

**Klausur zur Vorlesung  
Algorithmen und Datenstrukturen 3  
Wintersemester 2009/2010**

Name: \_\_\_\_\_

Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_

Klausurergebnis			
Aufgabe 1 (10 Punkte)		Aufgabe 2 (15 Punkte)	
Aufgabe 3 (20 Punkte)		Aufgabe 4 (15 Punkte)	
Aufgabe 5 (10 Punkte)		Aufgabe 6 (15 Punkte)	
Aufgabe 7 (15 Punkte)			
<b>Gesamt (100 Punkte)</b>		<b>Note</b>	

**Bearbeitungshinweise:**

- Die Bearbeitungsdauer der Klausur beträgt 120 Minuten.
- Überprüfen Sie bitte sofort nach Erhalt die Vollständigkeit der Unterlagen (12 Seiten).
- Bitte lassen Sie die Klausur zusammengeheftet.
- Schreiben Sie bitte auf jedes Blatt Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer.
- Falls notwendig, dann benutzen Sie die Rückseite des jeweiligen Aufgabenblatts für Notizen und Entwürfe.

**Viel Erfolg!**

Name: \_\_\_\_\_

Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 1.** (10 Punkte)

Gegeben ist das folgende Raumbelungsproblem:

$j$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$s_j$	6	3	22	15	4	9	13	8	7	1	8	1
$f_j$	9	6	25	20	10	15	18	12	11	5	24	13

Berechnen Sie mit dem in der Vorlesung durchgenommenen Algorithmus eine optimale Raumbelung.

Name: \_\_\_\_\_

Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

## Aufgabe 2. (15 Punkte)

Gegeben sind die Matrizen  $A_1, \dots, A_6$  mit den Dimensionen:

$$A_1 : 15 \times 20$$

$$A_2 : 20 \times 13$$

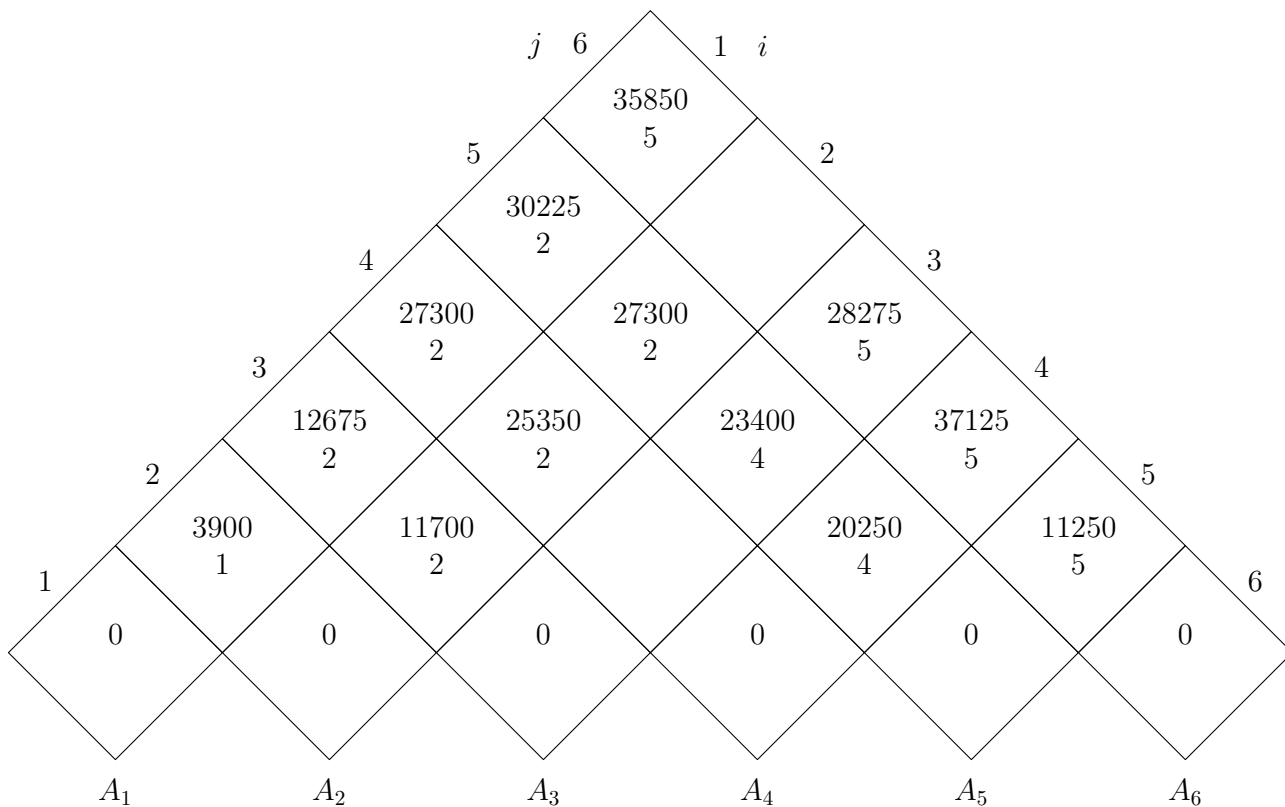
$$A_3 : 13 \times 45$$

$$A_4 : 45 \times 30$$

$$A_5 : 30 \times 15$$

$$A_6 : 15 \times 25$$

Der Algorithmus zur Berechnung der optimalen Klammerung einer Matrixkettenmultiplikation liefert das Ergebnis:




Die Aufgabe besteht darin, den Inhalt der leeren Zellen zu berechnen und in die Tabelle einzutragen. Geben Sie Zwischenschritte Ihrer Berechnungen an.

a) Berechnen Sie den Wert der Zelle ( $i = 3, j = 4$ ):

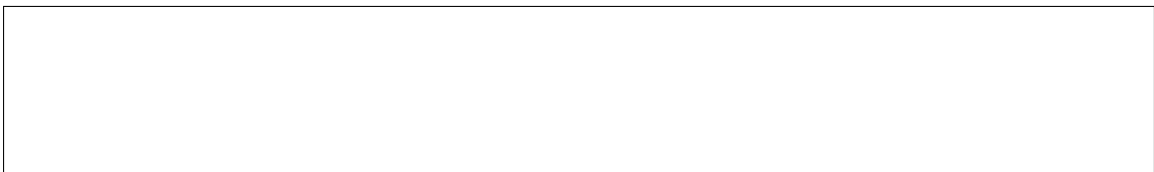
Name: \_\_\_\_\_

Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

b) Berechnen Sie den Wert der Zelle ( $i = 2, j = 6$ ):

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to show their calculation for the value of the cell at  $(i=2, j=6)$ .

c) Wie lautet die optimale Klammerung:

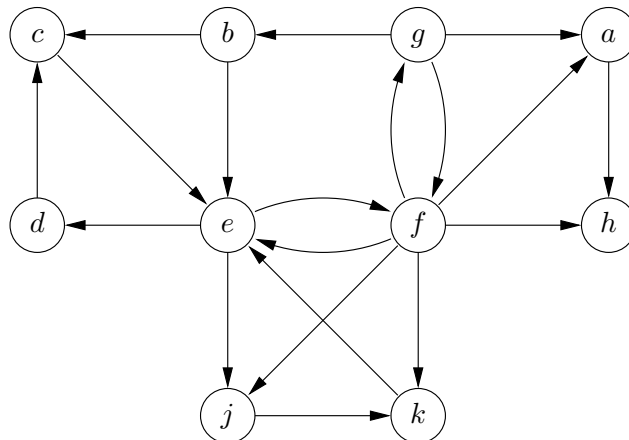
A horizontal, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write the optimal bracketing for the given sequence.

Name: \_\_\_\_\_

Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 3.** (20 Punkte)

Gegeben ist der folgende Graph  $G$ :



- a) Führen Sie in  $G$  eine Tiefensuche durch. Tragen Sie die Knoten in der Reihenfolge in nachfolgende Tabelle ein, in der sie von der Suche gefunden werden.

*Hinweis:* Die Knoten werden in alphabetischer Reihenfolge durchlaufen.

$v$	$d[v]$	$f[v]$	$\pi[v]$

Name: \_\_\_\_\_

Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

- b) Weisen Sie jeder Kante einen der Typen *Tree Edge*, *Forward Edge*, *Back Edge* oder *Cross Edge* zu.

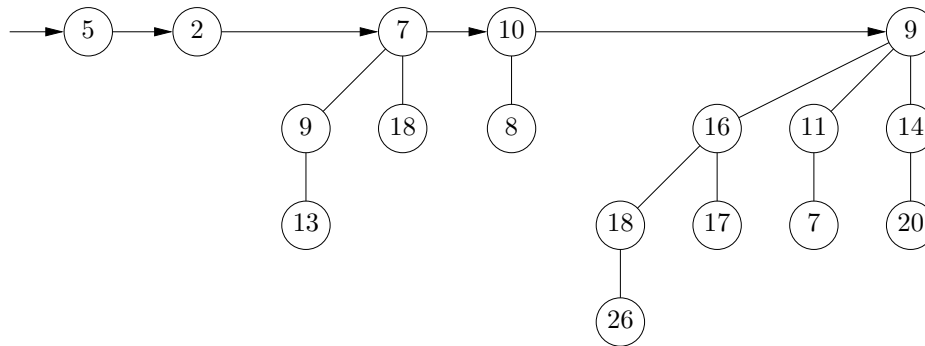
<i>Kante</i>	<i>Typ</i>
$(a, h)$	
$(b, c)$	
$(b, e)$	
$(c, e)$	
$(d, c)$	
$(e, d)$	
$(e, f)$	
$(e, j)$	
$(f, a)$	
$(f, e)$	
$(f, g)$	
$(f, h)$	
$(f, j)$	
$(f, k)$	
$(g, a)$	
$(g, b)$	
$(g, f)$	
$(j, k)$	
$(k, e)$	

Name: \_\_\_\_\_

Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 4.** (15 Punkte)

In den folgenden Binomial Heap haben sich mehrere Fehler eingeschlichen.



Finden Sie die Fehler. Begründen Sie Ihre Antwort!

Name: \_\_\_\_\_

Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 5.** (10 Punkte)

Welche der folgenden Funktionen ist für das angegebene Hash Verfahren geeignet? Begründen Sie Ihre Antwort.

- a) Multiplikationsmethode ( $m = 1024$ ): Parameter  $A = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$ .

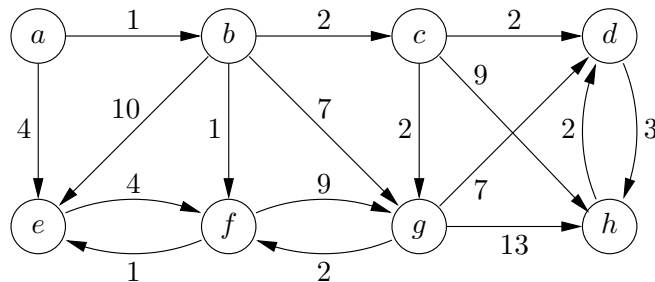
- b) Open Addressing mit Quadratic Probing ( $m = 16$ ):  $h(k, i) = (3i^2 + 4i + k) \bmod 16$ .

Name: \_\_\_\_\_

Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 6.** (15 Punkte)

Gegeben ist der folgende Graph:



- a) Berechnen Sie unter Einsatz des Algorithmus von Dijkstra ausgehend vom Knoten  $a$  die kürzesten Pfade zu den anderen Knoten.

*Hinweis:* die Knoten werden in alphabetischer Reihenfolge durchlaufen.

Auswahl	$v$	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$	$h$
—	$d[v]$	0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
	$\pi[v]$	—	—	—	—	—	—	—	—
	$d[v]$								
	$\pi[v]$								
	$d[v]$								
	$\pi[v]$								
	$d[v]$								
	$\pi[v]$								
	$d[v]$								
	$\pi[v]$								
	$d[v]$								
	$\pi[v]$								

Bitte auf der nächsten Seite weiter schreiben!

Name: \_\_\_\_\_

Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

<i>Auswahl</i>	<i>v</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>	<i>h</i>
	$d[v]$								
	$\pi[v]$								
	$d[v]$								
	$\pi[v]$								
	$d[v]$								
	$\pi[v]$								

b) Welches ist der kürzeste Pfad von  $a$  nach  $h$ ? Welche Länge hat der Pfad?

Name: \_\_\_\_\_

Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

**Aufgabe 7.** (15 Punkte)

- a) Gegeben ist eine Hashtabelle mit  $m = 2^{12}$  Slots. Als Hashfunktion kommt die Multiplikationsmethode mit dem Parameter  $A = \frac{\pi^2}{11}$  zum Einsatz.

Berechnen Sie den Slot, in den der Schlüssel  $k = 12345$  gehasht wird.

Name: \_\_\_\_\_

Matr. Nr.: \_\_\_\_\_

b) Welche Sondierungssequenz liefert die Hashfunktion

$$h(k, i) = \left(\frac{1}{2}i^2 + \frac{1}{2}i + k\right) \bmod 16$$

für den Schlüssel  $k = 100$ ?