

# NORSIGD INFO

Nummer 1 2001



NORSK SAMARBEID INNEN GRAFISK DATABEHANDLING

ISSN 0803-8317

## Aktivitetskalender

### *Hva skjer når og hvor?*

---

#### Juli 2001

---

- 3–6            **CGI 2001** – Computer Graphics International, Hong Kong. <http://www.cs.cityu.edu.hk/~cgi2001/>.
- 25–27        **IV 2001** – 5th International Conference on Information Visualization, London, UK. <http://www.graphicslink.demon.co.uk/IV2001/>.
- 25–27        **AVR 2001** – 2001 Symposium of Augmented and Virtual Reality, London, UK. <http://www.graphicslink.demon.co.uk/IV2001/AVR.htm>.

#### August 2001

---

- 5–10         **HCII 2001** – 9th Int'l Conf. on Human-Computer Interaction, New Orleans, USA. <http://hcii2001.engr.wisc.edu/>.
- 12–17        **SIGGRAPH 2001** – 28th International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques, Los Angeles, California, USA. <http://www.siggraph.org/>.
- 13–16        **CGIM 2001** – Computer Graphics and Imaging 2001, Honolulu, Hawaii. <http://www.iasted.com/conferences/2001/hawaii/cgim.htm>.

#### September 2001

---

- 2–3          **EGCAS 2001** – 12th Eurographics Workshop on Animation and Simulation, Manchester, UK. <http://ligwww.epfl.ch/~thalmann/cas2001.html>.
- 3–7          **EG 2001** – 22nd annual conf. of the European Association for Computer Graphics (EUROGRAPHICS). Manchester, UK. <http://www.man.ac.uk/MVC/EG2001/>.
- 8–9          **EGMM 2001** – 6th EUROGRAPHICS International Workshop on Multimedia, Manchester, UK. <http://egmm2001.di.fct.unl.pt>.
- 30–(2)       **UBICOMP 2001** – Handheld and Ubiquitous Computing 2001, Atlanta, Georgia, USA. <http://ubicomp.org/>.
- 30–(5)       **MM 2001** – 9th ACM International Multimedia Conference, Ottawa, Ontario, Canada. <http://www.acm.org/sigmm/MM2001/>.

#### Oktober 2001

---

- 8–9          **ISWC 2001** – 5th International Symposium on Wearable Computers, Zürich, Sveits. <http://www.iswc.ethz.ch/>.

#### Juli 2002

---

- 21–26        **SIGGRAPH 2002** – 29th International Conference on Computer Graphics and Interactive Techniques, San Antonio, Texas, California, USA. <http://www.siggraph.org/>.

#### Helwig's Conference Calender

---

Flere aktiviteter finner du på <http://www.vrvis.at/ConfCal/>.



### Om forsiden

Bildet viser en datagenerert løvetann-plante som et symbol på våren. Bernd Lintermann brukte systemet Greenworks (<http://www.greenworks.de>) for å lage bildet.

## Hilsen fra styret

Kjære medlemmer,

Den moderne informasjonsteknologien gir oss muligheten til å ta vare på informasjon. Nå viser det seg at tidens tann spiser på arkiver, papir blekner, hullkort kan ikke lenger leses og magnetiseringern på disketter og magnetbånd blir svakere. I denne utgaven kommer en rapport om et forsøk på å ta vare på gamle utgaver av NORSIGD Info.

Vi retter også blikket mot grafikk på mobile enheter som PDA og mobiltelefon. Vi bringer en artikkel fra en av de fremste som jobber med dette temaet. I tillegg kommer en oversiktsartikkel om utfordringen innen mobil datagrafikk, samt en presentasjon av biblioteket *directFB*. Vi planlegger dessuten et seminar om dette temaet til høsten.

Grafikkhjørnet ser på OpenInventor biblioteket, og til slutt litt hjernetrim: NORSIGDs sommerkryssord!

God Sommer!

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: 2001: 15/6 15/11

Annonsepriser: Helseid kr 5 000  
 Halvsid kr 2 500

Oversettelser: Wolfgang Leister  
 Layout: Wolfgang Leister  
 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sub>2</sub>ε

Ettertrykk tillatt med kildeangivelse

## Innhold

Aktivitetsskalender .....	2
Hilsen fra styret .....	3
NORSIGD Info gjennom tidene .....	4
On the Customization of Graphics for Display on Tiny Displays of Mobile Devices .	7
Grafikk på mobile enheter .....	13
Grafikk for Embedded Devices: DirectFB ..	15
3D-Grafikk med OpenInventor .....	16
NORSIGDs sommerkryssord .....	18

# NORSIGD Info gjennom tidene

*Wolfgang Leister, Norsk Regnesentral*

NORSIGDs fagansvarlig har vært med NORSIGDs sekretær på oppdagelsesferd i arkivet. Det viser seg at tidens tann spiser på arkiver, papir blekner, hullkort kan ikke lenger leses og magnetiseringen på disketter og magnetbånd svekkes. Dermed viser det seg at vi står foran en formidabel oppgave, nemlig å bevare arkivet.

Dypt nede i et mørkt hvelv på Høvikodden befinner NORSIGDs arkiver seg. Her finner vi hullbånd og hullkort under et tykt lag av støv, gamle åtte-tommers disketter og en eller annen del fra en plotter.<sup>a</sup> I et annet hjørne ligger en haug med magnetbånd samt utskrifter med kode for diverse GPGS-F-drivere. I en bortgjemt krok ligger en eske med de gamle utgavene av NORSIGD Info. Arkene er gule og tidens tann har begynt å spise på innholdet . . .

<sup>a</sup>Her protesterer NORSIGDs sekretær høylydt, og påstår at NORSIGDs fagansvarlig overdriver. Han legger til at NORSIGDs arkiv i virkeligheten befinner seg i lyse, moderne lokaler på Høvikodden. Hullkort og liknende har han ikke sett på lenge.

Selvsagt skal ikke dette skrekkscenariet bli virkelighet! Derfor har vi begynt arbeidet med å sikre NORSIGDs historiske arv. Ved god hjelp av moderne teknologi (scannere, tekstbehandling og Internet) skal vi gjøre gamle utgaver av NORSIGD Info tilgjengelig.

Den første utgaven av NORSIGD Info kom ut i oktober 1982 i form av noen maskinskrevne ark. Vi gjengir førstesiden av dette nummeret.

Når vi nå rekonstruerer de gamle utgavene så må vi ta noen avgjørelser om hva vi skal ta vare på. Er det layouten eller innholdet? Skal alt være med eller bare det som er interessant med dagens øyne?

Selvsagt kan vi scanne inn det grafiske bildet og sette side for side på www. Men er vi virkelig interessert i det "nye" telefonnummeret til en versjonsansvarlig i 1986, som jo forlengst jobber et annet sted? Vi kan også se bort fra gamle medlemslister, påmeldingsskjemaer, regnskaper og liknende.

Dermed må vi altså redigere, treffe et utvalg og formattere på nytt. Layouten på de første utgavene er helt forskjellig fra dagens NORSIGD Info. Her har vi valgt å satse på innhold alene, og dermed ikke ta vare på den gamle layouten. Presentasjonen blir da også mer kompakt. Når det er sagt, så beholder vi noen sider i original layout, der det måtte være av interesse.

## NORSIGD-INFO

Nr. 1, Oktober 1982



### 1. HENSikten MED NORSIGD INFO

NORSIGD har tidligere utgitt NORSIGD-nytt med ujevne og til tider lange mellomrom. Styret vil nå forsøke med et nytt og enklere informasjonsorgan. NORSIGD-INFO vil bli skrevet og kopiert på A4 ark og forsøkt sendt ut etter hvert styremøte. Det vil si 5-6 ganger pr. år.

En satser på følgende faste "spalter":

- Styresaker, med informasjon om de sakene styret arbeider med
- Kurs og litteratur, med informasjon om aktuelle kurs, tidskrifter og bøker
- Programprodukter, med beskrivelse av tilgjengelige subrutiner, programmer og totalsystemer som på en eller annen måte har noe med GPGS å gjøre. Her er meningen at NORSIGD's medlemmer kan få informere om produkter de har for salg/distribusjon.

For at de to siste spaltene skal bli "lesverdige" er vi avhengige av bidrag fra medlemmene. Det vil si tips om kurser og litteratur, samt korte beskrivelser (1-2 sider) av aktuelle programprodukter. Bidrag sendes til:

Stig Ulfsby, SI  
Postboks 350, Blindern  
OSLO 3

De første årene besto NORSIGD Info av noen maskinskrevne ark. Sent på 80-tallet skjer det en endring i layouten, og utgavene ligner på det vi ser idag. Tekstbehandling tas i bruk, men det er stort sett fonter og noen streker her og der som utgjør den store forskjellen.

Desverre har den elektroniske versjonen av NORSIGD Info utgavene tidlig på nitti-tallet ikke blitt bevart. Da redigerte Erik M. Hansen og Jens Holwech tidskriftet. Elektroniske utgaver foreligger først fra midten av 1994 da Nils Thune overtok utgivelsen. Riktignok fant NORSIGDs arkeologer en del av arkivet igjen i Vang i Valdres.

Undertegnede overtok utgivelsen av NORSIGD Info i 1995 og fra da foreligger det rimeligvis et nesten fullstendig arkiv. Dog finnes også her tegn på bitræte: Et forsidebilde mangler og noen sider av et regnskap er borte fordi filen ble for stor. Datidens begrensninger på lagringskapasitet (disketter var det vanlige lagringsmediet) førte til uoverstigelige problemer!

Apropos disketter: Det var på tide å gjøre

noe med arkivet. Flere av diskettene begynte å miste magnetiseringen og dermed innholdet. Heldigvis kunne innholdet leses på noen data-maskiner. Ikke noe var lagret på historiske data-format eller data-media. Dermed kunne det mest konverteres til pdf-format etter noen små rettelser.

Her har vi støtt på problemet som alle verdens biblioteker kommer til å streve med i fremtiden: Hvordan ta vare på historien når mediene informasjonen er lagret på, ikke lenger kan leses eller tolkes. Som redaktør har jeg ved flere anledninger støtt på problemet at jeg har mottatt dokumenter i et format fra et tekstbehandlings-system som jeg aldri har hørt om.

## Rekonstruksjonen

Utgavene t.o.m. 1/94 måtte altså scannes inn. Tekstgjenkjenningen gikk bedre enn forventet. Vi brukte Norsk Regnesentral sin installasjon av OmniPage til dette arbeidet, men det må også sies at softwaren viste seg å være lite stabil. Ved flere anledninger brøt programmet sammen uten at noe av en backup kunne brukes. Heldigvis finnes det en automatisk arkmater, som lettet jobben betraktelig.

Bildene ble scannet inn med HP sin software, og senere konvertert til PostScript-format. Denne prosessen produserer store filer, noe som er en ulempe i sluttokumentet dersom det skal overføres på en linje med begrenset båndbredde.

Dessuten forekommer det at bilder gjengis i en annen oppløsning og størrelse enn i originalen. Derfor kan det forekomme alvorlige interferens-mønstre. Noen bilder ble så dårlige i gjengivelsen at disse ikke kunne brukes. Bilder som er fra fremmede kilder (f.eks. konferanser) har vi valgt å ikke ta med i rekonstruksjonen.

## Utviklingen

Når vi ser nærmere på hvordan NORSIGD Info har utviklet seg, så kan vi tydelig identifisere ulike epoker. De første utgavene omhandlet stort sett nyheter om GPGS-F og GKS, samt noen konferanse-rapporter. Det var på den tiden da GPGS var under utvikling.

For den første utgaven 1/82 var Stig Ulfsby ansvarlig. Så finnes det flere utgaver fra 1983 til 1986 der Magnar Granhaug etterlot sine initialer, så Frank Siljan, Gunnar Senneset, og i 1987 var det Harald Nordli.

Først senere på 80-tallet, samtidig som layouten endret seg, kom det med faglige artikler. De kom stort sett fra foreningens medlemmer.

Utgave 4/88 var den første med dagens layout på første side, og hadde også flere likhetstrekk med dagens utgave. I en periode ble layout og design gjort eksternt.

Fra 1988 og utover ser vi at interessen retter seg mot X-Windows. Det finnes flere utgaver som i sin helhet er viet dette temaet. Vi finner også beretninger om at GPGS ble tilpasset X-Windows i denne tiden. I denne tiden sto Ronald Toppe og Jens Holwech som ansvarlig for utgivelsen av NORSIGD Info.

Tidlig på 90-tallet, etter perioden med hovedvekt på X-Windows, var heftet preget av Eurographics konferansen i Oslo, og dens forberedelser. Det finnes også artikler om GPGS, f.eks. Magnar Granhaugs jubileumsartikkel i 1991. Det viser seg at programpakken har blitt moden på denne tiden. Samtidig kommer mange faglige artikler inn, spesielt fra de norske forskningsmiljøene. Forskerne ved Christian Michelsens Institutt var meget aktive med å skrive artikler på denne tiden.

På nittitallet var Erik M. Hansen, Jens Holwech og Nils Thune utgivere av foreningens tidsskrift, før undertegnede overtok i 1995.

I de senere årene ser vi at medlemmene i stadig mindre grad bruker tidsskriftet som presentasjonsplattform for egne arbeider. Man kan lure på hvorfor medlemmene ikke lenger benytter seg av den gyldne sjansen til å presentere seg for andre. Betyr det at det som skrives ikke blir lest? Eller er det en generell tendens i næringslivet at man holder alt for seg selv? Dette siste er ikke et nytt: Blar man litt i gamle utgaver av NORSIGD Info, finner man et hjertesukk fra redaktøren nokså ofte. I utgave 1/94 finner vi følgende sitat i årsberetningen:

*>>Styret har merket at innstramningene i næringslivet påvirker skrivelysten: Det er blitt vanskeligere å få tid til oppgaver som ikke er direkte inntektbringende for arbeidsgiveren, som informasjonsspredning utover eget miljø.<<*

## Fremtiden

Arkivet til utgavene av NORSIGD Info legges ut på NORSIGDs hjemmesider [www.norsigd.no](http://www.norsigd.no) i Acrobat format (.pdf). Dermed burde filene være tilgjengelig for de fleste. Desverre er filstørrelsen nokså stor for noen av utgavene (bortimot 5MB), men de fleste utgavene har moderat størrelse på en halv til en MB.

Utgavene vil bli lagt ut etter hvert de rekonstrueres. For de første utgavene inntil 1987 lages

det ett samlehefte. Utgavene 1988–1993 foreligger i årgangshefter, mens utgavene etter 1994 foreligger som enkeltutgaver.

En elektronisk utgave planlegges også for de kommende utgavene av NORSIGD Info. Dette øker tilgjengeligheten, og vi håper at dette vil være nyttig. Samtidig kan vi også gjøre oss tanker om hvordan NORSIGD Info skal se ut i fremtiden. Kom gjerne med tilbakemeldinger til redaktøren!

### Styret ber om hjelp

Dersom du eller din bedrift skulle være i besittelse av en utgave som ikke er med i vår rekonstruksjon, ta kontakt med fagansvarlig. Vi skulle da gjerne ha fått tilsendt en kopi av disse heftene slik at vi kan komplettere arkivet. Dette gjelder

spesielt årene 1982–1987, som er utgitt i et samlebind. For hver av utgavene som er tatt med, befinner det seg en overskrift i heftet som er en etterligning av tidlige utgaver. Den ser slikt ut:

---

NORSIGD-INFO

Nr. n, 1988



---

Etterhvert kan vi også se på materialet fra før 1982, da "NORSIGD Nytt" ble gitt ut. Her har vi ikke funnet mye i vårt arkiv, og vi er fortsatt på leting etter eksemplarer av det tidligere foreningstidskriftet. Også her ber vi våre medlemmer om hjelp!

# On the Customization of Graphics for Display on Tiny Displays of Mobile Devices

*Thomas Rist, Patrick Brandmeier, DFKI Saarbrücken<sup>1</sup>*

---

Advances in mobile devices and wireless telecommunication infrastructure already provide mobile users with access to online information sources and services. Compared to the PC-world, however, mobile access is still quite restricted especially with regard to the display of graphical representations, such as images, drawings, diagrams, maps, and logos. Since graphical representations are increasingly used in the world-wide-web for the purpose of information presentation the adaptation of graphics for tiny displays is a challenge that should not be neglected. The current contribution discusses several transformation approaches which might be employed to accomplish this adaptation task.

During the last few years, we have seen a variety of mobile appliances such as mobile phones, micro PDA's, and also first working prototypes of the next generation's wrist watches that – in addition to their original functionality – provide wireless access to the Internet and the World-Wide-Web. While it is debatable whether web-browsing is amongst the most useful applications for the users of such mobile devices, there is no doubt that these appliances provide a high potential for a broad range of new information services that can accommodate for the specific needs of mobile users. For example, think of the commuter who wishes to get the newest travel info, whereas the stock jobber may wish to inspect the development of shares and perform transactions while being on the move. It is our believe that many of these information services should be brought to the user by means of clever combinations of written text, voice and sound, and graphics.

With a focus on information presentation, DFKI has explored automated adaptation mechanisms to serve mobile users in a number of different areas of application. This contribution briefly reports on the objectives and achievements of this work, and finally sketches some ideas towards future research.

## WAP-Access to Information Sources and Services on the WWW

For the time being, the so-called Wireless Application Protocol (WAP) together with its page description language WML (Wireless Markup Language) are part of the enabling technology for mobile access to the Internet – at least in Europe. Thus, accessing a WWW service through

a WAP-enabled device requires some kind of “www2wap” transformation.

Currently, several attempts are being made to develop transformation mechanisms that take as input arbitrary information sources (e.g. html pages) and deliver information presentations that can be displayed on mobile devices with limited display capabilities, such as lack of screen real estate and lack of colors. In case of a textual source, a straightforward approach is to fragment the text into yet displayable chunks. However, this strategy can easily result in huge stacks of WML pages which are too unpractical to read on a mobile device. Other approaches [1,2] provide filtering and parsing technology that enables a user to specify which textual contents of a web page shall be extracted and converted into a format displayable on a mobile device.

In the case of visual media, such as graphics, animation and video, however, partitioning is often not possible at all, and even the transformation of static graphics is yet an almost untouched challenge. Neglecting graphical representations completely may be acceptable if these representations serve as decorations only. However, there are many examples of services which can hardly do without using graphical representations to encode information. For the purpose of illustration, we refer to DFKI's AiA Travel Agent [3] and to DFKI's Personal Picture Finder [4].

The travel agent assists a user in preparing for a journey. For a given travel destination a swarm of agents gather information that might be of interest for the travel. The resulting pool of gathered information typically contains local weather news/forecasts, recommendations

---

<sup>1</sup>Forfatterne kan nå på email: {rist, brandmei}@dfki.de

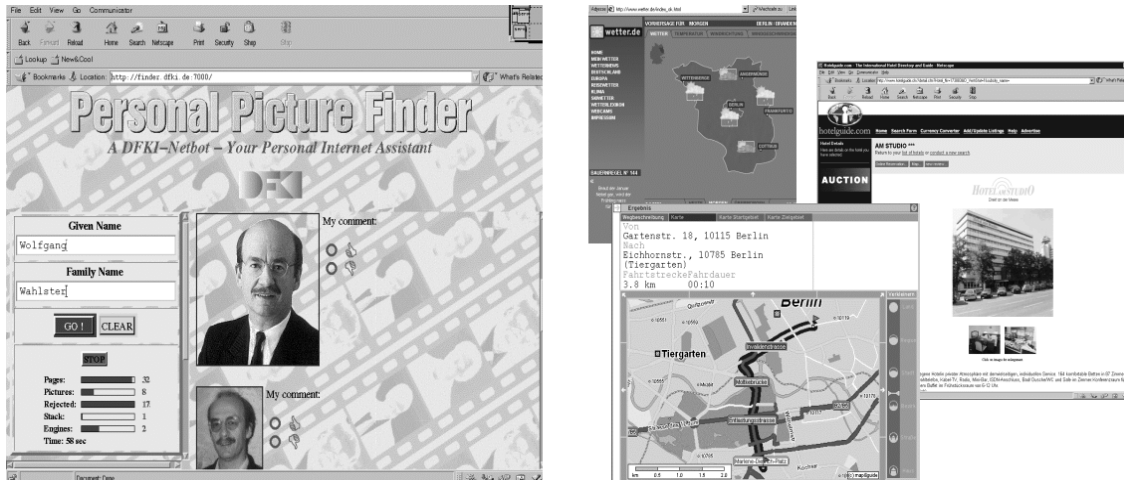


Figure 1. Left: WWW interface of DFKI's Personal Picture Finder. For a given name the system searches the web for a picture of the person. Right: A typical collection of web pages (weather, hotel information and route descriptions) consulted by the AiA travel agent(s) in response to a user query.

where to stay and where to eat, and an overview of local cultural events and entertainments. In a number of cases, the discovery of certain bits of information will trigger further agents to acquire complementary bits. For instance, if a hotel or a restaurant is found relevant, a dedicated “map agent” is triggered to search for a map showing how to get to the place. The right hand side of Figure 1 shows a typical collection of different pieces of textual and graphical material retrieved by the information agents in response to a user query. The Personal Picture Finder is a service that takes as input the name of a person and searches the web for a portrait picture of the person (cf. left part of Fig.1). Such a service can be especially useful when preparing for a meeting with persons for the first time, or when one has to collect someone not met face-to-face before at the airport or the train station.

While in their original versions both services have been designed for PC users who are assumed to interface with the services via an ordinary WWW browser, it is quite obvious that users on the move could greatly benefit from these services as well if they could access the services by mobile devices, such as WAP-enabled mobile phones. At DFKI we started to tackle the problem of how to transform graphical representations so that they can be displayed on very small displays, such as a  $100 \times 60$  pixel display of a mobile phone. In particular, we are currently investigating different approaches

to solve the graphical transformation problem: uniformed transformations, informed transformations, and re-generation of graphics.

## Image Transformations

In the context of this paper an image transformation is an operation that can be applied to a source graphics<sup>2</sup> in order to obtain a target graphics that meets the particular requirements of the target display screen. Transformation may be complex in the sense that they can be described as sequences or configurations of several less complex operators that all contribute to the result of the total transformation process. Targeted towards an adaptation of graphics for tiny displays an image transformation usually comprises a down-scaling operation and a reduction of colors. Also, there may be transformations that take into account a number of additional parameters (e.g., height and width of the target graphics) to adjust the transformation process.

## Uniformed Transformations

A transformation can be uninformed (or blind) in so far, that only little information about the source graphics is taken into account when selecting and adjusting the transformation. Unfortunately, it is very difficult to find a general-purpose transformation that reliably produces suitable results for the large variety of graph-

<sup>2</sup>The term graphics is here used in a broad sense covering all kind of graphical representations that can be displayed on a 2D screen.





Figure 2. Applying the same transformation  $T$  to two different source pictures in order to obtain a small black and white target picture that can be displayed on a mobile device.

ics found on the WWW. Figure 2 illustrates the problem. While the applied transformation produces an acceptable result for the source graphics in the first case, the result is less acceptable when applying the same transformation to the source graphics in the second case.

### Informed Transformations

A more promising approach starts with an analysis of the source graphics in order to inform the selection and adjustment of transformation parameters.

Basically the analysis phase performs a classification of the source amongst syntactic or even semantic features. For instance, in our current work, the set of implemented semantic classifiers comprises classifiers that distinguish between portrait and non-portrait images, outdoor versus indoor images, outdoor images that show a scene with blue sky, clouds, sunset, water, forest or meadows, and snow-covered landscapes. In the ideal case, each image class can be associated with a certain transformation that produces acceptable results for the vast majority of instances of that class.

For the purpose of illustration let's assume a classifier *strong-inner-outer-contrast*( $g$ )  $\rightarrow b \in \{true, false\}$  performing a region-based analysis of pixel brightness in the source graphics according to the following simple heuristics: The pixels of a graphics are partitioned into pixels belong to a "inner-region" versus pixels belonging to the "outer-region" which is just the complement of the former. Then an average brightness value is computed for each of the two regions as the sum of the brightness values of

pixels divided by the number of pixels per region. In case the difference between the average pixel brightness of the inner-region and the average brightness of the outer region exceeds a certain threshold, the classifier yields the value true whereas the value false will be returned in all other cases. The underlying rationale of this heuristic is to have a means to identify images with a strong figure background contrast.

Let's further assume the availability of the two different transformations  $T_1$  and  $T_2$  configured as follows:

$T_1$ : GIF  $\times$  WBMP with

$T_1$  transforms a source graphics stored in the GIF-format<sup>3</sup> into a target graphics stored in the WBMP-format<sup>4</sup> through the following sequence of operators: [(i) scaling, (ii) colour-reduction, (iii) WBMP-conversion];

$T_2$ : GIF  $\times$  WBMP with

$T_2$  transforms a source graphics stored in the GIF-format into a target graphics stored in the WBMP-format through the following sequence of operators: [(i) determine the set of background pixels (ii) set the colour value of all background pixels to either white or black in order to maximise the contrast between inner- and outer-region, (iii) scaling, (iv) colour-reduction, (v) WBMP-conversion];

Given a source image we can now use the classifier *strong-inner-outer-contrast* introduced above to decide whether to apply transformation  $T_1$  or  $T_2$ . As illustrated in Figure 3, applying  $T_2$  yields a better result than applying  $T_1$  to the same source image. However, in cases where no significant figure ground contrast is found,

<sup>3</sup>GIF (CompuServe Graphics Interchange Format file), a highly compressed format for colour-mapped images with less than 8 bit colour. GIF is commonly used to upload images on webpages.

<sup>4</sup>WBMP (Wireless BitMaP), an uncompressed format for B/W bitmaps that can be included in WML pages. The term "WBMP conversion" is used to refer to the transformation of a given image format into the WBMP format.

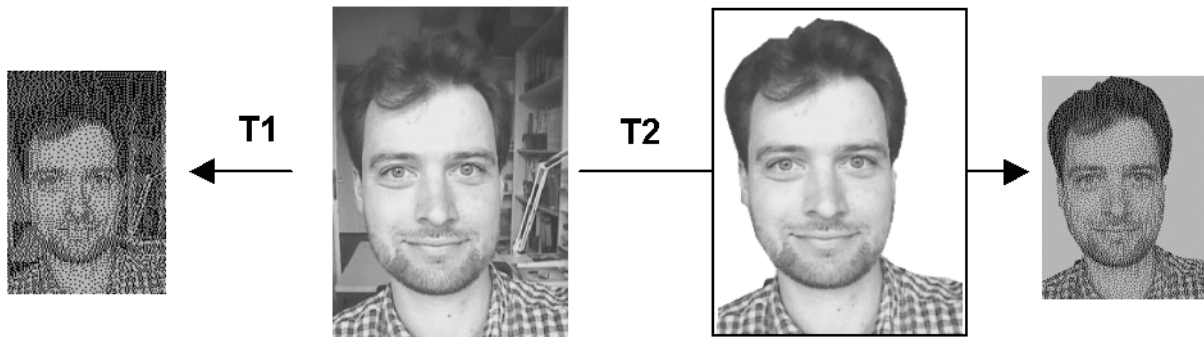


Figure 3: Applying T1 and T2 to a portrait image of a person (2<sup>nd</sup> from left) with a strong figure-background contrast. The result of T1 (1<sup>st</sup> from left) appears worse than the result of T2 (4<sup>th</sup> from right). Part of T2 is a background masking operation to enhance further the figure background contrast (3<sup>rd</sup> from left) before scaling, colour reduction and wbmp-conversion is performed.

the application of the computationally more expensive transformation T2 is not motivated and therefore T1 may be used as a fall-back solution.

### Using Machine Learning Techniques to Select Appropriate Transformations

In the previous section we have sketched how an image classifier can be used in order to choose among different available transformations. However, it is still difficult to make an assignment between recognized features of an image on the one hand, and available transformations and their parameter adjustments on the other hand. We are currently investigating in how far this problem can be solved by deploying machine learning techniques. That is, in a training phase, a graphics design expert manually assigns images to transformations and thereby allow the system to recognize and generalize correspondences between image features and transformation parameters. In our current test setting we use some 430 features to characterize images. In contrast, our repertoire of transformations is yet quite small. By means of a software package for machine learning [5] we trained the system with a set of 130 images. So far, the achieved scores for adequate selections of transformations are in the range of 60-70 %. While this result is encouraging, further refinements of the approach are required.

### Re-generation of Graphics

The third approach, re-generation of graphics, does not aim at a modification of a source graphics at the picture level. Rather, the idea is to generate a new picture from a content description obtained from a deeper semantic analysis of

the source graphics. We illustrate this approach by a transformation of a route description as it may be obtained from a routing service available on the WWW (cf. left frame of Figure 4).

Once a semantic representation of the picture content has been extracted, it is possible to generate a variety of new graphical representations which adopt different graphical styles in order to meet resource limitations of the output device and/or a user's personal style preferences. Figure 5 presents several variants of graphical displays showing a routing maneuver.

### Summary and Future Work

Mobile access to information services needs to be customized in order to benefit the mobile users. In particular this task includes the customization of graphical representations. In this contribution we have sketched three different approaches for transforming graphical representations suitable for display on a small screen of a mobile device. Practical experience has shown that oftentimes reasonable results can only be achieved when different target images are processed by different transformations, too. In order to automate the selection of transformations and settings for the parameters of transformations we started to investigate in how far a correlation between image features and transformations can be learned using machine learning methods. In addition to image transformations, we also addressed the issue of graphics re-generation from a deep semantic representation that has been gained from an analysis of the source image. While such an approach can be implemented for a restricted application, a general solution is yet far beyond the state of the art.

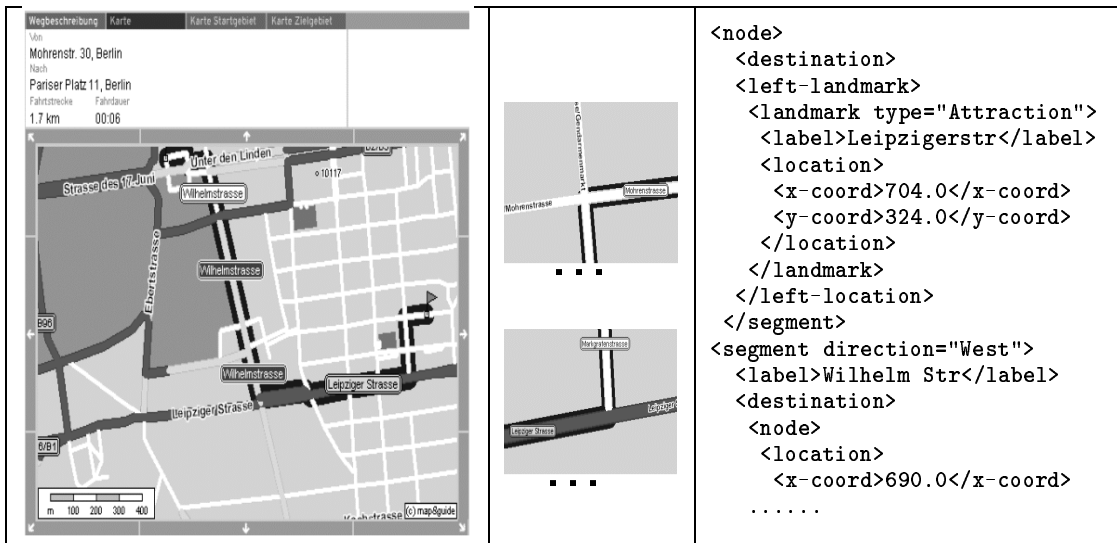


Figure 4. Analyzing a map in order to construct a symbolic description (here in XML format) of the core contents (here a route description).

In our ongoing research we also address multimodality as a further important aspect of future mobile interfaces. Especially the combination of voice input together with graphical selections as well as the combined display of graphical and audio output is very likely to become a predominant interaction paradigm for users of tiny mobile devices - eventually enabled by upcoming technologies like GPRS<sup>5</sup> and UMTS<sup>6</sup>. Envisaged scenarios include: (a) the user formulates information requests likewise: verbally, by a graphical selection, or by a combination of both; (b) the user can flexibly switch between several information display modes including the display of text and graphics, audio display, and effective combinations of multiple modes (see also [6]). While the concept of multimodal interfaces is not a new one [7], its instantiation for the case of users of mobile devices, however, reveals a number of new challenges to be dealt with including technical issues (e.g., how to perform robust speech analysis on a mobile device, how to flexibly translate contents given in one medium into another format), and usability issues (e.g., how to decide on which media combinations are most appropriate considering a mobile user's current task and situation). For instance, mobile users are often situational disabled in contrast to users sitting in front of a stationary PC. While walking or driving, users might prefer to receive requested information verbally instead of graphical displays. Consequently, the design

of services and user interfaces must take into account the specific conditions that result from non-stationary system usage. Intelligent mechanisms for on-the-fly adaptation of input/output modalities offer a promising perspective for the support of mobile users who want to access information services or participate in multi-user applications.

## References

- [1] GoSMS.com Ltd., TIP Reference Manual. GoSMS.com Ltd, Tel-Aviv, Israel, Nov. 2000.
- [2] Bergström, A., Jaksetic, P. and Nordin, P. Enhancing Information Retrieval by Automatic Acquisition of Textual Relations Using Genetic Programming. In: Proceedings of Intelligent User Interfaces (IUI) 2000, ACM Press, 2000.
- [3] André, E., Rist, T. and Müller, J. (1999). Employing AI Methods to Control the Behavior of Animated Interface Agents. Applied Artificial Intelligence 13:415-448.
- [4] Endres, C., Meyer, M., and Wahlster, W.: Personal Picture Finder: Ein Internet-Agent zur wissensbasierten Suche nach Personenfotos, Online'99 (in German). Service temporarily available: <http://finder.dfki.de:7000/>
- [5] Witten, I.H. and Frank, E.: Data mining: Practical machine learning tools and techniques with Java implementations. Morgan Kaufmann, San Francisco. 2000. Software temporarily verfügbar: <http://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka/>

<sup>5</sup>GPRS (General Packet Radio Service)

<sup>6</sup>UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) cf. <http://www.umts-forum.org/>

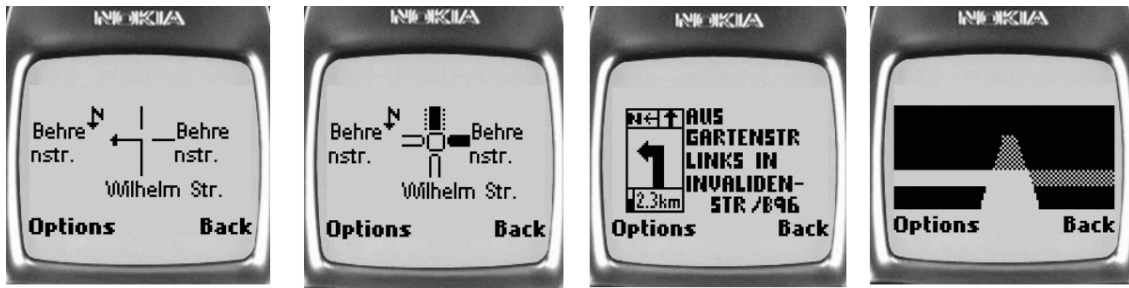


Figure 5. Design variants for the graphical display of a routing maneuver (“turn left on next crossing”) shown on a WAP-enabled mobile phone (Nokia 7110).

[6] Rist, T.: Towards Services that Enable Ubiquitous Access to Virtual Communication Spaces. In Proc. of UAHCI 2001, to appear.

[7] Maybury, M. and Wahlster, W. editors. 1998. Readings in Intelligent User Interfaces. Morgan Kaufmann Press.

## Grafikk på mobile enheter

*Wolfgang Leister, Norsk Regnesentral*

I den siste tiden har vi sett at det brukes stadig flere apparater og redskaper som inneholder en eller annen form for datamaskin. Mobiltelefonen er bare ett eksempel på denne utviklingen. Mange av disse apparatene styres gjennom et brukergrensesnitt som gjerne består av grafiske elementer. Disse små apparatene stiller helt andre krav til datagrafikk enn vanlige skjermer, skrivere eller prosjektører. I det følgende gjøres et forsøk på å klassifisere noen av de forskjellige behovene.

Når det utvikles applikasjoner som skal kjøres på små apparater, så er det viktig å være klar over hvilke egenskaper slike systemer har:

- Apparatene har ofte en skjerm med liten størrelse, og lav oppløsning. Ofte er disse svart-hvitt eller har et begrenset sett av farger.
- Prosessorkapasitet er begrenset; det finnes ingen spesiell grafikk-aksellerasjon.
- Båndbredden til å overføre data til apparatet er begrenset.
- Minnekapasitet er begrenset.
- Operativsystemet er ofte ganske enkelt iht. muligheter for vinduer, prosesser, mm.
- Batterikapasitet og strømforbruk har en betydning ved utformingen av applikasjoner.

Det med å vente på bedre hardware-ytelse og tro at problemet løses av seg selv med tiden, kommer ikke til å løse utfordringene vi står ovenfor. Mange av apparatene er beregnet for å være så små at løsninger som finnes for PCer ikke kan overtas: En armbåndsurl trenger andre løsninger enn et tekstbehandlingssystem.

Hittil er vi vant til at display mulighetene for apparater er skreddersydd for applikasjonen, f.eks. klokke eller videospillere. Vi har også sett en trend mot raster-displayer, slik moderne mobiltelefoner har. Med dette kan spill og logoer implementeres, og gi tjenesteleverandører som utnytter dette gevinster i millionklassen.

### WAP og i-MODE

For å gi brukerne tilgang til informasjon og applikasjoner på trådløse apparater har teknologiene WAP og i-MODE blitt utviklet. Begge teknologiene har sine røtter i Web-teknologien, og har blitt tilpasset egenskapene til PDAer og mobiltelefoner. Mens begge teknologiene har visse muligheter for å presentere rasterbilder, så

er disse ikke egnet for mer avansert grafikk. (Om grafikk-egenskapene til Web-teknologien se NORSIGD Info 1/1999).

WAP har blitt utviklet av et konsortium bestående av Phone.com, Ericsson, Motorola og Nokia. WAP definerer en kommunikasjons-stack og en nettleser som baseres på markup-språket WML, som baseres på XML standarden. Informasjonen på Web blir konvertert i en WAP-gateway i en server. Grafikk blir konvertert til WBMP-formatet (monochrome wired bitmap). Det finnes restriksjoner på filstørrelser (1.4kB for bilder).

i-MODE er utviklet av NTT DoCoMo<sup>7</sup> og ble introdusert i Japan i februar 1999. i-MODE overfører data med CDMA-protokollen. Dataraten er lavere enn for tilsvarende modem, og derfor er teknologien foreløpig ikke egnet for multimedia eller store bilder, men brukes for email og korte meldinger.

i-MODE baserer seg på en variant av HTML, såkalt cHTML (compressed HTML). Noen spesielle symboler er lagt til japanske og latinske tegn. Grafikkmulighetene er noe større enn for WAP. Avhengig av browseren kan GIF, HDML bitmaps, PNG og JPEG vises. Det er støtte for animasjoner til en viss grad: 5 bilder kan vises i en syklus; en fremviser for animert GIF er en nylig utvikling. Bildene har en maksimalstørrelse på 94 × 72 piksler. Skjermstørrelse er 16 bokstaver ganger 6-8 linjer.

WAP er ikke blitt til den suksess som utviklerne håpet på. Dette skyldes delvis fokusseringen på at teknologien skulle gi tilgang til Web, istedenfor en fokussering på applikasjoner. Det har også blitt nevnt at iMode tiltaler med grensesnittet sitt et yngre publikum som liker å leke med teknologien, mens WAP skulle være et alvorlig verktøy for forretningsmenn. Den japanske teknologien i-MODE derimot har fått bedre fotfeste i sitt marked, og er ifølge pressemeldinger i den siste tiden forventet også til Europa.

<sup>7</sup>DoCoMo er et ordspill for 'overalt' på japansk. NTT DoCoMo er Japans største tjenesteleverandør for trådløse tjenester.

Av dette fremgår at grafikk-mulighetene i disse teknikkene ikke er spesielt store. Fremvisning av bilder, og til en viss grad animasjoner, er det disse teknikkene kan tilby. For andre applikasjoner har bl.a. Java og MPEG-4 blitt nevnt som fremtidige mobile teknologier. Begge disse er nok for tunge for dagens plattformer. Spesielt MPEG-4 har blitt utviklet for endel applikasjoner på digital TV set-top bokser, men markedet venter fortsatt på en effektiv og komplett implementering.

## Billedtransformasjoner

Som nevnt har små apparater og devices begrensede grafikkmuligheter, bl.a. begrensning i antall farger, skjermstørrelse, og -oppløsning. Derfor er det viktig å utnytte mulighetene optimalt.

Fargereduksjon og billedtransformasjoner må gjøres for at bilder og grafikk kan vises. De metodene som brukes for print media eller PC-skjermer, er ikke nødvendigvis mest egnet for dette. Her trengs det utvikling av nye metoder, kombinasjon av eksisterende metoder, og nye sett av parametre for eksisterende metoder. Kanskje kan også en titt i arkivene gi en løsning, fordi problemene som må løses kan ligne gamle og glemte metoder. Selvsagt skal vi også være på utkikk etter nye metoder. Det er ikke mange ganger man får sjansen til å gjenta utviklingen innen et fagfelt med nye rammebetingelser.

## Abstraksjoner

For mange applikasjoner spiller ikke det (foto)realistiske en stor rolle. Her gjelder det å finne nye uttryksformer for å presentere data. Fagfeltet NPR (non-photorealistic rendering) tilbyr en del løsninger med abstraksjoner. Her kan det tenkes at man tilrettelegger grafiske data slik at bilder blir gjenkjent og erstattet med egnet grafikk som passer i konteksten, f.eks. piktogrammer. En slik teknologi er ikke problemfri, da innholdet av web-sider kommer frem endret, slik at også meningen i et budskap kan forandres.

For tiden finnes abstraksjonsteknikker bare for noen domener, mens en mer generell metode hadde vært et gjennombrudd . . . slik at man kunne utvikle et generelt verktøy.

Bruken av kart er et eksempel for bruk av abstraksjoner innen datagrafikk. Innen kart-faget har man allerede mye erfaring, før dette ble overtatt av data-teknologien. Derfor er navigasjonssystemer et av de få rent grafiske applikasjoner som har fått fotfeste for mobile enheter. Kartapplikasjoner på en PC og en PDA er likevel

forskjellige, pga. de forskjellige egenskapene til grafikk-systemet.

## Realistisk datagrafikk

For realistisk datagrafikk og animasjon er ikke ressursene tilstrekkelig for generelle applikasjoner. Det finnes biblioteker og applikasjoner, f.eks. for Palm Pilot, men rendering-hastigheten overbeviser ikke. Dessuten fungerer dette bare for modeller med et fåtall polygoner.

Det finnes også applikasjoner for spesielle domener, der grafikk-biblioteket har blitt tilpasset til den spesielle situasjonen. Et eksempel for dette er animerte nyhetsopplesere, som har blitt presentert av flere tilbydere i den siste tiden.

For generelle applikasjoner ser enkelte IBR-metoder lovende ut. IBR er en forkortelse for "image based rendering", altså "billedbasert grafikk". IBR tar utgangspunkt i bilder med tilleggsinformasjon for å beregne nye bilder fra andre steder enn originalbildene. Til dette brukes det ingen geometrisk modell i vanlig forstand. Til tross for dette blir bildene geometrisk korrekt med visse begrensninger.

En generell oversikt over IBR finner du i NORSIGD Info 1/2000. Av metodene som ble presentert der finnes det dog flere som er uegnet for mobile enheter, bl.a. Light-Field metoden. Det som mest lovende ut er en metode utviklet av Eric Chen rundt 1993.

Fordelen med Chens metode er at man har kontroll på datamengden som overføres, nemlig et fast antall bilder. Også for komplekse modeller (f.eks. planter) blir datamengden ikke større. Også den algoritmiske kompleksiteten ser ut til å være i størrelsesorden med det en PDA kan klare i forhold til bildestørrelsen.

## Veien videre . . .

Det er forbausende å se hvor lite det forskes åpent på dette området. Det er sannsynlig at noen firmaer prøver seg på proprietær teknologi, men bortsett fra rykter finnes det ikke informasjon! Det ser ut til at industrien ellers ikke ser de store sjansene som et gjennombrudd på dette feltet kan innebære (og muligens kommer til å våkne for sent for å delta. . .). Arbeidet på å lage et generelt rammeverk for mobil datagrafikk, som tilbyr mer enn det WAP klarte å frembringe, burde ideelt sett blitt startet for lenge siden. NORSIGD burde spille den samme rollen som for 25 år siden, da arbeidet med GPGS ble startet, og igjen være i forkant.

Hva kan NORSIGD gjøre? Ved interesser for dette fagfeltet settes det sammen en faggruppe. Målet er å ha et diskusjonsforum, spre informasjon om emnet, og organisere et seminar til høsten. De som føler at de kan bidra til dette arbeidet bes kontakte NORSIGDs fagansvarlig snarest.

Vi må lære oss de grunnleggende egenskapene til denne teknologien, prøve ut, planlegge, og senere være med i utviklingen av et rammeverk samt et bibliotek som kan tas i bruk. Den sam-

me ånden som førte til GPGS burde vekkes opp igjen.

Apropos GPGS: Et lite prosjektforslag ville være å implementere GPGS på en slik bærbar maskin, PDA. Blant maskinene som har Linux med X-Windows installert finnes det Compaq I-pac maskinen. Samtidig finnes det GPGS på Linux, og en portabel versjon samt noen brukbare grafiske applikasjoner for portable plattformer ville det være interessant å prøve ut.

---

## Grafikk for Embedded Devices: DirectFB

*Wolfgang Leister, Norsk Regnesentral*

---

**Operativsystemet Linux er på fremmarsj på digital TV, spillkonsoller og embedded Devices. Applikasjoner på slike apparater er ofte grafikk-intensive, og krever et raskt grafikk-bibliotek. Biblioteker som X11 er for ressurskrevende. Derfor ble DirectFB utviklet. Vi skal se nærmere på denne utviklingen.**

For grafiske applikasjoner på Linux finnes det flere biblioteker: GGI (General Graphics Interface), SDL (Simple Direct Media Layer), ClanLib (C++ Game SDK), Xlib, SVGALib, GPGS, for bare å nevne noen. Men bak disse bibliotekene finnes det bare tre forskjellige basis-biblioteker: X11, SVGAlib, og Framebuffer-Device.

X11 trenger en server, som sender grafikk-kommandoer til et grafikk-kort uten å bruke operativsystemkjernen. X-biblioteket er nokså omfangsrikt, noe tungvint i bruk for noen, og det mangler endel funksjoner (bl.a. kantglatting og alfakanaler). X11 er nettverkstrasparent, og derfor blir alle kommandoer pakket inn i et nettverkslag og sent gjennom en socket, før mottageren (altså X serveren) pakker innholdet ut og sender det til grafikk-kortet. Dette gjelder også når serveren er lokalt på maskinen.

Det andre biblioteket er SVGALib, som er nokså gammelt, og stammer fra den tiden da 386-maskinene var moderne... SVGALib er bare implementert på x86 og alpha-plattformen. I likhet med X11 sender SVGALib grafikk-kommandoer forbi Linux-kjernen til grafikk-kortet. Biblioteket bruker ingen client-server arkitektur, og er heller ikke nettverkstrasparent. Endel spesielle grafikkdrivere tilbyr (i tillegg til aksess til framebuffer) å sette oppløsning og farger, men tilbyr ikke maskinvare-aksellerering.

Siden Linux kjerne versjon 2.2 finnes det en framebuffer device også for x86 plattformen. Framebuffer device har overtatt de vesentlige

funksjonene til SVGALib. Setting av oppløsning og farger skjer med kall til `ioctl`s, mens framebuffer blir lagt inn i det virtuelle adresserommet til applikasjonen med `map()`.

Set-top bokser og embedded devices har lite internminne og relativ beskjeden prosessorkraft. X11 derimot har et relativ høyt minneforbruk, i tillegg til endel overhead pga. nettverksprotokollen.

Framebuffer-device følger et bedre konsept, men applikasjonsprogrammereren må selv implementere bruken av diverse fargeformater, tegnefunksjoner og input-handling. Bortsett fra at man bruker mye ressurser for å implementere disse funksjonene, blir samtlige grafikk-operasjoner kjørt på CPUen uten å benytte de spesielle grafikkmulighetene som grafikk-kortet tilbyr (disse er forskjellige fra kort til kort...).

Applikasjonen har tilgang til registrene på grafikk-kortet, og derfor kan aksellererte funksjoner brukes. For å gi støtte for forskjellige kort med samtidig å bruke samme API, legges det et abstrakt lag mellom applikasjon og API til hardware. DirectFB var opprinnelig en slik implementering av en API, for oversettelsen av abstrakte grafikk-kall til `ioctl()` kall som framebuffer-device bruker.

Kravene i digital TV applikasjonene gjorde det nødvendig med støtte for kant-glatting og transparente pikslar. For at dette kunne få innpass i biblioteket, måtte konseptet endres, og størsteparten utvikles på nytt. Resultatet av

dette arbeidet er at directFB nå kan brukes for 2D spill, verktøykasser for bl.a. grafisk brukergrensesnitt, bil- og husholdningsapplikasjoner, navigasjonssystemer og set-top bokser.

## Programmeringsgrensesnittet

APIen til DirectFB er delt inn i såkalte interfaces, som består av C strukturer med funksjonspekere. Funksjonene er forskjellige for de ulike implementeringene.

DirectFB består av interfaces, som alle er avhengig av objektet *IDirectFB*, som holder informasjon om oppløsning, fargeformater, akselererte funksjoner, osv. Ved kall av 'Get' aksesseres en interface av eksisterende objekter, mens 'Create' genererer et nytt interface.

*IDirectFBSurface* er et slikt interface, som gir tilgang til dataområdet av et bilde, uansett om det brukes til et vindu eller hele skjermen. Alle egenskaper aksesseres gjennom kall til interfacet. Tegnefunksjoner og tilgang til dataområdet skjer også gjennom interfacet. Om nødvendig gjennomfører interfacet en operasjon selv, eller generer kall til grafikkortet, avhengig av dets egenskaper. Tegnefunksjoner er begrenset til et clippe-området.

Andre viktige interfaces i DirectFB er: *IDirectFBDisplayLayer* (gir tilgang til aktuelt skjerminnhold), *IDirectFBWindow*, (implementerer vinduer), *IDirectFBInputDevice* (status

av input-devices), *IDirectFBInputBuffer* (lagring av input-events i en kø).

For å få tilgang til bilder, video og fonter finnes det såkalte provider interfaces. DirectFB implementerer tre slike provider interfaces: *IDirectFBImageProvider*, *IDirectFBVideoProvider* og *IDirectFBFont*. Disse interfaces implementerer fire funksjoner: *Type()*, *GetImplementation()*, *Probe()* og *Construct()*.

## Hva bringer fremtiden?

DirectFB er fortsatt under utvikling. Den aktuelle versjonen er 0.9.0. Før versjon 1.0 blir frigitt, er småendringer, feilretting og implementering av fortsatt manglete funksjoner planlagt.

Før tiden kjører DirectFB i en Single Application Core, dvs. at det bare kan brukes for en applikasjon med flere vinduer og threads. Senere er en Multi Application Core planlagt, hvor flere applikasjoner kan kjøres samtidig.

I fremtiden kommer vi til å se dette biblioteket bli brukt spesielt for digital TV set-top bokser, innen spill-applikasjoner, og for mobile enheter. Spesielt for digitale TVer ser det ut til at det vil bli brukt, siden flere leverandører av set-top bokser har annonsert at de skal bruke Linux som operativsystem for boksene.

Mer informasjon om DirectFB finner du på <http://www.directfb.org>.

---

## Grafikkhjørnet:

### 3D-Grafikk med OpenInventor

*Wolfgang Leister, Norsk Regnesentral*

---

**OpenInventor har utviklet seg til en standard for programmering av 3D-grafikk. Firmaet SGI har i august 2000 lisensiert OpenInventor biblioteket under GNU LGPL, slik at biblioteket nå er tilgjengelig for alle 3D-programmerere.**

OpenInventor er et klassebibliotek for C++ for å generere, administrere og forandre grafiske 3D-modeller. Dessuten tilbys det to filformater for å lagre og utveksle slike 3D-modeller. Det ene filformatet er binært, det andre er tekst-basert (ligner VRML i oppbyggingen).

Inntil August 2000 fantes det implementeringer fra SGI, TGS, NeTpower og Portable Graphics for det kommersielle markedet. Dessuten

ble OpenInventor implementert i to prosjekter og lisensiert under LGPL<sup>8</sup>: *Apprentice* og *Coin 3D*. *Apprentice* tilbyr bare en delmengde av OpenInventors funksjoner. *Coin*-biblioteket er utviklet av det norske firmaet *Systems in Motion* ([www.coin3d.org](http://www.coin3d.org)), og implementerer hele funksjonsomfanget<sup>9</sup> av OpenInventor 2.1. Siden august 2000 foreligger det dermed (minst) tre åpne implementeringer av OpenInventor stan-

---

<sup>8</sup>GNU LGPL (GNU lesser general public license) brukes gjerne for å lisensiere biblioteker. Biblioteket er dermed satt under GNU lisens, men det impliserer ikke at programmer som bruker biblioteket også må lisensieres under GNU lisens.

<sup>9</sup>Coin 3D tilbyr ikke C-API, slik originalversjonen av OpenInventor gjør.



darden.

OpenInventor er uavhengig av vindusystemet. Funksjonaliteten implementeres opp på OpenGL for renderingen av 3D objekter. Dermed er alle funksjoner som er aksellerert i OpenGL også aksellerert i OpenInventor.

Ved siden av kapslingen av OpenGL-kommandoer i C++-objekter, administrerer OpenGL objekter på en effektiv måte i en hierarkisk datastruktur, den såkalte *SceneGraph*. OpenInventor bruker et høyere abstraksjonsnivå enn OpenGL: hovedsaken er 3D-objekter, dens posisjon, materialeegenskaper, bevegelse, interaksjon med brukeren, transformasjoner, osv. OpenInventor bruker de samme grunnkonseptene som OpenGL, f.eks. matriseoperasjonene og state machine, som er direkte synlige i APIen.

En Scene Graph er vanligvis organisert som en asyklisk, rettet graf, hvis noder inneholder informasjon om objektgeometri, posisjon av lyskilder, geometriske transformasjoner eller materialeegenskaper.

Hver node i en Inventor Scene Graph er implementert som et C++-objekt. Det finnes tre forskjellige grupper av noder:

- *Property Nodes* angir rendering parametre som materialeegenskaper, belyningsmodell, geometriske transformasjoner, mm.
- *Shape Nodes* lagrer geometriske objekter,
- *Group Nodes* brukes for å integrere Property-, Shape- og andre Group Nodes til større enheter.

En node i en Scene Graph kan ha flere forgjengere, f.eks. når et delobjekt brukes flere ganger. Derfor er en Scene Graph ikke nødvendigvis i en trestruktur.

Ved å bruke referanser til et objekt flere ganger spares det lagringsplass. Dessuten er det lett

å endre utseende til enkelte komponenter som forekommer flere steder. Denne fremgangsmåte krever imidlertid en referanseteller for minneforvaltningen. Det er forbudt å frigi minneplass direkte, f.eks. med C++ sin delete operator, noe som ville gitt inkonsistente referanser.

Transformasjoner ligger foran referansen til et objekt i en Scene Graph. Biblioteket gir mulighet til å utføre aksjoner på deler av scene graph. Til dette instansieres en aksjonsklasse som utfører en bestemt operasjon, og scene graph tilordnes denne. Inventor bearbejder alltid nodene i preorder-rekkefølge, altså nedover, og fra venstre til høyre. Hver gang Inventor treffer på en property node, erstattes den gamle verdien med den nye fra noden. Det finnes et unntak: geometriske transformasjoner blir konkatenerert med den gamle (og ikke erstattet).

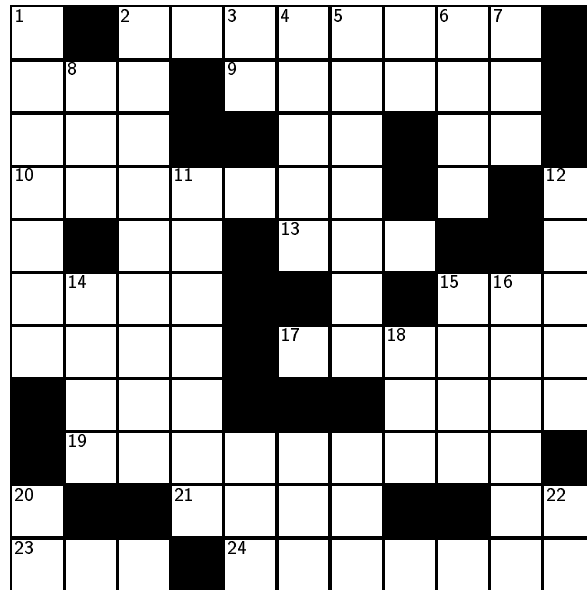
For å begrense virkningene til en property node på del-grafer, finnes det en *Separator node*. Nåen en slik node så blir alle aktuelle rendering parametre lagret, og del-grafen bearbejdet først. For å forhindre at geometri-transformasjoner blir uoversiktlige, skal hovednoden i en scene graph implementeres som separator node. Separator nodene tilsvarer stack-operasjonene av transformasjonsmatriser i OpenGL.

Kort oppsummert kan OpenInventor brukes til modellering av geometriske 3D objekter i mange forskjellige applikasjoner. OpenInventor er mye brukt i professionell programvare, og det faktum at kildekoden nå er under LPGL, kan føre til enda større popularitet.

Selvsagt kan en så kort artikkel ikke dekke alle aspekter ved OpenInventor. Det finnes flere lærebøker om hvordan biblioteket brukes. På <http://oss.sgi.com/projects/inventor/> finner du mer informasjon om emnet.

## NORSIGDs sommerkryssord

Her kan du teste dine kunnskaper om NORSIGD. Fagansvarlig har prøvd å kombinere ord og navn fra gamle og nye NORSIGD Info utgaver til et uhøytidelig kryssord. Ta utfordringen og løs kryssordet! Send løsningen din til NORSIGDs sekretær innen 31. august 2001. Vi utlover NORSIGDs krus som dusør for én heldig vinner! Får vi inn flere riktige svar, blir det loddtrekning.



**Vannrett:** 2 Der (24) har sin postboks. 9 Han sørger for balanse i regnskapet. 10 (21) er formulert med dette. 13 Gjenstand med mange ark, inneholder mest bokstaver, noen gang også grafikk. 17 Han lager nye features i (21). 19 Modul i (21). 21 Kjent programpakke. 23 Konkurrent, som brukes ikke så ofte lenger. 24 The name of the game.

**Loddrett:** 1 Den typen databehandling vi holder på med. 2 Modul i (21), gis ikke opp. 3 Her holder fagansvarlig til. 4 Her fikk du (21) ifra i begynnelsen av nittitallet. 5 Nye veier for Windows-versjonen. 6 Grafikk med mange streker og symboler, brukes til sjøs og fjells. 7 Kunst-happening i Østerrike også for datagrafikere. 8 Prefiks, brukes innen grafikk og landmåling. 11 På hvilken ukedag ble (24) stiftet? 12 Han jobbet i Utah sammen med kjendiser. 14 Han utga første nummer av NORSIGD Info. 15 Formann i 1995. 16 Rom; brukes iblant som motiv for fotorealistisk datagrafikk. 18 Geografisk Information System. 20 Vår store partner. 22 Kjent datamaskinmerke som det finnes (21) implementert på.

## 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 2001

Funksjon	Adresse	Telefon	email
Leder	Ketil Aamnes Ceetron ASA PB 1247 Pirsenteret 7462 TRONDHEIM	73 54 61 45 (direkte) 73 54 61 44 (fax)	Ketil.Aamnes @ceetron.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 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 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 Kløbuvn. 194 7037 Trondheim	73 95 25 00 97 72 76 98 (mobil) 73 95 25 09 (fax)	Magnar.Granhaug @proxycm.no

<p><b>Svarkupong</b></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>
---	--