

## Aula 02 - Algoritmos Genéticos

terça-feira, 22 de agosto de 2023 19:29

22 de agosto de 2023

### → Inspiração Biológica

↳ Ideias envolvidas

- Herança genética
- Eventual mutação
- Seleção natural

A chance de alguém mais adaptado ao meio é menor.

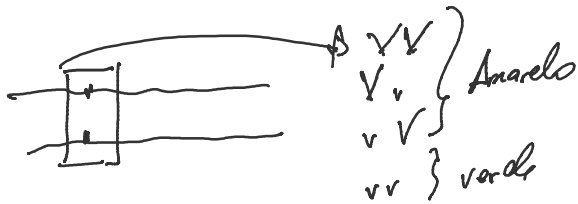
### Passos para a Evolução

- Seres existindo em um dado ambiente têm maior ou menor chance de sobreviver ao longo do tempo dependendo de suas características que favorecem ou dificultam a sobrevivência
- Aqueles com mais características ou características mais favoráveis têm maior chance de gerar descendentes.
- Portanto em média a próxima geração tende a ter características mais favoráveis.

→ Genótipo: informação contida no código genético

→ Fenótipo: como o genótipo é traduzido para o ambiente.

Exemplo: coloração de ervilhas



Como construir uma metáfora computacional a partir disso?

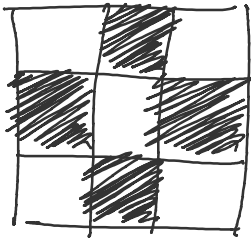
1. É gerada uma população de possíveis soluções para um problema
2. Cada indivíduo da população deve estar codificado de acordo com seus "genes"
3. Função de fitness avalia cada indivíduo de acordo com seu desempenho
4. Indivíduos serão selecionados p/ cruzamento (cross-over) com uma probabilidade proporcional ao seu fitness.

- Os descendentes dos indivíduos que cruzarem serão submetidos a uma possível mutação e constituirão a próxima geração.

- Procedimento repetido até que o critério de parada seja alcançado.

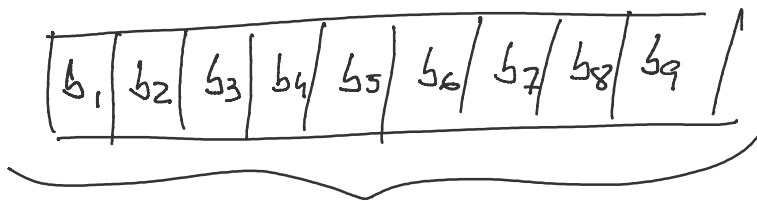
Exemplo: Obter por meio de um algoritmo genético o seguinte padrão

gráfico:

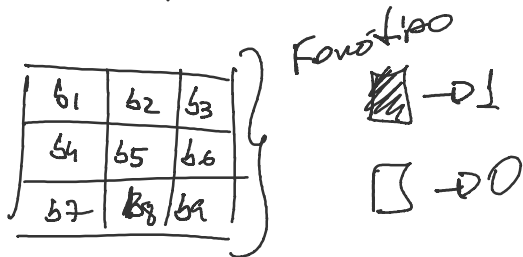


1.º passo

- Decidir a forma de representação  
um vetor binário de 9 posições:

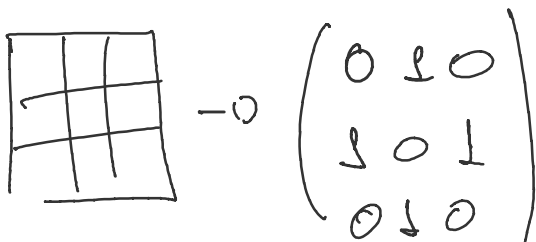


Genótipo

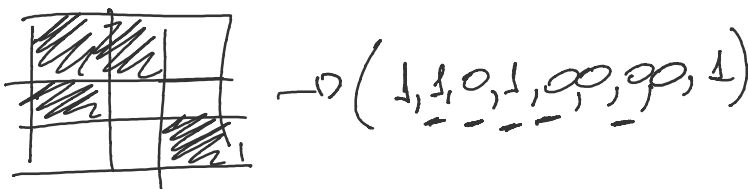


2.º passo

- Definir a função de fitness



Como poderia definir o fitness do  
seguinte indivíduo:

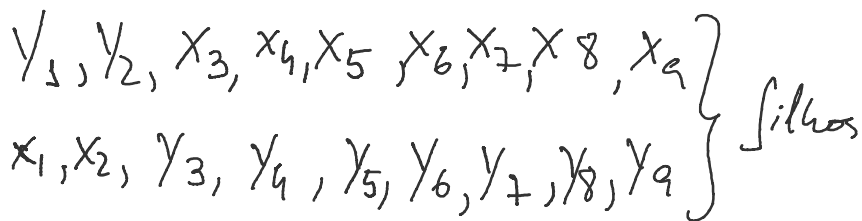
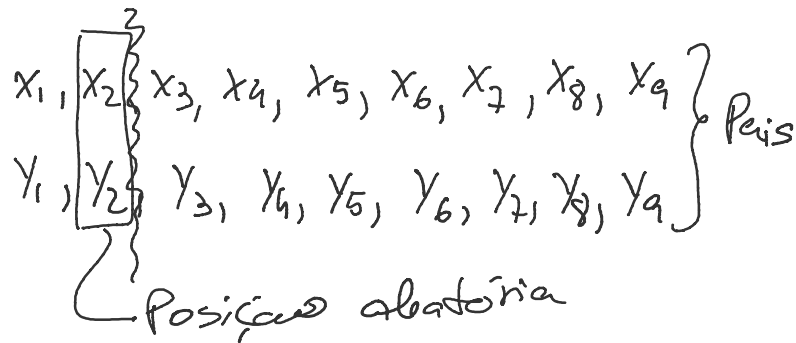


$$\text{Fitness: } \frac{5}{9}$$

3º Passo

Determinar o operador de cruzamento

Padrão: Cross-over simples de um ponto.



4º Passo

Definir o operador de mutação

$$x_1, x_2 \dots x_9$$

Cada posição tem uma probabilidade  $P_m$  de ser modificada e, se for o novo valor da posição será:

$$x_i \leftarrow 1 - x_i$$

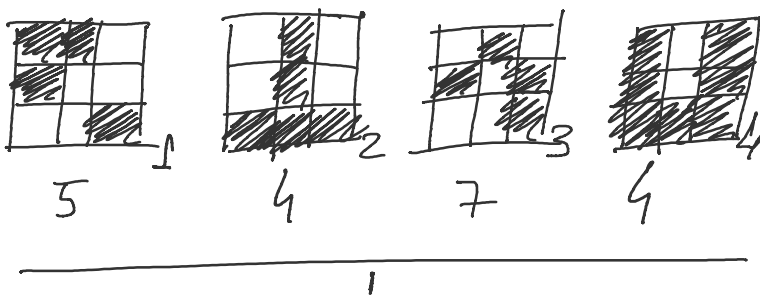
$P_m$  está sempre entre 0 e 1 e é a probabilidade de mutação

5º Passo

- Definir os parâmetros
- Tamanho da população ( $N$ )
  - Critérios de parada
  - Probabilidade de mutação.

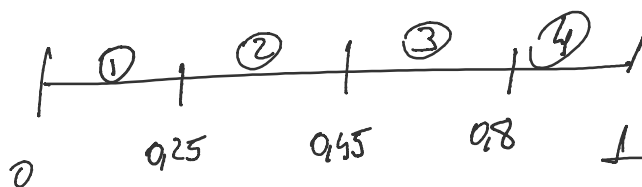
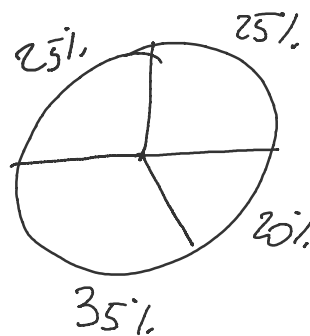
Como é feita a seleção Natural?

Mais simples: seleção por roleta.



TOTAL: 20

- 1)  $5/20 = 25\%$
- 2)  $4/20 = 20\%$
- 3)  $7/20 = 35\%$
- 4)  $4/20 = 20\%$



AG PADRÃO

- Gere  $N$  indivíduos aleatoriamente
- Sorteie  $\frac{N}{2}$  pares e aplique um

... da  $N$

o operador de cruzamento, gerando  
novos

- Aplique o operador de mutação sobre os novos indivíduos
- Calcule o fitness dos  $2N$  indivíduos
- Aplique a seleção por roleta dos  $2N$  indivíduos, selecionando  $N$ .

- Se o critério de parada for alcançado, pare.