

Prof. Dr. Hans-Peter Kriegel  
Thomas Bernecker, Tobias Emrich

Übungen zur Vorlesung  
**Effiziente Algorithmen**

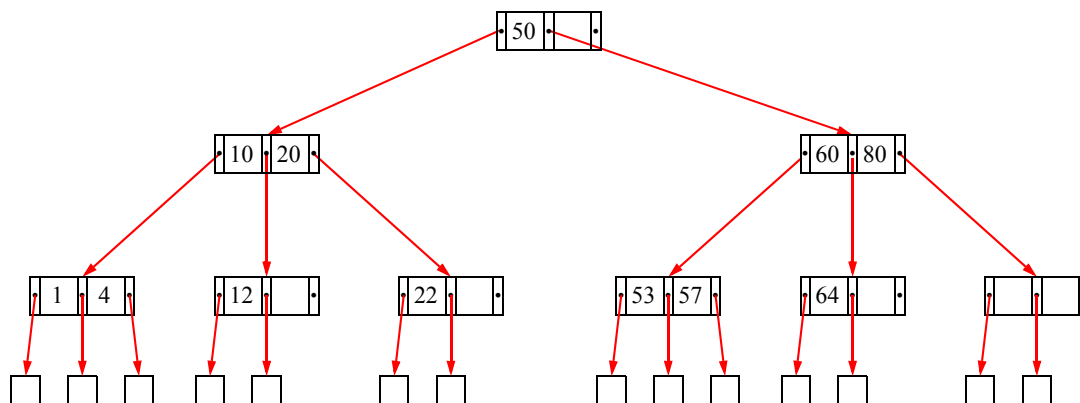
**Aufgabe 5.1: Optimaler binärer Suchbaum (4 Punkte)**

Gegeben seien die Schlüssel  $k_i = A, B, C, D$  mit ihren Suchhäufigkeiten  $p_i = 3, 5, 2, 4$  ( $i=1,\dots,4$ ). Weiterhin seien die Häufigkeiten  $q_j = 0, 0, 0, 0, 0, 0$  ( $j=0,\dots,4$ ) für erfolglose Suchoperationen gegeben.

Konstruieren Sie einen optimalen binären Suchbaum nach dem in der Vorlesung besprochenen Verfahren und geben Sie dabei alle notwendigen Zwischenschritte an.

**Aufgabe 5.2: Wiederholung: B-Bäume (6 Punkte)**

Gegeben sei der folgende Suchbaum:



- Diskutieren Sie, ob es sich bei dem gegebenen Baum um einen korrekten B-Baum mit  $m = 1$  handelt (begründen). Ergänzen Sie den obigen Baum (mit möglichst wenig Schlüsseln) gegebenenfalls so, daß ein korrekter B-Baum entsteht.
- Fügen Sie in den gegebenenfalls erweiterten Baum in der gegebenen Reihenfolge die Schlüssel 65 und 66 ein und führen Sie eventuell notwendige Reorganisationsschritte durch. Skizzieren Sie dabei die wichtigen Zwischenzustände (es genügt, nur immer die relevanten Teilbäume zu zeichnen).
- Löschen Sie nun den Schlüssel 20 und führen Sie eventuell notwendige Reorganisationsschritte durch. Skizzieren Sie dabei die wichtigen Zwischenzustände (es genügt, nur immer die relevanten Teilbäume zu zeichnen).

**Aufgabe 5.3: Hashfunktionen (6 Punkte)**

Gegeben seien  $2^8$  Buckets und 4-stellige Zahlen als Schlüssel. Es sollen die Schlüssel 2040 bis 2050 einsortiert werden.

- a) Implementieren Sie eine Hashfunktion nach der Middle-Square Methode in Java. Welche Werte liefert diese Hashfunktion für die gegebenen Schlüssel?
- b) Implementieren Sie eine Hashfunktion nach der Divisionsmethode in Java. Verwenden Sie für die Division eine möglichst gut geeignete Primzahl (unabhängig von den gegebenen Schlüsseln!). Begründen Sie Ihre Wahl! Welche Werte liefert diese Hashfunktion für die gegebenen Schlüssel?