

Prof. Dr. Frank Noé
Dr. Christoph Wehmeyer
Tutoren: Anna Dittus, Felix Mann, Dominik Otto

1. Übung zur Vorlesung Computerorientierte Mathematik II

Abgabe: Donnerstag, 30.04.2015, 12:15 Uhr, Tutorenfächer Arnimallee 3

<http://www.mi.fu-berlin.de/w/CompMolBio/ComaII15>

Aufgabe 1 (*Lagrange-Interpolation I, 5T*):

Gegeben seien die Stützstellen $x_0 = 0$, $x_1 = 1$ und $x_2 = 2$, sowie die Funktionswerte $f(x_0) = 1$, $f(x_1) = 1$ und $f(x_2) = 3$.

a) (3T) Berechnen Sie zu diesen Stützstellen die Lagrange-Polynome

$$L_k(x) = \prod_{\substack{i=0 \\ i \neq k}}^n \frac{x - x_i}{x_k - x_i}, \quad k = 0, \dots, n, \quad n = 2.$$

b) (2T) Berechnen Sie mit Hilfe der Lagrange-Polynome und der angegebenen Funktionswerte das Lagrange-Interpolationspolynom

$$p_n(x) = \sum_{k=0}^n f(x_k) L_k(x), \quad n = 2.$$

Aufgabe 2 (*Lagrange-Interpolation II, 6P*):

a) (2P) Schreiben Sie eine Funktion

```
function y = evalLagrangePolynomial(X, k, x),
```

welche das Lagrange-Polynom

$$L_k(x) = \prod_{\substack{i=0 \\ i \neq k}}^n \frac{x - x_i}{x_k - x_i}, \quad k = 0, \dots, n,$$

zu den Stützstellen $\mathbf{X} = (x_0, \dots, x_n)$ an der Stelle x auswertet.

b) (2P) Schreiben Sie weiterhin eine Funktion

```
function y = evalLagrangeInterpolationPolynomial(X, F, x),
```

welche das Lagrange-Interpolationspolynom

$$p_n(x) = \sum_{k=0}^n f(x_k)L_k(x)$$

zum obigen Gitter X und vorgegebenen Funktionswerten $F = (f(x_0), \dots, f(x_n))$ an der Stelle x auswertet.

c) (2P) Seien $X = (1, 2, 3)$ und $F = (0, 0.7, 1.1)$ gegeben. Plotten Sie die Lagrange-Polynome L_k , $k = 0, 1, 2$, sowie das Lagrange-Interpolationspolynom p_n im Intervall $[1, 3]$.

Hinweis: In der Vorlesung und Fachliteratur beginnt die Indizierung meist mit 0. Matlab beginnt die Indizierung hingegen mit 1. Achten Sie also darauf, die Indices entsprechend zu verschieben.