

UITWERKING EERSTE DEELTENTAMEN IMPERATIEF PROGRAMMEREN  
VRIJDAG 29 SEPTEMBER 2017, 11.00-13.00 UUR

---

1. Deze opgave bestaat uit een aantal tekstvragen.

Houd het antwoord kort: een of twee zinnen per onderdeel kan al genoeg zijn.

(a) Wat is een methode?

De aanroep van een methode kan een *opdracht* zijn, of een *expressie*. Wanneer is het een opdracht, en wanneer is het een expressie?

**Antwoord:** Een methode is een groepje opdrachten met een naam.

De aanroep van een methode met `void` resultaat is een opdracht, aanroepen van methodes met een type als resultaat zijn een expressie.

(b) Beschrijf de syntax van de return-opdracht.

Beschrijf daarna ook de semantiek van de return-opdracht.

**Antwoord:** Syntax: een return-opdracht bestaat uit het woord `return`, gevolgd door een expressie, en tenslotte een puntkomma.

Semantiek: als een return-opdracht in de body van een methode wordt uitgevoerd, wordt de waarde van de expressie teruggegeven aan degene die de methode heeft aangeroepen. Uitvoering van de methode is hiermee beëindigd.

(c) Geef drie voorbeelden van *standaardtypes*, d.w.z. types die al in de taal zijn ingebouwd. Geef van elk een omschrijving van de mogelijke waarden die een variabele van dat type kan bevatten.

**Antwoord:** `int`: gehele getallen

`float`: getallen met een decimale punt, met circa 7 significante cijfers

`double`: getallen met een decimale punt, met circa 15 significante cijfers

`bool`: waarheidswaarden, d.w.z. `true` en `false`

`string`: rij van nul of meer symbolen

(d) Wat is de invloed van het woord `const` bij een declaratie?

Wat is de reden dat een programmeur dit woord bij een declaratie zou willen gebruiken?

Een variabele die is gedeclareerd in een `const` mag later niet meer veranderd worden.

Zo kun je voorkomen dat een variabele later per ongeluk wordt gewijzigd, en ben je er dus zeker van dat hij constant blijft.

(e) Wat is de betekenis van de operator `%` ?

Geef een expressie die voor positieve getallen `x` en `y` dezelfde waarde heeft als `x/y`, zonder daarbij de operator `%` te gebruiken.

**Antwoord:** De operator `%` geeft de rest bij deling.

Een equivalente expressie voor `x/y` is `x-(x/y)*y`.

2. Hieronder staat 16 fragmenten uit een programma. Schrijf op je antwoordblad een blok van 4 bij 4 vakjes en zet in elk vakje een letter passend bij het overeenkomstige fragment:

- **T** als het programmafragment een **type** is
- **E** als het programmafragment een **expressie**
- **O** als het programmafragment een **opdracht** is
- **D** als het programmafragment een **declaratie** is
- **H** als het programmafragment een **methode-header** is

- **X** als het programmafragment geen van bovenstaande dingen is

((3))	int//k	return 3==5;	string s="\\";
3E-5	int a(int 3)	using System;	y=x!=x;
(int)3.5	void p(int x)	int a,b=5;	Font f(Color c)
3=5	new Button()	Brush	while(true)while(false)x=x;

**Antwoord:**

```
E T O D
E X X O
E H D H
X E T O
```

3. Alle methodes in deze opgave maken deel uit van de klasse Prog.

- (a) Schrijf een methode Kopieer die een string als resultaat oplevert die uit een bepaald aantal kopieën van een bepaalde string bestaat. Zowel het aantal als de te kopiëren string zijn een parameter van deze methode.

**Antwoord:**

```
static string Kopieer(int n, string x)
{
    string res = "";
    for (int t=0; t<n; t++)
        res += x;
    return res;
}
```

- (b) Bekijk de volgende Main methode:

```
static void Main()
{
    Console.WriteLine( Prog.Ruiten(5) );
}
```

Als dit programma wordt uitgevoerd, verschijnt de volgende tekst op de console:

```
-----/\-----
-----\V-----
-----/\V/\-----
-----\V\V/-----
----/\V\V\V\-----
----\V\V\V\V/-----
--/\V\V\V\V\V\-----
--\V\V\V\V\V\V/-----
/\V\V\V\V\V\V\V\
\V\V\V\V\V\V\V\
```

Dit is een patroon van rijen met ruiten, die zijn opgebouwd uit slashes en backslashes, met streepjes eromheen. Elke rij bestaat uit twee regels.

In het voorbeeld zijn er 5 rijen, maar als er een groter getal wordt gebruikt verschijnen er meer rijen, die ook langer zijn: steeds zo, dat er een stapel van ruiten ontstaat.

Als de parameter 1 is, verschijnt er alleen een enkele ruit.

Als de parameter 0 is of kleiner, dan verschijnt er helemaal niets.

Opgave: schrijf deze methode Ruiten.

**Antwoord:**

```

static string Ruiten(int n)
{
    string res="";
    for (int t=0; t<n; t++)
    {
        string a = Prog.Kopieer( 2*t+1,    "/\\\" );
        string b = Prog.Kopieer( 2*t+1,    "\\\" );
        string c = Prog.Kopieer( 2*(n-1-t), "-" );
        res += c+a+c+"\n"+c+b+c+"\n";
    }
    return res;
}

```

4. Gegeven is de volgende klasse:

```

class Program
{
    public static void Main()
    {
        Boogbrug b = new Boogbrug();
        b.Text      = "Boogbrug";
        b.ClientSize = new Size(700, 600);
        Application.Run(b);
    }
}

```

Schrijf de klasse `Boogbrug`, zo dat het programma zich als volgt gaat gedragen.

Bovenaan het scherm is een schuifregelaar zichtbaar. Daaronder is een boogbrug getekend, die (als je goed kijkt!) alleen uit rechte lijnen bestaat. De brug bestaat uit twee symmetrische helften: links en rechts. Het aantal lijnen dat getekend wordt, hangt af van het aantal keren dat de gebruiker op het window heeft geklikt. De dikte van de lijnen is 2 beeldpunten.

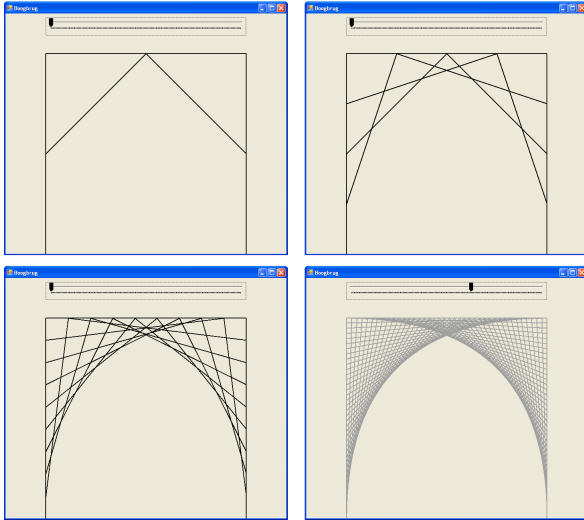
Aan het begin bestaat elke helft van de brug uit slechts drie lijnen: eentje verticaal, eentje schuin, en eentje horizontaal. De horizontale lijn van de linker- en rechterhelft valt samen, zodat er in totaal 5 lijnen zichtbaar zijn. Zie het eerste plaatje.

Na twee keer klikken bestaat elke helft van de brug uit vijf lijnen, zoals in het tweede plaatje. Na nog vijf keer klikken bestaat elke helft van de brug uit tien lijnen, zoals in het derde plaatje.

Met de schuifregelaar kan de gebruiker de kleur van de lijnen bepalen: staat de schuifregelaar helemaal naar links dan is de kleur zwart, helemaal naar rechts is de kleur wit. Een stand daar tussenin geeft grijs tinten, zoals in het vierde plaatje, waar ook nog veel vaker met de muis is geklikt.

De breedte en de hoogte van de brug is 500 beeldpunten. De afstand van de brug tot de linker-, rechter- en bovenrand van het window is 100 beeldpunten.

Hint: de schuifregelaar is een `TrackBar`, zie onderaan blz. 6 van de bijlage.



**Antwoord:**

```
public class Boogbrug : Form
{
    TrackBar kleur;
    int aantal;

    public Boogbrug()
    {
        kleur = new TrackBar();
        kleur.Location = new Point(100, 10);
        kleur.Size = new Size(500,10);
        kleur.SetRange(0, 255);
        this.Controls.Add(kleur);
        this.Paint += this.tekenScherm;
        this.MouseClick += this.klik;
        kleur.ValueChanged += nieuweKleur;
        this.aantal = 2;
    }

    public void tekenScherm(object o, PaintEventArgs pea)
    {
        int k = kleur.Value;
        int d = 100;
        Pen p = new Pen(Color.FromArgb(k, k, k), 2);

        for (int t = 0; t <= aantal; t++)
        {
            pea.Graphics.DrawLine(p, d+0, d + t*500/aantal, d + 500 - t*500/aantal, d);
            pea.Graphics.DrawLine(p, d+500, d + t*500/aantal, d + t*500/aantal, d);
        }
    }

    public void nieuweKleur(object o, EventArgs ea)
    {
        this.Invalidate();
    }

    public void klik(object o, MouseEventArgs mea)
    {
        this.aantal++;
        this.Invalidate();
    }
}
```