

Übung zu Computergraphik I

– Übungsblatt 8 –

Lehrstuhl für Computergraphik
und Multimediasysteme

Hendrik Hochstetter, Bianca Kretz, Rene Winchenbach

Abgabe: Bis spätestens Donnerstag 5. Juni 2014, 10 Uhr.

Besprechung: Mittwoch 18. Juni 2014 und Donnerstag 26. Juni 2014

Hinweise: Bearbeitungen bitte mit Name, Matrikelnummer und Übungsgruppe beschriften und zusammengeheftet in den Pappkarton vor Büro H-A 7115/1 werfen.

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.

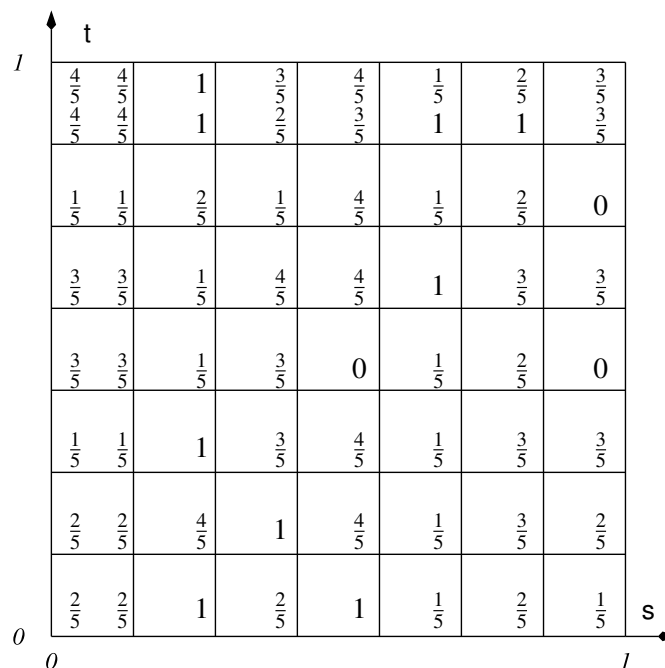


Abbildung 1: Textur mit Graustufen. Die Kreuzungspunkte sind die Mittelpunkte der Texel. Entsprechend sind die Grauwerte unmittelbar neben den Kreuzungspunkten angegeben.

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

- 1.3 Welchen Grauwert erhalten Sie für die Texturkoordinate $S_2 = \left(\frac{3}{2}, \frac{4}{3}\right)$ durch Nearest-Neighbor-Lookup, wenn Texturkoordinaten durch Clamping fortgesetzt werden? Welchen Grauwert erhalten Sie, wenn Texturkoordinaten durch Repeat fortgesetzt werden?

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.

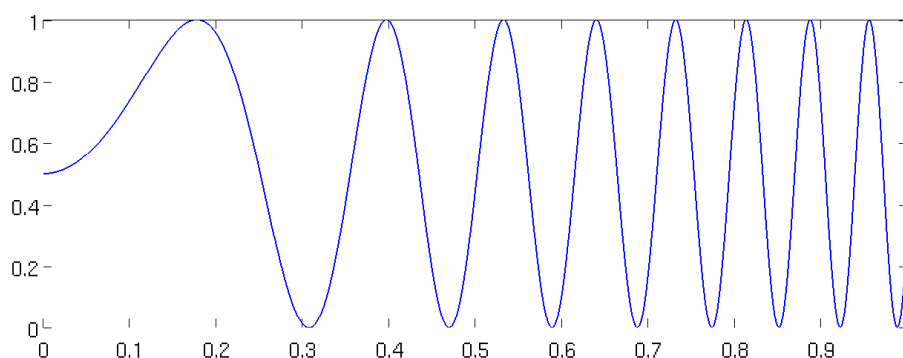


Abbildung 2: Graph der Funktion $f(x)$.

- 2.1 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?
- 2.2 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 gröberen MipMap-Levels. Das nächst gröbere MipMap-Level B' , mit halbiertter 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?