Erinnerungsprotokoll.
Mündliche Prüfung Kurs 01277 „Einführung in die Computergraphik“.
Dauer: 30 Minuten, 31.05.2013
Prof. Felten

- Was ist ein affiner Unterraum?
- Aufzeichnen am Beispiel einer Geraden in einer Ebene
- Was sind baryzentrische Koordinaten?
- Wie kann man die verallgemeinern? → Konvexe Hülle.
- Überleitung zu Bézier Kurven. Was ist das?
- Algorithmus von Casteljau zeichnerisch.
- Was sind die Probleme bei Bézier? → Hohe Polynomgrade
- Wie kann man das Lösen? → Splines
- Was ist das Problem dabei? → Stetige Übergänge
- Cohen-Sutherland-Algorithmus erklären und Fenster aufzeichnen
- Z-Buffer Algorithmus erklären
- Was sind die Vor- und Nachteile davon?
- Java3D und OpenGL charakterisieren?
- Szenegraph beschreiben
- Beim Stichwort Transformgroup noch die Frage nach den Transformationsmatrizen.
- Drehung und Verschiebung sollte ich aufschreiben.
- Beleuchtungsmodelle nennen (alle fünf)
- Was kennzeichnet lokale Modelle?
- Alle drei kurz beschreiben. Wie funktionieren die?
- Was macht Phong so aufwändig? → Da der Normalenvektor interpoliert wird, sind an jeder Stelle die Beleuchtung und die Farbe neu zu berechnen. Das ist aufwändig.
- Was sind die Vorteile gegenüber den anderen? → Highlites sind möglich, nicht so schlecht bei schnellen Helligkeitswechseln.
- Globale kurz Charakterisieren
- Raytracing genauer beschreiben. Ich habe mit dem Strahl an der Lichtquelle angefangen und dann noch betont, warum man umgekehrt vorgeht.
- Was macht Raytracing aufwändig? → Schnittstellenberechnung mit der Fläche erfordert Nullstellen höherer Polynome. Das geht nicht gut.

Ich habe bei den Fragen immer mit Pfeil gekennzeichnet ein Stichwort zur Lösung geschrieben. Die anderen Fragen sind ja direkt aus dem Kurstext heraus zu beantworten.

Gut gefallen hat ihm, dass ich die Zusammenhänge hinbekommen habe. Ich konnte auch immer eine Antwort geben, auch wenn er hier und da mal eingreifen musste. Beschreibendes Wort war: „Prüfungssicher“.

Schlecht gefallen hat ihm, dass ich die Formeln so gut wie gar nicht kannte. Das machte den Hauptabzug auf meine Note aus. Er sagte, dass er als Mathematiker sich diese Präzision und dieses Wissen schon gewünscht hätte.

Prüfungsprotokoll

Kurs:	Einführung in Computergrafik Kurs 1277
Datum:	11.04.2014
Prüfer:	Prof. Dr. Michael Felten & Beisitzer
Note:	1,3

Nach einen kurzen einführenden Gespräch und nach Erscheinen des Beisitzers ging die Prüfung los.
Der Themenbereich aus Kurseinheit 1, 2, und 3 wurde (glücklicherweise) komplett übersprungen. Der Einstieg erfolgte unmittelbar mit Kurseinheit 4.

1. KE 4 Kurven und Flächen

Was sind Bernsteinpolynome?

Antwort Formel für Bernsteinpolynome hinschreiben:

$$ {}_{s}^{t}B_{i}^{n}(u) = \frac{1}{(t-s)^n}\binom{n}{i}(t-u)^{n-i}\cdot(u-s)^i $$

Dabei auch kurz erläutern was die einzelnen Parameter bedeuten:

[t, s] Parameterbereich für u; n Grad des Polynoms usw.

Möglich wäre hier auch die Angabe der rekursiven Formel gewesen, Herr Prof. Felten war aber mit der Angabe der expliziten Form mehr als zufrieden.

Was sind die wichtigen Eigenschaften der Bernsteinpolynome?

- Partition der 1
- Positivität
- Rekursion
- Symmetrie

Wie kann man die Partition der 1 beweisen?

Diese Frage konnte ich ich, auch mit einigen Hinweisen nicht beantworten.

Prüfungsprotokoll

Was sind dann Bézier-Kurven?

Antwort Formel hingeschrieben: $q(u) = \sum_{i=0}^{n} {}^{t}_{s} B^{n}_{i}(u) \cdot b_i \quad ; \quad b_i \in \mathbb{R}^3$

Mit Erläuterung, dass die b_i die Stützpunkte darstellen. Herr Prof. Felten malte dann 4 Punkte auf. Daran sollte dann die konvexe Hülle erklärt werden. Weiterhin sollte ich die Bézier-Kurve einzeichnen.

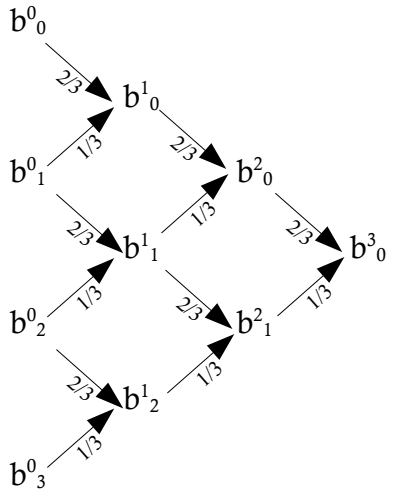
Wie sieht der Graph eines einzelnen Bernsteinpolynoms vom Grad 2 aus?

Hier konnte ich eine Kurve über 3 Punkte aufzeichnen (parabelförmig). Mir war allerdings nicht ganz klar, ob die Kurve die x-Achse am Rand schneidet oder nur annähert.

Was ist der Algorithmus von de Casteljau?

Hier habe ich versucht, die rekursive Entwicklung der Bézierkurve anhand der Parameterdarstellung zwischen zwei Punkten darzustellen. Herr Prof. Felten wollte dann noch das allgemeine horizontale Schema sehen.

Der Parameter sollte hier u = 1/3 sein:



Wichtig war dem Prüfer dabei, dass unterschieden wurde für u = 1/3 → 2/3!

Was sind dann Bézier-Dreiecke?

Bei dieser Frage musste ich komplett passen. Der Prof. meinte dann nur, dass dies nicht so schlimm sei, wir nehmen dann einfach eine andere Fläche.

Was ist ein Coons-Pflaster?

Hierzu konnte ich dann einiges sagen. Das Coons-Pflaster ist eine Konstruktion einer Parameter-Fläche: $q(u, v)$ *mit* $(u, v) \in [0,1] \times [0,1] \subset \mathbb{R}^2$

Man benötigt die vier Randkurven mit $\begin{matrix} q(u,0), & q(u,1) \\ q(0,v), & q(1,v) \end{matrix}$

Das jeweilige Randkurven-Paar wird dann mit dem Parameter u bzw. v parallel „nach vorne" durchlaufen. Zwischen den beiden Randkurven wird mit dem jeweiligen anderen Parameter (v bzw. u) linear interpoliert.

Die gesamte Fläche ergibt sich dann zu: $Q(u, v) = Q_1(u, v) + Q_2(u, v) - K$

Die genaue Formel für Q_1 oder Q_2 wollte der Professor gar nicht wissen. Gefragt wurde nur noch die exakte Formel für den Korrektur-Term $K = (1-u, u) \cdot \begin{pmatrix} q(0,0) & q(0,1) \\ q(1,0) & q(1,1) \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1-v \\ v \end{pmatrix}$

Herr Professor Felten wollte dann noch wissen, wieso der Korrekturterm abgezogen wird. Darauf konnte ich keine Antwort geben. Auch seine Begründung habe ich nicht so ganz verstanden, irgendwas mit Tensoren!?

2. KE 5 Visibilität

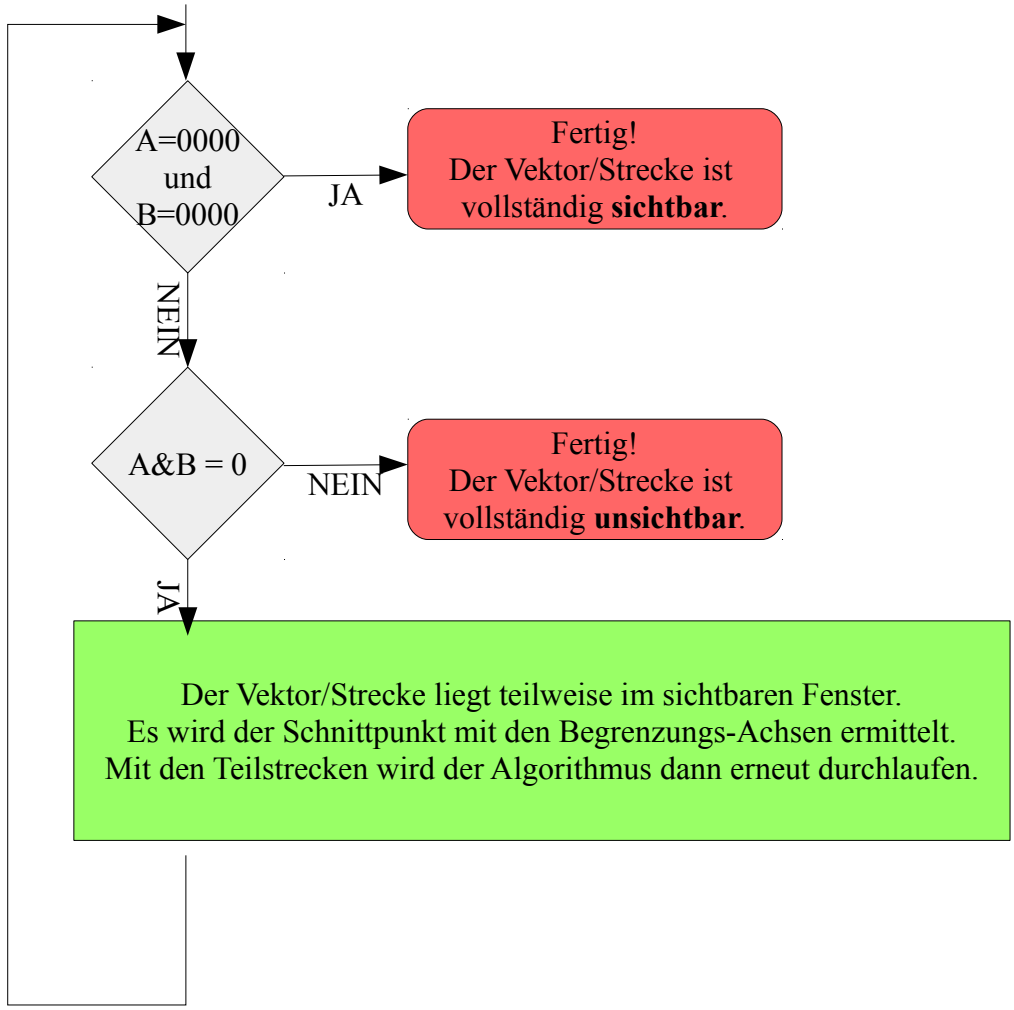
Es erfolgte der Übergang zum nächsten Thema des Kurses – Visibilität.

Was ist der Cohen-Sutherland-Algorithmus?

Ich habe das Fenster mit den 9 Bereichen aufgezeichnet. Wichtig war die Erwähnung der Achsenbezeichnungen X_{min}, X_{max} und Y_{min}, Y_{max}. Dazu musste dann noch der entsprechende Bit-Code der einzelnen Bereiche eingetragen werden.

Wie funktioniert Cohen-Sutherland dann genau?

Dazu habe ich versucht einen kleinen Programmablaufplan aufzuzeichnen:



Was ist der z-Buffer?

Herr Professor wollte hier ein kurze Erläuterung zur Funktionsweise haben. z-Buffer ist mehr oder weniger ein Speicher für die z-Koordinate. Wird initialisiert mit dem Hintergrund bzw. mit dem max. weit entferntesten Punkt.

Neues Objekt kommt in die Szene, wird mit bestehendem z-Buffer Wert verglichen, wenn Wert kleiner ist das Objekt sichtbar. Der Prüfer wollte dann noch wissen, ob der z-Buffer rechenintensiv ist. Hier dachte ich, dass der z-Buffer rechenintensiv zumindest aber speicher intensiv ist. Dies war aber offensichtlich falsch. Der Professor meinte, das Schwierigste sei die Einbringung von neuen Objekten und die Schnittmengenberechnung.

3. KE 6 Grafikbibliotheken

Welche Grafikbibliotheken kennen Sie?

Antwort war Java3D und OpenGL, wobei OpenGL keine Grafikbibliothek im engeren Sinne darstellt, sondern nur eine Implementationsvorgabe und Schnittstellenbeschreibung. Die konkrete Ausgestaltung liegt dann beim Hardwarehersteller oder Betriebssystem.

Wie sieht eine Szene-Graph in Java3D aus?

Hier genügte es, das SimpleUniverse als Root Element zu nennen. Der vollständige Baum mit VirtualUniverse, Locale-Datenelement und Sicht-Graph wurde nicht gefragt, wurde aber erwähnt.

Was sind dann die Wurzeln, Knoten und Blätter?

- Wurzeln Simple Universe
- Knoten Group Datenelemente mit Branch-Group und Transform-Group
- Blätter Shape3D

Erwähnt habe ich noch Appearance und Geometry Datenelemente.

4. KE 7 Beleuchtungsrechnung

Die Themen zu Körpermodellen (Draht-, Flächen-, Körpermodelle) wurden überhaupt nicht abgefragt. Es ging vielmehr gleich zu den Beleuchtungsmodellen.

Was ist Gouraud Shading?

Hier habe ich versucht zu erklären, dass die „Beleuchtungsdichte“ an den Eckpunkten der Dreiecke ermittelt wird. Die Fläche des Dreiecks wird dann mittels Interpolation zwischen den Eckpunkten berechnet.

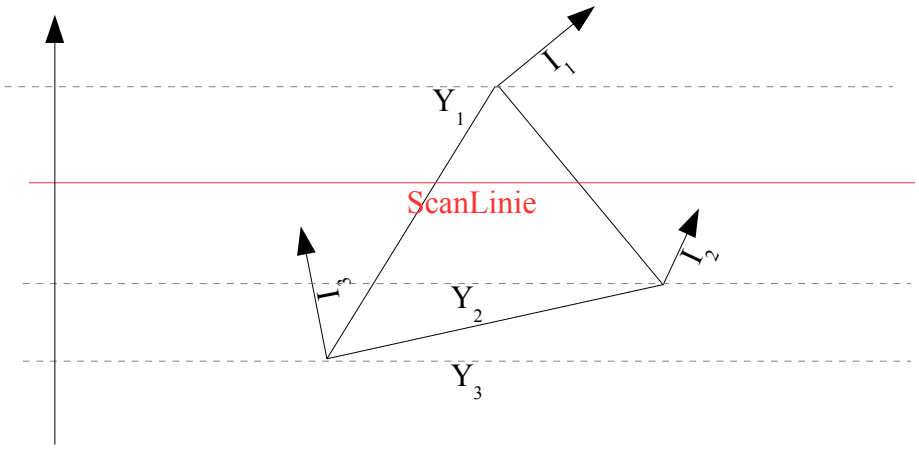
Was ist dann der Unterschied zwischen Gouraud und Phong Shading?

Ich meinte, dass bei Phong Shading nicht die „Beleuchtungsdichte“ an den Eckpunkten ermittelt wird, sondern der Mittelwert des Normalenvektors aus den drei angrenzenden Dreiecken. Der Phong Algorithmus eignet sich daher besonders gut für die Darstellung spiegelnder Effekte.

Was ist am Phong-Algorithmus „teuer“?

Hier wusste ich auch nicht so recht, was ich antworten sollte. Der Professor meinte dann aber, dass eine Cosinus Berechnung notwendig sein und diese den Phong Algorithmus ziemlich rechenaufwendig macht.

Dann nochmal eine kleine Zeichnung zur Erläuterung der Funktionsweise.



Es muss zwischen I_1 und I_3 sowie zwischen I_1 und I_2 interpoliert werden. In der Regel erfolgt dies linear z.B. $I_{13} = (1-\alpha)\cdot I_1 + \alpha \cdot I_3$. Das Ganze dann nochmal für I_1 und I_2. Und dann als Abschluss zwischen den beiden Linien innerhalb der Dreiecksfläche

$$I = (1-\gamma)\cdot I_{13} + \gamma \cdot I_{12}$$

Was ist der Unterschied zwischen lokalen und globalen Beleuchtungsmodellen?

Bei globalen Beleuchtungsmodellen wird die Wechselwirkung der Objekte untereinander ebenfalls beachtet und berechnet. Nach Nennung der beiden globalen Beleuchtungsmodelle Raytracing und Radiosity, wurde Raytracing genauer abgefragt.

Wie funktioniert Raytracing dann genau?

Hier musste ich nochmal eine kleine Skizze erstellen, mit Augpunkt, Pixel, 2 Objekten und Lichtquelle. Wichtig war die Nennung von ideal reflektierten Strahl und ideal gebrochenen Strahl.

Zudem wollte Herr Professor Felten wissen, warum man den umgekehrten Weg vom Augpunkt zur Lichtquelle und nicht umgekehrt geht (Einsparung von Strahlenberechnungen, da nur die wenigsten Strahlen aus der Lichtquelle das Auge auch erreichen).

Prüfungsprotokoll

Welche Abbruchkriterien für Raytracing kennen Sie?

- Strahl erreicht die Lichtquelle
- Strahl verlässt die Szene
- Energie auf dem Strahl wird zu gering.

Herr Professor Felten meinte dann noch, das eine Grenze für die Rekursionstiefe eingeführt werden muss, da z.B. nach 10 Reflexionen $2^{10} = 1024$ Strahlen entstehen würden.

<u>Fazit:</u>
Herr Professor Felten ist ein ausgesprochen netter und höflicher Prüfer, der immer wieder mit kleinen Hinweisen nachhilft. Er ist als Prüfer uneingeschränkt zu empfehlen.
Vor Prüfungsbeginn habe ich wirklich mit einer 4 gerechnet, da ich die mathematischen Hintergründe zum gesamten Stoff nicht drauf hatte. Umso mehr freut mich natürlich die Note.

Interessant war auch das Abschlussgespräch. Hier meinte der Beisitzer (der die ganze Prüfung über schwieg), dass es sehr gut war, zu Themen die man nicht gelernt hatte gleich zu sagen das man hier passen muss. Es wurde dann auf einen anderen Bereich ausgewichen (siehe Coons Pflaster).

Fachprüfung in Einführung in Computergraphik
Prüfer: Prof. Dr. Michael Felten
Datum: 13.04.2012
Note: 2,0

- den affinen Unterraum anhand einer Geraden erklären
- Darstellung der Geraden mittels baryzentrischer Koordinaten
- Definition der baryzentrischen Koordinaten
- Konvexe Hülle erklären und Definition angeben
- Bezierkurve (Prof. Felten zeichnete in die zuvor aufgezeichnete konvexe Hülle eine Bezierkurve und fragte, was das ist)
- Definition der Bernsteinbasispolynome
- Wie kann man beweisen, dass eine Bezierkurve in der konvexen Hülle eines Bezierpolygons liegt?
- Wie beweist man, dass sich die Bernsteinbasispolynome zu eins aufaddieren?
- Wie lautet die Rekursionsformel von B-Spline Basisfunktionen?
- Können Sie eine B-Spline Basisfunktion zeichnen?
- Wie funktioniert der Cohen-Sutherland-Algorithmus?
- Wie entsteht der 4-Bitcode?
- Wie funktioniert dann das Clipping?
- Welche Graphikbibliotheken kennen sie?
- Wie kann man Java3d charakterisieren?
- Wie sieht der Szenegraph in Java3d aus?
- Was ist der Unterschied zwischen lokalen und globalen Beleuchtungsmodellen?
- Welche lokalen Beleuchtungsalgorithmen kennen Sie?
- Wie funktioniert Flat Shading?
- Was braucht man um die Farbe beim Flat-Shading zu berechnen?
- Welches Beleuchtungsmodell wendet man normalerweise an?
- Wie funktioniert der Phong-Algorithmus?
- Warum ist der Phong-Algorithmus aufwendiger als der Gouraud-Algorithmus?
- Was ist der aufwendigste Berechnung?
- Wie funktioniert Raytracing?
- Wie viele Strahlen müssen verfolgt werden, wenn die Rekursionstiefe 5 beträgt.
- Was sind die Abbruchkriterien von Raytracing?

Ich stand bei ziemlich vielen Fragen vor allem am Anfang völlig auf dem Schlauch, weswegen Prof. Felten die Fragen genauer erläutern musste. Deswegen kamen wir auch schlecht mit dem Stoff durch. Die 2,0 war mehr als fair. Das Protokoll ähnelt zwar den vorherigen Prüfungsprotokollen, unterscheidet sich aber doch in einigen Fragen.
Viel Glück.

Prüfungsprotokoll
Kurs: Einführung in die Computergrafik
Datum: 12.04.2011
Dauer: ca. 30min
Prüfer: Prof. Dr. Felten

KE 1&2 wurden ausgelassen

KE3

- Was ist ein affiner Unterraum?
  - ⇒ Verschiebung eines Unterraums durch einen Vektor, Definition
- Was ist eine affine Basis?
  - ⇒ Ursprung + Basis des Vektorraums
- Können Sie beweisen, dass sich jeder Punkt des affinen Unterraums als $\lambda_1 v_1+\lambda_2 v_2+\lambda_3 v_3$ mit $\lambda_1+\lambda_2+\lambda_3 = 1$ darstellen lässt?
  - ⇒ Wichtig: λ_i kann auch < 0 sein!
  - ⇒ Aufzeigen anhand eines Bildes
  - ⇒ $u = v_1 + \lambda_1(v_2-v_1) +\lambda_2(v_3-v_1) = (1 - \lambda_1 - \lambda_2)\, v_1 + \lambda_1 v_2 + \lambda_2 v_3$

KE4

- Welche Polynombasen kennen Sie für Kurven?
  - ⇒ Monom, Lagrange, Bernstein
- Wie sehen die Bernstein-Polynome aus?
- Was haben sie für Eigenschaften?
  - ⇒ Summieren sich zu 1 auf, Positivität, Rekursiv, Symmetrie
- Wie „interpoliert“ man 4 Punkte mit einer Bezier-Kurve?
  - ⇒ Punkte als Bezier-Punkte interpretieren, Kurve liegt in der konvexen Hülle
- Wie kann man die Bezier-Kurve an einem bestimmten Punkt geometrisch bestimmen?
  - ⇒ de Casteljau → Teilen der Strecken zwischen den Punkten im Verhältnis u
  - ⇒ am Teilen in der Hälfte aufgezeichnet
- Und wie funktioniert das analytisch?
  - ⇒ Formel aufgeschrieben, war aber nicht gefordert → Dreiecksschema!

KE5

- Erklären Sie den Cohen-Sutherland-Algorithmus
  - ⇒ Zuordnung eines Bit-Codes, Überprüfung mit logischem und, an Beispiel erläutern

KE6

- Welche Grafik-Bibliotheken wurden im Kurs vorgestellt?
  - ⇒ Nur Java3D, OpenGL ist Schnittstellenspezifikation
- Zeichnen Sie die Rendering-Pipeline von OpenGL auf (vereinfacht
  - ⇒ An der Stelle „Transformation“ in der Pipeline Rücksprung auf KE3 → Welche Transformationen kennen Sie? Rotationsmatrix hinschreiben

KE7

- Welche 5 lokalen und globalen Beleuchtungsmodelle kennen Sie?
  - ⇒ Flat-, Gouraud- und Phong-Shading, Raytracing, Radiosity

- Erklären Sie das Gouraud-Shading
  - ⇒ Normalenvektoren und Phong-Beleuchtungsmodell an Eckpunkten berechnet, Interpolation der Farbwerte
- Woraus besteht das Phong-Beleuchtungsmodell?
  - ⇒ Ambientes Licht, ideal diffuses und ideal reflektiertes Licht, cos des Winkels
- Wie werden die Normalenvektoren bestimmt?
  - ⇒ Interpolation der umgebenden Polygone
- Was ist der Unterschied zwischen Gouraud- und Phong-Shading
  - ⇒ Bei Phong werden Normalenvektoren interpoliert und an jeder Stelle das Beleuchtungsmodell berechnet

Prof. Felten ist ein sehr netter Prüfer, den ich nur uneingeschränkt weiterempfehlen kann. Die Fragen sind alle mit vielen Randinformationen bestückt, bspw. zeichnet er oft etwas auf und lässt daran erklären. Die Prüfung läuft somit eher wie eine Unterhaltung ab. Wenn man ins Stocken gerät, hilft er einem weiter. Fazit: 5 Sterne.

Prüfungsprotokoll
Kurs: Einführung in Computergrafik
Datum: 10.07.2009, 10:30 Uhr, Dauer: ca. 30 min
Prüfer: Prof. Dr. Felten
Beisitzer: M. Blankenagel
Note: 1,0

Nach einem kurzen Gespräch mit den Prüfern begann die Prüfung.
Hier die Fragen von Prof. Felten.

- *Frage*: Was ist ein affiner Raum?
- *Frage*: Was ist ein affiner Unterraum? Wie kann man sich diesen geometrisch vorstellen?
- *Frage*: Was ist ein projektiver Punkt?
- *Frage*: Wie sieht dann ein projektiver Punkt aus (Formel)?
- *Frage*: Ist ein solcher Punkt eindeutig?
- *Frage*: Was ist eine Konvexkombination von affinen Punkten?
- *Frage*: Themensprung: Was versteht man unter einer Bézier-Kurve?
- *Frage*: Wie kann ich die Kurve an einem Punkt auswerten? Wie sieht dies geometrisch im Kontrollpolygon aus?
- *Frage*: Was ist eine Bézier-Dreiecksfläche?
- *Frage*: Was ist ein Coons-Pflaster?
- *Frage*: Wie sieht der Korrekturterm aus?
- *Frage*: Welche anderen Formen von Bindefunktionen kann man wählen?
- *Frage*: Themensprung: Visibilität. Wie kann ich Vektoren und Polygone clippen?
- *Frage*: Cohen-Sutherland-Algorithmus mit den Bit-Codes erklärt.
- *Frage*: Sutherland-Hodgman-Algo. erklärt.
- *Frage*: Welche Probleme können bei Polygonen auftreten?
- *Frage*: Welche Probleme können bei konvexen Polygonen auftreten?
- *Frage*: Welche Grafik-Bibliotheken kennen Sie? Nur Java3D, denn OpenGL ist eine Schnittstellenspezifikation.
- *Frage*: Welche lokalen und globalen Beleuchtungsmodelle kennen Sie? Was ist überhaupt der Unterschied zwischen den lokalen und globalen Modellen?

- *Frage*: Wie funktioniert der Phong-Algorithmus? Wieso interpoliere ich die Normalenvektoren und wie kann man sich dies geometrisch vorstellen?
- *Frage*: Wie funktioniert das Raytracing-Verfahren?
- *Frage*: Welche Schritte verursachen den höchsten Rechenaufwand?
- *Frage*: Wie kann ich das Verfahren beschleunigen?
- *Frage*: Wie kann man sich die Schnittpunktberechnung in der Ebene z.B. für eine Bézier-Kurve vorstellen? Geradenstrahl mit Kurve schneiden, sprich gleichsetzen, ergibt Nullstellenproblem.

Ende
Allgemeiner Eindruck und Ablauf der Prüfung:
Prof. Felten ist uneingeschränkt als Prüfer zu empfehlen. Er ist sehr nett und prüft auch sehr angenehm. Wie üblich versucht er, den ganzen Kurs abzufragen, was zum Schluss zu etwas Hektik führen kann. Es werden dann nur noch die wichtigsten Sachen angesprochen, diese aber durchaus en detail. Insgesamt hatte ich den Eindruck, als wenn ihm die Formeln eher unwichtig gewesen wären, er aber alles gerne mit Zeichnungen und geometrischen Beispielen erläutert haben wollte. Bei einigen Fragen wusste ich dann nicht genau, was er hören wollte (meistens wenn die Dinge aus dem Kurs geometrisch erklärt werden sollten). Das lag aber nicht an seinen Fragen, sondern eher an meiner in dieser Hinsicht schlampigen Vorbereitung. Die Note war also mehr als fair.

Prüfungsprotokoll 1277 „Einführung in die Computergrafik“
Prüfer: Dr. Felten
Datum: 14.4.2008

KE 3

- Was ist ein affiner Unterraum? Erläuterung anhand des Beispiels einer Geraden, dann Erläuterung des allgemeinen Falls. Aufschreibend er Formel für den affinen Unterraum.
- Welche affinen Abbildungen lassen sich durch 4x4 Matrizen beschreiben? Aufschreiben der Matrizen für eine Translation und eine Rotation.

KE 4

- Was ist eine parametrisierte Kurve? Abbildung von Intervall in R in den R3
- Welche Kurvendarstellungen kennen Sie? Mit Taylor-Basis, Lagrange-Basis
- Aufschreiben der Definition der Lagrange-Basis
- Wie sind die Bernsteinpolynome über dem Intervall [0, 1] definiert?
- Was ist der Casteljau-Algorithmus? Erläuterung anhand einer Zeichnung, Aufzeichnen des Dreieckschemas sowie analytische Formulierung des Algorithmus
- Vor- und Nachteile von Bezier-Kurven?

KE 5

- Wie funktioniert der Cohen-Sutherland Algorithmus? Aufzeichnen der einzelnen Regionen mit den jeweiligen Codes, dann Erläuterung anhand eines Vektors
- Wie funktioniert der z-Buffer Algorithmus?
- Nennen Sie die Vor und Nachteile des z-Buffers!

KE 6

- Charakterisierung von Java3D und OpenGL (Java3D High Level Bib, setzt auf OpenGL auf, OpenGL als Schnittstellenspezifikation, Low-Level Bib)
- Erläuterung des Szenegraphen von Java3D (Inhalts- und Sichtgraph und Erläuterung der einzelnen Teile des Szenegraphen)
- Gibt es in OpenGL einen Szenegraphen? Nein, aber dem Szenegraph entspricht die Pipeline. Aufzeichnen der Pipeline mit OpenGL als BlackBox
- Welche Daten gibt es als Input? Geometrie- und Bilddaten, sowie Zustandsdaten, die z.B. die Sichtweise definieren.

KE 7

- Welche lokalen Beleuchtungsmodelle gibt es?
- Erläuterung von Gouraud und Phong anhand eines Dreiecks. Erklärung, das für Gouraud Algorithmus der Normalenvektor nur in den Eckpunkten benötigt wird, und dort als Mittel der Normalen der zusammenstoßenden Dreiecke berechnet wird.
- Erläuterung entweder von Ray-Tracing oder Radiosity. Hier habe ich Radiosity gewählt, Erläuterung der Grundannahmen, der Formfaktoren, der Vor- und Nachteile (Insbesondere Hindurchgehen durch Szene mit einmaliger Berechnung und hoher Rechenaufwand).

Herr Felten ist als Prüfer uneingeschränkt zu empfehlen. Es wird zwar nicht in allen Bereichen sehr tief geprüft, aber man muß in der Lage sein, die wichtigsten Punkte sehr schnell darzustellen. Viel Zeit hat man für die einzelnen Fragen nicht.

Viel Glück!!!