

Mathematik am Computer – Blatt 8 – K. Höllig, J. Hörner

Die Aufgaben werden am 18.2.2010 in den Gruppenübungen besprochen.

Bei den mit (O) gekennzeichneten Aufgaben sollen die Ergebnisse bis zum 17.2.2010 online abgegeben werden.

Aufgabe 36

Schreiben Sie ein MATLAB-Programm `z = add(x,y)`, dass die Summe zweier natürlicher Zahlen,

$$z_1 + 10z_2 + \dots = (x_1 + 10x_2 + \dots) + (y_1 + 10y_2 + \dots),$$

berechnet.

Hinweise: Die übergebenen Zahlen müssen nicht die gleiche Stellenzahl haben, d.h. die Vektoren haben nicht notwendigerweise die gleiche Anzahl von Elementen.

Beachten Sie, dass die Ziffern, d.h. die Elemente des Ergebnisvektors kleiner als 10 sein müssen, führen Sie also nach der Summation noch einen ggf. notwendigen Stellenübertrag aus.

Aufgabe 37 (O) Schreiben Sie ein **rekursives** Programm `d=dual(n)`, dass die Dualdarstellung einer natürlichen Zahl berechnet.

Hinweis: Die letzte Stelle in der Dual-Darstellung entspricht dem Rest bei Division mit 2. Wird dieser von der Zahl abgezogen kann diese durch 2 dividiert werden. Die vorletzte Stelle kann nun entsprechend ermittelt und das Verfahren iteriert werden.

Aufgabe 38 Implementieren Sie in MATLAB das Spiel „Mastermind“. Dabei wird zufällig eine Folge von 5 Farben aus der Menge {**R**ot, **G**rün, **B**lau} gewählt. Der Spieler versucht die Konfiguration zu raten, wobei er jeweils die Information erhält, wieviele Farben und wieviele Positionen richtig sind. Rät er beispielsweise die Folge RRGBG als RGGGB, so sind 4 Farben und 2 Positionen richtig.

Hinweis: Zur einfacheren Behandlung können statt Farben auch Ziffern verwendet werden. Erzeugen Sie zunächst eine zufällige Farbkombination. Lassen Sie den Benutzer eine Farbkombination eingeben. Die Anzahl der korrekten Positionen erhalten Sie durch direkten Vergleich, die Anzahl der korrekten Farben durch Aufspalten in die einzelnen Möglichkeiten. Geben Sie die entsprechenden Informationen aus und fragen Sie eine neue Kombination ab, solange nicht alle Positionen korrekt sind.

Aufgabe 39 Schreiben Sie ein MATLAB-Programm `rooms=plan`, mit dem Sie einen rudimentären Grundriss für eine Etage eines Hauses entwerfen können. Zunächst werden dabei die äußeren Dimensionen angegeben, dann per Maus-Klick die einzelnen Räume. Gespeichert werden jeweils die Koordinaten der gegenüberliegenden Eckpunkte.

Hinweis: Fragen Sie zunächst mit `input` die äußeren Dimensionen ab. Erzeugen Sie dann ein Grafik-Fenster der entsprechenden Größe und erwarten Sie Maus-Klicks mit `ginput`. Speichern Sie die entsprechenden Koordinaten in der Matrix `rooms`, wobei der erste Klick in die ersten zwei Spalten und der zweite in die Spalten 3 und 4 eingetragen wird. Zeichnen Sie nach jedem zweiten Klick den entsprechenden Raum als Rechteck ein.

Geben Sie dem Benutzer die Möglichkeit einen weiteren Raum einzugeben oder die Bearbeitung zu beenden, z.B. indem Sie die verwendete Maus-Tatse berücksichtigen.

Aufgabe 40 (O) Die Lösung der eindimensionalen Wellengleichung hat die Form

$$u(x, t) = f(x - t) + g(x + t).$$

Schreiben Sie ein Programm `film=wellengleichung(f,g,X,T)` das einen Film erstellt, der die zeitliche Änderung der Lösung u für $t \in [0, T]$ und $x \in [X(1), X(2)]$ illustriert. Testen Sie Ihr Programm für

$$f(s) = \exp(-s^2), g(s) = \cos(\pi s/4), T = 10, x \in [0, 20].$$

Hinweis: Funktionen können mit Ihrem Namen als Zeichenketten oder als sogenanntes Function-Handle an ein Programm übergeben werden. Im Programm kann eine solche Funktion dann mit `feval` aufgerufen werden.

Erzeugen Sie für genügend viele Zeitschritte einen plot der Lösungsfunktion und fügen Sie diesen mittels `getframe` an Ihren Film an. Beachten Sie, dass Sie das Achsensystem für alle Bilder des Films gleich festsetzen.