

DECKBLATT IN DRUCKSCHRIFT AUSFÜLLEN!

Name: _____ **Vorname:** _____ **Matrikelnr.:** _____
Tutor: Johanna Lena Max Michael

Klausur zur Übung

Informatik B

(Dr. Frank Hoffmann)

Sommersemester 2006

07. Juli 2006

Beginn: 12¹⁵ Ende: 13⁴⁵ (90 min)

1.	2.	3.	4.	Σ
/6	/6	/6	/6	/24

Ich bin einverstanden, dass mein Punktergebnis zusammen mit der Matrikelnummer auf einer FU-internen Webseite erscheint: Ja Nein

Außer Schreibutensilien und einer handgeschriebenen DIN A4 Seite (mit abgeben!!) sind keine Hilfsmittel erlaubt!

Auf diesem Klausurbogen ist genügend Platz, um die Lösungen der Aufgaben aufzuschreiben. Auch die Rückseiten der Blätter können verwendet werden (bitte auf der Vorderseite anmerken). Bitte geheftet lassen! **Zusätzliche lose Blätter** müssen mit der Matrikelnummer, Namen und Aufgabennummer versehen werden. Auf einem Zusatzblatt jeweils nur eine Aufgabe bearbeiten. Nicht mit Bleistift und nicht mit Rot schreiben. *Der Klausurbogen ist auf jeden Fall abzugeben!*

Viel Erfolg!

Aufgabe 1 Pseudocode und Analyse

/6

Sei A ein zweidimensionales $n \times n$ Array mit 0–1–Einträgen $A[i][j]$. In jeder Zeile stehen alle Nullen vor allen Einsen und jede Zeile hat mindestens soviel Nullen wie die darüberliegende Zeile.

Geben Sie in detailliertem Pseudocode einen $O(n)$ –Algorithmus an, der sowohl die Anzahl der Einsen wie auch der Nullen bestimmt. Argumentieren Sie, dass Ihr Algorithmus tatsächlich diese Laufzeit hat.

Aufgabe 2 Heaps und Suchbäume

/1+3+2

Wir betrachten die Menge S_n der Sequenzen einer festen Länge n über dem dreibuchstabigen Alphabet $\{a, b, c\}$. Durch lexikografisches Sortieren der Sequenzen entsteht eine lineare Ordnung (z.B. $bccab < caaab$ und $bbcab < bbcba$). Ziel ist es solche Sequenzen in einem Heap zu speichern, wobei durch die lexikografische Ordnung jede Sequenz auch ihr eigener Schlüssel ist und der Heap als verlinkte Baumstruktur realisiert ist.

- (a) Welche Höhe hat ein Heap, der alle Sequenzen der Länge 4 speichert?
- (b) Welcher Heap entsteht, wenn die Sequenzen von S_2 in der folgenden Reihenfolge in einen zunächst leeren Heap eingefügt werden: $aa, bb, cc, ab, ba, ac, ca, bc, cb$? Schreiben Sie die Sequenzen an die inneren Knoten des Heaps. Welche Form hat Ihr Heap nach der Streichung des minimalen Eintrags?
- (c) Fügen Sie nun die Sequenzen von S_2 sequentiell in obiger Reihenfolge in einen zunächst leeren binären Suchbaum ein. Wie sieht der Suchbaum nun aus? Streichen Sie dann bb . Wie sieht er jetzt aus?

Aufgabe 3 Java-Klassen

/6

Schreiben Sie in Java eine Klasse `Cube`, die achsenparallele 3-dimensionale Würfel beinhalten soll. Die Klasse soll zum Paket `geomShape3D` gehören. Ein Würfel wird beschrieben durch 3 `double`-Zahlen, die den x -, y - und z -Koordinaten der vorderen Ecke links unten (das ist die Ecke mit dem lexikographisch kleinstem Koordinaten-Tripel) entsprechen und einer weiteren `double`-Zahl für die Seitenlänge. Die Klasse soll zwei Konstruktoren (Ihrer Wahl) haben. Darüber hinaus soll es die folgenden Methoden geben. Die Methode `normalPos` verschiebt einen Würfel so, dass sein Schwerpunkt (Schnittpunkt der Diagonalen) der Nullpunkt des Koordinatensystems ist. Eine Methode `isContained` soll als Parameter einen weiteren Würfel haben und als booleschen Wert zurückgeben, ob der übergebene Würfel völlig in dem Würfel der Instanz enthalten ist. Schreiben Sie als letztes eine `main`-Methode, die an 3 geeigneten Instanzen testet, ob Ihre Methodendefinition das Gewünschte leistet. Vergessen Sie nicht, den Code zu kommentieren.

Hinweis: Sinn der Aufgabe ist es nachzuweisen, dass Sie die prinzipielle Syntax einer Java-Klassendefinition beherrschen. Ein vergessenes Semikolon führt noch nicht zu Punktabzug, auch zwei nicht...

Aufgabe 4 Verschiedenes

/3+3

- (a) Beschreiben Sie kurz(!), wie man von einem ungerichteten, nicht notwendigerweise zusammenhängenden Graphen möglichst effizient feststellt, ob er bipartit ist! Was ist die Laufzeit in Abhängigkeit von $|V|$ und $|E|$?
- (b) Betrachten Sie die folgende Definition einer Methode:

```
long mystic(int n){
    long N=0;
    for( int i=2; i<= n; i++ ){
        int k=1;
        int j=0;
        while(k<i){
            k=k*2;
            j++;
        }
        N = N+j;
    }
    return N;
}
```

Was berechnet diese Methode? Beschreiben Sie den Rückgabewert mit einer kurzen Formel!

Schätzen Sie die Laufzeit $t(n)$ (in Abhängigkeit vom Eingabeparameter n) ab, möglichst in der Form $t(n) = \Theta(\dots)$

