

# Inteligencja obliczeniowa

## Raport 1

---

**Temat: Implementacja algorytmów ewolucyjnych na GPU z użyciem TensorFlow**

TL;DR; Proponuję temat polegający na zaimplementowaniu i przetestowaniu trzech algorytmów optymalizacji zwierzątkowej dla jakiegoś konkretnego problemu, na początek może być TSP lub szukanie najkrótszej ścieżki w dużym grafie ważonym, docelowo jakiś mniej oczywisty problem optymalizacyjny. Algorytmy mają zostać zaimplementowane przy pomocy operacji tensorowych z zastosowaniem TensorFlow, w celu umożliwienia wykonywania operacji na GPU.

Repo: <https://github.com/marcinz99/Inteligencja-obliczeniowa-2022>

### Q&A

**Czy są jakieś implementacje algorytmów genetycznych/ewolucyjnych na GPU? (Nie licząc Elixir, Meow i tym podobnych)**

Tak, ale są pisane niskopoziomowo (CUDA). Znalazł się też na przykład algorytm mrówkowy napisany pod GPU z użyciem specjalistycznej biblioteki dla Matlaba.

**Czy są jakieś implementacje algorytmów genetycznych/ewolucyjnych z wykorzystaniem TensorFlow?**

Wygląda na to, że nie ma tego zbyt wiele.

Najbliższe czegoś takiego byłyby:

- <https://evolutionary-keras.readthedocs.io/en/latest/> - bardzo uboga biblioteka, dostarczająca w zasadzie tylko klasę Model kompatybilną z keras'em; chyba nawet nie jest szczególnie zoptymalizowane pod GPU.
- [https://www.tensorflow.org/probability/api\\_docs/python/tfp/optimizer/differential\\_evolution\\_minimize](https://www.tensorflow.org/probability/api_docs/python/tfp/optimizer/differential_evolution_minimize) - optymalizator oparty o differential evolution.

Generalnie TensorFlow nie jest popularnym wyborem w przypadku problemów nieróżniczkowalnych - o ile można wykorzystać TF do pisania kodu wykonywalnego na GPU dość szybko, to to nie jest typowy use case.

**Czy wydajne zaimplementowanie algorytmów ewolucyjnych na GPU z użyciem TensorFlow jest możliwe i ma sens?**

Raczej tak.

### **Co mam zamiar zrobić?**

Założmy, że projekt będzie zakładał zaimplementowanie i przetestowanie kilku algorytmów zwierzątkowych z użyciem operacji tensorowych wykonywanych na GPU, korzystając z frameworka TensorFlow. Następnie można porównać ich wydajność i jakość rozwiązań z jakimiś referencyjnymi narzędziami/algorytmami/implementacjami dla zadanego problemu. Konkretny problem ustali się później, dobrze, żeby był trochę bardziej interesujący; na etapie implementacji algorytmów w TF na razie można przyjąć TSP.

### **Jakie algorytmy chciałbym zaimplementować?**

Można wziąć kilka mniej lub bardziej typowych algorytmów zwierzątkowych. Potencjalnie trzy różne.

### **Jaki problem optymalizacyjny można spróbować rozwiązywać?**

Do określenia jeszcze.

### **Pisanie framework'u czy samych implementacji?**

Preferowaną opcją byłoby skupienie się bardziej na kwestii algorytmicznej i wykorzystania operacji tensorowych oraz późniejszej analizie, i minimalistyczne podejście do pozostałych kwestii.

### **Czy mam jakieś doświadczenie z algorytmami genetycznymi/ewolucyjnymi?**

Niewielkie. Na 6 semestrze na przedmiocie "Badania operacyjne" był to jeden z tematów wykładów, i były dostępne projekty z tego. Nie był to jednak duży przedmiot, a bardziej wprowadzenie do problemów "operational research". Nasz (4-osobowej grupy) projekt dotyczył użycia prostego algorytmu genetycznego do zastosowania w prostej grze typu tower defence.