Prüfungsfragen Graphische Datenverarbeitung Oktober 2002

CG, GA
Prof. Greiner
September 2002

Bemerkungen zu Prüfung und Prüfer

- Schwerpunktfach
- Ergebnis: 1,0
- Der Stoff geht nicht ueber das hinaus, was in der Vorlesung besprochen wird. Trotzdem wird es wohl v.a. bei GA noetig sein durch Paper aus dem Internet Verstaendniss zu gewinnen.

Fragen

CG

- Was tut man wenn man eine Linie rastern will ?
  - Bresenham (v.a. "implizite Darstellung"), dann das ganze Konzept ...
  ? Nur bei Linien ?
  - auch Kreis. Hab dann angefangen (!) das ganze wieder erklaeren zu wollen
  ? Ja, alles gut, aber besonderer Unterschied zu Linie?
  - kein konstantes Inkrement
  ? aber ?
  - linear ⇒ konstantes Inkrement des Inkrements
  ? Was, wenn man das weiterdenkt ?
  - Oeh ... ? *Schwitz* ... dann die Erleuchtung: konst. Inkr. des Inkr. des Inkr.
  ? Bei welchen Kurven ?
  - *mehr Schwitz* ... dritten Grades
- Normalisierungs-Transformation ?
  - Bildchen (Viewing-Frustrum → Standard-Cube)
  t ? Warum besonders im vergleich zu anderen ueblichen Transformationen?
  - nicht-affin
  ? Woran erkennt man das?
  - mathematisch: nicht nur 0en auf drei untersten Positionen der Matrix
  - anschaulich: (als Indiz) Wuerfel wird verzogen ⇒ Parallelitaet nicht beibehalten
  ? Warum tut man normalisieren ?
  - Clipping (dann einfacher)
  - dann nur Parallel-Proj. noetig
  - z-Koord. fuer Occlusion-detection
  ? Clipping, was muss man da beachten ?
  - in homogenen Koordinaten ausfuehren
  - weil ...

GA

- Radiosity: Was ist Radiance ?
  - Licht-Energie an Ort x in Richtung w
  - pro Einheitsflaeche senkrecht zu w
  - pro Steradian
  - konstant (im Vakuum) entlang ray
  ? Kajiya-Gleichung (radiance)?
  - (hingeschreiben, ...)
  ? Was ist dann Radiosity?
  - Spezialfall: perfekte Diffusion → keine Abhaengigkeiten bzgl. Richtung(en)
  - Formel: B(x)=Integral(L(x,w)*cos(theta))dw , wobei theta ...
  ? Welche allg. Moeglichkeiten Radiosity zu berechnen ?
  - Galerkin - wollte dann noch Hierarchische Rad. sagen, aber:
  ? Wie geht das:
  - Vektorraum V = span(Phi|i)
  - Hab ihm dann die "End-Matrix"-Glng. hingeschrieben, wurde dabei unterbrochen mit:
  ? Wie kommt man dann auf die einfache Standard-Radiosity, die wir kennergelernt hatten?
  - V ist durch die Piecewise-konstanten Fkten. aufgespannt
- Image-based rendering: Was ist Light-Field ?
  - vereinfachte Version von Plenoptischer Fkt.
  [Soll ich die beschreiben? Ja]
  - urspruenglich 7 dimensional (x,y,z Richtung(2 Winkel) , Wellenlaenge, Zeit)
  - fuer alle Punkte die radiance in alle Richtungen
  - Bei Beschraenkung auf Color-Modell und Weglassen der Zeit: 5D
  ? Wie kommt man auf 4D Light-Field ?
  - ray-based statt Punkt-basiert
  - weil radiance ja (wie vorher schon erwaehnt) konst. entlang ray

? Welche Repraesentationsmoeglichkeiten?
- spherical und 2PP
? Wie 2PP?
- Kamera-Ebene, Bildebene
? Wie berechnet man Bild fuer beliebige Kameraposition?
- neigherst neighbour
- quadri-linear (→ hingemalt in 2D)
? Wie oft interpoliert man dann in 3D?
- pro Kamerapos.: 3 mal, aber in zwei Richtungen (deswegen "bi")
- in Kameraebene genauso nochmal 3 mal aber auch wieder in zwei Richtungen (zweites mal "bi")
- bi-bi → quadri
? Okay, gibt's Probleme?
- ja, gilt alles nur wenn Obj. nahe an Bildebene
- is' aber meist nicht der Fall → Lumigraph
? Ja, machen sie nur weiter ...
- Lumigraph ist Light-Field + Geometry-Information
- Anpassung der Interpolation durch "adaptives Rendering" (→ hingemalt)

- Letzte Frage: Was ist "progressive mesh" ?
  - von einem Mesh ausgehend reduziert man es durch Half-Edge-Collapses
  - Optimale Rhf. durch Kostenfkt, z.B. Hausdorff-Distanz
  - speichern tut man dann das grobe Mesh und die Informationen fuer das sukzessive Rueckgaengig-machen der Collapses
  ? Im Vergleich zur shared-vertex-structure wie Speicher-effizient ist progressive-mesh ?
  - Hab intuitiv gesagt, dass wir die SVS als am speichereffizientesten kennegelernt haben, dass es beim PM v.a. um die Uebertragung geht, dass ich mir die Antwort erst mal ueberlegen muesse
  ⇒ da hat er gesagt, dass ich mir das zu Hause mal durchrechnen soll, denn das PM ist doch effizienter

Computergraphik und Graphische Algorithmen, Prof. Greiner, September 2002

Bemerkungen zu Pruefung und Pruefer

- Schwerpunktfach
- Prof. Greiner spricht sehr viele Themenbereiche an. Sobald er sieht, dass man etwas verstanden hat, geht er zum naechsten Thema ueber. Grundsaetzlich legt er Wert darauf, dass man Inhalte verstanden hat und auch an einem Beispiel vorfuehren kann.
- Insgesamt eine sehr angenehme Pruefungsatmosphaere. Kleine Fehler werden verziehen.

Fragen

- Welche Farbmodelle kennen Sie?
- Umwandlung RGB zu CMYK (theoretisch und anhand eines Beispiels)
- Was muss bei der Ausgabe eines Farbbildes auf einen Schwarzweisdrucker getan werden? Welche Probleme ergeben sich? (Luminance-Formel, Aufloesung von Monitor und Drucker, Dithering, Floyd-Steinberg Error Diffusion mit Matrix)
- Koordinatensysteme in der Graphikpipeline, Arten der Transformationen
- Erklaeren der Unterschiede in der Matrixdarstellung (linear, affin, projektiv)
- Was tut die Normalisierungtransformation? (Mapping viewing frustrum - unit cube)?
- Vorteile des unit cubes? (Clipping, z-Koordiante zeigt Abstand an, Transformation zu NDC anschliessend trivial)
- Warum Clippen in homogenen Koordinaten? (Beispiel aus dem Skript zeichnen)
- Nutzen der z-Koordinate (Verdeckung berechnen)? Arten der Verdeckungsberechnung (Backface culling, z-buffer)

- Wie funktioniert backface culling? (Skalar-Produkt von Oberflaechen-Normalen und Blickrichtung oder, einfacher, Vorzeichen der z-Koordiante der Oberflaechen-Normalen betrachten)
- Beleuchtungsmodelle (lokal: Phong, global: Raytracing, Radiosity)
- Vorteile / Nachteile lokaler / globaler Beleuchtungsmodelle (Photo-Realismus vs. Kosten)
- Lokale Beleuchtungsberechnung: 2 Phasen (Berechnung an einzelnen Punkten, Interpolation / Shading)
- Unterschiede Flat / Phong / Gouraud-Shading
- Probleme mit Shading (Rotationsinvarianz nur fuer Dreiecke. Zeigen der fehlenden Rotationsvarianz fuer beliebige Polygone anhand eines Quadrats)
- Raytracing erklaeren
- Was wird am Auftreffpunkt eines Strahls berechnet? (radiance)
- Lichtfelder (Plenoptische Funktion, Reduktion von 5D zu 4D erklaeren, Two-plane-parameterization, nearest neighbour / bibilinear interpolation, Tiefenkorrektur)
- Was ist Aliasing, wie kann es vermieden werden (Abtast-Theorem, Veranschaulichung im Frequenzbereich)
- Was ist ein progressive mesh (Grundidee, half-edge collapsing, notwendige Datenstrukturen)