Prof. Dr. J. Stöckler

Lehrstuhl VIII
Universität Dortmund

5. Blatt Programmierpraktikum
WS 2003/04 (Stöckler/Charina-Kehrein)

Testierungstermin ist Mittwoch, 14.01.04, 14:00-19:00, M944.
Internetseite:
`www.mathematik.uni-dortmund.de/lsviii/veranstaltungen/num/NP/index.html`

Aufgabe 1 Schreiben Sie eine Matlab-Funktion zur numerischen Integration von

$$I := \int_a^b f(x)dx, \quad f : [a,b] \to \mathbb{R},$$

mit Hilfe des Romberg-Verfahrens. Ein weiterer Eingabeparameter, *tol*, sei die gewünschte Fehlertoleranz. Die j-te Komponente des Ergebnisvektors J enthalte die Integral-Näherungen von I im j-ten Extrapolationsschritt. Die Anzahl der Komponenten des Ergebnisvektors hängt von der eingegebenen Fehlertoleranz ab. (Das Abbruchkriterium wurde in der Vorlesung beschrieben.)

Aufgabe 2 Man nennt $p(t) = \sum_{r=0}^{k} b_r P_r^k(t)$ mit $b_r \in \mathbb{R}^2, \quad t \in [0,1]$, eine Bézier-Kurve und bezeichnet den Polygonzug mit Ecken $b_0, \dots, b_k$ als das zugehörige Kontrollpolygon. Die Bézier-Kurve $p(t)$ besitzt auch die Darstellung

$$p(t) = \sum_{r=0}^{k+1} b_r^* P_r^{k+1}(t), \quad b_r^* \in \mathbb{R}^2,$$

wobei

$$b_0^* = b_0, \; b_{k+1}^* = b_k$$
$$b_r^* = \tfrac{r}{k+1} b_{r-1} + \tfrac{k+1-r}{k+1} b_r, \; r = 1, \dots, k.$$

Den Übergang von der ersten zur zweiten Darstellung nennt man Graderhöhung.

Schreiben Sie eine Matlab-Funktion, die mit Hilfe des Algorithmus von de Casteljau zu vorgegebenen Vektoren $(b_0, \dots, b_k)$ die zugehörige Bézier-Kurve, d.h. die Punkte $p(t) \in \mathbb{R}^2$ für $0 \le t \le 1$, sowie das ursprüngliche Kontrollpolygon und die Kontrollpolygone der m-maligen Graderhöhung zeichnet, $m = 1, \dots, m_{max}$.