

Deel B 1985-2005

De bitsexplosie: geluid en beeld

Hoe de computer zich ontwikkelt tot een multimediamachine. Hoe de elektronische snelweg aangelegd wordt. Wat Internet is. Hoe bedrijven en burgers gebruik maken van interactieve media. De opkomst van de digitale generatie.

vooraf

Techniek interesseert me eigenlijk helemaal niet. Ik wil niet weten wat er onder de motorkap van een auto zit. Ik wil gewoon instappen en wegrijden. De toepassing van een machine, daar draait het om. Een auto kan maar voor één doel gebruikt worden: verplaatsing van A naar B. Een computer kan daarentegen voor een eindeloze reeks toepassingen ingezet worden. Maar voordat ik dieper in kan gaan op de toepassingen van de computer, moet ik toch eerst aandacht besteden aan de technologische tornado op zichzelf.

Tot de jaren '80 hadden alleen de mensen die beroepshalve met computers werkten enig idee van een op handen zijnde revolutie. Waarschijnlijk dachten ze dat de overgang van mainframes naar mini's en van batchverwerking naar realtime verwerking al erg revolutionair was. Dat was het niet, want de rest van de samenleving leefde door alsof er niets aan de hand was. En achteraf beschouwd was er eigenlijk ook nog niet veel aan de hand.

Maar met de komst van de homecomputers en de PC's in begin jaren '80 werden ook burgers steeds meer geconfronteerd met bits, zodat de toepassingen van de machine voor iedereen zichtbaar werden. En zodra een nieuw verschijnsel zich grootschalig ontpopt, duiken de eerste waarzeggers en onheilsprofeten op. Of we zouden een papierloze maatschappij tegemoet gaan, of iedereen zou door Big Brother worden gehypnotiseerd en slaafs de instructies van het beeldscherm opvolgen. Niets van dat al bleek overeen te stemmen met de werkelijkheid.

In plaats daarvan zag ik dat computers bijdragen aan persoonlijke vrijheid en vergroting van de persoonlijke mogelijkheden. Ik zag ook dat computers het vaak laten afweten, maar dat de oorzaak in principe altijd te herleiden is, omdat het een logisch apparaat betreft.

Computers zijn ook geen panacee voor de wereldproblemen, maar zijn wel een goed hulpmiddel voor individuen en bedrijven. Natuurlijk kunnen computers misbruikt worden, maar dat is een afgeleide van misbruik dat al langer bestond en dat altijd zal blijven bestaan. Een computer heeft een stekker. Die kan eruit. Computers zijn leuk. Maar bovenal: computers gaan ons leven in de komende jaren wél drastisch veranderen. De grote technologische versnelling en de grote verspreiding van de computers leiden tot een ware explosie van de bits. Op steeds meer terreinen en op steeds meer manieren dringt de bit door in het dagelijks leven. En om daar een idee van te krijgen is het nodig te weten in welke richting de machine en andere relevante aspecten zich ontwikkelen.

1. De verdere ontwikkeling van de computer

De hard- en softwareproducenten luisterden steeds meer naar de wensen van de massamarkt, die ontstond met de introductie van de PC. Snelheid en gebruiksgemak stonden daarbij voorop. In eerste instantie was de particuliere markt nog sterk gekoppeld aan de bedrijfsmarkt; de mensen die thuis wilden werken hadden een PC. Maar met name door de groei van de particuliere markt begonnen hardware- en softwareproducenten haasje-over te spelen. De potentiële afzet van een programma was immers enorm gestegen. Van programma's als Wordperfect, Lotus 1-2-3 en Word werden miljoenen exemplaren verkocht. Aan de andere kant werkte de hardware-industrie aan snellere en krachtigere machines, die weer software konden verwerken met meer mogelijkheden. Men zocht het vooral in de uitbreiding van de opslagmogelijkheden, het aantal handelingen (berekeningen) dat de processor in een bepaalde tijd kon uitvoeren, de grafische mogelijkheden van het scherm en de miniaturisering van de apparatuur.

Opslag

De introductie van de harde schijf met een capaciteit van 5 Megabyte (MB) was groot nieuws in 1982. Niet langer hoefde de PC elke keer met floppy's gevoed te worden. Niemand kon zich voorstellen zoveel capaciteit nodig te hebben. Ter vergelijking: een pagina tekst neemt ongeveer 2 Kilobyte in beslag. Met 5 MB kan er dus al een document van 2500 pagina's worden opgeslagen. Een programma nam in 1982 maximaal 320 Kilobyte in beslag, de omvang van een floppy.

Toch ontwikkelde de harde schijf zich in een ongelooflijk hoog tempo. Anno 1995 heeft een gemiddelde nieuwe computer 400 MB ter beschikking, tegen een veel lager tarief dan voor de 5 MB in 1982 neergelegd moest worden. Het is alsof een kamer met een boekenplankje is uitgebreid tot een enorme bibliotheek. Maar de omvang van de software breidde zich ook uit. Door een combinatie van factoren, waaronder uitbreiding van de mogelijkheden, beslaat een gemiddeld programma inmiddels 15 tot 25 MB, in plaats van de 320 Kilobyte van twaalf jaar geleden (dus zo'n 75 keer meer). Als dit boek uitkomt, is een harde schijf van 400 MB trouwens alweer achterhaald want de eerste PC's met standaard 1000 MB (1 gigabyte) zijn reeds gesignaleerd.

Ook de floppy's kunnen steeds meer informatie bevatten. Na de 5.25 inch floppy van 320 Kilobyte was vanaf 1985 ook de 3.5 inch diskette te koop, waarop tegenwoordig minstens 1,44 Megabyte aan informatie past. Die informatie kan een gebruiker er zowel zelf op zetten als vanaf lezen. Een floppy en een harde schijf werken nog steeds volgens het magnetisch principe, waardoor de bits opgeslagen worden door het richten van kleine magneetjes.

Begin jaren '80 deed een nieuw soort informatie-drager zijn intrede. Toen de audio-CD, het bekende zilveren plaatje, op de markt kwam, was er binnen tien jaar geen LP meer te krijgen. Ik denk dat dit overrompelende succes een beeld geeft van de revolutie die ons te wachten staat, van een nieuwe technologie met grote gevolgen. Een CD bestaat uit miljoenen putjes die met een laserstraal, dus via het principe van het licht, worden afgetast. Elk putje staat voor een 1 of een 0. Muziek wordt gedigitaliseerd door van een geluidssignaal om de zoveel tijd een monster (sample) te nemen en daar een nummer aan toe te kennen. Die nummers worden vervolgens omgerekend naar bits. Wanneer je een CD afspeelt hoor je dus eigenlijk een serie monsters van de muziek. Maar omdat de samples zo dicht na elkaar genomen worden, is het met het blote oor niet waarneembaar dat er hele korte pauzes tussen zitten.

Digitaal geluid biedt ongekennde voordelen boven analoog geluid. Geen ruis, toegang tot elk nummer op elk moment en een compacte behuizing. Gevaar voor beschadiging is er nauwelijks. Interessant is dat een CD behalve informatie over geluid ook informatie bevat die vertelt wat de geluids-informatie inhoudt. De titel of het nummer van een song bijvoorbeeld. En die informatie kan op een venster (display) van de CD-speler worden getoond. Hier openbaart zich nog een eigenschap van bits: ze laten zich moeiteloos door elkaar heen gebruiken. Een bit met informatie over geluid kan rustig naast een bit met andersoortige informatie liggen.

Al vrij snel na de opmars van de audio-CD kwam men dus tot de conclusie dat die CD-technologie ook uitstekend geschikt is om computergegevens te bewaren. De CD-ROM (Read Only Memory, dus de informatie kan alleen gelezen worden) deed haar intrede aan het eind van de jaren '80. Tegenwoordig bevat een CD-ROM 650 MB en binnen een paar jaar vertienvoudigt deze capaciteit. Liefhebbers kunnen tegenwoordig bijvoorbeeld al twee jaargangen van de Volkskrant op een CD-ROM naslaan. De CD-ROM wordt ook veel gebruikt als drager voor een nieuw programma. Het programma Novell Perfect Office wordt geleverd op 26 diskettes of 1 CD. Maar de gebruiker als een soort diskette-jockey zal snel uitsterven, want de meeste nieuwe PC's zijn uitgerust met een CD-ROM station. In de VS beschikt al minstens 40% van de computerbezitters over een CD-ROM station en wordt het grootste deel van de software op CD-ROM verkocht.

Een CD-ROM is door haar omvang bij uitstek geschikt om behalve tekst en geluid ook beeld op te slaan. En dat maakt nieuwe toepassingen mogelijk. Voorlopig moeten we het echter nog vooral doen met imitaties van bestaande toepassingen zoals spelletjes of encyclopedieën. Toch bieden die digitale naslagwerken al duidelijk meer dan de bestaande papieren edities. Onderwerpen worden bijvoorbeeld opgeluisterd met een klein filmpje of een geluidsfragment. De meest verkochte encyclopedie in de VS is de Encarta 95 CD-ROM van Microsoft, die daar minder dan 100 gulden kost!

De extra mogelijkheden van een CD-ROM zijn ook goed zichtbaar op de CD-ROM van de Gouden Gids. Deze CD-ROM bevat in principe dezelfde informatie als de papieren versie, maar biedt meer zoekmogelijkheden. Bedrijven zijn bijvoorbeeld gekoppeld aan een geografische positie. Een Amstelvener die Japans wil eten maar niet ver wil rijden, tikt zijn postcode in plus een zoekopdracht naar alle Japanse restaurants in een straal van vijf kilometer rond dat postcodegebied. Binnen een paar tellen weet hij waar hij moet zijn. Bladerend in de papieren Gouden Gids vindt hij wel snel een complete lijst Japanse restaurants, maar is hij aanzienlijk meer tijd kwijt om na te gaan in welk postcodegebied die restaurants liggen.

Tot nu toe is het voor een gewone gebruiker alleen mogelijk om informatie van een CD te lezen. Er zijn echter al bedrijven die voor circa f 2.000,- een apparaat hebben aangeschaft waarmee ze ook informatie kunnen schrijven op een CD. De complete administratie van een boekjaar is zo makkelijk en snel op te slaan. Voordelig is ook dat de produktie van een CD zeer goedkoop is; een masterkopie kan voor ongeveer een gulden per duplicaat vermenigvuldigd worden. En daar krijg je dan ook nog een doosje bij.

Snellere processoren

Een processor bestaat uit chips. Een chip is een heel klein plaatje van silicium (dat gemaakt wordt uit zand), waarop nog kleinere schakelaartjes zijn aangebracht. IBM leverde haar PC's in het begin met de 8088 chip van de Amerikaanse fabrikant Intel.

Deze generatie van de zogenaamde XT-computers werd na een aantal jaren opgevolgd door de AT-generatie waar een 80286-chip in gebouwd was, gevolgd door de 80386-, de 80486-, Pentium en nu al weer de P6-chip. Inmiddels zijn de chips tweehonderd keer zo snel als in het begin, omvat een chip al miljoenen onderdelen en komt er om de twee jaar een snellere chip op de markt. En de verwachting is dat de komende tien jaar dit vernieuwingstempo gehandhaafd blijft.

De hardware ontwikkelde zich zo snel dat het bekende besturingsprogramma MS-DOS tegen haar eigen grenzen aanliep. Bill Gates ontwikkelde, op verzoek van IBM, rond 1980 DOS voor de eerste generatie IBM-PC's met processoren die maximaal 64 KB tegelijk konden verwerken. Gates richtte DOS zo in dat er 640 KB verwerkt kon worden, in de veronderstelling dat dit voor lange tijd genoeg zou zijn. Maar na vijf jaar was die grens al bereikt, zodat er allerlei trucs bedacht moesten worden om MS-DOS ook van de mogelijkheden van nieuwere machines gebruik te laten maken. Inmiddels bevat een processor doorgaans 8 tot 16 MB.

Hard- en software drijven elkaar aldus tot nieuwe hoogten. De eerste versie van het tekstverwerkingsprogramma WordPerfect (versie 3.0) paste op een floppy van 320 KB. De huidige versie van dat programma (versie 6.1) neemt zo'n 50 keer meer ruimte in beslag op de harde schijf. Om maar iets te noemen: in het begin bestonden er maar enkele typen printers. Elk type heeft een eigen stuurprogramma dat ervoor zorgt dat de bits op de juiste wijze naar de printer verstuurd worden en goed op papier komen. Nu kan de consument kiezen uit tweehonderd printers, waarvan elk stuurprogramma bij het WordPerfect-pakket geleverd wordt. De consument wordt dus voortdurend geconfronteerd met de technologische tornado. Om niet te zeggen dat hij tot wanhoop wordt gedreven; elke computer is eigenlijk binnen een jaar verouderd. (Dat neemt niet weg dat de meeste computers drie tot vijf jaar goed kunnen functioneren).

Grafische mogelijkheden

Parallel aan de opkomst van de IBM-PC ontwikkelde Apple een nieuw soort PC, de Macintosh, die vooral opviel door de grafische interface. De functies van een programma werden niet geactiveerd door een commando in te typen, maar door met de muis een grafische afbeelding aan te wijzen. Een prullenbak representeerde het commando 'vernietigen'. Alle programmatuur voor de Macintosh werkte volgens dezelfde interface, terwijl op de DOS-computers ieder programma een andere aanblik kon hebben, afhankelijk van de luimen van de software-ontwikkelaar. De grafische ontwikkeling van de Apple-software onderging een kruisbestuiving met de ontwikkeling van de grafische hardware.

Elk puntje op een computerscherm (pixel) wil weten welke kleur hij moet aannemen. Daar zorgt een aparte hulp-chip voor die de communicatie tussen programma en beeldscherm regelt. Werkten we in het begin nog met vier kleuren, nu is het mogelijk om pixels miljoenen kleuren te laten aannemen. Dat vergt meer berekeningen en dus snellere chips. Maar ook de hoeveelheid pixels op het scherm nam aanzienlijk toe. De dichtheid (resolutie) werd met andere woorden een stuk hoger en dat zorgde voor een betere, bijna fotografische weergave van een afbeelding.

De eerste stappen om die grafische informatie ook op te slaan werden al in 1980 gezet, toen de beeldplaat op de markt kwam. Voor f. 100.000,- was het mogelijk een apparaat te kopen dat films digitaal afspeelde. Maar stel u voor dat een speelfilm van anderhalf uur gedigitaliseerd wordt. Alle pixels moeten dan dertig keer per seconde een andere kleur aannemen. Dat betekent dat één pixel 162 000 keer een opdracht

moet krijgen. En hoe meer pixels, hoe beter de kwaliteit van het beeld. Bedenk daarbij dat een tv-beeld uit 600.000 punten bestaat. U kunt zich voorstellen dat de PC de beeldkwaliteit van de TV in die tijd in de verste verten niet kon benaderen.

Gaandeweg de jaren '80 werden de methodes om beeld te comprimeren steeds geavanceerder. Informatie werd op een steeds slimmere wijze samengeperst. Toch neemt een tekenfilm van een minuut tegenwoordig nog vijf MB in beslag; net zoveel als de eerste harde schijf in totaal kon bevatten. We staan nu echter op het punt dat er een speelfilm op een CD-ROM past.

Miniaturisatie

Maak eens een draagbare computer, een zogenaamde laptop, open. Er is niet veel meer te zien dan een diskettestation, een harde schijf en een voedingsapparaat. De chips, die nog een kwart van de ruimte innemen, zijn vrijwel helemaal aan het oog onttrokken. De hardware-industrie slaagt er steeds beter in om verschillende componenten samen te ballen op steeds kleinere eenheden. De laptop-computers wegen nog maar twee kilo en kunnen enkele uren op batterijen gebruikt worden. Geen wonder dat laptops steeds populairder worden. Zo'n 25% van de PC's die in de VS verkocht worden zijn laptops, die in principe net zo krachtig zijn als de desktop-computers. De toepassing van deze ontwikkeling is goed te zien in de Business Class van een vliegtuig in de VS. De aanstormende generatie zakenlieden zit daar al vaak met een laptop op schoot, die trouwens bij het opstijgen en landen niet gebruikt mag worden, om de apparatuur van het vliegtuig niet in de war te brengen. Op mijn vluchten naar de VS gebruik ik vrijwel altijd mijn laptop om een tekst uit te werken, berekeningen te maken of om te bridgen tegen de computer. Vroeger speelde ik ook Flight Simulator, waarbij je als een virtuele piloot een vliegtuig in de lucht moet houden en een crash moet zien te voorkomen. Door de ontwikkeling van hard- en software gebeurt dat laatste inmiddels zo realistisch, dat ik tegenwoordig dat spel maar niet meer in het vliegtuig speel.

Ik ben ervan overtuigd dat over een paar jaar een nog groter deel van het vliegtuig zal zoemen van de portable computers. De volgende stap is dat er helemaal niet meer gezoemd wordt, maar dat iedereen vanachter zijn bureau reist of in zijn horloge praat. Maar daarover later meer.

2. Multimedia: digitalisering van geluid en beeld

Na de digitalisering van cijfers en letters in de periode tot 1985, werd het daarna dus mogelijk ook geluid en beeld in bits om te zetten. De ware functies van onze ogen en oren kwamen nu pas goed aan bod en daarmee brak het tijdperk van de multimedia aan. Multimedia is de combinatie van tekst, beeld en geluid in bits, waarbij de informatie op een snelle en aantrekkelijke manier te raadplegen is in iedere gewenste vorm.

De digitalisering van beeld leidde begin jaren negentig tot de introductie van een nieuw apparaat: de CD-I (de I staat voor Interactief). De CD-I lijkt op een gewone CD-speler, maar kan op de tv worden aangesloten. Op de CD-I schijven staan films of speciale audiovisuele programma's. Dat kunnen zowel educatieve programma's zijn als spelletjes. Met name Philips maakt zich sterk voor deze technologie.

Interactiviteit

'Interactief' is één van de sleutelwoorden in de bits-explosie en is zeker niet alleen op CD-I van toepassing. Het betekent dat bits niet langer alleen van een zender naar een ontvanger gestuurd worden, maar ook omgekeerd. In de primitieve vorm leidt dat

tot toepassingen waarbij de ontvanger van bits onbeperkt kan grasduinen in het aanbod. Omdat elk punt van de informatie tot op de millimeter gedefinieerd is, kan men makkelijk heen en weer springen in bijvoorbeeld een film. Iedereen kent dat principe van de audio-CD. Maar gevoegd bij een andere eigenschap van bits, namelijk dat ze door elkaar heen gebruikt kunnen worden, leidt dat tot toepassingen die met een videorecorder niet mogelijk zijn.

De structuur van een interactieve toepassing is anders dan de structuur van een film. Een film begint op punt A en eindigt op Z. Heen en weer spoelen is mogelijk natuurlijk, net zolang tot het gewenste punt bereikt is. Maar alle informatie staat achter elkaar, in een zogenaamde lineaire opbouw. Een interactief programma kent ook een dergelijke lineaire opbouw, maar daarnaast is het mogelijk om uitstapjes te maken. Stel dat er een programma is dat de werking van het menselijk lichaam wil uitleggen. Dat begint bij het hart, laat globaal de hersenen zien, de lever, de milt, de longen etcetera. Maar over elk onderdeel is natuurlijk oneindig veel te zeggen. Door op een keuzetoets te drukken verschijnt er een nieuw onderwerp. En dat gaat net zo lang door als de gebruiker wil, mits de ontwerper er genoeg informatie in gestopt heeft. De gebruiker bepaalt zelf hoeveel informatie hij tot zich wil nemen en doorloopt die informatie via een zelf gekozen route. Hij springt dus van hier naar daar, van de ene naar de andere kant. Zo is het mogelijk om werkelijk alle informatie over de longen te bestuderen en de informatie over de andere organen maar oppervlakkig te bekijken. Iedereen volgt een andere weg, gebaseerd op de eigen voorkeuren.

Inmiddels is het ook mogelijk om CD-ROM's volgens dit principe te maken. Het enige verschil met CD-I was gelegen in de grafische mogelijkheden, maar dat verschil behoort al enkele jaren tot de verleden tijd. CD-I en CD-ROM tonen nu eigenlijk nog een primitieve vorm van interactiviteit. Het is te vergelijken met het bezoek aan een bibliotheek, waar een x-aantal boeken over een onderwerp staan. De lezer neemt net zoveel mee als hij wil, maar kan er niets aan toevoegen. Tenzij hij een uitgever vindt die een boek van zijn hand wil uitgeven.

In de toekomst zal informatie niet meer alleen in kant en klare brokken overgedragen worden, maar zal er daarnaast een continu-proces van informatie-uitwisseling ontstaan dat meer de structuur van een gesprek heeft. Niet omdat men CD's met elkaar gaat uitwisselen, maar omdat de elektronische snelweg daar gelegenheid toe biedt. De CD zal daarom op den duur aan belang inboeten ten gunste van communicatie via de elektronische snelweg.

Voorlopig zitten we nog met de bizarre situatie dat er meerdere soorten CD's op meerdere soorten apparaten afgespeeld moeten worden. De audio-CD op de stereotoren, de CD-ROM op de computer en de CD-I op de tv. Ik verwacht echter dat deze toepassingen binnen de kortste keren naar elkaar toegroeien. Op veel computers is het nu al mogelijk om audio-CD's via geluidskaarten (speciale chips) af te spelen.

Vaak wordt me gevraagd wie het zal gaan winnen: CD-I of CD-ROM. Het antwoord op die vraag wordt in ieder geval niet bepaald door de kwaliteit van het produkt. Dat geldt bijvoorbeeld voor de strijd tussen IBM-PC's en Apple's Macintosh. Met name kwam dat weer naar buiten bij de introductie van Windows 95. De vele publiciteit over het nieuwe besturingssysteem werd door Macintosh-adepten met afschuw gadeslagen. In ingezonden brieven en dergelijke wees men erop - grotendeels terecht - dat wat Windows 95 voor de IBM-compatible PC's brengt, op de Macintosh al lang mogelijk was.

Maar die personen realiseerden zich niet dat het niet gaat om de kwaliteiten zelf, maar om het meest gebruikte systeem in de wereld. Als immers 80% van de gebruikers een produkt als de standaard accepteert, is dat de standaard, wat men ook over de kwaliteit van dat produkt denkt. Hoe dat bereikt wordt is niet relevant, en of het technisch beter is ook niet. Denk aan het, volgens fabrikant Philips technisch superieure, Video2000 systeem. Weinigen gebruikten Video2000 omdat er voor het VHS-systeem meer en betere banden te koop waren. De *visie* van de VHS-producenten om veel software te leveren werd beloond, en VHS werd zo de wereldstandaard.

En dat gaan we naar mijn stellige overtuiging ook beleven met CD-I. Hoe mooi dat er ook uitziet, ik denk dat CD-I een aflopende zaak is, want het concept sluit niet aan op de huidige ontwikkelingen. Toen Philips CD-I ontwikkelde was CD-ROM er nog niet en de verspreiding van computers was ook nog niet zo groot. CD-I combineerde computertechnologie met de televisie en was daardoor een veelbelovend concept. Omdat de meeste mensen een tv hebben was het logisch de computertechnologie aan die tv te koppelen en mensen zo interactief via de tv te laten communiceren. Philips ging volgens mij echter volledig voorbij aan de prijsdaling van PC's en de snelle opkomst van de CD-ROM. In vijf jaar tijd zal meer dan de helft van de huishoudens in Nederland beschikken over een computer, en meer dan de helft daarvan beschikt dan ook over een CD-ROM. Deze trend was ook in het midden van de jaren '80 met een beetje fantasie te voorspellen geweest.

Waarom zou je trouwens een CD-I aan je tv koppelen als je een computer hebt, die bovendien met CD-ROM uitgerust kan worden? Het gaat er niet om, zoals Philips denkt, dat digibeten de CD-I nemen in plaats van een computer. Nee, digikenners nemen CD-I of de computer, en dan is de computer een betere keuze. 'Het is zo handig op je tv', zeggen ze in Eindhoven. Maar als je geen computer hebt, zul je ook niet gauw een CD-I kopen. En kiest een bedrijf als Philips dan eenmaal voor een bepaalde marketingstrategie, blijft het die weg volgen, ook als het feitelijk een doodlopende weg is. Dat kost geld en, dat is het ergste, het vizier wordt niet gericht op ontwikkelingen die wel kansrijk zijn. En helaas heeft Philips bij veel ontwikkelingen rondom de PC de boot gemist. De gigant van de consumentenelectronica had ook een prominente plaats behoren te veroveren op het gebied van PC's. (Gelukkig speelt Philips wel een prominente rol op andere terreinen van de digitale revolutie).

Gebruikers interface

Het meest primitieve facet van de digitalisatie is nog steeds de communicatie tussen mens en machine. De muis was een klein stapje vooruit ten opzichte van een toetsenbord, maar het blijft knoeien met snoeren en te weinig aanslagen per minuut. Op dit punt zijn daarom de grootste doorbraken te verwachten. Want de grootste technologische doorbraken vinden plaats als men aan nieuwe toepassingen toe is. Er wordt niet 'zomaar' iets uitgevonden.

In diverse laboratoria op de wereld werken onderzoekers aan een manier om de computer met behulp van de menselijke stem te besturen. In het verleden waren vooral de telefoonmaatschappijen actief op het vlak van de spraakherkenning omdat ze dachten dat als de computer **yes** of **no** kon herkennen, veel handelingen geautomatiseerd konden worden. Het probleem was dat er evenzovele manieren zijn om **yes** uit te spreken als er mensen zijn. Misschien dat een computer dat ene woord wel uit miljoenen monden kan en wil horen, maar de herkenning van hele zinnen vergt een uitermate gecompliceerde techniek. Uiteindelijk werd er een systeem bedacht (voice-response) waarbij de computer op verzoek van te voren opgenomen

teksten uitspreekt. U kent het wel: 'Druk nu een één' en dan volgt er een bericht of een pakkend verhaaltje. Met de druktoetsen van de telefoon kan een gebruiker zo door een geautomatiseerd antwoord-systeem heen zappen, tot hij de gewenste informatie te pakken heeft.

Maar de PC-fabrikanten gingen verder en kwamen tot het inzicht dat er geen uniform spraakherkenningsysteem nodig is, maar een systeem dat de spraak van de specifieke gebruiker van die PC herkent. Je leert dergelijke systemen als het ware zelf met jouw unieke spraakkenmerken om te gaan. In Amerika zijn er al behoorlijk geavanceerde systemen op de markt, die heel veel woorden kunnen herkennen. Een journalist beschreef recentelijk hoe hij erg aan zo'n systeem moest wennen, maar dat hij het verschrikkelijk vond om drie weken later zijn recensie-exemplaar terug te geven. En na zo'n uitspraak gaat een onderzoeker natuurlijk met dubbele snelheid aan de slag.

Ik verwacht daarom dat voor het jaar 2005 de PC met gevanceerde spraakherkenningsapparatuur en -programmatuur uitgerust zal worden, waardoor de gebruiker in een normaal tempo tegen de computer kan spreken en de gesproken tekst direct op het scherm verschijnt. Dat denk ik niet zomaar. Er zijn reeds vele bouwstenen voor dergelijke systemen aanwijsbaar. Een tekstverwerker als WordPerfect beschikt over een lijst woorden in de standaardspelling, die het mogelijk maakt de spelling van een brief te controleren, en WordPerfect beschikt ook over een hulpmiddel dat de grammatica controleert. 'Hij wort' komt er niet doorheen bijvoorbeeld. Dankzij het programmaatje Quickcorrect wordt na een punt de eerstvolgende letter automatisch als hoofdletter geschreven. Quickcorrect corrigeert bovendien automatisch veel voorkomende tikfouten (bijvoorbeeld **hte** in plaats van **het**). Daarnaast zijn er programma's die de tekst op het beeldscherm vertalen in gesproken woord, mits er luidsprekers op de computer zijn aangesloten. Dat zijn allemaal onderdelen die een rol spelen bij de juiste interpretatie van gesproken woord en bij de automatische verwerking daarvan door een computer.

Ik denk dat vooral naarmate de computer krachtiger wordt, spraakherkenning steeds dichterbij komt. Spraakherkenning is gebaseerd op het vergelijken van woorden die via een microfoon binnenkomen, met woorden die in het geheugen van de computer zijn opgeslagen. De computer moet dus snel kunnen rekenen om alle woorden of zinnen op te zoeken die het ingesproken woord het dichtst benaderen. De toepassingen van spraakherkenning zijn legio, waarvan het inspreken van een brief en het geven van een commando de meest voor de hand liggende zijn. Na 2005 zal dat op ruime schaal gebeuren en uw Personal Computer transformeert dan tot uw Personal Assistant.

3. De aanleg van de elektronische snelweg

De aanleg van de elektronische snelweg (ook wel Infobahn genoemd) was aanvankelijk geplaveid met mislukte experimenten. Desalniettemin is de oplevering van deze weg van cruciaal belang om onze ogen en oren niet in de zak te laten zitten. Als eerste interactieve informatiebron werd in 1980 Viditel in Nederland gelanceerd, dat was gebaseerd op een gecombineerde technologie van televisie en telefoon. Door middel van een modem kon men tekstuele informatie op het scherm bekijken. Het systeem was echter nogal omslachtig in het gebruik, de informatie was niet aantrekkelijk vormgegeven en de informatie was door een gebrek aan onderhoud vaak niet actueel. Een te gering aanbod van toepassingen en te hoge verwachtingen deden Viditel vervolgens eigenlijk de das om.

Soortgelijke oorzaken deden een experiment in Zuid-Limburg mislukken. Voor zestig miljoen gulden werd er in het midden van de jaren '80 glasvezelkabel naar de huizen aangelegd. Zo waren er wel afnemers, maar helaas waren er te weinig hoogwaardige aanbieders van informatie en amusement. Omdat er weinig aanbod was, ebde de belangstelling bij de afnemers weg, waardoor het bedrijfsleven nog minder interesse toonde. Een klassieke kip en ei kwestie dus. Nu is het Zuid-Limburgse experiment voor menigeen een argument tegen de versnelde aanleg van de elektronische snelweg. Ik ben ervan overtuigd dat men over tien jaar spijtig op deze gemiste kans terugkijkt. Maar ja, als de digibeeft het voor het zeggen heeft, is een digitale snelweg kansloos.

Kijk daarom eens naar een goed voorbeeld van een geslaagd experiment: teletekst. In 1983 begonnen als aanvullende nieuwsbron, is het nu niet meer weg te denken. Vroeger wist ik het telefoonnummer van Schiphol uit mijn hoofd, waarop ik informatie over aankomende en vertrekkende vliegtuigen kon krijgen. Nu heeft Schiphol daarvoor veel minder telefonistes in dienst, omdat de informatie rechtstreeks vanuit de computer op teletekst komt. Ik kan de beurskoersen van een kwartier geleden en het actuele wedstrijdverloop van Ajax-NAC volgen via teletekst. Actueel, breed en praktisch nieuws is de sleutel van het succes van teletekst, en bovendien is het makkelijk toegankelijk voor een groot deel van de bevolking. Men heeft er immers alleen een redelijk moderne televisie voor nodig.

Glasvezel

De lont in het kruitvat van de bits-explosie wordt echter de verbinding tussen de PC en de buitenwereld. De detonatie wordt nu nog opgehouden door het beperkte aantal bits dat tegelijk via een modem door de koperen telefoonlijn kan. Twintig jaar geleden dacht men nog dat dataverkeer vooral via satellieten zou gaan. Maar de ether raakt vol omdat er maar een beperkt aantal frequenties beschikbaar is. Een kabel is dus het belangrijkste medium om informatie te versturen. De interactieve verbinding tussen computer en buitenwereld duidt men vaak aan met de term *online-verbinding*.

Hoogwaardige en volledige tweewegcommunicatie van tekst, geluid en beeld behoeft echter, vanwege de enorme hoeveelheid bits die daarvoor nodig is, de aanleg van glasvezelkabel. Negen jaar geleden demonstreerde een hoge functionaris van PTT-Telecom mij in het Neher-laboratorium de mogelijkheden van glasvezel. Ik was geïmponeerd door de aanblik van een simpel kabeltje, waarmee binnen een seconde in de vorm van licht een hoeveelheid informatie vervoerd kon worden die zeker toen gelijk stond aan 'oneindig'.

De bits worden in een glasvezelkabel in de vorm van licht naar de andere kant gebracht. Aan/uit. Als een soort knipperlicht staat aan elke kant een apparaat die flitsjes door te sturen. Een ander onderdeel van het apparaat interpreteert de signalen. Onderweg hoeft het signaal niet, zoals bij elektrische impulsen door een koperdraad, versterkt te worden zodat er dus geen kwaliteitsverlies optreedt. Dat neemt niet weg dat glasvezelkabels bij het kleinste breukje niet meer functioneren en dat ook de aansluiting van de kabels op elkaar uiterst nauw luistert. Maar het grote voordeel is dat de signalen met de snelheid van het licht door de kabels vliegen. De bits van uw brief gaan met 300.000 kilometer per seconde naar de geadresseerde. Een bit kan dus in een seconde 7,5 keer de wereld rond. Eén glasvezeldraad is dunner dan een haar en kan zelfs drie verschillende kleuren licht, dus meerdere stromen informatie tegelijk, vervoeren. De man van PTT-Telecom zag niet in hoe ooit meer

dan 10 tot 15 % van de mogelijkheden van glasvezel gebruikt zou worden.

Maar de geschiedenis leert dat de technologische mogelijkheden uiteindelijk altijd ten volle benut worden. In de jaren '40 schatte men dat er niet meer dan tien computers wereldwijd nodig waren. En kijk nu eens om u heen. Toen de auto uitgevonden werd, dacht men sneller en comfortabeler van Amsterdam naar Abcoude te rijden. Maar men reed naar Rotterdam, Parijs, Marokko en het was ook opeens mogelijk om in Abcoude te gaan wonen en in Amsterdam te blijven werken.

Uit glasvezel zijn daarom de rails gemaakt waarop de stoommachine van onze tijd, de computer, vooruit kan. Weliswaar zijn grote (telefoon)centrales nu al met elkaar verbonden door glasvezelkabels, maar vandaaruit gaat het vervoer verder per boemel: de koperdraad. Het is net zo irritant als in de Bijenkorf op zaterdagmiddag. De roltrap staat vol mensen, maar er is te weinig ruimte om bovenaan direct door te lopen, waardoor er toch nog een chaotische opstopping ontstaat.

Kabel of telefoon

Hoe zou een tweeweg glasvezelnet er uit moeten zien? Wie de kranten leest, heeft zich mogelijk verbaasd over het enorme bedrag (700 miljoen gulden) dat een consortium met onder meer Philips en een Amerikaans bedrijf heeft neergelegd voor het kabeltelevisienet van Amsterdam. Dat geeft wel aan dat men hoge verwachtingen van de toekomst heeft en dat is heus niet alleen om ervoor te zorgen dat mensen nog lang ongestoord televisie kunnen ontvangen. Het kabelnet is namelijk één van de twee grote kanshebbers, naast het telefoonnetwerk, om de volwaardige elektronische snelweg gestalte te geven. En het zou me niet verbazen als de nieuwe eigenaren van het Amsterdamse kabelnet het netwerk gaan veranderen. Ook daar is naar schatting een bedrag van 700 miljoen gulden voor nodig.

Het kabelnet bestaat uit de zogenaamde coax-kabel, die meer kan transporteren (geluid en beeld) dan een koperdraad, waaruit het telefoonnet bestaat. Het telefoonnet is er namelijk van oorsprong alleen op gericht om de stem over te brengen, terwijl het kabelnet erop gericht is de signalen van meerdere tv-zenders te transporteren. Dat net is dus vanaf het begin bedoeld om veel informatie tegelijk over te brengen. Een belangrijker nadeel is echter dat de structuur van het kabelnet wezenlijk verschilt van het telefoonnet. De kabel transporteert televisiesignalen vanuit één punt naar een deur en elke volgende deur in een zogenaamde serie-schakeling. De PTT transporteert gesprekken heen en weer tussen de centrale en elke aansluiting apart. Om tweewegcommunicatie tussen PC's mogelijk te maken is het telefoonnet dus qua architectuur beter geschikt, maar dat wil niet zeggen dat het kabelnet niet ook omgebouwd kan worden. Die doelstelling stijgt ver uit boven de oorspronkelijke reden van gemeenten om een kabelnet te bouwen voor televisie, en daarom gaat men over tot verkoop. Vooral omdat de kopers de mogelijkheid zien dat netwerk op den duur rendabel te exploiteren. Daarom is er een grote strijd te verwachten tussen degenen die uiteindelijk de bits van en naar het huis gaan vervoeren: de huidige telefoon- of de huidige kabelmaatschappijen. (Het is haast ironisch om vast te stellen, dat toen het kabelnetwerk werd aangelegd ter vervanging van de antennes op de daken, Ir. Dake sterk pleitte voor de zogenaamde Ster-aanleg, waarbij het netwerk wel voorbereid was op echte tweewegcommunicatie. Slechts weinigen realiseerden zich hoe juist de mening van Ir. Dake was. Bedenk wat we toen hebben laten liggen en hoeveel geld er nu bij moet om zijn oorspronkelijke gedachten alsnog te realiseren).

De aanleg van een glasvezelkabelnetwerk is duur. Alle kabels moeten met de hand

in de grond gestopt worden en de centrales moeten omgebouwd worden om de schakelingen mogelijk te maken.

Tot dusver wordt de verbinding tussen een PC en een andere computer vooral gelegd via het telefoonnet. Dat heeft als nadeel dat naarmate er meer informatie opgehaald wordt, men langer moet wachten. Een tekst of een plaatje (20 KB) gaat nog wel, daar kun je bijblijven. Maar geluid kost al meer tijd, omdat het uit meer bits bestaat. Zo is het mogelijk om via Internet elektronisch verbinding te zoeken met het Witte Huis waar je als een echte VIP welkom wordt geheten door president Clinton. Zijn toespraakje van anderhalve minuut (150 KB) wordt als een pakketje in circa vijf minuten overgestuurd en in de PC afgespeeld. Een filmpje van twee minuten (5 MB) kost echter al een uur aan transmissietijd, daar kun je bijna niet op wachten.

Op het ogenblik wordt er echter druk geëxperimenteerd met Real Audio. Dat betekent dat geluid niet eerst als een totaalpakket wordt overgestuurd en afgespeeld, maar dat het als het ware direct te horen is, net als gewone radio. Zo is het al mogelijk, mits zender en ontvanger de goede software hebben, om een telefoongesprek via een computernetwerk te voeren.

Dat lijkt misschien vreemd omdat de telefoon tenslotte al lang bestaat, maar het grote voordeel is dat er op deze manier tegen lokaal tarief internationaal gebeld kan worden. Hoe dat kan leest u in de volgende paragraaf. Bellen via de computer legt het echter nog af tegen de telefoon, omdat de capaciteit van het netwerk te beperkt is om er altijd voor te zorgen dat op het moment dat je iets uitspreekt, het op exact hetzelfde moment aan de andere kant te horen is. Het is alsof 10.000 auto's zo snel mogelijk door een tunnel met een capaciteit van 200 auto's per uur willen. Grote kans dus dat een telefoongesprek via het computernetwerk vertraging oploopt.

Ik ben ervan overtuigd dat als het eenmaal technisch mogelijk is om onbeperkt bits uit te wisselen, dat ook zeker wordt gedaan. Er wordt bijvoorbeeld al tientallen jaren gepraat over beeldtelefoon. Nu zal dat eindelijk realiteit worden omdat de toepassing niet meer gehinderd wordt door een gebrekkige capaciteit, en omdat het geïntegreerd wordt in de totale communicatie. Niet meer een zwart-wit foto per seconde, maar een vloeiend beeld levensgroot in kleur. En elkaar zien wordt normaal, als je toch al bezig bent. Als iemand zich bijvoorbeeld via het netwerk oriënteert op de aankoop van een wasmachine, kan hij er voor kiezen rechtstreeks via het beeldscherm met de verkoper te communiceren. Beeldtelefoon heeft dan een meerwaarde, terwijl het dertig jaar geleden niet meer was dan een statussymbool of een bijzonderheid.

4. Internet als "sneak preview"

We hebben gezien dat ongeveer 25 jaar geleden de wens ontstond om grote universitaire computers met elkaar te verbinden. Daarnaast werd vanuit het Pentagon gewerkt aan een computernetwerk dat Amerika ook na een atoom-aanval van de Russen draaiende moest houden. De president moest vanuit een schuilplaats met zijn adjudanten kunnen blijven communiceren om Brezjnev met gelijke munt terug te kunnen betalen. Langzamerhand werden deze netwerken op elkaar aangesloten en dat heeft zich ontwikkeld tot een groter netwerk, waarop ook steeds meer particuliere computerbezitters aansluiting zochten.

Al deze verbindingen tussen grote en kleine computers vormen met elkaar het Internet. Het is belangrijk om in te zien dat Internet geen eigendom is van de één of andere instantie. Niet van de militairen, niet van de universiteiten. Het is geen

onveranderlijke eenheid, maar meer een toevallige samenstelling van computers, kabels, snoeren en verbindingen. Er zijn natuurlijk wel afspraken (protocollen) over de manier waarop computers gegevens met elkaar uitwisselen, maar de samenstelling van de Net, zoals het door de gebruikers genoemd wordt, verandert voortdurend. Er komen computers bij, er gaan computers af en protocollen veranderen.

Na een relatief langzame start is aantal aansluitingen sinds 1990 sterk gestegen. Inmiddels zijn er wereldwijd meer dan 30 miljoen mensen/computers aangesloten. De ontwikkeling van Internet is mede daardoor in een stroomversnelling geraakt en heeft een aantal zeer interessante facetten. Zoals in Amerika een film wel eens aan een heel klein publiek al voor de premiere getoond wordt (een 'sneak preview'), kan het huidige Internet beschouwd worden als een doorkijkje naar de toekomst. Een sneak preview van wat de toekomst ons zal brengen.

Internationaal communiceren tegen lokaal tarief

Een burger met een alledaagse computer en een modem kan Internet betreden door eerst een abonnement te nemen op een *access provider*. Bekende providers in Nederland zijn Planet Internet, Euronet, XS4ALL en NLNET. Deze bedrijven beschikken over een grote computer die aangesloten is op nog grotere computers door middel van speciale data-kabels, de zogenaamde *backbones*, die vaak al van glasvezel gemaakt zijn. Het bit-verkeer tussen een PC en de provider verloopt via de normale telefoonlijn.

Gedurende de periode dat iemand op Internet aangesloten is, betaalt hij de kosten van de telefoonverbinding met zijn provider. Als deze zich in zijn woonplaats bevindt, betaalt de gebruiker dus lokaal tarief. Dat komt neer op zo'n twee gulden per uur. Een abonnement bij een provider kost 15 tot 30 gulden per maand. Voor dat bedrag kun je vijf tot tien uur aansluiting zoeken. Elk uur extra komt op een gulden of vijf meer. Op dit moment zijn er in Nederland ongeveer dertig providers, waarvan de tarieven behoorlijk verschillen.

Een adres in de ruimte

Er zijn drie belangrijke manieren om gebruik te maken van Internet. In de eerste plaats krijgt men bij een abonnement een uniek electronic mail (e-mail) adres, dat bestaat uit een paar woorden en het @-symbool. Mijn adres is bijvoorbeeld mdehond@pi.net (de laatste twee afkortingen staan voor Planet Internet). Het doet er niet toe vanuit welke plaats men de Net betreedt, het adres blijft altijd bestaan omdat het gekoppeld is aan de provider van de abonnee. Toen ik onlangs vanuit New York mijn e-mail wil bekijken, belde ik vanuit mijn draagbare computer mijn toegangscomputer in Amsterdam en zag ik wat er binnengekomen was. De post komt dus pas bij mij binnen als ik hem ophaal, en verblijft tot die tijd op de computer van de provider. (Ik kon via een andere Internetfaciliteit ook kijken naar het Nederlandse teletekst. Zo kon ik in de VS toch op de hoogte blijven van het nieuws in Nederland).

Dankzij e-mail is het mogelijk om verschillende typen bestanden met elkaar uit te wisselen. De tekst van dit boek stuurde ik als een WordPerfect-bestand elektronisch naar de uitgever. Daar kon het dus een paar minuten later meteen in de computer bewerkt worden.

Vergelijk dat eens met de post of de telefoon. De post is gerelateerd aan een fysiek huis. Mijn uitgever verblijft in Utrecht, dus als ik in de VS zou zitten, zou het lang duren voordat het manuscript bewerkt kon worden. Telefoon komt ook altijd op een nummer binnen dat gerelateerd is aan een fysiek huis, hoewel dat nu iets begint te veranderen dankzij de mobiele telefonie en de mogelijkheden om een nummer met

*21 door te schakelen. Ik werd laatst gebeld op mijn portable GSM telefoon. De opbeller was hoogst verbaasd toen ik vertelde dat ik op dat moment in een taxi over Piccadilly Circus reed. Hij dacht dat ik gewoon in Nederland verbleef en had mijn nummer ingetoetst, maar de GSM-computer wist dat ik Engeland was en legde automatisch de verbinding. Die situatie zal zich steeds meer voordoen als meer mensen gebruik gaan maken van e-mail. Je hoeft namelijk niet meer te weten waar de geadresseerde zich fysiek bevindt om toch met hem te kunnen communiceren.

Ogen op steeltjes

Behalve de elektronische post ontstond in de jaren '70 ook het elektronisch prikbord, het zogenaamde *bulletin board*. Op één grote computer is voor iedereen met een modem informatie beschikbaar. Fabrikanten van computers hebben vaak een bulletin board, waarop bepaalde stuurprogramma's staan die de liefhebber eraf kan halen door contact te zoeken met die computer (waarvan het telefoonnummer bijvoorbeeld in een tijdschrift staat). Het gewenste bestand kan men dan naar zich toe te halen (deze activiteit heet in het jargon *downloaden*). Op zo'n prikbord kan overigens van alles staan: de laatste informatie over een Greenpeace-actie of de spannendste wandelroutes in Overijssel. Iedereen kan daarnaast een bericht achterlaten op een bulletin board. Kenmerkend voor een bulletin board is verder de openbaarheid en de geïsoleerde positie van de bulletin board-aanbieder. Bulletin boards zijn namelijk niet in een netwerk opgenomen. Toch zijn de bulletin boards enigszins vergelijkbaar met de 27 MC bakkies; amateuristisch en voor een speciaal publiek.

In het begin van de jaren '90 ontstond een nieuw soort bulletin board binnen Internet: de *newsgroup*. In een dergelijke nieuwsgroep wisselen mensen informatie uit over een bepaald onderwerp dat hen hevig interesseert; van postzegels op de Fuji-eilanden tot filologisch commentaar op De Goddelijk Komedie van Dante. Nieuwsgroepen zijn vaak ook gewoon ouwehoergroepen in het genre van de babbelbox. In tegenstelling tot de bulletin boards kent een nieuwsgroep geen hoofdaanbieder van informatie en is een nieuwsgroep onderdeel van het Internet. Elke nieuwsgroep heeft een code met een unieke naam. Bijvoorbeeld *alt.fan.ojsimpson*, die over de rechtszaak van O.J. Simpson ging. Ik bel dus naar mijn provider en ga dan op zoek naar de nieuwsgroep waaraan ik mee wil doen. Het kan best zijn dat de thuisbasis van een nieuwsgroep in Japan ligt. Toch treed ik tegen lokaal telefoontarief in contact met mensen van over de hele wereld die in hetzelfde onderwerp geïnteresseerd zijn. Bij het aanmelden wordt ook doorgegeven hoeveel mensen op dat moment wereldwijd aangesloten zijn bij die nieuwsgroep. En als je binnen die nieuwsgroep iemand 'tegenkomt' waarmee je ook graag persoonlijk wilt communiceren, dan maak je dat kenbaar. Je verhuist dan naar een plek waar je rechtstreeks met elkaar in contact kunt komen. Dat gaat door middel van het zogenaamde 'chatten'; de één typt iets in, en de ander typt een antwoord. Het is eigenlijk telefoneren via het toetsenbord.

Maar de echte klapper kwam toen er foto's, geluid en beeld min of meer multimediaal over de Net gestuurd konden worden. Om daarvan te genieten moeten we het World Wide Web (WWW) betreden. Het WWW is een speciale hoek op Internet die grafisch vormgegeven informatie bevat. Het WWW, enkele jaren geleden in Geneve ontwikkeld, is mijns inziens de zogenaamde killer-application, waardoor Internet nu zo populair is, zo'n stijging van gebruikers kent en er ook zoveel publiciteit over is. Vooral de mogelijkheid om daarbij informatie en dus computers aan elkaar te koppelen, zorgde voor de doorbraak.

Web exposé

Om een indruk van het WWW te geven, maak ik graag een vergelijking met een gigantisch expositie terrein dat bestaat uit een enorme hoeveelheid gebouwtjes met tentoonstellingen. Deze gebouwtjes (ook wel web-sites genoemd) bevatten allerlei kamers met daarin teksten, plaatjes of bewegende beelden over een bepaald onderwerp. Tussen de gebouwtjes lopen geen wegen. De kamers zijn niet via deuren of gangen met elkaar verbonden. Om het expositie terrein staat een groot hek. Op diverse plekken zijn er poorten in het hek (de acces-providers), waar ik me via mijn computer en modem tegen lokaal telefoontarief meld.

Als ik door het hek heen ben gekomen kies ik bijvoorbeeld voor het gebouwtje met een tentoonstelling over Franse wijnen, omdat ik daarin op dat moment geïnteresseerd ben. In dat gebouwtje bevinden zich een groot aantal kamers met informatie over Franse wijnen. In de toegangshal van het gebouwtje tref je in hoofdlijnen aan wat er te vinden is. Deze toegangshal wordt de home-page genoemd. Door op een knopje te drukken geef ik aan dat ik geïnteresseerd ben in Bodeaux-wijnen en vervolgens beland ik ogenblikkelijk in de kamer met informatie over Bordeaux-wijnen. In die ruimte zie ik bij verschillende onderdelen blauwgekleurde woorden. Het woord 'Bordeaux' is ook in blauw geschreven. Als ik nu daarop druk (dat kan met behulp van de muis), beland ik plotsklaps in het gebouwtje met een tentoonstelling over de stad Bordeaux. Daar kom ik ook via de toegangshal in een bepaalde kamer terecht, en ook daar zijn woorden van een andere kleur voorzien. De naam van een Franse dichter bijvoorbeeld, die in Bordeaux geboren is. Even klikken en ik beland in het gebouwtje met een tentoonstelling over Franse dichters, maar ik sla de toegangshal over. Ik kom direct in de kamer van deze dichter, die op zijn 25e naar New York vertrok. Héé, dat woord is ook anders gekleurd, klikken dus, en ik kom direct in het gebouwtje terecht met een tentoonstelling over New York.

Daarmee kan ik doorgaan zolang ik wil. Ik spring van kamer naar kamer. Die kamers kunnen zich binnen één gebouwtje bevinden of in andere gebouwtjes. Voor mij maakt het eigenlijk niets uit, want ik merk daar tijdens dit *surfen* niets van. Als ik er geen zin meer in heb, klik ik op Exit en ik ben weg.

Naast de gekleurde woorden staan er in veel tentoonstellingen ook knoppen die doorverwijzen naar andere tentoonstellingen die door de tentoonstellingsbeheerder aangeraden worden vanwege de bijzondere vormgeving, inhoud of anderszins.

Geschat wordt dat er inmiddels zo'n 500.000 gebouwtjes (web-sites) zijn en meer dan 50 miljoen kamers (web-pages). Op dit moment kunnen zij bezocht worden door meer dan 30 miljoen bezoekers. De gebouwtjes staan verspreid over de hele wereld. Voor de bezoeker maakt dat niets uit. In feite weet hij niet eens waar het gebouwtje staat, dus op welke computer de informatie aanwezig is. De gebouwtjes kunnen aangelegd en beheerd worden door een particulier, een bedrijf of een organisatie. Het maakt niet uit.

Het is uitermate boeiend om jezelf op deze manier in een informatie-avontuur te storten. Als je begint, weet je nooit waar je eindigt. En het is steeds weer anders. Laatst was ik op de site van een Zweedse krant. Die had verbinding gemaakt met alle kranten in Zweden en enkele bijzondere internationale kranten. En zo kom je al snel bij de New York Times. Via de site van Time Warner kwam ik uiteindelijk bij Disney terecht. Van Stockholm naar Duckstad....

Deze manier van bladeren wordt mogelijk gemaakt doordat bepaalde woorden of bepaalde informatie via het fenomeen *hypertext* met elkaar verbonden zijn. Door op zo'n woord te klikken beland je in het verbonden document, waar ook ter wereld. De

techniek om dit programmatische voor elkaar te krijgen wordt trouwens steeds toegankelijker, zodat iedereen zijn pagina kan koppelen aan andere pagina's.

Een netsurfer installeert daarnaast speciale software (een *browser*) op zijn PC waarmee door het Web gebladerd kan worden. Een populaire browser (in het Nederlands ook wel **bladeraar** of **grasduiner** genoemd) op dit moment is Netscape, dat in principe gratis verkrijgbaar is en door zo'n 70% van de surfers gebruikt wordt. In Netscape kan de gebruiker het adres opgeven van een site die hij wil bezoeken, maar hij kan zich ook laten leiden door wat de makers van de browser als belangwekkend tippen. Het pad naar favoriete sites van de gebruiker kan in een oogwenk uit het Netscape-archief worden gehaald. In een nieuwe versie van Netscape wordt zelfs aangegeven of de favoriete sites al van nieuwe informatie zijn voorzien. Binnen Netscape zijn allerlei elementen ingebouwd waarmee informatie op een steeds aantrekkelijker wijze aangeboden kan worden. De software om een aantrekkelijke site te bouwen moet wel aangekocht worden, maar echt duur is dat niet. De kosten van het ontwikkelen en beschikbaar stellen van een site blijven daardoor zeer overzichtelijk.

Het bedrijf Netscape beleefde in de zomer van 1995 een spectaculaire beursintrodactie in de VS. De koers van de aandelen schoot op de eerste dag omhoog van \$28,- naar \$58,-, waardoor het bedrijf direct op meer dan 1 miljard dollar werd gewaardeerd. Nog geen anderhalf jaar geleden startte de toen 23 jarige Amerikaan Marc Andreessen zijn bedrijf, dat nog nauwelijks winst maakt. Maar de verwachting bij beursanalisten dat hij software zal ontwikkelen die een gidsfunctie kan vervullen in de oceaan van informatie, maakte hem op slag multimiljonair.

Een ander fenomeen op het WWW is het programma Yahoo, een soort gids voor Internet, dat twee studenten op Stanford een paar jaar geleden ontwikkelden. Op dat moment waren er nog niet zoveel van dergelijke gidsen. De gebruiker zoekt hiermee op een voorgestructureerde wijze informatie-aanbieders, maar hij kan ook gewoon woorden intypen en op basis daarvan laten zoeken. Yahoo komt dan terug met alle sites die het opgegeven woord in hun beschrijving hebben staan. Via Yahoo kan verbinding gelegd worden met meer dan 50.000 web-sites. En het aantal gebruikers per dag overtreft al ruim de 100.000.

Er zijn dus veel informatie-aanbieders op het WWW. Enkele voorbeelden naast de reeds genoemde: Het Witte Huis, IBM, Microsoft, PvdA, Veronica, Grolsch, Ohra, Ministerie van Economische Zaken, Jan de Vries en Deepak Malhotra.
Jan de Vries en Deepak Malhotra?

Ja, het is zo gemakkelijk om je als informatie-aanbieder op Internet aan te bieden dat ook zij dat doen. Met Jan de Vries ben ik in contact gekomen door een sollicitatieprocedure. Ik ontving een sollicitatiebrief die alleen aangaf dat ik moest kijken op zijn WWW-site. Toen ik dat deed, vond ik een foto van Jan, zijn cv en een klein filmpje waarin hij zichzelf voorstelde en aangaf dat hij op zoek was naar een baan! Wat een geweldige manier om te solliciteren!
Deepak Malhotra is een advocaat in de VS. Met hem ben ik in contact gekomen omdat ik een advocaat nodig had op het terrein van software-patenten. In Yahoo sloeg ik 'lawyer' en 'patent' in, en ik kreeg onder andere het adres van de web-site van Deepak Malhotra terug. Malhotra legde op zijn site uit hoe een patentaanvraag verloopt en wat hij op dat gebied al had gedaan. Ik zag foto's van hem achter zijn bureau, van het uitzicht uit zijn raam en van zijn boekenkast. Tevens meldde hij wat zijn tarief is en dat hij, omdat hij in Spokane in de staat Washington gevestigd is, veel

lagere overheadkosten heeft dan advocaten in New York of Los Angeles. Via e-mail stelde ik hem een aantal vragen en de volgende ochtend had ik een uitgebreid antwoord. Op basis van al die informatie ben ik met hem in zee gegaan. Sindsdien versturen we vrijwel dagelijks e-mail naar elkaar, en zonder dat we tot nu toe één woord hebben gewisseld, is er al een bepaalde band.

Normaliter zou ik nooit een Amerikaanse advocaat nemen die niet in New York zit, omdat ik, als ik hem zou willen bezoeken, de reis niet te lang wil maken. Maar met Internet maakt het eigenlijk niet meer uit waar iemand woont.

De doorbraak van het WWW is dus tot stand gekomen door enerzijds de beschikbaarheid van geluid en (bewegend) beeld en anderzijds door de hyperlinks, waardoor informatie van diverse aanbieders met elkaar verbonden is. Je kan als het ware met ogen op steeltjes over de aarde dwalen.

Navigeren door een oceaan van informatie

Voor bedrijven die *navigators* ontwikkelen is de toekomst veelbelovend. Een navigator bestaat uit software die de behoeften en wensen van een gebruiker in zich opneemt en vervolgens zoekt naar de sites waarop die informatie te vinden is. Een bekende navigator in de wereld van de atomen is de Gouden Gids. Als je bijvoorbeeld een monteur voor de televisie zoekt, kijk je in de desbetreffende rubriek en tref je er een aantal aan.

Maar er zijn ook mensen die bijvoorbeeld het laatste nieuws over Botswana willen of informatie over bijzondere Jamaicaanse postzegels wensen, en dat vind je niet zomaar in de atomaire wereld. In de wereld van de bits echter, kan in de toekomst een navigator, of een *software agent*, de gebruiker waarschuwen als er iets nieuws over Botswana waar dan ook op de Net verschijnt. Een voorbeeld van een dergelijke navigator is de eerder genoemde gids Yahoo. De intelligentie van dergelijke systemen is nog beperkt, maar de eerste tekenen van een hogere intelligentie zijn al op een paar plekken te zien. De navigators zullen zich op den duur echt gaan inleven in de problemen van de gebruiker.

Aan de andere kant zal er persoonlijke software, een soort elektronisch alter ego, ontwikkeld worden. Stel dat ik een alter ego had dat de tv en de video voor mij bediende. Dan zou hij mij attenderen op Studio Sport, nieuws, Jiskefet en programma's over technologie. Ook als ik naar iets anders zou kijken zou hij mij waarschuwen: hé Maurice, op een ander net is een voetbalwedstrijd. Als ik niet thuis was zou hij dat opnemen. Mijn alter ego zou op basis van mijn voorkeuren alle kanalen scannen, de inhoud analyseren en zelfstandig beslissen over de te nemen actie. Op Internet heb ik al programma's gezien die de inhoud van een tekst kunnen analyseren. Op basis van combinaties van woorden heeft zo'n programma een indruk van waar de tekst over gaat. Deze software butlers zullen in de nabije toekomst zeer populair worden.

Het karakter van de informatie die op Internet aangeboden wordt, varieert van louter amusement en ontspanning tot puur commerciële informatie waaraan transacties verbonden zijn, zoals de aankoop van een wasmachine. De computer maakt geen onderscheid, die geeft alles door, het zal hem worst wezen. De invulling van de informatie is dus de keuze van de aanbieders, afhankelijk van hun doelstelling. Ik kan bijvoorbeeld niet gratis naar de film *The Lion King* kijken. Maar ik kan wel gratis een voorproefje zien en beluisteren. Van de meeste liedjes uit de film is een clip van circa 1 minuut te bezichtigen en te beluisteren. Dat is de keuze van Disney. Het is dus van de aanbieder afhankelijk wat het economisch belang is van de informatie. Als dat groter wordt, zal hij meer doen om het per Internet bij de

consument te krijgen.

In de VS bestaat al een aantal grote online commerciële dienstverleners, die in het verleden los van Internet functioneerden, en waarmee rechtstreeks verbinding is te leggen. Binnen America Online (AOL), Prodigy en Compuserve kan men al lang producten bestellen, omdat de financiële afwikkeling op een veilige manier geregeld is. Door de snelle popularisering van Internet bieden deze dienstverleners tegenwoordig ook eenvoudig een verbinding met Internet. Zelfs de wijze waarop met die diensten gewerkt kan worden begint erg te lijken op de wijze waarop men op Internet kan werken. Tezamen met Windows 95 is het Microsoft Network geïntroduceerd, waarmee Microsoft ook een rol wil gaan spelen op de online-markt. Vanuit Windows 95 kan men zeer eenvoudig verbinding leggen met het Microsoft Network. En ook van daaruit zijn verbindingen gelegd met het WWW.

Het kenmerk van de nieuwe tijd is dat alles naast elkaar mogelijk is. Als ik de schilderijen van Salvador Dali in vogelvlucht wil zien, dan bekijk ik dat even op Internet, ongeacht de plek waar ze zich in het echt bevinden. De kwaliteit van de weergave is dusdanig goed dat ik daar al veel plezier aan beleef. Maar als ik de kunst van Dali intenser wil beleven ga ik naar een museum. De klodders op het doek kun je (nog) niet weergeven op het scherm. Niets nieuws onder de zon, want dat kon een art-boek ook niet. Alleen heb ik nu veel sneller en goedkoper toegang tot die afbeeldingen, en kan ik ook een betere keuze maken voor het museum dat ik het liefst zou willen bezoeken.

5. Automatisering bij bedrijven: contact met de buitenwereld

In het vorige deel schetste ik het fenomeen van de eiland-automatisering. Elke afdeling in een bedrijf heeft zijn eigen systeem, of niet, zonder dat er een functionele koppeling is met andere afdelingen. De afdelingen verkoop, levering en aftersales doen bovendien bij voorkeur alles nog met de hand. In de contacten met de buitenwereld speelden computers daarom in de meeste bedrijven tot nu toe nauwelijks een rol.

Nu de PC echter aan een opmars bezig is hebben veel mensen thuis de mogelijkheid om elektronisch met wie dan ook in contact te treden. Met andere woorden: de buitenwereld van een bedrijf digitaliseert snel. En dat gaat in een hoger tempo dan de meeste bedrijven in de gaten hebben, omdat de digibeten die daar doorgaans de leiding hebben de digitale wereld niet kennen. Daarnaast zien we dat de nieuwe generatie verkopers meer affiniteit met technologie heeft dan de voorgaande generaties hadden.

Het contact tussen een bedrijf en haar klanten zal op grond van deze ontwikkelingen in snel tempo geautomatiseerd worden. Een verkoopafdeling zal gebruik gaan maken van twee bestanden: klanten en potentiële klanten. Niet alleen de adresgegevens van die personen of bedrijven worden in een database gestopt, maar ook de afspraken met hen. Een afspraak verdwijnt dan niet meer in een rommelige agenda, maar de computer geeft een seintje als het zover is. Stel dat een potentiële klant zegt dat hij nu geen interesse heeft, maar over twee maanden wel wil praten. En stel dat de verkoper die deze afspraak heeft gemaakt voor die tijd ontslag neemt of krijgt. Dan is een verkoop-informatiesysteem waarin elk contact met de klant geregistreerd en gearchiveerd wordt een uitkomst. Zo'n systeem bevordert de efficiency en ontwikkelt een collectief geheugen. Ook het management kan de boel zo beter in de gaten houden. En het is dan nog maar een klein stapje om de klant en de verkoper digitaal aan elkaar te plakken. Een goed voorbeeld daarvan is het

elektronisch bankieren. Bij de meeste banken kun je al vanuit je computer overschrijvingen doen en betalingsopdrachten geven. Het is zelfs al zo dat boekhoudpakketten rechtstreeks met banken kunnen communiceren. Als er een betaling binnenkomt wordt dat rechtstreeks geboekt in de debiteurenadministratie en dat bespaart de boekhouder een hoop handelingen.

Er is al veel gezegd en geschreven over processen als **Business Process Reengineering** of **Reinventing the company**, die voorstellen om een bedrijf helemaal opnieuw te organiseren. De centrale vraag daarbij is altijd hoe de klant optimaal bediend kan worden. Het 'ogenblikje, ik verbind u door' moet bijvoorbeeld verdwijnen. Ik schat dat slechts vijf procent van het Nederlands bedrijfsleven hun bedrijf momenteel zodanig georganiseerd heeft. Toch is het niets nieuws, want eenmansbedrijven werken al lang zo.

Herinnert u zich nog dat de bakker zijn brood aan de deur bezorgde? Mijn moeder en onze buurvrouw riepen dan allebei in het trapgat naar beneden dat ze één brood wilden. De bakker kwam vervolgens met één witte rotterdammer voor ons en één bruin volkoren voor de bureen naar boven. Hij wist wat zijn klanten wilden.

Mijn vader had zelf een eenmansbedrijf in groente en fruit op de centrale markt in Amsterdam. Als er klanten langs kwamen informeerde hij naar de gezondheid van de familieleden of hij feliciteerde iemand met de verjaardag van zijn zoon. Hij wist wanneer iemand jarig was, of dat er iemand ziek was. Hij deed verder alles zelf. Hij kocht in, verkocht, stuurde de rekening, maande aan.

Maar als bedrijven groter worden splitsen ze alle activiteiten op in afdelingen, waardoor het contact met de klant onpersoonlijk wordt. Het productieproces is dan wel goed georganiseerd, maar de klant is als het ware gevierendeeld, om niet te zeggen dat hij als een schizofreen wordt behandeld. Hij is iemand anders als hij koopt, als hij afneemt, als hij betaalt, als hij klaagt. Dat is het grote probleem van bedrijven vandaag de dag. Veel bedrijven proberen dat probleem via relatiemarketing, customer care activiteiten en op andere wijzen te overwinnen. Want nadat het bedrijf min of meer uiteengevallen was in die aparte afdelingen, bevroor tot overmaat van ramp de automatisering die structuur.

Het paradoxale is dat computers juist de mogelijkheid bieden die klant weer tot één persoon te maken. Met de juiste programmatuur en de daarbij horende organisatieopzet kan de computer de centrale plek worden, waar alle informatie van de klant is opgeslagen en waarvandaan het bedrijf de klant net zo kan behandelen als mijn vader dat in zijn eentje deed. In feite kan één persoon alle contacten met de klant onderhouden, terwijl toch de verschillende activiteiten binnen het bedrijf door anderen worden uitgevoerd. Dankzij de computer beschikt die ene persoon over alle relevante informatie.

Reinventing the company heeft dus weinig met interne reorganisatie te maken, maar alles met automatisering, of beter gezegd informatisering. Wat mijn vader vroeger allemaal in zijn hoofd had, kan nu geïmiteerd worden door de computer. De mens is nodig om die informatie vriendelijk en met een warm timbre in de stem te gebruiken in het contact met de klant. Zo leidt automatisering tot meer persoonlijk contact en niet tot verkillig. De kracht van de computer is namelijk integratie.

Helaas zijn dromen maar al te vaak toch bedrog. Stel dat iemand de gewoonte heeft om regelmatig bij een bank 1000 gulden in briefjes van honderd op te nemen. Dertig jaar geleden had je een bankbediende die uit zichzelf de briefjes al begon te tellen als zijn vaste klant binnenkwam. Nu wisselt het baliepersoneel snel en kan een lokettist amper zelf alle wensen en behoeften van de klanten onthouden. De computer zou de

taak van het geheugen prima kunnen overnemen. Maar wat gebeurt er? Elke keer weer vullen de lokettisten van de ABN-Amro, ING of Rabo 'tien keer honderd' in op een terminal, en elke keer weer vragen ze 'hoe wilt u het hebben?' Men legt de informatie wel vast, maar dan alleen voor het eigen controlesysteem zodat men 's avonds kan controleren of de kas klopt. Die informatie niet gebruikt wordt om de lokettist te attenderen op de gewoonte van de klant om steeds honderdjes te vragen. Wordt het systeem daar wel op ingericht, dan maakt het niet meer uit waar of bij wie de klant zijn geld komt halen. In Amsterdam, Groningen of Middelburg, de lokettist zal altijd vragen: 'Wilt u alleen honderdjes, zoals altijd, mijnheer?'

De automatisering is met andere woorden teveel naar binnen gericht, terwijl alles aanwezig is om de relatie met de klant te verpersoonlijken. Waarom ontvang ik nou bijvoorbeeld nooit de volgende brief.

Geachte heer de Hond,

Het is vandaag 12 december 1995. Een datum die u waarschijnlijk niet zo veel zegt, maar ons des te meer. Het is vandaag namelijk precies 25 jaar geleden dat u een bankrekening bij ons opende. Dat u reeds zo lang klant bij ons bent is iets waarmee we u en onszelf feliciteren.

*Om dat te vieren ontvangt u vandaag van ons een bloemetje.
We hopen u nog lang als klant te mogen begroeten in onze filialen.*

Met vriendelijke groet

In principe moet een bank de informatie hebben om deze brief te schrijven. Maar ook die informatie wordt alleen intern gebruikt, en niet om de band met de klant te verstevigen. Een dergelijke activiteit zou ook door veel andere bedrijven ondernomen kunnen worden. Denk maar eens aan de vaak jarenlange relaties tussen een krant en haar abonnees.

Het opvallende is nu, dat met behulp van computers deze individualisering op een massale manier kan plaatsvinden. Hoeveel klanten heeft een bank en hoeveel abonnees heeft een krant wel niet? Die kunnen allemaal tegen relatief lage kosten op het juiste moment op een persoonlijk manier benaderd worden. Dit is de crux van de economische omslag die we gaan beleven. En degene die daarbij het best weet aan te sluiten op de computers van de klant zal als overwinnaar uit de strijd komen. De opkomst van de 06-servicelijnen, die het de consument geheel gratis mogelijk maken in contact te treden met een instelling of een bedrijf, laat alvast de manier zien waarop het zal gaan.

De Mona-toetjesexplosie

Vroeger was een bedrijf er welhaast zeker van, dat een produkt dat zich eenmaal bewezen had altijd verkocht kon worden. Ook de variëteit aan produkten was niet groot. Yoghurt was yoghurt en pas begin jaren zeventig kwamen daar vruchten of chocolade in. Noem het de Mona-toetjesexplosie. Dat einde van de eenvormigheid had twee oorzaken. De economische inhaalrace van na de oorlog was op haar hoogtepunt en de naoorlogse generatie was minder zuinig dan de vorige generatie, omdat de schaarste aan goederen en diensten minder werd. Consumenten werd gewoon, ook omdat het te besteden bedrag groter werd. Producenten konden bovendien meer produkten relatief goedkoop produceren.

Het steeds groter wordende aanbod betekent in feite dat de klant meer zeggenschap krijgt. Hij kan kiezen en de producent moet om zijn gunst strijden met anderen. De

producent doet dat door reclameboodschappen op de klant af te vuren. En daarin schuilt nog de relatieve zwakte van de consument: hij kan zich nog slecht tegen reclame verweren. Het blijft bij een sticker op de brievenbus of zappen door een Sterblok.

Maar wat we nu gaan beleven is een volledige doorbraak van de macht van de klant. De klant is niet langer koning, hij wordt dictator. Hij kiest zelf wat hij wil zien op de digitale snelweg. Hij selecteert dus ook alleen die commerciële informatie waarin hij geïnteresseerd is. Het wegzappen van reclame bereikt hiermee haar ultieme vorm. Is het nu nog nodig te vertellen hoe belangrijk de relatie tussen leverancier en bestaande klanten is?

Hoe gaat de reclame op de elektronische snelweg in zijn werk? Stel dat ik genoeg heb van mijn beeldscherm en eens lekker in de vrije natuur wil gaan crossen. Dan laat ik mijn software-agent zoeken naar informatie over mountainbikes. Dan kan het zijn dat ik niet alleen objectieve informatie krijg, maar ook de mogelijkheid om te kiezen voor de informatie van een fietsenmerk met bepaalde aanbiedingen.

Nu is het nog zo dat een fabrikant of leverancier een advertentie in een krant plaatst en daarmee ook duizenden mensen bereikt die niet in het produkt zijn geïnteresseerd. Er werd een informatie-bombardement losgelaten in de hoop dat er ergens een potentiële klant werd getroffen. Nu wordt het een kwestie van scherp schieten. Direct mail is een eerste vorm van de toekomstige ontwikkeling, maar dan nog in de atomaire vorm. Gepersonaliseerde standaardbrieven zijn trouwens ook alleen mogelijk dankzij de computertechnologie.

Maar nieuw is direct marketing niet. Als mijn vader een nieuwe oogst peren binnen zou krijgen, belde hij de klanten die daar vermoedelijk in geïnteresseerd waren alvast op om dat aan te kondigen. Hij koppelde produkten aan de voorkeuren van de klant. En dat is precies wat een marketing-informatiesysteem ook doet. Alleen op een grotere schaal.

In het midden van de jaren '80 ontwikkelde het marktonderzoekbureau M/A/R/C een database van rokers in Amerika, waarin ook stond welk merk men rookte. Via diverse tests wisten ze hoe een roker van het ene merk overstapte naar het andere. Daartoe stuurden ze een beperkte groep rokers van verschillende merken bijvoorbeeld een gratis slof Camel. Als een relevant percentage (20% bijvoorbeeld) per merk na twee maanden inderdaad was overgestapt, stuurde Camel de rokers van die merken nog meer gratis sigaretten in de hoop dat zij definitief zouden overstappen. Dit soort zeer doelgerichte technieken zal sterk toenemen dankzij de ontwikkelingen op het gebied van de elektronische snelweg.

6. De aansluiting van het individu

Vanaf 1985 nam het computerbezit onder particulieren enorm toe. Inmiddels wordt geschat dat in circa 25% van de Nederlandse huishoudens een Personal Computer staat. Dit jaar worden er in Nederland naar schatting ruim 750.000 computers verkocht. Meer dan nieuw verkochte auto's of televisies! Van de PC-bezitters heeft 15% een modem. De mensen met een modem gebruiken dat in eerste instantie vooral om met hun werkgever te communiceren. Vanuit huis kunnen circa 80.000 Nederlanders verbinding met Internet krijgen en studenten kunnen vanuit de universiteiten makkelijk Internet betreden. Relatief gezien komt Nederland daarmee op de zesde of zevende plaats in de wereld.

Privacy

Als een creditcard-gebruiker naar het buitenland gaat en alles met zijn kaart betaalt, kan aan de hand van de afschrijvingen precies getraceerd worden waar hij geweest is en wat hij heeft gedaan. Als hij dat niet wil, moet hij dus zijn creditcard niet gebruiken. Zo is het ook met de elektronische snelweg; de gebruiker bepaalt zelf of en in welk systeem hij opgenomen wil worden. In Nederland gebeurt het regelmatig dat een abonnee op een bepaald blad opeens een mailing krijgt van een bedrijf. Als zijn naam bijvoorbeeld verkeerd gespeld is bij dat blad, ziet hij zijn naam verkeerd terugkeren bij de mailing. Maar dan is hij nog altijd oud en wijs genoeg om iets wel of niet te kopen, terwijl het ook mogelijk is om aan te geven dat de informatie niet verhandeld mag worden. Privacy-aantasting zal op de elektronische snelweg niet meer of minder voorkomen dan bij voorbeeld dertig jaar geleden. Het gaat erom dat er personen zijn die misbruik maken van techniek. Dat is altijd zo geweest en dat zal altijd zo blijven. Aan de andere kant kunnen de slachtoffers ook weer gebruik maken van dezelfde techniek om zich daartegen te verzetten.

Zo was er vorig jaar een advocatenkantoor in Phoenix, Arizona, dat dacht met behulp van Internet reclame te maken voor zichzelf, in het bijzonder voor de hulp die zij konden bieden bij het verkrijgen van immigratiepapieren. Alle e-mailgebruikers in de wereld kregen een mailing. Velen stuurden woedende mail terug, waardoor de computers van het bureau, en zelfs de telefooncentrale in Phoenix, plat gingen. Ze moesten er dus af met hun advertentie en met hun web-site.

In discussies met politici valt mij altijd op dat men het vooral heeft over misbruik, misdaad of sex en dat men niet weet hoe dat te reguleren. Weinig wordt er gesproken over de potentie en de mogelijkheden van de elektronische snelweg voor de Nederlandse economie. Veel politieke partijen of organisaties doen altijd maar of mensen zich als een willoos slachtoffer laten behandelen. Alsof de burger een kind van drie is dat niet voor zichzelf op kan komen en meteen na een reclamespotje naar de winkel rent. Mijn vuistregel is dat een bedrijf dat (ongeschreven) regels of grenzen overtreedt, zijn trekken thuis krijgt doordat men daar niet meer koopt. De macht van de burger is eens te meer gebleken bij de afzinking van het boorplatform Brent Spar waarbij Shell onder druk van de consument - gewoon geen Shell meer tanken - moest afzien van de dumping.

Ik heb het al eerder over de volkstelling gehad. Wij zijn vrijwel het enige westerse land dat niet aan de VN-verplichting voldoet om ééns in de tien jaar een volkstelling te houden. In 1971 had men niet alleen te maken met een weerbarstige techniek van tellen, maar vooral met een weerbarstige bevolking. Geheel in de geest van de tijd protesteerden actiegroepen tegen wat zij voelden als het Big Brother-syndroom, wat geïllustreerd werd met een verwijzing naar de meidagen van 1940, toen de Duitsers in Nederland een perfect bevolkingsregister aantroffen, wat onder andere de deportatie van joden aanzienlijk vereenvoudigde. En sinds die protesten van gewone burgers heeft geen enkele regering het aangedurfd ooit nog een volkstelling uit te schrijven.

Nog een voorbeeld. In 1993 weigerde de VS het bio-diversiteitsverdrag te ondertekenen, wat ze eerder wel hadden toegezegd. Toen dit via de Net bekend werd gemaakt, is het Witte Huis binnen een dag werkelijk bedolven onder de E-mail. Ik weet niet of het er iets mee te maken had, maar het verdrag werd ondertekend.

Ook het contact tussen burger en politicus wordt namelijk makkelijker via E-mail. Ik wil het niet idealiseren, maar ik denk dat een E-mail schrijven aanmerkelijk laagdrempeliger is dan een brief sturen. Je tikt een paar regels in, drukt op Send en het komt bij een kamerlid of een minister binnen. Bovendien is het zeker dat hij het krijgt en dus zal hij moeten antwoorden. Politici zullen daarom meer post krijgen en

op die manier intensiever contact met burgers kunnen hebben. In de VS lijkt dat althans wel het geval te zijn.

Uiteindelijk mogen we ervan uitgaan dat in de volgende tien jaar zeker 50% van de huishoudens met een PC en een modem met de buitenwereld communiceert, via het telefoonnet of het kabelnet. Vrijwel zeker zal een fors deel van de gebruikers dat via een glasvezelkabel doen. (Zodra één van de twee aanbieders glasvezelkabel naar het huis toe leidt, verliest de andere aanbieder zijn functie. Immers, zowel tv, telefoon als computer kunnen gebruik maken van glasvezel).

Computer, televisie en telefoon zullen geïntegreerd worden, omdat elk soort informatie in bits omgezet kan worden. Deze drie media zijn in feite slechts varianten van elkaar. Recentelijk heeft een Amerikaan deze ontwikkeling zo omschreven: 'In de toekomst zijn we te druk bezig om naar de telefoon te kijken om de televisie te beantwoorden'. En dat brengt het best tot uitdrukking wat de toekomst ons zal brengen. Dat werd me nog eens duidelijk toen ik onlangs de grote Telecom beurs in Genève bezocht. Op deze beurs stonden zowel telefoonbedrijven (zoals de PTT's van heel veel landen), computerbedrijven (zoals IBM en Digital), softwarebedrijven (zoals Microsoft en Oracle) en consumenten-electronicabedrijven (zoals Philips en Sony). En het bijzondere was dat het aanbod van vrijwel iedere stand op de andere leek. Alle bedrijven lieten zien hoe zij met multimedia bezig zijn en hoe zij vanuit hun oorspronkelijke basisactiviteit zich ook toeleggen op de andere schakels in de ketting. (Het viel me ook nog op dat er heel veel landen waren met een gezamenlijke inzending van bedrijven en bedrijfjes op dit gebied. Zo zag ik onder andere grote stands van Italië, Zweden en Israël. Nederland was niet aanwezig, afgezien van de stands van Philips en Unisource (waarin de KPN ook participeert) hetgeen zeer symptomatisch is voor de toestand in ons land.)

7. De digitale generatie

Als ik met mensen over de digitale snelweg praat is de retorische reactie van personen boven de 35 steevast: 'Dacht je echt dat ik het leuk vindt om vanachter een computer met iemand te communiceren? Kijk lezen, dat is echt heerlijk. Zaterdagochtend een kopje koffie met de krant en een croissant. En dacht je ook werkelijk dat ik vanachter het beeldscherm dingen ga kopen?' 'Nee, dat denk ik niet', zeg ik dan. Mensen die zo praten zijn al zo vastgeroest in hun eigen normen en waarden dat ik niet verwacht dat ze in de toekomst in grote mate hun gedrag zullen veranderen. Maar als zo'n figuur een leidinggevende positie inneemt in een bedrijf of organisatie, moet hij of zij wel beseffen dat het er niet om gaat wat iemand zelf doet, maar wat er in de markt gaat gebeuren. Een open geest kan helemaal geen kwaad.

Mensen realiseren zich vaak niet dat generaties niet hetzelfde zijn, dat normen en waarden per generatie verschillen. Een bekende breuklijn in de opeenvolging van generaties is bijvoorbeeld de Tweede Wereldoorlog. De naoorlogse generatie heeft het zowel in sociaal, economisch, politiek en cultureel opzicht heel anders gehad dan de vooroorlogse generatie en de vele veranderingen in en na de jaren '60 waren de zichtbare exponent daarvan. De breuk die zich nu aftekent is echter nog dieper, nog radicaler en is nog meer een waterscheiding tussen de generaties dan ooit tevoren.

De naoorlogse generatie luisterde naar de radio en keek vanaf midden jaren '50 in beperkte mate naar de tv. De Bonte Dinsdagavondtrein op de radio en Swiebertje op de televisie waren toen het summum van amusement waar het halve land voor thuis

bleef, maar tegenwoordig zouden we die programma's als een probaat slaapmiddel beschouwen.

Ik kan me nog goed herinneren dat er drie keer per week een tv-uitzending was van acht uur tot half elf. Ik beschouwde het journaal als een voortzetting van de bioscoop. Voorheen ging mijn vader biljarten op het Rembrandtplein en dan werd ik in de Cineac tegenover Tuschinski gestald, waar je in een doorlopende voorstelling van een uur de wereld zag voorbijkomen, bijvoorbeeld met het Polygoon journaal van Philip Bloemendaal. Maar als je echt iets wilde weten in die tijd moest je er over lezen. Zo zat ik, toen ik eenmaal kon lezen, als kind smachtend te wachten tot mijn vader de krant uit had zodat ik hem kon lezen. Dat wat ik de eerste vijf tot tien jaar van mijn leven heb meegemaakt is bepalend geweest voor mijn voorkeuren en vaardigheden.

De mensen die na 1980 werden geboren groeiden op in huizen met meerdere tv's, meerdere tv-kanalen die 24 uur per dag uitzenden, met videorecorders, met (home)computers en spelcomputers (Nintendo!). Hun houding ten aanzien van techniek is daardoor veel natuurlijker. Toen ze een jaar of vier waren konden ze met de videorecorder al eindeloos Bassie en Adriaan afspelen. Onlangs vertelde een trotse, maar tegelijk verbaasde, moeder me dat haar dochter van 14 maanden al heel goed met de afstandsbediening van de televisie kon omgaan. 'Het leek wel alsof ze met die vaardigheid was geboren', zei ze. Maar waarom zou ze zo verbaasd zijn? Een bedrijf als Fisher-Price maakt speelgoed dat hele kleine kinderen stimuleert om een bepaald knopje in te drukken waarna een belletje of een ander leuk geluid te horen is. Door een bepaald knopje op de afstandbediening in te drukken kan een peuter een veel sterker effect bereiken; de televisie gaat aan of wisselt van zender! Je zou als moeder eerder ongerust moeten zijn als je kleine kind niet met een afstandsbediening van een televisie kan omgaan.

De generatie van na 1980 is dus opgegroeid met een audiovisuele manier van informatie-overdracht, die begon met het populaire jeugdjournaal en Sesam Straat. De videoclip, met veel snelle beeldwisselingen, sluit aan op hun manier van informatie-opname. Veel jongeren van een jaar of vijftien weten alles over de wereld zonder de krant te lezen. *Vrij Nederland* stelde in september 1995 dertien kinderen van dertien een aantal vaste vragen. Vrijwel allemaal beschouwden ze de Franse kernproeven op het atol Mururoa als één van de belangrijkste problemen van dat moment. En vrijwel allemaal gaven ze te kennen geen krant te lezen. Een enkeling las nog wel de sportberichten, de strips of, vreemd genoeg, de overlijdensadvertenties.

Het is maar de vraag of deze jongeren kranten gaan lezen als ze ouder worden, omdat ze zo gewend zijn aan zeer snel afwisselende visuele impulsen, dat hun aandacht snel verslapt. Dat betekent dat ze in hoog tempo bij de les gehouden moeten worden omdat ze zich anders doodvervelen. Je ziet dan ook nu dat televisieshows, nieuwsprogramma's en films steeds meer technieken van de videoclip overnemen. Een verhaal wordt al nauwelijks meer chronologisch verteld, maar wordt opgebouwd door verschillende verhaallijnen door elkaar heen te laten lopen. Een shot dat langer dan enkele seconden duurt is een rariteit aan het worden en de teksten zijn steeds meer gebaseerd op de (snelle) spreektaal. Afwisseling is het parool. Zo worden kinderen van jongsafaan getraind voor een toekomst die door visuele impulsen en computers beheerst wordt.

Er zijn mensen die dat erg vinden. Maar waarom? Het gaat er volgens mij niet om hoe informatie wordt overgebracht, als zij maar wordt overgebracht. En als daar

steeds complexere technieken voor nodig zijn, so what? Het duidt juist op een toenemend vermogen van de mens om informatie te bevatten. Jongeren verstaan de beeldtaal als geen ander. Ze laten zich geen oor aannaaien door een reclamespotje. Ze kunnen precies analyseren hoe het in elkaar zit en hoe ze gemanipuleerd worden en het is goed hen daarin extra te trainen. Veel ouderen nemen hun eigen wijze van informatie- en amusementsconsumptie als uitgangspunt en meten daar alles aan af, en als het anders is, dan is het dus niet goed.

Ik heb mijn zoon daarom op zijn achtste verjaardag een Macintoshcomputer gegeven en inmiddels is hij op zijn achttiende toe aan zijn derde. Ik wil hem zo goed mogelijk voorbereiden op de toekomst en een computer is daarbij een belangrijk deel van zijn gereedschap. Als ik het alleen aan het onderwijs overlaat, staat hij in de 21e eeuw hulpeloos met slechts een pen in de hand, terwijl de rest van de wereld hem uitlacht.

De nieuwe generatie neemt na 2000 belangrijke posities bij de overheid en het bedrijfsleven in, waarbij ze niet moeilijk zal doen over digitale techniek. Voor hen zal het net zo vanzelfsprekend zijn om 's ochtends thuis achter de PC aan het werk te gaan, als het voor ons is om elke ochtend in de file te staan. En stel je de volgende generatie eens voor, die over vijf jaar op deze wereld komt. Die zullen zich al helemaal niet meer druk maken over de waarde van tekstuele informatie-overdracht. Zij zullen nog meer dan hun voorgangers interactieve multimediale informatie-overdracht als normaal beschouwen. Want het primaat van lezen en schrijven is tenslotte gebaseerd op een waarde-oordeel. Natuurlijk is lezen goed en leuk en natuurlijk prikkelt het de fantasie. Maar zodra het als *enige* norm wordt opgedrongen sta je met je rug naar de toekomst. Het is bijna dramatisch hoe achterhaald dat is. Ik vind dat de oudere generatie maar eens moet afleren hun eigen waarde-oordelen aan jongeren op te dringen. Misschien moet ze bij zichzelf te rade gaan en zich afvragen wat ze van de jongere generatie kan leren. Zoals Negroponte zegt: 'the kids will teach their teachers'.

Deze nieuwe generatie, de interactieve multimedia generatie, verschilt sterker van de voorgaande generaties dan ooit eerder in de geschiedenis, en dat zullen we merken. Wij zijn, zonder dat we het beseffen, een nieuwe generatie aan het opvoeden en trainen, die, zodra ze volwassen is, alle facetten van de samenleving sterker zal beïnvloeden, dan de naoorlogse generatie in de jaren '60 voor elkaar kreeg. Zodra de nieuwe generatie zijn invloed op de samenleving en economie doet gelden is de technologie inmiddels zover, dat de digitalisering in een adembenemende wisselwerking versnelt. Dat zal ook de ouderen niet ongemoeid laten. Kijk maar naar de gevolgen van de ontwikkelingen in de jaren '60 (democratisering, seksuele revolutie) voor de oudere generaties. Of men paste zich aan of men kreeg het zeer moeilijk.

Kan iedereen Chinees leren?

Een digibeet verraadt zichzelf meestal in de maand maart of september, want dan moet de klok een uur vooruit of terug in verband met de zomertijd. En met die digitale uurwerken is dat toch zo lastig tegenwoordig. Ze prijzen zich gelukkig als ze kinderen hebben want die kunnen die toch simpele handeling voor hen uitvoeren. Digibeten kun je ook herkennen aan het feit dat weken na een stroomstoring nog klokjes op hun video's staan te knippen.

Het is niet verwonderlijk dat kinderen wel met techniek kunnen omgaan en ouderen niet. Ik hoorde laatst een verhaal over een paar kinderen in India die heel jong door hun ouders in het bos waren achtergelaten en die vervolgens door een troep wolven

waren opgevoed. Toen ze op vijfjarige leeftijd werden teruggevonden, liepen ze op handen en voeten, stootten ze vreemde klanken uit en aten ze wat de wolven ook aten. Naderhand leerden ze langzamerhand wat gewone mensentaal is. Ze begrepen wel redelijk wat er tegen hen gezegd werd, maar net niet helemaal. Zelf spreken lukte vrijwel niet. Blijkbaar wordt ergens tussen de geboorte en het eerste jaar de capaciteit om te spreken tot ontwikkeling gebracht en in het derde of vierde jaar voltooid. Als dat niet dan gebeurt, leer je het nooit meer. Je zou kunnen zeggen dat dan de hardware optimaal geconfigureerd wordt om de software van de omgeving te begrijpen. Iedereen kan dus in principe Chinees leren, mits dat maar vroeg genoeg gebeurt. Kijk maar hoe makkelijk kinderen twee talen spreken als ze vanaf hun geboorte tweetalig worden opgevoed. Als je ouder bent, dan kun je het nog wel een beetje leren, maar het kost veel meer moeite.

Zo is het ook met computers; als je er voor je 30e mee leert werken gaat dat op een natuurlijke manier. Daarna zijn de hersenen van de meeste mensen al zo vastgeroest en zo getraind in oude werkwijzen, dat er een mentale barrière ontstaat om u tegen te zeggen. De uitzondering bevestigt de regel; ik ben wel eens ouderen tegengekomen die dankzij een groot doorzettingsvermogen en een ijzeren discipline met computers hebben leren omgaan. Maar bij de meesten lukt het niet meer. Zij zijn niet gemotiveerd genoeg om de hogere drempel te overwinnen. (Toch verbaast me dat. Stel dat iemand in Nederland directeur is van een klein bedrijf. En dat hem een aanbod gedaan wordt om directeur te worden van een groot bedrijf in Frankrijk. Om die baan goed te kunnen uitvoeren is het nodig dat hij Frans leert praten. Een intensieve spoedcursus biedt dan uitkomst en de desbetreffende persoon zal met veel energie zijn basiskennis Frans op peil brengen. Maar als een directeur van een bedrijf zoiets belangrijks moet leren als het bedienen van een computer, dan is de barriere vaak te hoog en blijft men digibeet).

Wat dat betreft zou spraakherkenning nog een hulpmiddel kunnen zijn om de mentale blokkade te slechten, want dan kun je immers gewoon tegen een computer praten, maar al te veel verwacht ik daar niet van. Niet omdat spraakherkenning niet zal komen. Integendeel, het komt zeker. Maar het probleem is dat het, ook als je tegen een computer kunt praten, om een bepaald soort logica gaat. Soms vertoont mijn computer volkomen onverklaarbare kuren en af en toe stopt hij volledig. Maar als ik zou onderzoeken wat er aan de hand is, dan is de oorzaak altijd volstrekt logisch (maar meestal voor de gemiddelde gebruiker niet te vinden). Het kan in ieder geval niet zo zijn dat de computer er het ene moment zin in heeft en het andere moment niet. De mens is daarentegen wel onvoorspelbaar.

Er zijn in het algemeen twee problemen met mensen die machines bedienen. Er is een slag mensen dat teveel wil begrijpen. Voordat ze in een auto gaan zitten willen ze eerst weten hoe benzine omgezet wordt in beweging, en als de auto niet wil starten wordt hij bij wijze van spreken helemaal uit elkaar gehaald. Het andere type mensen wordt juist geïntimideerd door techniek en komt niet op het idee om de auto gewoon nog een keertje te starten. Maar als je auto helemaal niet start moet je gewoon de ANWB bellen en hem eventueel laten wegslepen. Neem het zoals het komt.

In het begin van het digitale tijdperk volgden mensen zelfs een cursus programmeren in BASIC om met de computer om te leren gaan. Volstrekt onnodig. Je moet de computer leuk en nuttig vinden en overtuigd raken van het voordeel dat de machine jou kan bieden. Ik ben heel veel produktiever dankzij die computer. Als ik bijvoorbeeld een lezing moet geven ga ik de avond tevoren lekker achter de PC zitten om een flitsende slide-show te maken die ik dan de volgende dag met een

beamer achter me op de muur kan projecteren. O, u weet niet wat een slide-show en een beamer is? Dat is nou zo'n computer-hulpmiddel dat het leven leuker maakt. In plaats van een saaie voorleesbeurt, eventueel aangevuld met zwart/wit overheadsheets, kun je bewegende computeranimaties inclusief geluiden laten zien en horen. Want probeer de aandacht van het publiek maar eens vast te houden bij een lezing.

Onlangs heb ik leren bridgen. Hartstikke moeilijk, maar wel zeer boeiend. Laatst speelde ik tegen iemand van 80 met wie vrijwel geen zinnig woord meer gewisseld kon worden, maar die wel iedereen van tafel speelde dankzij de vaste patronen waarop zij al vijftig jaar had kunnen oefenen. Dus ook daarbij zie je hoe bijzonder de hersenen werken.

Op de computer kun je ook in je eentje bridgen. De computer simuleert alle tegenstanders. Natuurlijk is met anderen bridgen leuker, en doe dat dan ook als het kan. Maar als het niet kan, kun je met die computer aan de slag en benader je toch best een speelsituatie. Daarbij kan de computer ook nog adviezen geven, of het spel achteraf analyseren. En in de nabije toekomst bridge je met drie anderen waar ook ter wereld, via Internet. Een computer kan evengoed een middel zijn om eenzaamheid of verveling te verdrijven als een hond of een kat.

De computer is niet het heil van alles. Als iemand er niks mee wil doen, mij best. Maar ik kan er niet tegen dat mensen de machine verafschuwen of volledig negeren zonder ooit pogingen te hebben ondernomen om echt te zien wat de computer is en kan betekenen. Tien jaar geleden wilden veel schrijvers absoluut niet met een tekstverwerker werken. Ze wilden het geluid van een krassende pen of een hamerende typemachine horen om voeling te houden met het geschreven woord. Dat is voor mij geen probleem want zelfs als een schrijver met een ganzeveer wil schrijven, wil ik zijn boek nog best lezen. Maar met een tekstverwerker kan hij een heleboel routinematige handelingen overslaan en heeft hij dus tijd om meer boeken te schrijven of meer aandacht te schenken aan de inhoud. Sindsdien zijn vele schrijvers omgegaan en zien zij ook in dat die computer hun produktiviteit verhoogt en op geen enkele wijze een beperking van de creativiteit hoeft te betekenen. Ik weet zeker dat velen die tien jaar geleden zeiden niet met een tekstverwerker te willen werken, zich nu heel rot zouden voelen als ze weer met een pen moesten schrijven.

Ik ben ervan overtuigd dat iedereen met een beetje begeleiding van zijn digi-angst kan afkomen en dat is noodzakelijk om in de toekomst gewoon bij te blijven. Want wie wil er nou niet met ogen en oren op steeltjes door de wereld trekken?

8. De bits-explosie

Wat ik maar wil zeggen is dat we midden in een proces zitten dat 'de bitsexplosie' genoemd kan worden. Steeds meer informatie -cijfers, tekst, geluid en beeld - wordt omgezet in bits en door computers, televisie, telefoon, CD-spelers, modems etcetera gemanipuleerd en bewerkt, vervoerd en weer voor de mens herkenbaar gemaakt. In de periode tot 2005 zal dit proces zich verder in een groot tempo voltrekken. Ik verwacht dat rond 2005 vrijwel alles wat in bits omgezet kan worden, ook in bits wordt omgezet. Op veel plekken zullen dan al glasvezelkabels liggen, zodat het vervoer van de bits op vrijwel optimale wijze kan geschieden.

In feite is de periode na 2005, de periode die in de toekomst 'de digitale revolutie' zal gaan heten. De grote toename van de bits is nu al wel heel duidelijk zichtbaar. De gevolgen daarvan voor samenleving en economie kunnen we echter pas monjesmaat zien. De Amerikanen kunnen het zo mooi zeggen: 'You ain't seen nothing yet'.

