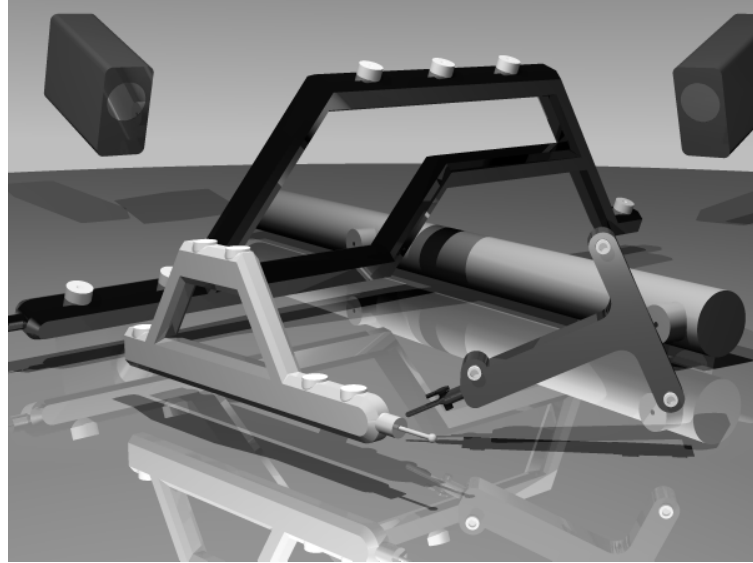
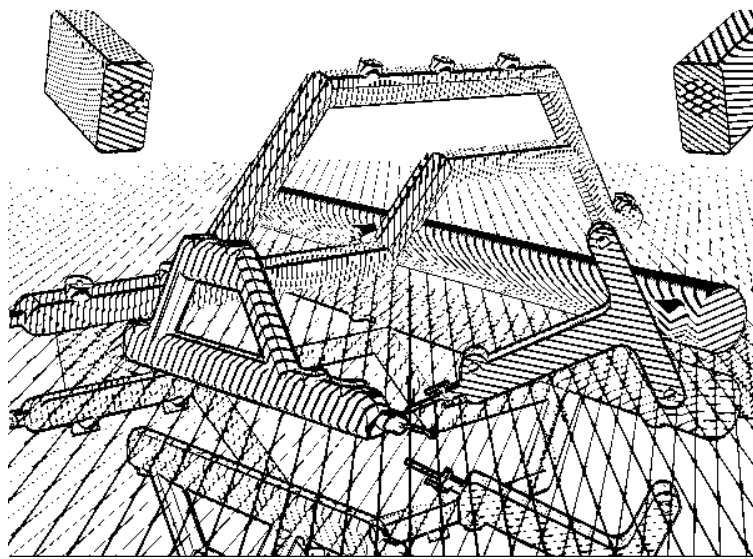




NORSIGD INFO

Nummer 2 1994



NORSK SAMARBEID INNEN GRAFISK DATABEHANDLING

ISSN 0803-8317

Hilsen fra styret

Kjære medlemmer,

Med Internett, tekstbehandling, og scannere har vi hjelpemidlene for å ta vare på NORSIGDs historie. Vi lager et arkiv med artikler fra tidligere utgaver av NORSIGD Info, som våre medlemmer skal nyte godt av.

Dette heftet er en rekonstruksjon av NORSIGD Info 2/94. Da dette heftet ble utgitt var Nils Thune redaktør for tidskriftet.

Desverre foreligger original-tekstene bare delvis for dette nummeret, slik at noen av tekstene og bildene måtte scannes og redigeres påny. Vi håper at antallet nye trykkleifer holder seg innfor det som kan tolereres. Ikke alle bilder som fulgte med original-tekstene blir gjengitt.

Nils brukte FrameMaker 4.0.3, mens layouten her skjer med L^AT_EX2. Forskjellen i look-and-feel til originalen kommer ikke til å være meget stor for dette heftet. Der er selvsagt ikke til å unngå at fontene og noen streker her og der er forskjellige fra originalen.

Hilsen,

Wolfgang Leister



NORSIGD Info

– medlemsblad for NORSIGD

Utgitt av: NORSIGD
Ansvarlig: Wolfgang Leister
Norsk Regnesentral
Postboks 114 Blindern
0314 OSLO

ISSN: 0803-8317

Utgave: 2/1994

Rekonstruksjons-
Dato: April 2002

Layout: Wolfgang Leister
L^AT_EX2 ϵ

Ettertrykk tillatt med kildeangivelse

Innhold

Mitt første møte med Eurographics	4
Eurographics'94	4
Internett som ressurs: BoB	6
Autostereogrammer – SIS	7
Hvordan får du vite mere om grafikk?	9
GPGS-F hjørnet	14
Grafikk hjørnet	13

Forsidebildet 2/94:

Bildene, laget av Wolfgang Leister, viser flere såkalte lyspenner til MNS systemet fra Metronor AS. Dette er et høypresisjons målesystem som brukes hovedsakelig i bil- og fly-industrien. Bildene ble laget med raytracing metoden. Det øvre bildet viser samme scene som det under men datagenerert som et kobberstikk (i motsetning til realistiske fremstillinger blir viktige bildeelementer forsterket).

Innhold

Mitt første møte med Eurographics	4
Eurographics '94	4
Internet som ressurs: BoB	6
Autostereogrammer - SIS	7
Hvordan får du vite mere om grafikk?	9
GPGS-F hjørnet	14
Grafikk hjørnet	13

NORSIGD Info 2/94
– medlemsblad for NORSIGD

Utgitt av: NORSIGD
Ansvarlig: Nils Thune
Metronor AS
Boks 238
1360 Nesbru

Ettertrykk tillatt med kildeangivelse

Hilsen fra styret

Kjære medlemmer,

Så er EG '94 over. Konferansen ble godt mottatt ifølge rapporter fra Wolfgang Leister og Marianne Wallin.

I dette nummeret av NORSIGD Info har vi med en artikkel skrevet av Per Øyvind Hvidsten, SINTEF - Oslo, som til daglig holder på med forskning innen matematisk modellering. I artikkelen "Internet som ressurs: BoB" gir han en oversikt over hvordan Internettet kan utnyttes.

Ulike former for stereogrammer ser man titt og ofte, nå også her i NORSIGD Info. Wolfgang Leister gir oss litt bakgrunn for hvordan disse lages. Han vil komme tilbake med flere artikler om utviklinger og tendenser innen grafisk databehandling som omhandler temaer som autostereogrammer, realisme, animasjon og illustrasjon.

Vi har også med en artikkel som vi håper kan spore til videre interesse til grafisk databehandling generelt. Et overblikk over typiske emner som grafikk omfatter, kurser som undervises i Norge og en litteraturoversikt gis i denne artikkelen.

Marianne Wallin vil fra og med dette nummeret gi seg i kast med en (fast?) spalte for GPGS-F.

Grafikk hjørnet er en annen spalte som vil formidle grafikk-perler, status og trender, og emner som vi tror kan interessere NORSIGDs lesere.

Ellers har vi som før en fast spalte med ting som skjer rundt omkring i verden relatert til grafisk databehandling.

Hilsen,

Nils Thune



Mitt første møte med Eurographics . . .

Marianne Wallin, ViaNova AS

EG i Oslo! Min første reaksjon var at dette må jeg være med på. Det har ikke vært så veldig aktuelt å delta på konferansene ute i Europa, men nå hadde jeg fått en ypperlig sjanse til å se hva EG kunne by på!

Da "Advance program" dukket opp, pløyde jeg programmet for- og baklengs for å finne ut hva jeg skulle være med på. Noen titler var litt høytflyvende, og noen titler sa meg egentlig ikke så mye i hele tatt! Det var nok best å velge foredrag som utfra programmet så ut til å ligge nærmest det jeg driver med, dvs. GIS og digitale terrengmodeller. Det tok litt tid før jeg fikk bestemt meg, og i løpet av den tiden ble det åpnet for å delta på enkelt dager av konferansen. Dette passet meg kjempbra! Da var alt klappet og klart til delta på første konferansedag!

Da jeg ankom SAS-hotellet onsdag morgen, ble jeg mott av utallige plakater og piler som viste meg vegen inn til "det helligste" – lokalene der EG skulle arrangeres! Området foran foredrags-salen var fullt av folk. Samtalene rundt meg gikk på engelsk, fransk, spansk, japansk, italiensk, tysk Jeg holdt nesten automatisk på å slå om til engelsk da jeg skulle få utdelt konferans materialet av jentene i DND!

Tenk at det kom folk fra Korea, Japan og Australia for å bli med på EG i Norge! Min første tanke var at de sikkert var nysgjerrige på det lille landet som viste glansbilder under OL, men det var nok det fyldige programmet som

trakk dem hit! Miljøet var faktisk så internasjonalt at jeg måtte se meg om for å finne nordmenn – et raskt blikk på deltagerlisten viste at bare 25% var norske. Hvorfor var ikke alle de hyggelige GPGS-brukerne der? Jeg savnet dere!

Etter åpnings-sesjonen ruslet jeg en liten tur innom utstillingslokalene, men jeg kjente raskt at en kopp te måtte til for å være forberedt til neste sesjon. Rart det der, hvor stor forskjell det er på være "passiv" deltager, mot å sitte på jobb og være aktiv!

Selve foredragene jeg valgte var helt ok. Det var ikke alle detaljer jeg fikk med meg, men bruk av lysbilder hjalp godt. Jeg var nok en av dem som lot meg avlede når personen foran meg duppet av, og når folk gikk forbi lysbildeframviseren, men det var ikke noe stort problem. Det er egentlig ganske fascinerende å se hvor langt ned et hode kan falle, før en avslappet kropp reagerer!

Etter første ettermiddags-sesjon måtte jeg forlate det internasjonale selskapet. Jeg hadde fått en liten smak på hva EG er, og det er slett ikke umulig at jeg melder meg på noe lignende en annen gang!

Eurographics '94

Wolfgang Leister, Metronor AS

12.–16. september 1994 gikk Eurographics' 15th annual Conference i Oslo av stabelen. Her er noen inntrykk fra denne begivenheten.

Internasjonal konferanse

Tradisjonelt er denne konferansen et av de større arrangementer i den datagrafiske verden. Av de opprinnelig 130 innsendte artiklene ble de 45 beste valgt ut for presentasjon. I tillegg kommer det inviterte foredrag.

Programmet besto av fire parallelle sesjoner, to foredragssesjoner, "star report" og industriprogram. I tillegg kommer det en daglig "plenary session" med forskjellige aktuelle emner.

Hovedtemaer for konferansen var visualisering, splines, GIS, multimedia og virtual reality. Klassiske emner som computational geometry, lighting, illumination, rendering, og animasjon var heller i bakgrunnen. Men, på menyen var det litt av hvert likevel.

Innsendte artikler

I presentasjonene av artikler var jeg mere ute etter nye vitenskapelige resultater fremfor prak-

tiske anvendelser, men her var det ikke så mye å hente som jeg hadde håpet. Delvis var foredragsstilen mye dårligere enn artikkelen i “proceedings” lofte. Foredragsholderne har mye å lære på dette punktet og flere ganger kom ikke budskapet over til publikum.

Blant de mest interessante foredragene var K. Sugihara med en robust og konsistent algoritme for “halfspace intersection”, Clauede Puech med sin “star report” om “computational geometry” og Thomas Strothottes, et al. foredrag: “How to Render Frames and influence people”.

Fra et tekniske standpunkt var det flere som var veldig bra, og som absolutt må finleses i proceedings. Fra en jury ble S. Abi-Ezzi og S. Subramaniam med en presentasjon om “Fast dynamic tessellation of trimmed NURBS surfaces” prisbelønnet.

Inviterte foredrag

De tre inviterte foredragene var av helt forskjellig karakter. I åpningssesjonen presenterte Theresa Marie Rhyne fra Martin Marietta behovet for visualisering i miljøteknikk med interessante eksempler, men også med antydninger om misnøye om de amerikanske myndigheters pengedistributionspolitikk.

Torsdagsforedraget av Hans-Peter Seidel fra Universitet i Erlangen var mer av teknisk-matematisk karakter og viste nyere utvikling i spline teknikken, som var veldig interessant.

Sluttforedraget av Carl Machover skulle vise at det fortsatt er uløste problemer innen datagrafikk. Til tross for den litt morsomme foredragsstilen var dette holdt litt for generelt, for min smak, uten at de store uløste problemene ble påpekt.

Industriutstillingen

I industriutstillingen viste forskningsinstitutter, datamaskinleverandører og forlag sine nyheter. Romfordelingen var litt uoversiktlig og en del var avsidesliggende slik at den var lett å overse. Utstillingen hadde ikke de store overraskelsene å by på, men den var nyttig for lokale deltagere for å holde kontakt med leverandørene.

For virtual reality var det stort sett bare ett firma som viste utstyr for virtual reality med en datahjelm. Men, under hele utstillingen kunne jeg ikke prøve dette ut, fordi det enten var stor kø eller utstyret måtte startes opp, eller det var ikke i drift. Utbytte her var bare noen høyglansbrosjyrer.

Det sosiale

Like viktig som presentasjonene ved en deltagelse på en slik konferanse er å vedlikeholde gamle kontakter og knytte nye. Jeg tror at denne konferanse ga gode muligheter til dette. I tillegg kom det sosiale programmet med en mottagelse i rådhuset, en video- og lysbilde-presentasjon og en middag på Folkemuseet. Men, været spilte ikke helt med, slik at arrangementet måtte forandres. Isteden for i telt (som ble blåst bort) måtte alt være innendørs. Deltagerne ble delt inn i to grupper og trasket rundt i det intense regnværet. Selve middagen ble organisert som buffet, og det var meget synd at man ikke hadde nok tid til å nyte maten eller til å bli kjent med naboen ved bordet.

Alt i alt ga denne konferansen nye impulser og nok rom for å utveksle resultater. Men, noen store gjennombrudd ble ikke presentert denne gangen, og som det ble fastslått i sluttforedraget er det fortsatt mange uløste problemstillinger.

Internet som ressurs: BoB

Per Øyvind Hvidsten, SINTEF – Oslo

I denne artikkelen skal vi se på hvorledes vi kan bruke internet (IN) for å holde oss oppdatert om mye av det som skjer i grafikk-verdenen. Vi vil også se litt nærmere på en teknikk for volum-visualisering, som er blitt publisert over IN i form av en selvstendig applikasjon.

Internet

Inntil nylig var det to hovedmetoder å aksessere IN på: gjennom bulletin boards (som kan sammenlignes med en elektronisk oppslagstavle, hvor hvert oppslag kan være synlig til mottagere over hele verden), og gjennom ftp (internet file transfer program, et enkelt program for å kunne hente filer fra en maskin til en annen). Nylig er det kommet to andre IN applikasjoner som åpner for nye måter å kunne navigere IN på: Gopher og Mosaic. Av disse er Mosaic det mest spennende, da denne setter en standard for flere typer av dokumenter (med bl.a. lyd, bilde og video). Men, det er fortsatt bruken av bulletin boards og ftp som er mest utbredt. Av aktuelle news groups (en news group er en temagruppe som ofte inneholder innlegg med et felles innhold), kan nevnes comp.graphics, comp.graphics.algorithms, comp.archives og news.announce. Man bør også følge med på news.newusers dersom man er ny bruker av bulletin boards. Maskiner som brukes til å hente filer fra, kalles ofte en ftp site. Mer informasjon om dette kan man finne på de aktuelle news-gruppene. Verdt å nevne er også Computer graphics resources, en artikkel som kommer ut månedlig å news.answers. Denne gir en oppdatert og fylldig beskrivelse av mye av det som kan hentes over IN.

Visualisering med BoB

BoB (som står for Bricks of Byte) er en spesialisert applikasjon for visualisering av $M \times N \times K$ vokslar, dvs. BoB kan visualisere volum (3D skalarfelter). Applikasjonen kan hentes via ftp på ftp site: ftp.arc.umn.edu, som /pub/gvl.tar.Z, bruk ftp eller anonymous som brukernavn.

Algoritmen som brukes, går ut på å lage små rektangulære polygoner, som representerer de enkelte vokselne. Disse tegnes ut med en tidligere spesifisert farge og gjennomsiktighet. Sjarmen med denne algoritmen er at den ikke krever mye maskinressurser for å få et godt resultat,

og at den vil kunne brukes til en interaktiv visualisering av volumer på maskiner med større grafikkhastighet. Det kan nevnes at vi regelmessig har jobbet med volum med en oppløsning på $128 \times 128 \times 256$ vokslar på en Silicon Graphics VGX maskin, med interaktiv hastighet. Det viktigste for å kunne oppnå interaktiv hastighet er å kunne ha 'transparency' i grafikk hardwaren.

Filformatet til BoB er enkelt, hvert voksel er representert som en byte (noe som muliggjør 256 forskjellige verdier), og de $M \times N \times K$ vokslene ligger etter hverandre slik at M løper raskere enn N, som løper raskere enn K. Dimensjonene M, N, og K blir gitt til BoB ved oppstart.

Når BoB leser inn datafilen, lages det tre forskjellige representasjoner av datane, en for hvert koordinatplan (dvs. x/y, x/z, og y/z). Når volumet blir rotet, vil den representasjonen som står nærmet "view planet" bli valgt (view-planet er planet som står normalt på siktlinjen).

Anta at vi bygger representasjonen i x/y planet, og anta at øyet er plassert med positiv z-verdi og ser parallelt med z-aksen, ned på x/y planet. Vi begynner med å betrakte de $M \times N$ vokslene som ligger lengst vekk fra øyet. Et rektangel blir laget og tegnet ut for hvert nabo quadrupel (dvs. vi kobler $(i, j, 0)$, $(i + l, j, 0)$, $(i + l, j + 1, 0)$ og $(i, j + 1, 0)$, $0 < i \leq M, 0 < j \leq N$). Når rektangelet tegnes ut, blir det også tilegnet en farge og gjennomsiktighet basert på verteksverdiene til hvert hjørnepunkt. Disse størrelsene kan senere bli justert via en farge/gjennomsiktighetstabell.

Med BoB følger det med en enkel farge/gjennomsiktighetseditor, som gjør det enkelt å forandre fargene/gjennomsiktigheten til de enkelte vokselverdiene. For å få gode resultater med denne metoden for volumvisualisering, kreves det at man bruker et passende fargekart.

BoB er bare ett eksempel på nyttige program som kan hentes over nettet. Leseren oppfordres til å utforske andre applikasjoner som også kan hentes via internettet.

Autostereogrammer – SIS

Wolfgang Leister, Metronor AS

På kjøpesentrene selges det for tiden store plakater og bilder. Bildene har fargete mønstre, som gjentar seg med en viss regelmessighet. Ser du på disse bildene, litt uskarp i noen minutter, ved å fokusere bak billedplanet kan du oppdage objekter med en romvirkning. Disse objektene er teksturert med det opprinnelige mønsteret på bildet. Det kreves litt øvelse for å kunne se disse bildene og ikke alle mennesker kan se romvirkningen heller.

Hvis du spør hvordan disse bildene blir laget, så vil du kanskje bli fortalt at denne nye, datamaskinbaserte teknikken krever enorm datakraft. Men denne teknikken er slett ikke så ny og slike bilder kan også lages med dagens PCer. Det finnes flere fritt tilgjengelige programmer til dette.

SIS, SIRDS, SIRTS, ...

Disse bildene betegnes **autostereogram** eller **SIS** (Single Image Stereogram). Andre teknikker for å fremme en romvirkning er bl.a. stereogrammer laget av to bilder, rød-grønnstereogrammer, shutter-metoder ved skjermdisplayer og holografi. Opprinnelig ble SIS-teknikken brukt i eksperimenter for å undersøke stereosynet, mens den idag hovedsakelig blir brukt til å lage kunst.

Et autostereogram består av et rasterbilde med repeterende mønster. Fordi disse repetisjonene ikke er eksakt like kan bildet inneholde romlig informasjon. Fokuseres selve billedmønsteret noe bak billedplan, blir det i hjernen bygget opp den tredimensionale figuren som har det opprinnelige mønster som tekstur. Billedmønsteret kan være tilfeldig eller inneholder gitte rasterbilder. En **SIRDS** (Single Image Random Dot Stereogram) er et autostereogram som består av delvis tilfeldig fordelte farveverdier.

SIRTS (Single Image Random Text Stereogram) er laget av bokstaver. Disse kan lett skrives ut på papir eller vises på skjermer og brukes derfor ofte som signatur i elektroniske brev.

Ved vanlige stereogrammer (tegninger eller fotografier) er begge bildene adskilte. Dette ble tidligere ofte brukt for fotografier, som kunne betraktes med hjelp av et stereoskop. I hjernen blir denne informasjonen satt sammen til et tredimensjonal figur. Derimot har autostereogrammer denne informasjonen i et eneste bilde.

Stereometodene har felles at datamaterialet inneholder informasjon om parallaksen. Som parallakse betegnes den vinkelen som to syns-

stråler danner, når de fokuseres på et punkt. I de fleste tilfellene brukes bare den horisontale parallaksen. Som konsekvens av dette forsvinner den romlige effekten når bildet blir snudd.

Algoritmer

Stereogrammer har en lang tradisjon bl.a. i datagrafikk og computer vision. De første forsøkene med **Random Dot Stereogram** (RDS) ble gjort av B. Julesz ca. fra 1960. I 1979 beskriver D. Marr og T. Poggio en omfattende teori om det menneskelige stereosynet med blant annet RDS, som består av to bilder ved siden av hverandre. Tyler og Clarke utviklet i 1990 en algoritme for å lage autostereogrammer som bare består av et eneste bilde. Algoritmen ble forbedret av Thimbleby, Inglis og Witten [1] og sent ut med NetNews.

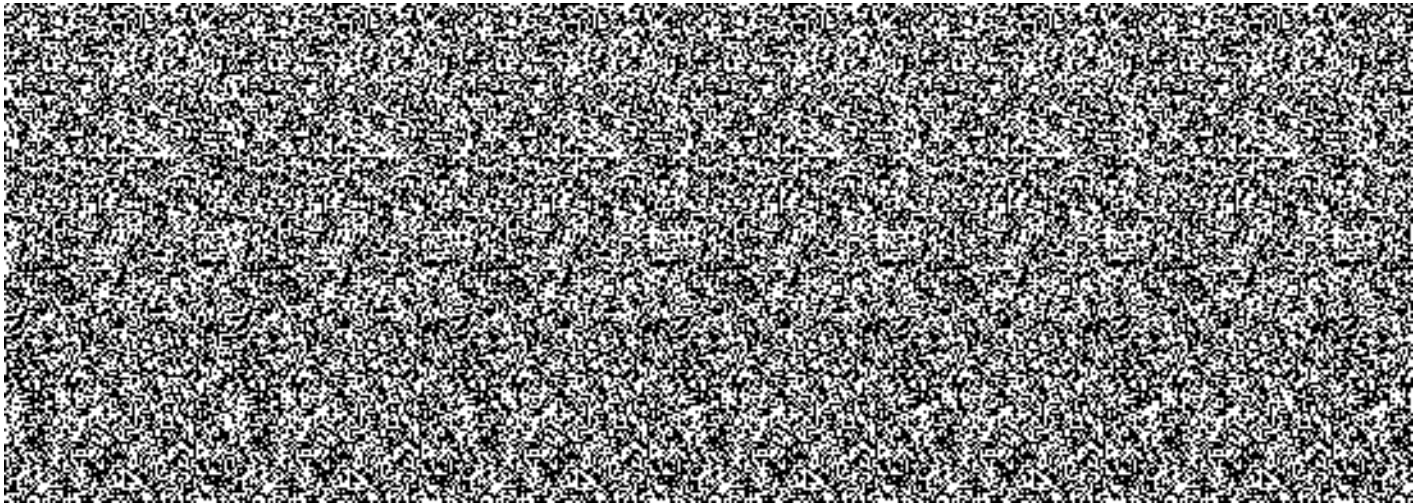
Som input brukes en høydematrise, dvs. et rasterbilde av høydeverdier. Algoritmen legger øyeposisjonene ovenfor denne matrisen. Fordi bare den horisontale parallaksen er nødvendig, beregnes hver linje for seg.

For ethvert punkt i høydematrisen bestemmes de pikslene, som går gjennom billedplan for venstre og høyre synsstråle. Disse pikslene må til slutt ha samme farveverdi. Punktene med felles farveverdi samles i en liste i programmet.



Figur 2: Dette objektet skal komme til synet for SIRDS i figur 1

I andre omgang bestemmes farveverdien. Det brukes enten farveverdi som gjelder for en liste av piksler eller en farveverdi som er tilfeldig eller gitt med et rasterbilde hvis det ikke foreligger restriksjoner. Deretter blir pikslene skrevet til fil.



Figur 1: En SIRDS, laget med raytracing metoden

Denne metoden kan utvides til tredimensjonale scener, hvor det brukes raytracing metoden [2]. I tillegg til vanlig øyepunkt blir det brukt et øyepunkt til, som skal ligge slik at det bare forekommer horisontal parallakse. Etter vanlig treffpunktberregning for en stråle berregnes skjæringspunktet mellom billedplan og stråle fra treff til det andre øyet. Koordinatverdiene til skjæringspunktet angir en forskyvning (displacement) som brukes for å danne liste med farveverdi-restriksjoner pikslene mellom hverandre.

SIS kan lages med farver, men den romlige scenen kan bare lages med bildets teksturmønster. Representasjoner av scener med de originale fargene er derimot ikke mulig.

Noen ser objektene på SIS som avtrykk. Dette har sitt opphav i fysiologien av menneskets syn. Det er ikke entydig fastlagt, hvilke av billedpunktene som hører sammen. I tillegg kan fokuseringen skje slik at venstre og høyre punkt kan byttes om ved å krysse synsstrålene.

Temaet blir for tiden diskutert intenst på NetNews [3]. Men vær oppmerksom på at noe av informasjonen der ikke kan brukes uten forbehold. Flere kunstnere har tilpasset denne teknikken, som er delvis patentert i USA. Det utgis mange bøker med disse bildene og dessuten posters. Noen av disse verkene utmerker seg ved å inneholde tilleggseksperimenter.

Hvordan se SIRDS?

I figur 1 vises det en SIRDS, som ble laget med en raytracing metode modifisert av forfatteren. Det anbefales å se på bildet fra en avstand større enn en armlengde. Fokuser en virtuell gjenstand som ligger ca. 30 cm bak bildet med begge øynene. Lukkes et øye kan ikke romvirkningen oppstå. Det anbefales også å belyse bildet godt. Bildet som skulle komme til synet er vist på figur 2.

Referanser

- [1] H. Thimbleby, S. Inglis, and I. Witten. Displaying 3d images: Algorithms for single image random dot stereograms. <ftp:katz.anu.edu.au:/pub/stereograms/papers/SIRDS-paper.ps.Z>, utgis i IEEE Computer, 1993.
- [2] W. Leister, H. Müller, and A. Stöber. *Fotorealistische Computeranimation*. Springer-Verlag, Heidelberg, 1991.
- [3] S. Inglis, ed. Stereogram-FAQ. *Net News Article in alt.3d*, <http://www.cs.waikato.ac.nz/~singlis/sirds.html>, 1994.

Hvordan får du vite mere om grafikk?

Nils Thune, Metronor AS, Mari Thune, Norsk Regnesentral

Grafisk databehandling hadde sin spede begynnelse allerede da datamaskinen selv ankom arenaen. Beregningsresultater fremstilt i form av kurveplott var en stor forbedring sammenlignet med milelange listinger av dataverdier. Kunnskap og fantasi har vært viktige medhjelpere i bestrebelsen på å få stadig bedre presentasjonsmåter for mere og mindre kompliserte data i en eller flere dimensjoner. I løpet av de ti siste årene har den datagrafiske fremstillingskunsten utviklet seg enormt: fra den ressurskrevende dyre og eksklusive starten på interaktiv grafikk tilgjengelig for de få, til rimelig og god interaktiv grafikk for brukergrensesnitt på maskiner i allemannseie.

Den enorme endringen i pris/ytelse forholdet for maskinvare har gjort avansert grafikk tilgjengelig for de fleste. Realistisk rendering av tredimensjonale objekter ved hjelp av nye teknikker som sann-tids teksturering og antialiasing, samt mange andre aspekter av grafikk, forsyner oss med troverdig animasjon for reklamesekvenser og fotorealistiske spesialeffekter som løpende dinosaurer i filmen "Jurassic Park".

Det store spørsmålet er: hvordan kan du lære om dette – eller enda bedre – gjøre dette? Hvem ville ikke syntes det var gøy å fly i en egenprodusert flysimulator eller spasere inn i et virtuelt miljø?

Grafikk-kurset med stor "G"

Det finnes et mylder av informasjonskilder om grafikk som man kan grave seg ned i. Ideelt sett skulle du tatt et kurs med et temmelig omfattende og svært inspirerende innhold. En idé om omfanget kan komme fra følgende komprimerte liste over emner innen grafikk og visualisering:

- Historisk oversikt over grafisk databehandling og visualisering.
- Abstrakte konsepter for visualisering som bl.a. omfatter abstrakte objekter, naturlige scener, visuell tenking, spesielle effekter og mann-maskin interaksjon.
- Menneskets visuelle forståelse rent biologisk og psykologisk. Herunder kommer bl.a. underlige visuelle fenomener, tekstur og fargeforståelse, og bruk av sanser. Også teori om persepsjon hører hjemme her.
- Visualiseringsteknikker som har til hensikt å vise iderikdommen innen visuell representasjon og å vise hvordan teknikkene kan benyttes korrekt. Dette innebefatter teknikker for visualisering av punkt-data, skalare størrelser, vektorstørrelser, animasjon, flerdimensjonale datasett, strømninger, flammer, volumer,

skyer, røyk, kart, grafer, iso-linjer/flater, farge-modeller, virtuelle miljøer og interaktiv styring.

- Vitenskapelige metoder og konsepter som forklarer forholdet mellom den virkelige verden og modellene vi danner av den. "Hva er en modell?", "hvordan representerer man virkeligheten?", matematiske metoder for representasjon, og datainnsamling er essensielle emner.

En lang liste av fundamentale basisemner må med:

- Matematiske teknikker som f.eks. vektorer, matriser, interpolasjon, approksimasjon, to- og tredimensjonale transformasjoner, parametriske, implisitte og eksplisitte representasjoner, kurver, flater og fraktaler.
- Tradisjonell datagrafikk som f.eks. 2D tegning, klipping, fylling, 3D modellering, rendering, lysmodeller, gjennomskinnelighet, ray tracing, radiosity, volum rendering, grafiske standarder og grafikkbiblioteker.

Generelle ting som f.eks. design av brukergrensesnitt, geometri, maskinarkitekturer, input/output teknikker, datastrukturer, datamodeller, dataformater, data-transport, programmeringsspråk og programflytdiagrammer.

Til slutt bor kurset treffe oss hjemme med en eller flere applikasjoner:

- Koleraepedimi
- Metrologiske værkart
- Molekylmodellering
- Leting etter olje
- Design av båtpropeller
- Voksende skog
- Fjernmåling
- Arkeologiske data/rekonstruksjon

- Design av medikamenter
- Biokjemi
- Materialforskning
- Interaktiv medisinsk 3D visualisering
- Animert 3D CT og MR bilder
- Planlegging av ansikts-kirurgi
- Rekonstruksjon av bekkenet
- Isflak-bevegelse
- Oseanografi
- Væske-dynamikk
- Display av STORE databaser
- Algoritme-animasjon
- Måling av datamaskin-ytelse
- 3D visualisering i seismikk
- Visualisering i astrofysikk
- Kunst
- Visuelle språk
- Prosess kontroll
- Visualisering av nevralt nettverk
- Programvisualisering og debugging
- Kryptografi

I denne listen har forhåpentligvis mange funnet en applikasjon, eller flere, som fenger – og som får en ut av godstolen og bort til telefonen for å melde seg på kurset! Da er det på sin plass med en beklagelse over at dette utopiskurset dessverre ikke finnes . . .

Så hva skal en stakkar da gjøre; “Graphics or not graphics, that’s the question”! Et godt alternativ kunne kanskje være et av de eksisterende norske kurs eller seminarer innen emnet grafisk databehandling, avholdt av organisasjoner og utdanningssteder. Her vil vi to for oss den mest formelle utdanning i form av kurs på universitetsnivå.

Bli student!

Ved Universitetet i Oslo, Institutt for informatikk undervises faget IN 319 Grafisk databehandling som utgjør 3 vektall. Faget konsentrerer seg om modellering av 2D og 3D objekter, farge- og skyggelegging, antialiasing, ray tracing og bruk av fraktaler. Mer tradisjonelle emner blir det orientert om. Det legges stor vekt på praktiske Øvelser/programmering.

I Bergen undervises 1-291 Grafisk databehandling og gir 5 vektall. Undervisningen bygger på kunnskap innen algoritmer og datastrukturer og lineær algebra. Det blir gitt en grundig innføring i grafisk databehandling og grafiske brukergrensesnitt. Emnene omfatter: grafiske maskinarkitekturer, geometriske transforma-

sjoner, flate- og volum-visualisering, design og implementasjon av grafiske brukergrensesnitt. Øvinger er basert på eksisterende grafiske standarder og utføres på grafiske arbeidsstasjoner.

Ved Institutt for datateknikk og telematikk, Norges Tekniske Høgskole (UNiT), avholdes kursene 45031 Grafisk databehandling I og 45033 Grafisk databehandling II som begge gir 9 belastningstimer hver.

Det første kurset forutsetter kunnskaper tilsvarende fag 45001 Grunnkurs i databehandling (også undervist ved NTH). Innholdet i det første kurset er bl.a. bruk av systemer for 2D og 3D grafikk, grafisk maskinvare, brukergrensesnitt, prinsipper for realisasjon av grafiske systemer i form av linje-/kurve-tegning, flatefylling, klipping, modelleringstransformasjoner, avbildningstransformasjoner, interaksjonsteknikker og hierarkisk modellering. Studentene må også gjennomføre en større obligatorisk øving i tillegg til flere frivillige øvinger.

I Grafisk databehandling II er det en fordel å ha forkunnskaper tilsvarende Grafisk databehandling I. Faget gir innføring i geometrisk modellering for grafisk databehandling og teknikker for å lage realistisk utseende bilder basert på slike modeller. Spesifikke emner er kurver og flater i rommet, volum-modellering, lys- og fargeteori, forhold som påvirker synsintrykket, fjerning av skjulte flater, lys og skygger. Øvinger inkluderer en større obligatorisk øvingsoppgave i tillegg til flere frivillige. Kurset foreleses på engelsk.

Ved Universitetet i Tromsø, Informatikkseksjonen ble grafikk-kurset D-370 undervist i 1992. Dette kurset er nå gått ut og det foreligger ingen planer om å ta opp igjen undervisningen i faget. Da kurset sist ble undervist høsten 1992 var pensum deler av boken “Computer Graphics: Principles and Practice” av Foley et.al.

Så var det oss som verken har tid, råd eller anledning til å reise land og strand rundt for å kurse oss, enda mindre bli universitets-studenter igjen – er det noe håp? “Look to the bookshelf”!

På jakt i bokhyllen

Noen har sagt at hunden er menneskets beste venn – vedkommende kan ikke ha blad i en eneste bok, og hvertfall ikke ha lest en. Det finnes en mengde bøker om datagrafikk – både introdukerende, generelle, sære, superillustrerte, eller kjedelige – “you name it and the bookshelf’s got it”!

I en stor litteraturmengde skal bare noen få bøker innen grafisk databehandling vies opp-

merksomhet her. Lesere som blir inspirert kan fordype seg ytterligere ved hjelp av referansene i denne artikkelen til aktuelle tidsskrifter og bøker. Referansene i bøkene er også fine kilder for den lesehungrige.

I "Computer Graphics – Principles and Practice", 2nd edition 1991, tar Foley, van Dam, Feiner og Hughes oss med bak scenen i en verden der data-generert reklame og fotorealistiske effekter forlengst er realisert. Tekstboken forutsetter ingen kunnskaper i grafikk men det er en fordel med litt programmerings-bakgrunn i Pascal. Denne boken er ansett som selve "Bibelen" innen grafisk databehandling. Det er et oppslagsverk for grafikk med stor detaljrikdom. I den første delen av boken dekkes det historiske perspektiv, introduksjone til grafikk-maskinvare og en del tradisjonelle grafikk-emner i tillegg til en forenklet grafikk-pakke basert på PHIGS. Så tar boken for seg brukergrensesnitt og dagens teknikker innen grafisk modellering. Bildesyntese og ønsket om å oppnå realistiske bilder er også et viktig tema her. Hele boken blir inspirerende illustrert med gode figurer og ikke minst flotte grafikkproduserte bilder! Detaljerte algoritmer gir leseren grei tilgang til uttesting på egenhånd. Til slutt i boken får vi en "state of the art" presentasjon av grafiske arkitekturer, raster algoritmer, modellering og animasjon.

En introduksjonstekst av Foley et al. er også å anbefale: "Introduction to Computer Graphics". Denne boken er ment som en innføringstekst og er ikke så omfattende som deres andre bok.

Steven Harrington har en praktisk tilnærming til interaktiv grafikk i "Computer Graphics – a programming approach" fra 1987. Han vil at leseren skal inspireres til å lære ved selv å gjøre de mange øvingene boken inneholder. Det er en introduksjonstekst som bare forutsetter kjennskap til programmering i et toppnivå programmeringsspråk og gymnasnivå algebra, trigonometri og geometri. Figurene er gode og selv om det ikke er så mange fiffige bilder er boken en grundig introduksjon.

"Computer Graphics and Geometric Modeling for Engineers", 1993, forfattet av Vera B. A-nand er boken som gir innsikt i prinsippene og teknikkene innen grafikk og geometrisk modellering sett fra en ingeniørs synsvinkel. Første del av teksten tar for seg maskinvare, programvare, standarder og geometriske transformasjoner benyttet i grafikk. Mere involverte, emner som projeksjon, klipping, fjerning av skjulte linjer og flater, kurve og flate design og objekt modelle-

ring danner kjernen i boken. Til slutt tar forfatteren for seg spesifikke tekniske applikasjoner av grafikk som for eksempel simulering av roboter. Dessverre er det ingen bilder, men mange gode figurer illustrerer tekstens poenger.

Hensikten med boken "Mathematical Elements for Computer Graphics", 2nd edition, 1990, er, ifølge forfatterene Roger og Adams, å presentere den matematiske teori som er grunnlaget for grafikk, på et og samme sted i en og samme notasjon. Boken er skrevet for alle de grafiske programmerere og forskere som strever bade med basis problemer og de mere komplekse matematiske elementene innen grafikk. Den som virkelig vil bli kjent med og utnytte de matematiske sammenhenger, begrensninger og muligheter innen grafikk må ha dette oppslagsverket. Boken blir også anbefalt som grunnleggende element i utdanning innen data og informatikk.

Alan Watt gir en oversiktlig introduksjon til generering av skyggelagte bilder av 3D objekter i spesial-emnet "Fundamentals of Three-Dimensional Computer Graphics", 1989. Forfatterens mål er å gi både det teoretiske grunnlaget og den programmeringsmessige ekspertise for å generere skyggelagte bilder av 3D objekter. Boken er så detaljert at programmerere vil ha god nytte av den.

Læreboken "Computer Graphics", skrevet av Hearn og Baker og utgitt i 1986, presenterer basis prinsippene for å designe, bruke og forstå grafikk-systemer. Det er en god bok som henvender seg til nybegynnere i grafikk og krever bare kjennskap til Pascal programmering.

Foreninger

Det finnes en rekke foreninger, internasjonale og nasjonale, som har som formål å fremme grafisk databehandling. NORSIGD er en norsk forening med gode kontakter mot EUROGRAP-HICS. IEEE og ACM er to internasjonale foreninger med mange fagområder hvor grafikk er et spesialområde. Et medlemskap i en av disse foreningene er absolutt å anbefale. Man får da tilsendt tidsskrifter som NORSIGD Info, Graphics Forum, Computer Graphics and Applications, eller Computer Graphics. Tilbud om å delta på kurs og konferanser dukker også opp i postkassen. Om du Ønsker mer informasjon om disse foreningene, kurs eller grafikk/visualisering generelt kan du henvende deg til en av kontaktpersonene i NORSIGD.

Bøker

James D. Foley, Andries van Dam, Steven K. Feiner og John F. Hughes, "Computer Graphics – Principles and Practice, second edition", Addison-Wesley, 1991.

James D. Foley, Andries van Dam, Steven K. Feiner, John F. Hughes, og Richard L. Phillips, "Introduction to Computer Graphics", Addison-Wesley, 1993.

Steven Harrington, "Computer Graphics – A Programming Approach - second edition", McGraw Hill, 1987.

Vera B. Anand, "Computer Graphics and Geometric Modeling for Engineers", John Wiley & Sons, 1993.

David F. Rogers og J. Alan Adams, "Mathematical Elements for Computer Graphics – second edition", McGraw Hill, 1990.

Alan Watt, "Fundamentals of Three-Dimensional Computer Graphics", Addison-Wesley, 1989.

Donald Hearn og M. Pauline Baker, "Computer

Graphics", Prentice Hall, 1986.

Nadia Magnenat-Thalmann og Daniel Thalmann, "Image Synthesis – Theory and Practice", Springer Verlag, 1987.

Nadia Magnenat-Thalmann og Daniel Thalmann, "Computer Animation – Theory and Practice", Springer Verlag, 1985.

Andrew S. Glassner, "An Introduction to Ray Tracing", Academic Press, 1989.

Rod Salmon og Mel Slater, "Computer Graphics - Systems & Concepts", Addison-Wesley, 1987.

William M. Newman og Robert F. Sproull, "Principles of Interactive Computer Graphics, second edition", McGraw Hill, 1981.

Tidsskrifter

- IEEE Computer Graphics and Applications.
- ACM Computer Graphics.
- ACM Transactions on Graphics.
- EUROGRAPHICS Computer Graphics Forum.

Grafikk hjørnet

Ghostscript, et fritt tilgjengelig program for fremstilling av PostScript (TM) filer.

Nils Thune, Metronor AS

Er følgende problemstilling kjent?

Programmet FancyDrawAndWrite lar meg gjøre alt jeg ønsker, men resultatet er en PostScript fil som skal skrives ut, og vi har ingen PostScript skriver her på huset. Hvordan får jeg skrevet mine ting ut?

Kanskje Ghostscript kan gi deg løsningen! Ghostscript kommer med en previewer som kan fremstille PostScript filer på skjermer eller evt. gi direkte utskrift til ulike typer skrivere. Ikke alle typer skrivere kan benyttes, men har du f.eks. en som er HP laserjet kompatibel så er det meste gjort.

Hva er Ghostscript?

Ghostscript er navnet på et sett med programmer som gir deg:

- interpreter for PostScript språket, og
- et sett med C prosedyrer som implementerer de grafikk-primitiver/funksjoner som PostScript-språket støtter.

L. Peter Deutch, president i Aladdin Enterprises, var den originale utvikler av Ghostscript. Aladdin Enterprises har copyright på Ghostscript.

Ghostscript er fritt distribuert med GNU General Public License, med er også tilgjengelig for kommersiell lisensiering.

I øyeblikket skal Ghostscript kunne kjøres / kompiles på følgende plattformer:

- IBM PC med EGA, VGA, SuperVGA
- Sun 3, Sun 4, Sun 386i
- Sun SPARC Station
- HP 9000/300, 9000/400 og 9000/700
- DEC Station 2100, 3100,...
- VAX med Ultrix
- CONVEX C1 og C2
- Tektronix 4300
- SGI

Flere ulike drivere for skrivere og skjermer samt bilde-formater kan kompiles inn i Ghostscript. Drivere som Ghostscript støtter pr. i dag er blant andre:

- X11 preview
- EGA, VGA preview
- SPARCprinter
- HP DeskJet 500C & 550C
- HP PaintJet, XL, og XL300
- DEC LJ250
- Apple Dot Matrix Printer og Imagewriter

- HP laserjet, ...
- PPM, PGM bildeformat

Flere drivere finnes og andre kan legges inn for egen hånd.

Hvordan brukes Ghostscript?

La oss se på hvordan Ghostscript kan brukes for å se på eller skrive ut et PostScript dokument. Vi antar nå at du allerede har installert Ghostscript på din PC eller Unix maskin.

Utgangspunktet er at du har en fil, en PostScript fil, som du ønsker å se på, først på skjermen og så eventuelt få den skrevet ut på din skriver. For å få den fremstilt på skjermen gis følgende kommando:

```
% gs -sDEVICE=x11 fil.PS
```

Filen fil.PS vil nå bli vist på din skjerm i et X vindu. Programmet gs (Ghostscript previewer) kan to mange ulike argumenter som f.eks. output device (her X11), oppløsning i pixler per tomme, output fil, osv.

Om du nå ønsker å få den skrevet ut til f.eks. din HP laserjet benytter du deg av samme kommando:

```
% gs -sDEVICE=laserjet \
-OutputFile=fil.lj fil.PS
```

```
% lpr fil.lj
```

Først konverterer du PS filen fil.PS til en laserjet fil fil.lj for så å skrive denne filen ut på vanlig måte til din skriver.

Om du Ønsker å sette opp Ghostscript som et filter til din skriver slik at den vil se ut som en PostScript skriver for lpr kommandoen så følger det med informasjon om hvordan dette kan gjøres. Jeg selv broker Ghostscript til dette mellom en SGI maskin og en OKI OL400 skriver (laserjet kompatibel) og det fungerer utmerket.

GPGS-F hjørnet

Marianne Wallin, ViaNova AS

Kurs/seminar

3. mars ble det avholdt "GPGS-F under MS Windows" kurs/seminar i ViaNova's lokaler, med 8 deltagere. Stein Slaatsveen fra ViaNova AS hadde en generell gjennomgang av prinsipper og muligheter i programmerings-konseptet under Windows. Deltagerne fikk en gjennomgang av funksjonaliteter i Windows-driveren sammenlignet med X-driveren, og en gjennomgang på et praktisk eksempel på bruk av GPGS (skrevet i Fortran) under Windows. Det ble litt diskusjon rundt driverens funksjonalitet og bruk, og det ble ytret ønske om et brukerforum hvor erfaringer kan deles. ViaNova vil i den nærmeste fremtid invitere til dette brukerforum.

GPGS-F under MS Windows

Windows-versjonen av GPGS er nå til testing og bruk hos flere brukere. Endringer som er gjort i driveren i forhold til versjonen som ble vist på GPGS-seminaret, er nødvendige justeringer etterhvert som den er tatt i bruk i eksisterende applikasjoner. Dr. tecn. Olav Olsen AS, som skal kjøre sin applikasjon på 3 plattformer (UNIX, DOS og Windows) i løpet av vinteren, er de som har kommet lengst i uttesting av Windows-versjonen. De benytter GPGS for visning av plott på skjerm og plotter, samt til

HPGL- og Postscript-filer. De ønsker ha å mest mulig av koden for de tre plattformene lik, derfor er det meste skrevet i Fortran. For Windows-versjonen er det kun litt av brukerdialogen som er skrevet i C/C++. All GPGS kode er lik! I følge Arild Fiskum i Dr. tech. Olav Olsen AS, fungerer koblingen mellom Watcom Fortran og C/C++ problemfritt, og nå som Watcom har kommet med ny versjon av C/C++ kompilatoren med egen editor, vil det sannsynligvis bli enda bedre å jobbe i Watcom-miljøet!

GPGS manual

I forbindelse med basisversjonen av GPGS, kan vi forteller at det er utarbeidet en ny GPGS manual som nå er tilgjengelig fra de versjonsansvarlige. Med GPGS, Surrender og Graphisto manualene bør du være godt rustet til nye spennende utfordringer i grafisk programmering!!!

HPGL2 driver

Magnar Granhaug på SINTEF DELAB har utviklet en ny HPGL2 driver for alle HPGL2 kompatible skrivere. Førrige versjon kunne bare benyttes for laserjet III skrivere. Den nye driveren vil bli tilgjengelig på alle plattformer i løpet av høsten!

Hva er NORSIGD?

NORSIGD – Norsk samarbeid innen grafisk databehandling – ble stiftet 10. januar 1974. NORSIGD er en ikke-kommersiell forening med formål å fremme bruken av, øke interessen for, og øke kunnskapen om grafisk databehandling i Norge.

Foreningen er åpen for alle enkeltpersoner, bedrifter og institusjoner som har interesse for grafisk databehandling. NORSIGD har per januar 2001 35 institusjons- og 37 personlige medlemmer. Medlemskontingenten er 1.000 kr per år for institusjoner. Institusjonsmedlemmene er stemmeberettiget på foreningens årsmøte, og kan derigjennom påvirke bruken av foreningens midler.

Personlig medlemskap koster 250 kr per år. Personlige medlemmer får tilsendt medlemsbladet *NORSIGD Info*. Kontingenten er redusert til 150 kr ved samtidig medlemskap i vår europeiske samarbeidsorganisasjon *Eurographics*.

Alle medlemmer får tilsendt medlemsbladet *NORSIGD Info* 2-4 ganger per år. NORSIGD har tilrettelagt informasjon om foreningen på Internett på adressen <http://www.norsigd.no>. Der finnes det også informasjon om GPGS, samt tidligere utgaver av *NORSIGD Info*.

Interesseområder

NORSIGD er et forum for alle som er opptatt av grafiske brukergrensesnitt og grafisk presentasjon, uavhengig av om basisen er *The X window System*, *Microsoft Windows* eller andre systemer. NORSIGD arrangerer møter og seminarer, formidler informasjon fra internasjonale fora og distribuerer fritt tilgjengelig programvare. I tillegg formidles kontakt mellom brukere og kommersielle programvareleverandører.

NORSIGD har lang tradisjon for å støtte opp om bruk av datagrafikk. Foreningen bidrar til spredning av

informasjon ved å arrangere møter, seminarer og kurs for brukere og systemutviklere.

GPGS

GPGS er en 2D- og 3D grafisk subrutinepakke. GPGS er maskin- og utstyrsuavhengig. Det vil si at et program utviklet for et operativsystem med f.eks. bruk av plotter, kan flyttes til en annen maskin hvor plotteren er erstattet av en grafisk skjerm uten endringer i de grafiske rutinekallene. Det er definert grensesnitt for bruk av GPGS fra FORTRAN og C.

Det finnes versjoner av GPGS for en rekke forskjellige maskinplattformer, fra stormaskiner til Unix arbeidsstasjoner og PC. GPGS har drivere for over femti forskjellige typer utsyr (plottere, skjermer o.l.). GPGS støtter mange grafikkstandarder slik som Postscript, HPGL/2 og CGM. GPGS er fortsatt under utvikling og støtter stadig nye standarder.

GPGS eies av NORSIGD, og leies ut til foreningens medlemmer.

Eurographics

NORSIGD samarbeider med Eurographics. Personlige medlemmer i NORSIGD får 20 SFr rabatt på medlemskap i Eurographics, og vi formidler informasjon om aktuelle aktiviteter og arrangementer som avholdes i Eurographics-regi. Tilsvarende får Eurographics medlemmer kr 100 i rabatt på medlemskap i NORSIGD.

Eurographics ble grunnlagt i 1981 og har medlemmer over hele verden. Organisasjonen utgir et av verdens fremste fagtidsskrifter innen grafisk databehandling, *Computer Graphics Forum*. *Forum* sendes medlemmene annen hver måned. Eurographics konferansen arrangeres årlig med seminarer, utstilling, kurs og arbeidsgrupper.

NORSIGD
v/ Reidar Rekdal
Postboks 290
1301 Sandvika

Returadresse:
 NORSIGD v/ Reidar Rekdal
 Postboks 290
 1301 Sandvika

Styret i NORSIGD 2002

Funksjon	Adresse	Telefon	email
Leder	Ketil Aamnes Telenor Business Solutions PB 16517 Etterstad 0606 OSLO	22 78 05 56 (direkte) 23 16 64 70 (fax)	Ketil.Aamnes @telenor.com
Fagansvarlig	Wolfgang Leister Norsk Regnesentral Postboks 114 Blindern 0314 OSLO	22 85 25 78 (direkte) 22 85 25 00 (sentralbord) 22 69 76 60 (fax)	leister@online.no
Sekretær	Reidar Rekdal Norsigd Postboks 290 1301 Sandvika	67 57 73 18 (direkte) 67 57 72 50 (sentralbord) 67 57 72 72 (fax)	reidar.rekdal @dnv.com
Styremedlem	Gisle Fiksdal LODIC AS Pirsenteret 7462 TRONDHEIM	73 83 17 34 (direkte) 73 83 17 35 (fax)	Gisle.Fiksdal @lodic.no
Varamedlem	Svein Taksdal Norges Vassdrags- og Energiselskap Hydrologisk Avdeling, Seksjon data Postboks 5091, Majorstua 0301 OSLO	22 95 92 86 (direkte) 22 95 92 01 (fax)	svein.taksdal @nve.no
Varamedlem	Magnar Granhaug ProxyCom AS Kløbuvn. 194 7037 Trondheim	73 95 25 00 97 72 76 98 (mobil) 73 95 25 09 (fax)	Magnar.Granhaug @proxycm.no

<p>Svarkupong</p> <p><input type="radio"/> Innmelding – institusjonsmedlem (Kr 1000)</p> <p><input type="radio"/> Innmelding – personlig medlem (Kr 250)</p> <p><input type="radio"/> Innmelding – Eurographics medlem (Kr 150)</p> <p><input type="radio"/> Ny kontaktperson</p> <p><input type="radio"/> Adresseforandring</p>	<p>Navn:</p> <p>Firma:</p> <p>Gateadresse:</p> <p>.....</p> <p>Postadresse:</p> <p>.....</p> <p>Postnummer/sted:</p> <p>.....</p> <p>Telefon:</p> <p>Telefaks:</p> <p>email:</p>
---	--