



Hollandov Genetický Algoritmus

2.3.2006 Milan Skuhra



Obsah

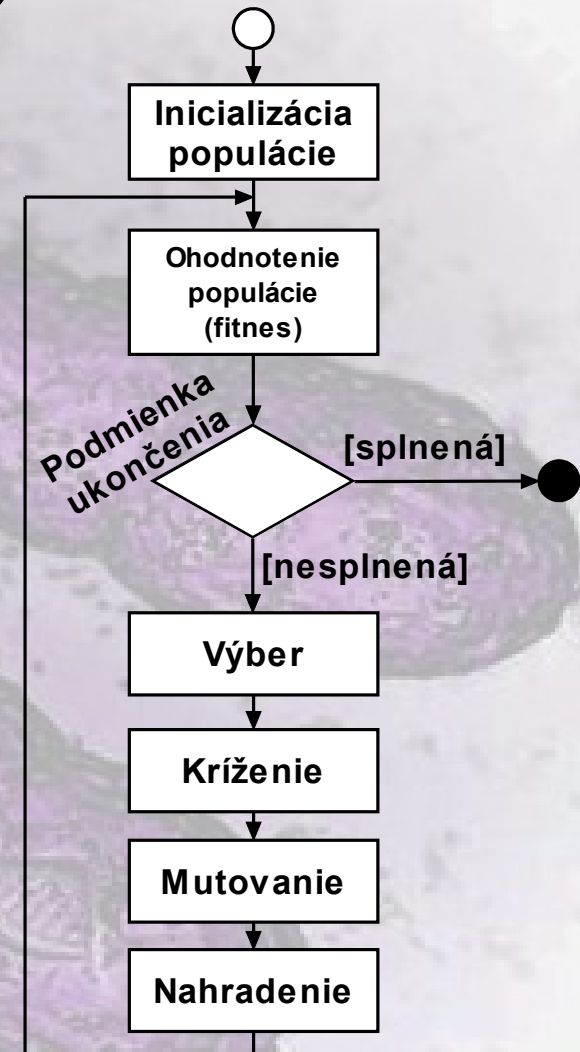
- História
- Náčrt Genetického Algoritmu
- Evolučný cyklus
- Kódovanie genetickej informácie
- Výber
- Kríženie
- <http://cs.felk.cvut.cz/~xobitko/ga/>

História

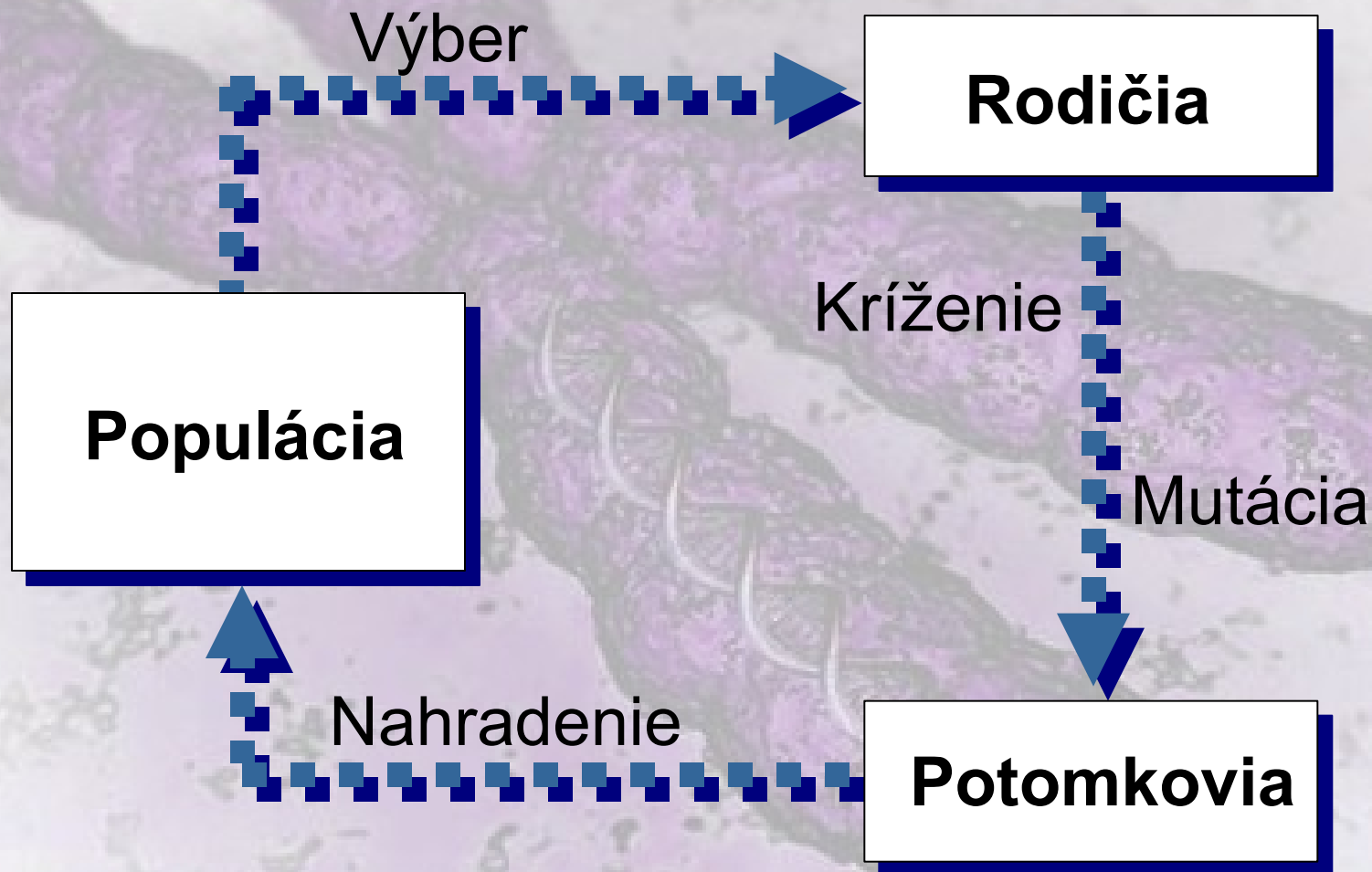
- Fraser, Bremermann, Reed (50-te, 60-te roky) – prvý bádatelia
- L. Fogel 1962 (San D., CA): *Evolutionary Programming*
- Rechenberg & H.-P. Schwefel 1965 (Berlin, Germany): *Evolution Strategies*
- J. Holland 1975 (Ann Arbor, MI): *Genetic Algorithms*
- J. Koza 1989 (Palo Alto, CA): *Genetic Programming*

Náčrt genetického algoritmu

1. **[Start]** Generate random population of n chromosomes (suitable solutions for the problem)
2. **[Fitness]** Evaluate the fitness $f(x)$ of each chromosome x in the population
3. **[New population]** Create a new population by repeating following steps until the new population is complete
 1. **[Selection]** Select two parent chromosomes from a population according to their fitness (the better fitness, the bigger chance to be selected)
 2. **[Crossover]** With a crossover probability cross over the parents to form new offspring (children). If no crossover was performed, offspring is the exact copy of parents.
 3. **[Mutation]** With a mutation probability mutate new offspring at each locus (position in chromosome).
 4. **[Accepting]** Place new offspring in the new population
4. **[Replace]** Use new generated population for a further run of the algorithm
5. **[Test]** If the end condition is satisfied, stop, and return the best solution in current population
6. **[Loop]** Go to step 2

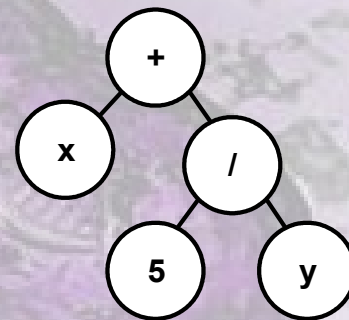


Evolučný cyklus



Kódovanie genetickej informácie

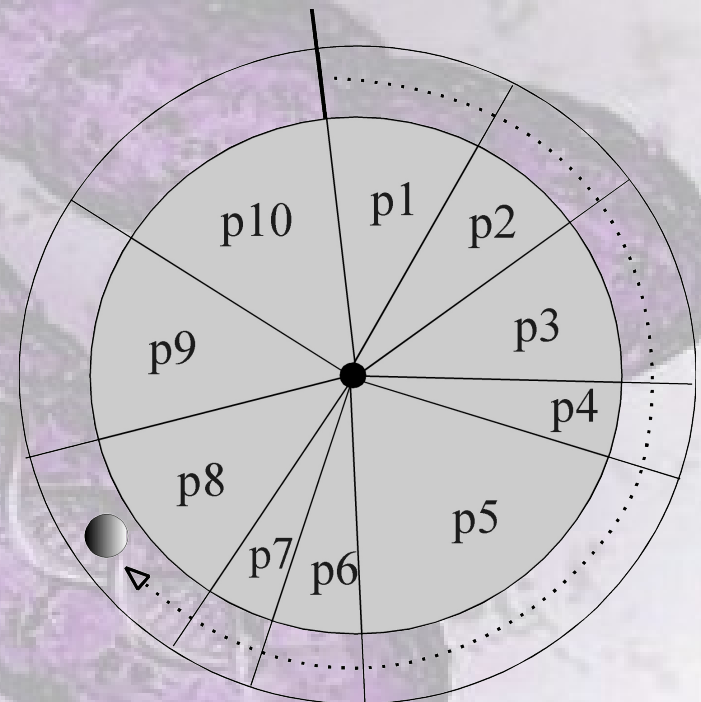
- Riešenia sú reprezentované “chromozómami”
 - Binárne kódovanie (101100101100101011100101)
 - Permutácie (1 5 3 2 6 4 7 9 8)
 - Kódovanie hodnotou (1.2324 5.3243 0.4556 2.3293 2.4545)
 - Stromom (+ x (/ 5 y))



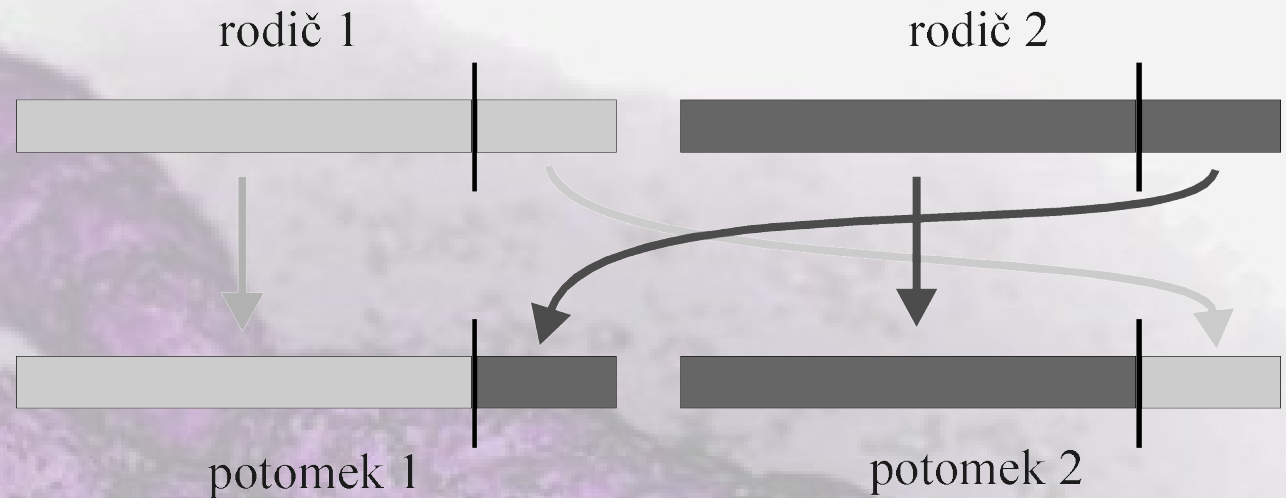
Výber (selekcia)

- Modeluje prírodný princíp „prežitia najsilnejších“
 - uprednostňuje zdatnejších jedincov pred slabšími
 - každý jedinec má šanci prispieť svojim kódom do ďalšej generácie
- Ruleta
 - pravdepodobnosť výberu jedinca je úmerná jeho fitness

$$P_i = \frac{f_i}{\sum_{j=1} \text{PopSize} f_j}$$



Kríženie



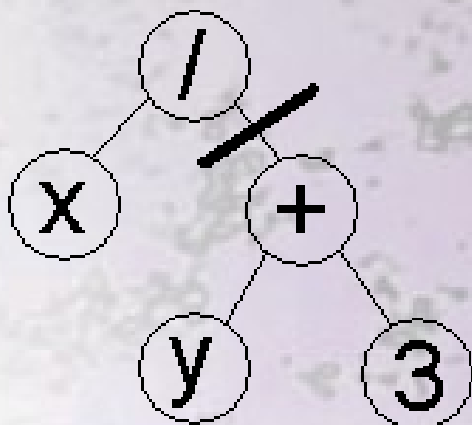
- Myšlienka: „*Ak máte dve dobré riešenia daného problému, tak ich vhodným kombinovaním možno získať riešenie, ktoré bude ešte lepšie*“
- Kríženie
 - Vzorkovanie „**exploration**“ prehľadávaného priestoru
- Príklad: 1-bodové kríženie binárneho reťazca

Kríženie

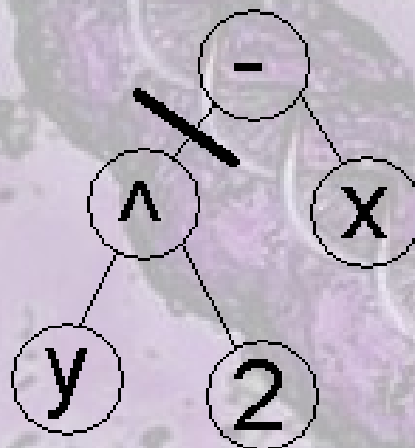


$$11001011 + 11011111 = 11011111$$

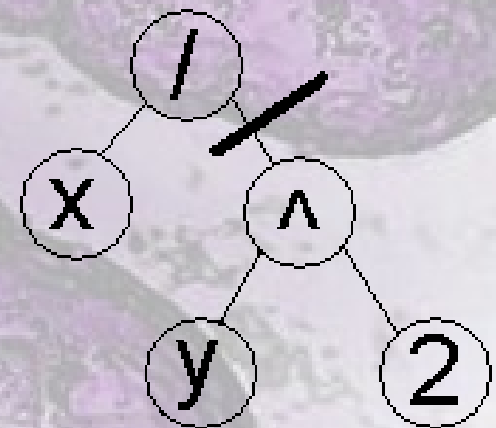
Parent A



Parent B



Offspring

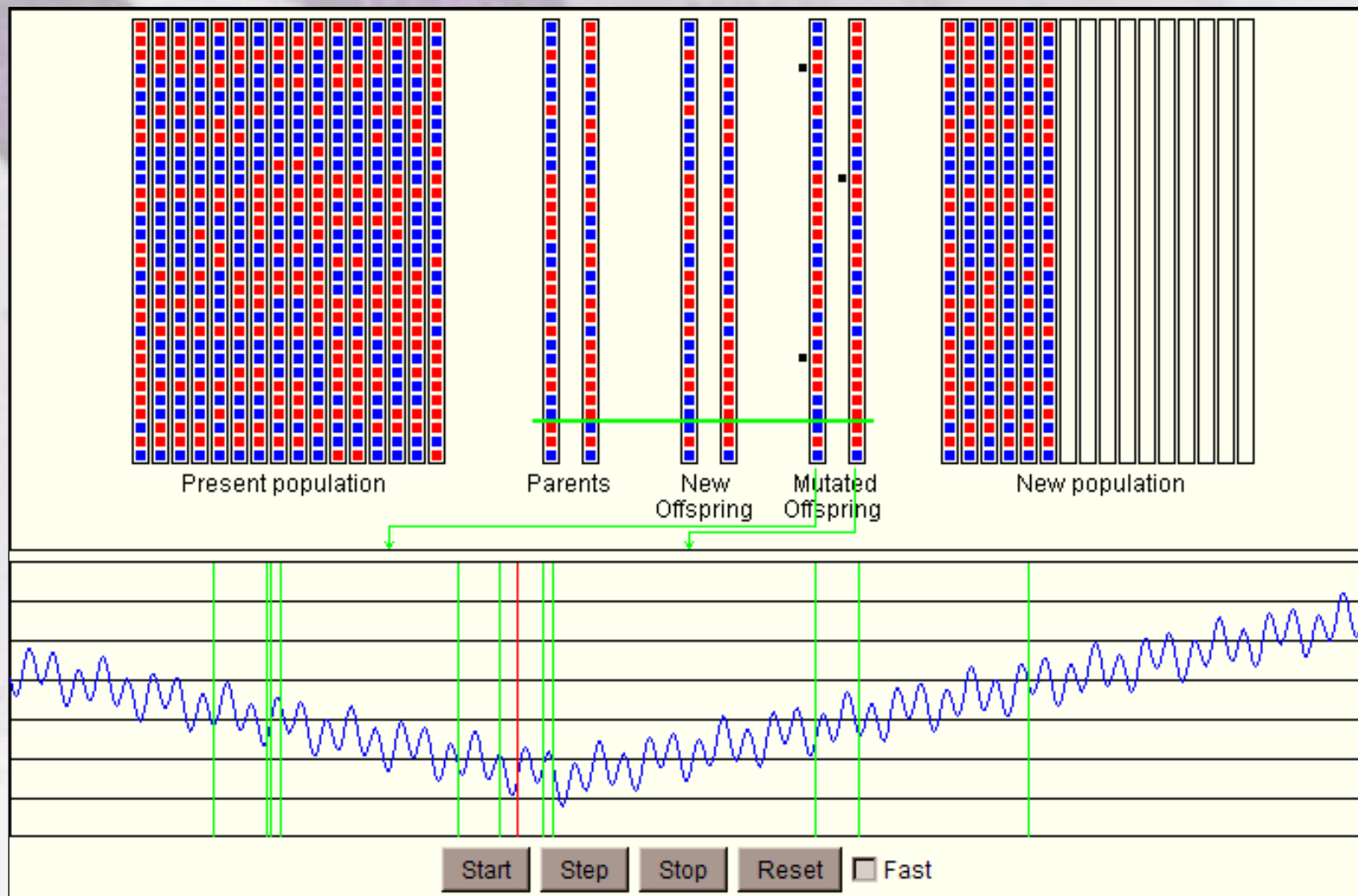




<http://cs.felk.cvut.cz/~xobitko/ga/>

- Podrobne opisuje všetko ku GA
 - Biologické pozadie
 - O prehľadávanom priestore
 - Samotnom algoritme
 - Problematike kódovania génov, výberu, kríženia a mutácie
 - A ďalšie podrobnosti
- Príklady demonštruje pomocou Java apletoch *(na ďalšom slajde)*

Ukážka prezentovania GA



Ďakujem za pozornosť

