

# **Analiza wydajności technologii Scala w zagadnieniu agentowej symulacji ruchu miejskiego**

*Scala Performance Analysis in Agent-based Urban  
Traffic Simulation*

**Promotor: dr inż. A. Byrski**

# Agenda

- Cel pracy
- Stan wiedzy oraz literatura
- Problem
  - Symulacja
  - Modele symulacji
  - Technologia
- Harmonogram pracy
- Spis treści



## Cel pracy

Szukamy odpowiedzi na pytania:

- **Czy warto symulować za pomocą aktorów?**
- **Jakie podejście do symulacji? (granulacja)**
- **Czy Scala (Akka) nadaje się do symulacji na dużą skalę?**

Odpowiedzi szukamy na przykładzie symulacji ruchu miejskiego w Krakowie

# Stan wiedzy

**Czy warto symulować za pomocą aktorów?**

*Tak – ilość symulacji oraz artykułów i publikacji.*

**Jakie podejście do symulacji? (granulacja)**

*Są opracowania ale ciągle warto drożyć temat*

**Czy Scala (Akka) nadaje się do symulacji na dużą skalę?**

*Dokumentacja mówi że jak najbardziej - ale zawsze warto sprawdzić*



# Literatura

- **Akka in Action**

*Raymond Roestenburg, Rob Bakker, and Rob Williams 2012*

- **Multi-agent transportation simulation**

*Kai Nagel 2004*

- ***A cellular automation model for freeway traffic***

*Kai Nagel, Michael Schreckenberg*

- **Modelowanie złożonych procesów na przykładzie symulacji ruchu drogowego,**

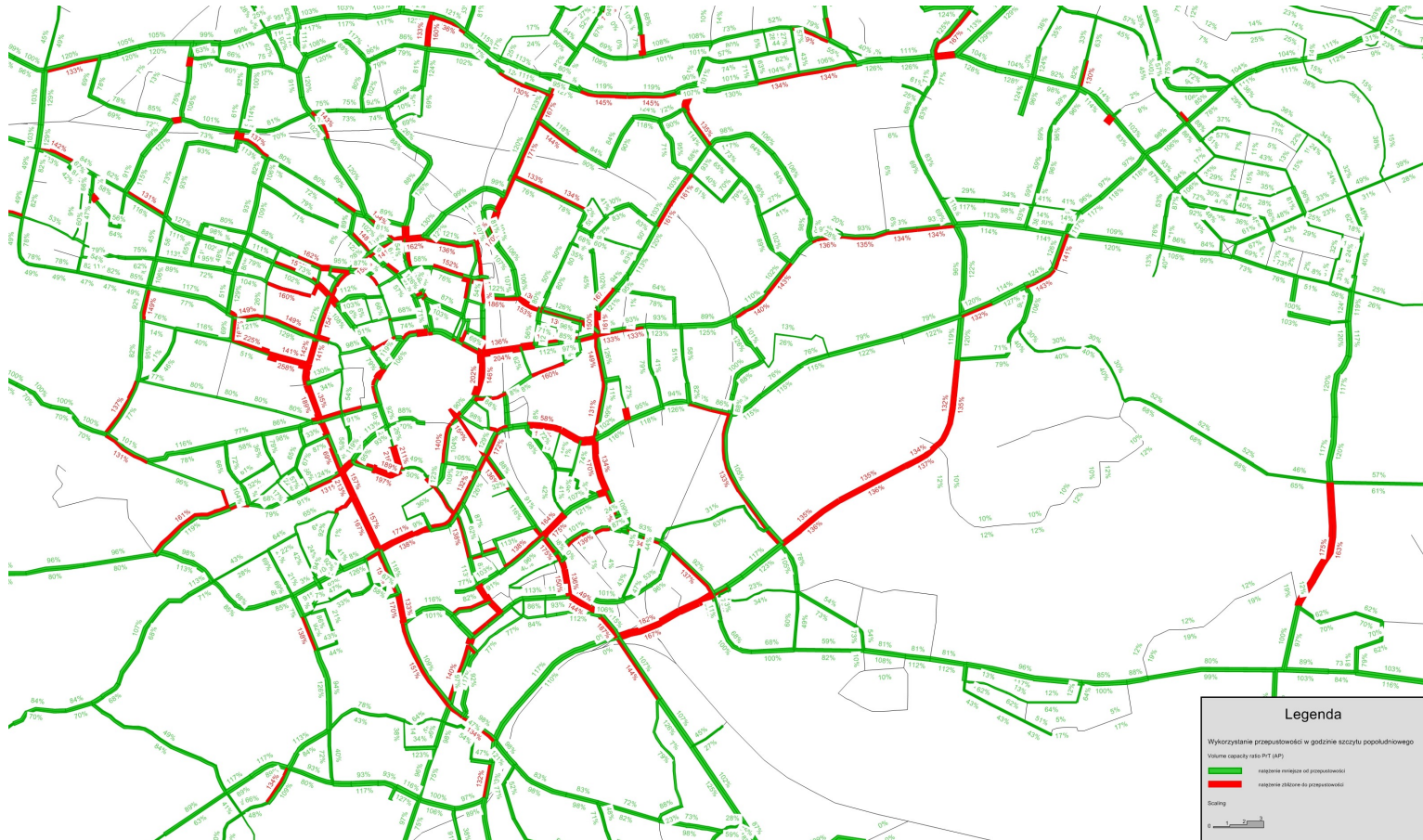
*Paweł Gora 2009*

- **Symulacja mikroskopowa ruchu w modelu obszrowym sieci drogowej**

*Stanisław Krawiec, Ireneusz Celiski 2012*



## Problem: Symulacja ruchu miejskiego



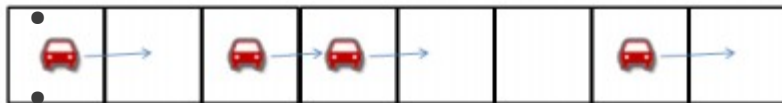
Mapa natężenia ruchu w krakowie /zikit.krakow.pl/



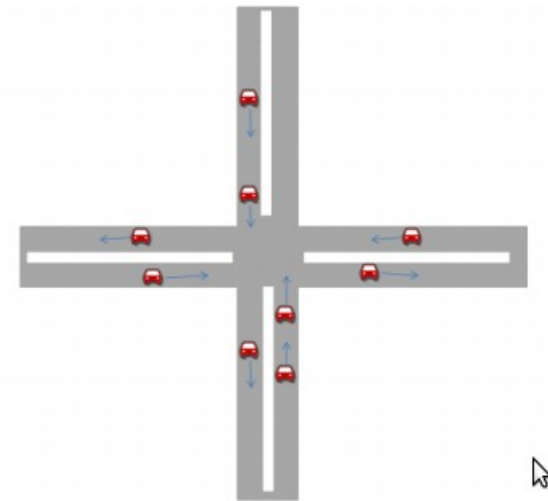
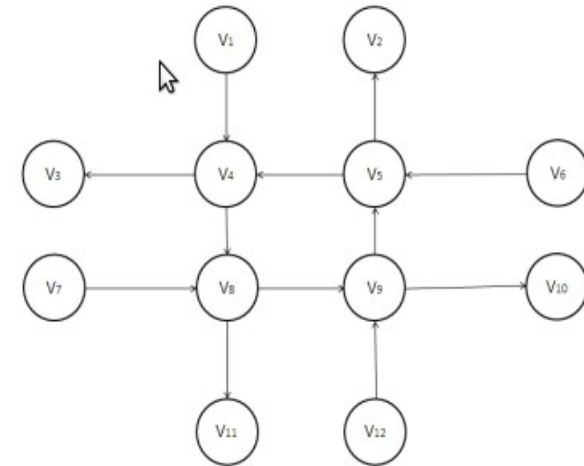
## Model

Do symulacji zastosuje model dyskretny

- W każdym kroku symulacji każde auto może poruszyć się na zadane pole zgodnie z funkcją prędkości.



- Jeżeli pole jest zajęte – auto czeka.
- Skrzyżowania – rozwiązywanie konfliktów.
- Samochód jedzie po zadanej trasie.
- Trasa obliczana makroskopowo – bez uwzględnienia natężenia ruchu.



# Model – rozwinięcia

- Wyprzedzanie
- Zmiana trasy w oparciu o natężenie
- Drogi wielopasmowe
- Uprzejmość na drodze
- Światła
- Wypadki, remonty, incydenty na drodze

**Celem pracy nie jest symulacja sama w sobie – ona jest tylko problemem dla którego badamy różne podejścia**



## Modele rozwiązań – współbieżność

### Synchroniczne

*Krok symulacji składa się z dwóch przebiegów: najpierw samochody rezerwują pole, potem rozwiązujemy konflikty.*

### Aktorzy - mała granulacja

*Modelujemy ulicę albo samochód jako pojedynczego aktora.*

### Aktorzy – duża granulacja

*Modelujemy dzielnice (dobrze wyodrębnioną część miasta) jako aktora.*

### Map-reduce

*W części map mapujemy komórkę drogi na listę samochodów które chcą nią jechać. W części reduce rozwiązujemy konflikty (pierwszeństwo) oraz zmieniamy pozycję samochodów*

# Technologie



Zarząd Infrastruktury Komunalnej  
i Transportu w Krakowie



# Harmonogram pracy

## Do końca 2013

- *Stworzenie modelu ulic*
- *Implementacja zachowania pojedynczego samochodu, pierwszeństwo*

## Do końca lutego 2014

- *Implementacja wszystkich modeli,*
- *Wstęp teoretyczny*

## Do końca kwietnia 2014

- *Poprawki oraz zbieranie danych,*
- *Opis rozwiązania*

## Do końca maja 2014

- *Analiza danych*
- *Opis wyników*

## Czerwiec 2014 roku

- *Ostanie poprawki*
- *Obrona*

# **Spis Treści**

## **1. Wstęp**

## **2. Podstawy teoretyczne**

2.1 Symulacja ruchu miejskiego

2.2 Model aktorowy

## **3. Opis badanych modeli**

## **4. Wyniki symulacji**

## **5. Analiza oraz wnioski**

## **6. Bibliografia**