

Matlab-Blatt 7 - Bonusblatt

(Abgabe bis spätestens Dienstag, den 14.02.2012, 10:00 Uhr per Mail (s.u.))

Hinweis: Dieses Blatt ist ein Bonusblatt. In der Woche vom 14.02. - 17.02 finden keine regelmäßigen Tutorien mehr statt, es gilt dementsprechend auch keine Anwesenheitspflicht und es gibt auch keine Präsenzaufgaben. Punkte für dieses Blatt werden allerdings nur bei Anwesenheit vergeben. Wer also noch Punkte benötigt, meldet sich bitte per Mail bis zum 12.02.2012 bei den Matlab-Tutoren, damit ein Termin ausgemacht werden kann.

Aufgabe 1* (QR-Zerlegung) (6* Punkte)

- (a) Write a function `[Q,A] = myGivens(A)` that computes the QR decomposition of a matrix $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$ using Givens rotation. The output matrix `A` should contain R . (You are not allowed to use the matlab function `givens`.)
- (b) Write a function `[A,R] = myHouseholder(A)` that computes the QR decomposition of a matrix $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$ using Householder reflections. If this function is called with only one output argument (i.e. `A = myHouseholder(A)`), the output matrix `A` should contain R (at the top right corner) as well as the Householder vectors v_j (below the diagonal). If the function is called with two output arguments `[A,R] = myHouseholder(A)`, `A` should contain Q and `R` the corresponding matrix R .

Aufgabe 2* (Ausgleichsprobleme) (15* Punkte)

Im Material zum Übungsblatt finden sich die Dateien `data1.dat`, `data2.dat`, `model_poly2.m` und `model_exp.m`. Die beiden `.dat` Dateien enthalten Messpaare (x_i, y_i) , $i = 1, \dots, N$, an die eine Ausgleichskurve angepasst werden soll. Die Funktionen `model_poly2.m` und `model_exp.m` enthalten Modellfunktionen für die Ausgleichskurve. Das Modell in `model_poly2.m` ist $F(x) = ax^2 + bx + c$, die Funktion `model_exp.m` enthält das Modell $F(x) = a \cdot \exp(x) + bx + c$. Werden die Funktionen mit einem Eingabeparameter `x` aufgerufen, so liefern Sie einen Vektor `val = (x^2, x, 1)` (`model_poly2`) bzw. `val = (exp(x), x, 1)` (`model_exp`). Bei zwei Eingabeparametern `x` und `coeffs` wird die jeweilige Funktion F in x ausgewertet, wobei die Koeffizienten der Funktion a, b und c im Vektor `coeffs` stehen.

- (a) Schreiben Sie eine Funktion `[coeffs,residual] = getCoeffs(D,myQR,model)` zur Lösung eines linearen Ausgleichsproblems. Die Eingabe-Argumente sind hierbei:

- `D`: $N \times 2$ -Matrix, welche die Mess-Paare (x_i, y_i) , $i = 1, \dots, N$ enthält.
- `myQR`: Funktionshandle für die Funktion, mit der die QR-Zerlegung durchgeführt wird.
- `model`: Funktionshandle zur Funktion, mit der die zu Grunde liegende Modell-Funktion ausgewertet werden kann.
Die Funktion `model` liefert bei einem Eingabe-Parameter `x` die zu `x` gehörige Zeile in der Matrix `A`.

Die Ausgabe Parameter sind die Koeffizienten der Modellfunktion und das Residuum.

- (b) Schreiben Sie ein Skript `main.m`, in welchem Sie für die beiden Datensätze `data1.dat` und `data2.dat` jeweils das Ausgleichsproblem für beide Modellfunktionen (`model_poly2` und `model_exp`) lösen und jeweils sowohl die Datenpunkte als auch die Ausgleichskurve in ein Schaubild zeichnen (Sie erhalten 4 Schaubilder). Geben Sie auch zu jedem der vier Ausgleichsprobleme das Residuum an und entscheiden Sie, welches Modell für welchen Datensatz besser passt.

Die QR-Zerlegung sollte mit einer der Funktionen aus Aufgabe 1 gelöst werden. Falls Sie zu Aufgabe 1 keine funktionierende Lösung haben, dürfen Sie die QR-Zerlegung mit der Matlab-Funktion `qr` durchführen.

Senden Sie alle Dateien (m-Files, Plots, Erklärungen) in einer Email mit dem Betreff Num1-BlattM7 an kristina.steih@uni-ulm.de. Bitte alle Dateien in ein zip-File packen, welches die Namen der Studenten enthält, also z.B. M7_Student1_Student2.zip. Aus der Email sollte zusätzlich klar hervorgehen, von welchen beiden Studenten die Lösung ist. Bitte schreiben Sie außerdem dazu, in welcher Übungsgruppe (Wochentag und A bzw. B) Sie jeweils sind.