

Prof. Dr. Christoph Karg  
 Studiengang Informatik  
 Hochschule Aalen

## Klausur Algorithmen und Datenstrukturen 2 (Sommersemester 2013)

### Lösungshinweise

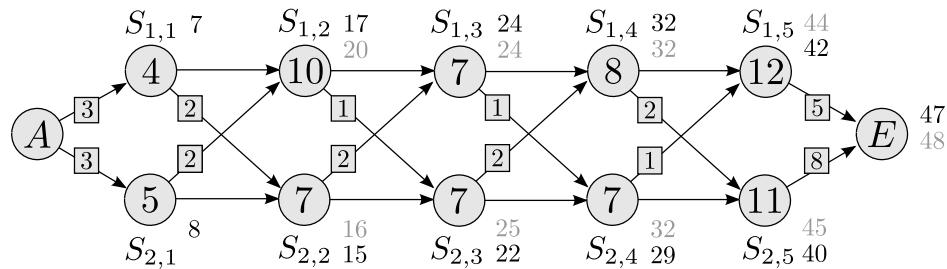
(Alle Angaben ohne Gewähr<sup>1</sup>)

**Aufgabe 1.** Multiplikationsmethode:  $m = 2048$ ,  $k = 42$ ,  $A = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$ .

$$\begin{aligned} h(42) &= \lfloor (42 \cdot A - \lfloor 42 \cdot A \rfloor) \cdot 2048 \rfloor \\ &= \lfloor (42 \cdot 0.618033989 - \lfloor 42 \cdot 0.618033989 \rfloor) \cdot 2048 \rfloor \\ &= \lfloor 0.957427527 \cdot 2048 \rfloor \\ &= 1960 \end{aligned}$$

**Aufgabe 2.**

a) Darstellung des Problems als gerichteter Graph:



b) Die optimale Lösung lautet:

$j$	1	2	3	4	5	$E$
$f_1[j]$	7	17	24	32	42	47
$f_2[j]$	8	15	22	29	40	48
$\ell_1[j]$	—	1	1	1	2	*
$\ell_2[j]$	—	2	2	2	2	

---

<sup>1</sup>Sachdienliche Hinweise zur Fehlerbekämpfung senden Sie bitte an [christoph.karg@htw-aalen.de](mailto:christoph.karg@htw-aalen.de)

**Aufgabe 3.** Inhalt der Hashtabelle nach Einfügen der Schlüssel:

		18	82	52	98	38	55	72	41	87					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Die freien Slots wurden wie folgt ermittelt:

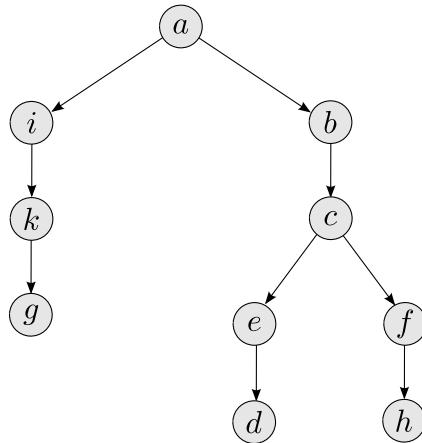
Schlüssel	Sondierte Slots
18	2
52	4
82	2, 3
38	6
98	2, 3, 5
55	7
72	8
41	9
87	7, 8, 10

**Aufgabe 4.**

a) Die Breitensuche liefert folgendes Ergebnis:

$v$	$a$	$b$	$i$	$c$	$k$	$e$	$f$	$g$	$d$	$h$
$v.d$	0	1	1	2	2	3	3	3	4	4
$v.\pi$	-	$a$	$a$	$b$	$i$	$c$	$c$	$k$	$e$	$f$

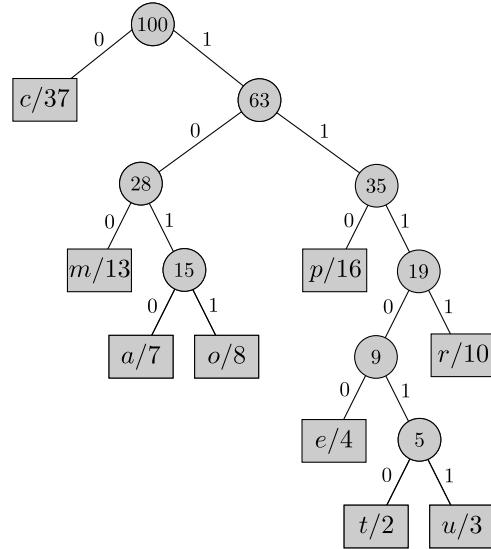
b) Der Breitensuche-Baum ist:



Es wurden ausgehend von  $a$  alle Knoten gefunden.

### Aufgabe 5.

a) Huffman Code:



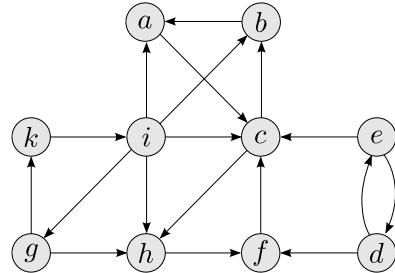
b) Der dekodierte Text lautet computer.

### Aufgabe 6.

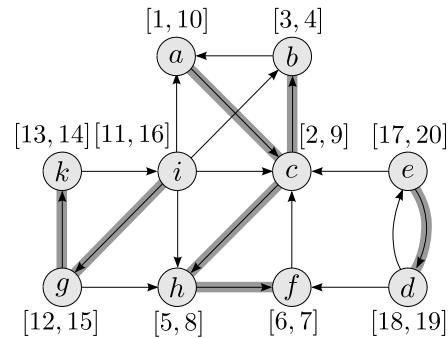
a) Die Tiefensuche liefert das folgende Ergebnis:

$v$	$d[v]$	$f[v]$	$\pi[v]$
$a$	1	20	NIL
$b$	2	19	$a$
$c$	3	18	$b$
$e$	4	7	$c$
$d$	5	6	$e$
$f$	8	17	$c$
$h$	9	16	$f$
$g$	10	15	$h$
$i$	11	14	$g$
$k$	12	13	$i$

- b) Zur Berechnung der Starken Zusammenhangskomponenten wird zuerst der transponierte Graph  $G^T$  berechnet:



Die zweite Tiefensuche wählt die Startknoten für DFSVISIT anhand der Beendigungszeiten der ersten Tiefensuche (siehe Teilaufgabe a) in absteigender Reihenfolge aus. Die Tiefensuche liefert das folgende Ergebnis:



Die Zusammenhangskomponenten von  $G$  sind also  $\{a, b, c, f, h\}$ ,  $\{g, i, k\}$  und  $\{d, e\}$ .

## Aufgabe 7.

a) Ablauf des Dijkstra Algorithmus:

Auswahl	$v$	$a$	$b$	$c$	$d$	$e$	$f$	$g$	$h$	$i$
—	$d[v]$	0	$\infty$							
	$\pi[v]$	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$a$	$d[v]$	0	10	$\infty$	$\infty$	$\infty$	2	$\infty$	$\infty$	$\infty$
	$\pi[v]$	—	$a$	—	—	—	$a$	—	—	—
$f$	$d[v]$	0	5	$\infty$	$\infty$	$\infty$	2	12	$\infty$	$\infty$
	$\pi[v]$	—	$f$	—	—	—	$a$	$f$	—	—
$b$	$d[v]$	0	5	18	$\infty$	$\infty$	2	9	$\infty$	$\infty$
	$\pi[v]$	—	$f$	$b$	—	—	$a$	$b$	—	—
$g$	$d[v]$	0	5	14	$\infty$	$\infty$	2	9	19	$\infty$
	$\pi[v]$	—	$f$	$g$	—	—	$a$	$b$	$g$	—
$c$	$d[v]$	0	5	14	29	$\infty$	2	9	16	$\infty$
	$\pi[v]$	—	$f$	$g$	$c$	—	$a$	$b$	$c$	—
$h$	$d[v]$	0	5	14	19	$\infty$	2	9	16	28
	$\pi[v]$	—	$f$	$g$	$h$	—	$a$	$b$	$c$	$h$
$d$	$d[v]$	0	5	14	19	27	2	9	16	20
	$\pi[v]$	—	$f$	$g$	$h$	$d$	$a$	$b$	$c$	$d$
$i$	$d[v]$	0	5	14	19	26	2	9	16	20
	$\pi[v]$	—	$f$	$g$	$h$	$i$	$a$	$b$	$c$	$d$
$e$	$d[v]$	0	5	14	19	26	2	9	16	20
	$\pi[v]$	—	$f$	$g$	$h$	$i$	$a$	$b$	$c$	$d$

b) Kürzester Pfad von  $a$  nach  $e$  (Länge 26):

$$a \xrightarrow{2} f \xrightarrow{3} b \xrightarrow{4} g \xrightarrow{4} g \xrightarrow{5} c \xrightarrow{2} h \xrightarrow{3} d \xrightarrow{1} i \xrightarrow{6} e$$