

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Algoritmo Genético para Distribuição Otimizada de Transporte Público

Hadriel R. Santos¹

Departamento de Eletroeletrônica, IFMA, São Luís, MA

Danúbia S. Pires²

Departamento de Eletroeletrônica, IFMA, São Luís, MA

Orlando D. R. Filho³

Departamento de Eletroeletrônica, IFMA, São Luís, MA

William C. C. V. Prado⁴

Empresa DeCasa, São Luís, MA

1 Introdução

A busca pela implementação de sistemas inteligentes que propiciem uma maior efetividade no planejamento urbano, em especial à mobilidade urbana, visando facilitar o desenvolvimento das metrópoles, tem crescido nos últimos anos. A mobilidade urbana pode ser otimizada por sistemas que utilizem dispositivos adequados capazes de gerir o quantitativo de transporte, através de funções que consideram variáveis como horário, localidade e densidade populacional. Neste contexto, o algoritmo genético (AG) apresenta-se como uma alternativa superior aos demais métodos convencionais de otimização, uma vez que possibilita a geração de novos pontos no espaço de busca, através de métodos estatísticos, não necessitando de cálculos envolvendo derivadas, além de oferecer a possibilidade de trabalhar com muitas variáveis [1]. Devido à necessidade crescente de metodologias para sistemas inteligentes que englobem gestão pública de forma eficiente, este artigo apresenta um AG para distribuição otimizada de transporte público.

2 Metodologia

Neste artigo, é proposto um AG para distribuição otimizada de transporte público. Inicialmente, foram selecionados os fatores horário e quantitativo populacional. A partir de uma base de dados que contempla informações sobre estes fatores, tornou-se possível

¹hadrireis@gmail.com

²danubiapires@ifma.edu.br

³orlando.rocha@ifma.edu.br

⁴willprado@hotmail.com

modelar uma função de custo. O desenvolvimento do AG proposto foi baseado na análise de dados das variáveis de entrada (cromossomo). A população inicial é representada por uma matriz de dimensão 100×2 : cada linha corresponde a um cromossomo e cada coluna corresponde a valores atribuídos ao horário e quantitativo populacional. A evolução do AG depende dos processos de *crossover* e mutação, cujas taxas, no AG implementado pelos autores, são de 50% e 20%, respectivamente. O primeiro consiste na seleção dos cromossomos com menor custo de implementação, advindos da matriz da população inicial após a taxa de seleção ser aplicada. Os dois cromossomos com menor custo são selecionados para a operação de *crossover*, os cromossomos resultantes desta operação substituem os de maior custo [1]. As mutações expandem a área de busca da superfície de custo ao modificar aleatoriamente cromossomos a cada iteração realizada pelo algoritmo. O AG proposto foi implementado pelos autores a fim de obter o custo mínimo global dentro de uma superfície de custo [2], este custo mínimo global corresponde a melhor solução para distribuição do efetivo de transporte. A função que representa o grau de aptidão, $f(x)$, de cada solução é dada pela Equação (1).

$$f(x) = \sum_{i=1}^N P(i)A_i \quad (1)$$

onde N representa o total de áreas em que o algoritmo será utilizado, A_i é a região escolhida a ser otimizada e $P(i)$ corresponde ao peso relativo dessa região, sendo definido pelo quociente entre o quantitativo populacional de determinada região e a população inicial total. Após a última iteração do AG a resposta fornecida corresponde a uma família de melhores soluções que irão designar a melhor forma com qual deve ser distribuído o efetivo de transporte público para determinada região.

3 Conclusões

Resultados computacionais mostram a eficiência da metodologia proposta, uma vez que os sistemas atuais são baseados na coleta de dados defasados que enviam um sinal para a central de controle e esta toma a decisão adequada à região.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal do Maranhão (IFMA) pelo apoio financeiro.

Referências

- [1] R. L. Haupt, S. E. Haupt, and S. E. Haupt. *Practical genetic algorithms*. Wiley, volume 2, New York, 1998.
- [2] D. S. Pires, Proposta de controle nebuloso baseado em critério de estabilidade robusta no domínio do tempo discreto via algoritmo genético multiobjectivo, Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica, UFMA, (2013).