen koppelen) is van belang dat het netwerk 'open' is. Daartoe moet gebruik gemaakt worden van netwerkcomponenten die voldoen aan erkende standaards.

### Services

De belangrijkste functies waarvoor LAN's worden gebruikt zijn:

- *File transfer*. Het verzenden van files (tekst of transparante data) van het ene naar het andere station.
- *Message handling*. Het vanuit een station versturen van berichten naar een of meer andere stations.
- *Virtual terminal*. Een station binnen het netwerk kan fungeren als terminal van een elders aan het netwerk gekoppelde computer.

# Nummerbeheer bij PTT Telecom

## Deel 1: De problematiek van het aansluitproces



L. Roelofs

**Klanten zo snel mogelijk van een aansluiting voorzien en de mogelijkheden van de infrastructuur optimaal benutten, zijn de voornaamste doelstellingen die met nummerbeheer worden nagestreefd. De dringende roep om korte wachttijden en het door de digitalisering binnenkort drastisch toenemen van mogelijkheden en faciliteiten, stellen aansluitproces, nummerbeheer en nummeruitgifte momenteel ter discussie. Na eerder de kabelregistratie lijkt nu ook voor het nummerbeheer een ingrijpende automatisering onontkoombaar.**

In het kader van de besluitvorming over het door PTT Telecom al dan niet aanschaffen van een nummerbeheersysteem, bestudeert een projectgroep momenteel het aansluitproces en het nummerbeheer binnen het bedrijf. Tevens namen leden van de projectgroep een kijkje in de Verenigde Staten om te zien hoe men het aansluitproces daar heeft geregeld.

In een reeks van drie artikelen zal het Studieblad aan deze problematiek aandacht besteden. Het eerste deel beschrijft daarbij het aansluitproces zoals dat binnen PTT Telecom momenteel reilt en zeilt. Tevens zal de gewenste situatie worden verkend met de daarvan af te leiden eisen. Het eerste deel besluit met een analyse van binnen PTT Telecom reeds aanwezige hulpmiddelen ter ondersteuning van het nummerbeheer.

Het tweede artikel in deze reeks over nummerbeheer neemt u mee naar de Verenigde Staten. In een recent verleden heeft men in de USA de in dit eerste deel beschreven problematiek reeds moeten oplossen. Dat mede gedwongen door de strikte wetgeving en de in Amerika heersende concurrentiestrijd.

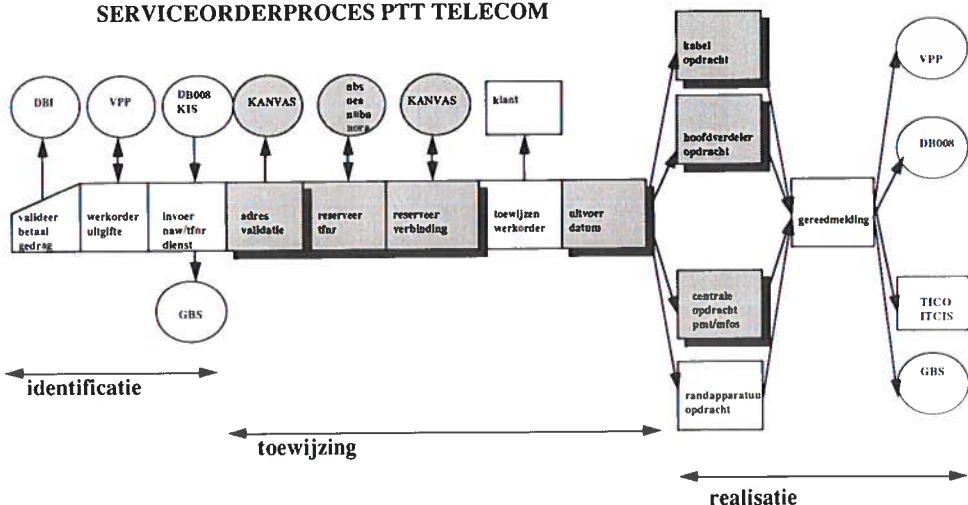
Het derde artikel geeft aanzetten hoe PTT Telecom de problematiek rond het nummerbeheer op lange en korte termijn mogelijk kan oplossen. De keuze van het scenario zal daarbij mede afhangen van de strategie die door PTT wordt gekozen.

### **Aansluitproces PTT**

Om de problematiek rond nummerbeheer en aansluitingen helder te krijgen, moet eerst inzicht bestaan in het huidige aansluitproces. Hierbij is zoveel mogelijk afgezien van individuele verschillen tussen Telecomcomdistricten. Uitgegaan is

van de overeenkomsten in werkwijze en van de overeenkomstige problematiek.  
 Globaal is hieronder aangegeven hoe het nummerbeheer in de verschillende districten wordt uitgevoerd en hoe het aansluitproces in een aantal districten is georganiseerd.

**SERVICEORDERPROCES PTT TELECOM**



▲ Afb. 1

Het schema geeft het aansluitproces bij PTT Telecom weer. De grijs getinte blokken worden bij de beoordeling van het nummerbeheersysteem aan een toets onderworpen.

**Verkoop**

Aanvragen van klanten komen bij PTT Telecom op verschillende manieren binnen. Via de Primafoon (in de meeste gevallen), via het Verkoop Advies Centrum (zakelijke klanten), via 06 etc.

Tijdens het aanvragen van de aansluiting wordt de klant uitgevraagd over de service die men op welk gewenst tijdstip en op welke plaats wenst. Vraagt een klant randapparatuur, dan kan hij/zij hiervoor eveneens een wensdatum kenbaar maken. De kredietwaardigheid van de klant wordt nagegaan door middel van een check op het betaalgedrag in het verleden. Zijn deze zaken afgehandeld, dan wordt ten slotte aan de klant gevraagd wanneer de aansluiting of mutatie gerealiseerd zou moeten zijn. Een strikte afspraak hierover kan door 'verkoop' niet worden gemaakt, omdat de volledige toewijzing van de infrastructuur (inclusief de gewenste diensten) pas in het vervolg van het aansluitproces plaatsvindt.

De aansluittermijnen liggen dan ook niet exact vast. Doordat de voorraadsituatie van netlijnen en faciliteiten niet eenduidig bekend is bij de verkoopafdeling, kan er met de klant onmogelijk een harde afspraak worden gemaakt. PTT heeft een concessie om aansluitingen binnen 10 werkdagen te leveren en PTT Telecom streeft ernaar deze termijn terug te brengen.

### Toewijzing infrastructuur

De toewijzing van infrastructuur vindt in een aantal stappen plaats.

*Adresvalidatie.* Met behulp van het adres van de klant kan de verbinding naar de centrale worden opgebouwd.

*Kabelverbinding naar de centrale.* Alle onderdelen van de verbinding tussen abonnee en centrale worden toegewezen:

- invoerkabel op het adres,
- manipulatiekast,
- kabelverdelers in de verbinding,
- kabelstift op de hoofdverdelers.

Hiervoor wordt het hulpmiddel KANVAS gebruikt.

*Telefoonnummers.* Is van een telefoonaansluiting bekend om welke centrale het gaat, dan kan binnen deze centrale het telefoonnummer en de toegangspoort van de aansluiting worden bepaald<sup>1</sup>. Zijn alle voor de werkorder noodzakelijke gegevens bekend, dan kan de opdracht worden toegewezen (meestal binnen drie dagen) en in de vorm van een schriftelijke mededeling aan de klant worden bevestigd. Bij schaarste zullen er aanvullende werkzaamheden verricht dienen te worden.

De toewijzing vanuit het klantorderproces gebeurt binnen PTT Telecom door meerdere afdelingen die elk een deel van de aansluiting verzorgen.

### Aansluiting

Het personeel in de centrale is verantwoordelijk voor het trekken van de kruisverbindingen. Daartoe krijgt men lijsten uit het werkordersysteem die aangeven waar kruisverbindingen dienen te worden getrokken. Voor het uitvoeren van ka-

<sup>1</sup> Per Telecomdistrict wordt er wat betreft het beheer van de telefooncentrales verschillend gewerkt; in Telecomdistrict Utrecht wordt hiervoor NEA gebruikt; de districten Groningen, Amsterdam, Den Haag, Breda en Maastricht maken gebruik van NBS; KANVAS wordt voor dit doel ingezet in de Telecomdistricten Hengelo, 's-Hertogenbosch, Leeuwarden en Zwolle; in het district Rotterdam wordt gewerkt met een handbestand; in district Arnhem werkt men met NUBA en ten slotte is er dan nog TINCA dat zijn diensten bewijst in Telecomdistrict Haarlem.

<sup>2</sup> Het Telecomdistrict Groningen is hierop een uitzondering. Binnen een recent ontwikkeld concept (PIM genaamd) worden codes voor de centrale-opdrachten (generic code) automatisch gegenereerd.

bel(las)werkzaamheden worden eveneens opdrachten aangeemaakt. De centrale-opdrachten moeten handmatig worden uitgevoerd ongeacht of er sprake is van een elektromechanische of van een spc-centrale <sup>2</sup>.

### **Gereedmelding**

Alle opdrachten worden gereed gemeld in het werkordersysteem dat de benodigde informatie doorsluisst naar 008 en TICO (incasso). Verder vindt een handmatige gereedmelding plaats naar het vraag- en productieprogramma.

### **Facturering**

Het factureringsproces wordt aangestuurd door het werkordersysteem dat een koppeling heeft (of krijgt) met het incassosysteem TICO. TICO heeft bovendien een koppeling met het incassosysteem voor zakelijke klanten.

### **Levertijden**

De dienstverlening aan de klant is van groot belang, wat betekent dat snelheid een grote rol speelt. Op dit moment kost het gemiddeld zes tot tien dagen om een standaardaansluiting te verzorgen. Gezien de situatie in bijvoorbeeld de USA kan dit nog sterk verbeterd worden. Daar is de gemiddelde levertijd van een standaardaansluiting momenteel twee dagen.

### **Probleemanalyse**

De nummerbeheerproblematiek heeft financiële, organisatorische, technische en strategische raakvlakken.

*Strategische raakvlakken.* Een snel en efficiënt aansluitproces is van levensbelang voor een onderneming die zich op termijn tot de besten van Europa wil rekenen. De klant is immers koning en wenst zeker in de toekomst een snelle en foutloze service van PTT. De gewenste stroomlijning en versnelling van de diverse processen binnen PTT Telecom dwingt ons tot nadenken over de zwakke (lees trage) schakels daarin. Met de huidige hulpmiddelen is deze strategie slechts ten dele in te vullen.

*Organisatorische raakvlakken.* Organisatorisch zijn er op dit moment nogal wat afdelingen bij het nummerbeheer betrokken: de Primafoon waar de klant zijn/haar randapparatuur, de 06-ingang waar de klantorders worden geregistreerd, de registratie-afdelingen binnen afdelingen Woningtelecommunicatie en Bedrijfstelecommunicatie, de infrastructuurafdelingen zoals de Binnendienst en Kabelnetten en de incasso-afdelingen. Aan al die afdelingen dient duidelijk te zijn wat zij wel en wat zij niet kunnen in het aansluitproces. Er is binnen PTT Telecom een duidelijke trend om het toewijzingsproces zoveel mogelijk in één hand te brengen door coördinatiecentra te stichten voor toewijzing van infrastructuur. Het is op dit moment nog niet mogelijk om de volledige toewijzing van alle soorten aansluitingen direct te laten plaatsvinden.

*Technology push.* De techniek staat niet stil. Ongeveer 40% van de centrales is inmiddels softwarematig bestuurbaar en biedt de mogelijkheid tot het uitbaten van steeds meer diensten. Hierbij valt te denken aan pbx-faciliteiten in de openbare telefooncentrale, sterdiensten, ISDN etc. Als PTT Telecom deze diensten gaat aanbieden, zal naar verwachting het aantal klantorders verdrievoudigen. Een dergelijke toename is met de huidige hulpmiddelen en wijze van werken niet hanteerbaar.

*Kosten.* Het niet adequaat voeren van nummerbeheer heeft financiële consequenties; iedere dag opnieuw. Het onbenut zijn van centrale-apparatuur door vervuiling van de administratie betekent per netlijn ongeveer f 2.000,- kosten per jaar. Een verkeerde vullingsgraad van de centrale-apparatuur betekent een vergrote kans op congesties en storingen. Indien je niet exact weet wat je op voorraad hebt en wat in gebruik, weet je ook niet wat je voor een komende periode moet plannen en factureren. Dit kost ongelooflijk veel geld (in Amerikaanse bedrijven geschat op ettelijke miljoenen dollars).

### **Doelstellingen**

De probleemanalyse leverde voor het nummerbeheer een viertal doelstellingen op.

- De klant zal mede door een goed geregeld nummerbeheer,

integraal passend in het aansluitproces, via het verkoop-punt direct een afspraak kunnen maken over de opleverdatum van een telefoonaansluiting (inclusief nummer en gewenste faciliteiten).

- Nummerbeheer dient ertoe bij te dragen dat onze interne processen soepel op elkaar aansluiten, zonder vermindering van informatie.
- Nummerbeheer zal de techniek van vandaag maar ook die van morgen moeten aankunnen. Faciliteitenbeheer speelt daarin een grote rol.
- Nummerbeheer moet ervoor zorgen dat de administratie van de telefooncentrale en de hoofdverdelers blijvend een exacte spiegel van de werkelijkheid is, hetgeen onnodige investeringen in de infrastructuur en niet-geïnde gesprekken zoveel mogelijk voorkomt.

### **Conditie**

Om deze vier doelstellingen te kunnen verwezenlijken, zijn door de projectgroep een aantal eisen geformuleerd. Een aantal daarvan wordt hieronder aangestipt.

#### ***Strategische condities***

- Het moet mogelijk zijn om alle soorten aansluitingen uit voorraad te kunnen leveren.
- Een ondersteunend hulpmiddel zal de techniek van de infrastructuur voor de verkoper dienen af te schermen en de faciliteiten zichtbaar moeten maken.
- Alleen in geval van technisch maatwerk zal de klant in contact komen met ondersteunende technische afdelingen.
- Het moet mogelijk zijn om met de assistentie van het hulpmiddel alle beschikbare faciliteiten van de centrale uit te geven.

#### ***Procescondities***

- Het nummerbeheer dient vanuit het werkorderproces aangestuurd en gekoppeld te worden.
- Nummerbeheer dient gekoppeld te zijn aan het aderbeheer om de directe toewijzing en het beheer van de aansluitingen mogelijk te maken.



- Nummerbeheer dient gekoppeld te zijn aan de telefooncentrale, waardoor administratieve wijzigingen op aansluitingen direct doorgestuurd kunnen worden naar SPC-centrales.
- De hierboven gestelde eisen moeten er samen voor zorgen dat 'gewone' abonnees in 90% van de gevallen binnen twee dagen zijn aan te sluiten.

### **Functionele condities**

- Het nummerbeheer verschaft aan de betrokken technische afdelingen een absoluut betrouwbare kopie van de werkelijke beschakeling van de centrale, die gebruikt kan worden voor plannings- en prognoseprocessen.
- Het nummerbeheer regelt zelfstandig bij de nummeruitgifte voor zowel de enkelvoudige als meervoudige aansluitingen de balancerings van de centrale.
- Door gebruikmaking van de translatiemogelijkheid van softwaregestuurde centrales, kan het nummerbeheer de bezetting van de centrale optimaliseren.
- Nummerbeheer dient toekomstige faciliteiten zoals sterendiensten, ISDN en pbx-diensten te kunnen ondersteunen <sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Beheer van telefoonnummers en poorten moet apart kunnen geschieden.

### **Bestandsregistratie**

- Mutaties in centrales komen uitsluitend tot stand via het nummerbeheer teneinde bestandsvervuiling te voorkomen.

### **Vervolg**

Blijkens het onderzoek van de projectgroep voldoet geen van de momenteel bij PTT Telecom in gebruik zijnde systemen aan bovengenoemde condities. Besloten werd daarom een onderzoek te doen naar de werkwijze van andere telecommunicatiebedrijven en de door hen gebruikte hulpmiddelen ter ondersteuning van het nummerbeheer van telefoonaansluitingen. Een verslag van deze ontdekkingstocht wordt gegeven in het eerstvolgende artikel van deze reeks over nummerbeheer.



## De toekomst van de auto-telefoondienst: GSM het vierde generatie autotelefoonnet

### Deel I: Diensten en faciliteiten

In 1992 zal in een aantal Europese landen een nieuw autotelefoonnet operationeel worden. Ook in de autotelefonie doet het digitale tijdperk daarmee zijn intrede. Binnen PTT Telecom wordt het nieuwe net inmiddels betiteld als ATF-4, internationaal spreekt men van het GSM-systeem. Internationaal is het ATF-4 zeker want uiteindelijk zal dit nieuwe autotelefoonnet heel Europa gaan bestrijken. Wat de toekomstige gebruikers daarnaast zal aanspreken is dat het ATF-4 een groot aantal faciliteiten en diensten gaat aanbieden: van automatisch terugbellen bij bezet tot en met videotex en facsimile.

W. van Blitterswijk  
M.G.J. Meijer

<sup>1</sup> E.F. Sommer, *De ontwikkeling van de autotelefoondienst: het aanbod op de Nederlandse markt*, PTT Telecom Studieblad, april 1990.

Zoals in het aprilnummer van PTT Telecom Studieblad in het artikel *De ontwikkeling van de autotelefoondienst*<sup>1</sup> reeds is aangegeven, wordt momenteel hard gewerkt aan de voorbereidingen van een pan-Europees, digitaal net voor autotelefonie. In 1992 zal dit net in een aantal Europese landen operationeel worden. Toekomstige gebruikers van het nieuwe systeem zullen uiteindelijk overal in Europa met dezelfde terminal (autotelefoon, 'hand-held' of scheepstelefoon) toegang tot het netwerk kunnen krijgen en bovendien zal men dankzij ATF-4 overal in Europa bereikbaar kunnen zijn.

Zeker in de eerste jaren van operatie zal telefonie de belangrijkste dienst zijn van het ATF-4. Naast telefonie moet dit autotelefoonnet van de toekomst vanzelfsprekend ook een groot aantal andere diensten gaan bieden. In dit eerste artikel van de driedelige reeks over ATF-4 wordt hierop nader ingegaan.

In het tweede deel dat in het zomernummer van PTT Telecom Studieblad verschijnt, wordt stil gestaan bij de digitale aspecten van het net. Om redenen van spectrumefficiëntie en van beveiliging vindt de transmissie van de informatie in ATF-4 namelijk digitaal plaats. Digitalisering van het analoge spraaksignaal is daarvoor noodzakelijk.

In het derde deel *Netwerkaspecten*, dat in het oktobernummer wordt gepubliceerd, zal de netwerkarchitectuur van het GSM beschreven worden en is er aandacht voor de verschillende signaleringsprotocollen. Tevens komt in dit slotdeel de identificatie van de mobiele abonnee en het principe van de kostenverrekening aan de orde.

## Het GSM-systeem: achtergronden en eisen

In 1982 werd duidelijk dat in Europa steeds meer incompatibele autotelefoonsystemen ontstonden. Onder andere door de Nederlandse PTT is toen het initiatief genomen om binnen de CEPT een werkgroep in te stellen met als doel het bestuderen en uiteindelijk standaardiseren van een Europees dekkend mobiel telecommunicatiesysteem.

Op dat moment bestonden in Europa een aantal systemen die meer dan één land bedekten. In Scandinavië en IJsland werd en wordt het NMT 450 (Nordic Mobile Telephone) gebruikt. Iedere abonnee kan in alle andere aangesloten landen met gelijksoortige apparatuur bellen en gebeld worden. Nederland, België en Luxemburg hebben dit systeem (Autotelefoonnet 2) eveneens aangeschaft, maar met enige modificaties waardoor ATF-2-gebruikers in de Noord-Europese gebieden geen toegang tot het systeem hebben.

Een andere systeemcluster bestaat in Nederland, Luxemburg, West-Duitsland en Oostenrijk in de vorm van het ATF-1. Het dekkingsgebied van het in 1989 geïntroduceerde ATF-3 is momenteel een zaak van internationaal overleg <sup>2</sup>.

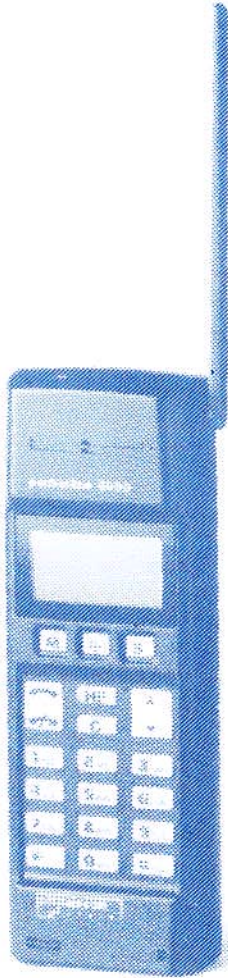
### Eisen

De door CEPT opgerichte werkgroep 'Groupe de travail Spéciale pour les services Mobiles' (GSM) heeft na een aantal verkennende jaren vanaf 1985 zeer intensief aan de specificatie van het nieuwe systeem gewerkt. De belangrijkste eisen die bij de oprichting aan de werkgroep werden meegegeven en die nadien niet noemenswaardig zijn gewijzigd, luiden:

- het GSM-systeem moet Europees dekkend zijn,
- het moet samen kunnen werken met het toekomstige Integrated Services Digital Network (ISDN) inclusief het gebruik van het CCITT signaleringssysteem no.7 <sup>3</sup>,
- het net moet een zo groot mogelijk aantal datacommunicatiediensten bieden,
- het GSM-systeem is niet alleen geschikt voor autotelefoons maar ook voor 'hand-helds' (in elk geval in stedelijke gebieden) en voor scheepstelefoons in kustgebieden en in binnenlandse wateren,
- de spraakwaliteit voor telefonie moet ten minste gelijk zijn aan die van bestaande systemen zoals het vaste lange afstandennetwerk,

<sup>2</sup> Meer uitvoerige informatie over de Nederlandse autotelefoonnetten 1, 2 en 3 in: E.F. Sommer, *De ontwikkeling van de autotelefoondienst: het aanbod op de Nederlandse markt*, PTT Telecom Studieblad, april 1990, pp. 166-173.

<sup>3</sup> Informatie over het signaleringssysteem C7 is onder andere te vinden in: M.H.C. van der Berg, *Van kanaalgebonden naar gemeneweg-signalering: C7 nieuwe ruggegraat telefoonnet*, PTT Telecom Studieblad, januari 1990, pp. 23-32, Y.M. van der Veen, *Uniek testsysteem voor nieuwe ruggegraat telefoonnet: C7 grondig aan de tand gevoeld*, PTT Telecom Studieblad, februari 1990, pp. 78-84.



- de netwerktoegang moet, om misbruik te voorkomen, beveiligd zijn en de te transporteren informatie, zoals spraak, moet gecijferd kunnen worden,
- het spectrum dient efficiënter gebruikt te worden dan door de bestaande systemen,
- het systeem moet ontworpen worden voor de frequentiebanden 890 – 915 MHz en 935 – 960 MHz,
- er mag geen ongewenste interferentie optreden tussen het GSM-systeem en andere systemen zolang deze nog van dezelfde frequentieband gebruik maken,
- de totale kosten mogen niet meer zijn dan die van bestaande systemen en van de mobiele toestellen liefst lager.

In 1982 werd nog niet aangenomen dat de uitkomst van een ander een digitaal systeem zou zijn, maar dit werd – wilde aan de eisen van spectrumefficiëntie en beveiliging worden voldaan – na enige jaren steeds vanzelfsprekender.

In de loop der jaren werd tevens een streefcapaciteit vastgesteld: 25 gelijktijdige gesprekken per vierkante kilometer (25 E/km<sup>2</sup>).

### Diensten en faciliteiten

De telecommunicatiediensten in ATF-4 zijn net als in het ISDN in drie categorieën te verdelen:

- netwerkdiensten (bearer services);
- telediensten (teleservices);
- aanvullende diensten (supplementary services).

Dit hoofdstuk vat de diensten samen die in het GSM-systeem aangeboden gaan worden en het beschrijft wat de aanvullende diensten betreft vooral de verschillen met gelijkwaardige ISDN-diensten. Daarnaast worden een aantal faciliteiten beschreven die (redelijk) nieuw zijn voor telecommunicatienetten.

### Diensten

*Netwerkdiensten.* In grote lijnen kunnen in het GSM-systeem een zevental netwerkdiensten worden onderscheiden.

- Circuit-geschakeld duplex asynchrone data op bitsnelheden van 300, 1200, 1200/75, 2400, 4800 en 9600 per seconde.

- Circuit-geschakelde duplex asynchrone PAD-toegang op bitsnelheden van 300, 1200, 1200/75, 2400, 4800 en 9600 per seconde.
- Pakket-geschakelde duplex synchrone data op bitsnelheden van 2400, 4800 en 9600 per seconde.
- Afwisselende spraak en 'unrestricted digital' data.
- 12 kbit/s 'unrestricted digital' data.
- Spraak gevolgd door data.
- 3,1 kHz audio.

*Telediensten.* De volgende telediensten zijn gedefinieerd.

- Spraaktransmissie:
  - telefonie,
  - noodoproepen.
- Korte berichten dienst:
  - B-abonnee is mobiel en punt-punt communicatie,
  - A-abonnee is mobiel en punt-punt communicatie,
  - broadcast in cell (punt-multipunt communicatie).
- Toegang tot Message Handling Systems.
- Videotex.
- Teletex.
- Facsimile:
  - afwisselend spraak en fax groep 3.

Naast de in ISDN gedefinieerde telediensten is de zogenaamde Short Message Service (SMS – Korte berichten dienst) gedefinieerd. De punt-punt versie van deze dienst geeft gebruikers (niet noodzakelijkerwijs mobiele gebruikers) de mogelijkheid om een kort bericht van maximaal 180 octetten te versturen aan een Service Centre (SC). Het SC fungeert als een 'store and forward' centrum en geeft het bericht door als de geadresseerde in staat is om het bericht te ontvangen (bij een mobiele abonnee als de abonnee in gesprek of vrij is). De afzender ontvangt een bevestiging als het bericht aan de geadresseerde afgeleverd is. Bij twijfel over het aankomen van het bericht (bijvoorbeeld gedurende hand-over) zal het bericht nogmaals verstuurd worden.

Naast deze punt-punt versie is nog een versie gedefinieerd die in een bepaalde cel aan alle mobiele abonnees berichten van maximaal 75 octetten verstuurt. Hierbij valt te denken aan plaatselijk relevante informatie.

*Aanvullende diensten.* De aanvullende diensten in het GSM-systeem zijn gebaseerd op die in het ISDN. In sommige gevallen zijn aanvullende diensten aangepast of toegevoegd vanwege de mobiele omgeving.

Hieronder volgt een geselecteerde opsomming van de belangrijkste aanvullende diensten die in het GSM-systeem voorzien zijn en een beschrijving van de verschillen met gelijkwaardige diensten in het ISDN.

- Nummeridentificatie

De groep van aanvullende diensten 'nummeridentificatie' geeft aan de opbeller het nummer van de opgebeldde (of preciezer, van degene waar uiteindelijk de verbinding mee opgebouwd wordt, bijvoorbeeld bij doorschakelen) of aan de opgebeldde het nummer van de opbeller (nog voordat deze opgenomen heeft). Deze diensten werken niet als de te identificeren partij een geheim nummer heeft. Deze groep van diensten is zeer vergelijkbaar met de identieke diensten in het ISDN. De A- en B-abonnees kunnen zowel GSM- als ISDN-abonnees zijn.

- Doorschakelen.

Doorschakelen wordt mogelijk op de volgende condities:

- zonder condities,
- bij mobiele abonnee bezet,
- bij geen antwoord van de mobiele abonnee,
- bij mobiele abonnee niet bereikbaar.

Deze diensten bieden de mobiele abonnee dus de mogelijkheid om binnenkomende oproepen op bepaalde voorwaarden door te schakelen naar een andere abonnee zonder dat de oproep door de mobiele abonnee geaccepteerd is. Deze doorschakeldiensten worden als zeer relevant ervaren. Tevens kunnen ze aangeboden worden zonder ISDN. Daarom worden ze direct vanaf de introductie in het GSM-systeem geïmplementeerd.

- Wachtgesprek.

Deze aanvullende dienst biedt voor een abonnee de mogelijkheid om op de hoogte gesteld te worden van een binnenkomende oproep terwijl de toegang bezet is. De abonnee kan vervolgens besluiten de binnenkomende oproep te beantwoorden, af te wijzen of te negeren.

Het enige verschil met de gelijknamige ISDN-dienst is dat er in het GSM-systeem maar één Bm-kanaal is en dus is het duidelijker vast te stellen wanneer de toegang bezet is.

- Terugbellen bij bezet.

De aanvullende dienst 'terugbellen bij bezet' (completion of calls to busy subscribers) maakt het mogelijk om na het bezet aantreffen van een B-abonnee het netwerk opdracht te geven op de hoogte gesteld te worden van het weer vrij komen van de B-abonnee. Als dat het geval is, dan wordt gelijk ook de verbinding opgebouwd tussen de A- en de B-abonnee. Deze aanvullende dienst is in principe overeenkomstig de ISDN-dienst. Echter ten gevolge van de mobiele omgeving is de toepassing van deze dienst beperkter, namelijk zolang de mobiele A-abonnee in hetzelfde MSC-gebied blijft. Technisch gezien is een volledige toepassing op dit moment niet haalbaar <sup>4</sup>.

- Kostenindicatie.

Het principe van kostenindicatie is dat de mobiele abonnee, waar deze zich ook bevindt, een redelijk betrouwbare schatting krijgt van de uiteindelijke rekening. In principe wordt het mobiele station (MS) aan het begin van een gesprek op de hoogte gesteld van de zogenaamde 'charging rate'. Het MS gebruikt dan een interne klok om de gespreksduur vast te stellen en kan vervolgens met wat eenvoudige berekeningen het aantal verbruikte eenheden vaststellen. Deze eenheden kunnen geconverteerd worden naar de waarde die uiteindelijk op de rekening zal verschijnen. Er is dus een relatie tussen de gesprekseenheden en de munteenheid van de gebruiker, ongeacht van waar binnen Europa de gebruiker gebeld heeft. Het netwerk moet zorgen voor de vertaalslag tussen de munteenheden. Eenheden betekenen voor de gebruiker dus altijd hetzelfde, ongeacht waar ze gegenereerd zijn.

Het zou in dit artikel te ver voeren om de kostenindicatie exact uit te leggen <sup>5</sup>. Wel worden hier de principes opgesomd waarop de tarifiering in het GSM-systeem gebaseerd is en die de kostenindicatie zo complex maken.

- Als een mobiele abonnee de A-abonnee is dan komen de kosten geheel en al ten laste van de mobiele abonnee, behalve wanneer:

<sup>4</sup> Het technische probleem zit in het feit dat als de A-abonnee van MSC-gebied verandert en dus een ander Mobile Station Roaming Number krijgt, de correlatie tussen de twee openstaande processen in de A- en B-centrale verloren gaat. Nadere informatie over zaken die samenhangen met de netopbouw van ATF-4/GSM in de vervolgdelen van deze artikelenreeks.

<sup>5</sup> Zie hiervoor de GSM-aanbeveling 02.24.

- a* het gesprek doorgeschakeld is, want dan betaalt de abonnee die van het doorschakelen gebruik maakt het doorgeschakelde deel,
- b* het een gesprek naar een andere mobiele abonnee betreft, dan betaalt ook de andere mobiele abonnee een deel.
- Als een mobiele abonnee de B-abonnee is, betaalt de A-abonnee van de gesprekskosten het deel dat reikt tot aan het netwerk van de B-abonnee; de B-abonnee betaalt het deel van de gesprekskosten dat wordt gemaakt in het eigen netwerk tot aan de feitelijke locatie. Dit laatste deel kan onderhevig zijn aan een opslagfactor (bijvoorbeeld in Engeland gesprekken naar de 'M25 motorway').
- Gesprekstarieven in het GSM-systeem mogen afhangen van de locatie van de mobiele abonnee, van de gebelde bestemming, van het tijdstip en de dag waarop gebeld wordt, van de gebruikte dienst en van opslagfactoren.

### Faciliteiten

*Beveiliging.* In het GSM-systeem is veel aandacht besteed aan de beveiliging. Het netwerk dient zekerheid te hebben dat een mobiele abonnee ook daadwerkelijk degene is die hij/zij beweert te zijn. Dit gebeurt met een zogenaamde geheime sleutel waarvan er aan elke mobiele abonnee één unieke toegekend wordt.

Daarnaast is het met een digitaal systeem tamelijk eenvoudig om met cryptografische technieken alle verstuurde gegevens en zelfs de spraak te vercijferen, waardoor afluisteren tot het verleden behoort.

*Noodoproepen.* Vanaf iedere GSM-terminal moet het op eenvoudige wijze mogelijk zijn om een noodoproep te plaatsen. Om misbruik van de noodoproepvoorziening enigermate te beperken, bestaat de mogelijkheid om de apparatuuridentiteit (zie hieronder) op te vragen en om deze apparatuuridentiteit bij het herhaald ongeldig maken van noodoproepen op een zwarte lijst te zetten.

*Abonnee-identiteitsmodule.* Een andere voor de gebruiker plezierige ontwikkeling is de definitie van een aparte 'abonnee-identiteitsmodule'. Deze module bevat alle voor de abonnee noodzakelijke gegevens om van het GSM-net gebruik te kun-



nen maken, zoals de identiteit en de eerder genoemde geheime sleutel. De module kan geïntegreerd zijn in het mobiele apparaat, maar kan ook gerealiseerd worden in de vorm van een abonneekaart, zeg een GSM-kaart, die de omvang van een giropas zal hebben.

Na het inbrengen van die GSM-kaart kan de abonnee vanaf ieder willekeurig GSM-toestel bellen en gebeld worden. Er is daarmee een ontkoppeling gerealiseerd van de abonnee-identificatie en de apparatuur-identificatie.

*Apparatuuridentiteit.* De apparatuuridentiteit is om een aantal redenen geïntroduceerd.

Door het gebruik van 'abonneekaarten' bestaat er geen enkele directe relatie meer tussen de abonnee en zijn/haar terminal. Iedereen met een 'abonneekaart' kan daardoor gebruik maken van willekeurig welke GSM-terminal. Derhalve zouden slecht functionerende terminals niet meer opgespoord kunnen worden.

Door voor ieder apparaat één unieke apparatuuridentiteit in het leven te roepen, is het mogelijk om individuele apparaten van het net te weren indien deze slecht functioneren (bijvoorbeeld het net vervuilen) of als zij gestolen zijn. Apparatuurseries kunnen eventueel ook per serie geweerd worden als ze ten onrechte toegang tot het net proberen te krijgen (bijvoorbeeld niet-goedgekeurde apparatuur).

Het beste moment om de apparatuuridentiteit te controleren is na het opbouwen van gesprekken. Het grote voordeel is dat de gespreksopbouw dan niet extra vertraagd wordt vanwege het eerst moeten controleren van apparatuuridentiteiten. Wordt vervolgens geconstateerd dat een apparaat (apparatuur) op de zwarte lijst staat, dan wordt de verbinding alsnog afgebroken. Het risico voor de netwerkbeheerder is daarbij nihil, omdat de kostenverrekening gerelateerd is aan de abonnee-identiteit (die door middel van een procedure wel eerst geverifieerd is) en niet aan de apparatuuridentiteit.

Het is goed te bedenken dat de abonnee- en de apparatuuridentiteit dus niet per definitie gerelateerd zijn (maar slechts eventueel per communicatie gerelateerd kunnen worden).

Een bijkomende toepassing van apparatuuridentiteiten is de mogelijkheid om statistieken over de diverse typen mobiele stations te vergaren.

#### Lijst van verkortingen

<b>BS</b>	Base Station
<b>C7</b>	Nederlandse verkorting voor 'Common Channel Signaling System No 7'
<b>CC</b>	Country Code
<b>CCITT</b>	Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique
<b>CEPT</b>	Conférence Européenne des administrations des Postes et des Télécommunications, een instituut waarin 22 PTT's zijn verenigd
<b>DTAP</b>	Direct Transfer Application Part
<b>EIR</b>	Equipment Identity Register
<b>GSM</b>	Groupe de travail Spécial pour les services Mobiles
<b>HLR</b>	Home Location Register
<b>IMSI</b>	International Mobile Subscriber Identity
<b>ISDN</b>	Integrated Services Digital Network
<b>LAI</b>	Location Area Identity
<b>MAP</b>	Mobile Application Part
<b>MCC</b>	Mobile Country Code
<b>MNC</b>	Mobile Network Code
<b>MS</b>	Mobile Station
<b>MSC</b>	Mobile services and Switching Centre
<b>MSIN</b>	Mobile Subscriber Identification Number
<b>MSRN</b>	Mobile Subscriber Roaming Number
<b>MS-ISDN</b>	Mobile Station international ISDN number
<b>NDC</b>	Network Destination Code

**PAD** Packet Assembler/  
Disassembler

**PDN** Public Data Network

**PLMN** Public Land Mobile  
Network

**PSTN** Public Switched  
Telephone Network

**RSSMAP** Radio SubSystem  
Management Application Part

**SC** Service Centre

**SMS** Short Message Service

**SN** Subscriber Number

**TCAP** Transaction Capabilities  
Application Part

**TMSI** Temporary Mobile  
Subscriber Identity

**VLR** Visitor Location Register

*MS features.* Vanwege de mogelijkheid om door geheel Europa te zwerven, heeft het GSM-systeem nog enkele faciliteiten die het gebruik vergemakkelijken. Als iemand bijvoorbeeld op de grens van België en Nederland rijdt, waar tot de netten van beide netwerkbeheerders toegang te verkrijgen is, dan zal het mobiele apparaat aanduiden op welk net het ingeschakeld heeft om de abonnee de mogelijkheid te geven voor het andere net te kiezen.

Tevens speelt in grensgebieden het probleem van de internationale toegang. Als iemand zich op het Nederlandse GSM-net bevindt dan zal deze eerst '09' moeten kiezen om een buitenlandse abonnee aan de lijn te kunnen krijgen. Als dezelfde persoon op het Belgische GSM-net aangesloten is, moet deze '00' kiezen. Om de abonnee niet met deze zaken te vermoeien, kan het GSM-apparaat voorzien worden van een '+'-knop. Bij gebruik van deze knop wordt de '+' in het netwerk vertaald naar het juiste internationale toegangsnummer.



## Technology and the environment

Technology confronts modern civilization with a *challenge* to make a decision, or rather, a series of decisions, about how the enormous power now available to society will be used. The need to control the *environment* of technology by regulating its application to creative social *objectives* makes it ever more necessary to define these objectives while the problems presented by rapid technological growth can still be solved.

These problems, and the social objectives related to them, may be considered *under four broad headings*. First is the nuclear problem, of controlling the application of nuclear technology. Second is the population problem, arising out of the population explosion to which 20th-century medical technology has made such a *momentous* contribution. A third is the complex of social difficulties created by the impact of technology on life in town and countryside, *bringing about* an *upheaval* of traditional social and educational systems. Finally, there is the ecological problem, *brought on* by advanced technology causing the *pollution* of the environment and disturbing the balance of natural forces of regeneration.

**Nuclear technology.** The solution to the first problem, of controlling nuclear technology, is generally thought to be political in essence. Its root is the anarchy of national self-government, for as long as the world remains divided into a *multiplicity* of nation-states, or even into two power blocs, each *committed to the defence of* its own sovereign power to do what it chooses, nuclear weapons *merely* replace older weapons by which such nation-states have been *maintained*. The availability of a nuclear *armoury*, indeed, has *brought home* the weaknesses of a world political system based upon independent nation-states, though it has not made it any easier to *overcome* them. Here, as elsewhere, technology is a tool which can be used creatively or destructively. But the manner of its use depends *utterly* on human decisions, and in this matter of nuclear self-control the decisions are those of governments.

**Population problem.** Assuming that the nuclear threat can be *averted*, world civilization will have *to come to grips with* the population problem long before the end of the present century if life is to be tolerable on the planet Earth in the next century. The problem can be *tackled* in two ways, both *drawing*

on the *resources* of modern technology. On the one hand, efforts may be made to limit the *rate* of population increase. Medical technology, which, through new drugs and other techniques, has provided a powerful impulse to the increase of population, also offers means of controlling this increase through *contraception* devices and through painless sterilization procedures. Again, technology is a tool that is neutral in respect to moral *issues* about its own use, but it would be *futile* to deny that artificial population control is *inhibited* by powerful moral *constraints* and taboos. Some *reconciliation* of these conflicts is essential, however, if stability in world population is to be satisfactorily achieved. (to be continued)

Overgenomen uit Encyclopaedia Britannica, 1973-1974, Vol. 18

## Explanatory notes

challenge  
environment  
objectives  
under four broad headings  
momentous  
to bring about/to bring on  
upheaval  
pollution  
multiplicity  
committed to the defence of  
merely  
to maintain  
armoury  
to bring home  
to overcome  
utterly  
to avert  
to come to grips with/to tackle  
to draw on  
resources  
rate  
contraception  
issue  
futile  
to inhibit  
constraints  
reconciliation

uitdaging  
 omgeving, milieu  
 doelstellingen  
 vanuit vier algemene gezichtspunten  
 zwaarwegend, gewichtig, belangrijk  
 teweegbrengen, veroorzaken  
 omwenteling, verandering  
 vervuiling  
 veelheid  
 met overtuiging verdedigend  
 louter, alleen maar  
 in stand houden, handhaven  
 wapenkamer, arsenaal  
 duidelijk maken  
 te boven komen, overwinnen  
 volkomen, absoluut  
 afwenden  
 aanpakken  
 gebruik maken van  
 hulpmiddelen, hulpbronnen  
 snelheid, tempo  
 anticonceptie  
 kwestie, zaak, probleem  
 nutteloos, doelloos  
 hinderen, remmen  
 restricties, beperkingen  
 verzoening, oplossing

## Dianaprijs PTT Research voor dr ir R.H.J.M. Plompen

Leidschendam – Op 9 maart jl. kreeg dr ir R.H.J.M. Plompen van het Neher Laboratorium van PTT Research de Dianaprijs uitgereikt uit handen van prof ir M. Antal, directeur van het laboratorium. De prijs wordt jaarlijks toegekend voor de beste technisch-wetenschappelijke prestatie op het laboratorium. Een bronzen beeld van de godin van de jacht, Diana, symboliseert hierbij de jacht op technisch-wetenschappelijke prestaties.

Plompen ontving de prijs voor zijn werk als projectleider van de projectgroep Visual Communication Research (VCR). Het onderzoek naar videobroncodering en de daaruit voortvloeiende ontwikkeling van onder andere de beeldtelefoon vormen onderdeel van het werk van VCR. De belangrijke en vooraanstaande positie die PTT Research op dit gebied internationaal bezit, is het resultaat van deze onderzoeksinspanningen.



De winnaar vertelt hierover: 'Het werk van Visual Communication Research staat de laatste tijd volop in de belangstelling. De beeldtelefoon – één van de resultaten van het onderzoek – is daarvan wel het meest sprekende voorbeeld. De ontwikkeling van een beeldtelefoon voor geschakelde 64 kbit/s telefoonlijnen heeft aangetoond dat PTT Research voorop loopt bij het onderzoek naar en de ontwikkeling van au-

diovisuele diensten, produkten en systemen. Een groep onderzoekers is uiteraard voor dit resultaat verantwoordelijk. Een groep die zeker niet vergeten mag worden. Zonder deze collega's was het werk niet mogelijk geweest.'

*(In het juninummer van PTT Telecom Studieblad zal aan het onderwerp Audio-Visuele communicatie meer uitgebreide aandacht worden besteed met daarin onder andere een bijdrage van dr ir. R. Plompen.)*

## NIPO becijfert aantal autotelefoons in Nederland op kleine 40.000

De overheids- en landbouwsector buiten beschouwing gelaten, zijn in Nederland momenteel zo'n 40.000 autotelefoons in gebruik. Daarvan zijn bijna 35.000 in personenauto's geïnstalleerd en zo'n 2500 in vrachtauto's. Uitgesplitst naar branches, blijkt ruim één kwart in de groothandel te worden gebruikt, 20% in de sector zakelijke dienstverlening en 10% in de transportsector. Deze cijfers zijn afkomstig van Nipo's Telecommunicatie Monitor dat de reflectie is van een continu onderzoek onder jaarlijks zo'n 20.000 bedrijven naar penetratie van en aanschafplannen met betrekking tot telecomapparatuur op de zakelijke markt.

Navraag bij PTT Telecom leert dat einde 1989 in totaliteit, inclusief overheids- en landbouwsector, 55.500 autotelefoons waren geïnstalleerd, iets minder dan de ruim 60.000 die verwacht werden (zie Telecombrief 12, 1989). Verder blijkt uit het Nipo-onderzoek dat in Nederland 35.000 draadloze telefoons in gebruik zijn. Opvallend hierbij is dat het grootste deel daarvan wordt geleverd door andere leveranciers dan de PTT; bij de 'gewone' telefoon-toestellen bedraagt het marktaandeel van de andere leveranciers slechts enkele procenten.

### Soma: autotelefoons breken door

Het West-Duitse marktonderzoeksbureau Soma (Societät für Marktforschung und Marketingberatung) verwacht voor 1990 dat de autotelefoon niet langer is voorbehouden aan een select groepje gebruikers. Dat blijkt uit een enquête die het bureau van november 1989 tot februari 1990 heeft gehouden onder 500 eigenaars en potentiële kopers van een autotelefoon in West-Duitsland. Van alle geïnstalleerde autotelefoons nemen de automerken Mercedes en BMW bijna 70% voor rekening; in 1990 valt dit aandeel echter terug naar 52%. Met name Volkswagen ziet zijn percentage geïnstalleerde autotelefoons meer dan verdubbelen, tot 12%. Behalve deze verschuiving in kopers, voorspelt Soma ook een verandering in de verhouding vaste en draagbare apparaten. Als belangrijkste reden voor deze ontwikkelingen noemden de respondenten de verhoogde mobiliteit.

(Bron: *Telecombrief* 10 (1990), 4 (23 februari) p. 39)

### Telecom-netwerk DSM: 16.000 aansluitingen voor telefoon- en dataverkeer

DSM heeft onlangs het grootste bedrijfstelecommunicatie-netwerk in Nederland in gebruik genomen. Het netwerk behelst vier digitale deelcentrales en beschikt over een capaciteit van 16.000 aansluitingen voor telefoon- en dataverkeer, te vergelijken met de capaciteit van een netwerk voor een middelgrote Nederlandse stad.

Computer Centrum Nederland (CCN), een dochter van DSM, heeft het netwerk ontworpen en gerealiseerd, de centrales zijn geleverd en geïnstalleerd door PTT Telecom en Siemens Nederland leverde transmissie-apparatuur.

De belangrijkste kenmerken van het DSM-netwerk zijn:

- digitale deelcentrales volgens de wereldstandaard ISDN die per aansluitpunt één datakanaal en twee spraakkanalen bieden;
- hoge beschikbaarheid door decentrale opstelling van de PABX'en;
- koppeling van de centrales via een eigen digitaal transportnet (140 Mbp/s) van coax- en glasvezelkabel;
- meerdere digitale koppelingen met de publieke infrastructuur.

Tegelijk met het netwerk werd ook het door CCN ontwikkelde Netwerkbeheer-systeem (NBS) in gebruik genomen. Dit systeem is speciaal ontworpen om het telecom-netwerk te beheren.

(Bron: *Telecombrief* 10 (1990), 4 (23 februari) p. 40)

### Klachten over storing in de ontvangst van door telecommunicatie-satellieten uitgezonden televisieprogramma's

De Luxemburgse omroeporganisatie Radio-Télé-Luxembourg (RTL) heeft onder andere voor RTL/Veronique bij de Société Européenne des Satellites enkele kanalen van de Astra 1-A satelliet gehuurd voor het overbrengen van televisieprogramma's. De uitzendingen van RTL/Veronique zijn in geheel Nederland te ontvangen, in de meeste gevallen via de Centrale Antenne Inrichting (kabel). In gebieden die niet bekabeld zijn, is men aangewezen op een eigen schotelantenne. Deze antennes zijn eenvoudig te monteren.

Sommige programma's worden om auteursrechtelijke redenen gecodeerd uitgezonden. Voor een goede ontvangst van deze signalen is een decoder nodig. Hierover zijn afspraken gemaakt tussen RTL en de kabelexploitanten. Decoders voor particulier gebruik zijn te bestellen bij RTL/Veronique.

Een storingvrije ontvangst van bijvoorbeeld RTL/Veronique is niet overal mogelijk. De reden is dat de ASTRA-satelliet behoort tot de categorie van telecommunicatie-satellieten, die bestemd is voor overdracht van telecommunicatie-signalen tussen twee of meer *vaste* punten op het aardoppervlak. Het doel hiervan is dat over grote afstanden deze signalen getransporteerd kunnen worden. Daarnaast wordt de frequentieband ook gebruikt door zgn. aardse straalverbindingen.

ASTRA is dus geen omroepsatelliet, maar een telecommunicatie-satelliet. Telecommunicatie-satellieten werken op andere frequenties dan die zijn toegewezen aan omroepsatellieten. Hierover zijn gedetailleerde afspraken gemaakt.

Dit betekent dat klachten over storingen in de ontvangst van RTL/Veronique -en andere door telecommunicatie-satellieten uitgezonden televisieprogramma's- niet in behandeling kunnen worden genomen door de Hoofddirectie Telecommunicatie en Post van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (HDTP), omdat in deze gevallen geen 'recht' bestaat op een storingvrije ontvangst.

Geadviseerd wordt om in geval van storing een andere opstelplaats voor de schotelantenne te kiezen. De leverancier van de schotel kan daarbij adviseren.

In de toekomst zullen televisieprogramma's minder via telecommunicatie-satellieten en meer via speciale omroepsatellieten worden uitgezonden. Deze satellieten maken gebruik van voor de omroep bestemde frequentiebanden waarin de kans op storing door aardse verbindingen zeer gering is.

(Bron: **hdtp**-nieuwsbrief 1990/12)

## DECT: het digitale Europese koordloze telecommunicatie systeem

Momenteel wordt de Europese Telecommunicatie Standaard voor DECT ontwikkeld. DECT omvat drie basistoepassingen namelijk:

- de koordloze telefoon voor gebruik in de woonomgeving,
- de 'telepoint'-toepassing,
- de draadloze huistelefooncentrale (PABX).

Het tijdplan voor de ontwikkeling van DECT valt samen met de introductie van ISDN. De toepassing van ISDN-diensten zal binnen de DECT specificatie mogelijk zijn.

De eerstgenoemde toepassing, de eenvoudige koordloze telefoon, is een gewoon telefoon-toestel waarvan het snoer vervangen is door een radioverbinding. Deze variant van DECT kan toegepast worden in woonhuizen of appartementen.

De tweede toepassing van DECT is het zogeheten 'telepoint', waarbij via een radioverbinding in de toegang tot het telecommunicatienet voorzien is. 'Telepoints' zijn basistations welke zich bevinden in algemeen toegankelijke plaatsen zoals stations, winkelcentra en luchthavens. Iedereen met een daartoe geschikte handset kan via zo'n 'telepoint' toegang verkrijgen tot het openbare telefoonnet.

De derde toepassing van DECT is de draadloze PABX of, iets algemener omschreven, het draadloze telecommunicatiesysteem voor zakelijke toepassingen.

De DECT standaard voorziet in volledige compatibiliteit tussen de systemen die gebruikt worden in de woonomgeving, de openbare dienst van telepoint en de draadloze telefooncentrales. Afhankelijk van specifiek te stellen eisen kan voorzien worden in onderlinge uitwisselbaarheid en samenwerkingsmogelijkheden tussen de diverse toepassingen van het DECT-systeem. De technische specificaties van het systeem voorzien in zowel spraak als niet-spraak toepassingen.

Het DECT-systeem zal verkeersdichtheden kunnen afhandelen welke variëren tussen 150 Erlang/km<sup>2</sup> (woonomgeving in stedelijk gebied) tot 40.000 Erlang/km<sup>2</sup> in zakelijke toepassingen van DECT. De verkeerscijfers voor 'telepoint' toepassingen variëren tussen 900 tot 5.500 Erlang/km<sup>2</sup>. (N.B. één Erlang is een verbinding tussen twee deelnemers gedurende 1 uur per uur.)

Marktprognoses voor koordloze telefoons, te gebruiken in huishoudelijke omgevingen indiceren op lange termijn (na 1994) 8 tot 10 miljoen exemplaren per jaar. Voor 'telepoint'-diensten ten behoeve van privé gebruik is een verkoop van 0,2 tot 0,5 miljoen exemplaren per jaar aannemelijk. Voor 'telepoint'-diensten ten behoeve van zakelijk gebruik zijn de prognoses 3 miljoen exemplaren per jaar tegen het eind van de negentiger jaren.

Op basis van de veronderstelling dat het DECT-systeem 20 tot 30% van de markt voor PABX'en zal bereiken, kunnen voor deze toepassing verkoopcijfers van 1,8 miljoen stuks per jaar verwacht worden over circa 5 jaar.

CEPT heeft een aanbeveling aangenomen welke voorziet in het toewijzen van de frequentieband 1880-1900 MHz voor DECT. Deze toewijzing maakt het mogelijk de diensten en faciliteiten aan te bieden zoals hiervoor omschreven.

De DECT-standaard wordt in het eind van 1991 afgerond en de produkten zullen naar verwachting in 1992 beschikbaar komen.

(Bron: **hdt**p-nieuwsbrief)

## ERMES: European Radio Message System

Semafoonsystemen zijn in Europa tot nu toe op ongecoördineerde wijze ontwikkeld al naar gelang de behoeften per land. De meeste bestaande systemen werken met verschillende signaleringsstandaarden en op verschillende frequenties. Door dit gebrek aan standaardisatie is de Europese markt versnipperd en zijn de ontvangers relatief duur.

Om deze redenen is de semafonie door de Europese gemeenschap aangewezen als een dienst die baat zal vinden bij harmonisatie op Europees niveau en zijn een 'Aanbeveling van de Raad inzake de gecoördineerde invoering van een pan-Europese openbare semafooniedienst te land' en een 'Richtlijn van de Raad inzake de te reserveren frequentieband 169.4-169.8 MHz' gepubliceerd.

Bij het aanwijzen van deze frequentieband is het advies van de CEPT (Conferentie van post en telecommunicatie administraties) opgevolgd. Ook zijn door CEPT procedures voor frequentiecoördinatie ontwikkeld.

Door het Technical Committee Paging Systems van ETSI (European Telecommunications Standards Institute) wordt op dit moment gewerkt aan de technische specificaties van het systeem. In dit comité werken administraties en fabrikanten samen.

Naast de basisfaciliteiten zoals oproeptoon, numerieke en alfanumerieke berichten heeft ERMES nog een aantal extra faciliteiten zoals:

- oproepbaarheid in heel Europa (de 26 CEPT-landen),
- het tijdelijk tegenhouden van inkomend verkeer,
- het samenstellen van gesloten gebruikersgroepen,
- maatregelen tegen het verloren gaan van berichten,
- mogelijkheid tot prioriteitstelling in berichten,



- routing van verkeer naar andere ontvangers,
- beveiligingsmaatregelen, zoals encryptie en dergelijke,
- verschillende aanrekeningsmethoden,
- buiten bereik indicatie,
- uitgestelde levering.

Als oproepcategorieën zijn te noemen:

- oproeptoon,
- numeriek (20 karakters),
- alfanumeriek (400 karakters),
- transparante data voor verschillende toepassingen zoals tekeningen, afstandsbesturing etc. etc.

De berichten kunnen zowel aan individuen als aan groepen zijn gericht.

Zoals hierboven is aangegeven zal iemand met een ERMES-ontvanger in heel Europa – en wellicht in de toekomst ook daarbuiten – bereikbaar zijn.

Tevens zal de invoering van één enkel systeem in Europa een enorme schaalvergroting van het potentiële afzetgebied betekenen en zal het, althans volgens marktonderzoek, leiden tot een aanzienlijke toename van oproepapparaten.

Met de invoering van het systeem zal in 1992 worden begonnen.

In eerste instantie zal worden gestart in dichtbevolkte concentratiegebieden in de frequentieband 169.6 – 169.8 MHz.

Als alles volgens plan verloopt zal in 1995 gebruik in vrijwel heel Europa mogelijk zijn.

De HDTP (Hoofddirectie Telecommunicatie en Post, Ministerie van Verkeer en Waterstaat) heeft als Nederlandse administratie deelgenomen aan het overleg in EEG, CEPT en ETSI verband en is verder verantwoordelijk voor een tijdig, dat wil zeggen voor 1992, vrijmaken van de aangewezen frequentieband.

Deze band 169.4 – 169.8 MHz is momenteel in gebruik voor:

- portofoonnetten
- portofonen met vaste post,
- terugspreekapparatuur in oproepinrichtingen,
- communicatie ten behoeve van motorrij-instructie.

Er zal voor dit gebruik vanzelfsprekend vervangende frequentieruimte moeten worden gezocht. De eerste stappen om tot frequentieomstemming te komen, zijn inmiddels gezet.

(Bron: **hdtp**-nieuwsbrief)

## Boekbespreking

Titel: *Computernetwerken*

door Andrew S. Tanenbaum

Schoonhoven (etc.): Academic Service (etc.)

XVII, 777 p.; fig,graf,tab; 24 cm

ISBN 90-62330

(Vert. van : *Computer Networks* – 2nd edition  
Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall, 1988  
Vertaald door L. Geurts)

Dit boek is een vertaling van het bekende Engelse boek *Computer Networks*. Het is opgezet aan de hand van de zeven lagen van het OSI-model.

Hoofdstuk een geeft een inleiding tot het onderwerp computernetwerken. Aan de orde komen toepassingen van computernetwerken, structuur van netwerken, het OSI-model, de diensten erin en standaardisatie van netwerken. In het hele boek worden vier vaste netwerken gebruikt om de besproken principes aan te laten zien: openbare netwerken, ARPANET (en ARPA-internet), MAP/TOP en USENET.

De hoofdstukken twee tot en met zes behandelen de onderste lagen, die samen de transportdienst leveren.

Het tweede hoofdstuk geeft enige achtergrond-

informatie over datacommunicatie. Behandeld worden analoge en digitale transmissie, multiplexing, schakelen en ISDN. De architectuur van de fysieke laag wordt besproken.

Hoofdstuk drie behandelt de deellaag Medium Access Control. Aan de orde komen lokale en agglomeratienetwerken, ALOHA-protocollen, protocollen voor lokale netwerken, de standaard IEEE 802 voor lokale netwerken, optische vezelnetwerken, satellietnetwerken en pakketradionetwerken.

Het vierde hoofdstuk gaat over de datalinklaag. Naast ontwerpaspecten, detectie en correctie van fouten wordt vooral ingegaan op de protocollen voor deze laag.

Het vijfde hoofdstuk betreft de netwerklaag. Aandacht wordt besteed aan ontwerpaspecten, routeringsalgoritmen, internetworking en algoritmen voor congestiebeheersing.

Hoofdstuk zes heeft betrekking op de transportlaag. Ingegaan wordt vooral op de verbindingsgerichte protocollen. De transportdienst en de implementatie ervan wordt in detail behandeld.

De hoofdstukken zeven tot en met negen behandelen de bovenste lagen, die de gebruikers zijn van de transportdienst.

Het zevende hoofdstuk betreft de sessielaag. Eerst worden enkele ontwerpaspecten van deze laag besproken. Voorts wordt een verbindingloos sessieprotocol behandeld: de Remote Procedure Call.

Hoofdstuk acht gaat in op de presentatielaag. Aan de orde komen ontwerpaspecten, Abstract Syntax Notation 1 (ASN.1), datacompressietechnieken en cryptografie.

Het negende hoofdstuk behandelt enkele zaken m.b.t. de applicatielaag zoals file-transfer, elektronische post, virtuele terminals, remote job entry en directorydiensten.

Elk hoofdstuk bevat een samenvatting en een aantal opgaven.

Hoofdstuk tien geeft een aanvullend literatuuroverzicht en een alfabetische bibliografie.

Ten behoeve van lezers die niet zo vertrouwd

zijn met wachttijdtheorie is een appendix over dit onderwerp opgenomen.

Dit boek kan als leerboek gebruikt worden door studenten informatica, elektronica en verwante vakken. Het is echter ook geschikt voor mensen in computerberoepen die in netwerken geïnteresseerd zijn.

Als voorkennis is alleen een algemene kennis van computersystemen en programmeren vereist. Enige kennis van elementaire analyse en waarschijnlijkheidsleer is soms nuttig, maar niet noodzakelijk. Er worden weinig wiskundige afleidingen en veel praktische voorbeelden gegeven.

*(Deze boekbespreking is samengesteld door Genevieve Geppaart, BIDATA technische documentatie)*

# HOEVEEL TELECOMMUNICATIE GAAT ER IN DE TOEKOMST?

Als je stilstaat bij de mogelijkheden op het gebied van telecommunicatie, word je duizelig. Toch begint Nederland er al een beetje aan te wennen.

Vrijwel gedachteloos bellen we naar Australië, verzenden we per fax of telex berichten over de hele wereld en kunnen onze kinderen nog het snelst overweg met de personal computer.

En de ontwikkelingen gaan door. Zo zullen teleshopping en telebanking binnenkort net zo gang-

baar zijn als het uitschrijven van een cheque.

PTT Telecom is in feite de architect en bouwmeester van deze ontwikkelingen. Door bijvoorbeeld satellieten boven de aarde te hangen en ultramoderne glasvezelnetten aan te leggen.

Veel jonge mensen werken daar graag aan mee. Vrouwen en mannen die soms even het gevoel krijgen de wereld in hun handen te hebben. Wie een tikje van die overmoedigheid bezit belt voor meer informatie:

kort net zo gang- **VOOR TELECOMMUNICATIE IS ER DE PTT.** 06-0550.



ptt telecom  
■■■■ . . . .

**2tudieplatz  
baldmöglichst?**