

# Plan van aanpak

## Inleiding

Voor de cursus simulation tooling hebben wij een opdracht gekregen om uit te werken. Het onderwerp van de opdracht is een simulatie van een weg. Wij gaan kijken wat de snelheid voor een effect heeft op de doorstroom. Dit wordt ook wel het Nagel-Schreckenberg model genoemd. Met deze theorie gaan wij aan de slag om een simulatie te maken.

## Probleemstelling en Onderzoeksvraag (hypothese):

Wat is het effect van de maximumsnelheid van de weg op de doorstroom van de weg?  
deelvraag:

Wat is het effect van meerdere wegen op de doorstroom van het verkeer?

Hypothese 1: Met een hogere maximum snelheid gaat de doorstroming omhoog.

Hypothese 2: Met meer wegen gaat de doorstroming omhoog.

## Doelstelling en eindproduct

De doelstelling is het beantwoorden van de hoofdvraag door middel van een simulatie. Deze simulatie gaan wij maken aan de hand van de theorie van het Nagel-Schreckenberg model

## Theorie

Het Nagel-Schreckenberg model is een theoretisch model dat een weg simuleert.

“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”<sup>1</sup> 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). Ook verandert de situatie als er meerdere wegen worden toegevoegd dan kunnen er in theorie meerdere autos te gelijk op de weg rijden zonder dat de doorstroom verminderd.

---

<sup>1</sup> 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](https://www.researchgate.net/publication/257392971_Investigating_Traffic_Flow_in_The_Nagel-Schreckenberg_Model)

# Modules

Herstart: Simulatie meerdere malen kunnen herstarten om zo meerdere scenario's te testen. Tijd, per stap wordt het model geupdate. Aan de hand van de parameters is er te zien wat er per stap veranderd. Zelf kunnen we instellen wat elke stap inhoud qua tijd (bijv per stap 30 sec).

status model: informatie over de simulatie en agents.

Dataverzameling(data collection): elke keer als het model runt moet de data ergens worden verzameld voor latere analyses. Met deze analyses kunnen we aspecten aan ons model toevoegen of verbeteren. Deze data genereren wij door middel van een batchrunner zo krijgen we meerdere simulatie met andere resultaten om te analyseren.

Visualization: GUI

Rijgedrag: remmen, accelereren, constant rijden en random gedrag. Deze variabelen hebben allemaal invloed op de daadwerkelijke doorstroom van het verkeer.

Meerdere banen: door het gebruik van meerdere banen zou het gedrag van de agents ook veranderen denk aan inhalen en in/uitvoegen.

# User stories

US:1	GUI	
Task:1	Visualisatie realiseren aan de hand van de code	
We willen een GUI die een weg met meerdere auto's kan weergeven. Zo dat deze met de code een simulatie kan laten zien aan de hand van het model.		
DoD: De weg is gerealiseerd en er "rijden auto's op".		
Door: Frank & Wijnand	Gepl.Uren: 2 uur	Prioriteit:2

US:1	GUI	
Task:2	GUI koppelen aan de code	
De code moet gekoppeld worden zodat er een simulatie kan worden gevisualiseerd.		
DoD: De simulatie is gevisualiseerd.		
Door: Frank & Wijnand	Gepl.Uren: 1 uur	Prioriteit:2

US:2	Code schrijven	
Task:1	Simulatie herstarten	
De simulatie moet kunnen herstarten met verschillende instellingen. Hierdoor kunnen verschillende scenario's worden getest.		
DoD: Als de simulatie kan worden herstart met andere instellingen.		
Door: Frank & Wijnand	Gepl.Uren: minder dan 1 uur	Prioriteit:2

US:2	Code schrijven	
Task:3	Data verzameling	
Er moet een functie worden gemaakt die de data opslaat wat ons model genereert. Deze data moet dan worden opgeslagen voor latere analyses.		
DoD: De data wordt opgeslagen, zodat wij later deze resultaten kunnen analyseren.		
Door: Frank & Wijnand	Gepl.Uren: 2	Prioriteit:1

US:2	Code schrijven	
Task:4	Rijgedrag	
In deze class moet het rijgedrag van de bestuurder terug komen. Zodat de agent reageert als een mens, het accelereren en remmen etc.		
DoD: De agents tonen in de simulatie verschillend rijgedrag.		
Door: Frank & Wijnand	Gepl.Uren: 3	Prioriteit:1

US:2	Code schrijven	
Task:5	Meerdere banen toevoegen	
Voor de agents moeten meerdere banen worden toegevoegd zodat er meer auto's tegelijk op de weg kunnen en de doorstroom nog steeds maximaal blijft.		
DoD: De doorstroom verloopt goed en er kunnen nu meerdere autos tegelijk rijden.		
Door: Frank & Wijnand	Gepl.Uren: 1	Prioriteit:1

US:3	Data analyseren	
Task:1	Grafieken maken van de data	
De data moet worden geanalyseerd en worden weergegeven in de grafieken om zo verschillen te zien van de resultaten.		
DoD: Er zijn grafieken gemaakt waar de vergaarde data afgelezen kan worden		
Door: Frank & Wijnand	Gepl.Uren: 1	Prioriteit:1

US:3	Data analyseren	
Task:2	Conclusies trekken op basis van de gemaakte grafieken	
Op basis van de gemaakte grafieken kunnen er conclusie worden gemaakt om de onderzoeksvraag te beantwoorden.		
DoD: Er zijn conclusies getrokken die antwoord geven op de onderzoeksvraag		
Door: Frank & Wijnand	Gepl.Uren: 1	Prioriteit:1

# Tool keuze

Mesa	Tijd	Herstarten met andere variabelen	Data collecting	GUI	Data opslaan
Suitability	5	5	4	3	5
Feasibility	3	3	3	3	5

Tijd: Mesa biedt een 'Time' module aan, er is dus een ingebouwd tijd systeem.

Herstarten: Dit is niet per se iets wat met Mesa te maken heeft, maar we kunnen de simulatie stoppen dan nieuwe variabelen invullen en dan weer runnen.

Data collecting: Mesa biedt ook een 'Data Collection' modules aan. Deze module zorgt er dus voor dat makkelijk data opgeslagen kan worden.

GUI: Mesa biedt ook een 'Visualisation' modules aan, met deze modules wordt er een kleine web server aangemaakt om de visualisatie in te runnen.

Data opslaan: De vergaarde informatie wordt opgeslagen in Pandas, aangezien wij al ervaring hebben met Pandas is dit ook de enige met 5 Feasibility

Netlogo	Tijd	Herstarten met andere variabelen	Data collecting	GUI	Data opslaan
Suitability	4	4	4	5	4
Feasibility	4	3	4	4	4

Aangezien ik (Frank) niet de hele tutorial had uitgewerkt kiezen wij al gelijk voor mesa want Wijnand heeft daar meer ervaring mee en kan daar gelijk makkelijker mee overweg.

Unity	Tijd	Herstarten met andere variabelen	Data collecting	GUI	Data opslaan
Suitability	?	?	?	?	?
Feasibility	?	?	?	?	?

We hebben niet (meer) een derde man die dit onderzocht heeft, hierdoor hebben we geen indicatie of deze tool geschikt is.

We gaan voor deze onderzoeksvragen werken met Mesa, we hebben deze keuze gemaakt omdat we beide python fijn vinden om in te werken. Ook zijn de andere twee opties niet of niet helemaal uitgewerkt (We zijn nog maar met zijn tweeën namelijk, Julian is gestopt met de opleiding), dus daar hebben we ook geen ervaring mee.

Suitability (geschiktheid): Deze tool keuze is geschikt voor de onderzoeksvragen. Mesa is namelijk alles-in-één, je kan het gebruiken voor het bouwen, analyseren en visualisatie van agent-based modellen. Ook heb ik nog geen performance problemen gehad met Mesa dus het is efficiënt en snel genoeg om de vragen mee te onderzoeken.

Feasibility (haalbaarheid): Ik (Wijnand), kan redelijk omgaan met de tool, ik heb de tutorial vorige week gevolgd en heb daar een goede basis opgebouwd. Frank heeft nog geen basis opgebouwd maar daar gaan we nog aan werken. Ik denk dat het haalbaar is om in 2 weken een minimaal product op te leveren.