

# Gränssnitt människa-dator — Ett USA-perspektiv

Anders Berg och Lars Hård



# Gränssnitt människa-dator — Ett USA-perspektiv

Anders Berg och Lars Hård

ISSN 0281-8574

© TELDOK och författarna

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

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

Tryckeri: Hj. Brolins Offset AB, Stockholm 1990

## Förord

I enlighet med sitt syfte arrangerar och genomför TELDOK från tid annan studieresor för att för sina svenska läsare kunna dokumentera särskilt intressanta förhållanden i utlandet — och i Sverige — som gäller tidig användning av nya teleanknutna informationssystem. Studiebesöken beskrivs i rapporter, vanligen med bidrag från samtliga medresenärer, som utkommer efter studieresan. När TELDOK Redaktionskommitté 1988 planerade den större studieresa till USA som beskrivs bl a i den här rapporten, hade TELDOK kunnat rapportera från egna studieresor i Storbritannien, Frankrike, Västtyskland och Japan — men inte USA.

Arbetet med att samla, skriva och trycka innehållet i en TELDOK Rapport brukar kosta mellan 50 000 och 250 000 kronor. Det stod tidigt klart att det skulle bli dyrare att arrangera och genomföra en studieresa i USA. Bl a av det skälet beslutade TELDOK Redaktionskommitté att den här gången komponera en noggrant planerad och tematiskt uppbyggd studieresa, där resedeltagarna anmälde sig att så gott som hela tiden följa studiebesöken i någon av tre temagrupper. De tre ämnesområden som dessa grupper skulle studera gällde:

- 1 Gränssnitt mellan människor och datorer (nya tekniker och nya system)
- 2 Framgångsrik användning av informationsteknologi inom distribution av varor och tjänster
- 3 Regional utveckling, informationsteknologi och telekommunikation i USA och Canada

Från Redaktionskommitténs sida svarade Göran Axelsson och Bengt-Arne Vedin för planering och samordning. Bengt-Arne Vedin kunde tyvärr inte delta i studieresan som därför på plats leddes av Göran.

Gruppen om "gränssnitt mellan människor och datorer (nya tekniker och nya system)" leddes av Björn Pehrsson, chef vid SICS, Swedish Institute of Computer Science. De två rapportredaktörerna Anders Berg och Lars Hård var vid tiden för resan djupt engagerade i statskontorets försök med kunskapssystem i det sk Växthuset. Det är Anders och Lars som svarar för rapportens innehåll.

Samtidigt med studieresan pågick konferensen Computer-Human Interaction i Austin, Texas. TELDOK engagerade Randall Whitaker för att besöka konferensen och rapportera från den. Randalls redovisning är ett appendix till rapporten. Randall Whitaker, amerikansk forskare och utredare, har länge varit engagerad i statskontorets försök med kunskapssystem och andra avancerade informationssystem.

Det här är en annorlunda TELDOK Rapport. Den handlar inte om telematik i olika verksamheter, som TELDOK Rapporter normalt gör, utan den handlar om det viktiga gränssnittet mellan användare och datoriserade informationssystem. Sådana gränssnitt finns ju i alla datoriserade system, med eller utan telekommunikationer. Vi, som användare eller dataspecialister, har ofta synpunkter på de gränssnitt vi många gånger drabbas av. Är de gjorda av tekniker för tekniker när jag som användare är tekniskt ointresserad? Är de gjorda för nya och oerfarna användare, när du själv känner dialogen i detalj, och störs av alla inledande preludier?

Resegruppen har valt att besöka laboratorier och försöksanläggningar i USA (totalt blev det tolv anläggningar) — inte för att söka efter den praktiska användningen, utan för att få belyst hur utvecklingarna ser på möjligheterna hos framtida system.

Varje avsnitt inleds med en generell beskrivning av vad författarna tycker är viktigt på det behandlade området, t ex i fråga om "teknikstöd för kollektiva arbetsuppgifter".\* Därefter beskrivs försöken och laboratoriesystemen.

Här finns en intressant spänning mellan Anders och Lars användarperspektiv och leverantörernas projicering av vad användarna kan komma att efterfråga. Läsaren märker också skillnader mellan svenskt och amerikanskt synsätt.

Tack så mycket, Anders och Lars, för en intressant rapport. Tack, Björn Pehrson, för en stimulerande studieresa. Tack, Randall Whitaker och Olov Östberg, som på olika sätt deltagit i planering och genomförande.

*Bertil Thorngren*

Ordförande i

TELDOK Redaktionskommitté

*Göran Axelsson*

Ledamot i

\* Detta framtidsområde ("groupware") är utvalt som ämne för TELDOKs studieresa till USA i april 1991. Den första beskrivningen av groupware i TELDOKs regi kan Du läsa med början på sidan 26.

## Bildreferenser

**Bild 1, 2:**

Merryanna, M.L., et. al., "FL-IDE: hypertext for structuring a conceptual design for computer-assisted language learning", *Instructional Science* 18:5-26, Kluwer Academic Publishers, 1989.

**Bild 3:**

Stefik, M., et. al., "WYSIWIS Revised: Early Experiences with Multi-user Interfaces", *ACM*, Vol. 5:2, 1987.

**Bild 4:**

Lai, Kum-Yew, et. al., "ObjectLens: A 'Spreadsheet' for Cooperative Work", *ACM* 9:1, 1988.

**Bild 5, 6:**

Smith D.N., "Visual Programming in the Interface Construction Set", IBM T J Watson Research Center.

# Innehåll

## Inledning

<b>1</b>	<b>Gränssnitt människa-dator</b>	<b>1</b>
1.1	Utvecklingen av användbara system — marknadens krav	1
1.2	Reflexioner och utgångspunkter	2
1.3	Generellt eller skräddarsytt gränssnitt	3
1.4	Systemutvecklarens bild av användaren och hans arbete	4
<b>2</b>	<b>Utveckling av gränssnitt</b>	<b>5</b>
2.1	IBMs perspektiv på konstruktion av system och gränssnitt	5
2.1.1	Att svara mot användarens krav	5
2.1.2	Genomslagssvårigheter	6
2.1.3	Tekniska mål	7
2.1.4	Interactive Transaction Systems	8
2.1.5	Diskussion om IBMs ansats	9
2.2	Stanford University	10
2.3	Westinghouse Research & Development Center	11
<b>3</b>	<b>Hypermedia</b>	<b>12</b>
3.1	Informationshantering med hypermedia	12
3.1.1	Reduktion eller ökning av komplexitet	14
3.1.2	Den datoriserade boken	15
3.1.3	Hypermediaproduktion och programmering	16
3.2	Apple Computer	17
3.3	XEROX Palo Alto Research Center	19
3.3.1	NoteCards	20
3.3.2	Instructional Design Environment (IDE)	20
3.4	FreeStyle — ett multimedieverktyg från Wang	24
<b>4</b>	<b>Teknikstöd för kollektiva arbetsuppgifter</b>	<b>26</b>
4.1	Inledning och definition av gruppstödsbegreppet	26
4.2	Karakteristiskt för groupware	26
4.3	Trender	27
4.4	Mötesstruktur och fleranvändargränssnitt	27
4.4.1	Konventioner för gruppdeltagande	27
4.4.2	Fleranvändargränssnitt	28
4.4.3	Grundläggande dialogegenskaper	28

4.4.4	Gränssnittets funktionella uppdelning	29
4.5	XEROX Palo Alto Research Center	29
4.6	Sloan School of Management, MIT	31
4.6.1	InformationLens	31
4.6.2	ObjectLens	31
<b>5</b>	<b>Framtida interaktionstekniker</b>	<b>33</b>
5.1	Nykonstruktion eller avbildning	33
5.2	Handburna datorsystem	34
5.3	Visuell programmering	35
5.4	Tal- och bildtolkning	37
5.5	Tredimensionell interaktion — virtuella miljöer	38
<b>6</b>	<b>Sammanfattning — författarnas överväganden</b>	<b>40</b>
<b>7</b>	<b>Fakta om besöken</b>	<b>41</b>
	IBM	41
	NYNEX	41
	Sloan School of Management	41
	Wang Laboratories	42
	Texas Instruments	42
	Carnegie Mellon University	43
	Honeywell	43
	Westinghouse	43
	NASA	44
	XEROX PARC	44
	Stanford University	45
	Apple Computer	45
<b>8</b>	<b>Resenärernas personliga intryck</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>Bibliografi</b>	<b>50</b>
	<b>Appendix: Reserapport från konferensen CHI'89 (Computer-Human Interaction)</b>	<b>53</b>
	By Randall Whitaker	
1	Introduction	53
2	IBM	54
3	Texas Instruments	57
4	Lockheed	61
5	MCC	65



# Inledning

I april 1989 genomförde Teldok en studieresa till USA med syftet att studera tre områden:

- nya begrepp, teknologier och produkter för interaktion människa-maskin,
- framgångsrikt användande av informationsteknologi vid distribution av varor och tjänster,
- informations- och kommunikationssystemers effekter på regional utveckling, decentralisering och lokalisering.

Föreliggande rapport redovisar erfarenheter och reflexioner från det första området. Rapporten är författad av Lars Hård och Anders Berg. Författarnas tolkning av vilka som är de avgörande framtidsfrågorna inom området, i vilket sammanhang de bör betraktas liksom utgångspunkter och perspektiv i övrigt redovisas inledningsvis.

# 1 Gränssnitt människa-dator

## 1.1 Utvecklingen av användbara system — marknadens krav

"Marknaden ropar efter användbara system!", var ett genomgående tema under resan. Problemet är att dessa rop hittills i stort sett klingat ohörda. Den hittillsvarande oförmågan, med några få undantag, att skapa goda användargränssnitt, effektiv dialog har hittills, menade många, varit IT-branschens akilleshäla. Datorerna har under åttiotalet utvecklats mot att bli mer eller mindre var mans arbetsredskap. Tidigare skapades system av tekniker för att i stor utsträckning användas av andra tekniker. Idag tillhör användarna professionella yrkesgrupper utan nämnvärt tekniskt kunnande eller intresse. För dessa är tekniken rätt och slätt ett stöd för att förhoppningsvis utföra ett bättre arbete. Den goda användarinteraktionen blir avgörande för användarnas möjligheter att använda tekniken i detta syfte.

Användarinteraktion och skärmlayout har, liksom systemets funktioner i övrigt, mer utvecklats på teknikens och teknikernas villkor och mindre utgått från användarnas arbetssituation och yrkeserfarenheter och de arbetsuppgifter som ska lösas. Det har lett till komplicerade, "taggiga" användarytor, svårigheter för användaren att orientera sig i systemet samt onaturlig och komplicerad interaktion med många och komplicerade kommandon, som dessutom är svåra att komma ihåg. När även underliggande program ofta haft motsvarande brister har stora investeringar i informationsteknologi visat sig ge ett begränsat utbyte. Möjligheterna att effektivt utnyttja tekniken har väsentligt reducerats.

Användarnas, dvs ytterst kundernas, skepsis och besvikelse har tagit sig uttryck i minskad efterfrågan. Under trycket av sjunkande försäljningssiffror och i sökandet efter nya vägar och lösningar för att tillgodose marknaden har leverantörerna alltmer identifierat bristen på användbara system i allmänhet och goda användargränssnitt i synnerhet som flaskhalsar i strävan att bryta den nedåtgående försäljningen. FoU-satsningarna inom interaktionsområdet människa-maskin ökar kraftigt. Nyckeln till framgång ligger i satsning på "användbara" system. Inte i någon i efterhand pålagd "userfriendliness-kosmetika". Speciellt inom persondatormarknaden riskerar datorerna annars att huvudsakligen förbli blott dyra och otympliga elektroniska skrivmaskiner. Nödvändigheten att skifta från ett mekaniskt, fragmenterat eller "industriellt" perspektiv vid formgivning av gränssnitt och

system till ett som betonar helhetssyn och sammanhang hävdas av alltfler tongivande forskare och utvecklare både inom IT-företagen och universitet. Marknaden och konkurrenssituationen gör att 90-talet utlovas bli "användarnas årtionde". Det är sannolikt också så att de vägar de stora leverantörerna i USA väljer att hantera dessa problem får betydelse även för oss i Sverige.

Som ett svar på dessa problem har en rad produkter, begrepp och idéer utvecklats med direkt bäring på området. Några exempel: kunskapsteknik, ikonbegreppet, fönsterteknik, datorstött grupparbete, hypermedia och datorn som *redskap*, utrustad med egenskaper som gör direkt manipulering möjlig av arbetsmaterial (ärenden, ritningar, texter, etc) representerat i datorn. "Usability engineering" och alternativa designmodeller är andra.

Syftet med resan kan uttryckas som ett försök att finna "svaren" på några av frågorna: Hur uppfattar och formulerar man problemen? Vad gör man åt dem? Vilka drivkrafter för utvecklingen uppfattar man? Vilka visioner har man? På vilket sätt och med vilka utgångspunkter söker man nyttiggöra dessa idéer och tekniska möjligheter? Hur långt har man kommit? Vad är ett bra användargränssnitt? Vi fann det efterhand vara ganska svårt att i resonemang om och studier av gränssnitt och interaktionsidéer särskilja användargränssnitt och tillämpningen.

Gränssnitt kan sägas utgöra en metanivå utöver programmet. Det är gränssnittet som avgör om användaren får ut mycket eller litet av det verktyg som programmet utgör. Det är gränssnittet som är "porten" mot programmets funktionalitet.

## 1.2 Reflexioner och utgångspunkter

Nedan följer några inledande reflexioner kring området "Homo ludens" — eller användaren som den lekande människan:

Det bör vara stimulerande och njutbart att arbeta, inte minst med datorer. Användarytans roll kan man knappast underskatta. Det blir speciellt angeläget när datormarknaden nu vänder sig till grupper som faktiskt är rätt bortskämda i detta avseende. En kvalificerad handläggare låter sig inte underordnas ett dåligt system med dålig användaryta som gör arbetet krångligare än det redan är och som kräver en mängd kunskaper som inte har med dennes arbete att göra. (Insikt om detta förhållande torde vara en av de viktigaste förklaringarna till Macintoshs framgångar.)

Det är ett föråldrat perspektiv att tala om "gränssnittet människa-maskin" — som om dessa båda bildar ett "system" som i bästa fall gör människan/användaren jämbördig med maskinen. Perspektivet begränsar de möjligheter som den nuvarande tekniska utvecklingen på program-, maskin-, representations- och bildskärmssidan erbjuder. Det

riskerar att låsa arbetsformer och medger inte nya alternativ. Man kan säga att det hämmar nytänkande och djupare förståelse för hur arbetet kan stödjas. Det styr ned i ett tekniskt detaljtänkande inom givna ramar.

Användarytan och systemet eller verktyget bör vara kongruent med användarens bild av sitt arbete. Det är viktigt att användarinteraktionen verkligen är interaktiv dvs att det som finns och "händer" på skärmen speglar arbetet och arbetsprocessen.

Gränssnittet bör underlätta användarens möjligheter att navigera i systemet. Man måste veta var man är och hur man tar sig därifrån. Det sammanhänger delvis med hur väl tillämpningen speglar arbetet. Ju bättre man lyckas i detta avseende desto lättare att orientera sig.

### 1.3 Generellt eller skräddarsytt gränssnitt

Frågan om generellt eller skräddarsytt gränssnitt är komplicerad. Är det lämpligt/möjligt med ett generellt gränssnitt som är avskilt från den underliggande tillämpningen och det speciella arbete det skall stödja. Svaret beror naturligtvis på vilken typ av arbete som avses och graden av generalitet i verksamheten; dvs finns det grundläggande generella delar av arbetet som är gemensamma för bredare kategorier av användare t ex sekreterare, administratörer eller handläggares och som kan speglas i ett gemensamt gränssnitt?

Möjligheterna att inom rimliga resursramar utveckla komplicerade men mer verksamhetsspecifika system ökar. Efterfrågan på denna typ av system ökar också kraftigt. Det är system som kräver en god återgivning av arbetet, både i dess "funktionsdel" och i gränssnittsdelen vilket innebär att ett generellt gränssnitt blir mindre lämpligt. Interaktionen ska likna de vanliga handgrepp, mått och steg man vidtar.

Vad som behövs är kanske snarare ett generellt utvecklingsverktyg eller en verktygslåda för att bygga gränssnitt som är så dynamiskt att man med dess hjälp kan skapa verksamhetsspecifika gränssnitt. Det generella, det standardiserade, blir då mer en fråga om att följa vissa överenskomna regler och "konventioner" i utvecklingsarbetet. Inom den förhärskande utvecklingstrend mot generella programvaror, som dock fortfarande råder, är man naturligtvis för generalisering och standardisering av användargränssnitt. För mer specifikt verksamhetsstödjande system riskerar generalitetsidéerna att bli förtryckande för utvecklingen och väsentligt begränsa systemens användbarhet i den aktuella verksamheten. Å andra sidan kan ett generellt gränssnitt vara eftersträvansvärt för att snabbt sprida nya tillämpningar till användarna och för att möjliggöra ett enhetligt arbetssätt.

## 1.4 Systemutvecklarens bild av användaren och hans arbete

En viktig fråga är också vilken bild systemutvecklaren har av användaren. Dvs om användaren ses som en passiv informationsmatare till datorn eller en aktiv problemlösare som kan arbeta effektivare med datorn ger naturligtvis helt olika utgångspunkter för konstruktionen av verktyget. De senaste årens forskning och utveckling kring gränssnittsfrågor har i stor utsträckning varit fixerad vid kvantitativt "mätande och vägande". Att försöka förstå användaren som en tänkande varelse med kunskap, erfarenheter och motiv med vars hjälp han/hon försöker lösa problem, eller helt enkelt göra sitt jobb har först på senare år börjat uppmärksammas. Även sociala aspekter, att individen arbetar i grupp, att det kan finnas en laganda, gemensamma mål, kreativitet, arbetslust osv har försumrats till förmån för ett mätande av pupillreaktioner, tid för tangenttryckningar och hur man reagerar på skärmens färger. Denna ansats för in utvecklingen i en återvändsgränd.

Den gängse, kognitionspsykologiska, forskningsansatsen ger utgångspunkten för utvecklingsarbetet avseende programvara och gränssnitt. Risker finns att programmeraren (den person som ytterst realiserar programmet) begränsas i sin förståelse av den praktiska "verklighet" som han söker återge med ett datorstöd.

## 2 Utveckling av gränssnitt

### 2.1 IBMs perspektiv på konstruktion av system och gränssnitt

John Gould vid IBM Watson Research Center är en av de amerikanska forskare som praktiskt och teoretiskt verkat för en annorlunda systemutformning i syfte att skapa användbara program och system. Han representerar en ganska stor grupp av "human factors" inriktade forskare och utvecklare vars idéer under senare börjat få ett ökat genomslag. Han är också representativ för den omsvängning i USA, som innebär en förändring från starkt teknikorienterade system där tekniken är överordnad och användaren dess betjänares, till en syn som mer fokuserar användaren och de uppgifter denne skall söka lösa med hjälp av tekniken. Det finns anledning att förmoda att den typ av ansats som Gould representerar kommer att ha stort inflytande på utformning och användning av tekniken under nittiotalet. Det gör det motiverat att närmare granska och diskutera de idéer som Gould för fram.

Goulds utgångspunkt är att "...relying on a blend of designers' own experiences and following standards, guidelines, or various rational and analytic design philosophies is not sufficient to arrive at good computer systems. Too many systems end up being hard to learn and use, have arbitrary inconsistencies with other systems and lack the sparkle of insight into what users could really benefit from.". Det är intressant att notera att Gould menar att principer för god systemdesign har mycket gemensamt med vad som karakteriserar framgångsrik affärsverksamhet som den beskrivs i t ex Peters & Watchman "In Search of Excellence" ("På jakt efter mästerskapet"). Denna bok har som ett återkommande tema det nödvändiga kravet att svara mot kundernas (användarnas) behov.

#### 2.1.1 Att svara mot användarnas krav

Hur skall man då utforma system som svarar mot kundernas eller användarnas krav, dvs system som är lätta att lära, innehåller de rätta funktionerna, är uppskattade och säkra. Utvecklingsprocessen bör svara mot fyra principer.

- 1 Involvera användarna tidigt i utvecklingen genom direkta intervjuer, observationer eller diskussioner för att lära sig förstå dels vilka användarna är, dels den uppgift som systemet har. Just direktkontakten med användarna är viktig, påpekade Gould, det räcker inte med att studera frågorna genom att läsa rapporter.
- 2 Arbeta med helhetssyn vid utvecklingen så att gränssnitt, hjälpsystem, utbildningsmaterial och dokumentation växer fram parallellt och inte var för sig.
- 3 Låt användarna tidigt testa prototyper och simuleringar av ett nytt system.
- 4 Arbeta iterativt, dvs erfarenheter från användarkontakter och tester leder till modifieringar i konstruktionen.

Även om dessa fyra principer förefaller naturliga och självklara, har John Gould och hans kollegor konstaterat att det är inte så lätt att få gehör för dem. Så t ex undervärderas ofta användarnas betydelse, det är frestande att tro att användarna inte vet vad de vill ha, det finns ibland en övertro hos systemkonstruktörer att de logiskt kan resonera sig fram på egen hand hur lösningen ska se ut, medan andra kan tycka att det är opraktiskt och tidsödande att arbeta så här.

Det finns enligt Gould flera exempel på kända utvecklingsprojekt där principerna varit vägledande. Det är t ex Xerox Star, Apple Lisa, IBMs Rexx och Digitals VAX Text.

IBM använde sig av de fyra principerna inför utvecklingen av ett voice mail-system till de 10 000 olympierna i Los Angeles 1984. Den främsta erfarenheten är att principerna var helt nödvändiga, men inte tillräckliga, för att nå fram till ett verkligt användarvänligt informationssystem.

### 2.1.2 Genomslagssvårigheter

När Gould ser tillbaka på vad som hänt sedan han och hans kollegor började driva de fyra principerna för tio år sedan, är resultaten blandade. På den positiva sidan står att under senare år har konstruktionsprinciperna blivit ganska allmänt accepterade. Användarna står i centrum på ett helt annat sätt än för tio år sedan. Mycket mera användartestning sker idag. Användardialogen har en större del i systemutvecklingen. I många system hör hälften av all programkod till användardialogen.

Å andra sidan är det osäkert hur pass mycket bättre användardialogerna egentligen har blivit. Det finns inga bra mätmetoder, enligt Gould. Ett annat problem är att det inte heller finns några bra verktyg för iterativt konstruktionsarbete.

Det tredje problemet, och kanske största, är att det tycks vara i det närmaste omöjligt för många systemkonstruktörer att följa de fyra utvecklingsprinciperna, trots att de förefaller naturliga. Det har med

organisatoriska skäl att göra, inte tekniska. Det kan vara att det inte finns tid för iterativ konstruktion, man vill hålla nere ändringar till ett minimum eller att man lägger större vikt vid andra delar av systemet.

Gould: "Vi behöver få fram bättre utvecklingsverktyg som kan lösa upp hindren i organisationen".

### 2.1.3 Tekniska mål

Det mest effektiva sättet att påverka organisationen i rätt riktning är, enligt Gould, att sätta tekniska mål. Det kan vara prestandaorienterade mål, t ex att systemet inte får vara obrukbart (på grund av tekniska fel) mer än två timmar per månad, att svarstiden som regel inte blir längre än 0,1 sekunder eller att sekundärminnet måste kunna lagra fyra miljoner tecken.

Likaså är det nödvändigt att sätta tydliga och mätbara mål på användarens beteende i relation till det enskilda systemet.

Gould anvisar även en målsättningsmetod som fungerar i ett bredare perspektiv och på längre sikt, dvs en metod som övergripande förmår spegla förbättringarna i flera informationssystem inom en organisation.

Metoden går i princip ut på att i diagramform åskådliggöra "usability"-utvecklingen (användbarheten) över en period på flera år. Ett problem i sammanhanget är att det inte finns några allmänt accepterade mätmetoder inom området. Men ändå, säger Gould, det lönar sig att göra diagram över utvecklingen för att på så sätt skapa medvetenhet om framstegen. Ännu viktigare är att bedöma hur kraven på användbarhet utvecklas i framtiden, så att man vet vilka insatsområden som är de viktiga att ägna sig åt i det fortsatta utvecklingsarbetet.

"Det här är en utmaning och inte helt trivial", säger Gould. Det gäller t ex att identifiera de olika variabler som kännetecknar människans arbete framför en dator. Gould återkommer till att de stora problemen i systemutvecklingen (med avseende på användbarhet) är närmast av organisatorisk natur, inte så mycket tekniska skäl.

På grund av dålig kommunikation mellan användare och programmerare sker de flesta misstag redan i konstruktions- och specifikationsfasen, sedan hänger de här felen med in i det färdiga systemet.

Många organisationer är inte strukturerade för att klara en iterativ utvecklingsprocess. Iterativ konstruktion anses ofta vara riskfylld, det finns sällan heller tillräcklig tid för ett sådant arbetssätt. Konsekvensen är att användarna får problem med nya applikationer; t ex att funktionerna inte är de mest optimala eller att applikationen är svår att lära sig. Ibland har erfarna användare svårt att gå från en applikation till en annan.

Andra problem: Applikationsutvecklingen är kostsam och långsam. Alltför få verkligt skickliga programmerare finns tillgängliga. Likaså saknas tillräckligt många som är duktiga på att utveckla användar-



gränssnitten. Därför, säger Gould, "de flesta av dagens informationssystem är rätt dåliga med avseende på användarvänlighet". En möjlig lösning är att satsa på bättre utvecklingsverktyg för programvara.

### 2.1.4 Interactive Transaction Systems

Inom Watson Research Center har en tvärvetenskaplig grupp etablerats för att försöka skapa dessa verktyg. Gruppen heter ITS, Interactive Transaction System.

STYLE		CONTENT	
STYLE PROGRAMMER	STYLE EXPERT	APPL EXPERT	APPL PROGRAMMER
(TOOLS)	(TOOLS)	(TOOLS)	(TOOLS)

Grundläggande, och mycket viktigt enligt Gould, är att applikationens form (style) hålls åtskild från dess innehåll (content). Det är i och för sig inget nytt påfund, men IBM arbetar här efter andra riktlinjer än tidigare försök som gjorts.

Detta leder till behovet av en tydlig rollfördelning bland de människor som är involverade i utvecklingsarbetet. På innehållssidan finns applikationsexperten (verksamhetsorienterade) och applikationsprogrammerare. På formsidan, som tydligast tar sig uttryck i gränssnittet, finns formexperter (style experts, sådana som kan ergonomi och grafisk formgivning) och programmerare som svarar för att skriva den kod som bygger upp användargränssnittet.

För att applikations- och formexperterna verkligen ska bli framgångsrika, och för att vi ska få fram bättre system än idag, behövs nya utvecklingsverktyg. På det sättet kan de människor (användare) — som hittills spelat rollen som specificerare — bli de som realiserar systemen i framtiden. Gould har i detta avseende goda erfarenheter av t ex sekreterare och andra som inte har programmeringserfarenhet.

Gould pekar på ett antal insatsområden som kan leda till bättre informationssystem ur användarens perspektiv:

- 1 Förbättra den svagaste länken i hela systemutvecklingskedjan, nämligen kommunikationen mellan användaren och programmeraren.
- 2 Konsekvent använda samma form genomgående för många applikationer.
- 3 Se till att en applikation finns tillgänglig i flera olika former så att flera olika användargrupper känner sig hemma med applikationen.

- 4 Eftersom riktlinjer för användargränssnitt visar sig vara svåra att göra riktigt bra, är det viktigt att försöka komma ett stycke längre än att bara följa riktlinjerna till punkt och pricka.
- 5 Snabba upp systemutvecklingen, t ex genom att applikationsexper-ten genom prototyping (experimentell utveckling) kan visualisera applikationen för användaren mycket tidigt.
- 6 Förbättra användargränssnitten — formen — även i gamla applika-tioner. Det borde vara möjligt genom filosofin att separera innehåll och form.
- 7 Det är stor skillnad i kompetens och skicklighet hos systemkon-struktörer och programmerare, dvs systemutvecklingen är ofta be-roende av ett fåtal nyckelpersoner. Insatser, främst kompetens-utveckling, är nödvändiga för att reducera det beroendet. Likaså be-hövs satsningar för att öka skickligheten inom användargränssnitts-frågor.

### 2.1.5 Diskussion om IBMs ansats

Gould gör en träffande genomlysning av hittillsvarande brister i såväl metoder eller brist på metoder som resultatet av traditionell systemut-veckling. Den är relevant för huvuddelen av de tillämpningar vi arbe-tar med idag. Vad man saknar är kanske ett resonemang om en datoris-ering verkligen alltid är den lämpligaste åtgärden för en given verk-samhet. Om datorisering sker där den är ej lämplig så innebär det ett indirekt bakslag för datorindustrin.

De fyra principerna för designprocessen är ganska självklara och man kan instämma med Gould att det är förvånande att de trots att de erkänns som riktiga inte tillämpas i större omfattning. Många forskare och utvecklare har argumenterat för liknande ansatser. När Gould söker anvisa praktiska vägar för deras förverkligande blir det mer pro-blematiskt. Gould ansluter sig till den riktning som troligen är den dominerande inom denna nya strömning av "usability engineering". Ett av huvudtemana är att använda sig av tekniska analogier. Likaväl som vi kan sätta upp och mäta kvantitativa tekniska förändringar bör vi sätta upp och mäta beteendemässiga mål. Fokuseringen på mätandet — att söka fånga även kvalitativa faktorer som rör användbarhet — riskerar att skymma sammanhanget och syftet med en tillämpning. Dvs frågor av karaktären: vilka problem svarar lösningen mot, vem är problemägare och vem är utvecklingsarbetets huvudperson? Ibland blir Goulds argumentation mer ett sätt att övertyga ledningen om rik-tigheten i hans idéer än ett sätt att verkligen skapa goda tillämpningar. Gould tycks ibland bli offer för "Management wants numbers"-ansat-sen. Med Goulds metod som ändå söker sätta användarens i centrum blir denne likväl ett objekt för designerns arbete än ett i utvecklingen

deltagande subjekt. Dvs användarens sätts i centrum för utvecklarens mätmetoder.

Vi tror det är viktigt att skilja på att mäta beteenden där vissa värden sätts som mål och att mäta effekterna av ett system. I första fallet blir uppnående av vissa mätbara beteenden mål därför att de är mätbara. De mål som är icke mätbara faller utanför ramen och riskerar att inte ens bli observerade. Dessutom måste ju beteendena stå i samklang med eller snarare böttna i den problemlösningsprocess som den förhoppningsvis utgör delar av.

## 2.2 Stanford University

Stanfordbesöket var inriktat på en beskrivning och en demonstration av en miljö för att konstruera och redigera gränssnitt. Programvaran som utvecklats vid universitetet kallas InterViews, "Interactive Views".

Verktyget har tagits fram utifrån ett antal förutsättningar:

- Gränssnitt behöver inte se likadana ut för alla användare.
- Gränssnitt bör vara objektorienterade.
- Separera interaktiva (gränssnittsberoende) och abstrakta (applikationsberoende) objekt.
- Grafiska gränssnitt behöver inte vara det bästa till alla tillämpningar.

Eftersom olika användare har olika önskemål när det gäller utseende och funktion hos gränssnitt var syftet att skapa ett verktyg som hjälper till att användaranpassa gränssnittet till en applikation. De objekt som representerar gränssnittet separeras därför från de som representerar den underliggande applikationen. På så sätt skiljer man på form och innehåll.

Vid konstruktion av ett gränssnitt med InterViews komponeras detta genom att skapa grupper av fördefinierade objekt. Varje objekt är isolerat och kommunicerar endast med resten av systemet genom väl definierade protokoll. Objekten är indelade i tre olika klasser som i sin tur beskrivs i en hierarkisk struktur. De tre klasserna är "Interactors", "Graphic" och "Text". Interactors är de objekt som sköter all in- och utmatning som t ex knappar och menyer. Text innehåller objekt för textfunktioner och Graphic innehåller funktioner för grafisk presentation.

InterViews placeras mellan applikationen och fönsterhanterings-systemet. InterViews är skrivet i programmeringsspråket C++ och använder grundfunktionaliteten i X Windows. Det fungerar på micro-VAX, SUN, HP och Apollo arbetsstationer.

## 2.3 Westinghouse Research & Development Center

Forskningscentret arbetar med utveckling inom fiberoptik, plasma, fusion, kärnkraft, mikrovågor och där till hörande dator tekniska lösningar för övervakning och styrning. Det laboratorium vi besökte behandlade olika områden inom gränssnitt människa-maskin och AI-relaterade tekniker.

Ett av projekten vid Westinghouse R & D behandlade olika problem i samband med formgivning av kuggjul. Tidigare hade man använt konventionella program skrivna av experter (BASIC och FORTRAN) för att stödja framtagandet av kuggjulen. Som ett alternativ skapades en programvara baserad på kunskapsteknik och ett "avancerat" användargränssnitt på en arbetsstation. På skärmen visades ett formulär där användaren skrev in olika data. Beräkningar utfördes direkt och automatiskt vid givandet av nya data. Kunskapsteknik valdes eftersom de tidigare programmen varit alltför statiska. Regler tillfördes för att se till att olika framräknade och givna värden hölls inom vissa intervall. Gränssnittet var generellt i den meningen att användaren genom en beskrivningsfil talade om för programmet hur det skulle arbeta. Det var dock generellt endast relativt kunskapsområdet. I övrigt verkade programmet begränsat. Grafisk presentation av framräknade kuggjul ingick som en komponent i systemet. Tidigare hade detta varit besvärligt och tidskrävande att ta fram. Möjligheter att göra jämförelser mellan olika kuggjul fanns också i systemet vilket också reducerade tiden vid nykonstruktion.

Gen AID är ett annat exempel på ett AI-baserat stödsystem med avancerat gränssnitt för diagnostisering av fel i turbin generatorer. Programmet hämtar mätdata från olika sensorer placerade vid en generator i ett elkraftverk. Olika mätdata presenteras grafiskt där användaren interaktivt har möjlighet att undersöka olika förlopp. Systemet arbetar i realtid. Vid demonstrationen gjordes en uppkoppling mot en annan värddator för att visa att övervakningen kunde ske på distans och i realtid.

Som ett komplement till de specialanpassade applikationerna visades också ett generellt verktyg för att snabbt ta fram användargränssnitt. Arbetet med verktyget beskrevs som "rapid prototyping". Några generella gränssnitt var det egentligen inte frågan om, snarare ett stöd för att på skärmen ta fram instrumentpaneler för t ex övervakning av industriella processer. Under demonstrationen visades hur man enkelt kunde ta fram en instrumentering och testa denna innan själva implementationen gjordes. Något som inte visades var hur olika värden länkades (t ex från en sensor) till en mätare på skärmen. Vi kan därav anta att verktyget i sig var riktat mot testning av användargränssnitt snarare än stöd för konstruktörer.

## 3 Hypermedia

### 3.1 Informationshantering med hypermedia

Hypermedia är ett sätt att interaktivt tillgängliggöra information för en användare via datorskärm. Att tillgängliggöra information är inte på något sätt karakteristiskt för hypermedia, utan något många av oss använder datorer för dagligen. Likväl är det den huvudsakliga målsättningen. Det är mot denna bakgrund svårt att ge en klar och entydig definition av begreppet hypermedia. Som inom de flesta datorrelaterade områden finns ett flertal beteckningar på snarlika företelelse. Hypermedia är det ord vi valt i texten, vilket också är det ord som i sammanhanget användes mest frekvent under studieresan. Andra beteckningar som förekommer är multimedia, hypertext, korsreferenssystem och hypermediadatabaser. I ett försök att klassindela dessa skulle troligtvis hypermedia hamna överst i hierarkin.

För att skapa en ram skall vi börja med att redogöra för det som verkar vara utmärkande för hypermedia. Först och främst innebär hypermedia övergång från en styrd, sekventiell, textorienterad dialog till en mer dynamisk och lättarbetad. Det handlar med andra ord om hur användaren samverkar (interagerar) med datorn. Det handlar också om hur information organiseras. För ord- och textbehandling är det sekventiella arbetssättet naturligt. Men vid textåtkomst från en relationsdatabas behöver det inte nödvändigtvis vara sekventiellt strukturerad information. Genom att använda olika sökstrukturer kan korsreferenser följas i ett material. I det flesta fall är detta svårare att uppnå eftersom användaren i regel är utelämnad till sökkommandon.

Hypermedia kan ses som det övergripande begreppet och hypertextsystem som en klass under detta. Hypertext är ett sätt att organisera skrivande och läsande av textinformation på ett icke-sekventiellt sätt. Hypertext bygger i sig på konventionell ord- och textbehandling där stöd tillförts för att hantera referenser mellan olika texter. Skriver man en text och vill utveckla en speciell del eller ord kan en länk skapas till ett annat dokument. Även i denna text kan nya referenser göras till andra texter. För att göra det möjligt att arbeta på detta sätt har nya typer av dialogegenskaper tillförts ordbehandlaren. Ett ord som utgör en referens till en annan text kan vara markerat med ett annat tysnitt eller stilsort. Genom att "klicka" med ett pekverktyg (mus) presenteras underliggande text exempelvis i ett annat fönster.

Den referensorienterade typ av organisation som förekommer i hypertextsystem är möjlig att realisera inom ramen för ett konventio-

nellit relationsdatabassystem. Cirkeln är sluten. Det som är utmärkande i detta fall är alltså sättet att samverka med programvaran. Resultatet är dock slående då verktyget kan användas till att strukturera idéer och tankar på ett fritt sätt. Möjligheten att skriva in olika texter vartefter nya tankar uppkommer och vid ett senare tillfälle binda dem samman till en enhet, omtalas som ett kraftfullt redskap. Även läsaren kan tillgodogöra sig texten på ett riktat sätt där denne läser och följer referenser som han har intresse av. En annan möjlighet är att flera olika personer skriver på ett och samma dokument. Utgångspunkten kan vara ett utkast som någon skrivit varefter olika personer lagt till referenser till andra texter de, eller andra, skrivit.

I och med att datorernas lagrings- och bearbetningsmöjligheter ökat kraftigt, kan nya databärande medier integreras i en tillämpning. Begreppet media ligger i själva ordet hypermedia och utgör också en utmärkande egenskap för hypermediasystem. När man talar om hypermedia nämns ofta:

- grafiska former/objekt
- bild
- ljud
- tal
- animering

Under persondatorernas utveckling är det bara på senare tid det funnits möjlighet att lagra bild, ljud och tal digitalt. Det har helt enkelt varit för utrymmeskrävande tidigare. Man kan nog säga att persondatorerna intimt förknippas med hypermedia. Även om det funnits lagringsmöjlighet att t ex hantera digitalt inspelat tal på stordatorer har det inte funnits någon publik att spela upp den för! Det verkar heller aldrig ha varit intressant att i någon större skala utrusta dessa med möjlighet för uppspelning av digitalt lagrat tal.

De datortekniska plattformar som används idag har kapacitet att hantera ett avancerat gränssnitt när det gäller rad- och textorienterad dialog. Lagringskapaciteten ökar och i och med den ökande användning av CD-ROM vidgas möjligheterna ytterligare.

I hypermediatillämpningar finns således möjlighet att använda dessa "nya" medier. Sättet att strukturera ett system med dessa teknologier integrerat skiljer sig dock inte speciellt från hypertextsystemet. Referensorienteringen består som en fundamental egenskap. Skillnaden är att även grafiska objekt kan användas som länkar till information. T ex genom att "klicka" med pekdonet på en bild av ett vattenfall så hör man vattnet brusa. Genom att klicka på en annan del av bilden kanske en förstoring visas av det markerade eller en kartbild presenteras över var vattenfallet är beläget.

Som informationssystem är hypermedia högradigt visuellt. En annan aspekt är möjligheten till direkt återkoppling. Tekniken medger också tillförandet av nya sätt att samverka med datorn. En möjlig utveckling är röststyrning.

### 3.1.1 Reduktion eller ökning av komplexitet

Något som ofta påtalats i negativ bemärkelse är svårigheten att orientera sig i stora hypermediasystem. Efter att ha följt ett antal referenser har användare tappat bort sig. Med väldigt lite arbete kan denne ha kommit långt från det som ursprungligen eftersöktes. Det kan till och med vara så trivialt att användaren har svårt att orientera sig på skärmen då systemet hela tiden bygger på med mer information desto mer denne söker. Ett exempel som belyser detta är en hypermediaapplikation gjord med XEROXs NoteCards. Efter en stunds användning vid en demonstration är skärmen hårt belastad med information. Det blev mycket svårt att över huvud taget följa demonstrationen. Då visades en lösning på problemet. Systemet genererade helt enkelt riktningsskyltar, som angav var man skulle se/läsa. Totalintrycket var dock negativt då det egentligen inte löste problemet utan tillförde nya. I och för sig byggde det på den specifika lösningen, men visade samtidigt på svårigheten att hantera dialogen med användaren. En motsatt lösning skulle kunna vara att ta bort all information som användaren passerat, men då skulle motsatt problem kunna uppstå med att användaren helt tappat möjligheten att se det som lett fram till en viss information.

Ett annat problem är att användaren inte har någon egentlig överblick över vad som är representerat i systemet, vilket också försvårar orienteringen. Som användare "känner man inte gränserna". Det angreppssätt som använts för att hantera detta har i huvudsak utgjorts av att sträva efter att likna dialogen vid kända företeelser (speciellt gäller detta grafisk framställning på skärmen). Om det nu är så att användarens förståelse kan öka genom att använda metaforer är det därmed inte sagt att abstrakta ting kan beskrivas så att användaren känner igen dem. I starkt begränsade hypermediasystem kan källan och målet för en länk vara uppenbar. Med andra ord: användaren kan enkelt tala om var länken har sitt ursprung och vart den leder. Men när fler referenser skapas och olika typer av korsreferenser sammanförs genom att använda samma information i flera olika medier uppstår svårigheter att visa

- hur ett givet objekt är sammanlänkat med annan information,
- vart en länk leder, i vissa fall kanske det är intressant att följa den, i andra inte,
- hur man kommer fram till en eftersökt information, där det krävs att olika länkar följs för att nå fram.

Trots svårigheterna med gränssnittet för hypermedia, verkar ändå fördelarna väga upp nackdelarna. Att representera motsvarande information i ett databassystem kanske rent tekniskt är möjligt, men skulle troligtvis bli allt för krävande att arbeta med. Om det skulle lyckas så verkar det vara uppenbart att liknande problem skulle uppstå, fast betydligt mer markant. Sättet att organisera information i hypermediasystem kan jämföras med människans sätt att associera, vilket också

leder till att vi kan förstå snabbare hur man arbetar med ett sådant system. Det behövs inga manualer eller annan dokumentation, när grundgreppen väl är inlärd.

### 3.1.2 Den datoriserade boken

CD-ROM tekniken bjuder nya möjligheter i samband med hypermedia. Då tekniken möjliggör lagring av stora datavolymer och är praktisk att hantera kan CD-ROM-skivor komma att fungera som elektroniska böcker. Disketten som datamedia har varit en starkt begränsande faktor om man sätter den i relation till att lagra ljud, tal, bild. Antalet hypermediatillämpningar levererade på CD-ROM är idag relativt lågt, men anvisar en möjlig väg för elektronisk publicering av information.

Konstruktion av handburna datorer (i bokformat) pågår i syfte att göra informationen portabel. En reparatör skall t ex direkt, ute på fältet, kunna söka sig fram till en anvisning.

I samband med hypermedia nämns ofta "authoring"-begreppet (förläggandet av information). Att skapa hypermediatillämpningar kräver en ny typ av mediaproduktioner, ett förhållande som kanske inte är helt bekant för dem som driver utvecklingen. Man närmar sig film, men en interaktiv typ av film. Kanske krävs en helt ny kategori av producenter i framtiden med inriktning mot multimediaframställning.

Som användare av CD-ROM-böcker möter man en statisk informationsmängd som är sökbar på ett dynamiskt sätt. Möjligheterna bestäms av informationen och de referenser som konstruerats. Ett av problemen är således att någon uttryckligen måste bestämma vilka referenser som kan tänkas användas. Motsvarande problem hos expertsystem är ofta att systemet konstruerats med för lite kunskap eller ointressant kunskap när det väl använts en tid. Systemet måste därav hela tiden uppdateras i syfte att klara de krav som olika verksamheter uppställer.

Ett äventyrsspel på en dator kan också belysa problematiken ytterligare. Speltypen består av en konstruerad miniatyrvärld där användaren kommenderar datorn att utföra olika saker. Målet kan t ex vara att finna en gömd skatt. Innan spelaren uppfyllt målet måste denne lösa ett antal mindre delproblem. Varje plats eller händelse i spelet har en beskrivning (ljud, grafiskt eller, som i de flesta fall, text). Interaktionen sker med en begränsad uppsättning kommandon. Säger spelaren "GÅ NORR" så beskriver datorn platsen som finns lagrad åt norr. Det är i stora drag ganska likt hypermediasystem. Under spelet är inte problemlösningen den stora svårigheten, utan att hitta det "rätta" sättet att tala om för datorn vad man vill ha uträttat. Är beskrivningarna som systemet ger för begränsade spenderas mycket tid åt experimenterande



bara för att den som spelar inte kan formulera sig på det sätt datorn är mottaglig för.

En stor hypermediatillämpning kommer sannolikt att kräva omfattande resurser att skapa. Bara att testa referenserna i systemet blir en tidskrävande uppgift. För att systemet skall få acceptans hos användaren får inte den stora tidsåtgången utgöras av att finna det rätta sättet att komma fram till eftersökt information. Hypermedia medger att information struktureras så att den kan sökas utifrån olika premisser. Det som återstår att se är om det blir hållbart även i stora applikationer.

Som en motsats till och fördel för ovanstående resonemang kan möjligheterna i en publikation med hypermedia betraktas på ett annat sätt. Genom att följa referenser, som kanske inte alltid är helt tydliga i fråga om vart de leder, kan användaren slumpmässigt hitta information av intresse. Kanske hade användaren inte för avsikt att läsa om ett visst område, men råkade passera förbi det medan denne följde en referens. Möjligheten att direkt följa referenser i den nya texten finns då, förutsatt att den är representerad. På den nivån finns en klar fördel över vanliga tryckta böcker. Att följa referenser i dessa (implicit) är tämligen svårt jämfört med ett hypermediasystem. För att få den omtalade effekten av hypermediasystem krävs det troligtvis stora mängder information. Att veta vilken kringliggande information som bör tas med så att systemet inte blir allt för begränsat tillhör en av de stora utmaningarna.

### 3.1.3 Hypermediaproduktion och programmering

Hypertextbaserade system är, som tidigare sagts, en enklare form av hypermedia. Hypermedia är dynamiskt och i och med tillförandet av olika medier också tekniskt sett relativt komplext. Att skriva text i ett hypertextsystem kräver en mindre kännedom om implementationen i sig än om man ser till hypermediasystem. Vid betraktande av de flesta större utvecklingsverktygen för hypermediasystem finner man att dessa inkluderar programmeringsmiljöer. På en enklare nivå i Apple Computers hypermediaverktyg HyperCard är det tillräckligt att rita bilder och skriva texter samt göra enklare kopplingar. Så fort det kommer till att sätta ihop en fullständig tillämpning, om än liten, så krävs konventionell programmering. Det som i hypertextsystemen var en aktivitet för alla som skriver texter blir i HyperCard en aktivitet för en mindre grupp specialister. Sättet att bygga upp informationsstrukturer skiljer sig alltså markant. Det handlar i många avseenden om högst traditionell systemutveckling. I boken "HyperTalk Programming" (D. Shafer, Hayden Books, 1988) beskrivs utvecklingen av en applikation i följande steg:

- 1 Analysera problemet
- 2 Definiera datamängder
- 3 Beskriv önskad utmatning
- 4 Dela upp problemet i delproblem
- 5 Skissa bakgrundsbilder
- 6 Definiera och implementera länkar (referenser)
- 7 Skriv programkod (scripts) för varje händelse
- 7 Testkörning och felsökning, rättning
- 8 Gör klart bakgrundsbilder
- 9 Dokumentera

HyperCard som programmeringsmiljö bjuder dock speciella fördelar. Systemet är uppbyggt med idéer från objektorienterade system. Det stödjer återanvändning av källkod och programmen får lägre komplexitet genom att den delas upp och länkas samman med enskilda händelser. Programmets struktur kan beskrivas på källkodsnivå, som referensorienterad.

Den traditionella programmeringen i hypermediasystemen ger naturligtvis större möjligheter till friare utformning av tillämpningar då de tekniska styrmöjligheterna är goda. Läggs därtill det faktum att hypermediasystem kan vara svåra att överblicka och att orientera sig i, finns det anledning att fråga sig om användaren av systemen verkligen är betjänt av att denna potential exploateras till fullo.

## 3.2 Apple Computer

Apple och deras produkt HyperCard är kanske idag det som först associeras till begreppet hypermedia. HyperCard är bl a det första verktyget för hypermediatillämpningar som regelmässigt levereras vid köp av Apple-datorer. Trots verktygets generalitet och relativa enkelhet har genomslagskraften inte varit riktigt den förväntade. När HyperCard formgavs fanns tanken att skapa ett verktyg för ett "gränslöst" informationsspridande bland användare av Apple-datorer. Genom att sälja HyperCard till självkostnadspris och leverera det gratis till nyare maskiner satsade Apple på att nå en stor användarkategori. En viktig utgångspunkt för HyperCard är att det skall vara möjligt för användaren att själv konstruera tillämpningar. Själva programmeringsdelen kräver relativt mycket av användaren, varför det kan antas att detta varit en begränsande faktor för mer omfattande spridning. Redan idag har det vuxit upp en marknad för färdigskrivna HyperCard tillämpningar. Är vi då på väg tillbaka till separation av användare och utvecklare?

The Human Interface Group är namnet på en grupp inom Apple som arbetar med frågor som anknyter till hypermedia. Gruppens praktiska arbete består till stor del av utveckling och utredning kring

HyperCard. Under besöket fick besöksgruppen dock snabba glimtar av en rad aktuella utvecklingsprojekt med anknytning till användargränssnitt. Bl a följande presenterades:

- On-Line Help
- Plant Guide
- Grolier's
- Knowledge Navigator
- Grapevine
- CHI Kiosk

On-Line Help är ett projekt där Apple arbetar med att utveckla ett standardgränssnitt för användarstöd via skärmen. Med utgångspunkt i användarställda frågor såsom "Vad är ...", "Hur gör jag ..." och "Varför ..." försöker man formulera ett enhetligt och heltäckande generellt gränssnitt. Synsättet passar väl in på hypermediaidéerna och resultaten utnyttjas vid utvecklingen av gränssnittet i HyperCard. En annan användarställd fråga som varit vägledande är "Vad kan jag göra med denna applikation...?". Sättet att närma sig detta har i HyperCard varit att använda olika grafiska symboler (metaforer). Användaren möter en miljö med kalender, biblioteket, adressregistret osv gestaltat som ikoner.

En annan intressant tanke som väckts av gruppen är att en tillämpning skall kunna ge svaret på frågan om vad man kan göra med det, innan användaren ens kommit på att tänka på frågan. Systemet skall med andra ord kunna ge experttips:

"Vet Du att man kan göra så här också . . . ?"

Plant Guide och Grolier's är två exempel på nya sätt att arbeta med stora databaser. De bygger på idén att användare inte alltid vill söka i databaser på basis av text utan istället söka sig fram via former, färger, kartbilder, osv.

Plant Guide är en HyperCard-tilämpning som illustrerar detta. Det är en datorbaserad flora där man kan söka sig fram till önskad information (bild och text) om en viss blomma genom att peka på urval av former på blad och blommor, färger och vilken geografisk zon blomman växer. Genom att söka med hjälp av referenser baserade på urval och former kan användaren experimentera sig fram .

Grolier's är namnet på en CD-ROM-baserad version av amerikanska historien. Också här söker användaren sig fram i hög grad via bilder, istället för text. En egenskap är möjligheten att välja guide, dvs perspektiv, vid studiet av ett visst avsnitt i historien. Det finns ett dussin olika guider, med olika yrken och från olika samhällsklasser, som gör att användaren kan få helt skilda presentationer av en och samma tidsperiod. Enligt Apple-folket verkar detta vara en bra teknik för att upptäcka nya kunskaper, för att allmänt bekanta sig med ett nytt område — snarare än att söka specifika fakta.

CHI Kiosk är ett informationssystem som utvecklades med tanke på att stå till tjänst med informationstjänster vid CHI-konferensen (Com-

puter Human Interaction) i Austin, april 1989, se Appendix. Det är en HyperCard-baserad applikation som avser att ge de 2 000 konferensdeltagarna tre typer av information via tolv utplacerade Mac SE-maskiner. Denna typ av informationstjänst har också använts vid svenska datamässor. Med andra ord egentligen inget nytt, det som skiljer är att information lagts in som är bunden till olika personer.

I CHI Kiosk finns information om varje deltagare på sökbara kort, ett kort för varje deltagare. På kortet finns textuppgifter om deltagaren och en digitaliserad bild av personen. Det finns särskilda inmatningsstationer som låter deltagarna mata in uppgifter om sig själva. Information är sökbar från terminalerna. Sökningarna sker genom musoperationer enbart. I och med att alla deltagare själv tillför uppgifter utgör systemet ett kollektivt datorbaserat informationsstöd. Det är frågan om det hade varit intressant med ett konventionellt databasystem med olika formulär att fylla i och ett frågespråk för att ta reda på uppgifter om de andra deltagarna.

Ett annat exempel på innehåll i CHI Kiosk är information om själva konferensen, t ex tider i programmet, lokaler. Här finns även multimedia-presentationer om varje föredrag, så t ex kan deltagaren höra föredragshållaren läsa sin abstract. Viss animation är också möjlig. Även allmän information om konferensmiljön och staden Austin t ex logi, mat, logistik finns representerad i systemet.

Under besöket såg besöksgruppen även den visionära filmen "The Knowledge Navigator", en video på 5—6 minuter. Filmen handlar om en person som samspelar med en multimedia-arbetsstation som ser ut ungefär som en tjockare konferensmapp. Arbetsytan på den uppvikta mappen är en bildskärm. Användaren styr processen dels genom naturligt tal, dels genom att peka på skärmen. En intermediär, av mycket mänsklig (rent av lite övermänsklig) natur hjälper användaren med att leta rätt på information i alla världens databaser, köra simuleringar, producera bilder för presentationer, slussa telefon- och textmeddelanden ut och in, ta hand om en rad uppgifter som är typiska för kvalificerade sekreterare.

### 3.3 Xerox Palo Alto Research Center

XEROX arbetar med flera olika system som anknyter till hypermedia. Först och främst har XEROX utvecklat ett renodlat hypermediaverktyg, NoteCards. Skillnader finns mellan Apples ansats och XEROX men i grunden bygger de på samma idéer. En av de stora skillnaderna var att Apples ansats till större del byggde på att integrera olika medier i en tillämpning. Det XEROX visade var mer inriktat på att representera text och datorgrafik.

### 3.3.1 NoteCards

Under besöket inledde Cathy Marshall med att tala om att de hypermediatillämpningar som hade producerats förutsatte att användaren själv utforskade de olika kopplingar som han tyckte verkade intressanta. Man tyckte att detta innebar att de flesta, även vana användare, ganska snart tappade bort sig. De visste inte riktigt var de befann sig, var de hade varit och vart de lämpligen skulle gå härnäst.

För att avhjälpa detta borde användaren förse med en guide som kan hålla reda på vart man varit och vart man bör gå. Viktiga passager i texten poängteras med t ex pilar och viktiga kopplingar får ett eget litet fönster som talar om vart man kan gå vidare. På detta sätt förse användaren med en mängd extra information i flera fönster. Demonstrationen gjordes med hjälp av XEROX egenutvecklade hypermedia-system, NoteCards. Problemet med hur skärmen är disponerad gör sig påmint. Förslaget här var att ha ett antal kort (notecards) som låg kvar och gav ett konsekvent gränssnitt och information på en metanivå, var man var osv. Det skulle alltså finnas kvar information på skärmen som stöttade användaren i orienteringen, en slags historik över vad man gjort.

#### "The Glassbox Concept"

Etienne Wenger, XEROX PARC, studerar inläring och människors sätt att handskas med datorsystem. Han diskuterade framtida visioner om hur datorverktyg kan användas på ett "transparent" sätt, dvs utan att verktyget präglar uppgiften eller utförande av uppgifter. Han lanserar "glaslådan" som en alternativ till teknikernas "svarta låda". Användaren skall se vad som händer och förstå varför.

Genom att kombinera "maskiner" (artefakter) och "böcker" uppnås den efterfrågade utbildningen i arbetet. Han vill också att ett verktyg både skall automatisera och informera. Han gör också etnografiska studier av nätverk för att se hur inläring i dessa går till. Dessutom kan nätverken även ses som något som skall vara transparenta "verktyg".

Han pekar på att den "mentala" arbetskraften inte engagerat sig i verktygens utformning. Inom t ex medicin har svarta lådor utvecklats i form av expertsystem vilket kan ge negativa effekter på lång sikt.

### 3.3.2 Instructional Design Environment (IDE)

Ett annat projekt som förevisades vid XEROX var ett utvecklingsprojekt som till stor del är ett hypermediasystem, eller snarare för uppbyggnad av hypermediasystem. Detta projekt bedrivs i första hand för att stödja Xerox egna författare av dokumentation och kurser, något som betraktas som en mycket stor och viktig del av verksamheten.

Man kan se det som kunskapsinsamling/representation och verktyget kan därför också användas på många andra närstående områden som vid t ex konstruktion av kunskapsbaser för expertsystem. Slutprodukten är fristående dokument såsom manualer, kurslitteratur m m i text, bild, på videoskiva.

Projektet inleddes med insikten om att det behövs datorverktyg med kraftfullare representation vid utvecklingsarbete. Kanske behövs framförallt hjälp att bevara struktur vid konvertering mellan olika faser i utvecklingsarbetet av exempelvis en reparatörskurs. Ett nyckelkoncept var att införa representation av informationen i slutprodukten som en parameter!

Designprocessen är uppdelad i sex steg som skall vara oberoende av analysmetod och målsättning: Stegen är:

- Insamling av data/information
- Strukturering av kunskap
- Analys av uppgiften
- "Story Board"
- Leverans

Två verktyg hade använts vid formgivningen av verktyget. Det ena var NoteCards och det andra Rooms. Olika begrepp representerades i olika "rum" (motsvarande kort). Ett rum för varje steg i inlärningsprocessen. Bild 1 visar några kort för undervisning i kinesiska.

I varje rum fanns ett flertal verktyg för olika metoder. Tanken är att konstruktören matar in en stor mängd dåligt strukturerade data i det första steget. Denna kunskap förfinas sedan gradvis, struktureras och antecknas i de olika stegen för att slutligen kunna producera ett kursmaterial el. dyl. Man påpekar att arbetsgången är mycket fri och att processtegen främst utgör en vägledning.

De huvudsakliga verktyg som förekommer i IDE är:

- Länkföljare, gör det möjligt för användaren gå igenom ett nätverk av referenser av speciell typ. Referenser som definierar kort som hör ihop med de användaren genomsöker är möjliga att ta fram direkt. På så sätt kan hela grupper med kort visas samtidigt.
- LaserDisk-verktygslåda, innehåller ett antal verktyg för att skapa kort som styr en laserskivspelare. Verkttygslådan innehåller bland annat IVD (Interactive Video Disk) för att stödja framtagande av interaktiva kurser med hjälp av laserskivspelare.
- Sökverktyg, medger sökning bland skapade kort genom att specificera en sökprofil. Sökprofilen tillåter inblandning av logiska operationer.
- Samlingskort, för gruppering av kort baserat på typ, länkar som går in eller ut ur kort, eller egenskaper hos en typ av kort.
- Browser, visar ett nätverk av kunskap strukturerat grafiskt. Korten representeras som noder i grafen och länkar mellan dem som bågar. Genom att peka på en nod kan bakomliggande kort redigeras. Se bild 2.

**FLIDE**<sup>®</sup>

Session Mode: STORY IMPLEMENTATION

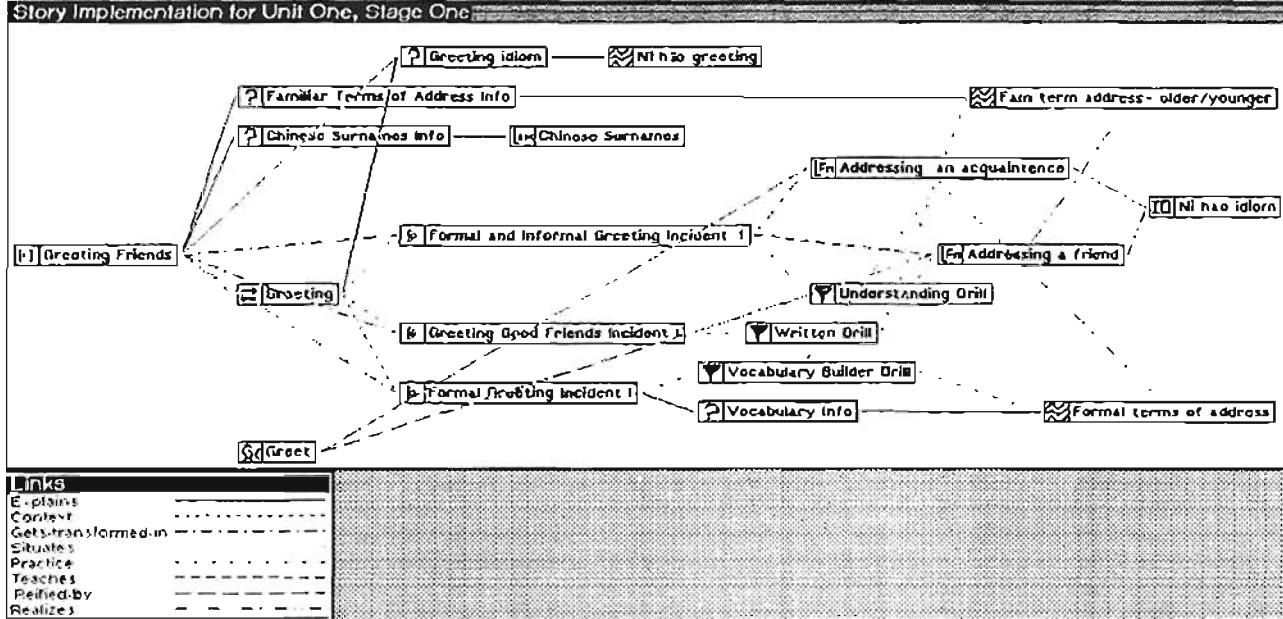
<p><b>Greeting Friends</b></p> <p>STORY: Greeting familiar people</p> <p>ROLES: two friends</p> <p>EVENTS: Chance meeting</p> <p>SETTING: university campus</p> <p>[S-INFO] [?] Greeting idiom</p> <p>[?] Familiar Terms of Address Info</p>	<p><b>Familiar Terms of Address Info</b></p> <p>S-INFO: Familiar terms of address</p> <p>CONTENT: It is common for Chinese to call each other by their family names even after they become good friends. Familiarity is expressed by adding a special term of address before the surname. Two of these terms are:</p> <p>Lao-added before a surname of an older friend. Ex: Lao Bai.</p> <p>Xiao-added before a surname of a younger friend. Ex: Xiao Li.</p> <p>[LANGUAGE FUNCTION]</p> <p>[SPOKEN PATTERN]</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Fam term address- older/younger</p> <p>[LEXICAL UNIT]</p>
<p><b>Greeting</b></p> <p>DIALOGUE: 1.1</p> <p>TYPE: familiar greeting</p> <p>CONTENT: Lao, Bai, ni hao. Xiao Li, ni hao.</p> <p>[S-INFO] [?] Greeting idiom</p> <p>[?] Chinese Surnames Info</p>	<p><b>Formal and Informal Greeting Incident</b></p> <p>INCIDENT: You meet and greet both friends and acquaintances</p> <p>ROLE: two people meeting</p> <p>[LANGUAGE FUNCTION]</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Addressing an acquaintance</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Addressing a friend</p> <p>[DRILL] [?] Understanding Drill</p>
<p><b>Understanding Drill</b></p> <p>DRILL: Understanding drill</p> <p>TYPE: substitution</p> <p>CONTENT: all terms of address</p> <p>[LEXICAL UNIT]</p> <p>[SPOKEN PATTERN]</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Fam term address- older/younger</p>	

Bild 1

- Cluster-verktyg, tillämpar olika mönsterjämförande tekniker för att identifiera kort som liknar varandra. Urvalskriterier specificeras av användaren. Cluster-verktyget används för att jämföra olika uppgifter så att slutresultatet blir konsistent.

En enkel beskrivning på arbetsgång för ett system för analys av metodval skulle kunna gestaltas: etablera målen, koppla till dessa ett antal kognitiva uppgifter, i nästa steg kopplas principer till uppgifterna och slutligen motiveras valen av principer med argument. Det hela visas i form av en graf vilken visualiserar beslutsgången med motivering. De ovan nämnda verktygen kan aktiveras när som helt under utvecklingsarbetet.

Bild 2





Genom att använda verktyget kan tiden nedbringas vid framställandet av ny dokumentation. Man hoppas också kunna drastiskt öka återanvändandet av kunskap genom att gamla projekt blir väldokumenterade och i högre grad återanvändbara. Det fanns ett speciellt verktyg för att söka efter koncept och nyckelord i gamla "dokumentationer" för att stödja återanvändning.

I dagsläget fanns systemet inte som produkt utan används inom koncernen. Några universitet har uttryckt önskemål om att få använda det.

### 3.4 Freestyle — ett multimedieverktyg från Wang

Med ambitionen att hitta ett datoriserat stöd för fler kontorsuppgifter än användarna haft tidigare har Wang konstruerat Freestyle. Freestyle har tagit till sig skrivbords-metaforen, dvs genom begrepp och ikoner efterliknas informationshanteringen på ett skrivbord. En annan central idé är kommunikationen mellan användare anslutna till nätverk genom antingen elektronisk post eller via fax.

I fyra övergripande punkter beskriver Wang karaktäristiska egenskaper hos FreeStyle:

- Bekvämlighet, intuitivt att använda, förutsätter ingen kunskap om datorkommandon.
- Effektivitet, integration av olika typer av information spar tid.
- Kvalitet, paket av information (grafik, tal, ljud, viss animering) underlättar tolkningen för mottagaren.
- Ekonomi, reducerar dubbelarbete vid kommunikation med andra.

Projektet har pågått i tre år och resultatet är en produkt som började säljas under 1989. Utvecklingen av produkten gick under namnet "Waves" tills produkten blev officiellt tillkännagiven. Wang har det ambitiösa målet att kunna erbjuda ett heltäckande datorstöd för all administration och affärsinformation för företag och myndigheter. När idén med att konstruera en penna för att kunna skriva på skärmen dök upp, blev denna första byggdelen i Freestyle-konceptet. Steve Levine, den ursprungliga ledaren av FreeStyle-projektet och var med och utvecklade pekdonet (mus), kommenterade pennan som alternativ till mus med: "Att skriva med en mus känns som att skriva med en potatis i handen". Freestyle körs på Wangs personatorer plus en skrivtablett (digitaliseringsbord) och en "penna". Tabletten motsvarar exakt en skärmsida. När pennan förs över skrivtablettens erhålls motsvarande avbildning av skärmen representerat i FreeStyle. Dessutom kan en högtalare, mikrofon och fax kopplas till systemet. För närvarande finns 16 personer på Human Factors Laboratory där utvecklingen skett. Gruppen leds av Susan Ehrlich och består av flera olika kompetensområden från psykologi till datavetenskap.

Skrivbordsliknelsen som används för gränssnittet i Freestyle har en del gemensamt med Macintosh's. Objekten som hanteras är grafiskt representerade (ikoner) och kan organiseras i mappar. Operationer som t ex att häfta ihop flera dokument, skicka brev eller skriva ut indikeras genom att koppla ett dokument till motsvarande operationsikon.

Dokument skapas genom att ta upp pennan och röra vid skrivtableten. En statisk kopia av den skärmsida som för tillfället finns uppe skapas och läggs i Freestyle för redigering. Till det dokumentet kan sedan läggas på handskrivna kommentarer. Användaren kan dessutom tala in kommentarer genom att använda en ansluten telefonlur. Detta exemplifieras genom att visa ett kalkylprogram i MS-DOS miljö. Genom att starta FreeStyle överfördes kalkylarket och användaren kunde skriva till kommentarer och tala in kompletterande information i en mikrofon. Det är viktigt att poängtera att FreeStyle arbetar som en bandspelare när tal och andra handskrivna kommentarer tillförs. I princip ser och hör mottagaren en uppspelning av när dokumentet färdigställdes, varför även viss animation kan sägas förekomma.

Dokument skickas genom elektroniskt brevsystem (Wang VS Office network) till andra användare inom det nätverk man är ansluten till. Dessutom kan dokument skickas via fax, vilket gör att användaren får ett större kontaktnät. När dokumentet skrivs ut eller skickas till en person utan Freestyle eller med fax filtreras alla talade kommentarer bort. Hos Wang menade man att den största nyttan uppnås när många FreeStyle-system är ihopkopplade i ett gemensamt nätverk.

FreeStyle utgör ett intressant exempel på en form av hypermedia-verktyg även om det begreppet aldrig nämdes på Wang. Fördelarna inom vissa områden är enkla att se även om tillämpningarna är begränsade. Det är spännande att se hur vanliga elektroniska brev ges nya dimensioner genom att kommunicera på flera nivåer och genom flera media (dokument, tal och rörliga bilder). Om i framtiden samma uppgifter kan utföras i Freestyle som nu, fast med en rullande applikation bakom de annoteringar användaren gör, bör verktyget bli slagkraftigt.

FreeStyle är en hård- och mjukvarumässig utökning av en persondator (IBM-typ). Tekniska specifikationer delgavs sparsamt, men det uppgavs ändå att det handlade om en relativt stor prestandaökning, jämfört med en standardkonfigurerad PC. Vid tidpunkten för besöket kostade en FreeStyle arbetsplats ca \$12000. Till en av de första kunderna hör den stora advokatfirman Steel Hector & Davis i Florida.

## 4 Teknikstöd för kollektiva arbetsuppgifter

### 4.1 Inledning och definition av gruppstödsbegreppet

Med teknikstöd för kollektiva arbetsuppgifter menar vi en typ av generella datorprogram som stödjer de olika sätt som en grupp människor arbetar på. Fastän grupper kan samarbeta genom att använda olika teknikstöd såsom datorer, telefaxmaskiner, videokonferenser så syftar vi på system som explicit stödjer samarbetsprocessen. Teknikstöd för kollektiva arbetsuppgifter beskrivs under resan som "GroupWare". Groupware kan baseras på olika typer av nätverkslösningar, både lokala och publika. Personal som arbetar med groupware kan finnas i samma rum eller spridda i världen. De datorplattformar som används är till största delen avancerade arbetsstationer.

### 4.2 Karakteristiskt för groupware

Groupware är egentligen inte ett nytt begrepp. De bakomliggande idéerna formulerades för 30 år sedan av Douglas Engelbart, en av pionjerna inom kontorssystemområdet. Han skapade gruppstödsystem i slutet på 60-talet och misslyckades av tre skäl:

- 1 Komplicerat och svårbegriplig användargränssnitt.
- 2 De var forskningsprodukter som aldrig lanserades på marknaden. Spridningen var för begränsad.
- 3 Ledningen accepterade inte teknik där systemet användes. Den enda teknik som egentligen accepterades för interpersonell kommunikation var telefonen.

Användargränssnittet är idag tillräckligt avancerade för att överbrygga svårbegripligheten i de tidigare systemen. Idag fördelas stora resurser till utveckling av användargränssnitt.

Mottagligheten för tekniska innovationer har ökat i takt med datorernas allmänna spridning. Sammanfattningsvis: sociala, kommersiella och tekniska förutsättningar föreligger för en vidare spridning av groupware.

## 4.3 Trender

Det går trots all relativt trögt med groupware jämfört med övrig IT-utveckling. Ännu har inget verkligt genombrott skett för tekniken trots omfattande FoU-insatser inom området. Forskningen kan indelas i områden som rör dels de tekniska miljöerna och dels den mänskliga samarbetsprocessen. De kommersiella drivkrafterna är det huvudsakliga skälet till det ökade intresset för groupware:

- 1 Flexibla ad-hoc organisationer kräver bättre och naturligtvis också mer dynamiska administrativa stöd.
- 2 Den stora marknaden för datorstöd är kontorsarbete i kollektiv och social mening.
- 3 Erfarenheten av att använda datorstöd har vidgats till att inbegripa alla personalkategorier i en organisation. Detta i sig ökar mottagligheten för tekniska innovationer.
- 4 Erfarenhet av användning av elektronisk meddelandeförmedling har inneburit en förändring till datorer från bara ett medel att bearbeta information till ett kommunikationsmedel.

Resultatet är att det idag lanseras färdiga produkter inom området. Under resan besökte och studerade vi två system (Cognoter och Object-Lens). De representerar två olika typer av groupware och beskrivs utförligt i senare avsnitt. De båda systemen är föregångare och idégivare till de nu kommersiellt tillgängliga systemen. Nedan följer några exempel på produkter inom området:

- CONSENSOR: Applied Futures, Inc., system för interaktiv röstning, automatisk presentation och sammanställning av resultat.
- GROUP DECISION AID: Perceptronics, Inc., gruppbeslutsstöd. Interaktiva beslutsträd och analysverktyg. Inkluderar både hårdvara och mjukvara.
- PLEXYS: University of Arizona, elektronisk "hjärnskakning", budgivningsidentifiering och analysverktyg. Systemet innehåller också kunskapshantering, grafik och rapportgenerator.

## 4.4 Mötesstruktur och fleranvändargränssnitt

### 4.4.1 Konventioner för gruppdeltagande

Tekniken skapar en mängd nya kommunikationsmöjligheter. Möjligheterna är så många att användaren riskerar att hamna i ett "informationskaos". T ex kan ett antal personer samtidigt göra ett åtagande, när avsändaren endast avser en person. Mängden parallella inlägg kan bli ohanterligt stor. En viss strukturering av mötet, utgående från konversationens grundelement är nödvändig. Vinograd exemplifierar *ett*

sätt att komma till rätta med problematiken genom att införa ett antal kommunikationsfunktioner enligt följande:

- Förfrågan: Avsändaren vill att mottagaren skall göra något  
 Erbjudande: Avsändaren erbjuder sig att göra något i avvaktan på acceptans  
 Åtagande: Avsändaren åtar sig att göra något (förfrågan är underförstådd)  
 Om vad: Skapar gemensam arbetsyta för utforskning av möjligheter  
 Informera: Avsändaren tillhandahåller information  
 Fråga: En förfrågan om information från mottagaren

Frågor som kan ställas är om detta kan begränsa dialogen och om man skall ha olika typer av konventioner för olika typer av arbete? För en kreativ process kanske det krävs helt andra typer av konventioner.

#### 4.4.2 Fleranvändargränssnitt

En förutsättning för ett fungerande groupware är ett effektivt fleranvändargränssnitt. Det problem som möter är att datorskärmar är anpassade för en användare. Hur kan då problemet lösas med flera användare som skall dela samma arbetsyta? Det enklaste sättet är naturligtvis att konstruera större skärmar, vilket man också använt sig av i Colab (se nedan). Andra angreppssätt är:

- dialogen återger i huvudsak de generella aktiviteterna och funktionerna. Detaljerad information visas genom olika perspektiv,
- uppdelning av privat och gemensam information,
- att komprimera informationen, t ex genom att endast visa rubriken på ett textavsnitt.

#### 4.4.3 Grundläggande dialogegenskaper

Bland utvecklare kan urskiljas en gemensam uppfattning om vilka dialogegenskaper som groupware bör innefatta:

- deltagaren måste ha möjlighet att se vad de andra gör parallellt med sitt eget arbete,
- om möjligt "peka" på skärmen hellre än att formulera sig i text för varje aktivitet/inlägg,
- direkt återkoppling är nödvändig (gäller i och för sig för alla realtidsgränssnitt),
- systemet skall inte enbart reagera utan också agera med t ex förslag om vad som kan göras härnäst, eller om missförstånd uppstått (funktionell nivå),

- gömma den underliggande tekniska implementationen så långt som möjligt,
- användaren bör ha en "illusion" av att de direkt manipulerar objekt och data,
- överensstämmelse mellan användarens uppfattning om vad han håller på med och hur systemet representerar detta,
- möjlighet för användarens att själv anpassa presentation av information. Problem: detta kan stå i konflikt med en annan användares personliga anpassning.

#### 4.4.4 Gränssnittets funktionella uppdelning

Gränssnittet kan funktionellt delas upp på tre områden:

- modell, intern representationen av olika objekt i systemet. I ett fleranvändarsystem är modellen "delad" av flera användare. Detta är det gemensamma ramverket groupware erbjuder,
- dataperspektiv, vad den enskilde användaren ser av modellen (fönster, text, grafer, etc),
- styrfunktioner, utför olika operationer på data och objekt i modellen (se vidare ObjectLens).

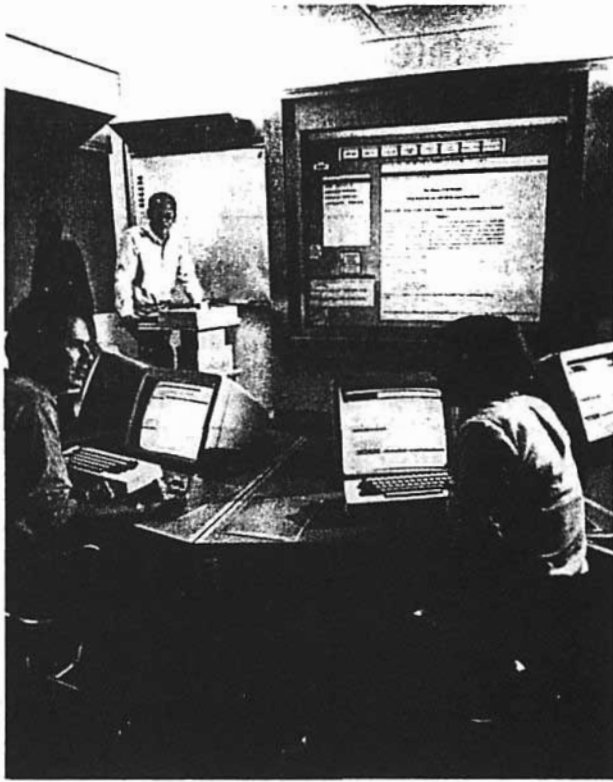
## 4.5 XEROX Palo Alto Research Center

### COLAB-projektet

Inom XEROX har man länge experimenterat med datorstödda möten i olika former. Ett av de verktyg som ägnats mest arbete med är Cnoter, i tidigare versioner kallad Cognoter. Den huvudsakliga skillnaden relativt Cognoter är en större frihet vad gäller arbetssätt.

Verktyget består av ett antal arbetsstationer ställda i en halvcirkel, med en gemensam display, som täcker en hel vägg framför dessa. Se bild 3. Arbetet går till så att textobjekt skapas som placeras i ett fönster på skärmen. De olika objekten kan sedan grupperas, förses med förklaringar eller struktureras hierarkiskt. Alla kan se de gemensamma fönstren, vilka också visas på den stora skärmen. Samtidigt kan man arbeta enskilt på sin egen arbetsstation.

De äldre versionerna hade klart definierade faser för ett möte. Första fasen innebar "brainstorming", allt skrevs ner som man kom på, ord fraser osv. Ingenting gick att ta bort, syftet var att skapa ett material att arbeta med. Nästa fas innebar att försöka organisera de olika begreppen sekvensiellt och hierarkiskt, med hjälp av flera fönster och pilar mellan objekt i samma fönster. Den tredje fasen innebar en utvärdering. Ovidkommande idéer tas bort, felplacerade koncept flyttas, inbördes ordning ändras osv. Målet är att producera ett utkast, disposition eller plan över ämnet.



*Bild 3*

Systemet ansågs av utvecklarna vara inte alltför framgångsrikt. Den senare versionen, Cnoter har realiserats med en mer dynamisk ansats. Man hade studerat arbetsgången, och liknade "flödet av kreativitet under ett möte vid ebb och flod". Olika personer arbetar parallellt med att organisera och definiera olika saker för att sedan åter börja diskutera. Slutligen kan gruppen enas om ett dokument och få en disposition färdig att användas i t ex ordbehandlare.

Problemen vid användning av systemet var att det tvingade användarna att mötas i ett speciellt rum. En del personer använde systemet två och två på sina rum. Vid något tillfälle hade en projektgrupp "bosatt" sig i arbetsrummet i flera veckor för att arbeta tillsammans. Detta ansågs ha varit mycket effektivt.

För att öka användbarheten var avsikten att koordinera Cnoter med andra Colab-projekt. I framtiden önskar man skapa ett verktyg kallat Tableau, genom integrering av Cnoter med en elektronisk "whyte-

board", dvs ett ritverktyg, kallad Sketchtool. Ambitionen är att skapa en generisk arbetsmiljö med flera verktyg för strukturerad text, fri grafik och med alternativa inmatningsmetoder såsom handrörelser m m. Verksamheten på laboratoriet verkar emellertid för närvarande gå på sparlåga.

## 4.6 Sloan School of Management, MIT

### 4.6.1 InformationLens

Ett problem för användare av elektroniska meddelandesystem är att de får fler meddelanden än de önskar. Speciellt gäller detta vid användning av elektroniska konferenssystem. Önskvärt vore ett filter som automatiskt kunde sortera bort oönskad information. Thomas Malone och hans grupp vid Sloan School of Management har försökt att lösa informationsöverflödsproblemet genom att utveckla ett förbättrat elektroniskt meddelandesystem kallat InformationLens. InformationLens-användare specificerar enkla produktionsregler (OM.... SÅ....) för att bestämma vilka åtgärder som skall vidtas för inkommande meddelanden. Dessa regler gör det möjligt att ta bort, arkivera eller prioritera meddelandena. Man kan tala om att någon slags personlig kunskap finns representerad. Klassificeringen av meddelandena är tydligt definierade och reglerna kan därmed effektivt utföra operationer på dessa.

I InformationLens finns också en för alla användare gemensam informationsbas där användaren kan definiera regler för vad just han/hon vill erhålla. Detta tillåter användaren att begränsa inflödet av ovidkommande meddelanden.

### 4.6.2 ObjectLens

ObjectLens baseras på erfarenheter från systemet InformationLens vars huvudsakliga inriktning var intelligent spridning, delning och samordning av information. Ett stort antal utvidgningar som föreslogs från utvecklare och användare inkluderades i ObjectLens.

ObjectLens är uppbyggt av:

- ett användargränssnitt som integrerar hypertext
- objektorienterade databaser
- elektronisk meddelandeförmedling
- regelbaserad styrning (se bild 4)



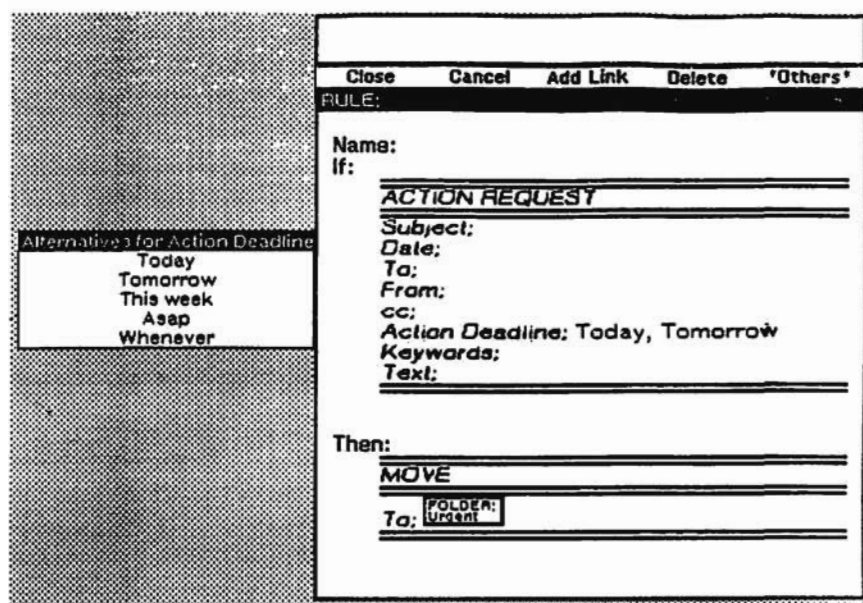


Bild 4

ObjectLens betecknas som ett semiformellt system. Inom ramen för detta sägs att systemet besitter följande tre nyckelegenskaper: (1) det representerar och bearbetar automatiskt viss information på formellt specificerade sätt; (2) det representerar och gör det enkelt för användaren att bearbeta samma eller annan information på ett sätt som inte är formellt specificerat; och (3) det ger flexibilitet mellan formellt bearbetande av datorer och informellt bearbetande av människor.

Malones grupp anser att kraftfullhet och flexibilitet är ett resultat av kombinationen av elektroniskt meddelandesystem, databaser, halv-automatiska styrfunktioner och representerat av ett mallbaserat användargränssnitt.

## 5 Framtida interaktionstekniker

### 5.1 Nykonstruktion eller avbildning

Forskning och utveckling av gränssnitt och datortillämpningar har under lång tid utmärkts av strävanden att avbilda eller snarare att närma sig en spegling av en reell företeelse.

Manuella register där papper tidigare varit informationsbärare omformulerades och blev datoriserade register. Skillnaden är att informationen är elektronisk lagrad på ett för flertalet människor mycket abstrakt media. In- och utmatningsenheter är vårt enda sätt att arbeta med den lagrade informationen. Interaktionen mellan den abstrakt lagrade informationen och användaren blev naturligtvis föremål för snabb utveckling. Från hålkort till bildskärmar med radvis återgivning av text till avancerade grafiska fönsterbaserade miljöer. På det hela taget har inte så mycket hänt under en för datorutvecklingen relativt lång tidsperiod att grafiska gränssnitt används i högre grad än tidigare. Det kan konstateras. Liknelser — metaforer — används för att förenkla orienteringen och öka enkelheten. Skrivbordsmetaforen är troligtvis den mest omtalade och använda. En annan är "fönstret". I sig talar begreppet fönster om vilken begränsning gränssnittet sätter. Vi ser arbetet genom ett eller flera mycket små fönster, speciellt om man jämför med verkliga fönster på byggnader. Trots detta ser vi dem som steg i rätt riktning. I själva verket har vi överfört vår konkreta verklighet till datorn för att förenkla vårt arbete.

Bildskärmar blir bättre. En måttstock är upplösningen. Andra kan vara återgivning av olika färger eller gråtoner. Utvecklingen av bildskärmar strävar mot fotorealistic återgivning av digitala bilder eller datorgrafik. En jämförelse är bearbetning av digitala signaler. Stort forskningsarbete finns nedlagt i att spela in musik och ljud digitalt och därefter återge det på bästa möjliga sätt, så nära det "verkliga" ljudet som möjligt. Ett av resultaten är CD-skivspelaren.

Användning av mus eller digitaliseringsbord utgör idag ett komplement till tangentbordet. Dessa förfinas med högre upplösning, bättre accelerationsalgoritmer etc. I själva verket motsvarar de inte ens pek-fingret på ena handen. Vi är trots detta nöjda eftersom vi har möjlighet att peka med en liten låda istället för att skriva kommandon på tangentbordet.

Exemplen blir många där datorns roll utgörs av avbildning. Det finns anledning att ställa sig frågan varför datorer och programvara utvecklas till att i huvudsak avbilda verkliga företeelser? Kan inte datorer utvecklas till att särskilja sig, att utnyttjas för sin särart? Kanske

är det så att vi först måste komma i kapp de verkliga företeelserna innan vi kan ställa oss över dem.

De nya tekniker och koncept vi delgavs under resan som såg ut att vara något för framtidens tillämpningar var tämligen begränsade till antalet. Många av de tillämpningar som visades och omtalades byggde på kombinationer av olika kända tekniker, vilket i sig inte är något negativt, men ändå inte riktigt kreativt nyskapande. Trots detta visades några mycket intressanta projekt upp. Det som var mest slående var NASAs arbete med tredimensionell interaktion. Tekniken påvisar möjligheten av att kunna interagera i en helt datorskapad värld där människans fysiska begränsning kan upphävas genom att "lura" våra sinnen (vi återkommer till NASAs försök kring detta längre fram i texten). Företaget AutoDesk som också arbetar inom området beskriver hur de lyckats skapa ett datorgenererat tennisspel, ett kontor i en av datorn skapad miljö osv. Trots möjligheterna med tredimensionell interaktion så handlar det fortfarande om att använda tekniken till att representera verkliga företeelser.

## 5.2 Handburna datorsystem

Texas Instruments har en produkt i sitt datorsortiment som heter Texpert. Den utgörs av en digitaliseringsskiva i A4:a storlek och penna som interaktionsenhet. Tillämpningsområdet utgörs främst av produktionsövervakning i industrin. Texpert är utrustad med en enhet som möjliggör trådlös kommunikation (IR-kommunikationsenhet). En fabrik kan förses med IR-sensorer sammankopplade till ett heltäckande "nätverk" vilket tillåter användaren att vandra fritt och samtidigt kommunicera med en central dator.

En liknande produkt under utveckling hos Texas Instruments är HyperBox. I stora drag kan det liknas vid en multimediahanddator, eller en bärbar elektronisk bok. I en första version kommer den att understödja databaser, kalkylprogram och expertsystem för felsökning. Man skjuter främst in sig på området interaktiva reparationshandböcker. Priset kommer troligtvis att bli mycket lågt. Den uppgift vi fick under besöket talade om storleksordningen \$30—150 per enhet. Den uppföljande versionen av HyperBox kommer att utökas med länk till videobandspelare, paket-radio länk och talinteraktionsenhet. För att göra det möjligt att lagra stora datavolymer i HyperBox, trots ett litet format på hårdvaran, används speciella datakomprimeringsalgoritmer (Hoffmankodning). Med hjälp av komprimeringen kan man åstadkomma kompression av texter med en faktor 3 till 1. För att ta ett exempel tar bibeln okomprimerat cirka 4 Mb att lagra och i komprimerat format endast 1.6 Mb. Som ett komplement till HyperBox har Texas Instruments utvecklat ett författarsystem för snabbt framtagande av olika tillämpningar.

## 5.3 Visuell programmering

InterCONS (Interface Konstruktion Set) är ett visuellt programmeringsspråk utvecklat av IBM. Programmeraren arbetar med grafiska symboler för att visuellt beskriva dataflöden. Tekniken medger presentation av program utifrån olika perspektiv. Dessa perspektiv kallas interaktiva datorinterface som modellerar applikationen, implementerar funktioner direkt eller beskriver gränssnitt till externa kringenheter.

Kanske är nyhetsvärdet lägre då det länge talats om verktyg som automatiskt kan generera kod från en beskrivning s k CASE-verktyg. Skillnaden är att med CASE-verktyget genereras programkod som sedan kan förfinas genom "vanlig" programmering. Renodlad visuell programmering har ingen uttalad kodgenerering utan hela programmet är uppbyggt av grafiska symboler.

InterCONS används både till programmering och konstruktion av gränssnitt. Följande grundfunktioner ingår i InterCONS:

- aritmetiska funktioner
- jämförelser
- flödesstyrning
- visuell utmatning
- program kontroll
- interaktiv inmatning

Program centeras runt "krets"-begrepp. En krets skulle kunna motsvara en funktion i ett program. För att beskriva relation och flöden mellan delkomponenter används anslutningar. När väl en krets är färdig, kan delar av den gömmas undan, t ex ett antal anslutningar. De kvarvarande delarna kan därefter manipuleras (förstoring, omflyttning) för att tydliggöra. Se bild 5. I princip tillåter gränssnittet mot programmeringsmiljön att man arbetar med programmet på en hög abstraktionsnivå när väl grundfunktionerna är konstruerade. InterCONS i sig är byggt med Smalltalk V på PC.

Arbetet med InterCONS bygger till stor del på idéer från "Pinball Construction Set" (Electronic Arts). PinBall är ett spelprogram som motsvarar ett datoriserat flipperspel. Spelaren kan också påverka flipperspelet genom att använda olika verktyg och på så sätt grafiskt rita om spelplanen. Verktygslådan innehåller flipper relaterade komponenter såsom, kulor, "flipprar", hål, lampor etc. Dessa komponenter kan markeras och flyttas till spelplanen. I InterCONS är anslutningar mellan olika grafiska objekt centralt för att beskriva dataflöden. I PinBall har dessa utelämnats, men olika perspektiv tillåter användaren att t ex specificera poängberäkningar.

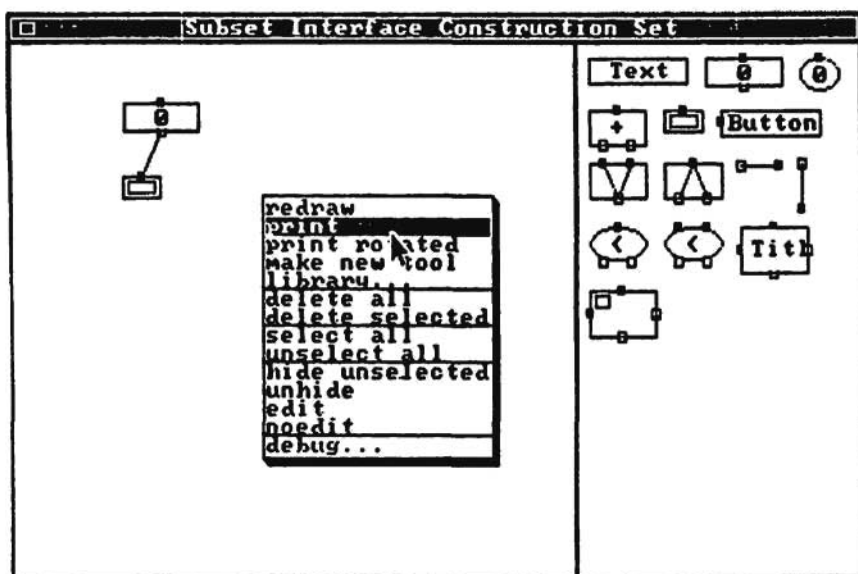


Bild 5

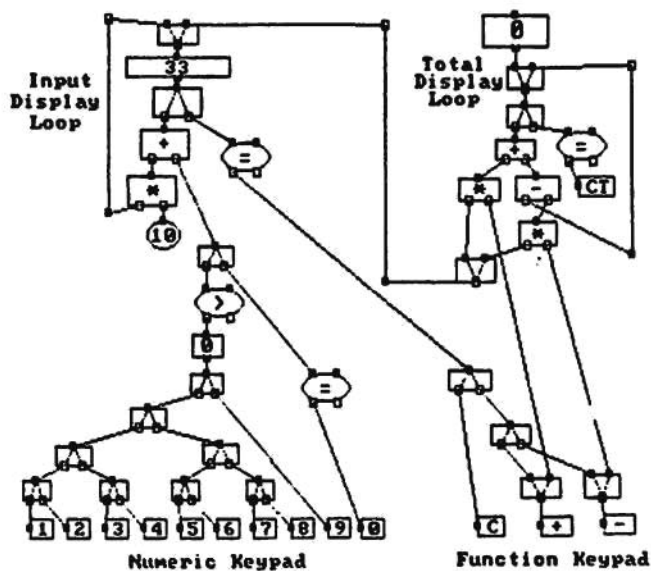


Bild 6

De försök som gjorts med InterCONS har i huvudsak varit enklare applikationer. Ett exempel på detta är en kalkylator. Se bild 6. Problemen är att erfarenhet från "vanlig" programmering krävs för att effektivt kunna arbeta med InterCONS. Att interaktivt konstruera nya primitiv föder nya frågeställningar. Vid tillägg av nya dialogkomponenter krävs nya sätt att arbeta. Hur skall t ex rörelse beskrivas när användaren manipulerar en fönsterlist?

InterCONS påvisar möjligheten av interaktiv programmering och konstruktion av användargränssnitt. Trots detta återstår ytterligare frågor att lösa.

## 5.4 Tal- och bildtolkning

Applikationer inom området tal- och bildtolkning visades trots allt sparsamt under resan. De som uppvisade konkret arbete inom området var NYNEX och Texas Instruments.

Texas Instruments (TI) har sedan länge ansetts ha hög kvalitet på sin forskning inom signalanalys, tal- och bildförståelse. TI bedriver också forskning kring HDTV (High Definition TV).

Talinteraktionssystem kan användas som en samlande beteckning för olika tillämpningar där tal används som interaktionsform. Några exempel på användningsområden är:

- interaktiva utbildningssystem (speak and spell)
- datorinteraktion
- kundidentifiering
- kreditkortsverifiering
- automatisk telefontransaktioner

De huvudsakliga tekniker som används för att bygga upp talinteraktionssystem är:

- kompression
- kryptering
- igenkänning
- syntes
- röstverifiering

Texas Instruments utvecklar även enkla talinteraktionssystem, baserade på ovanstående tekniker, för persondatorer. Man har experimenterat med tillämpningsspecifika vokabulärer för t ex 1000 ord. Genom att därtill använda en tillämpningsspecifik grammatik kan mycket goda röstigenkännande egenskaper erhållas.

Uppnådda resultat med tillämpningsspecifik grammatik:

- 95% korrekt ordidentifiering
- 85% korrekt identifiering av semantisk betydelse
- 74% korrekt igenkänning av hela syntaktiska meningar

Avslutningsvis visades också under besöket hur signalanalys kan användas för att avgöra när det är dags att göra ett borrhbyte i en bormaskin enbart utifrån ljudet från denna.

## 5.5 Tredimensionell interaktion — virtuella miljöer

I traditionella datorsystem är interaktionen linjär (text) eller tvådimensionell (t ex ikoner på en skärm eller grafer). Tredimensionell interaktion är det senaste tillskottet. Under USA-resan såg vi likande utvecklingsarbete hos NYNEX men först och främst hos NASA Ames Research Center.

I multimedialaboratoriet hos NYNEX visades en batongliknande stav försedd med positionsgivare som var ansluten till en dator. Genom att peka med staven kan anges en position i rummet. Någon tillämpning nämndes aldrig.

NASA Ames Research Center har utvecklat en "virtuell omgivning" med det huvusakliga syftet att kunna fjärrstyra robotar. I systemet ingår en hjälm och en handske som är kopplade till en dator.

Handsken är försedd med sensorer som registrerar handens rörelser. Vissa gester är reserverade för interaktion med datorn.

I hjälmen finns

- vidvinkeloptik som stereoskopiskt visar en skärm där ett rum målas upp av en dator i 3D,
- sensorer som känner av hjälmens position och orientering i rummet,
- hörlurar med stereofonisk ljudgenerator,
- system för talinteraktion.

För att skapa en känsla av djup projiceras olika bilder för vänster och höger öga. Genom känslan av djup är det möjligt att instinktivt bedöma hur långt borta eller nära ett objekt är.

På skärmen såg vi en datoriserad bild av handen och det laboratorium där demonstrationen ägde rum. Väggar, bord, stolar och bokhyllor fanns inritade. Om man slog mot något av dessa datorskapade föremål med handen hördes ett ljud i hörlurarna. Med en viss gest kunde menyer kallas fram som visade sig som tavlor i rummet. Genom att peka på en rad på en menytafla kunde ett kommando ges. Med en annan gest kunde man koppla sin egen arm till en robotarm för att styra den med sin egen arm.

Förutom rymdtillämpningar nämndes följande exempel:

- *Underhållning*: NASA försöker få ut teknologin på spelmarknaden för att genom massproduktion få ner priserna på utrustningen och få hjälp av skickliga produktutvecklare med programutveckling. Handsken finns redan kommersiellt tillgänglig (Matell, VPL).

- *Fordonsstyrning*: Hjälpmedel för instrumentflygning eller för att framföra andra typer av fordon än flygplan, bemannade eller förarlösa.
- *Biokemi*: Konstruktion av komplexa biokemiska molekyler.
- *Medicin*: mikrokirurgi, tomografi, hjälpmedel för personer med vissa synfel.

NASA önskar sig så snart som möjligt en bra standard för högupplösande TV fastställd. De förslag som föreligger anser NASA tekniskt ofullständiga. Det japanska förslaget saknar exempelvis bildkompression. Ett bra förslag bör t ex innehålla förfiltrering av sådant som användaren ändå inte kan se.

Ett sätt att använda tekniken är att låta flera olika människor befinna sig i en och samma virtuella miljö, kanske på distans. Detta skulle kunna innebära att inte enbart den funktionella interaktiviteten utnyttjas utan också att en social upplevelse tillfogas. AutoDesk, ett annat företag som bedriver forskning inom området planerar att tillföra en röstkanal för att medge kommunikation mellan olika aktörer i den av datorn skapade världen. Praktiskt sett skulle den fungera som en telefon. Problemet med röstkanalen är att man måste växla mellan röstkommandon och tal till en person.

I Sverige har STU givit KTH (Konrad Eriksson, Yngve Sundblad vid NADA/IPlab) uppdrag att följa utvecklingen inom området tredimensionell interaktion.



## 6 Sammanfattning — författarnas överväganden

Idag pågår en förändring mot starkare kundorientering. Vi kunde iaktta en attitydförändring som innebar en anpassning till marknadens krav. Tidigare har datorleverantörerna inte behövt anpassa sig till de reella behoven hos användarna, leverantörerna har sålt bra ändå. Kraven från marknaden tycks tvinga fram "användbara" system. En expanderande marknad är den stora gruppen av professionella yrkesutövare. Den leverantör som inte kan svara mot denna grupps högt ställd krav riskerar att bli utkonkurrerad.

En förutsättning för användbara system är fungerande gränssnitt. Även om resan gav intrycket att det var sparsamt med innovationer så satsas stora resurser på att göra den befintliga tekniken praktiskt fungerande. I denna process har utvecklingen av människa-datorinteraktionen en avgörande roll. Det är inne med "usability", "usability engineering" och "human factors", men det verkar ytterst vara leverantörerna som vill få fram bra men användbara system som avses sälja bättre.

Ett led i strävan efter bättre system har varit att i utvecklingsprojekt sammanföra olika kompetenser från såväl tekniska, beteendevetenskapliga och humanistiska områden. Bland annat finns idéer om en uttalad rollfördelning i projekten. En uppdelning skulle kunna vara den som skapas av att skilja på innehåll (applikationen, funktionalitet) från presentations- och interaktionsformen (gränssnittet).

Utveckling av system för tredimensionell interaktion framstår kanske som det mest innovativa då det påvisar möjligheten att upphäva människans fysiska begränsningar och därmed utnyttja teknikens särart.

Ett återkommande intryck var dock att relativt blygsamma praktiska försök, med begränsad empiri, förstörades upp och garnerades med omfattande teoretiska utläggningar och kraftfull vetenskaplig terminologi. Vi fick känslan av att mer tid ägnades åt att skriva om försöken än att genomföra dem.

## 7 Fakta om besöken

### IBM T J Watson Reserach Center

Måndag 10 April

Vid IBM Watson Research Center bedrivs forskning inom området gränssnitt människa-dator. Ett 30-tal personer är involverade i gränssnittsfrågor. En strävan är att utveckla generella metoder för formgivning av gränssnitt. Man utvecklar också verktyg som skall underlätta såväl design av gränssnitt som underliggande tillämpning.

Adress: Route 134, Yorktown Heights, NY 10598  
Telefon: (914) 789 7725  
Kontaktperson: Dr. John Gould

### NYNEX Science & Technology

Måndag 10 April

Vid uppbyggnaden av AT&T1984 var ett av de nybildade företagen NYNEX. Företaget förser New York och New England med telefoni-tjänster. NYNEX strategi är använda fiberkablar vid nyinstallation för att i framtiden effektivt kunna överföra bild och andra data via det publika telefonnätet. NYNEX Science & Technology Center är det forskningsbolag som utvecklar nya tjänster och nätverkskoncept. Forskningsarbetet är uppdelat i olika laboratorier, exempel på dessa är AI- och medialaboratoriet.

Adress: 500 Westchester Ave., White Plains, NY 10604  
Telefon: (914) 644 6175  
Kontaktperson: Ann-Marie Phelan

### Sloan School of Management

Tisdag 12 April

Ett av forskningsprojekten vid Sloan School of Management är InformationLens. Detta syftar till att vidareutveckla tankar om elektronisk post och det beskrivs som ett gruppstödsystem. Projektet leds av Dr.

Thomas Malone. InformationLens ger användaren möjlighet till att effektivt hantera elektronisk post. Ett avancerat användargränssnitt har utvecklats vilket ger användaren möjligheter till högre grad av styrning än traditionella system för elektronisk post. Vidareutveckling av InformationLens är redan påbörjad och kallas istället ObjectLens.

Adress: MIT, 30 Wadsworth St., 330 Herman Bldg.,  
Cambridge MA 02139  
Telefon: (617) 253 6843  
Kontaktperson: Dr. Thomas Malone

## Wang Laboratories

Tisdag 12 April

Wang grundades 1951 och började med att sälja portabla kalkylatorer. Företaget är representerat i 27 länder. Under 70-talet arbetade sig företaget in i persondatorbranschen. Idag är en inriktning integrerade informationssystem utifrån sex olika teknologier: data, text, röst, bild, nätverklösningar och användarvänlighet. Ett av integrationsprojekten är FreeStyle. Som informationsystem förefaller FreeStyle i stort bygga på tankar om multimediasystem då det kombinerar text, ljud och bild i en tillämpning för administrativt arbete. En nyhet i sammanhanget är att användaren primärt interagerar med systemet via ett digitaliseringsbord och en penna.

Adress: One Industrial Ave., Lowell MA 01851  
Telefon: (508) 967 3318  
Kontaktperson: Dr. Susan Ehrlich

## Texas Instruments (TI)

Torsdag 13 April

Företaget bedriver omfattande forskning både inom gränssnitt människa-maskin och AI-relaterade tekniker. Texpert och HyperBox är namnet på två framtagna handburna datorer med hypermedia-liknande gränssnitt. Dessa avses kunna fungera som handburet stöd för t ex personer som övervakar processer. TI bedriver också forskning inom området tal- och bildtolkning. Som en del av detta ingår olika former för datorbaserad tolkning av naturligt språk, både skrivet och talat.

Adress: 13500 North Central Expressway, Dallas TX  
Telefon: —  
Kontaktperson: Nathan Dodge

## **Carnegie Mellon University Department of Engineering & Public Policy**

Torsdag 13 April

Department of Engineering & Public Policy vid CMU arbetar bl a med försök att ta fram instruktiva system för allmänheten. Ett av dessa system är en simulering av radon i villor. Systemet var konstruerat med HyperCard och tillät användaren att experimentera med olika förändringar av ett hus i syfte att minska halten av radon. Olika försök med kunskaps teknik görs också vid institutionen. Användargränssnittet är en betydelsefull del av arbetet då intentionen är att ta fram system för en bredare allmänhet. Plenarföreläsning av deltagare i TELDOK-gruppen om statskontorets PLUTO-system och efterföljande seminarium med utvalda representanter från universitetet genomfördes.

Adress: Frew St., 129 Baker Hall, Pittsburgh PA 15213  
Telefon: (412) 268 3757  
Kontaktperson: Dr. Emelie Roth

## **Honeywell Corporate Systems Division**

Fredag 14 April

Vid Corporate Systems Division, Honeywell, bedrivs forskning kring människa-maskin gränssnitt och kunskapsbaserade system. Ett av projekten som redovisades var SAVANT, ett expertsystembaserat användargränssnitt som inbegriper CD-ROM, video och syntetisk röst. Under studiebesöket belystes också utvecklingen av användargränssnitt.

Adress: 1000 Bone Ave. North, Golden Valley MN 55427  
Telefon: (612) 541 6817  
Kontaktperson: Dr. Edward Cochran, AI Group  
Elaine Frankowski

## **Westinghouse Research & Development Center**

Fredag 14 April

Inom Westinghouse R & D utvecklas olika tekniker och tillämpningar för användning inom industrin. En stor del av projekten rör utveckling av programvara för processindustri. Ett av de förevisade systemen syftade till att understödja formgivning och testning av användargränssnitt. Genom att grafiskt rita upp en instrumentpanel kunde

gränssnittet utprovas/simuleras snabbt och enkelt innan den egentliga implementationen gjordes.

Adress: 1310 Beluah Rd., Pittsburgh PA 15217  
Telefon: (412) 256 2682  
Kontaktperson: Dr. Lewis Hanes

## NASA Ames Research Center

Måndag 17 April

Besöket vid NASAs forskningscenter behandlade området virtuella miljöer. Syftet med forskningen kring virtuella miljöer är att på distans kunna styra robotar som utför komplicerade uppgifter. Eftersom det är svårt att konstruera tillräckligt generella program som klarar alla upptänkliga situationer för en robot på t ex en rymdfärja, försöker man hitta former för människor att styra roboten på distans. Uppgiften kräver nya interaktionstekniker vilket medfört att forskarna valt tredimensionell interaktion där två monitorer, monterade på en hjälm, placeras framför ögonen. Styrning och positionering sker genom användning av sensorer placerade på en handske och monterade på hjälmen.

Adress: Building 239, Moffett Field CA 94035  
Telefon: (415) 694 5185  
Kontaktperson: Dr. Jim Larimer

## XEROX PARC — Xerox Corporation

Tisdag 18 April

XEROX koncernen har totalt cirka 100 000 anställda i 30 företag i 30 länder inklusive samarbete med Fuji i Japan. Det huvudsakliga affärsområdet är kopiatorer med tillbehör och service. Xerox säljer också arbetsstationer och programvara för kontorsautomation samt CAD/CAM. Dessutom bedrivs finansverksamhet såsom återförsäkring, investment banking och leasing.

XEROX har tre forskningscenter. Webster Research Center utvecklar markeringsteknik (tryck på papper), skrivarelektronik och programvara samt skärmar. Palo Alto Research Center forskar inom datorvetenskap och AI, dokumenthantering, formgivning och publicering samt bildinläsning. Xerox Research Centre of Canada utvecklar nya material och metoder för xerografi, bläck och papper.

**Adress:** Xerox PARC, 3333 Coyote Hill Rd.,  
Palo Alto CA 94304  
**Telefon:** —  
**Kontaktperson:** Linda Brandt  
Gregg Foster, Colab  
Dan Russell, IDE  
Cathy Marshall, Hypermedia

### **Stanford University Computer Systems Laboratory**

Tisdag 18 April

Computer Systems Laboratory vid Stanford University visade ett av sina forskningsprojekt, InterViews. InterViews är en "verktygslåda" för konstruktion av användargränssnitt på arbetsstationer. Systemet bygger på XWINDOWS och riktar sig mot programvarukonstruktörer. InterViews reducerar tidsödande "låg nivåanvändning" av XWINDOWS.

**Adress:** Dept. of Electrical Engineering, Stanford  
University, Palo Alto CA  
**Telefon:** —  
**Kontaktperson:** Dr. Mark Linton

### **Apple Computer Human Interface Group**

Onsdag 19 April

Human Interface Group vid Apple Computer forskar och utvecklar kring frågor om hypermedia/multimedia och beteendefrågor som är relaterade till datoranvändning.

KnowledgeNavigator är namnet på en intressant vision om framtida datorinteraktion, gestaltad genom en videofilm. KnowledgeNavigator, framställd som en intelligent och höginteraktiv uppslagsbok, fast med bildskärm. Användaren interagerar genom att peka på skärmen och tala. Visionen var en utvidgning av hypermediakonceptet.

**Adress:** 20525 Mariani Ave., Cupertino CA 95014  
**Telefon:** (408) 974 4133  
**Kontaktperson:** Anne Nicol

## 8 Resenärernas personliga intryck

Lars Hård, Statskontoret

I USA talar och skriver man mycket, även om resultaten är mindre omfattande. De företag vi besökte hade ett akademiskt förhållningssätt till utvecklingsarbete, på gott och ont. Ibland kändes det dock som om den vetenskapliga metoden vann stora segrar över sunt förnuft. Man visade stolt upp elektroniska "monster" som användes för att studera ögonrörelser, analys av röst etc. Å andra sidan fanns det exempel på ett mycket avspänt förhållningssätt till utvecklingsarbete där man lämnade stort utrymme för skapande aktiviteter.

Till skillnad från Sverige verkade företagen satsa hårt på att hålla kvar sin kompetens i form av kunnig och hängiven personal genom att upprätthålla en trivsam och kreativ arbetsmiljö. De personer som arbetade med utveckling gavs också goda tekniska förutsättningar. På XEROX hade man som anställd i regel tre datorer/arbetsstationer på arbetsrummet.

En sak som under hela resans gång gjorde sig påmint var den terminologi som de vi talade med använde. Intressant att notera är att tämligen gamla företeelser fått riktigt vackra beteckningar. Slagord som "direct manipulation", "actor based", "usability engineering", etc, fullkomligt haglade över oss under resans gång. Det var också möjligt att uppfatta att en och samma term kunde symbolisera olika saker. Trogligtvis beror det polerade språkbruket på att programmerarna inom området numera åtföljs av en stab av psykologer, ergonomer, sociologer osv. Vad det innebär för området människa-datorinteraktion vet jag inte, men det håller på att bli rumsrent att arbeta med gränssnitt för datoranvändning.

För att sammanfatta: Jag tycker inte att det sker någon direkt banbrytande utveckling USA. Kanske skall jag göra ett undantag, NASAs virtuella miljöer som verkligen är en nyhet! I övrigt blir man bättre på att använda befintliga tekniker. Snarare kan man se att utvecklingen leder till att man kombinerar beprövade tekniker än att man gör stora landvinningar vid framtagandet av nya. Ett omskrivet exempel på detta är InformationLens där man kombinerat ett fönsterorienterat gränssnitt med en inferensmaskin för att stödja selektion av elektronisk post.

## Anders Berg, Statskontoret

Mina personliga intryck:

- Marknadens eller konsumentens genomslag i branschen. Den växande insikten hos leverantörerna om nödvändigheten av att vinna användarna — i synnerhet de nya potentiella användarna — advokater, kvalificerade tjänstemän som inte är intresserade av tekniken i sig utan av att ha goda redskap för sitt arbete — för att kunna bryta den vikande ekonomiska trend man uppvisat sedan några år.
- Att man långsamt frigör sig från "teknikgreppet" eller det tekniska arvet från sextio- och sjuttitalen.
- Att användbarhet tycks bli mer än kosmetika och faktiskt betyda system och verktyg för professionell yrkesutövning. Men också det går trögt.
- Den förmenta vetenskapligheten som i allmänhet betyder kvantifiering dvs att mäta och väga. Vilket innebär att sådant som inte är direkt mätbart klassas som "mystik" (I synnerhet IBM). Att ganska harmlösa försök kan producera så mycket skriven text.
- Fantasifullheten hos NASA med helt nya sätt att "umgås" med tekniken, som öppnar spännande perspektiv vars dynamik och möjligheter vi blott kan ana.

## Björn Pehrson, SICS

Mina personliga intryck:

Vetskapen om att beteendevetare och datorvetare bör samverka vid utformning av datorsystem vars slutanvändare är människor inte bara finns, den har slagit igenom.

De för mig mest spektakulära besöken innehöll nya tillämpningsorienterade användarsnitt.

- NASA 3D interaktion via handske och hjälm med tittskåp och hörlurar.
- NYNEX multimediala arbetsstationer Doctors Workstation och resebyråstationen "Try-bfore Fly".
- Honeywells bärbara, multimediala felsökningsystem Savant och det intelligenta huset.
- Wangs Freestyle.

## Arja Vainio-Larsson, Linköpings Universitet

Intresset för multi- och hypermedia var som väntat stort. Detta intresse har i USA en klarare koppling till ett bredare utbud av video- och teletekniktjänster än vad som ännu kan sägas vara fallet här i Sverige (dock det har börjat röra på sig även här, delvis som ett resultat av div EG-projekt). Den amerikanska marknaden och således flertalet av de



amerikanska bolagen som opererar på denna marknad kan många gånger, mot bakgrund av den här typen av storleksfördelar, vara om inte först eller bäst iallafall störst i sina satsningar på ny och därför ofta dyrbar teknik, t ex mer generella datortillämpningar som hypermedia system (dvs integrerade multifunktionella system). Man föredrar även att tala i termer som kommunikationsteknik eller -medier generellt än att specifikt tala om teleteknik, datorteknik, "hyperteknik" etc. Olika typer av tekniktillämpningar fungerar således inte självklart som något som i första hand särskiljer ett media från ett annat.

Stora länder som USA kan också som bekant, på ett helt annat sätt än t ex Sverige, dra nytta av den allt ökande internationaliseringen och samtidigt utnyttja fördelarna av en stor hemmamarknad. Försvarsindustrins starka roll som en viktig teknikavvärmare och den kunskap man i USA byggt upp alltsedan andra världskriget kring olika samsamarbetsformer för att stimulera och effektivisera utbytet mellan industri och universitet, forskning och utveckling var även påtaglig. Efter att ha haft möjlighet att under senare delen av '88 göra motsvarande studiebesök (dock ej i Teldoks regi) i såväl V Tyskland som Storbritannien (och t o m även "lilla" Finland som inte alltid är så litet i dessa sammanhang) kvarstår intrycket att vad gäller MDI-forskningen har också Europa (och här inkluderar jag förstås Sverige) en hel del att erbjuda USA, framförallt vad gäller områden som 'användarcentrerad systemutveckling' och 'iterativ design'. Däremot tror jag att vi kan lära en hel del av USA vad gäller de 'hårdare' delarna av 'usability engineering' tekniken.

## B G Wennersten, Wennersten InfoNetwork AB

Särskilt givande:

- Att på NASA få en första konkret kontakt med *tredimensionell interaktion* ("virtual reality", "cyberspace"). Det blev inledningen till ytterligare kontakter med denna utveckling i USA. Att själv få prova hur det känns att agera i "cyberspace" är en fascinerande upplevelse. Till "virtual reality" förefaller strömma ett antal kreativa nytänkande friskusar. Jag räknar med att snart se en rad spännande tillämpningar inom skilda områden — allt från nya lustfyllda spel och lekar till medicin, industri och militär (t ex robotar och fjärrstyrda fordon).
- *Stödsystem för grupparbete*, särskilt vid Xerox PARC. Det är system för idégenerering i grupp och för att flera personer ska kunna skapa en gemensam dokumentation. På Xerox PARC finns visionen av ett gemensamt generiskt "tool space" där människor som arbetar tillsammans får tillgång till ett system för gemensam redigering och strukturering av text och grafikstöd.
- Utvecklingen av kunskapsbaserade system förefaller i USA vara omfattande och längre kommen än i Sverige. Många av de tillämp-

ningar som tas fram hålls bakom stängda dörrar av konkurrensskäl. Ett av de mera intressanta exemplen, som vi fick stifta bekantskap med, var det bärbara multimediala expertsystemet Savant utvecklat av Honeywell. Det är främst en plattform (bl a CD, video, tal) för olika framtida expertsystem, men hittills har det använts för felsökning i kraftanläggningar med ett utmärkt produktivetsresultat.

#### Mest betydelsefullt:

- Framtagningen av standardiserade användargränssnitt som är intuitivt lätta att lära och använda. Likaså gränssnitt som varje användare kan anpassa efter sina egna preferenser.
- Utvecklingen inom talområdet, att använda rösten för att styra system. Bl a Texas Instruments har mycket intressant här.
- Interaktiva multimedia, hypermedia.

#### Saknade:

- *Interaktiva media, multimedia, hypermedia*, är ett område utsatt för stort massmedialt intresse. Trots allt intressant som sägs och skrivs om utvecklingen, träffade vi vid studiebesöken inte på särskilt omfattande eller uppseendeväckande konkretiseringar i form av tillämpningar. Företrädesvis mötte vi utsagor av typen "hypermedia kommer att bli det mest intressanta under 1990-talet".

Telebolaget Nynex i New York visade intressanta applikationer på temat "try before fly" (interaktiv multimedial semesterplanering) samt "Doctor's workstation", ett sätt att elektroniskt överföra medicinska journaldata i text, tal och video. Apple visade naturligtvis en del tillämpningar på Macintosh, men det var — då i april 1989 — inte särskilt märkvärdiga saker. Under året som gått har Apple i andra sammanhang demonstrerat interaktiva multimedia-tillämpningar, betydligt längre drivna. Det tyder på att utvecklingen går snabbt på multimedia-området och att tekniken snabbt mognar för marknaden.

- Problemen med informationsöversvämning tilltar och det är med intresse jag följer utvecklingen av teknik och metoder som leder till bättre sätt att hantera information. En sådan teknik är *The Information Lens* som utvecklats vid MIT i Boston. Dess syfte är bl a att intelligently sortera elektronisk post så att mottagaren får hjälp att filtrera fram den viktiga informationen. Det sägs finnas en prototyp, men dessvärre fick vi vid besöket en alltför kort och oengagerad presentation vid MIT för att rätt komma i kontakt med denna i grunden mycket angelägna utveckling.

#### Idéer:

Resan har bidragit till att jag skärpt mitt fokus på tre för framtiden synnerligen viktiga utvecklingsområden: 1) interaktiva medier, 2) kunskapsbaserade system och 3) presentation av information för högsta begriplighet.

## 9 Bibliografi

### Kapitel 2

#### Utveckling av gränssnitt

- Boies, S. J., et. al., "The Interactive System (ITS)", IBM T J Watson Research Center, 19XX.
- Carroll, J. M., Kellogg, W. A., "Artifacts as Theory-Nexus: Hermeneutics Meets Theory-Based Design", IBM T J Watson Research Center, 1988.
- Gould, J. D., "Designing for usability: the next iteration is to reduce organizational barrier", IBM T J Watson Research Center, 1988.
- Gould, J. D., "How to Design Usable Systems", IBM T J Watson Research Center, 1987.
- Helander, M. (ed.), "How to Design Usable Systems", chapter 35, Handbook of Human-Computer Interaction, Elsevier Science Publishers, North-Holland, 1988.
- Helander, M. (ed.), "Usability Engineering: Our Experience and Evolution", chapter 36, Handbook of Human-Computer Interaction, Elsevier Science Publishers, North-Holland, 1988.
- Linton, M. A., "Composing User Interfaces with InterViews", Stanford University, 1988.
- Roth, E. M., et. al., "Human interaction with an 'intelligent' machine", Westinghouse Research and Development Center, Man-Machine Studies, pp27, 479-525, Academic Press, 1987.
- Smith, D. N., "Building Interfaces Interactively", IBM T J Watson Research Center, 1988.
- Smith, D. N., "Visual Programming in the Interface Construction Set", IBM T J Watson Research Center, 1988.

### Kapitel 3

#### Hypermedia

- Nicol, A., "Interface for Hypermedia: Models, Maps and Cues", Apple Computer Inc., Human Factors Group, 1988.
- Russel, D., et. al., "Creating Instructions with IDE: Tools for Instructional Designers", XEROX System Sciences Laboratory, 1989.
- Schneiderman, B., "Reflections on Authoring, Editing, and Managing Hypertext", CS-TR-2160, CAR-TR-410, Dec. 1988.
- Schneiderman, B., "User Interface Design for Hyperties Electronic Encyclopedia", Proc. Hypertext '87, UNC, Raleigh, Nov. 1987.

Swartz, M., Russel, D., "FL-IDE: hypertext for structuring a conceptual design for computer-assisted language learning", *Instructional Science* 18:5-26, Kluwer Academic Publishers, 1989.

#### Kapitel 4

##### Teknikstöd för kollektiva arbetsuppgifter

Butler & Cox Foundation, "Groupware", Chapter 3, 1990.

Crowston, K., Malone, T., "Computational Agents to Support Cooperative Work", MIT Industrial Liaison Program Report, 1988.

Howard, R., "System Design and Social Responsibility: The Political Implications of Computer Supported Cooperative Work", *Office: Technology and People* 3:1987.

Kraemer, K.L., King, J.L., "Computer-Based Systems for Cooperative Work and Group Decision Making", *ACM Computing Surveys*, Vol. 20:2, 1988.

Lai, Kum-Yew, et. al., "ObjectLens: A 'Spreadsheet' for Cooperative Work", *ACM* 9:1, 1988

Opper, S., "A Groupware Toolbox", *BYTE*, Vol. 13, 1988.

"Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work September 26-28", *ACM SIGCHI & SIGOIS*, 1988.

Stefik, M., et. al. "Beyond the chalkboard: Computer support for collaboration and problem solving in meetings", *Communications of the ACM*, January 1987.

Stefik, M., et. al., "WYSIWIS Revised: Early Experiences with Multiuser Interfaces", *ACM*, Vol. 5:2, 1987.

Whiteside, J., Wixon, D., "Contextualism as a world view for the reformations of meetings", *ACM*, Vol. 9, 1988.

#### Kapitel 5

##### Framtida interaktionstekniker

Budge, W., "Pinball Construction Set", *Electronics Arts*, 1985.

Fisher, S., McGreevy, M., "Virtual Environment Display System", *ACM* 1986, Workshop on Interactive 3D Graphics, Oct. 23-24, Chapel Hill.

Foley, J.D., "Interfaces for Advanced Computing", *Scientific American*, Oct. 1987.

McGreevy, M., "NASA's Virtual Workstation", *NASA Ames Research Center*, 1989.

Molyneaux, M., "Is It Live or Is It ... Cyberspace?", *Video Games & Computer Entertainment*, January, 1990.

Scott, F., "Telepresence Master Glove Controller for Dexterous Robotic End-Effectors", *SPIE* vol. 726, pp396-401, *Intelligent Robots and Computer Vision: Fifth in a Series* (1986).

- Scott, F., Wenzel, E., Coler, C., McGreevy, M., "Virtual Interface Environment Workstations", Proc. of Human Factors Society, 32nd Annual Meeting, 1988.
- Smith, D. N., "Building Interfaces Interactively", ACM Symposium on User Interface Software, 1988.
- Wenzel, E., Wightman, F., Foster, S., "A Virtual Display System for Conveying Three-dimensional Acoustic Information", Proceedings of Human Factors Society, pp86-119, 1988.

#### Kapitel 5.4

##### Tal- och bildtolkning

- Doddington, G., "Phonetically, Sensitive, Discriminants for Improved Speech Recognition", Proc. IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, 1989.
- Ford, S., Joseph, J., Langworthy, D., Lively, D., Patak, G., Perez, E., Peterson, R., Sparacin, D., Thatte, S., Wells, D., Agarwala, S., "ZEITGEIST - Database Support for Object Oriented Programming", Texas Instruments Database Systems Branch Memo 88-04-01, 2nd International Workshop on Object Oriented Database Systems, 1988.
- Naik, J., Netsch, L., Doddington, G., "Speaker Verification Over Long Distance Telephone Lines", Proc. IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, 1989.
- Patak, G., Joseph, J., Ford, S., "Object eXchange Service for an Object-Oriented System", Proc. IEEE 5th International Conference on Data Engineering, Los Angeles, Feb. 1989.
- Pawate, B., Doddington, G., "Implementation of a Hidden Markov Model-Based Layered Grammar Recognizer", Proceedings IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, 1989.
- Peterson, R., "Object Oriented Data Base Design", AI Expert March 1987.
- Picone, J., Doddington, G., "A Phonetic Vocoder", Proc. IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, 1989.
- Picone, J., "On Modeling Duration In Context In Speech Recognition", Proc. IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing, 1989.

# Appendix:

## Reserapport från konferensen CHI'89 (Computer-Human Interaction)

By Randall Whitaker

### 1 Introduction

In Austin, Texas, SIGCHI held their sixth conference — CHI '89. It was my privilege to attend this conference on behalf of Teldok, and this paper is a collection of representative issues and information deriving from attendance at that conference.

The primary point of this document will be to describe and discuss the work surrounding human-computer interaction being conducted at selected industrial sites in the Austin area:

Microelectronics and Computer Corporation (MCC)  
Texas Instruments  
OZZ Research  
Lockheed  
IBM

The field we now know as human-computer interaction (or HCI) was born approximately 15 years ago. The use of computers had become common enough that there was a sufficiently large population of users and installations from which feedback could be gathered on the impacts computerization had on workers. The first research emphasized individual computer users and their personal interactions with the machines. Examples of this perspective are the VDT health research and workstation physical ergonomics work of the 1970's.

With the proliferation of increasing computer power at ever lower prices, information processing is no longer a capability limited to organizations of large scale. More importantly, it is no longer an esoteric technology of such relative rarity and criticality that it requires considerable sacrifice (in terms of comfort and ease of use) to employ. In other words, computers are becoming just another product for business usage, and their continued penetration into offices are now subject to market factors. Systems and their attendant software compete in the marketplace for the attention of buyers, and one of the more powerful selling points available to computer marketers is "user friendliness". Apple demonstrated this lesson amply with its 1984 introduction of the Macintosh personal computer. The graphic-based interface with mouse-based input made the product a success, even

though the earlier versions were extremely limited in processing power when compared to competitors such as the IBM PC.

With good product design now a concern for computer marketers and buyers, the relations between users and systems have been accorded a more important status in the 1980's. HCI is now a recognized multidisciplinary field based on, but not subsumed by, computer science. Its practitioners are drawn from computer science, psychology, ergonomics, sociology, anthropology, and other areas. Human factors groups have been developed within hardware and software manufacturing corporations to advise product developers on the usability issues pertaining to their work. HCI has spawned a central professional forum in the Association for Computing Machinery's special interest group on computer-human interaction — SIGCHI.

## 2 IBM

IBM's Austin Division, with relation to human-computer interaction issues, is primarily responsible for workstation interface standards. Austin is the site for IBM's Advanced Workstation Division (ASD). The primary focus is on the IBM RT RISC architecture workstation and the IBM OS/2 family of workstations. ASD is also the central development site for IBM's version of UNIX — AIX. The main thrust of their HCI work in Austin has been in the area of visual displays. This work has concentrated more on the layout and organization of the visual displays than on the hardware upon which they are presented.

As is the case with everyone since the advent and success of the Apple Macintosh, IBM seeks to produce and market a window-oriented interface for its workstation products. In the past, on its MS-DOS family of microcomputers, IBM relied on Microsoft Windows to give customers the advantages of windowing displays. In moving to a new product family, IBM sought to incorporate the features of this interface style into its Presentation Manager — the resident graphics management package on the OS/2 machines.

However, when they sought to enter the UNIX marketplace, IBM elected to pay attention to the already widespread concerns over standardization in the UNIX world. The reasons for this can be debated, but there are some likely reasons for this approach. First, the use of Microsoft Windows had not been quite the marketing success that was hoped for. Compared to the Macintosh and higher-priced UNIX workstations, MS Windows was less aesthetically pleasing, more limited, and more cumbersome to use.

Second, the continual development and production problems with the Presentation Manager were a source of great embarrassment to IBM, who had to go ahead and announce the OS/2 series of machines while admitting introduction of the Presentation Manager would be at least one year in the future (as of the time of the machine announce-

ment). Potential buyers were wary about purchasing such machines, even from the biggest name in computers, when such a critical part of the basic software existed only as a promise. This purchaser resistance can itself be seen as indication of the degree to which user ergonomics had become an intrinsic marketing feature for information processing systems.

Third, IBM was a relative newcomer to the UNIX field. During the 1960's and 1970's, when mainframes were the cornerstone of their product line, the company relied on their own proprietary operating systems such as OS, OS/VS, and CMS. UNIX was mainly restricted to minicomputers — a market IBM did not emphasize. This market was dominated by Digital Equipment, whose strategy of placing their products in university settings paid off in terms of winning programmers' loyalty (based on experience) both to their machines and to the UNIX operating system. As minicomputers came to be a more important market, IBM found itself in second place — a position to which it was unaccustomed.

At the present time, there is a great deal of concentration on UNIX as the de facto standard for multiuser operating systems. This is based on the wide body of accumulated experience in programmers worldwide, as well as on the stability of the operating system resulting from two decades of consistent support and refinement by AT&T's Bell Laboratories (creators of UNIX) and the University of California, Berkeley. If IBM wants to have a significant presence in the workstation market, it must conform to this default UNIX standard.

One of the primary themes at CHI '89 was the standardization of windowing interfaces across families of hardware platforms. This is a result of both the convergence of manufacturers on windows as the display format of choice, and the continuing trend toward better ergonomics as a marketing point. Most of the interest seemed to have been concentrated on UNIX systems. This is not surprising, because UNIX is not limited to a certain size or brand of computer. The UNIX market is a market of many, many manufacturers, and their continued support of UNIX provides a large, safe and stable marketing niche within which to peddle one's wares.

IBM has made its choice regarding windowing packages for its UNIX workstations. That choice is Motif — the first product to be announced by the Open Software Foundation of Cambridge, Massachusetts. In 1988, OSF solicited candidates for a standard UNIX environment presentation management system from software corporations. It was no surprise that OSF chose to base its standard package on X Windows, developed at MIT. What was surprising, however, was that they chose to adopt features from three entries, rather than simply adopting one. Motif incorporates characteristics of IBM's Presentation Manager as well as graphic interface tools from DEC and Hewlett-Packard.

The representatives who presented the ASD work to us described IBM's strategy as being one of adopting standardization to support



better marketing. They saw the OSF as the standards organization most likely to be followed in the coming years. They also asserted that they expected standardization to have a positive effect on the development of good applications for UNIX workstation users. The impression they gave us was that marketing drove the IBM decision to embrace OSF and Motif as much or more than technical considerations.

Interestingly, IBM had only a few months earlier purchased license rights to NextStep — the user interface management package for the NeXt machine. When we asked about IBM's plans for the NextStep package, we were told that they were continuing to evaluate it for incorporation into their line of UNIX workstation products. The representatives with whom we spoke indicated that they were evaluating NextStep both as a whole and as individual subcomponents. They especially praised NextStep's toolkit for interface development using object-oriented features.

The general impression we were given was that IBM was seeking ways of merging the interface development flexibility of NextStep with the secure marketing choice of Motif. ASD was evaluating NextStep's Interface Builder module and drafting specifications for the analogous features that should find their way into Motif. The IBM representatives were not able to give us any idea how much of NextStep would find its way into their products. They predicted that Motif interface construction tools would be announced by the end of 1989.

We were, of course, treated to a series of demonstrations concerning Motif. These involved a lot of sophisticated three-dimensional animated graphics running on the most powerful workstations in the product line, using 19-inch high resolution color monitors. The result was, needless to say, visually impressive. However, since we saw a prepared demonstration on maximally powerful equipment, we couldn't comment on the relative power of Motif in comparison to other graphic user interface packages. I am very familiar with X Windows — the "ancestor" of Motif — and I can only say that it looked and acted like a faster, more flexible color version of that product.

Motif has several features to help users in managing their screens. For example, there is automatic space allocation for new windows. When the user calls for a new window, the screen is rearranged to permit viewing of the new window along with any others already being displayed. One thing which caused some comments among the tour group was the fact that the manipulation of the windows on the screen required the user to deal with a command language. Unlike the Macintosh, where resizing windows is done with a point and a drag, in Motif you must select the window, access a menu of window manipulation commands, select the command for resizing, then use the mouse to resize the window with a point and drag maneuver. On the positive side, Motif, being based on X Windows, will be able to support common windowing for multiple users connected over a network. This capability makes it desirable for many office settings, and it was

suggested that this would be a very good capability for implementing computer supported cooperative work (CSCW) systems.

Another topic which was discussed at IBM was their methods of generating and collecting user feedback on new products. This emphasizes what they call "usability testing" — the evaluational end product of the "usability engineering" concept pioneered by John Gould at the IBM Watson Research Center. This process emphasizes the development of quantitative profiles for the expected end user population. They prefer to do their product testing in a controlled environment, so subjects are brought into IBM testing sites rather than being permitted to test products on the job. Since this requires the services of outside subjects, it is a relatively expensive task in terms of time and money. As such, the testing is mainly done for completed products shortly before they are actually shipped.

While such in-house testing permits detailed examination of user responses to new products, it relies on identifying and collecting a representative sample of people to test. Much effort is devoted to selecting the test groups. The process is not well-suited for continuous or even frequent repetition, so user testing is not done throughout the development cycle. This means that the characteristics of new products are already defined and therefore relatively immutable at the time that the initial testing occurs. IBM realizes that this implies a postponement of detailed feedback from a large audience until the product is actually implemented in the field. They handle this by routing most post-shipping user comments and complaints through their marketing apparatus. Thus, the long term feedback is never given to the original designers and developers.

### 3 Texas Instruments

Texas Instruments, Inc. Austin is involved in product-oriented development of advanced software products for their 80286 and 80386 based workstations. This work incorporates research done earlier by their artificial intelligence division. The primary thrust of Texas Instrument's work in Austin is speech systems.

Texas Instruments was an early leader in speech recognition and speech generation technology. Their initial research into this area was in 1969. Over the years, they have looked into natural language support for user interfaces, voice recognition for remote teleprocessing and security purposes, and the development of dedicated hardware for such applications. They feel that while natural language processing is not currently as hot a research area as it was in the 1970's, speech technology will continue to be worthwhile.

This continued support for speech technology is based in part on their making a distinction between natural language processing (an artificial intelligence research area seeking to allow machines an

understanding of human languages) and speech processing (largely limited to using voice-based audio input and output to software applications). The goal in speech technology is not to have the computer understand unstructured conversation at all. Instead, it seeks to allow spoken interactions between user and computer, but limited to some command language set.

Before this sort of technology can be profitably applied, the computer must be able to receive and generate speech. This is not a trivial problem, because it involves the modeling of the vast variety of sound forms capable of being incorporated in human speech. Furthermore, speech systems must be reasonably independent of variations in individual voices, intonations, and accents. This can not be completely achieved. Each system must to some extent be "trained" in the voice characteristics of its primary user(s).

One of the earliest speech applications developed by Texas Instruments was a voice recognition security system for the U.S. Department of Defense. The target site was classified sections of the Pentagon in Washington DC. Security planners wanted the most reliable, yet sophisticated type of automated identification system feasible at the time. The optical technology necessary for image analysis and identification based on facial features or fingerprints was not (and still is not) reliably available.

The use of voice as an identifying feature was sophisticated enough to meet the security needs of the Defense Department, while modest enough to be within reach of the technology. The custom-built system of voice identification locks was successfully developed and delivered in the early 1970's. In the course of this development work, Texas Instruments had to do a great deal of basic research into human voice characteristics and speech patterns. This basic research is largely responsible for their leadership position in this field.

The most recent high-performance application of Texas Instruments' speech interface technologies was also defense related. The project involved the development of a voice-based interface for use by F-16 fighter pilots. This was a natural way to enhance the flexibility and complexity of the cockpit displays in the F-16 with the minimal increase in the cognitive burden placed on the human operator.

Needless to say, fighter pilots must process a large amount of information in a combat situation. This information has traditionally been given them in the form of visual messages, such as instrument readings and illuminated indicator lights. With continued advances in the complexity of flight and weapons systems concomitant with ever increasing aircraft speed and maneuverability, the pilots were confronted with more things to look at and less time to look at them.

Attempts to deal with this problem began to involve technology to take some of the burden of thinking off the pilots. This meant the incorporation of computers into the flight and weapons systems. With this use of computers, integrated displays were made possible, where

an entire set of data could be combined, prioritized, and simultaneously presented. Due to the constraints of time imposed by the speed of the aircraft, display formats were developed to minimize the effort and time required to view and understand this data. This led to the use of "heads up" displays projected onto the cockpit canopy or a similar see-through surface. With such displays, the pilot could look at the data and the environment overlaid on one another, without having to move his eyes.

However, even all these visual aids could not enable the modern pilot to reliably handle the volume of data at a sufficient speed to be expected to handle the plane in a combat situation. The next step was to relieve him of the burden of having to see the data. The only alternative in this direction was to have the computer talk to him and to enable him to talk to the computer. With their previous expertise in this area, Texas Instruments was well-placed to take on this work.

The result was a prototype voice interface for onboard computer systems in the cockpits of F-16 fighters. The pilot is able to input commands to the plane's computers by simply speaking into a microphone. The language is not very advanced — in fact, it is a very basic command syntax. This is for three reasons. First, this sort of syntax can be highly stylized for the application, minimizing the possibility of ambiguity and misinterpretation. Second, restricting the set of words and phrase structures made the system easier to construct. Third, keeping the system simple allowed the builders to keep the system robust — a necessary requirement for military and other mission-critical equipment.

Prior to the introduction of the voice interface, pilots had to manipulate buttons on the instrument panel to effectuate control actions. At best, they were able to maintain a relative accuracy in their control manipulation of some 93% (i.e., 7% errors). The initial tests for the voice interface demonstrate an accuracy level averaging 98.4% (i.e., less than 2% errors). Considering the resources at risk in this task environment (expensively trained pilots under external stress while flying extremely expensive aircraft), this increase of better than five percent is of significant value.

The above examples were accomplished for very special tasks, using a good deal of dedicated equipment at great expense. Texas Instruments is now bringing its speech technology expertise to the business marketplace. TI-Speech hardware consists of expansion board usable with Texas Instruments' own -286 and -386 computers (the 1000 Series), IBM's MS DOS family of microcomputers from the PC up through the AT, and a variety of other compatibles. The board allows for conversion of text files to generated speech, language recognition from voice input, speaker verification (identification) functions, as well as high quality digital recording and playback of speech messages. There is an optional interface board which permits the TI-Speech board to be connected to an ordinary telephone line. This link to external tele-

phone communications permits the creation of speech applications for remote input, answering services, teleservices, and telemarketing.

The Speech System V Toolkit is an integrated development package for building and maintaining speech based interface applications, incorporating the TI-Speech hardware and a 1000 Series computer running Texas Instruments' System V — a multitasking operating system based on UNIX. Equipped with this multitasking capacity and the necessary TI-Speech boards, the tour group was shown a prototype automobile service attendant capable of answering and managing five independent telephone interactions simultaneously. Each of these interactions included message playback, message recording, knowledge-based presentation of maintenance information, and even digitally recorded music segments played for the caller during those periods when the system was processing his/her requests.

We were also shown a video describing and demonstrating a knowledge-based system for monitoring data on the daily stock and bond markets, analyzing that data based on the developers' investment strategies, and enacting buy and sell actions. This system had been developed by Nirvana Systems using the Speech System V Toolkit. A novel feature was that the system could also be addressed by the owner over the telephone. The owner could call the system, inquire about the portfolio or about specific issues, and directly input commands.

Furthermore, the computer would call the owner to obtain authorization before making certain transactions. The telephone would ring, and when the owner answered the computer would explain the situation, describe its analysis and conclusions, and outline its recommendations for action. The owner could then authorize, reject, or modify the decision. The system used its speaker verification capability to tell whether the person answering the telephone was the owner or someone else (such as a secretary). In such a case, the computer would introduce itself and ask to speak to the intended person! At one point in the video presentation, the owner was cruising down the highway in his convertible, discussing management of his investment portfolio with his computer assistant over the mobile telephone. This represents an idealistic vision of incredible convenience, where the human can be anywhere at anytime and still avail himself of the power of the technology.

Texas Instruments foresees a good market for this sort of technology. They feel that there is a trend toward increasing the role of telecommunications into everyday business activity (e.g., telephone marketing, telefax transmissions, mobile telephones, etc.) and that with these sorts of products they are making a necessary link between that telecommunications emphasis and the use of information systems. With the increasing reliance of consumers on telecommunications for transacting business (banking, product purchases, etc.), Texas Instruments feels that this family of products can equip a variety of enterprises to avail themselves of this trend.

## 4 Lockheed

Lockheed is a large corporation originally associated with aircraft design and manufacturing. They are now a more diversified high technology enterprise, with several divisions ranging from aircraft systems to missiles to information processing. The Austin branch visited by the CHI '89 tour group is part of the Lockheed Missiles and Space Company (LMSC), the largest company within the Lockheed group. Within LMSC is a Research and Development Division, and within that division is the Lockheed Software Technology Center (LSTC). The projects we were shown derive from work done by the LSTC as well as by other Lockheed computing research components.

In general, Lockheed is heavily involved in technology applications for the U. S. military. One Lockheed subsidiary — the "Skunk Works" in California — was responsible for the YF-11 reconnaissance aircraft, the fastest airplane in the world. That subsidiary is also reported to be constructing the first of the new "Stealth" bombers, incorporating materials and design characteristics which minimize its visibility on radar and other sensing devices. The Austin division is no exception to this strong military association, so the range of research shown us necessarily consisted only of those projects which are not currently classified.

The Lockheed Software Technology Center has four main initiatives. The following section lists these initiatives and their subsidiary components within LSTC.

### I. Automatic Programming

This subsumes research aimed at automating the programming of advanced software. The primary emphasis is on automatic code generation — the construction of actual program code from high-level specifications and other criteria. The point is to increase productivity in programming establishments while minimizing errors.

The main product of this effort is the Express Environment, a knowledge based software development environment which generates code in Ada. Knowledge based support is provided for each of the separate phases of the development cycle (specification, programming, testing, and installation). In addition, there is a centralized knowledge base linked to all the other components, for the sharing of ideas and plans among the various teams involved in the overall project.

### II. Software Process Management

The Knowledge-Based Software Project Management system concentrates on providing knowledge based support for the management of large software projects. Applied artificial intelligence technology analyzes the course of the project activities, provides information on project status, and supports project management in decisionmaking related to the development project.

The Software Process Improvement Project analyzes different software life-cycle models with the purpose of better informing the government about the best way to approach large software engineering jobs. The project is attempting to develop guidelines for which development techniques and models fit which types of expected product features. In addition to providing standardization of approach to large-scale development projects, this work will hopefully result in a higher degree of reusability for specifications, code, and methodologies.

### **III. Ada Systems Technology**

The largest customer for Lockheed's products is the U.S. Department of Defense. Ada is the high-level programming language which has been designated as the military's standard delivery vehicle for advanced software. The main Lockheed work in the Ada Systems Technology component has to do with developing high-quality design and coding environments for the Ada language. In conjunction with the Lockheed Space Systems Division, LSTC is building the Lockheed Software Engineering Environment (LSEE).

The LSEE will contain a wide variety of integrated tools for constructing Ada software. Also, LSTC has developed interfaces for the Ada products with other standardized types of applications. Under the STARS Foundation Program, they have developed an interface to ANSI standard SQL for database connectivity. They have also built an Ada version of the Graphical Kernel Standard (GKS) used in other environments. These and future interfaces to other standardized software protocols will permit the construction of powerful integrated applications for Lockheed's customers.

### **IV. Open Systems Technology**

Even for high performance, mission-critical systems such as those built by Lockheed for the military, there are advantages to having some degree of "openness" — i.e., the ability to incorporate outside access to information, or the ability to permit access to a variety of users, even when those users are distributed in time and/or space. LSTC has built an integrated toolkit for analyzing the performance of such distributed systems — Maquette. Developers using Maquette can model the behavior of complex distributed applications before committing themselves to particular design decisions. Other research initiatives in this area include providing open system access to databases and the use of hypermedia for the construction of innovative user information retrieval interfaces.

Within the LMSC, and jointly run with the LSTC, are a variety of projects which pertain directly to advanced topics of human-computer interaction. These projects address problems such as graphics based input for design software, hardware-independent software packages for standardized interfaces, and the expansion of applications to entire communities of users, i.e., computer supported cooperative work.

The main interface product which has been developed at Lockheed Austin is LUIS (Lockheed User Interface System). This is one of a growing range of user interface management systems (UIMS) arriving in the market. LUIS is essentially an object-oriented toolkit which provides developers with powerful means for crafting user interfaces. It is written in C, and it runs on Apollo computers under the AEGIS operating system, and on Sun and Silicon Graphics workstations under UNIX. Its intended use is for rapid prototyping of user interfaces, both for initial design evaluation and for incorporation into delivered applications. As such, LUIS is seen as a tool useful for both human factors engineers and software developers.

The toolkit is largely hardware independent, and can be run on a variety of machines. LUIS is also designed to be somewhat application independent. It contains tools for description and modeling of generic tasks which in turn provide guidance for the behavior of the resulting interfaces. These tools emphasize the construction of hierarchical tree structures describing the task and quantitative measures of task performance. User performance is measured along these quantitative dimensions, and the resulting information helps guide the interface development.

LUIS is seen as being particularly useful for devising interfaces for distributed systems. This is due to its relative hardware and applications software independence. By providing the maximum interface design power with the minimum reliance on implementation details, the thinking is that LUIS is well suited for environments where there are heterogeneous machines and programs among a population of users. This would include communications-intensive situations such as group work.

A more modest interface product is the Guided Input. This is an interface program which will run on any hardware platform that can emulate a DEC VT100 terminal. As this is the most common emulation mode for most communications packages, this means that Guided Input has a very large potential range of applications. Guided Input is a menu-based interface, with text input as the command paradigm. By installing Guided Input and connecting it to the applications accessed by users, one can provide those users with a single, consolidated interface for all their work on the system. This makes training easier, and it presumably increases productivity by minimizing adaptation time across applications and similarly minimizing expected rates of errors deriving from command syntax mistakes.

When Guided Input is installed in a workplace, a command menu is defined for each application which will be accessed by the user. This command menu may have several levels, depending on the complexity of the command syntax for the application it is intended to access. The user inputs commands by typing in text. A command is recognized when the user has input only so much as the minimum



unique characters for the command set at the given menu level. A menu preprocessor captures incoming commands from the user and generates the source code necessary to drive the target application(s).

Lockheed is also putting a lot of effort into exploring the potentials for computer supported cooperative work systems in the context of software development. They feel that connecting users through a group design environment would permit that group to interactively work on :

- Exploration of issues;
- Negotiation of consensus in the design of the software;
- Making decisions on the design and development;
- Making explicit and capturing the rationale underlying design decisions.

Experience has shown that software design and development is not an activity that can be carried on by a number of isolated individuals. It is a group undertaking, with collective understanding and decision-making having a critical effect on the outcome. Facilitating this interactivity within the context of the development environment would presumably enhance productivity.

The primary product in this vein is gIBIS. This is a graphic editor for exploring an ordered set of issues in a group communicational domain. The goal is to make explicit the issues being discussed and/or negotiated in the group and their relations to group members, other issues, and to information sources. In this way gIBIS permits group members to trace both the context and the substance of a discussion.

This system is a variation on the issue-based information system research done at MCC by H. Rittel and W. Kunz. The new ingredient is the graphical interface. The gIBIS system operates as an email conferencing forum. Each user is presented with a four-pane window. The panes are allocated to command menu, graphics display and manipulation, issue outline, and text. Issues, positions, and arguments are treated as different unit nodes in the graphic editor. Users can add nodes and interactively draw links among them using mouse-driven actions. In this way, the participants can generate a listing of the pertinent points and simultaneously correlate them in a straightforward way.

Lockheed sees gIBIS as a product that can support interactive design work for software development as well as group discussion for a variety of other purposes. The gIBIS system is continuing to evolve, and there are plans to enhance it. Current research interests pertaining to the evolution of gIBIS include:

- Making it compatible with X Windows;
- Deciding the optimum representational format for the nodes indicating issues and decisions; and
- Mechanisms by which discussion of priorities as well as issues can be supported.

## 5 MCC

MCC (Microelectronics and Computer Technology Corporation) is a consortium centered in Austin. At its inception, it was sometimes described as the American corporate response to the Japanese Fifth Generation project (i.e., ICOT). MCC is dedicated to pursuing high-risk research necessary to maintain leadership in both the technology itself and the purposes to which that technology can be put. The emphasis is definitely on long range trends rather than on short term product development.

Since MCC's mission is to generate technology and methodology for its corporate sponsors, the emphasis is on general utility for those sponsors' needs. The consensus area of interest is software development, in which all the sponsors work to some extent. The current group of projects at MCC therefore focus on applications for software development groups as users. This focus is based on the recognition that software development is itself a work environment, and one exhibiting complexity comparable to any other work site. MCC has identified some issues which it believes are the key problems for software development and usage in the 1990's. These issues concern the group nature of design and development work in addition to the more widely recognized issues surrounding end user utility.

### (1) Understanding the Design Process

This concerns the attempt to maximize designer productivity and minimize errors by embedding a model of the design process in the design support systems. In effect, this means knowledge engineering the designers. The primary tools used for analyzing this work are empirical studies concentrating on error conditions and the manner in which help facilities could overcome some of these errors.

### (2) Design Decision Process

The process of designing software involves a good deal of decision-making. This includes decisions regarding the nature of the target application environment, the model which best captures that environment's character, and the methods by which useful computer support systems can be crafted for that environment. Since these decisions correspond to specific elements reflected in the software product, the complexity of the individual decisions and the total population of decisions increases as the complexity of the software functionality increases.

This implies the need for support tools which can help designers identify and characterize the issues underlying critical decisions as well as record the relations between the decisions so that the overall course of the decisionmaking process can be captured and stored. This permits a record of the reasoning behind the design specifications — a record which can itself become a valuable part of the specification, since it

provides the background to why the system is the way it is. Such stored decision history also reduces the likelihood of redundancies and overlaps.

The work on issue-based group interaction, which was later incorporated into the gIBIS system, provided a model for discussion. Participants are presented first with issues — the topics about which they are to interact. They then develop a network of positions — statements of each participant outlining his/her orientation to the issue at hand. Finally, they develop a set of arguments — statements concerning the domain of interest which relate positively or negatively to the stated positions. The overall structure is a developing tree structure. In simplest form, the root is an issue, the first generation of children consist of the positions, and the subsequent generation consists of the arguments. In this way a cohesive framework evolves to describe both the substance and the history of the decisionmaking process.

A variety of tools to support the evaluation of these decision elements are under development. One example is the Multiple Criteria Decision Matrix — a grid methodology for plotting alternatives relating to the issue at hand along with relative weights or priorities for each. An elaborated model for group use is under construction. It will function something like a "hyper-spreadsheet", providing easy access to multidimensional scaling and evaluation of the space of weighted alternatives.

Another tool is Germ, for graphically depicting the dataflow of the design process. This is an object-oriented tool for drawing relations among the issues at hand in a group decision process. Germ permits the treatment of multiple related issues as unary wholes — termed "aggregates". This allows users to cluster information which pertains to a single theme or topic, making reference to that information easier.

Another group decision support tool is Grove (Group Outline Viewing Editor). This is a multiuser outline processor. Participants interactively develop an outline of specifications over the network. The system is implemented in C on Sun workstations under the neWs windowing protocol. Flexibility of interaction is a key characteristic of this application. Participants may come and go as they wish; identification pictures notify others who is currently in the group. Users are permitted to have both public and private windows. Public windows are displayed on all screens, while private ones are limited in distribution. The outline is displayed publicly, while other material can be held privately by individual participants.

Many of the ideas in Grove derive from work done on the group meeting tool Liza. This system provides shared multiple user interface tools. It is extensible, so that the interface can be incrementally modified. Liza also permits the group to work collectively on a common work item presented as a logical object (i.e., shared among their

workstations logically — in the form of descriptive representation — rather than physically as a global file).

### **(3) Supporting the Evolution of Design**

Another facet of this problem is to be able to trace the decisionmaking process over the course of the entire project. Decisions made at one point may be modified or thrown out later. The criteria upon which these later actions are based are themselves pertinent to documenting the overall course of the design effort. The Cellini project is aimed at providing decision process support and documentation over the long term.

### **(4) Useful Knowledge Representations**

MCC's focus is on advanced software applications, especially those involving knowledge based components. Final software products will have to be capable of giving their users useful depictions of the domain and procedural knowledge they embody. This means both clarity in presenting information at the user interface and relevance of the material chosen for presentation to the task in which the user is engaged.

In general, there is no way to predict what types or amounts of information a user will need. MCC has therefore devoted much effort to hypermedia research, since this represents the most generalized format for information retrieval and display. With regard to the software development focus, Jeff Conklin is currently embarking on a project known as the Design Journal. Where gIBIS records the formal parts of the decision process (issues, positions, and arguments), the Design Journal is envisioned as a hypertext resource, containing other information not captured in gIBIS's structured model.

The Design Journal is expected to use a model of decisionmaking currently under development by Conklin and others — ISAAC. This stands for Issues/Alternatives/Analysis/Commitment. It seems that the ISAAC model is intended to be descriptive of the material relating to the decision process, rather than analytical of the process itself, as is the case with gIBIS. The Design Journal will capture items not reflected in the gIBIS model, including questions and answers and other interactions peripheral to the actual negotiation of a final decision.

### **(5) Design of Distributed Systems**

Distributed systems are those applications which support entire groups of users distributed in terms of time, space, or both. This means that distributed systems involve a lot of communications support among an arbitrary number of participants. This also means that distributed systems are prone to the problems which plague networks — bandwidth limitations, synchronization problems, prioritization, security, etc. It is the position at MCC that the design of distributed systems is often overwhelmed by the issues pertaining to distribution of work.

This leaves little of the design resources committed to resolving issues concerning the nature of the work process itself.

The approach taken is to make the distribution issues more amenable to predictive modeling by development of appropriate tools. MCC has created a specification language called Raddle. This language uses combinations of elements to specify the organization of a distributed system. A prototype tool called Verdi uses the Raddle language to provide graphic editing capabilities for outlining the distributed networks and their features.

#### **(6) Reusability of Experience and Products**

Given the increasing complexity and cost of advanced software projects, MCC feels it is vital to seek ways for reusing established experience and programs in the construction of new ones. The Desire (Design Recovery) project has the goal of developing graphic based tools for analyzing old knowledge based programs. From this analysis a new knowledge base is constructed. Since knowledge acquisition is the slowest and most cost intensive phase of knowledge based system development, the reuse of existing knowledge resources would save time, effort, and money.

In summary, MCC's work is aimed at uniting the power of knowledge based technology with the flexible workstyle of computer-supported cooperative work. They see the future as being dominated by distributed networked systems running heterogeneous applications. To cope with the problems implied in this vision, MCC seeks to emphasize teamwork as a vital work style, while supporting it with reliable integrated group work environments.

# Teledok



Telestyrelsen 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), Televerket, 08-713 3077  
Curt Andersson, Industriförbundet/NTK, 08-783 8000  
Göran Axelsson, civildepartementet, 08-763 4205  
Hans Iwan Bratt, LKD, 08-753 3180  
Birgitta Frejhagen, Folksam, 08-772 64 58  
Peter Magnusson, TCO (ST), 08-790 5144  
Agneta Qwerin, Futurum, 08-753 4960  
Herbert Söderström, 0650-800 59  
Bengt-Arne Vedin, KTH, 08-23 44 50, 790 8381  
P G Holmlöv (sekreterare), Televerket/HHS, 010-13 16 27

Adressen är: Televerkets huvudkontor, TELDOK, KP-T, 123 86 FARSTA. Fax: 08-713 3588.

TELDOK utger flera skriftserier. Exempel på nyligen utkomna publikationer är...

## TELDOK Rapport

- 50 TELDOKs Årsbok 1989/90. December 1989.
- 51 Datorer i småföretag. Oktober 1989.
- 52 Informationsteknik i Australien. Oktober 1989.
- 53 Tredje generationens distansutbildning. December 1989.
- 54 Japanska arbetsplatser. April 1990.
- 55 Datorförmiddad kommunikation i kommunal verksamhet — Slutrapport. April 1990.
- 56 EDI för miljarder. Maj 1990.
- 57 Framgångsrik användning av informationsteknologi inom distribution av varor och tjänster. Juni 1990.
- 58 Med dörren på glänt. Småföretagens behov av data- och telelösningar. Oktober 1990.
- 59 Att använda ODETTE på rätt sätt. November 1990.
- 60 Bor och jobbar vi annorlunda med data- och teleteknik? Ett seminarium i Nils-Göran Svenssons anda. December 1990.
- 61 Gränssnitt människa-dator — Ett amerikanskt perspektiv. Mars 1991.
- 62 Närhet och avstånd. Om regional utveckling, informationsteknologi och telekommunikation i USA och Canada. Mars 1991.

## Via TELDOK

- 16 Telefaxen och användarna. December 1989.
- 17 Telecommunications Use and User—Economic And Behavioral Aspects. Juli 1990.

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

Den som i fortsättningen önskar erhålla skrifter från TELDOK får automatiskt alla TELDOK Rapport och alla TELDOK-info.

Annu ett tag kan Du från DirektSvar beställa Ditt eget gratis-exemplar av *The Knowledge Based Information Economy* — en forskningsrapport från Gunnar Eliasson m fl på IUI (Industriens Utredningsinstitut).