

**Klausur zur Vorlesung  
Algorithmen und Datenstrukturen 3  
Wintersemester 2008/2009**

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

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

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

Klausurergebnis			
Aufgabe 1 (15 Punkte)		Aufgabe 2 (10 Punkte)	
Aufgabe 3 (15 Punkte)		Aufgabe 4 (15 Punkte)	
Aufgabe 5 (15 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 (13 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.** (15 Punkte)

Gegeben ist ein Fertigungsplanungsproblem mit folgenden Parametern:

$j$	1	2	3	4	5
$a_{1,j}$	10	8	4	9	8
$a_{2,j}$	7	11	10	7	5
$t_{1,j}$	4	2	1	1	—
$t_{2,j}$	2	3	3	2	—

$j$	1	2
$e_j$	2	4
$x_j$	3	1

- a) Stellen Sie das Problem als gerichteten Graph dar.

- b) Berechnen Sie eine optimale Lösung für das Problem. Tragen Sie die Teilergebnisse Ihrer Berechnung in die nachfolgende Tabelle ein:

$j$	1	2	3	4	5	Ende
$f_1[j]$						
$f_2[j]$						
$\ell_1[j]$	—					
$\ell_2[j]$	—					

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

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

**Aufgabe 2.** (10 Punkte)

- a) Betrachte eine Hashtabelle mit  $m = 2048$  Slots. Auf welchen Slot wird der Schlüssel  $k = 10000$  gehasht, wenn als Hashverfahren die Multiplikationsmethode mit  $A = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$  benutzt wird:

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

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

b) Welche Sondierungssequenz liefert die Hashfunktion

$$h(k, i) = (h_1(k) + i \cdot h_2(k)) \bmod 13$$

mit

$$h_1(k) = k \bmod 13$$

$$h_2(k) = 1 + (k \bmod 12)$$

für den Schlüssel  $k = 103$ ?

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

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

**Aufgabe 3.** (15 Punkte)

Berechnen Sie auf Basis der folgenden Buchstabenhäufigkeit mit dem Huffman-Algorithmus einen optimalen Präfixkode:

Buchstabe	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>
Häufigkeit (in %)	2	7	31	17	29	3	11

Geben Sie die Zwischenschritte Ihrer Berechnung an.

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

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

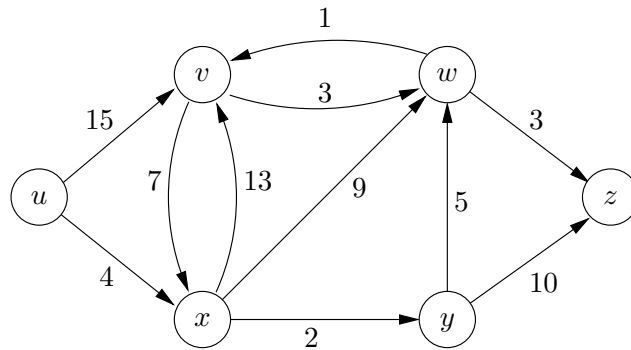
<i>Buchstabe</i>	<i>Kodewort</i>
<i>a</i>	
<i>b</i>	
<i>c</i>	
<i>d</i>	
<i>e</i>	
<i>f</i>	
<i>g</i>	

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

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

**Aufgabe 4.** (15 Punkte)

Gegeben ist der folgende Graph  $G$ :



Berechnen Sie unter Verwendung des Dijkstra-Algorithmus ausgehend vom Knoten  $u$  die kürzesten Pfade zu allen erreichbaren Knoten:

<i>Knoten</i>		$u$	$v$	$w$	$x$	$y$	$z$
	$d$	0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
	$\pi$	—	—	—	—	—	—
	$d$						
	$\pi$						
	$d$						
	$\pi$						
	$d$						
	$\pi$						
	$d$						
	$\pi$						
	$d$						
	$\pi$						

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

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

$$\begin{array}{lcl} A_1 : & 20 & \times 7 \\ A_2 : & 7 & \times 3 \\ A_3 : & 3 & \times 5 \\ A_4 : & 5 & \times 15 \\ A_5 : & 15 & \times 4 \\ A_6 : & 4 & \times 10 \end{array}$$


a) Berechnen Sie den Wert der Zelle ( $i = 4, j = 5$ ):



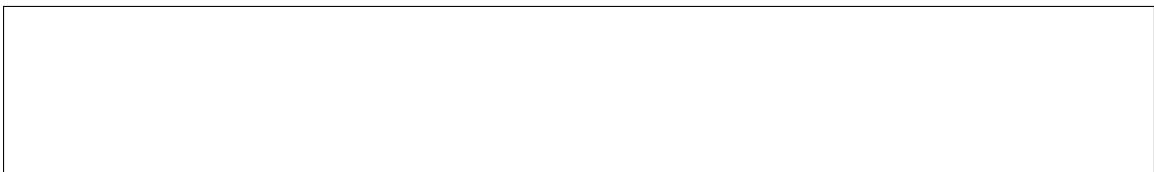
Name: \_\_\_\_\_

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

b) Berechnen Sie den Wert der Zelle ( $i = 1, j = 5$ ):



c) Wie lautet die optimale Klammerung:

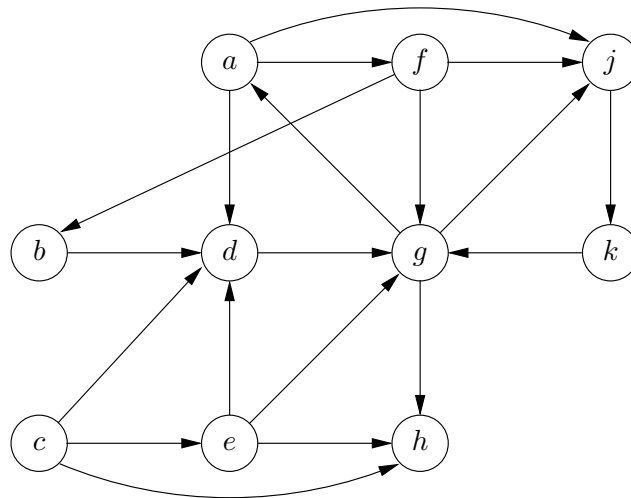


Name: \_\_\_\_\_

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

**Aufgabe 6.** (15 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.

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

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

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

b) Zeichnen Sie den von der Tiefensuche berechneten Depth-First-Wald auf:

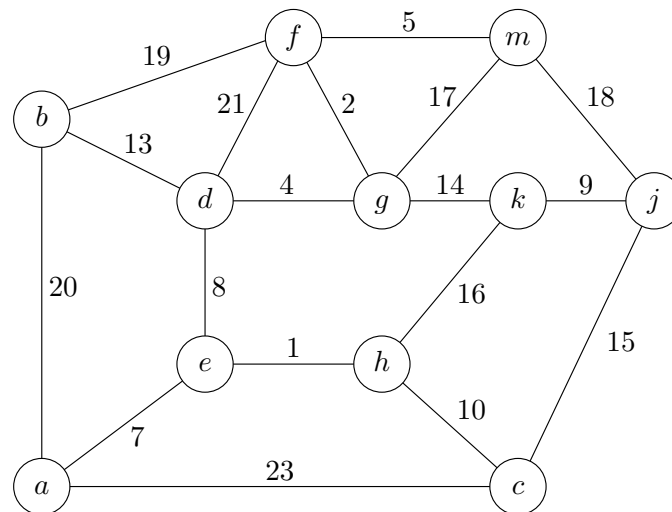
A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to draw the Depth-First-Wald (Depth-First Search Forest) resulting from a depth-first search.

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

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

**Aufgabe 7.** (15 Punkte)

Für den folgenden Graph soll mittels des Algorithmus von Kruskal ein minimaler Spannbaum berechnet werden:



a) Sortieren Sie die Kanten nach aufsteigendem Gewicht:

<i>Kante</i>	<i>Gewicht</i>

<i>Kante</i>	<i>Gewicht</i>

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

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

- b) Berechnen Sie mittels des Algorithmus von Kruskal einen minimalen Spannbaum.  
Tragen Sie alle Rechenschritte in die folgende Tabelle ein:

<i>Kante</i>	<i>Teilmengen</i>
—	$\{a\} \{b\} \{c\} \{d\} \{e\} \{f\} \{g\} \{h\} \{j\} \{k\} \{m\}$