

PRÜFUNGSORDNER - ein Service Deiner Fachschaft Informatik!

LVA: ALGODAT 1 / MUTZEL UE

Preis: 2,-

0,44€

SCHIEHMANN

Bitte neue Angaben bringen!
(1 PO Gratis!)

Institut für
Computergraphik
und Algorithmen

Abteilung für
Algorithmen und
Datenstrukturen



Prof. Petra Mutzel
Ivana Ljubić
Günther Raidl
René Weiskircher

Sommersemester 2001

**Zweiter Übungstest
Algorithmen und Datenstrukturen 1**

a.) Machen Sie bitte die folgenden Angaben in deutlicher Blockschrift:

Name: _____ Vorname: _____

Matrikelnummer: _____ Studienkennzahl: _____

- b.) Legen Sie während des Tests Ihren Studentenausweis vor sich auf das Pult.
- c.) Schreiben Sie die Lösungen direkt auf das jeweilige Aufgabenblatt. Wenn Ihnen das Papier ausgeht, bitten Sie die Aufsicht um Nachschub. Es ist nicht erlaubt eigenes Papier zu verwenden!
- d.) Denken Sie daran, dass keinerlei Hilfsmittel erlaubt sind – weder Taschenrechner, irgendwelche Unterlagen, Handys,...

VOR DER ABGABE AUSZUFÜLLEN:

- e.) Geben Sie bitte die Anzahl der zusätzlich abgegebenen Blätter an: _____
- f.) Kreuzen Sie bitte die von Ihnen bearbeiteten Aufgaben in der ersten Zeile der Tabelle an:

Aufgabe	A 1	A 2	A 3	Σ
bearbeitet				—
maximale Punktzahl	15	15	20	50
erreichte Punktzahl				

Viel Erfolg!

Aufgabe 1

(15 Punkte)

Verwenden Sie die binäre Suche um in der Folge:

1, 4, 5, 7, 8, 11, 13, 18, 19, 21, 22, 25, 26, 31, 35, 41, 47

den Schlüssel 18 zu suchen.

- Geben Sie die jeweiligen Teilfolge nach jedem Schritt des Algorithmus an.
- Wieviele Schlüssel-Vergleiche haben Sie durchgeführt?
- Wenn die Folge Länge 2^n hat und alle Schlüssel gleich a sind, wieviele Schlüssel-Vergleiche werden durchgeführt um $b \neq a$ zu suchen? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 2

(15 Punkte)

Implementieren Sie einen rekursiven Algorithmus, der in einem binären Suchbaum:

- die Anzahl aller Blätter findet.

Aufgabe 3

(20 Punkte)

Gegeben ist die Zahlenfolge

3, 1, 7, 6, 4, 1, 4, 3, 1.

Sortieren Sie diese Folge mittels des unten angegebenen Algorithmus. Der Algorithmus sortiert eine Folge A , die ganzzahlige Schlüssel x ($1 \leq x \leq k$) enthält. Die Lösung wird in die Folge B geschrieben.

- Schreiben Sie die Folgen B und C nach jedem Schritt des Algorithmus auf.
- Ist der Algorithmus stabil? Begründen Sie Ihre Antwort.
- Was können Sie über den Inhalt der Folge C am Ende des Algorithmus sagen?
- Welche Laufzeit hat der Algorithmus für eine n -elementige Eingabefolge, in der alle Schlüssel gleich $\lfloor \frac{n}{6} + 17 \rfloor$ sind?

COUNTING-SORT

```
(1) for (i=1,...,k)
(2)   C[i]=0;
(3) for (j=1,...,length(A))
(4)   C[A[j]] = C[A[j]] + 1;
(5) for (i=2,...,k)
(6)   C[i]=C[i]+C[i-1];
(7) for (j=1,...,length(A))
(8)   B[C[A[j]]]=A[j];
(9)   C[A[j]]=C[A[j]]-1;
```

1. Test zu den Lehrveranstaltungen
Algorithmen und Datenstrukturen 1
Programmietechnik und theoretische Grundlagen
17. April 2002

a) Machen Sie bitte die folgenden Angaben in deutlicher Blockschrift:

Name: _____ Vorname: _____

Matrikelnummer: _____ Studienkennzahl: _____

Gruppennummer: _____

- b) Legen Sie während des Tests Ihren Studentenausweis vor sich auf das Pult.
- c) Sie können die Lösungen entweder direkt auf die Angabeblättern oder auf Zusatzblätter schreiben. Wenn Ihnen das Papier ausgeht, bitten Sie die Aufsicht um Nachschub. Es ist nicht erlaubt, eigenes Papier zu verwenden!
- d) Denken Sie daran, dass keinerlei Hilfsmittel erlaubt sind – weder Taschenrechner, irgendwelche Unterlagen, Handys, ...

VOR DER ABGABE AUSZUFÜLLEN:

Geben Sie bitte die Anzahl der zusätzlich abgegebenen Blätter an: _____

Resultat:

Aufgabe	A 1	A 2	A 3	Note
maximale Punktzahl	16	16	18	50
erreichte Punktzahl				

Viel Erfolg!

Aufgabe 1.A: $O/\Theta/\Omega$ -Notation

(16 Punkte)

a) (8 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie, dass $f(n) = \Theta(n^3)$:

$$f(n) = \begin{cases} 0.5n^3 - 3n^2 + 7n & \text{für } n \geq 1000 \\ \sqrt{n} & \text{für } n < 1000 \end{cases}$$

Beachten Sie, dass zu einem vollständigen Beweis gegebenenfalls auch geeignete Werte für die verwendeten Konstanten anzugeben sind.

b) (8 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie diese Behauptung

$$f(n) = \Theta(g(n)) \Rightarrow f(n) = O(2g(n))$$

für eine beliebige positive Funktion $g(n)$.

Bitte wenden!

**1. Test zu den Lehrveranstaltungen
 Algorithmen und Datenstrukturen I
 Programmiertechnik und theoretische Grundlagen
 17. April 2002**

a) Machen Sie bitte die folgenden Angaben in deutlicher Blockschrift:

Name: _____ Vorname: _____

Matrikelnummer: _____ Studienkennzahl: _____

Gruppennummer: _____

- b) Legen Sie während des Tests Ihren Studentenausweis vor sich auf das Pult.
- c) Sie können die Lösungen entweder direkt auf die Angabeblättern oder auf Zusatzblätter schreiben. Wenn Ihnen das Papier ausgeht, bitten Sie die Aufsicht um Nachschub. Es ist nicht erlaubt, eigenes Papier zu verwenden!
- d) Denken Sie daran, dass keinerlei Hilfsmittel erlaubt sind – weder Taschenrechner, irgendwelche Unterlagen, Handys, ...

VOR DER ABGABE AUSZUFÜLLEN:

Geben Sie bitte die Anzahl der zusätzlich abgegebenen Blätter an: _____

Resultat:

Aufgabe	A 1	A 2	A 3	Note
maximale Punktzahl	16	16	18	50
erreichte Punktzahl				

Viel Glück!

Aufgabe 1.C: O/Θ/Ω-Notation

(16 Punkte)

a) (8 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie, dass $f(n) = \Theta(n^3)$:

$$f(n) = \begin{cases} 5n^3 - 0,3n^2 + 2,7n & \text{für } n \geq 1000 \\ n^4 & \text{für } n < 1000 \end{cases}$$

Beachten Sie, dass zu einem vollständigen Beweis gegebenenfalls auch geeignete Werte für die verwendeten Konstanten anzugeben sind.

b) (8 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie diese Behauptung

$$f(n) = O(g(n)^2) \Rightarrow f(n) = \Omega(g(n))$$

für eine beliebige positive Funktion $g(n)$.

Bitte wenden!

1. Test zu den Lehrveranstaltungen
Algorithmen und Datenstrukturen 1
Programmietechnik und theoretische Grundlagen
17. April 2002

a) Machen Sie bitte die folgenden Angaben in deutlicher Blockschrift:

Name: _____ Vorname: _____

Matrikelnummer: _____ Studienkennzahl: _____

Gruppennummer: _____

b) Legen Sie während des Tests Ihren Studentenausweis vor sich auf das Pult.

c) Sie können die Lösungen entweder direkt auf die Angabeblättern oder auf Zusatzblätter schreiben. Wenn Ihnen das Papier ausgeht, bitten Sie die Aufsicht um Nachschub. Es ist nicht erlaubt, eigenes Papier zu verwenden!

d) Denken Sie daran, dass keinerlei Hilfsmittel erlaubt sind – weder Taschenrechner, irgendwelche Unterlagen, Handys, ...

VOR DER ABGABE AUSZUFÜLLEN:

Geben Sie bitte die Anzahl der zusätzlich abgegebenen Blätter an: _____

Resultat:

Aufgabe	A 1	A 2	A 3	Note
maximale Punktzahl	16	16	18	50
erreichte Punktzahl				

Good Luck!

Aufgabe 1.D: O/Θ/Ω-Notation

(16 Punkte)

a) (8 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie, dass $f(n) = \Theta(n^4)$:

$$f(n) = \begin{cases} \sqrt{n} + \frac{1}{1000}n^4 + \log n & \text{falls } n \text{ durch } 5 \text{ teilbar} \\ (2n)^4 & \text{falls } n \text{ nicht durch } 5 \text{ teilbar} \end{cases}$$

Beachten Sie, dass zu einem vollständigen Beweis gegebenenfalls auch geeignete Werte für die verwendeten Konstanten anzugeben sind.

b) (8 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie diese Behauptung

$$f(n) = \Theta(g(n)) \Leftrightarrow g(n) = \Omega(5f(n))$$

für eine beliebige positive Funktion $g(n)$.

Bitte wenden!

1. Test zu den Lehrveranstaltungen
Algorithmen und Datenstrukturen I
Programmieretechnik und theoretische Grundlagen
17. April 2002

a) Machen Sie bitte die folgenden Angaben in deutlicher Blockschrift:

Name: _____ Vorname: _____

Matrikelnummer: _____ Studienkennzahl: _____

Gruppennummer: _____

- b) Legen Sie während des Tests Ihren Studentenausweis vor sich auf das Pult.
- c) Sie können die Lösungen entweder direkt auf die Angabeblättern oder auf Zusatzblätter schreiben. Wenn Ihnen das Papier ausgeht, bitten Sie die Aufsicht um Nachschub. Es ist nicht erlaubt, eigenes Papier zu verwenden!
- d) Denken Sie daran, dass keinerlei Hilfsmittel erlaubt sind – weder Taschenrechner, irgendwelche Unterlagen, Handys, ...

VOR DER ABGABE AUSZUFÜLLEN:

Geben Sie bitte die Anzahl der zusätzlich abgegebenen Blätter an: _____

Resultat:

Aufgabe	A 1	A 2	A 3	Note
maximale Punktzahl	16	16	18	50
erreichte Punktzahl				

Bonnie Charrel

Aufgabe 1.B: $O/\Theta/\Omega$ -Notation

(16 Punkte)

a) (8 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie, dass $f(n) = \Theta(n^4)$:

$$f(n) = \begin{cases} 0.5n^4 & \text{falls } n \text{ prim} \\ n^4 - n \log n & \text{falls } n \text{ nicht prim} \end{cases}$$

Beachten Sie, dass zu einem vollständigen Beweis gegebenenfalls auch geeignete Werte für die verwendete Konstanten anzugeben sind.

b) (8 Punkte)

Beweisen oder widerlegen Sie diese Behauptung

$$f(n) = \Omega(g(n)) \Rightarrow f(n) = O(g(2n))$$

für eine beliebige positive Funktion $g(n)$.

Bitte wenden!