

Vrije Universiteit

20 december 2001

Studenten die het tweede deeltentamen Datastructuren maken krijgen 2 uur de tijd en maken de opgaven 2 t/m 3.

Studenten die het gehele tentamen Datastructuren maken krijgen 3 uur de tijd en maken de opgaven 1 t/m 3.

Opgave 1

Gegeven zijn de onderstaande classes

```
class A {
    private int i;
    protected String s;
    double d;

    A () {
        i = 0;
        s = "";
        d = 0.0;
    }

    void m1 (double d) {
        this.d = d;
    }

    ...
}

class B extends A {
    private int j;

    B () {
        super();
        j = 0;
    }

    ...
}
```

- a) wat erft de subclass B vanwege de gebruikte inheritance allemaal uit de class A? Leg bij de velden van A die niet geerfd worden uit waarom deze niet geerfd worden.
- b) Wat is de betekenis van "super()" in de constructor van de class B?

- c) Aan de class B worden de de declaratie

```
double d;
```

en in de constructor de regel

```
d = 5.0;
```

Toegevoegd.

♀

Wat is dan de uitvoer van de onderstaande statements?

```
Output out = new Output();  
B b = new B();  
A a = b;
```

```
out.println(new A().d);  
out.println(new B().d);  
out.println(a.d);  
out.println(b.d);  
out.println((A)b.d);  
out.println((B)a.d);
```

- d) Is het toegestaan om aan de class B, die een subclass is van de class A, de declaratie

```
A a;
```

toe te voegen?

Is het toegestaan om aan de class B de declaratie

```
B b;
```

toe te voegen?

Aan de class B wordt de onderstaande methode toegevoegd

```
void verdubbel (B arg) {  
    arg.j *= 2;  
}
```

Kan deze methode, zoals blijktbaar bedoeld, het private veld j van de parameter arg veranderen?

Geef bij ieder ontkennend antwoord een verklaring.

- e) Aan de class B wordt toegevoegd de declaratie

```
void m1 (double x) {
```

```
d = 2*x;
}
```

Wat is dan de uitvoer van de onderstaande statements?

```
Output out = new Output();
B b = new B();
A a = b;

b.m1(17.5);
out.println(a.d);
out.println(b.d);
a.m1(17.5);
out.println(a.d);
out.println(b.d);
```

♀

f)

Aan de class A wordt toegevoegd de declaratie

```
public String toString () {
    return "in class A";
}
```

aan de class B wordt toegevoegd de declaratie

```
public String toString () {
    return "in class B";
}
```

Wat is dan de uitvoer van de onderstaande statements?

```
Output out = new Output();
B b = new B();
A a = b;

out.println(a.toString());
out.println(b.toString());
out.println(((A)b).toString());
out.println(((B)a).toString());
```

Opgave 2.

- a) Maak een Boom-object dat een binaire boom van char's realiseert. Dit Boom-object moet een parameterloze constructor en een methode `toString()` bevatten. De parameterloze constructor moet het Boom-object initialiseren op de lege boom. De methode `toString()` moet de characters in de knopen van de boom in post-order in een String retourneren.

Indien andere objecten dan Boom-objecten gebruikt worden moeten de

classes van deze objecten gegeven worden.

- b) Voeg aan de voor onderdeel a) van deze opgave gemaakte class een recursieve implementatie toe van de onderstaande methode insert() waarmee een char waarde kan worden toegevoegd aan de binaire zoekboom.

```
public void insert (char c)
```

- c) Beschrijf het algoritme om een element te verwijderen uit een binaire zoekboom. Bespreek duidelijk alle drie de gevallen.

♀

Opgave 3.

- a) Wat is het minimale aantal elementen dat een knoop, die niet de wortel is, van een B-boom van de orde n kan bevatten?

Wat is het maximale aantal elementen dat een knoop van een B-boom van de orde n kan bevatten?

Wat is het minimale en het maximale aantal elementen dat de wortel van een B-boom van de orde n kan bevatten?

Volgens welke ordening zijn de elementen van een knoop van een B-boom gesorteerd?

Hoeveel subbomen heeft een knoop van een B-boom met x elementen? Als gegeven is dat de waarde van het i -de element van een knoop K van een B-boom de waarde x heeft, wat geldt dan voor de waarde van de elementen in de i -de en $(i+1)$ -ste subboom van die knoop?

aan een lege B-boom van de orde 2 worden, in de gegeven volgorde, de getallen 1, 3, 2, 4, 8, 5, 6, 7, -2, 9, -1, 11, 10, 13, 12, 14, 0 toegevoegd. teken de B-boom na het toevoegen van deze 17 getallen.

- b) Wanneer is een binaire boom een complete boom?
Wanneer is een complete boom een hoop (heap)?

Beschrijf het toevoegen van een element en het verwijderen van het element in de wortel van een complete boom die een hoop is.

Beoordelingstabel	opgave	a	b	c	d	e	f	totaal	
	1	6	4	6	6	4	4	30	
	2	13	10	12				35	
	3	15	10					25	
		TOTAAL							90

Page 4

2001-12-20 Tentamen D2.txt

Het eindcijfer E van het gehele tentamen wordt als volgt uit het totaal T verkregen : $E = T/10 + 1$.

Het eindcijfer E van het tweede deeltentamen wordt als volgt uit het totaal T verkregen : $9 \cdot T/60 + 1$.