

Zajęcia ze sztucznej inteligencji

(laboratorium Sob 15.20)

Zadanie 2

1. Algorytm i jego opis

Algorytmy genetyczne stanowią narzędzie w dziedzinie sztucznej inteligencji i optymalizacji, czerpiąc inspirację z procesów ewolucyjnych występujących w naturze. Zaprojektowane w celu rozwiązywania problemów optymalizacyjnych, te heurystyczne metody przeszukują przestrzeń rozwiązań, adaptując się i ewoluując w poszukiwaniu najlepszych możliwych rozwiązań.

Algorytmy genetyczne opierają się na mechanizmach krzyżowania, mutacji i selekcji, wykorzystując zasady ewolucji do iteracyjnego doskonalenia zbioru rozwiązań. W kontekście poszukiwania maksimum funkcji, algorytm genetyczny będzie dążył do znalezienia optymalnej kombinacji wartości zdefiniowanych na przedziale $<0,31>$, która prowadzi do maksymalizacji badanej funkcji.

W trakcie iteracyjnego procesu ewolucji, algorytm genetyczny tworzy nowe pokolenia, przetwarzając i modyfikując rozwiązania w sposób zainspirowany mechanizmami dziedziczenia genetycznego. Dzięki temu, wraz z upływem czasu, populacja dąży do coraz lepszych rozwiązań, umożliwiając rozwiązanie złożonych problemów optymalizacyjnych.

2. Przykładowe rozwiązanie

Wstępne dane:

Numer indeksu: 7580

Funkcja: $f(x) = 8x + 2$

Współczynnik krzyżowania: $P_k = 0.8$

Współczynnik mutacji: $P_M = 0.2$

Liczba chromosomów wynosi: 6

Przedział wynosi $< 0, 31 >$ czyli $\Omega = 32$, więc możemy zakodować to na 5 bitach

Pula początkowa chromosomów wraz z fenotypami:

$$Ch_1 = 10110 = 22$$

$$Ch_2 = 01101 = 13$$

$$Ch_3 = 11001 = 25$$

$$Ch_4 = 00111 = 7$$

$$Ch_5 = 10000 = 16$$

$$Ch_6 = 01010 = 10$$

Obliczanie funkcji dostosowania:

$$f(22) = 8 * 22 + 2 = 178$$

$$f(13) = 8 * 13 + 2 = 106$$

$$f(25) = 8 * 25 + 2 = 202$$

$$f(7) = 8 * 7 + 2 = 58$$

$$f(16) = 8 * 16 + 2 = 130$$

$$f(10) = 8 * 10 + 2 = 82$$

Selekcja chromosomów metodą koła ruletki:

$$178 + 106 + 202 + 58 + 130 + 82 = 756$$

$$f(Ch_1)\% = (178/756) * 100\% \approx 23.54\%$$

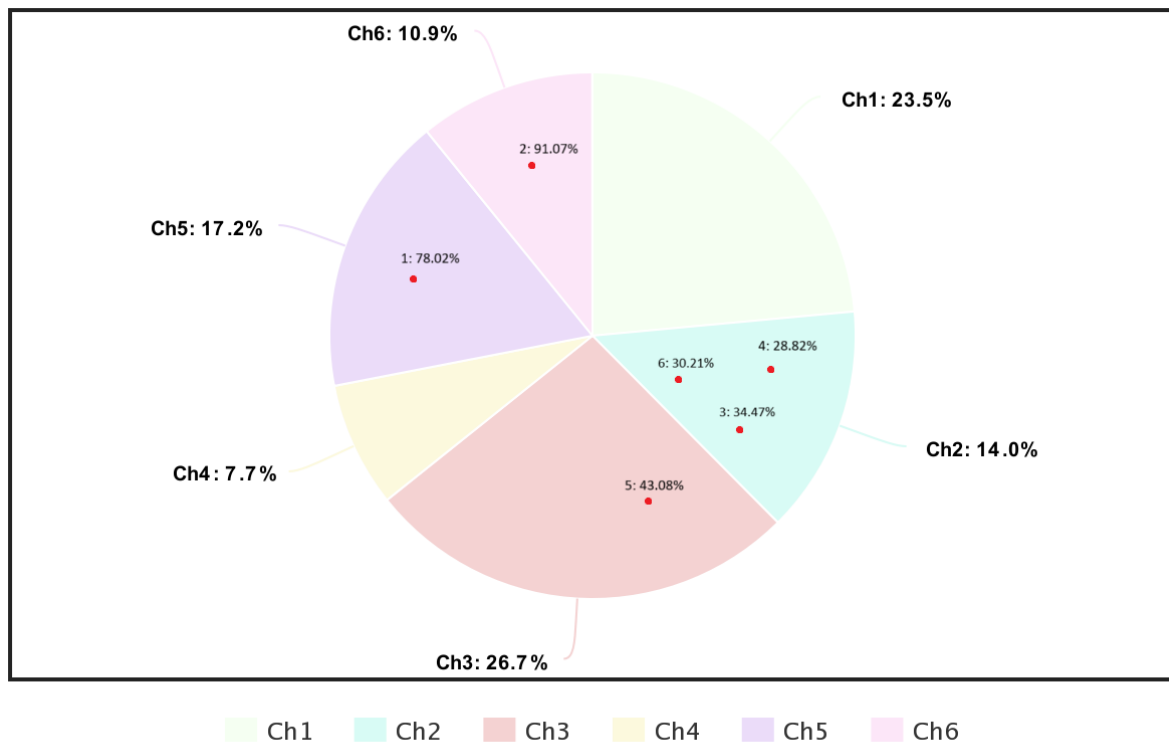
$$f(Ch_2)\% = (106/756) * 100\% \approx 14.02\%$$

$$f(Ch_3)\% = (202/756) * 100\% \approx 26.72\%$$

$$f(Ch_4)\% = (58/756) * 100\% \approx 7.67\%$$

$$f(Ch_5)\% = (130/756) * 100\% \approx 17.20\%$$

$$f(Ch_6)\% = (82/756) * 100\% \approx 10.85\%$$



Obliczanie funkcji dostosowania:

$$Ch_1 \rightarrow Ch_5 = 10000 = 16$$

$$Ch_2 \rightarrow Ch_6 = 01010 = 10$$

$$Ch_3 \rightarrow Ch_2 = 01101 = 13$$

$$Ch_4 \rightarrow Ch_2 = 01101 = 13$$

$$Ch_5 \rightarrow Ch_3 = 11001 = 25$$

$$Ch_6 \rightarrow Ch_2 = 01101 = 13$$

Krzyżowanie

Lokus: od 1 do (n-1)

$$Ch_1 = 10|000 \quad \text{lokus: 2, Pk} = 0.43 \quad \text{Krzyżowanie} \quad Ch_1 = 10010$$

$$Ch_2 = 01|010 \quad \quad \quad Ch_2 = 01000$$

$$Ch_3 = 01101 \quad \text{lokus: 5, Pk} = 0.98 \quad \text{Brak krzyżowania} \quad Ch_3 = 01101$$

$$Ch_4 = 01101 \quad \quad \quad Ch_4 = 01101$$

$$Ch_5 = 11001 \quad \text{lokus: 1, Pk} = 0.81 \quad \text{Brak krzyżowania} \quad Ch_5 = 11001$$

$$Ch_6 = 01101 \quad \quad \quad Ch_6 = 01101$$

Mutacje

Lokus: od 1 do n

$$Ch_1 = \quad \text{Lokus: 4}$$

1	0	0	1	0
---	---	---	---	---

$$Ch_2 = \quad \text{Lokus: 3}$$

0	1	0	0	0
---	---	---	---	---

$$Ch_3 = \quad \text{Lokus: 1}$$

0	1	1	0	1
---	---	---	---	---

$Ch_4 =$ Lokus: 2

0	1	1	0	1
---	---	---	---	---

$Ch_5 =$ Lokus: 5

1	1	0	0	1
---	---	---	---	---

$Ch_6 =$ Lokus: 4

0	1	1	0	1
---	---	---	---	---

$$Ch_1 = 10000 = 16 \qquad f(Ch_1) = 130$$

$$Ch_2 = 01100 = 12 \qquad f(Ch_2) = 98$$

$$Ch_3 = 11101 = 29 \qquad f(Ch_3) = 234$$

$$Ch_4 = 00101 = 5 \qquad f(Ch_4) = 42$$

$$Ch_5 = 11000 = 24 \qquad f(Ch_5) = 194$$

$$Ch_6 = 01111 = 15 \qquad f(Ch_6) = 122$$

$$Suma\ wyniko'w\ funkcji\ przystosowania = 130 + 98 + 234 + 42 + 194 + 122 = 820$$