

Algorithmen und Datenstrukturen

Sommersemester 2009

1. Übungsblatt

Aufgabe 1: O und Ω Notation

- a) Gegeben seien 2 Funktionen $h_1(n) = 3^n$ und $h_2(n) = n^3 + 23n^2 + 100$. Schätzen Sie zunächst die Komplexität der Funktionen ab und ordnen Sie sie nach aufsteigender Komplexität
Beweisen Sie ihre Entscheidung mittels vollständiger Induktion ! (5 Punkte)
- b) Welche der folgenden Aussagen ist richtig? Beweisen Sie die Antwort!
- (i) 3^n ist $O(2^n)$ (2 Punkte)
 - (ii) 3^n ist $2^{O(n)}$ (2 Punkte)

Aufgabe 2: Laufzeitabschätzung iterativer Methoden

Schätzen Sie die worst-case Laufzeit für die folgende Methoden in O-Notation ab und leiten Sie Ihre Abschätzung her:

- a) methode1 (3 Punkte)
- b) methode2 (3 Punkte)

```
public int methode1 (int n) {  
    for (int i=1; i<=n; i*=2) {  
        System.out.println(i);  
    }  
}
```

```

public int methode2 (int g) {
    int i = 0;
    int k = 0;
    while (i < g) {
        int temp = i;
        for (int j = 0; j < g; j++) k = k * temp;
        i = i + 1;
    }
    return k; }

```

Aufgabe 3: Laufzeitabschätzung rekursiver Methoden

Gegeben Sei folgende rekursive Java Methode:

```

public static boolean methode3 (List<Integer> list, int zahl) {
    if (list.size()>0) {
        int i = list.size()/2;
        if ( zahl == list.get(i)) return true;
        else if (zahl < list.get(i)) return methode(list.subList(0,i), zahl);
        else return methode(list.subList(i+1,list.size()), zahl);
    } else
    return false;
}

```

- a) Was berechnet die Methode? (1 Punkt)
- b) Schätzen Sie die worst-case Laufzeit für den rekursiven Algorithmus in **O**-Notation ab und leiten Sie Ihre Abschätzung her, indem Sie eine Rekursionsgleichung aufstellen. (4 Punkte)

Hinweise

- Lösungen für die Übungsaufgaben sind (in der Regel) zu zweit abzugeben.
- Die erste Seite soll oben rechts den Namen des Abgebenden sowie die Gruppennummer enthalten.
- Die Einteilung der Übungsgruppen erfolgt über die Anmeldung unter <http://www.informatik.uni-luebeck.de/veranstaltungen/>
- Scheinkriterium: Für den Schein sind 50% der erreichbaren Punkte bei den Übungsaufgaben, zweimaliges Vorrechnen in der Übung und das Bestehen der Klausur am Ende des Semesters erforderlich.
- Die Benotung des Scheins wird durch die Note in der Klausur bestimmt.

Abgabetermin: Donnerstag, den 16. April bis 11 Uhr Kasten IFIS (Küche neben Sekretariat)