

Uitleg over The Ocean Cleanup Challenge

Dick den Hertog

Joaquim Gromicho

31 oktober 2025

1 Overzicht en context

Zit jij in de 3e, 4e, 5e of 6e klas van de middelbare school en ben je goed in wiskunde? Ben je nieuwsgierig hoe je met data maatschappelijke uitdagingen kunt aanpakken en zo de wereld een beetje beter kunt maken? Doe dan mee aan de **Analytics Challenge** van de Bachelor Business Analytics aan de Universiteit van Amsterdam!

De challenge van dit jaar staat in het teken van **The Ocean Cleanup** — een organisatie die met slimme technologie probeert onze oceanen van plastic te bevrijden. De opdracht is gebaseerd op een **vereenvoudigde versie van de echte berekeningen** die in The Ocean Cleanup-operaties worden uitgevoerd.

In werkelijkheid gebruikt The Ocean Cleanup complexe computermodellen die stromingen, wind, scheepsroutes en de verplaatsing van plastic combineren. In deze challenge vertalen we dat naar een tweedimensionaal raster waarin een schoonmaakschip zich gedurende meerdere dagen verplaatst om zoveel mogelijk plastic te verzamelen.

1.1 Planning en prijzen

De deadline voor het inleveren van de oplossingen is **15 december 2025 om 23:59 uur**. De winnaars worden in januari 2026 bekendgemaakt.

Er zijn mooie prijzen te winnen in twee leeftijdscategorieën:

- Klassen 3 en 4: 1e prijs €2.500, 2e prijs €1.000;
- Klassen 5 en 6: 1e prijs €2.500, 2e prijs €1.000.

Je kunt meedoen individueel of in teamverband, thuis of via school.

1.2 Maatschappelijke achtergrond

Plasticvervuiling is één van de grootste milieuproblemen van deze tijd. Elke minuut komt er wereldwijd ongeveer één vrachtwagen vol plastic in de oceaan terecht. Dat plastic vormt enorme drijvende gebieden — een van de grootste ligt in de Stille Oceaan en is bijna drie keer zo groot als Frankrijk.

The Ocean Cleanup werd opgericht door Boyan Slat toen hij nog maar 18 jaar oud was. Met slimme techniek en data probeert zijn team plastic uit de oceaan te verwijderen zonder het zeeleven te schaden.

2 Inleiding op de challenge

In deze challenge ben jij de kapitein van een geavanceerd schoonmaakschip dat plastic uit de oceaan haalt. De oceaan is opgedeeld in een raster van vakjes, elk met een hoeveelheid plastic. Jouw doel is om in vijf dagen de slimste route te vinden om zoveel mogelijk plastic te verzamelen — binnen de opgegeven regels en beperkingen.

Dit document legt de **regels**, **dataset** en **beoordelingscriteria** van de challenge stap voor stap uit.

3 Dataset en representatie

De challenge gebruikt een dataset in de vorm van een raster (*grid*) van **20 bij 30 cellen**. Elke cel bevat een geheel getal dat de hoeveelheid plastic in dat gebied voorstelt.

3.1 Structuur van de dataset

- Het grid wordt aangeleverd als een `.xlsx`-bestand;
- Elke rij en kolom correspondeert met een geografische positie;
- Cellen met een hogere waarde bevatten meer plastic.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD
1	14	4	0	0	11	0	0	0	0	0	4	0	4	4	0	0	0	4	4	4	0	0	4	7	0	11	4	0	0	0
2	0	0	4	11	7	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	7	7	7	14	14	4	0	0
3	0	4	4	0	4	4	0	4	4	0	0	4	4	0	0	4	4	4	0	4	4	4	4	11	4	0	4	0	4	4
4	0	0	0	4	4	7	7	11	7	0	0	0	4	0	7	0	0	0	4	0	11	4	0	4	0	0	4	0	0	0
5	0	0	4	11	4	4	0	4	11	4	7	4	4	0	7	4	11	7	4	4	11	7	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	4	0	0	0	0	7	18	7	4	0	7	4	4	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
7	0	4	4	0	0	0	4	4	0	0	4	4	0	4	7	7	0	4	14	4	0	4	0	0	4	4	4	4	4	0
8	0	7	0	4	0	0	4	0	7	4	11	7	11	14	14	14	4	0	7	0	4	0	0	0	0	0	0	0	11	0
9	0	4	0	0	4	0	0	4	7	0	0	0	18	4	4	0	0	7	4	4	0	0	0	0	4	0	0	0	4	4
10	7	0	7	4	0	0	7	7	0	0	7	4	0	7	4	7	4	7	4	0	4	0	0	0	0	4	0	4	0	4
11	0	4	0	11	0	4	0	4	0	11	4	4	14	4	7	25	7	0	4	0	0	0	4	4	0	0	4	4	4	4
12	0	11	4	4	0	0	0	0	7	18	0	4	0	7	14	4	11	4	0	4	4	0	0	4	0	0	0	4	0	0
13	7	0	0	0	7	4	4	4	0	4	4	0	4	4	11	0	0	0	4	4	0	7	0	0	0	0	0	4	0	0
14	7	4	0	4	4	0	0	11	7	4	0	18	4	0	14	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	4	4	0
15	0	0	0	0	4	4	4	0	4	0	0	0	11	4	0	0	0	0	7	4	11	14	7	0	0	7	0	4	4	0
16	0	0	0	4	4	4	7	0	0	11	7	0	4	11	22	4	4	0	4	0	4	0	0	0	4	4	0	0	0	0
17	0	0	4	11	0	0	0	4	0	7	4	0	0	4	0	0	0	4	14	7	4	4	4	0	0	4	0	7	7	4
18	4	0	0	0	4	0	4	0	14	14	7	4	4	0	7	4	4	0	4	0	0	0	14	4	18	7	4	0	0	0
19	0	7	0	0	0	0	4	0	0	4	4	0	4	11	0	0	4	0	7	7	11	0	4	0	4	4	0	0	0	4
20	4	4	0	4	0	0	0	4	4	7	4	4	0	0	0	0	7	0	0	0	11	0	4	4	4	0	0	0	0	0

Figuur 1: Excel-weergave van het 20×30 raster met plasticwaarden en kolom- en rijnummers, inclusief kleurverloop.

3.2 Startpositie

Het schoonmaaksysteem begint in een vooraf opgegeven startcel met een bepaalde richting. Van daaruit beweegt het zich volgens de regels die hieronder worden beschreven. Deze startpositie is T11, in de richting Oost.

4 Regels van de challenge

Elke deelnemer moet een pad (*route*) bepalen dat aan de volgende regels voldoet.

4.1 Duur van de operatie

De schoonmaakoperatie duurt in totaal **vijf dagen**. Elke dag begint waar de vorige dag eindigde, en ook in dezelfde richting waarin de vorige dag eindigde.

4.2 Maximale afstand per dag

Elke dag mag het schoonmaakschip maximaal **50 kilometer** afleggen. De afgelegde afstand wordt berekend op basis van het aantal stappen en de richting van elke stap:

- Orthogonale stappen (N, E, S of W): **5 km**;
- Diagonale stappen (NE, SE, SW of NW): **7 km**.

Zodra het totaal boven 50 km zou uitkomen, moet de route voor die dag stoppen.

4.3 Toegestane bewegingen

Het schoonmaakschip beweegt over het raster in acht mogelijke richtingen:

N, NE, E, SE, S, SW, W, NW.

Aangekomen in een cel, kan het schoonmaakschip doorgaan in dezelfde richting, 45° naar rechts draaien, of 45° naar links draaien.

Bewegingen worden vastgelegd met een *bewegingscode*:

- **0**: vooruit in dezelfde richting;
- **1**: 45° naar rechts draaien en één stap zetten;
- **-1**: 45° naar links draaien en één stap zetten.

Het schip:

- start vanuit een vooraf opgegeven cel en richting;
- moet binnen het raster blijven;
- mag niet loodrecht tegen de rand bewegen, behalve bij de laatste zet van de vijfde dag.

Bij elk eerste bezoek aan een cel wordt de hoeveelheid plastic in die cel verzameld; een tweede bezoek aan dezelfde cel levert niets extra op.

4.4 Dagelijkse voortgang

Elke dag heeft een eigen route die:

1. begint op de eindpositie en in de richting van de vorige dag;
2. voldoet aan de maximale afstand van 50 km — de afstandsteller wordt aan het begin van elke dag op nul gezet;
3. plastic verzamelt in alle nieuw bezochte cellen;
4. eindigt in een cel die de startpositie vormt voor de volgende dag.

Op de vijfde dag mag het schip aan de rand van het raster eindigen; daarna stopt de operatie.

5 Doelstelling

Het doel is om een reeks bewegingen te bepalen — voorgesteld als een volgorde van $-1, 0, 1$ — die gedurende vijf dagen de volgende doelstelling optimaliseert:

Maximaliseer de totale hoeveelheid verzameld plastic binnen de geldende regels en beperkingen.

Als meerdere oplossingen dezelfde hoeveelheid plastic opleveren, worden kortere routes als beter beschouwd.

6 Beoordeling

De inzendingen worden beoordeeld op twee onderdelen:

1. **Correctheid:** voldoet de route aan alle regels van de challenge?
2. **Prestatie:** hoeveel plastic is er in totaal verzameld?

Alleen volledig **correcte routes** worden meegenomen in de beoordeling. Voor elke categorie worden de 5 inzendingen met de hoogste plastic opbrengsten bepaald. Als er meerdere inzendingen zijn met dezelfde plastic opbrengst, dan wordt gekeken naar totaal aan kilometers afgelegd (hoe lager hoe beter). Bij de inzending hoort ook een korte beschrijving van de gevolgde methode (max. 800 woorden). De methode beschrijvingen van de bovengenoemde 5 inzendingen met hoogste plastic opbrengsten zijn bepalend wie van deze 5 de eerste en tweede prijs krijgen. Hierbij wordt gelet op creativiteit en efficiëntie van de methode.

7 Inlevering

De inzending gebeurt via een online formulier op de officiële UvA-website: <https://www.uva.nl/programmas/bachelors/business-analytics/studieprogramma/data-challenge.html>

Zodra de challenge start, wordt op deze pagina een formulier geplaatst. Daarin vul je je naam (of teamnaam) in en plak je jouw oplossing in een tekstveld.

Elke inzending bevat:

- de volledige beschrijving van je **route** over vijf dagen, uitgedrukt als een reeks van $-1, 0, 1$ -codes per dag;
- en een korte beschrijving van de gevolgde methode (max. 800 woorden).

Invoerformaat De route wordt geïnterpreteerd als opeenvolgende richtingsveranderingen:

- **0**: ga rechtdoor in dezelfde richting;
- **1**: draai 45° naar rechts en zet één stap;
- **-1**: draai 45° naar links en zet één stap.

Elke dag begint waar de vorige eindigde en volgt zijn eigen reeks codes. De route van een deelnemer bestaat dus uit vijf regels met getallen, één per dag.

Voorbeeld (codes en posities vanaf T11, richting Oost) Dezelfde oplossing kan worden ingevoerd als rotatiecodes (per dag één regel) of als de lijst met bezochte Excel-posities.

Rotatiecodes (invoer):

```
0 -1 1 0 0
1 1 0 -1
1 0 0
-1 0
1
```

Bezochte posities (alternatieve invoer), per dag:

```
T11, U11, V10, W10, X10, Y10
Y10, Z11, Z12, Z13, AA14
AA14, AA15, AA16, AA17
AA17, AB18, AC19
AC19, AC20
```

Merk op dat een reeks van aaneengesloten cellen, horizontaal of verticaal, kan, zoals in Excel, worden aangeduid met een dubbelepunt tussen de eerste en de laatste cel van die reeks.

Bezochte posities (alternatieve invoer, compact), per dag:

```
T11:U11, V10:Y10
Y10, Z11:Z13, AA14
AA14:AA17
AA17, AB18, AC19
AC19, AC20
```

8 Valideren

Voordat je jouw oplossing indient, kun je deze testen met de online validator: <https://validator-toc-challenge.streamlit.app/>

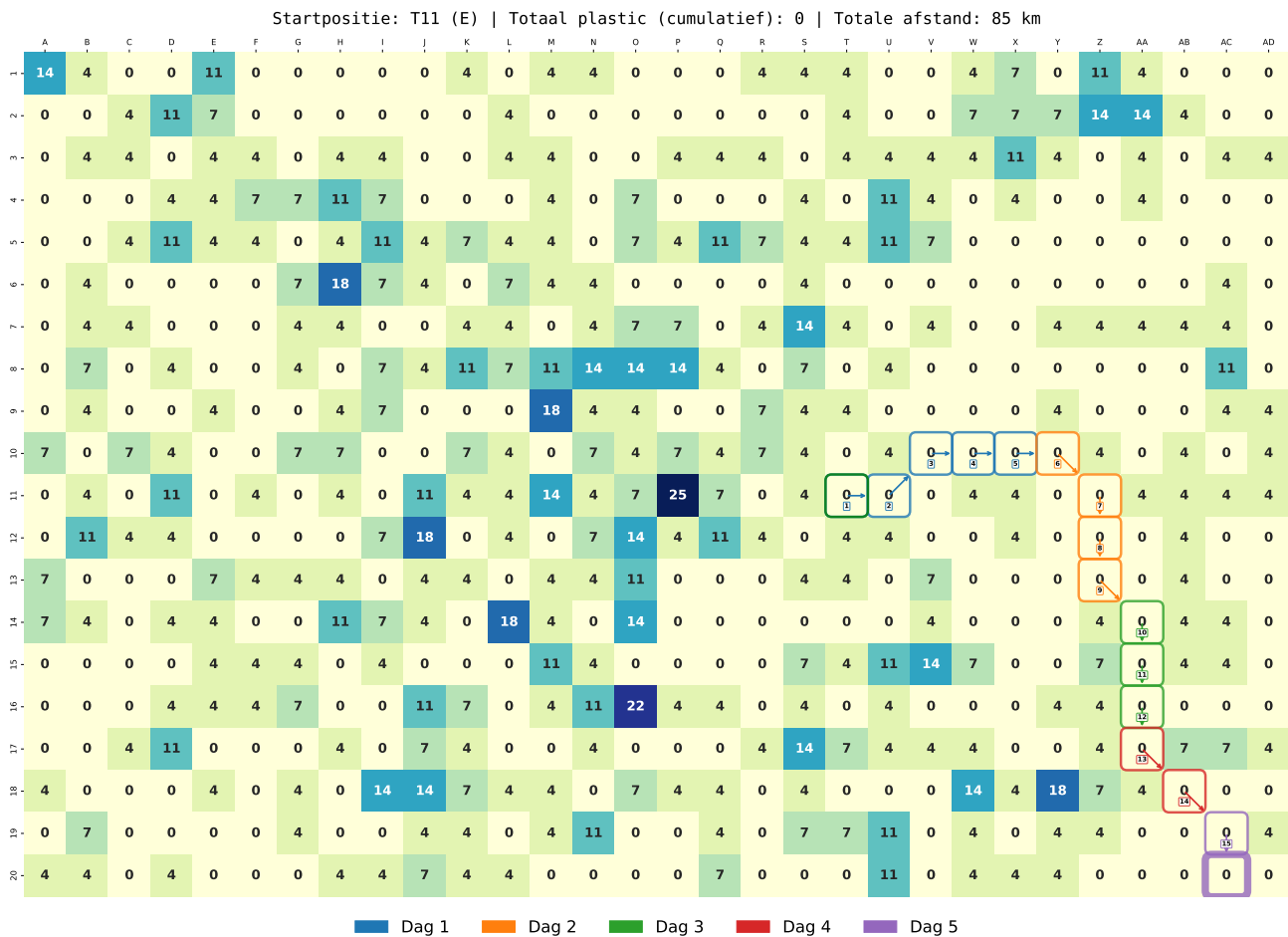
Hier kun je controleren of je route aan alle regels voldoet en hoeveel plastic er wordt verzameld.

Belangrijk: valideren is niet hetzelfde als inzenden! De validatietool controleert alleen of je route geldig is, maar stuurt deze niet automatisch in. Zorg er dus voor dat je alleen routes indient die je eerst met succes hebt gevalideerd.

De validator accepteert beide vormen van invoer en zal dezelfde route visualiseren.

Elke regel stelt één dag voor, en binnen elke regel staan de bewegingen in de volgorde waarin het schip ze uitvoert. Spaties of regeleinden zijn voldoende om de getallen te scheiden.

Als de startpositie **T11** is en de startrichting **E**, dan ziet de bijbehorende route zoals in de voorbeeld er zo uit:



Figuur 2: Voorbeeld van een route vanaf T11 met start richting Oost zoals getekend door de validator.

De validator in de webapplicatie toont deze route automatisch op het raster, met kleuren per dag.

De validator accepteert beide vormen van invoer.

Het bovenstaande voorbeeld legt een totale afstand van 85 km af in vijf dagen en verzamelt helemaal niets... **jij kunt dat vast beter, toch?**

Let op: alleen de **laatst ingediende, volledig correcte route vóór de deadline** telt mee voor de beoordeling.

9 Contact

Voor vragen of verduidelijkingen:

- Prof. dr. ir. Dick den Hertog — d.denhertog@uva.nl
- Prof. dr. Joaquim Gromicho — j.gromicho@uva.nl

Veel succes met The Ocean Cleanup Challenge!