

Sommersemester 2010

Übungen zu Informatik II - Blatt 1

Abgabe in der Übung am 13. 04 / 14. 04. 2010

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 (Ausführungszeit von Programmen, 3 Punkte)

Gegeben sind 2 Programme P_1 und P_2 , die beide dasselbe berechnen, und die beide für die Systeme S_1 und S_2 übersetzt wurden. P_1 und P_2 enthalten Befehle, die sich in Bezug auf ihre Ausführungszeit in 4 verschiedene Klassen einteilen lassen (vgl nachfolgende Tabelle). Außerdem führt P_1 500 Speicherzugriffe aus, P_2 800.

Anmerkung: CPI ist die Abkürzung für „Cycles per Instruction“. Damit wird die Anzahl der benötigten Taktzyklen des Prozessors für einen bestimmten Befehl bezeichnet. Das bedeutet für die Tabelle: Programm P_1 verwendet 20000 Befehle, die zur Ausführung je 2 Taktzyklen benötigen, 5000 Befehle, die 4 Taktzyklen benötigen, usw.

CPI	Anzahl P_1	Anzahl P_2
2	20000	10000
4	5000	2000
10	2000	5000
50	30	300
Speicherzugriffe	500	800

Bestimmen Sie die Ausführungszeit von P_1 und P_2 . Nehmen Sie dazu an, daß ein Speicherzugriff genau 100 Takte dauert und das System mit einer Taktrate von 1 GHz getaktet wird.

Aufgabe 3 (Entwicklung eines Algorithmus, 6 Punkte)

In dieser Aufgabe soll ein Algorithmus zur Wechselgeldrückgabe entwickelt werden. Dabei soll ein fester Betrag zwischen 0 und 100 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.

- Entwerfen Sie eine Spezifikation für einen solchen Algorithmus. (2+2 Punkte)
- Geben Sie den Algorithmus im Pseudocode an. (2 Punkte)

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

Aufgabe 4 (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 stehen Ihnen die Funktionen `gib_0_aus()` und `gib_1_aus()` zur Verfügung.

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