

EFFEKTIV IT

VERKTYG FÖR VERKSAMHETSUTVECKLING

RAPPORT NR 16 – OKTOBER 1994

GRUPPDATORTEKNIK

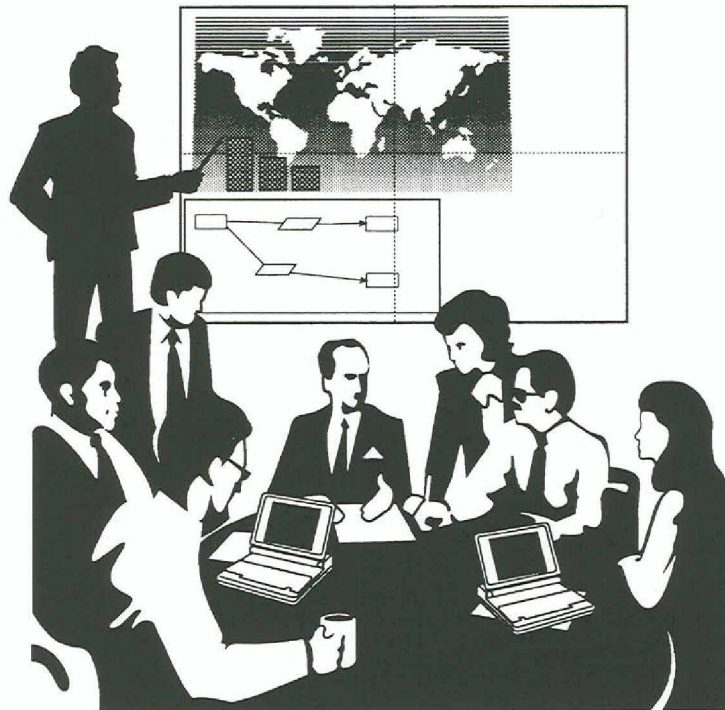
– ett verktyg för verksamhetsutveckling

Mattias Hällström

SVENSKA INSTITUTET FÖR SYSTEMUTVECKLING

SISU

Gruppdator teknik ***– ett verktyg för*** ***verksamhetsutveckling***



Innehåll

Historien bakom SISUs gruppdator	1
Erfarenheter av gruppdator teknik	2
Gruppdatorn som verktyg för processkartläggning	3
Gruppdatorn – ett verktyg för kunskapsförmedling om informationsteknologins möjligheter	7
Att konstruera en gruppdator	8
Utformning av grupparbetsrum	9
Design av projektorrum	9
Installation av projektor teknik	10
Projektor material	11
PA-teknik	12
Fortsatt kunskapsutveckling	15

Historien bakom SISUs gruppdator

Ungefär 1988 började vi att använda projicerad datorgrafik på SISU. De första sk LCD-plattorna införskaffades inom Triad-projektet¹ i syfte att demonstrera programprototyper som utvecklats inom detta projekt. Dessa LCD-plattor var mycket primitiva och kunde endast visa svart-vit Macintosh-grafik. Trots denna begränsning hade vi stor nytta av projektionstekniken under de följande åren. Framförallt blev det möjligt för oss att på ett kostnadseffektivt sätt visualisera våra idéer till verktyg för systemutveckling, verksamhetsanalys och informationsadministration.

Hösten 1990 ordnade SISU en kontaktdag för våra intressenter med syfte att visa upp det pågående forsknings- och utvecklingsarbetet. Under planeringen av kontaktdagen korsbefruktades några olika idéer till det som skulle komma att bli vår första prototyp till "gruppdator". I våra demonstrationer av verktyget Business Modeler – ett datorstöd för processkartläggning – hade vi börjat använda flera bildskärmar kopplade till samma Macintosh. Macintosh har en mycket speciell hantering av flera bildskärmar: varje skärm som ansluts till datorn lägger till en extra bildyta som hänger ihop med den tidigare bildskärmsytan. Datorns operativsystem ser sedan till att programmen uppfattar de sammankopplade bildskärmarna som en enda "virtuell" bildskärm. Detta gjorde det möjligt för oss att arbeta med och visa mycket stora grafer, vilket var till stor fördel inom flera projekt där vi fokuserade på metoder för verksamhetsanalys och processkartläggning.

Samtidigt hade man inom Triad-projektet börjat experimentera med en vision kallad "the corporate control room". Genom att vända LCD-plattor uppochner och projicera datorgrafik bakifrån på material för backprojektion kunde man simulera modellbaserad informationsnavigering med stora väggskärmar.

Dessa två tillämpningar ledde till att vi under förberedelserna för kontaktdagen kläckte idén till att bygga en sk "levande vägg". Genom att koppla flera LCD-projektorer till samma dator, vända dem uppochner och sedan integrera de enskilda backprojektionerna till en projektion, fick vi en "virtuell" bildskärm i väggformat vars enda begränsning i upplösning var antalet anslutna LCD-projektorer. Tack vare projektionen fick vi minimala "skarvar" mellan LCD-projektionerna, vilket tidigare varit ett problem med vanliga katodstråleskärmar. Detta och att vi projicerade datorgrafiken bakifrån gjorde också att projektionen upplevdes som en enda stor bildskärm.

¹ Triad är namnet på ett treårigt samarbetsprojekt kring informationsadministration och dataadministration, som Telia, Posten, Ericsson, Statskontoret och SISU drev.

Plötsligt hade vi hittat en genväg till de stora platta väggskärmar vi alla sett i science fiction-filmer, men som inte är tekniskt möjliga på den här sidan år 2000.

Under det följande verksamhetsåret undersöktes förutsättningarna för att bygga en fast installation i form av en prototyp till en "levande vägg" i SISUs lokaler i Electrum. I samband med att SISU skaffade nya lokaler för sin uppdrags- och seminarieverksamhet påbörjades ett installationsarbete som färdigställdes senhösten 1991. Under de kommande två åren provades prototypen i olika uppdrag kring verksamhetsanalys och processkartläggning med lyckat resultat. Det visade sig att prototypen naturligt uppfattades som en "gruppdator" – ett gemensamt verktyg för arbetsgruppen. Det stora intresset från våra intressenter och det faktum att tekniken för backprojicerad datorgrafik utvecklats mycket snabbt gjorde att vi beslutade att bygga en ny prototyp till "gruppdator" inom VVU-projektets ram.

Erfarenheter av gruppdator teknik

I syfte att vidareutveckla den kunskap SISU byggt upp kring datorstödda gruppdynamiska arbetsformer för systemutveckling och verksamhetsanalys gjordes hösten -93 en uppgradering av SISUs prototyp till gruppdator. Den tekniska installationen utökades bl a med multimedial persondator teknik och modern LCD-baserad projektionsteknik i färg.

Den nya prototypen har under verksamhetsåret 93/94 använts för demonstrationer av och experiment med datorstöd för kartläggning av affärsprocesser – en viktig komponent i moderna ansatser till verksamhetsutveckling som t ex Business Process Reengineering. Prototypen har också visat sig användbar i annan verksamhet. Så t ex har vi inom VVU-projektets ram hållit seminarier kring ITs användning ur ett ledningsperspektiv, där gruppdatorn använts som plattform för kunskapsförmedling.

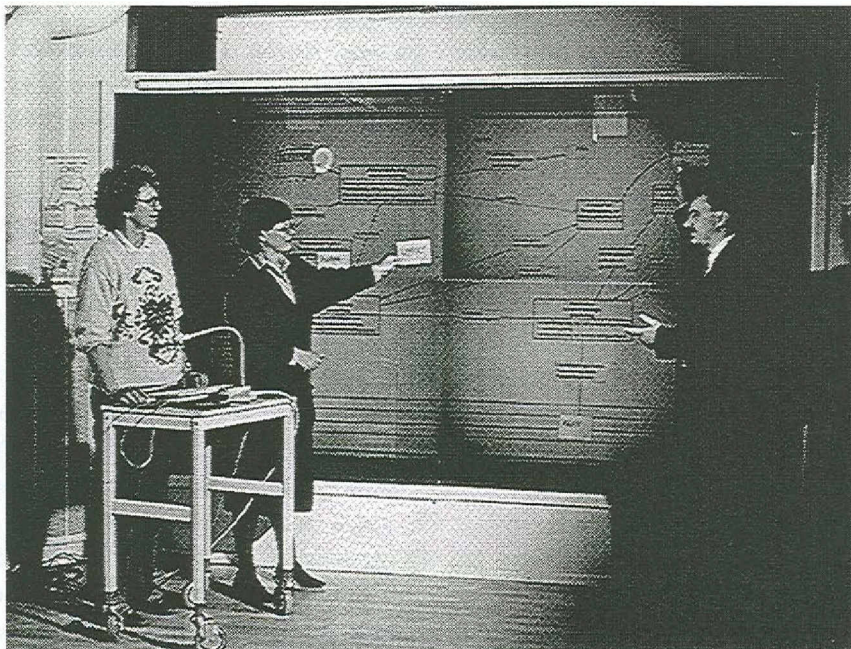
Gruppdatorn som verktyg för processkartläggning

Gruppdatorn har under verksamhetsåret provats i ett antal uppdrag med fokus på definitions- och processkartläggningsarbete. I uppdragen har vi experimenterat med olika datorstöd för processkartläggning och våra erfarenheter kan sammanfattas i följande punkter:

- Vår främsta erfarenhet är att gruppdatorn verkligen effektiviserar processkartläggningsarbete. De analytiker som provat den här tekniken för att i grupp framställa verksamhetsgrafer är mycket positiva och menar att den är användbar i de ansatser till verksamhetsutveckling där processkartläggning är en central komponent.
- Gruppdatorn fungerar bättre ju större analysarbetet är. Första gången verksamhetsmodellerna byggs kan det lika gärna göras på whiteboard eller med "plast och papperslappar". När modeller ska utvärderas, jämföras, kompletteras och ändras är dock gruppdatorn ett överlägset medium.
- Tekniska prestanda är mycket viktiga för gruppdatorers användbarhet. När vi uppgraderade vår tidigare prototyp till den senaste projektionstekniken med färggrafik och ljusstarkare projektorer märkte vi direkt att användbarheten ökade. Vi hade tidigare märkt att gruppdynamisk processkartläggning med mindre upplösning än 1024 * 960 (4 * VGA) punkter är svår. Vår nya installation med bättre projektionsteknik (samma upplösning) resulterade dock i ännu högre krav på upplösning. Det är helt enkelt så att när användbarheten ökar, ökar användningen, vilket i sin tur ställer ännu högre krav på användbarheten. Under hösten -94 förväntas flera tillverkare lansera LCD-teknik där varje LCD-platta har en upplösning motsvarande de fyra VGA-plattor som används i vår prototyp idag. Vår bedömning är att fyra sådana LCD-plattor, vilket skulle fyrdubbla upplösningen till 2048 * 1800 punkter (mer än HD-TV!), ändå inte kommer att uppfattas som tillräckligt!
- Arbetsmiljön för datorstödd processkartläggning i grupp är mycket viktig. Genom att dölja tekniken bakom gruppdatorn har vi fått allt större acceptans för datorstöd i våra forskningsuppdrag. Den främsta "miljömässiga" fördelen med vår prototyp är att den baseras på backprojicerad datorgrafik. Det gör det möjligt för flera personer att arbeta nära bildskärmen utan att stå ivägen för en projektor. Genom att vi använder backprojicerad LCD-grafik uppnår vi också mycket god synergonomi i form av skarpa, stabila bildpunkter och en mycket ljusstark bild som också fungerar i full rumsbelysning. Prototypen tillåter dessutom att man ritar med tuschpennor direkt på bildskärmen (som täcks av oömt skyltfönsterglas), vilket är mycket uppskattat.

Gruppdatorn smälter på detta sätt in i arbetsmiljön och betraktas av användarna som en form av datoriserad whiteboard.

- Interaktionstekniken för datorstöd för arbete i grupp måste utvecklas. Vår prototyp kan idag endast styras via tangentbord och mus. Detta gör att analytikern i vissa lägen fungerar som filter i ett analysarbete som är gemensamt för en grupp människor, vilket kan hämma engagemang och kreativitet. Detta har lett till att den inledande framställningen av verksamhetsmodeller ofta görs manuellt.
- Gruppdatorn är ett nytt medium och för att nå sin fulla potential kräver det "sin egen regissör", d v s specialiserad programvara. Så t ex har de flesta program för processkartläggning som vi provat visat sig vara för svåra att använda direkt i det pågående analysarbetet. De enda datorstöd som fungerat praktiskt i en gruppdynamisk situation är enkla och lättanvända ritverktyg. Med en pennbaserad interaktionsteknik (jfr Xerox Liveboard) skulle dock användbarheten öka betydligt och möjliggöra betydligt mer avancerade program. Att utveckla specialiserad programvara för pennstyrd datorstödd processkartläggning ligger dock utanför vår ambitionsnivå. Däremot har vi observerat att sådana produkter (t ex *Hitachi Penanalysis Process Modelling System*) har börjat dyka upp på marknaden och tiden får utvisa hur användbara de kommer att bli. Dock är det på sin plats att påpeka att standardprogram som ordbehandlare, kalkylprogram och lättanvända ritprogram ändå fungerar förvånansvärt bra för att effektivisera möten, presentationer, planerings- och processkartlägningsarbete.



Seminarieledarna framför SISUs "gruppdator" – ett av de tekniska hjälpmedel SISU utvecklat för att effektivisera processkartlägningsarbete.

Slutsatsen är att gruppdatortekniken är en utmärkt produktionsteknik för konsultativt processkartläggningsarbete. Något som blir allt vanligare i moderna metoder för verksamhetsutveckling som t ex ABC, BPR och TQM. Våra experiment med vår egen prototyp till gruppdator har rönt stor uppmärksamhet hos våra intressenter och hos konsulter. Vår bedömning är att flera konsultbolag som erbjuder tjänster kring verksamhetsutveckling snart kommer att investera i den här typen av teknik. Vi har också märkt ett intresse för den här tekniken hos deras kunder, som ser gruppdatorn som ett verktyg för att förvalta och vidareutveckla resultatet från t ex en processkartläggning.

Gruppdatorn – ett verktyg för kunskapsförmedling om informationsteknologins möjligheter

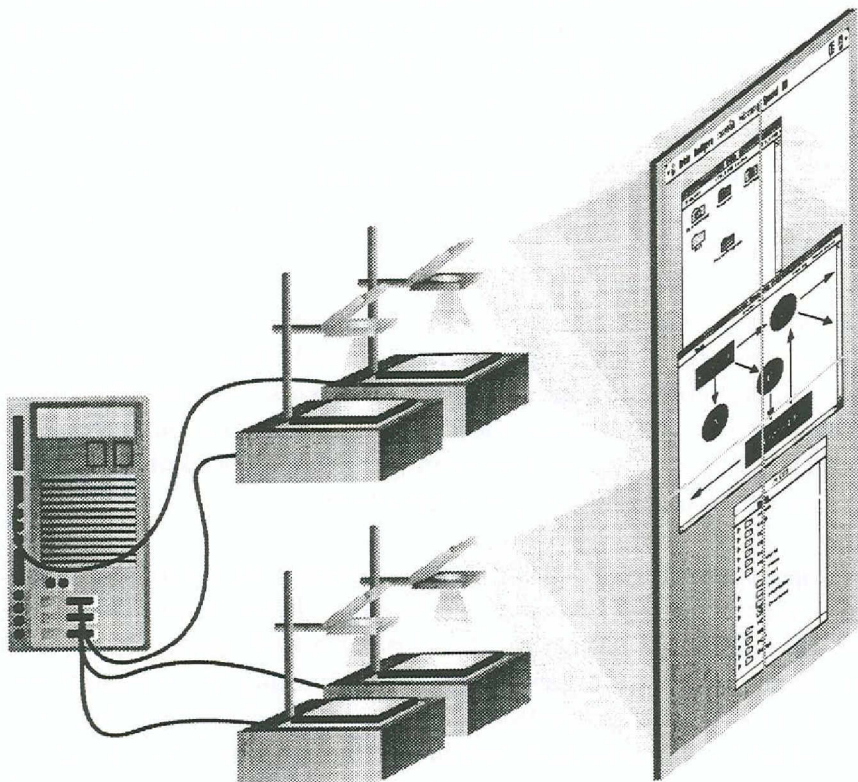
SISU upplever idag efterfrågan på en ny typ av tjänst. Vi blir fortlöpande kontaktade av myndigheter, intresseorganisationer och företag som efterfrågar kvalificerad presentation av modern IT ur ett ledningsperspektiv. Det som efterfrågas är ofta kundanpassade seminarier som dels innehåller en presentation av moderna affärsstrategiska synsätt på användning av IT och dels en opartisk genomgång av olika typer av IT-produkters möjligheter och begränsningar. Syftet med sådana seminarier är att ge ledningsansvariga underlag för det förändringsarbete de flesta organisationer ser framför sig under tiden fram till sekelskiftet – ett förändringsarbete som behövs som en konsekvens av det senaste årtiondets snabba utveckling inom data- och telekommunikationsområdet.

Vi har i liten skala provat att genomföra ett antal seminarier med ledningspersonal. Dessa har fallit mycket väl ut. Gruppdatortekniken har därvid visat sig vara en nyckelteknologi då multimedial datorteknik i kombination med stora gruppinteraktiva bildskärmar möjliggör pedagogiska och effektiva presentationer och demonstrationer. Dessutom ger gruppdatortekniken i sig en inblick i den nya informationsteknologins möjligheter.

Den här tillämpningen av gruppdatortekniken kommer att utvärderas under 94/95 inom projektet *Gruppdatorteknik/IT-briefing*. Inom detta projekt utvecklar vi en särskild informationstjänst där vi riktar oss till arbetsgrupper med uppdrag att utreda den egna organisationens användning av informationsteknologi. Tanken är att gruppdatortekniken dels ska användas som "produktionsteknik" i vår informationstjänst och dels som verktyg för att effektivisera arbetsprocesser hos de intressenter som samverkar med SISU inom projektet. Syftet med att samverka med intressenter är att snabbt utveckla kunskap i form av användningsmodeller för olika former av gruppdatorteknik. Preliminärt kommer projektet att använda på marknaden tillgängliga produkter som t ex *Liveboard* och *Softboard*. Vår egen prototyp kommer dock att användas i de seminarier vi erbjuder inom vår informationstjänst. Vill du veta mer om detta kan du ringa Mattias Hällström på 08-752 16 27 eller skicka e-post till mattias@sisu.se (Internet).

Att konstruera en grupp dator

Vår prototyp till grupp dator teknik består i huvudsak av standardkomponenter i form av persondatorer och teknik för projicerad dator grafik. SISUs utvecklingsarbete har bestått av att integrera dessa komponenter till en fungerande helhet. En stor del av arbetet har handlat om att prova olika tekniker för backprojicerad dator grafik, samt i att specificera, installera och integrera komponenter som gömmer komplexiteten för användarna, så att installationen uppfattas som en "grupp dator".



Principen bakom prototypen till grupp dator. Datoren utrustas med fyra bildskärmskort, som kopplas till varsin LCD-platta. Bilderna spegelvänds med hjälp av den inbyggda bildbehandlingen i LCD-plattorna och projiceras sedan mot ett projektionsmaterial för backprojektion. De fyra projektionerna integreras till en bild så att användaren uppfattar det hela som en enda stor bildskärm.

Utformning av grupparbetsrum

SISUs prototyp till gruppdator är en fast installation i form av ett grupparbetsrum där en av väggarna ersatts med skyltfönsterglas med på baksidan installerat projektionsmaterial. På andra sidan glasväggen finns ett projektorrum där all utrustning finns installerad. Det enda arbetsgruppen ser av tekniken är glasväggen och de två tangentbord som, via förlängningskablar, är kopplade till en Macintosh respektive en Compaq Deskproc XL. Vid glasväggens sida finns också en knapp som via reläer slår på/av all utrustning i projektorrummet. På så sätt uppfattar användarna hela installationen som en enda sak – en gruppdator.

I grupparbetsrummet har vi försökt att skapa en ljus och ergonomisk arbetsmiljö optimerad för gruppdynamiska ansatser till system- och verksamhetsutveckling. Vi har fått mycket positiv respons på själva inredningen av rummet. Genom ett genomtänkt val av möbler, trägolv och gröna växter har vi skapat en atmosfär som upplevs som både rationell och behaglig. Varje vägg i arbetsrummet är försedd med AV-lister, whiteboards och elektroniska skrivtavlor. Arbetsrummet är också utrustat med fax, skrivare, kopianator och konferenstelefoner med full duplex. För att få optimal ljusergonomi har vi dessutom kompletterat den vanliga belysningen med ett separat belysnings-system som inte ger reflexer i den stora bildskärmen när gruppdatorn används.

Design av projektorrum

Projektorrummet är 3.5 x 3.5 meter. Projektorrummets väggar är helt mattsvarta vilket ökar kontrasten i den projicerade datorgrafiken. Eftersom vi har flera fönster i projektorrummet har vi löst detta genom att använda mörkläggningsgardiner som vi köpt från en vanlig AV-leverantör. Vanligt är annars att man målar projektorrummet med en matt svart färg. De fyra OH-projektorerna från *Anders & Kern* är placerade tre meter från glasväggen. Ett projektoravstånd på tre meter ger oss en projektorstorlek på 2 x 3 meter med de fyra OH-projektorerna integrerade till en sammanhängande projektor. Ett mindre projektoravstånd skulle kräva att projektorerna först speglades en gång innan den når bildskärmen, vilket skulle göra det nästan omöjligt att integrera de fyra projektorerna till en sammanhängande bild.

OH-projektorerna är placerade parvis med ett par ovanför det andra (se figur). De två understa är placerade på ett 30 cm högt 2 x 1 meter brett aluminiumpodium. Ovanpå podiet står sedan ett specialbyggt elmotorstyrt höj- och sänkbart projektorbord. Utan detta bord skulle det inte vara möjligt att göra en finjusterad integration av de fyra projektorerna till en bild med minimala "skarvar".

Projektionsrummet är också försett med extra ventilation, luftrening och separat kylanläggning. (Värmeutvecklingen med fyra 575w metallhalogenprojektorer är ca 2000w. Till detta tillkommer värme från datorer och ljudanläggning).

I projektorrymmet har vi installerat 8 st elurtag kopplade via reläer till en "knapp" i grupparbetsrummet. Till dessa elurtag är projektorer, LCD-plattor, kylanläggning och ljudutrustning kopplade, vilket gör att hela installationen uppfattas som en grupp dator.

Installation av projektionsteknik

Tekniken för att projicera datorgrafik utvecklades mycket snabbt. Hösten 1993 valde vi mellan tre alternativa lösningar:

- **Speglad högupplöst CRT-projektor:** 1991 gjorde vi en utredning som visade att inte ens de dyraste CRT-projektorerna i prisklassen 500 kSEK klarade våra krav på synergonomi och bildstabilitet. Tillämpningar som t ex processkartläggning kräver full skärpa i varje pixel eftersom användaren befinner sig bara ett par decimeter från projektionen. Utan full pixelskärpa får användaren problem med att accommodera, vilket resulterar i huvudvärk vid längre arbetspass. Full skärpa i varje pixel går inte att uppnå ens teoretiskt i en CRT-projektor som bygger på analog katodstråleteknik. CRT-tekniken har dock utvecklats snabbt när det gäller pris/prestanda och är ett utmärkt alternativ när användarna alltid befinner sig längre bort än 4 m från projektionen.
- **LCD-platta med TFT-teknik och metallhalogen OH-projektor:** Detta är den lösning vi valt efter de förutsättningar som rådde hösten 1993. TFT-LCD ger tillsammans med de ljusstarka metallhalogenprojektorerna mycket skarp projektion med god synergonomi. OH-projektorer är dock inte från början konstruerade för att integreras med varandra. Även de bästa OH-projektorer saknar tillräcklig mekanisk precision och optisk kvalitet för att ge helt identiska och symmetriska projektioner, vilket är precis vad som krävs för att användarna ska uppfatta de fyra projektionerna som en enda bildskärm. Att använda OH-projektorer på det här sättet ger en hel del tidsödande justeringsarbete. Erfarenheten visar dock att det är värt besväret och att användarna upplever den resulterade projektionen som mycket bra.
- **LCD-Video-projektor för datorgrafik:** Den här tekniska lösningen lovar mycket för framtiden. 1993 utvärderade vi ett antal LCD-projektorer avseende optik, bildkvalitet och ljusstyrka. Redan då såg vi att tekniken uppfyllde våra krav. Att vi inte valde den här tekniken berodde i huvudsak på priset som hösten 1993 låg på ca 130 kSEK för en LCD-projektor för VGA-grafik med metallhalogenlampa.

Vi märkte också att LCD-projektorerna för att ge helt symmetrisk bild krävde ett projektionsavstånd på över 3 m, vilket hade tvingat oss att bygga om projektorrummet. LCD-projektorer skulle göra den här typen av installation med flera integrerade projektorer enklare både att installera och att underhålla. Eftersom optiken i LCD-projektorer ofta är av högre kvalitet än i OH-projektorer blir troligen även slutresultatet bättre.

De applikationer vi använder gruppdatorm till kräver datorprogram både för Macintosh, X-Windows och MS-Windows. Genom att använda Macintosh som en X-windowserver har vi utan problem kunnat utnyttja gruppdatorm för tillämpningar som helt enkelt hade varit omöjliga att realisera i en vanlig Unix-arbetsstation med avseende på projektionsstorlek och upplösning. Det har helt enkelt inte funnits en enkel teknik för att koppla fyra bildskärmskort med fyra integrerade bildskärmar till en arbetsstation.

Under 1994 har vi fortlöpande arbetat på en teknisk lösning som skulle göra det möjligt för oss att använda gruppdatorm också med program för MS-Windows. I augusti hade vi en lösning klar som när den här rapporten skrivs precis har börjat användas. Den tekniska lösningen består av två specialiserade bildskärmskort (se tabell nedan) som utvecklats för att ge IBM-kompatibla persondatorer en funktion liknande den som finns inbyggd i Macintosh-arkitekturen. Dessa bildskärmskort används i huvudsak av finansiella institutioner som har behov av att köra Windows-program över flera sammanlänkade bildskärmar.

För att kunna växla mellan Macintosh- och MS-Windows-grafik har vi blivit tvungna att bygga en "videoväxel". Den består av ett antal rackmonterade omkopplare som kan styras via reläer och samtidigt växla åtta inkommande (2 x 4 bildskärmskort) videosignaler över till fyra utgående signaler (till de fyra LCD-plattorna). På så sätt kan användarna med endast en knapptryckning, ute i grupp arbetsrummet, växla mellan den Macintosh Quadra 840 och den Compaq Deskpro XL som står i projektorrummet. Att växla mellan videosignaler på det här sättet ställer mycket höga krav på LCD-plattornas elektronik för bildbehandling. LCD-plattan måste kunna känna igen en videosignal som ett "fingeravtryck" och sedan hitta matchande förinställda parametrar i sitt minne. Hösten 1993 var *Davis Multicolor* den enda LCD-platta vi hittade som klarade detta utan några som helst störningar i bildkvalitet.

Projektionsmaterial

Projektion av färggrafik förutsätter ett mycket bra material för backprojektion. Vi har utvärderat olika material och kommit fram till att det med hänsyn tagen till funktion och pris idag endast finns två alternativ: ett diffuserande plexiglas tillverkat i Tyskland och ett diffuserande plexiglas tillverkat i Danmark. Problemet är storleken på projektionen. Det är svårt att få tag i leverantörer

som klarar att tillverka en oskarvad projektionsskärm på 2 x 3 meter. Särskilt till en rimlig kostnad. Något som också är mycket viktigt när det gäller projektmaterialet är dess optiska egenskaper. Dels får det inte interferera med det polariseringsfilter som alltid finns i LCD-projektorer och dels får det inte fokusera ljuset för mycket. De flesta projektmaterial för backprojektion är optimerade för projektion mot en publik som sitter på långt avstånd rakt framför bildskärmen. Dessa projektmaterial förstärker därför ljuset rakt framför bildskärmen, men ger samtidigt svagare ljus ju längre från centrum och ju närmare bildskärmen man står. Den här egenskapen brukar kallas för "gain". Vår erfarenhet är att en gain mellan 1.0 och 1.3 är bäst lämpad för t ex gruppdynamisk processkartläggning. Medan en gain över 1.3 och under 2.0 fungerar bäst när gruppen befinner sig 3-6 meter från bildskärmen. (Vid t ex en presentation). De flesta projektmaterial på marknaden har tyvärr en gain på över 2.0 vilket gör det svårt att hitta leverantörer.

PA-teknik

I vår installation ingår en fyrkanals ljudanläggning. Två kanaler är direkt anslutna till persondatorernas ljudutgångar (för tillämpningar inom multimedia). De andra två kanalerna är extra resurser för tillbyggnad av t ex videokonferenssystem. En anläggning av den här typen kan köpas i "paket" från de flesta AV-leverantörer.

Utrustning	kSEK	Kommentar och leverantörshänvisning
Datorer	100	Macintosh Quadra 840 AV och Compaq Deskpro XL, fullt multimediautrustade (CD-ROM, ljudkort o s v)
4 st OH-Projektörer	60	Anders & Kern metallhalogen 575w, <i>Diafax</i> , 08- 628 19 94
4 st LCD-plattor	160	VGA-Färg-TFT, Davis Multicolor, <i>Davis</i> , 013-102035,
4 st Apple bildskärmskort (640x480)	20	Bildskärmskortet integreras automatiskt till en bildyta av Mac-OS. (j fr STB MVP-kort)
2 st STB MVP-2x + Virtual Windows	25	Korten ger PC:n 4 st VGA bildskärmsutgångar (640x480) som integreras med särskild drivrutin för MS-Windows 3.1. (j fr Mac-OS ovan), <i>ISOGON</i> , 08-7328710
Videoväxel PC-VGA/Macintosh	30	Konstruerad med huvudkomponent SM512-C enligt spec from SISU, <i>HEATH Comm Express AB</i> , 08-7069730
Projektionsmaterial	30	GR 60/10 MARATA Diffuserande plexiglas gain 1,3, 1.8x2 m, <i>SYDIA</i> , 042-18 30 00
Podium för projektorbord	2	IlMonte Podium 2x1 m, <i>Light Rental</i> , 08-704 93 00
Elmotor-styrt projektorbord	10	190x80, aluminiumstat, 70-115 cm, långsam utväxling, <i>SA Comfortable AB</i> , 0504-150 35
Relästyrning av elurtag i proj-rum	10	4*10 ampère, inklusive installation, <i>LBT</i> , 628 21 4
Luftrening	7	ENLIL-600, <i>Svensk Luftrening AB</i> , 08-648 50 10
Kylning av projektorrum	14	AC-1, 2,3 kw, <i>SELECO</i> , 08-500 123 70
Belysning (4 armaturer)	10	Specialanpassad för backprojicerad datorgrafik. Roshamn Opticon, <i>LBT</i> , 628 21 46
Konferenstelefon	9	Business Phone, full duplex m. separat högtalare och runtupptagande mikrofon, <i>Konftel</i> , 090-136564
PA-teknik	10	Teac Tascam 4-kanals mixer, Yamaha 4-kanals slutssteg, 4 st Jmao vägghögtalare
Kompletterande AV-utrustn.	5	AV-lister, Whiteboards o s v
Summa	502	capriser dec 1993 exkl moms

Komponenterna i SISUs prototyp till grupp dator med capris och leverantörshänvisning.

Fortsatt kunskapsutveckling

Informationsteknologi (IT) har hittills i huvudsak används till att effektivisera enskilda arbetsuppgifter. Vad vi nu ser framför oss under 90-talet är användning av datorer och program för att öka effektiviteten i arbetsgrupper, hela organisationer och i förlängningen i samverkan mellan företag. Vi kommer att få se teknik som gör det möjligt för medlemmar i en projektgrupp att samarbeta kvalificerat kring gemensamma uppgifter, trots att de befinner sig på olika platser. De kan tala med varandra, se varandra och arbeta fritt och effektivt med gemensamt material.

Flera av Effektiv ITs finansiärer har uttryckt intresse för att, med bistånd från SISU, installera egen gruppdator teknik som stöd i den egna processutvecklingen. Syftet med en sådan kunskapsöverföring är inte att kommersialisera den prototyp som utvecklats inom VVU-projektet, utan att öka användningskompetensen inför introduktionen av de IT-produkter, inom kategorin gruppdator teknik, som väntas på marknaden de närmsta åren.

Vi tror att gruppdator teknik ganska snart kan börja introduceras på arbetsplatserna. Vi ser redan hur flera leverantörer har lanserat produkter under rubriken "gruppdator". Det mest framträdande exemplet är Liveboard från Liveworks – ett helägt dotterbolag till Xerox. Liveboard är en produkt som utvecklats vid det berömda forskningslaboratoriet Xerox PARC. Det är en dator särskilt avpassad för grupparbete och utrustad med stora datorskärmar, 1,5 x 1 m, som går att skriva på med speciella ljuspennor. Liveboard bygger precis som SISUs prototyp på en vanlig IBM-kompatibel persondator integrerad med LCD-baserad projektionsteknik. Bildskärmens upplösning är dock bara en fjärdedel (640 x 480 bildpunkter) jämfört med vår prototyp. Däremot har Liveboard just det som vi upplevt att vår prototyp saknat – pennstyrning via Microsoft Pen-Windows.

Liveboard är förberedd för att kopplas ihop över nätverk eller via modem. När två eller flera Liveboard kopplas ihop syns t ex vad som skrivs på den ena skärmen på de andra. Det är också möjligt att dela program och visa dokument (texter, bilder, ritningar) och bearbeta materialet samtidigt vid de olika skärmarna. Liveboard kan också utrustas med videokonferenssystem för ljud och bildkommunikation över ISDN. Därmed får man en gemensam kommunikationsplattform och arbetsyta för geografiskt utspridda arbetsgrupper.

Som tidigare nämnts kommer vi under 1994/95 att utvärdera användning av Liveboard inom projektet Gruppdator teknik (med stöd av NUTEKs ITYP-program).

Som forskande organisation och med forskningen fokuserad mot ITs användning deltar SISU i kunskapsutvecklingen på det här området. Institutet har också genom sin plats i *Electrum* – en av Sveriges mest avancerade företagsmiljöer – möjlighet att vara förebild när det gäller nya organisations- och arbetsformer för avancerad tjänsteproduktion. Vi kommer att fortsätta att bevaka gruppdatorteknikens utveckling och de olika tillämpningar som vi ser vänta bakom hörnet. På kort sikt kommer sådan kunskapsutveckling att ske i samverkan med våra intressenter genom den särskilda BBS som konstruerats inom VVU-projektet: **VVU Club**.