Algoritmo Genético

(Prof. Fillipe Matos de Vasconcelos)

**EPC-5**

***Aluno: Pedro Gonçalves de Oliveira***

***RGA: 202121901043***

***Disciplina: Inteligência Artificial Aplicada***

Otimização é a procura pelo melhor desempenho em direção a um ou alguns pontos que maximiza/minimiza uma função, ou seja, é a *busca* da melhor solução para um dado problema. Os Algoritmos Genéticos são algoritmos que realizam essa *busca* baseados nos mecanismos da seleção natural e da genética evolutiva. Consistem em tentar várias soluções e utilizar a informação obtida neste processo a fim de encontrar soluções cada vez melhores. Em se tratando de propósitos computacionais, um algoritmo genético simples possui uma estrutura algorítmica conforme o pseudocódigo a seguir:

|  |
| --- |
| **Algoritmo Genético**  **Início**  *t* ← 0  inicializar *P*(*t*) %População de indivíduos  avaliar *P*(*t*)  enquanto (solução não for ótima) faça  *t* ← *t* + 1  gerar *P*(*t*) de *P*(*t* – 1)  alterar *P*(*t*)  avaliar *P*(*t*)  fim enquanto  **Fim** |

Um exemplo simples de otimização é a melhoria da imagem das televisões com antena acoplada. Através do ajuste manual da antena, várias soluções são testadas, guiadas pela qualidade de imagem obtida na TV, até a obtenção de uma resposta ótima, ou seja, uma boa imagem.

Considere então o gráfico apresentado na Figura 1 que representa um sinal de TV definido pela equação seguinte:

******

|  |
| --- |
|  |
| Figura 1. Representação gráfica de *f*(*x*). |

Assim sendo, construa um algoritmo genético que encontre um *x* ∈ [-1; 2] que maximize a função *f*(*x*), isto é, encontrar *x*\* tal que *f*(*x*\*) ≥ *f*(*x*) para todo *x* ∈ [-1; 2].

**Parâmetros a Serem Utilizados na Implementação do Algoritmo Genético:**

**Codificação:** Nesta etapa os cromossomos são codificados como sequências de dígitos binários e possuem tamanhos fixos *m*, sendo que *m* é o número de bits necessários para codificar um número real no intervalo [-1; 2]. A precisão requerida por meio da representação cromossômica é de 6 casas decimais.

**Tamanho da população:** O tamanho da população deve ser de 100 indivíduos, gerados inicialmente de forma aleatória.

**Número de gerações:** Estabeleça um número máximo de 100 gerações como critério de parada.

**Função de aptidão:** Esta função, para aplicações de otimização, é a própria função objetivo do problema, ou seja:

|  |
| --- |
| valor\_aptidão(*cromossomoi*) = |

onde *xi* é o valor real representado pelo *i*-ésimo cromossomo.

**Método de Seleção:** Roleta.

**Operadores Genéticos:** Cruzamento (taxa = 70%) e Mutação (taxa = 1%).

**Resposta:**

O algoritmo genético resultante, usando todas as orientações supracitadas, encontrou na maior parte das vezes *x*\* = 1.85 e f(*x*\*) = 2.85. Os gráficos abaixo mostram a evolução dos melhores valores encontrados para x e f(x) a cada geração, bem como a localização do melhor indivíduo na função de aptidão proposta.

Gráfico, Gráfico de linhas

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Figura 2 - Melhor indivíduo gerado.

Gráfico

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Figura 3 - Evolução do retorno da função de aptidão nos melhores indivíduos de cada geração.

Gráfico

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.

Figura 4 - Evolução de *x*\*: cada melhor indivíduo de cada geração.

**Texto

O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto.**

Figura 5 - Execuções com retorno da função de aptidão f(*x*\*) e o respectivo indivíduo *x*\* que gerou esse valor, bem como a geração a qual esse indivíduo pertence.

**OBSERVAÇÕES:**

1. As folhas contendo os resultados do EPC devem ser entregue em sequência e grampeadas (não use clips).
2. Em se tratando de EPC que tenha implementação computacional, anexe (de forma impressa) o programa fonte referente ao mesmo.