Albert-Ludwigs-Universität
Institut für Informatik
Prof. Dr. S. Albers
T. Jacobs, F. Müller

Übungen zur Vorlesung Informatik II
Freiburg i. Br., den 15. Mai 2006

4. Übungsblatt

Allgemeiner Hinweis: Aus gegebenem Anlass möchten wir noch einmal darauf hinweisen, dass auf eingereichten Lösungen sowohl herkömmlicher als auch elektronischer Form **Name und Matrikelnummer** der bearbeitenden Studenten vermerkt sein müssen.

Aufgabe 1: Rekursionsgleichungen **7 Punkte**

Schlagen Sie, wie in der Vorlesung angeregt, das Master-Theorem nach und geben Sie dies an. Finden Sie ohne Verwendung des Theorems eine nicht-rekursive Darstellung für $T(n)$ und zeigen Sie, dass Ihre Vermutung richtig ist. Geben Sie mit Hilfe des Theorems asymptotische Abschätzungen für die Rekursionsgleichungen U, V und W an.

- $T(n) = 4T(n/2) + n, \quad T(1) = 1$ **3 Punkte**
  Hinweis: Gehen Sie für Ihren Beweis davon aus, dass n eine Zweierpotenz ist.
- $U(n) = 8U(n/3) + n^2$ **2 Punkte**
- $V(n) = 9V(n/3) + n^2$ **1 Punkt**
- $W(n) = 10W(n/3) + n^2$ **1 Punkt**

Aufgabe 2: Greedy-Algorithmen **4 Punkte**

Das Traveling-Salesman-Problem (TSP) ist wie folgt definiert. Es sei C eine Menge von m Städten. Zwischen je zwei Städten c_i, c_j ist $d(c_i, c_j) \in \mathbb{N}_0$ die Distanz zwischen diesen Städten. Gesucht ist eine Tour, die jede Stadt genau einmal besucht und minimale Gesamtdistanz hat, d.h. eine Permutation π der Städte, so dass

$$\left(\sum_{i=1}^{m-1} d\left(c_{\pi(i)}, c_{\pi(i+1)}\right) \right) + d\left(c_{\pi(m)}, c_{\pi(1)}\right) \text{ minimiert wird.}$$

Entwerfen Sie einen Greedy-Algorithmus für das TSP und geben Sie diesen in Pseudocode an. Geben Sie an, ob der Algorithmus für alle Instanzen die optimale Lösung berechnet, und beweisen Sie Ihre Aussage.

Aufgabe 3: Münzwechselproblem **4 Punkte**

Implementieren Sie die in der Vorlesung vorgeschlagenen Lösungsansätze für die beiden besprochenen Münzwechselprobleme in der Programmiersprache Java. Der Anfangsbetrag soll als Kommandozeilen-Parameter übergeben werden. Nach Beendigung der Programms soll die Lösung in geeigneter Form auf der Konsole ausgegeben werden. Kommentieren Sie Ihr Programm so ausführlich, dass Ihr Tutor es verstehen kann.

Abgabe: Montag, 22. Mai, 14 Uhr, in den entsprechenden Briefkästen in Gebäude 051.
Die Übungsblätter können in Gruppen à maximal 2 Personen bearbeitet werden. Vermerken Sie die Namen und Matrikelnummern der an der Bearbeitung beteiligten Personen.
Beachten Sie bitte auch die aktuellen Hinweise unter

`www.informatik.uni-freiburg.de/~ipr` ⟶ `Teaching` ⟶ `Informatik II`