

**Klausur zur Vorlesung
Algorithmen und Datenstrukturen 2
Sommersemester 2011**

Name: _____

Matr. Nr.: _____

Unterschrift: _____

| Klausurergebnis | | | |
|----------------------------|--|-----------------------|--|
| Aufgabe 1 (10 Punkte) | | Aufgabe 2 (15 Punkte) | |
| Aufgabe 3 (15 Punkte) | | Aufgabe 4 (10 Punkte) | |
| Aufgabe 5 (15 Punkte) | | Aufgabe 6 (15 Punkte) | |
| Aufgabe 7 (10 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 (14 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 Array A mit dem Inhalt

$$\langle 4, 7, 5, 11, 6, 10, 7, 21, 17, 15, 13, 11 \rangle.$$

- a) Stellen Sie A als Heap dar:

- b) Ist A ein Min-Heap? Begründen Sie Ihre Antwort.

Name: _____

Matr. Nr.: _____

Aufgabe 2. (15 Punkte)

- a) Betrachten Sie Hashing mit Chaining mit der Hashfunktion $h(x) = x \bmod 7$. Zeichnen Sie die Hashtabelle, nachdem die Elemente 56, 17, 29, 38, 41, 8, 15, 61 in genau dieser Reihenfolge in die Tabelle eingefügt wurden.

Name: _____

Matr. Nr.: _____

- b) Gegeben ist eine Hashtabelle mit $m = 2048$ Slots. Als Hashfunktion kommt die Multiplikationsmethode mit dem Parameter $A = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$ zum Einsatz.

Berechnen Sie den Slot, in den der Schlüssel $k = 753$ gehasht wird.

Name: _____

Matr. Nr.: _____

- c) Gegeben ist Double Hashing mit $m = 11$ und den beiden Hash-Funktionen $h_1(k) = k \bmod 11$ und $h_2(k) = 1 + (k \bmod 10)$.

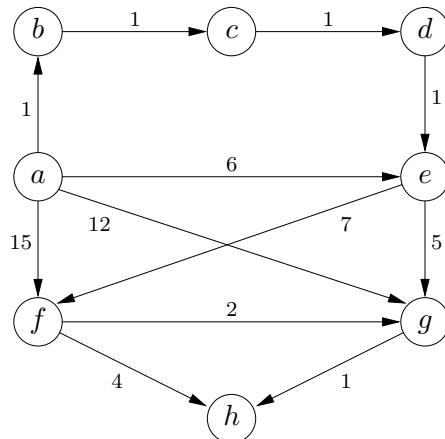
Welche Sondierungssequenz liefert Double Hashing für den Schlüssel $k = 53$?

Name: _____

Matr. Nr.: _____

Aufgabe 3. (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 | ∞ |
| | $\pi[v]$ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| — | $d[v]$ | | | | | | | | |
| | $\pi[v]$ | | | | | | | | |
| — | $d[v]$ | | | | | | | | |
| | $\pi[v]$ | | | | | | | | |
| — | $d[v]$ | | | | | | | | |
| | $\pi[v]$ | | | | | | | | |
| — | $d[v]$ | | | | | | | | |
| | $\pi[v]$ | | | | | | | | |
| — | $d[v]$ | | | | | | | | |
| | $\pi[v]$ | | | | | | | | |

Bitte auf der nächsten Seite weiter schreiben!

Name: _____

Matr. Nr.: _____

| Auswahl | v | a | b | c | d | e | f | g | h |
|---------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | $d[v]$ | | | | | | | | |
| | $\pi[v]$ | | | | | | | | |
| | $d[v]$ | | | | | | | | |
| | $\pi[v]$ | | | | | | | | |
| | $d[v]$ | | | | | | | | |
| | $\pi[v]$ | | | | | | | | |

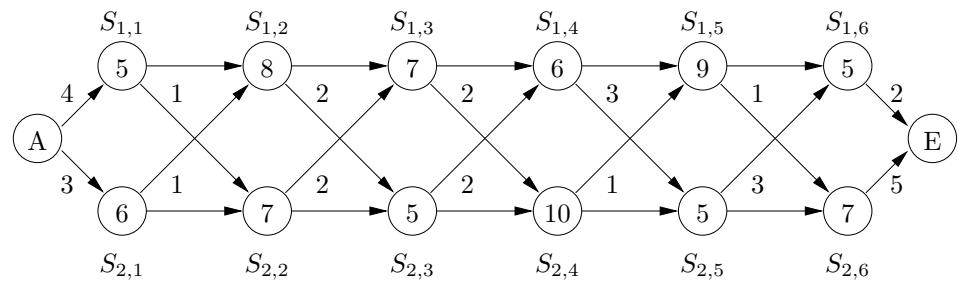
- b) Welches ist der kürzeste Pfad von a nach h ? Welche Länge hat der Pfad?

Name: _____

Matr. Nr.: _____

Aufgabe 4. (10 Punkte)

Gegeben ist das folgende Fertigungsplanungsproblem:



- a) Berechnen Sie unter Einsatz des Algorithmus der Vorlesung eine optimale Lösung.

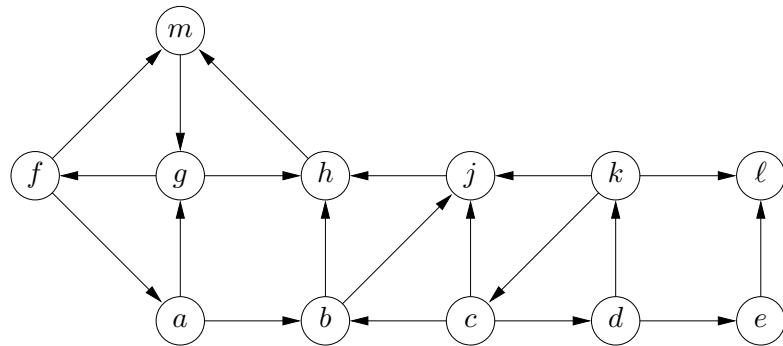
- b) Zeichnen Sie die optimale Produktionsroute in obigen Graphen ein.

Name: _____

Matr. Nr.: _____

Aufgabe 5. (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 | $d[v]$ | $f[v]$ | $\pi[v]$ |
|-----|--------|--------|----------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Name: _____

Matr. Nr.: _____

- b) Zeichnen Sie den Depth-First Wald, der von der Tiefensuche ermittelt wurde.

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

Name: _____

Matr. Nr.: _____

Aufgabe 6. (15 Punkte)

Eine Datei über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c, d, e, f, g, h\}$ soll mit der Huffman-Kodierung komprimiert werden. Die Verteilung der Buchstaben ist:

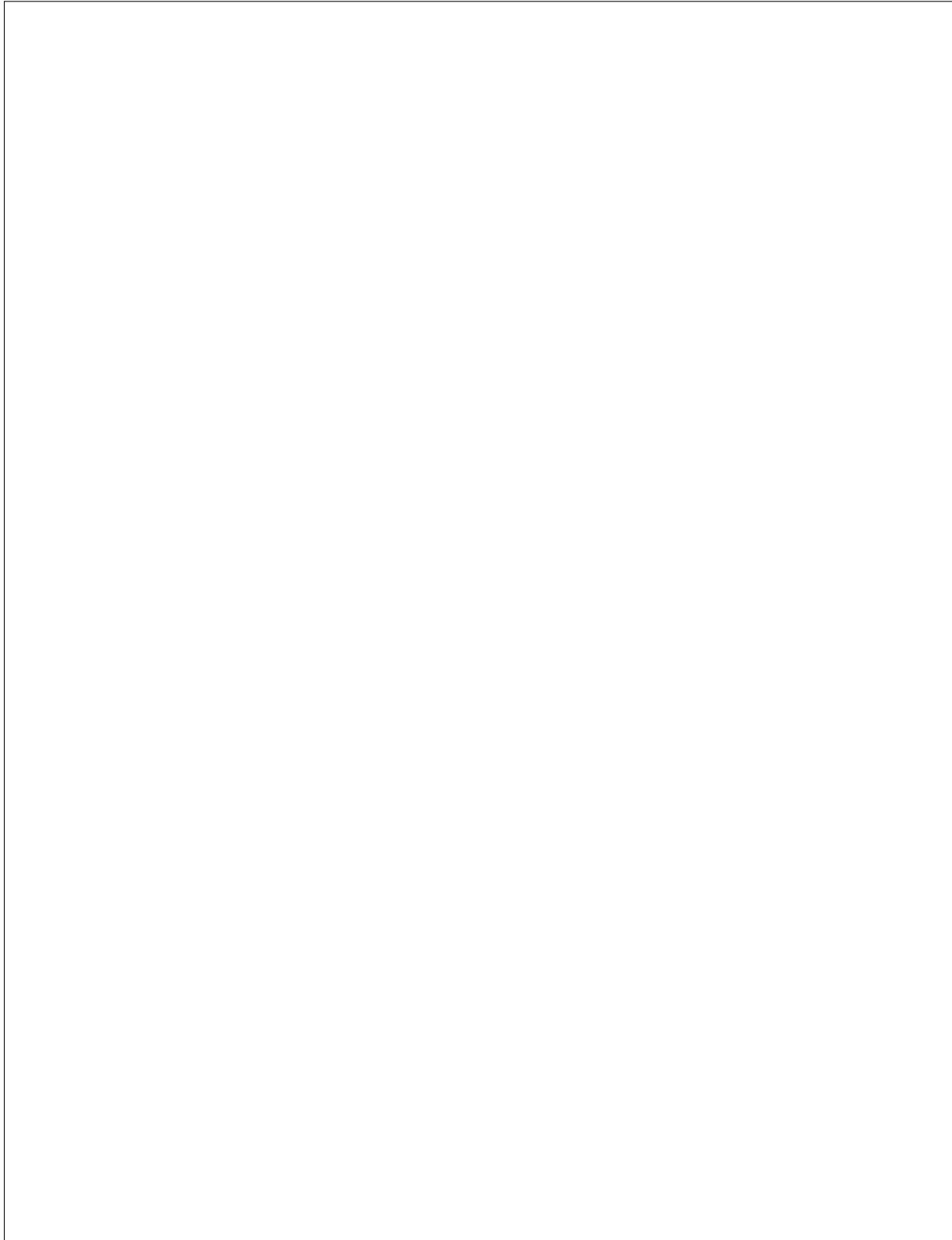
| Buchstabe | a | b | c | d | e | f | g | h |
|-------------------|----|----|----|---|---|----|---|----|
| Häufigkeit (in %) | 11 | 14 | 10 | 7 | 9 | 20 | 5 | 24 |

Berechnen Sie mit dem Huffman-Algorithmus einen optimalen Präfixkode:

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

Name: _____

Matr. Nr.: _____

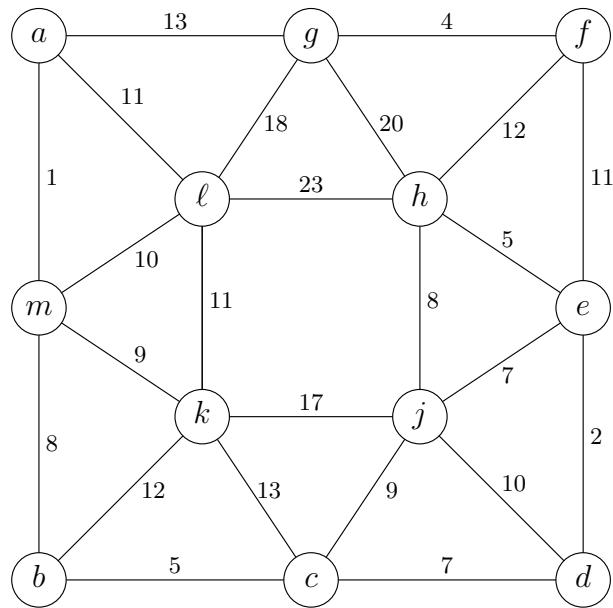


Name: _____

Matr. Nr.: _____

Aufgabe 7. (10 Punkte)

Gegeben ist der folgende ungerichtete Graph G :



- a) Berechnen Sie unter Verwendung des Algorithmus von Prim einen minimal aufspannenden Baum für G mit Startknoten a . Tragen Sie die Knoten in der Reihenfolge in die Tabelle ein, in der sie der Algorithmus auswählt. Stehen mehrere Knoten zur Wahl, dann wird der lexikografisch kleinste ausgewählt.

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| v | a | | | | | | | | | | | |
| $\pi[v]$ | – | | | | | | | | | | | |

- b) Zeichnen Sie den minimal aufspannenden Baum in den Graphen ein. Welches Gewicht hat der Baum?

Name: _____

Matr. Nr.: _____

Aufgabe 8. (10 Punkte)

Gegeben ist eine Hash-Tabelle der Größe $m = 1024$. Angenommen, Kollisionen werden mittels Chaining aufgelöst. Wieviele Elemente werden bei einer erfolgreichen Suche im Mittel untersucht, wenn die Tabelle zu 30% bzw. zu 80% gefüllt ist, wobei die Simple Uniform Hashing Annahme zugrunde gelegt wird.