

1 Leerdoelen

- Ingewikkelde fractels kunnen tekenen
- Snappen wat een L-System is
- Extra: L-Systems kunnen gebruiken om fractels te tekenen

2 Uitleg

- Fractals - The Nature of Code
<https://www.youtube.com/watch?v=-wiverLQ11Q\&list=PLRqwx-V7Uu6bXUJvjnMWGU5SmjhI-0Xef\&index=1>
Alleen **8.4, 8.5, cc#14, cc#16**
- Chapter 8. Fractals
<https://natureofcode.com/book/chapter-8-fractals/>
Alleen **8.6**

3 Opdrachten

Deze opdracht bestaat uit twee delen. Het eerste deel (het maken van een Sierpinski Triangle) hoort nog bij de stof. En het tweede deel over L-Systems is verdieping en hoeft je niet te kunnen/kennen (hoewel het wel super gaaf is!).

3.1 Sierpinski Triangle

Maak een functie die een Sierpinski Triangle tekent:

```
void sierpinski(int n, PVector p1, PVector p2, PVector p3) {  
}
```

Een Sierpinski Triangle (zie figuur ??) bestaat uit een driehoek met hoekpunten **p1**, **p2**, **p3**. Telkens wordt het midden van de zijden bepaald. Deze middelpunten vormen samen met de originele hoekpunten 3 kleinere driehoeken. Dit proces wordt **n** keer recursief herhaald zodat figuur ?? ontstaat!

Je mag gebruik maken van de volgende functie:

```
PVector midpoint(PVector p1, PVector p2) {  
    return p1.copy().add(p2).mult(0.5);  
}
```

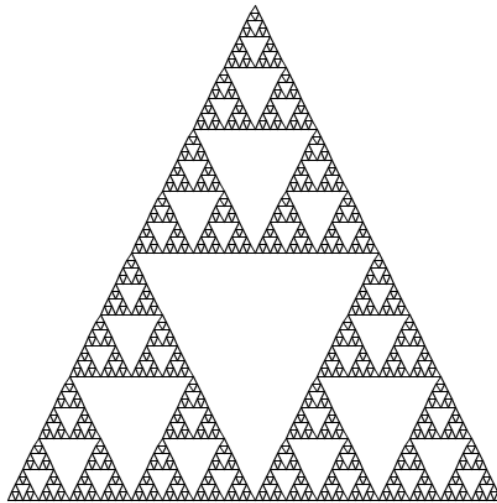


Figure 1: Sierpinski's Triangle met $n = 5$

3.2 [Extra] L-Systems

Lees de paragraaf over L-Systems of bekijk de video's (zie het kopje uitleg).

3.2.1 Eerste L-System

Axiom = A

Rules:

A \rightarrow B-A-B

B \rightarrow A+B+A

De eerste generatie van dit L-System geeft B-A-B

De tweede generatie geeft A+B+A-B-A-B-A+b+A

Geef zelf generatie drie.

3.2.2 Tweede L-Systems

Axiom = F-G-G

Rules:

F \rightarrow F-G+F+G-F

G \rightarrow GG

Geef generatie twee van dit L-System (is een boel schrijfwerk, maar het waard!)

3.2.3 Turtle Graphics

We gaan nu zogenaamde **turtle graphics** toepassen op het tweede L-System. Zet je pen op het papier en lees je antwoord van de vorige opdracht letter voor letter:

Als je een F tegenkomt zet een streep van 1 cm (omhoog).

Als je een G tegenkomt zet een streep van 1 cm (omhoog).

Als je een + tegenkomt draai het paoier 120 graden met de klok mee.

Als je een - tegenkomt draai het papier 120 graden tegen de klok in.

Als je verder wil spelen met deze L-Systems, je kunt heel veel leuke dingen op het internet vinden. Deze geweldige site:

<http://www.kevs3d.co.uk/dev/lsystems/>