

Mathematik für Bioinformatiker III (Numerik)

Übungsblatt 8

5.12.2001

1. Wie in der Vorlesung gezeigt, erfüllen die Tschebyscheff-Polynome die Rekursionsrelation

$$\begin{aligned}T_0(x) &= 1, \\T_1(x) &= x, \\T_{k+1}(x) &= 2x T_k(x) - T_{k-1}(x) \quad \text{für } k \geq 1.\end{aligned}$$

Schließen Sie daraus, dass

$$T_k(-x) = (-1)^k T_k(x).$$

2. Zeigen Sie, dass für $i \neq j$

$$\int_{-1}^1 \frac{T_i(x) T_j(x)}{\sqrt{1-x^2}} dx = 0.$$

(Benutzen Sie hier, dass $T_k(x) = \cos(k\theta)$ mit $x = \cos \theta$ und substituieren Sie.)

3. **Programmieraufgabe:** Kopieren Sie die Datei

`http://na.uni-tuebingen.de/~oliver/daten`

in das Verzeichnis, in dem Sie mit **Octave** arbeiten. Die Datei enthält simulierte Messdaten eines radioaktiven Zerfallsprozesses, die Sie mit dem **Octave**-Befehl `load daten` laden. Dadurch werden Vektoren **t** und **y** mit den Koordinaten der Messdaten definiert.

Sie wissen, dass die Messdaten von einer Probe stammen, die Isotope mit Zeitkonstanten $1/5$, $1/10$, und $1/20$ enthält. Sie suchen daher einen Least-Square-Fit mit den Basisfunktionen $N_1(x) = \exp(-t/5)$, $N_2(x) = \exp(-t/10)$, und $N_3(x) = \exp(-t/20)$.

Stellen Sie das Normalgleichungssystem auf, und bestimmen Sie die Zusammensetzung der Probe zum Zeitpunkt $t = 0$. Was ist die Konditionszahl der Normalenmatrix?

Abgabe: Montag, 10.12.2001, um 12:30 für alle Übungsgruppen ins Postfach *Oliver* des Mathematischen Instituts, 3. Stock, C-Gebäude.

Hinweis: Bitte notieren sie rechts oben auf Ihrer Lösung, an welchem *Wochentag* und in welchem *Raum* Sie an der Übungsgruppe teilnehmen.