

# Porównanie symulatorów ruchu miejskiego

Zuzanna Brzezińska, Agnieszka Szynalik

March 2023

## 1 Analiza problemu i dziedziny

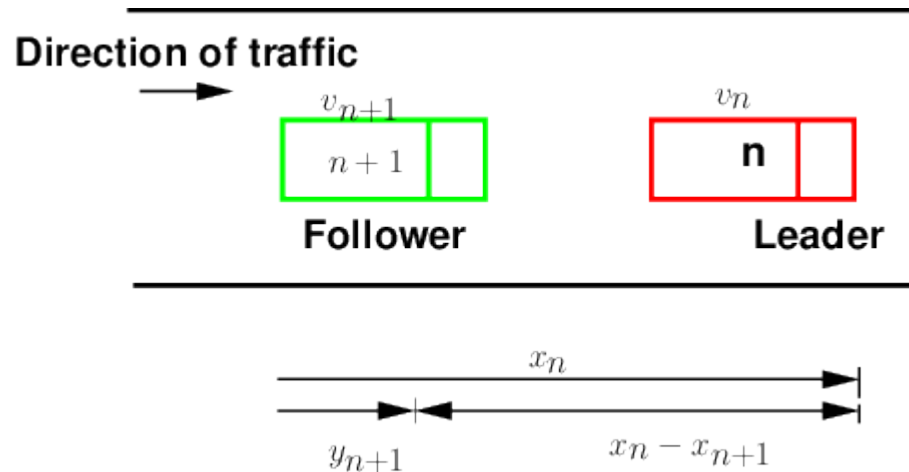
### 1.1 Modele i systemy

Modele dzielimy ze względu na ich szczegółowość - wyróżniamy modele mikro, mezo i makroskopowe.

- **Modele mikroskopowe** symulują każdy pojedynczy pojazd. Ich logika zawiera algorytmy opisujące jak pojazdy poruszają się oraz jak wchodzi w interakcje z innymi obiektami. Symulacja uwzględnia pozycję, prędkość, przyspieszenie i wiele innych parametrów dla każdego pojedynczego pojazdu. Takie modele pozwalają również na symulowanie innych cech otoczenia pojazdów, takich jak sygnalizacja świetlna czy piesi.
- **Modele mezoskopowe** - stanowi niejako model pośredni między mikro i makroskopowym. Symulacja jest obliczana dla grup pojazdów, jednak pojazdy mogą mieć indywidualne cechy.
- **Modele makroskopowe** - symulują przepływ ruchu. Uwzględniają średnią prędkość oraz gęstość strumienia pojazdów, bez symulowania pojedynczych obiektów.

System może być dyskretny oraz ciągły. W systemie dyskretnym update stanu odbywa się w określonych odstępach czasowych, a zmiany mają charakter dyskretny, a w systemie ciągłym zmiany zachodzą w sposób ciągły.

Model Car-Following - opisuje jak pojazd podąża za innym pojazdem za pomocą równań różniczkowych. Parametrami wejściowymi w tym modelu są prędkość danego pojazdu, prędkość pojazdu przed nim oraz odległość między tymi dwoma pojazdami. Na ich podstawie obliczane są położenia oraz prędkości każdego z samochodów. Przykładami takich modeli są np. model Gippsa czy model Wiedemanna.



Rysunek 1: Car Following Model

## 1.2 Przegląd istniejących symulatorów ruchu drogowego

Nazwa	Model	System	Parametry	Cechy	Wady
MOVSIM	mikro	dyskretny	wielopasmowość, sygnalizacja świetlna, możliwość używania różnych modeli (IDM, Gipps, Krauss, etc)	XML-based configuration, GUI, csv output	tylko skala mikro
SUMO (Simulation for Urban MObility)	mikro (model Kraussa)	ciągły	wielopasmowość, sygnalizacja świetlna, piesi i rowery, VSL (Variable Speed Limit), Rerouter	model ruchu może być zdefiniowany przez użytkownika, xml-based output	?
AIMSUN (Advanced Interactive Microscopic Simulator for Urban and Non-Urban Networks)	mikro (oparty na Gipps)	ciągły	pojazdy mogą zmieniać wybraną trasę na podstawie natężenia ruchu, wielopasmowość, przejścia dla pieszych, VSL (VMS), różne typy dróg	GUI, animowany output 2D i 3D	komercyjny
Vissim	mikro (model Wiedemann)	ciągły	dużo rodzajów pojazdów	COM (Component Object Model) programming interface - umożliwia użytkownikowi implementację symulacji przy użyciu różnych języków programowania	komercyjny

SMARTS (Scalable Microscopic Adaptive Road Traffic Simulator)	mikro (IDM model)	dyskretny	planowanie trasy pojazdów, sygnalizacja światlna, transport piubliczny, generowanie ruchu, blokowanie dróg	OSM, możliwość wizualizacji wyników	-
MATSim (Multi-Agent Transport Simulation)	mezo (Krauss model)	dyskretny	transport publiczny, planowanie trasy pojazdów, sygnalizacja światlna	plik konfigu- racyjny XML, paczki rozszerzające zakres funk- cjonalności, graficzne wyświetlanie wyników	brak wizualizacji
Visum	makro	dyskretny / ciągły	różne modele (Wiedemann, Krauss, etc), użytkowanie gruntów, sygnalizacja światlna, trasport publiczny, czynniki środowiskowe	integracja GIS, analiza wydajności, optymaliza- cja, prognozowa- nie	komercyjny, złożony, wymaga zacznej wiedzy technicznej
TRANSIMS (Transporta- tion Analysis and Simulation)	mikro (Nagel- Schreckenberg model)	dyskretny	synteza populacji, generowanie aktywności, parametryza- cja pojazdów, sygalizacja światlna, transport publiczny, pogoda	wydajny, import map z różnych źródeł, wiele bibliotek, optymalizacja i prognozowa- nie	złożony, wymaga wielu danych wejściowych

- SUMO - output: raw vehicle positions dump (pozycje wszystkich pojazdów w czasie i ich prędkości), full output (informacje o pasach i pojazdach i krawężniach), Floating Car Data Output

Rerouter changes the route of a vehicle as soon as the vehicle moves onto a specified edge.

## 2 Bibliografia

- Simulation Approaches in Transportation Analysis 2005 - Jaume Barcelo, Jordi Casas
- CAR-FOLLOWING MODELS. COMPARISON BETWEEN MODELS USED BY VISSIM AND AIMSUN - Ionuț-Sorin MITROI, Ana-Maria CIOBÎCĂ, Mihaela POPA
- Car Following Models - Lecture Notes in Transportation Systems Engineering - Prof. Tom V. Mathew
- A Comparative Study of Urban Road Traffic Simulators - Mustapha Saïdallah, Abdeslam El Fergougui and Abdelbaki Elbelrhiti Elalaoui 2016