
Visual Computing

Wintersemester 2017 / 2018

Prof. Dr. Arjan Kuijper



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Übung 9 – 3D-Visualisierung

Der Fachbereich Informatik misst der Einhaltung der Grundregeln der wissenschaftlichen Ethik großen Wert bei. Zu diesen gehört auch die strikte Verfolgung von Plagiarismus.

Mit der Abgabe bestätigen Sie, dass Ihre Gruppe die Einreichung selbstständig erarbeitet hat. Zu Ihrer Gruppe gehören die Personen, die in der Abgabedatei aufgeführt sind.

<http://www.informatik.tu-darmstadt.de/plagiarism>

Abgabe bis zum Freitag, den 12. Jan. 2018, 8 Uhr morgens, als PDF in präsentierbarer Form.

Frohe Weihnachten und einen guten Rutsch!

Aufgabe 1: 3D-Daten

1 Punkt

Nennen und beschreiben Sie zwei Beispiele für die Anwendung von 3D-Daten, welche nicht in der Vorlesung vorgestellt wurden.

Aufgabe 2: Volumenvisualisierung

2.5 Punkte

(a) Betrachten Sie folgende zwei Bilder:



Abbildung 1



Abbildung 2

Geben Sie für diese an, bei welchem direkte und bei welchem indirekte Volumenvisualisierung verwendet wurde. Wie funktionieren jeweils die beiden Methoden?

- (b) Wie können sehr große Oberflächennetze effektiv gerendert werden? Welche beiden Methoden werden dabei häufig angewendet und wieso?
- (c) Nennen Sie die drei in der Vorlesung vorgestellten Arten von Culling und beschreiben Sie sie!
- (d) Was wird bei der Polygon-Repräsentation von Isoflächen gemacht?

Aufgabe 3: Voronoi-Diagramme

2 Punkte



- (a) Wenden Sie die Delaunay-Triangulation grafisch auf das folgende Diagramm an.
- (b) Wann muss Edge-Flipping bei der Erstellung einer Delaunay-Triangulation durchgeführt werden? Wie funktioniert es und welche Eigenschaften haben die Dreiecke danach?

Aufgabe 4: Volume Rendering und Marching Cubes

1 Punkt

Betrachten Sie ein regelmäßiges 3D-Rechteckgitter mit eindimensionalen reellen Werten in den Eckpunkten. Für einen beliebigen Wert k ist damit implizit eine Iso-Fläche in diesem Volumen definiert. Um diese Oberfläche zu rendern, können Sie entweder den Marching-Cubes-Algorithmus oder Ray-Casting verwenden.

- (a) Beschreiben Sie die Faktoren, die die Laufzeit des jeweiligen Algorithmus maßgeblich beeinflussen.
- (b) Nennen Sie einen Vor- und einen Nachteil von Volume Rendering gegenüber Marching Cubes.

Aufgabe 5: Marching Squares

2.5 Punkte

Betrachten wir ein skalaras 2D-Feld, $f(x, y) = k$, für alle Werte von (x, y) .

- (a) Was wird das Ergebnis der Anwendung der Marching Squares auf dieses Feld für einen gegebenen Isowert sein?
- (b) Wenden Sie den Marching Squares Algorithmus auf folgendes Feld an. Innerhalb der Isofläche sollen Werte liegen, die größer oder gleich 31 sind.

