



Aufgabe 1 The concentration of a drug in the blood stream is expected to diminish exponentially with time. We will fit the model function

$$f(t, x) = x_1 e^{x_2 t}$$

to the following data

t	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
y	7.80	4.00	2.50	1.75	1.48	1.25	1.20	1.15

Perform the fit using nonlinear least squares with a library routine.

Aufgabe 2 Gegeben ist das Problem

$$\begin{aligned} \min x_1 + x_2 \\ c(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2 - 2 = 0 \end{aligned}$$

Die exakte Lösung ist $x^* = (1, 1)^T$.

1. Bestimmen Sie die Penaltyfunktion $Q(x_1, x_2, \rho)$, mit der Sie das Problem in ein Problem ohne Nebenbedingungen transformieren können.
2. Plotten Sie die Höhenlinien von Q im Bereich $[-3, 3] \times [-3, 3]$ für $\rho = 1$ bzw. $\rho = 10$. Was stellen Sie fest?
3. Minimieren Sie Q für $\rho = 1, 10, 100, 1000$ mit einem Verfahren Ihrer Wahl. Dokumentieren Sie Lösung und Rechenzeit, Anzahl Iterationen, ...

Hinweise zu den Abgaben:

Abzugeben sind:

- Eine Dokumentation mit Listings, Grafiken, Erklärungen (was ist die Idee, wie wurde sie realisiert, warum so und nicht anders, ...), Schlussfolgerungen, ... (als .pdf-Datei)
- Lauffähige Matlab (oder Scilab-) Notebooks (.m-files)
- Dokumentation der Tests der Routinen
- Ein Statement "Mein Beitrag zur Lösung" für jedes Mitglied der Gruppe.

Bitte bringen Sie die Dinge auf den Punkt, d.h. geben Sie eine kurze, prägnante Zusammenfassung Ihrer Ergebnisse. Die Grafiken sollten Sie so gestalten, dass genau die wesentlichen Dinge entnommen werden können. Bitte keine Bilderbücher, sondern wählen Sie die Grafiken aus, die Ihre Aussage am besten unterstützen.

Alle Abgaben erfolgen in Gruppen von 2 Studierenden durch Hochladen einer zip-Datei in Moodle.