Uitwerkingen aanvullende toets Gameprogrammeren (INFOB1GP)
Vrijdag 4 januari 2013, 11.00 - 13.00 uur

---

1. Deze opgave bestaat uit een aantal vragen. Houd het antwoord kort: één of twee zinnen per onderdeel kan al genoeg zijn.

   (a) *(3 punten)* De methode **int**.Parse kan een **string**-waarde uitlezen en omzetten naar een **int**-waarde. Een voorbeeld:

   ```
   string getal = LeesTekst();
   int getalAlsInt = int.Parse(getal);
   ```

   De LeesTekst methode vraagt de gebruiker om tekst in te voeren, en de methode levert deze tekst op als resultaatwaarde. In de tweede regel wordt die waarde omgezet naar een **int** met behulp van de **int**.Parse methode. Het probleem is dat **int**.Parse excepties kan werpen, zoals *onder andere* een FormatException (indien de **string** geen getal bevat) of een OverflowException (als de string een groter getal bevat dan de maximum of minimum **int**-waarde). Schrijf een methode LeesGetal die een **string** inleest (gebruik hiervoor de LeesTekst methode), en die een **int** oplevert als resultaat. Als de ingevoerde **string** geen **int**-waarde bevat dan geeft de methode de waarde 0 terug. Als de gelezen **string** een **int**-waarde heeft die groter is dan de toegestane maximum- of minimumwaarde, dan moet de methode -1 opleveren. In het geval van een andere exceptie geeft de methode de waarde 99 terug. **Antwoord:**

   ```
   public int LeesGetal()
   {
       string getal = LeesTekst();
       try
       {
           return int.Parse(getal);
       }
       catch(FormatException e)
       {
           return 0;
       }
       catch (OverflowException e)
       {
           return −1;
       }
       catch (Exception e)
       {
           return 99;
       }
   }
   ```

   (b) *(2 punten)* Wat is het verschil tussen een *expressie* en een *opdracht/instructie*? Is **return** x; een opdracht/instructie of een expressie?

   Antwoord: Een instructie is een voordracht om het geheugen te veranderen. Een expressie is een stukje programma met een waarde. **return** x; is een opdracht/instructie.

   (c) *(4 punten)* Kruis aan welke van de volgende stellingen waar zijn:

   ☐ Elke **if**-opdracht kan worden omgeschreven naar een **switch** opdracht en vice versa.

   X Excepties gebruik je vooral om het programma te stoppen in het geval dat er een fout optreedt die niet door de programmeur voorzien had kunnen worden, zoals een missend tekstbestand, of een verstoorde netwerkverbinding.

- ☐ Arrays zijn nuttig want je kunt er tweedimensionale structuren zoals een 2D speelveld mee modelleren. Dit kan niet met een Collection (sub)klasse.
- ☐ Botsingen tussen game objecten worden afgehandeld in de Draw methode, want we weten pas of object botsen nadat ze getekend zijn.

(d) *(3 punten)* Schrijf de volgende **if**-instructie om naar een **switch**-instructie. De variabele x is van het type **int**.

```
if (x == 1)
    Method1();
else if (x == 2 || x == 3)
{
    Method2();
    Method3();
    return;
}
else if (x > 0 && x < 7)
    Method4();
else
    Method5();
```

Antwoord:

```
switch (x)
{
    case 1: Method1();
            break;
    case 2:
    case 3: Method2();
            Method3();
            return;
    case 4:
    case 5:
    case 6: Method4();
            break;
    default: Method5();
            break;
}
```

(e) *(3 punten)* Beschouw de volgende twee klassen:

```
class GameObject
{
    protected Vector2 position, velocity;
    protected string id;

    public GameObject(string id)
    {
        this.id = id;
    }

    public virtual void HandleInput(InputHelper inputHelper, GameWorld gameWorld)
    {
    }

    public abstract void Update(GameTime gameTime, GameWorld gameWorld);

    public virtual void Draw(GameTime gameTime, SpriteBatch spriteBatch)
    {
    }
```

```
}
class SpriteGameObject : GameObject
{
    protected Texture2D sprite;

    public SpriteGameObject(string id, Texture2D sprite)
    {
        this.id = id;
        this.sprite = sprite;
    }

    public override void Draw(GameTime gameTime, SpriteBatch spriteBatch)
    {
        spriteBatch.Draw(sprite, position, Color.White);
    }
}
```

Er zitten *drie* fouten in deze klassendefinities, waardoor een programma dat de klassen wil gebruiken niet compileert. Welke drie fouten zijn dit?

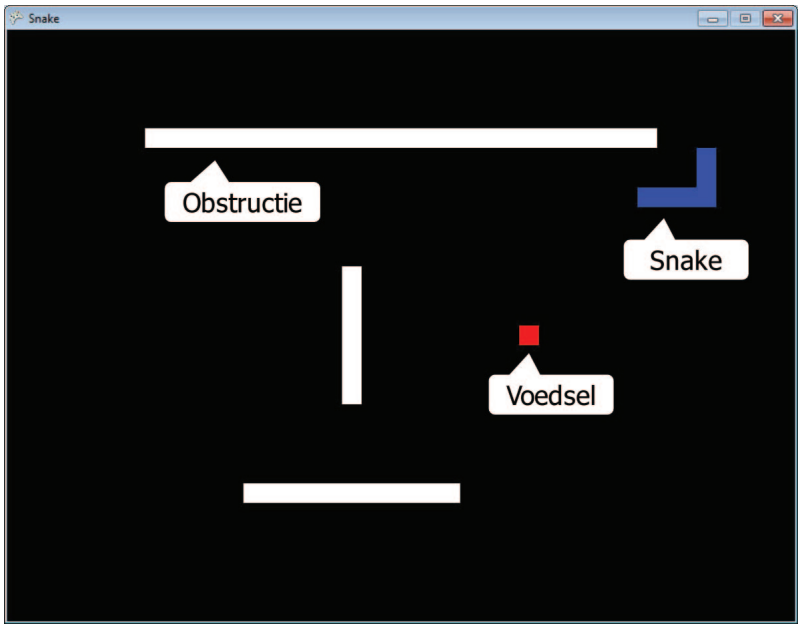
Antwoord:

- GameObject bevat een abstracte methode maar is zelf geen abstracte klasse;
- de SpriteGameObject klasse implementeert de abstracte Update methode niet;
- de SpriteGameObject constructormethode roept de constructor van de superklasse niet aan (**base**(id)).

2. In deze opgave gaan we een klassiek spel, Snakes, uitwerken. In het spel Snakes bestuurt de speler een slang met de pijltjestoetsen. In het spel kun je voedsel verzamelen, maar bij iedere consumptie wordt de slang langer. Als de slang in botsing komt met een obstructie in het level, of met de rand van het scherm, of met zichzelf, dan is het spel afgelopen. In deze versie van het spel kunnen we een level laden uit een tekstbestand. Zo'n tekstbestand kan er bijvoorbeeld als volgt uitzien:

```
........................................
........................................
........................................
........................................
........................................
.......XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.......
........................................
........................................
........................................
........................................
........................................
........................................
.................X......................
.................X......................
.................X......................
.................X......................
.................X......................
.................X......................
.................X......................
........................................
........................................
........................................
........................................
............XXXXXXXXXXX.................
........................................
........................................
........................................
........................................
........................................
........................................
........................................
```

Een screenshot van het Snakes spel is als volgt gegeven:



In deze screenshot is met een paar tekstballonnen aangegeven wat welke elementen zijn (de slang, voedsel en obstructies). Een aantal klassen (SnakeGame, Level en Snake) zijn reeds (deels) uitgewerkt, en ze zijn te vinden in de bijlage van deze toets.

In de Level klasse laden we het level uit het tekstbestand. Dit level bestaat uit een aantal 'tiles'. Als basisbouwblok voor elk level gebruiken we de sprite blockSprite. Dit is een sprite van 20×20 pixels. Deze sprite gebruiken we om de obstructies te tekenen (in het wit), het voedsel te tekenen (in het rood), en de slang te tekenen (in het blauw). In het tekstbestand staan alleen de obstructies. We bepalen de positie van het voedsel en de initiële positie en bewegingsrichting van de slang willekeurig.

(a) *(6 punten)* De methode loadLevel is verantwoordelijk voor het laden van een level uit een tekstbestand. Dit level wordt opgeslagen in een 2D array van **bool** waarden, waarbij de waarde **true** inhoudt dat de betreffende tile een obstructie is. Normaalgesproken bevat een tekstbestand alleen regels met hetzelfde aantal karakters. Als dat niet het geval is, dan moet de methode loadLevel een exceptie van het type IOException werpen. Schrijf de body van de loadLevel methode uit.

Antwoord:

```
List<string> lines = new List<string>();
StreamReader fileReader = new StreamReader(path);
string line = fileReader.ReadLine();
int width = line.Length;
while (line != null)
{
    lines.Add(line);
    if (line.Length != width)
        throw new Exception("The length of the lines is different.");
    line = fileReader.ReadLine();
}
this.tiles = new bool[width, lines.Count];
for (int y = 0; y < lines.Count; ++y)
    for (int x = 0; x < width; ++x)
        this.tiles[x, y] = lines[y][x] == 'X';
```

(b) *(4 punten)* In de Level klasse willen we ook een property RandomFreePosition toevoegen. Deze property moet een willekeurige positie in het level teruggeven, uitgedrukt in indices van de tile-array, niet in pixelcoördinaten. De conditie is wel dat die positie geldig is, oftewel: de positie valt binnen de schermbreedte en de positie is niet al bezet door een obstructie. Voor het gebruik van deze property, zie bijvoorbeeld de constructormethode van de Level klasse. Werk de property RandomFreePosition uit.

Antwoord:

```
public Vector2 RandomFreePosition
{
    get
    {
        Vector2 pos;
        do
        {
            pos = new Vector2(random.Next(Width), random.Next(Height));
        } while (!isAvailable(pos));
        return pos;
    }
}
```

(c) *(5 punten)* De Snake klasse wordt gebruikt om de slang in het level voor te stellen. De slang wordt voorgesteld door een lijst van posities in de variabele snakePositions. Verder beweegt de slang zich voort in een bepaalde richting die wordt bewaard in de variabele direction. Zoals je kunt zien in de Reset methode kennen we een willekeurige richting toe aan de slang bij het starten van het spel. Er zijn in principe *vier* verschillende richtingen mogelijk: naar links, naar rechts, naar boven en naar onder. De slang bestaat in het begin uit een enkel element, en de positie van dat element wordt bepaald aan de hand van de RandomFreePosition methode uit de Level klasse, zie ook de Reset methode.

In de HandleInput methode kan de speler de slang van richting laten veranderen met behulp van de pijltjestoetsen. Er is één beperking: de slang mag niet in tegengestelde richting gaan bewegen, dus als de slang momenteel naar links beweegt, dan heeft het indrukken van de rechterpijltjestoets geen effect (de richting mag alleen veranderd worden naar boven of naar onderen). Schrijf de body van de HandleInput methode op. Je mag hierbij gebruik maken van de methode **bool** KeyPressed(Keys k) in de InputHelper klasse.

Antwoord:

```
Vector2 newdirection = direction;
if (inputHelper.KeyPressed(Keys.Left))
    newdirection = new Vector2(−1, 0);
else if (inputHelper.KeyPressed(Keys.Right))
    newdirection = new Vector2(1, 0);
else if (inputHelper.KeyPressed(Keys.Up))
    newdirection = new Vector2(0, −1);
else if (inputHelper.KeyPressed(Keys.Down))
    newdirection = new Vector2(0, 1);
if (newdirection.X == −direction.X || newdirection.Y == −direction.Y)
    return;
direction = newdirection;
```

(d) *(7 punten)* In de Update methode van de Snake klasse moet een aantal dingen gebeuren. Ten eerste moet de slang iedere 0.2 seconden verplaatst worden. Een verplaatsing van de slang kun je opvatten als het toevoegen van een blok aan de kop van de slang in de bewegingsrichting van de slang, en het verwijderen van een blok aan de staart. Hierbij geldt dat de staart van de slang het eerste element is in de lijst, en de kop het laatste element.

Ook moet in deze methode gekeken worden of het spel afgelopen is. Dit is het geval als de slang met een obstructie of zichzelf botst, of als de slang buiten het scherm raakt. Indien dat het geval is, moet de GameOver property gedefinieerd in de Level klasse op **true** gezet worden.

Tenslotte moet deze methode het consumeren van een voedseleenheid afhandelen. Als de slang op de positie van een voedselblok komt, dan moet de slang één blok langer worden, en een nieuw voedselblok moet geplaatst worden op een willekeurige (geldige!) positie in het level.

Schrijf de body van de Update-methode uit.

Antwoord:

```
time += gameTime.ElapsedGameTime.TotalSeconds;
if (time > 0.2)
{
    time -= 0.2;
    Vector2 newpos = snakePositions[snakePositions.Count - 1] + direction;

    if (!level.isAvailable(newpos) || snakePositions.Contains(newpos))
        level.GameOver = true;

    snakePositions.Add(newpos);
    snakePositions.RemoveAt(0);

    if (level.Food == newpos)
    {
        snakePositions.Insert(0,snakePositions[0]);
        while (snakePositions.Contains(level.Food))
            level.Food = level.RandomFreePosition;
    }
}
```

(e) *(3 punten)* In de Draw methode van de Snake klasse moet de slang op het scherm getekend worden (in het blauw). Schrijf de body van de Draw-methode uit.

Antwoord:

```
foreach (Vector2 pos in snakePositions)
{
    Vector2 finalpos = pos * new Vector2(blockSprite.Width, blockSprite.Height);
    spriteBatch.Draw(blockSprite, finalpos, Color.Blue);
}
```