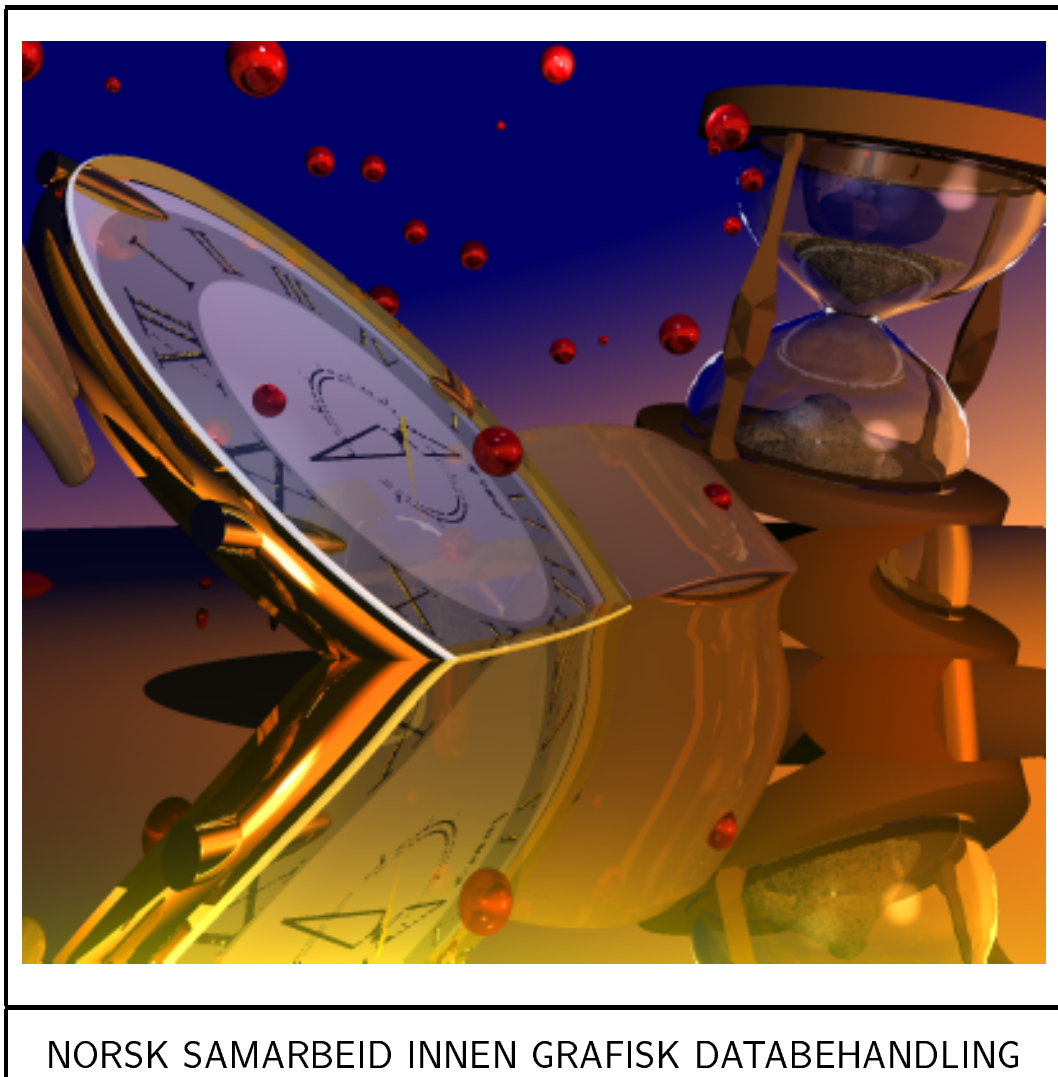


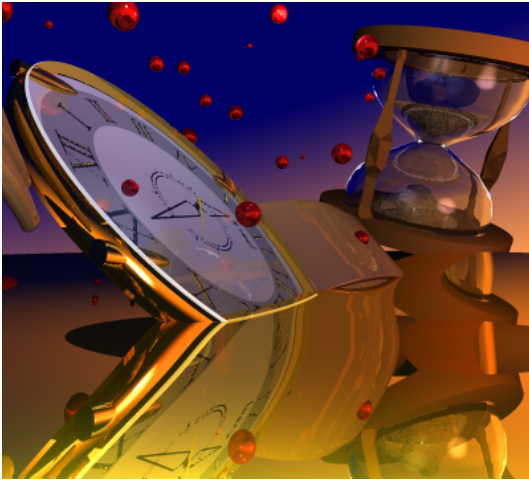
NORSIGD INFO

Nummer 2 1995



NORSK SAMARBEID INNEN GRAFISK DATABEHANDLING

ISSN 0803-8317



Om forsiden

Bildet med tittelen *kvasirelativistisk tidshopp uten kniv og gaffel* ble laget av **Johannes Schäfer**. I 1993 var det forsiden for Computer Graphics Forum, som blir utgitt av Eurographics. Bildet ble beregnet med VERA-systemet.

Hilsen fra styret

Kjære medlemmer,

Det går mot høsten og den store begivenheten i NORSIGD-sammenheng finner snart sted: GPGS-konferansen. GPGS skal også være en av hovedtemaene i denne utgaven. Vi erfarer hvorfor det kan lønne seg å satse på GPGS, og hvordan GPGS er tilpasset moderne grafikk-systemer. Lesere som har fått mersmak på dette temaet finner programmet for konferansen i denne utgaven.

NORSIGDs styreformann Knut Hasund gir oss noen tanker om NORSIGDs fremtid. Vi oppfordrer våre lesere å aktivt komme med sine tanker og innspill.

Et ferskt referat fra SIGGRAPH vil gi et innblikk i hva som foregikk ved verdens største grafikk-konferanse.

Fotorealistisk grafikk er alltid et spennende emne. Vi tar opp en spesiell gren i grafikk-hjørnet: raytracing. I verdenshjørnet presenterer vi grafikk-miljøet i Tyskland. Mer aktuell informasjon om hva som skjer i grafikkverdenen får vi i internethjørnet.

Vi møtes til høsten ved GPGS-konferansen.

Hilsen,

Wolfgang Leister



NORSIGD Info

– medlemsblad for NORSIGD

Utgitt av: NORSIGD
 Ansvarlig: Wolfgang Leister
 Metronor AS
 Postboks 238
 1360 Nesbru

ISSN: 0803-8317

Utgivelser: 1995: 1/5 15/9 15/12

Annonsepriser: Helseid kr 5 000
 Halvsid kr 2 500

Layout: Wolfgang Leister
 L^AT_EX2_ε

Ettertrykk tillatt med kildeangivelse

Innhold

Styreformannen har ordet	4
GPGS i fokus	5
GPGS i X-windows miljø	6
Reisebrev fra SIGGRAPH'95	11
Grafikkhjørnet: Raytracing	13
GPGS-F-hjørnet	16
Internethjørnet	16
Verdenshjørnet	17
Aktivitetsskalender	18

Hvor går NORSIGD?

Knut Hasund, Styreformann i NORSIGD

Hva mener medlemmene om NORSIGDs videre drift og utvikling? Er dette noe vi skal diskutere bare på årsmøtene, eller er det mulig å benytte andre kanaler for å få medlemmene i tale om denne problemstillingen? Dette er et forsøk fra NORSIGDs formann på å få medlemmene i tale gjennom NORSIGD Info. Kanskje kan vi også få til en slik diskusjon i NORSIGD Info, eller i andre fora (elektroniske?). For å øke synligheten av NORSIGD og muligheten for mer dynamisk dialog med medlemmene kommer styret i nærmeste fremtid til å opprette en „WEB-side“ for elektronisk (og mer dynamisk) spredning (og utveksling) av NORSIGD informasjon.

Bakgrunn

NORSIGD nærmer seg en skillevei der noen viktige beslutninger må tas med hensyn til hvordan foreningen skal drives videre og hvordan NORSIGDs ressurser skal disponeres i fremtiden. Bakgrunnen for dette er følgende observasjoner:

- Foreningens inntekter minker, hovedgrunnen til dette er at antall lisenser for GPGS gradvis reduseres.
- Styret opplever at det er vanskelig å få til en dialog med medlemmene om NORSIGDs mål og strategi.
- Lavere inntekter til NORSIGD vil føre til at dagens organisasjonsform må forandres. Idag disponeres nesten halvparten av foreningens inntekter til styrehonorarer.

NORSIGDs oppgave

NORSIGD har følgende to hovedoppgaver:

- Foreningen skal fremme grafisk databehandling i Norge gjennom NORSIGD Info, arrangere seminarer og konferanser etc.
- Lisensiere og videreutvikle GPGS i tråd med medlemmenes/brukernes ønsker. Medlemmene (ved årsmøtet i 1995) ønsker at NORSIGD skal prioritere videreutviklingen av GPGS slik at brukernes ønsker om ny funksjonalitet kan oppfylles. Bare da vil de fortsette å benytte GPGS i sine systemer.

Utfordringer

Med utgangspunkt i bakgrunn og oppgaver ovenfor kan man sette opp en liste med viktige utfordringer for NORSIGD:

- Hvordan styrke og stabilisere GPGS i markedet slik at programpakken fortsatt skal være et troverdig tilbud til gamle og nye medlemmer?
- Hvordan profilere og aktualisere NORSIGD slik at interessen for foreningen kan øke, både fra gamle og nye medlemmer?
- Hvordan reorganisere driften av NORSIGD med mål å redusere driftskostnadene?

Mulige veier å gå

Hovedidéen med denne epistelen er å be medlemmene om råd. Styret har allerede diskutert noen mulige (og umulige) opsjoner. Noen av disse listes opp nedenfor for å hjelpe leseren litt på vei med idéer.

- Legge ned foreningen slik vi kjenner den idag og fokusere på GPGS „Business“, som er kjernen i virksomheten.
- Drive på mer idéelt grunnlag. Drive som nå, men med et styre på idéelt grunnlag, basert på brukernes engasjement!?
- Gjøre foreningen mer akademisk rettet med mer vekt på datagrafikk som vitenskap.

Jeg oppfordrer NORSIGDs medlemmer til å komme med flere innspill slik at styret kan presentere et forslag til ny driftsform for NORSIGD ved neste årsmøte.



Knut Hasund
Formann i NORSIGDs styre

GPGS i fokus

— *NORSIGD Seminar*



Tid:	27. oktober 1995
Sted:	SINTEF Oslo
Arrangør:	NORSIGD
Avgift:	kr. 250,- for NORSIGD-medlemmer kr. 400,- for ikke-medlemmer
Påmeldingsfrist:	15. oktober 1995
Påmelding til:	Marianne Wallin ViaNova AS Postboks 53 1312 Slepden FAX: 67 56 46 20 TLF: 67 56 46 00

Foreløpig program

0830 - 0900	Registrering
0900 - 0915	Introduksjon <i>Knut Hasund, formann i NORSIGD</i>
0915 - 0945	Høy-ytelses grafikk i Norge. <i>Ketil Aamnes, SINTEF</i>
0915 - 0945	Valg av GPGS som utviklingsverktøy i et X-miljø. <i>Svein Taksdal, NVE</i>
0945 - 1000	Kaffe / Te
1000 - 1100	Demonstrasjon av muligheter og begrensninger ved å anvende GPGS i utvikling av applikasjoner. <i>Magnar Granhaug, SINTEF</i>
1100 - 1130	GPGS som et multiplattform utviklingsverktøy. <i>Stein Slaatsveen, ViaNova</i>
1200 - 1300	LUNCH
1300 - 1330	Erfaringer ved konvertering av teknisk programvare til Windows NT. <i>Reidar Rekdal, DNV SESAM</i>
1330 - 1400	Erfaringer fra bruk av GPGS. <i>Magne Rudshaug, Institutt for Energiteknikk</i>
1400 - 1415	Kaffe / Te
1415 - 1530	Paneldebatt: Videreutvikling og profilering av GPGS. <i>Knut Hasund, SINTEF</i> <i>Stein Slaatsveen, ViaNova</i> <i>Magnar Granhaug, SINTEF</i>
1530	Avslutning

GPGS i X-windows miljø – noen brukererfaringer

Svein Taksdal, Bård Grønbech, NVE, Hydrologisk avdeling

Er GPGS et gammelt og utdatert produkt eller er det fornuftig fortsatt å drive utvikling med denne pakken i dag? Dette var et av mange spørsmål vi stilte oss da vi i Hydrologisk avdeling i Norges Vassdrags- og Energiverk skulle i gang med en fullstendig revisjon av datasystemene som omfatter innsamling, kvalitetskontroll, lagring og analyse av hydrologiske og meteorologiske data.

Et entydig og klart svar på spørsmålet har vi ikke, men i vårt prosjekt talte i alle fall mange faktorer for å gi GPGS en sjanse. Hydrologisk avdeling har lang tradisjon i bruk av EDB-verktøy (fra tidlig 60-tall) og vi sitter med en svært stor mengde gammel og gjennomprøvd programkode. Vi skulle ta skrittet over fra gammel proprietær stormaskin fra Control Data (operativsystem: NOS) med lagring i et assembler-programmert indeks-sekvensielt filsystem til UNIX-systemer (Silicon Graphics) med Sybase database og X-windows/Motif som viktigste brukergrensesnitt. Samtidig ønsket vi en myk overgang fra Fortran til C og C++ som viktigste programmeringsspråk i utviklingen. Det var samtidig et klart ønske å kunne bruke videre nye av den gamle programkoden som det lå flere tiårs årsverk bak. I den gamle koden var all grafikk basert på GPGS.

Gammel kode - en undervurdert ressurs?

GPGS har vist seg svært seiglivet. Da vi sto på terskelen til å gå i gang med nyutviklingen følte vi oss temmelig sikre på at vi måtte finne en ny grafikkpakke. Vi gjorde bl.a. noen forsøk med UNIRAS. Omtrent samtidig fikk vi se den første presentasjonen av GPGS-rutinene for vindushåndtering, samt at vi ble klar over at det var laget en C-overbygning for GPGS-bibliotekene. Disse nye egenskapene ble avgjørende for at vi ville forsøke å bruke GPGS også i nyutvikling. Vi var fra før relativt godt kjent med programpakken, og vi ønsket som nevnt også å kunne bruke gammel GPGS-kode i vårt nye miljø. Selv var vi meget usikre på hvor stor gevinst det ville være å forsøke å utnytte gammel kode i en så radikal omlegging av systemene. Vår gamle kode var heldigvis ryddig og modulært programmert med omfattende bruk av subrutinebiblioteker, noe som gjorde det lett å bytte ut maskin- og baseavhengige deler, mens andre deler kunne beholdes nærmest uendret.

Til vår glede og overraskelse har det vist seg

relativt enkelt å flytte programkode som også inkluderer GPGS-grafikk over til et X-miljø. For vårt behov har det vært meget gunstig at de gamle rutinene som f.eks. NITDEV, RLSDEV, CLRDEV og SELDEV fortsatt kan benyttes i våre programmer for X-windows selv om alle disse rutinene også har fått nye og utvidete versjoner skreddersydd for vindusmiljøer.

De viktigste endringene vi har gjort i gammel GPGS-kode for å få denne tilstrekkelig "modernisert" for bruk i vårt X-miljø er følgende:

- Det er ikke lenger spørsmål til brukeren om device-type før plotting. En liten rutine leser av omgivelsesvariabelen \$TERM og setter riktig GPGS-device. I praksis er det nå alltid 72/xterm.
- En liten rutine brukes til å tegne opp noen få trykknapper i grafen. Plassering og størrelse angis med parametere. Disse knappene gir brukeren mulighet for å sende plottet til skriver eller gå videre i programmet, dvs oftest avslutte GPGS-vinduet og returnere til xterm-vinduet der øvrig brukerdiallog skjer. Ved utskrift fjernes først bildesegmentet med trykknappene slik at disse ikke kommer med på utskrifter.
- Håndteringen av papirplotting/utskrift er kraftig forenklet i og med at all utskrift nå skjer med PostScript. Vi har enkelt laget en C-rutine som initierer og setter opp PostScript som bakgrunnsdevice (c_bacdev), setter opp segmentlagring (c_nitbuf) på et generert unikt filnavn og slår på bruk av retained segments (c_retain). Dermed kan man på ønskete steder i applikasjonen bare kalle en annen liten rutine som kopierer plottingen på skjermen til bakgrunnsdevice (c_bacdrw) og sender denne videre til lokal skriver (angitt av en omgivelsesvariabel) samt resetter alt for evt. ny utskrift. Disse rutinene benyttes smertefritt i både nye og gamle applikasjoner.

Nye Motif-applikasjoner og GPGS

Ved å benytte GPGS også i helt nyskrevete applikasjoner kan vi innen prosjektet slippe med å forholde oss til en grafisk pakke. Vi kan også dra nytte av gammel erfaring med GPGS selv om en del av GPGS-bruken må gjøres noe annerledes når den kobles tett mot Motif-rutiner.

For å illustrere dette har vi laget et eksempel på kobling GPGS og Motif. Programkoden, skrevet i C, er vedlagt bakerst i artikkelen.

GPGS oppretter i utgangspunktet grafikkvinduet selv, men i Motifapplikasjonen snur vi på dette. Som grafikkvindu bruker vi *DrawingAreaWidget*(vindu i Motifverdenen kalles *Widget*). Til *DrawingAreaWidget* kobler vi to selvskrevne Callback-rutiner (se *XtAddCallback()* i eksemplet) som Motif kaller selv etter behov:

exposeCB(): tar seg av omtegning i grafikkvinduet. Ved førstegangskall på *exposeCB()* initieres GPGS. Ekstra GPGS kall ved bruk av Motif er: rutina *c_devopt(iopt, ...)* med *iopt[0] = 1*; forteller at applikasjonen oppretter grafikkvinduet. Rutina *c_nitdev(XWDW)* setter opp for bruk av X11-driveren. *c_nitdwi(..., XtWindow(Widget))* rutina forteller GPGS hvilket *Widget* den skal bruke til å tegne grafikk i. I eksemplet bruker vi *retained segments* slik at ved senere omtegninger holder det å kalle på *c_redraw()*. Et annet lite poeng i eksemplet er at vi forteller X-serveren at vi vil bruke *backing_store*, hvilket betyr at X-serveren sørger selv for omtegning hvis ikke vinduet har endret størrelse. Om du kan bruke *backing_store* er avhengig om X-serveren tillater dette og om det er nok minne på din maskin.

inputCB(): tar seg av mus- eller tastaturhandlinger. Se eksemplet for detaljer. En liten detalj er at vi kaller på *c_smploc()* rett etter et museklikk for å få normaliserte koordinater.

Veien videre

I enhver (?) programpakke finnes det behov for videreutvikling. Så også med GPGS. I vårt miljø er ulik presentasjon av tidsserier det absolutt viktigste. Rutinene for autoskalering, aksemarkeringer og kurveplotting fungerer fleksibelt og godt. Teksting langs tidsaksen har krevd mer

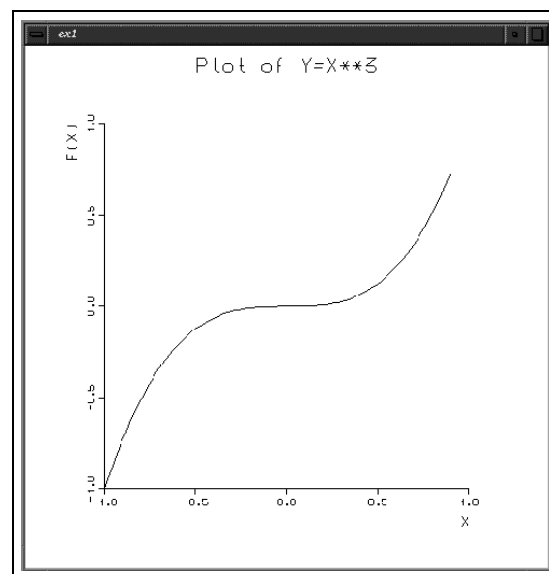
hjemmesnekring. De ferdige rutinene i GPGS for å f.eks. dele opp x-aksen i årets måneder tegner måneder like lange, noe som stemmer dårlig med virkeligheten. Rutiner som sjekker og tegner opp det som det er plass til langs tidsaksen har vi laget selv. Dette varierer fra å vise et døgn med markeringer for hver time til å presentere mange år med markeringer for hvert ti-år, med korrekte lengder på måneder og år.

Vi kunne også ønske oss en noe mer fleksibel håndtering av dataserier med delvis manglende data.

For øvrig har GPGS sine særtrekk som kan virke forvirrende ved første møte. Alle har nok erfart å gå litt vill i de 4 ulike koordinatsettene man jobber i. Her må man ta med den hjelpkonverteringsrutinene mellom de ulike koordinatene gir. (PLOPAG, NDCWIN, USRWIN m.fl.) For en nybegynner er det f.eks. heller ikke innlysende at tekstrotasjon (CROTAD) suverent blir ignorert av en del GRAPHISTO tekst-rutiner.

Konklusjonen så langt er at våre behov i hovedsak har blitt tilfredsstilt med de mulighetene som ligger i GPGS. Om det på lengre sikt vil bli aktuelt å bytte verktøy, er et åpent spørsmål. I denne avgjørelsen er det helt vesentlig å se hva som etablerer seg som en *de facto* standard i markedet for grafikkutvikling. Det største problemet med GPGS, sett fra vårt synspunkt, er at forbausende få utviklingsmiljøer benytter det.

Et eksempel



Eksempel 1: Slik ser resultatet ut når du kjører programmet i påfølgende vedlegg.

Vedlegg: C-kode med eksempel på kobling av GPGS og MOTIF.

Eksempel som vist på Page 2-2 i GRAPHISTO User's Manual.

```
#include <stdio.h>
#include <Xm/Xm.h>
#include <Xm/DrawingA.h>
#include <const.h>

/*****
 * do_draw - GPGS-kode for e tegne en kurve med labler.
 */
static void do_draw() {
    float X[20], Y[20], R = -1.0;
    register int i;

    /*** Initialiserer dataene ***/
    for (i=0; i<20; i++, R+=0.1) { X[i] = R; Y[i] = R*R*R; };

    /*** Utfører plottingen ***/
    c_bgnpic(1);
    c_smocha(X, Y, 20, 5, 1, "Plot of Y=X***3", "X", "F(X)", 0);
    c_endpic();
} /* do_draw */

/*****
 * exposeCB - blir kalt hver gang en del av draw skal omtregnes
 */
static void exposeCB(
    Widget w,                                /* w - hvilket Widget kalte oss */
    XtPointer userdata,                       /* brukerdata som blir sendt med */
    XmDrawingAreaCallbackStruct *pt) /* data som sendes med av MOTIF */
{
    static init_gpgs = 0;                    /* markerer om gpgs er initialisert */
    if(!init_gpgs) {
        /*** Dette utføres bare første gangen expose blir kalt ***/
        /*** Initialiserere GPGS ***/
        XSetWindowAttributes winattset;
        unsigned long winmask;
        static long iopts = 1; /* Forteller gpgs at vi lager vinduet */
        static long nbuf[1000]; /* Buffer som retained segments bruker */
        init_gpgs = 1;
        c_gpgs();
        c_devopt(&iopts, 1, NULL, 0, NULL, 0);
        c_nitdev(XWDW); /* vi bruker X-driver */
        c_nitdwi(2, 4, (long int) XtWindow(w)); /* forteller gpgs hvilket */
                                                /* widget den skal tegne på */
        c_nitbuf(&nbuf, 1000); /* bruker retained segments */
        c_retain(1);

        /*** Vi ønsker backing_store, dvs. at X sørger for omtegning ***/
        winattset.backing_store = Always;
        winattset.bit_gravity = ForgetGravity; /* Sørger for at expose blir */
                                                /* kalt når draw vinduet skifter størrelse */
        winmask = CWBackingStore | CWBitGravity;
        XChangeWindowAttributes(XtDisplay(w), XtWindow(w), winmask, &winattset);
        XFlush(XtDisplay(w));
        do_draw(); /* Tegner opp grafen */
    }
    else c_redraw();
} /* exposeCB */
```



```

/*****
* inputCB - kalles hver gang noen trykker på en mustast
* eller tastaturtast i draw vinduet.
*/
static void inputCB(Widget w,
    XtPointer userdata,
    XmDrawingAreaCallbackStruct *pt)
{
    XButtonEvent *be = (XButtonEvent *)pt->event;
    XKeyEvent *ke = (XKeyEvent *)pt->event;
    float xpos, ypos;

    switch (pt->event->type) {
    case ButtonPress:          /* Fra musa */
        c_smploc(201, &xpos, &ypos); /* Leser av musposisjonen i NDC koordinater*/
        fprintf(stderr, "Button%d: x = %d[%f] y = %d[%f]\n",
            be->button, be->x, xpos, be->y, ypos);
        break;
    case KeyPress:            /* Tastaturet */
        fprintf(stderr, "KeyCode = %d\n", ke->keycode);
        c_rlsdev(XWDW);        /* Frigjør devicet */
        exit(0);              /* og avslutter */
        break;
    };
} /* inputCB */

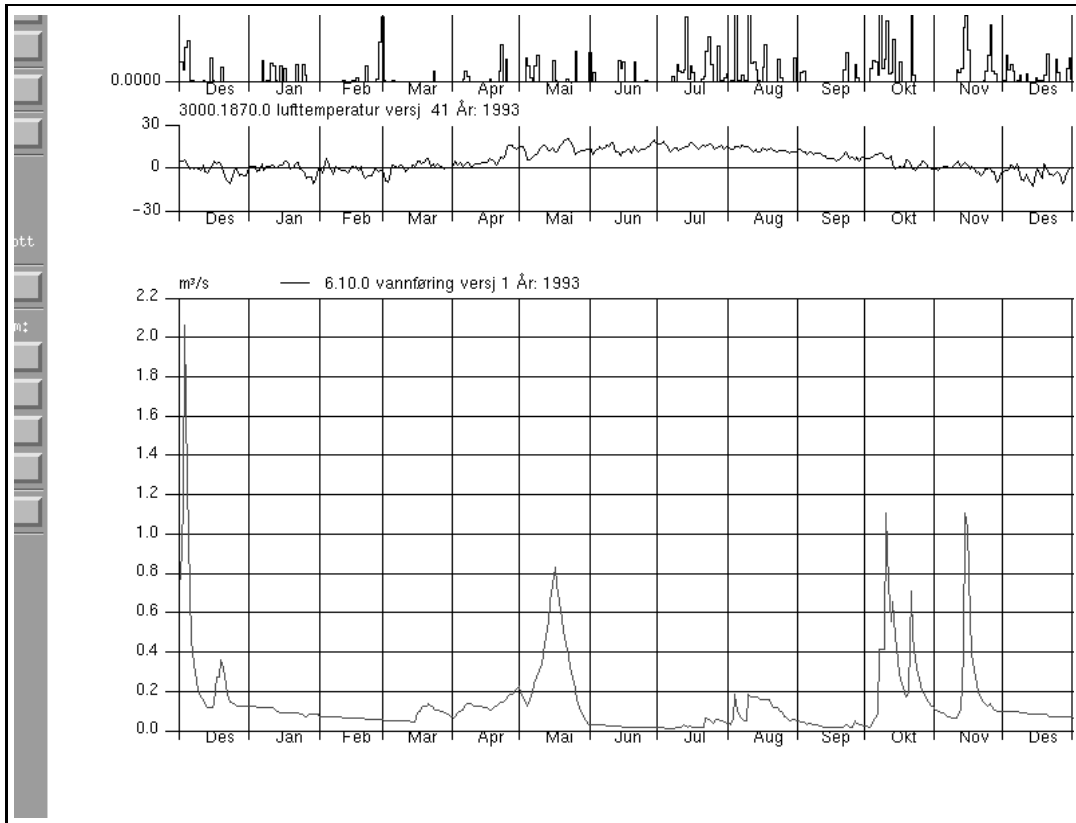
/*****
*** Hoved programmet ***/
main (int argc, char **argv)
{
    XtAppContext app;
    Widget toplevel, draw;

    /*** Bygger opp ytterste vinduet ***/
    toplevel = XtVaAppInitialize(&app, argv[0], NULL, 0, &argc, argv, NULL, NULL);

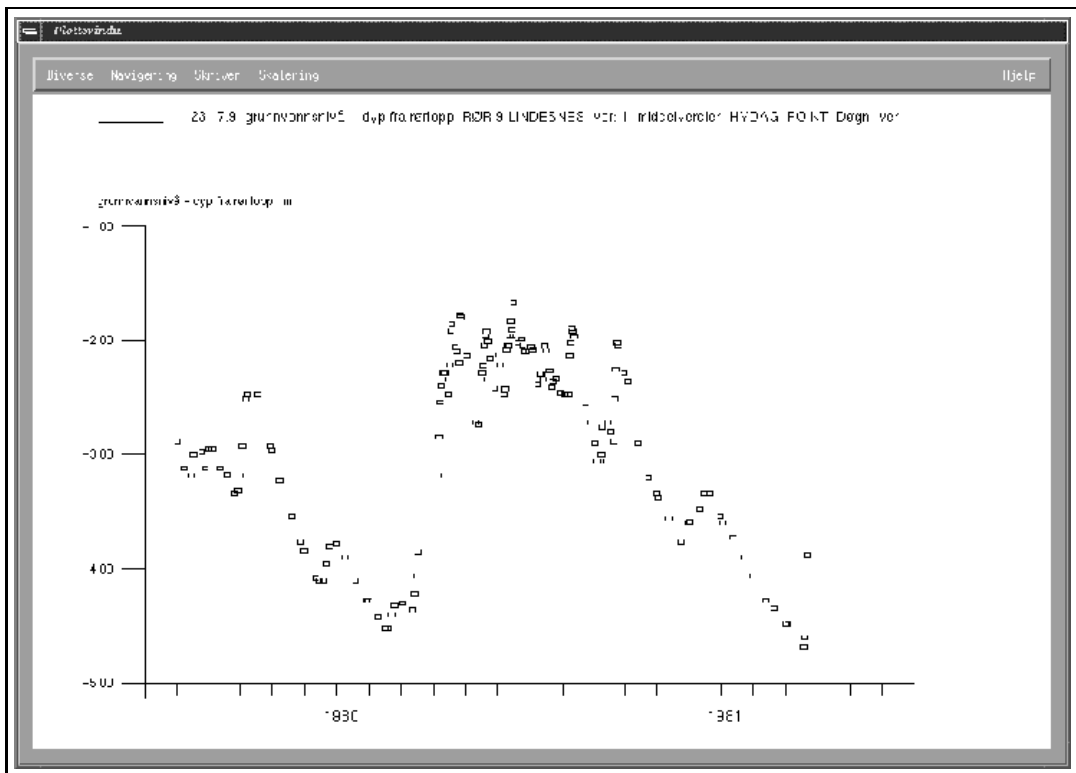
    /* Lager et DrawingArea widget. Setter stxrrelsen til 500 x 500 piksler */
    draw = XtVaCreateManagedWidget("draw", xmDrawingAreaWidgetClass, toplevel,
        XmNwidth, 500,
        XmNheight, 500,
        NULL);

    /*** Setter opp Callback rutiner for draw vinduet ***/
    XtAddCallback(draw, XmNexposeCallback, (XtCallbackProc)exposeCB, NULL);
    XtAddCallback(draw, XmNinputCallback, (XtCallbackProc)inputCB, NULL);
    /*** Bygger opp alt og starter event-løkke ***/
    XtRealizeWidget(toplevel);
    XtAppMainLoop(app);
} /* main */

```



Eksempel 2: Diagram som viser lufttemperatur og vannføring.



Eksempel 3: Diagram som viser grunnvannsnivå.

Reisebrev fra SIGGRAPH'95

Ketil Aamnes, SINTEF Industriell matematikk

<http://www.sima.sintef.no/staff/Ketil.Aamnes>

SIGGRAPH ble i år arrangert ved Los Angeles Convention Center 6-11. august. I følge arrangøren



(ACM) ble det en „overwhelming success“. Med 38.661 deltagere (50% økning fra i fjor) fra 84 land var dette rekord. Jeg var en av de 6.340 som ikke kom fra USA, og er enig med arrangøren i at SIGGRAPH er en begivenhet som er vel verdt et besøk.

SIGGRAPH er en konferanse for grafikkinteresserte, og hvor den kommersielle filmindustrien preger konferansen mer enn tidligere. Leverandørene satser mye på å vise seg fram med nye spennende produkter, og forsøker å overgå de andre med alle midler. Dersom vi skal utpeke en vinner, så ligger nok Silicon Graphics meget godt an. Foruten egen utstilling, med lansering av Indigo IMPACT var det mange andre utstillere som var *Powered by Silicon Graphics*. For dem som er interessert i animasjon, multimedia, Virtual Reality, alt mulig av mer eller mindre vellykket periferiutstyr, så er SIGGRAPH stedet.

Selve konferansen kunne by på følgende :

- hel- og halvdags kurs innen ulike fagfelt.
- Paperpresentasjoner.
- Paneldebatter under ledelse av respekterte fagfolk innen ulike fagområder.
- Utstilling.

Motivasjon. Min motivasjon for å delta på SIGGRAPH var å se og lære av hva andre gjør innenfor grafikkverdenen, treffe spennende mennesker og utveksle erfaringer rundt utvikling av programvare for vitenskapelig visualisering. Fra SINTEF Industriell matematikk deltok også Øyvind Syljuåsen. Sammen forsøkte vi å suge lærdom og inntrykk fra en hektisk uke i LA, for senere å anvende det i vår *Teknologi for et bedre samfunn*. Våre interesser er i første omgang rettet mot grafikkprogrammering basert på OpenGL.

Registrering. Ved ankomst til LA Convention Center søndag 6. august måtte vi smøre oss med litt tålmodighet for å komme frem til registreringsranken. I utgangspunktet så det ut som om vi måtte tilbringe hele uken i registreringskø, men det gikk forttere enn forventet. Vi

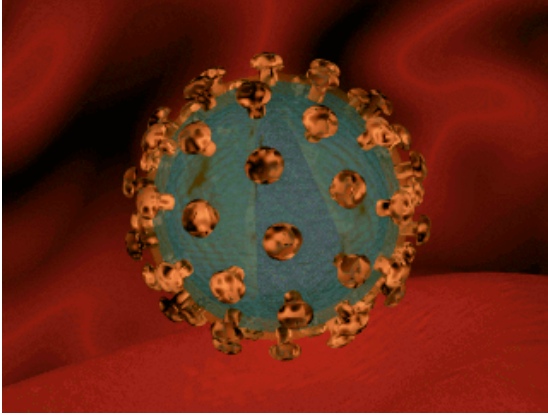
har mye å lære av våre amerikanske venner når det gjelder å arrangere store konferanser.



Internett. På en rekke steder i konferansesenteret var det rigget opp Internet-kiosker, hvor en ved hjelp av Silicon Graphics INDY arbeidsstasjoner og Netscape kunne *browse* gjennom informasjon omkring arrangementet. Annen informasjon var ikke tilgjengelig, da nettverket av kiosker ikke hadde linje ut av huset. Med bruk av VRML (Virtual Reality Modeling Language) kunne man søke i informasjonen ved hjelp av 3D grafikk. Det er vel på tide å legge et 3D avstøp av seg selv på den personlige hjemmesiden.

Kommersialisering. Første kurs på min agenda var *kommersialisering*. Der fikk jeg noen nyttige tips som vi kan benytte i vår kamp om å nå et kommersielt marked med vår programvare for vitenskapelig visualisering (GLview). Det meste høres enkelt ut når de som har lyktes beretter, så det hadde vært interessant å høre erfaringer fra alle de andre også.

Advanced Techniques. Forøvrig deltok jeg på heldagskurs i *advanced techniques for scientific visualization* og *advanced techniques for virtual reality*. Mye er gjort, men det gjenstår mange utfordringer innen disse fagfeltene. Jeg håper at vi i Norge kan være med på å løse noen av disse i tiden fremover.



Utstillingen. Mange reiser til SIGGRAPH for å se og bli sett på utstillingen. Et enormt

utstillingslokale var fylt til randen av ivrige utstillere som forsøker å overbevise enhver om at deres produkt er det du virkelig trenger for å oppnå suksess. Mitt håp er at vi i løpet av de nærmeste årene stiller med Norske produkter på SIGGRAPH.

OpenGL. Jeg registrerte med interesse at OpenGL er *hot stuff* både for Unix og Windows NT. Grafikk-akselleratorer som støtter OpenGL er tilgjengelig som periferiutstyr fra en rekke leverandører, og prisutviklingen peker i riktig retning for dem som har tenkt å anskaffe seg slikt utstyr.

Mere informasjon. For de som ønsker å vite mere omkring SIGGRAPH, er informasjon tilgjengelig på world wide web: URL <http://www.siggraph.org>

For de som ønsker mere informasjon omkring SINTEF Industriell matematikk og vår aktivitet kan jeg varmt anbefale URL: <http://www.sima.sintef.no> og <http://www.sima.sintef.no/ViewTech>

Grafikkhjørnet: Raytracing

Wolfgang Leister, Metronor AS

Et av de mest spennende emner i datagrafisk sammenheng er å kunne lage bilder som er så virkelighetsnære at de nesten ikke kan skilles fra fotografier: fotorealistisk datagrafikk. Økt billedkvalitet krever stor maskinkapasitet, spesialtilpassede algoritmer og ofte lang beregningstid. Fotorealistiske bilder brukes bl.a. for illustrasjoner, animasjoner (filmer), datakunst og reklame.

Det høye ressursforbruket tilsier imidlertid at fotorealistiske teknikker ikke kan brukes i interaktiv sammenheng. For brukergrensesnitt, konstruksjonsprogrammer, visualiseringsprogrammer eller virtuell virkelighet hvor sanntidsaspektet er overveiende, brukes disse metodene foreløpig ikke.

Der man setter hovedvekt på fotorealistisk billedkvalitet brukes det metoder og algoritmer som kan avbilde 3D-modeller gjennom simulering av lysforholdene. Desverre er en fullstendig simulering altfor omfattende, slik at det fokuseres på enkelte fysiske modeller ved beregningen. En av metodene er raytracing-metoden som modellerer strålegangen. I motsetning til dette står radiosity metoden, som modellerer energiutveksling mellom flater. Det er også implementert metoder som forener disse to motpolene.

Mens raytracing-metoden beregner bilder med geometrisk korrekte skygger, speil- og brytningseffekter, er den ikke egnet til å lage skygger med myke overganger eller å modellere stråling fra lyskilder som ikke er punktformet eller ild (dette er forbeholdt radiosity-metoden). Dette skyldes at raytracing-metoden simulerer strålegangen for diskrete lysstråler.

Raytracing-metoden

Metoden deles opp i geometri- og fargeberegning, som ofte implementeres adskilt fra hverandre. Særlig geometridelen er ressurskrevende for scener med realistisk størrelse. Derfor brukes gjerne algoritmer som gjør nytte av teoretiske resultater.

For å kunne lage et bilde med raytracing-metoden må det foreligge en 3d geometri-modell, som skal avbildes. Dette kan være både overflate-, volum- eller prosedural-modeller. Dessuten må billedplanet og øyepunkt beskrives matematisk. Selve billedplanet deles opp i så mange piksler som bildet skal ha. Målet er å bestemme fargen til hvert av pikslene ved å trekke en stråle fra øyepunktet gjennom

pikselet til scenen. Se figur 1 for en forklaring av hovedprinsippet.

For alle stråler beregnes det første treffpunktet med scenen, hvor de fysiske forholdene i henhold til lyssetting og fargelegging bestemmes. Dette skjer ved å beregne fargeverdien etter lyskildenes parametre og posisjon i forhold til det objektet som er truffet. Skal skygge-, speil- eller glasseffekter beregnes, sendes det ut nye stråler ut som i sin tur returnerer fargeverdier som inngår i fargebestemmelsen. Hvilke stråler som inngår på en truffet objektoverflate illustreres i figur 2.

Raytracing består altså av to hoveddeler: geometrisk for nærmeste treffpunkt og fargeberegning. For beregning av skygger, speil og glass brukes disse kallene rekursivt. Selv om prinsippet er enkelt, kan et geometrisk være langvarig for scener med et realistisk antall objekter. Uten spesielle tiltak må enhver stråle skjæres med ethvert objekt. Det ble utviklet spesielle metoder for å forkorte denne tiden, som har sitt utgangspunkt i den teoretiske delen av datagrafikk: Computational Geometry. Vanligvis brukes det en form for romoppdeling, som gjør at ikke alle objekter må testes.

For fargeberegningen finnes det flere formler som gjenspeiler de fysiske egenskapene. Ofte brukes det en sum av forskjellige formler som tilnærmer en fysisk egenskap. Fordi raytracing lager bildet gjennom sampling (dvs. ved å ta stikkprøver), kan ikke de nøyaktige forholdene beregnes eksakt. Fargemodellen er ofte karakteristisk for en implementering og bestemmer utseende av modellene.

Raytracing er en billedorientert metode som er basert på å ta stikkprøver i scenen for å bestemme fargeverdien. Derfor oppstår den uønskede alias-effekten, som gjør bildet litt hakete eller lar objekter forvinne delvis. Mye forskning er blitt gjort for å unngå disse problemene.

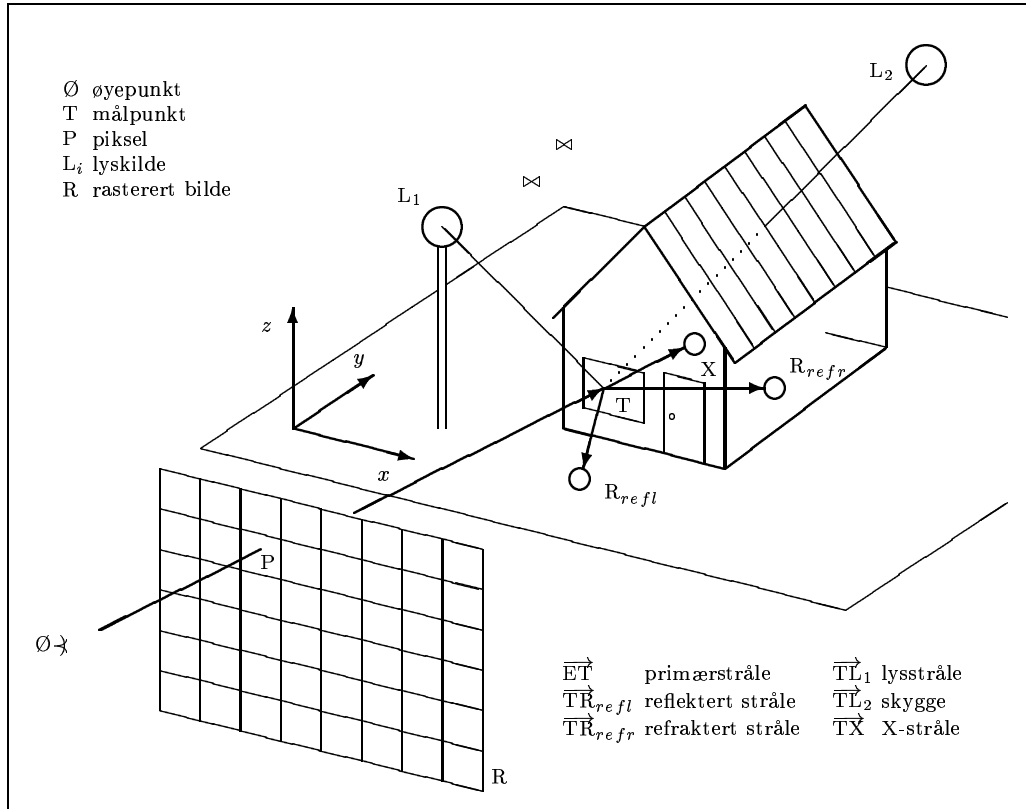


Abbildung 1: Hovedprinsipp for strålegangen i raytracing.

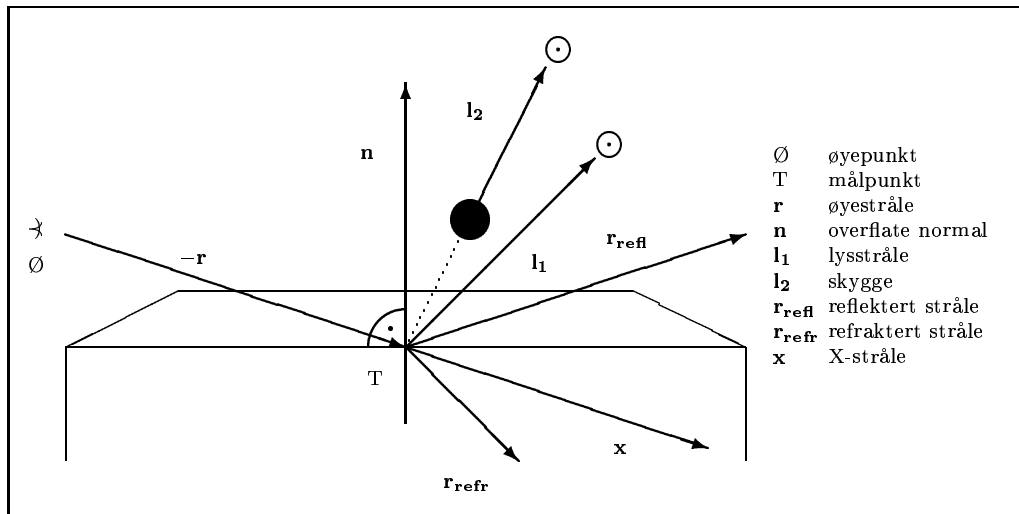


Abbildung 2: Stråler på en overflate ved fargeberegningen.

Utvidelser

Raytracing-metoden kan lett varieres, utvides og kombineres med andre metoder. Hovedsakelig blir det beregnet en fargeverdi av resultatet for en eller flere sampling-operasjoner som inngår i en fargeberegning. Endringer i fargeberegningen eller dens parametre gir nye muligheter. For visualiseringsformål kan bl.a. beregningstid eller antall operasjoner for en stikkprøve benyttes for fargelegging.

Ved endringer i strålegangen kan bl.a. relativistiske effekter vises. Istedenfor rette stråler brukes det baner som tilnærmer lystes bane i vekselvirkning med tyngdekraften.

For noen formål er ikke en fotorealistisk fremstilling best egnet, men derimot en mer grafisk form. En mulighet er å lage bilder som ligner kobberstikk, som ble brukt som illustrasjoner tidligere. Her må raytracing-metoden endres slik at man tar vare på endel geometriinformasjon som brukes i et etterbehandlingssteg.

Til og med autostereogrammer (SIRDS) kan lages med raytracing-metoden. Istedenfor fargeberegning trekkes her en stråle fra treffpunktet mellom stråle og scene til et ytterligere definert øye, og verdien til den horisontale paralaksen brukes for videre prosessering etter Inglis-Thimbleby-Witten-algoritmen.

Implementeringer

Det finnes et trettitalt raytrace-systemer tilgjengelig. En fullstendig presentasjon ville bli for omfattende, og det henvises til aktuell informasjon på internet (f.eks. Ian Grimsteads raytracing pages).

Blant de mest kjente systemene er PERSISTENCE OF VISION RAY TRACER (POV-RAY), som er fritt tilgjengelig. Programmet baseres på DKB-Trace av David Buck og byr på veldig mange (kunstneriske) muligheter, som stadig videreutvikles. Desverre har programmet ingen hastighetsøkende datastrukturer.

VERA er en raytracer som er utviklet ved universitetet i Karlsruhe siden 1984. A. Schmitt og H. Müller ledet prosjektet. Flere tidligere prøveimplementeringer ble integrert av Markus Linsenmann i 1986. Effektiv bruk av teoretiske resultater for datastrukturer gjør programmet raskt. Programsystemet ble brukt til å lage animasjonsfilmer og for illustrasjoner og førstesider. Etter 1990 oppsto det to utviklingslinjer, VERA-II og VERA-IV, som tilbyr forskjellige utvidelser.

Andre implementeringer er RAYSHADE og

RAYPAINT av Craig Kolb. YART er en raytracer i 3d-modelleringspakken GOOD, som utvikles ved universitetet i Illmenau av Ekkehard Beier. RADIANCE raytraceren prøver å kombinere raytracing and radiosity-metoden.

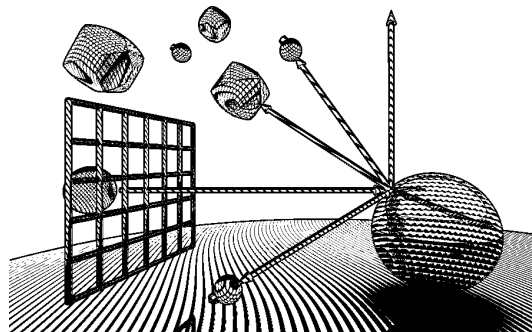
Vil du vite mer?

Det finnes mye litteratur og annen informasjon om raytracing. Diskusjon om emnet finnes i gruppen *Comp.graphics.rendering.raytracing* på nettet. Der blir også en omfattende FAQ publisert, med mange referanser til både programvare og ytterligere informasjon.

Eric Haines utgir et elektronisk tidsskrift om raytracing, som kan hentes fra <ftp://princeton.edu/pub/Graphics/RTNews>. For interesserte nett-surfere anbefales <http://www.cm.cf.ac.uk/Ray.Tracing/> hvor Ian Grimstead har tilrettelagt omfattende informasjon på web. Ved siden av teknisk informasjon finnes det gallerier med bilder. Flere bibliografier finnes på <ftp://nic.funet.fi/pub/sci/papers/graphics>.

Litteratur

- [1] A. Schmitt, H. Müller, and W. Leister. *Ray tracing algorithms – theory and practice*. In R.A.Earnshaw, editor, *Theoretical Foundations of Computer Graphics and CAD*, pp. 997–1030, Springer-Verlag, Heidelberg, 1987.
- [2] W. Leister, H. Müller, and A. Stöber. *Fotorealistische Computeranimation*. Springer-Verlag, Heidelberg, 1991.
- [3] A.S. Glassner, editor. *An Introduction to Ray Tracing*. Academic Press, New York, 1989.
- [4] W. Leister. Computer generated copper plates. *Computer Graphics Forum*, 13(1):69–77, 1994.
- [5] A. Stöber, W. Leister, and F. Meyer. Illusion – creating a mock reality. *The Journal of Visualization an Computer Animation*, 4:187–198, 1993.



GPGS-F hjørnet

Marianne Wallin, ViaNova AS

Sommeren er ofte en rolig periode, og det har det vært for GPGS også. De versjonsansvarlige har hverken gjort noen store oppdagelser, eller hatt stor pågang fra brukerne. Vi håper derimot

at aktiviteten vil ta seg opp utover høsten, og at vi får mange innspill i forbindelse med GPGS-seminaret i oktober.

Internethjørnet

Wolfgang Leister, Metronor AS

Vi fortsetter med å presentere grafikk-relaterte web-sider og observasjoner gjort i cyberspace i det siste. Snart skal også NORSIGD ha egne sider.

Nettet er ikke statisk og derfor kan det hende at informasjon og pekere blir flyttet fra tid til annen, ny informasjon kommer og gamle plasser blir uaktuelle og forsvinner. I de siste månedene har det skjedd en omorganisering av nyhetsgruppene for grafisk databehandling. Endel av gruppene i hierarkiet *comp.graphics* ble omorganisert. Inndelingen er nå mere temaorientert. Informasjon om **raytracing** finnes under *comp.graphics.rendering.raytracing*. Språk: engelsk.

For andre interessante grafikk-grupper bør du lete med News-leserens søke-kommando. Delvis var det den overveldende trafikken som gjorde en **omorganisering** nødvendig. Generelle forespørsler finnes nå i *comp.graphics.misc*. Språk: engelsk.

Det er tid for en liten **filosofisk** betraktning i denne sammenhengen. Det viser seg nemlig at nettet ikke har noen hukommelse. Det høres muligens rart ut, men det finnes ingen arkiv som egnert seg for å ta vare på all informasjon som engang var tilgjengelig. På den ene siden er det snakk om veldig store datamengder, på den andre er det også et tegn på at alt er i flyt.

Omfattende informasjon om **raytracing** finnes på <http://www.cm.cf.ac.uk/Ray.Tracing/>.

Ian Grimstead har tilrettelagt dette på web. Det inneholder pekere til både den tekniske og den kunstneriske siden. Språk: engelsk.

Hvordan et brukersnitt for konstruksjon innen **arkitektur** bør se ut, og hvilke teknikker som skulle brukes, diskuteres i en artikkel som Paul Richens og Simon Schofield har lagt ut på nettet (<http://www.arct.cam.ac.uk/mc/>). Spesielt avdelingen for Interaktive Rendering (*InteractiveRendering1.html*) er interessant i denne sammenhengen. Begge forfatterne kommer fra CADLab ved Martin Centre for Architectural and Urban Studies ved Universitetet i Cambridge, Storbritannia. Men det er akkurat de klassiske CAD metodene som skulle byttes ut til fordel for en blanding av tegneprogram og visualiseringssystem. Språk: engelsk.

Snart kommer det også sider om NORSIGD og GPGS på web. Informasjonen skal bli tilgjengelig til den store GPGS konferansen i høst. Utenom artikkler fra NORSIGD Info legges det også programvare ut, bl.a. demoversjoner av applikasjoner som er implementert med GPGS.

Jeg tar fortsatt imot gode reisemål i cyberspace.

– send meg en email (leister@oslonett.no).

Verdenshjørnet

GI-Fachausschuß 4.1 „Graphische Datenverarbeitung“



Vi fortsetter vår serie med presentasjoner av foreninger innen datagrafikk i andre land. Denne gang ser vi hvordan grafisk databehandling er organisert i Tyskland.

Den største foreningen for informatikk i Tyskland er *Gesellschaft für Informatik (GI)*, som har over 20000 medlemmer. GI er faglig delt inn i flere undergrupperinger, bl.a. *Fachausschuß 4.1: Graphische Datenverarbeitung*.

Oppgavene til GI-FA 4.1 er: å samle ekspertene på området for grafisk databehandling, å skape et forum for faglige diskusjoner på ekspertnivå, og gi impulser og nye idéer for det videre arbeidet. GI-FA 4.1 skal koordinere aktivitetene på dette området i Tyskland. Det finnes en kooperasjonsbasis for lignende aktiviteter i andre foreninger, som VDI, ITG, Eurographics, IFIP, o.l.

GI-FA 4.1 deles inn i seks faggrupper, som dannes av medlemmer som interesserer seg for et spesielt område. Faggruppene ledes av et styre, som i hovedsak organiserer workshops og konferanser.

I dag er Prof. Dr. Heinrich Müller ved Universitetet i Dortmund formann; email: mueller@ls7.informatik.uni-dortmund.de.

GI-FA 4.1 deles inn i følgende faggrupper:

4.1.1 Grunnleggende kunnskaper og grafiske systemer.

Generelle spørsmål i grafisk sammenheng blir behandlet.

4.1.2 Imaging og visualiseringsteknikk.

Hovedtemaer er billedbehandling (imaging) og visualisering av komplekse forhold med store datamengder. Det pådrives teoretisk videreutvikling, integrasjon av resultatene i systemer, og utprøving av resultatene i nye anvendelsesområder. ca 800 medlemmer.

4.1.3 Grafiske brukersnitt.

4.1.4 Animasjon og grafisk simulering.

Både tekniske og kunstneriske aspekter blir behandlet for dataanimasjon. Et viktig ledd i arbeidet er utdannings situasjonen for folk i en gråson mellom teknikk og kreativitet. Dessuten er real-time-simuleringssystemer et hovedtema i denne faggruppen. ca 1000 medlemmer.

4.1.5 German Chapter of Eurographics.

4.1.6 Geometrisk modellering.

Representasjonen av grafiske data er hovedtema, bl.a. splineteknikker.

En www server med ytterligere informasjon er under forberedelse.

Aktivitetskalender

Hva skjer når og hvor?

October 1995	
22-25	CAD/Graphics'95 , The Fourth International Conference on CAD & CG, Wuhan, China.
26-27	GPGS i fokus , Oslo. Ketil.Aarnes@sima.sintef.no.
30-(3)	IEEE Visualization '95 , Atlanta, USA. vis95@llnl.gov. http://www.gatech.edu/vis95.html . <i>together with Parallel Rendering Symposium '95 and InfoVis '95.</i>
November 1995	
5-9	SIAM Conference on Geometric Design , Nashville, TN, USA. rmary@sgi.com.
14-17	The International Conference on Multi-Media Modelling , Singapore. hosf@iscs.nus.sg.
23-24	Sichtsysteme – Visualisierung in der Simulationstechnik , Bremen, Germany. gi@welfaa.elektro.uni-wuppertal.de.
December 1995	
11-13	ICSC '95 - Third International Computer Science Conference: Image Analysis Applications and Computer Graphics , Hong Kong. icsc@cs.ust.hk.
January 1996	
21-25	Third International Conference/Workshop on Integrating GIS and Environmental Modeling , Santa Fe, New Mexico, USA. santa_fe@ncgia.ucsb.edu.
March 1996	
28-29	12th European Workshop on Computational Geometry CG'96 , Münster, Tyskland. CG96@math.uni-muenster.de.
May 1996	
27-31	Third International Conference on Geometric Modelling , Dagstuhl, Tyskland. brunnett@informatik.uni-kl.de.
August 1996	
4-9	SIGGRAPH 96 , New Orleans, Louisiana, USA. http://www.siggraph.org/ .
26-30	EUROGRAPHICS'96 , Futuroscope, Poitiers, Frankrike. http://www.inria.fr/eg96 .
September 1996	
22-25	Fourth International Conference on Visualization in Biomedical Computing , Hamburg, Tyskland. http://www.uni-hamburg.de/~medizin/vbc96 .

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 1995 65 institusjons-, 9 personlige og 19 EG-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*, og er berettiget til redusert kontingent ved medlemskap i vår europeiske samarbeidsorganisasjon *Eurographics*.

Alle medlemmer får tilsendt medlemsbladet *NORSIGD Info* 3-4 ganger per år.

Interesseområder

NORSIGD er et forum for alle som er opptatt av grafiske brukergrensesnitt, 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-F

GPGS-F er en 2D- og 3D grafisk subrutinepakke. GPGS-F er maskin- og utstyrsuavhengig. Det vil si at et program utviklet for én maskin 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 rutine-kallene. Det er definert grensesnitt for bruk av GPGS-F fra FORTRAN og C.

Det finnes versjoner av GPGS-F for en rekke forskjellige datamaskiner, fra IBM stormaskiner til Unix arbeidsstasjoner og PC. GPGS-F har drivere for over 50 forskjellige typer utsyr (plottere, skjermer o.l.). Data kan utveksles mot CGM metafil.

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

Eurographics

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

Kombinert personlig medlemskap i Eurographics og NORSIGD koster kr 685 per år, inkludert NORSIGD-rabatt. Det beregnes en registreringsavgift på ved innmelding. Institusjonsmedlemskap i Eurographics er priset avhengig av antall kontaktpersoner i institusjonen.

Institusjonsmedlemmer får flere eksemplarer av *Forum*, og de får rabatt ved deltagelse på EG-konferanse. Eurographics kan bistå ved å holde kurs og seminarer hos institusjonsmedlemmer. Institusjonsmedlemmer kan også presentere seg i *Forum*, og de får tilgang til Eurographics' adresseliste. Det er en egen stand for institusjonsmedlemmene på EG-konferansene.

Hver kontaktperson har ellers de samme rettigheter som personlige Eurographics medlemmer.

NORSIGD
v/ Marianne Wallin
ViaNova AS
Postboks 53
1312 SLEPENDEN

Returadresse:

NORSIGD v/ Wolfgang Leister
 Metronor AS
 Postboks 238
 1360 Nesbru

Styret i NORSIGD 1995

Funksjon	Adresse	Telefon	email
Leder	Knut Hasund SINTEF Informatikk Postboks 124 Blindern 0314 OSLO	22 06 76 76 (direkte) 22 06 73 00 (sentralbord) 22 06 73 50 (fax)	Knut.Hasund @si.sintef.no
Kasserer	Marianne Wallin ViaNova AS Postboks 53 1312 SLEPENDEN	67 56 46 10 +245 (direkte) 67 56 46 00 (sentralbord) 67 56 46 20 (fax)	
Sekretær	Wolfgang Leister Metronor AS Postboks 238 1360 NESBRU	66 98 38 39 (direkte) 66 98 38 00 (sentralbord) 66 98 38 01 (fax)	leister@oslonett.no
Styremedlem	Ketil Aamnes SINTEF Industriell matematikk 7034 TRONDHEIM	73 59 70 54 (direkte) 73 59 29 71 (fax)	Ketil.Aamnes @sima.sintef.no
Varamedlem	Reidar Rekdal Det Norske Veritas Sesam AS Postboks 300 1322 HØVIK	67 57 73 18 (direkte) 67 57 72 50 (sentralbord) 67 57 72 72 (fax)	rre@sesam.dnv.no
Varamedlem	Rune Torkildsen Chr. Michelsen Research Postboks 3 5036 FANTOFT	55 57 43 54 (direkte) 55 57 40 40 (sentralbord) 55 57 40 41 (fax)	Rune.Torkildsen @cmr.no

<p>Svarkupong</p> <p><input type="radio"/> Innmelding – institusjonsmedlem</p> <p><input type="radio"/> Innmelding – personlig medlem</p> <p><input type="radio"/> Ny kontaktperson</p> <p><input type="radio"/> Eurographics innmelding – personlig</p> <p><input type="radio"/> Eurographics innmelding – institusjon</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>
---	--