

4

Binary min-heap

Inleiding

Download het bestand BG_Les6.zip van Toledo. Importeer dit bestand in Eclipse als volgt:

```
File > Import... > General > Existing Projects into Workspace  
    > Next > Select archive file > Finish
```

Oefening 4.1

Gegeven twee binaire bomen in figuren 4.1 en 4.2 op pagina 14. Stel dat je intern een arrayimplementatie voor bomen gebruikt. Welke array zou je dan bekomen voor deze beide bomen?

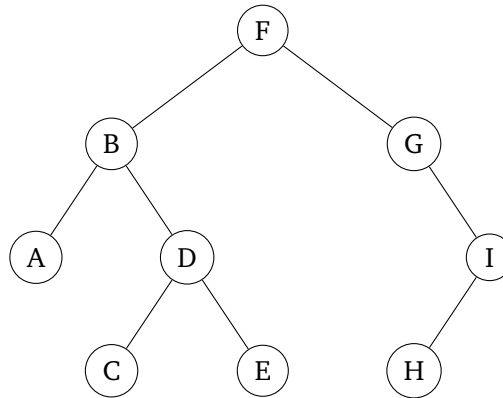
Oefening 4.2

Een gegeven binaire min-heap bevat 1000 knopen. Intern wordt deze met een array voorgesteld.

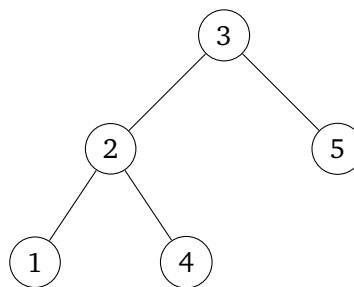
- a) Waar vind je de ouder van de knoop die zich in de array op index 256 bevindt?
- b) Waar vind je de rechterbuur (op hetzelfde niveau) van de knoop die zich in de array op index 72 bevindt?
- c) Heeft de knoop die zich in de array op index 249 bevindt kleinkinderen?

Oefening 4.3

De BinaryMinHeap klasse bevat 1 instantievariabele: values, een arraylist die de waarden van de min-heap bevat. Hierbij zal in het eerste element van de arraylist steeds de kleinste waarde van de values zitten.



Figuur 4.1 Welke arrayimplementatie voor deze binaire boom?



Figuur 4.2 Hoe deze boom voorstellen met een array?

Voeg een methode `getMin` aan de `BinaryMinHeap` klasse toe die de minimale waarde opgeslagen in de min-heap teruggeeft. De methode gooit een `IllegalStateException` indien de heap geen elementen bevat.

Oefening 4.4

In deze oefening bekijken we het toevoegen van een gegeven waarde aan een min-heap.

- Bestudeer de methode `addValue` van de `BinaryMinHeap` klasse die een gegeven waarde aan de min-heap toevoegt. Zie de slides van deze les voor meer uitleg.
- Implementeer de `bubbleUp` functie in de `BinaryMinHeap` klasse.
- Run de main functie in de `BinaryMinHeapDriver` klasse en controleer hiermee de implementatie van de `addValue` en `getMin` methode.
Verwachte uitvoer :
[-7, -4, -2, 0, 1, 2, -1, 3, 2]
Kleinste waarde = -7

Oefening 4.5

Deze oefening gaat over het verwijderen van het kleinste getal uit een binary min-heap.

- Bestudeer de methode `removeSmallest` van de `BinaryMinHeap` klasse die een gegeven waarde uit de min-heap verwijdert. Zie de slides van deze les voor meer uitleg.
- Implementeer de `bubbleDown` functie in de `BinaryMinHeap` klasse.
- Run de main functie in de `BinaryMinHeapDriver` klasse en controleer hiermee de implementatie van de `removeSmallest` methode.
Verwachte uitvoer:
-7
[-4, 0, -2, 2, 1, 2, -1, 3]
-4
[-2, 0, -1, 2, 1, 2, 3]
-2
[-1, 0, 2, 2, 1, 3]
-1
[0, 1, 2, 2, 3]
0
[1, 2, 2, 3]

Oefening 4.6

In een binary min-heap is elk pad van de kleinste naar een ander element gesorteerd.

- a) Implementeer een `getPath` functie in de `BinaryMinHeap` klasse die het pad van de kleinste naar een gegeven dataveld geeft indien mogelijk.
- b) Run de `main` functie in de `BinaryMinHeapDriver` klasse en controleer hiermee de implementatie van de `getPath` methode.

Verwachte uitvoer :

[1, 2, 3]

[1, 2]

null