

IMPLEMENTAÇÃO DE ALGORITMOS GÊNÉTICOS PARA DETERMINAÇÃO DE MÁXIMOS E MÍNIMOS DE FUNÇÕES MATEMÁTICAS.

Lívia Maria ALVES¹; Renato Machado PEREIRA²

RESUMO

A pesquisa construiu uma linha de investigação que possibilitou implementar algoritmos genéticos para a determinação dos pontos de máximos e mínimos de funções matemáticas ensinadas no ensino médio. Para tanto, foi desenvolvido um estudo aprofundado da linguagem de programação C++. Foi feita uma revisão das funções matemáticas aprendidas no ensino médio. Em seguida, foram estudados os conceitos e teorias relacionados aos Algoritmos Genéticos. O resultado final do trabalho foi a construção de algoritmos genéticos através da linguagem C++, os quais oportunizaram alternativa à resolução de equações do segundo grau.

Palavras-chave: Algoritmo Genético, Otimização, Funções Matemáticas.

1. INTRODUÇÃO

Os algoritmos genéticos constituem uma robusta técnica criada por John Holland no final da década de 60 (BARBOSA, 1997). São métodos adaptativos, que inspirados na biologia evolutiva e seus princípios, orientam-se por alguns conceitos Darwinianos, como: indivíduos de uma mesma espécie apresentam variações, logo não são idênticos. Apesar da grande quantidade de indivíduos nascidos vivos, apenas alguns chegam à maturidade. E, o número de indivíduos de uma espécie é mantido aproximadamente constante ao longo das gerações. Assim, há uma seleção natural sobre algumas variações favoráveis ao ambiente. Os organismos detentores dessas variações terão maior chance de sobreviver e deixar descendentes, bem como a seleção atuará continuamente (GRUPO VIRTUOS, 2015).

Ao longo das gerações, portanto, a atuação da seleção natural sobre os indivíduos manterá ou melhorará o grau de adaptação destes ao meio, tal como objetiva os algoritmos

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: livia_alves_mb@hotmail.com;

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho. Muzambinho/MG, email: renato.pereira@muz.ifsulde Minas.edu.br;

genéticos, os quais tentam abstrair e imitar esses mecanismos evolutivos à resolução de problemas que requerem adaptação, busca e otimização (COELHO, 2003).

Assim, de modo semelhante aos mecanismos evolutivos, ocorre a construção de um algoritmo genético:

- Inicia-se com uma população aleatória.
- Avalia-se essa população associando-a a uma probabilidade de reprodução de tal forma que as maiores probabilidades são associadas aos indivíduos que apresentam uma melhor solução para o problema de otimização.
- Cada indivíduo corresponderá a um ponto no espaço de soluções do problema.
- Promove-se, então, uma varredura tão extensa quanto necessária no espaço de soluções até determinar uma aproximação dos pontos ótimos da função.

Alcança-se então a determinação dos pontos de máximos e mínimos das funções de modo alternativo à fórmula usual através da metodologia dos algoritmos genéticos; proporcionando ainda a ampliação da interpretação dos meios para concepção dos resultados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O desenvolvimento do projeto foi baseado na leitura dos livros, discussão com o orientador e implementação computacional dos algoritmos.

As etapas da pesquisa se dividiram em:

- a) Estudo da linguagem C++: o objetivo desta etapa foi desenvolver o domínio da linguagem C++ e a técnica de programação exigida para implementação de algoritmos.
- b) Revisão das funções matemáticas: nesta fase houve uma revisão das funções matemáticas desenvolvidas no ensino médio, tais como: função do 1º e 2º grau, função exponencial, função logarítmica, funções trigonométricas, etc.
- c) Estudo da Seleção Natural de Darwin: esta etapa foi um estudo da teoria evolucionista de Darwin.
- d) Estudo da teoria de Algoritmos Genéticos: nesta etapa houve um estudo aprofundado dos conceitos e teorias relacionados aos algoritmos genéticos.
- e) Análise gráfica de funções matemáticas: houve a interpretação geométrica de máximos e mínimos das funções matemáticas do ensino médio.

f) Implementação de um algoritmo genético: esta etapa fechou toda a pesquisa com a implementação de um algoritmo genético para a determinação dos pontos de máximos e mínimos de funções matemáticas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado foi a implementação de um algoritmo genético capaz de determinar o ponto de vértice de cada função do 2º grau, o qual corresponde ao de máximo ou mínimo da sua respectiva parábola (o código do programa está disponível no link: <http://presencial.muz.ifsuldeminas.edu.br/mod/resource/view.php?id=13559>, acesse como visitante).

Por exemplo, seja a função do 2º grau: $f(x) = -x^2 - 3x + 4$, o programa construído tem por objetivo encontrar o ponto de máximo dessa função.

Usando o algoritmo proposto, a primeira população aleatória de 5 vetores é:

(41,-1800), (67,-4686), (34,-1254), (0,4), (69,-4964).

Em seguida, o programa faz uma avaliação dos pontos e coloca em ordem do melhor para o pior ponto de máximo da função. Desse modo, a nova população se torna:

(0,4), (34,-1254), (41,-1800), (67,-4686), (69,-4964).

Para a construção da segunda geração da população, são usados dois métodos: cruzamento e mutação. Pelo cruzamento, são somados termos x de dois em dois pontos e dividido por 2 e na mutação são alterados alguns valores de x . E temos a nova população ordenada:

(0,4), (24,-644), (34,-1254), (41,-1800), (69,-4964), (78,-6314).

Repetindo o mesmo procedimento por 100 vezes teremos como resultado o ponto:

(-1,5; 6,25), que é exatamente o ponto de máximo da função.

4. CONCLUSÕES

A Teoria dos algoritmos genéticos, como técnica adaptativa que é, quando estendida à matemática, oportuniza novos meios para concepção de resultados. Para resolução de equações do segundo grau em específico, foram necessários estudos aprofundados das funções matemáticas de modo a viabilizar a concatenação de um procedimento alternativo, que efetivamente alcança os resultados esperados. Além disso, para que os algoritmos atuem

de maneira rápida e eficiente, fez-se oportuna a criação de um programa computacional para a implementação dos mesmos.

Sendo assim, o presente trabalho se dedicou à elaboração de algoritmos, através da linguagem C++, capazes de determinar os pontos de máximo e mínimo de funções quadráticas, os quais não só representam outro recurso para resolução de questões, como também proporcionam a percepção das operações necessárias para o alcance dos resultados.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, H. J. C. **Introdução aos Algoritmos Genéticos**. SBMAC, 1997.

COELHO, L. S. **Fundamentos, Potencialidades e Aplicações de Algoritmos Evolutivos**. SBMAC (Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional), 2003.

GRUPO VIRTUOS. **A Teoria de Darwin**. 2015. Disponível em: <<http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Seresvivos/Ciencias/bioselecaonatural2.php>>.

Acesso em: 15 maio 2015.

ORELLONE, A. L. V. **Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados**. São Paulo: Makron Books, 1993.

MEDINA, M. & FERTIG, C. **Algoritmos e Programação: Teoria e Prática**. 2 ed. São Paulo: Novatec Editora, 2006. 384p.

MIZRAHI, V. M. **Treinamento em linguagem C**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2008.

HUBBARD, J. R. **Programação em C++**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.