Übung zu Computergraphik II

– Übungsblatt 4 –

Lehrstuhl für Computergraphik
und Multimediasysteme
Peter Marchel, Julian Bader

Aufgabe 1 [1 Punkt] Catmull-Rom Ansatz

Berechnen Sie nach dem Catmull-Rom Ansatz alle Kontrollpunkte für einen kubischen Bezier-Spline durch die Punkte $\mathbf{P}_0$, $\mathbf{P}_1$, $\mathbf{P}_2$, dessen Tangenten am Anfang und Ende durch zusätzliche Punkte $\mathbf{P}_{-1}$ und $\mathbf{P}_3$ festgelegt sind.

$$\mathbf{P}_{-1} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad , \quad \mathbf{P}_0 = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} \quad , \quad \mathbf{P}_1 = \begin{pmatrix} 10 \\ 2 \end{pmatrix} \quad , \quad \mathbf{P}_2 = \begin{pmatrix} 20 \\ 5 \end{pmatrix} \quad , \quad \mathbf{P}_3 = \begin{pmatrix} 22 \\ 8 \end{pmatrix} \quad .$$

Aufgabe 2 [1 Punkt] A-Frame Konstruktion

Gegeben ist eine kubische Bezierkurve mit den Kontrollpunkten

$$\mathbf{C}_0 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix} \quad , \quad \mathbf{C}_1 = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix} \quad , \quad \mathbf{C}_2 = \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \end{pmatrix} \quad , \quad \mathbf{C}_3 = \begin{pmatrix} 8 \\ 2 \end{pmatrix}.$$

Setzen Sie diese durch eine weitere Bezierkurve von $\mathbf{C}_3$ zum Punkt $\mathbf{D}_3 = \begin{pmatrix} 12 \\ 1 \end{pmatrix}$ so fort, dass ein C^2-stetiger Übergang entsteht.

1. Geben Sie die Kontrollpunkte $\mathbf{D}_0$, $\mathbf{D}_1$, $\mathbf{D}_2$ der neuen Kurve an.
2. Geben Sie eine stückweise definierte Formel für die neue Gesamtkurve $\mathbf{G}(v)$ mit $v \in [0, 1]$ an, die in der beschriebenen Weise durch $\mathbf{C}_0$, $\mathbf{C}_3$ und $\mathbf{D}_3$ verläuft; d.h. fügen Sie die Kurven C und D in $v = \frac{1}{2}$ aneinander.
3. Rechnen Sie zur Probe nach, dass der Übergang C^2-stetig ist.

Abgabe: 06.11.2012, zu Beginn der Übung oder bis 8:30 Uhr im Postkasten des Lehrstuhls (gegenüber Raum H-A 7107)