

Tematy prac magisterskich

Seminarium Systemy Rozproszone

25.01.2024

Paweł Gora

p.gora@mimuw.edu.pl

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 (duże zainteresowanie w ostatnich latach, sporo publikacji nt. zastosowania “Multi-agent RL”)
 - ◆ ewentualnie: połączenie z alg. Webstera i/lub alg. genetycznym
- Środowisko symulacyjne: SUMO + RESCO
- Biblioteki OpenAI Gym, RLLib
- Trenowanie na wielu CPU / GPU
- W projekcie jest już 1 uczestnik seminarium SR (Adam Cichy), ale zapraszamy do współpracy kolejne osoby
- Jest też współpraca międzynarodowa z grupą badawczą z Malezji oraz z twórcami RESCO
- Długoterminowo możliwe są wdrożenia opracowanego rozwiązania

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/earlgrayz/caviar>.
- Opracowaliśmy algorytmy sterowania flotą w przypadku zablokowanej drogi/wypadku - tworzenie korytarza życia - powstała 1 praca magisterska (Mikołaj Walczak z seminarium SR), przygotowywana jest publikacja (rozdział w książce)
- Chcemy opracować algorytmy sterowania flotą komunikujących się pojazdów autonomicznych, aby efektywnie zarządzać ruchem na skrzyżowaniu.

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 wyznaczenie 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.

Kwantowe uczenie maszynowe

Cel:

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

Możliwe obliczenia w ICM, Cyfronet, Entropy.

Optymalizacja kombinatoryczna (tematy od firmy Quantumz.io)

- Zwiększanie efektywności optymalizacji kombinatorycznej do rozwiązywania problemów zakodowanych w formie Quadratic Unconstrained Binary Optimization (QUBO).
- Zastosowanie heurystyk, metaheurystyk i hiperheurystyk do rozwiązywania problemów optymalizacji dyskretnej w formie QUBO (zbadanie heurystyk i ich benchmarking).
- Opracowanie skalowalnych algorytmów równoległych i wykorzystanie obliczeń wysokowydajnych do rozwiązywania dużych problemów optymalizacji kombinatorycznej zakodowanych w formie QUBO.

Kontakt

E-mail: p.gora@mimuw.edu.pl

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