Problem 2: Porównanie skuteczności algorytmu genetycznego i strategii ewolucyjnej w zadaniach optymalizacji

1 Definicja problemu

Chcemy porównać skuteczność strategii ewolucyjnej (np. algorytmu z kumulowana długością kroku – por. program `CSA-ES.java`) i algorytmu genetycznego (AG) w wybranych problemach optymalizacji numerycznej.

Za dobry przykład specjalizowanego wariantu AG może służyć tzw. ewolucja przyrostowa (*differential evolution*) – por.
`http://www.icsi.berkeley.edu/~storn/code.html`
oraz
`http://mathworld.wolfram.com/DifferentialEvolution.html`

Inne warianty AG będą omawiane na wykładzie.

Dobrym źródłem interesujących funkcji jest praca

X. Yao, *et al.* Evolutionary programming made faster, `http://web-ext.u-aizu.ac.jp/~yliu/publication/tec22r2_online.ps.gz`

Należy wybrać dwie funkcje, powiedzmy

(a) uogólniona funkcja Rosenbrock'a

$$f_5(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^{n-1} [100(x_{i+1} - x_i^2)^2 + (x_i - 1)^2]$$

gdzie $x_i \in [-30, 30], i = 1, \ldots, n$, a $n = 30$; funkcja ta przyjmuje wartość minimalną 0 w punkcie $\mathbf{x} = (1, \ldots, 1)^T$.

(b) uogólniona funkcja Griewanka

$$f_{11}(\mathbf{x}) = \frac{1}{4000} \sum_{i=1}^{n} x_i^2 - \prod_{i=1}^{n} \cos(x_i/\sqrt{i}) + 1$$

gdzie $x_i \in [-600, 600], i = 1, \ldots, n$, a $n = 30$; funkcja ta przyjmuje wartość minimalną 0 w punkcie $\mathbf{x} = (0, \ldots, 0)^T$.

Warto sprawdzić jak zachowa sie algorytm, jeżeli argument $\mathbf{x}$ zastąpimy przez $\mathbf{y} = (x_1 - a_1, \ldots, x_n - a_n)^T$, gdzie $a_1, \ldots, a_n$ są punktami wskazującymi na przesunięcie lokalizacji minimum w stosunku do oryginalnej definicji.

W obu przypadkach (strategii ewolucyjnej i algorytmu genetycznego) wybieramy losowo inicjowane populacje zawierające identyczną liczbę osobników μ.

Należy sporządzić wykresy obrazujące uśrednione, po 30 epokach, zachowanie się algorytmu w kolejnych iteracjach.