

Computerorientiertes Problemlösen, WS 08/09

Übungsaufgaben Blatt 3

Aufgabe 1

Stellen Sie die folgenden Funktionen jeweils in einem Diagramm grafisch dar:

$$(a) f_1(x) = \sin(x), \quad f_2(x) = \cos(x), \quad f_3(x) = \sin(x) \cdot \cos(x), \quad 0 \leq x \leq 2\pi$$

$$(b) g(t) = [t \cdot \sin(t), t \cdot \cos(t)]^T, \quad 0 \leq t \leq 30\pi$$

$$(c) h(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-0.5 \cdot \left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right), \quad 0 \leq x \leq 5, \quad \text{für } \mu = 3 \text{ und } \sigma = 0.2, 0.5, 1$$

Aufgabe 2

Schreiben Sie ein MATLAB Skript, welches die Nullstelle(n) der folgenden nichtlinearen Gleichung mit Hilfe des Newton-Verfahrens bestimmt.

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + 1$$

Dieser Algorithmus funktioniert wie folgt: Für einen gegebenen Wert $x^{(0)}$ wird ein neuer Näherungswert der Nullstelle mit Hilfe der Berechnungsvorschrift bestimmt

$$x^{(k)} = x^{(k-1)} - \frac{f(x^{(k-1)})}{f'(x^{(k-1)})}, \quad k = 1, 2, 3 \dots \quad \text{Hinweis: } f'(x) = 3x^2 - 4x$$

Ist der Funktionswert $|f(x^{(k)})|$ betragsmäßig kleiner als eine vorgegebene Toleranz (z.B. 10^{-12}), so ist $x^{(k)}$ eine Nullstelle der Funktion. Anderenfalls wird die obige Berechnungsvorschrift solange wiederholt (Hinweis: `while`-Schleifen), bis eine Nullstelle gefunden wurde. Implementieren Sie das Newton-Verfahren und verwenden Sie nacheinander die folgenden Startwerte $x^{(0)} = -10, 0.1, 10$. Stellen Sie die Funktion $f(x)$ grafisch dar und markieren Sie die berechneten Nullstellen (Hinweis: mit `hold on` wird eine bestehende Grafik nicht überschrieben). Haben Sie alle Nullstellen der Funktion $f(x)$ gefunden?

Bitte wenden!

Aufgabe 3

Stellen Sie die nachfolgende Funktion auf dem Quadrat $[-3, 3] \times [-3, 3]$ grafisch dar

$$f(x, y) = \sin(x^2 + y^2) \exp(-0.2(x^2 + y^2))$$

Verwenden Sie hierfür die MATLAB Befehle `mesh`, `surf` und `contourf`. Finden Sie eine geeignete Skalierung der Achsen und beschriften Sie diese.

Aufgabe 4

Wenn am nächsten Sonntag Bundestagswahl wäre, dann würde laut ZDF Politbarometer vom 15.08.2008 die folgende Stimmenverteilung zustande kommen

CDU/CSU	SPD	FDP	Grüne	Die Linke	Andere
40%	25%	9%	10%	11%	5%

Schreiben Sie eine MATLAB Funktion, der Sie die Prozentwerte als Parameter übergeben und die daraus automatisch ein beschriftetes Tortendiagramm. Sehen Sie weiterhin die Möglichkeit vor, dass die Partei mit der größten Stimmenanzahl ermittelt und mit Hilfe des `explode` Befehls hervorgehoben wird. Hinweis: Der Befehl `max` liefert nicht nur den Maximalwert sondern auch dessen Position zurück.

Zusatzaufgabe (freiwillig): Passen Sie die Farben den jeweiligen Parteien entsprechend an. Hierzu erstellen Sie z.B. einen 6×3 Vektor `farben`, der für jede Partei die entsprechende Farbe als RGB-Wert enthält. Verwenden Sie ferner den MATLAB Befehl `colormap`.