Algorytmy Heurystyczne – kolokwium 2

Czas pisania: 60 minut.
Dozwolone korzystanie z pisemnych pomocy – notatek i książek. Ściąganie skutkuje oceną zero!
Zadań proszę nie przepisywać. Proszę podpisać wszystkie oddawane kartki.
Proszę wskazać maksymalnie 3 zadania do oceny

Zad. 1 (10)

Algorytm ewolucyjny, ewolucja różnicowa i optymalizacja rojem cząstek są metaheurystykami populacyjnymi, tzn. takimi, w których w jednej iteracji wariacja modyfikuje wiele punktów, generując wiele nowych punktów.

Proszę krótko porównać (max. 100 słów) sposób, w jaki sposób zachodzą interakcje między punktami należące do modyfikowanej populacji w tych trzech metaheurystykach.

Dla każdej z tych metaheurystyk proszę odpowiedzieć na pytanie, czy jest ona w stanie „ruszyć z miejsca”, czyli generować nowe punkty, jeśli populacja początkowa składa się z klonów tego samego punktu?

Zad. 2 (10)

Rozważmy jedną iterację dziwnego algorytmu ewolucji różnicowej. Zawartość populacji punktów w tej iteracji jest opisana rozkładem, którego wektor wartości oczekiwanej wynosi **m**, zaś macierz kowariancji **C**. Proszę o podanie wzorów opisujących wektor wartości oczekiwanej **m'** oraz macierzy kowariancji **C'** punktów, powstałych w wyniku mutacji różnicowej w wariancie algorytmu, w którym punkt potomny jest tworzony zgodnie z zależnością

a) $\boldsymbol{y} \leftarrow \boldsymbol{x}_j + F(\boldsymbol{x}_k - \boldsymbol{x}_l)$

b) $\boldsymbol{y} \leftarrow F(\boldsymbol{x}_k + \boldsymbol{x}_l) - \boldsymbol{x}_j$

c) $\boldsymbol{y} \leftarrow \boldsymbol{m} + F(\boldsymbol{x}_k - \boldsymbol{x}_l)$

d) $\boldsymbol{y} \leftarrow F(\boldsymbol{x}_k + \boldsymbol{x}_l) - \boldsymbol{m}$

gdzie $\boldsymbol{x}_j, \boldsymbol{x}_k, \boldsymbol{x}_l$ są losowo wybranymi punktami z bieżącej populacji.
Proszę założyć, że współczynnik skalujący jest dany jako parametr wynosi F, liczność populacji jest μ, zaś parametr krzyżowania jest oznaczany Cr.

Zad. 3 (10)

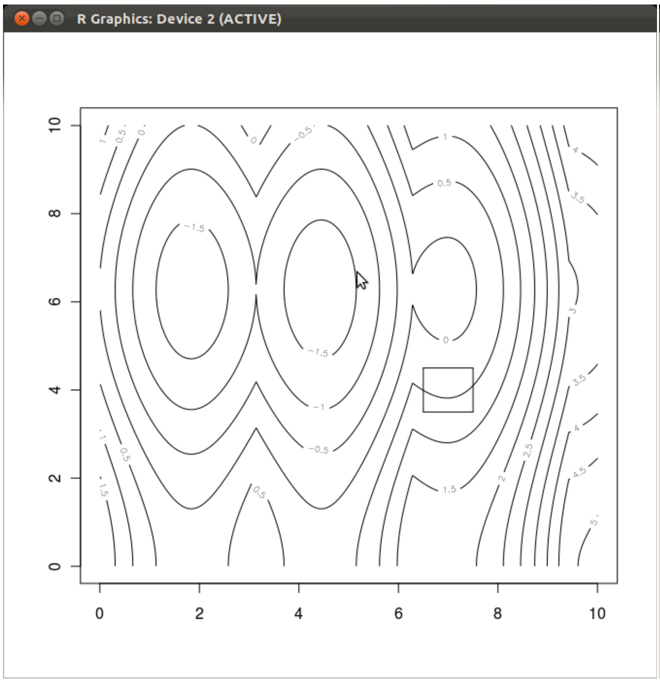
Rozważmy algorytm ewolucyjny przetwarzający liczby rzeczywiste jako reprezentację rozwiązania. Stosowana jest reprodukcja progowa z progiem 1/3, stosowane jest krzyżowanie uśredniające generujące jeden punkt na środku odcinka między punktami rodzicielskimi, prawdopodobieństwo krzyżowania wynosi 1/4, mutacja jest wykonywana zgodnie z rozkładem jednostajnym na odcinku [-1,1], zaś sukcesja jest generacyjna.
Jakie jest prawdopodobieństwo zdarzenia, że dowolnie wybrany punkt populacji P^{t+1} będzie się znajdować na odcinku [2,4], pod warunkiem, że populacja P^t zawiera punkty {2,3,4,6,6,9}, których wartości funkcji celu wynoszą odpowiednio {0.8, 0.1, 1.4,0.3,0.3, 0.5}? Funkcja celu jest maksymalizowana. Odpowiedź proszę uzasadnić.

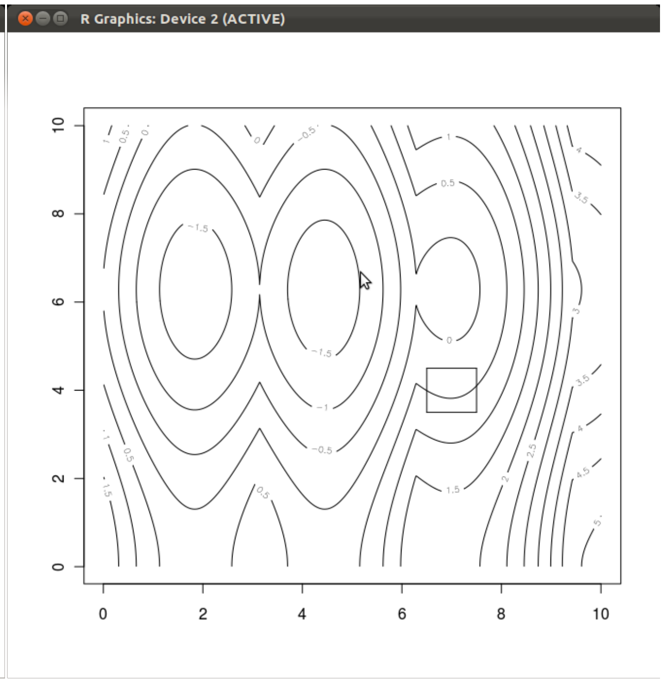
---

verte

Zad. 4 (5)

Rozważmy funkcję celu, podlegającą minimalizacji, której poziomice wyglądają jak na poniższych rysunkach. Zbiór początkowych punktów jest wygenerowany w kwadracie zaznaczonym na rysunkach





EDA CMAES

Proszę o narysowanie spodziewanego sposobu zmian położenia wartości oczekiwanej i poziomicy rozkładu próbkowania w kilku kolejnych iteracjach dla algorytmów EDA i CMAES. Proszę zaniedbać wpływ ograniczeń kostkowych.