

Übung zu Computergraphik I **– Übungsblatt 6 –**

**Lehrstuhl für Computergraphik
und Multimediasysteme**

Hochstetter Hendrik, Marchel Peter, Cespi Roberto

Abgabe: bis spätestens 4. Juli 2013, 10 Uhr

Besprechung: 10. und 11. Juli 2013

Hinweis: Werfen Sie Ihre Bearbeitung bitte zusammengeheftet in den Briefkasten bzw. Pappkarton vor Raum H-A 7115/2.

Aufgabe 1 (Texturfilterung) 1 Punkt

In Abbildung 1 ist eine Graustufentextur mit 8×8 Pixeln zu sehen, die auf die Texturkoordinaten $s, t \in [0, 1]$ abgebildet werden. Außerdem sei die Texturkoordinate $S = \begin{pmatrix} 2/3 \\ 11/20 \end{pmatrix}$ gegeben.

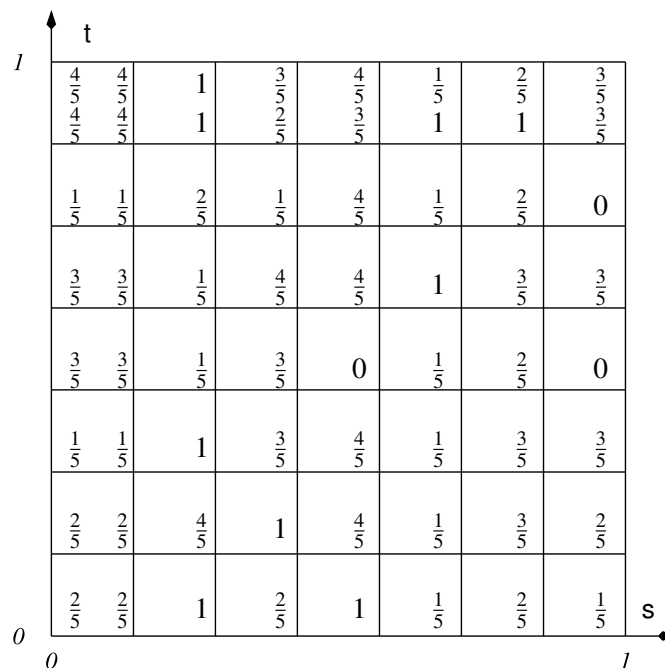


Abbildung 1: Textur mit Graustufen. Die Kreuzungspunkte sind die Mittelpunkte der Texel. Entsprechend sind die Grauwerte unmittelbar neben den Kreuzungspunkten angegeben.

- Bestimmen Sie durch Nearest-Neighbor-Lookup den Grauwert für die Texturkoordinate S .
- Bestimmen Sie mittels bilinearer Interpolation den Grauwert für die Texturkoordinate S .

Aufgabe 2 (Das Aliasing-Problem und MipMapping) **1 Punkt**

In dieser Aufgabe sollen Sie anhand einer kleinen Rechnung das Aliasing-Problem, das u.a. beim Texturieren regelmäßig auftritt, untersuchen. In Abbildung 2 ist der Graph der Funktion $f(x) = \frac{1+\sin(50x^2)}{2}$ abgebildet.

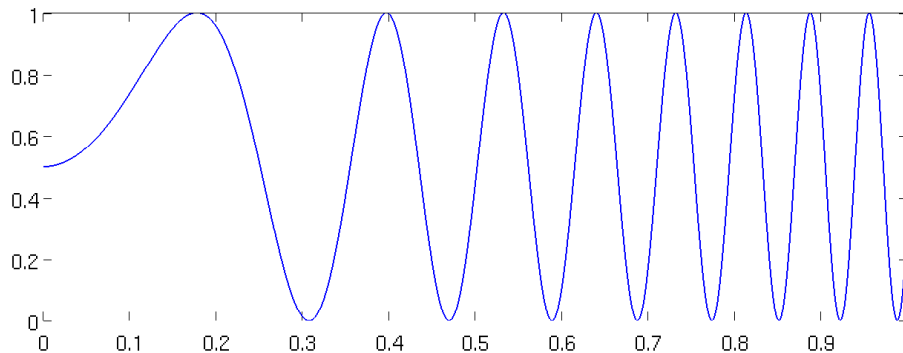


Abbildung 2: Graph der Funktion $f(x)$.

- Es sei B eine 1D-Textur mit 28 Texeln, die die Graustufenwerte $f(\frac{i}{27}), i \in \{0, \dots, 27\}$ haben. Berechnen Sie für die Texturkoordinaten $S_1 = \frac{10}{13}$, $S_2 = \frac{11}{13}$ und $S_3 = \frac{12}{13}$ den Graustufenwert der Textur B mittels Nearest-Neighbor-Lookup. Was fällt an diesen Werten im Vergleich zum Kurvenverlauf aus Abbildung 2 auf und womit ist dies zu erklären?
- Um auftretenden Aliasing-Effekten entgegenzuwirken, wird bei der Texturierung häufig Mip-Mapping verwendet. Berechnen Sie für die Texturkoordinaten $S_i, i \in \{1, 2, 3\}$ die Graustufenwerte des nächst größeren MipMap-Levels. Das nächst größere MipMap-Level B' , mit halbiertem Auflösung von B , wird durch Mittlung der Graustufenwerte in B bestimmt. Welcher Effekt soll durch die Verwendung von MipMapping erreicht werden und wie gut gelingt dies im obigen Beispiel?

Aufgabe 2 (Clipping von Strecken - Liang-Barsky-Algorithmus) **1 Punkt**

Gegeben seien die folgenden zwei Punkte in Window-Koordinaten:

$$\mathbf{P}_1 = \begin{pmatrix} -2 \\ 3/4 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{P}_2 = \begin{pmatrix} 1/2 \\ 1/2 \end{pmatrix}$$

Im Folgenden soll ein Clipping der Strecke $\overline{\mathbf{P}_1\mathbf{P}_2}$ gegen die erweiterten Fensterkanten des Bereichs $[-1, 1]^2$ mit Hilfe des Liang-Barsky-Algorithmus durchgeführt werden.

- Geben Sie den WEC-Vektor (Window-Edge-Coordinates) der beiden Punkte an.
- Führen Sie ein Trivial-Accept bzw. Trivial-Reject durch, um zu prüfen, ob und mit welchen Fensterkanten ein Clipping durchgeführt werden muss.
- Bestimmen Sie Anfangs- und Endpunkt $\mathbf{Q}_1, \mathbf{Q}_2$ der aus dem Clipping resultierenden Strecke. Hinweis: Führen Sie eine Schnittpunktberechnung entsprechend des Ansatzes aus der Vorlesung durch.