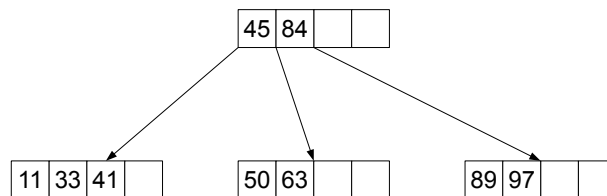


	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2011/12
	Aufgabenzettel	6			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Do. 12.01.2012	Abgabe	Do. 26.01.2011	

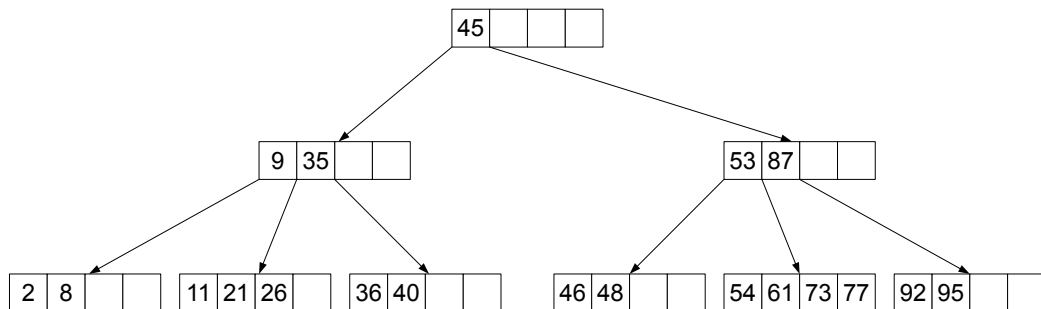
Aufgabe 1: Einfügen und Löschen in B-Bäumen

(16 Punkte)

- a) Gegeben ist der unten vereinfacht dargestellte **B-Baum** der Klasse $\tau(2, h)$. Fügen Sie die (Datensätze mit den) Schlüsselwerte(n) **43, 70, 21, 9, 26, 74, 14, 29, 65, 31, 55, 49 und 64** 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 Punkte)



- b) Gegeben ist der unten dargestellte **B-Baum** der Klasse $\tau(2, h)$. Löschen Sie die (Datensätze mit den) Schlüsselwerte(n) **21, 61, 73, 92, 48, 87, 77, 53 und 36**. 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 Ausgleichsoperationen sollen nur unmittelbare Nachbarknoten herangezogen werden. (5 Punkte)



- 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:

33, 6, 45, 69, 42, 4, 40, 72, 37, 79, 50 und 80

Zeichnen Sie den Baum nach jeder Umordnung von Elementen in andere Knoten und nach jedem erforderlichen Splitvorgang. (4 Punkte)

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2011/12
	Aufgabenzettel	6			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Do. 12.01.2012	Abgabe	Do. 26.01.2011	

Aufgabe 2: Berechnungen in B-Bäumen

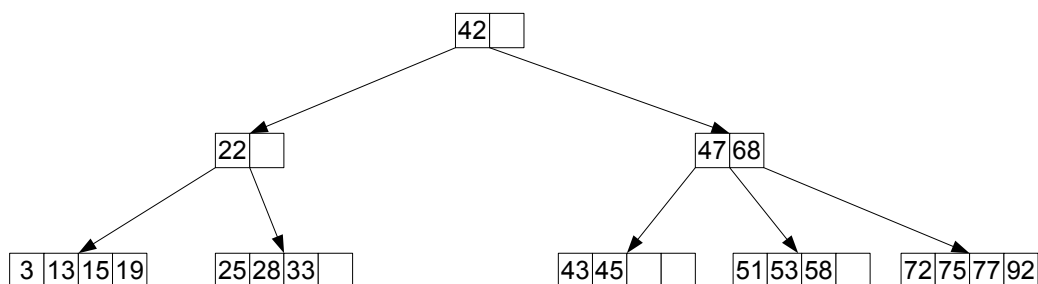
(6 Punkte)

- a) Gegeben ist ein **B-Baum** der Klasse $\tau(4, h)$.
Wie groß muss h mindestens sein, wenn der Baum 512 Einträge (Datensätze) enthält? Begründen Sie ihre Entscheidung und zeigen Sie zugehörige Rechenwege auf. (2 Punkte)
- b) Gegeben sei ein vollständiger **B-Baum** der Klasse $\tau(5, 3)$. Wieviele Knoten (Seiten) müssen im Durchschnitt gelesen werden, um einen Datensatz zu finden? (2 Punkte)
- c) Gegeben ist ein **B-Baum** der Klasse $\tau(k, 5)$.
Wie groß muss k mindestens sein, wenn der Baum 3014 Einträge (Datensätze) enthält? Begründen Sie ihre Entscheidung und zeigen Sie zugehörige Rechenwege auf. (2 Punkte)
- Hinweis: Betrachten Sie die maximale Füllmenge des Baumes für unterschiedliche Ausprägungen von k (z. B. $k = 1, 2, 3, 4, \dots$).


Aufgabe 3: Einfügen und Löschen in B*-Bäumen

(11 Punkte)

- a) Nehmen Sie einen Split-Faktor von 1 (Normalfall) an und fügen Sie in den nachfolgend vereinfacht dargestellten **B*-Baum** der Klasse $\tau(1, 2, h^*)$ die Schlüsselwerte **35, 21, 61, 46, 55, 1, 2, 65 und 81** in dieser Reihenfolge ein. Für die Verzweigungen an den Werten der inneren Knoten werden die Vergleichsoperatoren \leq und $>$ für links bzw. rechts verwendet. Geben Sie in jedem Einfügeschritt die verwendete Maßnahme (einfaches Einfügen in einen Knoten, Splitten) an und zeichnen Sie den Baum nach jedem Knotensplit neu. (6 Punkte)



- b) Nehmen Sie einen Split-Faktor von 1 (Normalfall) an und löschen Sie aus dem in Aufgabenteil a) vereinfacht dargestellten **B*-Baum** die Schlüsselwerte **19, 92, 45, 33, 13 und 15** in dieser Reihenfolge. Für die Verzweigungen an den Werten der inneren Knoten werden die Vergleichsoperatoren \leq und $>$ für links bzw. rechts verwendet. Geben Sie in jedem Löschschritt die verwendete Maßnahme (einfaches Löschen, Mischen, Ausgleichen) an und zeichnen Sie den Baum nach jedem Misch- und Ausgleichsvorgang neu. Für Ausgleichsoperationen sollen nur unmittelbare Nachbarknoten herangezogen werden. (5 Punkte)

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken			WS 2011/12
	Aufgabenzettel	6			
	Gesamtpunktzahl	40			
	Ausgabe	Do. 12.01.2012	Abgabe	Do. 26.01.2011	

Aufgabe 4: Berechnungen von B*-Bäumen

(7 Punkte)

Geben Sie in den folgenden Teilaufgaben jeweils das Ergebnis und den dazugehörigen Berechnungsweg an.

a) Gegeben sei ein vollständig gefüllter B*-Baum der Klasse $\tau(2, 4, 4)$.

(1) Wieviele Knoten (Seiten) müssen im Durchschnitt gelesen werden um einen Datensatz zu finden?
(1 Punkt)

(2) Wieviele Knoten (Seiten) müssen gelesen werden um alle Datensätze in dem B*-Baum aufzufinden?
(2 Punkte)

b) Gegeben sei ein B*-Baum der Klasse $\tau(3, 4, h^*)$ mit 183 voll besetzte Blattknoten.

(1) Wieviele Knoten muss der Baum insgesamt mindestens besitzen? (2 Punkte)

(2) Wieviele Datensätze beinhaltet der Baum aus Teilfrage (1)? (2 Punkte)