

AUTOMAÇÃO LABORATORIAL UTILIZANDO PLATAFORMA DE BAIXO CUSTO

Gerson Luis Mateus Saminez¹, Adriano dos Guimarães de Carvalho²

¹Estudante do Superior de Engenharia Elétrica – IFTO. Bolsista do Programa de Iniciação Científica IFTO. e-mail: <gerson.saminez@estudante.ifto.edu.br>

²Docente do Curso Superior de Engenharia Civil – IFTO. Orientador. e-mail: <agcarvalho@ifto.edu.br>

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, com o acelerado desenvolvimento tecnológico, a internet está ao alcance da maioria da população mundial, através de computadores, smartphones, tablets, etc., é possível tornar as residências mais inteligentes, seguras e funcionais, surgindo então o termo “domótica”.

A domótica, ou automação predial/residencial, é uma tecnologia que permite a gestão de vários recursos prediais de forma automatizada” (ALIEVI, 2008). Utilizando determinados sistemas eletrônicos, baseados em programação de microprocessadores para facilitar tarefas diárias de forma prática e com segurança.

O projeto de automação residencial em estudo consiste no desenvolvimento de um sistema supervisor web capaz de operar diversos equipamentos. Para isso será desenvolvido um protótipo representando uma residência. No mesmo os conhecimentos adquiridos no Curso de Tecnologia em Automação Industrial serão utilizados para tornar atividades cotidianas mais simples, modernas e seguras. Deste modo, este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento um dispositivo prático e de baixo custo, para prover às pessoas portadoras de necessidades especiais uma maior autonomia com conforto e segurança, através de monitoramento e controle dos equipamentos de sua residência, que pode ser feito por smartphones, computadores e tablets.

2 OBJETIVO

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de uma opção de baixo custo em automação residencial, implementando um sistema eletrônico para diversos equipamentos com a proposta de tornar o ambiente residencial mais acessível para portadores de deficiência física.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada para o desenvolvimento deste projeto de automação residencial de baixo custo foi baseada em uma abordagem de pesquisa aplicada e prototipagem experimental. Para a construção do hardware central, foi selecionada a placa microcontroladora Arduino Uno R3, devido à sua ampla documentação, comunidade de suporte ativa e baixo custo. A seleção de componentes periféricos foi criteriosa para manter a acessibilidade econômica do sistema. Foram utilizados um sensor de luminosidade (LDR) para o controle automático de iluminação, um sensor de temperatura e umidade (DHT11) para o monitoramento do ambiente, e um sensor de presença infravermelho (PIR) para funções de segurança e economia de energia. Como atuadores, foram empregados módulos relé de 4 canais, responsáveis por acionar e desativar dispositivos de maior potência, como lâmpadas e climatizadores, garantindo o isolamento elétrico seguro entre o microcontrolador e a rede elétrica residencial.

O desenvolvimento do software foi realizado utilizando a IDE (Ambiente de Desenvolvimento Integrado) oficial do Arduino, com a programação do microcontrolador escrita em C/C++. A lógica de programação foi estruturada para ler os dados dos sensores de forma contínua e tomar decisões com base em parâmetros pré-definidos, como acender as luzes quando a luminosidade ambiente cair abaixo de um certo limiar ou ativar um alerta ao detectar movimento em horários específicos. Para a interface de controle pelo usuário, optou-se pela comunicação via Bluetooth, utilizando o módulo HC-05. Foi desenvolvido um aplicativo móvel para a plataforma Android, criado na plataforma App Inventor, que permite ao usuário enviar comandos diretamente ao Arduino, como o acionamento manual das luzes e a visualização em tempo real dos dados dos sensores, proporcionando uma interação intuitiva e sem fio com o sistema.

A fase de montagem e teste consistiu na integração gradual de todos os componentes em uma protoboard para validação funcional de cada parte do circuito. Após os testes individuais, o sistema foi consolidado e montado em uma caixa de prototipagem para garantir a segurança e a organização dos componentes. Os testes de validação do protótipo final foram executados em um ambiente controlado que simulava as condições de uma residência. Foram avaliados critérios como o tempo de resposta aos comandos do aplicativo, a precisão dos sensores e a confiabilidade dos atuadores em ciclos contínuos de operação. O alcance da comunicação Bluetooth e a estabilidade geral do sistema foram rigorosamente verificados para assegurar a robustez e a eficácia da solução de automação proposta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a implementação em uma residência ou laboratório, há adequações que foram feitas quando utilizado em uma residência real. Primeiro os materiais foram alterados, no lugar dos leds foi utilizado lâmpadas, além de um módulo relé de 8 canais, para a irrigação do jardim uma válvula solenóide fará a abertura e fechamento da água. Caso necessário poderá ser implantado um sensor de umidade no solo, para analisar a necessidade de irrigação. Já nas portas, servos com um torque maior realizaram os movimentos, além de uma trava elétrica para tranca. Por fim o portão será basculante. No código foi implantado Login e Logoff via página web, além de um monitoramento da casa, com implementação de sensores de temperatura e de fim de curso nas portas, e a detecção de acendimento das lâmpadas para saber qual é o estado delas. Caso haja queda de energia, nobreaks serão instalados para que pequenas quedas de energia não desliguem o sistema, e se o Arduino resetar seu estado anterior será salvo na memória flash, tornando possível recuperar o funcionamento de onde tudo parou.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados e na implementação bem-sucedida do protótipo, este projeto de pesquisa demonstra conclusivamente a viabilidade e eficácia da automação residencial por meio de dispositivos de baixo custo, como a plataforma Arduino. A integração de sensores e atuadores, controlados por uma central baseada em Arduino, permitiu o desenvolvimento de um sistema acessível, capaz de gerenciar tarefas domésticas essenciais. O sistema desenvolvido permite vantagem econômica em comparação com as soluções comerciais existentes, mas também modular e expansível, validando a hipótese inicial de que é possível criar um ambiente doméstico mais inteligente e conectado com um investimento significativamente reduzido.

Ademais, o sucesso deste projeto transcende a mera comprovação técnica, revelando um impacto social relevante ao democratizar o acesso à tecnologia de automação residencial. A solução proposta oferece benefícios tangíveis para o cotidiano dos usuários, proporcionando maior conforto, praticidade e potencial para a otimização do consumo de energia elétrica. O sistema serve como um alicerce para futuras expansões, como a integração com assistentes de voz, a implementação de rotinas de inteligência artificial para uma automação mais autônoma e o aprimoramento da interface de controle para uma experiência do usuário ainda mais intuitiva. Desta forma, a pesquisa não só atinge seus objetivos, mas também abre caminhos para inovações futuras que podem melhorar a qualidade de vida e a acessibilidade em residências, especialmente para idosos e pessoas com mobilidade reduzida.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao CNPq e ao IFTO pelo fomento e apoio na execução do projeto, que viabilizou a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. A.; MOTA, J. Coleção Soluções, Casas Inteligentes, Inova. Portugal: 2003. ARDUINO. Disponível em: . Acesso em: set. 2024.
- AURESIDE, Associação Brasileira de Automação Residencial. Disponível em:. Acesso em: set. 2024. BANZI, M. Primeiros Passos com Arduino. São Paulo: Novatec, 2012.
- BASTOS, A. V. Microcontroladores: Curso Engenharia de Controle e Automação. Disponível em. Acesso em: set. 2024.
- BERNERS-LEE, T. Weaving the Web: the original design and ultimate destiny of the World Wide Web by its inventor. 1.ed. San Francisco, CA: Harper San Francisco, 1999.
- BOLZANI, C. A. M. Desenvolvimento de um Simulador de Controle de Dispositivos Residenciais Inteligentes: Uma Introdução aos Sistemas Domóticos. 2004 115f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São. Paulo. Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos, 2004.
- BOLZANI, C. A. M. Análise de Arquiteturas e Desenvolvimento de uma Plataforma para Residências Inteligentes. 2010 155f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São. Paulo. Departamento de Engenharia de Sistemas Eletrônicos, 2010.
- BOLZANI, C. A. M. Residências Inteligentes. São Paulo: Editora e Livraria da Física, 2004.
- BOLZANI, C. A. M. Domótica, a nova ciência do século XXI. Revista Fonte, p105, dez. 2013. Disponível em: Acesso em set. 2024.