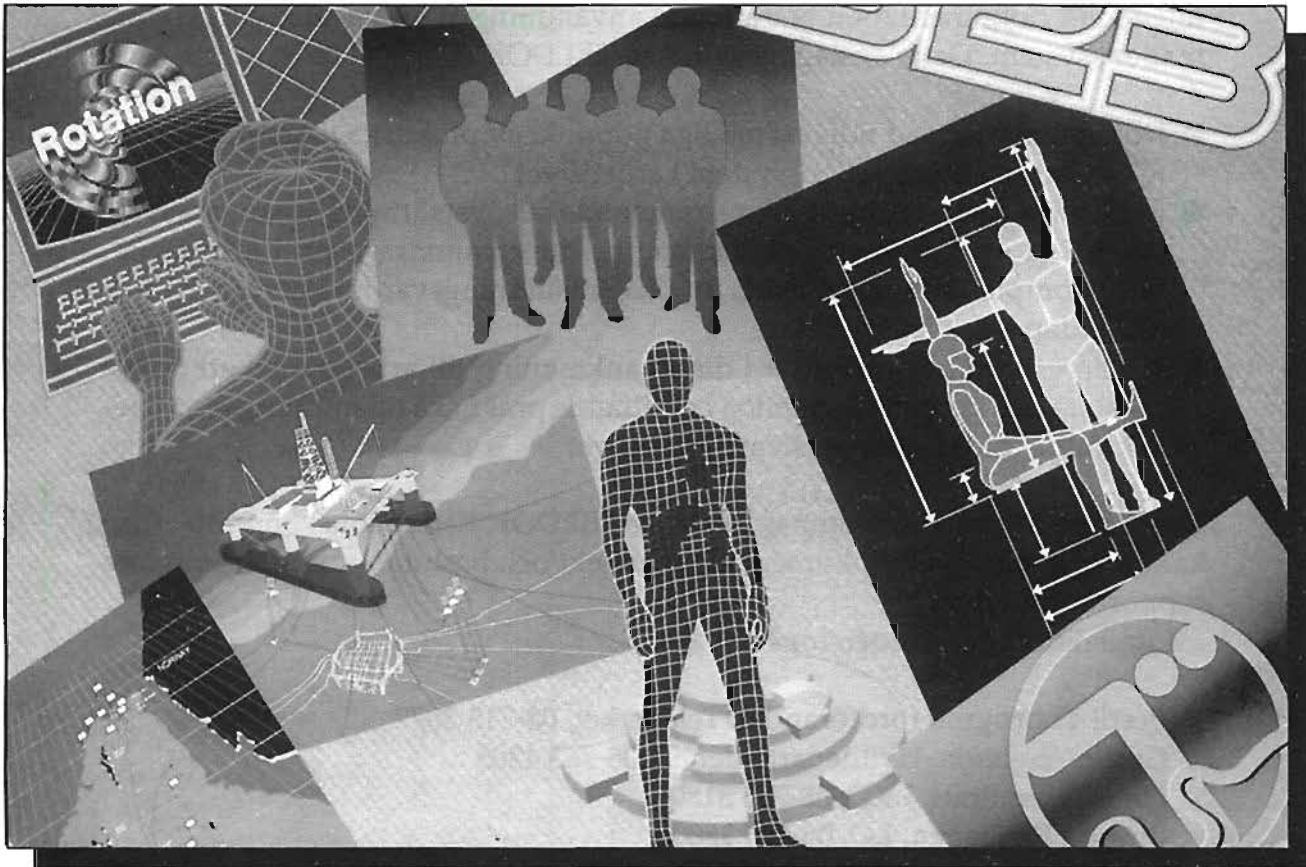


Tekdok-info

Nr 8 ● November 1988

Datorgrafik och kommunikation



Information om datorgrafik

Ett datorgrafiknummer

Datorgrafik - Inledning 1

Datorgrafikens teknik 3

Datorgrafik idag och imorgon 5

Vad kostar datorgrafik? 7

Datorgrafik och kontorsautomation 8

Datorgrafik och industri 13

Datorgrafik och vetenskap 18

Datorgrafik och telekommunikation 22

TELDOK-Info



Materialet i detta nummer av TELDOK-Info har utarbetats för TELDOK av Ronald Nameth, Vision Rainbow Computer Graphic Consultants i Stockholm.

© 1988 Ronald Nameth



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, som kan bevilja anslag till dokumentationsprojekt och beslutar om publicering av rapporter från dessa.

I Redaktionskommittén ingår:

Bertil Thorngren (ordförande), Televerket, 08-713 3077
 Göran Axelsson, civildepartementet, 08-763 4205
 Hans Iwan Bratt, LKD, 08-753 3180
 Birgitta Frejhagen, LO, 08-796 2500
 Peter Magnusson, TCO (ST), 08-790 5100
 Agneta Qwerin, SSI/statskontoret, 08-738 4862
 Nils-Göran Svensson, Riksdataböndet, 08-24 85 55
 Bengt-Arne Vedin, KTH, 08-23 44 50, 787 8381
 P G Holmlöv (sekreterare), Televerket, 08-713 4131, 736 0120

Adress TELDOK, KP-T, Televerkets HK, S-123 86 FARSTA
 Telefax 08-713 3588

På näst sista sidan (sid 25) i det här numret finns en förteckning över TELDOKs utgivning under 1987 och 1988!

Datorgrafik och kommunikation

Inledning

Datorer är kraftfulla redskap. Synen är vårt starkaste sinne. Föreningen av datorer och synsinne är därigenom ett mycket slagkraftigt medel för kommunikation. De bilder vi ser idag är allt oftare framställda med datorgrafik. Dessa redskap utför en rad skilda funktioner och påverkar i hög grad det sätt på vilket vi ser och upplever världen genom att betona visuell kommunikation och bruket av grafiska symboler och bilder.

I en inte alltför avlägsen framtid, kommer datorgrafik sannolikt att ersätta det fotografiska mediet som det viktigaste sättet att kommunicera med bilder. Redan idag är många inslag i skapandet och överföringen av den fotografiska bilden, digitaliserade. Datorgrafik kan faktiskt bli den enskilda, viktigaste bildtekniken sedan fotografiets uppfanns.

Forskning om inlärning har visat att vi förstår och lär oss mest effektivt, när vi ser och hör information samtidigt, och datorgrafik hjälper oss i denna process genom att förse oss med nya kreativa verktyg som kombinerar text, bild och ljud.

Liksom ordbehandling medförde en revolution i kontoradministration genom att göra det möjligt att hantera texten kreativt, skapar bildbehandling ytterligare en revolution genom att förmedla en ny kreativ lätthet i hanteringen av bilder.

Och genom att återigen dra med oss i ett kreativt bruk av bildspråk och symboler, kommer det också att bidra till personlig utveckling i visuellt läsande.

Användning inom alla områden

Datorgrafik har som redskap för kreativ visualisering kommit till användning i snart samtliga områden i vårt samhälle idag. Från industriellt bruk inom konstruktion och tillverkning till affärsmässig användning för kontorsautomation, till utbildning, vetenskap, forskning, till alla områden inom media produktion - används datorgrafik mer och mer i denna informationsera. För närvarande kan man finna användning av datorgrafik inom följande områden:

Näringsliv:

CAD/CAM (datorstödd konstruktion/datorstödd tillverkning) är de mest använda slagen av datorgrafik i näringslivet. Det finns flera olika skäl till att dessa metoder har tagits upp:

Det första är att underlätta hantering av det invecklade. Datorn kan hjälpa till att skapa, styra, mångfaldiga och testa väldiga mängder av information. Ett annat skäl är att den kan minska tidåtgång eller förenkla experiment.

Industriella tillämpningar:

CAD (Datorstödd konstruktion) datorn hjälper till med tvådimensionella teckningar och tredimensionella modeller av industriprodukter.

FEM (finita element metoden)

Noggrann analys av mycket små delar i en konstruktion kan datoriseras och analyseras med FEM. Svaga punkter kan därmed lokaliseras och korrigeras till och med före en prototyp har tillverkats.

AEC (Arkitektur, maskinteknik och konstruktion) är bruket av datorgrafik för att göra arkitekturritningar, tekniska skisser och byggnadsplaner färdiga med material- och kostnadsplanering.

PCB - Tryckta kretskort och integrerade kretsar konstrueras och kan till och med köras i simulering och test i datorn före tillverkning. Datorer används på så sätt för att få fram ännu bättre kretsar, vilka i sin tur kan användas för att konstruera ännu bättre datorer.

Kartografi. Datorgrafik används för att skapa, läsa av, lagra och göra enkla uppdateringar av alla slags kartor. Från satellitbilder av jordens topografi, till sjökort och naturresurser hela vägen till region- och stadsplanering. Datorn ger enkel åtkomst till en väldig anhopning av uppgifter.

Simulering/animation. Denna del av industrin vinner terräng ifråga om användning och angelägenhetsgrad idag. Den dynamiska rörelsen i en 3D-modell simuleras i rummet med fotografisk exakthet genom datorgrafik.

De rörliga delarna i en produkt och deras inbördes samspel animeras och analyseras med datorn som verktyg. Optimala rörelseströmmar för komponenter kan testas, och detta är särskilt användbart i valet mellan en rad komplexa kopplingar för att uppnå rätt resultat. Simulationer kan också spelas in på videoband för distribution av information och även för marknadsföring, försäljning och annonsering. Med simulator teknik kan alla slag av industriprodukter åskådliggöras i rörelse, till och med innan de har tillverkats som fysiska modeller.

Bildbehandling. Där fotografier eller elektroniska bilder används i industriella tillämpningar, förbättrar vanligen bildbehandlingsteknik användbarheten eller tillför ett nytt perspektiv på uppgifterna.

En annan aspekt är användningen av datorer för bildanalys - antingen fotografiska eller elektroniska bildverk. Igenkänning av mönster och artificiell intelligens ingår också i bildbehandling. Många tillämpningar av bildbehandling i industrimiljö använder sig också av maskinell bildläsning - en teknik där

datorn inte bara passivt behandlar informationen som matas in, utan också utvärderar den. Det här används ofta i robotstyrda tillverkningsituationer.

Processstyrning. Varje produktionssystem som kräver oavbruten kontroll och förmåga att göra mycket snabba översiktliga observationer och förändringar i processer som petrokemi eller energiproduktion, kan använda grafisk processstyrning effektivt.

Denna innefattar anläggningskontroll, energihantering och distribution, anläggningsstyrning, och provning.

Affärsinformation/kontorsautomation. Ordbehandling har infört datorn på kontoret. Datorgrafik är den visuella ekvivalenten till ordbehandling. Grafiska bilder kan numera hanteras lika lätt som texten i ordbehandling. Dessa två har faktiskt förenats inom Desktop Publishing, som har kapacitet att kombinera text, grafik, diagram, tecken och inlästa fotografier samt utmatning till en laserskrivare.

Ett mycket väletablerat område inom datorgrafik i näringsliv och industri är affärsgrafik. Den används för att datorisera och skapa diagram och symboler som illustrerar finansiella aktiviteter, marknadsandelar, produktionsinformation, tillväxttakt, organisatoriska flödesscheman - kort sagt, all statistisk information som kan visas grafiskt.

Ett annat utvecklingsområde är bilddatabaser. I bilddatabaser kan svartvita eller färgbilder läsas in, lagras, återhämtas, och sändas via telekommunikationslänkar lika lätt som textinformation. Denna lagringskapacitet är tillgänglig med optisk laserskrivteknik och möjliggör till och med för en mikrodator att fungera som ett kraftfullt system för bildskapande och referenser och lagring.

Forskning och vetenskapliga tillämpningar. Datorer och grafisk presentation har varit ovärderliga redskap för att lösa matematiska problem inmatade i form av ekvationer eller tabeller av data. Hyperboloida funktioner, differential, parametriska och kvadratiske ekvationer, permutationer och transformationer kan alla kalkyleras av datorn.

Medicin. Medicinen är ett område inom vetenskap och näringsliv som använder bildbehandling i stor utsträckning. Den unika förmågan som datorgrafikens teknik ger - att se in i kroppen utan att skära igenom den, och att upptäcka och visa minsta förändring - har gjort bildbehandling till ett mycket användbart medel för specialdiagnostik.

Några av användningsområdena idag är: röntgenanalys, sonografi (vilket är en form av ultraljud), datoriserade bildläsare för axialtomografi (Cat scan) som ger tredimensionella bilder av kroppsdelar. En

mer avancerad scannerteknik är "Nuclear Magnetic Resonance and Thermography" (NMR) som producerar bilder baserade på extremt små förändringar som utgår från den atomära strukturen i kroppen när den placeras i ett magnetiskt fält. Thermografi är en metod för att omvandla kroppens temperaturnivåer till digitala data, och visa dem grafiskt.

Också här är bild- och fotodatabaser viktiga genom förmågan att lagra och återhämta dessa väldiga mängder av bild- och fotografiska data och göra dem lätt tillgängliga för den professionella användaren.

Molekylär modellering. Molekylär modellering är ett annat område inom medicinen där datorgrafik används. Denna användning har sammanfallit med den avancerade utvecklingen inom molekylär biologi och har tillfört en dynamisk verklighetstroget representation av molekylära modeller. Därigenom kan förlopp i naturen bättre beskrivas och förstås.

Grafisk formgivning/layout eller produktion. Avgörande förändringar inträffar nu i sättet att skapa vår mediainformation. Då mer och mer information transporteras och distribueras elektroniskt, är det naturligt att den skapas med datorverktyg. Integrerade system på mikrodatorer kombinerar idag text, grafik, fotografi, byggnadsplaner, statistisk information och video. Detta möjliggör uttag av information på alla medier som: papper, film, foto, overheadbilder, dia och video - därmed en fullständig uppsättning för mediaproduktion "in-house".

Kommunikation. Då mer och mer information produceras grafiskt i digital form, växer behovet av att distribuera denna information internationellt, nationellt, regionalt och till och med lokalt. Telefaxapparater är första steget i denna kedja. Färgåtergivning i telefax blir ett ytterligare.

Emellertid, då fler och fler grafiska och fotografiska system används finns också behov av direkta förbindelser mellan olika system. Denna länk är tillgänglig idag för både stillbilder och rörliga sådana. Kompressionsteknik gör det möjligt att överföra fotografiska färgbilder och videobandinspelningar med telekommunikationer med 64 kbps för stillbilder och 384 kbps för video.

Liksom vanliga digitala kommunikationsledningar, kan de här nya bildlänkarna överföra grafiska och fotografiska bilder snabbt, enkelt och effektivt. Tillväxten bland bilddatabaserna skapar också behov av internationell, nationell och regional åtkomst till dessa databaser. Det är nu möjligt med de nya länkarna. På det sättet är det möjligt att effektivt överföra medicinska bilder, industriell produktinformation och försäljningsuppgifter - faktiskt vilken fotografisk information som helst - mycket snabbt.

Datorgrafikens teknik

Typiska funktionella delar

Ett typiskt system för datorgrafik baseras idag på en mikrodator med en centralenhet (CPU) med 16 eller 32 bitar.

Dessa system används i första hand som separata enheter. Emellertid kommer dessa enheter att kopplas ihop i ett nätverk där många människor arbetar tillsammans.

Bildskärmar

Det typiska färgsystemet är vanligtvis sammansatt av en bildskärm (CRT) i färg med en upplösning från 768 x 576 till 2400 bildpunkter per linje x 1200 linjer. Denna bildskärm visar bilden i färg och i de flesta fall visar den också programmenyn.

En typisk monokrom bildskärm har en upplösning på minst 700 x 300. För Desktop Publishing, CAD och andra tillämpningar är upplösningen 1600 x 1024 eller ännu högre.

Tangentbord

Ett tangentbord används för att skriva in kommandon och text.

Digitaliseringsenhet

Ett pek- eller ritdon används också och det vanligaste är elektronisk penna med ritbord, eller "mus".

Bildläsare

En bildläsare används för att föra in bildverk i systemet. Fotografier, teckningar, skisser, till och med tredimensionella bilder kan läsas in. Elektroniska videokameror och CCD-läsare används. CCD-läsaren ger bättre upplösning och skärpa. Olika slags bilder kan läsas in, inklusive färg och gråskalor, streckskisser och text.

Massminnen

När bilderna väl införts i systemet, vid sidan av de direkt framställda, måste de sparas för lagring. Hårdiskar är interna enheter i systemet där magnetmedia används för lagring i bildbiblioteket. Flexskivor är magnetiska skivor, löstagbara ur systemet, men med en väldigt begränsad lagringsförmåga. Magnetiska kassetter är också löstagbara, men med en minneskapacitet 40 till 150 gånger högre än flexskivorna.

För permanent lagring används optiska laserskivor.

Bilderna kan till och med uppdateras med tillägg till den befintliga informationen. Optiska skivor varierar i storlek från 5 1/4" till 13", med plats för 800Mb till 1,2Gb. För lagring av fotografier innebär det att tusentals bilder kan spelas in på en enda skiva för effektiv lagring.

Nätverk

Genom ett internt lokalt nätverk (LAN), kan systemet integreras för kommunikation med såväl andra system, som mycket stora databaser. Detta möjliggör en fullständig och effektiv kommunikation.

Hard copy

Slutligen måste systemet medge någon form av utflöde, och detta betecknas hard copy. Hard copy i färg eller svart/vitt, kan innebära en streckritning, ett fotografi, ett diapositiv, en overheadbild, ett videoband eller rörlig film.

Telekommunikationer

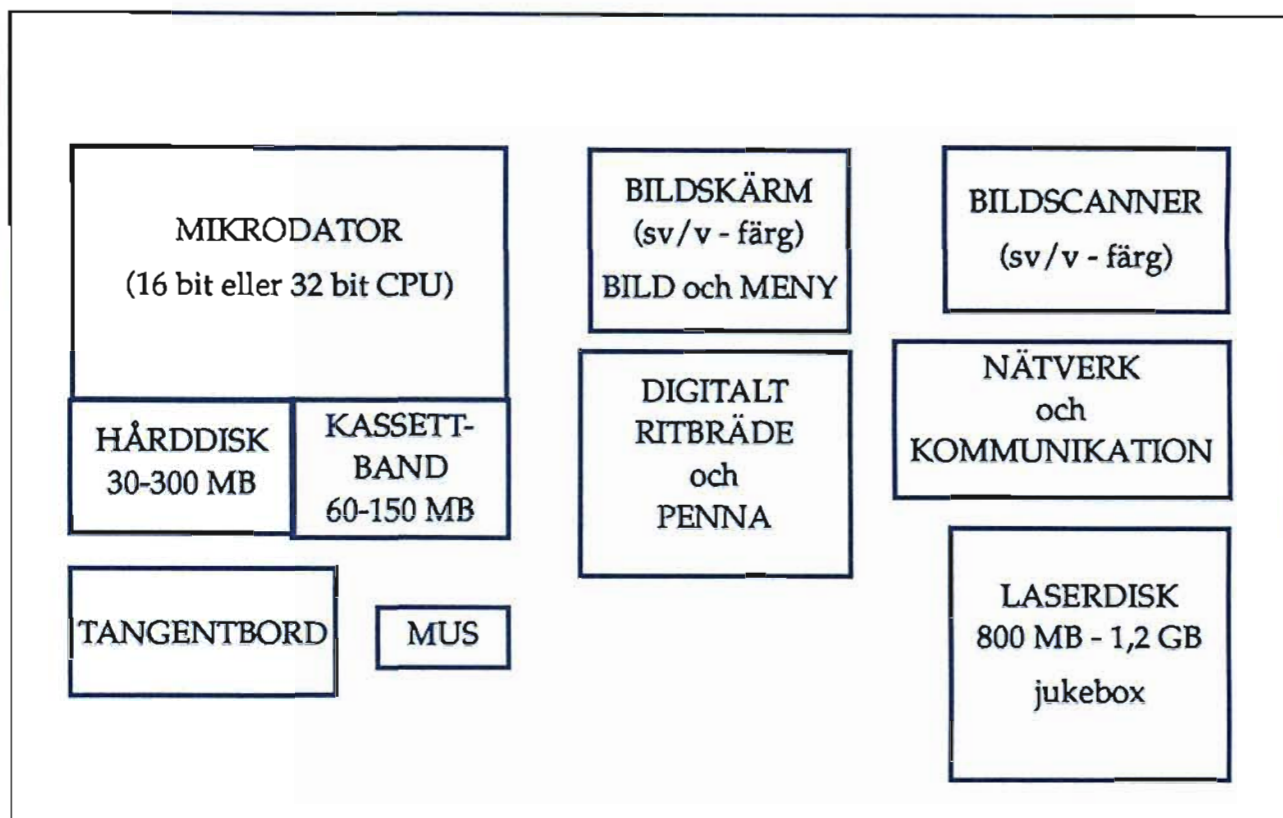
Andra viktiga utflöden från datorgrafiksystemet är telekommunikationslänkar som kopplar samman olika system, regionalt, nationellt eller världsomspännande. När datorgrafikens system snabbt sprider sig, behöver systemen kunna sända och ta emot bilder från vilken plats som helst. Därmed garanteras en slagkraftig och effektiv kommunikation.

Systemens kännetecken

En gemensam nämnare för dessa grafiska system är att de kan arbeta med text, grafik och fotografier med låg, medelhög eller hög upplösning samt ge utflöde till en rad olika medier. Detta kräver både processorkapacitet och en rad gränssnitt för apparaturen. Dessa nya grafiska system integrerar en bred uppsättning möjligheter för presentation av information genom hantering av konst, publicistik, fotografi, modellering och tolkning, liksom informationsgrafik och animation. Dessa system ger ett lättillgängligt verktyg för kommunikation och konstruktion. Verktyg som underlättar alla typer av produktion.

För att möta behoven hos professionella formgivare som inte är skolade i datorteknik, ger lätthanterliga menyer tillgång till dessa nya kommunikationsverktyg. På grund av den bekväma styrningen av text och grafik, förbättrar dessa redskap balansen kostnad/effektivitet i hög grad.

DATORGRAFIK - SYSTEMKOMPONENTER



"HARD COPY" UTENHETER



Bildupplösning med olika enheter

Bild-upplösning	Linjer per tum	Enheter		
		Print	Film	Video
Låg	0 - 240	Anslags-, matrix- och elektrostatisk skrivare	Analog film recorder	Text Bildskärm Grafisk bildskärm Videoband/disk Inscanning
Medium	240 - 600	Laser Xerografik Plotter		
Hög	600 - 4000	Laserskrivare	Fotosättare	
Mycket hög	4000 - 8000		Digital filmrecorder	

Datorgrafik idag och imorgon

Tekniken: Ökad prestanda/Lägre kostnader

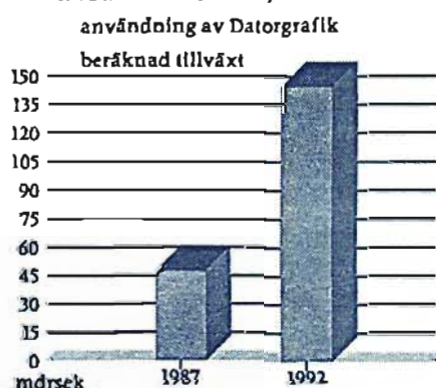
Datorkomponenternas storlek och kostnad har fortsatt att minska medan prestanda har ökat väldigt mycket. Den här utvecklingen har en enorm inverkan på datorgrafiken, som kräver stor minneskapacitet och processorkraft för att skapa bildverk av hög kvalitet.

En till sexton Megabit arbetsminne (RAM) är vanligt idag, såväl som 32-bitar mikrodatorer. Samtidigt används skraddarsydda chips idag (grafikmaskiner) som tillför större grafisk datorkraft till en lägre kostnad.

Utbredd användning

Denna utveckling av hårdvaran leder till en allt mer spridd användning av grafiska bilder i praktiskt taget varje industriell och affärsnärlig tillämpning, från konstruktörer som använder CAD-system, till finansfolk som använder statistiska symboler, till användare i näringslivet som integrerar både text och bild vid presentation av information.

Kommersiell / Industriell



Professionella grafiska system kommer sannolikt att ersätta många manuella ritmetoder och verktyg som används idag. Fotografiska metoder ersätts också av digitala bildverk.

Beakta den förändring som har ägt rum inom tidsningsindustrin i USA och England tack vare elektronisk framställning, liksom den inverkan som Desktop publishing nu har på automationen av produktion inom grafisk information, nyhetsbrev, bulletiner, prislistor etc.

Grafiska system all dagliga

På arbetsplatsen håller mikrodatorbaserade grafiska system att bli lika all dagliga som gårdagens vanliga terminaler och ordbehandlare.

Tillgång till dessa digitala grafiska redskap och den genomslagskraft i skapande verksamhet de ger, kräver att användaren utvecklar visuella färdigheter för kommunikation. Att vara "databildad" växer till att

omfatta "visuell bildning". Förmågan att kommunicera visuellt med grafik och text håller på att bli en viktig och nödvändig färdighet.

Datorgrafik spelar en grundläggande och väsentlig roll i denna "informationsera".

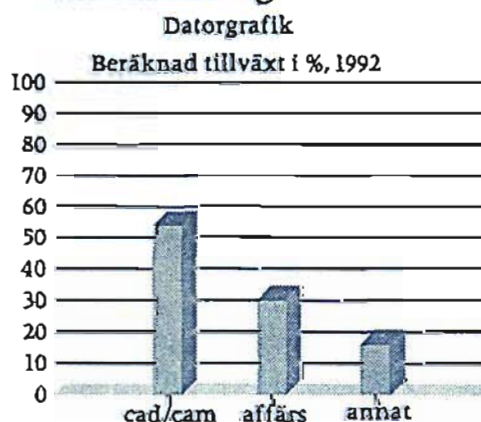
Drivkrafter

Drivkraften bakom denna dramatiska förändring kom ursprungligen från videografiken och dess teknik, för tio år sedan. Idag förs genom bildtagningsapparat, optisk lagringsutrustning och program för skapande och hantering av bilder, en ursprungligen specialiserad teknik, ut till användare inom alla områden i industri och näringsliv.

Datorgrafikens funktioner håller på att bli standard i alla mikrodatorer idag. De är till och med en avgörande faktor ifråga om försäljning idag. Funktionerna i datorgrafiken är nyckeln till nästa steg i datoranvändning och utveckling.

Uppskattningarna av, exakt hur stor marknaden för datorgrafik är, och hur snabbt den växer, varierar. Det beräknades att den installerade basen av persondatorer i hela världen skulle ha nått ett värde av 20 miljarder dollar vid utgången av 1987. Enligt Frost och Sullivan, ett amerikanskt analysinstitut, kommer marknaden för affärsgrafik att uppgå till 6,8 miljarder dollar 1994.

Användningsområde



Bildproduktion, lagring och sökning

Då fler och fler bildverk alstras med elektroniska redskap, finns det ett motsvarande behov av möjligheter för lagring och sökning av dessa bilder, på ett lättvindigt och effektivt sätt, och med åtkomst oavsett avstånd.

Av den anledningen växer betydelsen av databaser för bilder, grafik och fotografier. Laserskivor och optisk lagring samt utrustning för sökning kan tillföra den nödvändiga kapaciteten, samtidigt som kompressionsteknik minskar behovet av utrymme.

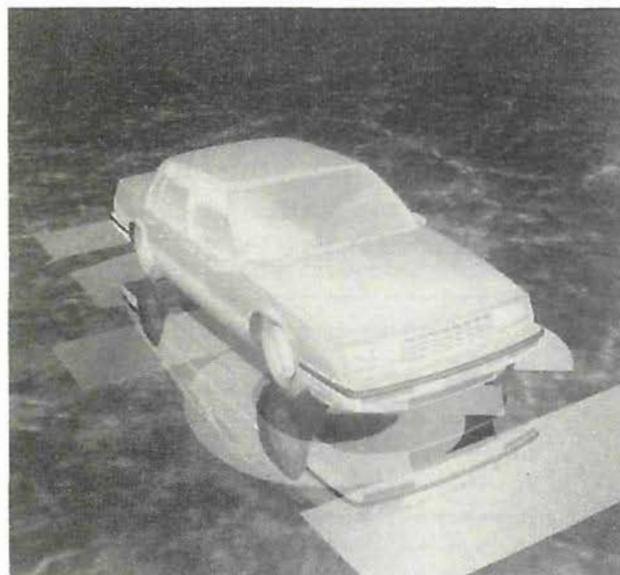
Kunskapsbaserade expertsystem (AI)

Expertsystem (där styrinformation är inprogrammerad i mjukvaran) används för gränssnitt vid databashantering, rutiner för simulering i CAD och i matematiska modeller.

Dessa tillämpningar används nu på mikrodatorer. Det beräknas att framtida program kommer att fördelas på 70 procent konventionella och 30 procent AI-program. De senare kommer att verka som "programacceleratorer". Deras bidrag antas bli: förmåga att hantera extrem komplexitet, minskning av produktionstider, ökad produktivitet och tillförsel av expertkunskande genom program.

Rörlig 3-D-grafik i realtid

Många användare av datorgrafik utnyttjar den för att se grafiskt presenterade arbetsresultat i analysarbetet. Önskedrömmen är att kunna se en grafisk illustration av analysen i realtid, när den databehandlas. Detta är särskilt tydligt vid simulationsstudier inom vetenskap och ingenjörskonst, flytande dynamik, vid sesismografisk databehandling, inom biokemi med molekylär modellering och hållfasthetsstudier kombinerade. Alla dessa typer av tillämpningar kräver möjligheter att modifiera ett problems parametrar interaktivt och se datorresultaten tredimensionellt med full färgåtergivning i realtid.



Kommunikation

Telekommunikationer för grafiska och fotografiska bildverk, layout, text, och ljud, är av stor betydelse för distributionen av information.

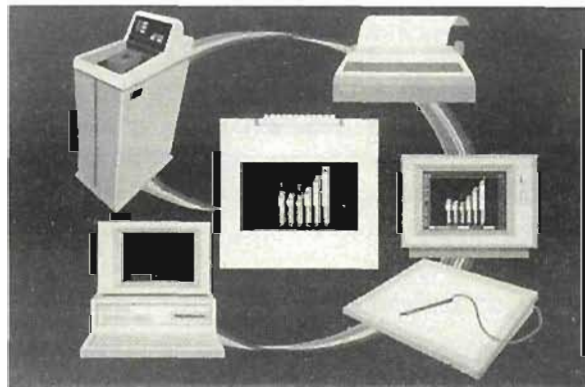
I Sverige, har länkar med kapacitet för trafik med 64 kbps blivit tillgängliga för fotografiska bilder, respektive 348 kbps för rörlig grafik och video. Dessa länkar är också tillhands för trafik till andra delar av Europa och Nord-Amerika.

ISDN står för Integrated Services Digital Network, vilket är en tjänst som erbjuder fullt integrerade digitala kommunikationer under 90-talet.

Bildutbildning och bildkultur i informationssamhället

En annan viktig aspekt är den effekt den här nya tekniken har på kultur och utbildning.

Visuell information kan uppfattas, förstås och införslivas avgjort mycket snabbare än text. Synen tillåter omedelbar igenkänning, text löper sekventiellt över tid. Båda är nödvändiga för att uppnå maximal inläring.



Bildutbildning och träning måste utvecklas mer i utbildningsprocessen om den nya grafiska bildskolningen ska komma till stånd. Datorgrafikens verktyg kan verkligen spela en grundläggande roll i detta utbildningsförlopp. Istället för mekanisk inläring, kan datorgrafik brukas för att ge studenterna möjlighet att arbeta med information bild-ljud-text och hantera informationen kreativt och individuellt. På det sättet blir inskolningen mycket effektiv och meningsfull för den enskilda individen.

Personlig kreativitet

Genom att föra in personlig kreativitet på alla stadier i inlärningsprocessen, skulle studenten kunna lära sig att syntetisera väldigt mängder av information på ett interaktivt och mycket unikt sätt, baserat på individens egen naturliga förmåga och optimala inläringströskel.

Ett sådant inläringssystem skulle utgöras av en databas med text och bild med en enorm kapacitet genom utnyttjande av CD-ROM-laserskivor med ljud och rörliga bilder. Studenten skulle också ha tillgång till grafiska redskap för hantering av text, bild och ljud. Därigenom ges möjlighet att ta emot, hantera och återskapa samt återpresentera informationen. Studentens personliga perception och förståelse, skulle utgöra grunden för återskapandet av informationen genom en syntes av seendet, ljudet och texten; de tre grundläggande språken i kommunikation.

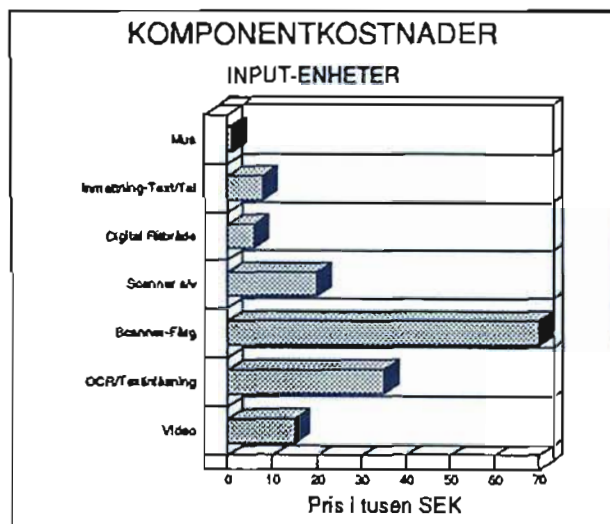
Informationssamhället

Vi lever i informationssamhället, där kunskap är makt och förmågan att hantera och distribuera information elektroniskt är av överväldigande betydelse. Datorgrafikens redskap spelar nu en mycket viktig roll i skapandet och förmedlingen av denna information.

Vad kostar datorgrafik?

Ett system för datorgrafik kan uppdelas i tre större enheter:

1) **Utrustning för inflöde:** Det är tangentbord för inskrivning av text, elektronisk penna och ritbord, mus för val av menyfunktioner, och bildläsare, öppen för inmatning av alla slags bilder på papper eller film.

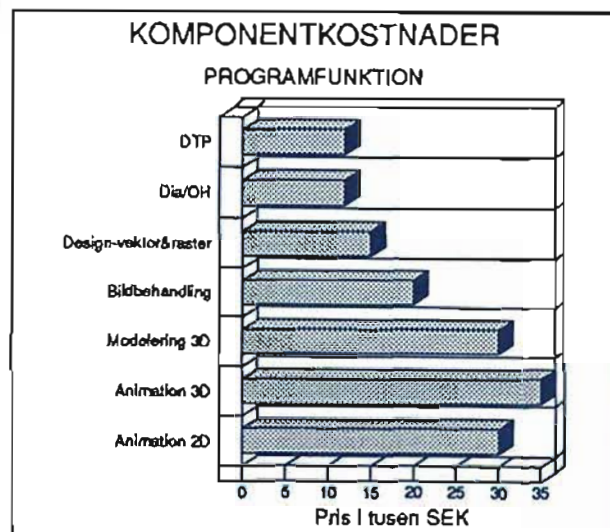


2) **Datorn:** Vanligtvis är detta en mikrodator med 16- eller 32-bitars centralenhet.

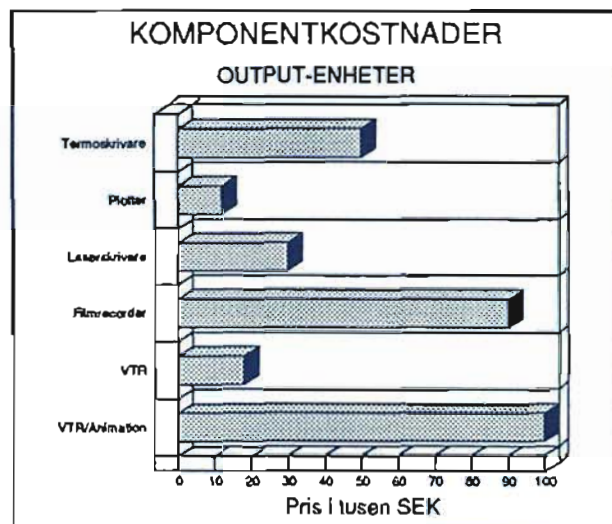
Massminnen består av en flexskiveenhet, en hårdisk på 30 till 300 Mb, en magnetsbandsenhet, med kapacitet från 20 till 150 Mb, och kanske en enhet för löstagbara laserskivor, var och en på 200 till 400 Mb per sida.

En högupplösningsskärm, färg eller monokrom, och eventuellt en text- eller menymonitor, ingår i systemet.

Datorns operativsystem är ett program som styr hårdvarans funktioner. Dessutom finns det speciella program som gör att datorn kan arbeta med särskilda uppgifter: Det kan vara konstruktion, sidlayout, CAD, CAE, bildbehandling och så vidare.



3) **Utrustning för utflöde:** Den sista komponenten i systemet är apparatur för "hard copy" eller utflöde. Den kan bestå av bildskrivare för teckningar, en laserskrivare för utflöde av monokrom text och grafik, en värmeskrivare för uttag av färg- eller overhead-bilder, eller en digital kamera för högupplösande fotografisk film med 2000, 4000 eller till och med 8000 linjer.



Extremt sofistikerade, lågpris- och mikrodatorbaserade grafiksystém finns nu i intervallet 90 000 - 160 000 kronor. Utvecklingen av de nya 32-bitars mikrodatorerna, liksom andra teknologiska landvinningar kommer att ge större datorkraft till lägre kostnad. Nyligen sänkte tillverkarna av 32-bitars arbetsstationer priserna med 40 procent. Lanseringen av dessa nya billigare, men kraftigare bestyckade mikrodatorer för sidlayout, formgivning, illustration och bildhantering är nu igång i Skandinavien.

Forskningen har visat att informationsgrafik har blivit en avgörande faktor i många människors beslut att köpa dator. Det är ofta det andra eller tredje programmet som köps. Tjugofem procent av alla persondatoranvändare inom näringslivet använder grafikfunktioner.

Trettiofem-bitars mikrodatorer kombinerade med professionella system för alla slag av funktioner för grafisk produktion skapar nu en ny revolution inom grafisk informationsindustri.

Idag används dessa system för uppgifter som tidigare krävde en minidator som kostade mellan 10 och 100 gånger mer. Pris och prestanda fortsätter att förbättras varje år.

Den nya 32-bitars mikrodatorn och framsteg inom datorarkitekturen har ökat möjligheterna att göra 3D-grafik med fotografisk kvalitet.

Datorgrafik och kontorsautomation

Liksom tillämpning av datorer inom grafisk industri i USA ledde till den snabba framväxten av ordbehandling på 70-talet, förutspår tidningsindustrins intresse för datorteknik och hantering av text, grafik och fotografi den pågående fusionen mellan datorgrafik och kontorsautomation under 80-talet.

DTP

Desktop Publishing är ett av de stora genombrotten inom detta område. Denna dynamiska tillämpning integrerar text, grafik, diagram, figurer, teckningar och fotografi.

Grafik är inte huvudsakligen ett enstaka tillämpningsområde inom kontorsautomation, utan istället en integrerande och effektiv metod för kommunikation.

Den enklaste versionen av ett DTP-system består av en mikrodator, en laserskrivare och DTP-programmet. Om så önskas kan mjukvara för teckning, diagram och ordbehandling läggas till.

För större kontor blir DTP integrerat i kontorets lokala nätverk, så att textfiler lätt kan sändas till DTP för grafisk layout.

Färdiga DTP-produktioner kan tas ut på laserskrivare, skickas per telefax (uttag till telefax direkt är möjligt idag) eller sändas över telekommunikationer till ett lokalt, nationellt eller internationellt kontor eller till fotosättning för tryck via uppringd 64 kbps.

Nästa utvecklingsfas inom DTP blir framställning av färgbilder genom användning av färgskrivare. Redan idag finns det program för DTP som ger färgbilder och färgseparation för skapandet av färgpaletter för tryckning.

Integration

Datorgrafik börjar bli en integrerad del av de flesta affärstillämpningar inklusive: databasinformation, finansiell kalkylering, bokföring och ordbehandling.

Ett "Management Information System" baserat på data, text, grafik och foto ger företagsledare, handläggare och deras staber tillgång till och hantering av information från alla tillgängliga källor inom och utom organisationen. denna information kan vara i form av data, text, grafik och bilder.

Dessutom, mikrodatorbaserade mediaproduktions-system kan, förutom att integrera data, text grafik och fotografier också införliva alla sådana olika medier som trycksaker, video, foto, och film.

En annan viktig utvecklingstrend för kontorsautomation är sk "Information and Image Management systems"(IMS). Det används för kraftfull digital lagring och återsökning av kontors-document i visual form genom användning av elektroniska fotografier och optiska laserskivor för lagring. Detta gör det möj-

ligt att effektivt behandla blanketter och document.

Folksam exempelvis, har infört ett optisk lagrings-system för att spara tid och utrymme. Söktiden för ett document har minskat från 15 minuter till två eller tre. Dessutom kan varje medarbetare söka direkt från sin egen standardterminal. Då sparar man in promenadtiden till och från arkivet eller finche-apparaten. Eftersom Folksam hanterar omkring 20.000 återsökning per år, är det avsevärda tidsvinster som också betyder förbättrad service till lokalkontoren och försäkringstagarna.

Säkerhetsaspekterna är också viktiga i sammanhanget. I ett traditionellt arkiv - oavsett om det innehåller papper eller mikrofilm - kan ett document helt enkelt försvinner för gott.

Antingen därför att det lånas och inte återlämnas eller också för att det läggs tillbaka på fel ställe. Den optiske lagrade informationen finns däremot alltid kvar i arkivet, eftersom det är "kopior" man tar ut vid behov. Och eftersom optiska skivor tar minimal plats, är det enklare att skydda dem i exempelvis brandsäkra skåp. Ytterligare en fördel är att det blir betydligt svårare att kopiera eller förvanska information.

En annan viktig utvecklingstrend är DT Presentation. Många företag börja att använder elektronisk overhead presentationer som ett medel för rationalisering av produktionen med tids- och kostnadsbesparingar. Elektronisk overhead är antingen transparenta LCD-skärmer som placeras på en vanlig overheadprojektor eller en stor färgdatorskärm kopplad till datorn. För stora grupper används normalt en sk RGB projektor.

Trenden nu är mot det integrerade mediaproduktionssystemet, med DTP, DT Presentationer och DT Video - allt i en komplett enhet.

Företaget kan producera information i form av tryck, foto, film eller video. Ett media produktion system är en integrering av alla traditionella hjälpmedel: ett skissblock, ett mörkrum, en kamera, en skrivare, och ett ritbord.

Affärsinformation och kommunikation

Med den utveckling av grafisk information inom affärslivet, kommer många nya tillämpningar:

"Value Added Networks"

Sambandet mellan affärsaktiviteter och deras datorsystem via nätverk är nästa logiska tillämpning av elektroniska system för att öka effektiviteten i näringslivet. Den allt viktigare roll som företagsledning av informationsteknologi pekar mot denna utveckling. Då varan som utbyttas mellan organisationer är information, så kan Value Added Networks agera som bärare för leverans av visuell, grafiska och bild information.

Datorgrafik för produktion av mediainformation

Datorgrafik för mediainformation är stadd i snabb tillväxt, särskilt med de nya integrerade systemen till låga kostnader som svarar mot kommunikationsbranschens behov. Det här områdets betydelse avspeglas i system som kan framställa professionell kvalitativ text, grafik och fotografisk information för tryckning, film video och interaktiva medier. Den långsiktiga inverkan som denne utveckling inom hanteringen av kommunikation sträcker sig långt fram i tiden.

Ett historiskt perspektiv

I den första tillämpningen av datorn inom grafisk kommunikation, innebar problemet att kommunikationen skulle förenklas så att datorn kunde lösa uppgiften. De datorer som fanns tillgängliga då kunde bara ge alfanumeriska utskrifter, vilket inte var av större visuellt värde.

I mitten av 70-talet började datorer komma som kunde hantera text, grafik och fotografier på ett professionellt sätt. De var emellertid ganska dyra och de flesta var begränsade till en enda typ av produktion. Några system kunde exempelvis hantera sidlayout, andra var specialiserade enbart på framställning av diapositiv eller på färgseparering av fotografiska bilder. Tidigare kunde inga system kombinera och integrera dessa möjligheter. Med ankomsten av de kraftfulla 32-bitars datorerna blev detta verklighet.

Datorgrafik för fullständig mediaproduktion

Det finns nu mikrodatorsystem som kan integrera text, grafik och foto för tryckta medier till grafisk reproduktion.

Dessa system kan nu också hantera 2-dimensionella och 3-dimensionella grafiska bilder för uttag även till film och video.

Dessa system kan nu integrera traditionella och elektroniska medier med funktioner som:

fullfärgs inläsning från alla medier och utflöde till: trycksaker, film, papper, overhead och video.

Fördelar för grafiska formgivare

Verktygen i datorgrafiken erbjuder tre huvudsakliga fördelar för den grafiska formgivaren. Den första är möjligheten att skapa och enkelt förändra innehållet i en bild. Den andra är möjligheten att lagra alla bilder som datainformation. Den tredje är förmågan att skapa bildverk som inte utan svårigheter kan skapas med andra verktyg.

De största fördelarna

1.) Tidsbesparing och mycket effektiva metoder för produktion.

Arbeten som normalt skulle ta en dag kan göras färdiga på en timme. Eftersom bilderna är elektroniska kan de enkelt förändras. I vanliga fall, då en illustration eller en layout ska ändras, måste konstruktören börja om från början igen. I ett system för datorgrafik kan bildelement lagras individuellt och lätt omskapas. Bilder kan t ex förstöras och vridas, färgerna lätt ersättas.

2.) Enkel lagring och sökning av information.

Som i många datorsystem är informationen lagrad i digitaliserad form och detta medför att en stora informationsmängder kan lagras mycket effektivt. För konstruktören innebär detta att alla grafiska bilder kan lagras digitalt. Detta ger konstruktören tillgång till en "bildbank" som kan återanvändas och återskapas till en ny konstruktion. Bildelement, exempelvis ett träd, kan återfärgas, förstöras eller förminsas samt användas som urklipp för att skapa en hel skog. Detta ger en effektivitet som inte fanns med traditionella verktyg. Följden är att systemet tar hand om det enkla, tidskrävande arbetet och konstruktören kan istället koncentrera sig på de kreativa aspekterna av arbetet. Dessutom ger det nya kreativa möjligheter.

3.) Möjligheten att skapa unika bilder. Då datorgrafikens redskap ger frihet i hantering av bilder på ett sätt som inte varit möjligt med tidigare metoder, finns nu nya kreativa möjligheter. Till exempel är 3D-hantering av föremål i rummet inte möjligt i något annat media. Dessa redskap integrerar också funktioner som tidigare bara fanns separat, såsom fotografiskt mörkrum, reprokamera, sprutmålning, klipp- och klistra, alla möjliga sorters pennor och penslar etc. Och detta ger såväl effektivitet som kreativ frihet.

Förenklat i tre ord, är de stora fördelarna 1) Effektivitet, 2) Enkelhet, 3) Kreativitet. Datorgrafikens system för formgivning är egentligen en sammansmältning av alla traditionella redskap: ritblock, fotografi, repro- och mörkrum, kamera, skrivare och ettskissbord komplett med elektronisk klipp- och klistra. Det är i bästa mening en ateljé i sig själv.

Dessutom, då mediaproduktionen i ökande utsträckning använder sig av elektroniska verktyg för att skapa och distribuera informationsgrafik via data och telekommunikationer, spelar dessa redskap en viktig roll genom förmågan att kunna ge utflöde till både traditionella och elektroniska medier.

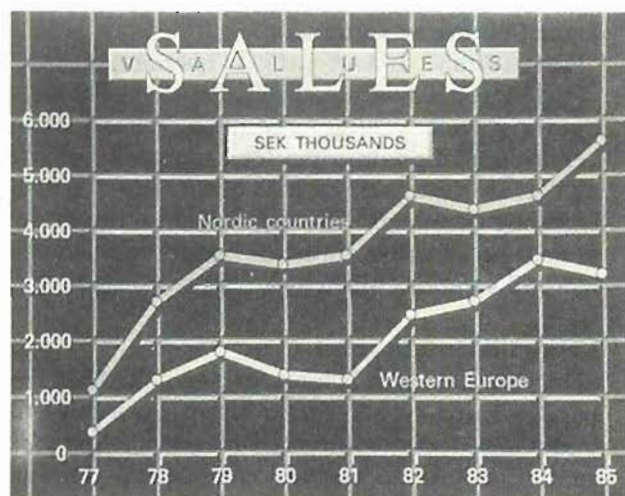
Datorgrafikens funktioner för professionell kommunikation

Funktion	Tillämpning
Sidbrytning	
Textredigering	* Tillägga, radera, sätta in, flytta, kopiera, tabulera, avstavningskontrollera
Typografi	* Typsnitt, grad, spaltbredd, justering, stor bokstav, luftning, indrag, nytt stycke
Omfångsberäkning	* Sidformat, sidjustering, bildutrymme, spaltindelning (spalter, marginaler), sidhuvud, sidfot
Sidplanering	* Paginering, enstaka sidförändringar, innehållsförteckningar, fotnoter och andra referenser
Bildbehandling	
Bildredigering	* Placering, beskärning, förstoring, förminskning, rotation, kloning.
Bildförädling	* Upptoning och kontrastförbättring, kantskärpning, färgkorrigering och förbättring, infärgning, mixning, separering.
Bildsyntetisering	* Dubbelkopiering, superimposition, förvridning, filtrering och framkallning av specialeffekter
Formgivning	
Ritning	* Punkter, linjesegment, linjetjocklek, linjefärg, böjda linjer, linjetextur, frihandsteckning
Konstruktion	* Grafisk överföring på utskärningar, omdefinierade symboler, connectors, skalning, positionering, spegling, rotation, mallar, replikationer, typografi
Målning	* Penslar med användardefinition, färgpaletter, målningssätt: (tempera, vattenfärg, skuggning, mixning, sprutstorlek, texturförändring, övertoning
Modellering	* 3D-konstruktion: punkter, linjer, kvadratisk yta, solida objekt. Texture och reflektering i mapping: 2D-ylor på 3D-objekt Förvridning: 2D-ylor i 3D rum Hantering av "wireframe"-föremål i realtid
Visning	* Världskoordinater, visonellt plan, fönsterperspektiv.
Rendering	* Multipla ljuskällor, spektral/diffuserad belysning, Phong-skuggning, yt/kant-antialiasing, ray-tracing
Informationsgrafik	
Tabeller	* Tabellstorlek, spalt- och radtabulatorer, horisontella och vertikala stödlinjer, tabelltext, decimaljustering, typografi, layoutkriterier
Diagram	* linjer, fyllda linjer, horisontell och vertikal 3D-stapling, stackade staplar, tårtdiagram, sprängskissering, "scatter", logaritmiska titlar, nycklar, markörer, etiketter, inskrift
Tematisk mapping	* Projektioner, univariabla/bivariabla kartor, kartogram

Presentation av information

Affärsgrafik

Det ojämförligt största område där grafikprogram används är affärsgrafik för omvandling av finansiell, numerisk och statistisk information till en visuell framställning - exempelvis tårtdiagram, stapel- och linjediagram samt organisatoriska flödesscheman. Inom var och en av dessa kategorier finns många underavdelningar: tårtdiagram med utbrutna sektioner, stapeldiagram som har horisontellt eller vertikalt grupperade staplar.



Affärsgrafik är av två slag:

- **Beslutsunderstödsgrafik** är användning av datorer för att analysera stora mängder av data och visualiseringen av resultaten i grafisk form. Detta ger bättre analys och därigenom bättre stöd för beslutsfattande.
- **Presentationsgrafik** är mer förädlad i design och görs för mer formella föredragningar exempelvis styrelsemöten, årsberättelser, utställningar eller situationer där ett företag måste presentera information officiellt.

Den utbredda användningen av affärsgrafik är ett utomordentligt exempel på effektiviteten av datorgrafiska redskap.

CAP - Datorstödd publicering

Desktop Publishing (DTP)

DTP är termen för den mest populära och spridda nivån ifråga om publicering med mikrodatorer. Text kan matas in från en rad olika ordbehandlingsprogram, och grafiska bilder framställs antingen i systemet eller matas in via en bildläsare.

Dokument i A4 tas med laserprinter som original eller trycksak med 300 till 600 punkter per kvadrattum. En del DTP-system kan ge utflöde till fotosätare med 1200 eller 2400 punkter för normal tryckkvalitet.

DTP innefattar idag också inläsning med fullfärg

och färgseparering av originaler, liksom hantering och retuscher i fullfärg av bilder samt layout av sidor i färg. En plastisk bläckstråleskrivare med 240 punkter finns idag.

"In house/in plant publishing"

Detta är nästa nivå av CAP. Det ger kapacitet för framställning på högre nivå. Generellt innebär detta tekniskt en 32-bitars arbetsstation eller fristående enhet som på ett elementärt sätt har integrerat kommunikation med från ordbehandlare, text, grafik, CAD-system etc. Tekniska dokumentsystem med hög volymkapacitet är ett exempel på denna typ av system.

Datorstödd publicering (CAP)

CAP inkluderar alla led i ett företags eller en organisations informationskedja. All olika bärare av information måste integreras. De funktioner som definitivt framställer egen information och dessutom måste ha tillgång till andra informationskällor är till exempel:

konstruktion, produktion, dokumentation och andra servicefunktioner, annonsering, PR, utbildning och administration.

Ett välutvecklat CAP-system kan integrera alla ovan nämnda funktioner, med lätt tillgång till alla källor och med möjlighet att distribuera denna information på många sätt och i många olika medier.

CAP är en teknik och en produktionsresurs som används till stor nytta inom stora företag och organisationer, exempelvis, industri bank- och finansvärlden, försäkringsbolag, handelshus, detaljhandel, reklam och marknadsföring och förvaltning. Innehållet avgör skillnaderna i de olika systemen, men det som förenar dem är deras komplexa struktur och storlek, och behovet att hantera informationen på flera sätt, samt de olika krav som finns i distributionskedjorna.

Kartografi

Datorgrafik används i stor utsträckning i kartografisk teknik. Kartografi rör alla aspekter av rumslig datainsamling, hantering, visning och distribution. Traditionellt har distributionen varit i form av tryckta kartblad, men detta är i verkligheten bara nödvändigt i ungefär 50 procent av fallen. Det finns en betydande utveckling mot användning av digital lagring och distribution.

Kartor innehåller väldiga mängder data. Typen av uppgifter varierar stort, beroende på karaktären av varje enskild plats och den person som använder kartan. Grundläggande uppgifter på en karta är en avbildning av formen på terrängen och större bebyggelse på den. Det är också möjligt att visa karaktären på marken, radaravspjering eller klimat. Data kan

också innehålla information om årstider, tidvatten, erosion etc. Eftersom datorer är bra på att hantera stora mängder av varierande, men inbördes relaterade data - är de väl anpassade för uppgiften.

Fördelar med digital kartografi

Det finns betydande fördelar med kartografiska uppgifter i digital form:

- Det är möjligt att "zooma in" områden av intresse utan hänsyn till begränsningar i bladsystem.
- Skalan och projektionen kan väljas fritt efter behov av tillämpning
- Symboler, linjebredd, färger och andra grafiska kännetecken kan enkelt förändras
- Platsrelaterade uppgifter från andra källor kan lätt föras in
- Lagrade uppgifter är stabila och försämras inte med tiden
- Enkelhet i uppdatering och återvisning av information
- Effektivitet och snabbhet i framställningen med hjälp av automatiserade metoder

Utvecklingen av digital kartografi

Digital kartografi utvecklades över olika parallella vägar med start på det tidiga 60-talet när rimligt exakta apparater blev tillgängliga för tematisk kartografi. Detta växte ut till att innefatta geologisk, oceanografisk, landbaserad användning samt sociologisk kartering exempelvis information om folkräkning.

På grundval av denna utveckling kan digital kartografisk teknik delas in i tre kategorier, med betydande inbördes överlappning.

Kartografi för presentation

Denna kategori inkluderar kartor som ger information som stöd för andra uppgifter. Positionell exaktitet och upplösning av data är av mindre betydelse än klar och förståelig presentation av den grafiska informationen. Ett typiskt användningsområde för dessa kartor är som beslutsunderlag, exempelvis anläggningsresurser, disponering av tillgångar, väderrapporter eller väljarrapporter för TV-sändningar.

Kreativ formgivning värderas och kartor kan formas exempelvis genom att förändra storleken på länder för att ställa dem i proportion till folkmängden. Dynamiska kartor kan också framställas. Till exempel har USAs skogsvård kartor som kombinerar

topografi med metrologi för brandbekämpning.

Analytisk kartografi

Positionell exaktitet och detaljeradsäkerhet i informationen är av största betydelse här. Detta inkluderar storskaliga kartor som visar anmärkningsvärd detaljrikedom och används av ingenjörer och planerare för utveckling och byggnation. Nationella och regionala allmännyttiga organisationer använder digital kartografi för upprättande av tjänster. Andra områden är mineral- och oljeutvinning och skördeutveckling. Förmågan att snabbt uppdatera och distribuera digitala kartor gör dem mycket användbara för militära tillämpningar exempelvis befälsföring och kontroll samt ledning av flygunderstöd.

Framställning av kartgrafik

Framställning av kartgrafik är halvfabrikat framtagna som ett förstadium till färdiga kartor. Detta stadium involverar vanligen insamling av data och konvertering till digitala uppgifter. Datorgrafik gör det möjligt att hantera dessa data och förändra dem efter behov vid interaktiva redigeringsmetoder. På detta stadium kan olika källor för kartinformation relateras till varandra till en ny konfiguration.

Källor till kartuppgifter

De flesta data som behövs för digital kartografi är pappersburna. Nya övervakningsmetoder med fältinsamling eller fotogrammetri använder någon form av digitalt utflöde. Satelliter ger numera fullständiga digitala inmatningar. Bilderna skapas antingen genom en enstaka bildläsning längs ett spår eller genom linjär uppställning av sensorer i åtskilliga spektrumband. Datorn kan kombinera och hantera uppgifterna från de olika spektrumband för att framställa bilder som visar upp föremål av särskilt intresse.

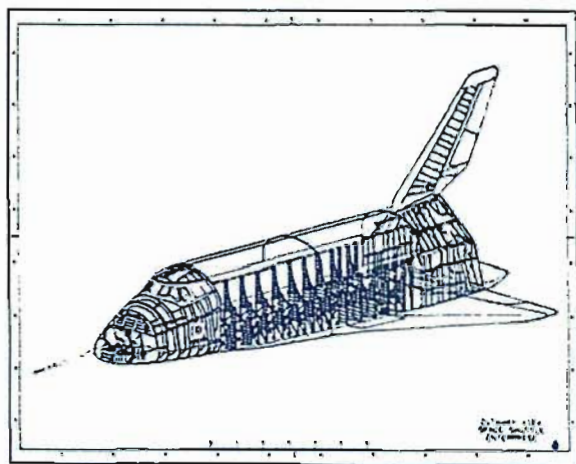
Användaren av kartografiska system tillämpar grafik på olika sätt:

- Konturkartering, många system växlar från satsvis körning och pappersburna system till interaktiva 2D- och 3D-system och grafiska redigeringsapparater används som tolkningsverktyg.
- Seismisk tolkning. Primär metod för initiala geofysiska basdata. Här går man mot 3D-modellering och eventuellt "solid-modellering".
- Kontur- och terrängkartering, med storskaliga topografiska kartor baserad på uppgifter från satelliters fjärranalys med infraröda och värmesökande sensorer.
- Geografisk information för sociologiska förhållanden och folkräkning.
- Storskaliga anläggningsplaner
- Allmännyttiga brukskartor för distribution av tjänster och varor



Industriella tillämpningar av datorgrafik

CAD/CAM/CAE



Computer-aided Design, Computer-aided Manufacturing, Computer Aided Engineering (Datorstödd konstruktion, datorstödd tillverkning, datorstödd maskinhantering)

Dessa är tillämpningar av datorer inom alla delar av den industriella processen.

Dessa funktioner är också kopplade till stödjande funktioner som uppdateringar, rapporter och dokumentation liksom länkar till de vanliga funktionerna i lagerstyrning, ledningsinformation och prognoser.

De huvudsakliga skälen varför dessa redskap används är:

1) För att hjälpa till med hanteringen av komplexitet. Många moderna produkter integrerar ofta både mekaniska och elektroniska funktioner, vilket betyder att konstruktionen kan få enorma mängder av detaljerad information. Konstrukören måste skapa, styra och simulera testningen av produkten. Datorgrafiska verktyg är av stor hjälp i denna process.

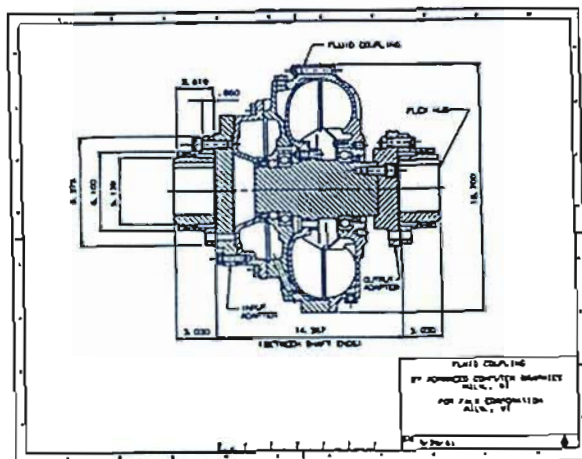
2) En annan anledning är att dessa datorverktyg kan minska konstruktionstiden med 25 - 50 procent eller mer. Dessutom kan modeller testas till och med innan en prototyp har tillverkats.

3) Möjligheten att koordinera många människors arbete är en annan stor fördel. När alla konstruktörer har delad åtkomst av en allmän databas blir förändringar och uppdateringar omedelbart tillgängliga för alla.

Mekanisk konstruktion (CAD)

Datorn stöder 2D-ritningar och tredimensionella modeller av industriella produkter. Konstrukören

kan enkelt modifiera och uppdatera ritningar. Med 3D kan konstruktören samla komponentdelar, ta isär dem, förändra en del och utvärdera varje stycke individuellt för att bestämma tillverkningsprocedurer. När väl konstruktören har specificerat det färdiga systemet, kan det beses ur valfri vinkel. För att säkerställa att ingenting har förbisetts, kan konstruktören lätt få en bild av baksidan.



Finita elementmetoden (FEM)

FEM innebär analyser av mycket små sektioner av en produktkonstruktion.

Påfrestningsfaktorer kan lokaliseras till och med innan en prototyp har framställts. Finita elementmetoden delar enheter, exempelvis flyplans turbinmotorer, i komponentdelar, exempelvis blad.

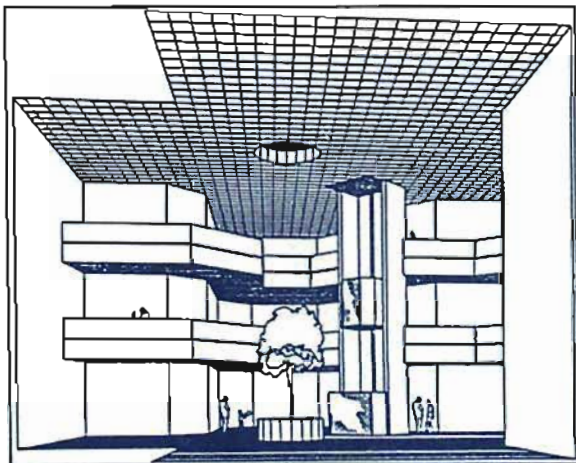
Om det är nödvändigt kan stycken delas upp i mindre enheter - exempelvis toppen, botten och mitten av bladet. Varje slutgiltigt element i enheten analyseras och de uppgifter som framkommer, ställs samman för att producera en model av hur enheten som helhet kommer att te sig.

Den viktigaste analysen är bestämningen av hur de finita elementen beter sig i bruksförhållanden - exempelvis turbinbladets luftmotstånd. Genom att separat kalkylera för varje påfrestningspunkt i det finita elementet och sedan visa resultatet på en grafisk skärm, ger programmet konstruktören en omedelbar visuell idé om hur enheten kommer att verka. Om ekvationen visar någon potentiell svag punkt, så kan denna del lysas upp i en färg som avviker från den opåverkade delen av föremålet.

Arkitektur, maskinteknik och byggnation (AEC)

AEC används för att skapa arkitekturritningar, maskinskisser och byggnadsplaner. Som vid konventionella ritningar, involverar skapandet av en arkitekt-

modell med datorn, ritning av flera vyer av en byggnad, från olika vinklar. Men med datorn förs dessa vyer in i databasen med elektronisk penna och ritbor, med anvisningar för fönster, ledningsutrymme, rör etc. Dessa visas i olika färger för att ge en klar visuell åtskillnad av delarna. Systemet kan ge automatiska mätningar av påfrestning på bärande väggar, bestämning av yta på varje rum och hela byggnaden samt kalkyl av procentuell fördelning av ytan fönster till vägg.



Fördelar

De huvudsakliga fördelarna med datorbaserad konstruktion är att den avsevärt minskar nödvändig tid för ändringar. Till exempel, om en viss yta måste minskas, kommer systemet automatiskt att lägga till en innervägg och kalylera den förändrade ytan i det nya utrymmet.

Förutom att vara ett verktyg för att skapa ritningar kan en arkitekt-databas också utföra kostnadsanalyser för byggherren. Efter att byggnadsmaterialet har specificerats i ritningen kan systemet räkna fram kvantiteter av varje byggnadsmaterial. Om priset per enhet anges får man fram en totalkostnad. Varje förändring av ritningarna kommer automatiskt att omräknas i kostnadsanalysen.

Användningsområde

CAD på mikrodatorer

beräknad tillväxt i världen 1990, msek



Tredimensionell datorgrafik

På den närmaste nivån ger 3D-CAD och AEC-system konstruktören större flexibilitet. 2D-teckningar kan svårligen bli underlag för ritningar som ska förverkligas i ett tredimensionellt rum. Konstruktörer som arbetar med 2D kan inte alltid se alla konsekvenserna av sina ritningar förrän en fysisk modell har skapats. Och om misstag har gjorts kan det innebära månader av arbete som måste göras om.

Ritning i 3D med en digital produktdefinition korrigerar detta problem på två sätt:

1. Många problem kan upptäckas innan den fysiska modellen framställs och nödvändiga förändringar kan göras på den digitala modellen på ett enkelt sätt. En mer effektiv konstruktion är mer kostnads-effektiv.

2. Den andra fördelen är integreringen av ritningen med annan relevant information exempelvis: ett styckennummer, en kort textbeskrivning eller konstruktörens namn. Dessutom kan konstruktören få tillgång till ett digitalt bibliotek av företagets standarddelar som parametriskt kan anpassas för speciella ändamål. Detta skulle kunna avlasta konstruktören från kravet att börja om från början när en ny del ska tas fram. Det skapar också en allmän normbank vilket leder till färre avvikande delar och besparingar i tillverkningskostnader.

Arkitekter var också bland de första som använde 3D "wire-frame modeling" vilket ersatte den tidsödande processen med perspektivritningar, skapande av exteriörer och sedan konstruktion av pappmodell. Genom att använda datorn definieras en byggnad som en 3D-model och därefter kan betraktaren "gå omkring" i ritningen och se den från alla vinklar. Även interiörer kan ritas på detta sätt.

Datorgrafik för processkontroll



Grafisk information i processkontrollmiljö ger en ingenjör möjlighet att lokalisera alla processinformation (analog data: temperatur, flöde, tryck eller tätthet och digital information till exempel tillståndet för en limit switch på en ventil). Med tillgång till denna interaktiva information kan ingenjören definiera varje område i systemet och observera risknivåer.

System med open-loop kontroll kräver att operatören avgör vilka åtgärder som ska vidtas, även om systemet kan hjälpa till genom att rekommendera åtgärder som behövs för att stänga en given loop. Denna typ av system ger en hög grad av visuell kommunikation.

Ett system med close-loop programmeras med en kontrollstrategi och vet vilka funktioner som ska utföras vid operatörens frånvaro.

Det finns två slag open-loop-system:

- 1) Direkt digital där datorn löser algoritmerna för kontroll.
- 2) Övervakningskontroll, där teststationerna ges till en analog eller digital kontrollör placerad där processen faktiskt äger rum.

Tillämpningar:

- Anläggningsbevakning
- Trafikledning (luftfart, järnväg, bilar)
- Energistyrning
- Patientövervakning
- Gasdistribution
- Olje-, eldistribution
- Raffinaderier
- Elektronisk kretstestning
- Byggnadssäkerhet
- Säkerhetsidentifiering
- Produktionsstyrning
- Elektroniska växeloperationer



Systemkrav

- **Hållbarhet:** Datorgrafiska system placerade i ett huvudkontrollrum kräver inte samma höga skyddsnivåer som är nödvändiga då terminaler är placerade på verkstadsgolvet med temperatur- och fuktväxlingar, buller, vibrationer och damm.

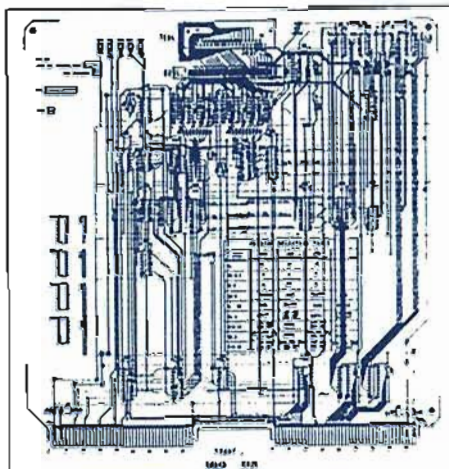
- **Pålitlighet:** Inom processkontroll är pålitlighet en nyckelfråga. Varje ojämnheter i processen måste snabbt upptäckas och korrigeras. 1) Ojämnheter undviks genom förbättrade svarstider för operatören: ju snabbare en operatör ser och förstår ett problem, desto fortare kan behövliga åtgärder vidtas för att avhjälpa det. 2) Ett reservsystem i händelse av sammanbrott. Traditionellt en minidator. Med framväxten av mikroprocessorer har nya system inkluderat distribuerad dataåtkomst.

- **Snabba svar:** grafiska datorterminaler visar logiska förändringar i de programmerbara kontrollstationerna som är placerade runt om i anläggningen och ger operatörerna möjlighet att införa kommandon och data i kontrollstationen.

- **Färg:** Färg används för att man ska kunna se skillnader mellan elementen i processdiagram och för att kommunicera funktionalitet till operatören.

Konstruktion av kretskort

Konstruktion och tillverkning av tryckta kretskort (PC), är en komplex och mångfacetterad process avhängig ett effektivt användande av talangen hos ingenjörer, konstruktörer och ritare.



Datorgrafik hjälper elektroniska tillverkare att integrera och koordinera alla faser i en produktutveckling från design till produktion. Konstruktörer kan simultant adressera olika elektriska tillämpningar på olika arbetsstationer i samma system. När alla arbetsstationer utnyttjar en enda central databas är integriteten i informationen bevarad, upprepning undviks och konstruktionsprocessen snabbas upp. Multi-användar-flexibilitet är viktig för alla storskaliga arbeten.

Dagens PCB-system ger stöd genom hela cykeln från design till tillverkning: konstruktörer kan lönsamt använda automatiska funktioner för att göra layout på scheman, placera och förbehandla kretskort, kontrollera konstruktionregler, generera tillverknings- och ingenjörssrapporter samt producera program för att köra numersikt styrda (NC) efterbehandlare och automatisk testutrustning.

Konstruktionscykeln

1) Det första steget är att skapa ett schema. Vanligtvis innehåller ett centralt schematiskt komponentbibliotek, standardiserade logiska symboler som konstruktören använder för layout av de elektriska elementen som krävs för kretsen och för att generera en lista över element. Sedan kopplar det automatiska placeringsprogrammet de logiska elementen till integrerade krets paket (IC) och placerar IC och de diskreta komponenterna på kortet.

2) När komponenterna väl har placerats kan konstruktören justera placeringen för att optimera kretsen.

3) När konstruktionen är färdig kan systemet automatiskt producera en nätlista som används för "back-annotating" av schemat och för framställning av kortet.

4) Automatiska produktionsprogram kan snabbt och effektivt etablera förbindelserna mellan punkter med samma signalnamn. De kan framställa enkel- och dubbelsidiga kort samt flerskiktshort.

5) Automatiska funktioner för "Net List Verification" eliminerar manuell checkning av av kortet för elektrisk exakthet. Den schematiska nätlistan kan jämföras med kortlayouten för att visa att det inte finns några fel i konstruktionen.

6) Program för "Geometric Design Rule Checking" kan exempelvis kontrollera alla eventuella fel i konstruktionsreglerna. I ett sådant fall rapporterar systemet felet och frågar efter korrigering.

Då systemet lagrar all information som skapats i konstruktionen i en centraliserad databas, kan konstruktören lätt göra ändringar i systemet när som helst.

Eftersom alla användare - från konstruktionsingenjören på kontoret, till ledaren för kvalitetskontrollen som testar kort i tillverkningen - kan hämta samma information så reduceras misstagen och produkterna konstrueras och tillverkas mer effektivt.

Logiksimulatorprogram testar kortens kretsar medan de fortfarande befinner sig i konstruktionsstadiet. Kretssimulering och verifiering hjälper till att hålla kostnaderna nere och sparar tid genom att upptäcka och lösa funktionsfel tidigt i konstruktionsfasen, utan att man behöver göra prototyper.

En centraliserad databas ger framställning av interna dokument för tillverkningen. Förutom att producera många olika schematiska ritningar kan ett PCB-system således generera materialförteckningar, komponentlistor, nät- och ledningslistor.

Eftersom alla dessa dokument ligger i samma databas är informationen konsistent och ändringar i konstruktionen kan lätt dokumenteras.

Automatiserad tillverkning

Dessa system kan också hjälpa till i automatiserad tillverkning genom att använda olika postprocessorer för att framställa fotoutskrifter för konstverk, silkscreen, lödmasker och bormallar. De kan automatiskt skapa band för att styra bormning och fräsmaskiner. Dessutom kan konstruktionsinformation användas för att skapa program för automatisk testning av färdiga kretskort.

Utveckling

1) Olika system för den enskilde ingenjörens eller konstruktörens behov.

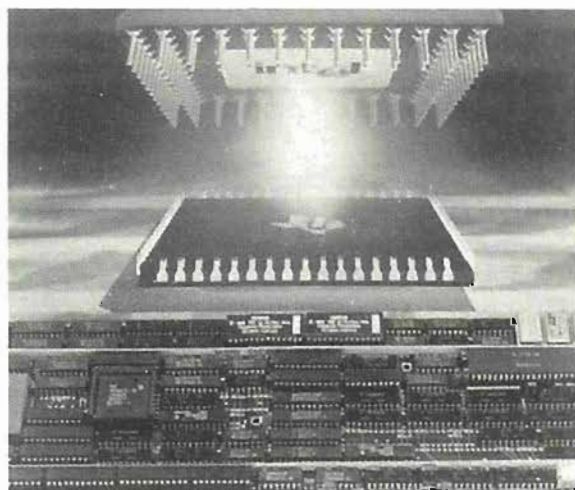
2) Fleranvändarsystem för anläggningar eller mul-

tidisciplinsystem för extensiva nätverk med länkade system.

3) System för styrning av produktfakta för lagring, styrning och kommunikation av extremt stora mängder av grafisk information och text till olika grupper.

Industriella tillämpningar av bildbehandling

Användningen av datorseende för att ta fram information ur rumsliga uppgifter, samlade med visuella och andra elektroniska sensorer är en huvudfunktion inom industrin. Tekniken har vuxit fram ur forskningen på många områden: TV-system, datoriserad och elektronisk signalbehandling, teknologi för radarsystem - alla har kombinerats för att skapa ett kraftfullt verktyg för att lösa många uppgifter med översyn och maskinövervakning i dagens näringsliv.



De tidiga systemen

De flesta av de tidiga systemen för bildbehandling baserades på analog elektronik och var begränsades till enkla räknepåuppgifter eller mätoperationer. Men den snabba framväxten av mikroelektronik har gett komponenter för tillverkning av komplexa digitala elektroniska bildbehandlingssystem till rimliga priser. Den ökade tätheten i minneskretsarna kombinerade med hastighet och kraft gör det möjligt att packa ett helt system på ett eller två kretskort.

Tillämpning av bildbehandling

- Bildförbättring, förbättring av bilden genom filtrering, brusreduktion, kontrastökning.
- Segmentering, separering av ett objekt från bakgrunden.
- Mönsterspårning, lokalisering av specifika mönster i en bild; skarpa punkter, smala spalter.
- Mätning, ta ut mätningar av föremål i bilden; punkt till punkt, fält, rörelser eller vinklar.
- Klassificering, identifiering av ett särskilt föremål i bilden.
- Rörelseanalys, användning av sekvenser av bilder för att få fram information om rörelser

Bildbehandlingssystem ger ökad produktivitet och lönsamhet inom många affärsområden. Låga driftkostnader och ökad genomströmning leder till bättre ekonomi. Automatiska system för avsyning kan skapa högre nivåer i kvalitetskontroll, genom överensstämmelse och exakthet som i normala fall inte uppnås. Problem kan upptäckas tidigare genom automatisk mätning av produktionstoleranser som gör det möjligt att ingripa innan tillverkningen har sparat ur.

Rutininspektion tidigare i tillverkningscykeln gör det möjligt att lyfta ut felaktiga produkter innan irreparabla skador uppstår.

Bildförbättringsteknik har använts i stor utsträckning inom medicin, astronomi och naturresursanalyser genom användning av satellitdata. Här ingår filtrering, integrering, brusreducering och kantförbättring.

Tillämpningsområden för bildbehandling

- Robotseende och maskinkontroll
- Automatisk avsyning och mätning
- Övervakning/fjärranalys
- Bildlagring, hantering och kommunikation
- Optisk teckenläsning



Robotseende och kontroll

Robot- och maskinseende utnyttjar elektroniska kameror och mjukvara för att kontrollera robotar och annan maskinutrustning som kräver visuell orientering.

Visuellt utrustade robotar kan användas för uppgifter som är olämpliga eller farliga för mänskligt arbete exempelvis sprutmålning, undervattensarbeten eller i kärnkraftsreaktorer. För att öka robotövervakningens möjligheter kopplas maskinseendet till mjukvara som innehåller förprogrammerad kunskap eller artificiell intelligens, AI.

Automatisk besiktning och mätning

Nivån på kvalitetskontroll har höjts genom automatiska visuella inspektionssystem. Ofta behöver delar besiktigas med hänsyn tagen till deras absoluta dimensioner. En lösning för icke-beröring är fasta kameror. Genom att använda dessa metoder kan

en del identifieras, mätas och sedan jämföras med en uppsättning normer.

Övervakning/fjärranalys

Enkel elektronisk utrustning används för kontinuerlig avsökning av känsliga platser. Dessa använder rörelseläsare för att sätta igång larm om skillnaden mellan successiva rutor är över en förbestämd gräns. En liknande metod subtraherar den inkommande bilden från en lagrad bakgrundsbild och gör sedan jämförelser.

Mer sofistikerade system kan användas för att avsöka pågående arbete genom programmerad identifiering av de delar som passerar förbi på ett löpande band.

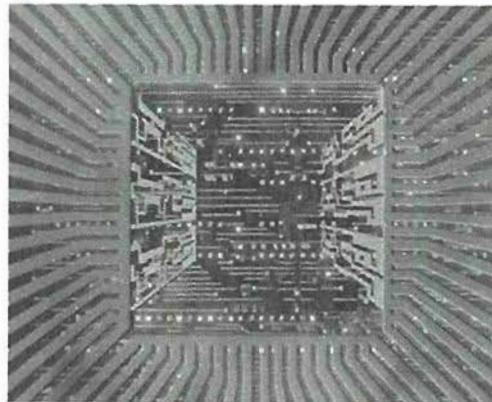
I den biomedicinska industrin är partikelräkning och spårssystem nyttiga för analyser av tillväxtmönster i odlingar.

Bildlagring, hantering och kommunikation

Bild databaser är användbara inom några tillämpningar av bildbehandling som en resurs för katalogisering och referenser.

Ingenjörsskisser, grafiska beskrivningar i 3 D och fotografier kan lagras som referenser och jämförelsematerial.

Optiska laserskivor kan lagra flera tusen bilder på multipla skivor.



Digital lagring ger enkel modifiering och uppdatering av bildinformation.

Datakomprimering av bildinformation möjliggör kompakt lagring och telekommunikation.

Telekommunikationslänkar med 64 kbps används för sändning av grafiska och fotografiska stillbilder.

Optisk teckenläsning (OCR)

Dessa metoder används i stor utsträckning inom handel och affärsliv, exempelvis checkläsning, prismärkning, räkningar, biljetter etc. På kontoret används OCR för överföring av maskinskriven text på papper till en dator. Industriella tillämpningar innefattar lagerstyrning, identifiering av delar och förpackningar, samt effektiv lagerhållning och beställningsfunktioner.

OCR-läsare kan ta 100 tecken per sekund med bibehållen exakthet.

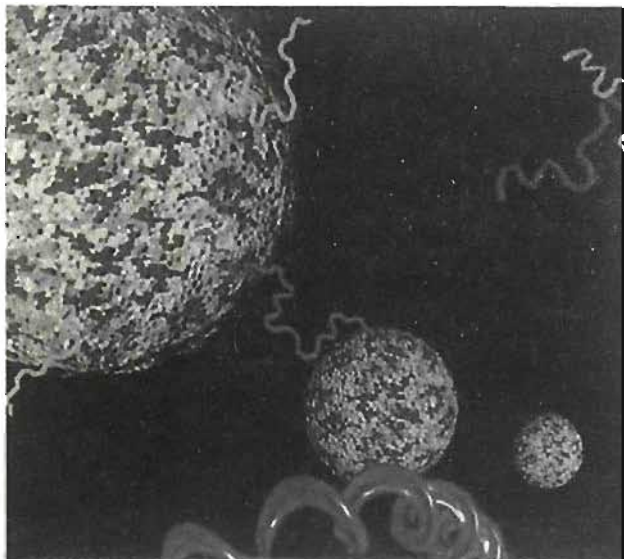
Datorgrafik inom vetenskap, forskning och medicin

Vetenskaplig forskning

Trots att forskningen för det mesta använder datorer idag måste man göra en distinktion mellan datoriserad forskning och forskning som använder datorer i någon fas.

Datoriserad forskning är av stor betydelse idag. Inom många områden, som bioteknik, kemi och fysik använder sig projektledningen av simulering med datorgrafik i experimenten. Detta ger forskaren tillägga förmånen att kunna konstruera och genomföra experiment som skulle vara svåra eller omöjliga att utföra på det vanliga fysikaliska sättet.

Molekylär modellering är ett bra exempel på hur datorgrafik används för att skapa 3D-modeller och testa dem under varierande simulerade förhållanden och miljöer.



Datormodeller har skapats som beskriver den fysiska världen, den ekonomiska och den molekylära.

Ett användningssätt i simulering inom vetenskap består i framställning av modeller enligt lagarna för den fysiska, den ekonomiska och den molekylära världen samt förbättring av teorierna för modellerna tills dess att simulation och verklighet uppträder likartat.

Sedan kan den simulerade modellen utvärderas kritiskt för att man ska nå insikt om mekanismerna i det verkliga systemet och kanske förståelse av en ny enklare och mer koncis modell.

I datorstödd forskning är hypotesen inbäddad i en simulerad modell. Denna forskning sonderfaller i två delar. 1) Experiment där forskaren utvecklar en modell. 2) Experiment där modellen testas och forskaren undersöker resultaten genom olika inmatade uppgifter.

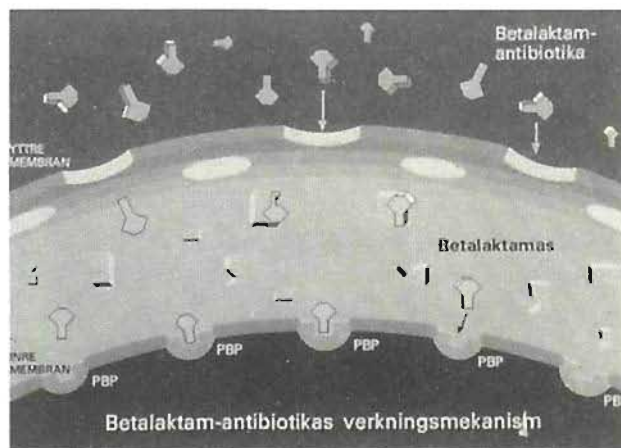
Användning av datorgrafik i forskning

Den enklaste användningen av datorgrafik i forskning är där statistiska uppgifter konverteras till grafisk representation.

En vidare utveckling är användningen av ett databassystem för jämförelse av data som sedan konverteras till statistisk information och utflöde i grafisk form.

I datorstödd forskning kan data och modell interagera totalt inom systemet. Datavärden och modellvärden kan ändras efter behov och resultaten kan avläsas direkt.

Forskningstillämpningar med datorgrafik



Några exempel:

1. Högennergifysik

Vid CERN-laboratoriet i Schweiz bedrivs forskning om förändrade partiklar som accelereras till hastigheter nära ljusets och dirigerats mot ett mål. I andra fall kollideras partiklar. Detektorer runt träffområdet avläser nedbrytningsprodukterna. Uppgifterna samlas in och en 3D-bild av händelsen visas på en bildskärm. Denna kan utvärderas interaktivt i 3D.

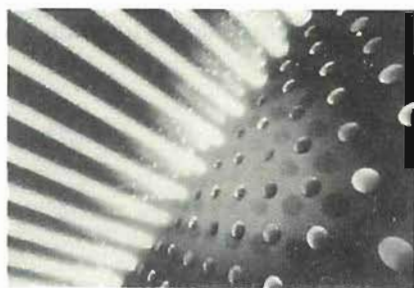
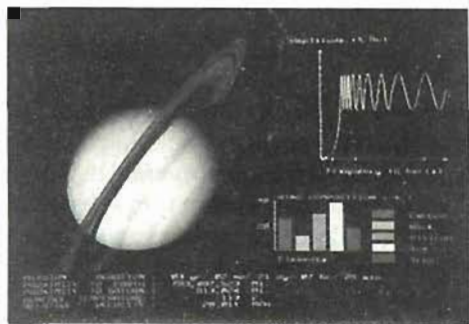
2. Arkeologi

Ett projekt drivs genom samarbete mellan universitetet i Southampton och Southhamptons museum med utgrävning av en sektion av en anglosaxisk by som heter Hamwick. En håla har grävts ut och rester och bitar av ben har spelats in efter deras dimensioner, ursprungsdjur och placering på fyndplatsen samt andra parametrar. Totalt finns det 50 parametrar som beskriver varje fynd. 18 000 fynd har matats in i en relationsdatabas. Genom att använda databasen kan forskarna se olika grafiska bilder av uppgifterna som sorterats efter intressanta parametrar.

Vetenskaplig grafik

Vetenskap har i många år varit en huvudplattform för utveckling av datorgrafik. Detta beror på att datorgrafik möjliggör visualisering av svårbegriplig information på ett åskådligt sätt.

Idag innefattar vetenskaplig datagrafik tillämpningar inom termonukleär kemi, partikelfysik, astrofysik, satellitsimulation, elektronisk forskning, underjordisk modellering, metrologi och genmanipulation.



Vetenskaplig databehandling kräver mycket datorkraft och systemen spänner från superdatorer och superminidatorer till tekniska arbetsstationer och 32-bitars mikrodatorer. Särskilt för modellering och simulation tenderar användarna att arbeta på gränsen av hårdvarans kapacitet.

Flera trender är uppenbara:

- Behovet av grafik ökar fortare än den allmänna marknaden för vetenskaplig databehandling.

- Grafiksystem kommer fortsätta att vara en blandning av dedikerade system och olika funktioner sammanbuntade.

- Vetenskapliga tillämpningar integreras i ökad utsträckning med andra tillämpningar - från modellering och simulation till datainsamling, eftersom det nu finns tillräcklig prestanda i hårdvaran.

- De flesta tillämpningar kräver så mycket processorkapacitet som möjligt. Mikrodatorbaserade lösningar är mest användbara i laboratoriautomation och datainsamling.

- Modellering och simulation måste ha förbindelse med databaser som i molekylär modellering.

- Vetenskaplig simulation leder till användning för styrning och träningsstillämpningar.

- Datorgrafik som länkar från datainsamling till representation och till publicering kommer att användas.

Datorgrafik och TV-produktion

Datorgrafik har använts i stor utsträckning inom TV-produktion för nyhetsprogram, vetenskapsdokumentärer, trailers, väderrapporter, vinjetter och särskilt kanalmarkering.

Datorgrafik började först få en avsevärd inverkan på TV-produktionen under 70-talet. Sedan den tiden har användning av datorgrafik hela tiden ökat inom TV-produktion.

Första generationen

Den första generationen av datorgrafik för TV var "paint"-system som framställde 2D-bildgrafik och illustrationer. Detta innefattade nyhetsillustrationer, väderkartor, programtitlar och textvinjetter.

Paint-system

Ett så kallat paintsystem är ett elektroniskt målerisystem. Det duplicerar alla de verktyg som normalt används av grafikkonstnären: borstar av olika storlek, en färgpalett som kan blandas och en rad andra funktioner.

Paint-system har paletter med olika mängder. Ett fullfärg-system benämns 24-bitars system. Till och med ett 16-bitars paint-system har kapacitet att reproducera färgfotografier. Ett 8-bitars system med 256 färgnyanser kan reproducera färgfotografier, men med minimal kvalitet.

Inläsning

Systemet kan läsa in fotografier, skisser, teckningar - egentligen vilket föremål som helst som kan placeras under en elektronisk kamera eller tas ut från en videobandspelare. Förutom måleri- och inläsningsfunktionerna, har paint-systemet en utomordentlig förmåga att hantera bilder. Elektronisk "klipp och klistra", förändring av form och storlek, zoom, tiltning, blandning är bara några av de metoder som kan utföras på handritade eller inlästa bilder.

Elektronisk mediaframställning

Dessa funktioner ger tillsammans ett revolutionerande verktyg för TV-tecknaren. För första gången

kan tecknaren skapa direkt i det elektroniska mediet och göra grafik snabbt och med en enkelhet som gör det möjligt att effektivt hantera alla slags bilder och textmaterial.

Funktionerna i ett elektroniskt system ger ett unikt redskap för visualisering. Dessutom är datorn ett effektivt redskap för uppsättning av ett bildarkiv, med omedelbar åtkomst av tusentals bilder.

Slutligen behåller bilderna sin originalkvalitet, oavsett hur många gånger de kopieras eller återanvänds, eftersom de är digitala.

Tvådimensionell grafisk animation

Snart växte behovet av att få dessa bilder i rörelse, eftersom TV är ett rörligt medium. System för tvådimensionell grafisk animation blev tillgängliga för att möta det behovet.



Dessa system kan förflytta ritade och inlästa bilder på en mängd olika grafiska sätt. Ett av dem är "color Rotate Animation". Det ger samma effekt som en rad lampor som tänds och släcks för att ge intryck av rörelse. Vatten i rörelse, ledningsflöde, en solnedgång - allt kan göras med denna funktion. En tvådimensionell teknik för grafisk animation kallas helt enkelt för cell-animation. En TV-bild är uppbyggd av 25 individuella bildrutor per sekund. I cell-animation ersätts en del av rutan med en ny sektion eller cell. Datorn behandlar automatiskt dessa förändringar och visar dem sedan i realtid.

Tredimensionell animation

Spjutspetsen inom datorgrafiken idag är tredimensionell animation för film och videoproduktion. De mest avancerade visuella effekterna görs inom detta område.

Dessa system kan framställa scenerier med skenbart verkliga föremål som rör sig i rummet på ett förbluffande sätt. Till exempel kan en fullständig miljö byggas upp och föremål fås att röra sig inom denna. Bakgrund som träd, sjöar, byggnader och himmel kan alla utformas in i minsta detalj. När en ändrad synvinkel behövs kan perspektivet på alla dessa detaljer omkalkyleras och visas. Föremål av alla slag kan programmeras för rörelse genom vilket landskap som helst och skuggor, förändringar i färg eller ljus kan göras automatiskt. Föremål kan animeras med en naturtrogenhet som skulle vara mycket kompli-

cerad eller omöjlig att uppnå manuellt. Detta inkluderar formgivning i marknadsföring och produkter som simuleras i verklighetstroga situationer till och med innan en prototyp har framställts. Andra former av "förvisualisering" är matematiska utkast, mikro- eller makroskopiska strukturer.

Från början fanns den möjlighet bara på specialkonstruerade system med skräddarsydd programvara. Idag finns komplexa professionella nyckelfärdiga 3D-system på 32-bitars mikrodatorer. De innehåller många av de möjligheter som tidigare endast fanns på system på högre nivå.

Dessa 3D-system kan förflytta föremål i rum liksom en "datorkamera" genom föremålens rum. I trådmodellfunktion kan animatören se sekvensen i realtid. Han kan sedan omarrangera föremålen, kameraplätering och ljussättning, liksom rörelsehastighet.

System för 3D-datoranimation kan skapa särskilda slag av bildverk, omöjliga att framställa i något annat medium. Det kan producera en fotografisk bild eller film av något som inte existerar. Som ett medel för visualisering kan den skapa en fotografisk realism som tidigare bara fanns på idéplanet.



TV-grafik för sändning, näringsliv och hemvideo

Datorgrafiksystem för television kan delas upp i olika kategorier baserade på olika kvalitet och slag av framställda bildverk.

Två- och tredimensionella datorgrafiska system för video med sändningsbar kvalitet har mycket sofistikerade möjligheter för bildframställning. Detta möjliggör mycket speciella grafiska illustrationer och naturtrogenhet.

Det finns också system för industriell användning, videokonferenser och kabel-TV-produktion - även här med kapacitet för 2D och 3D, men inte på samma nivå som de mer sofistikerade systemen. Snarare är det fråga om en hel uppsättning av alla möjligheter för standardgrafik som behövs för att ta fram informativ och instruktiv grafik av ett slag som förekommer i reguljär daglig produktion.

Små system finns till och med för hemvideo. De är lågupplösande, lågpris paintsystem, där mottagarapparaten används som monitor och där enkel videoantennsignal fungerar som utgång till en vanlig videobandspelare.

Datorgrafik i Europa

Västeuropa är en potentiell användare av datorgrafik i en utsträckning av nästan samma storlek som USA. Amerikanska tillverkare har länge dominerat den europeiska marknaden, fastän få tycks ha någon kännedom om förhållandena här.

Med ett generellt mer restriktivt budgetläge, är de flesta europeiska användare mycket mer krävande i fråga om mjukvara. De föredrar att maximera produktivitet genom datorkapacitet och med en stark betoning av programutveckling. Därav den mycket höga nivån på programindustrin över hela Europa. Det har frambringat många utomordentliga programverktyg som vinner inträde på den amerikanska marknaden.

Från början var det på CAD-området den här mjukvaran först blev känd, exempelvis: EUCLID, CATIA och MEDUSA. Detta har nu utsträckts till att innefatta 3D-animation och simulering på en mycket avancerad nivå.

Årlig tillväxt

Under de senaste fyra åren har den europeiska datorgrafikindustrin som helhet (CAD/CAM, affärsgrafik, animation och simulation) haft en årlig tillväxttakt på 50 procent och det finns exempel på framgångsrika programprodukter utvecklade i Europa och marknadsförda i USA (se bifogat diagram).

Utveckling

Det europeiska sättet att stödja utvecklingen är mer avhängigt statlig upphandling och statsunderstöd än riskkapital som fallet är i USA. Den mest innovativa åtgärden kom när franska regeringen initierade ett utvecklingsprojekt för datorgrafik som kallades Image Research, 1983. Ministerierna för kultur, utrikeshandel, telekommunikation och styrelsen för kommunikationsteknologi - alla deltog i skapandet av program för stöd av grafisk formgivning. Detta för att uppmuntra inskolning, utveckling och marknadsföring av grafikfunktioner och produkter.

Forskning inom högskolan

Universitet som är ledande inom forskning och utbildning på det här området är bl a: Middlesex Polytechnic (GB), Universitetet i Bremen, IMAG i Grenoble, Ecole des Mines de Saint-Etienne och GREPA i Strasbourg.

Statligt stöd till forskning

Ett mycket avancerat projekt har nyligen fullföljts genom INA i Frankrike under namnet: Computer Graphics i Västeuropa.

Syftet med projektet är bl a att utreda:

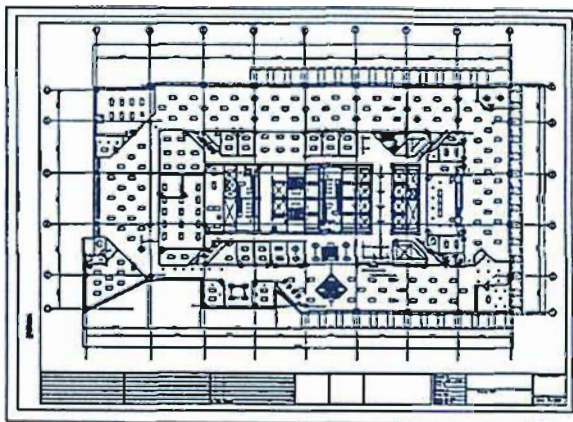
- bakgrunden och förutsättningarna för industriell utveckling
- "state-of-the-art" och kartläggning av datorgrafik
- efterfrågan i Europa av datorgrafik för alla slag av tillämpningar av kommunikation
- det europeiska utbudet av datorgrafik:
 - a) primär marknad (hård- och mjukvara)
 - b) sekundär marknad (service och tjänster)
- ekonomiska och dynamiska inslag i förhållandet utbud / efterfrågan av produkter
- prognoser för den europeiska marknaden - trender fram till 1995
- kommersiella och finansiella strategier för bolag samt privat och allmän policy

Europeiskt samarbete

Den europeiska organisationen för datorgrafik är det allmänna icke-kommersiella, icke-statliga organet för utbyte av information på området. Den har haft åtta årliga konferenser sedan 1980. Dessa har bestått av utbildningsseminarier, en konferens med presentation av de senaste forskningsansträngningarna, en mäsasamt film/video- och konstföreställningar.

Utställningar och mässor

"Eurographics 88", den nionde årliga konferensen, sponsrad av organisationen kommer att äga rum i Nice, koordinerad i Frankrike av INRIA, det franska nationella forskningsinstitutet för datavetenskap och automation.



INA (Institut National de la Communication Audiovisuelle), sponsrar varje år seminarier om kreativ användning av datorgrafik i Monte Carlo - Forum International des Nouvelles Images.

Computer Graphics, den årliga konferensen och utställningen av datorgrafik i Wembley i England är en allmän träffpunkt för professionell grafik.

Arrangörer Online sponsrar evenemanget, liksom

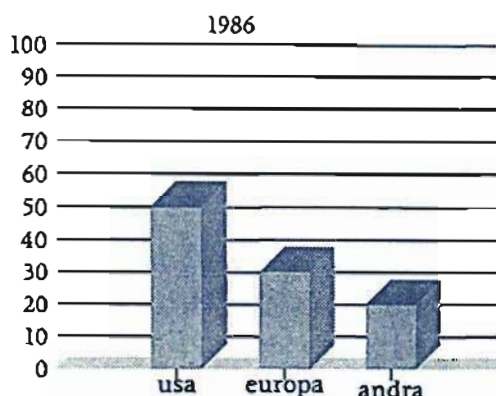
specialiserade konferenser på olika områden inom datorgrafiken.

Var och ett av de större europeiska länderna håller årliga konferenser och utställningar inom några av de speciella sektorerna av datorgrafiken.

Industrin

Användningsområde

CAD andelar i världen i %



Den europeiska datorgrafiska industrin kan karaktäriseras som i första hand med koncentration inom området innovativ programutveckling.

Frankrike

1986 nådde den totala marknaden för CAD/CAM i

Frankrike 1,4 miljarder kronor. Tre amerikanska företag (Computervision, IBM och Intergraph) har 30, 25 respektive 10 procent av den franska marknaden, vad gäller hårdvara. De franska mjukvaruproducenterna Matra Datavision, Cisigraph och Dassault Systemes ligger på fjärde, femte respektive sjätte plats i förhållande till marknadsandelar totalt.

Frankrike är nu den näst största exportören av mjukvarusystem efter USA.

Mekaniska rittillämpningar är den snabbast växande sektorn på CAD/CAM-marknaden. Den första generationen mycket stora system användes bara av mycket stora företag som hade råd. Bland nya användare finns universitet och små- och medelstora företag med mindre än 500 anställda. omkring 40 000 av dessa företag är involverade i mekaniska tillämpningar.

På området 3D och animation har franska ledande namn som Thompson Digital Image, Studiobase 2 samt en rad utvecklare av nyckelfärdiga system som Getrix och GIXI utvecklat imponerande mjukvara. Med 49 procents ägande av TDI från regeringens INA (nationella institutet för audio-visuell forskning), samt substantiellt forskningsstöd, har TDI väckt stor uppmärksamhet för sina verklighetstroga animationer. Det är ett framstående exempel på hur programutveckling stöds i Europa.

Datorgrafik och telekommunikationer

Då mer och mer grafisk information framställs med datorer växer samtidigt behovet av att distribuera den och få effektiv tillgång till den.

Via telekommunikationer kan denna information sändas internationellt, nationellt, regionellt eller lokalt. Den kan flyttas effektivt och snabbt i digital form till det ställe där den behövs, utan någon förlust eller försämring av informationen.

Den ökande användningen av telefax är ett exempel på telekommunikation av bildinformation. Den använder telefonen och tillför möjligheten att sända text och/eller svart-vita bilder. På det sättet fungerar den som en effektiv grafikförbättring och är enkel att använda.

Telekommunikationer har länge använts för transport av data. Denna aspekt har faktiskt varit av avgörande betydelse för en stor del av den ökade datakommunikationen. Dessa länkar har emellertid fram till senare tid inte haft kapacitet att effektivt bära den större datavolym som krävs grafiska och fotografiska bilder. I samband med färdigställandet av den rikstäckande digitala nätverkstjänsten med 64 kb/s

har det nu blivit möjligt att effektivt förmedla digital bildinformation varsomhelst i landet. Detta projekt kallades DIGITALEN 87 och nätverket blev färdigt i november 1987. Sverige är det första landet i världen med ett digitalt nät av detta slag. Förutom digital bildtransmission och distribution, är det möjligt att använda fotografiska och fotovideotext-databaser on-line.

Också telekommunikationer för grafik med 2Mb/s har installerats för speciella CAD-projekt.

Tillämpningar

Exempel på några industriella, kommersiella, institutionella och vetenskapliga bruk av datorgrafik och telekommunikationer listas här nedan:

System för affärsinformation, inklusive "Management Information Systems" som använder telekommunikationer:

- Presentation av affärsplanering
- System för "executive graphic information"
- System för ekonomisk grafisk information

- "Management Graphic Information Systems"
- System för "design management"
- Presentation av produktionsplanering
- Instruktion
- Prognoser
- Kartografi ("non-critical scale")
- Presentation av analys av tillverkningskostnader
- Presentation av analys av marknadsandelar

CAD/CAM/AEC, exempel på användning av digital förmedling av grafiska bilder:

- ritningar för mekanisk konstruktion
- FEM-analysbilder
- arkitekt- och konstruktionsritningar i 2D
- byggnads- och konstruktionsritningar
- bilder med skisser och presentation
- statistisk information i grafisk form
- fullfärgsutskrifter av ritningar
- simulering av produkter och konstruktioner i rörelse (video)



En förbindelse med 2Mbps används för att sända mycket stora filer med grafisk information, som de i bruk vid professionell CAD/CAM-tillverkning. Volvo till exempel, använder en 2Mbps förbindelse mellan Arvika och Skövde. Den andra fasen förbinder Göteborg, Skövde, Köping, Arvika och Olofsström.

Målet är att kommunicera direkt mellan terminaler/datorer och mellan regionala datorer och centraldatorn i Göteborg. Volvo Flygmotor i Trollhättan använder 64 kbps ledningar för att koppla ihop lokala verkstäder med huvuddatorn. En 2Mbps ledning mellan Trollhättan och Vänersborg har etablerats för CAD-tillverkningsenheter där.

Framtida utveckling i bildkommunikation baseras också på fiberoptik, som gör det möjligt att sända även större volymer av grafisk information. Med hjälp av lasrar kan ljud text och bild sändas med en hastighet av 565 Mbps. En enda fiberoptisk kabel har kapacitet för 16 000 telefonsamtal samtidigt.

Inom forskning och utveckling framställs resultat av teknisk data- och laboratorieanalys i grafisk och fotografisk form med digitala medel och överförs till andra forskningscentra liksom de kommunicerar dessa visuella resultat till andra databaser.

Dessa är bl a:

- Analys av tekniska data
- Laboratorieanalyser
- Bildbehandling
- Geofysisk analys
- Nätverksdiagram
- Mikroskopiska bilder
- Logikscheman
- Molekylära strukturer (i 2D och 3D, också rörliga på videoband)
- Visualisering av matematikfunktioner

På det medicinska området kan de olika bildverktyg som används i diagnostik utnyttjas med större effekt genom telekommunikationer. Detta gör det möjligt för regionala och lokala institutioner att tillgå medicinsk information lagrad i bilddatabaser.

Eslövs vårdcentral, Lunds lasarett och Ystads Sjukhus, liksom vårdcentralerna i Sjöbo, Sturup och Ystad har testat kommunikation över 64kbps ledningar.

Inom den grafiska industrin, liksom på grafikateljén, finns det åtskilliga inslag i grafikframställningen som skulle kunna utnyttja telekommunikationer.

Den första fasen är överföring av utkast från ateljén till kunder för godkännande. Nästa steg är överföring av den digitala grafiska informationen från formgivarens ateljésystem (DTP och färggrafik) till en fotosättare eller ett digitalt layoutsystem med färg.

De viktigaste frågorna rörande telekommunikationer för reklam/annonsbyrå är bl a:

- "förvisualisering" av utkast till kunden (exempelvis teckningar, skisser, illustrationer)
- typografi
- sidlayout
- digital färgbehandling före tryck

I film- och videoproduktion för industriell och affärsmässig användning är aspekterna på telekommunikationer följande:

- grafiska illustrationer
- 2D-animation/simulation
- 3D-modellering och animation/simulation
- tillgång till fotografiska arkiv i databaser

Vid allt bruk av fotografi för referensinformation är det viktigaste:

- Tillgång till och från bilddatabaser/fotoarkiv, exempelvis:
- Medicinska journaler, bilder (röntgenbilder, ultraljud, datoriserad axial tomografi, multiplansdiagnostik, nukleär magnetisk resonans och tremografi i digitala bilddatabaser)
- Tandvårdsjournaler
- Fotoarkiv för nyhetsförmedling
- Produktinformation, lager- och styckeidentifiering, inköpstjänster, handel med värdepapper.
- Fastighetsinformation, egendomsdatabaser
- Säkerhetsinformation, länkar till lokala och centrala databaser

- Försäkringsunderlag i databaser, bilder på försäkrade värdesaker och skadad egendom dokumenteras elektroniskt med annan information av policy- eller kundkaraktär.

Kartografi-tillämpningar kräver möjligheter för överföring av:

- Konturkartografi
- Grafisk information om seismiska och geofysiska förhållanden
- Terrängkartering och grafik för topografisk kartografi
- Storskaliga anläggningskartor
- Geografisk information av sociologisk karaktär (demografi)
- Kartor för allmännyttiga tjänster (distribution av tjänster och varor)



Mikrodatorbaserade grafiska system för telekommunikationer

Det finns redan idag programprodukter till mikrodatorer för fotografiska databaser. Dessa har förmåga att komprimera ett fotografi på 16 bit med en normal datafil från 400kb till 40kb, en komprimering med 10:1.

Detta innebär att överföringskapacitet på 64 kbps fungerar tillfredställande för överföring av fotografiska bilder på 16 bit med 32 000 färg- eller svartvita nyanser.

Då många olika typer av industriella och affärsmässiga tillämpningar av datorgrafik ökar, växer foto-, grafik- och bild databaser i betydelse. Med denna tillväxt kommer också behovet av telekommunikationer för att få "online"-tillgång till dessa databaser.

Videotex är en "online"-databas, som har möjlighet att ge lågupplösande grafiska bilder. Denna teknik har för närvarande fått mest användning i förmedling av snabb finans- och affärsinformation, liksom olika slag av information som förändras relativt ofta, exempelvis tidtabeller för transporter och resor, försäljning, marknadsföring och produktinformation. Dessutom är videotex en slagkraftig och kostnadseffektiv metod för att sända information och meddelanden, eftersom den kan kopplas in i det all-

männa telenätet. Systemet är lättillgängligt, dygnet runt, året om. Informationen kan också lätt uppdateras.

Fotovideotex är en ny utveckling som har kapacitet för bl a fotografier med lågupplösning i videotext-bilden. Varje fotografisk bild lagras i ett 128Kb fönster med en upplösning på 270 x 240 pixel. Ett 7-bitars färgdjup används vilket ger ungefär 256 schatteringar i färg eller gråskala. Det finns också ett 2-bitars djup för en overlaykarta av text eller grafik och en markör.

Fotodatabaser används i en rad tillämpningar inom näringsliv, handel, vetenskap och förvaltning. Dessa databaser är ofta kopplade till teleledningar för att skapa access online till en spridd distribution av användare.

Fotodatabaser skiljer sig från fotovideotex genom högre upplösning, fler färger och bättre kvalitet. Färg eller gråskalor kan gå från 36 000 till 16,7 miljoner toner och en utgående högupplösning till film med upp till 4 096 linjer.

Detta innebär att kvaliteten är lika bra som den i normala fotografiska verk.

Några exempel på tillämpningar av fotodatabaser inkluderar:

1) **Säkerhet/Identifiering:** Ansikte och fingeravtryck för identifiering hos polismyndigheter, storföretag och institutioner.

2) **Vetenskap/Dokumentation:** Forskning och utveckling, dokumentation från mikroskop och andra instrument kan lagras, katalogiseras och göras tillgängliga för analys.

3) **Medicin/Tandvård:** Laboriefotografier och andra visuella data kan delas elektroniskt av läkare, kliniker, sjukhus och försäkringsverksamhet.

4) **Lager/Styckeidentifiering:** Återförsäljare, underleverantörer och tillverkare utnyttjar elektronisk fotodokumentation för att försäkra sig om riktig lagerrhållning. Auktionsinsrättningar och andra försäljningsverksamheter använder fotodatabaser för lagerrhållning och för simultant presenterad framställning på flera ställen.

6) **Fastighetsförsäljning och uthyrning:** ger tillgång för kundservice.

Telekonferenser gör det möjligt att effektivt utnyttja grafisk och fotografisk information i presentationer vid sammankopplade konferenser, marknadsförings- och försäljningsmöten, till platser regionalt, nationellt eller internationellt.

Dessa teleledningar ger också överföring av rörliga bilder som videoband och animation och simulation i 2D samt 3D. Sådana länkar utnyttjar en överföringshastighet på 384kb/s med stora komprimeringsmöjligheter för att bibehålla full bildkvalitet.

Några publikationer från TELDOK ...

— Utgivningen 1987–1988 —

TELDOK Rapport

- 27 Inflytande och datorbaserade Kommunikationssystem. April 1987.
- 28 Ny informationsteknologi i Japan. April 1987.
- 29 Telekom i Japan. Maj 1987.
- 30 Telematikens Årsbok 1987. Maj 1987.
- 31 Slut idag! Kontorens informationssystem. December 1987.
- 32 Slut idag! ISDN ur ett användarperspektiv. December 1987.
- 33 Slut idag! Datastrategier i statsförvaltningen. Februari 1988.
- 34 Lönsamt lärande. En reserapport om arbete och datorer i USA. Mars 1988.
- 35 Datautbyte mellan öppna system (Open Systems Interconnection). Juni 1988.
- 36 Omvälvning i televärlden. Optiska sjökablar och konkurrens driver fram ny epok. Juni 1988.
- 37 Expertsystem i Storbritannien. Juni 1988.
- 38 Informationshantering för samhällsservice – slå 80 000 till offentliga sektorn. Juni 1988.
- 39 Telehamnar – utveckling och trender. Juni 1988.
- 40 Telematik i Frankrike. September 1988.
- 41 Digitalisering i Förbundsrepubliken. September 1988.
- 42 Kontorsinformationssystem i den offentliga sektorn. Ett brittiskt utvecklingsprogram. Oktober 1988.
- 43 Storanvändares erfarenheter av avancerade telematiksystem. November 1988.
- 44 TELDOKs Årsbok—Supplement 1988. November 1988.

TELDOK-Info

- 4 Att söka i databaser. Mars 1987.
- 5 Elektroniska meddelandesystem. Juni 1987.
- 6 Tillverkning i kunskapssamhället. Oktober 1987.
- 7 Utsträckt kommunikation – att tänja våra sinnen. September 1988.
- 8 Datorgrafik och kommunikation—Ett datorgrafiknummer. November 1988.

TELDOK Referensdokument

- G Management, usage and effects of Office Automation. April 1987.
- H Arbete vid bildskärm. Augusti 1987.
- I Sociala försök med informationsteknologi i några danska kommuner. Augusti 1987.
- J Informationsteknologi i företag och myndigheter – förnyelse eller konservering? Juni 1988.

Via TELDOK

- 1 OSI och lönsamma öppna kommunikationssystem. Maj 1987.
- 2 Telekonferenser och telekommunikationer i USA 1986. September 1987.
- 3 Videotex 87. September 1987.
- 4 Informationsteknologi – Telekommunikationer i Älvsborgs län. Januari 1988.
- 5 Informationsteknologi – Informationsteknologiska begrepp. Telenät och teletjänster. Januari 1988.
- 6 Telematiken hemma. Rapport från "Social implications of home interactive telematics". Februari 1988.
- 7 Telematik och informationsteknologi i Singapore och Taiwan. Februari 1988.
- 8 Datoranvändning vid handelshögskolor i USA. Februari 1988.
- 9 Intelevent 87. Konkurrens och samexistens. Mars 1988.
- 10 Office Automation Trends in the United States. April 1988.
- 11 Optiska medier. Juni 1988.
- 12 Den automatiserade experten. En uppsats om expertsystem... Oktober 1988.

Publikationerna kan beställas gratis dygnet runt från DirektSvar, 08-23 00 00. Ange rapportnummer!
 Rapporter som markerats vara Slut idag! skall nytryckas.

Den som i försetningen önskar erhålla skrifter från TELDOK får automatiskt alla TELDOK Rapport och alla TELDOK-Info.

Teldok



KP-T H21:12 123 86 FARSTA

Tjänste
Taxe perçue
Sverige

Plats för adressetikett

Till posten/Internposten:

Om adressaten begärt eftersändning
eller ej det finns på angiven adress,
vänligen returnera till adressen ovan
med uppgift om detta!
