



186.813 Algorithmen und Datenstrukturen 1 VU 6.0

2. Übungstest SS 2015

28. Mai 2015

Machen Sie die folgenden Angaben bitte in deutlicher Blockschrift:

Nachname: Vorname:

Matrikelnummer: Unterschrift:

Legen Sie während der Prüfung Ihren Ausweis für Studierende vor sich auf das Pult.

Sie dürfen die Lösungen nur auf die Angabeblätter schreiben, die Sie von der Aufsicht erhalten. Es ist nicht zulässig, eventuell mitgebrachtes eigenes Papier zu verwenden. Benutzen Sie bitte dokumentenechte Schreibgeräte (keine Bleistifte!).

Die Verwendung von Taschenrechnern, Mobiltelefonen, Tablets, Digitalkameras, Skripten, Büchern, Mitschriften, Ausarbeitungen oder vergleichbaren Hilfsmitteln ist unzulässig.

	A1:	A2:	A3:	Summe:
Erreichbare Punkte:	18	16	16	50
Erreichte Punkte:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

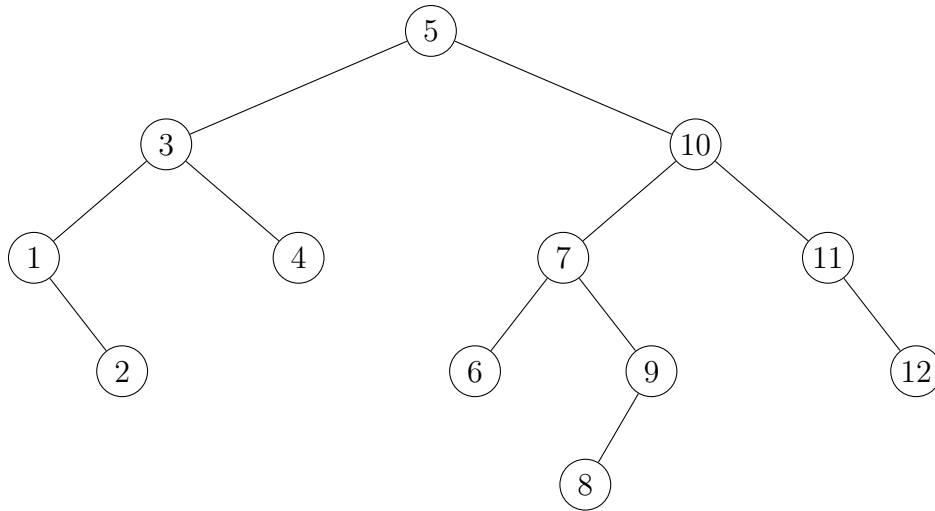
Viel Erfolg!

Aufgabe 1.A: Bäume

(18 Punkte)

a) (6 Punkte)

Gegeben sei der nachfolgende **AVL-Baum**. Entfernen Sie nun aus diesem Baum den Knoten 4. Zeichnen Sie den resultierenden AVL-Baum nach jedem der Zwischenschritte, im Falle einer Reorganisation des Baumes. Geben Sie auch jeweils die Reorganisationsmaßnahme an.



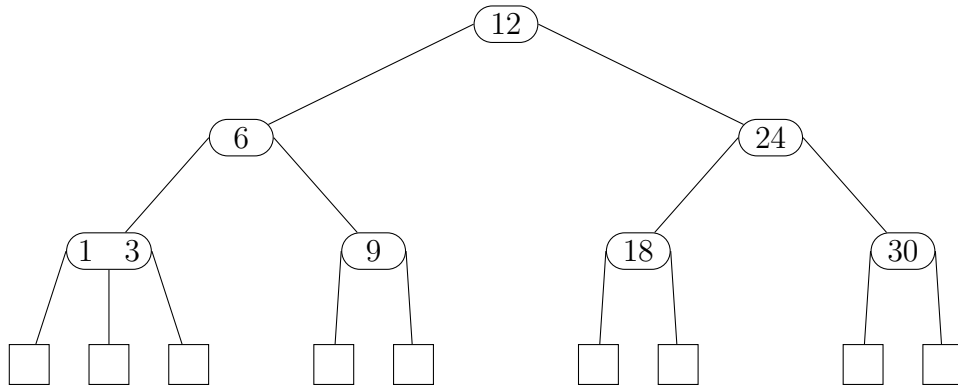
b) (6 Punkte)

Fügen Sie die Zahlen 2, 3, 4 usw. der Reihe nach in einen anfangs leeren AVL-Baum ein. Fahren Sie fort, bis es zum ersten Mal durch das Einfügen einer Zahl > 4 zu einer Rotation an der Wurzel kommt. Zeichnen Sie die Einfügeoperationen und die zugehörigen Zwischenschritte sowie den finalen Baum und benennen Sie die ausgeführten Reorganisationsschritte.

c) (6 Punkte)

Gegeben sei der nachfolgende **B-Baum der Ordnung 3**.

- Fügen Sie in diesen Baum den Knoten 31 ein.
- Entfernen Sie danach aus dem entstehenden Baum zunächst den Knoten 9 und dann den Knoten 1. Zeichnen Sie den resultierenden B-Baum nach jedem der Zwischenschritte, im Falle einer Reorganisation des Baumes.



Platz für Notizen

Aufgabe 2.A: Datenstrukturen**(16 Punkte)**

Fügen Sie die folgenden Zahlen in die jeweiligen Hashtabellen ein, indem Sie die angegebenen Hashfunktionen und Strategien für die Kollisionsbehandlung benutzen.

a) (4 Punkte)

Einzufügende Zahl: 15

Kollisionsbehandlung: Quadratisches Sondieren mit $c_1 = c_2 = 1$

Hashfunktion:

$$h'(k) = k \bmod 6$$

Hashtabelle:

0	1	2	3	4	5
	13		33		

b) (4 Punkte)

Einzufügende Zahl: 13

Kollisionsbehandlung: Double Hashing **ohne** der Verbesserung nach Brent

Hashfunktionen:

$$h_1(k) = k \bmod 6$$

$$h_2(k) = (k \bmod 5) + 1$$

Hashtabelle:

0	1	2	3	4	5
	19				41

c) (4 Punkte)

Einzufügende Zahl: 13

Kollisionsbehandlung: Double Hashing **mit der Verbesserung nach Brent**

Wird ein bereits vorhandenes Element verschoben, so muss die neue Position dieses Elementes eindeutig gekennzeichnet werden.

Hashfunktionen:

$$h_1(k) = k \bmod 6$$

$$h_2(k) = (k \bmod 5) + 1$$

Hashtabelle:

0	1	2	3	4	5
	19				41

d) (4 Punkte)

Gegeben sei eine Hashtabelle H . Zur Kollisionsbehandlung wird Double Hashing verwendet. Geben Sie zu jeder der beiden Konfigurationen an, ob sie gut funktionieren würde, oder ob es zu Problemen kommen könnte. Begründen Sie ihre Antworten.

I) Tabellengröße $m = 7$
 $h_1(k) = (k + 1) \bmod 7$
 $h_2(k) = ((k + 1) \bmod 6) + 1$

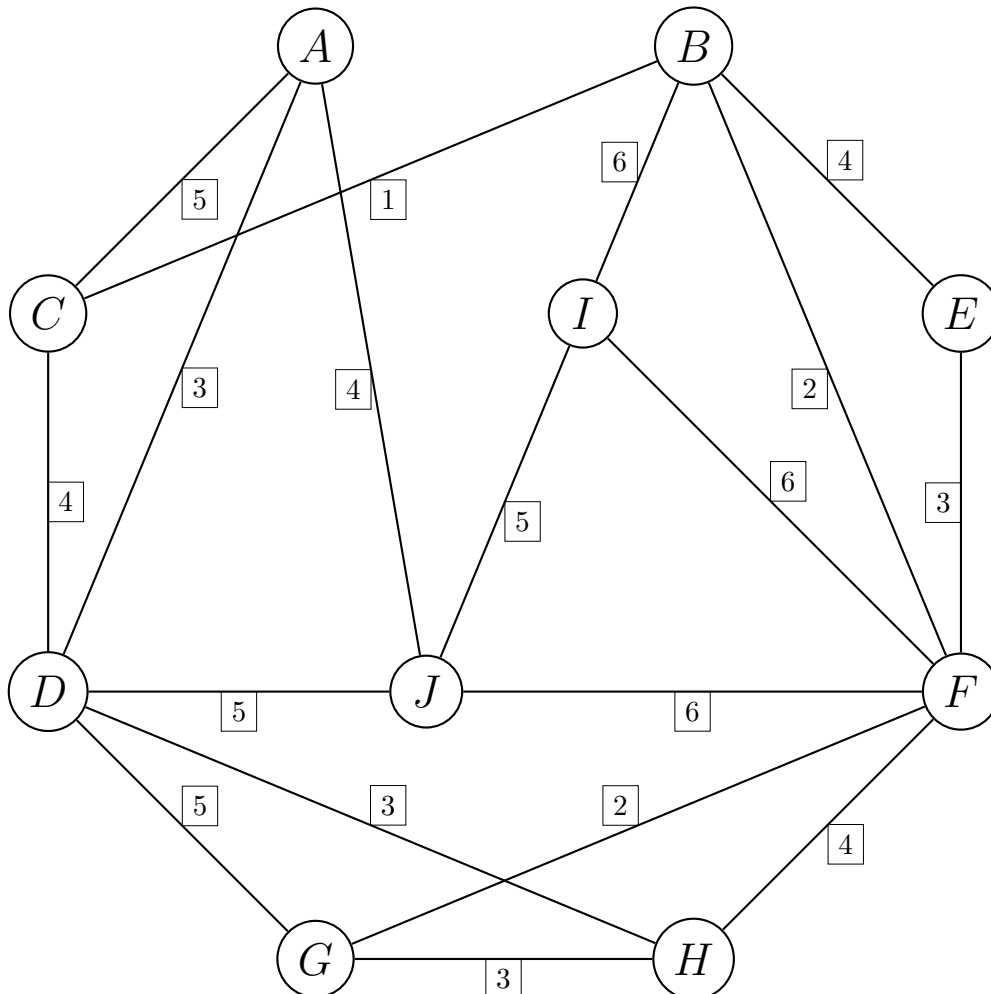
II) Tabellengröße $m = 10$
 $h_1(k) = 9 - (k \bmod 10)$
 $h_2(k) = 8 - (k \bmod 9)$

Platz für Notizen

Aufgabe 3.A: Optimierung

(16 Punkte)

Gegeben ist der folgende gewichtete, ungerichtete Graph G :



a) (12 Punkte)

Führen Sie im Graphen G die Algorithmen von *Prim* und *Kruskal* zum Finden eines minimalen Spannbaums (MST) durch (die Kantengewichte stehen bei den Kanten) und tragen Sie die Kanten in der Reihenfolge, wie sie zu dem Spannbaum hinzugefügt werden, in die angeführte Tabelle auf der nächsten Seite ein.

Falls sich Ihnen bei der Auswahl der nächsten Kante mehrere Möglichkeiten bieten, dann können Sie zwischen diesen Möglichkeiten frei wählen. Falls Sie einen Startknoten benötigen, wählen Sie I .

Hinweis: Es werden nicht unbedingt alle Zeilen benötigt.

Reihenfolge	Prim	Kruskal
1. Kante		
2. Kante		
3. Kante		
4. Kante		
5. Kante		
6. Kante		
7. Kante		
8. Kante		
9. Kante		
10. Kante		
11. Kante		

b) (4 Punkte)

Kann es vorkommen, dass sich die Anzahl der Kanten im MST, der von Kruskal bzw. Prim gefunden wird, voneinander unterscheidet? Begründen Sie Ihre Antwort!

Unter welcher Voraussetzung ist garantiert, dass Prim und Kruskal den exakt gleichen MST finden? Begründen Sie Ihre Antwort!

Platz für Notizen

Platz für Notizen

Platz für Notizen