

Natuur en Berekening 2026 reparatieopgave

Deze opdracht kan worden gebruikt voor het repareren van één slecht gemaakte of gemiste minitoets. Het gebruik van GenAI is toegestaan tot en met **Niveau 3**. Er wordt gecontroleerd op plagiaat. Alle onderdelen twee punten. Alle antwoorden motiveren. Antwoorden in PDF niet later dan vrijdag 3 juli 23:59 mailen naar de docent, met subject header “[INFOB2NB] reparatieopdracht”. *Veel succes!*

Competitie en samenwerking. Gegeven is het volgende 2-persoons competitieve niet-nulsom spel met simultane zetten en kwantitatieve beloningen.

		<i>Kolomspeler:</i>	
		q L	$1 - q$ R
<i>Rijspeler:</i>	p	U	(2, 1) (−1, 1)
	$1 - p$	D	(1, 0) (1, 2)

De rijspeler speelt een gemengde strategie door de actie U met kans p te spelen. De kolomspeler speelt een gemengde strategie door de actie L met kans q te spelen. Een strategieprofiel wordt uitgedrukt als geordend paar (p, q) met $0 \leq p, q \leq 1$. Een uitbetalingsprofiel wordt uitgedrukt als geordend paar (a, b) , met $0 \leq a, b \leq 3$.

- Geef de pure Nash evenwichten als die er zijn, uitgedrukt als strategie-profielen, en geef de bijbehorende uitbetalings-profielen. Dus antwoord met: “Strategieprofiel $(p, q) = (\cdot, \cdot)$ met uitbetalingsprofiel $(a, b) = (\cdot, \cdot)$, en strategieprofiel $(p, q) = (\cdot, \cdot)$ met uitbetalingsprofiel $(a, b) = (\cdot, \cdot)$, en ...”, net zoveel als er dat er evenwichten zijn.
- Bereken de gemengde Nash evenwichten als die er zijn, uitgedrukt als strategieprofielen, Geef de bijbehorende verwachte uitbetalingsprofielen.
- Teken een (p, q) -eenheidsvierkant met daarin de pure en gemengde evenwichten, met p op de horizontale as. Teken voor een aantal punten (p, q) in dit vierkant een vector (i.e., pijl) waarin de strategieprofielen zich (willen) bewegen. Geef voor elk punt (p, q) de richtingsvector in termen van p en q . Teken een vectorveld in het (p, q) -strategievierkant.

Hint 1: vector van partiële afgeleiden. Hint 2: normaal doe je dit door in een eenheidsvierkant strategisch wat punten te prikken en daar de richtingsvector te bepalen. Maar je kunt ook naar [Wolfram’s online equation solver](#) gaan. Deze kan de gevraagde plot meteen voor je maken. Geef bijvoorbeeld als input eens

`vector field plot 2 - q, 1 - 3p, p=0..1, q=0..1`

Dit is natuurlijk een voorbeeld. In je antwoord staan op de plaats van $2 - q$ en de p natuurlijk andere waarden.

Kunstmatige chemie. Deze opgave betreft Hiroki Sayama’s Swarm Chemistry (2009), welke terug te vinden is in de slides. Meer details zijn terug te vinden op de [officiële projectpagina](#).

- Leg uit hoe Swarm Chemistry zich onderscheidt van Reynold’s Boids-modellen. Doe dit door drie verschillen te formuleren. Illustreer deze verschillen met concrete voorbeelden.
- In Fig. 1 worden recepten van Type A en Type B beschreven. Op tijdstip t bevindt het systeem zich in de volgende situatie:

Eén Type A-deeltje bevindt zich op (50, 50) en ziet twee nabije burens: één Type A-deeltje op (60, 50) en één Type B-deeltje op (40, 50). De snelheidsvectoren van de buurdeeltjes zijn respectievelijk (1, 0) en (−1, 0).

Bereken de resulterende bewegings-vector van het centrale Type A-deeltje op tijdstip $t + 1$. Doe dit door de vectoren van cohesie, alignment en separation op te tellen. Randvoorwaarden kunnen daarbij worden genegeerd (Veronderstel bijvoorbeeld een oneindig oppervlak zonder verdere elementen.)

- Ontwerp een eigen voorbeeld-recept. Dit recept dient minimaal drie verschillende ingredient-typen (i.e., regels) te bevatten. Om ideeën op te doen wordt sterk aangeraden de Swarm Chemistry simulator te gebruiken. Deze is beschikbaar op de officiële project-pagina. Gebruik daarvoor het JAR-bestand 1.2.0 of 1.3.0. Beiden zijn prima. Om deze te kunnen draaien is de [Java Runtime Environment \(JRE\)](#) nodig. De JRE alleen is voldoende—de SE Development Kit is niet nodig.

Experimenteer voordat je met een definitief recept komt.

- Benoem de parameterwaarden van elk ingredient (zoals cohesion, alignment, etc.).
- Maak vier scherm-afbeeldingen van het resultaat: één aan het begin, één na 300 stappen, één na 600 stappen, en één na 1000 stappen.

- Bespreek je recept. Onderbouw in 200-500 woorden waarom je voor deze parameter-combinaties hebt gekozen. Gebruik daarbij zowel theoretische begrippen van Sayama’s model, als observaties uit je experiment.

Einde van de reparatieopgave.

	<i>cohesion</i>	<i>alignment</i>	<i>separation</i>	<i>perception</i>	<i>speed</i>
Type <i>A</i>	0.05	0.15	0.10	30	1.0
Type <i>B</i>	-0.02	0.05	0.20	20	0.8

Fig. 1: Twee recepten.