

Übungen zu Algorithmen und Datenstrukturen

Medieninformatik, 3. Semester, Sommersemester 2021,
Prof. Dr. F. Toenniessen

Übungsblatt 0

Entwerfen Sie applikative Algorithmen für die folgenden Probleme.

Übung 0.1

Verbesserung des Euklidischen Algorithmus

Der Schritt " $y = y - x$ " wie in der Vorlesung vorgestellt ist ungünstig, da er unnötig viele Ausführungen bis zur Lösung erfordern kann. Wie kann der Euklidische Algorithmus an dieser Stelle verbessert werden, wenn man auch die Division als Operation zulässt?

Übung 0.2

Multiplikation à la Russe

Beschreibung dieses Algorithmus :

Multiplikand und Multiplikator nebeneinander schreiben, Bildung von zwei Spalten darunter unter Ausführung folgender Regel: die Zahl des Multiplikanden (bzw. im Folgenden die darunter) durch 2 teilen und darunter schreiben (Rest ignorieren), die Zahl des Multiplikators (bzw. im Folgenden die darunter) verdoppeln und ebenfalls darunter schreiben. Solange ausführen, bis die letzte Zahl in der Spalte unter dem Multiplikanden 1 ist.

Anschließend alle Zeilen streichen, in denen die Zahl unter dem Multiplikanden gerade ist. Das Addieren aller verbleibenden Zahlen in der Spalte des Multiplikators führt zum Ergebnis.

Beispiel: **45 x 19**

45	19	19
22	38	-----
11	76	76
5	152	152
2	304	-----
1	608	608

		855

Beschreiben Sie diesen Algorithmus informell nach dem Schema der Vorlesung. Tipp: Verwenden Sie eine zusätzliche Variable, um die Zwischenergebnisse zu speichern.

Übung 0.3

Primzahlen

- Definieren Sie einen Algorithmus, der die Primzahlen kleiner als N (N ist eine natürliche Zahl, z.B. 100) berechnet und ausgibt.
- Praktische Übung am PC: Vergleichen Sie die Anzahl der Primzahlen kleiner als N mit der Größe $N/(\log N)$. Was fällt Ihnen auf?

Übung 0.4

$\sqrt{2}$ – Annäherung

Beschreiben Sie einen Algorithmus, der $\sqrt{2}$ auf N (=Eingabe) Stellen nach dem Komma annähert.
Tipp: Intervallschachtelung.

Übung 0.5

Zeichenketten-Suche

Beschreiben Sie einen Algorithmus, der nach einer bestimmten Zeichenkette in einem Text sucht. Dies geht z.B. durch eine Ein-/Ausgabefunktion der Form

$$f: \text{Menge der Texte} \times \text{Menge der Texte} \rightarrow \mathbb{N}$$

Beispiel: $f(\text{"Hallo, wie geht's?"}, \text{"geh"}) = 12$ ("geh" beginnt an der 12. Stelle des Textes).

Übung 0.6

Begriffsdefinitionen und Beispiele

Erläutern Sie die Begriffe deterministischer Ablauf, deterministisch, determiniert und terminierend und geben Sie je ein Beispiel (so kurz wie möglich) eines Algorithmus

- der determiniert ist, aber nicht deterministisch
- der einen deterministischen Ablauf hat, aber nicht determiniert ist
- der einen deterministischen Ablauf hat, aber nicht terminierend ist

Übung 0.7

Binärdarstellung einer Dezimalzahl

Beschreiben Sie einen Algorithmus, der die Binärdarstellung einer Dezimalzahl ausgibt. Ein-/Ausgabefunktion

$$f: \mathbb{N} \rightarrow \{0,1\}^{\mathbb{N}}$$

z.B. $f(33) = 100001$ ($2^5 + 2^0$)

(Tipp: Sukzessives Teilen durch 2.)