

OBLICZENIA EWOLUCYJNE

PB

1 CWICZENIE I

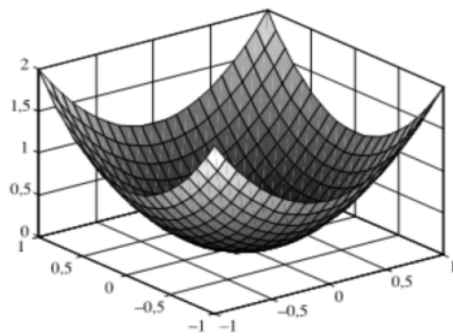
Zadanie polega na losowym wyszukaniu ekstremum (minimum) funkcji zadanej wzorem:

$$f(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2$$

przy podanych ograniczeniach:

$$-1 \leq x_1, x_2 \leq 1$$

Minimum globalne znajduje się w punkcie $x = (0, 0)$ a funkcja w tym punkcie przyjmuje wartość $f(0, 0) = 0$.



RYSUNEK 1:

Zadanie rozwiązujemy z wykorzystaniem strategii ewolucyjnych typu $(\mu + \lambda)$. Przyjmujemy $\mu = 4$ oraz $\lambda = 2$. Z operatorów genetycznych stosujemy wyłącznie

operator mutacji. Funkcja dostosowania określona jest podanym powyżej wzorem. Za najlepiej przystosowane osobniki uważamy te, dla których wartość podanej funkcji dostosowania jest najmniejsza.

Populacja rodzicielska \mathbf{P} składa się z 4 ($\mu = 4$) osobników, a każdy z nich zawiera dwuelementowe wektory $x = [x_1, x_2]^T$ oraz $\sigma = [\sigma_1, \sigma_2]^T$. Początkową populację rodzicielską generujemy losowo. Wartości x_1, x_2 losujemy z zakresu $< -1, 1 >$ oraz przyjmujemy $\sigma_1 = \sigma_2 = 1$. Przykładowo, po wykonaniu powyższych kroków uzyskaliśmy następującą populację złożoną z 4 osobników:

Nr osobnika	x_1	x_2	σ_1	σ_2	$f(x_1, x_2)$
1	0.63	0.41	1.0	1.0	0.57
2	0.57	-0.91	1.0	1.0	1.15
3	-0.67	-0.62	1.0	1.0	0.83
3	0.38	0.65	1.0	1.0	0.57

Stosując losowanie ze zwracaniem, otrzymujemy populację tymczasową \mathbf{T} złożoną z czterech osobników 4, 2, 3 oraz 4 (gdyż w zadaniu zakładamy że parametr $\lambda = 4$).

Nr osobnika	x_1	x_2	σ_1	σ_2	$f(x_1, x_2)$
3	0.38	0.65	1.0	1.0	0.57
2	0.57	-0.91	1.0	1.0	1.15
3	-0.67	-0.62	1.0	1.0	0.83
3	0.38	0.65	1.0	1.0	0.57

W kolejnym kroku, na populacji tymczasowej \mathbf{T} wykonujemy operacje genetyczne, w wyniku których otrzymamy populację potomną \mathbf{O} . Mutacja chromosomu σ wymaga ustalenia parametrów τ_1, τ_2 . Przyjmujemy, że $C=1$. Wówczas dla $n = 2$, parametry τ_1, τ_2 są równe odpowiednio 0.5 oraz 0.5946. Poniżej podany został przebieg mutacji parametru σ oraz elementów x_i .

Mutacja parametru σ_1

Nr osobnika	N(0,1)	Gen 1			
		σ_1	$N_1(0, 1)$	$\exp(\tau' N(0, 1) + \tau N_1(0, 1))$	σ_1'
1	1.27	1	0.47	2.50	2.50
2	-0.58	1	0.05	0.77	0.77
3	-0.47	1	-0.82	0.78	0.78
4	-2.38	1	0.31	0.37	0.37

Wartości z rozkładu normalnego otrzymujemy wykorzystując formułę:

$$N(0, 1) = \text{NORMINV}(\text{RAND}(), \text{mean}, \text{standard_dev})$$

Mutacja parametru σ_2

Nr osobnika	N(0,1)	Gen 1			
		σ_2	$N_2(0,1)$	$\exp(\tau' N(0,1) + \tau N_2(0,1))$	σ_2'
1	1.27	1	0.38	1.51	1.51
2	-0.58	1	-0.46	0.57	0.57
3	-0.47	1	-0.44	1.64	1.64
4	-2.38	1	-1.05	0.16	0.16

Przebieg mutacji chromosomu x

Nr	Gen 1				Gen 2			
	x_1	$N_1(0,1)$	$\sigma_1 N_1(0,1)$	x_1'	x_2	$N_2(0,1)$	$\sigma_2 N_2(0,1)$	x_2'
1	0.38	-0.27	-0.67	-0.29	0.65	-1.03	-1.55	-0.90
2	0.57	0.20	0.15	0.72	-0.91	-0.30	-0.17	-1.08
3	0.67	-1.14	-0.89	-1.56	-0.62	-1.32	-2.17	-2.79
4	0.38	-0.27	-0.10	-0.28	-0.65	-1.71	-0.28	-0.37

2 CWICZENIE II

Wykonać polecenie z ćwiczenia I polegające na wyszukaniu ekstremum funkcji

$$f(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2$$

przy podanych ograniczeniach:

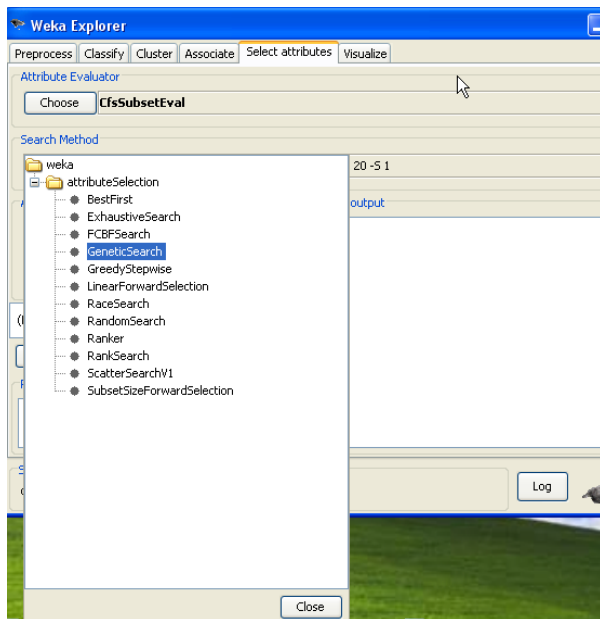
$$-1 \leq x_1, x_2 \leq 1$$

losowo przeszukując przestrzeń rozwiązań bez wykorzystania strategii ewolucyjnych. Utworzyć 4 losowe rozwiązania, wykonać 5 iteracji dla każdego rozwiązania. Porównać otrzymane wyniki z wynikami z Ćwiczenia I.

3 CWICZENIE III

1. W systemie WEKA, wyszukać optymalne grupy atrybutów dla zbioru danych iris:

Wybrać jako metodę przeszukiwania Genetic Algorithms

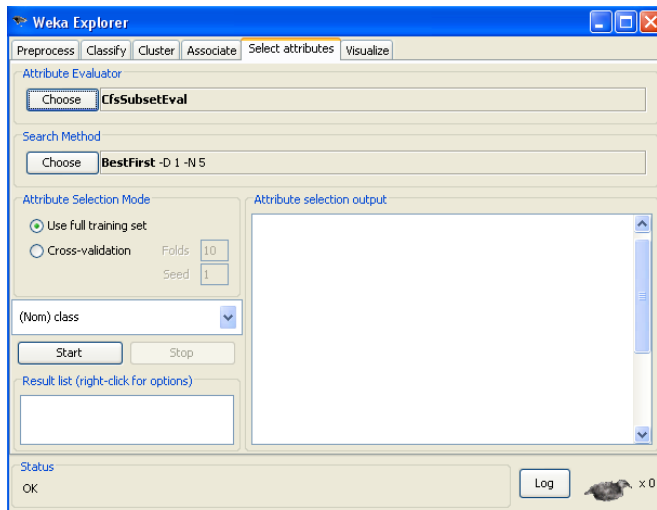


RYSUNEK 2: Metoda: algorytm genetyczny

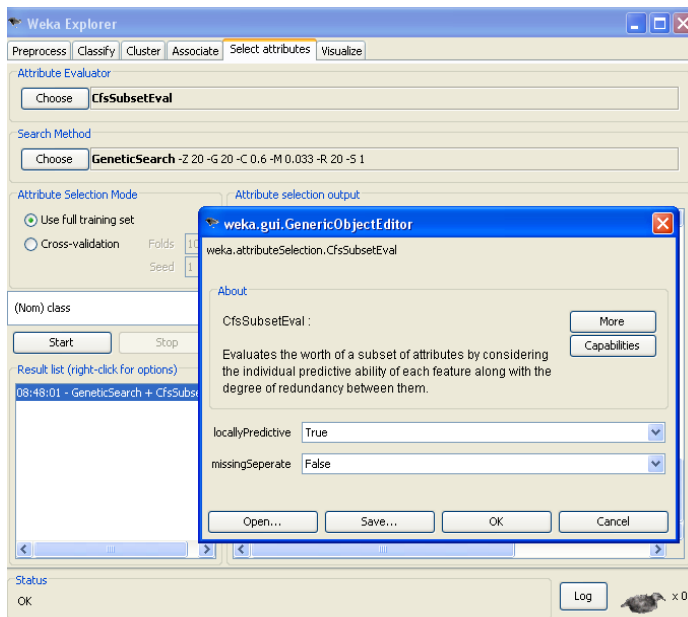
Wykonać wyszukiwanie przy następujących parametrach:

1. prawdopodobieństwo krzyżowania: (crossover probability): 0.4, 0.6, 0.8, 0.9, 1.0
2. prawdopodobieństwo mutacji: (mutation probability): 0.05, 0.1, 0.15, 0.20
3. rozmiar populacji: population Size: 10, 20, 30, 40

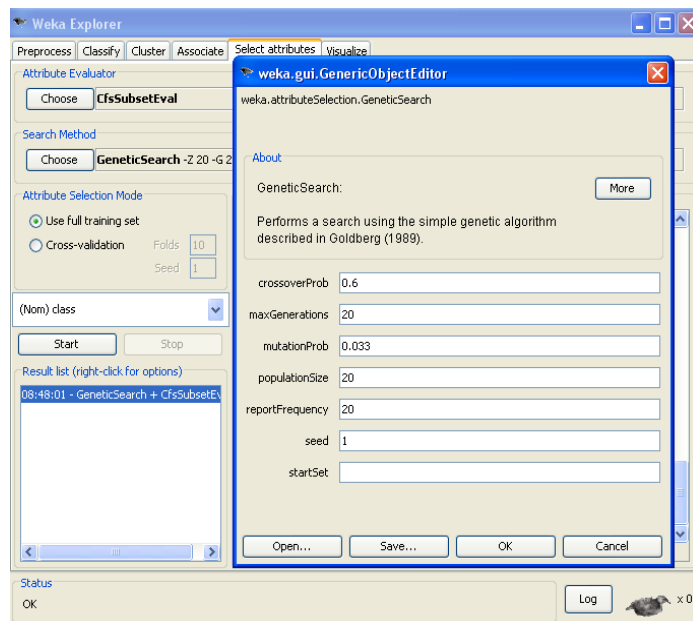
Wyniki zapisać, podać wnioski.



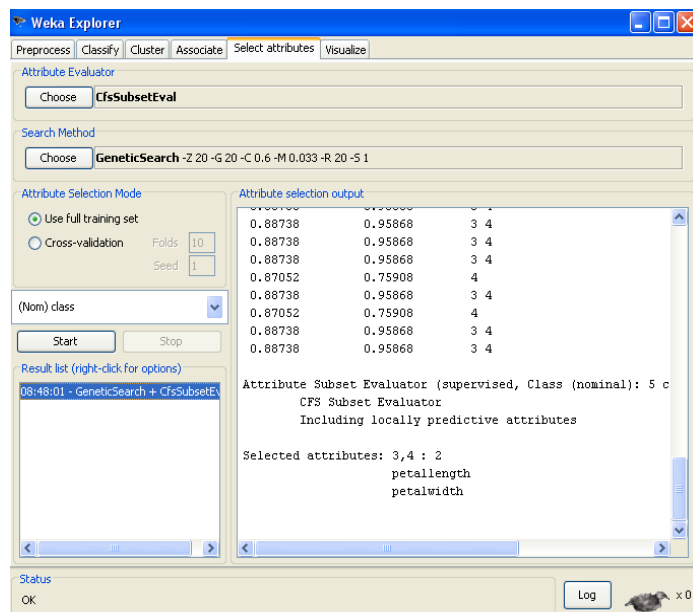
RYSUNEK 3: Wyszukiwanie optymalnych zbiorów atrybutów



RYSUNEK 4: Metoda oceny jakości wybranego zbioru atrybutów



RYSUNEK 5: Parametry algorytmu genetycznego



RYSUNEK 6: Wynik wyszukiwania

Literatura

1. Dokumentacja systemu WEKA.