

Übung zur Vorlesung *Datenbanksysteme I* im WS 20

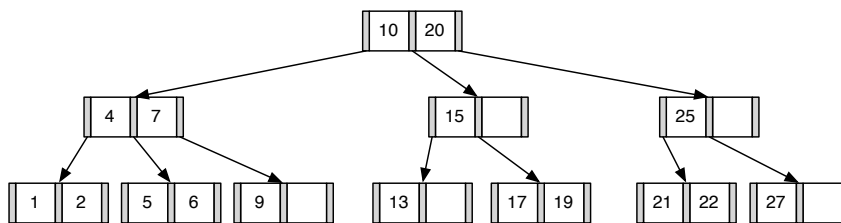
Gabriel Haas (gabriel.haas@uni-jena.de)

dbis1.github.io/courses/ws20/db1/

Blatt Nr. 09

Abgabe auf moodle.uni-jena.de.

Hausaufgabe 1



1. Fügen Sie die 3 in den gezeigten B-Baum ein. Zeichnen Sie das Endergebnis. Zeichnen Sie jeweils den kompletten Baum oder machen Sie **deutlich**, falls Teile des Baumes unverändert bleiben. Verwenden Sie den aus der Vorlesung bekannten Algorithmus.
2. Entfernen Sie aus dem **ursprünglichen Baum** den Eintrag 20. Zeichnen Sie das Ergebnis der Operation. Sollte es mehrere richtige Lösungen geben, genügt es, wenn Sie hier eine angeben. Zeichnen Sie jeweils den kompletten Baum oder machen Sie **deutlich**, falls Teile des Baumes unverändert bleiben. Verwenden Sie den aus der Vorlesung bekannten Algorithmus.

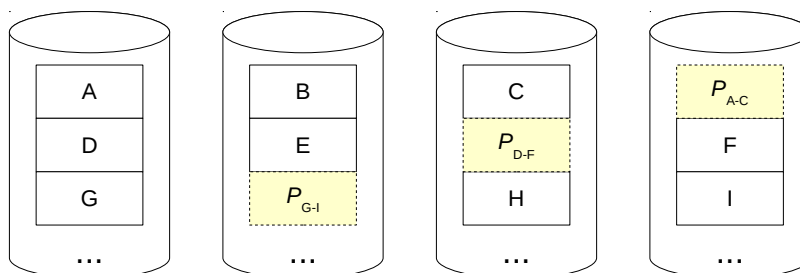
Hausaufgabe 2

Bestimmen Sie den Verzweigungsgrad k für einen B-Baum, der die folgenden Informationen aller Menschen auf der Erde (ca. 10 Milliarden) enthalten soll: Namen, Land, Stadt, PLZ, Straße und Hausnummer (insgesamt ca. 100 Byte). Dabei ist die Steuernummer eindeutig und 64 Bit lang und wird im B-Baum als Suchschlüssel verwendet. Gehen Sie bei der Berechnung davon aus, dass eine Speicherseite 16 KiB groß ist und ein Knoten des B-Baums möglichst genau auf diese Seite passen sollte.

(1 KiB = 2^{10} Byte)

Hausaufgabe 3

Die folgende Abbildung zeigt einen Festplattenverbund bestehend aus vier Laufwerken, auf welchen die Datenblöcke A bis I gespeichert sind. Die Blöcke P_i enthalten Paritätsinformationen.



- Um welches RAID-Level handelt es sich?
- Wieviele Festplatten können ausfallen, ohne dass mit Datenverlust zu rechnen ist? Geben Sie eine allgemeine Lösung für einen Verbund bestehend aus n Festplatten an.
- Kann die Ausfallsicherheit erhöht werden? Begründung?
- Welchen weiteren Vorteil bietet das gezeigte RAID-System neben der Ausfallsicherheit?
- Nach einem Festplattendefekt enthalten die Datenblöcke die folgenden Binärdaten. Rekonstruieren Sie die Datenblöcke der Disk_2 mithilfe der XOR-Verknüpfung.

Disk ₀	Disk ₁	Disk ₂	Disk ₃
$A = 1111$	$B = 1001$	$C = \text{----}$	$P_{A-C} = 1110$
$D = 0101$	$E = 1100$	$P_{D-F} = \text{----}$	$F = 1100$
$G = 0011$	$P_{G-I} = 1110$	$H = \text{----}$	$I = 0011$

Bonusaufgabe 4

Implementieren Sie in der Programmiersprache Ihrer Wahl einen B+ Baum oder eine Extendible Hashtable. Es sollten mindestens die Funktionen insert und lookup unterstützt werden. Zur Vereinfachung können Sie annehmen, dass lediglich Schlüssel-Wert-Paare bestehend aus Integern eingefügt werden.

Diese Aufgabe ist für diejenigen gedacht, die sich über den Vorlesungsstoff hinaus mit dem Thema Datenbanken beschäftigen wollen. Sie wird nicht in der Übung besprochen und ist nicht klausurrelevant. Falls Sie Feedback wünschen, können Sie Ihre Lösung gerne an gabriel.haas@uni-jena.de senden.