

# Tematy prac magisterskich

Seminarium Systemy Rozproszone

26.01.2023

Paweł Gora

[p.gora@mimuw.edu.pl](mailto:p.gora@mimuw.edu.pl)

[www.mimuw.edu.pl/~pawelg](http://www.mimuw.edu.pl/~pawelg)

# Sterowanie sygnalizacją świetlną w modelu rozproszonym

- Celem jest zaprojektowanie skalowalnych algorytmów adaptacyjnego sterowania sygnalizacją świetlną
- Proponowane podejście:
  - ◆ wieloagentowe uczenie ze wzmocnieniem
  - ◆ połączenie z alg. Webstera i/lub alg. genetycznym
- Duże zainteresowanie w ostatnich latach, sporo publikacji nt. zastosowania Multi-agent RL
- Środowisko symulacyjne:
  - ◆ SUMO + RESCO (współpraca z grupą z Malezji)
  - ◆ CityFlow
- Biblioteki OpenAI Gym, RLLib
- Trenowanie na wielu CPU / GPU

# Sterowanie sygnalizacją świetlną - gra przeglądarkowa



- Skalowalność
- Ranking graczy
- Dotrenowywanie sieci neuronowych na podstawie pozyskanych informacji

# Efektywny przejazd przez skrzyżowanie

- Pojazdy autonomiczne (sterowane przez program, a nie przez człowieka) będą posiadały komputery pokładowe, więc komunikując się będą mogły wspólnie planować optymalne strategie jazdy, formowanie grup / plutonów, synchronizację przejazdu przez skrzyżowanie, synchronizację wyprzedzania itp.
- Algorytmy sterujące pojazdami można testować w środowisku symulacyjnym, np. Flow <https://flow-project.github.io>, SUMO: <http://sumo.sourceforge.net>, CAVIAR <https://github.com/earlgreyz/caviar>.
- Opracowaliśmy algorytmy sterowania flotą w przypadku zablokowanej drogi/wypadku - tworzenie korytarza życia - powstała 1 praca magisterska, przygotowywana jest publikacja
- Chcemy opracować algorytmy sterowania flotą komunikujących się pojazdów autonomicznych, aby efektywnie zarządzać ruchem na skrzyżowaniu.

# Zarządzanie flotą pojazdów

- Mamy określone zamówienia przewozu (np. osób, produktów) pomiędzy wierzchołkami w grafie sieci drogowej w określonych oknach czasowych
- Mamy flotę pojazdów z ograniczoną pojemnością
- Chcemy optymalnie przydzielać pojazdy do zamówień w czasie rzeczywistym (tzn. mogą przychodzić nowe zamówienia, a my chcemy je jak najszybciej i najefektywniej obsługiwać)
- Wersja offline (bez przydziału zamówień w czasie rzeczywistym) to problem CVRPTW lub PDPTW (w zależności od liczby i lokalizacji punktów odbioru), które są NP-trudne (uogólnienia problemu komiwojażera)
- Wersja online (adaptacja tras w czasie rzeczywistym) jest również trudna - mogą przydać się algorytmy uczenia ze wzmocnieniem
- W przyszłości (po uzyskaniu dobrych wyników) możliwa współpraca komercyjna ze startupem Broomee Technologies

# Kwantowe uczenie maszynowe

## Cel:

- przegląd kwantowych i hybrydowych (kwantowo-klasycznych) algorytmów uczenia maszynowego
- eksperymenty z niektórymi algorytmami - dostępne platformy: Rigetti, IBM Q, Leap (D-Wave), Yao.jl <https://github.com/QuantumBFS/Yao.jl>

Możliwe obliczenia w ICM, Cyfronet, Entropy.

# Obliczanie wielomianów minimalnych

Projekt zaproponowany przez dr Grzegorza Srokę z Politechniki Rzeszowskiej:

- Wielomiany minimalne stanowią bazę przestrzeni wielomianów i są stosowane do interpolacji wielomianowej (podobnie jak wielomiany Czebyszewa)
- Mogą być lepszymi aproksymatorami funkcji niż wielomiany Czebyszewa, ale ich wyznaczanie jest złożone obliczeniowo - wymaga rozwiązania wielu układów równań liniowych
- Problem staje się szczególnie trudny obliczeniowo w przypadku funkcji wielu zmiennych

**Temat:** opracowanie biblioteki do wyznaczania wielomianów minimalnych i aproksymatorów funkcji wielu zmiennych - obliczenia na kartach graficznych / w klastrze obliczeniowym mogą być niezbędne do zapewnienia efektywności obliczeń.

# Kontakt

E-mail: [p.gora@mimuw.edu.pl](mailto:p.gora@mimuw.edu.pl)

www: <http://www.mimuw.edu.pl/~pawelg>