
Praktikum Mathematische Modellierung

für die Studiengänge Mathematik, Wirtschaftsmathematik, Informatik und Physik im Wintersemester 2011/2012

Aufgabenblatt 0

Für die Lösung der Projektaufgaben sind Programmierkenntnisse mit Matlab erforderlich. Die nachfolgenden Aufgaben sollen Sie ein wenig darauf vorbereiten bzw. Programmierkenntnisse auffrischen. Falls Sie noch nie bzw. selten mit Matlab gearbeitet haben, dann finden Sie auf der Internetseite zur Lehrveranstaltung einige Hinweise zur Arbeit mit Matlab bzw. einige Links zu weiteren Matlab-Einführungen. Die Aufgaben dürfen Sie in Gruppen von maximal zwei Teilnehmern bearbeiten. Die Lösungen, d.h. in diesem Fall die ggf. mit kurzen Kommentaren versehenen Matlab-Quelltexte, senden Sie bitte bis spätestens zum 26.10.2011, 8 Uhr per E-Mail an kunatjen@tu-cottbus.de unter **Betreff: Modellierung**.

Aufgabe 1

Programmieren Sie eine Matlab-Funktion zur Berechnung der Determinante einer beliebig gewählten Matrix $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$, wobei die Determinante bzw. auch alle Unterdeterminanten nach der ersten Spalte entwickelt werden sollen. Testen Sie Ihre Funktion an selbst gewählten Beispielen. Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse mit denen der durch Matlab bereitgestellten Funktion `det.m` und diskutieren Sie Unterschiede zwischen `det.m` und Ihrer eigenen Funktion.

Aufgabe 2

Gegeben sei das Anfangswertproblem $y' = \frac{\alpha x}{1 + |y|}$ im Intervall $[0, b]$ mit $y(0) = y_0$, wobei $b > 0$ und $\alpha, y_0 \in \mathbb{R}$. Mit y_1 sei die Lösungsfunktion für $\alpha = 1$ und $y_0 = -1$, mit y_2 die Lösungsfunktion für $\alpha = -1$ und $y_0 = 1$ bezeichnet.

- (a) Stellen Sie die Lösungsfunktionen $y_1(x)$ und $y_2(x)$ im Intervall $[0, b] = [0, 3]$ in einer gemeinsamen Grafik dar.
- (b) Berechnen Sie den Schnittpunkt von y_1 und y_2 im Intervall $[0, 3]$.

Verwenden Sie zur Lösung der Teilaufgaben (a) und (b) ausschließlich von Matlab bereitgestellte Funktionen.

Aufgabe 3

Bestimmen Sie die Koeffizienten $a, b, c, d \in \mathbb{R}$ des Polynoms $p(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$ so, dass die Summe der quadratischen Abweichungen von p an die Werte (x_i, y_i) in der folgenden Tabelle minimal wird. Stellen Sie die Werte (x_i, y_i) und die Approximierende $p(x)$ graphisch dar. (Die Daten aus der Tabelle können Sie sich von der Internetseite zur Lehrveranstaltung herunterladen, ein mühsames Abtippen ist also nicht notwendig.)

i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
x_i	0	0.05	0.12	0.33	0.4	0.55	0.6	0.65	0.8	1
y_i	1.0815	0.9411	1.0196	0.7931	0.768	0.7679	0.772	0.8017	1.0753	1.4861

Aufgabe 4

Eine Metallwarenfabrik stellt zwei Ersatzteile A und B auf drei Automaten I, II und III her. Teil A durchläuft alle drei Automaten, während Teil B nur an den Automaten I und II bearbeitet wird. Die folgende Tabelle enthält Informationen, wieviele Minuten jeder Automat zur Bearbeitung eines Teiles benötigt:

	benötigte Zeit in Minuten je Stück Teil A	benötigte Zeit in Minuten je Stück Teil B	tägliche Gesamtzeit in Minuten
Automat I	3	6	360
Automat II	6	4	360
Automat III	6	0	300

Die Automaten I und II können täglich höchstens je 360 Minuten, Automat III täglich höchstens 300 Minuten eingesetzt werden. Der Erlös je Stück beträgt bei Teil A 4 Euro und bei Teil B 6 Euro. Wieviele Stück sind von jedem Ersatzteil täglich herzustellen, damit der Gesamterlös möglichst hoch ist? Lösen Sie dieses Problem mit Hilfe von Matlab, wobei Sie die notwendigen Funktionen so programmieren sollen, dass die Liefer-/Produktionsbedingungen und der Gewinn pro hergestelltem Ersatzteil jederzeit angepaßt werden können.