

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Controle de iluminação baseado em um sistema inteligente MISO nebuloso

Fabrício Saul Lima¹Danúbia Soares Pires²

Departamento de Eletroeletrônica, IFMA, São Luís, MA

1 Introdução

A busca pela implementação de sistemas inteligentes que propiciem uma maior eficiência energética, visando um menor consumo de energia, tem crescido visto que um dos grandes desafios enfrentados no mundo é a gestão de energia. O consumo de energia aumenta em grandes proporções enquanto que os recursos a disposição não se repõem ou crescem à mesma taxa. Com isso, os sistemas inteligentes de controle podem contribuir com a redução do desperdício de energia. Alguns autores descrevem algumas formas de implementação comumente encontradas em sistemas de iluminação automatizados [2]. Geralmente, esses sistemas usam sensores que enviam sinais a um núcleo de controle que os interpreta como a confirmação da presença de pessoas em um determinado espaço fazendo com que as luminárias do ambiente sejam acionadas logo em seguida. O consumo de energia pode ser otimizado por sistemas que se utilizem dos dispositivos adequados capazes de gerir os gastos de eletricidade através de funções de regulação de intensidade, ao considerar critérios presença/ausência, hábitos e horários. Diante disto, a lógica nebulosa se apresenta como um fator muito importante para o desenvolvimento de sistemas inteligentes. Alguns trabalhos mostram sua vantagem em relação ao emprego da lógica convencional (lógica booleana) nos sistemas de controle [1]. Usando a lógica nebulosa, pode-se, por exemplo, fornecer iluminação com diferentes intensidades, ao passo que em sistemas ON/OFF, isto não é possível, pois admite-se somente dois estágios (ligado/desligado). Devido à necessidade crescente de metodologias para sistemas inteligentes que englobem gestão de energia de forma eficiente, este trabalho apresenta um controle de iluminação baseado em um sistema inteligente MISO nebuloso.

2 Metodologia

Neste artigo, é proposto um controle de iluminação baseado em um sistema inteligente MISO (*Multiple Input and Single Output*) nebuloso: as variáveis incidência de luz natural

¹fabregasmm@hotmail.com²danubiapires@ifma.edu.br

no ambiente e horas do dia foram selecionadas como variáveis de entrada do sistema; um estudo de como essas variáveis estão relacionadas na tomada de decisão do sistema de controle de iluminação foi realizada, a fim de definir os conjuntos nebulosos e as regras do sistema nebuloso Mamdani. A $i^{\text{ésima}}$ regra do sistema nebuloso é definida a partir da expressão, dada a seguir:

$$R^{(i)}: \text{SE } x_1 \text{ É } A_1^{j^*} \text{ E } \dots \text{ E } x_n \text{ É } A_n^{j^*} \text{ ENTÃO } y \text{ É } B_n^{m^*}$$

onde $x_{1,\dots,n}$ corresponde às variáveis linguísticas (no caso, as variáveis definidas como entradas) do antecedente da regra nebulosa; $A_{1,\dots,n}^{j^*}$ correspondem às partições nebulosas das variáveis linguísticas; y é a saída do modelo Mandani, representada pela partição nebulosa $B_n^{m^*}$. A defuzzificação é dada pela equação (1).

$$y^* = \frac{\sum_{m=1}^{N_y} y_m \mu_0(y_m)}{\sum_{m=1}^{N_y} \mu_0(y_m)} \quad (1)$$

onde y_m é o valor central da regra m e N_y é o número de regras do sistema nebuloso. O Controle de iluminação proposto foi implementado através da plataforma Arduino para aquisição de dados e controle em tempo real.

3 Conclusões

Resultados experimentais mostram a eficiência da metodologia proposta, uma vez que o sistema apresentou resultados satisfatórios para controle de iluminação inteligente.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal do Maranhão-IFMA e a FAPEMA pelo apoio financeiro.

Referências

- [1] D. S. Pires, G. L. O. Serra. *Proposal of robust fuzzy digital PID controller based on multiobjective genetic algorithm for uncertain dynamic systems with time delay*. IEEE International Conference on Computer Science and Automation Engineering, 2013.
- [2] S.D. Smitha, J. S. Savier, F.M. Chacko. *Intelligent control system for efficient energy management in commercial buildings*. IEEE Annual International Conference on Emerging Research Areas and International Conference on Microelectronics, Communications and Renewable Energy (AICERA/ICMiCR), p. 4-6, 2013.