

## 10. Übungsblatt zur Numerischen Mathematik für Informatiker und Bioinformatiker

### Aufgabe 24:

Berechnen Sie  $\ln x$  für  $x = 4.609375$  wie im Beispiel der Vorlesung unter Zuhilfenahme der Koeffizienten

$$\begin{aligned}c_0 &= 0.75290563 \\c_1 &= 0.34314575 \\c_2 &= -0.02943725 \\c_3 &= 0.00336706 \\c_4 &= -0.00043309 \\c_5 &= 0.00005822\end{aligned}$$

des Interpolationspolynoms in Tschebyscheff-Darstellung

$$p(x) = \frac{1}{2}c_0 + c_1T_1(x) + \cdots + c_5T_5(x).$$

Wie genau ist die Berechnung?

### Programmierprojekt 2 (Interpolation und Approximation) :

Implementieren Sie den Algorithmus zur Berechnung der dividierten Differenzen zu vorgegebenen Stützpunkten  $(x_i, f_i)$  mit paarweise verschiedenen  $x_i$ . Realisieren Sie zudem die Auswertung des Interpolationspolynoms in Newton-Darstellung durch das Horner-Schema.

Testen Sie Ihr Programm mit den Daten

$$\begin{aligned}x_k &= \frac{10k}{n} - 5, & f_k &= \frac{1}{x_k^2+1} \\x_k &= 5 \cdot \cos\left(\frac{2k+1}{2n+2}\pi\right), & f_k &= \frac{1}{x_k^2+1}, \quad k = 0, \dots, n\end{aligned}$$

für  $n = 4, 6, 8, 10$ . Plotten Sie die Interpolationspolynome jeweils im Intervall  $[-5, 5]$ . Interpretieren Sie das Ergebnis. Berechnen Sie zudem die Lebesgue-Konstante  $\Lambda_n$  für die oben angegebenen Stützwerte wiederum für  $n = 4, 6, 8, 10$ . Plotten Sie ebenfalls die Lagrange-Polynome.

### **Allgemeine Hinweise:**

- (1) Abgabe des Programms bis zum 07.07.2010;
- (2) Präsentation des Programms und der Ergebnisse in einem Vortrag am 14.07.2010 in der Übungsgruppe;
- (3) Der Quellcode muss leicht nachvollziehbar sein, d.h. er muss übersichtlich und gut kommentiert sein;
- (4) Die Wahl der Programmiersprache ist in Absprache mit dem Tutor zu treffen.
- (5) Die Programmieraufgabe kann in Zusammenarbeit von maximal 3 Personen erfolgen.

**Die Klausur findet am Dienstag, dem 20.07.2010, von 10.00 – 12.00 Uhr in Hörsaal N5 statt.**

**Besprechung der Aufgabe 24 und Diskussion von Fragen zum Programmierprojekt in der nächsten Übungsstunde.**