



## Klausur Visualisierung

Datum: 24. 07. 2008  
Zugelassene Hilfsmittel: Lineal  
Bearbeitungszeit: 90 Minuten  
Anzahl der Aufgaben: 16

### Bearbeiter:

Name, Vorname	
Matrikelnummer	

### Informationen:

- Aus den 16 Aufgaben sind 13 auszuwählen. Wenn mehr als 13 Aufgaben bearbeitet sind, werden die Punkte der ersten 13 Aufgaben gewertet.
- Zur Beantwortung sind nur die im Anhang vorhandenen Leerseiten zu verwenden!
- You may answer the questions in English or German.
- Aus den Vorgaben zur Durchführung schriftlicher Prüfungen der Fakultät für Informatik:**

Wir machen Sie darauf aufmerksam, dass Täuschungsversuche, z.B. die Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel oder Ordnungsverstöße zur Bewertung der Klausur mit der Note „nicht ausreichend“ führen. Sowohl Täuschungsversuche als auch Ordnungsverstöße werden protokolliert. Ordnungsverstöße können nach einer Abmahnung zum Ausschluss von der Klausur führen. Bei Täuschungsversuchen können Sie die Klausur zwar fortsetzen, sie wird aber später mit 5,0 bewertet.

- Der Lehrstuhl für Visualisierung wünscht Ihnen viel Erfolg! -

Aufgabe	Punkte	Aufgabe	Punkte	
1		9		
2		10		
3		11		
4		12		
5		13		
6		14		
7		15		
8		16		
<b>Summe:</b>		<b>Summe:</b>		<b>Note:</b>

## Aufgabenstellungen

1.
  - (a) Nennen Sie wesentliche Merkmale der visuellen Wahrnehmung (keine krankhaften Veränderungen) (3 Punkte)
  - (b) Geben Sie Beispiele dafür, welche Konsequenzen diese Merkmale in der computergestützten Visualisierung haben? (3 Punkte)
  
2.
  - (a) Was bedeutet präattentive Wahrnehmung? (2 Punkte)
  - (b) Geben Sie je zwei Beispiele für Merkmale an, die präattentiv wahrgenommen werden und Beispiele, bei denen die präattentive Wahrnehmung nicht ausreicht! (4 Punkte)
  
3. Skalare Daten sollen durch Abbildung auf Farbe visualisiert werden.
  - (a) Nennen Sie Kriterien für eine gute Abbildung auf Farbe. (3 Punkte)
  - (b) Bewerten Sie die Regenbogenskala und die Temperaturskala bezüglich dieser Kriterien (3 Punkte)
  
4. Es liegt ein regelmäßiges 2D-Gitter von 2D-Daten vor.
  - (a) Nennen Sie 3 Visualisierungstechniken, um diese Daten abzubilden! (3 Punkte)
  - (b) Nennen Sie für jede Technik einen Vorteil und einen Nachteil! (3 Punkte)
  
5. Eine Menge von skalaren Daten in der Ebene liegt vor, wobei die Daten nicht in einem Gitter angeordnet sind (gitterfreie Daten). Beschreiben Sie, wie Sie diese Daten durch Isolinien darstellen können. Die Isoliniengenerierung soll so erklärt werden, dass Sie nach dieser Beschreibung programmiert werden kann (die Nennung eines Algorithmus reicht nicht). Gehen Sie dabei auch auf die Auswahl von Isowerten ein. (8 Punkte)
  
6.
  - (a) Nennen und skizzieren Sie 4 Gittertypen. (4 Punkte)
  - (b) Nennen Sie je einen Vor- und Nachteil dieser Gittertypen. (4 Punkte)
  
7.
  - (a) Nennen Sie 2 Möglichkeiten Daten in einem regelmäßigen 2D-Gitter zu interpolieren! Beschreiben Sie eine Interpolationsmethode und bewerten Sie diese! (4 Punkte)
  - (b) Am Ende der Aufgabenstellungen finden Sie ein regelmäßiges 2D-Gitter mit jeweiligen Datenwerten an den Gitterpunkten abgebildet. Die Gitterpunkte haben dabei einen Abstand von 4cm zueinander. Zeichnen Sie für einen Iso-Wert von 40 alle möglichen Isolinien ein. Dabei sind an den mit (a) bis (d) markierten Kanten die genauen Positionswerte zu bestimmen (in cm!). Die übrigen können relativ genau eingezeichnet werden. Achten Sie für das Einzeichnen auf eine farbliche oder stilistische Unterscheidbarkeit. (5 Punkte)

- 8.
- (a) Beschreiben Sie eine Methode, wie aus Daten in einem regelmäßigen 3D-Gitter die Bereiche bestimmt werden können, die besonders inhomogen sind (also Bereiche, in denen starke Veränderungen auftreten! (3 Punkte)
- (b) Wie können die in (a) analysierten Regionen in einer Visualisierung hervorgehoben werden (2 Beispiele)? (1 Punkt)
- 9.
- (a) Erklären Sie den *Marching Cubes*-Algorithmus! (4 Punkte)
- (b) Bewerten Sie die resultierende Oberfläche hinsichtlich Glattheit und Genauigkeit. (2 Punkte)
- 10.
- (a) Beschreiben Sie Strategien zur Glättung von Polygonnetzen! (2 Punkte)
- (b) Nennen und erklären Sie einen derartigen Algorithmus! (3 Punkte)
- (c) Bewerten Sie diesen Algorithmus! (2 Punkte)
11. Beschreiben Sie Strategien zur Dezimierung von Dreiecksnetzen! Gehen Sie dabei darauf ein, welche Rolle Krümmungsinformation spielt und wie diese bestimmt werden kann! (6 Punkte)
- 12.
- (a) Was ist eine Transferfunktion? (2 Punkte)
- (b) Welche Transferfunktionen werden bei der direkten Volumenvisualisierung verwendet? (2 Punkte)
- (c) Wie können Transferfunktionen effizient implementiert werden? (1 Punkt)
13. Beschreiben Sie die grundlegende Vorgehensweise bei der direkten Volumenvisualisierung mittels *Ray Casting*. Gehen Sie dabei auf folgende Aspekte ein:
- (a) Wie wird das Volumen bei der Parallelprojektion abgetastet? (2 Punkte)
- (b) Welche Operationen sind pro Abtastpunkt durchzuführen? (2 Punkte)
- (c) In welcher Reihenfolge sind diese Operationen durchzuführen, wenn eine hohe Darstellungsqualität im Vordergrund steht? (2 Punkte)
- (d) Wie beeinflusst die Abtastrate Qualität und Geschwindigkeit? (2 Punkte)
- 14.
- (a) Wie kann ein *Shading*-Verfahren in die direkte Volumenvisualisierung integriert werden? (3 Punkte)
- (b) Wie kann eine bildbasierte, direkte Volumenvisualisierung beschleunigt werden? (3 Punkte)

15.

(a) Beschreiben Sie die Extraktion und Klassifikation kritischer Punkte aus 2D-Vektorfeldern!

(4 Punkte)

(b) Beschreiben Sie eine topologiebasierte Visualisierungstechnik für 2D-Vektordaten.

(2 Punkte)

16.

(a) Beschreiben Sie die Grundidee der *Line Integral Convolution*!

(3 Punkte)

(b) Nennen Sie Vor- und Nachteile dieser Darstellungsmethode.

(3 Punkte)

(c) Nennen Sie zwei Methoden, mit denen 3D-Vektordaten dargestellt werden.

(2 Punkte)

### 2D-Gitter zu Aufgabe 7b

Isowert = 40

