

# Python: 9. Werken met bibliotheken

Dr. Cornelis Stal

April 27, 2022

## 1 Werken met bibliotheken

De term **bibliotheek** of **library** is een algemene term voor een heleboel code die is ontworpen met het doel om door veel toepassingen te kunnen worden gebruikt. Het biedt een aantal bijzondere functionaliteiten die door specifieke toepassingen kunnen worden gebruikt. Python beschikt standaard over een aantal interessante bibliotheken die de programmeur een hoop werk kan besparen. We illustreren dit aan de hand van een voorbeeld, waarbij we de sinus van een hoek van  $30^\circ$  berekenen. De sinus wordt gegeven door de volgende vergelijking:

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$$

We kunnen dit op een vrij eenvoudige maar onoverzichtelijke manier programmeren:

```
[ ]: # Bereken de sinus van 30 graden zonder de math-bibliotheek
xRad = 30/180 * 3.14159265359
sinX = xRad - ((xRad ** 3) / (3 * 2 * 1)) + ((xRad ** 5) / (5 * 4 * 3 * 2 * 1))
      ↪ - ((xRad ** 7) / (7 * 6 * 5 * 4 * 3 * 2 * 1)) + ((xRad ** 9) / (9 * 8 * 7 *
      ↪ 6 * 5 * 4 * 3 * 2 * 1))
print(sinX)
```

Als we de eerder gegeven vergelijking vereenvoudigen, komen we tot:

$$\sin(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{2n+1}}{(2n+1)!}$$

Een aantal handelingen in de vorige code kunnen we eenvoudig implementeren door gebruik te maken van de **math**-bibliotheek. Deze importeren we aan het begin van onze code met het **import** statement. Vervolgens kunnen we eenvoudig methodes uit deze bibliotheek gaan aanspreken:

```
[ ]: # Bereken de sinus van 30 graden met de math-bibliotheek maar zonder de sinus
      ↪ functie
import math
xRad = 30/180 * math.pi
sinX = 0
for n in range(9):
    sinX += (math.pow(-1, n) * math.pow(xRad, 2 * n + 1)) / math.factorial(2 *
    ↪ n + 1)
```

```
print(sinX)
```

Een lang verhaal kort gemaakt: de `math`-bibliotheek beschikt ook over goniometrische functies:

```
[ ]: # Bereken de sinus van 30 graden met de math-bibliotheek en de sinus functie
import math
xRad = math.radians(30)
sinX = math.sin(xRad)
print(sinX)
```

Python beschikt dus na installatie standaard over een groot aantal bibliotheken, die toelaten om bepaalde acties op eenvoudige wijze uit te voeren (zoals hierboven aangetoond voor de sinus-functie). Enkele standaardbibliotheken worden gegeven in onderstaande tabel met een overzicht van enkele veelgebruikte standaardbibliotheken in Python:

Naam

Omschrijving

Uitleg

`math`

JSON decoder en encoder

<https://docs.python.org/3/library/math.html>

`math`

Wiskundige berekeningen

<https://docs.python.org/3/library/math.html>

`json`

JSON decoder en encoder

<https://docs.python.org/3/library/json.html>

`urllib`

Om met URL's te werken, zoals online bevestigingen

<https://docs.python.org/3/library/urllib.html>

`tkinter`

GUI maken met Python

<https://docs.python.org/3/library/tkinter.html>

`io`

Werken met "streams" en bestanden in het bijzonder

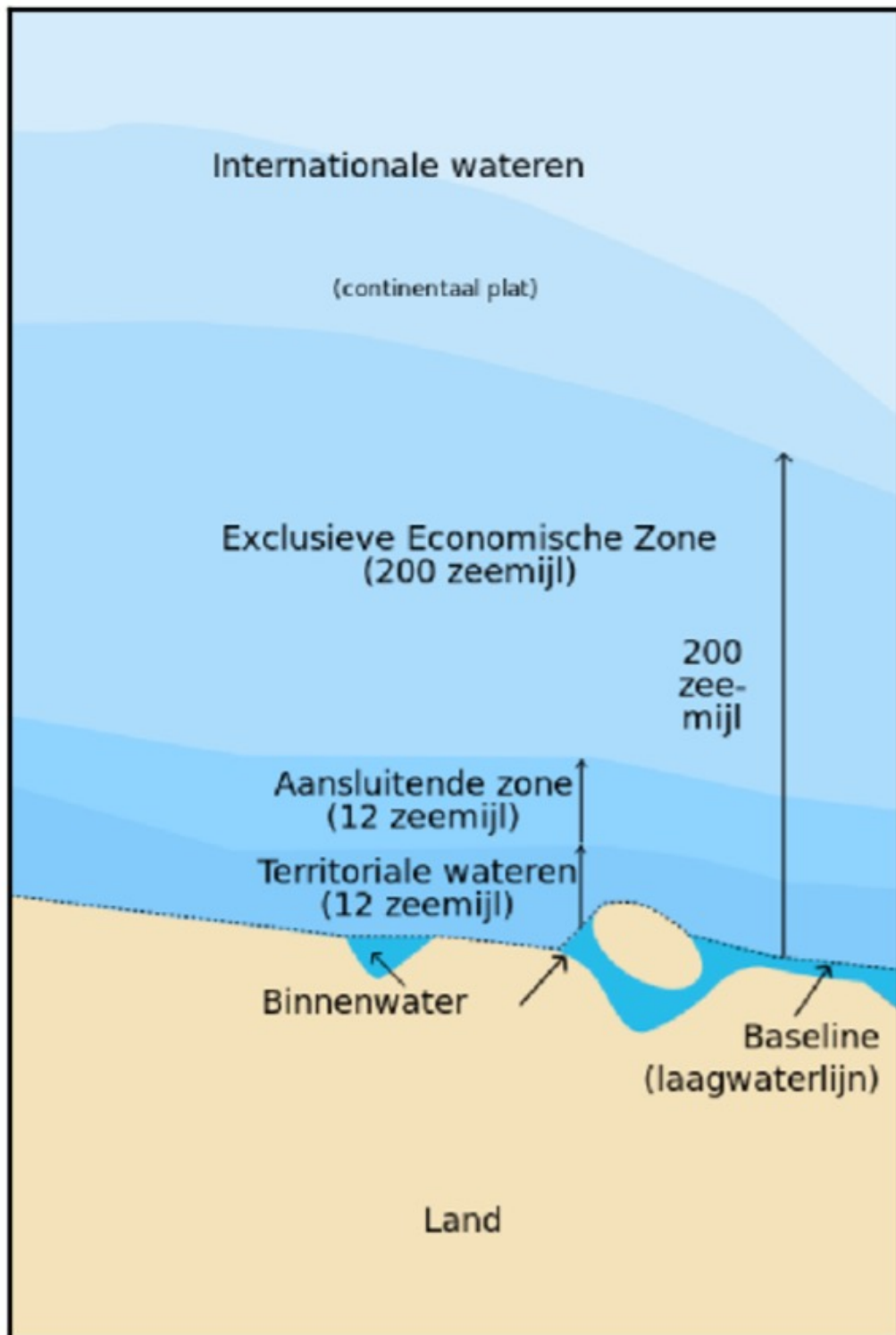
<https://docs.python.org/3/library/io.html>

## 1.1 Opdracht

### Opdracht: maritieme indeling

#### Introductie

De territoriale wateren worden gevormd door de zeestrook die grenst aan het landgebied van een kuststaat en waarover de soevereiniteit van deze staat zich uitstrekt (met inbegrip van het luchtruim, de bodem en de ondergrond). De territoriale wateren worden gescheiden van het landgebied en de binnenwateren door de basislijn (of laagwaterlijn). De maximale territoriale zone bedraagt 12 zeemijlen (1 zeemijl = 1852 meter). Binnen de territoriale zone kan een land zelf zijn wetten bepalen en rechtspraak toepassen. Zo kunnen schepen uit een ander land bijvoorbeeld niet gaan vissen in de territoriale wateren zonder de toestemming van de kuststaat. Ook zeezenders zijn strafbaar als ze zonder toestemming uitzenden vanuit de territoriale wateren, en kunnen dus enkel uitzenden vanuit de internationale wateren.



De aansluitende zone is de strook volle zee die grenst aan de territoriale wateren. Ze

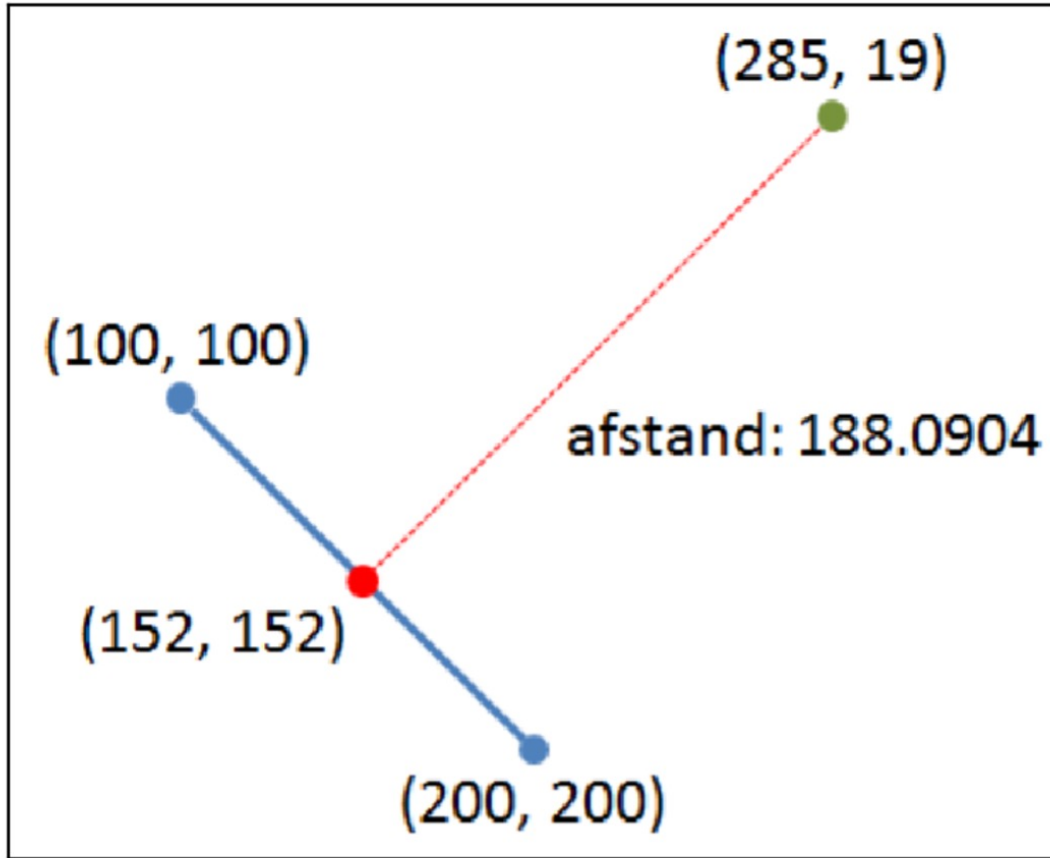
vormt een soort buffer tussen de territoriale wateren en de volle zee, waarin welomschreven en beperkte bevoegdheden gelden voor de kuststaat. De aansluitende zone strekt zich uit tot maximaal 24 zeemijl van de basislijn. De exclusieve economische zone is de strook volle zee die zich uitstrekt tot 200 zeemijl buiten de kust van een kuststaat. Het scheepvaartverkeer is daar vrij, als bevond het zich in internationale wateren, maar de kuststaat heeft het recht op de bodemrijksdom, het recht op visserij en het recht op wetenschappelijk onderzoek. De internationale wateren worden tenslotte gevormd door de volle zee buiten de grenzen te land en ter zee van een staat.

afstand tot basislijn (zeemijl)	naam maritieme zone
$[0,12[$	territoriale wateren
$[12,24[$	aansluitende zone
$[24,200[$	exclusieve economische zone
$[200,\infty[$	internationale wateren

Uw opdracht bestaat erin om voor een gegeven punt in zee te bepalen in welke zone het zich bevindt, ten opzichte van een gegeven basislijn. Hierbij worden de zones gedefinieerd op basis van de volgende afstanden ten opzichte van de basislijn.

#### **Afstand van een punt tot een rechte**

De kortste afstand van een punt tot een rechte kan op de volgende manier berekend worden.



Stel dat de rechte door de twee punten  $(x_1, y_1)$  en  $(x_2, y_2)$  loopt en dat we de kortste afstand tussen deze rechte en het punt  $(x_3, y_3)$  zoeken. De loodlijn uit het punt  $(x_3, y_3)$  snijdt de rechte in het punt  $(x_v, y_v)$ , dat het voetpunt genoemd wordt. De kortste afstand is dan gelijk aan de afstand tussen de punten  $(x_3, y_3)$  en  $(x_v, y_v)$ . De coördinaten van het voetpunt  $(x_v, y_v)$  kunnen als volgt bepaald worden:

$$u = \frac{(x_3 - x_1)(x_2 - x_1) + (y_3 - y_1)(y_2 - y_1)}{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$x_v = x_1 + u(x_2 - x_1)$$

$$y_v = y_1 + u(y_2 - y_1)$$

De Euclidische afstand  $a$  tussen het voetpunt  $(x_v, y_v)$  en het punt  $(x_3, y_3)$  kan dan als volgt berekend worden:

$$a = \sqrt{(x_v - x_3)^2 + (y_v - y_3)^2}$$

**Invoer:** De invoer bestaat uit zes getallen  $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3 \in \mathbb{R}$ . De rechte door de punten  $(x_1, y_1)$  en  $(x_2, y_2)$  stelt de basislijn van een kuststaat voor. Het punt  $(x_3, y_3)$  stelt een punt in zee voor. Alle coördinaten worden uitgedrukt in zeemijl.

**Uitvoer:** Er moeten drie regels uitvoer gegenereerd worden, die respectievelijk de coördinaten van het voetpunt aangeven, de afstand van het gegeven punt in zee tot de gegeven basislijn (in zeemijl), en de zone waarin het punt zich bevindt (relatief ten opzichte van de basislijn). De naam van de maritieme zone moet bepaald worden op basis van de tabel uit de inleiding. Voorbeeld:

```
water(100.0,100.0,200.0,200.0,285.0,19.0)
voetpunt: 152.0, 152.0
afstand: 188.090403796
zone: Exclusieve economische zone
```