

MECHANIZMY MUTACJI

- Jednorodna mutacja binarna

Bit w łańcuchu chromosomu podlega mutacji jeżeli prawdopodobieństwo mutacji

$$p < p_m,$$

gdzie p_m jest granicznym prawdopodobieństwem mutacji.

Niejednorodna mutacja binarna

Stosowana w przypadku, gdy w chromosomie zapisany jest ciąg zmiennych decyzyjnych.

Graniczne prawdopodobieństwo mutacji n -tego bitu w iteracji t : $R_m = p_m P(t, n)$

gdzie:

p_m - graniczne prawdopodobieństwo mutacji jednorodnej.

$P(n, t)$ - operator dynamiczny, określony np. w

postaci:

$$p(t, n) = a - \left(\frac{a}{1 + b \cdot e^{-c(t - \frac{nT}{N})}} \right)$$

a, b, c – parametry

n – pozycja bitu w zmiennej w chromosomie

N – liczba bitów na zmienną w chromosomie

t – numer iteracji (pokolenia)

T – max. liczba iteracji (pokoleń).

Bit podlega mutacji jeżeli prawdopodobieństwo mutacji: $p(n) < R_m$

- Jednorodna mutacja zmiennoprzecinkowa

Chromosom \mathbf{x} reprezentuje zbiór rzeczywistych wartości x_k , $k=1, \dots, N$,

tzn.
$$\mathbf{x} = [x_1 \ x_2 \ x_3 \ \dots \ x_N]^T.$$

Mutacja przebiega następująco:

- Losuje się liczbę k z przedziału $[1, N]$.
- Mutacja w chromosomie dotyczy składowej x_k , zgodnie ze wzorem:

$$\mathbf{x}' = [x_1 \ x_2 \ x_3 \ \dots \ x_k' \ \dots \ x_N]^T$$

gdzie:

$$x_k' = x_k^d + w_k(x_k^g - x_k^d)$$

oraz

w_k zostało wylosowane z przedziału $[0, 1]$ zaś x_k^d i x_k^g są dolnym i górnym ograniczeniem zmiennej x_k .

- Niejednorodna mutacja zmiennoprzecinkowa

Chromosom \mathbf{x} reprezentuje zbiór rzeczywistych wartości x_k , $k=1, \dots, N$,

tzn.
$$\mathbf{x} = [x_1 \ x_2 \ x_3 \ \dots \ x_N]^T.$$

Mutacja przebiega następująco:

- Losuje się liczbę k z przedziału $[1, N]$, oraz liczbę l przybierającą wartości 0 lub 1.
- Mutacja w chromosomie dotyczy składowej x_k , zgodnie ze wzorem:

$$\mathbf{x}' = [x_1 \ x_2 \ x_3 \ \dots \ x_k' \ \dots \ x_N]^T$$

gdzie:

$$x_k' = x_k + f(t, x_k^g - x_k) \quad \text{dla } l = 0 \quad \text{lub} \quad x_k' = x_k - f(t, x_k - x_k^d) \quad \text{dla } l = 1$$

oraz: t oznacza numer aktualnej iteracji.

Funkcja $f(t,y)$ zawiera się w granicach $[0,y]$, zaś prawdopodobieństwo, że osiągnie wartość bliską zero wzrasta wraz ze wzrostem liczby iteracji.

Funkcja ta często ma postać:

$$f(t,y) = y r (1-t/T)^b$$

gdzie:

- r – liczba losowa z przedziału $[0,1]$,
- T – maksymalna liczba iteracji,
- b – parametr określający stopień zależności od numeru iteracji (np. $b = 2$)

1.6.2 Operator inwersji

Operator inwersji. Jest to operator, którego nie można zakwalifikować ani jako operator krzyżowania ani jako operator mutacji. Operuje on na istniejącym chromosomie i wszystkie geny pochodzą z istniejącego chromosomu

.
Operacja inwersji jest głównym mechanizmem odpowiedzialnym za rekonfigurację kodu. Podczas inwersji chromosom ulega przecięciu w dwóch wybranych punktach, a następnie środkowy jego odcinek ulega odwróceniu i połączeniu z dwoma pozostałymi. Operator inwersji działa przeciwko wstrzymującemu przeszukiwanie brakowi różnorodności.

