

Tentamen Datastructuren

26 maart 2008, 15.00–17.00 uur

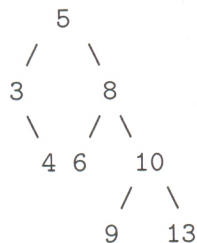
1. (a) Geef de definitie van “functie $f(n)$ is $O(g(n))$.”
 (b) Toon, gebruikmakend van deze definitie, aan dat de functie $f(n) = n \log n + n$ is $O(n \log n)$.
 (c) Geldt de volgende bewering?
 Als $f(n)$ en $g(n)$ beide $O(h(n))$ zijn, dan is $f(n) + g(n)$ ook $O(h(n))$.
 Zo ja, bewijs dat dan; zo nee, geef een tegenvoorbeeld.

2. (a) Geef de inhoud van de aanvankelijk lege stack s en de aanvankelijk lege queue q weer na de volgende rij bewerkingen:

```
s.push(s.size());
s.push(s.size());
q.enqueue(q.size());
q.enqueue(q.size());
s.pop();
s.push(q.front());
q.dequeue();
q.enqueue(s.top());
```


 (b) Een palindroom is een woord dat ook van achteren naar voren op dezelfde manier gelezen kan worden (b.v. *racecar*, *netebeten*). Ontwerp een algoritme in pseudo-code dat bepaalt of een gegeven string een palindroom is of niet. Gebruik in je algoritme alleen de operaties behorend bij de ADT's van de stack en de queue.

3. (a) Leg uit wat de maximum en minimum hoogte is van een binaire zoekboom met n knopen. Op wat voor manier beïnvloedt dat de running times van *insert*, *delete* en *find*?
 (b) Voer op de volgende binaire zoekboom achtereenvolgens de volgende operaties uit en teken de boom na elke operatie:



(1) *insert*(11) (2) *delete*(5) (3) *insert*(5) (4) *insert*(12)

- (c) Geef aan of de binaire zoekboom gegeven in (a) een AVL-boom is. (Tekenen de hoogtebalans van de knopen.)
- (d) Voer nog een keer de *insert/delete* operaties van (a) uit en herstel zonodig de hoogtebalans na elke stap. Tekenen de boom na elke operatie.
- (e) Wat is het voordeel van een AVL-boom t.o.v. een gewone binaire zoekboom?
4. (a) Geef de definitie van een heap.
- (b) Tekenen de heap die door de onderstaande array wordt gerepresenteerd. Afgebeeld zie je de sleutelwaarden van de opgeslagen entries.

	1	2	5	8	25	19	20	23	18
--	---	---	---	---	----	----	----	----	----

- (c) Wat is de resulterende heap na het toevoegen (*insert*) van een entry met sleutelwaarde 6 in de heap gegeven bij (b)?
- (d) Vervolgens voeren we een *removeMin* uit. Wat is de nu de resulterende heap? Leg uit.
5. (a) Stel we hebben een hash-tabel van lengte 7 waarbij botsingen afgehandeld worden met *chaining*. Geef een rij van 5 verschillende sleutels die zou leiden tot een maximaal aantal botsingen bij het inserten in de tabel. Gebruik als hash-functie $h(k) = k \bmod 7$.
- (b) Hoeveel botsingen treden er op?
- (c) Stel we hebben een hash-tabel van lengte 7 waarbij botsingen afgehandeld worden met *linear probing*. Geef een rij van 5 verschillende sleutels die zou leiden tot een maximaal aantal botsingen bij het inserten in de tabel. Gebruik als hash-functie $h(k) = k \bmod 7$.
- (d) Hoeveel botsingen treden er op?
- (e) De volgende tabel van lengte 5 bevat integer sleutels. Laat de rij van *inserts* zien die de sleutels zo zou opslaan.

index	sleutel
0	24
1	6
2	20
3	
4	14