Algorytm Poszukiwania Harmonii

1. Funkcje testowe

- Funkcja Ackley'a

$$f(x) = -20\exp\left[-\frac{1}{5}\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2}\right] - \exp\left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\cos(2\pi x_i)\right] + 20 + e$$

gdzie: n = 1, 2, ...; and $-32.768 \le x_i \le 32.768$ for i = 1, 2, ..., n. Minimum globalne funkcji $f_* = 0$ osiągane jest dla $x_* = (0, 0, ..., 0)$.

- Funkcja Rosenbrocka:

$$f(x) = \sum_{i=1}^{n-1}\left[(x_i - 1)^2 + 100\left(x_{i+1} - x_i^2\right)^2\right]$$

gdzie: n = 1, 2, ...; and $-30.0 \le x_i \le 30.0$ for i = 1, 2, ..., n. Minimum globalne funkcji $f_* = 0$ osiągane jest dla $x_* = (1, 1, ..., 1)$.

- Funkcja DeJonga:

$$f(x) = \sum_{i=1}^{n} x_i^2$$

gdzie: n = 1, 2, ...; oraz $-100.0 \le x_i \le 100.0$ dla i = 1, 2, ..., n. Minimum globalne funkcji $f_* = 0$ osiągane jest dla $x_* = (0, 0, ..., 0)$.

- Funkcja Griewanka

$$f(x) = \frac{1}{4000}\sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \prod_{i=1}^{n}\cos\left(\frac{x_i}{\sqrt{i}}\right) + 1 \quad (13)$$

gdzie: n = 1, 2, ...; oraz $-600.0 \le x_i \le 600.0$ dla i = 1, 2, ..., n. Minimum globalne funkcji $f_* = 0$ osiągane jest dla $x_* = (0, 0, ..., 0)$.

- Funkcja Rastrigina :

$$f(x) = 10n + \sum_{i=1}^{n}\left[x_i^2 - 10\cos(2\pi x_i)\right]$$

gdzie: n = 1, 2, ...; oraz $-5.12 \le x_i \le 5.12$ for i = 1, 2, ..., n. Minimum globalne funkcji $f_* = 0$ osiągane jest dla $x_* = (0, 0, ..., 0)$.

- Funkcja Schwefela:

$$f(x) = -\sum_{i=1}^{n} x_i \sin\left(\sqrt{|x_i|}\right)$$

gdzie: n = 1, 2, ...; oraz $-500 \le x_i \le 500$ dla i = 1, 2, ..., n. Minimum globalne funkcji $f_* \approx -418.9829 \cdot n$ osiągane jest dla $x_* = (420.9687, 420.9687, \ldots, 420.9687)$.

W celu zapewnienia dodatniości funkcji dla wszystkich numerów wymiarów oraz zmiennych, następująca modyfikacji funkcji powinna podlegać zastosowaniu.

$$f(x) = -\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \sin\left(\sqrt{|x_i|}\right) + 500$$

Minimum globalne funkcji $f_* \approx 81.0171$ występuje w tym samym punkcie, co dla funkcji oryginalnej, tj. $x_* = (420.9687, 420.9687, \ldots, 420.9687)$.

2. Przebieg ćwiczenia

- Każdy zespół wybiera 2 funkcje testowe
- Ograniczenia w programie akordeon należy ustawić stosownie do wybranych funkcji
- Zespół dla każdej funkcji zmienia parametry programu, celem określenia
  a) Wpływu parametrów przy zadanej funkcji
  b) Różnice w jakości optymalizacji między funkcjami
  c) Zbieżność optymalizacji
  d) Rozkład populacji
  e) Istotność mechanizmów stosowanych w obliczeniach

- Liczba kombinacji parametrów jest arbitralna, jednak większa liczba kombinacji zwiększa rzetelność badań, umożliwia wyciąganie statystyk i miar, np. korelacji r pearsona, z większą wiarygodnością. Przy niskiej liczbie kombinacji trzeba się liczyć z możliwością braku zauważalnych wzorców (co można dalej uznać za błąd badawczy).
- Program umożliwia zatrzymanie się suwakiem na danej iteracji obliczeń i zrzut wyników oraz argumentów funkcji wraz z resztą zmiennych programu. Ta funkcjonalność umożliwia porównanie i ocenę zbieżności oraz potencjalną korzyść z dalszej optymalizacji
- Ocena populacji może zostać wykonana poprzez miary pozycyjne i miary tendencji centralnej, histogramy, wykresy pudełkowe, skrzypcowe. Najistotniejsze jest co prawda uzyskanie najlepszego rozwiązania w akceptowalnym czasie, jednak w rzeczywistych przypadkach ograniczenia i funkcje kar/nagród mogą przełączać priorytety, przez co więcej rozwiązań do wyboru daje większą elastyczność rozwiązywanego problemu, zwłaszcza przy wielu ograniczeniach i optymalizacji nadążnej.