

Opgaven

Reeks 1 – Algoritmen en flowcharts

1. Beschrijf volgende activiteiten als een algoritme en stel het voor d.m.v. een verbale beschrijving.
 - * een koffiezetapparaat gebruiken
 - * telefoneren vanuit een telefooncel
 - * tanken met een betaalkaart
2. Maak een flowchart van het algoritme om een blokkentoren te maken.
Stop als de toren hoger dan of gelijk is aan 1 meter.
3. Maak een flowchart van het algoritme om uit een bak spijkers er 500 uit te halen die groter zijn dan 5 cm. De uitgekozen spijkers worden in een afzonderlijke kist bewaard. De spijkers kleiner dan of gelijk aan 5 cm worden voorlopig in een tweede bak gelegd.
4. Iemand beschikt over een zak appels en wil de zwaarste appel opeten. In de zak zitten een eindig aantal appels (minstens 1). Allemaal hebben ze een verschillend gewicht. De man beschikt over een balans (géén weegschaal) waarmee hij het gewicht van 2 appels kan vergelijken.
Hij haalt de appels één voor één uit de zak. De gecontroleerde appels worden in een tweede zak opgeborgen. Uiteindelijk kan hij de zwaarste appel opeten.
Maak een flowchart van het algoritme om bovenstaand probleem op te lossen.

Opgaven

Reeks 2 - Basiselementen

1. Schrijf een module die een geheel getal opvraagt en
 - het dubbele van dit getal berekent en afbeeldt;
 - een verhoging met 1 van dit getal berekent en afbeeldt.
2. Schrijf een module die het aantal graden Fahrenheit (F) opvraagt en het overeenkomstig aantal graden Celsius (C) afbeeldt.

$$\text{formule: } C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

3. Schrijf een module die je toelaat het bedrag van een aankoop in te voeren, het kortingspercentage dat de verkoper je toekent en het verschuldigde BTW-tarief.

Beeld een kostennota af in de volgende vorm:

Aankoopbedrag:(aankoop)
Bedrag korting : (korting)
Bedrag BTW-exclusief : (bedrag)
BTW-bedrag : (btw)
Totaal BTW-inclusief : (totaal)

4. Schrijf een module die 2 gehele getallen opvraagt, deze getallen opslaat in de geheugenplaatsen getalA en getalB, vervolgens de inhoud van getalA en getalB verwisselt en tenslotte de nieuwe inhoud van getalA en getalB afbeeldt.
5. Een variabele getal bevat een geheel getal. Schrijf één logische uitdrukking m.b.v. logische operatoren die waar oplevert als het getal ligt tussen 1 en 100 (grenzen inbegrepen) of negatief is, anders vals oplevert.
6. Een variabele jaar bevat een jaartal. Schrijf één logische uitdrukking m.b.v. logische operatoren die waar oplevert indien het jaartal een schrikkeljaar betreft, anders vals oplevert. Een jaar is een schrikkeljaar als het jaartal deelbaar is door 4; bovendien zijn jaartallen die deelbaar zijn door 100 en niet door 400 geen schrikkeljaren.
7. Schrijf een module die twee breuken opvraagt en daarna de som van beide breuken berekent en in breukvorm afbeeldt (het is niet nodig de meest vereenvoudigde vorm te bekomen).
8. Schrijf een module die van een investering de huidige waarde, de intrestvoet en het aantal jaren opvraagt en daaruit de toekomstige investeringswaarde berekent.

$$\text{formule: toekomstige waarde} = \text{huidige waarde} \times (1 + \text{intrestvoet})^{\text{aantal jaren}}$$

Gebruik voor de machtsberekening van a^b de functie: `pow(a,b)`.

Opgaven

Reeks 3 - Basisstructuren

1. Schrijf een module die twee getallen inleest en afbeeldt volgens stijgende volgorde.
2. Schrijf een module die drie getallen inleest en afbeeldt volgens dalende volgorde.
3. Lees 2 getallen in (≥ 0 , geen inputcontrole), deel het grootste door het kleinste en beeld het quotiënt af.
4. Een bepaalde instantie voorziet in een toelage bovenop het inkomen van grote minderbedeelde gezinnen.

De toelage bedraagt 3 % van het jaarinkomen.

De toelage vervalt indien het jaarinkomen > 20.000 EUR of het aantal kinderen < 3 is.

Schrijf een module die het jaarinkomen en het aantal kinderen opvraagt en het bedrag van de toelage afbeeldt. Maak gebruik van logische operatoren.

5. Een openbaar examen bestaat uit drie delen. Elk deel wordt met een cijfer op tien beoordeeld. Om te slagen moet een deelnemer aan één van de twee volgende vereisten voldoen:

a) hij of zij heeft alleen maar voldoende behaald (minstens 5 op elk deel)

b) het totaal van de cijfers is minstens 18 en géén van de cijfers is lager dan 4.

Schrijf een module die na invoer van de drie resultaten de tekst 'geslaagd' of 'niet-geslaagd' afdruckt.

6. Tarifiering bij een gasmaatschappij.

Een gasmaatschappij berekent haar facturen op de volgende wijze:

Het verbruik wordt bepaald door vergelijking van de eindstand met de beginstand van de teller.

De teller bevat 6 posities en duidt een aantal m^3 aan (geen decimalen).

Indien het verbruik niet groter is dan 1000 m^3 , dient de klant een eenheidsprijs van 0,34 EUR per m^3 te betalen.

Indien het verbruik groter is dan 1000 m^3 , dan dient de klant de eerste 1000 m^3 aan 0,34 EUR per m^3 te betalen en het resterend verbruik aan 0,31 EUR per m^3 .

Bereken het verschuldigd bedrag na invoer van de begin- en de eindstand van de teller.

Opm.: de teller kan de nulstand gepasseerd zijn, maar een verbruik van meer dan 999999 m^3 is echter onmogelijk.

7. Gegeven:
 - een begintijd opgeslagen in drie variabelen uu1 mm1 ss1
 - een eindtijd opgeslagen in drie variabelen uu2 mm2 ss2
 - de begintijd en de eindtijd betreffen niet noodzakelijk dezelfde dag maar verschillen gegarandeerd minder dan 24 uur.

Gevraagd: schrijf een module die het tijdsverschil in uren, minuten en seconden berekent.

Er mag geen omzetting gebeuren naar seconden.

8. Druk een tabel af voor de omzetting van Celsiusgraden in Fahrenheitgraden. Van -40 t.e.m. +100 graden Celsius wordt per 10 graden het overeenkomstig aantal Fahrenheitgraden berekend en afgebeeld.
9. Een firma heeft een gegeven omzet bereikt en verwacht voor de volgende jaren een groei, uitgedrukt in %. Bepaal de verwachte omzet voor de volgende jaren.
- Input: omzet van het huidig jaar;
groei per jaar, uitgedrukt in %;
aantal jaren waarvoor de berekening wordt uitgevoerd.
- Output: Het huidig jaar en de groei worden eerst afgebeeld.
Daarna worden per jaar het jaartal en de omzetprognose afgebeeld.
10. Bepaal de nieuwe bonus/malus trap van een autoverzekering, na invoer van de bonus/malus trap van het vorige jaar en het aantal ongevallen met aansprakelijkheid in het voorbije jaar. Ter informatie (hoeft niet geprogrammeerd te worden): een nieuwe bestuurder (privé gebruik) start op trap 11, wat correspondeert met 85 % van de basispremie; trap 0 stemt overeen met 54 % v/d basispremie en trap 22 met 200 %.
- Rekenwijze:
- indien geen ongeval, is er een daling van 1 trap;
 - het eerste ongeval veroorzaakt een stijging van 4 trappen;
 - volgende ongevallen: steeds stijging van 5 trappen;
 - de trap is minimum 0 en maximum 22.
11. Gegeven een reeks van precies 10 getallen. Schrijf een module die deze getallen inleest en telkens het kwadraat ervan op scherm afbeeldt.
12. Lees een reeks positieve getallen, het aantal getallen is niet vooraf gekend maar de reeks wordt afgesloten door -1. Bepaal de som van alle getallen die -1 voorafgaan.
13. Lees een rij gehele getallen in afgesloten door een nul. De getallen kunnen positief en negatief zijn. Geef aan hoeveel keer het kleinste getal in de ingelezen rij voorkomt.
14. Lees een rij van positieve gehele getallen in afgesloten door een nul. Geef de plaats aan waar het grootste getal werd ingegeven (indien meerdere gelijke grootste: plaats van eerste voorkomen).
15. Lees een rij gehele getallen in. Bereken het gemiddelde van alle ingegeven getallen als je weet dat de rij afgesloten wordt door twee opeenvolgende nullen, die niet meetellen voor de berekening van het gemiddelde (er kunnen dus "eenzame" nullen voorkomen ergens midden in de rij).

Opgaven

Reeks 4 - Ontwerpen van algoritmen

1. Wat is de output van volgende module?

```
{
  // dit is een slecht gedocumenteerde module
  int x, y, z, u, v;
  x = receive();
  y = receive();
  z = 0;
  u = x;
  v = y;
  while (u != 0)
  {
    if (u%2 == 1)
      z = z + v;
    u = u/2;          // gehele deling
    v = 2 * v;
  } // end while
  print z;
} // end module
```

2. Schrijf een module die een geheel getal groter dan 1 inbrengt en de kleinste positieve deler verschillend van 1 afbeeldt.

3. Bereken en plaats op scherm de som van

$$1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{999} - \frac{1}{1000}$$

op de volgende manieren

- optelling van de termen van links naar rechts
 - optelling van de termen van rechts naar links
 - door een aparte optelling te maken van positieve en negatieve termen en achteraf beide sommen samen te voegen.
4. Schrijf een module die een reëel getal x inbrengt en $\cos^2(x)$ berekent door middel van de volgende reeksontwikkeling:
- $$\text{COSKWAD} = \cos^2(X) = 1 - \frac{2}{2!}x^2 + \frac{2^3}{4!}x^4 - \frac{2^5}{6!}x^6 + \dots$$
- De laatste term in de reeks is de eerste term die kleiner is dan 10^{-5} .
5. Van een wedstrijd verspringen worden van 12 spelers hun beste sprong (uitgedrukt in cm) in willekeurige volgorde ingelezen. Zoek de grootte van de sprongen van de gouden, zilveren, en bronzen medaille.

6. Schrijf een module die 2 strikt positieve gehele getallen inleest en die de 2 getallen met hun grootste gemene deler op scherm plaatst. Hierbij moet gebruik worden gemaakt van volgende formules:

$$\begin{aligned} \text{met } x \geq y : \text{ggd}(x, y) &= \text{ggd}(y, \text{rest}(x/y)) && \text{indien } \text{rest}(x/y) \neq 0 \\ &= y && \text{indien } \text{rest}(x/y) = 0 \end{aligned}$$

7. Schrijf een module die een strikt positief geheel getal inleest en die bepaalt of het getal een priemgetal is. Een priemgetal is een geheel getal dat slechts 2 verschillende delers heeft, nl. 1 en zichzelf.
8. Schrijf een module die een strikt positief geheel getal inleest en die bepaalt of het getal een fibonacci-getal is.

Opmerking:

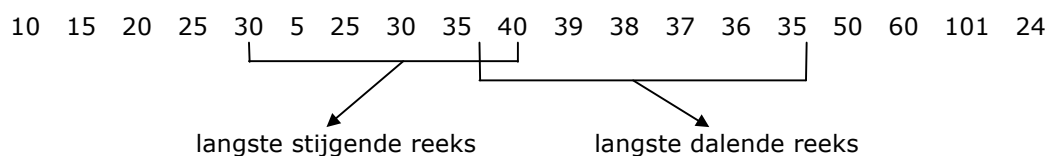
Een fibonacci-getal is altijd de som van de twee vorige fibonacci-getallen. 0 en 1 zijn de eerste twee fibonacci-getallen.

Het begin van de fibonacci-rij ziet er als volgt uit:

0 1 1 2 3 5 8 13 21 34 55 89 ...

9. Schrijf een module die een rij van positieve gehele getallen inleest en alle lokale maxima afbeeldt. Het einde van de rij wordt aangegeven door het getal -1. Lokale maxima zijn getallen die groter zijn dan het vorige en het volgende getal. Voor elk lokaal maximum moet, op één lijn, het vorige getal, het lokaal maximum en het volgende getal afgebeeld worden. Aan het einde moet het aantal lokale maxima afgebeeld worden.
10. Schrijf een module die een rij getallen afgesloten met een nul inleest en de volgende waarden berekent en op scherm plaatst:
- * de som van alle getallen
 - * de lengte en de som van de langste reeks stijgende opeenvolgende getallen
 - * de lengte en de som van de langste reeks dalende opeenvolgende getallen.

Voorbeeld:



Opmerkingen:

- Indien twee reeksen even lang zijn, wordt de grootste som genomen.
- Alle naast elkaar liggende getallen moeten verschillend zijn van elkaar (inputcontrole!).

11. Stel een volledige testbatterij op van oefening 6 uit reeks 3.

12. Stel een volledige testbatterij op van een programma waarvan de omschrijving en de Java-oplossing (met fouten erin) zich hierna bevindt.

De omschrijving:

Schrijf een programma om het bedrag van een telefoongesprek te berekenen. Het bedrag is afhankelijk van de duur van het gesprek, het medium waarmee gebeld wordt (vaste telefoon of GSM) en het moment waarop het gesprek plaatsvond (daluur of piekuur).

De fictieve tarieven:

VASTE TELEFOON		GSM	
daluur	piekuur	daluur	piekuur
0,025 EUR/minuut	0,050 EUR/minuut	0,075 EUR/minuut	0,150 EUR/minuut

Er moet opgemerkt worden dat een gesprek met een vaste telefoon minstens 0,25 EUR kost. Een gesprek met een GSM kost minstens 0,50 EUR.

De Java-oplossing:

```
public class Connectie
{
    private char medium;
    private char moment;
    private int duur;
    private final double TARIEF1 = 0.025;
    private final double TARIEF2 = 0.050;
    private final double TARIEF3 = 0.075;
    private final double TARIEF4 = 0.15;

    public Connectie(char me, char mo, int d)
    {
        if (me != 't' || me != 'g')
        {
            System.out.println("Ongeldig telefoonmedium. Default = telefoon");
            medium = 't';
        }
        else
            medium = me;

        if (mo != 'd' || mo != 'p')
        {
            System.out.println("Ongeldig moment. Default = piekuren");
            moment = 'p';
        }
        else
            moment = mo;

        duur = d;
    }
}
```



```
public double bepaalBedrag()
{
    double bedrag;

    if (medium == 't')
    {
        if (moment == 'd')
            bedrag = duur * TARIEF1;
        else
        {
            bedrag = duur * TARIEF2;
            if (bedrag < 0.25)
                bedrag = 0.25;
        }
    }
    else
    {
        if (moment == 'p')
            bedrag = duur * TARIEF3;
        else
        {
            bedrag = duur * TARIEF4;
            if (bedrag < 0.5)
                bedrag = 0.5;
        }
    }
    return bedrag;
}
```

```
public class TryMain
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Connectie c1 = new Connectie('t', 'g', 150);
        System.out.println("Het te betalen bedrag bedraagt: " + c1.bepaalBedrag());
    }
}
```

Opgaven

Reeks 5 - Tabellen

1. Creëer twee ééndimensionale tabellen a en b die elk 20 elementen bevatten. Ken aan elk element van a twee maal de waarde van zijn index toe en aan elk element van b drie maal de waarde van zijn index. Ken daarna aan een derde ééndimensionale tabel c het product toe van een element uit de tabel a met een element uit de omgekeerde tabel b (vb. 1^o element van c = 1^o element van a * laatste element van b). Plaats de waarden op het scherm in de volgende lay-out:

<i>index</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
0	0	0	0
1	2	3	108
2	4	6.	204
.	.	.	.
.	.	.	.

2. Lees van alle studenten van een klas de punten in van een examen, verbeterd op 10 (dus getallen van 0 tot 10). Eerst wordt het aantal studenten van de klas opgevraagd. Plaats de punten in een ééndimensionale tabel ptn. Er zullen vermoedelijk nooit meer dan 40 studenten in een klas zitten.
Bepaal hoeveel keer elk getal voorkomt (= frequentie) en bepaal daarna het gemiddelde van de klas vanuit de frequentietabel. Plaats de frequentietabel en het gemiddelde op scherm.
3. Van een aantal studenten wordt de leeftijd (in jaren, minimum 15 en maximum 30) en de lengte (in centimeter) op scherm gevraagd. Plaats daarna voor de leeftijdsgroep (= jaar) waarvoor de gemiddelde lengte het grootst is, de leeftijd en de gemiddelde lengte op scherm.
4. Gegeven: - in een loterij zijn er meerdere winnende nummers (max. 100), die allen zijn opgeslagen in een tabel winnr. Het element na het laatst gebruikte element is -1;
- een lotnummer van de loterij.
Gevraagd: schrijf een module die controleert of het lotnummer één van de winnende nummers is. Indien het lotnummer wel overeenkomt met een winnend nummer, wordt de volgende tekst op scherm gebracht: "Dit is een winnend nummer". In het andere geval komt de tekst "Dit is geen winnend nummer" op scherm.
5. Van een wedstrijd verspringen worden van 12 spelers hun rugnummer (nummer van 1 t.e.m. 12) en hun beste sprong (uitgedrukt in cm) in willekeurige volgorde ingelezen. Beeld een lijst af met het rugnummer en de grootte van de sprong, gesorteerd van groot naar klein volgens grootte sprong. Gebruik als sorteeralgoritme sortering door invoeging.

6. Lees een rij van 30 gehele getallen in. Plaats de positieve getallen in een ééndimensionale tabel pos, de negatieve in een tabel neg.

7. Gegeven: - de tabel neg uit oefening 6;
- aantal gebruikte elementen in tabel neg.

Gevraagd: schrijf een module die de tabel neg sorteert in dalende volgorde. Gebruik als sorteeralgoritme sortering door selectie.

8. Gegeven: een ééndimensionale tabel data van 24 elementen met gehele getallen.

Gevraagd: schrijf een module die de eerste twaalf getallen uit de tabel data rij per rij toekent in een tweedimensionale tabel a met 3 rijen en 4 kolommen, en de volgende twaalf analoog toekent in een tweede tweedimensionale tabel b. Beeld voor de 3 rijen per rij de grootste rij som van a of b af.

9. Gegeven: - een tweedimensionale tabel res met de resultaten van de studenten van je klas voor alle vakken (35 studenten, 12 vakken). Per kolom staan de behaalde punten voor alle vakken van één student;
- een ééndimensionale tabel vak van 12 elementen met de naam van de vakken;
- een ééndimensionale tabel max van 12 elementen met het maximum te behalen punten per vak (zelfde volgorde als Vak).

Gevraagd: schrijf de volgende 5 modules.

1. Bereken het maximum te behalen punten voor alle vakken tezamen en plaats dit in de variabele totBehaald. In de volgende modules mag je gebruik maken van deze variabele.

2. Beeld het rapport af van een student na eerst zijn klasnummer op te vragen.
Per vak wordt als voorbeeld de volgende lijn afgebeeld:

Programmalogica 12 op 20

Onderaan wordt het totaal procent van alle vakken tezamen afgebeeld.

3. Maak een tabel proc waarin de behaalde percentages staan van alle studenten van je klas in dalende volgorde. Het klasnummer van de overeenkomstige student moet in de tabel klasnr staan (sorting by selection).

4. Beeld het klasnummer en de procenten af van de 20 beste studenten.

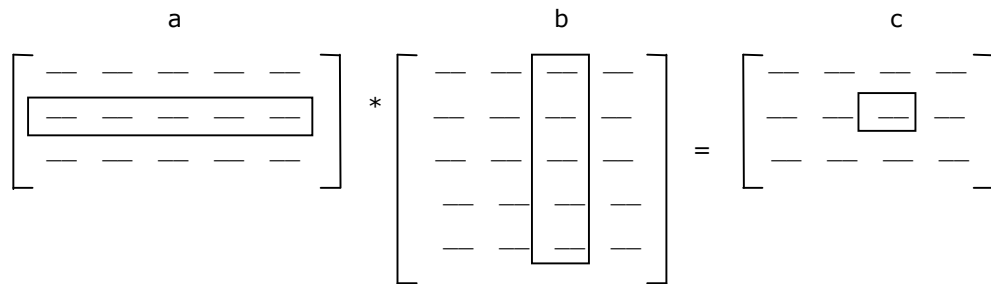
5. Maak een overzichtslijst met de gemiddelde behaalde punten per vak met per lijn:

vaknaam	te behalen punten	klasgemiddelde
---------	-------------------	----------------

10. Gegeven: - het aantal rijen (max. 10), het aantal kolommen (max.10) en de elementen van een matrix a;
 - het aantal rijen (max. 10), het aantal kolommen (max.10) en de elementen van een matrix b.

Gevraagd: schrijf een module die het product van 2 matrices berekent. Om 2 matrices te kunnen vermenigvuldigen moeten het aantal kolommen van de eerste matrix en het aantal rijen van de tweede matrix gelijk zijn.

Voorbeeld:



$$C_{ij} = (A_{i,1} * B_{1,j}) + (A_{i,2} * B_{2,j}) + \dots$$