Blatt 8: nichtlineare Ausgleichsrechnung - Regression MNEU

nur praktischer Teil:

Aufgabe 1 :

Laden Sie die Datei http://axtr.xthelm.de/Lehre/MNEU/Praktikum/Regression/MyReg.m herunter uns speichern Sie sie im Verzeichnis `Regression`.

Aufgabe 2 :

Führen Sie das Skript aus Aufgabe mit Matlab aus und machen Sie sich die einzelnen Komponenten klar. Diskutieren Sie das gerne mit Ihrem Sitznachbarn.

Aufgabe 3 :

(a) Berechnen Sie die Lösung aus Blatt 7 Aufgabe 1 mit `lsqnonlin`. Fügen Sie die entsprechenden Punktewerte ein und passen Sie die Ansatzfunktion an. Was ist die Lösung vom lsqnonlin? Wie lautet die Lösungsfunktion?

(b) Verfahren Sie genauso mit Aufgabe 2 aus Blatt 7.

(c) Wählen Sie als Ansatzfunktion nun einen Repräsentanten aus dem ganzen $\mathbb{P}_2$, also

$$p(x) = a_2\, x^2 + a_1\, x + a_0\,.$$

Was stellen Sie fest?

(d) (i) Laden Sie die Punktepaare aus der Datei Daten/Filip.dat und führen Sie damit Schritt (c) abermals durch.

(ii) Mit dem Aufruf `[c res] = lsqnonlin(@Residuum,c0);` in Zeile 9 von `MyReg.m` erhalten Sie eine zusätzliche Information bezüglich des resultierenden Residuums. Lesen Sie in `>> help lsqnonlin` nach, was der Wert `res` genau beinhaltet.

(iii) Ermitteln Sie die Residuenwerte von Teil (a) bis (d).

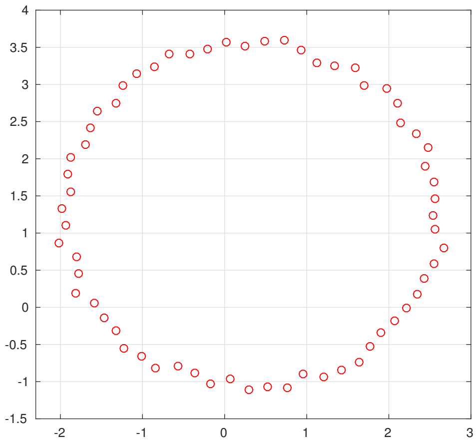
(e) Wer die Ansatzfunktion findet, mit dem kleinsten Quadratfehler (`res` aus `lsqnonlin`) erhält einen Preis! (Sie können auch mit den Startwerten wackeln; Einsen statt Nullen oder so.)

Aufgabe 4 :

Bei dieser Aufgabe betrachten wir eine Menge von Daten, die eigentlich einem Kreis mit Radius $R \in \mathbb{R}$ und Mittelpunkt $M = (m_x, m_y) \in \mathbb{R}^2$ angehören. Leider sind die Messdatein ein wenig verrauscht. Huch! Gesucht sind nun Radius und Mittelpunkt des Kreises

$$R \begin{pmatrix} \cos(t) \\ \sin(t) \end{pmatrix} + M \, ,$$

so dass der Quadratfehler



$$Q(R, m_x, m_y) = \sum_{i=1}^{N} \mathrm{res}_i^2(R, m_x, m_y)$$

minimiert wird.

(a) Wie lautet hier das Residuum $\mathrm{res}_i(R, m_x, m_y)$?

Tipp: Der Abstand eines jeden Punktes x des Kreises zum Mittelpunkt M, also $\|x_i - M\|$, sollte ja gleich dem Radius sein. Man will also die Differenz dieses Abstands zum Radius R minimieren.

(b) Implementieren Sie dieses und berechnen Sie die Lösungen für R, m_x und m_y.