

2. Übung für Programmierpraktikum

Abgabetermin: 13. November 2003

Name:

Matrikelnummer:

Punkte:

Die Übungen sind grundsätzlich allein zu machen. Gruppenarbeit ist nicht erlaubt. Abzugeben sind jeweils das sinnvoll dokumentierte Programmlisting mit Original-inputs und Original-outputs, falls angebracht für mehrere Testläufe mit unterschiedlichen Eingabedaten. Das Abgabeformat ist DIN A4. Heften Sie alle Unterlagen gemeinsam mit dem Übungsblatt zusammen !

1. (**8 P**) Die Glieder einer Zahlenfolge $\{a_i\}_{i=0}^n$ seien als $a_i = \sqrt[i+1]{q}$ definiert, wobei $q > 0$ ist. Die Summation dieser Glieder erzeugt Partialsummen $s_k = \sum_{i=0}^k a_i$ mit $k = 0, \dots, n$. Schreiben Sie ein Programm, welches für die einzugebenden n und q (n und q seien als größer 0 vorausgesetzt) alle Glieder a_i der Folge und alle Partialsummen s_k berechnet und ausgibt. Für $n < 30$ sollen alle a_i, s_k ausgegebenen werden, ansonsten nur die letzten 10 (d.h., für Index $n - 9, \dots, n$).

Es werden **keine** Felder/Arrays benötigt und diese dürfen auch nicht benutzt werden. Erstellen Sie (vor dem Quelltextschreiben) ein Struktogramm.

Eingabedaten (n, q): (20, 0.98), (200000, 0.999), (30, 0.5)

2. (**10 P**) Schreiben Sie ein Programm, welches 2 positive ganze Zahlen a und b einliest und
- bei der Zahleneingabe für die erste Zahl nur eine positive Zahl akzeptiert und daher die Eingabe hierfür solange wiederholt, bis eine positive Zahl eingegeben wird.
 - den größten gemeinsamen Teiler von a und b bestimmt und zwar nach dem **Euklidischen Algorithmus** (erstellen Sie ein Struktogramm):
 - setze $m = a$ und $n = b$
 - ist $m < n$, so vertausche m und n
 - berechne $r = m - n$
 - setze $m = n$ und $n = r$
 - ist $r \neq 0$ fahre fort mit Schritt ii.
 - testet, ob die beiden Zahlen befreundete Zahlen sind.

Zwei Zahlen a und b heißen **befreundete Zahlen**, wenn die Summe der Teiler von a (inkl. der 1, ohne a) gleich b ist und umgekehrt, z.B.:

Teiler von 220: $1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284$

Teiler von 284: $1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220$

Eingabedaten ($a, [a,] b$):

(-32, 1184, 1210), (74803, 52421), (17296, 18416), (9363584, 9437056)

3. (**6 P**) Für $x > 1$ ist die Reihe $s := \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{\sqrt{x}}\right)^n = 1 + \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{x} + \frac{1}{x\sqrt{x}} + \frac{1}{x^2}$ konvergent.

Berechnen Sie s solange, bis sowohl die relative als auch die absolute Änderung zweier nachfolgender Näherungen von s kleiner als $\varepsilon = 10^{-5}$ (Konstante!) ausfällt.

Geben Sie den angenäherten Wert für s , als auch den Abbruchindex Ihres (abweisenden oder nichtabweisenden) Zyklus aus. [Wie groß sind die tatsächlichen abs./rel. Fehler?]

Eingabedaten (x): (3.0), (1.21), (1.002001),