

Übung zu Computergraphik II

– Übungsblatt 5 –

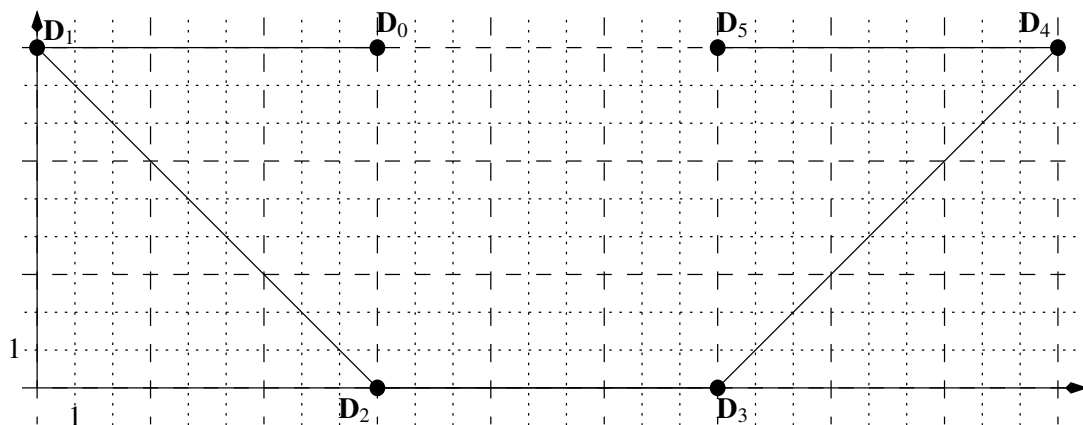
Lehrstuhl für Computergraphik
und Multimediasysteme

Peter Marchel, Julian Bader

Aufgabe 1 [1 Punkt] De Boor Algorithmus (uniformer Knotenvektor)

Gegeben sind die dargestellten De Boor-Punkte einer uniformen, kubischen B-Spline-Kurve, sowie der Parameter $u = 4\frac{1}{3}$.

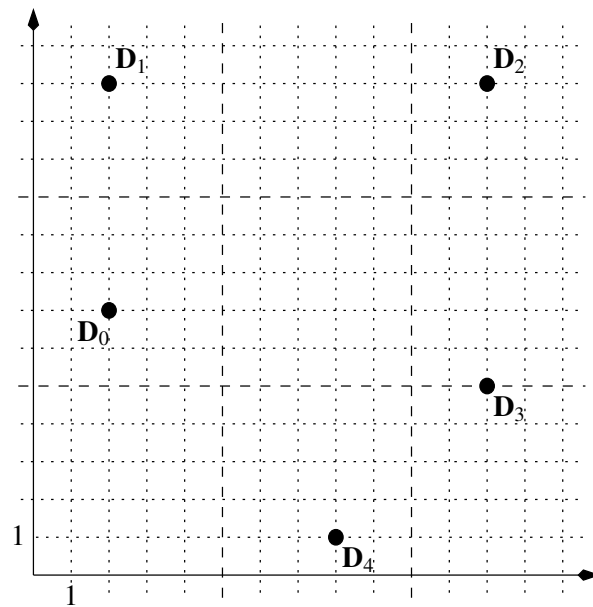
1. Welche de Boor-Punkte sind für Auswertung der Kurve bei $u = 4\frac{1}{3}$ notwendig?
2. Werten Sie die Kurve geometrisch und rechnerisch bei $u = 4\frac{1}{3}$ aus!



Aufgabe 2 [1 Punkt] De Boor Algorithmus (nicht-uniformer Knotenvektor)

Gegeben sei die kubische B-Spline Kurven mit $m=4$ über dem Knotenvektor $T = \{0, 0, 0, 0, 1, 2, 2, 2, 2\}$ und mit den Kontrollpunkten

$$\mathbf{D}_0 = \begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{D}_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 13 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{D}_2 = \begin{pmatrix} 12 \\ 13 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{D}_3 = \begin{pmatrix} 12 \\ 5 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{D}_4 = \begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$$



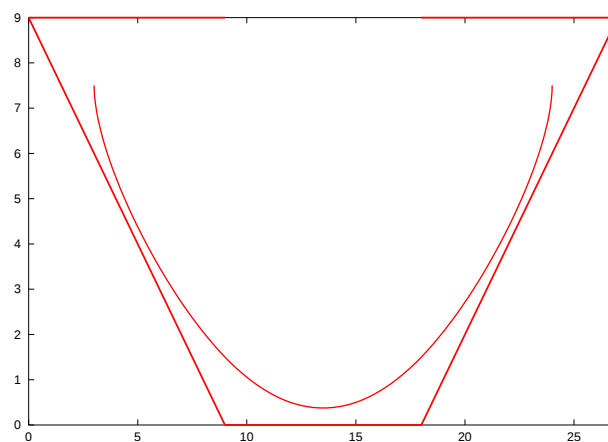
- Berechnen Sie den Kurvenpunkt $D(u)$ für $u = 1$. Verwenden Sie hierzu den de Boor Algorithmus.
- Benennen Sie die Knoten und Kontrollpunkte und zeichnen Sie diese in der Skizze ein.

Aufgabe 3 [1 Punkt] Programm De Boor-Algorithmus

Ihre Aufgabe besteht nun darin den DeBoor Algorithmus zu implementieren. Laden sie zunächst das auf der Übungsseite gegebene Codefragment herunter. Erweitern Sie dann in der Datei "main.cpp" die Methode "getDPoints()". Ein Kontrollpolygon bestehend aus den Punkten D_0 bis D_5 ist in dem globalen Vektor cPoints vorinitialisiert (Siehe "createTestPoints()"). Im Verhältnis entsprechen diese den folgenden Punkten:

$$\mathbf{D}_0 = \begin{pmatrix} 9 \\ 9 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{D}_1 = \begin{pmatrix} 0 \\ 9 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{D}_2 = \begin{pmatrix} 9 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{D}_3 = \begin{pmatrix} 18 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{D}_4 = \begin{pmatrix} 27 \\ 9 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{D}_5 = \begin{pmatrix} 18 \\ 9 \end{pmatrix}$$

Ihre Kurve für das Kontrollpolygon sollte damit wie folgt aussehen:



- Testen Sie außerdem aus:

1. Was passiert, wenn Sie den Grad der zu zeichnenden Kurve auf zwei setzen?
2. Benutzen Sie einen anderen Knotenvektor. Was passiert, wenn drei aufeinander folgende t_i gleich sind? z. B. $T = \{0, 1, 2, 3, 4, 4, 4, 6, 7, 8, 9\}$

Abgabe: 13.11.2012, zu Beginn der Übung oder bis 8:30 Uhr im Postkasten des Lehrstuhls (gegenüber Raum H-A 7107)

Geben Sie Aufgabe 1 und 2 auf Papier ab und senden Sie uns für Aufgabe 3 Ihr Projekt zu.

→ Email an: julian.bader@uni-siegen.de **und** peter.marchel@student.uni-siegen.de

Der Abgabetermin gilt für beide Aufgaben, d.h. Emails werden auch nur bis Dienstag 8:30 Uhr angenommen. Wenn wir Ihre Lösung der Aufgabe 3 per Email erhalten haben, senden wir Ihnen so bald wie möglich eine Bestätigung.