

Datastructuren (INFODS)

10 juni 2005

Opgave 1

(1 punt)

Hoe ziet een aanvankelijk lege heap er uit na het toevoegen van achtereenvolgens 5, 6, 4, 4, 17, 2, 8, 11, 3?
Toon ook de tussenresultaten.

Opgave 2

(2 punten)

We bekijken het abstracte datatype Sequence, een aantal daarop gedefinieerde methoden, en de implementaties door een doubly linked list en een cyclisch array.

Beantwoord voor elk van de volgende combinaties van een methode en een implementatie of die methode in die implementatie $O(1)$ of $O(n)$ tijd kost. Geef een zeer korte uitleg over de oorzaak indien je antwoord $O(n)$ is.

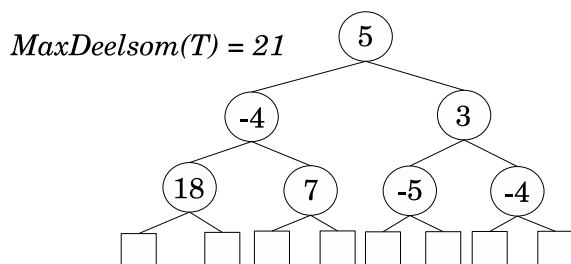
In alle onderstaande gevallen is r een rangnummer, p een Position en o een elementwaarde.

- removeAtRank(r), bij een implementatie door een cyclisch array;
- removeAtRank(r), bij een implementatie door een doubly linked list;
- elemAtRank(r), bij een implementatie door een cyclisch array;
- elemAtRank(r), bij een implementatie door een doubly linked list;
- replace(p, o), bij een implementatie door een cyclisch array;
- replace(p, o), bij een implementatie door een doubly linked list;
- insertBefore(p, o), bij een implementatie door een cyclisch array;
- insertBefore(p, o), bij een implementatie door een doubly linked list;

Opgave 3

(2 punten)

Gegeven is een binaire boom T met (mogelijk negatieve) integer elementwaarden in de knopen. De deelsom van een knoop v is de som van alle elementwaarden in de deelboom met wortel v . Geef een zo efficiënt mogelijk algoritme $MaxDeelsom(T)$ dat de maximale deelsom over alle knopen v van T oplevert. Analyseer de looptijd van je algoritme.



Opgave 4

(1.5 punten)

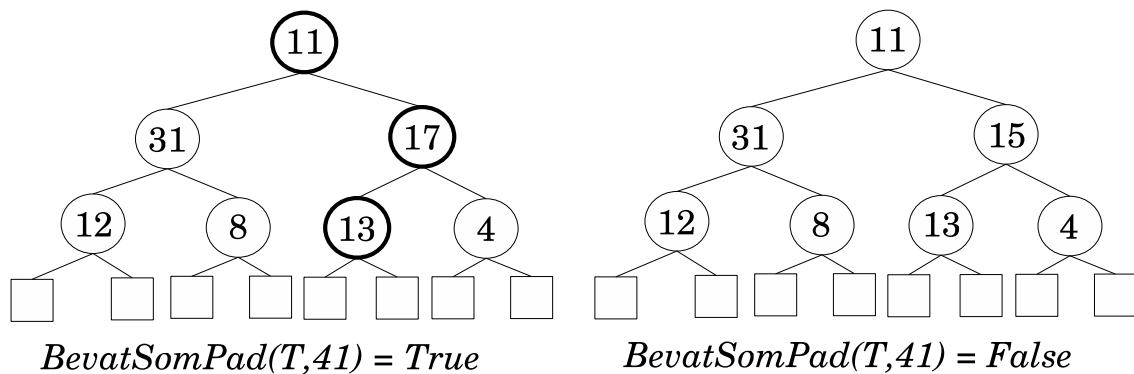
Gegeven is een complete binaire boom T met hoogte h . Bewijs dat het aantal knopen van T ten minste 2^h en ten hoogste $2^{h+1} - 1$ is.

Opgave 5

(2 punten)

Gegeven is een binaire boom T met integer elementwaarden in de knopen. Een *wortelpad* is de verzameling van alle voorouderknopen van een blad inclusief het blad zelf. Geef een zo efficiënt mogelijk algoritme $BevatSomPad(T, k)$ dat voor een gegeven integer waarde k true oplevert als T een wortelpad bevat waarvan de som van de elementwaarden gelijk aan k is, en false indien zo'n pad niet bestaat.

Analyseer de looptijd van je algoritme.



Opgave 6

(1.5 punten)

Gegeven zijn een verzameling S van natuurlijke getallen met de gebruikelijke ordening, en een binaire zoekboom (binary search tree) T op de elementen van S . Neem aan dat er twee knopen v en w bestaan in T met dezelfde elementwaarde k . Bewijs dat als v geen voorouder is van w en w geen voorouder is van v dat er dan nog een derde knoop u met dezelfde elementwaarde k in T moet zijn.