



## 2. Aufgabenblatt des Rechnerpraktikums zur „Nichtlinearen Optimierung“

### Aufgabe P3 (Powell-Wolfe-Schrittweitenregel)

Implementieren Sie den Algorithmus 4 der Vorlesung zur Berechnung der Powell-Wolfe-Schrittweite. Erstellen Sie dazu eine Funktion

$$[\text{sig}] = \text{PowellWolfe}(\text{xk}, \text{sk}, \text{stg}, \text{fg}, \text{fk}, \text{gamma}, \text{theta}).$$

Ändern Sie ihr Gradientenverfahren aus der ersten Übung so, dass bei der Wahl von `stpsize = 2` die Powell-Wolfe-Schrittweite gewählt wird. Testen Sie Ihr Verfahren an den Funktionen aus Aufgabe P1.

### Aufgabe P4 (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
- $f_1(x_1, x_2) = x_1^2 + \alpha x_2^2$ , mit verschiedenen  $\alpha \geq 1$  und verschiedenen Startwerten Ihrer Wahl,

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

**Hausübungen:**

Die Hausübungen für diese Woche finden Sie auf der Homepage zur Veranstaltung (4. Übungsblatt).

**Matlabdokumentation im Internet:**

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