Prof. G. Zachmann
D. Mohr

TU Clausthal
Institut für Informatik
26. Oktober 2011

Wintersemester 2011/12

Übungen zu Computergraphik I - Blatt 1

Abgabe am 10. 11. 2011

Aufgabe 1 (Grafikkarte und Monitor, *2+2 Punkte*)

Die Firma Knauser&Co., für die Sie arbeiten, soll eine Grafikkarte entwickeln, die zumindest in den Auflösungen 1280×800 und 1400×1000 an einen speziellen Monitor angepasst ist. Es sollen keine Color Lookup Tables verwendet werden.

a) Der Praktikant Ihrer Firma hat schon einmal etwas über Echtfarbdarstellung gehört und macht zwei Vorschläge: pro Farbkanal 1 Byte oder 32 Bit für jeden Pixel, wobei pro Farbkanal dann je 10 Bit zur Verfügung stehen (und architekturbedingt 2 Bit verloren gehen). Wieviel Speicher benötigen Sie bei jedem Vorschlag für die beiden Auflösungsmodi?

   Bonusfrage: Für welchen Vorschlag würden Sie sich entscheiden?

b) Der Monitor hat nur einen DVI-D Single-Link Anschluss. Dieser kann bei 60 Hz maximal 2.75 Megapixel pro Frame übertragen. Mit welcher maximalen Bildwiederholrate kann der Monitor jeweils bei den beiden oben genannten Auflösungen betrieben werden?

Aufgabe 2 (Farbkorrektur, *2 Punkte*)

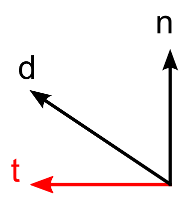
Eine Software nimmt für den Monitor fälschlicherweise einen Gammawert von $\gamma_s = 2.3$ an. Der tatsächliche Wert beträgt $\gamma_M = 4.2$. Sieht das Bild auf dem Monitor heller oder dunkler aus als es sollte?

Aufgabe 3 (Wahrnehmung, *2 Punkte*)

Nehmen Sie an, ein Projektor habe einen Dynamik-Bereich von 10 000:1. Wieviele Intensitätsstufen benötigen Sie, so daß der Mensch zwei aufeinanderfolgende gerade noch wahrnehmen kann?

Nehmen Sie an, daß der Mensch zwei Intensitäten I_1 und I_2 mit $(I_1 < I_2)$ unterscheiden kann, wenn ihr Verhältnis $r = I_2/I_1 \geq 1.01$ ist.

Aufgabe 4 (Mathematische Grundlagen, *2+2 Punkte*)



a) Gegeben ist der Einheitsvektoren $\mathbf{d}$ und die Ebene $\mathbf{n} \cdot \mathbf{x} = \mathbf{0}$. Berechnen Sie den von $\mathbf{d}$ in die Ebene senkrecht projizierten Vektor $\mathbf{t}$.
   Hinweis: Bestimmen Sie zunächst den Vektor $\mathbf{d} \to \mathbf{n}$.

b) Gegeben seien zwei Vektoren $\mathbf{b}, \mathbf{c} \neq 0$. Geben Sie an, welche Bedingung Vektor $\mathbf{a}$ erfüllen muss, damit

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \mathbf{a} \times \mathbf{c}$$

   gilt. (Es gibt noch eine weitere Lösung außer der trivialen Lösung $\mathbf{a} = 0$!)

Aufgabe 5 (Identitäten von Spatprodukten, *2 Punkte*)

a) Zeigen Sie, dass

$$(\mathbf{a} \times \mathbf{b})\cdot\mathbf{c} = \mathbf{a}\cdot(\mathbf{b} \times \mathbf{c})$$

gilt.

b) Zeigen Sie, dass auch folgende *zyklische Vertauschungen* gelten:

$$(\mathbf{a} \times \mathbf{b})\cdot\mathbf{c} = (\mathbf{b} \times \mathbf{c})\cdot\mathbf{a} = (\mathbf{c} \times \mathbf{a})\cdot b$$