

# ALGORITMOS GENÉTICOS

Ozéias Silva Souza, UFRR

**Abstract:** Uma breve explicação dos conceitos aplicados em algoritmos genéticos, bem como suas aplicações em sistemas presentes no dia a dia.

## 1. INTRODUÇÃO

Algoritmos Genéticos são inspirados no princípio da evolução das espécies e na genética. Algoritmos Genéticos constituem uma técnica de otimização inspirada no princípio da seleção natural que dita a sobrevivência e perpetuação dos indivíduos mais aptos a prevalecer no ambiente e consequentemente uma alta probabilidade de reprodução.

Nos algoritmos genéticos os indivíduos mais aptos conseguem prevalecer e repassar através das gerações seus códigos genéticos. Códigos genéticos determinam a identidade de um indivíduo e eles são representados nos cromossomos.

## 2. IMPLEMENTAÇÃO

Todos esses princípios são imitados na modelagem desses algoritmos computacionais, buscando uma melhor solução de otimização para um problema. Técnicas de busca e otimização tradicionais iniciam-se com um único indivíduo que iterativamente, é alterado

utilizando heurísticas diretamente ligado ao problema a ser solucionado.

Normalmente, estes algoritmos que utilizam de processos heurísticos não são algorítmicos e sua aplicação nos computadores pode ser muito complexa. Na prática eles são altamente usados em inúmeras aplicações.

## 3. CARACTERÍSTICAS

Os algoritmos genéticos podem ser identificados por uma série de características tais como:

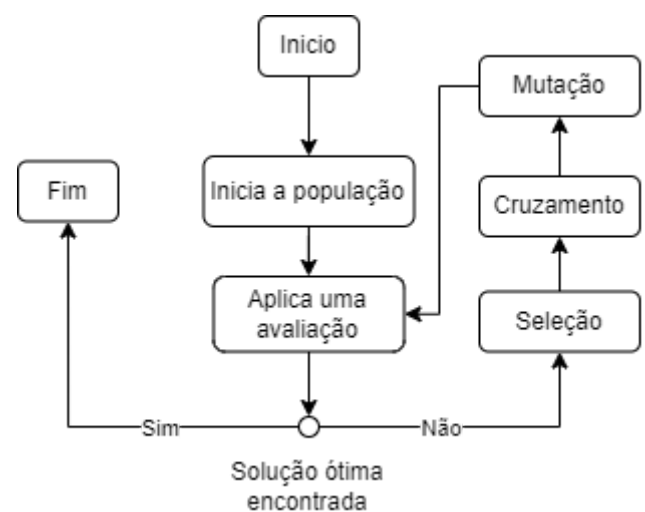


Diagrama de um algoritmo genético

XN	M
----	---

Exemplo de avaliação

- **Um problema a ser otimizado:**

Algoritmos genéticos são aplicados em problemas complexos de otimização com diversos parâmetros e características que ao ser combinados geram uma solução.

- **Representação da solução:**

A representação da solução busca modelar uma estrutura de modo que melhor represente a solução do problema a ser otimizado. Geralmente a representação da solução se dá por meio da simulação de um cromossomo. Podendo ser representado de vários modos diferentes.

- **Decodificação do cromossomo:**

Consiste em construir uma solução baseada nos cromossomos modelados de modo que cada cromossomo irá simular uma possível solução do problema proposto.

- **Avaliação:**

A avaliação é realizada através de uma função que mede e pontua os resultados da população. As funções de busca são específicas para cada problema.

Indivíduo	Avaliação
X1	190
X2	200

- **Seleção:** O processo de seleção para os algoritmos genéticos são um dos passos mais importantes pois determina os indivíduos mais aptos a se reproduzirem. Geralmente a seleção é implementada usando uma escolha aleatória em cima de uma certa porcentagem da população mais apta.

- **Operadores Genéticos:** São operações que trabalham com os cromossomos, dentre alguns temos: recombinação (crossover), mutação e os operadores de inversão. E temos também alguns outros operadores específicos ao domínio do problema.

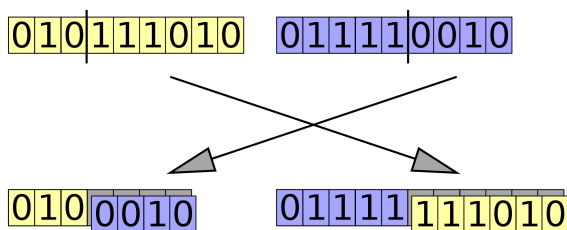
- **Inicialização da População:** Ao inicializar uma população cada indivíduo será inicializado com valores aleatórios. Populações iniciais podem acabar sendo predeterminadas com bons cromossomos.

Em geral, os algoritmos genéticos são algoritmos de otimização global, eles empregam boa estratégia de busca, mas aleatória, apesar de aleatórios, eles são direcionados, pois exploram informações de gerações anteriores para encontrar novos pontos onde são esperados melhores desempenhos.

#### 4. PARÂMETROS GENÉTICOS

Alguns parâmetros influenciam no comportamento dos algoritmos genéticos. O tamanho da população afeta a eficiência do algoritmo genético, com uma pequena população o desempenho pode cair, pois com menos indivíduos a área de cobertura do espaço de busca é consideravelmente menor do que em grandes populações.

A taxa de cruzamento é responsável pelo tempo em que novas estruturas serão adicionadas na população, caso este valor seja muito elevado, estruturas com boas aptidões poderão ser retiradas, já com valores com valores muito baixos o algoritmo pode ficar lento.



Recombinação genética

A taxa de mutação previne que indivíduos fiquem estagnados em um certo valor em toda geração, com um valor muito alto a busca se torna essencialmente aleatória.

Intervalo de geração controla a porcentagem da população que será substituída

durante a próxima geração, caso esse valor seja alto, a maior parte da população será substituída, mas com valores exageradamente altos pode ocorrer perda de estruturas de alta qualidade.

#### 5. APLICAÇÕES

Sistemas que obtêm um bom desempenho em ambientes dinâmicos exigem soluções adaptativas, estes sistemas tentam solucionar problemas acumulando conhecimento sobre o problema de modo a gerar boas soluções. Geralmente esses sistemas são complexos bem como: alocação de tarefas, seleção de rotas entre outros problemas de otimização e aprendizado de máquina.

Podemos citar alguns exemplos de sistemas:

1. Controle de sistemas dinâmicos.
2. Indução e otimização de bases de regras.
3. Encontrar novas topologias conexionistas.
4. Simulação de modelos biológicos.
5. Evolução interativa de imagens.
6. Composição musical.

#### 6. Repositório do Github:

[https://github.com/OsouzaTI/OzeiasSouza\\_FinalProject\\_AA\\_RR\\_2022.git](https://github.com/OsouzaTI/OzeiasSouza_FinalProject_AA_RR_2022.git)

---

[1] M. A. C. Pacheco, "Algoritmos genéticos: Princípios e aplicações", 1999.

[2] USP; Algoritmos Genéticos; Disponível em:

<<https://sites.icmc.usp.br/andre/research/genetic/>

>; Acesso em: 02 de agosto de 2022.