Prof. Dr. Christoph Karg
HTW Aalen

6.2.2008

Klausur zur Vorlesung
Algorithmen und Datenstrukturen 3
Wintersemester 2007/2008

Name: ______________________________

Matr. Nr.: ______________________________

Unterschrift: ______________________________

Klausurergebnis			
Aufgabe 1 (10 Punkte)		Aufgabe 2 (10 Punkte)	
Aufgabe 3 (15 Punkte)		Aufgabe 4 (10 Punkte)	
Aufgabe 5 (20 Punkte)		Aufgabe 6 (10 Punkte)	
Aufgabe 7 (15 Punkte)		Aufgabe 8 (10 Punkte)	
Gesamt (100 Punkte)		**Note**	

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. (10 Punkte)

Gegeben ist eine Hashtabelle mit $m = 2^{10}$ Slots. Als Hashfunktion kommt die Multiplikationsmethode mit den Parametern $w = 2^{16}$ und $A = \frac{\pi^2}{20}$ zum Einsatz.

Berechnen Sie den Slot, in den der Schlüssel $k = 2491$ gehasht wird.

Name: ______________________________ Matr. Nr.: _________________________

Aufgabe 2. (10 Punkte)

Zeichnen Sie den binären Suchbaum, der durch Einfügen der Schlüssel

$$10, 2, 3, 12, 5, 1, 9, 11, 13, 4$$

in exakt dieser Reihenfolge entsteht.

Name: ______________________________ Matr. Nr.: _________________________

Aufgabe 3. (15 Punkte)

Gegeben ist ein Text mit der folgenden Buchstabenverteilung:

Buchstabe	a	b	c	d	e	f	g
Häufigkeit (in 1000)	5	20	13	7	43	10	37

a) Erstellen Sie unter Einsatz des Huffman Algorithmus einen optimalen Präfixkode.

Hinweis: Falls der Platz nicht ausreicht, dann bitte auf der nächsten Seite weiterschreiben.

Name: ______________________________ Matr. Nr.: ________________________

b) Wie groß ist die prozentuale Verbesserung des optimalen Präfixkodes im Vergleich zu einer Kodierung fester Länge?

Name: ______________________________ Matr. Nr.: _________________________

Aufgabe 4. (10 Punkte)

Schätzen Sie die folgende Rekursionsgleichung asymptotisch ab.

$$T(n) = \begin{cases} 8T(n/2) + 4n^3 & n > 0 \\ 12 & n = 0 \end{cases}$$

Begründen Sie Ihre Antwort.

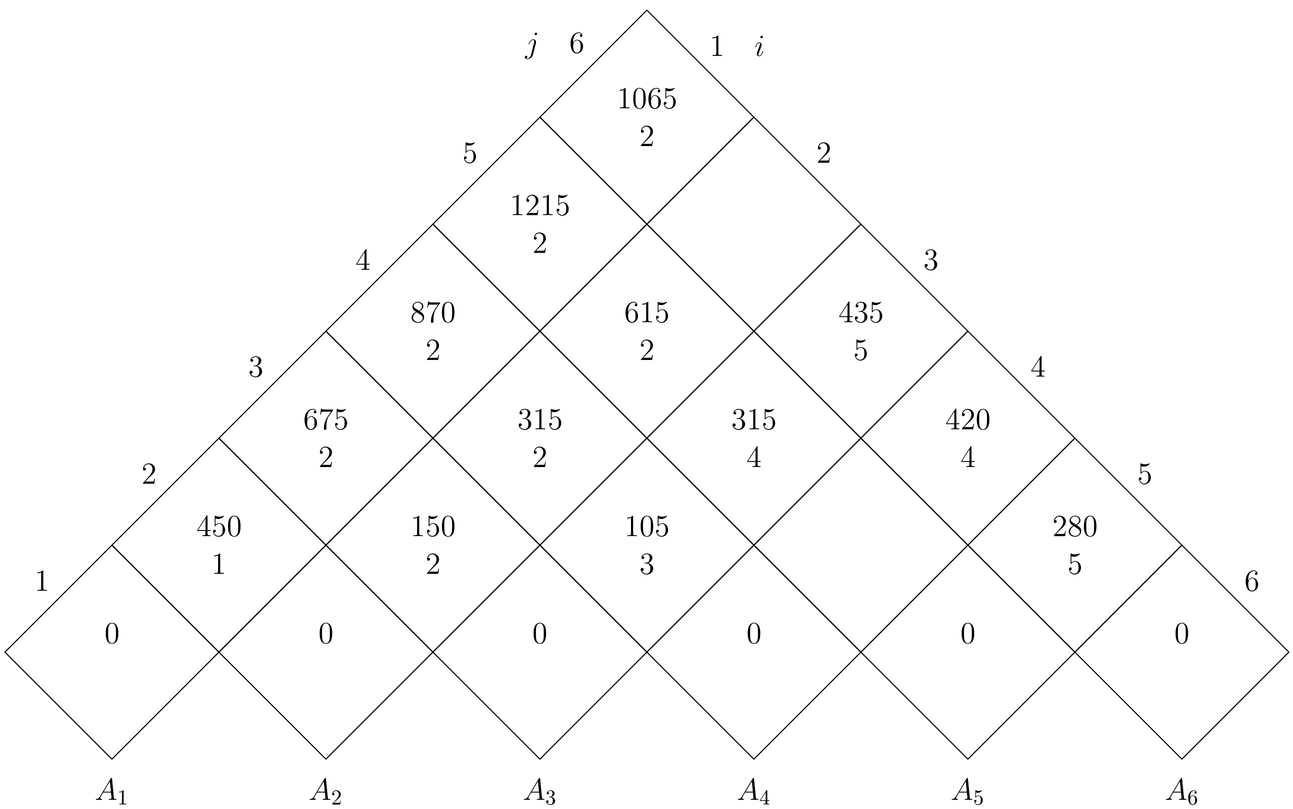
Name: ______________________________ Matr. Nr.: _________________________

Aufgabe 5. (20 Punkte)

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

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

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 ($i = 4, j = 5$):

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

c) Wie lautet die optimale Klammerung:

Name: ______________________________ Matr. Nr.: ________________________

Aufgabe 6. (10 Punkte)

Beweisen Sie: Für alle monoton wachsenden, nichtnegativen Funktionen $f : \mathbb{N} \mapsto \mathbb{R}_0^+$ und $g : \mathbb{N} \mapsto \mathbb{R}_0^+$ gilt:

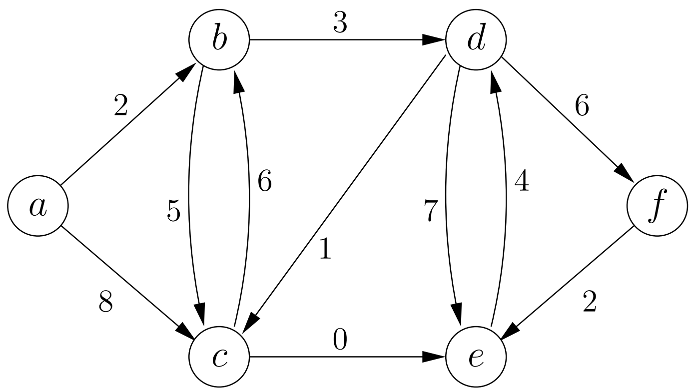
$$f(n) + g(n) \in \Omega(min\{f(n), g(n)\}).$$

Name: ______________________________ Matr. Nr.: _________________________

Aufgabe 7. (15 Punkte)

Berechnen Sie mit dem Algorithmus von Dijkstra ausgehend von Knoten a die kürzesten Pfade zu allen anderen Knoten.

Hinweis: Auf der nächsten Seite findet man weiteren Platz zum Schreiben.



Name: ______________________________ Matr. Nr.: _________________________

Name: ______________________________ Matr. Nr.: _________________________

Aufgabe 8. (10 Punkte)

Stellen Sie das Array A mit den Elementen

$$[3, 7, 9, 10, 17, 8, 11, 10, 14, 19, 20, 12]$$

als Heap dar. Ist der Heap ein Min-Heap? Begründen Sie Ihre Antwort.