

Prüfung - Applikationssoftware und Programmierung

- Erlaubt ist jegliche Benutzung Ihrer Unterlagen, Ihrer Übungsbeispiele und der Unterlagen am Web.
- Verboten ist während der Prüfung jedoch der Austausch von Files, E-mails und ähnlichem mit anderen Studierenden oder mit der Außenwelt.
- Die Dauer des schriftlichen Teils sollte drei Stunden nicht überschreiten.
- Anschließend an den schriftlichen Teil findet ein mündliches Einzelgespräch mit einer Dauer von ca 15-20 Minuten statt. Die Reihung erfolgt nach dem Zeitpunkt der Abgabe.
- Die Abgabe erfolgt wie bei der Übung mit Hilfe des Skripts `uebungsabgabe`. Verwenden Sie bitte die Übungsnummer 12.
- Bitte geben Sie ein fertiggestelltes Beispiel ab und programmieren Sie dann das andere. Das erleichtert die Korrektur erheblich.

Umsetzung einer Funktion

1. Schreiben Sie eine Matlab-Funktion `cefunc.m`, die durch folgende Vorschrift gegeben ist:

$$f(x, \alpha) = \begin{cases} \cos(x) & \text{für } |x| < \pi \\ -e^{-(|x|-\pi)^2/\alpha} & \text{für } |x| \geq \pi \end{cases}$$

Diese Funktion soll für beliebige Matrizen x und ein Skalar α funktionieren.

Führen Sie dabei die Fallunterscheidung mittels logischer Indices durch.

2. Zeichnen Sie diese Funktion im Intervall $[-4\pi, 4\pi]$ für die Parameter $\alpha = 1, 2, 5, 10$ und 20 . Führen Sie dies in einem Skript `cexp.m` durch, welches Sie auch für den Rest der Aufgabe verwenden.

Stellen Sie den x -Bereich auf das Intervall $[-4\pi, 4\pi]$, den y -Bereich auf das Intervall $[-1.5, 2.5]$.

3. Schreiben Sie eine INLINE-Funktion $fa(x, \alpha, n)$, die den mit der Zahl n multiplizierten Absolutbetrag der Funktion $f(x, \alpha)$ liefert. Zeichnen Sie auch diese Funktion für $\alpha = 20, n = 1.5$ ein.
4. Ergänzen Sie das Bild durch Legende und Achsenbeschriftung.

Zufallszahlen

1. Schreiben Sie ein Skript `normaldev.m`. Lesen Sie vom Benutzer eine Zahl N ein. Runden Sie diese Zahl auf die nächste ganze Zahl ab.
Falls $N < 50$ ist setzen Sie $N = 50$, falls $N > 10^6$ ist, setzen Sie $N = 10^6$.

2. Erzeugen Sie eine Matrix `a` mit N Zeilen und zwei Spalten, die aus gleichverteilten Zufallszahlen im Intervall $[0, 1]$ besteht.

Berechnen Sie damit

$$m_{ij} = 2 a_{ij} - 1 .$$

Dadurch erhalten Sie in `m` Zufallszahlen im Quadrat $[-1, 1] \times [-1, 1]$, wobei man die erste Spalte als x -Werte und die zweite Spalte als y -Werte auffassen kann.

3. Berechnen Sie die Quadrate $r^2 = x^2 + y^2$ der Abstände der Zufallszahlen vom Ursprung und speichern sie diese in einer dritten Spalte von `m`.

4. Berechnen Sie aus r^2 mit der Formel

$$f = \sqrt{-2.0 \log(r^2)/r^2}$$

die Zahlen f und speichern Sie diese in einer vierten Spalte von `m`.

5. Erzeugen Sie eine logische Matrix `l`, die jene Elemente von `m` liefert, die innerhalb des Einheitskreises um den Ursprung liegen. Schreiben Sie all diese Elemente von `m` in die Matrix `v`.

6. Berechnen Sie die Vektoren $a_i = v_{i1} v_{i4}$ und $b_i = v_{i2} v_{i4}$. Erzeugen Sie eine Graphik mit drei Subplots. Stellen Sie die Vektoren a und b in zwei Histogrammen mit je 50 Klassen in den ersten zwei Subplots dar. Stellen Sie den x -Achsenbereich auf $[-4, 4]$.

Stellen Sie die Verteilung r^2 (dritte Spalte von `m`) in einem Histogramm im dritten Subplot dar.

7. Wieviel Prozent der Punkte erfüllt $r \leq 1$?