

Algorithmen und Datenstrukturen 2

Prüfung WS22/23

Aufgabe 1

Streuwerttabelle N=11 Plätze

Die Schlüsselwerte seien natürliche Zahlen

Es wird offene Adressierung mit doppelter Streuung verwendet

$$h_1(x) = x \bmod N \text{ für } x \in \mathbb{N}$$

$$h_2(x) = 1 + (x \bmod (N-1)) \text{ für } x \in \mathbb{N}$$

$$S_j(x) = (h_1(x) + j \cdot h_2(x)) \bmod N \text{ für } x \in \mathbb{N} \text{ und } j = 0, \dots, N-1$$

- a) In welcher Reihenfolge muss man die Schlüsselwerte 42, 20, 64, 111 in eine anfangs leere Streuwerttabelle einfügen, um am Ende:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	42		111					64	20	

5 P.

- b) Anfangs leere Streuwerttabelle nacheinander Operationen einfügen, Inhalt der Tabelle nach jeder Operation:

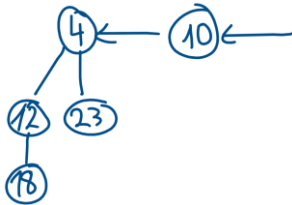
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1. Einfügen eines Elements mit Schlüsselwert 23
2. Einfügen eines Elements mit Schlüsselwert 30
3. Einfügen eines Elements mit Schlüsselwert 34
4. Einfügen eines Elements mit Schlüsselwert 63
5. Löschen 23
6. Einfügen eines Elements mit Schlüsselwert 45

Aufgabe 2

a)

Geben Sie Einfügereihenfolgen für Elemente mit den Prioritäten 4,10,12,18,23 an, mit denen aus einer anfangs leeren Minimum-Binomialhalde jeweils die folgende Halde entsteht:



1. Einfügereihenfolge wenn als Erstes 4 eingefügt wird
2. Einfügereihenfolge wenn als Erstes 10 eingefügt wird
3. Einfügereihenfolge wenn als Erstes 12 eingefügt wird
4. Einfügereihenfolge wenn als Erstes 18 eingefügt wird
5. Einfügereihenfolge wenn als Erstes 23 eingefügt wird

5 P.

b)

Führen Sie auf der oben abgebildeten Halde nacheinander die folgende Operationen aus und zeichnen Sie den Zustand der Halde nach jeder Operation

1. Einfügen prio 5:
2. Einfügen prio 17:
3. Einfügen prio 8:
4. Ändern 8 auf 2:
5. Entnehmen das Element mit min prio:

10 P.

Aufgabe 3

Huffman-Kodierung

Gegeben sei folgende relative Zeichenhäufigkeit (Summe 100)

A	14
B	10
C	5
D	30
E	11
F	7
G	23

Bestimmen Sie mit den Alg. Von Huffman eine optimale Präfixcode.

Stellen Sie hierzu den resultierenden Kodebaum dar und geben Sie für jedes Zeichen seinen Kode explizit an.

12 P.

Aufgabe 4

Editierdistanz

- a) Ermitteln Sie die Editierdistanz der Zahlenfolge Rot und Rest, indem Sie nacheinander sämtliche Distanzen D_{ij} in die untenstehende Tabelle eintragen:

	0	1	2	3	4
	R	E	S	T	
0					
1 R					
2 O					
3 T					

6 P.

- b) Gegeben Sei die Tabelle von Distanzen D_{ij} (s, t) für zwei unbekannte Zeichenfolgen s und t :

	0	1	2	3	4
0	0	1	2	3	4
1 s_1	1	1	1	2	3
2 s_2	2	2	2	2	3
3 s_3	3	3	3	3	2
4 s_4	4	4	4	4	3

13 P.

- 1.) Tragen Sie in die nachfolgende Tabelle für jedes Zeichenpaar (s_i, t_i) eins ein:
 „=“ wenn s_i und t_i aufgrund der obigen Zahlenwerte auf jedenfall gleich sein müssen
 „≠“ wenn auf jedenfall verschieden sein müssen
 „?“ wenn obige keine eindeutige Aussage über die Gleichheit oder Ungleichheit der Zeichen s_i und t_i erlauben

	t_1	t_2	t_3	t_4
s_1	=	≠	=	?
s_2	=	=	=	≠
s_3	≠	=	?	=
s_4	?	≠	=	=

- 2.) Kennzeichnen Sie durch Pfeile in der obigen Tabelle, den einzig möglichen Weg vom Wert 0 oben links zum Wert 3 rechts unten. Jeder Pfeil zeigt an, aus welchen seiner drei Nachbarswerte ein Wert entstanden sein muss.
 Nehmen Sie an $s_4 \neq t_4$

- 3.) Geben Sie dann in der richtigen Reihenfolge die elementare Editieroperation an, mit denen die Zeichenfolge s in die Zeichenfolge t überführt werden kann und umgekehrt.

Elem. Editr. Sind:

- Entfernen der Zeichen ... an Position ...
- Füge das Zeichen ... an der pos ... durch das Zeichen...
- Ersetze das Zeichen... an der pos...durch das Zeichen..

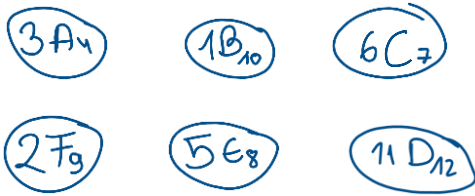
Die Operationen müssen exakt nach dieser Schema formuliert werden, Bsp. ersetze Zeichen s1 an pos1 durch Zeichen t2. Hinweis: Jede Überführung enthält eine entfernen, einfügen und ersetzten Operation

- Operation zur Überführung von s in t:
- Operation zur Überführung von t in s:

gP.

Aufgabe 5

Gegeben sei ein gerichteter Graph mit folgenden Knoten (Kante fehlend)



Der Zahlenwert vor bzw. nach dem Namen eines Knotens stellt seine Entdeckungs-bzw. Abschlusszeit bei einer Tiefsuche dar. Bsp. Knoten A hat Entdeckungszeit 3 und Abschlusszeit 4.

- Zeichnen Sie genau die Kanten ein, die mind. Vorhanden sein müssen, damit sich bei einer Tiefsuche die angegebene Entdeckungs-Abschlusszeit ergeben könne.
- Welche Art von Kante handelt es sich?
- Wie viele starke Zusammenhangskomponente besitzt der Graph momentan?
- Zeichnen Sie genau zwei weitere Kanten ein, sodass der Graph anschließend genau drei strake ZHK besitzt.
- Um welche Art von Kanten handelt es sich nun?
- Wie lauten die drei starken ZHK des Graphens jetzt?

10P.

Aufgabe 6

Männer:

A	H	B	D	F
C	B	H	F	D
E	D	H	B	F
G	H	D	F	B

Frauen:

B	E	G	A	C
D	C	A	G	E
F	E	A	G	C
H	E	A	C	G

a) Stabile Zuordnung

1. A + B, C + D, E + H, G + F
2. A + F, C + D, E + H, G + B
3. A + F, C + F, E + H, G + D

- Welche stammt vom Algorithmus mit Herrenwahl
- Welche stammt vom Algorithmus mit Frauenwahl
- Welche stammt nicht vom Algorithmus

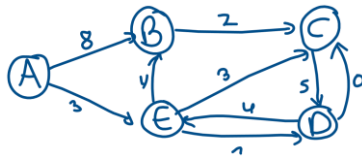
6P.

b) Ermitteln Sie alle Paare (M, F), die eine Gefahr für die Stabilität der A + D, C + F, E + H, G + B

4P.

Aufgabe 7

Kürzeste Wege



10P.

A	B	C	D	E
0	∞	∞	∞	∞
1	1	1	1	1

$$d = \delta(v)$$

$$d = \delta(v)$$

$$d = :$$

$$d = :$$

$$d = :$$

Bestimmen von Knoten A zu alle anderen Knoten.