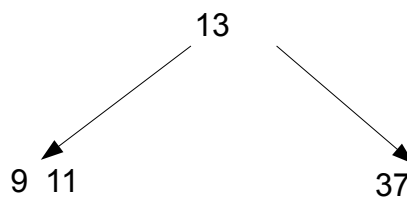
	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2013/14
	Aufgabenzettel	6		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 08.01.2014	Abgabe	Do. 23.01.2014

Aufgabe 1: B-Bäume

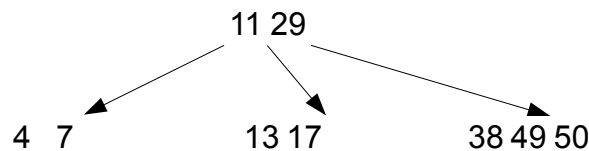
[11 P.]

Die B-Bäume sind im Folgenden stets gemäß der vereinfachten Darstellungsart aus der Vorlesung abgebildet.

- a) Nehmen Sie den (Standard-)Split-Faktor 1 an und fügen Sie in den unten abgebildeten **B-Baum** der Klasse $\tau(1, h)$ die Datensätze mit den Schlüsselwerten **42, 6, 12** und **25** in dieser Reihenfolge ein. Nennen Sie jeweils die durchgeführten Maßnahmen (Splitten, einfaches Einfügen) und zeichnen Sie den Baum nach jedem Split-Vorgang neu. [5 P.]




- b) Löschen Sie aus dem unten abgebildeten **B-Baum** der Klasse $\tau(2, h)$ die Datensätze mit den Schlüsselwerten **17, 29, 49, 7** und **4** (in dieser Reihenfolge). Geben Sie jeweils kurz an, welche konkrete Maßnahme Sie durchgeführt haben (Mischen, Ausgleichen, einfaches Löschen) und zeichnen Sie den Baum nach jedem Mischen und Ausgleichen neu. Für Ausgleichs- und Mischoperationen sollen nur direkt benachbarte Geschwisterknoten (bevorzugt der rechte) herangezogen werden. [6 P.]



Aufgabe 2: Berechnungen in B-Bäumen

[10 P.]

- a) Gegeben ist ein B-Baum der Klasse $\tau(2, 2)$. [4 P.]
- Wieviele Einträge kann der B-Baum minimal und wieviele maximal enthalten?
 - Wieviele Knoten (Seiten) müssen durchschnittlich (d.h. im Erwartungswert) gelesen werden, um einen Eintrag zu finden, wenn der Baum maximal belegt ist (Anmerkung: die Lösung darf als Bruch angegeben werden)?
- b) Gegeben ist ein B-Baum der Klasse $\tau(3, h)$ mit 100 Datensätzen. [6 P.]
- Bestimmen Sie, welche Höhe h der B-Baum mindestens haben muss, um alle 100 Datensätze fassen zu können. (Tipp: Berechnen Sie die maximale Belegung von Bäumen dieser Klasse mit unterschiedlicher Höhe h . Betrachten Sie h aufsteigend und beginnend bei $h = 1$).

	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2013/14
	Aufgabenzettel	6		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 08.01.2014	Abgabe	Do. 23.01.2014

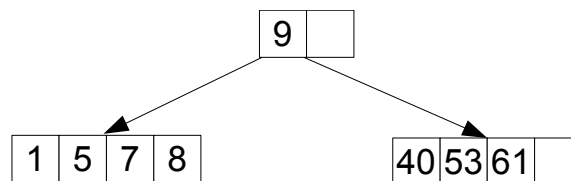
- ii) Bestimmen Sie, welche Höhe h der B-Baum maximal haben kann (Tipp: Berechnen Sie die minimale Belegung von Bäumen dieser Klasse mit unterschiedlicher Höhe h . Betrachten Sie h aufsteigend und beginnend bei $h = 1$).

Aufgabe 3: B*-Bäume

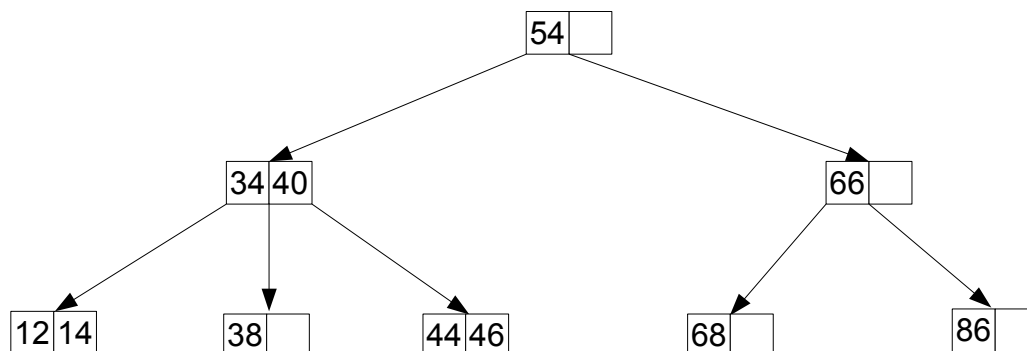
[12 P.]


Die B*-Bäume sind im Folgenden stets gemäß der vereinfachten Darstellungsart aus der Vorlesung abgebildet.

- a) Nehmen Sie den (Standard-)Split-Faktor 1 an und fügen Sie in den unten abgebildeten **B*-Baum** der Klasse $\tau(1, 2, h)$ die Datensätze mit den Schlüsselwerten **64, 3, 6** und **80** in dieser Reihenfolge ein. Nennen Sie jeweils die durchgeführten Maßnahmen (Splitten, einfaches Einfügen) und zeichnen Sie den Baum nach jedem Split-Vorgang neu. [6 P.]



- b) Löschen Sie aus dem unten abgebildeten **B*-Baum** der Klasse $\tau(1, 1, h)$ die Datensätze mit den Schlüsselwerten **14, 38, 12** und **44** (in dieser Reihenfolge). Nennen Sie jeweils die durchgeführten Maßnahmen (Mischen, Ausgleichen, einfaches Löschen) und zeichnen Sie den Baum nach jedem Löschvorgang neu. Für Ausgleichs- und Mischoperationen sollen nur direkt benachbarte Geschwisterknoten (bevorzugt der rechte) herangezogen werden. [6 P.]



	Lehrveranstaltung	Grundlagen von Datenbanken		WS 2013/14
	Aufgabenzettel	6		
	Gesamtpunktzahl	40		
	Ausgabe	Mi. 08.01.2014	Abgabe	Do. 23.01.2014

Aufgabe 4: Normalformenlehre

[7 P.]

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

$$F = \{FA_1, FA_2, FA_3, FA_4, FA_5\}.$$

Die Wertebereiche der Attribute sind alle atomar.

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

$$FA_1 = B \rightarrow E$$

$$FA_2 = B \rightarrow D$$

$$FA_3 = B \rightarrow A$$

$$FA_4 = A, D \rightarrow C$$

$$FA_5 = A, D \rightarrow B$$

- i) Bestimmen Sie die Schlüsselkandidaten von R bezüglich F. [2 P.]
- ii) Bestimmen Sie die Nicht-Primärattribute (Nicht-Schlüsselattribute) von R bezüglich F. [2 P.]
- iii) Nehmen Sie an, dass einer der in Aufgabenteil i) ermittelnden 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.]

(Anmerkung: Betrachten Sie dabei lediglich die 1., 2. und 3. Normalform.)