Prüfungsfragen Graphische Datenverarbeitung 2000

Computergrafik (CG+GA)
Greiner
Januar 2000

Bemerkungen zu Prüfung und Prüfer

- Entspannte Atmosphäre
- Prüfer verzeiht kleinere Fehler
- Eine sehr angenehme Pruefung. Es ist aber schon wichtig die Sachen verstanden zu haben und nicht einfach irgendwas auswendig vorzubeten.
- Als Vorbereitung reicht eigentlich das Skript und Foley van Damme, für GA ist der Ordner mit den Papers zur Vorlesung in der GI zu empfehlen. Push und Pull sind in einem Buch über Radiosity nochmal erklärt, das auch in der GI beim CG-Ordner zu finden ist.
- Ein nettes interaktives Programm zur Delaunay Triangulierung gibt es unter:

  `http://itp-www.colorado.edu/~tlen5510/delaunay/delaunay.html`

  und unter
  http://www.iko.unit.no/tmp/term/term.html
  gibt es ein super Paper das die verschiedenen Algorithmen nochmal zusammenfaßt.

Fragen

CG

- Rastern von Polygonen (Seedfill+Scanline)
- Scanline erklaeren (ET, AET, negative slobe)
- Homogene Koordinaten, warum (Translation + persp. Abbildung in Matrixform darstellbar)
- Wie sieht Drehung um y-Achse aus?
- Viewing-Transformation (Pyramiden-Stumpf$rightarrow$Einheitscube)
- Clipping in homogenen Koordinaten (6 WEC, 6 Outcodes)
- Was bedeutet $w < 0$? (Punkt liegt hinter Betrachter)
- Wie clippt man? $x - w < 0$ etc. (ich hab $x/w < 1$ hingeschrieben, das hat ihm nicht so gefallen...)
- Lokale Beleuchtung (ambient, diffus, spekulär)
- Spekulär: Vektoren und Winkel hinmalen.
- Was passiert bei verschieden farbigem Licht? $rightarrow$ Berechnung mit R, G, B-Anteil getrennt.

GA

- Rendering Gleichung hinschreiben, grob erklaeren was die einzelnen Teile bedeuten.
- Radiosity Gleichung hinschreiben. Was bedeuteen die Formfaktoren?
  Reziprozitätsgesetz.
- Hemicube kurz erläutern.
  Warum darf man das? $rightarrow$ Nusselts Analogon.
- Hierarchische Radiosity: Makropatches. Push und Pull.
- Delaunay: er zeichnet eine Triangulierung hin und fragt, was man machen muß, wenn man mittels inkrementellem Algorithmus einen Punkt hinzufügt
  (Punkt im Innern: Umkreistest bei angrenzenden Dreiecken; angrenzende Kanten von Dreiecken, die die Bedingung verletzten auflösen und Punkt mit allen erreichbaren Punkten verbinden) Was passiert, wenn der Punkt ausserhalb liegt, wollte er gar nicht mehr wissen ...
- Komplexität der Algorithmen

Image Processing [IP] Prof. Niemann Computergraphik [CG] Prof. Greiner April 1999

Comments on the examination and the examiner

- The questions are really hard. They want to know whether I understand, and whether I am smart. :(((
- They are very SMART. They know what you don't know from your words immediately. You can not hide youself. They want to know whether you understand and to which extend you know it. They also check whether you are smart and quick enough to solve some problem which is never taught in the lecture.

Questions

- CG:
  - what kind of transformation? how to do transformation?(matrix multiplcation), feature of each kind of matrix.
  - how do we detect visibility?(z-buffer), And? (ray casting). What is the idea of ray casting? Ray-casting is expensive, how to speed up? (bounding box, sub division)
  - What is the idea of ray tracing?(draw). How to calculate the intensity?(explain the phong model and draw incident light, normal vector...) What is ambient light? In the room, what kine of light is ambient light?(light come from the wall to the table–indirect light source)
  - How to do local Illumination?(2 step: compute, then interpolate)
  - Why we need normalized transformation?(draw picture and tell sth. about clipping). How to do that? (prospective transformation) . How to do clipping? (6 outcode, clip in homogenous coordinate). Why in homogenous coordinate?(wrong result). How wrong? Why wrong? Give me example in this transform that the parallelism is not preserved.
  - Then we switch to IP. I took a deep breath. Prof. Niemann smiled and say: "Yes, take a deep breath, and then we start!"
- IP:
  - How to transform world coordinate to camera coordinate? (translation and rotation). How to know these transfomation parameter? (camera calibration). Yes, go on. (We have the non linear fuctions but we use Tsai-Lenz Al. to make it linear, and we chose some sample pattern which we know the geometry feature and find the control points in the image and solve the equation.) What we need to know about the pattern? (eg. the central points)
  - how to get a line? (edge dection, line building). What is the method in edge dection?(partial derivative). What kind of operatator do you know? (eg. Sobel). Could you write it down? (i try, half correct). Correct the mask. How we get the line? (3 method, chain code finding, split and merge, hough transform. and their advantage). How to do hough transform in computer?(use counter). Do we need to set the order of the point in a line using hough transform? (I don't think so.) Right.(smile) . How is split and merge done? (...explain...) But that give you region. (But between regions there are lines)
  - Now we have 2 minute left, he began to ask the last question, which took 10 minutes!
  - What is the main assumptions of Motion Detection? (rigid motion, velocity is constant–or moving smooth). Is smooth movement means constant velocity or vice versa? (Now I know I made a mistake and he try to catch me: the inverse is not true). How is optical flow means? (use the velocity, the partial derivative of x,y of t). There are some constrains, which help to solve the problem. what are they? (smoothness). Yes, could you write down the formula? (no, I can not). I give you

some hint, this is one of the function, please write another one. (no I can't) . You nearly touched that! (No, I have never thought about that...). OK, could you please wait a little while outside?

Computer-Grafik und Visualisierung Prof. Greiner April 1999

Bemerkungen zu Prüfung und Prüfer

- Schwerpunktfach
- Ergebnis: 1,7
- Atmosphäre : Wie bei allen meinen Vorpruef- lingen sehr angenehm, weil gelöst und locker.

Fragen

- Computer-Grafik :
  - Umwandlung eines RGB-Monitor-Bildes in ein Schwarz-Weiss-Drucker-Bild (RGB-Wichtung nach Spektralverteilung im Auge, Dithering, Arten aufzählen)
  - Dispersed Dot Dithering und Error Diffusion genauer erklären
  - Transformationen der einzelnen Koordinatensysteme
  - Normalisierungstransformation mit dem gewohnten Bild (Frustrum $\rightarrow$ Einheitswuerfel)
  - Was fuer Fehler entstehen beim Clippen in karte- sischen Koordinaten? (die Linie, die hinter dem Betrachter endet kommt aus dem Unendlichen wieder)
  - Radiosity-Gleichung aufschreiben, was bedeuten Formfaktoren, da hab' ich was neues gelernt : $F(i \rightarrow j) = F(i/2 \rightarrow j)$, aber $F(i \rightarrow j/2) = 1/2 * F(i \rightarrow j)$!! Dabei bedeuten die $i/2$ und $j/2$ die halben Patches

  Visualisierung :
  - Gittertypen (Dreiecksnetz ist was anderes als ungeordenete Punktmengen, dachte man bekommt erst aus solchen Mengen ein Dreiecksnetz...)
  - wie stellt man 2D-Vektorfelder da, als ich path lines nannte, stieg er gleich drauf ein und wollte die anderen gar nimmer wissen
  - Algoritmus zur path lines - Bestimmung
  - genauer die Zellsuche im Dreiecksnetz und im curvi- linearen Netz ($\rightarrow$ Stencil Walk erklären)
  - Interpolation in diesen beiden Netzen (im Dreiecks- netz ist die Interpolation ueber die baryzentrischen Koordinaten LINEAR ...)
  - Ray-Casting erklären
  - Absorptions-Emissions-Modell als physik. Grundlage erklären
  - schnellere Verfahren zu Ray Casting nennen (Splatting ist aber im Gegensatz zu Ray Casting ein Objektraum- verfahren !!) : 3D-Texturen, Shear-Warp, Fourier-Slicing
  - Shear-Warp genauer erklären, wusste ich aber fast gar nix :-(

Computergrafik, Grafische Algorithmen Guenther Greiner August 2000

Bemerkungen zu Prüfung und Prüfer

- Ergebnis: 1,0
- Lockere Atmosphäre, wichtig ist, dass man die Idee des Algorithmus verstanden hat. Ein paar wichtige Formeln reichen. Er sagt einem schon, was er wissen will. Solange man an ihm vorbeierzählt, aber korrektes erzäht, ist das kein Schaden. Er lenkt einen dann schon da hin, wo er hin will. Alles in allem: Wer vorbereitet ist, braucht sich keine Sorgen zu machen.

Fragen

- Welche Beleuchtungsmodelle gibt es? (lokal, global: Radiosity, Raytracing)
- Anhand welchen Kriteriums stoppt man bei Raytracing? (Reflektionskoeffizienten der Objekte aufsumieren. Wenn zu klein, aufhören)

- Beschleunigungsmethoden fuer Raytracing? (Spatial Subdivision, Bounding Volumes)
- Aliasing: Erlären Sie Spektrum, Fourier-Transformation. Wie kann man filtern? (Er wartete auf das Wort sinc-Filter; Sinc(x) sollte ich dann auch hinmalen)
- Radiosity Equation mit Erklärung, wo die einzelnen Teile herkommen
- Herleiten an infinitesimalen Teilstuecken $\Rightarrow$ Reziprozitätsgleichung;
- Texture Mapping: Mipmaping erklären, trilineares Interpolieren
- Enviromental Mapping: Wie erstellt man eine solche Map? Was bestimmt dann die Texturkoordinate eines Objekts? (Seine Normale)
- Transformationen auflisten und Beispiele geben (Translation, Skalierung, Rotation, lineare, affine, projektive)
- Normalisierungstransformation hinmalen (Ihr wisst schon, das Viewingfrustrum und den normierten Würfel)
- Wie verändert sich eine eingezeichnete Linie? (Kam aus dem unendlichen wieder, da sie negative homogene Koordinate hatte)
- Welchen Fehler wuerde man beim karthesischen Clippen machen?
- Window Edge Koordinaten fuer homogens Clippen hinschreiben (z.B. rechts: karth. $x = 1$; homogen: $w - x = 1$)
- Farbmodelle: RGB, HSV, CMY(K) mit Umrechnungsformel
- Wo liegt im HSV-Zylinder die Schwarz-Weiss-Strecke?
- Wo liegt Gelb im RGB-Wuerfel?
- Konvertierung Farbe $\rightarrow$ Grauwert ($I = 0,3R + 0,6G + 0,1B$)
- Dithern ueber Matrizen und Floyd-Steinberg; Clustered Dot Dithering