

1. INHOUD

For-loop, debuggen, inleiding tot graphics

2. OEFENINGEN

- Demo 1: Geometrische figuren
- Demo 2: Teken een 10 bij 10 rooster
- Demo 3: Debug oplossingen demo's 1 en 2
- A: Flowerpower
- A: Vierkantⁿ
- A: Arceer de canvas!
- A: Progressbar
- E: Schaakbord
- E: Teken gestreepte ruit
- X: Integraal

Een speciale dank gaat naar Jelle De Decker voor een aantal aangeleverde afbeeldingen.

2.1 Demo 1: Geometrische figuren

In deze demo wordt het tekenen van eenvoudige geometrische figuren aangetoond. Om te tekenen wordt er een canvas op het formulier geplaatst. Verander de achtergrondkleur naar de gewenste kleur (hier zwart). Teken een horizontale witte lijn, waarop een rechthoek wordt getekend. Hiernaast wordt ook een rode bol getekend.

Hint 1: Het assenkruis om te tekenen (canvas) is als volgt:

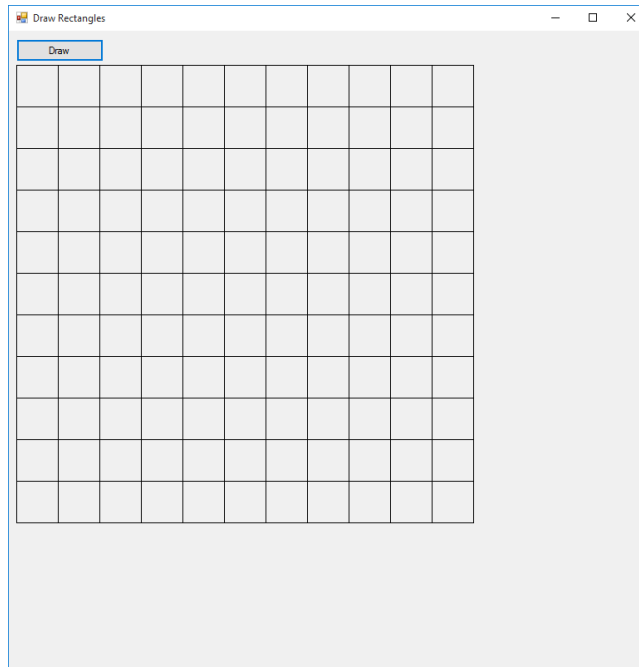
- het nulpunt van de tekening bevindt zich linksboven,
- horizontaal loopt de x-as van links naar rechts,
- verticaal loopt de y-as van boven naar beneden, dit betekent dat er in de verticale richting omgekeerd getekend wordt (spiegelen).

Om een tekening volgens de y-as te plotten, vindt volgende omzetting plaats:

$$y_{plot} = Height_{canvas} - y \tag{1}$$

2.2 Demo 2: Teken een 10 bij 10 rooster

Teken een rooster van 10 bij 10 cellen (figuur 1). Gebruik hiervoor een canvas (=tekenoppervlak) van 600 bij 600 pixels. Elke cel is 50 bij 50 pixels groot.



Figuur 1: Voorbeeld programma

2.3 Demo 3: Debug oplossingen demo's 1 en 2

Om de correctheid van de code na te gaan, worden voorgaande oplossingen gedebugged. Debuggen in C# kan men via onderstaande werkwijzen:

- Breakpoints: een rood bolletje in de kantlijn van de code. Het programma zal hier stoppen tijdens de uitvoering.
- Eens de breakpoint bereikt is, kan men de code stap voor stap uitvoeren.
- Tijdens het debuggen (breakpoint, stap voor stap uitvoeren), kan men de waarde van de variabelen opvragen in de *watch list*.

2.4 A: Flowerpower

In deze opgave wordt er gevraagd om een bloem te tekenen (zie figuur 2). Om de bloem te tekenen ga je als volgt te werk:

- Teken 4 gevulde cirkels van dezelfde kleur.
- De stuiver teken je in het geel en in het midden van de bloem .

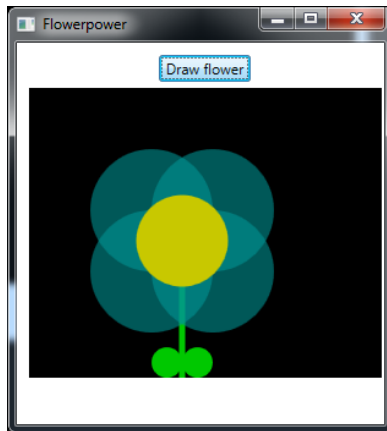
- De steel laat je van helemaal beneden tot het midden van de bloem tekenen (merk dat de steel als eerste getekend moet worden).
- Voeg 2 blaadjes toe onderaan de steel.

De bloembladen zijn elk 100 pixels groot en staan zelf 50 pixels uit elkaar. De stuiver is zelf 75 pixels groot en de steel neem je 5 pixels breed. De gewone bladen mag je 25 pixels groot nemen. Het effect van overlap kan je maken door de kleuren doorzichtig te nemen. Dit kan je doen door (bloembladeren):

Codefragment 1: Bloembladen keuren geven

```
1 blad.Fill = new SolidColorBrush(Color.FromArgb(150, 0, 150, 150));
```

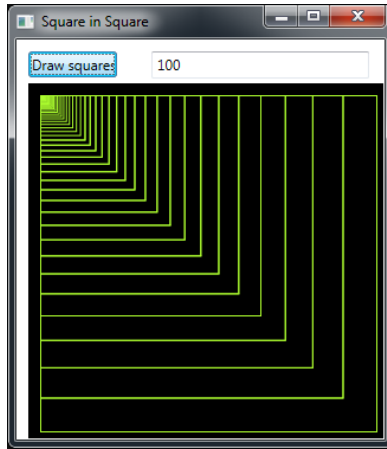
Hierbij teken je de bloem 100 pixels van de linker- en bovenrand.



Figuur 2: Output flowerpower

2.5 A: Vierkantⁿ

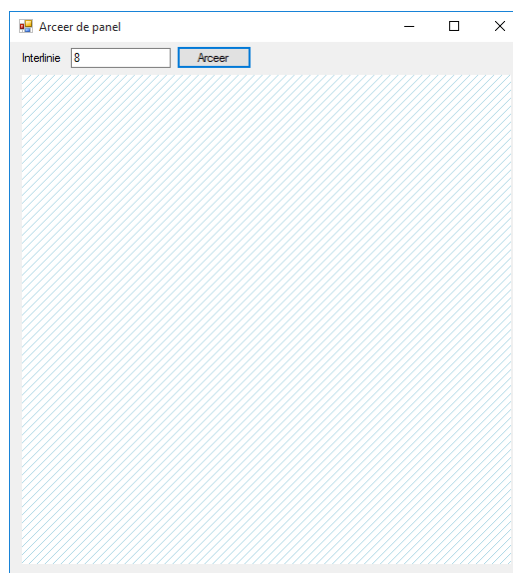
Schrijf een programma waarin je vierkantjes in vierkantjes kan tekenen. Nadat je een vierkant getekend hebt, teken je het volgende vierkant waarbij de zijden 0.9 zo groot zijn als het net getekende vierkant. Teken zoveel vierkant als opgegeven door de gebruiker in een tekstbox (zie figuur 3). Het eerste vierkant (buitenste) dat getekend wordt heeft zijden die 0.95 de breedte van de canvas heeft. Voor de canvas neem je de hoogte en breedte gelijk (zie properties window).



Figuur 3: Vierkantⁿ

2.6 A: Arceer de canvas!

Arceer het tekenoppervlak (=canvas) door schuine strepen te tekenen. Laat de gebruiker om zelf de interlinie tussen de strepen te bepalen.



Figuur 4: Voorbeeld programma

2.7 A: Progressbar

Teken op een witte canvas een horizontale balk die van zwart naar rood kleurt. De balk is 100 pixels hoog en neemt de volledige breedte van de canvas in. Om de kleuren te bekomen, kan volgende truck toegepast worden:

- Verdeel de balk in 255 gelijke delen (rechthoekjes).
- Elk rechthoekje heeft zijn eigen kleur.

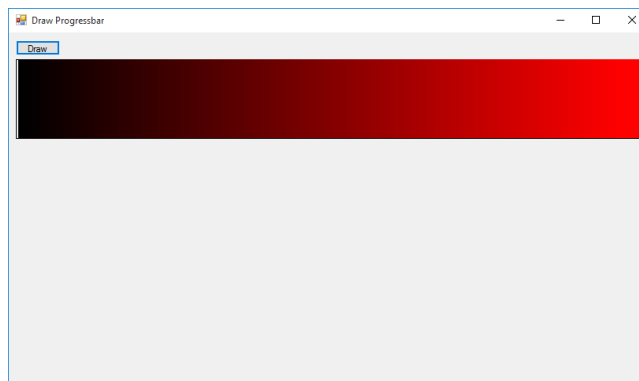
- Hoe rechtser de rechthoek, hoe roder de kleur.

Hint: Om zelf kleuren in te stellen, kan men onderstaande code gebruiken.

Codefragment 2: Manueel kleuren aanmaken in C#

```
1 // R = byte from 0 to 255 - red component
2 // G = byte from 0 to 255 - green component
3 // B = byte from 0 to 255 - blue component
4 byte R = (byte)i; // i = index of for loop
5 byte G = 0;
6 byte B = 0;
7 Color kleur = Color.FromArgb(255,R,G,B);
```

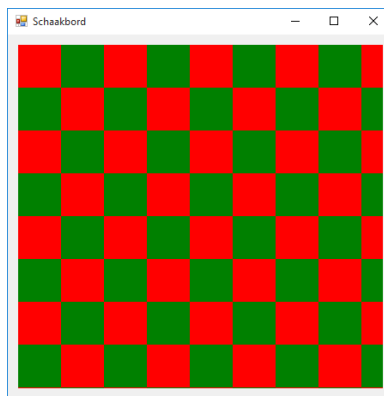
Hint: Om verticale strepen tussen de schakeringen te vermijden kan je best de breedte van de balkjes met 1 pixels breder maken.



Figuur 5: Voorbeeld programma

2.8 E: Schaakbord

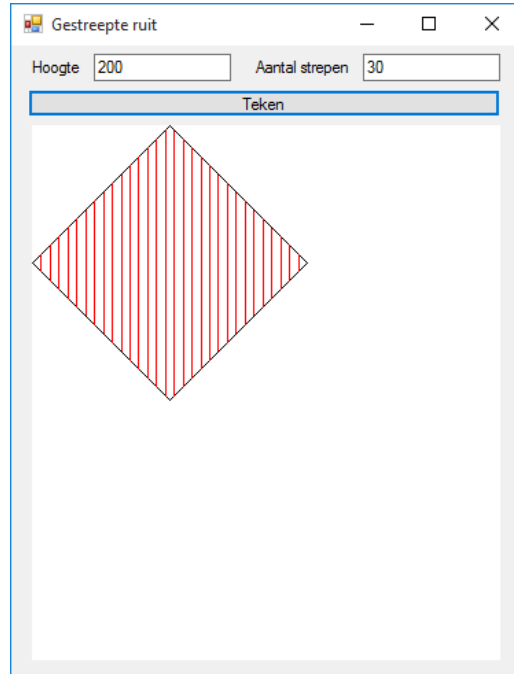
Teken een schaakbord door gebruik te maken van rode en groene vierkantjes die elkaar afwisselen (figuur 6). Elk vierkantje is 50 bij 50 pixels groot.



Figuur 6: Voorbeeld programma

2.9 E: Teken gestreepte ruit

Teken de ruit zoals afgebeeld in onderstaande afbeelding. De grootte van de ruit wordt ingegeven door de gebruiker alsook het aantal verticale strepen in de ruit.



Figuur 7: Voorbeeld programma

Uitbreiding: Kunnen horizontale strepen getekend worden? Het aantal horizontale strepen is onafhankelijk van het aantal verticale strepen.

2.10 X: Integraal

In deze opgave wordt er gevraagd om de oppervlakte onder de sinusfunctie van $x = [0, \pi]$ te berekenen. De wiskundige benadering van (zie Basiswiskunde) wordt gegeven in formule 2.

$$A = \int_0^{\pi} \sin(x) dx \quad (2)$$

Deze integraal wordt in deze opgave via een for-loop benaderd, zoals (wiskundig) weergegeven in formule 3

$$A = \sum_{i=0}^{i < n} \sin(i \Delta_i) \Delta_i \quad (3)$$

Concreet betekent dit dat je de integraal/oppervlakte berekent door zeer dunne rechthoeken met elkaar op te tellen. De breedte van elke rechthoek komt overeen met Δ_i , terwijl de hoogte overeenkomt met de functie op die plaats. De som wordt hierbij beperkt door het aantal stappen (n) die genomen worden voor deze integraal. Indien men voor de berekening van deze integraal 5 (n is dus gelijk aan 5) stappen wil nemen, dan komt de breedte Δ_i overeen met $\frac{\pi}{5}$. Hieronder wordt een voorbeeld gegeven van deze integraal, waarbij $\Delta_i = \frac{\pi}{5}$.

i	$x = i\Delta_i$	$\sin(x)$	Lokale oppervlakte A_i	Totale oppervlakte A
0	0	0	0	0
1	$\frac{\pi}{5}$	0.588	0.369	0.369
2	$\frac{2\pi}{5}$	0.951	0.598	0.967
3	$\frac{3\pi}{5}$	0.951	0.598	1.565
4	$\frac{4\pi}{5}$	0.588	0.369	1.934

Tabel 1: Berekenen van de integraal in stappen van $\Delta_i = \frac{\pi}{5}$

Hoe kleiner Δ_i genomen wordt, hoe meer stappen nodig zijn om de integraal te berekenen. Daardoor kan de integraal veel nauwkeuriger bepaald worden. Bereken deze integraal en geef het resultaat weer.

