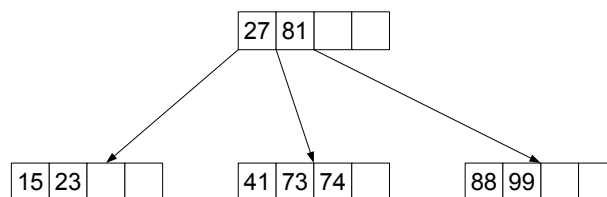
	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2014/15
	Aufgabenzettel	6			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 07.01.2015	Abgabe	Fr. 23.01.2015	

## Aufgabe 1: Einfügen und Löschen in B-Bäumen

[18 P.]

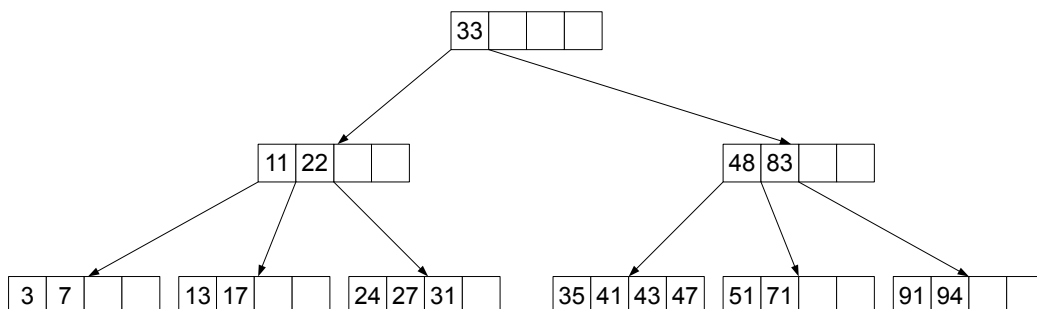
- a) Gegeben ist der unten vereinfacht dargestellte **B-Baum** der Klasse  $\tau(2, h)$ . Fügen Sie die (Datensätze mit den) Schlüsselwerte(n) **75, 82, 80, 3, 26, 93, 4, 94, 18, 28, 21 und 16** ein. Geben Sie in jedem Einfügeschritt die verwendete Maßnahme (einfaches Einfügen in einen Knoten, Splitten) an und zeichnen Sie den Baum nach jedem Knotensplit neu. Als Splitfaktor wird dabei  $m = 1$  gewählt.

[7 P.]



- b) Gegeben ist der unten dargestellte **B-Baum** der Klasse  $\tau(2, h)$ . Löschen Sie die (Datensätze mit den) Schlüsselwerte(n) **41, 24, 91, 31, 83, 17, 94 und 3**. Geben Sie in jedem Löschschritt die verwendete Maßnahme (einfaches Löschen, Mischen, Ausgleichen) an und zeichnen Sie den Baum nach jeder Veränderung der Knotenstruktur (Mischen, Ausgleichen) neu. Für Ausgleichoperationen sollen nur unmittelbare Nachbarknoten herangezogen werden.

[5 P.]




- c) Fügen Sie folgende Schlüssel in der angegebenen Reihenfolge in einen zu Beginn leeren **B-Baum** der Klasse  $\tau(2, h)$  mit einem Splitfaktor  $m=2$  ein:

**51, 2, 9, 4, 13, 5, 19, 11, 59, 21 und 31**

Zeichnen Sie den Baum nach jeder Umordnung von Elementen in andere Knoten und nach jedem erforderlichen Splitvorgang.

[6 P.]


	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2014/15
	Aufgabenzettel	6			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 07.01.2015	Abgabe	Fr. 23.01.2015	

## Aufgabe 2: Berechnungen in B- und B\*-Bäumen

[15 P.]

- a) Gegeben ist ein B\*-Baum der Klasse  $\tau(k, k^*, h^*)$  mit  $k = 3$ ,  $k^* = 5$  und  $h^* = 4$ . [4 P.]
- Wieviele Datensätze kann dieser Baum maximal haben?
  - Wieviele Datensätze muss dieser Baum mindestens haben?
- b) Ein B-Baum der Klasse  $\tau(4, h)$  enthält 50 Datensätze. Welche Werte kann  $h$  annehmen? [4 P.]
- c) Ein B\*-Baum der Klasse  $\tau(k, k^*, h^*)$  mit  $k = 3$  und  $k^* = 1$  enthält genau 42 Blattknoten. Alle Blattknoten sind vollbesetzt.

- Wieviele Datensätze enthält der Baum? [1 P.]
- Wieviele innere Knoten hat der Baum höchstens? [3 P.]  
**Hinweis:** Überlegen Sie sich hierzu den Aufbau ausgehend von der Blattebene.
- Wieviele innere Knoten hat der Baum mindestens? [3 P.]  
**Hinweis:** Überlegen Sie sich hierzu den Aufbau ausgehend von der Blattebene.

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2014/15
	Aufgabenzettel	6			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Mi. 07.01.2015	Abgabe	Fr. 23.01.2015	

## Aufgabe 3: Normalformenlehre

[7 P.]

Gegeben ist die Relation R mit den Attributen A, B, C, D und E, sowie der Menge F an funktionalen Abhängigkeiten

$$F = \{FA_1, FA_2, FA_3\}.$$

Die Wertebereiche der Attribute sind alle atomar.

$$R(A, B, C, D, E)$$

$$FA_1 = A \rightarrow B, C, D$$

$$FA_2 = C \rightarrow A, E$$

$$FA_3 = D \rightarrow A, C$$

- Bestimmen Sie die Schlüsselkandidaten von R bezüglich F. [2 P.]
- Bestimmen Sie die Nicht-Primärattribute (Nicht-Schlüsselattribute) von R bezüglich F. [2 P.]
- Nehmen Sie an, dass einer der in Aufgabenteil a) ermittelten Schlüsselkandidaten als Primärschlüssel verwendet wird. In welchen Normalformen befindet sich das Relationenschema R bezüglich F? Begründen Sie Ihre Antwort, indem Sie darlegen, warum sich das Relationenschema in genau diesen Normalformen befindet und warum die anderen Normalformen nicht vorliegen. [3 P.]

**Hinweis:** Betrachten Sie dabei lediglich die 1., 2. und 3. Normalform.