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.

Zad. 1 (8)

Rozważmy algorytm symulowanego wyżarzania, maksymalizujący funkcję celu

$$f(\boldsymbol{x}) = \sum_{i=1}^{2} -(x_i - 9.9)^2$$

przy ograniczeniach kostkowych

$$-10 \le x_i \le 10 \qquad i = 1, \ldots, n$$

Ograniczenia są uwzględniane poprzez rzutowanie. Metoda naprawy zapisuje w logu wynik swojego działania zamiast oryginalnego, niedopuszczalnego punktu.

Metoda wariacji w rozważanym algorytmie polega na tym, że do każdej współrzędnej punktu roboczego dodajemy wartość wylosowaną z rozkładem jednostajnym z zakresu [-1,1]. Punkt roboczy inicjowany jest w początku układu współrzędnych. Algorytm działa bardzo długo (np. 1 000 000 iteracji).

Proszę naszkicować:
a) orientacyjny przebieg zmian wartości rekordowego rozwiązania w funkcji numeru iteracji.
b) orientacyjny histogram jednej, dowolnie wybranej współrzędnej wszystkich punktów wygenerowanych przez rozważany algorytm
c) orientacyjny histogram jednej, dowolnie wybranej współrzędnej wszystkich punktów wygenerowanych przez rozważany algorytm w sytuacji, gdy nie obowiązują ograniczenia (nie jest wykorzystywana metoda naprawy ani żadna inna metoda)

Zad. 2 (7)

Załóżmy, że mamy zaplanować tygodniowy plan zajęć. Do wyboru jest pewna pula wykładów, z których każdy ma przypisany jeden niezmienny termin w tygodniu. Każdy wykład ma przypisaną pewną wartość "użyteczności", która jest liczbą dodatnią. Naszym zadaniem jest maksymalizacja sumarycznej użyteczności, przy założeniu, że można wybrać dokładnie k wykładów.
Proszę zaproponować sposób reprezentacji rozwiązań, operator mutacji oraz operator krzyżowania dla algorytmu ewolucyjnego, rozwiązującego zadanie poszukiwania najkrótszej ścieżki w ważonym grafie skierowanym.

Zad. 3 (10)

Rozważmy algorytm ewolucji różnicowej DE/best/1, przetwarzający liczby rzeczywiste jako reprezentację rozwiązania.
Współczynnik skalujący wynosi F=0.5.
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 {2,3,3,7,7,9}, których wartości funkcji celu wynoszą odpowiednio {0.8, 0.1, 0.1,1.4,1.4, 0.9}? Funkcja celu jest maksymalizowana. Odpowiedź proszę uzasadnić.
