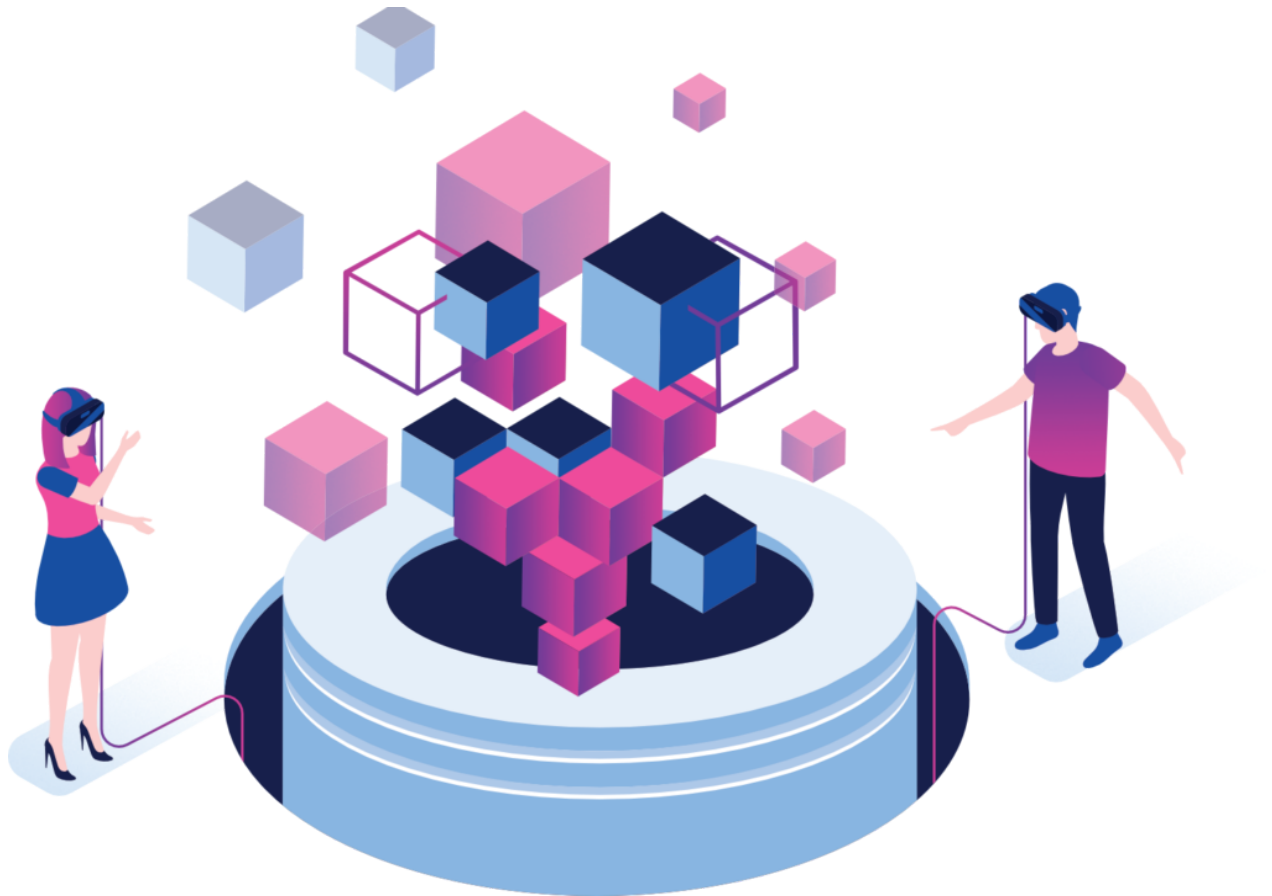


PLAN VAN AANPAK

Agent Based Modelling Simulation

Programmeren opdracht 4: Touring machines and Electric elections



Hogeschool Utrecht | **AI_V2B groep 7**

Hamed Amin 168131

Frank Spakman 1720733

Taran Singh 1789254

Inhoudsopgave

Inleiding	3
Probleemstelling	3
Hoofdvraag	3
Potentiële uitbreidingsvragen	3
Hypothese	3
Doelstelling	3
Mindmap	4
Tool rapport	5
Efficiëntie	5
Compatibiliteit	5
Geschiktheid	6
Haalbaarheid	6
Planning	7
Bronnen	7

Inleiding

Voor de cursus simulation moeten wij onderzoek doen naar agent-based modelling and simulation (ABMS). Onze opdracht is een simulatie maken aan de hand van de basis hoofdvraag: wat is het effect van de maximumsnelheid van de weg op de doorstroom van de weg? Deze basis hoofdvraag gaan wij uitbreiden naar een onderzoeksvraag. In een tijdsperiode van 3 weken verwacht onze opdrachtgever David Isaacs Paternostro dat wij dit opleveren.

Probleemstelling

Het Nagel-Schreckenberg model¹ is een theoretisch model voor de simulatie van het verkeer op een autosnelweg. Het is in wezen een cellulaire automaat model voor de verkeersstroom dat files kan reproduceren. Dit komt door de vertraging in snelheid van autos op een overvolle weg. De dichtheid van autos op de weg is dan te groot waardoor het model laat zien hoe files beschouwd kunnen worden als een emergent of collectief verschijnsel dat het gevolg is van het gedrag/interacties tussen de auto's op de weg. Als de dichtheid van auto's hoog is bevinden auto's zich dus gemiddeld dicht op elkaar. De doorstroom is dan laag want de auto's verplaatsen zich op een lage snelheid.

Hoofdvraag

wat is het effect van de maximumsnelheid van de weg op de doorstroom van de weg?

Potentiële uitbreidingsvragen

- Wat zorgt voor de beste doorstroom op een meerdere baans weg?
- Wat voor een effect heeft een verhoogde max snelheid op de doorstroming binnen de bebouwde kom?
- Wat is het effect van het toevoegen van meerdere invoeg en uitrit stroken met oog op de doorstroming?

Hypothese

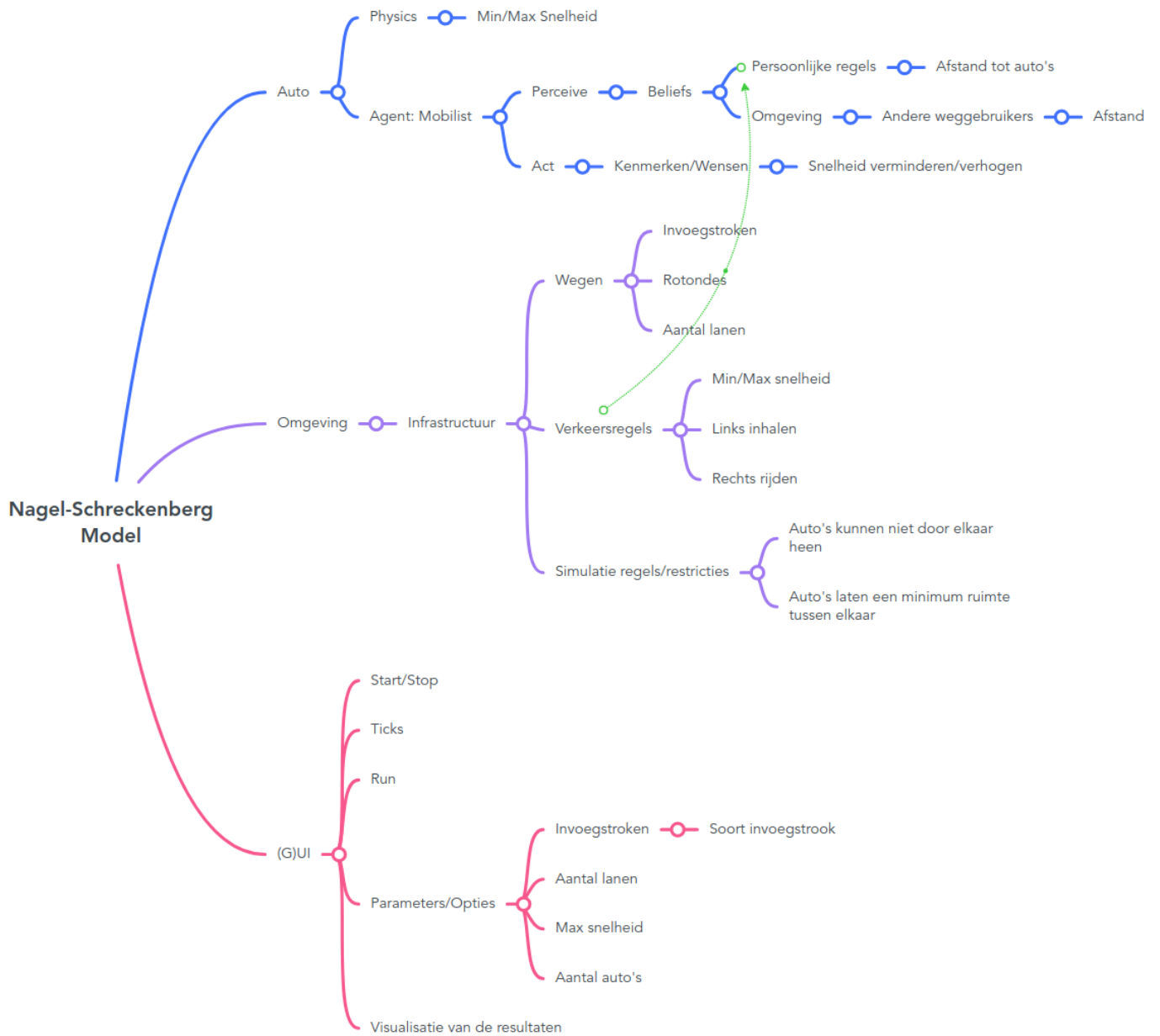
Er wordt verwacht dat het aanpassen van de maximum snelheid geen grote invloed zal uitoefenen op de algemene doorstroming van de weg. Er wordt gespeculeerd dat het probleem ergens anders ligt, namelijk in het aantal banen en invoeg en uitrit stroken.

Doelstelling

Het doel van deze opdracht is om een zo goed mogelijke doorstroom te maken van een verkeerssimulatie. Met behulp van meerdere factoren dit dus zo effectief en efficiënt mogelijk te doen. Om ons einddoel te behalen moet er meerdere test simulatie plaatsvinden om zo te kijken welke toepassingen voor de beste doorstroom zorgen.

¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Nagel%E2%80%93Schreckenberg_model

Mindmap



Tool rapport

Efficiëntie

NetLogo werkt erg intuïtief en heeft een heldere opmaak dat makkelijk te gebruiken valt. Ook zijn de runtimes allemaal significant verbeterd dan in het verleden. Vroeger had men namelijk de verwachting dat NetLogo niet gebruikelijk is voor grote simulations, dat is echter in de loop der tijd steeds minder van toepassing.

Zowel Unity als Mesa hebben allebei een erg breed assortiment aan opties die men kan analyseren om tot een complex simulation model te komen. Het vereist echter wel het gebruik en algemene kennis van Java, C# en Javascript code. NetLogo daarentegen maakt gebruik van Scala en Java code met een unieke vorm van display dat bedoeld was voor kinderen (dat houdt in dat het algemene moeilijkheidsniveau lager ligt dan anderen.)

Compatibiliteit

Unity kan omgaan met externe data echter moet je zelf soms nog wel met een stuk code de data bruikbaar te maken. Dit kan dan door de data goed op te slaan met gebruik van system filestream. Daarna kan je gemakkelijk werken met de externe data. Het lijkt een beetje op het data inlezen van python naar een database. Dit programma is wel meer gemaakt voor games en minder voor data visualisatie, vooral als het vaker achter elkaar moet.

NetLogo heeft een feature die het importeren van externe data omzet naar bruikbare data voor jouw Netlogo programma. Dit is handig wanneer we een specifiek netwerk hebben, misschien gemaakt in een ander programma of uit echte wereld gegevens dat we willen creëren in NetLogo.

Het integreren van externe gegevens is in Mesa ook mogelijk. Maar om deze gegevens goed te visualiseren moet je aardig wat code schrijven met python en Java. Voor vrij simpele modellen moet je dus al aardig wat schrijven echter is de kwaliteit goed en ook uitgebreid.

Herbruikbaarheid

Bij Unity zijn de editor extensions uit de Asset store zeer herbruikbaar, voor scripts moet je universele scripts schrijven om deze van project naar project te gebruiken.

Netlogo om modellen te hergebruiken bij andere simulaties moet je een methode toepassen wat je dit daadwerkelijk laad doen. Simpelweg is de herbruikbaarheid van modellen onbehandeld gebleven en hadden ze zich meer gefocust op andere technische mankementen.

Het hergebruik van Mesa is dus wat eenvoudiger. Het werk van andere gebruiken of benutten om bijvoorbeeld gegevens op te schonen of te experimenteren in je modellen is mogelijk.

Geschiktheid

Unity kan natuurlijk gebruik maken van de Unity Asset store, daarmee kunt u prachtige virtualisaties maken, hoewel zonder extra toegevoegde functionaliteit aan de virtualisatie.

Met Netlogo kun je een GUI maken in het programma zelf, met veel visualisatie mogelijkheden. dit is tevens ook de tool die het meest eenvoudige (G)UI creatieproces aanbiedt.

Mesa daarentegen gebruikt de mogelijkheden van moderne Internet Browsers. Javascript bibliotheken zijn in staat om verbazingwekkende dingen te doen, waardoor je een aantal zeer goede visualisaties kunt maken. Mesa heeft ook een ingebouwde Data Collector die gegevens exporteert als een pandas DataFrame, waarmee we het "python ecosysteem" zouden kunnen gebruiken om ze te analyseren met bijvoorbeeld matplotlib.

Haalbaarheid

Unity heeft tutorials klaar liggen zowel online als in de tool zelf, echter vereist dat nog wel wat tijd om alles door te krijgen. De tool geeft je een groot hoeveelheid aan opties en dat kan best intimiderend zijn.

Netlogo heeft duidelijke handleidingen en tutorials om beginners te helpen met het maken van simpele maar ook complexere simulations. Daarnaast is er een library met een robuuste hoeveelheid aan simulations die men kan gebruiken als voorbeeld.

Mesa maakt gebruik van python en class objects en zal dus grotendeels herkenbaar zijn voor iedereen die al een keer met python heeft gewerkt. Het lijkt meer op Netlogo dan Unity en heeft geen ingebouwde GUI, dat maakt het simuleren net wat meer abstract.

SFA matrix

CRITERIA	Mesa	Unity	NetLogo
Efficiëntie	4	3	4
Compatibiliteit	2	5	5
Herbruikbaarheid	5	4	4
Geschiktheid	5	4	5
Haalbaarheid	5	3	5
TOTAL SCORE	21	19	23

Conclusie

Uit het SFA matrix blijkt dat NetLogo het hoogst heeft gescoord en daarbij het meest effectieve tool is voor dit project. Er wordt verkozen om NetLogo te gebruiken voor de ABMS. Er wordt verwacht dat ieder projectdeelnemer een basis begrip bezit over NetLogo.

Planning

Datum	Taken	Est.	Taakverdeling
7/12/2021	PvA a. User stories (Trello) b. Taakverdeling c. Mindmap d. Onderzoeksvraag e. Hypothese	a. 0:30 b. 0:15 c. 2:00 d. 1:00 e. 0:30	a. Hamed b. Hamed c. Taran d. Frank e. Frank
8/12/2021	Tool Rapport a. Efficiëntie b. Compatibiliteit c. Herbruikbaarheid d. Geschiktheid e. Haalbaarheid	a. 0:30 b. 0:30 c. 0:30 d. 0:30 e. 0:30	a. Hamed b. Frank c. Frank d. Taran e. Hamed
9/12/2021	Simulation a. Verschillende instellingen herstartbaar b. Tijd implementatie c. Informatie over de staten d. GUI opstellen (interface NetLogo) e. Resultaten opslaan f. Specifieke modules voor onderzoeksvraag	a. 2:00 b. 1:00 c. 1:00 d. 0:30 e. 0:30 f. 1:00	a. Hamed b. Frank c. Taran d. Taran e. Hamed f. Frank

Bronnen

Makowiec, D., & Miklaszewski, M. (2006). Nagel-Schreckenberg Model of Traffic – Study of Diversity of Car Rules. *Lecture Notes in Computer Science*. Published.

https://www.researchgate.net/publication/220856251_Nagel-Schreckenberg_Model_of_Traffic_-_Study_of_Diversity_of_Car_Rules

[Fundamentals of NetLogo: Introduction to Tutorial - YouTube](#)

[Improving Execution Speed of Models Implemented in NetLogo \(jasss.org\)](#)

Wikipedia contributors. (2020, 14 december). *Nagel–Schreckenberg model*. Wikipedia.

Geraadpleegd op 7 december 2021, van

https://en.wikipedia.org/wiki/Nagel%E2%80%93Schreckenberg_model