

Teldok

ISSN 0283-5266

VIA TELDOK

24

94

Tvåvägs

**multi-
media-**

kommunikationer

i USA

Hans Sandberg



Tvåvägs
multi-
media-
kommunikationer
i USA

Hans Sandberg

ISSN 0283-5266

© TELDOK och författaren

TELDOK uppmuntrar till eftertryck för enskilt bruk, med angivande av källa
Kommersiell vidare spridning ej tillåten utan överenskommelse med TELDOK eller författaren

Publikationerna kan beställas i enstaka exemplar från DirektSvar, 08-23 00 00

Tryckeri: Hj. Brolins Offset AB, Stockholm 1994

Innehåll

Företal	v
1 Inledning	1
1.1 Revolution, eller mediahysteri?.....	1
1.2 Vad är multimedial kommunikationer?.....	2
1.3 Vad skiljer systemen åt?.....	6
1.3.1 Videokonferenssystem – Gruppvideomöten (VC).....	6
1.3.2 Desktop-videokonferens – Personliga videomöten (DVC).....	7
1.3.3 Desktop-videokonferenser utan integration med data.....	8
1.3.4 Grupparbete utan tvåvägs video – Audiografiska konferenser.....	9
1.3.5 Hur viktigt är det med video?.....	9
1.4 Avgränsning.....	10
2 Långväga multimedia i USA	11
2.1 Trög start, men nu tar det fart.....	11
2.2 Tre företag dominerar marknaden för videokonferenssystem.....	12
2.3 Tillämpningar.....	12
2.3.1 Näringslivet: Sparsamhet och behov av samarbete.....	12
2.3.2 Utbildningssektorn.....	24
2.3.2.1 Distansundervisning med tvåvägs video och multimedia.....	24
2.3.2.2 Virtuella universitet och globala skolor.....	26
2.3.3 Hälso- och sjukvård.....	28
2.3.4 Myndigheter och rättsväsende.....	31
2.3.5 Information och underhållning.....	32
3 Bakom nästa krök...	37
4 Avslutning	41
Litteratur	43
Index	45

Företal

TELDOK inrättades av styrelsen för Televerket (numera Telia) i syfte att löpande få fram snabb och lättillgänglig dokumentation beträffande användningen av teleanknutna informationssystem. Sedan starten 1981 har TELDOK publicerat över hundra rapporter i fyra skriftserier. Skriftserien Via TELDOK, där denna rapport ingår, har begränsad upplaga och sprids främst till dem som speciellt beställer rapporter ur serien. Många Via TELDOK-skrifter har ställts till förfogande för distribution "via TELDOK"; andra har mindre omfång eller mindre djup än publikationerna som ingår i TELDOK Rapport, TELDOKs vanligaste skriftserie; åter andra har bedömts vara "småa".

Tillsammans har Via TELDOK-serien stor bredd. Via TELDOK 22: *Electronic publishing – elektronisk förlagsverksamhet* beskriver "electronic publishing" som spridning av innehållet i traditionella förlagsprodukter med nya medier; nya konkurrerande förlagsprodukter inklusive multimedia; samt elektroniska och andra sätt att utveckla traditionella produkter. Via TELDOK 21: *Information Technology, Social Fabric* är en samling uppsatser som visar hur informationsteknik kan forma och omforma sociala nätverk, bl a med groupware. Via TELDOK 20: *Effektivisering av godstransporter – praktikfall Bergslagen* redogör för ett försök att bidra till utveckla regionen Bergslagen genom att sprida information och initiera studier om kommunikation, särskilt transporter. Via TELDOK 19: *Telesystemet i förvandling* visar hur organisationer och företag påverkas, och hur telesystemet förändras, av teknisk utveckling och efter politiskt beslutad avreglering.

Ämnet för denna Via TELDOK-publikation är interaktiva "multimedia". Författare är Hans Sandberg, 70274.2657@compuserve.com, "a Swedish correspondent in the United States of America for selected Scandinavian Magazines & newspapers". TELDOK har tidigare behandlat multimedia bl a i Via TELDOK 22 och i den äldre TELDOK-Info 10: *Multimedia – i ett användarperspektiv*, (om integrering av stillbilder, ljud och text i persondator). Videomöten, en viktig och växande del av multimedia, finns livfullt beskrivna i TELDOK Rapport 85: *Vård och råd på tråd* och TELDOK Rapport 83: *Mänskliga möten med mindre möda*. Dessa och andra TELDOK-rapporter kan beställas dygnet runt, gratis i enstaka exemplar, från DirektSvar 08-23 00 00.

Trevlig läsning önskas!

P. G. Holmlöv

pg.holmlöv@hq.telia.se

Sekreterare TELDOK Redaktionskommitté

... och att de som använder dessa tekniker inte bara kan kommunicera med varandra, utan också med andra människor som inte är fysiskt närvarande. Detta innebär att kommunikationen inte längre är begränsad av rum och tid, vilket har stora konsekvenser för samhället och för den enskilda individen. I detta avsnitt kommer vi att diskutera de olika typerna av tvåvägs multimediala kommunikationer som finns i USA, och hur de används i olika sammanhang. Vi kommer också att se på de tekniska aspekterna av dessa tekniker, och hur de har utvecklats över tid. Slutligen kommer vi att diskutera de etiska och sociala aspekterna av dessa tekniker, och hur de kan påverka samhället och den enskilda individen.

En av de mest kända typerna av tvåvägs multimediala kommunikationer är videokonferens. Detta är en teknik som gör det möjligt för två eller flera personer att kommunicera i realtid via video. Detta innebär att de kan se och höra varandra, vilket ger en känsla av närvaro som inte finns i traditionell telefonkommunikation. Videokonferens används ofta i arbetslivet, där det är viktigt att kunna diskutera och samarbeta med kollegor som inte är fysiskt närvarande. Det används också i utbildning, där lärare kan ge föreläsningar och diskutera med eleverna i realtid. Slutligen används videokonferens också i hälsövård, där läkare kan konsultera med kollegor eller ge rådgivning till patienter som inte kan komma till sjukhuset.

En annan typ av tvåvägs multimediala kommunikation är textbaserad kommunikation. Detta inkluderar e-post, instant messaging och textmeddelanden. Dessa tekniker har blivit mycket populära eftersom de är enkla att använda och ger en snabb och effektiv väg att kommunicera. Textbaserad kommunikation används ofta i arbetslivet, där det är viktigt att kunna diskutera och samarbeta med kollegor som inte är fysiskt närvarande. Det används också i utbildning, där lärare kan ge feedback till eleverna och diskutera deras arbete. Slutligen används textbaserad kommunikation också i hälsövård, där läkare kan ge råd till patienter som inte kan komma till sjukhuset.

En tredje typ av tvåvägs multimediala kommunikation är ljudbaserad kommunikation. Detta inkluderar telefonkonferens och ljudmeddelanden. Dessa tekniker har också blivit mycket populära eftersom de är enkla att använda och ger en snabb och effektiv väg att kommunicera. Ljudbaserad kommunikation används ofta i arbetslivet, där det är viktigt att kunna diskutera och samarbeta med kollegor som inte är fysiskt närvarande. Det används också i utbildning, där lärare kan ge föreläsningar och diskutera med eleverna i realtid. Slutligen används ljudbaserad kommunikation också i hälsövård, där läkare kan konsultera med kollegor eller ge rådgivning till patienter som inte kan komma till sjukhuset.

En fjärde typ av tvåvägs multimediala kommunikation är bildbaserad kommunikation. Detta inkluderar bildmeddelanden och bildkonferens. Dessa tekniker har också blivit mycket populära eftersom de är enkla att använda och ger en snabb och effektiv väg att kommunicera. Bildbaserad kommunikation används ofta i arbetslivet, där det är viktigt att kunna diskutera och samarbeta med kollegor som inte är fysiskt närvarande. Det används också i utbildning, där lärare kan ge feedback till eleverna och diskutera deras arbete. Slutligen används bildbaserad kommunikation också i hälsövård, där läkare kan ge råd till patienter som inte kan komma till sjukhuset.

En femte typ av tvåvägs multimediala kommunikation är kombinerad kommunikation. Detta inkluderar tekniker som kombinerar video, ljud och text. Dessa tekniker har också blivit mycket populära eftersom de är enkla att använda och ger en snabb och effektiv väg att kommunicera. Kombinerad kommunikation används ofta i arbetslivet, där det är viktigt att kunna diskutera och samarbeta med kollegor som inte är fysiskt närvarande. Det används också i utbildning, där lärare kan ge föreläsningar och diskutera med eleverna i realtid. Slutligen används kombinerad kommunikation också i hälsövård, där läkare kan konsultera med kollegor eller ge rådgivning till patienter som inte kan komma till sjukhuset.

"The next big category of applications that I foresee doesn't even have a name yet – call it electronic conferencing. It's the next step beyond E-mail. Electronic meetings will take place in real time and include sound and video and the ability for people to work on documents together.

I hate traveling. People in business travel constantly. It's uncomfortable, it's expensive, but most of all it slows you down."

(Andrew Grove, CEO Intel Corporation, Fortune Feb 22, 1993)

1 Inledning

1.1 Revolution, eller mediahysteri?

Det går idag knappt att öppna en tidning eller sätta på teven utan att vi får läsa eller höra talas om "digital highways", "interactive media", "info highways" osv. Finansbolaget Morgan Stanley i New York tror att marknaden för digital video kan nå 50 miljarder dollar, varav 20 för PC-baserade system.¹ John Sculley populariserade på sin tid som chef för Apple Computer en djärv gissning för alla slag av digital information och underhållning i början på 2000-talet: 3,5 triljoner dollar.

Det förefaller som om det har gått inflation i begreppen, precis som under "mikrodatorrevolutionens" första år. En god nypa skepsis är på sin plats, men vi ska inte glömma att PC-revolutionen verkligen inträffade. Mikrodatorerna har blivit så vanliga att de ofta inte syns. De har också satt igång en grundläggande förändring av våra samhällen och vårt sätt att handskas med information.

På liknande sätt förhåller det sig med dagens flod av modeord, som utlösts av det senaste decenniets oerhört snabba utveckling av världens data-, tele- och tevekommunikationer. Bakom rubrikerna pågår verkligen en revolution. Det är inte omöjligt att vi tack vare denna kommer att sluta tala om datorer, telefoner och teveapparater som om det vara olika saker. Framtidens dator kommer att kunna tjänstgöra som TV och bildtelefon. Framtidens TV kommer att vara en dator och bildtelefon. Framtidens telefonen kan mycket väl komma att vara en trådlös TV, à la Dick Tracys berömda armbandsur.

Nu är det förstås ingenting nytt att man kan förutspå en framtid med fantastiska teknologier. Det nya är att framtiden har anlänt, eller åtminstone fällt ut landningshjulen. Den privata och offentliga sektorn är i full färd med att anlägga nya kommunikationsnät för interaktiv multimedia. Vi kan redan idag se exempel på interaktiv TV, bild-

¹ Multimedia Networking – Restructuring the Enterprise for Video Traffic, av Nick Lippis, Data Communications, February 1993)

² John Sculley lämnade Apple Computer i oktober 1993.

telefoner och multimediekommunikationer, även om det fortfarande ofta rör sig om de första stapplande stegen.

1.2 Vad är multimediekommunikationer?

Det stora amerikanska försäkringsbolaget Aetna har börjat förse sina säljare med små lätta datorer, så kallade notebooks och multimedia-program. När säljaren möter en kund kan han eller hon använda datorn för att presentera sin produkt. Detta är förstås ett exempel på multimediekommunikation, men vi har i denna rapport valt att betrakta multimediekommunikationer som ett tvåvägs utbyte baserat på text, ljud och bilder. Möjligen skulle multimediatelekommunikationerna vara ett mer exakt begrepp, men det är tungfotat och kan skapa nya missförstånd. Vi har ju lånat termen från grekiskans *téle* (=långväga) och tack vare Alexander Graham Bell uppfattas det numera som synonymt med telefoni. Televisionen kan också göra anspråk på att vara en form av multimediekommunikation, eftersom den kan hantera såväl ljud, som bild och text, men det rör sig än så länge om kommunikation åt ett håll. Telefonen och datorn är förvisso tvåvägs, men för det mesta monomedia, dvs de håller sig till ett format; ljud, respektive text.)

Till för bara ett par år sedan sågs multimediekommunikationer som en fråga för framtiden, någon gång kring 2020 eller så, då USA i bästa fall skulle vara hopknutet med fiberoptik från dörr till dörr.

Multimedia är inte en ny teknik, men den begränsades tidigare av att den använde analog teknik för att hantera och lagra informationen, det senare vanligen på 12 tumers laserskivor. (En analog inspelning avbildar verkligheten med kontinuerliga vågrörelser – t ex en LP-skivas spår, eller magnet-”spår” på ett ljudband. En digital inspelning skapar en diskret modell av verkligheten med hjälp av binära siffror – dvs ettor och nollor.)

Den analoga tekniken medgav hög kvalitet på ljud och bild, men var dyrbar och tillåter inte samma frihet i att integrera och manipulera informationen som den digitala. (Den syntetiska mördaren i Terminator 2 skulle aldrig kunnat skapas med analog teknik.) Den analoga tekniken har därtill den inneboende svagheten att man inte kan göra perfekta kopior av en inspelning, på grund av signalbruset. Den som kopierat en långfilm med sin videobandspelare vet att kopian blir sämre och en kopia på en kopia än sämre. En digital kopia kan däremot exakt motsvara originalet (vilket var skälet till att musikindustrin kämpade så hårt mot de digitala kassettbandspelarna.)

Detta är dock inget hinder för många kommersiella applikationer av multimediekommunikationer, i synnerhet inte videokonferenser. (Bristen på manipulerbarhet skulle här t o m kunna vara ett plus, en del av systemets legitimitet.) Samtliga dagens videokonferenssystem baseras på analog teknik för inspelning och avspelning. Det är bara under bild- och ljudöverföringen som informationen är digital. Så är det förstås också med våra telefonsamtal, med den skillnaden att det krävs

en mycket mer komplex utrustning och mer kapacitet hos telefonledningarna om man ska sända video.

Företaget Datapoint lanserade redan 1985 en hybrid mellan arbetsstation och videokonferenssystem kallat MINX (Multimedia Information Network Exchange). MINX visade att det gick att använda arbetsstationernas bildskärmar för att genomföra videokonferenser med analog teknik. När MINX-terminalen inte användes för videokommunikation kunde den användas som en vanlig dator, för ordbehandling och kalkylprogram. Det var dock få företag som hade råd med denna typ av tvåvägsvideo/dataterminaler, annat än som alternativ till likaledes dyrbara videokonferenssystem.

Idag har emellertid den digitala tekniken blivit såpass billig och kapabel att den tränger igenom på allt fler områden. När detta skrives i augusti 1993 kommer nyheten att Philips m fl enats om en standard – VideoCD – för att placera digitaliserade långfilmer på kompaktskivor. Med digitaliseringen blir det allt lättare att integrera ljud, bild och text i ett och samma system, vare sig det gäller en dator, telefon eller TV. Det kommer knappast dröja länge innan vi har digitala videokameror och digitala TV-apparater, varvid det digitala kretsloppet slutits.

Att kommunicera med såväl audio, text och video är som att försöka pressa, inte en kamel, men väl en elefant genom ett nålsöga. Vilket lätt inses av följande räkneexempel:

Varje bildpunkt, eller pixel, på en dators bildskärm kräver minst 3 bytes³ för en färgbild, vilket för en VGA-skärm (480 linjer med 640 bildpunkter) ger 900 000 bytes, eller 922 Kb. En videofilm av hög kvalitet kräver ca 30 bilder per sekund, vilket betyder att vi måste kunna hantera 27 megabyte (Mb) per sekund! För att sända video åt två håll samtidigt, dvs med full duplex, måste vi dubblera denna siffra. Vi talar då om 27 Mb/s, eller 432 Mbit/s. Ett sätt att minska kraven på överföringssystemet är att sänka kravet på antalet bilder per sekund, bildernas storlek eller kvaliteten på bild och ljud. Enligt Steve Richardson, marknadschef på Compression Labs, Inc., kräver ett vanligt videokonferenssystem 90 Mbit/s, vilket är två gånger kapaciteten hos en avancerad digital telefonlinje av T3-standard (45 Mbit/s).⁴

Man kan också jämföra hur mycket man kan packa in på en 600 Mbs CD-skiva. Vanlig text (i ASCII-format): 300 000 sidor. Digitaliserad musik: 72 minuter (dvs hela Beethovens 9a). Skulle vi försöka lagra högklassig digital video på samma CD fick vi bara plats med drygt 20 sekunder.

Mera bandvidd är en lösning på detta dilemma, men det finns en annan väg att gå (den blir dubbelt effektiv om den kombineras med den första): Komprimering, dvs man skalar bort alla onödiga databitar.⁵

3 Vid 24 bitars videokvalitet behöver man en byte, dvs 8 binära siffror, s k bitar, för varje grundfärg.

4 Videoconferencing: The Bigger (and Better) Picture, av Steve Richardson, Data Communications, June 1992, s 104.

5 Onödiga i den bemärkelsen att det mänskliga ögat inte märker om de tagits bort,

Ett enkelt exempel får illustrera tekniken: Vi filmar en myra som klättrar uppför en vit vägg. Vad behöver vi veta för att låta vår dator återskapa denna film på en annan plats? Vi behöver först en bild av väggen och sedan en sekvens av bilder som beskriver myrans färd. Vi behöver alltså inte sända bilden av väggen 30 gånger per sekund, utan bara när denna bild ändras. Myran och dess skugga måste vi däremot emot följa steg för steg, men det är en relativt liten datamängd (dessutom kanske det räcker med att kontinuerligt följa bara de rörliga delarna av myran.) Det finns sofistikerade matematiska modeller (algoritmer) för hur man gör detta och med deras hjälp kan vi skala bort mängder av information,⁶ vilket följande inte hade varit möjligt om vi inte först omvandlat bilden från analog till digital form.

På senare år har vi fått alltmer effektiva algoritmer för komprimering, samtidigt som vi fått billiga CPU- och DSP-chips för att tillämpa dem.⁷ Resultatet är radikalt bättre möjligheter att komprimera data. Därmed har multimediekommunikationer kommit inom räckhåll åtminstone för starkt motiverade individer och företag.⁸

Fiberoptikens utbredning har också bidragit till att stimulera intresset för multimedia. För ett tiotal år sedan var man tvungen att använda dyrbara mikrovågssändare eller satelliter för långväga videokonferenser. Så är inte längre fallet, men det är fortfarande nödvändigt att komprimera videoflödet innan det sänds ut på långdistans. Dagens videokonferenser bygger ofta på ett par digitalt växlade 56 Kbit/s linjer (=112 Kbit/s), eller den lägsta nivån för ISDN-tjänster (2 x 64 Kbit/s för data och 16 Kbit/s för audio), vilket förutsätter att man komprimerar informationen 800 gånger. Den som har tillgång till "partiella" T1-tjänster om 384 Kbit/s, måste ändå kunna klara en kompression på 230 till ett.⁹

Genombrottet för digital video på persondatorer kom när Intel 1987 lanserade DVI (Digital Video Interactive) baserad på forskning vid David Sarnoff Research Center, en gång RCAs centrala forskningslabb.

eller att vi är villiga att acceptera en viss kvalitetsförsämring i utbyte mot ett lägre pris för lagring eller transport av data.

6 Varje sådan algoritm gör en avvägning mellan hur mycket data man ratar och kvaliteten på informationen efter att den komprimerats, transporterats och dekomprimerats. Man kan t ex dra ner på antalet bilder per sekund, använda en mindre nyansrik färgskala, som kräver 4 bitar per bildpunkt istället för 24, samt använda en mindre del av bildskärmen, t ex en fjärdedel vilket betyder 160 x 120 bildpunkter.

7 CPU = Central Processor Unit, DSP = Digital Signal Processor.

8 Den analoga videosignalen som kommer ut från en kamera eller videobandspelare omvandlas först till digitalt form, varefter bilden bryts upp i ett stort antal block bestående av bildpunkter. Vissa block bestämmer brljansen och andra färgen. Dessa block analyseras och kodas av en codec på ett sätt som minimerar den mängd data som sänds till nästa codec, som rekonstruerar videosignalen.

9 Videoconferencing: The Bigger (and Better) Picture, av Steve Richardson, Data Communications, June 1992, s 106.

DVI medgav en kompression på 160:1, vilket då var ett stort framsteg.¹⁰ Det finns idag en rad standarder för kompression och dekompression (codec, en förkortning av Coder-Decoder), alltifrån algoritmer som använder datorns egen centralprocessor, t ex Apples QuickTime, Microsofts AVI (Audio Visual Interleave) och Intels Indeo, till algoritmer som körs på speciella video-signal-processorer: Dit hör den just nämnda DVI, samt JPEG (Joint Photographers Expert Group), MPEG I och MPEG II (Motion Pictures Expert Group), samt CCITTs H.261 (också kallad Px64). Den senare är en standard framtagen för videokonferenssystem.

Precis som priserna på nästan allting annat i databranschen, har priserna på multimedia-tillsatser rasat snabbt. När Intel presenterade sitt första kommersiella DVI-system 1989 bestod det av sju instickskort och kostade 22 000 dollar. I början på 1990 släppte Intel och IBM det DVI-baserade multimediasystemet Action Media. Det krävde bara två kortplatser och erbjöd samma funktionalitet för 4 650 dollar. Något år senare hade priset halverats igen.

Idag kan man köpa Intels Smart Video Recorder för under 500 dollar. Då får man ett multimediaskort med videochipet i750, programvaran Indeo, samt flera datorprogram för att skapa multimediaprodukter. IBMs första multimedia-PC (PS/2 modell 57) kostade närmare 6000 dollar när den släpptes för ett par år sedan. Idag kan man få en multimedia-PC för runt 2000 dollar.

Samtidigt med att hård- och mjukvaran fallit i pris har såväl persondatorernas som arbetsstationernas operativsystem och programmiljöer anpassats för multimedia: OS/2 och Windows har fått multimedia-"extensions". Apple har sitt QuickTime och IBM sin Multimedia Presentation Manager. Microsoft har tagit fram Video for Windows som även kan spela upp QuickTime-filer.

Det är snabba tekniska framsteg, drastiskt fallande priser och en digital konvergens (all information och underhållning blir digital) som gett oss dagens multimediasvåg, en våg som förutom data- och telebranschen även dragit med sig satellitbolag, bokförläggare, tidningsutgivare, filmstudior och musikbolag, varuhuskedjor, TV-bolag och kabeltevenät, dataspelföretag, osv, osv.

Till råga på allt har USA nu en president och vice-president som gjort byggandet av "information superhighways" till landets officiella politik.

Alla tycks vilja vara med när ridån går upp för Cyberspace – vår nya sköna virtuella värld!

Men vänta ett slag... låt inte iveren rusa iväg med oss så att vi glömmmer oss själva. Det är ju till syvende og sidst människor som kommunicerar.

Låt oss därför anlägga ett mänskligt perspektiv på multimedia och utgå ifrån våra fem sinnen för att registrera intryck från omvärlden.

10 DVI krymper dramatiskt bildutrymmet i datorn, artikel av Hans Sandberg i Datornytt nr 1 1991, s 1.

Tre av dem använder vi avsiktligt för att utbyta information med andra människor, direkt eller indirekt. Vi pratar och gestikulerar, ritar och berättar och klappar någon på axeln för att bekräfta något. Vi använder ljud, syn och känsel. (Möjligen skulle man kunna säga att parfymer är ett sätt att kommunicera med omvärlden, men vi bortser denna gång från lukt och smak.)

Långväga kommunikationer har av naturliga skäl begränsats av hur långt man kan se och höra. Alternativet har varit att använda ett medium för att framföra informationen: ljus- och röksignaler, semaforer, brev, klockor, trummor och trumpeter. Kommunikation kan ske i realtid, dvs utspelas i nuet, eller den kan ske över tiden, som när vi sänder ett brev eller lämnar ett meddelande på en telefonsvarare.

Sedan slutet av 1800-talet har människan skapat en serie nya tekniker som gjort hennes kommunikationer allt mindre beroende av tid och avstånd:

- Telegraf
- Telefon
- Radio
- Film & TV

Telegrafen påtvingade användaren den yttersta disciplin i kommunikationen. Telegrammen-var-korta-stop. Radion gjorde det möjligt att höra vad som sas, eller utspelades på en annan plats. Telefonen gjorde det möjligt att samtala över långa avstånd. Filmen och TV var de media som kom närmast det vi idag kallar multimedia. Vi både såg och hörde. Men som vi inledningsvis påpekade var teven och radion envägskommunikationer. Även om många gjorde det var det ganska poänglöst att svara på vad som sas i Radio & TV, såvida man inte tog telefonen till hjälp och ringde klagomuren.

Kombinationen telefon och teve har fått upphov till en ny miljardindustri (i dollar räknat) tack vare kabelteveföretag som Home Shopping Club och QVC.

1.3 Vad skiljer systemen åt?

Innan vi går vidare ska vi försöka reda ut hur dagens system för multimediakommunikationer skiljer sig från varandra. Då denna marknad befinner sig i snabb utveckling vill vi påminna om att varje beskrivning snabbt blir obsolet.

1.3.1 Videokonferenssystem – Gruppvideomöten (VC)

Till nyligen var videokonferenser det samma som tvåvägs TV-sändningar mellan två eller flera särskilt iordningställda konferensrum. För det mesta rör det sig om ett system med en storbildsteve, men det finns också konferensrum där deltagarna sitter runt ett bord med en

TV-skärm inbyggd vid varje sittplats. Förutom TV-skärmen finns det ofta en videokamera för att filma deltagarna i konferensen och en sk dokumentkamera som kan användas om man ska visa ett dokument för deltagarna på den andra sidan.

Genom att koppla samman en PC med ett videokonferenssystem blir det möjligt att sända iväg PC-baserade dokument och illustrationer till övriga deltagares monitörer. Företaget PictureTels System 4000, och Compression Labs Rembrandt har t ex denna förmåga. Compression Labs har dessutom utvecklat ett program kallat MediaMax, som förvandlar deras videokonferenssystem till multimediasystem.

Bellcores VideoWindows, som i samband med sin kommersiella lansering döpts till Large Screen Teleconferencing System (LSTS), är ett exempel på system redan från början designats för tvåvägs multimediekommunikationer. Detta gäller också AT&T Bell Laboratories forskningsprototyp RAPPORT¹¹. VTEls Benchmark har liknande funktionalitet. Xerox LiveBoard (byggt kring en standard-PC) kan också sägas höra till denna kategori pga sin storlek, trots att det är baserat på en persondator och en codec. Bildskärmen är på 67 tum!

Genom att förena videokonferenssystemet med datorn får vi en integrerad miljö för multimediekommunikationer där vi bl a kan göra följande:

- Se och höra den eller de personer vi konfererar med
- Se och visa text, grafik och videosekvenser
- Distribuera filer och dokument under konferensens gång
- Göra anteckningar eller rita på ett gemensamt "ritbord" (chalkboard eller whiteboard) som alla deltagare kan se
- Sända textmeddelanden till andra deltagare under mötets gång
- Turas om att använda ett och samma program, även om programfilerna bara finns på en av deltagarnas dator. Vi kan t ex skriva in vissa siffror i ett kalkylprogram och sedan bolla över kontrollen till vår partner, som kan ändra våra siffror för att studera ett alternativt tankesätt.

1.3.2 Desktop-videokonferens – Personliga videomöten (DVC)

Precis som databehandlingen migrerade från exklusiva rum till var mans och kvinnas skrivbord har videomötena börjat flytta ut från konferensrummen. Det talas om "Desktop Video Conferencing" baserat på persondatorer eller arbetsstationer.

Nedan följer några avancerade system avsedda för kraftfulla UNIX-baserade RISC-datorer sk arbetsstationer. De kan alla i princip göra samma sak som Bellcores system ovan:

¹¹ För en beskrivning, se min intervju med Sidhur Ahuja, som var projektledare för RAPPORT, i Datormytt nr 7 1991. AT&T/NCRs Personal Visual System/Telemedia Connection är en spinoff från detta projekt.

Bolt, Baranek & Newman	BBN/Slate och BBN/PictureWindow
Digital Equipment	DECspin för Alpha Personal System.
InSoft	Communique!
Silicon Graphics International	InPerson
Sun Microsystems	ShowMe, Version 2.0

På PC-marknaden finns bl a följande system för integrerad multi-
mediakommunikation (bara de två första låter oss skifta kontrollen
över program under en konferens):

ShareVision (nyligen uppköpt av Creative Labs)	ShareView Plus
Bellcore (de regionala telebola- gens forskningscenter)	Video Cruiser
AT&T/NCR	Personal Video System, M 70/NCR Telemedia Connection
IBM	Person to Person/2
Compression Labs	Cameo (för Mac)
PictureTel	LIVE/PCS 100
VTEL	DeskMax

De flesta kommersiella system använder särskilda högkapacitets data-
och telekommunikationslinjer för kommunikationen. Men det går
också att använda Internet¹² för videokonferenser via en experimen-
tell tjänst kallad Mbone.¹³ Allt som behövs för sådana paketförmedlade
videokonferenser är videokameror och arbetsstationer/persondatorer
försedda med särskilda video-kretskort. Den nödvändiga program-
varan, t ex NV (Networked Video) från Xerox/PARC och CU-SeeMe
från Cornell-universitetet, distribueras gratis för icke-kommersiellt
bruk.

1.3.3 Desktop-videokonferenser utan integration med data

Datapoints MINX är ett exempel på hur man kan distribuera videokon-
ferenser över ett nät av arbetsstationer, istället för att hålla dem i
särskilda rum. Datorns enda funktion under videomötet är dock att
vara kontrollsystem för videokonferensen.

¹² Ett internationellt datanät, ursprungligen skapat för att knyta samman försvars-
och forskningsnät, som idag knyter samman 10 000-tals datanät och miljontals
människor världen över.

¹³ Mbone, eller Internets Multicast Backbone, är ett system för paketförmedlad
distribution av digitaliserad audio och video.

1.3.4 Grupp arbete utan tvåvägs video – Audiografiska konferenser

Flera företag har valt att offra videon och i vissa fall även audion, men erbjuder övriga funktioner. Därigenom blir det möjligt att hålla konferenser över vanliga telefonlinjer, vilket ger en mycket billigare lösning.

Sådana program kan mycket väl användas tillsammans med en telekonferens, eller en separat videokonferens. De kan också kombineras med stillbilder eller inspelade videofilmer förutsatt att dessa distribuerats i förväg. Möjligheten att lagra och sedan distribuera video, t ex i form av QuickTime- eller AVI-filer har fått beteckningen "store-and-forward video." Den kan användas för att sända elektronisk videopost ("V-mail"), s k "multimedia-e-mail".

Den som har tillgång till ISDN-linjer eller s k "voice-over-data-modem" kan utväxla datafiler under ett mötes gång, utan att störa ett pågående samtal. Många videolösa konferensprogram (också kallade audiografiska grupprogram) kan ha flera deltagare samtidigt, medan flertalet desktop-videokonferenssystem bara klarar två personer åt gången.

Exempel på program för realtidskonferenser utan videomöte:

Hewlett-Packard	MPower
Sun Microsystems	Show Me, Version 1.0
FutureLabs	Talkshow
Fujitsu	Desktop Conferencing
RTZ	Virtual Meeting, Virtual Classroom
ShareVision	ShareView
BBN	BBN/Slate
Smart Technologies	Smart 2000
DataBeam	FarSight

1.3.5 Hur viktigt är det med video?

Frågan om huruvida konferens- eller grupparbetssystem behöver video är en avgörande fråga för denna marknads utveckling. Forskningen om grupparbete och videokonferenser har hittills varit skeptisk när det gäller betydelsen av video för hur folk samarbetar i grupp. Det är en fråga av stor betydelse för denna marknad. Videokonferenser i realtid är ju mycket krävande, både i fråga om utrustning hos sändare och mottagare och de krav de ställer på överföringskapacitet.¹⁴

¹⁴ Här ser företag som Smart Technologies och RTZ Software sin chans. De säljer konferenssystem avsedda att användas utan direktsänd video, system som kan användas över vanliga telefonlinjer. RTZ kallar sitt system för "multimedia telekonferens", eftersom det vid sidan om data- och telekommunikationerna, vilka sker i nuet, kan visa bilder och spela upp videosekvenser för mötesdeltagarna.

John Tang och Ellen Isaacs vid Sun Microsystems Laboratories har nyligen utmanat den hittillsvarande forskningens skepsis mot videons betydelse.¹⁵ De lät deltagarna ett verkligt projekt vid Sun Microsystems samarbeta under 14 veckor med hjälp av en prototyp till ett desktop-system för multimediekommunikationer kallat AMP (Advanced Multimedia Platform, väsentligen Suns konferenssystem Show Me med tillägg av tvåvägs-video). Deltagarna hade sina arbetsplatser i olika byggnader i Mountain View på USAs västkust och i Billerica på USAs östkust.

Studien visade för det första, att personliga videokommunikationer inte ledde till någon ökning av frekvensen eller längden på de interaktiva kommunikationerna. Den visade för det andra, att tillgången till video avgjorde hur ofta konferenssystemet användes. När de under studiens sista fyra veckorna kopplade bort videon, föll användningen av hela systemet drastiskt. Deltagarna gillade videon eftersom den gav dem en chans att tolka ansiktsuttryck och gester, vilket gav värdefulla indikationer på om motparten höll med, eller förstod vad som sagts.

1.4 Avgränsning

Vi ska i denna rapport beskriva hur multimediekommunikationer används i USA idag. Då vi har att göra med en ung och ännu inte särskilt väl definierad teknologi, har vi valt att hellre fria än fälla när det gäller vad som ska få äran att räknas. Vi har därför inkluderat videokonferenssystem, trots att deras integration med data ofta saknas eller är svag.

Vi har dock inte tagit med fristående multimedia, typ en PC med CD-ROM, eller nätverksdistribuerade CD-ROM produkter. Vi har inte heller tagit med multimedia inom ramen för superdatorbaserad forskning eller militära system för multimediekommunikationer. När det gäller interaktiv TV, som kan komma att bli den största marknaden för multimediekommunikationer, tar vi upp denna företeelse i korthet i kapitel 3. De experiment som idag bedrivs är alltför begränsade – både vad gäller antalet deltagare och möjligheten för tittarna att kommunicera tillbaka – för att ge dem en plats bland dagens system för tvåvägs multimediekommunikationer i USA.

¹⁵ Why Do Users Like Video?, John Tang, & Ellen Isaacs, Sun Microsystems Laboratories, Mountain View, CA, December 1992.

2 Långväga multimedia i USA

2.1 Trög start, men nu tar det fart

Det råder knappast något tvivel om att multimedia av olika slag kommer att växa i betydelse på snart sagt varje område i samhället, men åsikterna går isär om hur snabbt och brett. De största frågetecknet gäller om folk i gemen verkligen är beredda att lägga ner hundratals kronor i månaden på att köpa interaktiva multimediatjänster- och underhållning, vare sig den serveras över telenätet, kabeltevenätet eller via ultrakortväg. Skeptikerna pekar på hur det gick med quadrofoni (dvs fyra högtalare med separata ljudkanaler istället för stereos två) och videoskivspelaren. Två förträffliga teknologier som föll på hälleberget.

Alldeles oavsett hur det går med multimedia i hemmen, har multimediekommunikationer dykt upp i näringslivet, i utbildningssektorn samt inom hälso- och sjukvården.

– Multimediekommunikationer kommer att spela en stor roll för näringslivet, säger Steve Reynolds, en ledande specialist på området, verksam vid analysföretaget LINK Resources i New York.

– Hittills har man sett multimedia som ett medium för att publicera saker, framför allt på CD-ROM. Det är där vi sett de flesta exemplen på hur tekniken tillämpats. I den mån någon överhuvudtaget tjänat pengar på multimedia har det handlat om att spela upp information, om referensmaterial, spel, material för barn och ungdom. Det har däremot gått väldigt trögt när det gäller att integrera multimedia med affärsapplikationer. Mycket av det som gjorts i näringslivet har handlat om detaljer, som att använda multimedia i hjälpfunktioner (en video dyker t ex upp på skärmen för att förklara något om man ber programmet om en förklaring.)

– När jag gjorde min senaste studie för ett drygt år sedan fick jag ringa 300–400 företag bara för att hitta ett dussin som lämpade sig för fallstudier, säger han.

Yankee Group i Boston kartlade 215 företag med en sammanlagd inkomst på över 750 miljoner dollar. Slutsatsen blev att marknaden kommer att präglas av isolerade multimediationer (typ PC + CD-ROM) ett tag till, men att multimedia under de närmast åren alltmer kommer att finnas på nätverk.¹⁶

Det finns idag ett ganska stort antal företag som har eller är på väg att lansera produkter för multimediekommunikationer, men få av dem är förmögna att presentera referenser som kan eller vill berätta om hur de använder dem.

¹⁶ Citerad i "Networked Multimedia – Market Overview", stencil utgiven av Fluent Inc. Odaterat.

2.2 Tre företag dominerar marknaden för videokonferenssystem

Många stora, geografiskt utspridda företag har idag videokonferensrum, eller "rollabouts", dvs videokonferenssystem som rullas till det rum där de behövs.

För drygt tio år sedan krävde videokonferenser stora kapitalinvesteringar och driftskostnaderna var höga. Compression Labs första videokonferensrum 1982 gick på 250 000 dollar. 1992 kostade ett motsvarande system 50 000 dollar. Kommunikationen gick över avancerade digitala ledningar som var dyrbara att hyra. En timmas videokonferens mellan San Francisco och New York kostade 1988 2 000 dollar. Idag är priset under 25 dollar. Den nya generationen desktop-video-system har drivit ner priserna än mer. CLIs Cameo kostade 8000 dollar när det introducerades våren 1992 och den billigaste versionen kostar nu lite över 2000 dollar.

Uppgifterna om storleken på marknaden för videokonferenssystem varierar beroende på källan och på om man även räknar in transmissionskostnaderna.

Compression Labs har uppskattat marknaden till 324 miljoner dollar för 1992 och räknar med en tillväxttakt på över 50% 1991-1996.

Konsultfirman Videobooth i Chicago uppskattade 1992 marknaden för videokonferenssystem till 800 miljoner dollar. 1995 ska den ha vuxit till 5 miljarder dollar.¹⁷

Frost & Sullivan tror att efterfrågan på videokonferenssystem var 477 miljoner dollar 1992 och att den ska växa till 2,7 miljarder 1997 och 5,9 miljarder 1999.¹⁸

Tre företag håller enligt Gartnergruppen 85% av den amerikanska marknaden:¹⁹ Compression Labs i San Jose, Kalifornien, PictureTel i Danvers, Massachusetts och VTEL (f d Video Telecom) i Austin, Texas.

PictureTel stod 1992 för nästan hälften av alla sålda videokonferenssystem i världen och Compression Labs för en tredjedel.

2.3 Tillämpningar

2.3.1 Näringslivet: Sparsamhet och behov av samarbete

Enligt affärstidningen Fortune är bara 10 000 av det amerikanska näringslivets två miljoner konferensrum försedda med utrustning för videokonferenser.²⁰ Den siffran växer dock snabbt. Enbart de tre ledande leverantörerna sålde tillsammans över 10 000 videokonferens-

17 PC Week, May 10, 1993, p 107.

18 San Francisco Chronicle, August 2, 1993.

19 PC Week, May 10, 1993, s 107.

20 Fortune, December 28, 1992, s 91.

system 1990, 1991 och 1992.²¹

Under de senaste två, tre åren har intresset ökat snabbt och många företag har börjat experimentera med integrerade system för multimedialkommunikationer.

Flera faktorer ligger bakom denna trend. Moderna företagen är alltmer geografiskt utspridda. Ett företag på Fortune 1000-listan bedriver i genomsnitt verksamhet på 234 platser, varav över hälften har färre än 20 anställda. Det blir allt vanligare att företag lägger ut produktion på underleverantörer, eller deltar i gemensamma utvecklingsprojekt tillsammans med företag över hela världen. Därmed växer kraven på att kommunicera över stora avstånd, vilket förvandlat en stor del av näringslivets toppchefer moderna nomader. Experter på American Express har räknat ut att det amerikanska näringslivet 1991 spenderade 125 miljarder dollar på affärsresor.²²

Hårdnande konkurrens och de senaste årens bistra ekonomiska klimat har också ökat trycket på företagen att rationalisera verksamheten och platta till sina organisatoriska hierarkier. Massvis med mellanchefer har avskedats. Kärnan i deras jobb var att förmedla information, en uppgift som alltmer läggs över på elektroniska informationssystem. Vi har också en trend mot mer lagarbete, vilket ökar intresset för elektronisk post, grupparbetsprogram som Lotus Notes och videokonferenser. Tekniken gör det idag möjligt att både ha tätare kontakter över stora avstånd och lägre reskostnader.

En kommitté som undersökte luftfarten i Massachusetts drog slutsatsen att videokonferenser kommer att minska antalet flygpassagerare till och från Bostons Logan Airport med 23% till år 2010.²³ Frost & Sullivan tror att videokonferenser kommer att eliminera 1% av affärsresorna 1995, en siffra som kommer att stiga till 4% år 2000 och nå 35% år 2020.²⁴

Politiska faktorer spelar också in, vilket blev uppenbart i samband med Irakkrisen 1990-1991. Rädslan för terroristattacker fick många företag förbjuda alla affärsresor utom de absolut ofrånkomliga. Så var fallet med företaget Intel som satt upp fem videokonferensrum i USA, Israel och Europa, uppger dess talesman Ken Harper.

Slutligen har vi sociala faktorer: Det är inte bara direktörer som Intels Andy Grove som tycker att det är jobbigt att resa. Familjer där bägge föräldrarna är yrkesverksamma blir allt mindre benägna att flaxa land och rike runt.

90% av alla videokonferenser äger rum inom ett och samma företag. Detta är dels ett resultat av bristen på standarder, vilket gör att olika system inte alltid fungerar tillsammans, dels av att systemen är mycket resurskrävande i fråga om bandvidd. Man kan i allmänhet inte ringa

²¹ PC Week, May 10, 1993, s 107.

²² San Francisco Chronicle, August 2, 1993.

²³ Aviation Week & Space Technology, Feb 8, 1993.

²⁴ San Francisco Chronicle, August 2, 1993.

upp en kollega över det vanliga telefonnätet för en videokonferens, utan måste använda särskilda telefon- eller satellitförbindelser. För lokala konferenser används lokala datanät, t ex Ethernet eller fiber-optiska nät, t ex FDDI-nät. Men när man ska konferera över större avstånd måste man, om man inte har egna högkapacitets tele- och datalinjer, hyra in sig på sådana. Vanligt är att man använder digitalt växlade 56 Kbit/s-linjer, eller ISDN-linjer, vilka ger 2 x 64 Kbit/s för data och 16 Kbit/s för audio. En del äldre system använder mikrovågsteknik för att överföra videosignalerna.

Videokonferensrum finns idag vid företag inom en rad olika branscher, från flygbolag till detaljhandel och elektroniska dataträffar (dating services). Här och var har man också börjat pröva multimedia-kommunikationer, endera i konferensrumsmiljö eller utgående från enstaka arbetsplatser.

Denna senare typ av system återfinner man enligt Insofts produktchef för "Communique!" Conall Marley, inom områden som juridik, medicin, elektronikföretag och företag med stora krav på kundsupport.

Han beskriver ett icke namngivet telekommunikationsföretag, som börjat använda Communique! till att ge support åt kunder till ett telebolags 800-service (motsvarar de svenska 020-numren, till vilka det är gratis att ringa). Hans berättelse påminner starkt om en beskrivning i Information Week av AT&Ts nya system för service åt sina 800-nummer-kunder.²⁵

För många serviceföretag är 800-numren en fråga om liv eller död. Det är en strategisk resurs som absolut inte får falla. Det är därför ingen överdrift när AT&T försett kunderna med en "panikknapp". Om en kund trycker på den larmas servicecentralen och strax öppnas ett videofönster på bildskärmen där kunden kan se och prata med en expert. Om kunden har en egen videokamera kan de ha en tvåvägs videokonferens, vilket kan underlätta förklaringen av problemet.

Flygindustrin är en ingenjörstung bransch, med långa och komplexa utvecklingsprojekt. Boeing, vars huvudkontor ligger i Seattle i delstaten Washington, har 10 videokonferensrum över hela USA länkade via satellit plus 8 analoga system länkade via fiberoptisk kabel. Boeings personal i Seattle är utspridd över ett område med 60 km radie. Varje konferensrum har 35 tums färgbildskärmar, färgkameror och det finns mikrofoner åt varje deltagare.

Systemet byggdes upp för tio år sedan och har sedan moderniserats i flera omgångar. Man började med mikrovågsteknik, men gick senare över till satellit. Satsningen sågs som nödvändig om man skulle få klar den nya 757an i tid. Man kan hålla konferenser med upp till tre platser samtidigt.

- Vi behövde en lösning på problemet med långa arbetsdagar och hotet om projekt som överskred sina kostnadsramar, skriver Mike Schellenberger, som är supportchef för nätverk vid flygbolaget Boeings

²⁵ Information Week, May 10, 1993, s 48.

dotterbolag Boeing Computer Services, i tidningen Business Technology International.

– Näringslivet har gett upp den centraliserade produktionen till förmån för utspridda operationella enheter och samarbete med underleverantörer och partners (...) Med videokonferenserna kan och har vi övervunnit den geografiska isoleringen.²⁶

Boeing har också börjat koppla sina videokonferenssystem till data-system för att kunna utväxla både text, video och bilder, t ex CAD/CAM, mellan grupper av ingenjörer. Ett exempel på detta är en länk mellan företagets Commercial Airplane Group i Everett, Washington och Boeings helikopterdivisions Defense & Space Group i Philadelphia, i delstaten Pennsylvania. Som ett led i kvalitetskampanj som ska se till att delar som tillverkas i Philadelphia passar in perfekt när de ska monteras i Everett har man börjat utväxla digitaliserade videofilmer av konstruktionsdetaljer. Tidigare var man beroende av att visa upp ritningar och bilder via videokonferenskameror eller sända material med fax eller expressbrev. Nu går det på 45 minuter.

George Taylor på Lockheed medger att de har ett gammalmodigt system med videokonferensrum på 12 platser. Man har dock börjat använda ett konferenssystem från DataBeam kallat Farsight, ett konferenssystem som knyter samman olika designgrupper över företagets datanät. Folk från olika avdelningar kan tack vare detta system arbeta på ett och samma dokument oavsett var de befinner sig. De har också ett system för att signera dokument via nätverket. Farsight kan kombineras med videokonferenser, men det gör man inte, eftersom de kräver för mycket bandvidd.

– Vi har vårt eget T1 nät (1544 Mbit/s) och videokonfererandet tar ungefär halva bandvidden, säger George Taylor.

United Technologies bedriver sedan ett par år på tillbaka ett ambitiöst projekt – kallat TopDesc, vilket står för Total Personal Desktop Communications. Det är dels ett gruppkonferenssystem, dels ett system baserat på IBMs PS/1 datorer. Bägge systemen använder en avancerad och dyrbar codec från PictureTel, samt en testversion IBMs nya multimediekommunikationsprogram, P2P (Person to Person/2) vilket man kör under OS/2. (PictureTel har också presenterat en betydligt billigare codec som kan pluggas in i en PC som ett instickskort. Den kallas PictureTels LIVE/PCS 100.)

TopDesc binder samman United Technologies (UT) forskningslabb i East Hartford i Connecticut med ingenjörerna vid dotterbolagen Carrier (luftkonditionering), Sikorsky i Sikorski (helikoptrar) och Pratt-Whitney (jetmotorer). UT har installerat 9 TopDesc system i Nordamerika och företagets kontor i Spanien och Japan ska förses med samma typ av system. Deras partner i Tyskland, Daimler-Benz, har också ett system.

– Vi är ett högteknikföretag med tekniker och ingenjörer världen

26 Odaterat klipp.

över som måste kunna samarbeta med varandra, säger projektledaren Joseph Carter, som tillika är vetenskaplig chef vid labbet i East Hartford.

– Det är inte lätt att jobba tillsammans på ett tekniskt projekt om vi inte finns på samma plats. Visst kan man spara in på resor med videokommunikationer, men vårt verkliga motiv är att förbättra samarbetet inom företaget, något som måste ske på daglig basis, inte vecko- eller månadsvis, säger han.

– Med total i TopDesc menar vi, att vi inte bara pratar med varandra, utan vi lägger till video och datakommunikationer. Vi vill kunna samarbeta som om vi befann oss i samma byggnad, även om vi sitter på var sin sida av världen, säger Joseph Carter.

– Med personlig desktop menar jag att den ska stå i mitt kontor och ska den göra det måste vi ha råd med den. Den får inte kosta tiotusentals dollar och inte heller ta för stor plats. Den måste därför integreras med den dator vi redan har på vårt skrivbord.

– Vi använder samma PictureTel-codec som i ett rumssystem, men vi styr den från datorn. PictureTels analoga video visas i ett fönster på skärmen. Förutom videofönstret har vi ett program kallat Person to Person, som låter oss sända filer via vår codec. P2P har även ett s k ChalkBoard (elektroniskt ritbräde), där vi kan visa bilder, grafik och text som alla kan se. Men det går inte i denna version av P2P att dela på kontrollen av program, säger han.

Videokonferensrummet i East Hartford har en stor bildskärm för lite större möten. Det går bara att se en deltagare åt gången på skärmen, nämligen den som talar. Talaren själv talar ser föregående talare. Att flera fönster på skärmen med video kräver enligt Joseph Carter en codec per deltagare, vilket skulle bli alldeles för dyrt.

För att inte belasta befintliga datanät använder United Technologies separata 112 Kbit/s digitala telefonlinjer för videokommunikationen. Man har två digitalt växlade 56 Kbit/s linjer, eftersom det är svårt att få tag på ISDN-linjer. Vi har en egen företagsväxel som sköter kommunikationen inom företaget, säger Joseph Carter. PictureTels codec stöder den internationella standarden Px64 (H.261), vilket borde garantera att man kan kommunicera med andra system som stöder samma standard.

Borde är ordet.

– För några veckor sedan spenderade vi två timmar på att försöka få igång en konferens med ett universitet vi samarbetar med. Våra tekniker kom till slut fram att Px64 standarden inte hade installerats korrekt på universitetets system, som levererats av Compression Labs, säger Joseph Carter. Men vi ska försöka igen!

Det säger sig själv att UTs nio system inte räcker för att ge varje forskare och ingenjör tillgång till multimedial kommunikationer. Även de PC-baserade system företaget använder inom ramen för TopDesc anses vara för dyra för att de ska kunna placeras ut på varje ingenjörs arbetsplats och i varje konferensrum. Det är framför allt codecen som

driver upp kostnaden. Centret i East Hartford har totalt 30 kontor, tio konferensrum och ett bibliotek. Joseph Carter och hans kollegor söker därför billigare alternativ.

– Vi funderar på att sätta upp ett separat analogt nät mellan våra persondatorer och placera de dyrbara codec-systemen på nätverket istället för att ha en vid varje system.

Videotrafiken skulle då gå i analog och okomprimerad form på ett lokalt videonät och bara komprimeras/digitaliseras när den går ut på långdistansnätet. Det är dock inte Datapoint man tänker använda, trots att deras lokala videonät ekonomiserar med antalet codec på just detta sätt.

– Jag kan inte avslöja deras namn eftersom det rör sig om ännu inte introducerade produkter, men det är inte om Datapoint. De är alltför dyra, säger Joseph Carter, som vill få ner kostnaden till 3 000 dollar per kontor.

Han räknar dessutom med att vinna bättre ljud- och bildkvalitet genom att undvika använda codecs lokalt.

Hur ofta använder Joseph Carter själv videokonferenssystemet?

– Ganska ofta, men det är inte min måttstock för framgång. Det intressanta är hur ofta andra använder det. Vi vet att videokommunikationerna har ökat kraftigt det senaste året, men det gäller framför allt videokonferensrummet. Det har varit svårare att få igång en bred användning av datorbaserade konferenser. Det handlar om att få folk att jobba på ett nytt sätt och det är alltid en svår sak. Folk tenderar att vilja fortsätta jobba som de alltid gjort. Vi måste lära folk nya saker och det kräver en satsning, säger Joseph Carter.

Biljätten General Motors har enligt Barry Bomir, presstalesman för GMs dotterbolag Electronic Data Services (EDS), ett centralt videokonferensrum med 8 PC-terminaler, en vid varje stol. Ett annat videokonferensrum finns vid GMs utvecklingsavdelning i närheten av Massachusetts Institute of Technology (MIT) i Cambridge, som ligger i Boston. Ytterligare ett system finns vid deras utvecklingsavdelning i Ann Arbor, knuten till Michigan-universitetet.

Ford Motor har sju designgrupper utspridda över hela världen. De arbetar gemensamt på att utveckla nya bilmodeller med hjälp av ett avancerat multimediatelekomunikationssystem kallat Computer Design Rendering System (CDRS).

Om en grupp ingenjörer t ex vill diskutera en viss konstruktionsdetalj med en annan grupp sänder de först över en fil innehållande en tredimensionell (3D) sk CAD/CAM-bild. Dessa filer är ofta på 50–100 Mb och tar mellan 7,5 till 15 minuter att överföra, sedan de krypterats och komprimerats. (Ford använder 760 Kbit/s ledningar.)

Ingenjörerna håller sedan en telefon- och datakonferens utgående från sina respektive kopior av designförslaget. De kan samtidigt bearbeta och kommentera bilden på sina arbetsstationer, vilka behandlar de två kopiorna som om det var en enda fil. De ser därför samma sak på sina skärmar, även om den ena gruppen sitter i Michigan och

den andra i Dunton i England. När de är klara med diskussionen kanske de sänder iväg den reviderade designen till en tredje design-grupp i Turin i Italien.²⁷

Ford Motors talesman Mark Miller säger att man även kan hålla desktop-videokonferenser med CDRS. Ingenjörerna ser varandra i ett litet fönster vid sidan av den grafik de diskuterar. Ford använder kraftfulla arbetsstationer från Sun Microsystems och Silicon Graphics försedda med högupplösande bildskärmar från Sony, samt Macintosh persondatorer.

Vid sidan om CDRS har Ford ett nät av traditionella videokonferensrum, vilka förstärks med multimediafunktioner typ interaktiva PC-baserade ritprogram.

– Vår erfarenhet av dessa system är mycket positiv, säger Mark Miller. Vi har haft över 50 procents avkastning på våra investeringar. De har sparat in hundratals miljoner dollar i lägre kostnader och kortat tiden till marknaden. Det tog 60 månader att utveckla Ford Taurus som kom 1983. Idag är vi nere i 37 månader och den nya Ford Mustangen tog bara 35 månader. Detta samtidigt som vi höjt kvaliteten på bilarna.

Volvos dotterbolag i USA installerade i början av sommaren 1993 ett videokonferenssystem, vilket enligt Ola Axelson på Volvo Cars, ska spara in på reskostnaderna, framför allt mellan USA och Göteborg, men även inom USA.

– En videokonferens kostar kanske 300 dollar per timme, men det är billigare än att sända iväg fem-sex personer på resa, säger han.

Apple Computer har sedan 1988 satsat över 6 miljoner dollar på ett videokonferenssystem (inklusive transmissionskostnad och personal) som spänner över 10 städer i USA, tre i Europa och två i Tokyo, berättar företagets chef på området, Peter Kavanagh, för affärstidningen *Fortune*.²⁸ Detta system kom särskilt väl till pass under Irakkrisen 1990–1991. Apple befann sig då i inledningsskedet av ett samarbete med japanska Sony, som skulle bygga basmodellen i Apples Powerbook-datorer. Tack vare videokonferenssystemet kunde man fortsätta utvecklingsarbetet utan att behöva flyga fram och tillbaka mellan Cupertino i Kalifornien och Tokyo i Japan. Apple har enligt Kavanagh sparat in 28 miljoner dollar i reskostnader under den tid systemet varit i drift.

Digital Equipment har utvecklat ett eget desktop-system för multimediekommunikationer. Det har använts under ett par år för kommunikationer mellan Digitals högkvarter i Maynard, Massachusetts och Littleton, samt fabriken i Nashua i New Hampshire. Man använder ett 88 km långt fiberoptiskt FDDI-nät. Denna erfarenhet ledde till DECspin, som lanserades 3 augusti 1993 (spin står för Sound Picture Information Network). DECspin medger upp till sex deltagare på skärmen samtidigt.

27 Beskrivningen av CDRS stöder sig på en artikel av Julie Edelson Halpert i *New York Times*, August 29, 1993, sektion F, sidan 7.

28 *Fortune*, Dec 28, 1992, s 91 o f.

Hewlett-Packard började använda videokonferenser 1983 och har idag 45 videokonferensrum världen över, baserade på Compression Labs teknik. H-Ps ingenjörer använder systemet för att diskutera produktprogram och datorgenererade bilder, skriver Fortune och menar säkerligen CAD/CAM-grafik.²⁹ H-P säljer också en avancerad programvara för grupparbete, MPower, med vars hjälp konferensdeltagare delar på applikationer.

Bernie Hirsch har provat att köra Insofts Communique! tillsammans med MPower i några månader.

– Få människor använder idag multimedia som redskap för kommunikationer, säger han. Man behöver avancerade datorsystem och mycket bandvidd. Själv har jag använt MPower i ett drygt halvår och videokommunikationer i några månader. Men det är svårt att hitta folk som man kan hålla videomöten med, eller sända multimediapost till, säger Bernie Hirsch som är teknisk konsult för Hewlett-Packard i Dallas, Texas.

MPower klarar elektronisk multimediapost, men för att det ska vara någon mening med att använda den bör mottagaren kunna ta del av den. Och Bernie Hirsch erkänner att hans adressbok för videopost är ganska tunn.

Ett annat problem är att det är svårt att kommunicera med andra leverantörers system. Nästan alla säger sig idag stödja Px64-standarden, men säger Bernie:

– Jag har ännu inte sett två videokonferenssystem av olika märke som fungerar ihop.

Hans erfarenhet av multimedia och grupparbetsprogram är, att det man framför allt behöver är möjligheten att kunna dela en applikation med någon annan. Viktigare än att kunna se och bli sedd av sina klienter, är att kunna titta på samma sak på skärmen även om man befinner sig på olika platser.

– Om jag ska förklara för en klient hur han ska använda ett program kan jag använda Shared-X (MPowers förmåga att låta flera personer använda samma program) för att visa honom exakt hur man gör.

Om det är någonstans man borde kunna vänta sig att finna avancerade kommunikationssystem, så är det inom finansvärlden vars aptit för information knappast vet några gränser. Det är här Gary Ozanich, vicedirektör för Columbia-universitetets Center för Teleinformation, väntar sig att få se de första integrerade systemen. Han får medhåll av David Farber, professor i datavetenskap vid Pennsylvania-universitetet och en ledande expert på datanät. Vi intervjuade honom strax efter att han återvänt efter ett besök i Japan där han sett nya multimediasystem för valutaarbitrager.

– Mina japanska vänner sa att om du placerar en valutahandlare framför en vanlig terminal slutar han fungera. Han är helt beroende av att kunna se och höra sina motparter, sa David Farber.

²⁹ Fortune, Dec 28, 1992, s 91 o f.

Insofts Conall Marley säger att flera stora finansbolag är i färd med att installera Communique! på sina handelsavdelningar (trading floors). De vill vara säkra på att deras experter alltid har all den information de behöver, inklusive nyhetsflöden via TV, direktsända presskonferenser och videomöten. Det handlar inte så mycket om reskostnader, som att de inte kan lämna sin post. Marley kan inte avslöja några namn på kundföretag eftersom man skrivit på avtal om s k non-disclosure, men en finansbolaget Bear, Stearns & Company rörde sig själva när de på Unix-mässan i New York hösten 1993 demonstrerade en aktiv videolänk baserad på Communique! mellan sitt "trading floor" (ett öppet kontorslandskap fullt av dataterminaler där handeln med värdepapper utspelas) och Jacob Javitz konferenscenter. Så mycket mer avslöjade de emellertid inte.

– Jag kan inget säga. Det är företagets egen information, säger Bear, Stearns kommunikationsexpert Jeff Marshall i en kort telefonintervju.

Wall Streets finansjätte Goldman, Sachs & Co., meddelar genom sin talesman Robin Romeo att företaget inte vill kommentera frågan på något sätt.

Merrill Lynchs vice-direktör för programvaruutveckling Tony Pizi är något mer talför och berättar att företaget nu sonderar marknaden för desktop-video och beställt flera testsystem.

– Vi har redan nu möjlighet att distribuera video över vårt nät som innefattar 3500 personer, men det rör sig än så länge om envägs kommunikation, säger Tony Pizi.

Merrill Lynchs intresse för multimediekommunikationer grundas i ett allmänt intryck av att de är mer effektiva.

– Det går fortare om jag kan sända videopost till en kollega i Europa och förklara för honom med grafik och gester, än om jag ska sätta mig ner och försöka skriva ner samma sak, eller säga det över telefon, säger Tony Pizi.

– Våra anställda behöver ständigt mer information och om vi kan mötas ansikte mot ansikte på detta sätt får vi ett rikare utbyte, utan reskostnaden.

Robert Hudson, vid AT&T/NCRs multimedigrupp i Naperville, Illinois, berättar att en bank i Chicago använder AT&T/NCRs PVS Model 70/Telemedia Connection för att hålla kontakt med New York-kontorets expert på finansiella instrument. Parterna kan se varandra i ett fönster på skärmen medan de pratar och gemensamt arbeta på ett kalkylprogram. Man använder smalbands ISDN-linjer där PVS tar de två 64 Kbit/s datakanalerna.

Richard D'Agostino har använt multimedia för att skapa billigare bankfilialer, vilka annars brukar kosta en miljon dollar styck. Han är en entreprenör från Bronx i New York som flyttat till North Carolina och där startat eget. Hans nya bankomat, Personal Financial Assistant (PFA) kombinerar ett videokonferenssystem från PictureTel med en personator från IBM och ett särskilt bankserviceprogram. Systemet baseras på IBMs operativsystem OS/2 som är väl rustat för multimedia.

PFA är en interaktiv bankomat med tvåvägs videokontakt till levande banktjänstemän eller -kvinnor. Den finns i flera olika utföranden, från en bankomatliknande liten station, till kiosker och rumsliknande system.

Ett PFA-system kostar från 38 500 dollar och uppåt. Tio företag har hittills köpt 50 system och D'Agostino hoppas ha sålt 300 under det närmaste året. Det finns PFA-kiosker utplacerade på några platser, bl a på den internationella flygplatsen i Pittsburgh, Pennsylvania.

Finansbolaget Dun & Bradstreet har enligt sin taleskvinna Ann Koenig byggt upp ett internationellt nät av 26 videokonferensrum. De använder stora PictureTel 4000-system och digitalt växlade 56 Kbit/s ledningar. Syftet med investeringen var att spara in på resandet, samt skapa möjligheter för omedelbar "brainstorming" mellan en eller flera grupper samtidigt.

– Det är framförallt inom områden som marknadsföring, försäljning och finans via använder videokonferenser, säger Ann Koenig.

D&B har också kopplat samman några av sina videokonferenssystem med en produkt kallad PC Mediator, vilken gör det möjligt att plugga in en PC eventuellt försedd med en CD-ROM-spelare på videokonferenssystemet. Det är en metod man använder sig av i utbildningssessioner, t ex om man vill förklara hur ett nytt datorprogram fungerar.

– Vi funderar på att börja använda desktop-videokonferenser och gå över till T1-linjer, säger Ann Koenig.

Rusty Atkinson är presalesman för Fireworks & Partners, ett av IBMs nya dotterföretag på multimediaområdet. Han tror att många försäkringsbolag kommer att ha nytta av multimedialkommunikationer med systemet som P2P. (Det släpptes i mars 1993 och hade när dessa intervjuer gjordes inte börjat säljas i någon större utsträckning. Men det är vanligt att utvecklingen av nya datorsystem bedrivs i samarbete med kunder, som får tillgång till s k beta-versioner av en produkt.)

– Försäkringsbolagen måste t ex samla in skaderapporter för att kunna ta ställning till ersättningskrav. Anta att du åker ner för att titta på skadorna efter orkanen Andrew. Du kan nu ta med dig en videokamera under inspektionen. När du kommer tillbaka till ditt hotell använder du vår ActionMedia-adapter för att komprimera filmen. Du kan sedan sända hem videobilder till huvudkontoret via telenätet. Vi har två kunder som har börjat jobba på det sättet, säger Rusty Atkinson.

Det stora regionala telefonbolaget US. West i US tillhör de mer aggressiva företagen inom multimedia och interaktiva kommunikationer, vilket inte minst visas av att de köpte in sig i Time-Warner för 2,6 miljarder dollar. Den alliansen har siktet inställt på interaktiv kabel-TV, men US. West är även aktivt på andra områden. De säljer också VTELS MediaMax, ett videokonferenssystem av rumsmodell.

– Många kunder använder detta system för att skapa multimediasystem tillsammans med sina datorsystem, säger John Strickland, som är chef för bredbandstjänster vid US. West. Vi planerar också att börja

sälja ett desktop-system för videokonferenser. Jag tror att den här typen av produkter kommer att ta fart om bara frågan om standarder löses.

Såsom varande ett telebolag på västra delen av USAs vidsträckta och glesbefolkade inland har US. West självt behov av videokommunikationer. I slutet av 1991 startades ett försök med desktop-videokonferenser, baserat på teknik utvecklad vid AT&T Bell Labs. Systemet som kallades "i2i" gav 23 toppchefer i US. Wests möjlighet att mötas öga mot öga, trots att de befann sig i fem delstater. Denna service var särskilt populär när den kunde använda DS3-ledningar (45 Mbit/s).

- Vi kunde leverera direkt ögonkontakt från våra terminaler. Vid videokonferenser på persondatorer får man en parallax-effekt, eftersom videokameran sitter vid sidan om bildskärmen. Folk ser inte varandra i ögonen eftersom kamera fångar upp deras blick från sidan, säger John Strickland.

Parallax-effekten skapar ett intryck av att den andra personen tittar åt fel håll, en känsla som blir mer iögonenfallande eftersom man sitter ganska nära skärmen. Detta är enligt US. West ett avgörande hinder för personliga videomöten.

- Vi och AT&T löste detta genom ett par försilvrade speglar och en kamera som var monterad inuti en "låda" (a housing). Vi lyckades reflektera ljuset genom de försilvrade speglarna vilka satt mitt på skärmen.

- Detta upplevs som mycket viktigt så länge folk bara använder systemen till videokonferenser, men när de har andra saker för sig på skärmen fokuserar de sig mindre på ögonkontakten, säger John Strickland.

- Vår erfarenhet hittills säger oss att systemets gränssnitt mot människan spelar en avgörande roll. Det måste vara lätt att använda, vilket är varför Cameo (från Compression Labs) använder miljöer som är lätta att använda, typ Macintosh eller Windows. Vi fann att även lärare med dataskräck började använda dem när de såg att eleverna använde dem, säger han.

En bransch som kan väntas få stor användning av de nya integrerade systemen för multimediekommunikationer är reklam och marknadsföring. Jeff Tolvin, talesman för reklambyrån Young & Rubicam i New York, säger att de sedan ett år tillbaka har ett avancerat system för desktop-videokonferenser på PC och Macintosh-datorer. Han avslöjar inga detaljer om systemet, men säger att det används för att visa kunder produkter man jobbar med och att flera personer kan arbeta gemensamt på samma dokument.

Företaget Management Resources International (MRI) bygger tillsammans med AT&T upp vad som kan bli USAs största privata nät av videokonferensrum. MRI är specialister på chefsrekrytering och genomför årligen över 90 000 långdistansintervjuer med potentiella kandidater. Här finns således stora besparingar att göra vad gäller förlopad arbetstid och andra kostnader i samband med affärsresor.

– Vi planerar att installera videokonferenssystem på 600 platser i USA, Kanada och Puerto Rico, säger vice VD Steven Fogelgren. Vi har nu (augusti 1993) 65 rum på plats.

– Vi tror att detta videokonferenssystem kommer att spara in 135 miljoner dollar per år enbart i rese- och hotellkostnader. Dessutom snabbas urvalsprocessen på, säger han.

MRI har valt Compression Labs Eclipse, som är avsett för konferenser mellan små grupper och kostar ca 20 000 dollar per system. Skälet att man inte satsade på desktop-video var enligt Steven Fogelgren, att dessa system inte gav tillräckligt bra bildkvalitet.

– Vi vill kunna se folk tydligt, se hur de uppträder, säger han.

Den stora varuhuskedjan R H Macy's tog 17 augusti 1993 i bruk ett videokonferenssystem som fullt utbyggt ska knyta samman sina 60 000 anställda i 123 butiker i USA via ett satellitbaserat videokonferenssystem.

Systemet ska användas för:

- information till de anställda
- träning i kundservice och försäljning
- tillverkare ska kunna använda nätet för att framhäva sina varor
- konsumentreklam
- händelseplanering
- systemträning

– Modedesignern Donna Karen ska t ex presentera sin nya produktlinje via systemet. Personalen kommer att få en chans att ställa frågor direkt till henne under visningen, säger Macy's taleskvinna Laura Melillo.

– Våra leverantörer får genom nätet ett effektivare sätt att nå ut till varuhusen och kan spara in på resandet. Och Macy's personal ute i landet får access till information och personer som de annars inte skulle kunna nå, säger hon.

Macy's konkurrent JC Penney lämnade 1988 sin 44 vånings skyskrapa på Manhattan och flyttade till ett starkt decentraliserat kontorskomplex i Plano, Texas, norr om Dallas. De har sedan dess satsat 12 miljoner dollar på ett 690 mil långt fiberoptiskt nät för integrerad data, video och teletrafik. JC Penneys datanät står i kontakt med 120 000 terminaler landet runt. Det 690 mil långa FDDI-nätet³⁰ har en kapacitet på 100 Mbit/s, vilket räcker för multimediekommunikationer, men det används än så länge framför allt för videokonferenser och för att sända video, t ex för personalutbildning.

30 FDDI=Fiber Distributed Data Interface, en standard för högkapacitets datanät som klarar upp till 100 Mbit/s. Ursprungligen en standard för fiberoptiska nät, men arbete pågår för att utsträcka FDDI till kopparbaserade nät och anpassa den till de krav som videoöverföring ställer.

2.3.2 Utbildningssektorn

Precis som i näringslivet är videokonferenssystem den vanligaste formen av multimediakommunikationer i USAs utbildningssektor, men även här går trenden mot integrerade multim mediasystem.

Snart sagt varje delstat har idag omfattande program för distansundervisning och utbildningsstöd med hjälp av fiberoptiska nät och videokonferenser. Projekten bedrivs ofta i nära samarbete mellan delstatsmyndigheterna och de regionala telefonbolagen. I många fall stöds projekten av federala organisationer som the National Science Foundation (NSF).

2.3.2.1 Distansundervisning med tvåvägs video och multimedia

Innan videokonferenserna kom in i bilden var det mörkt på bildningsfronten i Alaskas North Slope Borough School District, USAs geografiskt största och nordligaste. De åtta byarna i det 205 000 kvadratkilometer stora distriktet har inga vägförbindelser. Trots det kan Inupiat-indianerna i North Slope idag få undervisning i såväl algebra, geometri och konst, eftersom dess åtta skolor länkats med video.

Mississippi Fibernet 2000 binder samman fyra sekundärskolor, två universitet och ett lokalt elektroniskt utbildningsnät (dvs undervisningen sker via ett datanät) med fiberoptiska ledningar. Förutom delstatsregeringen deltar det regionala telefonbolaget BellSouth, kanadensiska Northern Telecom, IBM, Apple och ett lokalt telebolag kallat ADC Telecommunications.³¹ Nätet används till att sända data, tele och video och att hålla videokonferenser.

BellSouth har en rad projekt på utbildningsområdet i de nio stater det täcker.

- Vi har program för distansutbildning baserade på interaktiv audio och video längs linjer varierande från 384 Kbit/s upp till 45 Mbit/s, säger Kim Rollins, som är marknadschef för utbildningssidan av BellSouth.

- Över 50 skolor och högskolor i de nio staterna har videokonferenssystem, men det är en siffra som kommer att öka snabbt när North Carolina nästa år startar sin "Information Highway" och Kentucky går på offensiven med sina projekt, säger Ken Rollins.

- En del av våra codecs ute i skolorna är PC-baserade och kan hantera grafik förutom videokonferensen. Det handlar alltså om flera media än bara ren videokonferens med audio och video. Det kan röra sig om lagrad video, diabilder eller andra media som lagrats och sedan kan användas vid behov under ett videomöte, säger hon.

- Vi har ännu inte börjat använda desktop-videokonferenser i BellSouths region, säger Kim Rollins. Vi analyserar frågan, men det är också en fråga om medvetenhet om teknologin och kostnaden. Denna diskussion ingår i en större diskussion om utbildningen i USA, som

³¹ Building Blocks for America's Tomorrow, (Working Document), utgiven av de sju regionala Bellbolagen 20 april 1993.

innefattar både vad vi ska lära ut och lärarnas och elevernas sociala roller.

– Vårt mål med videokonferenserna är att ge skolor som idag inte har resurser att bedriva en viss undervisning en chans att göra det. Ofta handlar det om skolor ute på glesbygden. Idag lärs högstadiematematik matematik (calculus) bara ut vid var femte skola. Antalet lärare baseras ofta på hur många studenter som väljer ett visst ämne och om det bara är några få, kan undervisning inte ordnas. – Vårt nätverk gör det möjligt att skapa tillräckligt stora grupper som erbjuds dessa kurser som distansutbildning. Lärarna kan också använda videokonferenser för sin vidareutbildning, säger hon.

Southwestern Bell, som täcker de fem staterna Arkansas, Kansas, Missouri, Oklahoma och Texas, har varit med och backat upp flera distansutbildningsnät.

A-PLUS (Advanced Photonics Linking Unified Schools) knyter samman 9 skoldistrikt i sydvästra Kansas med hjälp av videokonferenser. En skola som inte hade kunnat anordna utbildning i konst på tretton år kan nu göra det, med hjälp av tvåvägs interaktiv video.

225 km fiberoptik utgör stommen i Multimedia Distance Learning Network i södra delen av centrala Kansas. Detta nät länkar en lokal högskola med fyra high schools (ungefär motsvarande svenskt gymnasium). Man har videokonferenssystem i särskilda klassrum, vilka kopplats till persondatorer så att det går att visa data, grafik och bilder på flera orter samtidigt.

Laredo är ett litet fattigt samhälle i Texas vid gränsen mellan USA och Mexiko. Den till stora delar spansktalande befolkningen växer snabbt och det är vanligt med smittsamma sjukdomar som tuberkulos och gulsot (hepatitis). Bristen på sjukvårdspersonal är akut och närmaste stad med universitetssjukhus ligger 2,5 timmars bort med bil. För att kunna öka tillgången på sjukvårdspersonal i Laredo har man upprättat en tvåvägs videolänk mellan Laredo Junior College och San Antonios Incarnate Word College. De två högskolorna samarbetar nu med videokonferenser för att erbjuda medicinsk utbildning på högskolenivå i Laredo. Systemet är integrerat med en PC.

John Strickland, på US. West berättar att de just avslutat ett projekt där man försåg Totino-Grace High School i Fridley, en förort till Minneapolis med "desktop-multimedialkonferenser". Skolan försågs med smalbands ISDN (144 Kbit/s) och Apple Macintosh datorer tillsammans med Compression Labs videokonferenssystem Cameo. Sedan länkades Totino-Grace-skolan med Minnesota-universitetet. Studenterna vid Totino-Graces datalabb kunde tack vare "the Desktop Multimedia Mentoring Project" få stöd av studenter och lärare vid universitetet.

– Vi försåg dem med tvåvägs interaktiv video, gemensamma datafiler och audio på en och samma plattform, säger John Strickland. De kunde sitta på olika håll och jobba med samma bildskärm.

– Detta var mycket effektivt. Vi hade tidigare haft ett system för stöd

från universitetet (mentoring) via elektronisk post, men det brukade bli en utdragen process. Med multimedia kunde de däremot interagera på daglig basis, säger han. Försöket visade att vår teknologi klarar denna typ av applikationer. Nu ska vi fortsätta försöket både på Totino-Grace och på en high-school i St. Paul. Vi ska länka såväl IBM- som Macintoshdatorer i ett gemensamt multimedianät över smalbands ISDN, säger han.

Delstaten Iowa har byggt ett 4320 km långt fiberoptiskt nät som snart ska börja förse delstatens skolor och myndigheter med kapacitet att sända audio, video och data. Nio federala byråer betecknade nyligen Iowa Communication Network, som ett unikt laboratorium för hela landet.³²

Det regionala Bellbolaget Ameritech och dess dotterbolag Indiana Bell har installerat ett fiberoptiskt nät för distansundervisning, som ska vara det största i sitt slag i världen. Det 96 svenska mil långa nätet täcker 90 offentligt ägda skolor i Indianapolis och levererar både intern TV och videokonferenser mellan två eller flera klassrum.³³

David Farber på Pennsylvania-universitetet berättar om en föreläsning han kallar "teletutoring" stödd av multimedia:

– Vi har studenter som sysslar med konstruktion. De designar telexelektroniska kretsar och behöver som ett led i detta kunna konsultera experter ute i industrin eftersom våra universitet sällan befinner sig vid utvecklingens frontlinjer. Men de industrier där expertisen finns ligger ofta en halv dags bilresa från oss. Vad göra? Vi löste problemet med Bellcores videovägg.³⁴ Vi behövde stora och klara bilder eftersom det är viktigt för oss att se detaljerna tydligt. Idag kan våra studenter träffa experter på Bellcores labb utan att behöva resa i timmar, säger han.

2.3.2.2 Virtuella universitet och globala skolor

Distansundervisningen kan vara upptakten till den största revolutionen av utbildningsväsendet sedan Gutenberg. Undervisning och forskning är en verksamhet som inte längre behöver vara lokaliserad till en viss plats.³⁵

När Glen Wightman tog sin mastersexamen i ellära vid Oklahoma State University besökte han aldrig in till Stillwater där universitetet ligger. Han och ett par dussin till anställda följde undervisningen via sin arbetsgivares videokonferenssystem.

³² Computerworld, August 2, 1993, s 4.

³³ Building Blocks for America's Tomorrow, (Working Document), utgiven av de sju regionala Bellbolagen 20 april 1993, s 28.

³⁴ Farber syftar på Bellcores Large Screen Teleconferencing System, som tidigare gått under namnet VideoWindows. Detta är ett integrerat multimedia kommunikationssystem för konferensrum.

³⁵ Det upptäckte följande korrespondensundervisningen för länge sedan. Det gäller nu bara att byta ut postverket mot nya generationer av budbärare, som elektroner och radiovågor.

Steget är inte långt till att låta även andra än studenter och lärare använda de data- och videolänkar som byggs upp för distansundervisning. En del skolor i Oklahoma har börjat låta allmänheten använda sina videokonferenssystem för vuxenutbildning.

Avdelningen för vuxenutbildning vid New York-universitetet startade våren 1992 The Virtual College, vilket är elektronisk distansutbildning baserad på Lotus grupprogramvara Notes. Kurserna består av en löpande gruppkonferens över datanätet. Notes är en grafisk arbetsmiljö som gör det möjligt att använda multimedia- och hypertextbaserade instruktionsmaterial.³⁶

– Vi har hittills bara använt stillbildsvideo och grafik, säger Richard Vigilante som leder den virtuella skolan. Den mesta kommunikationen sker asynkront, dvs folk skriver in meddelanden som vi tar del av vid ett annat tillfälle.

– Det kan ta något år innan vi kan erbjuda PC-baserade multimediala kommunikationer. Det är avhängigt bättre metoder för att komprimera data, så att vi kan ha videokonferenser över vanlig telefonledning, säger han.

Sex universitet och fyra storföretag deklarerade 21 juni 1993 att de bildat en koalition, Collaboration for Interactive Distance Learning (CIVDL), som ska starta ett "virtuellt universitet" med hjälp av videokonferenser. Bakom projektet står:

Boston University.
Columbia University
Massachusetts Institute of Technology
Penn State
Rensselaer Polytechnical Institute
Stanford University
3M Corporation
AT&T
PictureTel Corporation
United Technologies Corporation

The Global Schoolhouse (TGS) är ett undervisningsprojekt för multimediala kommunikationer över Internet, startat med stöd av det federala forskningsorganet National Science Foundation (NSF).

Skolbarn i fyra skolor i Kalifornien, Virginia, Tennessee och London gjorde ett specialarbete om miljövård baserat på läsning och fältstudier. Emellanåt höll de videomöten över Internet. Bilderna var visserligen små (1/4 av bildskärmen), svartvita och rörelserna var ryckiga, men det hindrade inte elevernas entusiasm.

³⁶ Hypertext är en teknik för att länka ord i en text på ett tredimensionellt sätt, vilket man bara kan göra elektroniskt. Om denna bok varit skriven i hypertext skulle fotnoten kunnat legat gömd bakom ordet i fråga och bara visas upp om vi pekade på det med markören. Det finns ingenting som hindrar att man lägger in nya hypertextlänkar i form av en "fotnot" i fotnoten...

– Det är ett mäktigt redskap för utbildning säger Yvonne Marie Andres, lärare vid Jefferson Junior High School, Oceanside, Kalifornien.

Hennes elever, som är i 10–14 årsåldern, var redan vana vid att kryssa fram i Internet, men det var en nyhet att kunna se sina konferenspartner.

En av hennes elever, trettonårige Paul Wilcox, berättar prosaiskt att han föredrar att se dem han pratar med. Han och de andra eleverna i projektet genomförde fältarbeten i miljövard som de presenterade via videokonferenser på Internet.

– Vi gick ut och undersökte kvaliteten på vattnet i Rainbow Creek. Vi mätte surhetsgrad och bakteriehalt. Nivån var för hög och det kan vara farligt att bada där, säger han. Vi gjorde anteckningar och videofilmade. Sedan presenterade vi resultaten på en konferens med Global Schoolhouse.

– Det var kul att prata med studenter från andra platser. Jag tyckte det var kul och annorlunda att kunna se dem på skärmen samtidigt. Vi visade också videoklipp för de andra studenterna. Det var mycket mer intressant och interaktivt med videon, säger han.

Sextonårige Justin kom med i TGS på ett senare stadium:

– Det var en fantastisk upplevelse, säger han entusiastiskt.

Samtidigt som vi genomför denna telefonintervju följer magister Yvonne och hennes elever passivt en videokonferens mellan skolor i Toronto i Kanada, samt universitetet i Pennsylvania, och Cornell University och Syracuse University i delstaten New York.

Global Schoolhouse-konferenserna genomfördes med ett gratisprogram från Cornell-universitetet kallat CU-SeeMe. Programmet öppnar ett fönster för var och en av deltagarna i en videokonferens och det går att sända textmeddelanden under en konferens.

Studenterna hade Macintosh-datorer försedda med videokort (Videospigot) och videokameror. En Sun Sparcstation i Washington, D.C. agerade "reflektor", dvs vidareförmedlade signalerna från varje skola till de tre övriga. Varje skola behövde därför bara sända en signal istället för tre. Rösterna förmedlades över telenätet via gruppsamtal. Cornell-universitetet ställde upp med en Cisco-router, som styrde data-trafiken mellan skolans lokala nät och det kommersiella Internet-nätet CERFnet.

Cornell hade också en andra reflektor som sände ut konferenserna till en virtuell "åskådarläktare" i Vienna i delstaten Virginia, samt till Internets Multicast backbone (Mbone). På så vis kunde konferenserna följas av intresserade över hela världen förutsatt att de hade access till Mbone.

2.3.3 Hälso- och sjukvård

USAs hälso- och sjukvårdssystem är ett av de hetaste debattämnena idag, eftersom det konsumerar 13% av BNP samtidigt som 35 miljoner människor saknar adekvat sjukförsäkring. Clinton-regeringen vill grundligt reformera sjukförsäkringssystemet, vilket säkerligen leder

till djupgående förändringar inom hela hälso- och sjukvårdssektorn.

Varje år genomförs 636 miljoner besök på läkarstationer och sjukhus och 23 miljoner kirurgiska ingrepp i USA. Informationsbehandling upptar en mycket stor del av hälso- och sjukvårdens verksamhet. Denna starkt decentraliserade sektor har varit förvånansvärt ovillig att använda modern datoriserad informationsteknik såvida det inte gällt att skydda sig mot risken att stämmas för medicinsk försumlighet ("medical malpractice").

20% av utgifterna för hälso- och sjukvård i USA går till administration, inklusive behandlingen av 5 miljoner försäkringsformulär per dag.³⁷ Enligt en uppskattning skulle telemedicin kunna spara in 36 miljarder dollar per år om man genomförde systemet nationellt.³⁸

Liksom när det gäller utbildningssektorn pågår en intensiv verksamhet runt om i landet för att förbättra sjuk- och hälsovårdens kvalitet och räckvidd med hjälp av fiberoptik, datorer och videokonferenssystem. De regionala telebolagen deltar ofta i gemensamma projekt med delstatsmyndigheterna och vårdsektorn.³⁹

Massachussetts General Hospital och tre andra sjukhus i Bostonområdet samarbetar i ett projekt kallat The Cambridge Experiment. Det regionala telefonbolaget NYNEX och dess dotterbolag New York Telephone har länkat sjukhusen med ett bredbands (45 Mbit/s) data, tele och videonät. Detta nät gör det möjligt för läkare på ett sjukhus att sända röntgenbilder, datortomografiska bilder (CAT-scans) och patientjournaler till läkare vid andra sjukhus för konsultation.⁴⁰ Två eller flera läkare kan samtidigt studera och diskutera en medicinsk bild av en patient, även om de befinner sig miljåters ifrån varandra. Läkare som har tillgång till 56Kbit/s linjer kan t o m delta i realtidskonferenser kring t ex en röntgenbild hemifrån. Sjukhusen använder befintliga datorer från Apple Computer, Digital Equipment och Sun Microsystems, vilka har försetts med codecs och särskilda program för bildbehandling, analys och konferenser.

Texas Telemedicine Project (TTP) länkar 8 stationer med hjälp av ett avancerat videokonferenssystem från VTEL kallat Full MediaConferencing. Detta system integrerar informationen från läkarnas olika instrument och EKG-monitorer och ett "teleradiologiskt"⁴¹ system.

37 Perspectives on the National Information Infrastructure - CSPP's Vision and Recommendations for Action, Statement of John Sculley, Chairman, Apple Computer and Chairman, Computer Systems Policy Project, Before the Subcommittee on Telecommunications and Finance, January 19, 1993, ss 10-11.

38 Building Blocks for America's Tomorrow, (Working Document), utgiven av de sju regionala Bellbolagen 20 april 1993, s 6.

39 Vi har information om telemedicinska projekt baserade på videokonferenssystem i Arkansas, Californien, Georgia, Kansas, New Jersey, New York State, Maryland, Minnesota, Missouri, North Carolina, Pennsylvania, Texas, West Virginia, Wisconsin, Wyoming.

40 Building Blocks for America's Tomorrow, (Working Document), utgiven av de sju regionala Bellbolagen 20 april 1993, s 13.

41 Teleradiologi= Distansröntgen, dvs röntgenbilderna kan observeras på annan ort.

Två sjukhus i städerna Austin och Giddings, som ligger 104 km ifrån varandra, använder en T1-linje för interaktiv audio-, video- och data-kommunikation. Under 1992 kunde 1 700 patienter i Giddings konsultera expert i Austin via TTP. Systemet har enligt VTEL räddat åtminstone sex liv sedan det installerades för två år sedan.

VTEL slöt nyligen ett avtal med Voluntary Hospitals of America (VHA) vars 900 allmännyttiga medlemssjukhus ska erbjudas att köpa avancerade videokonferenssystem från VTEL.

Doktor William Thompson på Minnesota-universitetets Center for Diagnostic Imaging (CDI) hade ingen förutbestämd uppfattning om vilken teknik han ville använda när han tog kontakt med US. West.

– Thompson ville ha ett bättre sätt för att nå personalen och de intagna på sjukhusfilialer som låg långt borta, säger John Strickland på US. West.

– Han ville kunna ge personalen vidareutbildning, men de långa avstånden gjorde det mycket svårt att få redan upptagna experter att åka dit för att ge lektioner.

– Vi tog fram en lösning baserad på interaktiv video och kapacitet för att studera medicinska bilder i realtid över stora avstånd, säger John Strickland.

Idag har CDI tillgång till ett avancerat ATM-nät som låter dem skicka runt 35 millimeters bilder, röntgenbilder, röntgentomografiska bilder och MRI-bilder mellan tre sjukhus. Läkarna kan hålla videokonferenser med sina kollegor. Ett system av s k videobryggor gör det möjligt att samtidigt hålla konferenser och studera bilder på upp till tre andra platser. Fyra personer kan ses samtidigt på skärmen, säger han.

– Radiologi handlar mycket om att träna ögonen och vi har därför satsat på hög bildkvalitet, säger Strickland. Läkarna använder arbetsstationer från Silicon Graphics försedda med 37 tums bildskärmar och speciella program som dubblar antalet bildlinjer.

På Mayo-kliniken i Rochester i Minnesota håller läkarna videokonferenser mellan tre geografiskt åtskilda avdelningar. De kan konferera både med ljud och video, samt överföra data och medicinska bilder.

– De kan använda systemet för distansdiagnos eftersom vi har länkat en rad medicinska instrument till persondatorer, säger John Strickland.

Robert Hudson, vid AT&T/NCRs multimedigrupp i Naperville, Illinois, berättar om ett läkemedelsföretag som försöker minska tiden till marknaden för nya läkemedel. Företaget använder en betaversion av AT&Ts och NCRs nya PC-baserade system för multimediekommunikationer, PVS Modell 70. De har försett ett antal läkare med PVS-system för att snabbare få in testrapporter om läkemedel. Tidsfrågan är avgörande eftersom konkurrenterna får tillgång till detaljerad information om företagets nya produkter i och med att de lämnar in ansökan om patent på dem. Tack vare personliga videomöten kan de nu stå i löpande visuell och verbal kontakt med doktorerna och på avstånd studera hur patienter reagerar på medicineringen.

2.3.4 Myndigheter och rättsväsende

Vi har inte alls stött på lika många exempel på användning av tvåvägs multimediekommunikationer inom detta område.

John Strickland på US. West berättar att Minnesota Department of Transportation (Mn/DOT) använder ett videokonferenssystem för företagsledning och personalutbildning. Personalen är efter en omorganisation är utspridd på tre ställen i stor-Minneapolis. Till att börja med försökte man lösa kommunikationerna mellan de tre avdelningarna med en minibuss-service, men det blev alltför dyrt och man investerade istället i ett videokonferenssystem som går över hyrda DS1-linjer (1.544 Mbit/s). Den bandvidd som inte utnyttjas av videokonferenssystemet kan användas av Mn/DOTs för överföringar av datafiler mellan de tre enheternas lokala datanät.

Vid flera fängsvårdsanstalter har myndigheterna tagit videokonferenssystem i bruk för att minska de dyrbara och riskabla fängstransporterna i samband med rättegångar eller sjukbesök. Harris County ett distrikt i Texas har t ex ersatt de dagliga transporterna av fångar mellan fängelset som ligger 32 km från rådhuset i Downtown Houston med ett lokalt videonät baserat på Datapoints MINX-terminaler. Om så behövs kan upp till fyra olika platser delta i en och samma videokonferens.

New York-tidningen Newsday berättade i en stor reportageserie om "Information Highways" att 122a polisdistriktet i New York, beläget på ön Staten Island i New York City upprättat en videolänk till Targee Street Court House, som ligger 45 minuter bort med bil. Ett rutinartat häktningsförfarande brukade ta fyra timmar, men klaras nu av på en halvtimme.

– Vi har kunnat öka patrulleringen på gatorna kraftigt utan att anställa fler poliser, säger New Yorks telechef Bill Squadron, till Newsday. Vi räknar med att den inbesparade restiden ger 300 timmar mer patrulltid per månad.

Denna videolänk är ett pilotförsök i uppbygget av New Yorks "I-Net" som ska transportera video, data och röstkommunikationer över 9 kabeltevestationers nätverk, bestående av fiberoptik och koaxialkabel. Sådana videokonferenser ska inte bara användas till att snabba på häktningsförfarandet, utan även till att erbjuda juridisk rådgivning och distansutbildning till fångarna på Rikers Island.⁴²

Advokatfirman Lord Day & Lord, Barrett, Smith i New York använder InSofts Communique! på sina 25 arbetsstationer från Sun Microsystems.

Företagets jurister kommunicerar via sina datorer, som förutom desktop-videokonferenser låter dem analysera dokument, bilder och videofilmer från rättegångar. Firman hoppas snart kunna länka sina bolagskunder till systemet.

– Förmågan att hålla videokonferenser är imponerande, säger Fred Parnon, som är delägare i firman i en intervju för Information

⁴² New York Newsday, Electronic Edition, July 17, 1993.

Week⁴³. Men än viktigare är att Communique! låter oss välja bilder eller texter från våra juridiska online-databaser, hämta in dem och använda dem i en konferens.

Sun Microsystems produktchef för multimedia Jon Haas berättar att DEA (Drug Enforcement Agency som leder kampen mot knarklagningen) använder Sun-stationer med Suns multimediekort Videopix i sitt arbete. Agenter kan hålla videomöten efter ett tillslag för att konsultera andra agenter. Videon låter dem visa och diskutera beslaget i detalj.

2.3.5 Information och underhållning

Här kan vi vänta oss de största överraskningarna, positiva eller negativa. Det finns emellertid i nuläget få exempel på multimediekommunikationer på detta område, om vi kräver att de ska vara verkligt interaktiva.

Flera kabeltevestationer och några regionala TV-bolag testar interaktiva tjänster, men det rör sig i första hand om att kunden via sin fjärrkontroll kan välja från elektroniska databaser, TV-kanaler eller videofilmsarkiv. Det gäller t ex GTEs Main Street interaktiva TV, vilken provas i Cerritos, i Californien och i Newton, Massachusetts.

Bell Atlantic testar en interaktiv TV-tjänst kallad Interactive Multimedia Television (IMTV) bland sina anställda i Virginia. Dessa kan beställa hem videofilmer via telenätet, tack vare den nya ADSL-tekniken⁴⁴, utan att för den skull störa pågående telefonsamtal. Man kan också använda systemet för att spela tevespel och för att hämta information från databaser. Bell Atlantic har utvecklat en prototyp till ett datorprogram kallat StarGazer, som ska göra det enkelt att orientera sig bland den kommande uppsjön av interaktiva tjänster.

En tredje typ av interaktiv TV är EON (f.d. TV-Answer), som använder en del av radiospektrum för att ge tittarna tillgång till sådana tjänster som att sköta sina bankaffärer eller beställa hem en pizza.

En form av tvåvägs multimedieiinformation som håller på att bli populär framför allt inom akademiska kretsar är Internets Mbone, vilken vi berörde i avsnittet om utbildningssektorn. Mbone vidareförmedlar videosändningar över det internationella datanätet och kan användas för tvåvägs informationstjänster och underhållning.

– Jag har kunnat notera en mycket snabb ökning av aktiviteteten på detta område, som enligt Brian Scipioni, forskare vid Superconducting Supercollider Laboratory i Dallas, Texas. Han håller själv på att utveckla ett program, som man i likhet med Xerox NV och Cornells CU-SeeMe kan använda för att koppla upp sig mot Mbone.

⁴³ Information Week, May 10, 1993.

⁴⁴ Asymmetric Digital Subscriber Line, en standard utvecklad vid Bellcore Research.

Claudio Topolcic, forskare vid Corporation for National Research Initiatives (CNRI) berättar att folk inom Internet Engineering Task Force (IETF) sedan ett par år använder Internet och Mbone för att sprida information om sin verksamhet.

– Det började med att man började sända ut direktsänd audio från IETFs årsmöte 1991 över Mbone. Nästa gång placerade man ut videokameror vid mötena. Videoströmmarna pumpades in i en Sun Sparcstation försedd med ett Videopix-kort och programvara för komprimering. På så vis sändes mötet ut över Internet och vem som helst som kunde koppla in sig och även kommunicera tillbaks, eftersom Internet går åt båda hållen, säger Claudio Topolcic.

Ittai Herschman är chef för nätverkstjänster vid Advanced Network Services, som administrerar Internets bulktrafik i USA. Han berättar att de arrangerade en demonstration av Mbone över T3-linjer (45 Mbit/s) på nätverks-mässan Interop Spring '92 tillsammans med IBM och superdatorcentrat i North Carolina.

– Denna demo öppnade verkligen ögonen på folk, säger han.

Brian Scipioni och många med honom är oroliga för att Internet ska överbelastas om utvecklingen fortsätter. Det finns de som varnar för en "melt-down" av Internet till följd av videovågen.

Skälet är att videokommunikationerna över Internet inte går över digitalt växlade linjer, där någon ser till att varje upprättad länk fortgår ostörd och i sin tur inte inverkar negativt på annan trafik. Internets videotrafik är paketförmedlad, dvs består av massvis med datapaketer istället för de slutna kretsar vi är vana vid från televärlden.

Brian Scipioni berättar om en videokonferens i Finland som stördes eftersom någon fick för sig att han skulle sända video till dem mitt under konferensen. Det behövs inte särskilt många "producer" för att delar av – eller kanske hela – nätet ska överbelastas, vilket då drabbar alla användare lika, oavsett vilken typ av trafik de sysslar med. Scipioni betecknar situationen som anarkistisk.

– Problemen uppstår i den lokala anslutningen till nätet som ofta går över linjer av lägre kapacitet, t ex T1-linjer, säger Ittai Herschman. Internets TCP/IP-protokoll inte är särskilt bra på video. Om linjen överbelastas släpper den datapaketen.

– När man har att göra med data kan man alltid sända om dessa data, men för att en video ska kunna överföras måste datapaketen anlända i rätt ordning och det går inte att tappa paket med videodata. Den viktigaste formen av videokompression är ju den där man låter bli att sända videobilder och istället sänder information om vad som ändrats mellan olika bilder, säger han.

Tappar man en bild bryts kedjan och det blir ingen video alls.

– Mbone har å ena sidan fått folk intresserade av multimediekommunikationer, men samtidigt förstärkt problemen med hanteringen av video över Internet, säger han och påpekar att det nu gäller att hitta en standardiserad lösning.

– Det vore lätt att ta fram en företagsspecifik lösning, men vi behöver en lösning som alla ställer upp på.

The Sierra Network är ett snabbt växande dataspelsnät som kanske skulle kunna sägas vara en form av tvåvägs multimedial kommunikation, även om det inte innefattar vare sig röst eller videomöten. Den som loggar in sig på ImagiNation, som Sierra Online numera kallas, träder in i en grafisk miljö där varje spelare representeras av en personlig bild. Man bygger själv upp denna bilden genom att stegvis välja egenskaper som kön, huvudform, ansiktsfärg, hårfärg, glasögonform, osv. Det blir inte helt porträttlikt, men det spelar kanske inte så stor roll!

Vid Xerox/PARC har några forskare inom Jupiter-projektet börjat bygga upp en MUD⁴⁵ där man förutom text-interaktion kan se och höra andra deltagare med hjälp av Mbone.

Multimedial teledramatik, telepoesi och telemusik kan man ta del av på Electronic Cafe International (ECI) i Santa Monica i Kalifornien, eller på någon av de över 50 mer eller mindre permanenta elektroniska kaféer i Nord- Mellan- och Sydamerika, Europa, Asien och Afrika. Det finns bl a ett elektroniskt café i Århus i Danmark, ett på Cité-ön i Paris och i december startas ett i Rio de Janeiro i Brasilien.

ECI startades av två amerikanska konstnärer med bakgrund inom teleteknik, Sherrie Rabinowitz och Kit Galloway. De ville enligt vad Kit uppgett för OMNI Magazine "lyfta telekommunikations-teknologin ut ur sitt bolags- och affärssammanhang och sätta in den i ett kulturellt sammanhang."⁴⁶

– Det hela började 1984 då vi arrangerade ett elektroniskt café i samband med de olympiska spelen i Los Angeles, säger Sherrie Rabinowitz i en telefonintervju. Vi hade tidigare jobbat med multimedia och virtuella platser (virtual space) för NASA.

– Det vi gör är inte bara videokonferenser utan multimedial kommunikation, där deltagarna även kan dela på ritprogram, föra in anteckningar i gruppdocument och sända iväg videobidrag till det gemensamma minnet ("community memory"), säger hon.

De har experimenterat med kollektivt skapande, genom att låta flera konstnärer gemensamt skapa bilder med hjälp av videokonferenssystem knutna till särskild programvara som låter flera deltagare arbeta på en och samma bild. Kommunikationerna går över ISDN-linjer vilket tillåter relativt hög videokvalitet.

⁴⁵ Multi-User-Dimensions, eller Multi-User-Dungeons. En slags virtuella äventyrs-spel, typ Dungeons & Dragons, som bara existerar över datanätet. Hundratals spelare från hela världen kan samtidigt logga in sig och skapa virtuella personer (dvs de ges ett namn och en uppsättning egenskaper av deltagaren) som deltar i spelet.

⁴⁶ Electronic Cafe, artikel av Margaret Wertheim i OMNI Magazine, January 1993, s 66 o f.

ECI experimenterar också med VR-teknik⁴⁷ och har arrangerat elektroniska jam-sessioner på långdistans mellan USA och Tyskland genom att ansluta neuro-sensorer (för att avläsa hjärnans aktivitet) till musik-synthesizers.

⁴⁷ Virtual Reality, virtuella verkligheter. Man använder datorer och särskilda monitorer, som är ett slags hjälmar med inbyggda bildskärmar och minihögtalare för att uppleva miljöer skapade i datorerna.

... och att de inte skulle kunna förstås utan att man först hade läst den andra. Detta var en tydlig signal om att de två texterna skulle betraktas som en enda enhet. Detta var också en tydlig signal om att de två texterna skulle betraktas som en enda enhet.

... och att de inte skulle kunna förstås utan att man först hade läst den andra. Detta var en tydlig signal om att de två texterna skulle betraktas som en enda enhet. Detta var också en tydlig signal om att de två texterna skulle betraktas som en enda enhet.

3 Bakom nästa krök...

Vad har vi att vänta härnäst? Svaret får man kanske enklast genom att se sig omkring idag, även om den första anblicken kan vara en smula översvällande.

Dagsläget är:

- Tiotusentals företag, skolor och sjukhus har idag videokonferenssystem och att dessa alltmer integreras med persondatorer och arbetsstationer, vilket gör dem till system för integrerade multimediekommunikationer
- Kabelteve har trängt in hos 60% av alla amerikanska hushåll
- 27% av USAs 97 miljoner hushåll har en hemdator
- Snart sagt varje barnfamilj har ett dataspel hemma, av typen Nintendo eller Sega. 1992 såldes 73 miljoner dataspel.
- USA hade 1991 9 miljoner km fiberoptisk kabel. 1994 räknar man med 25,6 miljoner km. År 2000 kommer 40 miljoner amerikaner ha fiberoptiska ledningar in i sina hem.
- Mindre än en halv miljon CD-ROM-spelare hade sålts i USA fram till januari 1993. En del experter tror att den siffran kommer att växa till 17 miljoner 1996.

Vi kommer under de närmaste 3–5 åren få se mycket mer av vad vi redan sett, dvs mer videokonferenser, mer desktop-videomöten och mer interaktiv TV, på sikt med inslag av tvåvägsteve. Bildtelefonerna kommer att bli vanligare och bättre, samt få alltmer kraftfulla datorchips, varför det blir en smaksak om vi ska fortsätta kalla dem telefoner, bildtelefoner, eller teledatorer (teleputer) som George Gilder föreslagit.⁴⁸

Alltfler nya persondatorer och arbetsstationer är multimediadatorer. Se bara på Silicon Graphics nya arbetsstation Indigo Magic och Apple Computers AV-datorer Macintosh Centris 660AV och Quadra 840AV, där AV står för "audio-visuella tekniker." Flera nya generationer datorer är också på väg ut på marknaden, baserade på Intels Pentium-chip, Apple/IBM/Motorolas PowerPC-chip och Digital Equipments Alpha-chip. Alla dessa kretsar har dramatiskt ökad kapacitet för att hantera multimedia.

PictureTel har inlett ett samarbete med Lotus Development för att integrera deras desktop-videokonferenssystem med samarbetsprogrammet Notes. Michael Kirschenbaum på Lotus berättar, att PictureTels chef Norman Gaut under en mäsas i Boston nyligen drog igång en videokonferens med IBMs multimediaschef i Europa inifrån Notes.

– Lotus Notes integrerar verkligen olika typer av media, säger Steve

⁴⁸ Life After Television, George Gilder, Norton & Co, New York, 1992.

Reynolds på LINK Resources. Det går nu t ex att knyta röstmeddelanden till kalkylark. Nästa steg blir folk börjar distribuera multimediafiler och dokument över nätverk.

Multimedia kommer att paras med röstförståelse, objektorientering, hypertext och tekniker för artificiell intelligens, vilket kan leda till helt nya och potentiellt mycket mer användarvänliga metoder för att använda multimediakommunikationssystem. Vi kommer inte bara att kunna tala med varandra via multimediala kommunikationssystem, utan också tala till systemet.

Även de enklare formerna av multimedia kommer att skapa ett hårt tryck på datanät av alla slag och i väntan på att ATM slår igenom kommer man att tvingas söka andra, mer eller mindre tillfälliga lösningar.

En rad företag har kastat sig över detta problem och börjat leverera nya system som anpassar de befintliga datanäten till den väntade multimediavägen. Starlight Networks har lanserat särskilda videosevers, som lättar på trycket för lokala nätverket. Fluent hette ett annat företag som utvecklat videosevers för lokala nätverk. (Hette skrev vi, för Fluent köptes sommaren 1993 av nätverksjätten Novell och heter nu Novell Multimedia.)

En särskild grupp kallad Video Packet Consortium ledd av Joe Drescher på Microelectronics Center of North Carolina (MCNC) arbetar på att ta fram en gemensam standard för hur man ska kunna hantera videokommunikationer över Internet, för att undvika att entusiasmen för multimedia leder till kaos på nätet.

En annan nybildad grupp, Multimedia Communications Forum (MMCF) arbetar på att "främja nätverksbaserade multimediatjänster". MMCF består av såväl kretstillverkare, dataföretag, telekomföretag och företag som använder multimediakommunikationer, t ex Kaiser-Permanente, USAs största kooperativa hälsovårdsföretag.⁴⁹

Den ur multimedias synvinkel särskilt lovande ATM-tekniken är av allt att döma på väg mot ett kommersiellt genombrott och det mycket snabbare än väntat. Sprint lanserade 25 augusti en nationell ATM-service som erbjuder kunderna flexibel bandvidd upp till 45 Mbit/s från 300 platser i USA. Sprint räknar på sikt med att kunna öka kapaciteten till 4,8 Gigabit/s (miljarder bitar per sekund).

Men det finns kanske ändå anledning att varna för överoptimism. Ethernets skapare Bob Metcalfe har t ex påpekat att det finns olösta frågor om hur ATM-tekniken ska användas i lokala datanät.⁵⁰ Sådana kan påverka tempot i övergången till ATM, men knappast det faktum att den kommer.

– Av alla olika slag av multimedia, tror jag det är PC-baserade videokonferenser som kommer att driva fram ATM – interaktiv, två-

⁴⁹ Pressrelease från AT&T 127 december 1993. Bland medlemmarna i MMCF märks även svenska Ericsson-koncernen.

⁵⁰ The Future of LANs, Bob Metcalfe, Infoworld, May 24, 1993, ss 67–68.

vägs, realtids, integrerad digital röst, video och data.⁵¹

Tillgången på bandvidd kommer att öka, via fiberoptik, koppartråd, koaxialkabel och inte minst ultrakortvågsradio. CellularVision i New York bedriver redan ett experiment med att sända trådlös "kabel-TV" med en frekvens av 28 Gigahertz vilket ger en kapacitet av 1 Gigabit/s. De kommer snart att lansera denna tjänst för fullt. Scientific-Atlanta presenterade i augusti 1993 en s k VSAT-tjänst⁵² SkyRelay, som ska erbjuda datatjänster via satellit till lokala datanät och stora datanät (WAN, Wide Area Net). SkyRelay kommer att erbjuda upp till 256 Kbit/s och möjlighet till "bandvidd på begäran".

Hughes Communications har när detta läses förmodligen börjat sända 150 TV-kanaler inom ramen för ett digitalt satellit-TV system kallat DirecTV. Signalerna kan fångas upp med en relativt billig 18-tums satellit-antenn. Nackdelen med sådana system är dock att de inte tillåter tvåvägs-kommunikation, men det betyder inte att de nödvändigtvis måste misslyckas. Telefaxen lyckades som bekant trots att det fanns mer avancerade överföringsmetoder att tillgå.

Samtidigt med att informationslederna blir allt bredare och når ut till alltfler, kan vi vänta oss fortsatta framsteg inom kompressionstekniken. Sådana kan komma att spela en avgörande roll, för som Metcalfe skrev efter att ha diskuterat ATM med ett stort antal branschexperter:

– Det tog 20 år för Ethernet att slå igenom på bredden och det kan ta lika lång tid för ATM.⁵³

Det finns de som tror att den nuvarande kompressionsteknologin tagit den diskreta cosinus-transformationen (DCT, den dominerande matematiska tekniken i dagens system) så långt det är möjligt. Lyckligtvis finns det nya tekniker som kan föra oss vidare bortom DCT, nämligen fraktaler och wavelets. Steve Richardson på Compression Labs ser den största potentialen för effektivare codecs hos fraktaltekniken.⁵⁴

– Så sent som för fem år sedan var det otänkbart att man skulle kunna komprimera (video) i realtid, sa Nicholas Negroponte, chef för MITs Medialab, nyligen i en intervju för New York Newsday.⁵⁵

Idag är det inte bara inte otänkbart, utan på väg att bli verklighet.

Digital högskärpete (HDTV) är också en av de nya tekniker vi kommer att få se, om inte i morgon, så åtminstone i övermorgon. När teven blir digital minskar avståndet mellan datorer och teve ytterligare.

– Om tre år kommer televisionen att vara fullkomligt digital och därför integreras med andra system. Detta gäller oavsett om informa-

51 Bob Metcalfe, a. a. s 68.

52 VSAT=Very Small Aperture Terminal.

53 Information Week, May 10, 1993.

54 Steve Richardson, a a s 104.

55 New York Newsday, Electronic Edition, July 20, 1993.

tionen sänds via kabel, satellit, marksändare eller telefonledningar. Tre år är en intressant tid. Många olösta frågor kommer att vara lösta då, sa Nicholas Negroponte, när jag intervjuade honom i november 1992.⁵⁶

⁵⁶ Delar av denna intervju publicerades i *Datateknik* nr 19, 1992.

4 Avslutning

Data-, tele- och tevetekniken genomgår vad som förefaller att vara en oemotståndlig teknologisk konvergens. Man kan fråga sig om denna metamorfos kommer att föra samman alla kommunikationssystem i ett enhetligt system. Kommer skillnaderna mellan televisionen, telefonen och datorn att försvinna? Knappast!

– Se på kanalerna som för informationen till hemmen, säger Steve Reynolds på LINK Resources. De är inte alls lika rigorösa och erbjuder konsumenten mycket mindre bandvidd för feedback. När det gäller affärssystemen har du däremot en mer jämlik situation mellan vad som går ut och kommer in. Det kommer att vara två skilda marknader. Den som erbjuder TV-tittaren tangentbordistället för en fjärrkontroll kommer att förlora pengar, säger han.

Troligare är att vi får fler och fler typer av kommunikationssystem, vilka alla kommer att vara digitala och mer eller mindre multimediala. Avgörande blir hur mycket vi vill betala för apparaterna och hur mycket bandvidd vi vill använda för transporten av data. Kanske går det med dessa nya system som med multimedias store, men ensidige föregångare, teven: De kommer att finnas i alla storlekar och prisklasser och se ut nästan hur som helst, så länge de kan göra sitt jobb. En del kommer att vara designade för att kunna styras från soffan, andra för industriell design och åter andra för att användas i bilen eller båten. Det är mycket möjligt att vi kommer att beskriva och benämna dem, inte utifrån de ingående snarlika teknologierna, utan ifrån hur vi använder dem.

Multimedias utveckling reser också tunga politiska frågor: Hur ska tillgången på dessa nya kraftfulla kommunikationsmedel fördelas? Vad innebär en ojämn fördelning för demokratin? Hur undviker vi att multimedia driver samhället mot ytterligare skiktning till nackdel för dem som halkat på efterkälken socialt och utbildningsmässigt? Bör samhället garantera alla medborgare tillgång till dessa informationskanaler? USAs nuvarande kommunikationslag från 1934 talar om "universell service", vilket bl a kräver av de lokala Bellbolagen att de förser invånarna i avlägsna och/eller fattiga områden med teletjänster.

Vad innebär det för vår personliga integritet om var och varannas dator kan förvandlas till en tvåvägs TV? Kommer vi att kunna stänga av den, eller blir den en potentiell spion på oss? Kommer Storebror alltid se oss, som i George Orwells 1984? Kan man manipulera ett tvåvägssystem så att vi ses utan att vi vet om det? Kommer chefen att spionera på oss? Kommer hackers kunna sätta på videokameror utan att deras ägare vet om det?

Kommer trafiken att vara fri? Kommer allt vara tillåtet på multimedianätet?

Hur skyddar vi oss och våra barn mot intrång och övergrepp som

görs via ett media med så stor potentiell genomslagskraft som multimedia?⁵⁷

Multimediekommunikationer kan hjälpa oss både att lösa sådana problem och att fly dem. De kan knyta människorna närmare varandra, men de kan också – det har vi lärt oss av televisionen – göra det lättare att bara se det man vill se.

Fast när det kommer till kritan är det du och jag som bär ansvaret, trots teknikens alla underverk. Därför måste vi kommunicera om multimedia!

Hans Sandberg
West Windsor, New Jersey, USA

⁵⁷ En del av dessa frågor diskuteras av Mitch Kapor i en essä publicerad i den nya amerikanska tidskriften *Wired*, July/August 1993.

Litteratur

- Adam, John A: Applications, implications, ss 24–31 (*IEEE Spectrum*, March 1993).
- Adam, John A: Interactive multimedia, ss 22–23 (*IEEE Spectrum*, March 1993).
- Brand, Stewart: *The Media Lab – Inventing the Future at MIT* (Viking Press, New York 1987)
- Brittan, David: Being There – The Promise of Multimedia Communications (*Technology Review*, Maj/June 1992)
- Clarkson, Mark: All-Terrain Networking (*BYTE*, August 1993)
- Cole, Bernard: The technology framework, ss 32–39 (*IEEE Spectrum*, March 1993).
- Congress of the United States, Office of Technology Assessment: *Advanced Network Technology – Background paper* (Washington, D.C: US. Government Printing Office, June 1993).
- Congress of the United States, Office of Technology Assessment: *Linking for Learning – A New Course for Education – Summary* (Washington, D.C: US. Government Printing Office, November, 1989)
- Congress of the United States, Office of Technology Assessment: *Critical Connections: Communications for the Future – Summary* (Washington, D.C: US. Government Printing Office, January, 1990)
- Congress of the United States, Office of Technology Assessment: *Rural America at the Crossroads: Networking for the Future* (Washington, D.C: US. Government Printing Office, January, April, 1991).
- Congress of the United States, Office of Technology Assessment: *Networking the Nation: The National Research and Education Network* (Washington, D.C: US. Government Printing Office, 1992)
- Congressional Budget Office: *Promoting High-Performance Computing and Communications*, 63 s (Washington, D.C: US. Government Printing Office, June 1993)
- Computer Systems Policy Project: Perspectives on the National Information Infrastructure – CSPP's Vision and Recommendations for Action, Statement of John Sculley, Chairman, Apple Computer and Chairman, CSPP – Before the Subcommittee on Telecommunications and Finance, January 19, 1993
- Elmer-Dewitt, Philip: Take a trip into the Future on the Electronic Superhighway, ss 50–55 (*Time*, April 12, 1993)
- Heldman, Robert K: *Future Telecommunications – Information Applications, Services & Infrastructure* (McGraw-Hill, Inc, New York, 1993)

- Huber, Peter W., Kellogg, Michael K., Thorn, John: *The Geodesic Network II - 1993 Report on Competition in the Telephone Industry* (The Geodesic Company, Washington, D.C. 1992)
- Jurgen, Ronald K: Digital video, ss 24-30 (*IEEE Spectrum*, March 1992).
- Kapor, Mitch: Where Is the Digital Highway Really Heading? The Case for a Jeffersonian Information Policy (*Wired*, July/August 1993).
- Landler, Mark, m fl: Media Mania - Digital. Interactive. Multimedia. The Rush is on. Warning: Not everyone will win, ss 110-119 (*Business Week*, July 12, 1993).
- Lippis, Nick: Multimedia Networking - Restructuring the Enterprise for Video Traffic (*Data Communications*, February 1993)
- Lucky, Robert: *Silicon Dreams - Information, Man, and Machine* (St. Martin's Press, New York 1989)
- Luther, Arthur C: *Digital Video in the PC Environment*, 2 ed. (Intertext/McGraw-Hill, New York 1991)
- Mello Jr., John P: Future Communications (*BYTE*, August 1993)
- Pearl, Amy: *System Support for Integrated Desktop Video Conferencing* (Sun Microsystems Laboratories, Inc Research Paper, SMLI TR-92-4, December 1992)
- Powell, m fl: Interactive, temaartiklar om interaktiva kommunikationer, ss 38-50 (*Newsweek*, May 31, 1993)
- Reinhardt, Andy: Video Conquers the Desktop (*BYTE*, September 1993)
- Tang, John C., and Isaacs, Ellen A: *Why Do Users Like Video? Studies of Multimedia-Supported Collaboration* (Sun Microsystems Laboratories, Inc Research Paper, SMLI TR-92-5, December 1992)
- Tapscott, Don & Caston, Art: *Paradigm Shift - The New Promise of Information Technology* (McGraw-Hill, New York, 1993)
- Thompson, Tom, and Smith, Ben: Apple, SGI Blaze Video Trail (*BYTE*, September 1993)
- Zoglin, Richard: When the Revolution Comes... What will happen too... (*Time*, April 12, 1993)

Index

122a polisdistriktet i New York 31
3D 17
3M Corporation 27
800-nummer 14

A

A-PLUS 25
Action Media 5
ADC Telecommunications 24
ADSL 32
Advanced Multimedia Platform 10
Advanced Network Services 33
Aetna 2
affärsapplikationer 11
affärsresor 13
Alexander Graham Bell 2
algoritmer 4
Alpha-chip 36
American Express 13
Ameritech 26
AMP 10
analog 2
analogt nät 17
användarvänliga 38
Apple 5
Apple Computer 18
arbetsstation 3
artificiell intelligens 38
AT&T 14
AT&T Bell Laboratories 7
AT&T/NCR 8
ATM 30
audiografiska grupprogram 9
AVI 5

B

bandvidd 3
BBN/PictureWindow 8
BBN/Slate 8
Bear, Stearns & Company 20
Beethovens 9a 3
Bell Atlantic 32
Bellcore 7
BellSouth 24
Benchmark 7
bildbehandling 29
bildkvalitet 23

bildpunkt 3
bildtelefon 1
Biljätte 17
billiga CPU och DSP-chips 4
Bob Metcalfe 37
Boeing 14
bokförläggare 5
Bolt, Baranek & Newman 8
Bostons Logan Airport 13
brainstorming 21
Brian Scipioni 32
bägge föräldrarna är yrkesverk-
samma 13

C

CAD/CAM 15
Cameo 8
Carrier 15
CCITT 5
CD 3
CD-ROM 10
CDRS 17
CellularVision 39
Center for Diagnostic Imaging (CDI)
30
CERFnet 28
chalkboard 7
chefsrekrytering 22
Claudio Topolcic 39
codec 5
Collaboration for Interactive
Distance Learning 27
Columbia-universitetets Center för
Teleinformation 19
Communique! 8
Computer Design Rendering System
17
Conall Marley 14
Cornell 8
Corporation for National Research
Initiatives (CNRI) 33
Creative Labs 8
CU-SeeMe 8
Cyberspace 5

D

Daimler-Benz 15
DataBeam 9
databranschen 5
Datapoint 3
dataspelföretag 5
dataträffar 14
datorer 1

datorprogram 5
 datortomografiska bilder (CAT-scans) 29
 David Farber 19
 David Sarnoff Research Center 4
 DCT 39
 DEA 32
 DECspin 8
 DeskMax 8
 Desktop Conferencing 9
 Desktop Multimedia Mentoring Project 25
 desktop multimediakonferenser 25
 Desktop Video Conferencing 7
 Desktop videokonferens 7
 Dick Tracys berömda armbandsur 1
 Digital Equipment 8
 Digital högskärpeteve 38
 digital information 1
 digital konvergens 5
 digital kopia 2
 digital video 1
 digitala videokameror 3
 digitaliseringen 3
 digitalt växlade 56 Kbit/s-linjer 14
 DirecTv 39
 direktsända presskonferenser 20
 diskreta cosinus-transformationen 40
 distansdiagnos 30
 distansundervisning 24
 dokumentkamera 7
 driftskostnader 12
 DS3-ledningar 22
 Dun & Bradstreet 21
 DVI 4

E

Eclipse 23
 ekonomiskt klimat 13
 Electronic Cafe International (ECI) 34
 Electronic Data Services 17
 elektronikföretag 14
 elektronisk videopost 9
 elektroniska informationssystem 13
 elektroniska kaféer 34
 elektroniskt café i Århus 34
 elektroniskt utbildningsnät 24
 Ellen Isaacs 10
 envägskommunikation 39
 EON 32
 Ethernet 14

F

fallande priser 5
 FarSight 9
 fattigt samhälle 25
 FDDI 14
 fiberoptik 2
 fiberoptiska nät 24
 Film 6
 filmstudior 5
 finansvärlden 19
 Fireworks & Partners 21
 fjärrkontroll 32
 Fluent 38
 Flygindustrin 14
 flygpassagerare 13
 Ford Motor 17
 Forskningen om grupparbete 9
 fraktaler 39
 fristående multimedia 10
 Frost & Sullivan 12
 Fujitsu 9
 Full MediaConferencing 29
 FutureLabs 9
 fångsvårdsanstalter 31
 företagsledning 31
 förlorad arbetstid 22
 försilvrade speglar 22
 första kommersiella DVI-system 5
 försäkringsbolag 21

G

Gartnergruppen 12
 Gary Ozanich 19
 General Motors 17
 geografiska isolering 15
 George Gilder 37
 George Orwells 1984 40
 George Taylor 15
 glesbygd 25
 Global Schoolhouse 27
 Goldman, Sachs & Co 20
 Grupparbete utan tvåvägs video 9
 Gruppvideomöten 6
 gränssnitt 22
 GTE 32
 Gutenberg 26

H

H.261 5
 hackers 41
 HDTV 39

hemdator 36
Hewlett-Packard 9
high schools 25
Home Shopping Club 6
Hughes Communications 39
hypertext 27
Hälso- och sjukvård 28
högskola 25

I

i2i 22
IBM 5
IETF 33
ImagiNation 34
Indeo 5
Indiana Bell 26
Indigo Magic 36
information 1
information superhighways 5
informationsleder 39
ingenjörer 17
InPerson 8
InSoft 8
inte kan lämna sin post 20
integrera 3
Intel 4
Interactive Multimedia Television 32
interaktiv bankomat 21
interaktiv kabel-TV 21
interaktiv multimedia 1
interaktiv TV 1
Internet 8
Internet Engineering Task Force (IETF) 33
intrång och övergrepp 41
Inupiat-indianerna 24
Iowa Communication Network 26
Irakkrisen 13
ISDN-tjänster 4
isolerade multimediestationer 11
Ittai Herschman 33

J

JC Penney 23
Jeff Marshall 20
Jefferson Junior High School 28
Joe Drescher 38
John Strickland 21
John Tang 10
Jon Haas 32
Joseph Carter 16
JPEG 5
Jupiter-projektet 34

K

kabeltevekanaler 6
kabeltevenät 5
kaos på nätet 38
kapitalinvesteringar 12
Ken Harper 13
kommunikation 6
kommunikationsnät 1
komprimering 3
konferensrum 6
konkurrens 13
konvergens 41
kundsupport 14

L

lagrad video 24
Large Screen Teleconferencing System 7
laserskivor 2
legitimitet 2
LINK Resources 11
LIVE/PCS 100 8
LiveBoard 7
Lockheed 15
Lord Day & Lord, Barrett, Smith 31
Lotus 13
LP-skiva 2
Långväga kommunikationer 6
lärare 25
lärare med dataskräck 22

M

Macintosh 22
Macintosh Centris 660AV 37
Main Street 32
Management Resources International 22
manipulera 41
marknaden för videokonferenssystem 12
marknadsföring 21
Massachusetts General Hospital 29
Massachusetts Institute of Technology 27
Mayo-kliniken 30
Mbone 8
MediaMax 7; 21
medicinsk utbildning 25
melt-down 33
Merrill Lynch 20
Michael Kirschenbaum 37

Microelectronics Center of North Carolina (MCNC) 38
 Microsoft 5
 Mike Schellenberger 14
 Mikrodatorerna 1
 mikrovågssändare 4
 Minnesota Department of Transportation 31
 MINX 3
 Mississippi Fibernet 2000 24
 MITs Medialab 38
 Modedesignern Donna Karen 23
 moderna nomader 13
 monomedia 2
 MPEG 5
 MPEG I 5
 MPEG II 5
 MPower 9
 MRI 22
 MRI-bilder 30
 MUD 34
 multimedia 2
 Multimedia Communications Forum (MMCF) 38
 Multimedia Distance Learning Network 25
 multimedia i hemmen 11
 multimedia i hjälpfunktioner 11
 Multimedia Presentation Manager 5
 multimedia-"extensions" 5
 multimedia-e-mail 9
 multimedia-PC 5
 multimedia-program 2
 multimediekommunikationer 2
 multimediamat 5
 multimediasystemet 5
 musikbolag 5
 musikindustrin 2
 Myndigheter 31
 människor 5
 mänskligt perspektiv 5
 mötas öga mot öga 22

N

National Science Foundation 24
 New York Telephone 29
 Nicholas Negroponte 39
 Nintendo 37
 Norman Gaut 37
 North Slope Borough School District 24
 Northern Telecom 24
 notebooks 2
 Notes 13

Novell 37
 Novell Multimedia 38
 NSF 24
 NV 8
 NYNEX 29
 nätverksdistribuerade CD-ROM produkter 10

O

objektorientering 38
 offra videon 9
 Ola Axelson 18
 onödiga databitar 3
 operativsystem 5
 orkan 21
 OS/2 5

P

P2P 15
 panikknapp 14
 parallax-effekt 22
 PC Mediator 21
 PC-marknaden 8
 PC-revolutionen 1
 Penn State 27
 Pennsylvania-universitetet 19
 Pentium 36
 perfekta kopior 2
 Person to Person/2 8
 Personal Financial Assistant 20
 personalutbildning 31
 personatorer 5
 personliga integritet 41
 Personliga videomöten 7
 Peter Kavanagh 18
 PFA 21
 Philips 3
 PictureTel 7
 PictureTels System 4000 7
 pixel 3
 Politiska faktorer 13
 potentiell spion 41
 Powerbook 18
 PowerPC-chip 36
 Pratt-Whitney 15
 president 5
 priserna 5
 PS/2 modell 57 5
 PVS Modell 70/Telemedia Connection 20
 PVS Modell 70 30
 Px64 5

Q

Quadra 840AV 37
quadrofonin 11
QuickTime 5
QVC 6

R

R H Macy's 23
Radio 6
Radiologi 30
RAPPORT 7
realtid 6
realtidskonferenser utan videomöte 9
reflektor 28
regionala telefonbolagen 24
reklam 22
Rembrandt 7
Rensselaer Polytechnical Institute 27
reskostnader 13
Richard D'Agostino 20
Richard Vigilante 27
riskabla fångtransporter 31
rollabouts 12
RTZ 9
Rusty Atkinson 21
rättsväsende 31
röstförståelse 38

S

satellitbolag 5
satelliter 4
Scientific-Atlanta 39
Sega 37
serviceföretag 14
Shared-X 19
ShareView 9
ShareView Plus 8
ShareVision 8
Sherrie Rabinowitz 34
Show Me 9
Sierra Network 34
Sierra Online 34
signalbruset 2
Silicon Graphics 8
sjukvårdspersonal 25
skolor 25
SkyRelay 39
Smart 2000 9
Smart Technologies 9
Smart Video Recorder 5

Sony 18

Southwestern Bell 25
spara in på resande 23
Sparcstation 28
Sprint 38
standard 13
Stanford University 27
Starlight Networks 38
Steve Reynolds 11
Steve Richardson 3
Steven Fogelgren 23
studenter 25
Sun Microsystems 9
Superconducting, Supercollider Laboratory 32

T

T3-standard 3
tala till systemet 38
Talkshow 9
tangentbord 41
TCP/IP 33
telebranschen 5
teledatorer (teleputer) 37
Telefaxen 39
Telefonen 2
telefoner 1
telefonlinje 3
telefonsvarare 6
Telegraf 6
telekommunikationer 2
telemedicin 29
telenätet 11
telepoesi 34
teleradiologi 29
teletutoring 26
Terminator 2 2
terroristattacker 13
teveapparater 1
Texas Telemedicine Project 29
The Cambridge Experiment 29
tidningsutgivare 5
Time-Warner 21
Tony Pizi 20
TopDesc 15
toppchefer 22
Totino-Grace High School 25
trådlös 1
trådlös "kabel-TV" 39
TV 1
TV-Answer 32
TV-bolag 5
tvåvägs TV-sändningar 6
tvåvägs utbyte 2

U

ultrakortvåg 11
underhållning 11
United Technologies 15
UNIX-baserade RISC-datorer 7
USA 2
USAs största privata nätverk av
videokonferensrum 22
utbildningssektorn 24
utbildningsstöd 24
V-mail 9
valutaarbitragörer 19
valutahandlare 19
varuhuskedjor 5
VGA-skärm 3
vice-president 5
video 3
Video Cruiser 8
Video for Windows 5
Video Packet Consortium 37
video-signal-processorer 5
videobandspelare 2
Videobooth 12
VideoCD 3
videochipet i750 5
videofönster 14
videokommunikation 3
videokonferenser 2
videokonferenssystem 2
videokort 8
videolösa konferensprogram 9
Videopix 32
videoskivspelaren 11
Videotrafiken 17
VideoWindows 7
Virtual Classroom 9
Virtual College 27
Virtual Meeting 9
voice-over-data-modem 9
Voluntary Hospitals of America 30
Volvo 18
VSAT 39
VTEL 7

W

WAN 39
wavelets 39
whiteboard 7
Windows 5

X

Xerox 7

Y

Yankee Group 11
Young & Rubicam 22
Yvonne Marie Andres 28



Styrelsen i Telia AB har inrättat ett anslag med syfte att medverka till snabb och lättillgänglig dokumentation beträffande användningen av teleanknutna informationssystem. Detta anslag förvaltas av TELDOK och skall bidra till:

- Dokumentation vid tidigast möjliga tidpunkt av praktiska tillämpningar av teleanknutna informationssystem i arbetslivet
- Publicering och spridning, i förekommande fall översättning, av annars svåråtkomliga erfarenheter av teleanknutna informationssystem i arbetslivet, samt kompletteringar avsedda att öka användningsvärdet för svenska förhållanden och svenska läsare
- Studieresor och konferenser i direkt anknytning till arbetet med att dokumentera och sprida information beträffande praktiska tillämpningar av teleanknutna informationssystem i arbetslivet

Ytterligare information lämnas gärna av TELDOK Redaktionskommitté. Där ingår:

Bertil Thorngren (ordförande), Telia, 08-713 3077
Göran Axelsson, Statskontoret, 08-738 4882
Hans Iwan Bratt, LKD, 08-753 3180
Birgitta Frejhagen, Information & Kompetens, 08-725 8700
Peter Magnusson, TCO (ST), 08-790 5153
Agneta Qwerin, RSV DataService, 08-764 8378
Herbert Söderström, 0650-800 59
Bengt-Arne Vedin, Metamatic AB, 08-660 3585
Anna Karlstedt, IMIT, 08-736 9471
P G Holmlöv (sekreterare), Telia/Handelshögskolan, 010-213 1627

TELDOK ger ut fyra skriftserier. Exempel på nyligen utkomna publikationer är...

TELDOK Rapport

- 87 Informationsteknik och handikapp. Mars 1994.
- 86 TELDOKs Årsbok 1994. December 1993. *Finns snart på engelska som 86E!*
- 85 Vård och råd på tråd. Reportage om distansdiagnostik och telemedicin... Februari 1994.
- 84 "Bootstrapping" – en strategi för att förbättra förmågan till bättre förmåga. November 1993.

Via TELDOK

- 24 Tvåvägs multimediamarknadsföring i USA. Mars 1994.
- 23 Gruppvara i praktiken. Mars 1994.
- 22 Electronic Publishing – elektronisk förlagsverksamhet. December 1993.

måste beställas!

Enstaka exemplar av publikationerna kan beställas gratis dygnet runt från DirektSvar, 08-23 00 00. Ange helst rapportnummer!

Nyheter från och om TELDOK sprids också i IMITs tidning *Management of Technology* som TELDOKs 2 900 läsare får automatiskt.

Den som i fortsättningen önskar erhålla skrifter från TELDOK får automatiskt alla TELDOK Rapport och alla TELDOK-Info. Adressändringar meddelas Anna Karlstedt (telefonsvarare 08-736 94 71 eller FAX: 08-32 65 24).

Adressen till TELDOK är: TELDOK, Anna Karlstedt, IMIT, Box 6501, 113 83 STOCKHOLM. Skicka gärna projektidéer eller ansökningar om medel för att dokumentera användningen av teleanknutna informationssystem!