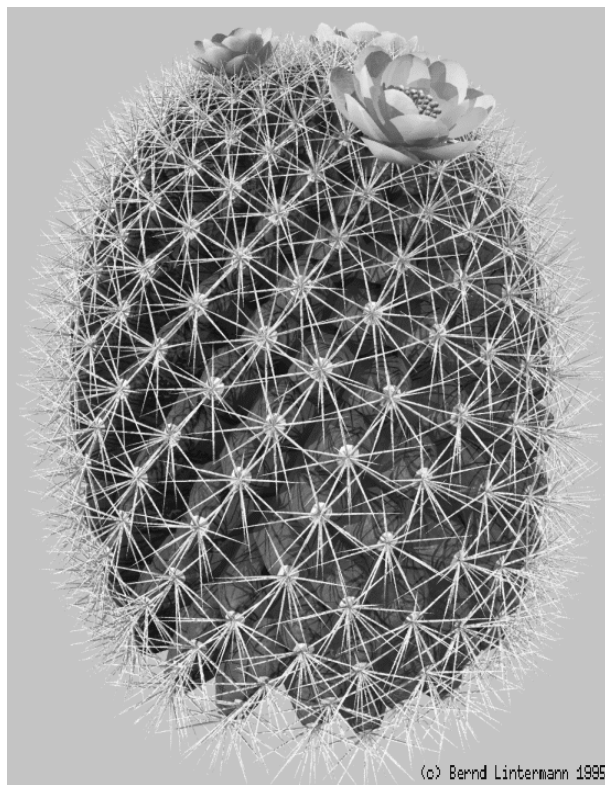


# NORSIGD INFO

Nummer 1 2000

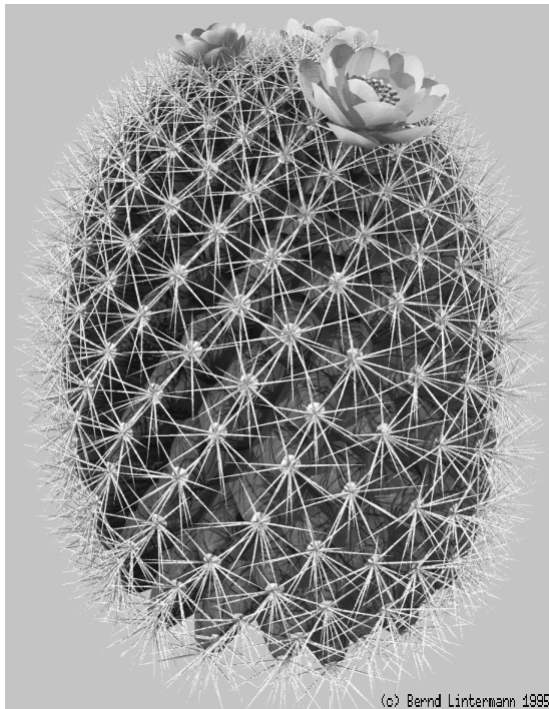


(c) Bernd Lintermann 1995

NORSK SAMARBEID INNEN GRAFISK DATABEHANDLING

ISSN 0803-8317





### Om forsiden

Bildet viser en datagenerert kaktus-plante. Bernd Lintermann brukte systemet Greenworks (<http://www.greenworks.de>) for å lage bildet.

## Hilsen fra styret

Kjære medlemmer,

Tiden etter vårt 25-års jubileum viser to trekk:

(1) Vi som jobber innen datagrafikk har stor prosjekttilgang, og knapt nok tid til å pleie foreningslivet. Samtidig viser det seg at det mangler datagrafikk-spesialister i markedet.

(2) Vi har ikke tid til å publisere våre oppnådde resultater lenger. Den viktige kommunikasjonen mellom foreningens medlemmer er dermed på et minimum.

Dette er også grunnen til at det har gått så lang tid siden det forrige nummeret av Norsigd Info har kommet ut.

I dette nummeret belyser vi fremtiden av vårt fagfelt i noen tanker. I en fagartikkel blir de relativt ferske IBR-metodene presentert. Dessuten presenteres det noen bilder fra foreningens aktiviteter rundt 25-års jubileet.

Hilsen,

Wolfgang Leister



## NORSIGD Info

– medlemsblad for NORSIGD

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

ISSN: 0803-8317

Utgivelser: 2000: 20/5 20/9 20/12

Annonsepriser: Helse kr 5 000  
 Halvside kr 2 500

Oversettelser: Wolfgang Leister  
 Layout: Wolfgang Leister  
 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2<sub>ε</sub>

Ettertrykk tillatt med kildeangivelse

## Innhold

Hilsen fra styret .....	3
Quo vadis, datagrafikk? .....	4
Bildebasert Rendering .....	6
Inntrykk fra 25-års jubileet .....	10
Aktivitetskalender .....	12
Medlemsliste .....	14

## Quo vadis, datagrafikk?

*Wolfgang Leister, Norsk Regnesentral*

---

Med NORSIGDs 25-års jubileum og årtusensskiftet ferskt i minne må vi stille oss spørsmålet hvor fremtiden i vårt fagfelt ligger. Mens noen hevder at det meste allerede er utforsket, finnes det stadig nye utfordringer når telekommunikasjon og mobile enheter utvikles.

Det er nok en stund siden at man kunne overraske folk med oppsiktsvekkende realistiske datagrafikk-bilder. Vi har blitt vant til disse bildene og ser de til daglig på TV, i filmer og reklame, på internett og i dataspill. Spesielt på TV blir datagrafiske effekter brukt nærmest uten begrensninger. Forskningen på rendering-metoder som raytracing eller radiosity er ikke lenger så fremtredende som for ti år siden.

Grafiske funksjoner finner vi i de fleste moderne operativsystemer. Det finnes verktøy for å lage grafiske brukergrensesnitt og multimediepresentasjoner. Datagrafikk blir brukt som et verktøy. Har vi altså kommet så langt at vi har oppnådd det som kan oppnås i vårt fagfelt? Er det på tide å nedlegge vår disiplin og glede oss over bruken til det oppnådde? Er det flere utfordringer igjen? Og hvor ligger disse i så fall?

Datagrafikkapplikasjoner står vanligvis ovenfor tre store utfordringer som må løses: det store behovet av minne, båndbredde ved bruk av nettverk og beregningstid. Mange av disse problemene har det blitt lempet på grunnet utviklingen av ny hardware og problemtilpassede systemarkitekturer. Hardwareutvikling har lenge vært tett knyttet til datagrafikk som disiplin. Men selv om utviklingen av ny grafikk-hardware fortsetter, så løser dette ikke alle problemer som vi står ovenfor.

Siden Internett har kommet ser vi også at datagrafikk brukes mye i denne sammenhengen, selv om Internett ikke direkte er designet for dette. Vi ser at det er et stort behov for å overføre også grafisk informasjon raskt og sikkert. Derfor er det sannsynlig at telekommunikasjon som disiplin blir den nærmeste allierte til datagrafikk i fremtiden. Simuleringer, presentasjoner, spill, avatarer og underholdning overføres via nettverk verden rundt.

Igjen treffer vi på de samme tre begrensningene som før: nettverkene har begrenset overføringskapasitet, presentasjonsenheter har begrenset med lagringsplass, og algoritmene som presenterer det overførte er tidskrevende. Vi står altså ovenfor en ny runde med å finne egnete datagrafiske metoder.

Spill er meget datagrafikk-intensive, ikke minst for å være tiltrekkende for et stort publikum. For å oppnå innlevelse i spillet (immersjon) behøves det realistisk grafikk, kort reaksjonstid og animasjoner. Egne spillemaskiner utvikles for dette markedet, der hardwaren er tilpasset behovene for datagrafikk. Også spill med flere deltagere over et nettverk blir stadig mer populær.

For visualiseringsoppgaver brukes CAVE-systemer. Med et spesielt projeksjonssystem kan en 3D-romvirkning oppnås. Disse systemer er meget kostbare. Flere høy-ytelses-datamaskiner og projeksjonssystemet med flere lerretter brukes for å oppnå 3D-effekten. Tre-dimensjonale projeksjonssystemer er forresten fortsatt ikke slik at disse kan brukes for presentasjoner i forbindelse med kino eller TV.

For mobile plattformer finnes det mange spennende applikasjoner som bruker realistisk datagrafikk. Mobile enheter, PDAer, mm. har en meget begrenset båndbredde, og har også begrenset minneplass og beregningskapasitet. Operativsystemene tilbyr ofte ikke de grafikk-funksjonene som vi etterhvert har blitt vant til.



Applikasjoner for mobile plattformer er for fullt på vei inn. Vi ser et eksempel ved en prototyp som nylig ble presentert av Ericsson ved CeBIT: En animert nyhetsoppleser presenterer nyheter, mens tekst og bilder blir vist på enheten. Det finnes andre krevende applikasjoner med mye datagrafikk: kartapplikasjoner, presentasjonsprogrammer, etc.

For å oppnå realistisk utseende bilder på nye plattformer til tross for så mange begrensninger må vi igjen være oppfinnsomme, og igjen finne balansegangen mellom begrensede ressurser og billedkvalitet. I noen tilfeller må man gå nye veier. Billedbasert rendering (IBR) er et eksempel på dette, hvor man beregner realistisk utseende bilder uten å gå omveien via en tredimensjonal geometrimodell. Anvendelsesområder for IBR finnes for presentasjoner, spill og kino.

En annen vei innen datagrafikk er å gå bort fra fotorealistiske bilder. Innen non-fotorealistisk rendering (NPR) forsøker man å bruke alternative presentasjonsformer, f.eks. håndtegninger, malerier eller trykkmetoder. I tillegg kan spesielt interessante egenskaper i en presentasjon fremheves. Samtidig utvikles det metoder for abstraksjon og automatisk annotasjon av bilder.

Billedbehandlingsmetoder brukes også i større grad, og vi ser en trend at datagrafikk og billedbehandling kommer nærmere hverandre. De tekniske utfordringene og datastrukturene er ofte de samme. Så har begge fagområder til felles at det er store datamengder som må behandles, som krever egnede komprimeringsme-

toder. På samme måte er geometrisk modellering og 3D-rekonstruksjon av objekter kommet nærmere hverandre. Dette får konsekvenser for modelleringsmetoder som brukes i fremtiden.

Det finnes sikkert flere trender, som viser at vårt fagfelt fortsatt inneholder mange områder som kan utforskes. Ofte finner vi gamle og velkjente problemstillinger med nye betingelser, som krever nye veier til en løsning. Desverre ser det ut til at de fleste utviklere har glemt mye av grunnpilarene innen datagrafikk. Ofte stoler utviklerne bare på ferdige grafikkbiblioteker. For å få til løsninger på nye, ikke så velutbygde plattformer finnes det bare ytterst få spesialister. Utviklere med generell datagrafikkkompetanse utdannes det ikke lenger så mange av som markedet trenger, etter at disse kursene ikke lenger tilbys ved alle av landets universiteter.

Det samme bildet ser vi forresten også for noen andre fagfelt, som f.eks. "operativsystemer". Generelt kan det sies at dersom man skal forvente at nye resultater produseres her til lands, så må undervisningstilbudet bl.a. innen datagrafikk styrkes. Det finnes fortsatt utfordringer for å kunne forsvare en slik satsning.



## Fotorealistisk grafikk gjennom bildebasert rendering

*Peter Oel, Jens Riemschneider, Universitetet i Karlsruhe*

---

Det har alltid vært et mål å lage datamaskingenererte bilder mest mulig fotorealistisk. Istedenfor å lage modeller som brukes i rendering-fasen, går bildebasert rendering (image-based rendering, IBR) en annen vei: Utgangspunktet er kameraopptak av objekter som brukes for å generere scener og bilder. Vi gir en oversikt over aktuelle metoder som brukes i dette unge fagfeltet.

Fotorealistiske datagrafikk-bilder lages vanligvis i en rendering-prosess, der det brukes 3D-scener som er bygd opp av geometriske objekter, f.eks. flater, kuler, triangler, terninger, etc. Både modellen og billedgenereringsalgoritmen må orientere seg mot forbildet: naturen selv. Med systemer som AutoCAD eller 3D Studio Max kan bare spesialister lage realistiske bilder. Hardwarekravene er dessuten veldig store. Dyre prosessorer når fort opp til sine begrensninger. Konsekvensen er ofte at den som har modellert scenene bruker lange pauser for å vente på at et bilde blir ferdig prosessert.

Istedenfor å konstruere scener som består av mange detaljer kan det tas utgangspunkt i bilder fra en scanner eller et digitalt kamera. For å lage scener som er egnet som utgangspunkt for fotorealistiske bilder trengs det programvare som gjenkjenner og rekonstruerer objekter. Dessverre er den virkelige verdenen så kompleks at selv de raskeste datamaskinene ikke strekker til, f.eks. når millioner av tynne hår eller bladene til et tre skal modelleres. Ofte vil derfor resultatene bli altfor unøyaktige og utilstrekkelige.

Parametre som farge, glans, refleksjon, transparens og overflateegenskaper av objekter må beskrives for å oppnå et realistisk utseende. Dessverre er akkurat disse egenskapene til objektene forstyrrende i rekonstruksjonsprosessen. Å ekstrahere den geometriske modellen fra fotografier blir derfor sjelden brukt som modellingsmetode.

I 1980 fikk A. Lippman en idé om å lagre mange bilder av en scene på en videodisk. Movie-map-metoden velger det korrekte bilde for en gitt posisjon. Dessverre har denne metoden et høyt minneforbruk. Movie-map metoden viser et interessant aspekt: metoden bruker ikke geometri-informasjon for scenen, men kjenner bare til mange forskjellige kamera-opptak.

Image-based rendering (IBR) bruker en lignende teknikk, men istedenfor å lagre alle opptak av en scene på harddisken, beregnes nye opptak ut ifra relativt få original-opptak, uten å bruke objekt-gjenkjenning i bildene.

IBR er ennå et ungt og dynamisk forskningsområde. Blant teknikkene som brukes er *Panoramateknikk*, *Light field* og *View Morphing* de mest fremtredende. Noen forskningsgrupper viser også animasjoner basert på IBR, og det finnes allerede spill og presentasjonssystemer basert på IBR.

Billedgenerering basert på IBR består oftest av tre steg: Først leses basis-data inn, som foreligger i form av rekke fotografier fra ulike synsvinkler. Ut ifra dette bygges det egnete datastrukturer, som må kunne lagre mange detaljer på en egnet måte. I det siste steget beregnes det nye bilder ut ifra denne datastrukturen.

### Stråler innen IBR

Innen IBR brukes det projeksjonsstråler for å projisere gjenstand på en 2D-flate. For IBR projiseres objekter ikke bare på plane flater, men også på bøyde overflater, f.eks. sylindre, kuler, terninger, mm. Når en lysstråle treffer en flate blir informasjonen om fargen til denne strålen lagret for dette punktet i flaten. Denne informasjonen brukes når det skal lages et nytt opptak fra en annen synsvinkel. Noen av strålene fra disse opptakene går gjennom projeksjonsflaten til det nye bildet, der man får fargeverdier for de enkelte billedpunktene. Foreligger det nok bilder for en scene, og dermed nok stråler, kan algoritmen beregne nok billedpunkter for det nye bildet.

En av hovedproblemstillingene er å lagre så mange stråler som mulig på minst mulig minneplass. IBR teknikkene bruker forskjellige metoder for å lagre disse strålene. Målet er å tilby minst mulig begrensninger i bildet med et minimum av minnebruk.

Det finnes begrensninger for noen av IBR metodene iht. posisjonen til tilskueren, og dens synsretning da det praktisk ikke er mulig å samle nok informasjon om alle stråler. Quicktime VR arbeider med en panoramateknikk som tillater forskjellige synsvinkler for en fast plass. Light field teknikken lagrer alle stråler som skjærer to

parallele flater, mens view morphing baseres på sammenhengen mellom stråler som skjærer det samme punktet i et bilde.

## Panoramateknikk

I panoramateknikken kan opptakene bare tas fra ett sted, mens den tillater mange synsretninger. Som egnet lagringsprinsipp for billedinformasjonen brukes det et panoramabilde på 360°. Det finnes kameraer som lager slike panoramabilder i en prosess. Finnes det bare enkeltopptag tilgjengelig, blir disse projisert på en sylindrisk flate. Fotografiene skal helst ha overlapp for å få et kontinuerlig bilde. Algoritmen beregner nye bilder ved å ta utsnitt av panoramaet som projiseres på en flate.

Apples Quicktime VR er en av de første IBR applikasjonene. Programmet kan håndtere både enkeltbilder ved hjelp av den såkalte *stitcher* og spesiallagde panoramabilder.

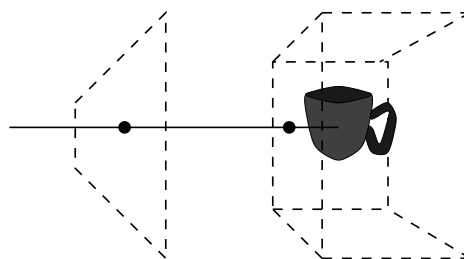
Et panorama blir hakket i småbiter (dicting) og komprimert omtrent som i en Quicktime film-fil. For å vise en scene dekomprimeres bare de delene som trengs, og en transformasjon til en plan projeksjon blir gjennomført (warping). Med en moderne PC kan disse opptakene beregnes i sanntid, og dermed kan utsnittet styres interaktivt. Quicktime VR kan lagre flere slike panoramabilder, som kan knyttes sammen slik at man skifter scene med et museklikk. Derimot er en kontinuerlig overgang mellom scener ikke mulig.

Med *Object Movie* opphever Apple denne begrensningen. For å lage en *Object Movie* legges det en virtuell kule rundt en gjenstand i scenen. Deretter tas det noen opptak av projeksjoner av det objektet på kulen som lagres på en Quicktime VR fil.

For en interaktiv presentasjon deles et vindu i forskjellige soner ved hjelp av et raster. Avhengig av sonen musepekeren befinner seg i, vises det rastelementet som er tilordnet dette bildet. I en utvidet versjon (absolute referenced object) kan det også tilordnes en (liten) film, f.eks. for å vise et levende voksllys fra forskjellige vinkler. En *object movie* som viser objekter fra den virkelige verdenen trenger mye minnekapasitet. For å få til en jevn avspilling må det foreligge mange opptak fra eksakte posisjoner, som er laget på forhånd. Nye opptak (som kan lages ved bruk av panoramateknikken) kan derimot ikke beregnes med *Object Movie*.

## Light Field

*Light Field* teknikken tar et annet utgangspunkt: Fra en gjenstand fra virkeligheten tas det opptak fra flere retninger. Hvert opptak defineres som lysstråler som går fra objektet gjennom et projeksjonssenter og treffer billedflaten. Selve strålen bærer fargeegenskapene. Legges det en virtuell terning rundt gjenstanden, så treffer hver av disse strålene nøyaktig en av sidene til terningen, og i tillegg på en flate som ligger i en fast avstand til den trufne flaten til terningen. Begge skjæringspunkter samt farge info representerer det som kalles *Light Field* i en lysstråle. Skjæringspunktene kan lagres f.eks. ved hjelp av 3D koordinater.



En light-field stråle som bærer fargeinformasjonen til et objekt defineres ved hjelp av to skjæringspunkter med flater.

For å redusere plassbehovet representeres dette ved hjelp av 2D koordinater i forhold til de kjente flatene. Dermed aksesseres et *Light Field* ved hjelp av et 4D-array. Fordelen består i besparelsen i antall parametre som også medfører en plassbesparelse.

For å vise et nytt opptak genererer algoritmen stråle-forespørslar slik som i raytracing-metoden. Hver stråle skjærer terningen og den tilhørende flaten, som definerer et punkt-par og dermed en bestemt 4D indeks. Selve informasjonen blir lest ut og fargen til et billedpunkt blir fastlagt. Vanligvis brukes rasterbilder på terningssidene med en oppløsning på  $256 \times 256$  eller  $128 \times 128$ . Dermed kommer den totale minnebruken opp i gigabyte-størrelse. For å bote på dette brukes det en komprimeringsmetode, som er en kombinasjon av Ziv-Lempel koding og vektorkvantisering.

Matrisen dekomprimeres allerede ved innlasting, fordi aksessiden ellers ville blitt for stor. 4D feltet deles inn i blokker av naboindices, og komprimert per blokk. For hver stråle-forespørsel blir en slik blokk dekomprimert. Derfor behøver man ikke å dekomprimere hele light field, men bare de nødvendige delene.

På Internett finnes det noen eksempler tilgjengelig, som har en håndterbar størrelse på ca

2-6 MByte. Kvaliteten og fleksibiliteten til denne metoden vises spesielt når det foreligger komplekse belysningssituasjoner. Teknikken kan klare effekter som highlights, transparens og speil-effekter.

Flere bilder per sekund kan beregnes på dagens PCer. De vanlige grafikk-kortene kan teoretisk sett akselerere dette, men det finnes per idag ingen implementering tilgjengelig som utnytter dette.

Med *extended light fields* kan det genereres animasjoner. En overgangsfunksjon interpolerer mellom flere light fields slik man gjør i den såkalte 3D-morphing-teknikken.

## View Morphing

Light Field metoden kan karakteriseres ved det store plassbehovet, samt det faktum at en høy komprimeringsrate kan oppnås. *View Morphing*-teknikken forsøker å utnytte redundans fra bevegelsen av uten å bruke komprimeringsmetoder.

Utgangspunktet er at kameraet beveges parallelt til billedflaten. Følger man et gitt punkt av et 3D-objekt på disse kameraopptakene, så beveger dens projeksjon seg også langs en linje. Avstanden mellom punktene er forskjellige, avhengig av overflaten til objektet.

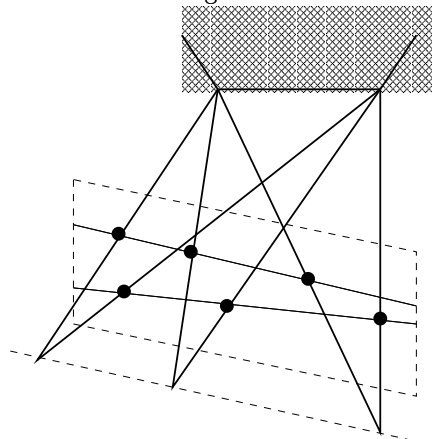
Et slikt punkt er ikke synlig på alle kameraopptak, fordi det kan være dekket til av andre deler av gjenstanden. For konvekse gjenstander kan dette imidlertid ikke skje. Det finnes også objekter der dette bare skjer i mindre grad (man tenke seg f.eks. en kaffekopp).

View morphing bruker denne egenskapen for å redusere antall opptak. Metoden lagrer to opptak og husker hvilke to billedpunkter i opptakene som tilsvarer det samme punkt på et objekt (korresponderende billedpunkter). På basis av dette genereres alle opptak som ligger mellom disse opprinnelige opptakene.

Matematikken bak view morphing er ganske enkel: Prosjeksjonssenteret til et nytt opptak ligger et sted på linjen mellom de billedpunktene på de to opptakene. View morphing beregner nye billedpunkter gjennom en lineær vektlegging av posisjonene.

Beregning av de korresponderende punktparene utgjør hoveddelen i metoden. Det finnes noen teknikker som er utviklet for noen spesielle situasjoner innen view morphing, men metodene kan utvides nærmest ubegrenset når det tas fler enn to kameraopptak. Når man beveger seg rundt en gjenstand og lagrer kameraposisjon og

bilde på egnede steder så kan man generere hele bevegelsen med bare få opptak. View Morphing har derfor mye mindre minnekrav enn light field, og metoden er enkelt og rask.



View morphing-teknikken utnytter at billedpunkter til et punkt av gjenstanden ligger på en linje når kameraposisjonene ligger på en linje.

View morphing har fått navnet sitt gjennom likheten med den velkjente morphing-metoden. Også der blir billedpunkter overført med lineær vektlegging når tiden går. View Morphing erstatter bruken av tid med bruken av kameraposisjoner.

## Konklusjon

Verdenen som omgir oss er veldig kompleks. Realistisk utseende i datagenererte bilder blir idag bare laget av Raytracing og Radiosity metoder. De lange beregningstidene hindrer også i fremtiden dens bruk i omgivelser der sann-tidsegenskaper trengs. Algoritmene kan til tider være rimelig kompliserte. IBR viser en utvei, da beregningstidene i mindre grad er avhengig av scene-kompleksiteten eller gjenstandene. Algoritmene settes sammen av enkle matematiske formler (ofte lineært) slik at beregningstider kan oppnås som tillater bruk av denne teknikken i sanntid. Noen spill utnytter disse metodene allerede. I et adventure-spill går man ikke lenger fra bilde til bilde, men fra panorama til panorama, f.eks. i *Black Dahlia* eller *Zork Nemesis*. Filmsekvenser forbinder panorama-sekvensene og forbedrer muligheten å orientere seg i spillet. Denne fremgangsmåten ligner veldig på fremgangsmåten i Quicktime VR.

Den største ulempen med IBR teknikkene er plassbehovet. Et komprimert light field har et minnebehov på flere MByte. Lagres scener som består av flere light fields er minnebehovet enormt.



Det finnes også hybridmetoder som både jobber med kameraopptak og er geometribaserte metoder. Ved Berkely University utviklet Paul Bebceric en metode som først bruker en grov geometri. Ved hjelp av IBR metoder blir så overflatestrukturen lagt til. Allerede med 10 til 20 bilder kan det genereres oppsiktsvekkende ani-

merter sekvenser. Slike metoder viser hvilket potensiale som ligger innen IBR. Fremtiden til datagrafikken ligger dermed ikke bare i å modellere triangler.

For den som vil vite mer om IBR metoder ligger det en side med mer informasjon på <http://i31www.ira.uka.de/~oel/ibmr-focus/>.

## Oversikt over aktuelle IBR-teknikker

Teknikk	Funksjon	Posisjon tilskuer	Kommentarer
Delta Tree	Plan Plenoptic Modeling for objekter	fri posisjon utenfor en kule som omgir scenen, valgfri synsvinkel.	Kompakt og helst redundansfri lagring av data.
Plan Plenoptic Modeling	Tilbakeprojeksjon inn i ny billedplan, plane referansebilder.	fri posisjon med valgfri synsvinkel	forgjenger til Sylindrisk Plenoptic Modeling; problemer ved tildekte objekter.
Hybrid-metode	Blanding mellom IBR og geometri-basert rendering	alle	forbausende god kvalitet.
Light Field	Lagrer alle projeksjonsstråler som ligger i en terning	fri posisjon utenfor terningen som omgir scenen, valgfri synsvinkel	Programvare for konstruksjon og visualisering fritt tilgjengelig (også kildekode).
Lumigraph	lagrer alle projeksjonsstråler som ligger i en terning	fri posisjon utenfor terningen som omgir scenen, valgfri synsvinkel	Variant av Light Field, utviklet av Microsoft
Movie Map	Lagrer alle bilder, ingen interpolering	valgfri posisjon med valgfri synsvinkel, alle bilder er lagret.	ble utviklet som Digital Video Interactive (DVI) i begynnelsen av 80-årene.
Quicktime VR	Panoramabild med tilbakeprojeksjon inn i billedplan	fast posisjon med valgfri synsvinkel, dog synsvinkel er begrenset av sylinderhøyde.	første kommersielt produkt innen IBR.
Quicktime VR Object Movie	navigerbar film uten interpolering mellom bildene	Posisjon begrenset til en kule som ligger rundt objektet.	integrert i Quicktime VR.
View Morphing	lineær forskyvning av billedpunkter i flere referansebilder	fri posisjon med valgfri synsvinkel	enkel og rask metode
Sylindrisk Plenoptic Modeling	Tilbakeprojeksjon inn i ny billedplan fra flere panoramabilder	fri posisjon med valgfri synsvinkel, dog synsvinkel er begrenset av sylinderhøyde.	store problemer med tildekte objekter.

## IBR på Web

Quicktime VR fra Apple er det mest kjente produktet som bruker IBR: [www.apple.com/quicktime/qtvr/](http://www.apple.com/quicktime/qtvr/).

Light field rendering: [www.graphics.stanford.edu/projects/lightfield/](http://www.graphics.stanford.edu/projects/lightfield/).

Volume Rendering med Extended Light Fields: [www.ira.uka.de/~patrick/lightfields/](http://www.ira.uka.de/~patrick/lightfields/).

View Morphing: [www.cs.wisc.edu/](http://www.cs.wisc.edu/~seitz/interp/vmorph.html)

[~seitz/interp/vmorph.html](http://www.cs.wisc.edu/~seitz/interp/vmorph.html).

Arkitektur, generert med en hybrid-metode: [www.cs.berkeley.edu/~debevec/Research/](http://www.cs.berkeley.edu/~debevec/Research/).

Plenoptisk modeling: [www.cs.unc.edu/~mcmillan/penoptic.html](http://www.cs.unc.edu/~mcmillan/penoptic.html).

Light-Field varianten Lumigraph vises på [www.microsoft.com/SIGGRAPH96/96/Lumigraph.htm](http://www.microsoft.com/SIGGRAPH96/96/Lumigraph.htm)

## Inntrykk fra 25-års jubileet

I forbindelse med NORSIGDs 25-års jubileum i 1999 ble det arrangert et seminar hos Telenor Expo, og en middag for tidligere og nåværende styremedlemmer. Kjetil Aarnes og Wolfgang Leister tok med kamera. Her kommer det noen inntrykk og bilder fra begivenhetene.



I forbindelse med 25-års jubileet ble det arrangert en middag for tidligere og nåværende styremedlemmer i NORSIGD. Mange hadde fulgt

invitasjonen, og bildene på disse sider viser noen glimt fra begivenheten. Middagen fant sted hos Aqua på Aker Brygge i november 1999.

Mimring om 25 år sto selvsagt i midtpunktet. Man snakket om tiden da datagrafikk ennå var ung, men det ble også snakket om hvordan NORSIGD kan bli et bedre kontaktnett innen datagrafikk. Det ble også knyttet nye kontakter mellom forskjellige generasjoner av styrever, og alle var enig i at middagen kunne brukes for å styrke samholdet og informasjonsutveksling i foreningen.



## Seminar hos Telenor Expo



Seminalet hos Telenor Expo skulle vise deltagerne erfaringene som Telenor Eiendom Fornebu AS gjorde med verktøy for visualisering under byggeprosjektet. Ca. 20 deltagerne hadde funnet veien til seminaret; mer plass var det desverre ikke. Arkitekt Knut Ramstad forklarte oss hvordan systemet er bygd opp, både hardware,

software og projeksjonssystemet. Deretter ble systemet vist i praksis, slik også beslutningsdeltagere og arkitekter bruker systemet. Selvsagt ble det lagt mye vekt på de tekniske mulighetene som et slikt system tilbyr.

Etterpå ble det servert pizza til de fremmøtte. Bildene viser noen av deltagerne i samtale etter presentasjonen.



## Aktivitetsskalender

### *Hva skjer når og hvor?*

---

#### Mai 2000

15–19      **GKPO 2000** – 6th International Conference on Computer Graphics and Image Processing, Podlesice, Polen. <http://www.ippt.gov.pl/~zkulpa/MGV/GKPO2000.html>.

15–17      **GI 2000** – Graphics Interface 2000, Montréal, Canada. <http://www.iro.umontreal.ca/~gi2000/>.

#### Juni 2000

1–2        **EGVE00** – 6th Eurographics Workshop on Virtual Environments, Amsterdam, Nederland. <http://www.cwi.nl/egve00/>.

5–7        **NPAR 2000** – 1st International Symposium on Non Photorealistic Animation and Rendering, Annecy, Frankrike. <http://www.annecy.org/NPAR/>.

12–14     **SCG 2000** – 16th Symposium on Computational Geometry, Hong Kong, Kina. <http://www.cs.ust.hk/scg00.html>.

13–15     **NOBIM konferansen 2000**, Trondheim, Norge. [http://www.nobim.no/konferanser/2000/invitasjon\\_2000\\_1.htm](http://www.nobim.no/konferanser/2000/invitasjon_2000_1.htm).

26–28     **EGRWS 2000** – 11th EUROGRAPHICS Workshop on Rendering, Brno, Tsjekkia. <http://www.fee.vutbr.cz/egrw2000/>.

#### Juli 2000

19–21     **IV 2000** – 2000 International Conference on Information Visualization, London, UK. **AVR 2000** – 2000 Symposium of Augmented and Virtual Reality, **DArt 2000** – 2000 Symposium and Gallery of Digital Art, **WGV 2000** – 2000 International Symposium Web Graphics and Visualisation. <http://www.graphicslink.demon.co.uk/IV2000/>.

23–28     **SIGGRAPH 2000** – 27th International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques. New Orleans, Louisiana, USA. <http://www.siggraph.org/>.

#### August 2000

6–11      **MSWIM 2000** – 3rd ACM International Workshop on Modeling, Analysis and Simulation of Wireless and Mobile Systems, Boston, MA, USA. <http://www.tlc.polito.it/mswim/>.

20–25     **EG 2000** – 21st annual conference of the European Association for Computer Graphics (EUROGRAPHICS), Interlaken, Sveits. <http://www.eg.org/eg2000/>.

21–22     **EGCAS 2000** – 11th Eurographics Workshop on Animation and Simulation, Interlaken, Sveits. <http://ligwww.epfl.ch/~thalmann/cas2000.html>.

21–22     **HWWS 2000** – SIGGRAPH - EUROGRAPHICS Workshop on Graphics Hardware 2000, Interlaken, Sveits. <http://www.mer1.com/hwws00/>.

**September 2000**

---

- 4–8            **WebVis 2000** – 2nd International Workshop on Web-Based Information Visualization, Greenwich, UK. [http://kniebach.fmi.uni-konstanz.de/pub/english.cgi/d274881/cfp\\_webvis\\_2000\\_1.html](http://kniebach.fmi.uni-konstanz.de/pub/english.cgi/d274881/cfp_webvis_2000_1.html).
- 10–13        **ICIP 2000** – 7th International Conference on Image Processing, Vacouver, Canada. <http://icip2000.ece.ubc.ca/>.
- 28–29        **EGPGV 2000** – 3rd Eurographics Workshop on Parallel Graphics & Visualization, Girona, Spania. <http://iiaa.udg.es/egwpgv00/>.

**Oktober 2000**

---

- 1–4            **CGIP 2000** – 1st International Conference on Color in Graphics an Image Processing, St-Etienne, Frankrike. <http://www.univ-st-etienne.fr/iupvis/color/CGIP00/CGIP.html>.
- 3–5            **PG 2000** – 8th Pacific Conference on Computer Graphics and Applications, Hong-Kong, Kina. <http://www.csis.hku.hk/pg2000/>.
- 5–6            **ISAR 2000** – 3rd IEEE and ACM International Symposium on Augmented Reality, München, Tyskland. <http://www.Augmented-Reality.org/isar2000/>.
- 8–10          **InfoVis 2000** – IEEE Symposium on Information Visualization 2000, Salt Lanke City, Utah, USA. <http://www.infovis.org/infovis2000/>.  
**VolVis 2000** – Volume Visualization and Graphics Symposium 2000. <http://www.cis.ohio-state.edu/volviz/volviz00.html>.

**November 2000**

---

- 5–8            **UIST 2000** – 12th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology, San Diego, California, USA. <http://www.acm.org/uist/>.
- 9-10          **IMC 2000** – Intelligent Interactive Assistance and Mobile Multimedia Computing 2000, Rostock-Warnemünde, Tyskland. <http://www.egd.igd.fhg.de/~imc2000/>.
- 22-24        **VMV 2000** – 5th Fall Workshop on Vision, Modeling and Visualization, Saarbrücken, Tyskland. <http://www.mpi-sb.mpg.de/units/ag4/vmv00/>.

**Desember 2000**

---

- 13–15        **DGCI 2000** – 9th Discrete Geometry for Computer Imagery Conference, Uppsala, Sverige. <http://www.cb.uu.se/~dgci2000/>.

**August 2001**

---

- 12–17        **SIGGRAPH 2001** – 28th International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques, Los Angeles, California, USA. <http://www.siggraph.org/>.

## NORSIGD-medlemmer 2000

### Medlemsoversikt:

<b>Bedrift</b>	Randi B. Hurlen	Wolfgang Leister
A.R.Reinertsen	Kværner Energy a.s	Oceanor AS
Knut Carlsen	Erik Holm	Svein Erik Aasen
Christian Michelsen Research	Marintek A/S	Oljedirektoratet
Ditlef Martens	Oddvar Hansen	Leif Nesvik
Compaq Computer Norge	NILU	SINTEF Energiforskning A.S
Jens Holwech	Audun Harstad	Kurt-Erik Høyen
DNV Software	NTNU, IT-avdelingen	SINTEF Tele og Data
Reidar Rekdal	Knut L. Vik	Magnar Granhaug
Dr. Techn. Olav Olsen a.s	Norges Geotekniske Institutt	SV, Vegdirektoratet
Kjell Fiskum	Arne Digernes	Svein Tore Nummedal
Forsvarets Forskningstitutt	Norges Handelshøyskole	Saga Petroleum A/S
Arne Sjøvik	Nils H. Netteland	Bjørn Bratteig
Geologica	Norges Sjøkartverk	Statkraft
Per Kåre Foss	Per A. Jacobsen	Per M. Breistein
Havforskningsinstituttet	Norges Vassdrags og	Telenor FoU
Helge Sagen	Energiverk	Morten Kopperud
Hydro Aluminium Sunndal	Svein Taksdal	UiO Institutt for informatikk
Verk	Norkart A/S	Terje Knudsen
Øystein Lindheim	John Gran	UiO USIT
Høgskolen i Narvik	Norsk Forsvarsteknologi a.s	Roger O. Nordby
Børre Bang	Målfrid Vannebo	ViaNova A.S
INENCO	Norsk Hydro A/S, Bergen	Stein Slaatsveen
Kolv Reinsnes	Gunnar Halvorsen	ViewTech ASA
Institutt for Energiteknikk	Norsk Regnesentral	Ketil Aamnes
<b>Personlig og EG</b>	Glen Lillehammer	Ketil Bø
Sverre Frogner	Ronald Toppe	Høgskolen i Bergen
Knut Ragnar Holm	Hydro Data	Harald Soleim
Wolfgang Leister	Frank Siljan	Telenor FoU
	Dynamic Imaging AS	Andreas Christiansen
<b>Æresmedlemmer</b>	Gisle Fiksdal	Ove Eng
Arne Kildal	Glen Lillehammer	Per A. Fevang
Asbjørn Thomassen	Gunnar Senneset	Ronald Toppe
Bjørn Haug-Hanssen	Harald Nordli	Reidar Rekdal
Ditlef Martens	Jørn Øian	Stein Slaatsveen
Erik M. Hansen	Ketil Aamnes	Stig Ulfsby
Jens Holwech	Knut Hasund	Svein Moen
Ketil Bø	Knut Ragnar Holm	Thore S. Henriksen
Frank Lillehagen	Magnar Granhaug	Tore K. Alfsen
Frank Siljan	Marianne Wallin	Vidar Svendsen
Georg Jakhelln	Morten Heldal Haugerud	Wolfgang, Leister
Gerd M. Wold	Morten Zachrisen	
	Nils Thune	

## 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 datbehandling. NORSIGD har per januar 2000 37 institusjons- og 9 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* 3–4 ganger per år.

### 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  
DNV Software  
Postboks 300  
1322 HØVIK

**Returadresse:**

NORSIGD v/ Reidar Rekdal  
 DNV Software  
 Postboks 300  
 1322 HØVIK

**Styret i NORSIGD 2000**

Funksjon	Adresse	Telefon	email
Leder	Ketil Aamnes ViewTech ASA PB 1247 Pirsenteret 7462 TRONDHEIM	73 54 61 23 (direkte) 73 54 61 44 (fax)	Ketil.Aamnes @viewtech.no
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 Det Norske Veritas Software Postboks 300 1322 HØVIK	67 57 73 18 (direkte) 67 57 72 50 (sentralbord) 67 57 72 72 (fax)	reidar.rekdal @dnv.com
Styremedlem	Gisle Fiksdal MARINTEK A.S Postboks 4125, Valentinlyst 7002 TRONDHEIM	73 59 59 07 (direkte) 73 59 57 76 (fax)	Gisle.Fiksdal @marintek.sintef.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 Jarleveien 4 7041 Trondheim	73 51 66 67 97 72 26 98 (mobil) 73 51 66 70 (fax)	Magnar.Granhaug @proxycm.no

**Svarkupong**

- Innmelding – institusjonsmedlem  
(Kr 1000)
- Innmelding – personlig medlem  
(Kr 250)
- Innmelding – Eurographics medlem  
(Kr 150)
- Ny kontaktperson
- Adresseforandring

Navn: .....  
 Firma: .....  
 Gateadresse: .....  
 .....  
 Postadresse: .....  
 .....  
 Postnummer/sted: .....  
 .....  
 Telefon: .....  
 Telefaks: .....  
 email: .....