

Uma Solução Com Codificação Binária para Resolver Equação Matemática

William Sdayle Marins Silva

Abril 2019

1 Introdução

De acordo com [1] a evolução genética ocorre nos cromossomos, que são os responsáveis pela codificação dos seres vivos, onde os cromossomos que codificaram estruturas bem sucedidas se reproduzem mais vezes do que os cromossomos que codificaram estruturas mal sucedidas. Dentro desse processo podem ocorrer mutações, provocando mudanças nos cromossomos filhos. Os Algoritmos Genéticos são inspirados neste processo de evolução natural e são utilizados para resolver problemas de busca e otimização encontrados no mundo real [1].

De acordo com [2] algoritmos genéticos são métodos de otimização e busca inspirados nos mecanismos de evolução de populações de seres vivos. Este trabalho foi desenvolvido para solucionar a equação (1).

$$2x + y^2 + w = 52 \quad (1)$$

2 Desenvolvimento

O processo para realização de um algoritmo genético consiste nos seguintes passos:

1. Inicializar geração
2. Avaliar cromossomos
3. Aplicar função de crossover
4. Aplicar função de mutação
5. Avaliar novos cromossomos gerados e recomeçar o processo

2.1 Inicializar geração

Primeiro passo para construção do algoritmo é a codificação dos cromossomos. No caso deste trabalho os genes contém valores binários em uma cadeia de 9 genes formando o cromossomo, cada gene contém uma informação, variando entre 0 e 1.

2.2 Avaliar cromossomo

No momento da criação, os dados binários dentro do cromossomo, foram preenchidos de maneira aleatória, ou seja, sem nenhuma informação para procedimento. Nesse momento já é possível se calcular o fitness desse cromossomo (indivíduo), o cálculo do fitness é o quão bom esse indivíduo é tomando como parametro a sua geração, ou seja, o quão bom ele é dentro da geração em que ele se encontra.

2.3 Crossover

Após ser realizada a avaliação dos indivíduos, então é necessário começar a aplicar os métodos de evolução para "melhorar" o indivíduo. Nesse momento é necessário aplicar um método de escolha dos pais, para geração de novos filhos. Para essa seleção existem vários métodos desenvolvidos, visando escolher os melhores pais, sem deixar nenhum indivíduo "excluído", nesse trabalho, foi utilizado o método da roleta, por ser mais prático e rápida a implementação. A forma de crossover utilizada no trabalho foi o crossover de um ponto, visando gerar um novo cromossomo de acordo com dois pais, como é mostrado na figura 1.

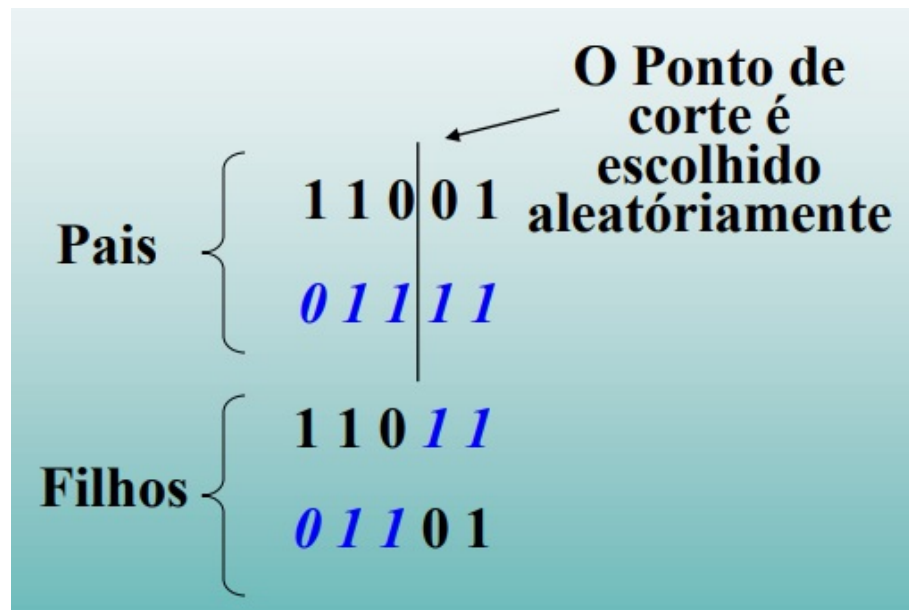


Figura 1 - Processo de crossover com ponto aleatório.

2.3.1 Roleta

Esse método consiste em escolher um indivíduo de acordo com a sua capacidade "fitness" dentro da geração. Na roleta estará, em porcentagem, os valores dos fitness de cada indivíduo da geração, esse método é bastante eficiente para escolher o melhor cromossomo, porém pode acabar deixando de escolher um indivíduo que tenha um fitness muito pequeno perto dos outros.

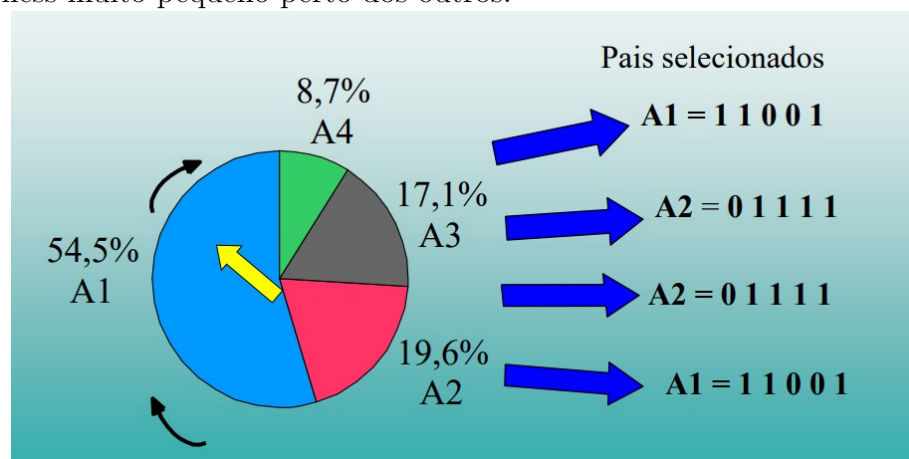


Figura 2 - Simulação do processo de escolha dos pais com método da roleta.

2.4 Mutação

A mutação é utilizada pra trocar valores da cadeia de genes por outros valores. Nesse trabalho foi utilizado uma maneira de mutação simples, que é a mutação por uma localização específica. Por exemplo, é escolhida uma determinada localização do cromossomo para aplicar o método, com isso esse determinado local passa a possuir outro valor, conforme mostrado na figura 3.

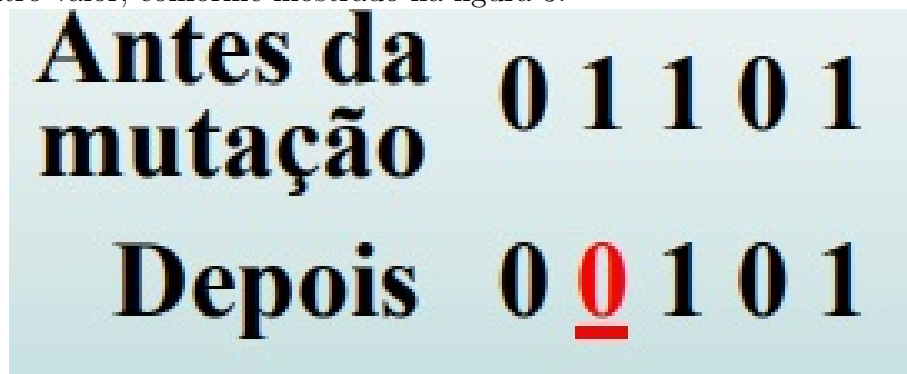


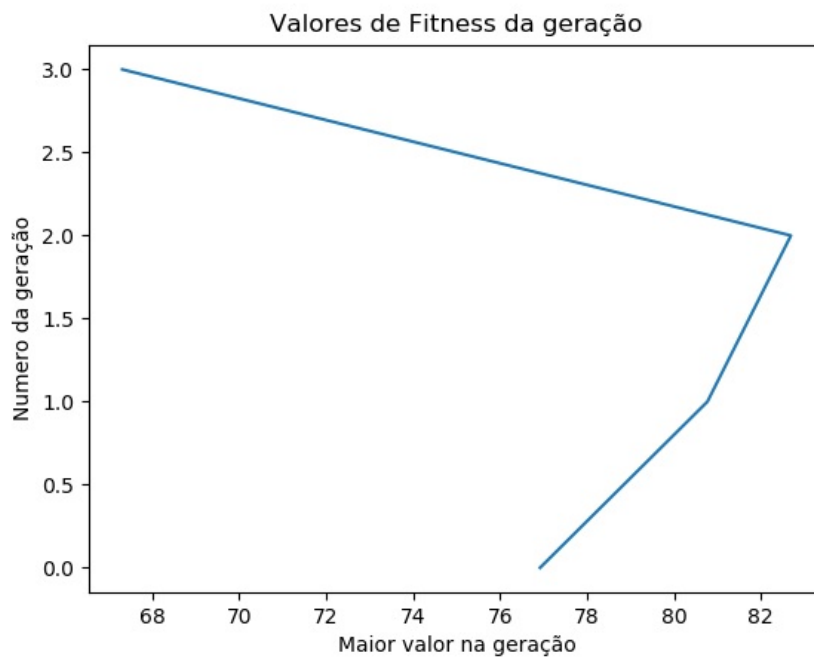
Figura 3 - Processo de mutação simples.

2.5 Avaliação dos cromossomos

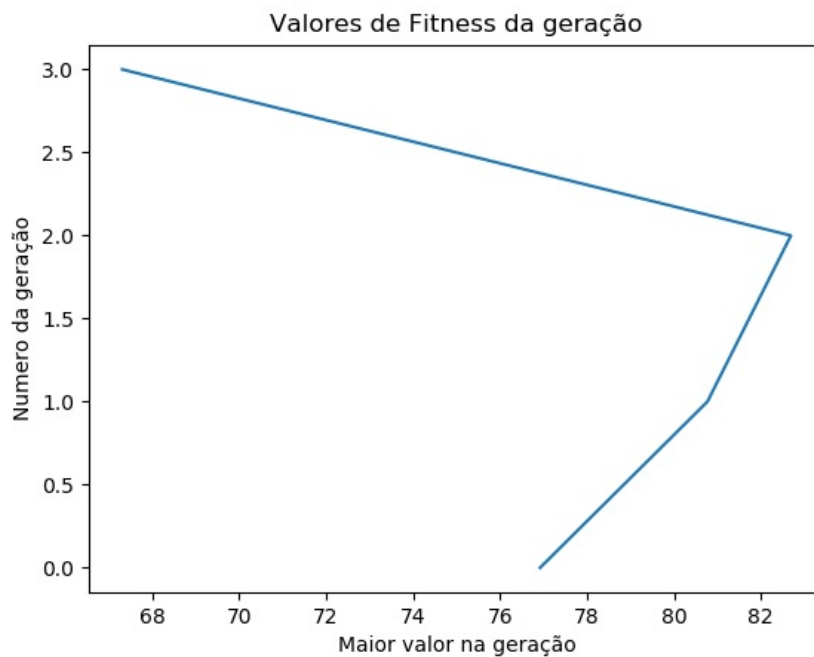
A avaliação dos cromossomos foi dada por uma porcentagem de o quão perto de solucionar o problema ele está, nesse caso o algoritmo encontra uma solução ótima quase todas as vezes. O cálculo é feito com a função 2.

$$x * 100/52 \quad (2)$$

3 Valores obtidos



Esse gráfico indica os valores obtidos de acordo com as gerações, esse gráfico corresponde a uma geração de 14 indivíduos, realizado o algoritmo em 4 iterações.



Esse gráfico indica os valores obtidos de acordo com as gerações, esse gráfico corresponde a uma geração de 14 indivíduos, realizado o algoritmo em 10 iterações.

Referências

- [1] FILITTO, Danilo, ALGORITMOS GENÉTICOS: UMA VISÃO EXPLANATÓRIA
- [2] Estéfane G. M. de Lacerda, André Carlos P. L. F. de Carvalho, INTRODUÇÃO AOS ALGORITMOS GENÉTICOS