Week 8

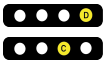
Doelstellingen

Je bent in staat om Object Georiënteerd Programmeren via de programmeertaal Python toe te passen.
Concreet pas je volgende zaken toe:

- Aanmaak van data-klassen met hierbij
  - Integratie van de juiste instantie-attributen met de juiste accessscope
  - Integratie van property-/setter-methodes
  - Integratie van methodes __init__(), __del__(), __str__(), __repr__(),…
  - Gebruik van static variabelen en methodes
- Je kan overweg met associaties tussen klasses.
- Implementeren van test-methode

Afspraken

Eindniveau - oefeningen



Ben je een student MCT, dan beheers je de oefeningen tot moeilijkheidsgraad “D”
Ben je een student MIT, dan beheers je de oefeningen tot moeilijkheidsgraad “C”

GitHub

Alle oplossingen van week 8 dienen op Github geplaatst te worden. Zie week 1 voor procedure.

Open hiervoor het project dat je vorige week op GitHub geplaatst hebt. Maak een submap voor week 8. Plaats hierin je oplossingen van deze week. Na elke oefening kan je een 'commit & push' doen zodat jouw versie op GitHub steeds aangepast wordt. Geef telkens een gepaste message mee.

Niet afgewerkte oefeningen werk je thuis verder af: voer regelmatig een 'push & commit'-opdracht uit zodat alle oplossingen op je github-repository beschikbaar zijn.

Bij een programmeertaal zoals Python onder de knie krijgen is veelvuldig oefenen essentieel en een noodzakelijke voorwaarde. Daarom vind je in elk labo-document nog twee extra onderdelen. Deze worden als volgt aangeduid.

Uitbreidingsoefeningen - eigen onderzoek

Dit onderdeel gaat verder dan de geziene leerstof van deze week. Vaak zijn de opdrachten net iets moeilijker dan hetgeen je in het labo deed. Je zal de Python documentation en Google nodig hebben voor dit onderzoek.

We motiveren iedereen om dit (thuis) iedere week voor te bereiden. Je onderzoekt in dit onderdeel een onderwerp die de volgende weken terugkomt in de theorie of het labo.

Oefeningen voor thuis

In dit onderdeel vind je analoge oefeningen zoals je reeds in het labo maakte.
Deze oefeningen hebben dezelfde moeilijkheidsgraden als in het labo. Het is pas door de oefeningen thuis “alleen” te maken dat je je de leerstof eigen maakt. Loop je vast bij een oefening? Herbekijk de theorie, kijk of je een analoge oefening terugvindt die je maakte tijdens het labo. Lukt het nog steeds niet? Kom met je voorbereiding naar het monitoriaat!

Feedback labo week 7

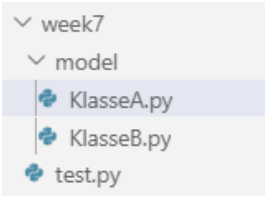
Lees even de feedback op het labo van week 7:
https://leho-howest.instructure.com/courses/6938/files/596995?module_item_id=129408

Officiële documentatie van Python: https://docs.python.org/3.7/
Handige tutorial: https://docs.python.org/3.7/tutorial/index.html
Naming conventions binnen Python: https://www.python.org/dev/peps/pep-0008/

Opgelet!

Vaak gebeuren er fouten tegen het importeren van een klasse.

Voorbeeld:
Klasse A maak gebruik van klasse B. Klasse A moet daarom klasse B importeren.
De testmethode zit één niveau hoger



Klasse A importeert klasse B.
Het punt is noodzakelijk en doet Klasse A, zoeken naar Klasse B in dezelfde map als zichzelf!
	`from .KlasseB import KlasseB`
	
	`class KlasseA:`
	
	`    def __init__(self):`
	`        self._var1 = KlasseB()`

Test.py maakt gebruik van de klasseA. We vermelden de submap 'model' waarin hij moet zoeken.	`from model.KlasseA import KlasseA`
	
	`object_a1 = KlasseA()`
	`object_a2 = KlasseA()`

Samengevat: je kijkt steeds vanuit het standput van de klasse waarin je iets moet importeren.

Oefeningen

Vermeld in commentaar telkens de opgave!

Afwerking labo week 7:

Werk de opgaven van laboweek 7 af.
In de opgave met de klasse 'Winkelkar' pas je operator-overloading toe (zie hiervoor de opgave).

Oef 01

Maak een dataklasse **Geboortedatum**. Zorg ervoor dat *dag*, *maand* en *jaar* bijgehouden worden.

Voorzie nu zelf de klasse van:

- Voorzie de klasse van de nodige (eventueel private) attributen: *dag*, *maand*, *jaar*
- Maak voor elk attribuut een (eventueel publieke) property aan.
  Bouw controles in wanneer dag/maand/jaar gewijzigd worden.
  - Tussen welke waarde moet een dag/maand liggen?
- Programmeer de methode __init__()
  - Met 3 parameters *dag*, *maand*, *jaar*
- Programmeer de methode __str__()
  - Met volgende output "*dag/maand/jaar*"

Test de klasse uit!

Breid de klasse nu vervolgens uit zodat het aantal gecreëerde objecten van de klasse Geboortedatum bijgehouden wordt.

- Maak hiervoor bovenaan een private static variabele *_aantal_geboortedata* aan.
- Maak een public static methode 'geef_aantal_geboortedatums' om deze property op te vragen.

Test de klasse uit!

Breid de klasse uit met methodes die één random geboortedatum teruggeeft.

- Maak een public static methode 'genereer_willekeurige_verjaardag'
- Maak een public static methode 'genereer_lijst_verjaardagen' die een list van willekeurige geboortedatums teruggeeft. De parameter is het gewenste aantal.

Test elke nieuwe methode uit!

Tot slot:

- Integreer de methode __eq__() die instaat om de gelijkheid tussen twee geboortedatums te controleren. Bepaal eerst vooraf wanneer twee geboortedatums aan elkaar gelijk zijn.
- Wat merk je op als je een list met Geboortedata afprint? De __str__() methode werkt niet in deze situatie? Welke methode moet hiervoor voorzien?
- Maak een (gewone) methode zelfde_verjaardag() met als parameter een object Geboortedatum, die controleert of beide op dezelfde dag verjaren (m.a.w. dag & maand zijn gelijk)
- Test uit door verschillende objecten van deze klasse aan te maken en te vergelijken met elkaar.

Test klasse

```
from model.Geboortedatum import Geboortedatum


# controle
datum1 = Geboortedatum(25, 9, 1977)
print(datum1)
datum1.dag = 32  # controle testen
print(datum1)

datum2 = Geboortedatum(25, 9, 1977)
if (datum1 == datum2):
    print("gelijk")
else:
    print("niet gelijk")

print("Willekeurige lijst geboortedatums: ")
aantal = int(input("Hoeveel geboortedatums wenst u? "))
geboortedatums = Geboortedatum.genereer_lijst_geboortedata(aantal)
index = 1
for datum in geboortedatums:
    print(f"{index} : {datum} ")
    index += 1

print(
    f"Totaal gecreëerde objecten van de klasse Geboortedatum:
{Geboortedatum.geef_aantal_geboortedatums()}")
```

Terminal

```
25/9/1977
-1/9/1977
niet gelijk
Willekeurige lijst geboortedatums:
Hoeveel geboortedatums wenst u? 3
1 : 19/2/2012
2 : 5/2/1953
3 : 18/5/1978
Totaal gecreëerde objecten van de klasse Geboortedatum: 5
```

Oef 02

Maak een klasse Speler die naast de *naam*, *voornaam*, *type*, een *waarde* en aantal *doelpunten* bijhoudt.
Voorzie de klasse van:

- de klassieke methodes __init__() en __str__()
  - Je kan de parameters van de constructor afleiden uit de test klasse.
- getter- en setter-property-methode waarlangs volgende gegevens opgevraagd en gewijzigd worden:
  - *naam*
  - *voornaam*
  - *type* (keeper, aanvaller,…)
  - *waarde* (op 10)
  - *aantal_doelpunten*
- de methode “maak_doelpunt” om het aantal doelpunten - van een speler - te verhogen
- de ploegnaam wordt gedeeld over de volledige ploeg. (public static variabele)
- de doelpunten van het volledige team: dit is de som van alle individuele doelpunten.
  Dus iedere maal een speler een doelpunt maakt wordt het doelpuntsaldo van de ploeg ook verhoogd. (private static)
  Vergeet dit ook niet te doen tijdens de __init()__
- een public static-methode om deze score terug te geven

Aantal doelpunten speler

Waarde van de speler

Ploeg = rode duivels
Aantal doelpunten ploeg = 17

Test klasse

```
from model.Speler import Speler
from model.Geboortedatum import Geboortedatum


# aanspreken van een public static variabele (attribute)
Speler.naam_ploeg = "Rode duivels"

sp1 = Speler("Thibault", "Cortous", "keeper", 8, 0)
sp2 = Speler("Vincent", "Kompany", "aanvaller", 8, 3)
# par 4 en 5 worden niet opgegeven, zie default par in classe __init__()
sp3 = Speler("Axel", "Witsel", "aanvaller")

print(sp1)
print(sp2)
print(sp3)

print("\nVincent scoort!")
sp2.maak_doelpunt()
print(sp2)

print("\nAxel scoort!")
sp3.maak_doelpunt()
print(sp3)

print(
    f"Het doelpunten saldo van { Speler.naam_ploeg } is
{Speler.get_doelpunten_saldo_ploeg()}")
```

Terminal

```
speler: Cortous, Thibault (8/10) doelpunten: 0
speler: Kompany, Vincent (8/10) doelpunten: 3
speler: Witsel, Axel (0/10) doelpunten: 0

Vincent scoort!
speler: Kompany, Vincent (8/10) doelpunten: 4

Axel scoort!
speler: Witsel, Axel (0/10) doelpunten: 1
Het doelpunten saldo van Rode duivels is 5
```

Oef 03

We integreren vorige oefeningen in elkaar. Zorg ervoor dat van elke speler ook de *geboortedatum* (object van de klasse Geboortedatum) wordt bijgehouden.

- Maak een property *geboortedatum* (en bijhorend attribuut) in de klasse Speler aan.
- Breid de constructor uit met een extra parameter. Geef deze parameter een default-value, nl. 1 jan 2019

Print van elke aangemaakte speler nu ook zijn geboortedatum af.

Test klasse

```
from models.Speler import Speler

def test_spelers_oef3():
    sp1 = Speler("Thibault", "Cortous", "keeper", 8, 0, Geboortedatum(11,5,1992))
    sp2 = Speler("Vincent", "Kompany", "aanvaller", 8 ,3, Geboortedatum(10,4,1986))
    sp3 = Speler("Axel", "Witsel","aanvaller")

    print("De geboortedata van de spelers zijn:")
    for speler in [sp1, sp2, sp3]:
        print(f"{speler} -> gebootedatum: {speler.geboortedatum}")

test_spelers_oef3()
```

Terminal

```
De geboortedata van de spelers zijn:
speler: Cortous, Thibault (8/10) doelpunten: 0 -> gebootedatum: 11/5/1992
speler: Kompany, Vincent (8/10) doelpunten: 3 -> gebootedatum: 10/4/1986
speler: Witsel, Axel (0/10) doelpunten: 0 -> gebootedatum: 1/1/2019
```

Oef 04

Voor deze opgave kopieer je de klasse Hotelgast uit het labo van week 7.

Maak nu een nieuwe klasse Hotel die naast de naam ook de gastenlijst bijhoudt.
Voorzie de klasse nu van

- De klassieke methodes __init__() en __str__()
  - Je kan de parameters van de constructor afleiden uit de test klasse.
- **Property** om de naam van het Hotel **op te vragen** en te **wijzigen**
  (controleer of de naam geen lege string is)
- Voor de gasten maak je een lege list aan in zijn attribuut. Je voorziet hiervoor enkel een get-property. Het klaarzetten van de lege list gasten gebeurt in de constructor.
  - Als je straks een list van gasten wil printen, voldoet de __str__() methode in de class Hotelgast? Of moet je Hotelgast nog uitbreiden met een andere extra methode?
- Programmeer de methode __str__(): De output is "Hotel: *naam*"

Voeg aan de klasse Hotel de methode **check_in(naam, voornaam)** toe:

- Deze methode heeft als parameters de naam en voornaam van de nieuwe gast.
- Maak hiermee, in de methode check_in(), een object van de klasse Hotelgast.
- Controleer vooraf of deze nieuwe hotelgast reeds niet in de list aanwezig is.
- Indien nog niet aanwezig,
  - Wijzig de property 'is_ingecheckt' van de nieuwe hotelgast naar True.
  - Voeg je de nieuwe hotelgast toe aan de list gasten.
  - Print in de methode de boodschap: `Correct ingecheckt: \n hotelgast`
- Indien de gast wel al aanwezig was, dan print je een foutboodschap af.

Voeg aan de klasse Hotel de **print_info_gasten()** toe:

- De output van deze functie kan je afleiden uit de test klasse.

Test de dataklasse al eens uit!

Test klasse

```
from model.Hotel import Hotel
from model.Hotelgast import Hotelgast

hotel_howest = Hotel("Howest")
print(hotel_howest)

hotel_howest.check_in("Walcarius","Stijn")
hotel_howest.check_in("Laprudence","Christophe")
print("\n")
hotel_howest.print_info_gasten()
```

Terminal

```
Hotel Howest
Correct ingecheckt:
OK: WALCARIUS - 0 euro
Correct ingecheckt:
OK: LAPRUDENCE - 0 euro

Dit zijn de aanwezige gasten in het hotel Howest:
OK: WALCARIUS - 0 euro
OK: LAPRUDENCE - 0 euro
```

Voeg aan de klasse Hotel de **private** methode **_zoek_hotelgast(naam,voornaam)** toe.

- Deze methode heeft als parameters de naam en voornaam
- Maak in deze methode een (tijdelijk) object hotelgast aan
- Overloop de list met gasten en ga op zoek naar het (tijdelijk) object hotelgast dat hiermee overeenstemt:
    - Indien teruggevonden: **geef** het gevonden object **terug**
    - Indien niet teruggevonden: geef *None* terug

Voeg aan de klasse Hotel de methode **check_out(naam, voornaam)** toe:

- Deze methode heeft als parameters de naam en voornaam van de gast.
- Gebruik de private methode **_zoek_hotelgast()** om de bijhorende gast terug te vinden:
    - Hotelgast is teruggevonden. Controleer eerst of zijn saldo nul is. Pas dan mag de hotelgast uit de list verwijderd worden. Is het saldo nog niet nul: geef een gepaste foutmelding.
    - Indien de hotelgast niet teruggevonden wordt, print je een gepaste foutmelding af.

Test klasse

```
from model.Hotel import Hotel
from model.Hotelgast import Hotelgast

hotel_howest = Hotel("Howest")
print(hotel_howest)

hotel_howest.check_in("Walcarius","Stijn")
hotel_howest.check_in("Laprudence","Christophe")
print("\n")
hotel_howest.print_info_gasten()
print("\n")
print("******************")
hotel_howest.check_out("Walcarius","Stijn")
hotel_howest.check_out("Roobrouck","Dieter")
print("******************")
print("\n")
hotel_howest.print_info_gasten()
```

Terminal

```
Hotel Howest
Correct ingecheckt:
OK: WALCARIUS - 0 euro
Correct ingecheckt:
OK: LAPRUDENCE - 0 euro

Dit zijn de aanwezige gasten in het hotel Howest:
OK: WALCARIUS - 0 euro
OK: LAPRUDENCE - 0 euro

******************
Correct uitgecheckt:
OK: WALCARIUS - 0 euro
Persoon Dieter Roobrouck is niet terug gevonden!
******************

Dit zijn de aanwezige gasten in het hotel Howest:
OK: LAPRUDENCE - 0 euro
```

Voeg aan de klasse de methode **bestel_drank(naam,voornaam)** toe:

- Deze methode heeft als parameters de naam en voornaam van de gast, en de kostprijs van de bestelde drank.
- Gebruik de private methode **_zoek_hotelgast()** om de bijhorende gast terug te vinden:
  - Hotelgast is teruggevonden. Verhoog zijn saldo met de doorgegeven kostprijs.
  - Indien de hotelgast niet teruggevonden wordt, print je een gepaste foutmelding af.

Test klasse

```
from model.Hotel import Hotel
from model.Hotelgast import Hotelgast

hotel_howest = Hotel("Howest")
print(hotel_howest)

hotel_howest.check_in("Walcarius","Stijn")
hotel_howest.check_in("Laprudence","Christophe")
hotel_howest.bestel_drank("Walcarius","Stijn",100)

print("\n")
hotel_howest.print_info_gasten()
print("\n")
print("******************")
hotel_howest.check_out("Walcarius","Stijn")
print("******************")
print("\n")
hotel_howest.print_info_gasten()
```

Terminal

```
Hotel Howest
Correct ingecheckt:
OK: WALCARIUS - 0 euro
Correct ingecheckt:
OK: LAPRUDENCE - 0 euro


Dit zijn de aanwezige gasten in het hotel Howest:
OK: WALCARIUS - 100 euro
OK: LAPRUDENCE - 0 euro
******************
Gast heeft nog openstaand saldo staan en is daarom nog niet uitgecheckt:
OK: WALCARIUS - 100 euro
******************


Dit zijn de aanwezige gasten in het hotel Howest:
OK: WALCARIUS - 100 euro
OK: LAPRUDENCE - 0 euro
```

Voeg aan de klasse de methode **vereffen_saldo_gast(naam,voornaam)** toe:

- Deze methode heeft als parameters de naam en voornaam van de gast.
- Gebruik de private methode **_zoek_hotelgast()** om de bijhorende gast terug te vinden:
    - Hotelgast is teruggevonden. Zet het saldo op nul.
    - Indien de hotelgast niet teruggevonden wordt, print je een gepaste foutmelding af.

Test klasse

```
from model.Hotel import Hotel
from model.Hotelgast import Hotelgast

hotel_howest = Hotel("Howest")
print(hotel_howest)

hotel_howest.check_in("Walcarius","Stijn")
hotel_howest.check_in("Laprudence","Christophe")
hotel_howest.bestel_drank("Walcarius","Stijn",100)

print("\n")
hotel_howest.print_info_gasten()
print("Stijn betaalt zijn schuld")
hotel_howest.vereffen_saldo_gast("Walcarius", "Stijn")
print("\n")
print("******************")
hotel_howest.check_out("Walcarius","Stijn")
print("******************")
print("\n")
hotel_howest.print_info_gasten()
```

Terminal

```
Hotel Howest
Correct ingecheckt:
OK: WALCARIUS - 0 euro
Correct ingecheckt:
OK: LAPRUDENCE - 0 euro


Dit zijn de aanwezige gasten in het hotel Howest:
OK: WALCARIUS - 100 euro
OK: LAPRUDENCE - 0 euro
Stijn betaalt zijn schuld
******************
Correct uitgecheckt:
OK: WALCARIUS - 0 euro
******************


Dit zijn de aanwezige gasten in het hotel Howest:
OK: LAPRUDENCE - 0 euro
```

Uitbreiding – Eigen onderzoek

-

Oefeningen voor thuis

Thuis 1

- **Stap 1: Maak een klasse Presentator.**

Van een Presentator bewaar je in private attributen:

- *Naam*
- *Voornaam*

Deze twee attributen hebben een getter en setter-property.
Schrijf de constructor met 2 parameters (naam en voornaam)
Schrijf de __str__() en __repr_() methode.

- De output zal er als volgt uitzien: "presentator: naam, voornaam"

Zorg ervoor dat je twee presentatoren met elkaar kan vergelijken, een presentator is gelijk aan een andere als én de naam én de voornaam gelijk zijn.

Test deze klasse uit in een testklasse test_presentator.py

Test klasse

```
from model.Presentator import Presentator
from model.Tvprogramma import Tvprogramma

presentator1 = Presentator("Laura", "Tesoro")
presentator2 = Presentator("Nathalie", "Meskens")
programma1 = Tvprogramma("Belgium got talent", presentator1)
programma2 = Tvprogramma("Beste kijkers", presentator2)
programma2.is_actief = False

# Verkort
programma3 = Tvprogramma("The Late Late Show", Presentator("James", "Corden"))

# geeft een fout
programma4 = Tvprogramma("The Simpsons", "Homer Simpson")
print("*** toon info ***")
print(programma2)
print(programma3)
print(programma4)
print(f"{programma2} is momenteel actief: {programma2.is_actief}")
programma2.is_actief = True
print(f"{programma2} is momenteel actief: {programma2.is_actief}")
programma2.is_actief = "blablablabla"
print(f"{programma2} is momenteel actief: {programma2.is_actief}")
```

Terminal

```
*** toon info ***
TV Programma: Beste kijkers door <<presentator: Nathalie, Meskens>>
TV Programma: The Late Late Show door <<presentator: James, Corden>>
TV Programma: The Simpsons door <<ERROR>>
TV Programma: Beste kijkers door <<presentator: Nathalie, Meskens>> is momenteel actief:
False
TV Programma: Beste kijkers door <<presentator: Nathalie, Meskens>> is momenteel actief:
True
TV Programma: Beste kijkers door <<presentator: Nathalie, Meskens>> is momenteel actief:
False
```

- **Stap 2: Maak een klasse Tvprogramma**

Van een Tv programma bewaar je in private attributen

- de *titel*
- *presentator*
- *is_actief* (of het al dan niet wordt uitgezonden)

Maak de publieke properties aan voor deze attributen

- De *titel* heeft enkel een **setter** property
- De *presentator* heeft een **setter** en **getter** property.
  - De setter property aanvaardt enkel een value die van het type Presentator is. Wordt een andere waarde doorgegeven, dan bewaar je de string “ERROR”
- *is_actief* heeft een **setter** en **getter** property.
  - De setter property aanvaardt enkel een value True of False. (Op welk type zal je controleren)
  - Wordt er een andere waarde doorgegeven, dan bewaar je False.

Schrijf de constructor die 2 parameters binnenkrijgt.

- De *titel* en *presentator*.
- De constructor stelt echter wel alle 3 de attributen in. Het attribuut *is_actief* krijgt de waarde True bij het aanmaken van een instantie.

Schrijf tenslotte nog een __str__() en __repr__() methode.

- Deze twee methodes geven volgende (zelfde) output.
  - TV Programma: titel door <<*presentator*>>

Test de klasse associatie tussen Presentator en Tvprogramma uit in een testklasse test_tvprogramma.py

Test klasse

```
from model.Presentator import Presentator
from model.Tvprogramma import Tvprogramma

presentator1 = Presentator("Laura", "Tesoro")
presentator2 = Presentator("Nathalie", "Meskens")
programma1 = Tvprogramma("Belgium got talent", presentator1)
programma2 = Tvprogramma("Beste kijkers", presentator2)
programma2.is_actief = False

# Verkort
programma3 = Tvprogramma("The Late Late Show", Presentator("James", "Corden"))

print("**toon info**")
print(programma2)
print(f"{programma2} is momenteel actief: {programma2.is_actief}")
programma2.is_actief = True
print(f"{programma2} is momenteel actief: {programma2.is_actief}")
programma2.is_actief = "blablablabla"
print(f"{programma2} is momenteel actief: {programma2.is_actief}")
```

Terminal

```
**toon info**
TV Programma: Beste kijkers door <<presentator: Nathalie, Meskens>>
TV Programma: Beste kijkers door <<presentator: Nathalie, Meskens>> is momenteel actief:
False
TV Programma: Beste kijkers door <<presentator: Nathalie, Meskens>> is momenteel actief:
True
TV Programma: Beste kijkers door <<presentator: Nathalie, Meskens>> is momenteel actief:
False
```

- **Stap 3 Maak een klasse Zender**

Van een Zender bewaar je in private attributen

- de *naam*
- de *taal* waarin ze uitzenden
- en een list met *programma's* die ze uitzenden.

Maak de correcte publieke properties aan voor de attributen

- De naam heeft een **setter** en **getter** property.
- De taal heeft een **setter** en **getter** property.
    - Er kan enkel NL / ENG / FR worden bewaard in dit attribuut.
    - Wordt er toch een andere waarde doorgegeven, dan bewaar je "ERROR".

Bij het aanmaken van een instantie van de klasse Zender geef je 2 parameters mee in de constructor.

- *Naam* en *taal*.
- Het attribuut met *programma's* wordt ingesteld als een lege lijst.

Schrijf de __str__() methode.

- De output zal er als volgt uitzien: "*naam -> lijst met programma's* "

Deze klasse bevat een extra methode **voeg_programma_toe(programma)**

- Deze methode krijgt als parameter een instantie van de klasse programma mee.
- Na controle of de parameter wel een programma is, voeg je deze toe aan de list met programma's.

Deze klasse bevat een extra methode **zoek_afgelopen_programmas()**.

- Deze methode heeft geen extra parameters
- Deze methode geeft een lijst terug met alle programma's die zijn afgelopen.

Deze klasse bevat een extra methode **selecteer_willekeurig_programma()**.

- Deze methode heeft geen extra parameters
- Deze methode geeft één willekeurig programma terug uit de lijst met programma's.

Hou, in de klasse zelf, tenslotte bij hoeveel keer er een instantie van deze klasse wordt aangemaakt.

- Voorzie een static variabele en static methode **geef_aantal_aangemaakte_zenders()** om dit op te vragen.

Test dit tenslotte uit in de testklasse test_zenders.py.

Test klasse

```
from model.Presentator import Presentator
from model.Tvprogramma import Tvprogramma
from model.Zender import Zender

presentator1 = Presentator("Laura", "Tesoro")
presentator2 = Presentator("Nathalie", "Meskens")

programma1 = Tvprogramma("Belgium got talent", presentator1)
programma2 = Tvprogramma("Beste kijkers", presentator2)
programma2.is_actief = False

# Verkort
programma3 = Tvprogramma("The Late Late Show", Presentator("James", "Corden"))

zender1 = Zender("VTM", "NL")
zender2 = Zender("FOX", "ENG")
zender3 = Zender("TV China", "Chinees")

zender1.voeg_programma_toe(programma1)
zender1.voeg_programma_toe(programma2)
zender2.voeg_programma_toe(programma3)
zender2.voeg_programma_toe("dit zal niet lukken")

print("*** info zenders ***")
print(zender1)
print(zender2)
print(zender3)
print(f"**** volgende programma's zijn afgelopen van {zender1.naam}  ***")
print(zender1.zoek_afgelopen())
print(
    f"**** volgend programma wordt willekeurig gekozen van {zender1.naam} ***")
print(zender1.selecteer_willekeurig_programma())
print(
    f"Aantal verschillende zenders aangemaakt {Zender.geef_aantal_aangemaakte_zenders()}")
```

Terminal

```
*** info zenders ***
VTM (NL) ---> [TV Programma: Belgium got talent door <<presentator: Laura, Tesoro>>, TV
Programma: Beste kijkers door <<presentator: Nathalie, Meskens>>]
FOX (ENG) ---> [TV Programma: The Late Late Show door <<presentator: James, Corden>>]
TV China (ERROR) ---> []
**** volgende programma's zijn afgelopen van VTM  ***
[TV Programma: Belgium got talent door <<presentator: Laura, Tesoro>>]
**** volgend programma wordt willekeurig gekozen van VTM ***
TV Programma: Beste kijkers door <<presentator: Nathalie, Meskens>>
Aantal verschillende zenders aangemaakt 3
```