

Plan van aanpak

Frank Spakman

1720733

Inleiding

Voor de cursus Simulation heb ik een opdracht gekregen om het Nagel-Schreckenberg model toe te passen op een eenbaansweg. Tijdens deze simulatie wordt er gekeken naar een massa traag voertuig wat invloed heeft op de doorstroom van de weg. Hier wordt een simulatie van gemaakt en de resultaten zullen de geanalyseerd worden.

Probleemstelling:

De hoofdvraag luidt: **“Wat is het effect van een enkel "massa traag" voertuig (een voertuig met een langzamere opstarttijd en langere remweg; denk aan een zwaar beladen voertuig) op de doorstroom van een enkele rijbaan?”**

Hypothese: als er meer auto's op de weg zijn zou het massa traag voertuig meer effect hebben op de gemiddelde snelheid van alle andere voertuigen. De gemiddelde snelheid zou dan afnemen.

Doel

Het doel van deze simulatie is om het gedrag van voertuigen op een enkele rijbaan te simuleren en te analyseren. Deze resultaten moeten geanalyseerd worden om de hoofdvraag te beantwoorden. OM dit te beantwoorden gebruiken we theorie van het Nagel-Schreckenberg model.

Theorie

Het Nagel-Schreckenberg model is een theoretisch model dat een weg simuleert met voertuigen (agents) die gedrag implementeert van de mens. “The Nagel-Schreckenberg (NaSch) model is a simple probabilistic CA based upon rule 184 (for more information see Appendix A) and was the first model of its kind to account for imperfect human behaviour, which is key when modelling traffic networks. With the help of a suitable model, and relevant extensions, one can make realistic predictions about the development of real traffic situations and use these findings to optimise the efficiency of road networks”¹. We kunnen meerder aspecten analyseren aan de hand van de gemaakte keuzes van de agents. De agents kunnen accelereren, remmen, constant rijden of randomized rijden (de voorgaande 3 door elkaar heen). Je zou ook nog meerdere banen kunnen toevoegen maar dat is niet van belang in deze opdracht.

¹ Wright, P. W. (2013, 26 april). Investigating Traffic Flow in The Nagel-Schreckenberg Model. Researchgate.net. https://www.researchgate.net/publication/257392971_Investigating_Traffic_Flow_in_The_Nagel-Schreckenberg_Model

Modules

Must have:

Simulatieomgeving met de mogelijkheid om verschillende scenario's te testen.

Tijdmechanisme om de simulatie per stap te laten draaien en de gebeurtenissen te genereren.

Modules voor het gedrag van de agents en het bouwen van de simulatie omgeving.

GUI om de geschreven code te visualiseren.

Data van de simulatie opslaan voor verdere analyses.

Should have:

De mogelijkheid om de simulatie te herstarten met verschillende instellingen, voor mijn opdracht gaat het om meer voertuigen toevoegen op de weg.

Could have:

Nieuwe gebeurtenissen te genereren in de simulatie aan de hand van de verkregen en geanalyseerde data.

Wont have:

Uit breiding van de simulatie aan de hand van de verkregen en geanalyseerde data (meerdere wegen)

Planning

Beginnen met het simuleren van voertuigen op de weg, daarna de specificatie aanpassen remweg, acceleratie, snelheid etc. Hiermee simuleren hoe dat gaat en daarna het massa voertuig toevoegen. Deze simulatie de gegevens van opslaan om te kijken wat een massa voertuig doet met de doorstroom van het verkeer. Deze gegevens analyseren en conclusie op de onderzoeksvraag geven. Als dit allemaal is gebeurd moet er nog een GUI gemaakt worden om de simulatie visualisatie te geven. Van dit onderzoek moet dan nog een onderzoeksverslag worden geschreven, hierin worden de keuzes en alle resultaten in genoemd.

User Stories

US1:	Simulatie schrijven	
Task 1	Rijgedrag	
Het rijgedrag van de voertuigen moet geïmplementeerd worden in de code. Zodat het voertuig als mens functioneert.		
DoD: In de car agent class is het rijgedrag geïmplementeerd		
2 uur	Prioriteit: 1	

US 1:	Simulatie schrijven	
Task 2	Massavoertuig	
Er moet een enkel massa voertuig worden toegevoegd aan classes om zo de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden.		
DoD: er is een massavoertuig toegevoegd aan de classes. per run is er 1 massavoertuig in de doorstroom.		
1 uur	Prioriteit: 1	

US 1:	Simulatie schrijven	
Task 3	Data opslaan	
In de classes moet een data collector functie worden toegevoegd om zo de data wat het model genereerd op te slaan. Dit wordt gebruikt voor latere analyses		
DoD: De data collector functie is toegevoegd en de data wordt opgeslagen.		
1 uur	Prioriteit: 1	

US 1:	Simulatie schrijven	
Task 4	Batch run	
Om de simulatie meerdere keren uit te voeren met verschillende waarden moet er een batchrun worden toegevoegd aan de code die het model aanroept en het meerdere keren simuleert.		
DoD: De batch run is toegevoegd en simuleert het model met meerdere waarden		
2 uur	Prioriteit: 1	

US2:	Data analyse	
Task1	Data visualiseren	
De opgeslagen data visualiseren in grafieken. Om met deze grafiek visueel beeld te geven van wat er gebeurt in de simulatie.		
DoD: Er zijn grafieken toegevoegd met de opgeslagen data		
1 uur	Prioriteit: 1	

US2:	Data analyse	
Task 2	Conclusies maken aan de hand van de visualisaties	
Op basis van de gemaakte visualisaties kan er al conclusies getrokken worden op de hoofdvraag. Deze visualisatie geven inzicht in de simulatie.		
DoD: Er is een conclusie gegeven op de onderzoeksvraag		
1 uur	Prioriteit: 1	

US3:	GUI	
Task 1	Visualisatie maken van de simulatie	
Een GUI die de doorstroom van de voertuigen op een eenbaansweg weg simuleert. Zo wordt ons model weergegeven en stapsgewijs kan er gezien worden wat er gebeurt.		
DoD: De visualisatie is gekoppeld aan de code en laat zien wat het model doet		
2 uur	Prioriteit: 2	

US4:	Onderzoeksverslag	
Task 1	Visualisatie maken van de simulatie	
Een GUI die de doorstroom van de voertuigen op een eenbaansweg weergeeft. Zo wordt ons model weergegeven en stapsgewijs kan er gezien worden wat er gebeurt.		
DoD: De visualisatie is gekoppeld aan de code en laat zien wat het model doet		
2 uur	Prioriteit: 2	

Tool Keuze

Efficiëntie

Mesa is makkelijk te gebruiken omdat we meest opgeleid zijn om met python om simpele simulatie te maken is deze tool erg efficiënt. Je kan gewoon classes opstellen en Mesa erin implementeren als je code goed werkt kan je daarna de GUI van Mesa aan roepen om de simulatie te visualiseren.

Compatibiliteit

Het integreren van externe gegevens is in Mesa ook mogelijk. Hiervoor schrijf je python code om het bruikbaar te maken voor je simulatie.

Herbruikbaarheid

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

Mesa heeft een GUI die je makkelijk kan aanroepen om je code mee te visualiseren ook Mesa heeft een ingebouwde Data Collector die gegevens exporteert met panda's in een DataFrame, waarmee we de data kunnen analyseren en grafieken kunnen opstellen. Voor dit experiment is het meer dan geschikt om deze tool te gebruiken.

Haalbaarheid

Mesa maakt gebruik van python en class objects en zal dus grotendeels herkenbaar zijn voor iedereen die al een keer met python heeft gewerkt.

CRITERIA	Mesa
Efficiëntie	4
Compatibiliteit	4
Herbruikbaarheid	5
Geschiktheid	5
Haalbaarheid	5
TOTAL SCORE	23