UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

Disciplina: Inteligência Artificial I

Professor: Wagner Igarashi

Trabalho de Implementação:

Busca informada, algoritmo genético e busca de PSR

Discentes:

Gabriel Bellini

Leonardo Neumman

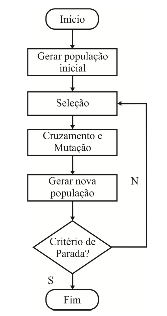
Thiago Bucalão

Maringá, 28 de Abril de 2015

1. **Algoritmo Genéticos:**

Esse nome se originou devido ao fato de se tratar de um método computacional com base na biologia, mas especificamente na genética e na seleção natural. A técnica se baseia portanto na evolução natural, partindo de uma população inicial escolhida aleatoriamente e melhorando a solução a medida que surgem novas gerações.

Os algoritmos genéticos são encontrados comumente em problemas no qual o espaço de busca é muito grande. Pode-se descrever um algoritmo genético conforme apresentado na figura 1.



**Figura 1: Fluxograma do Algoritmo Genético**

Segundo Linden (2008) um algoritmo genético é composto pelos seguintes passo: Representação do Indivíduo, População Inicial, Avaliação, Seleção, crossover, Mutação, Avaliação de Indivíduo Filho, Geração de Nova População e Critério de Parada.

1. Representação do indivíduo

Uma das formas mais utilizadas para representar uma população é a binária, pois facilita a implementar e manusear as operações.

1. População Inicial

A população inicial é dada por sorteios, para que se torne uma população melhor diversificado, ou seja, com maior quantidade indivíduos de características diferentes, pode-se dividir o espaço de busca da população inicial em partes e em seguida sorteia esse subgrupos.

1. Avaliação (*Fitness*)

Nessa etapa os indivíduos são avaliados e determinando quem são os bons indivíduos para a o problema.

1. Seleção

Após feito a avaliação segue o conceito de seleção natural onde os indivíduos com melhores capacidades de são selecionados. Para tal atividade tem alguns métodos para se fazer a seleção dos indivíduos tais como o métodos da roleta, do torneio e do *ranking.*

1. *Método de Torneio*

Nesse método estipula-se uma porcentagem da população de indivíduos que farão parte da seleção em seguida é definida o *tour*, que é quantidade de indivíduos sorteados que competirão. Sorteia-se os indivíduos e o que tiver melhor aptidão no seu *tour,* vão para as próximas etapas.

Este método favorece a todos os indivíduos com isso, a probabilidade de ser sorteado é mesma entre os indivíduos da população.

1. *Método da Roleta*

Favorece os indivíduos com melhores aptidões, porém os indivíduos com qualidades inferiores também podem participar do processo, porém com menor probabilidade.

Nesse método verifica-se a porcentagem da avaliação de cada indivíduo em relação ao todo. Essa mesma porcentagem pode ser utilizada para definir a quantidade de casas que esse indivíduo vai ter numa roleta, variando de 0 a 360.

Feito isso, sorteia-se um número na roleta, que pode ser um número entre o intervalo de 0 a 100 (correspondente a porcentagem de cada indivíduo) ou de 0 a 360.

Pelo fato de ser um método ao qual favorece indivíduos com melhores aptidões, o método da roleta é o mais utilizado segundo Linden (2008).

1. *Crossover*

É nessa etapa em que ocorre o que podemos dizer de cruzamento ou recombinação.

"Este mecanismo é responsável por realizar a troca de informações entre os indivíduos de forma que novos indivíduos sejam gerados ." (Matos, 2007)

***Crossover* de um ponto:** Sorteia-se um ponto de corte aleatório, os indivíduos ficam divididos em duas partes. A recombinação é feita pela junção da primeira parte do primeiro indivíduo com a segunda parte do segundo indivíduo.

***Crossover* de dois pontos:** Semelhante ao anterior, o indivíduo é dividido em três parte. Já os cruzamentos segue da seguinte forma: combinação da primeira e terceira parte do primeiro indivíduo e do segundo respectivamente e pela primeira e terceira partes do segundo e do primeiro indivíduos respectivamente.

***Crossover* aleatório:** Já nessa metodologia se utiliza uma máscara. O *crossover* deste método é feito da seguinte forma: onde tiver determinada informação da máscara, ela será substituída pela informação de um dos pais.

1. Mutação

A mutação ocorre após o *crossover,* onde um ou mais indivíduos são modificados garantindo que no final de uma geração os indivíduos não sejam os mesmos que iniciaram entre as maneiras de realizar mutação temos, mutação aleatória e mutação por troca.

1. **Aplicação do Algoritmo Genético ao problema do n-*Puzzle***
   1. **Criando a população**

O tamanho da população criado para o problema foi número total de peças fora do lugar presente no tabuleiro, portanto para cada geração temos uma população.

Para a repressentação do cromossomo utilizamos uma vetor de 9 posições um *bit* para cada posição.

O problema:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3 | 1 | 5 |
| 6 | 7 | 2 |
| 4 | 0 | 8 |

O cromossomo:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 1 | 5 | 6 | 7 | 2 | 4 | 0 | 8 |

* 1. **Seleção**

Para realizar a seleção utilizamos o método roleta ao qual já foi especificado anteriormente. As etapas dessa metodolia são:

1. Escolhemos dois individuos aleatóriamente da populção;
2. É feito um *random* entre 0 e 1;
3. É escolhido um parametro k por exemplo tal que k = 0,75

Se r<k os dois individuos selecionados na etapa I são mantidos para ser pai

Senão o individuo menos adptado é selecionado

1. Os dois indivídus são devolvidos a população e podem ser selecionados novamente;
   1. ***Crossover***

Para o *Crossover* utilizamos o método de reecombinação de cromossomos ordenados ao qual, um ponto de cruzamento é escolhido sobre os pais.

\*\* Falta a Imagem (figura 2)\*\*

* 1. **Mutação**

Essa função é obtida para manter a diversidade genética entre uma geração e outra. Segundo (Koza *apud* Zedan, 2010) uma maneira comum de se implementar essa operação é a geração de uma variável aleatória para cada bit da sequência do cromossomo

Para a pesqueisa pegamos dois pontos do cromossomos para realizar a mutação conforme mostra a figura 3:

Mutação de dois pontos:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 2 | 4 | 7 | 6 | 5 | 3 | 1 | 8 |

Após o aplicação do método:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 2 | 4 | 1 | 6 | 5 | 3 | 7 | 8 |

* 1. **Função de *Fitness***

Essa função pode variar dependo do problema que está tentando se resolver com o Algoritmo Genético.

\*\* precisa Acrecentar \*\*

* 1. **Término de Parada**

Assim como na sessão anterior da função *fitness* o critério de para também sofre variação dependendo do problema.

Para o nosso problema utilizamos como termino de para duas metodologia quando chegado no caso ideal (objetivo), caso esse não seja atingido quando uma quantidade *n* gerações foram feitas é realizada a parada.

Referência Bibliográfica:

Linden, R. **AlgoritmosGenéticos. Uma importante ferramenta da Inteligência Artificial.** Brasport Livros e Multimídia Ltda, 2009.

Matos, R. D. D. **Utilização de Algoritmo Genético para Resolução do Problema de Geração de Horários,** 2009.

Sulaiman, M. M. *et al.* **Genetic Algorithm to Solve Slinding Tile 8-Puzzle Problem, 2010.**