

Proseminar Numerische Mathematik I, SS 04
2. Programmieraufgabe, abzugeben bis 20. April 2004

Ein Polynom m ten Grades soll nach der Methode der kleinsten Quadrate an eine Meßreihe $\{(x_i, f_i)\}_{i=1}^n$ angepaßt werden. Schreiben Sie einen MATLAB-Code, der die folgenden Aufgaben durchführt:

1. Die Daten n und $\{(x_i, f_i)\}_{i=1}^n$ werden aus einer Datei mit der MATLAB-Funktion `fscanf` gelesen.
2. Die Koeffizienten des Polynoms $p(x) = c_0 + c_1x + \dots + c_mx^m$ werden wahlweise mit:
 - (a) einer eigenen Implementierung der normalen Gleichungen,
 - (b) der MATLAB-Funktion `qr`, oder
 - (c) der MATLAB-Funktion `lsqlin`berechnet.
3. Die Daten $\{(x_i, f_i)\}_{i=1}^n$ und das Polynom $p(x)$ werden zusammen grafisch dargestellt.

Die Daten können manuell oder mit der MATLAB-Funktion `fprintf` geschrieben werden. Die MATLAB-Funktion `fopen` wird für `fprintf` und `fscanf` erfordert. Die Kurven sollen auf einem hinreichend feinen Gitter grafisch dargestellt werden, sodass die Glattheit des Polynoms offensichtlich ist.

Verwenden Sie Ihren Code, um ein Beispiel zu finden, in dem unterschiedliche Ergebnisse mit den verschiedenen Verfahren erreicht werden. Erklären Sie die Unterschiede.

Verwenden Sie Ihren Code, um ein Polynom zweiten Grades zu bestimmen, das der folgenden Bevölkerungsentwicklung der USA so angepaßt wird, daß die Summe der Fehlerquadrate minimal wird:

1790	3,9	1840	17,1	1890	62,9	1940	132,3
1800	5,3	1850	23,2	1900	76,2	1950	151,7
1810	7,2	1860	31,4	1910	92,0	1960	180,0
1820	9,6	1870	38,6	1920	106,0	1970	205,4
1830	13,0	1880	50,2	1930	123,0	1980	232,1

Bevölkerungswerte (in Millionen)