

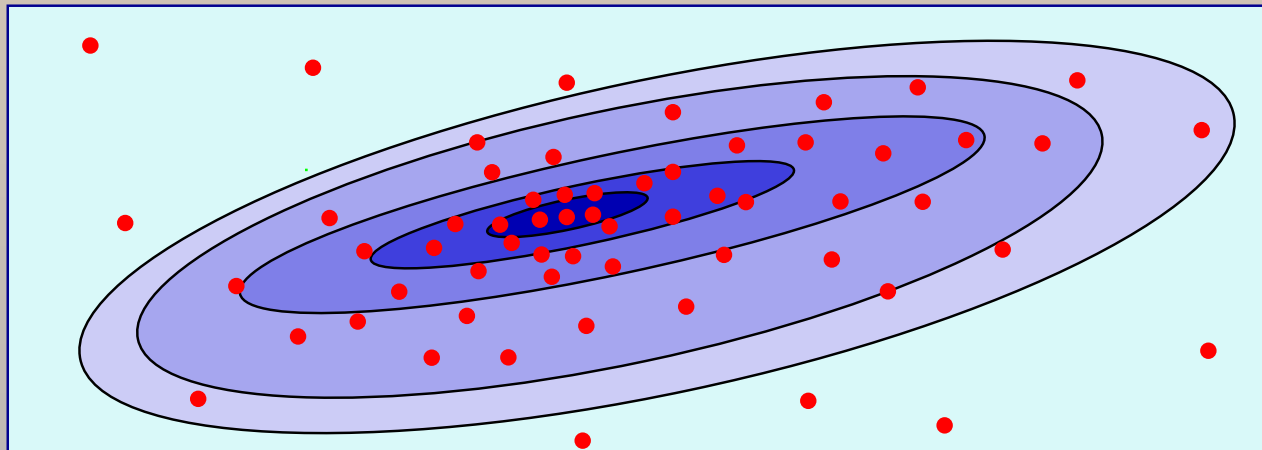
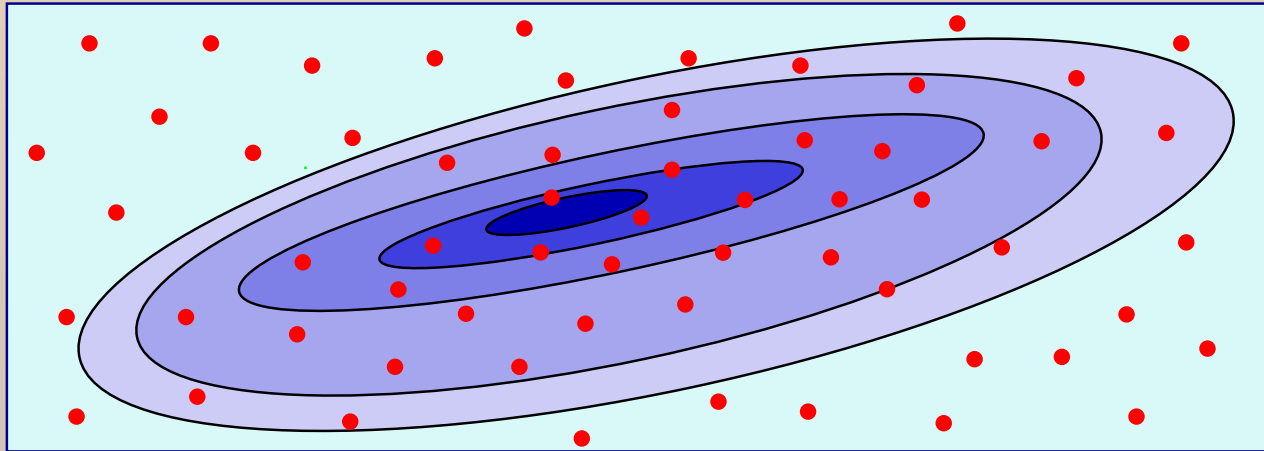
Metody inwersji Bayesowskiej

-L9-

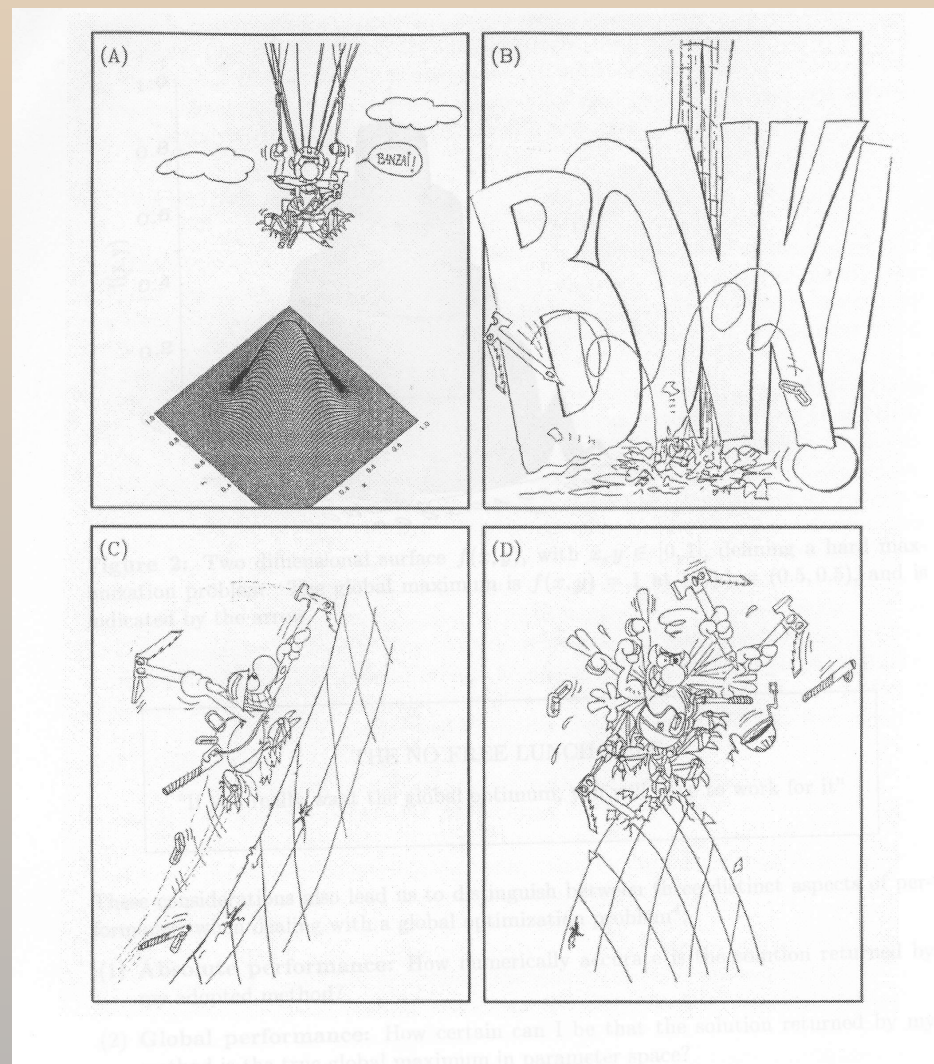
Algorytm Genetyczny

IGF PAN, 19.V.2005

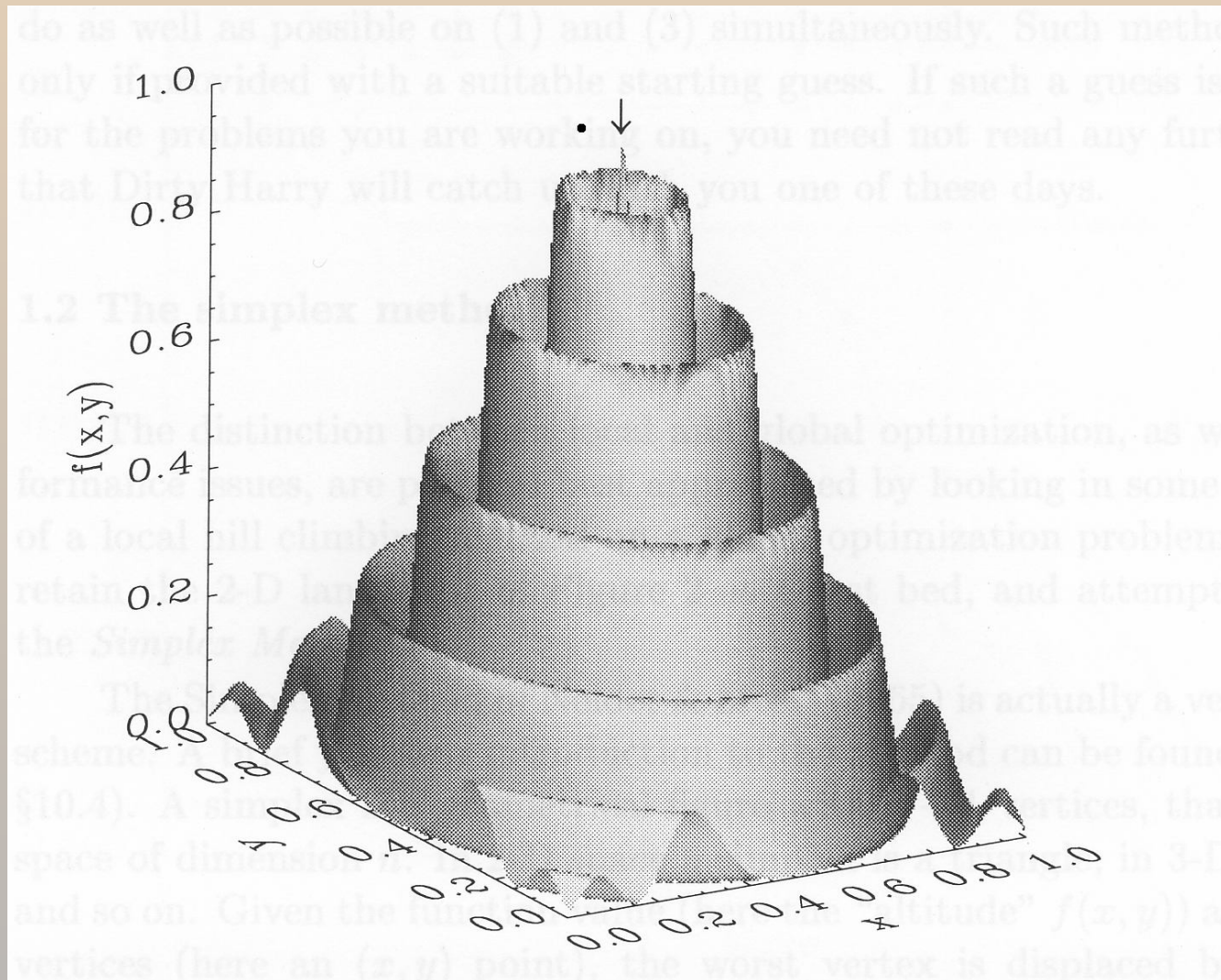
Optymalizacja Monte Carlo



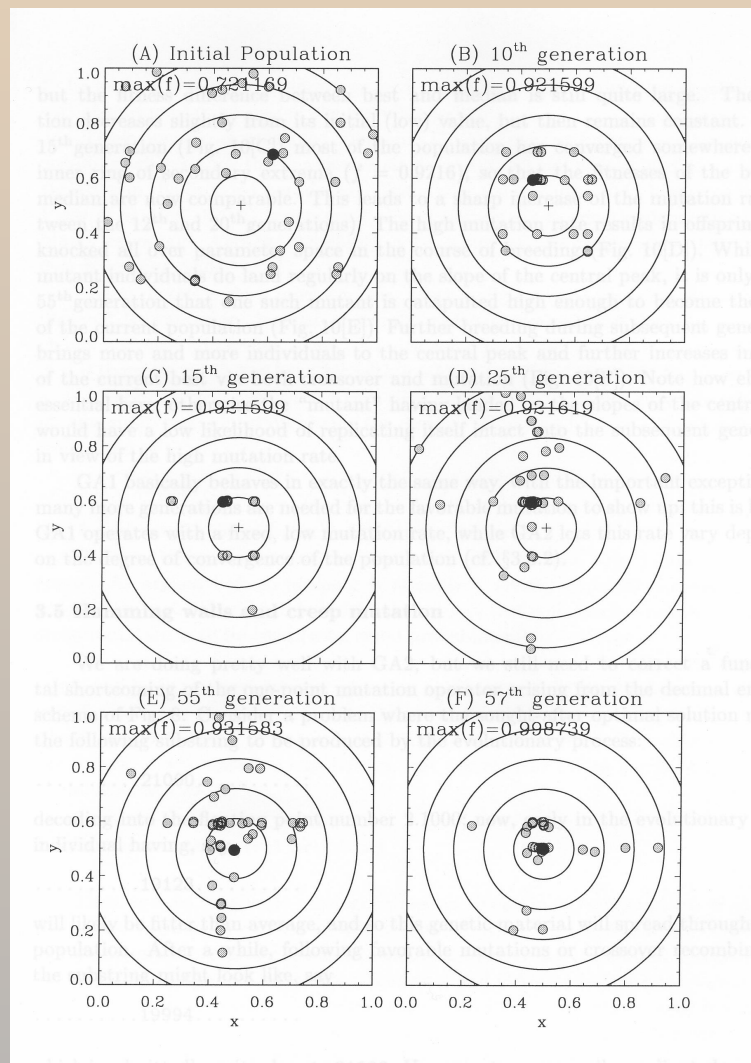
Optymalizacja gradientowa



Funkcja testowa



algorytm genetyczny



Kodowanie

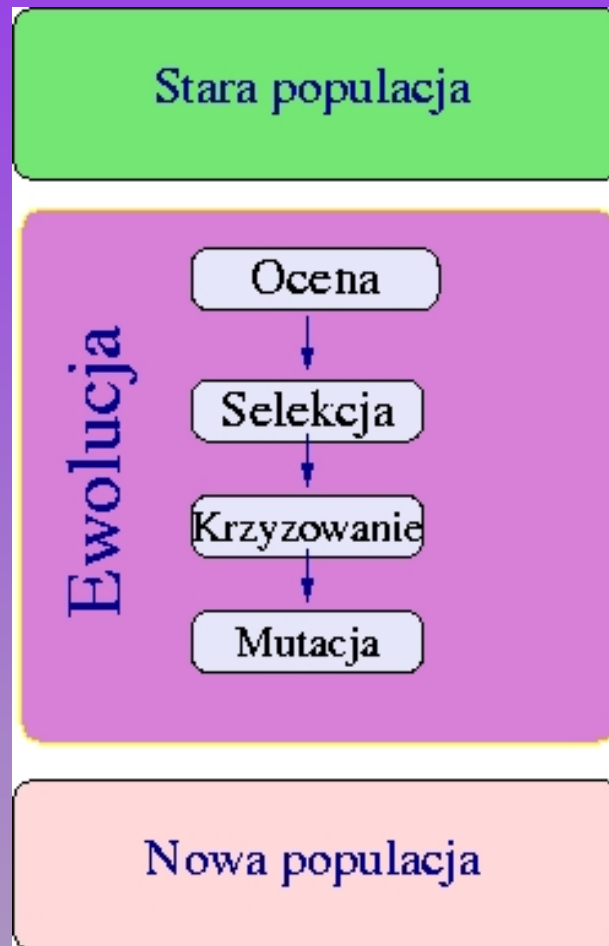
$$\begin{pmatrix} m_1 \\ m_2 \\ m_3 \\ \vdots \\ m_n \end{pmatrix}$$

$$m_k = \sum_{i=0}^N a_i 2^i$$

$$m_k \Rightarrow (100101101000100110111)$$

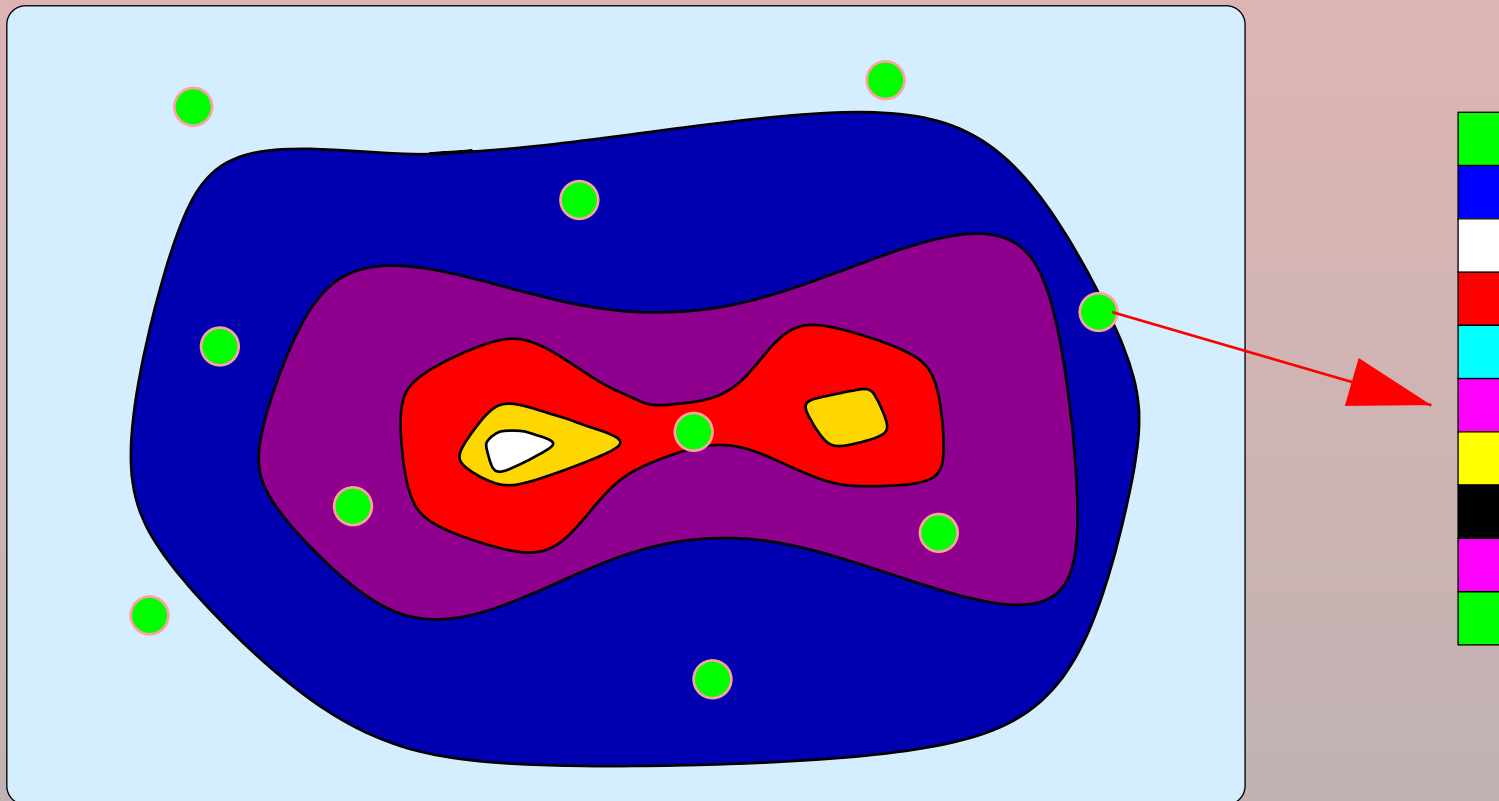
$$m = (00100111011 \dots 100101101000100110111)$$

Ewolucja



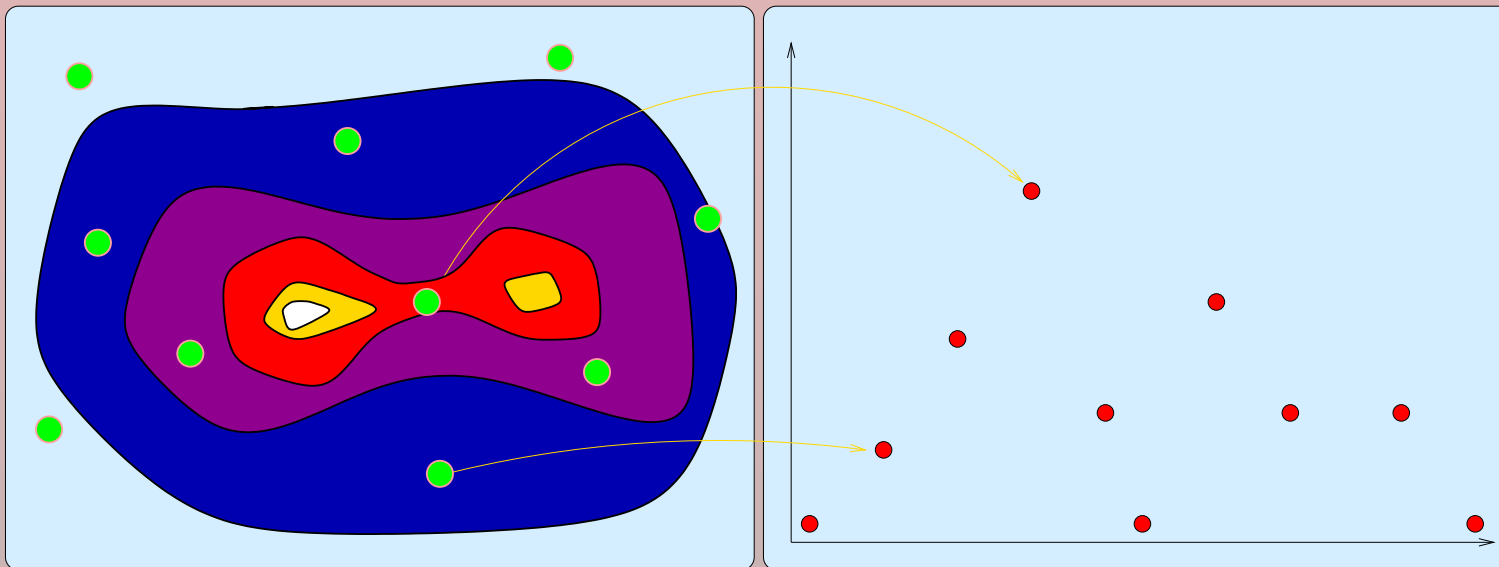
Kodowanie+ inicjalizacja

GA OPTIMIZATION



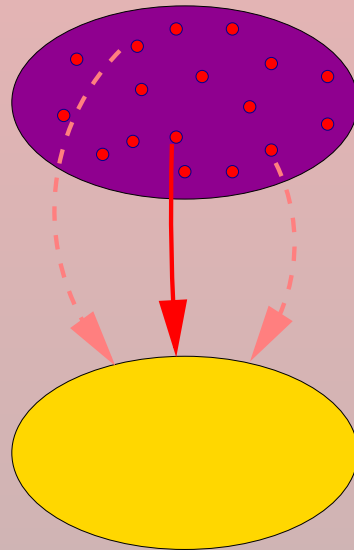
Selekcja

SELECTION PROBABILITY

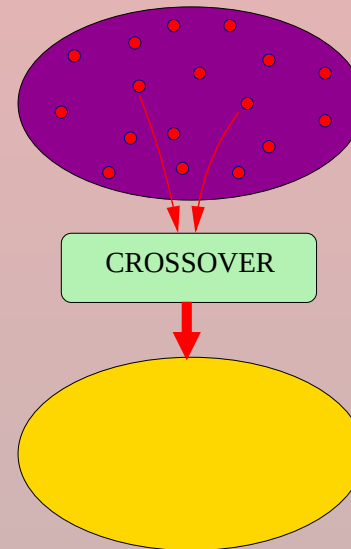


Operatorzy selekcji

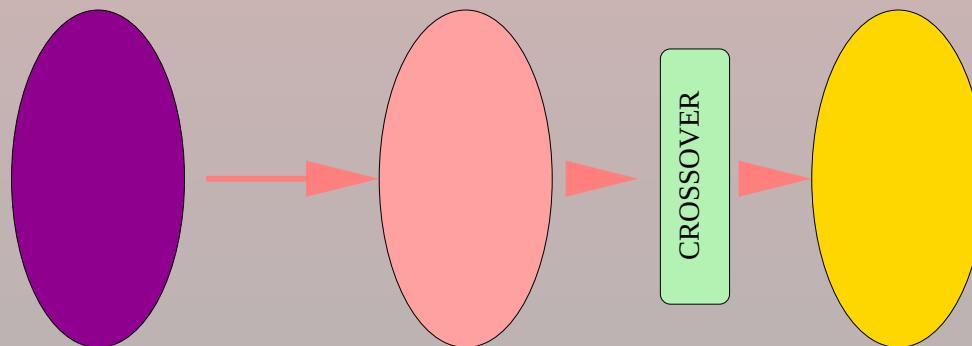
TYPE - I



TYPE - II



TYPE - III



Typ - I

- ❖ N-tego rzędu selekcja elitarna

N najlepszych członków bieżącej populacji przechodzi do nowej populacji. Gdy $N = 1$ najlepsze rozwiązanie napotkane w czasie ewolucji jest zawsze zapamiętywane (proces stochastyczny o długiej pamięci!)

- ❖ N-tego rzędu selekcja negatywna

N najgorszych rozwiązań jest odrzucanych i zastępowanych innymi.

Typ - II

❖ selekcja proporcjonalna

$$m_i \longrightarrow p_i = \frac{f(m_i)}{\sum_i f(m_i)}$$

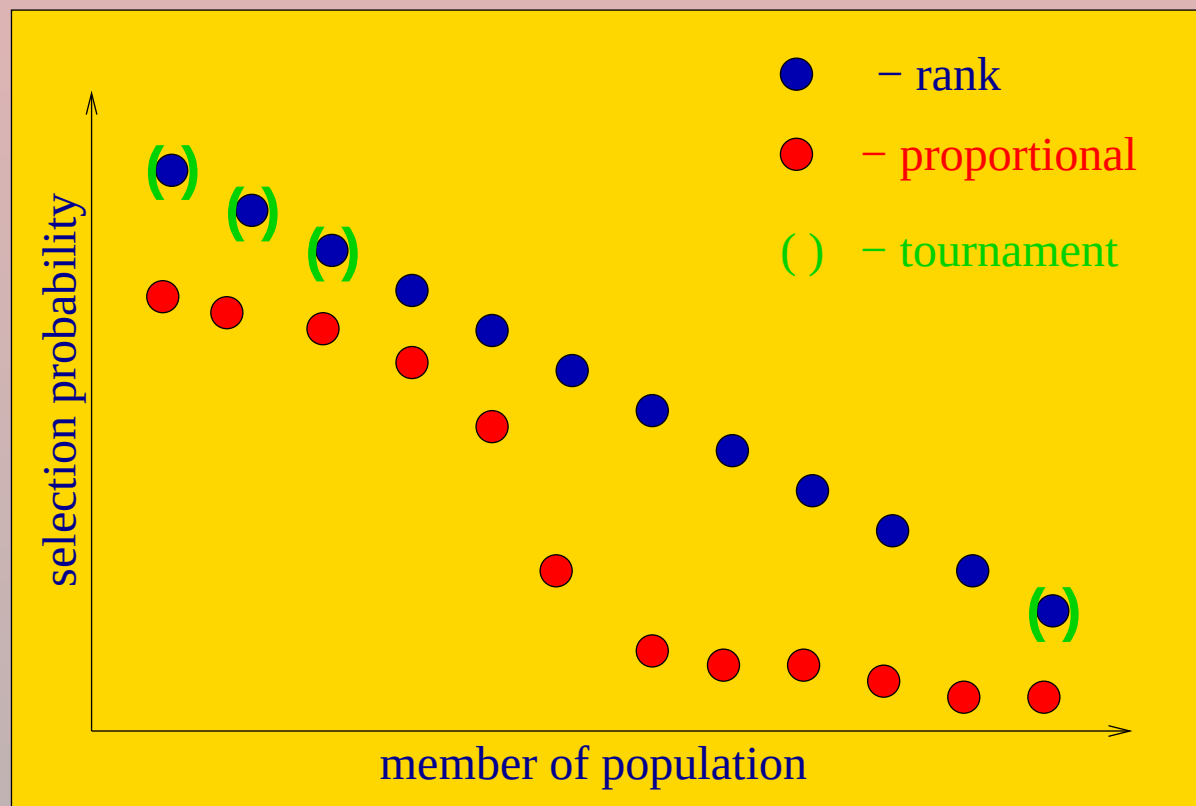
❖ selekcja rankingowa

- ★ najlepszy m_i - pierwszy na liście
- ★ najgorszy m_i - ostatni na liście
- ★ prawdopodobieństwo selekcji $\approx$ rank

❖ selekcja turniejowa

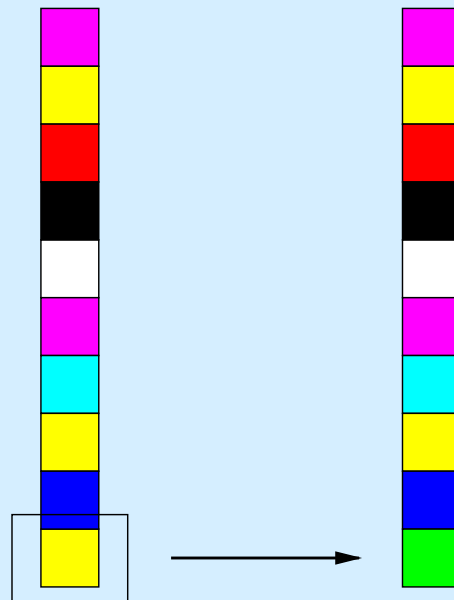
- ★ wybierz losową parę
- ★ wybieramy jeden gen z prawdopodobieństwem $p_t \in [0, 1]$
- ★ ($p_t = 1/0$) zawsze lepszy/gorszy gen jest wybierany

Operatory selekcji



Mutacja

MUTATION OPERATION



Mutacja

- ❖ **jednorodna** - losowa zmiana losowo wybranego genu

$$m_i \longrightarrow m_i + \Delta$$

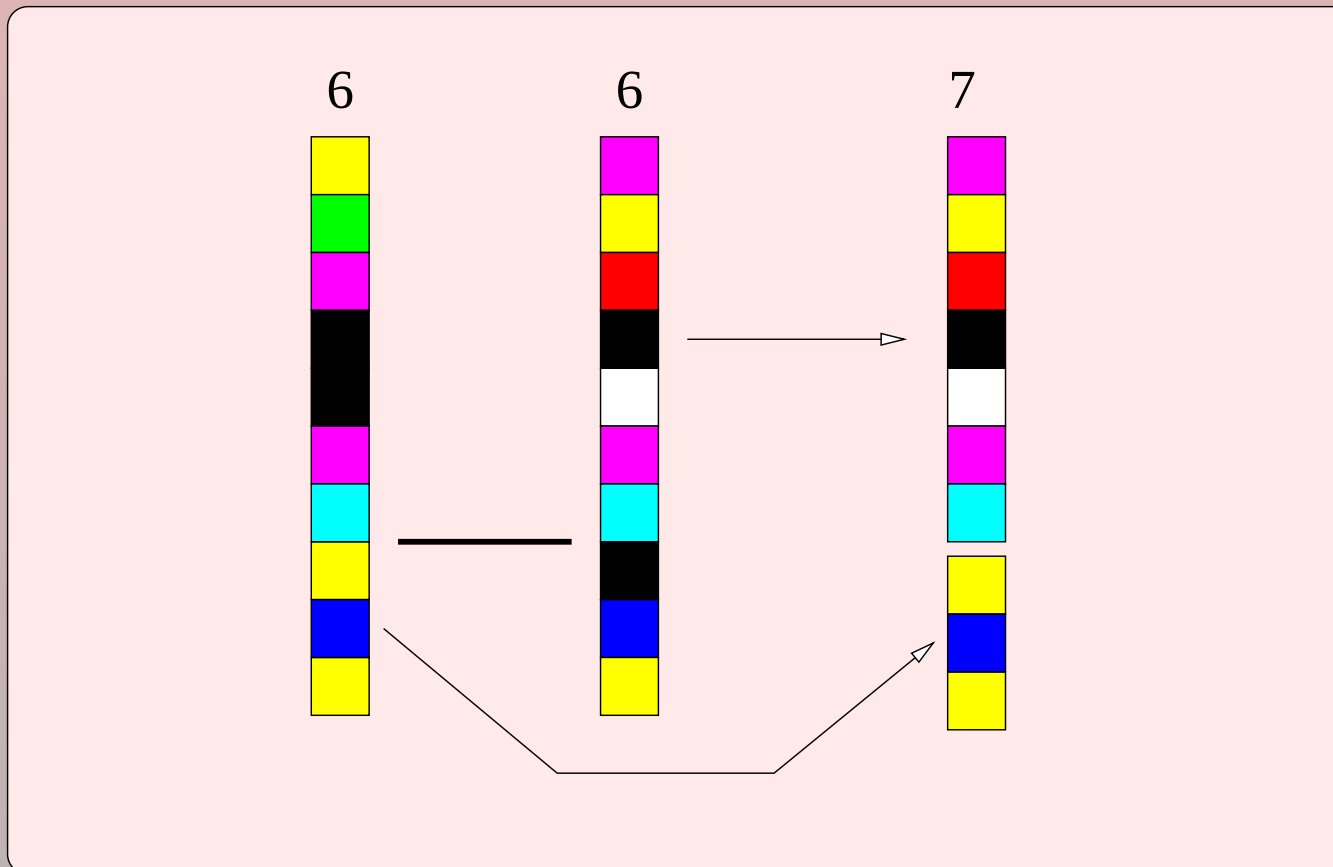
- ❖ **niejednorodna** - zakres mutacji (losowego genu) zależy od dopasowania

$$m_i \longrightarrow m_i + \Delta(f(\mathbf{m}))$$

- ❖ **zmienna w czasie** - prawdopodobieństwo mutacji zmienia się w czasie ewolucji

Krzyżowanie

CROSSOVER OPERATION



Krzyżowanie

❖ heurystyczne

$$\begin{pmatrix} \mathbf{a}_1 \\ \mathbf{a}_2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \mathbf{b}_1 \\ \mathbf{b}_2 \end{pmatrix} \longrightarrow \begin{pmatrix} \mathbf{a}_1 \\ \mathbf{b}_2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \mathbf{b}_1 \\ \mathbf{a}_2 \end{pmatrix}$$

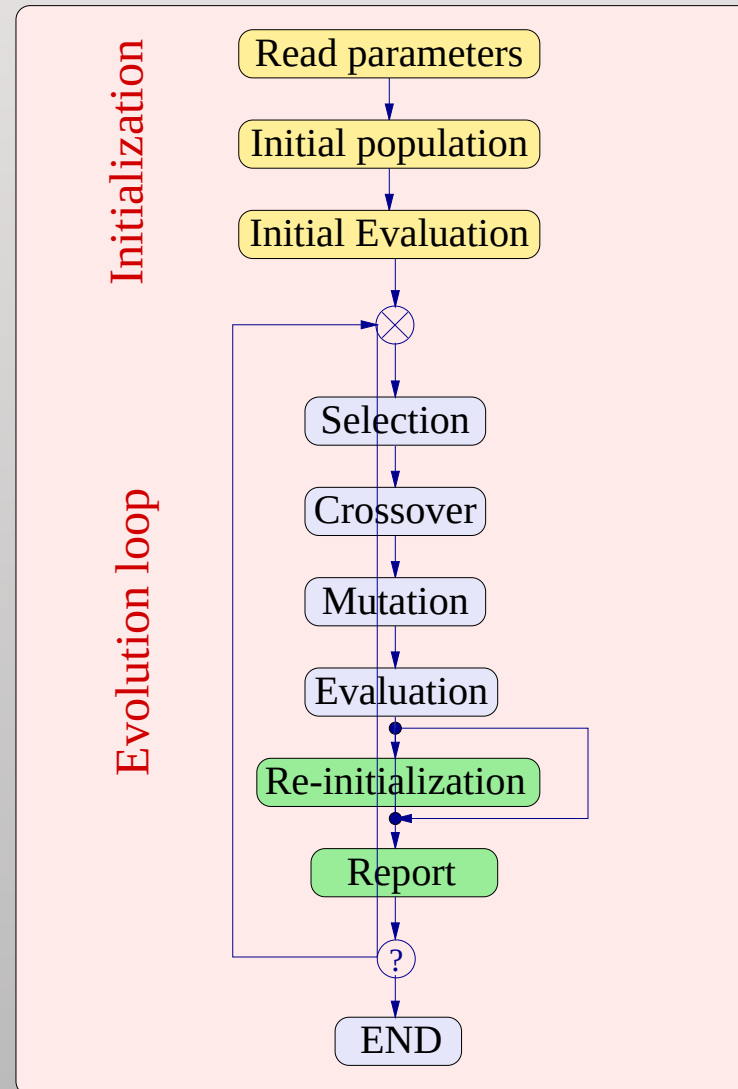
❖ arytmetyczne

$$(\mathbf{a}, \mathbf{b}) \longrightarrow \mathbf{a}' = \alpha \mathbf{a} + (1 - \alpha) \mathbf{b}$$

❖ operatory wielopunktowe, wielo-potomkowe

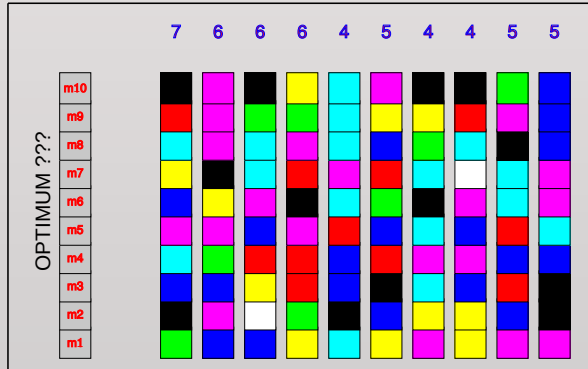
$$\begin{pmatrix} \mathbf{a}_1 \\ \mathbf{a}_2 \\ \mathbf{a}_2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \mathbf{b}_1 \\ \mathbf{b}_2 \\ \mathbf{b}_3 \end{pmatrix} \longrightarrow \begin{pmatrix} \mathbf{a}_1 \\ \mathbf{b}_2 \\ \mathbf{a}_3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \mathbf{b}_1 \\ \mathbf{a}_2 \\ \mathbf{b}_3 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \mathbf{b}_1 \\ \mathbf{b}_2 \\ \mathbf{a}_3 \end{pmatrix}$$

Przykład algorytmu GA

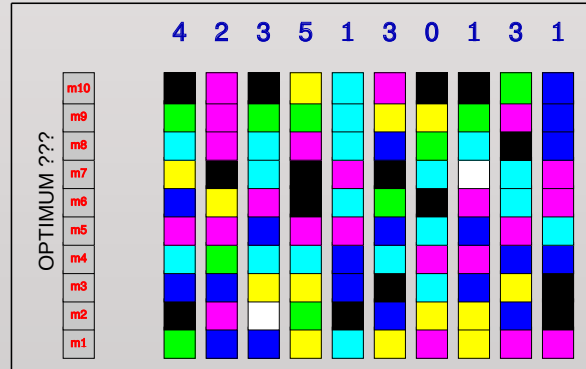


Ewolucja GA

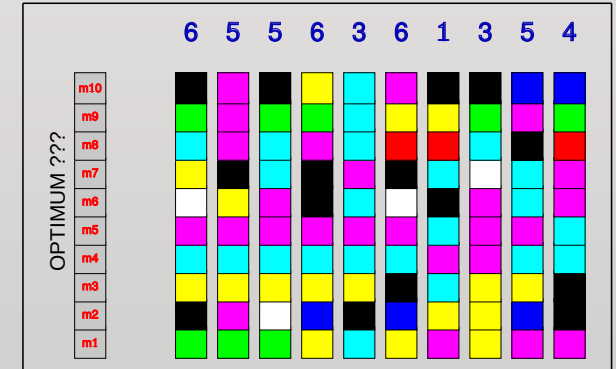
GA - principles



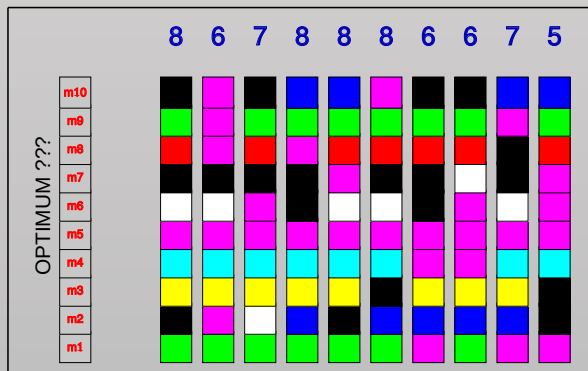
GA - principles



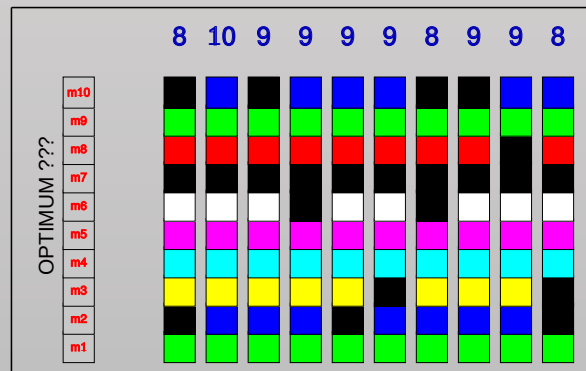
GA - principles



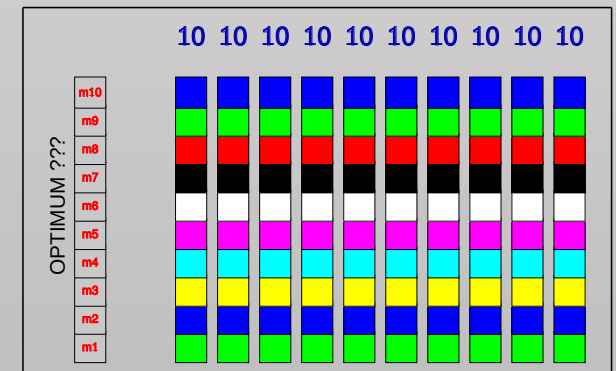
GA - principles



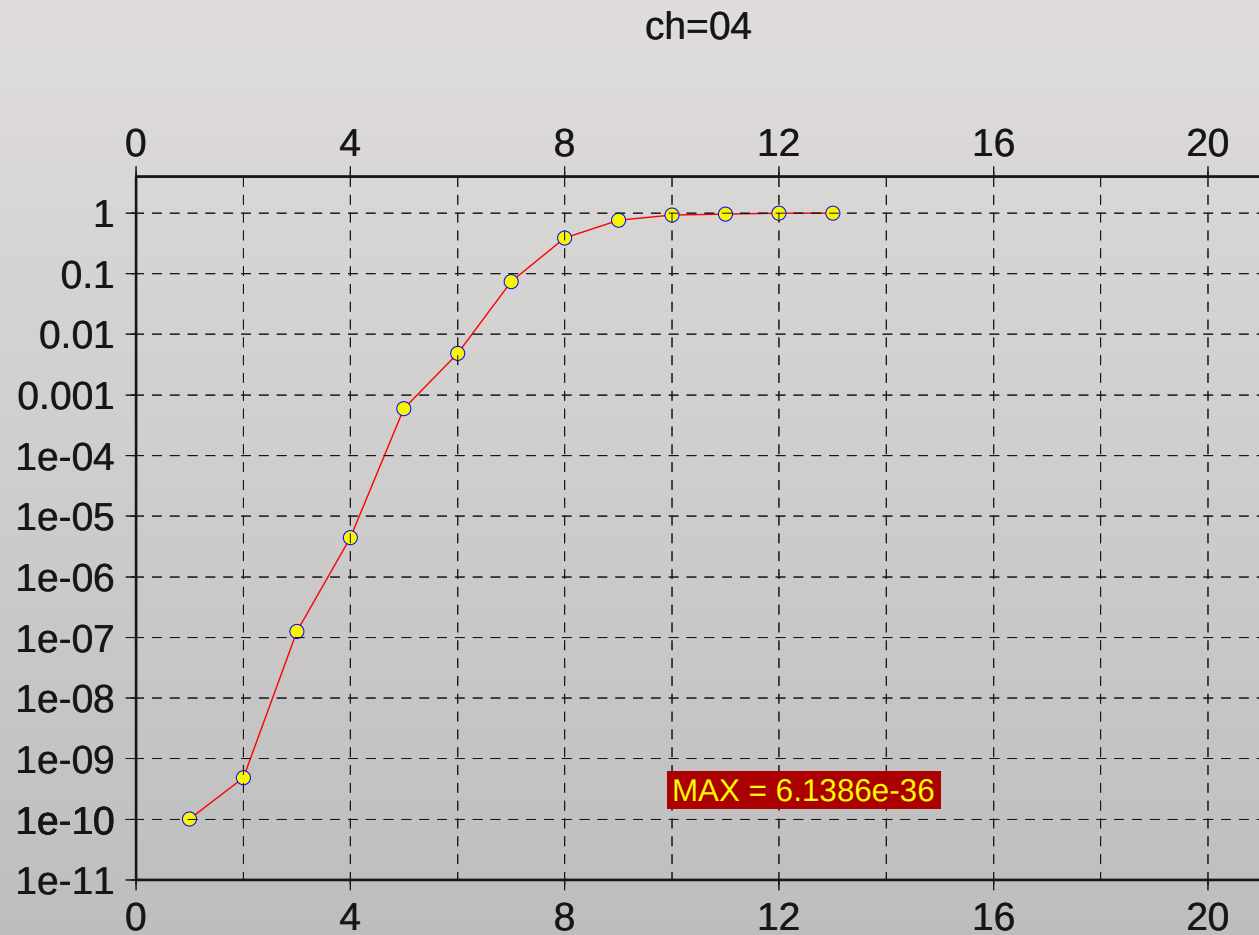
GA - principles



GA - principles



Zbieżność



Uwagi końcowe

1. Brak jednoznacznego warunku zakończenia
2. Maximum globalne osiągnane jest tylko z zadany^m poziomem ufności
3. Problem zbieżności gdy dużo parametrów
4. Trudny w użyciu (wymaga sporego doświadczenia)

Internet

[http://www.hao.ucar.edu
/public/research/si/pikaia/tutorial.html](http://www.hao.ucar.edu/public/research/si/pikaia/tutorial.html)