Übungsblatt 12

Willkommen zur zwöften Übung der Veranstaltung *Generative Computergrafik*. Ziel dieses Übungsblatts ist, dass Sie sich mit *rationalen B-Spline-Kurven* vertraut machen. Für alle, die eine Zusatzaufgabe abgeben müssen ist Aufgabe 2 bis zum 03. August 2019 um 23:55 Uhr über `https://read.mi.hs-rm.de` **abzugeben**

Aufgabe 1. Gegeben sei die B-Spline-Kurve $\mathbf{x}(t) = \sum_{i=0}^{3} N_i^3(t)\mathbf{b}_i$ der Ordnung 3 (vom Polynomgrad 2) mit Knotenvektor $T = (0,0,0,1,2,2,2)$ und den Kontrollpunkten $\mathbf{b}_0 = (0,0)^T, \mathbf{b}_1 = (1,2)^T, \mathbf{b}_2 = (5,2)^T, \mathbf{b}_3 = (6,0)^T$. Ermitteln Sie die Kurvenpunkte $\mathbf{x}(1/2)$ und $\mathbf{x}(3/2)$.

Aufgabe 2. Erweitern Sie Ihr Programm zu Aufgabe 2 auf Übungsblatt 11, so dass es eine **rationale B-Spline-Kurve (URBS)**

$$\mathbf{x}(t) = \sum_{i=0}^{n} N_i^k(t)\tilde{\mathbf{p}}_i$$

der Ordnung k mit uniformem Knotenvektor (der Länge $n + k + 1$)

$$K = \{\underbrace{0,\ldots,0}_{k}, 1, 2, \ldots, n-(k-1), \underbrace{n-(k-2),\ldots,n-(k-2)}_{k}\}$$

und *homogenen (Kontroll-)Punkten* $\tilde{\mathbf{p}}_0 = \omega_0(x_0, y_0, 1)^\top, \ldots, \tilde{\mathbf{p}}_n = \omega_n(x_n, y_n, 1)^\top$ darstellen kann.

Ihr Programm soll zusätzlich zur Funktionalität die im Rahmen von Aufgabe 2 auf Übungsblatt 11 gefordert war die Möglichkeit bieten, das Gewicht jedes Kontrollpunkts im Intervall $[1, 10]$ mit der Maus zu ändern (z.B. indem man bei gedrückter SHIFT-Taste auf den entsprechenden Kontrollpunkt klickt und die Maus bewegt). Die nachfolgenden Abbildungen zeigen, wie sich die Kurven bei Veränderung der entsprechenden Gewichte verhält.