

Übung 8 – Lösungsvorschlag



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Prof. Dr. A. Kuijper

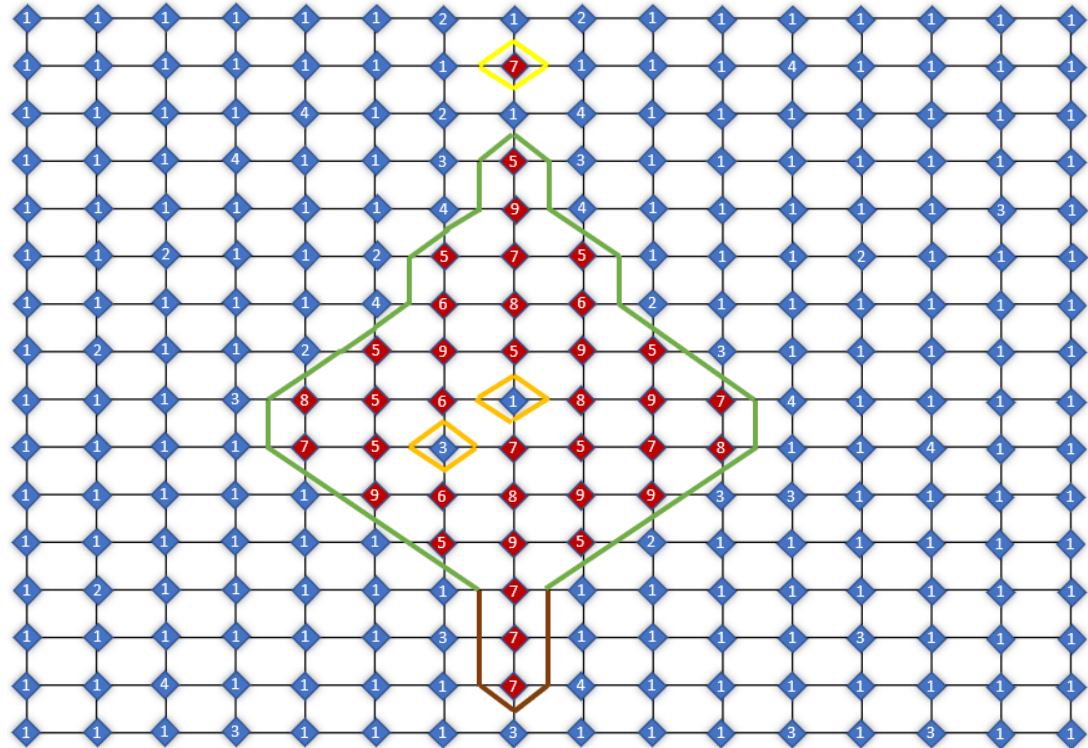
Max von Buelow, M.Sc., Volker Knauth, M.Sc.

Tetiana Rozenwasser, Lara Weber, Aria Jamili

(Punkteverteilung: 0.25 Punkte Abzug für je Fehlentscheidung)



Eine mögliche Lösung



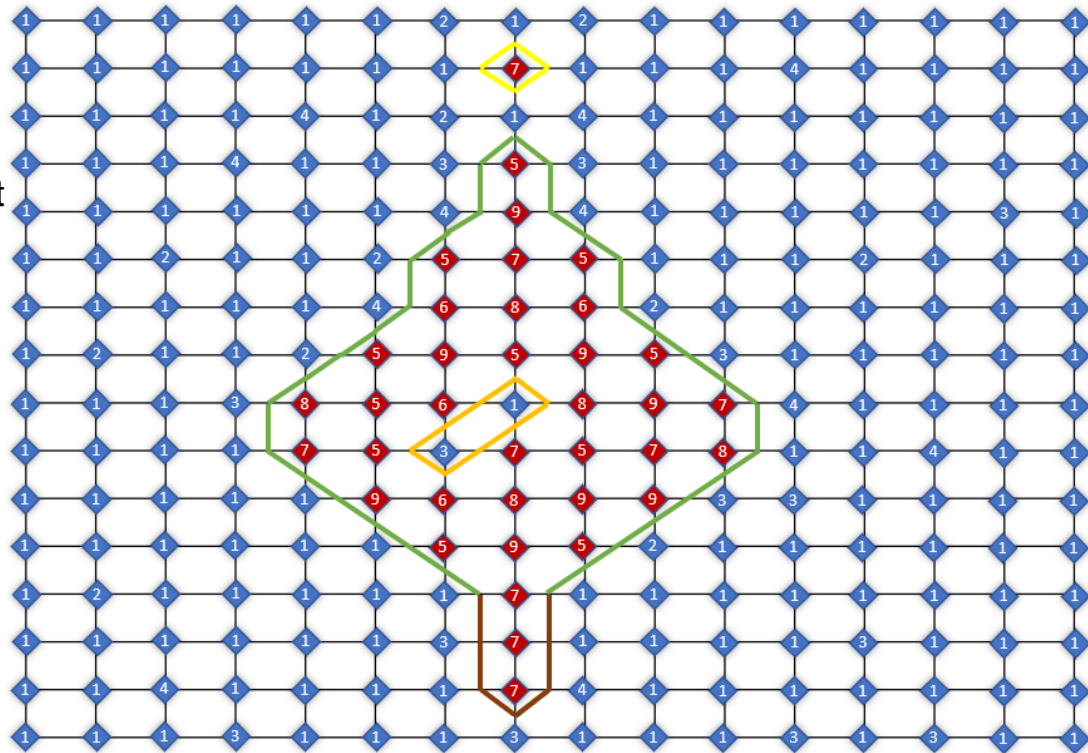
Aufgabe 1: Marching Squares

(Punkteverteilung: 0.5 Punkte je für die richtige Antwort und Begründung)

b.) Ist das Ergebnis vom Marching Squares Algorithmus auf Abbildung 1 eindeutig? Begründen Sie Ihre Antwort. (1 Punkt)

Lösungsvorschlag:

- Nein, das Ergebnis ist nicht eindeutig, da man ein Mal Fall 10 anwenden muss und deshalb zwei verschiedene Lösungen gibt.



Aufgabe 2: Direkte Volumenvisualisierung

(Punkteverteilung: 0.5 Punkte für Unterschied, 0.5 Punkte für Beispiel)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

a) Was ist der Unterschied zwischen direkter und indirekter Volumenvisualisierung? Nennen Sie jeweils ein Beispielverfahren. (1 Punkt)

- Indirekt: Generierung einer Zwischendarstellung die gezeichnet wird. Bsp: Marching Cubes
- Direkt: Visualisierung der Volumendaten ohne Generierung einer Zwischendarstellung.
Bsp: Density Emitter Model, Raycasting

Aufgabe 2: Direkte Volumenvisualisierung

(Punkteverteilung: 0.5 Punkte für Schritte nennen, 0.5 Punkte für Erklärung)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

b) Welche Schritte müssen beim Raycasting für Volumenrendering durchgeführt werden? Nennen und erklären Sie diese kurz. (1 Punkt)

1. Abtastung (Sampling)

Entlang des Sichtstrahls werden in bestimmten Abständen Werte aus der Voxelmenge ermittelt

2. Klassifizierung und Beleuchtung

Für jeden Wert wird eine Farbe und eine Transparenz berechnet und diese evtl. durch Shading/Beleuchtung verändert

3. Komposition

Die Farb- und Transparenzwerte der Samples entlang des Sichtstrahls werden zu einem fertigen Farbwert des Pixels zusammengefügt

Aufgabe 3: Indirekte Volumenvisualisierung

(Punkteverteilung: 0.5 Punkte für die Erklärung)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

a) Worin unterscheidet sich der Marching Squares Algorithmus vom Marching Cubes Algorithmus? (0.5 Punkte)

- Marching Squares ist ein Algorithmus zur Berechnung von Isolinien auf 2- Dimensionalen Daten.
- Marching Cubes ist ein Algorithmus zur Berechnung von Isoflächen auf 3- Dimensionalen Daten.

b) Nennen Sie eine typische Anwendung des Marching Squares Algorithmus. (0.5 Punkte)

- Visualisierung von Isobaren auf Wetterkarten
- Niveaulinien in Höhenfeldern
- Höhenlinien auf Topographischen Karten

Aufgabe 3: Indirekte Volumenvisualisierung

(Punkteverteilung: 0.5 Punkte für Problem, 0.5 Punkte für Lösungsansatz)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

**c) Was ist ein wichtiges Problem des Marching Cubes Algorithmus?
Nennen Sie einen Ansatz dieses Problem zu beheben. (1 Punkt)**

Problem:

- Marching Cubes produziert viele Millionen Dreiecke, die viel Rechenaufwand für das Rendering benötigen

Lösungsansätze:

- Culling (Backface Culling, Frustum Culling, Occlusion Culling etc)
- Meshreduktion

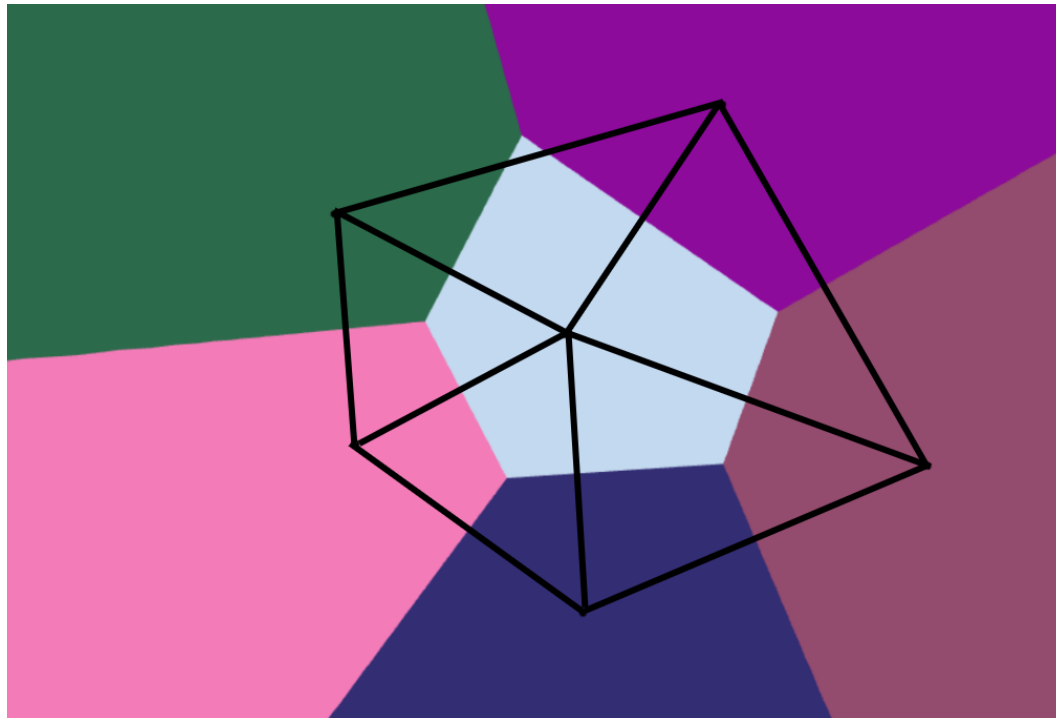
Aufgabe 4: Voronoi-Diagramme

(Punkteverteilung: 1 Punkt für das Diagramm)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

a) Wenden Sie die Delaunay-Triangulation grafisch auf das folgende Diagramm an. (1 Punkt)



Aufgabe 4: Voronoi-Diagramme

(Punkteverteilung: 2 Punkte für die Erklärung)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

b) Wann muss Edge-Flipping bei der Erstellung einer Delaunay-Triangulation durchgeführt werden? Wie funktioniert es und welche Eigenschaften haben die Dreiecke danach? (2 Punkte)

- Edge-Flipping muss durchgeführt werden, wenn sich im Umkreis des aus der Delaunay-Triangulation resultierenden Dreiecks ein weiterer Punkt befindet.
- Dabei wird dieser Punkt mit dem Dreieck verbunden und eine Kante des Dreiecks so getauscht, dass sich in den beiden Umkreisen der neu entstehenden Dreiecke keine weiteren Punkte mehr befinden.
- Sehr spitze Winkel und bzw. sehr lange oder dünne Dreiecke werden vermieden.

Übung 8 – Lösungsvorschlag



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Prof. Dr. A. Kuijper

Max von Buelow, M.Sc., Volker Knauthe, M.Sc.

Tetiana Rozenvasser, Lara Weber, Aria Jamili

Vielen Dank!