

Aufgabenblatt 1

Aufgabe 1.1

- a) Überlegen Sie sich eine Lösung für folgendes Problem:

Sie haben zwei leere Gefäße: eines fasst 7cl, das zweite fasst 3cl. Sie sollen aus einer großen, gefüllten Kanne genau 2cl Wasser abmessen. Wie können Sie dieses Problem durch wiederholtes Umfüllen bzw. Ausleeren mit den beiden gegebenen Gefäßen lösen? Geben sie eine algorithmische Lösung (bspw. in natürlicher Sprache) an.

- b) Welche charakteristischen Eigenschaften von Algorithmen sehen Sie für Ihre Lösung aus a) erfüllt bzw. nicht erfüllt?

Aufgabe 1.2

Geben Sie ein Flussdiagramm für einen Algorithmus an, der für eine einzulesende reelle Zahl c die Quadratwurzel nach dem HERONSches Näherungsverfahren berechnet.

Dieses Verfahren arbeitet mit einem Näherungswert b für das Ergebnis, der iterativ verbessert wird. Initial ist dieser Näherungswert die Zahl c selbst. Der jeweils nächste Näherungswert ergibt sich gemäß der Formel

$$b_{i+1} = \frac{b_i + \frac{c}{b_i}}{2}$$

Das Iterationsverfahren bricht ab, wenn eine Genauigkeitsgrenze Δ erreicht wurde, die durch die Bedingung

$$b_{i+1}^2 \leq c < b_{i+1}^2 + \Delta$$

beschrieben wird. Δ sei ebenfalls einzulesen.

Aufgabe 1.3

Geben Sie ein Struktogramm für einen Algorithmus an, der für eine einzugebende Jahreszahl ausgibt, ob es sich um ein Schaltjahr handelt oder nicht.

Hinweis: Ein Jahr dauert nach dem Sonnenkalender 365 Tage, 5 Stunden, 48 Minuten und 45,25 Sekunden. Das ist um 0,2422 Tage länger als die 365 Tage eines normalen Kalenderjahres. Um

den Unterschied auszugleichen, wird alle 4 Jahre ein zusätzlicher Tag (der Schalttag) im Kalenderjahr am 29. Februar eingefügt. Da das aber um 0,0078 Tage zu viel ist, verzichtet man alle 100 Jahre auf den Schalttag. Alle 400 Jahre weicht man von dieser Verzichtregel ab und fügt den Schalttag doch ein.

Aufgabe 1.4

Wir betrachten TURING-Maschinen, die mit Zahlen in *unärer* Darstellung arbeiten. Im Unärsystem gibt es nur die einzige Ziffer 1. Natürliche Zahlen werden durch die ihrem Wert entsprechende Anzahl von Einsen dargestellt, bspw. wird die dezimale 5 unär durch 11111 dargestellt.

- a) Entwickeln Sie eine Additionsmaschine, die zwei Unärzahlen addiert.

Beispielsweise sieht die Eingabe „4+2“ auf dem Band folgendermaßen aus:

			1	1	1	1	+	1	1			
--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--

- b) Entwickeln Sie eine Subtraktionsmaschine, die zwei Unärzahlen subtrahiert. Beachten Sie, dass das Ergebnis auch negativ sein kann.

Beispielsweise sieht das Ergebnis der Berechnung „2-4“ auf dem Band folgendermaßen aus:

			-	1	1			
--	--	--	---	---	---	--	--	--