

Name:

Matrikelnummer:

1	2	3	4	Form	Σ
/ 12	/ 12	/ 12	/ 12	/ 2	/ 50

WS 2007/08
Prof. Dr. Helmut Alt

14. Februar 2008

Klausur zu Algorithmen und Programmierung III

Bitte begründen Sie explizit alle Ihre Antworten.

Erlaubtes Hilfsmittel: ein beschriebenes DIN-A4-Blatt. Bitte mit abgeben.

1. Aufgabe

Gegeben sei folgendes Interface in JAVA zum Durchsuchen einer festen Datenmenge generischen Typs nach einem gegebenen Objekt:

```
public interface FindeStruktur<K> {  
    public boolean finde (K x);  
}
```

wobei `finde(x)` den Wert `true` zurückgeben soll, falls `x` in der Datenmenge vorhanden ist und `false` sonst. Schreiben Sie Klassen in JAVA (ohne Fehlerbehandlung), die dieses Interface implementieren, wobei als Datenstruktur benutzt wird:

a) ein (ungeordnetes) Array, die Klasse soll dabei `FindeFeld` heißen. Dem Konstruktor soll als Parameter ein Array, das die Daten enthält, übergeben werden.

b) ein binärer Suchbaum, Klassenname `FindeBSB`. `K` soll dabei das in `java.lang` vordefinierte Interface `Comparable<K>` erweitern, das eine Methode `int compareTo(K x)` enthält. Dabei bedeutet `a.compareTo(b) < 0`, dass `a` kleiner als `b` in der zu Grunde liegenden Ordnung ist, `= 0`, dass sie gleich sind und `> 0`, dass `a` größer als `b` ist.

Die Implementierung eines Konstruktors ist hier nicht verlangt.

c) Geben Sie für Ihre beiden Implementierungen alle Vorkommen von Kapselung, Polymorphie und Vererbung an.

d) Was ist die Laufzeit der Operation `finde` in Ihren Datenstrukturen, falls die Datenmenge n Elemente enthält?

Name:

Matrikelnummer:

Name:

Matrikelnummer:

2. Aufgabe

Fügen Sie die Wörter SUN, MON, TUE, WED, THU, FRI, SAT bezüglich lexikographischer Ordnung nacheinander in die folgenden (anfangs leeren) Datenstrukturen ein, und streichen Sie dann das Wort FRI. Geben Sie alle Zwischenstrukturen an.

a) (2,3)-Baum

b) AVL-Baum

Name:

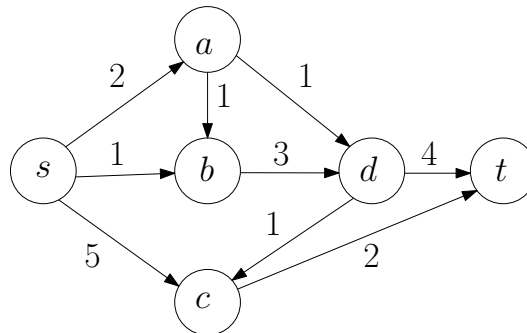
Matrikelnummer:

Name:

Matrikelnummer:

3. Aufgabe

a) Bestimmen Sie mit dem Algorithmus von Dijkstra den kürzesten Weg zwischen den Knoten s und t in folgendem Graphen:



b) Was ist die Laufzeit von Dijkstras Algorithmus wenn der Graph nicht durch Adjazenzlisten sondern durch eine Matrix C der Kantengewichte dargestellt ist? Dabei ist die Knotenmenge $V = \{1, \dots, n\}$ und ein Matricelement $C_{i,j}$ das Gewicht der Kante von i nach j , $1 \leq i, j \leq n$, bzw. ∞ , falls (i, j) keine Kante ist.

Name:

Matrikelnummer:

Name:

Matrikelnummer:

4. Aufgabe

Finden und analysieren Sie effiziente Algorithmen für die Probleme a) und b).

a) *Gegeben:*

Eine Menge natürlicher Zahlen $A = \{a_1, \dots, a_n\}$ und eine natürliche Zahl b .

Frage:

gibt es drei Zahlen aus A , deren Summe b ist?

b) *Gegeben:*

Eine Menge natürlicher Zahlen $A = \{a_1, \dots, a_n\}$ und eine natürliche Zahl b .

Frage:

gibt es $n/2$ Zahlen aus A , deren Summe kleiner oder gleich b ist?

c) Zeigen Sie, dass folgendes Problem NP-vollständig ist:

Gegeben:

Eine Menge natürlicher Zahlen $A = \{a_1, \dots, a_n\}$.

Frage:

gibt es eine *Halbierung* von A , das heißt, eine Zerlegung in zwei Teilmengen, deren Summen gleich sind.

Hinweis: Zeigen und benutzen Sie, dass eine Menge natürlicher Zahlen $A = \{a_1, \dots, a_n\}$ eine Teilmenge besitzt, die sich zu einer Zahl b addiert, genau dann wenn die Menge $A' = \{a_1, \dots, a_n, |s - 2b|\}$ eine Halbierung besitzt. Dabei ist $s = \sum_{i=1}^n a_i$.

Name:

Matrikelnummer:

Name:

Matrikelnummer:

Name:

Matrikelnummer:
