Bahne Christiansen 1. Oktober 2009

Matlab - Kompaktkurs

Übungsblatt 4

Aufgabe 1 (Kontrollstrukturen)
Schreiben Sie ein Programm `Vorzeichen.m`, welches eine Zahl einliest und das Vorzeichen dieser Zahl bestimmt und ausgibt. Benutzen Sie nicht das MATLAB-Kommando `sign`.

Aufgabe 2 (Kontrollstrukturen, Schleifen)
Die Fibonacci-Zahlen sind durch die Rekursion

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

mit $F_0 = F_1 = 1$ für $n \in \mathbb{N}$ gegeben. Schreiben Sie ein Programm `fibonacci.m`, mit dem Sie die ersten n Fibonacci-Zahlen berechnen können. Lassen Sie sich zur Überprüfung Ihres Codes den Quotienten F_n/F_{n-1} für die ersten 50 Fibonacci Zahlen ausgeben. Approximiert der Quotient den Grenzwert $(1+\sqrt{5})/2$?

Aufgabe 3 (Kontrollstrukturen, Funktionen)
Schreiben Sie ein Programm `my_norm.m`, welches einen Vektor v einliest. Das Programm soll die Länge n des Vektors bestimmen, in einer Unterroutine (d.h. mit Hilfe einer selbst geschriebenen Funktion) die diskrete 2-Norm

$$||v||_2 = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} v_i^2}$$

berechnen und den normierten Vektor $\tilde{v} = v/||v||_2$ wieder ausgeben. Überprüfen Sie die Richtigkeit Ihrer Normierung mit der MATLAB-Normberechnung `norm(v,2)`.

Aufgabe 4 (Schleifen, Wahl von geeigneten Abbruchkriterien)
Nur numerischen Approximation der Kreiszahl π könnte man folgende Reihe benutzen:

$$\frac{\pi^2 - 8}{16} = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2(2n+1)^2}$$

Die Folgenglieder der rechten Seite konvergieren offensichtlich gegen null. Bricht man die Reihe nach dem k. Glied ab, so erhält man die k-te Partialsumme

$$S_k = \sum_{n=1}^{k} \frac{1}{(2n-1)^2(2n+1)^2}$$

.

(a) Wie gut ist die Summe der ersten 100 Glieder?

(b) Wie schnell erreicht man einen Fehler, der kleiner ist als $\epsilon = 10^{-12}$.