



2. Aufgabenblatt des Rechnerpraktikums zur „Nichtlinearen Optimierung“

Aufgabe P3 (Globalisiertes Newtonverfahren)

- (a) Implementieren Sie das globalisierte Newton-Verfahren (Algorithmus 7 der Vorlesung) in `Matlab`. Verwenden Sie

$$B_k = I, \quad c_1 = 10^{-3}, \quad c_2 = 10^{-1} \quad \text{und} \quad p = 1.$$

Verwenden Sie zur Bestimmung der Schrittweiten Ihre Funktion `armijo` aus Aufgabe P1. Beachten Sie, dass die Schrittweiten-Bestimmung nach Armijo mit $\gamma \in (0, \frac{1}{2})$ statt $\gamma \in (0, 1)$ aufgerufen werden soll. (Dies garantiert den Übergang zu schneller lokaler Konvergenz!)

Verwenden Sie für Ihr Programm wieder einen Eingabeparameter `maxit`, so dass Ihr Verfahren spätestens nach `maxit` Iterationen abbricht.

- (b) Testen Sie Ihr Programm an den Funktionen

- $f_1(x_1, x_2) = x_1^2 + \alpha x_2^2$ (f_1 aus P1), mit verschiedenen $\alpha \geq 1$ und verschiedenen Startwerten Ihrer Wahl,
- $f_2(x_1, x_2) = 100(x_2 - x_1^2)^2 + (1 - x_1)^2$ (f_2 aus P1, globales Minimum bei $(1, 1)$), mit verschiedenen Startwerten Ihrer Wahl,
- $f_3(x) = \frac{x^4}{4} - \frac{x^2}{2}$ mit Startwerten $x_0 \in \{2, 0.51, \frac{1}{\sqrt{5}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\}$.

Aufgabe P4 (Powell-Wolfe-Schrittweitenregel)

Es soll der Algorithmus 4 der Vorlesung zur Berechnung der Powell-Wolfe-Schrittweiten in `Matlab` programmiert werden. Erweitern Sie dazu Ihr Programm zur Berechnung der Armijo-Schrittweite aus Aufgabe P1:

Erweitern Sie die Eingabe der Funktion `armijo` um einen zusätzlichen Parameter `theta`. Beim Aufruf von

$$[\text{sig}, \text{xn}, \text{fn}] = \text{armijo}(\text{xk}, \text{sk}, \text{stg}, \text{fg}, \text{fk}, \text{gamma}, \text{sig0}, \text{theta})$$

soll für $\theta = 0$ die Schrittweite nach der Armijo-Regel bestimmt werden, für $\theta = \theta$
– mit einem $\theta \in (\gamma, 1)$ – soll die Powell-Wolfe-Schrittweite berechnet werden.

Testen Sie Ihr Verfahren an den Funktionen aus Aufgabe P1.

Wählen Sie zum Beispiel $\theta = 0.9$ und für die Rosenbrock-Funktion die Startwerte $(-1, 1.5)^T$,
 $(-1.5, -0.5)^T$.

Links zu Matlabdokumentationen im Internet:

<http://www1.uni-hamburg.de/W.Wiedl/Skripte/Matlab/>

<http://www-m3.mathematik.tu-muenchen.de/m3/ftp/matlab.ps>