

## Klausur zur Vorlesung Computergrafik Sommersemester 2020

Montag, 03.08.2020  
10:00 bis 11:30 Uhr

I

Schalten Sie Ihr Mobiltelefon für die gesamte Dauer der Klausur ab!

Klappen Sie die Tische links und rechts von Ihnen herunter!

Schreiben Sie leserlich und mit einem dokumentenechten Stift (z.B. Kugelschreiber; kein Bleistift, kein Füllfederhalter, kein Rotstift)!

Schreiben Sie auf jedes Blatt Ihre Matrikelnummer!

Lösen Sie jede Aufgabe auf dem dafür vorgesehenen Blatt! Sollte der Platz nicht ausreichen, so verwenden Sie die Zusatzseite am Ende der Klausur. Machen Sie dort deutlich, auf welche Aufgabe Sie sich beziehen. Verweisen Sie ebenso von der Aufgabe auf die Zusatzseite.

Außer Schreibzeug sind keine weiteren Hilfsmittel erlaubt (kein Taschenrechner, kein eigenes Papier, keine Unterlagen, ...).

*Betrugsversuche jeder Art (Abschreiben, Nutzung weiterer Hilfsmittel, Verwendung des Mobiltelefons, etc.) führen zum Abbruch sowie zum Nichtbestehen der Prüfung!*

Aufgabe	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
Punktzahl	17	9	6	15	8	10	16	9	90
Punkte									

Note:

**Aufgabe 1**

Bresenham (17 Punkte)

- (a) (10 Punkte) Ermitteln Sie die Rasterung einer Geraden vom Punkt  $P=(1,0)$  nach  $Q=(5,3)$  mithilfe des Algorithmus von Bresenham. Geben Sie dabei den Werteverlauf der einzelnen Variablen an.

1

- (b) (2 Punkte) Wie muss der Bresenham Algorithmus bei Kreisen für den ersten Oktanten abgewandelt werden, damit er für die restlichen Oktanten funktioniert?

## Aufgabe 2

Aliasing (9 Punkte)

- (a) (3 Punkte) Nennen Sie die drei Quellen für Aliasing in der Computergrafik.
- (b) (6 Punkte) Erläutern Sie das Anti Aliasing Verfahren Oversampling.

**Aufgabe 3**

Repräsentation (6 Punkte)

- (a) (2 Punkt) Mit wie vielen Vertices wird ein Viereck aus zwei Dreiecken repräsentiert?  
Begründen Sie Ihre Antwort.
- (b) (4 Punkte) Skizzieren Sie für das Beispiel aus a) die Repräsentationshierarchie.

Matrikelnummer:

#### Aufgabe 4

Transformationen (15 Punkte)

Auf einem 3D-Objekt sollen in der Reihenfolge der Liste folgende Transformationen durchgeführt werden:

- 1) Spiegelung an der x-y-Ebene
- 2) x-Komponente um den Faktor 0.5 und z-Komponente um den Faktor 2 skalieren
- 3) Translation um  $(-10, -3, 1)$
- 4) Rotation um die y-Achse um 90 Grad

- (a) (8 Punkte) Geben Sie für jede Transformation die Transformationsmatrix an.  
Hinweis:  $\sin(90^\circ) = 1$ ,  $\cos(90^\circ) = 0$

I

- (b) (4 Punkte) Stellen Sie die Gleichung auf, die einen Punkt  $p$  in  $R^3$  entsprechend zum Punkt  $p'$  transformiert. (nicht ausmultiplizieren!)
- (c) (3 Punkte) Wofür werden in der Computergrafik homogene Koordinaten verwendet? Welche zwei Vorteile ergeben sich?

Matrikelnummer:

### Aufgabe 5

Viewport Clipping (8 Punkte)

- (a) (2 Punkte) Nennen Sie zwei Verfahren für das Viewport-Clipping von Linien.
- (b) (3 Punkte) Skizzieren Sie für eines der beiden Verfahren die zu Grunde liegende Idee.
- (c) (3 Punkte) Geben Sie für eines der beiden Verfahren das Entscheidungskriterium an und erläutern Sie dieses anschaulich.

**Aufgabe 6**  
Sichtbarkeit (10 Punkte)

(a) (2 Punkte): Welche Zielsetzung haben Sichtbarkeitsverfahren?

(b) (2 Punkte): Welche Zielsetzung haben Culling-Verfahren?

(c) (4 Punkte): Beschreiben Sie den Z-Buffer Algorithmus.

1

(d) (2 Punkte): Beschreiben Sie zwei Probleme, die beim Z-Buffer Algorithmus auftreten können.



Matrikelnummer:

### Aufgabe 7

Beleuchtung (16 Punkte)

(a) (2 Punkt) Wie unterscheiden sich globale und lokale Beleuchtungsmodelle?

(b) (2 Punkt) Nennen Sie ein lokales und ein globales Beleuchtungsverfahren.

1

(c) (2 Punkte) Nennen Sie jeweils einen klassischen Anwendungsfall für lokale und globale Beleuchtungsmodelle. Begründen Sie jeweils, warum sich ein lokales bzw. globales Beleuchtungsmodell für ihr Beispiel besser eignet.

- (d) *(6 Punkte)* In der Vorlesung wurden drei Schattierungsverfahren (Shading) vorgestellt. Nennen und erläutern Sie die Verfahren kurz.

- (e) <sup>1</sup>*(1 Punkt)* Erläutern Sie den Mach-Band Effekt.

- (f) *(3 Punkt)* Bewerten Sie die in (d) genannten Schattierungsverfahren im Kontext des Mach-Band Effekts.

Matrikelnummer:

### Aufgabe 8

Texturen (9 Punkte)

- (a) (4 Punkte) Nennen Sie jeweils die Ursache und eine Folge von Under- und Oversampling beim Texture Mapping.
- (b) (3 Punkte) Um Abtastproblemen beim Texture Mapping entgegenzuwirken nutzt man Mip Mapping. Beschreiben Sie den Mip Mapping Algorithmus.
- (c) (2 Punkte) Geben Sie an, wie viel Speicher für das Mip Mapping benötigt wird.