

Opgave 1.

a) Gegeven zijn de onderstaande classes

```
class P {
    char c;

    P (char c) {
        this.c = c;
    }
}
```

```
class Q {
    P p;

    Q (char z) {
        p = new P(z);
    }

    void put (char z) {
        p.c = z;
    }
}
```

en een programma dat de classes P en Q gebruikt waarin de volgende declaraties/statements staan

```
P p = new P('a');
Q q = new Q('b');

void print (P p, Q q) {
    out.printf("%c, %c\n", p.c, q.p.c);
}

void m1 (P p, char z) {
    p = new P(z);
}

void m2 (Q q, char z) {
    q.p = new P(z);
}

void m3 (Q q, char z) {
    q = new Q(z);
}

void m4 (P p, char z) {
    p.c = z;
}
```

Wat is nu de uitvoer van een aanroep van de hierna gegeven methode doeIets() die in hetzelfde programma staat?

```
void doeIets () {
    print(p, q);
    m1(p, 'd');
    print(p, q);
    m2(q, 'k');
    print(p, q);
    m3(q, 'r');
    print(p, q);
    m4(p, 'z');
    print(p, q);
}
```

b) Gegeven is de onderstaande heading van een methode arcsin()

```
double arcsin (double x, int aantalTermen) // aantalTermen >= 1
```

Deze methode benadert m.b.v. "aantalTermen" termen onderstaande reeks

$$\arcsin(x) = x + \frac{1}{2} (x^3/3) + \frac{1.3}{2.4} (x^5/5) + \frac{1.3.5}{2.4.6} (x^7/7) + \dots$$

$$= x + \frac{1}{2} (x^3/3) + \frac{3}{8} (x^5/5) + \frac{15}{48} (x^7/7) + \dots$$

Hierbij is x^n de notatie voor "x tot de macht n" en 1.3.5 de notatie voor 1 X 3 X 5 (=15). Het aantal uit te rekenen termen is gelijk aan de waarde van de parameter aantalTermen. Programmeer deze methode zonder gebruik te maken van methodes uit de class Math.

c) Schrijf de onderstaande methode submatrix() die uit de matrix m een vierkante submatrix met n rijen en kolommen retourneert volgens de gegeven startRij en startKolom.

```
int[][] submatrix (int[][] m, int n, int startRij, int startKolom)
```

Voorbeeld: Bij de matrix

1	2	3	4	5
6	7	8	9	1
2	3	4	5	6
7	8	9	0	3

zou de submatrix met 3 rijen en kolommen en als startRij en startKolom respectievelijk 1 en 0, zijn:

6	7	8
2	3	4
7	8	9

d) Gegeven is het programma in de onderstaande class:

```
import java.io.PrintStream;
class Opgaveld {

    PrintStream out;
    int f, g;

    Opgaveld() {
        out = new PrintStream(System.out); f = 7; g = 5;
    }

    int methodel(int g) {
        int f = this.f + g;
        g /= 2;
        out.printf("%d\n%d\n", f, g);
        return this.f;
    }

    void methode2 (int f, int g) {
        this.f += f;
        g = this.g +1;
        methodel(this.f);
        out.printf("%d\n%d\n", f, g);
    }

    void start() {
        f = methodel(5);
        methode2(g, f);
        out.printf("%d\n%d\n", f, g);
    }

    public static void main(String argv[]) {
        new Opgaveld().start();
    }
}
```

Wat drukt dit programma af?

Opgave 2.

- a) Maak een class Internetpagina voor het opslaan van de volgende gegevens over een internetpagina: de URL, het aantal Mbytes en of gebruik gemaakt wordt van XHTML. Bedenk zelf van welk type ieder van deze gegevens zijn moet.
- Voorzie de class Internetpagina van een constructor met parameters om alle variabelen van de class Internetpagina op zinvolle waarden te initialiseren bij het aanmaken van een nieuw Internetpagina object.
- b) Maak een class Sites waarmee een object gedefinieerd wordt waarin maximaal 2500 Internetpagina objecten kunnen worden opgeslagen.
- Voorzie de class Sites van een default constructor en een methode voegToe() om een Internetpagina object toe te kunnen voegen aan het Sites object.
- c) Gegeven is de onderstaande methode
- ```
boolean beginsWith (String s, String prefix)
```
- Die true retourneert als de String s begint met de String prefix.
- Voeg nu aan de class Sites een methode
- ```
Sites prefix (String s)
```
- toe die, gegeven een String s, in een nieuw Sites object, alle internetpagina's retourneert die een URL hebben die met de gegeven String s begint.
- Pak dit gestructureerd aan. Voeg indien er behoefte is aan methodes die iets doen met een internetpagina object deze methodes toe aan de class Internetpagina.
- d) Gegeven is een methode
- ```
Sites xHTML ()
```
- die in een nieuw Sites-object alle home pages retourneert die XHTML gebruiken.
- Schrijf nu, zonder een iteratie te gebruiken, een methode
- ```
Sites xHTML (String s)
```
- die in een nieuw Sites object alle internetpagina's retourneert waarvan de URL met de String s begint en die ook XHTML gebruiken.

Opgave 3.

- a) Schrijf een recursieve functie
- ```
String keerOm(int n)
```
- die voor een willekeurig niet-negatief geheel getal n, een String retourneert waar de cijfers van n in omgekeerde volgorde in staan.
- voorbeelden:
- ```
keerOm(3).equals("3")
KeerOm(123).equals("321")
keerOm(700).equals("007")
```
- HINT: De concatenatie operator kan gebruikt worden voor de omzetting van een int in een String.
- b) Gegeven is de onderstaande methode next() die gegeven een character het volgende character volgens de UNICODE retourneert.
- ```
char next (char c)
```
- programmeer nu een recursieve implementatie van de methode
- ```
String genereer (char c, int aantal) // aantal >= 1
```
- die gegeven een startcharacter c en een aantal een String van 2*aantal characters genereert, waarbij het eerste en het laatste character gelijk zijn aan c, het tweede en het voorlaatste character gelijk zijn aan next(c), enz.
- Voorbeelden: genereer('A', 1) = "AA"
 genereer('A', 2) = "ABBA"
 genereer('A', 3) = "ABCCBA"
 genereer('0', 6) = "012345543210"
- c) De onderstaande recursieve methode zal niet voor alle mogelijke Strings goed werken. Bespreek wat er waarom fout is en geef een oplossing die wel in alle gevallen goed werkt.
- ```
int letters (String s, int n) {
 if (n == 1) {
 return (Character.isLetter(s.charAt(n-1)) ? 1 : 0);
 }
 return letters(s,n-1) + (Character.isLetter(s.charAt(n-1)) ? 1 : 0);
}
```

## Waardering

| Opgave | a | b | c | d | totaal |
|--------|---|---|---|---|--------|
| 1.     | 4 | 4 | 4 | 4 | 16     |
| 2.     | 1 | 2 | 3 | 3 | 12     |
| 3.     | 3 | 3 | 2 |   | 8      |
|        |   |   |   |   | -- +   |
|        |   |   |   |   | 36     |

Het eindcijfer E volgt uit het puntentotaal T als volgt :  $E = T / 4 + 1$