

Wstęp do Algorytmów Ewolucyjnych – egzamin 2

Czas pisania: 90 minut.

Dozwolone korzystanie z pisemnych pomocy – notatek i książek. Ściąganie skutkuje oceną zero!

Zadań proszę nie przepisywać. Proszę podpisać wszystkie oddawane kartki.

Zad. 1 (20)

Rozważmy algorytm ewolucyjny działający w zbiorze liczb rzeczywistych. W algorytmie tym wykorzystywana jest reprodukcja turniejowa binarna i mutacja, bez krzyżowania. Zastępowanie jest w schemacie elitarnym, który polega na tym, że najlepszy punkt z poprzedniej iteracji jest przenoszony do kolejnej populacji bez zmiany.

Mutacja polega na dodaniu do mutowanego punktu wartości losowej opisanej rozkładem równomiernym na odcinku $[-1,1]$.

Funkcja celu, podlegająca maksymalizacji, jest określona wzorem $q(x) = \max\{-(x-3)^2+8, -3(x-7)^2+10, 0\}$

Założmy, że populacja bazowa zawiera punkty $P(t) = \{1, 2, 3, 6, 6\}$.

Założmy, że wykonaliśmy pełną iterację algorytmu i uzyskaliśmy nową populację bazową $P(t+1)$.

Wyobraźmy sobie, że wykonujemy eksperyment polegający na wybraniu na chybił-trafił jednego punktu z populacji $P(t+1)$.

Proszę podać wartości prawdopodobieństwa, że punkt ten należy do odcinków: $[2.5, 3.5]$, $[5, 6]$, $[6.5, 7.5]$

Jakie wartości będzie miało prawdopodobieństwo „wpadnięcia” w każdy z tych odcinków, jeśli zastępowanie będzie nieelitarnie?

Zad. 2 (10)

Ile liczb losowych należy wygenerować, aby wykonać reprodukcję pojedynczego punktu zgodnie ze schematem reprodukcji:

- (a) proporcjonalnej,
- (b) turniejowej (wielkość turnieju s),
- (c) progowej z progiem θ .

Zad. 3 (10)

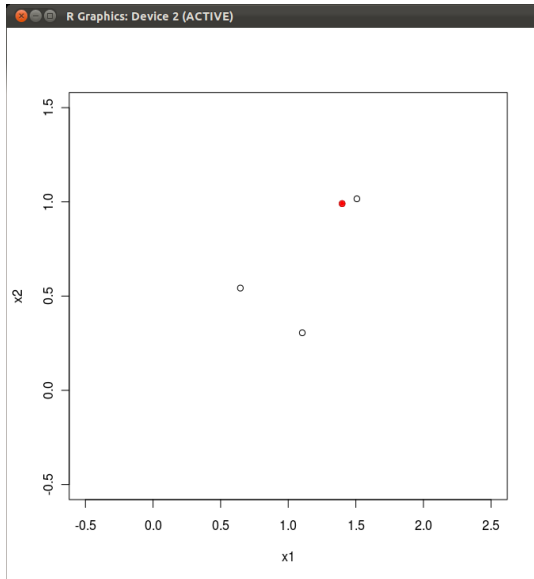
Rozważmy algorytm ewolucyjny w \mathbb{R}^2 z selekcją proporcjonalną, sukcesją prostą, mutacją rozkładem normalnym, bez krzyżowania. Założmy, że funkcja celu jest funkcją stałą, a także, że zbiór dopuszczalny jest kwadratem $[-10, 10]^2$. Rozważmy trzy warianty algorytmu, różniące się postępowaniem w razie wygenerowania punktu niedopuszczalnego. W tych wariantach, każdy punkt wygenerowany przez mutację poza zbiorem dopuszczalnym jest:

- a) rzutowany na przekroczone ograniczenie
- b) odbijany od przekroczonego ograniczenia
- c) zmieniany na punkt generowany losowo z rozkładem jednostajnym w zbiorze dopuszczalnym

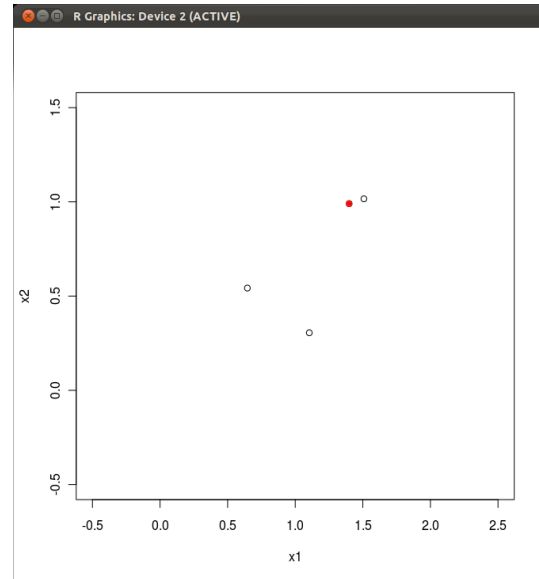
Proszę naszkicować gęstość rozkładu punktów wygenerowanych przez algorytm w każdym z trzech wymienionych wyżej przypadków po bardzo dużej, dążącej do nieskończoności liczbie punktów.

Zad. 4 (10)

Na poniższych rysunkach, zakładając że populacja zawiera uwidocznione punkty, proszę narysować wszystkie możliwe położenia punktów, które mogą powstać w jednej iteracji algorytmów DE/rand/1/bin oraz DE/best/1/bin. Proszę założyć wartość współczynnika skalującego $F=1$. Najlepszy punkt jest zaznaczony.



DE/rand/1/bin



DE/best/1/bin