

Sommersemester 2011

Übungen zu Informatik II - Blatt 1

Abgabe am 18.04

Organisatorisches

- Die theoretischen Aufgaben müssen Sie montags in der Vorlesung abgeben.
- Die Programmieraufgaben müssen Sie dienstags bis spätestens 15:00 Uhr an Ihren Tutor per Email (christian.schnarr@tu-clausthal.de) schicken.
- Die Programmieraufgaben müssen von Ihnen in der Übung vorgeführt und erklärt werden.

Aufgabe 1 (Darstellungsformen von Algorithmen, 3 Punkte)

Beschreiben Sie die Ulam-Funktion (bzw. den Algorithmus für das Collatz-Problem) in den folgenden Darstellungsformen:

- a) Pseudo-Code
- b) Flussdiagramm
- c) Struktogramm

Zur Erinnerung:

Bei dem Problem geht es um Zahlenfolgen, die nach einem einfachen Bildungsgesetz konstruiert werden:

- Beginne mit irgendeiner natürlichen Zahl n .
- Ist n gerade, so nimm als nächstes $n/2$,
- ist n ungerade, so nimm als nächstes $3n + 1$.
- Wiederhole die letzten beiden Schritte, falls $n \neq 1$.

Aufgabe 2 (Entwicklung eines Algorithmus, 5 Punkte)

In dieser Aufgabe soll ein Algorithmus zur Wechselgeldrückgabe entwickelt werden. Dabei soll ein Betrag von x Cent gewechselt werden. Es stehen dazu genügend Münzen im Wert von 1, 2, 5, 10, 20, 50 Cent und 1 Euro zur Verfügung. Ziel ist es, mit möglichst wenigen Münzen auszukommen.

- a) Entwerfen Sie eine Spezifikation für einen solchen Algorithmus.
- b) Geben Sie den Algorithmus im Pseudocode an.

Tip: Verwenden Sie die ganzzahlige Division ohne Runden, sowie den Modulo-Operator.

Aufgabe 3 (Entwicklung eines Algorithmus, 3 Punkte)

In dieser Aufgabe soll ein Algorithmus zur Umrechnung von ganzen Zahlen im Dezimalsystem in die binäre „Betrag und Vorzeichen“-Darstellung entwickelt werden. Dabei soll das niederwertigste Bit der Einfachheit halber zuerst ausgegeben werden. Zur Ausgabe der Zahlen steht Ihnen die Funktion `print(ziffer)` zur Verfügung.

- Entwerfen Sie eine Spezifikation für einen solchen Algorithmus.
- Veranschaulichen Sie die Funktionsweise des Algorithmus durch ein Struktogramm

Aufgabe 4 (Entwicklung eines Algorithmus, 4 Punkte)

In dieser Aufgabe soll ein Algorithmus zur Nullstellenberechnung einer allgemeinen quadratischen Gleichung

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad (1)$$

mit Hilfe der Mitternachtsformel

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad (2)$$

entwickelt werden.

- Entwerfen Sie eine Spezifikation für den Algorithmus.
- Geben Sie den Algorithmus im Pseudocode an.

Berücksichtigen Sie alle Sonderfälle in Ihrem Algorithmus!