

ARDUINO E HEURÍSTICA EVOLUTIVA NA SOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA PROPOSTA DIDÁTICA

**TERRES, Laryssa dos Santos
RODRIGUES, Danielle Silva
BRANCO, Rogério Malta (orientador)
laryssa.sterres@gmail.com**

**Evento: XI Feira de Inovação Científico-Tecnológico
Área do conhecimento:3.00.00.00-9 Engenharias**

Palavras-chave: Algoritmos genéticos; arduino; programação C.

1 INTRODUÇÃO

Dos estudos de John Holland foi desenvolvido um método heurístico, uma simulação da evolução natural que utiliza sequências binárias na busca por soluções de problemas complexos. Por realizar buscas em uma população de indivíduos, todos denotando soluções para o problema, objetiva melhorar a qualidade genética das populações. Para tanto, é proposto elaborar uma programação em linguagem C que efetive tal busca por soluções sobre a plataforma Arduino de forma simples e didática, apresentando esta ferramenta heurística. A programação deve conter todas as etapas da evolução natural, a criação de uma população, a seleção e o cruzamento dos seus indivíduos e, assim, a formação de uma nova população. O melhor indivíduo existente em um número estimado de populações será a melhor resposta do problema. Sendo o Arduino um versátil sistema microcontrolado, torna-se viável aliar os algoritmos genéticos e sua eletrônica embarcada na solução de problemas onde as funções a serem otimizadas sejam oriundas de processos reais, aqui demonstrados de forma simples pela atuação e monitoramento de variáveis.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os algoritmos genéticos são uma técnica matemática de busca, mas por se tratarem de estruturas que simulam a evolução, carecem de implementação computacional. Através de operações com funções matemáticas, a utilização dos algoritmos genéticos foi implementada no meio acadêmico facilmente. O método de busca da população se dá por um conjunto de soluções, visando a melhoria deste. Com este aperfeiçoamento, uma população com características genéticas mais aptas à sobrevivência é selecionada para a reprodução, tais melhorias são transmitidas para seus descendentes, portanto seus filhos serão mais desenvolvidos geneticamente e a tendência dos menos aptos é desaparecer (GOLDBARG,LUNA,2000).

3 MATERIAIS E MÉTODOS (ou PROCEDIMENTO METODOLÓGICO)

Para o desenvolvimento do projeto utiliza-se a plataforma Arduino, tornando o projeto mais didático. Através deste, já bastante conhecido na aprendizagem da eletrônica é construída uma estrutura de hardware que realiza a leitura e escrita analógica. O software implementa a busca com AG's, onde cada indivíduo é

constituído de uma sequência de bits, cada bit equivalente a um gene. Objetiva-se encontrar um número de 8bits que cause a mesma tensão analógica lida em 10bits. O nível de aptidão de cada indivíduo é o complemento do menor erro entre tensão lida e gerada, através da transformação da sequência binária em um número decimal equivalente. O sistema cria a população com indivíduos contendo genes gerados aleatoriamente (distribuição uniforme). Dessa população, os selecionados pelos seus *fitness* originarão uma nova população, até que uma boa solução seja encontrada, avaliado o *fitness* de cada indivíduo ativo. A escolha dos indivíduos para o cruzamento dá-se por uma "roleta", sendo a área da roleta correspondente ao somatório das áreas dos indivíduos, calculadas proporcionalmente aos seus *fitness* (Fig. 1). Para cada *crossover* serão formados dois "indivíduos filhos", com uma pequena possibilidade de mutação (um bit do "indivíduo filho" é modificado, alterando seu *fitness*), mas acontecendo em 0,01% dos cruzamentos. A nova população é formada com 80% destes "indivíduos filhos". Os outros 20% são clonados da geração anterior.

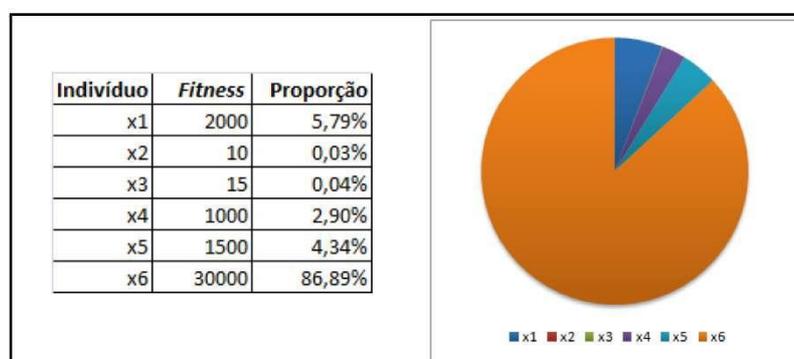
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com algumas iterações foi possível obter uma boa solução em pouco tempo. Através do monitoramento do *software* pode-se analisar o erro, o número das gerações e os indivíduos requisitados. Nos testes realizados, a busca mais prolongada durou aproximadamente 30 segundos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do Arduino, a execução do projeto tornou-se mais fácil e, além do dispositivo ser bastante conhecido por estudantes de eletrônica, as limitações em relação à programação foram irrelevantes. O gráfico e a tabela correspondem à etapa essencial para a criação da nova geração, a seleção de indivíduos. Como proposto é possível classificar a aptidão de cada indivíduo.

Figura 1 – Método roleta de seleção de indivíduos para o cruzamento.



REFERÊNCIAS

GOLDBARG, M. C. e LUNA, H. P. L., **Otimização Combinatória e Programação Linear: modelos e algoritmos**, Rio de Janeiro: Editora Campus, 2000.