# Praktische opdracht Computational Science

In deze praktische opdracht ga je de wetenschappelijke methode toepassen op het modelleren van een fenomeen, zoals beschreven in hoofdstuk 3 van het lesmateriaal.

Volg de aanwijzingen voor het uitwerken van deze praktische opdracht en lever op tijd de vereiste documenten in.

## Groepjes vormen en casus kiezen

Vorm tweetallen. Kies met elkaar een casus uit de lijst. Je kunt zowel een bestaand model uitbreiden, als een heel nieuw model maken.

In overleg met je docent kun je zelf een casus bedenken.

## Casus en onderzoeksvraag

Beschrijf wat je gaat modelleren en met welke doel aan de hand van de volgende vragen:

1. Wat weet je van dit fenomeen? Voer eventueel het benodigde (literatuur-) onderzoek uit.
2. Welke (deel van het) fenomeen wil je modelleren?
3. Waar hoop je achter te komen met behulp van jouw model?

## Model ontwerpen

Ontwerp je model aan de hand van de onderstaande vragen. Geef steeds aan welke overwegingen en keuzes je hebt gemaakt. Voorbeeld:  
De schapen kunnen zich voortplanten. Als twee schapen elkaar tegenkomen, dan is er een kans van 20% dat er een nieuw schaap ontstaat. We hebben besloten om het geslacht van de schapen niet te modelleren omdat dat in dit geval niet relevant is.

De eerste twee vragen zijn alleen relevant als je een nieuw model ontwerpt.

1. Wat zijn de voornaamste soorten agents die betrokken zijn bij dit fenomeen?
2. In wat voor omgeving functioneren deze agents? Zijn er ook omgevingsagents aanwezig?
3. Welke eigenschappen hebben de agents? (Beschrijf per type agent.)
4. Welk gedrag vertonen de agents? (Beschrijf per type agent.)
5. Welke interacties hebben de agents onderling? En met de omgeving?
6. Als je dit fenomeen in discrete tijdseenheden zou beschrijven, wat gebeurt er dan in elke tijdseenheid (d.w.z. bij elke tik van de klok) en in welke volgorde?

## Model implementeren

Beschrijf in detail (eventueel met pseudocode) de eigenschappen, het gedrag en de interacties van alle (omgevings-) agents. Beschrijf hoe de tijd verloopt in het model en wat de volgorde van gebeurtenissen is. Met andere woorden: geef aan hoe de *setup*- en *go*-procedures eruit zullen zien.

Implementeer je model in NetLogo. Doe niet te veel tegelijk: schrijf de code stukje voor stukje en blijf testen (verificatie)!

## Model valideren

Valideer je model aan de hand van de volgende vragen:

1. Microvalidatie: in hoeverre komt het gedrag van de agents overeen met het gedrag dat in werkelijkheid wordt geobserveerd? Als het niet (helemaal) overeenkomt, zijn de verschillen dan relevant voor je onderzoeksvraag?
2. Macrovalidatie: in hoeverre komt het gedrag van de het systeem als geheel in jouw model overeen met het gedrag dat in werkelijkheid wordt geobserveerd. Als het niet (helemaal) overeenkomt, zijn de verschillen dan relevant voor je onderzoeksvraag?

## Experiment, analyse en conclusie

Gebruik je model om het antwoord op jouw onderzoeksvraag te vinden aan de hand van de volgende punten:

1. Beschrijf gedetailleerd hoe het experiment eruit ziet. Als je gebruik maakt van *BehaviorSpace*, beschrijf dan hoeveel experimenten er zijn uitgevoerd en met welke parameters.
2. Vermeld je uitkomsten op een geschikte manier (beschrijvend, m.b.v. een tabel, een grafiek enz.)
3. Analyseer de uitkomsten.
4. Beantwoord jouw onderzoeksvraag.

## Reflectie

Reflecteer op het modeleerproces aan de hand van de volgende vragen:

1. Wat ging goed? Wat kon beter?
2. Heb je aannames gedaan, die je de volgende keer toch anders zou doen? Welke aspecten van het model wil je veranderen?
3. Heb je in het begin van bepaalde zaken (agents of gedrag) afgezien, terwijl je nu denkt dat je ze toch had moeten meenemen in het model? Maak een *wishlist* van de zaken die je in een volgende versie van het model zou willen toevoegen, verwijderen en / of wijzigen.

## Model en documentatie inleveren:

* Een document met uitwerkingen van de hoofdvragen 1 t/m 6 uit de opdracht
* Het NetLogo-bestand van je model

## Deadline

Deadline is vrijdag 25 november. Bij overschrijding van de inleverdatums wordt het cijfer voor de praktische opdracht met een halve punt verminderd voor elke dag (zaterdag en zondag reken ik niet mee) dat deze te laat is ingeleverd.