

Techniki inteligencji obliczeniowej - zadanie 1

W ramach zadania postarano się rozwiązać **problem kolorowania grafu** (kolorowania wierzchołków) z użyciem algorytmu genetycznego. Wygenerowany graf (użyty jako zbiór danych) był określony jako tablica asocjacyjna, sam graf był nieskierowany.

Generowanie grafu:

Wygenerowany graf posiada **48 wierzchołków, 337 krawędzi** (prawdopodobieństwo wystąpienia krawędzi między 2 losowo wybranymi wierzchołkami wynosi 30%), a **najwyższy stopień wierzchołka to 22**.

Algorytm genetyczny:

Chromosom reprezentowany jest poprzez tablicę, gdzie n-ty element reprezentuje wierzchołek, a wartość liczba to kolor, którym jest pokolorowany wierzchołek. Obliczenia zostały wykonane z użyciem **20 osobników w populacji**. Funkcja przystosowania to liczba konfliktów (tzn. krawędzi łączących dwa wierzchołki o tym samym kolorze), zatem dążymy do minimalizacji tej funkcji. Algorytm wykonujemy iteracyjnie, zaczynając od liczby kolorów wynoszącej liczbę wierzchołków w grafie. Gdy funkcja przystosowania dla jednego z chromosomów wynosi 0, zmniejszamy liczbę kolorów o 1, resetujemy populację (już dla nowej liczby kolorów) i rozpoczynamy obliczenia na nowo. Funkcja stopu: jeśli od 100 generacji nie ma poprawy wartości funkcji przystosowania – przerywamy obliczenia.

Wartości parametrów:

Wykonano testy dla wartości parametrów:

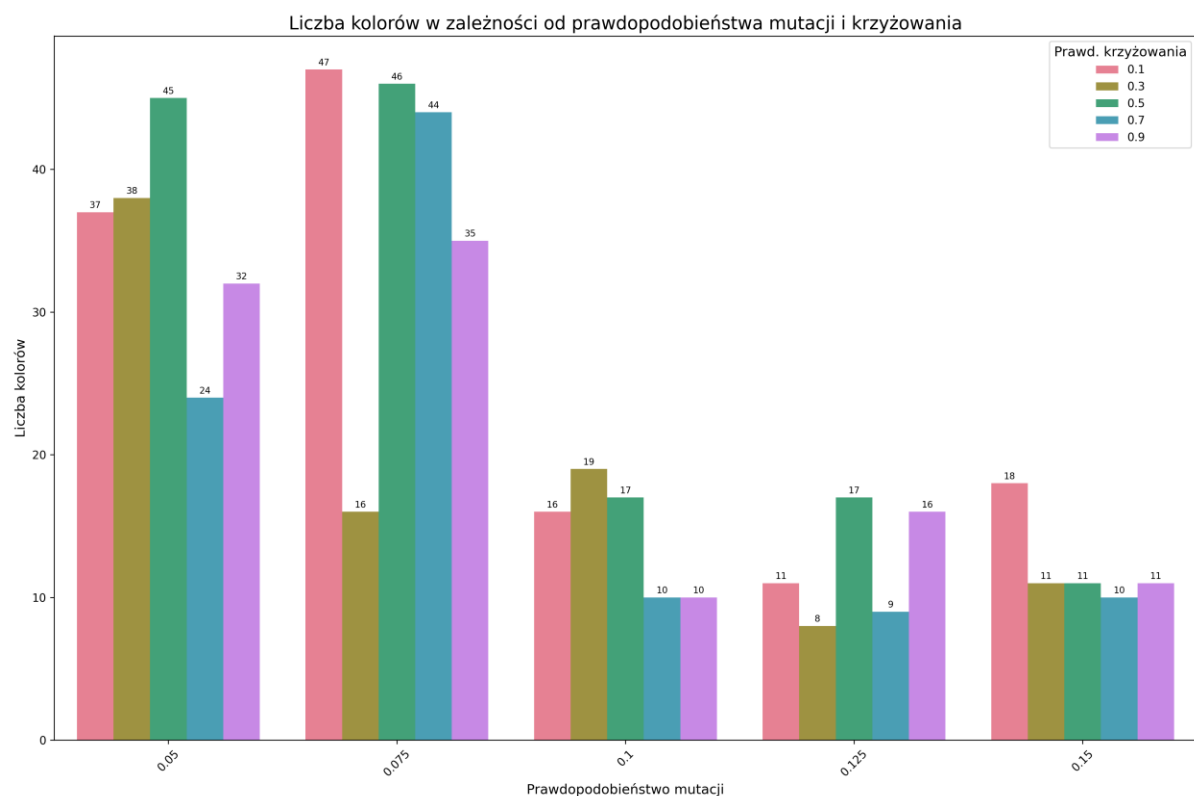
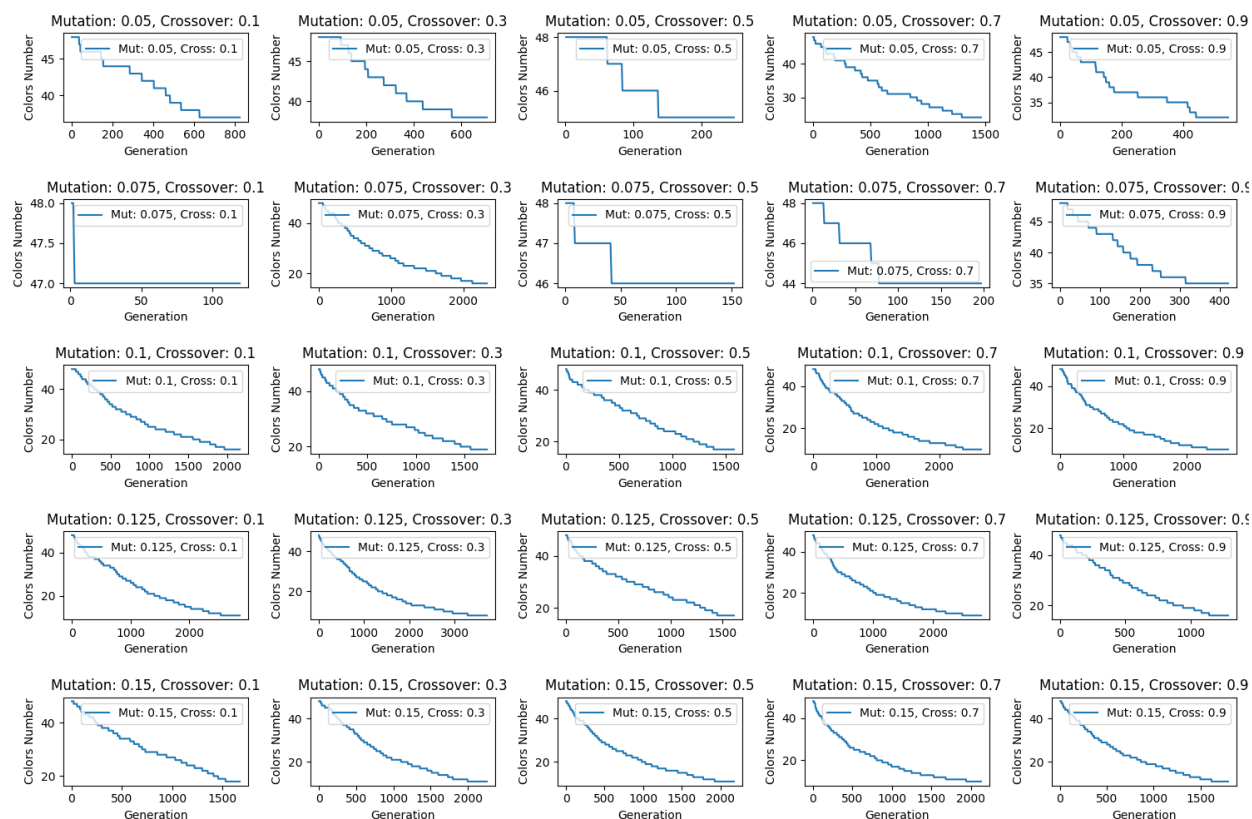
Prawdopodobieństwo mutacji = [0.05, 0.075, 0.1, 0.125, 0.15]

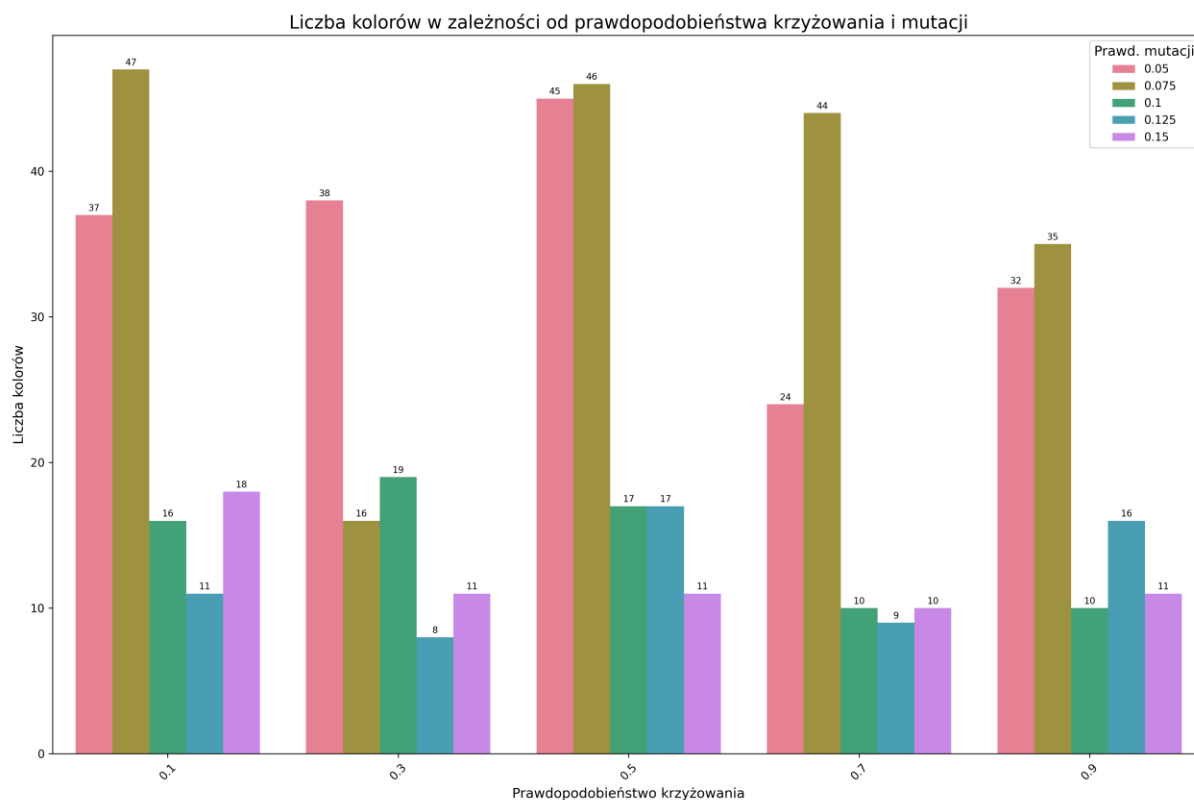
Prawdopodobieństwo krzyżowania = [0.1, 0.3, 0.5, 0.7, 0.9]

Sprawdzono wszystkie pary tych parametrów.

Wyniki

Prawdopodobieństwo mutacji	Prawdopodobieństwo krzyżowania	Liczba kolorów (wynik)	Liczba generacji
0.125	0.3	8	3710
0.125	0.7	9	2795
0.1	0.7	10	2665
0.1	0.9	10	2652
0.15	0.7	10	2127
0.125	0.1	11	2856
0.15	0.3	11	2256
0.15	0.5	11	2177
0.15	0.9	11	1797
0.075	0.3	16	2322
0.1	0.1	16	2163
0.125	0.9	16	1287
0.1	0.5	17	1576
0.125	0.5	17	1607
0.15	0.1	18	1673
0.1	0.3	19	1728
0.05	0.7	24	1462
0.05	0.9	32	546
0.075	0.9	35	421
0.05	0.1	37	823
0.05	0.3	38	707
0.075	0.7	44	197
0.05	0.5	45	248
0.075	0.5	46	152
0.075	0.1	47	119





Wnioski

Wyniki sugerują, że najlepsze rozwiązania dla problemu kolorowania grafu uzyskuje się przy wyższym prawdopodobieństwie mutacji (0.1–0.15) i umiarkowanym prawdopodobieństwie krzyżowania (0.3–0.7). Niskie wartości mutacji (0.05–0.075) prowadzą do gorszych rezultatów, a zbyt wysokie krzyżowanie (0.9) nie zawsze poprawia wyniki. Najlepszy wynik (8 kolorów) osiągnięto przy mutacji 0.125 i krzyżowaniu 0.3. Więcej generacji pozwala na uzyskanie lepszych rozwiązań, wskazując na konieczność równowagi wartości parametrów.

