



## 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>