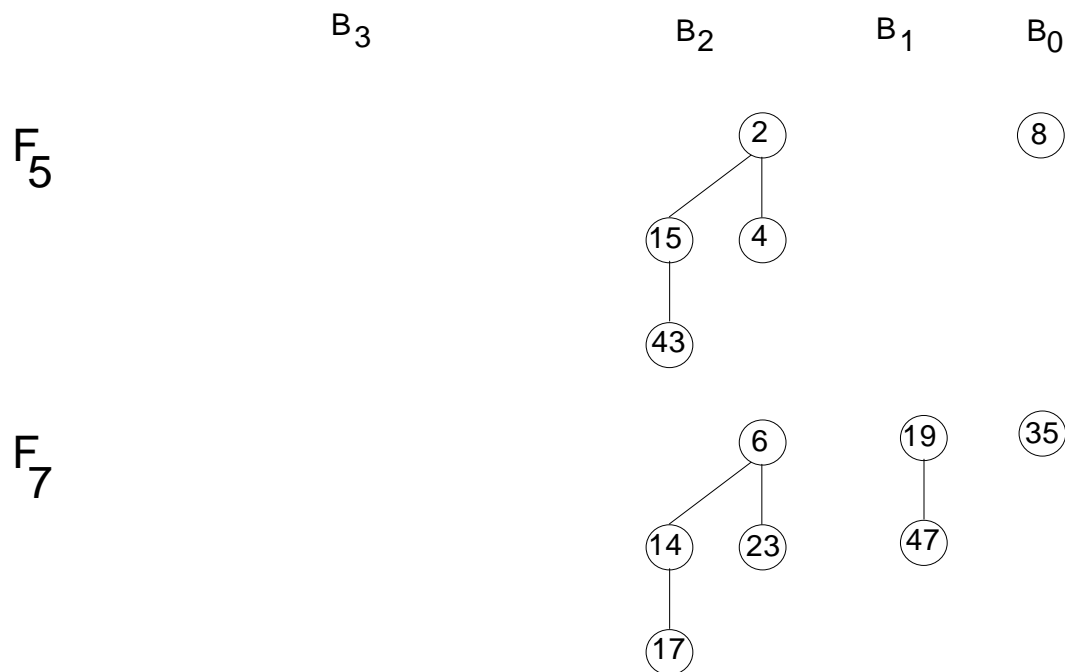


Übung: Priority Queues

Aufgabe 1 (Verschmelzen zweier Binomialheaps)

Verschmelzen Sie die folgenden zwei Binomialheaps F_5 und F_7 nach dem Prinzip der Addition von Dualzahlen.



Aufgabe 2 (Entfernen eines Knotens aus einem Binomialheap)

Algorithmus

Sei B_i Binomialbaum im Binomialheap F_N , und der zu löschende Schlüssel k komme in dem Binomialbaum B_i vor.

1. Entferne B_i aus F_N .

→ Es bleibt ein Binomialheap F_{N1} mit $N_1 = N - 2^i$ Knoten übrig.

2. B_i besteht aus zwei Exemplaren B_{i-1} : einem linken Teilbaum B_{i-1}^l und einem rechten Teilbaum B_{i-1}^r .

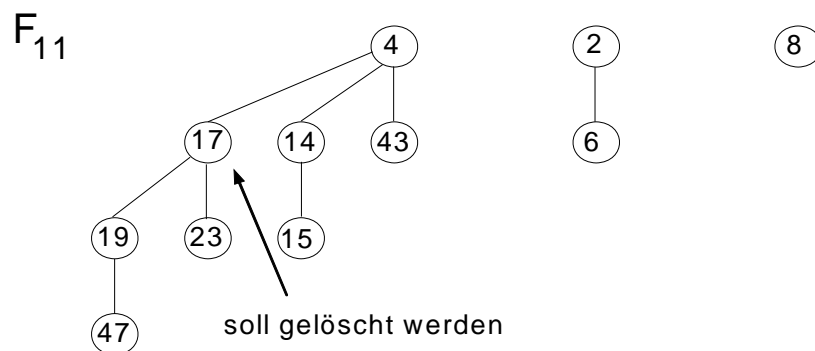
Schlüssel k sei in B_{i-1}^l → Bilde neuen Binomialheap F_{N2} , in den zunächst B_{i-1}^r aufgenommen wird;

Schlüssel k sei in B_{i-1}^r → Nehme in F_{N2} zunächst B_{i-1}^l auf.

3. Zerlege B_{i-1} wie unter 2.

4. Führe Schritt 2. und 3. bis zu einem Binomialbaum B_j aus, der den Schlüssel k als Wurzel hat.
- Entferne die Wurzel k und nimm die Teilbäume B_{j-1}, \dots, B_0 der Wurzel k noch zu F_{N2} hinzu.

Führen Sie die in dem Algorithmus aufgeführten einzelnen Schritte an folgendem Beispiel durch: entfernen Sie den Knoten 17. Geben Sie die Binomialbäume an, aus denen F_{N2} gebildet wird.

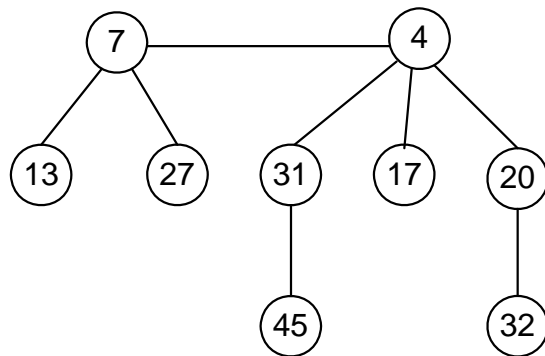


Aufgabe 3 (Fibonacci-Heaps)

- (a) Zeichnen Sie einen Fibonacci-Heap mit kleinster Knotenzahl und Wurzeln vom Rang 1 und 4.
- (b) Wieviele Knoten hat der Fibonacci-Heap?

Aufgabe 4

Gegeben ist folgender Fibonacci-Heap:



Der Knoten 4 soll gelöscht werden. Führen Sie dazu die einzelnen Schritte durch.

Aufgabe 5

- Erzeugen Sie einen Fibonacci-Heap durch iteriertes Einfügen der Schlüssel 7, 13, 27, 4, 31, 17, 20, 45, 32
- Löschen Sie aus dem unter a) konstruierten Fibonacci-Heap das Minimum.