

Algorytmy ewolucyjne - tematy projektów

Uwagi ogólne. Projekty pisane w grupach 2-3 osobowych. Interfejs użytkownika minimalistyczny (wsadowy, wiersz poleceń, pliki tekstowe, bez GUI). Kluczowy do oceny będzie raport z projektu. Implementacja przy pomocy narzędzia pozwalającego na uruchomienie pod Linuxem, w ostateczności WinXP 1GB z RAM. Implementacja w 100% własna - zakaz posługiwania się dostępnymi bibliotekami do obliczeń ewolucyjnych.

Projekt 1. Algorytm genetyczny jako narzędzie do rozwiązywania problemu komiwojażera. Implementacja algorytmu genetycznego opartego na reprezentacji permutacyjnej do rozwiązywania problemu komiwojażera. Algorytm powinien wykorzystywać co najmniej 3 różne operatory krzyżowania opisane w literaturze i operator mutacji. Badania eksperymentalne: a) porównanie ze standardowymi benchmarkami dla problemu komiwojażera (np. biblioteka TSPLIB). b) własny generator grafów losowych dla problemu komiwojażera i porównanie ze standardową heurystyką (np. Lina-Kernighana, 3-opt). Algorytm memetyczny, w którym każde nowe rozwiązanie wygenerowane przez operatory krzyżowania i mutacji jest ulepszone przez algorytm 3-opt.

Projekt 2. Algorytmy genetyczne o reprezentacji binarnej i zmiennopozycyjnej jako optymalizatory funkcji wielu zmiennych. Implementacja standardowego algorytmu genetycznego (Goldberg) oraz algorytmu wykorzystującego chromosomy z reprezentacją zmiennopozycyjną (Michalewicz). Zastosowanie obydwu algorytmów do optymalizacji co najmniej pięciu testowych funkcji (np. Rastrigina, Griewanka, Rosenbrocka, ...). Badania symulacyjne i porównanie obydwu algorytmów.

Projekt 3. Strategie ewolucyjne jako optymalizatory funkcji wielu zmiennych. Implementacja algorytmu strategii ewolucyjnej z selekcją ($\mu+\lambda$) oraz (μ, λ) z samoadaptacją kroku mutacji dla każdej zmiennej. Zastosowanie algorytmu do optymalizacji co najmniej pięciu testowych funkcji (np. Rastrigina, Griewanka, Rosenbrocka, ...). Badania symulacyjne algorytmu.

Projekt 4. Algorytm ewolucji różnicowej (ang. differential evolution) jako optymalizator funkcji wielu zmiennych. (Uwaga: brak literatury w jęz. polskim) Implementacja algorytmu differential evolution z wykorzystaniem kilku schematów mutacji (n.p. rand/1/bin, rand/2/bin, best/1/bin, best/2/bin, ...). Zastosowanie algorytmu do optymalizacji co najmniej pięciu testowych funkcji (np. Rastrigina, Griewanka, Rosenbrocka, ...). Badania symulacyjne algorytmu.

Projekt 5 i następne. Zapraszam Państwa do zgłaszania własnych tematów projektów związanych z problematyką obliczeń ewolucyjnych.

Literatura

1. Michalewicz Z., Algorytmy genetyczne + struktury danych=programy ewolucyjne, WNT, Warszawa 1996.
2. Arabas J., Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT Warszawa, 2001
3. Goldberg, D. E.: Algorytmy genetyczne i ich zastosowania. WNT, Warszawa, 1995.
4. Michalewicz Z, Fogel D.B., Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka, WNT, Warszawa, 2006.