

Algorithmen und Datenstrukturen
Klausur SS 2016
Angewandte Informatik Bachelor

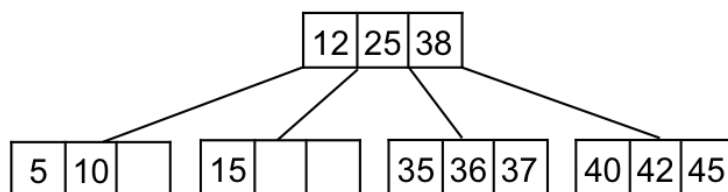
Name	
Matrikelnummer	

Aufgabe 1	B-Baum und Rot-Schwarz-Baum	21	
Aufgabe 2	Minimal aufspannender Baum mit Algorithmus von Kruskal	15	
Aufgabe 3	Tiefensuchbaum	12	
Aufgabe 4	Binäre und binomiale Heaps	12	
Summe		60	

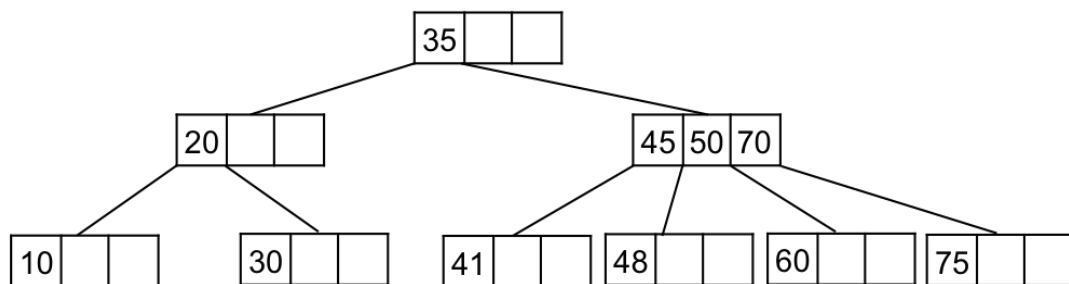
Aufgabe 1 *B-Bäume*

(15 Punkte)

a) Fügen Sie in folgendem B-Baum (der Ordnung 4) die Schlüssel 30 und dann 41 ein.



b) Löschen Sie in folgendem B-Baum (der Ordnung 4) die Schlüssel 35 und dann 20.



c) Geben Sie für den B-Baum aus Teilaufgabe a) den entsprechenden Rot-Schwarz-Baum an.

d) Fügen Sie in den Rot-Schwarz-Baum aus Aufgabe c) die Zahl 44 ein. Achten Sie auf korrekte Umfärbungen.

Aufgabe 2 Minimal aufspannende Bäume

(15 Punkte)

Ein gewichteter, ungerichteter Graph mit der Knotenmenge $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ und 18 Kanten ist durch folgende Adjazenzmatrix gegeben. Einfachheitshalber sind die Gewichte nur für eine Kantenrichtung eingetragen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1				6	4		8	6	
2				18		16			9
3				7	1		3	13	
4					6		12	5	17
5							2		
6									14
7								10	
8									
9									

a) Bestimmen Sie einen minimal aufspannenden Baum mit dem Algorithmus von Kruskal. Tragen Sie in die Tabelle auf der folgende Seite für jeden Schritt folgende Daten ein:

- die ausgewählte Kante,
- das Gewicht und
- die dazugehörige Union-Find-Struktur in graphischer Form als Menge von Bäumen.

Verwenden Sie den Union-By-Height-Algorithmus.

b) Geben Sie die Datenstruktur (Elternfeld p) für die im Schritt 7 erhaltene Union-Find-Struktur an.

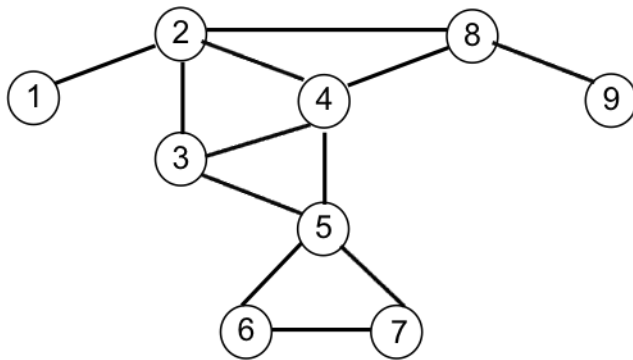
Knoten	1	2	3	4	5	6	7	8	9
p									

Schritt	Kante	Gewicht	Union-Find-Struktur
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Aufgabe 3 Tiefensuchbaum

(12 Punkte)

Gegeben sei folgender ungerichteter Graph:

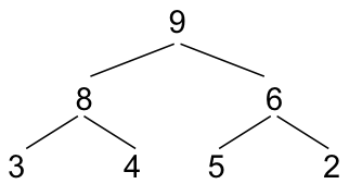


- a) Geben Sie alle Artikulationspunkte an.
- b) Geben Sie den Tiefensuchbaum für diesen Graph mit Wurzel 2 an. Betrachten Sie die Nachbarn eines Knotens in der durch die Knotennummerierung gegebenen Reihenfolge. Berücksichtigen Sie, dass der Tiefensuchbaum auch sogenannte Rückwärtskanten enthält.
- c) Sind Knoten 2 und Knoten 4 Artikulationspunkte (APe)? Begründen Sie über die Charakterisierung von Artikulationspunkten (APen) in einem Tiefensuchbaum (TSB).

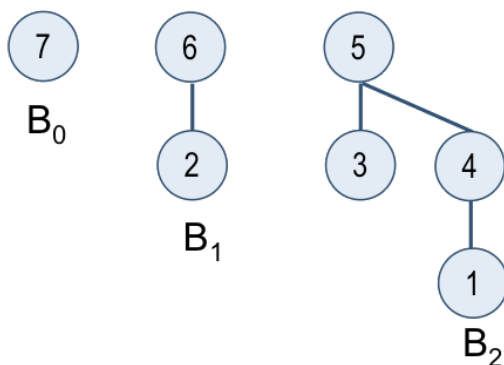
Aufgabe 4 Binäre und binomiale Heaps

(12 Punkte)

- a) Löschen Sie in folgendem binären Heap zuerst die größte Zahl und fügen Sie dann die Zahl 7 ein. Der Heap ist absteigend heap-geordnet: d.h. in jeder Elternknoten ist größer oder gleich als seine Kindknoten.



- b) Geben Sie eine Folge von Zahlen an, so dass deren Einfügen in einen leeren binomialen Heap den folgenden binomialen Heap ergibt. Hinweis: die Zahlenfolge ist nicht eindeutig.



- c) Es sei heap1 ein binomialer Heap wie in b) gezeigt und heap2 eine Kopie von heap1. Wie sieht die Verschmelzung von heap1 und heap2 aus (merge-Operation)?