



ISSN 0803-8317

Aktivitetskalender

Hva skjer når og hvor?

Web-Kalender

VrVis Conference Calendar: <http://confcal.vrvis.at/>

Eurographics Events: <http://www.eg.org/events>

Inntrykk fra NorVis'07

Harald Soleim, Høgskolen i Bergen

NorVis07 ble arrangert 21-22 mai 2007 ved UiB. Arrangementet ble en suksess og en opplagt prof. Hauser ledet samlingen på en dyktig og inspirerende måte. I åpningstalen trakk prof. Kløve fra UiB frem at Hauser ble ansatt i mars i år, men har allerede vist seg svært aktiv. Hauser fulgte opp med å fremheve hensikten med samlingen som var å samle folk fra ulike miljøer til å diskutere og utveksle erfaringer innen visualisering.

Det var ca 50 påmeldte til samlingen derav 10 inviterte foredragsholdere. Fra påmeldingslisten var personer fra industri, forskningsinstitusjoner, universiteter og høyskole. Foredragsholderne kom fra universiteter i USA, Canada, Nederland, Sveits og Østerrike, i tillegg fra UiB, CMR og IMR.

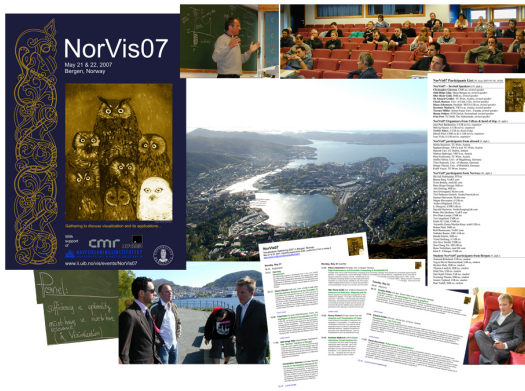
Det var meget spennende tema som ble presentert av svært dyktige foredragsholdere. Spesielt vil jeg trekke frem bidraget fra prof. Torsten Møller fra univ. i Vancouver. Han presenterte en metode for pakking av kuler som igjen ble brukt til å kunne utvikle metoder for å visualisere med færre avlesinger ("samplinger") på en god nok måte som kan brukes i ray-tracing. Prof. Eduard Grøller fra Tekn. Univ. i Wien ga oss et foredrag om utfordringer i visualisering. Han tok bl.a. opp problemet med hvor mye data skal presenteres for å begrense visual "overbelastning", semantiske regler for å visualisere og kunnskapsbasert navigasjon.

Det var også foredrag som presenterte sider ved fagfelt som har nytte av og som gir videre utfordringer til visualisering. Her kan nevnes et engasjerende foredrag fra virksomheten til Havforskningsinstitut-

tet i Bergen som forskningssjef Olav Rune Godø ga.

Der var også viktige og interessante innslag om visualisering knyttet til medisinsk forskning og praksis samt foredrag om norsk oljevirksomhet ut fra et "historisk" perspektiv. Spesielt når det gjelder medisinske problemområder, så er tverrfaglig virksomhet fullstendig avgjørende. Prof. Chuck Hansen fra SCI (Univ. Utah) snakket om sine "interdisiplinære" samarbeid og hvilke gode resultater de hadde oppnådd. Prof. Odd Helge Gilja fra Haukeland Univ. Sykehus. snakket om det interdisiplinære samarbeidsprosjekt her i Bergen, "MedViZ".

I paneldebatten som fulgte var utgangspunktet at visualisering som vitenskap har vart i 20 år og at en langt på vei har løst teknikker som volum -og feltvisualisering. Diskusjonen handlet mye om hvor optimal skal en gjøre en algoritme/teknikk i forhold til de ressursene en har eller skal en "bare" gjøre den god nok for å kunne anvendes. Eduard Grøller hadde i sitt foredrag tidligere tatt opp utfordringer innen visualisering og derfor ble ikke det så mye diskutert i paneldebatten.



Om forsiden

Inntrykk fra NorVis07. NORSIGD støttet konferansen NorVis07 som er omtalt i dette heftet.

Hilsen fra styret

Kjære medlemmer,

Når sommeren nå tar en pause finner redaktøren endelig anledning til å sette sammen dette heftet. Det skjer mye innen vårt fagfelt og folk er opptatt med prosjekter. Bidrag til NORSIGD Info kommer da ofte i andre rekke, og man må ofte vente lenge på artikler som har blitt lovet. Den høye aktiviteten i fagfeltet fører også til at vi kan berette fra mange interessante konferanser. I dette heftet berettes det fra NorVis 2007, fra ICTTA 2008, og fra to Eurographics konferanser.

Eurographics har nå lagt om skjemaet slik at EG-konferansen heretter finner sted om våren. Dette ble gjort fordi SIGGRAPH og EG konferansen fant sted med knapt en måneds avstand tidligere. For de som sender inn presentasjoner til konferanser kan dette være en fordel, noe som gjør EG-konferansen mer attraktiv for forskere. På den annen side er våren en travel tid med andre konferanser, og undertegnede hadde derfor ikke anledning til å delta på årets konferanse. Heldigvis har jeg gode kolleger som kunne delta og berette fra konferansen.

Vi håper at dere finner interessant lesing i dette heftet. Styret i NORSIGD ønsker alle lesere en fortsatt 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: 2008: 1/8 15/11

Annonsepriser: Helseid kr 5 000
Halvsid kr 2 500

Layout: Wolfgang Leister
L^AT_EX₂ ϵ

Ettertrykk tillatt med kildeangivelse

Innhold

Aktivitetskalender	2
Inntrykk fra Norvis'07	2
Hilsen fra styret	3
Eurographics 2007	4
Eurographics 2008	5
ICTTA'08	7
Visualisering av bilbane	8

Inntrykk fra Eurographics 2007

Wolfgang Leister, Norsk Regnesentral

NORSIGDs fagansvarlige besøkte konferansen «Eurographics 2007» i Praha. Her gjengis det noen inntrykk fra konferansen som hadde mye å by på, både faglig og kulturelt.



Eurographics-konferansen 2007 fant sted på det Tekniske Universitetet i Praha. Deltagerne fikk et tettepakket program med forelesninger og foredrag rundt forskjellige temaer innen datagrafikk og anvendelser. De første to dagene av konferansen var forbeholdt tutorials, etterfulgt av tre dager med presentasjoner. I tillegg var det andre seminarer lagt sammen med EG2007, bl.a. Workshop on Point-Based Graphics, Symposium on Volume Graphics, og Workshop on Natural Phenomena.

Jeg hadde booket overnatting i hotell-delen på Masarykova Kolej, som ellers brukes som hotell for gjesteforskere. Mens rommene var store med eget kjøkken var standarden ikke helt på hotellnivå. Resepsjonen var av og til stengt i en halv time pga. vaktskifte, de sanitære anleggene fungerte så som så, og et lite håndkle måtte holde for hele uken. Var det vått ble det hengt opp over ovnen til tørks. Til frokosten fikk vi bonger som tilsvarte et visst beløp som man kunne handle for. Tok man for mye måtte man betale noe i tillegg, og tok man for lite, fikk man bananer eller noe annet passende uoppfordret i tillegg.

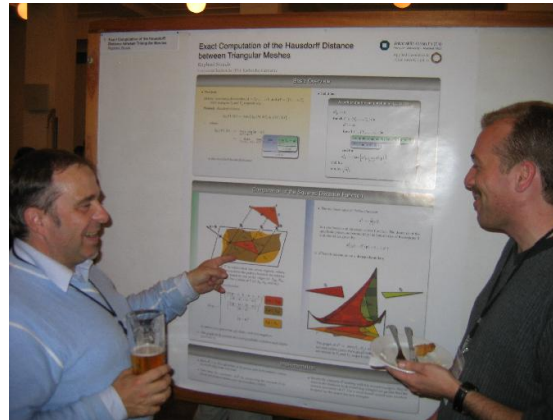
EG Konferansen

Konferansedelen av EG 2007 varte i tre dager, fra onsdag til fredag. Hver dag inneholdt et invitert foredrag med aktuelle temaer, og opp til fire parallelle spor med presentasjoner (full papers, short papers, industriseminar, state-of-the-art rapport, osv.). For at man skulle få en oversikt over temaene, ble hvert paper presentert i en "fast forward"-sesjon, der alle foredragsholdere kunne si noen ord om sitt bidrag.

Ved siden av de tradisjonelle temaene ble det også viet plass til spesialtemaer som "datagrafikk for bevaring av den kulturelle arv". Georg Zottis presentasjon om produksjon av astrolabier var noe utenom det vanlige, mens det var flere som presenterte om visualisering av historiske bygningskomplekser.

Vi ser også at mange av temaene som man trodde var utforsket for godt har blitt aktuelle igjen. Nye

utviklinger innen prosessorteknologien gjør at mange av de vedtatte sannhetene må revurderes. Noen av de tidligere brukte datastrukturene har blitt uegnet, mens datastrukturer som ble forkastet tidligere blir tatt frem i dagslyset igjen.



NORSIGDs fagansvarlig diskuterer poster med Raphael Straub under poster-and-beer party

Det kulturelle programmet

Velkomstarrangementet ble holdt på Hotel Praha med en buffet, poster-and-beer party ble avholdt i Masarykova Kolej, mens konferansemiddag fant sted i historiske omgivelser i St. Agnes Konvent. Konferansen bød i så måte på mange muligheter til å bli kjent med nye kolleger og utveksle meninger med gamle bekjente.

En liten teknisk kuriositet må nevnes til slutt: universitetsbygningen der konferansen fant sted har fremdeles tre paternoster-heiser i drift. Etter at det var litt uvant i starten å bruke denne heisen som aldri stopper, så lærte vi oss ganske fort hvordan man skulle ta steget inn og ut av heisen uten å falle ...

Konferansen var vellykket og interessant, både faglig og kulturelt. For de som er faglig interessert i konferansebidragene henvises det til Eurographics Web-sider på www.eg.org. Fra nå av skal konferansene finne sted om våren og neste konferanse finner sted på Kreta i april 2008.

Eurographics 2008 – Vår på Kreta

Johan Simon Seland, SINTEF

Den årlige konferansen til Eurographics ble i år arrangert på Kreta. Dette var også første gang konferanse ble arrangert på våren, det var bare et drøyt halvår siden forrige gang. Om det var lokasjonen, eller innholdet som var årsaken til det relativt store antall nordmenn som deltok skal ikke vi spekulere i. Det er positivt å se at det var flere norske miljøer som deltok med faglige bidrag på årets konferanse.



Det faglige programmet

Som vanlig var konferansen delt opp i to deler. De mandag og tirsdag ble det arrangert forskjellige hel- og halvdags tutorials. Parallelt med disse ble det avholdt Symposium on Parallel Graphics and Visualization (EGPGV). Selve hovedkonferansen begynte ikke før på onsdagen, og gikk ut uken.



To glade forskere, Trond Hagen og Sverre Briseid, benytter pausene til å diskutere faglige problemstillinger.

På grunn av denne oppdelingen, opplevde vi de to første dagene som relativt rolige. Både fordi ikke alle deltagerne var kommet enda, men også fordi det er et mindre tettepakket program. Dette gjør at foredragsholderne har bedre tid til å presentere, og man stresser ikke rundt mellom forskjellige auditorier.

Ivan Viola fra visualiseringsmiljøet på Universitetet i Bergen deltok med tutorialen *Interactive Tools for Scientific and Medial Illustration Composition*. Her ble først de viktigste konseptene innenfor medisinsk visualisering gjennomgått. Deretter ble det vektlagt hvordan abstraksjoner og godt grensesnittdesign er nødvendig for fullt ut å utnytte de mulighetene visualisering gir innenfor medisin idag.

På EGPGV inneholdt flere foredrag diskusjoner rundt volum visualisering av store datasett. Det er

svært tydelig at vi idag klarer å samle inn eller generere datasett som er mye større enn vi klarer å visualisere. Det er derfor naturlig å ta i bruk parallelle ressurser, og hovedproblemet blir da hvordan man skal flytte data mellom de forskjellige enhetene. De samme problemene dukker opp enten man bruker en stor dedikert klynge, en distribuert løsning, eller har flere skjermkort i en maskin.



Konferanshotellet var et 5-stjerners badehotell. Som konferansehotell hadde det likevel noen mangler. Det var ikke trådløst nett på rommet, og dusjen hadde bare lunket vann om morgenen.

Når hovedkonferansen begynte var det en mye mer hektisk stemning i lokalet. Alle de 500 deltagerne var kommet, og man bytter auditorium flere ganger i løpet av en sesjon for å få med deg de foredragene som virker mest interessante. Totalt var det 58 foredrag som ble presentert, og snaut 20% av de innsendte bidragene ble godkjent, noe som sikrer høy kvalitet.

For å få en kjapp oversikt startet konferansen med en «fast forward», alle foredragene fikk 90 sekunder til å reklamere for seg. Denne reklamen har ofte et humoristisk tilsnitt, og hele salen brøt ut i latter flere ganger. Temaene spenner svært vidt, fra visualisering av undervannsoptikk og avanserte lysmodeller, via bildebasert barbering og til avanserte matematiske arbeider, slik som *Curvature-Domain Shape Processing* av Eigensatz et. al., som ble kåret til konferansens beste artikkel.

Høydepunktet for undertegnede var fremleggel-

sen av arbeidet *Ray Casting Algebraic Surfaces using the Frustum Form*, et samarbeidsprosjekt med Martin Reimers. Her viser vi hvordan algebraisk flater kan visualiseres stabilt og raskt på skjermkort ved hjelp av en nullpunktsalgoritme basert på splines. Heldigvis ble den godt mottatt, og det var ingen tekniske problemer under demonstrasjonen.

På fredagen var det tydelig at folk var på vei hjem, og det var mer glissent mellom seteradene, noe som var synd, fordi det var flere gode foredrag denne dagen.



Kreta er full av gamle minnesmerker. Her er Erik Suther og Sverre Briseid i palassruinene på Knossos.

Det kulturelle og sosiale

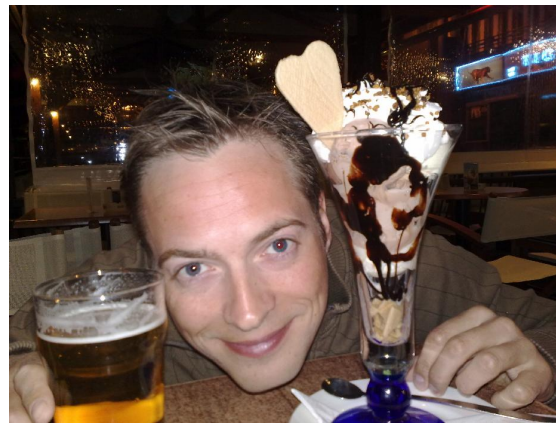
Venner og bekjente blir fort misunnelige når man forteller at man skal på jobbreise til Kreta i april. Solen varmet godt da vi kom ned, og den var en stor overgang å gå fra vinterens siste krampetrekning til 28 grader i skyggen. Konferansehotellet var et 5-stjerners badshotell på sommeren, og vi talte totalt 8 svømmebasseng i tillegg til sandstranden. For å tåle solen og varmen gjennom en lang konferanse hadde vi lagt inn en dag med akklimatisering ved bassenget.

Konferanseuken var den første uken hvor restauranter og barer langs strandkanten åpnet, og dette

gav store muligheter til å bli kjent med andre deltagere i uformelle omgivelser, ofte til langt på natt.

Vi observerte også store forskjeller mellom nordmenn og de andre deltagerne, de fleste andre valgte å tilbringe lunchen i skyggefulle restauranter med air-condition, mens vi heller la inn noen timer ved bassenget. Dette var den eneste muligheten til dagslys i løpet av dagen, da solen var på vei ned når foredragene tok slutt på kvelden.

Man kan heller ikke være en uke på Kreta uten å se noen av de gamle kulturminnesmerkene som er der. Vårt valg falt på palasset Knossos, senteret for den Minoiske sivilisasjon. Det var lett å bli ærbødig når man så hva de klarte å bygge for nesten 4000 år siden. Palasset bestod av mer enn 1300 rom, og skal være kilden til legenden om Minotauren. Heldigvis fant vi veien ut av palasset, og solbrente, mette på inntrykk og motiverte tok vi flyet tilbake til Norge.



Johan Seland feiret bursdag og presenterte foredrag på samme dag. Her feirer han begge deler.

Norske deltagere

Blant de norske deltagere fant vi: Johan Seland, Trond Runar Hagen, Sverre Briseid, og Tuulikki Gyllensvard, SINTEF; Martin Reimers, CMA, Erik Suther, to deltagere fra ARM Mobile, og Ivan Viola fra UiB.

Reisebrev fra ICTTA konferansen i Damaskus

Wolfgang Leister, Norsk Regnesentral

I januar 2008 fikk vi beskjeden om at en artikkel der undertegnede er medforfatter ble akseptert til presentasjon på ICTTA-konferansen, som finner sted annethvert år i Damaskus. Konferansen som er overskrevet med det lange navnet “international conference on information & communication technologies: from theory to practice” hadde også noe å by på for datagrafikk-interesserte.

I begynnelsen av april dro jeg først til Wien, og så videre med Austrian til Damaskus. Andre av konferansedeltagerne var med på samme flyet, og vi ble mottatt av organisatorene for konferansen allerede før passkontrollen. Som konferansedeltagere måtte vi først få et stempel i passet og så gikk det gjennom VIP-utgangen videre til en minibuss som kjørte oss ca. 20 minutter til konferansehotellet som ligger halvveis mellom flyplassen og Damaskus by.

Programmet startet med en velkomstsereoni i operabygget i Damaskus. Vi kom dit med buss, og jeg fulgte strømmen av konferansedeltagere til operasalen. Først var det halvannen time med velkomsttaler stort sett på arabisk, og jeg regner med at det ble sagt det man pleier å si ved slike anledninger. Etter talene ble det spilt tradisjonell musikk fra attenhundretallet.

Konferansen fant sted på konferansesenteret rett ved siden av hotellet. Fra hotellet måtte man gå gjennom et atrium og så var det kontroll av håndbagasjen før man fikk slippe inn. Konferansen besto av 483 presentasjoner, valgt ut av 995 innsendte artikler. Totalt var det påmeldt 550 deltagere, inkludert studenter fra noen omliggende universiteter. Konferansen varte i fire dager med opp til seks parallelle sesjoner. Programmet besto av 36 sider. Bindet med tosiders abstracts veier hele 3275 gram ... mens vi fikk proceedings på CDROM.

Konferansen ble organisert i et samarbeid mellom IEEE og flere syriske vitenskapelige organisasjoner. Den syriske presidenten var konferansens høye beskytter. Et flertall av deltagerne besto av professorer og studenter fra hele verden, men som oftest hadde opphav fra Syria eller arabisktalende land.

Det var mange interessante foredrag på konferansen innen mange områder som sensor nettverk, kommunikasjon, multimedia, sikkerhet og også innen datagrafikk. De enkelte sesjonene var nok litt for fullpakket med opp til åtte foredrag per 105 minutter. Men det må også sies at flere av foredragsholderne ikke tok seg bryet med å dukke opp til organisatorenes store fortvilelse.

Presentasjonen “Real-time forest simulation for a flight simulator using a GPU” tok for seg å modellere skogsmodeller. Dette var et imponerende arbeid som var blant de artiklene som fikk “best paper

award”. Det var også en del artikler innen medisinsk visualisering. Jeg ble også imponert over et 3D tracking system av støvpartikler i vanlige rom for applikasjoner innen inneklimate.

Konferansen hadde også mye å by på det kulinariske plan. Lunchene besto av en buffet med veldig spennende middelhavsmat tilberedt på lokalt vis, både forrett, salater, hovedrett og dessert. Konferansemiddagen fant sted i en praktfull sal i byen.

Kveldene ble benyttet til å se på severdigheter i Damaskus. Vi besøkte gamlebyen med souk al-Hamidyeh som hovedattraksjon. Dette er en bydel, der små butikker er bygd vegg-i-vegg med et rikholdig tilbud. Det finnes kvartaler for smykker, for klær, for krydder, for grønnsaker, for søtsaker, osv. Hele området er flere hundre meter i lengde og bredde under tak. Her spiste vi iskrem på berømte Bakdash Café. Vi så også på det gamle Jupitertempelet fra romertiden, den berømte Umayyad-moskéen og Salahuddins sarkofag. Det er mye kultur i en av verdens eldste bebodde byer!

Siste dag tok vi en lang busstur til Crac des Chevaliers, en borg fra korsfarertiden. Dette er et gigantisk anlegg oppe på en ås. Borgen består av mange bygninger, mange tykke murer, og har en variert historie. Etter omvisningen på borgen (stort sett på fransk og arabisk) ble vi busset til en restaurant til lunch før vi tok turen tilbake til Damaskus. Underveis ble det en stopp ved et beduintelt der vi fikk servert søte kaker. Deltagerne fikk mulighet til å danse etter musikk fra ørkenen – veldig spennende!



Fra besøket på Crac de Chevaliers.

Visualisering av bilbane

Hans Birger Drange, Harald Soleim, Høgskolen i Bergen

I faget datagrafikk skulle dataingeniør- og informasjonsteknologistudenter i denne oppgaven visualisere en bilbane med med I) “autopilot” eller II) med sjåfør. Begge løsningene gir samme grafikk.

Det første vi trenger er en bane og studentene kunne selv velge en parametrisert kurve

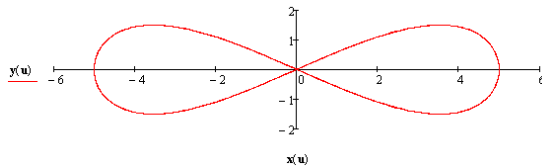
$$\mathbf{r}(u) = x(u)\mathbf{i} + y(u)\mathbf{j} + z(u)\mathbf{k} \quad (1)$$

som bane. Men vi leverte også et forslag til kurve:

$$\begin{aligned} x(u) &= b \cos(u) \\ y(u) &= d \sin(2u) \\ z(u) &= c(1 - \cos(u)) \end{aligned} \quad (2)$$

med $u \in [0, 2\pi]$

Da er $z(u)$ vertikalkomponenten, mens $x(u)$ og $y(u)$ blir horisontalkomponentene til posisjonsvektoren til løpende punkt. Figuren viser horisontalprosjeksjonen av den foreslåtte banen og den krysser seg selv ved $u = \pi/2$ og $u = 2\pi$. Vi kan få stor og liten sløyfe ved å velge ulike verdier for b og d .



Figur laget i Mathcad og som viser en slik bane, $z(u)$ er ikke tegnet inn.

En viktig ting å ha kontroll på er tilbakelagt veilengde for gitt u . Følgende generelle formel gir denne sammenheng:

$$s(u) = \int_{u_0}^u |\mathbf{r}'(w)| dw \quad (3)$$

Her er altså $s(u)$ tilbakelagt strekning fra start til stedet som er gitt ved parameteren u .

I tillegg til å ha en beskrivelse av ‘hvor banen går i terrenget’, så trengs en implementering av selve veileget eller bredden av vegen. Dette problemet ble overlatt til studentene å finne ut av i større grad enn hvilken matematikk som kunne brukes for å beskrive selve banen. Det ble antydnet at man kunne lage dossering avhengig av kurvens krumning $\kappa = |\mathbf{r}''(s)|$.

Formlene (1), (eventuelt (2)), og (3) forteller om egenskaper ved selve banen. Vi trenger også formler som forteller om bevegelsen i banen, og da kommer

tiden inn i bildet. Vi setter starttidspunktet til 0. En viktig formel her er:

$$s(t) = \int_0^t v(\tau) d\tau \quad (4)$$

hvor $s(t)$ er tilbakelengt strekning ved tiden t , regnet fra start, og $v(t)$ er farten (i banen) ved tiden t . Farten $v(t)$ er den som leses av på speedometeret.

Plassering i terrenget

I) Autopilot

Med autopilot simulerer vi kjøringen ved å velge en funksjon u der $u(t)$ er parameterverdien ved tiden t . Da er altså farten som bilen til enhver tid har, bestemt på forhånd.

For ikke å få en altfor urealistisk kjøring, må vi ved valg av u bl.a. ta hensyn til hvor lang man tenker seg at banen skal være i forhold til hvor lang tid man skal bruke for å kjøre en runde.

Hensikten med denne løsningen var å få en enklest mulig beregning av hvor man befinner seg i banen ved en gitt tid. Det er da bare å plugge $u(t)$ inn for u i $\mathbf{r}(u)$.

II) Med sjåfør

Farten $v(t)$ bestemmes underveis av den som kjører. Det gjelder så å få bestemt hvor bilen skal være i banen ved tiden t eller retttere hvor det punktet i banen er i terrenget som bilen skal være i. Her er det igjen rom for en enklere løsning og en mer krevende. Den enkleste løsningen vil være å tenke seg at bilen gikk på skinner slik at sjåføren bare bestemmer farten og ikke retningen.

Den veiledningen vi gav studentene støttet ikke opp under det at sjåføren selv bestemte retningen. Likevel kom det inn løsning som forutsatte dette.

Men uansett må vi vite hvor bilen bør være. Vi ser nå på det.

For å kunne plassere oss riktig i terrenget, så vil vi benytte formel (1) og da trenger vi å vite parameterverdien u , som svarer til tiden t . Den får vi ved å utnytte at kurvelengden s kan beregnes både ut fra u , se formel (3) og ut fra t se formel (4).

Vi starter med en t -verdi, og så finner vi s ut fra (4). Deretter finner vi u ved å utnytte sammenhen-

gen mellom s og u som vi har i (3). Da kan vi i alt gå fra å kjenne t til å kjenne den tilsvarende u .

Vi finner sammenhengen mellom s og u ved å integrere (3) (numerisk).

Vi bruker da formelen:

$$|\mathbf{r}'(u)| = \sqrt{x'(u)^2 + y'(u)^2 + z'(u)^2} \quad (5)$$

Vi diskretiserer parameterintervallet, dvs intervallet for u , ved å dele dette opp i mange små intervaller av samme lengde, og så lage to statiske tabeller som gir samsvarende s og u , $s(j) \leftrightarrow u(j)$, $j = 0, \dots, m$. Bruker vi (2) så blir parameterintervallet $[0, 2\pi]$. Merk at $s'(u) = |\mathbf{r}'(u)|$.

Definisjonen av $s(j)$ idet vi skriver indeksene som subskript: $s_0 = 0$, $s_1 = s_0 + s'(u_0)h$, $s_2 = s_1 + s'(u_1)h$, osv.

Kjøringen skjer ved at vi diskretiserer tiden med steglengde Δt og får en tidstabell $t(i)$, $i = 0, \dots, n$ og flytter bilen for hvert slikt tidssteg. Av ligning (4) finner vi $s(i)$, $i = 0, \dots, n$ ved numerisk integrasjon etter samme tankegang som vi fant $s(j)$ ut fra $u(j)$. Da har vi $t(i) \leftrightarrow s(i)$, $i = 0, \dots, n$. Vi har nå to tabeller for s , og vi har skilt dem notasjonsmessig ved å bruke ulikt navn på indeksene.

For å plassere bilen riktig i terrenget ved hjelp av tabellene går vi nå frem slik: tiden ved indeks i , $t(i)$, gir kurvelengde $s(i)$ direkte ut fra indeksen i . Så finner vi i den første tabellen hvilken $s(j)$ dette svarer til, og dermed hvilken $u(j)$.

Bevegelsen i vegbanen

Her er det flere aspekter som man kan prøve å ta hensyn til. Vi har nevnt *dossering*. Under realistiske forhold er det nødvendig å tenke på dette for at bilen skal kunne få den nødvendige sentripetalakselerasjonen slik at den holder seg i banen og ikke sklir ut, så sant farten er normal.

Men vi har ikke prøvd å gi realistisk veiledning når det gjelder fart og dossering, vi har kun beskrevet hvordan vi kan finne krumningen som er en viktig størrelse når vi skal studere bevegelsen i svinger. For sentripetalakselerasjonen a_p henger sammen med krumningen κ , slik $a_p = \kappa v^2$ hvor v er farten.

Og kurvens *krumning* κ er (definert) slik: $\kappa = |\mathbf{r}''(s)|$ og kan finnes ut fra enhetstangenten $\mathbf{T}$ siden vi har at:

$$\begin{aligned} \mathbf{T}(s) &= \mathbf{r}'(s) \\ \mathbf{T}(u) &= \frac{\mathbf{r}'(u)}{|\mathbf{r}'(u)|} \end{aligned} \quad (6)$$

(I disse formlene er $\mathbf{r}$ brukt som betegnelse på to ulike funksjoner, hvilken som menes følger av argumentsymbolet. Det samme gjelder $\mathbf{T}$). Men vi har

bare direkte tilgang til $\mathbf{T}(u)$. Skal vi derfor finne $\mathbf{r}''(s) = \mathbf{T}'(s)$ så deriverer vi $\mathbf{T}(s)$ numerisk ved å gå vegen fra s til u ved hjelp av den første tabellen. Og vi gjør dette ved å ta komponentene til $\mathbf{T}(s)$ en for en.

$A'_1 = \frac{A_1 - A_0}{s_1 - s_0}$, $A'_2 = \frac{A_2 - A_1}{s_2 - s_1}$, osv. hvor da $A_j = A(u(j))$ og A er en vilkårlig av komponentene.

Da har vi en derivert for hvert intervall og vi kan dermed vurdere krumningen for hvert intervall som også vil svare til et segment i en implementering av veibanen.

Men det er ønskelig å ha en *test på om farten er for stor* når vi har et billøp, slik at muligheten for utforkjøring er til stede. å sette en øvre grense for hva a_p skal være er en enkel måte å teste om farten i svingen er for stor.

Bevegelsen av hjulet er en annen ting som det er ønskelig å ta hensyn til. Dersom hjulet ruller uten å skli, så blir vinkelhastigheten $\omega = vr$ hvor r er radien til hjulet og v er farten til bilen. Hvis bilen spinner, så er ω større.

Vegbanen kunne vi lage slik at kurven definert ved (1) er midtlinjen i banen. Selve bredden i banen kan være horisontal eller skrådd (dossering). For å få riktig retning på bredden kan vi ta utgangspunkt i bevegelsesretningen som er tangentretningen gitt i (6). Bredden kan da legges enten horisontalt vinkelrett på tangentretningen eller slik at den er vinkelrett på tangentretningen og danner en vinkel med horisontalen.

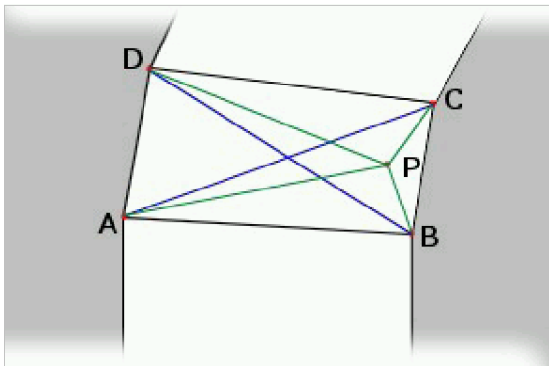
Er bredden lagt horisontal, så er den også vinkelrett på vertikalen. Skal den være skrå, kan vi først finne retningen horisontalt og deretter vri den en passende vinkel om tangentretningen. Her er det mange detaljer som vi ikke sier mer om.

Implementering

Den matematikkskissen vi har gitt, er det ikke meningen at studentene skal følge nøyaktig, den er ment som en hjelp på vanskelige punkter og som et utgangspunkt for løsninger som de selv kan tenke ut. Og det viser seg også at de ofte er oppfinnsomme.

I dette billøpet hvor sjåføren styrte bilen både når det gjelder fart og retning, måtte det selvsagt sjekkes at bilen holdt seg i banen. Vi siterer her litt fra besvarelsen som bildene er hentet fra:

“Metode for å bestemme om bilen er på banen eller utenfor: En finner arealet ved bruk av Herons formel¹, altså ved hjelp av sidelengdene i trekanten. Er arealet av A_1 og A_2 like (med en liten float feilmargin) så er bilen på banen. Denne metoden bruker kun X og Z koordinater.”



A1 = Arealet av (ABD + BCD)

A2 = Arealet av (DAP + ABP + BCP + CDP)

Bilen ble tegnet i programmet *Blender*² og punktene ble generert av *DirectX exporter*³ som lager en x-fil. Basert på denne filen ble det laget en tabell av punkter. Programmet ble implementert i OpenGL og klasser i C++.

For å få et realistisk bilde ble det benyttet en kameramodell med perspektivisk projeksjon. Dermed ble objektene i scenen tegnet på skjermen slik det menneskelige øye oppfatter dem, med nære objekter større enn dem lengre unna. Kameraet ble pro-

grammert slik at man ved et enkelt tastetrykk kan endre kameraets posisjon og f.eks. dermed se løpet fra førerens posisjon, fra en posisjon lengre unna eller slik at hele banen kan sees ovenfra. Det ble i alt lagt inn seks slike muligheter til å se løpet fra forskjellige vinkler.

Bilen hadde kjørecomputer som viste hastighet og tilbakelagt avstand. Bilen og veibanen ble kledd med en rekke teksturer for å gjøre scenen mer naturtro. Det ble laget en del forskjellige små bildefiler i et grafikkprogram, som ble importert inn i scenen. Bilen ser ut som en jeep, og ble kledd i kamuflasjefarge for å gi et militært preg. I tillegg til tekstur måtte materialegenskapene spesifiseres f.eks. at frontruten skulle være gjennomsiktig eller graden av refleksjon i metallet i karosieriet. Dette er enkelt i prinsippet, men det krever noen forsøk før tekstur er riktig plassert og overflatene ser realistiske ut.

For å få naturlige omgivelser, ble hele banen lagt inn i det som kalles en skybox som er en kube der kameraet og alle objektene er plassert på innsiden. Veggene i kuben er kledd med tekstur for å visualisere terreng og himmel. Dette er en enkel måte å få omgivelser på uten at det krever for mye ressurser.



Gruppen som lagde dette bildet bestod av: Christian Gjesdal Pedersen, Merca Ovnerud, John Sigvald Skauge og Jarle Stakkeland.

¹http://en.wikipedia.org/wiki/Heron's_formula

²<http://www.blender.org/>

³<http://projects.blender.org/projects/direct/directxexporter/>

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 2007 16 institusjonsmedlemmer. 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. Kontingenten er redusert til 150 kr ved samtidig medlemskap i vår europeiske samarbeidsorganisasjon *Eurographics*. Ansatte hos institusjonsmedlemmer innvilges gratis personlig medlemskap. Personlige medlemmer får tilsendt medlemsbladet NORSIGD Info.

Alle medlemmer får tilsendt medlemsbladet *NORSIGD Info* 1–3 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 bruker-grensesnitt 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 utviklere.

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 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 arbeidgrupper.

NORSIGD
v/ Reidar Rekdal
Postboks 290
1301 Sandvika

Returadresse:

NORSIGD v/ Reidar Rekdal
Postboks 290
1301 Sandvika

Styret i NORSIGD 2008

Funksjon	Adresse	Telefon	email
Leder	Ketil Aamnes DNV Software Veritasveien 1 1322 Høvik		Ketil.Aamnes @dnv.com
Fagansvarlig	Wolfgang Leister Norsk Regnesentral Postboks 114 Blindern 0314 OSLO	22 85 25 78 (direkte) 22 85 25 00 (sentralbord) 22 69 76 60 (fax)	leister@online.no
Sekretær	Reidar Rekdal Norsigd Postboks 290 1301 Sandvika	67 57 73 18 (direkte) 67 57 72 50 (sentralbord) 67 57 72 72 (fax)	reidar.rekdal @dnv.com
Styremedlem	Tor Dokken SINTEF IKT Postboks 124 Blindern 0314 OSLO	22 06 76 61 (direkte) 22 06 73 50 (fax)	Tor.Dokken @sintef.no
Varamedlem	Magnar Granhaug ProxyCom AS Klæbuvn. 194 7037 Trondheim	73 95 25 00 97 72 76 98 (mobil) 73 95 25 09 (fax)	Magnar.Granhaug @proxycom.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: