

Aplicação de Microprocessadores à Automação Predial

Cleber D. Ferreira Jr¹, Luis F. A. Souza¹, José D. G. Garcia¹

¹Campus Arraial do Cabo – Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)

Rua José Pinto de Macedo, s/n – 28.930-000 – Arraial do Cabo – RJ – Brasil

dwcleb@gmail.com, luisfasouza0147@hotmail.com, jose.garcia@ifrj.edu.br

Abstract. *Besides the usage of microprocessors in data processing equipment and personal computers, a large number of applications exist in areas such communication, automation, multimedia devices, etc. This project was developed with the application of microprocessors in the area of building automation. A prototype was built based on an office model, and sensors were used to measure the variables of interest, as well as actuators.*

Resumo. *Além do uso de microprocessadores na área de processamento de dados e em computadores pessoais, existe um grande número de aplicações em outras áreas como comunicação, automação, dispositivos multimídia, etc. Este trabalho foi desenvolvido na área de automação predial com a aplicação de microprocessadores. Foi construído um protótipo usando-se uma maquete de um escritório, e foram usados sensores para várias das variáveis envolvidas, bem como atuadores.*

1. Introdução

No início de seu desenvolvimento, os computadores foram aplicados a atividades de processamento de dados típicas de empresas e entidades governamentais. Entretanto, com o desenvolvimento de microprocessadores com múltiplas funcionalidades, esta vocação dos sistemas digitais foi estendida a outras áreas de aplicação, como comunicação, controle industrial, automação predial, sistemas multimídia.

A plataforma Arduino, construída com o processador Atmel AVR e voltada para o desenvolvimento de protótipos, agrega uma estrutura de entradas e saídas compatível com os múltiplos sensores e atuadores que têm sido usados em várias aplicações de controle e automação. Além da estrutura de hardware já mencionada, esta plataforma também oferece uma linguagem de programação padrão baseada em C/C++.

Para o desenvolvimento das aplicações, a placa Arduino é conectado a computadores pessoais, onde são trabalhados os aplicativos que posteriormente são baixados para o Arduino.

Para este projeto prevê-se a construção de uma maquete em madeira da planta de um escritório, com uma porta de entrada, uma sala e um sanitário, (Figura 1).

2. Visão geral do projeto

O projeto consiste em automatizar uma maquete de um escritório comercial simples, desde seu acesso ao seu fornecimento de energia. Para isso foram usados sensores e atuadores para a aplicação de suas funções e o sucesso da sua automação.

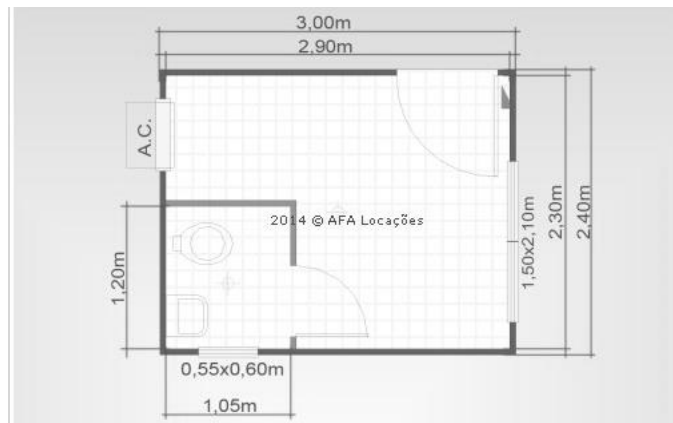


Figura 1. Planta do escritório

Para abertura da porta de entrada, comandada por um relé, é necessária a apresentação de um cartão de identificação por RFID; a saída é permitida através de uma chave fixada na fechadura. O escritório conta com uma segurança por monitoramento de um sensor de presença. Para desativar ou ativar o alarme é necessária uma senha que é fornecida através de um teclado; caso a senha não seja fornecida a energia do escritório não é liberada e o restante da automação não funcionará; depois de um intervalo de tempo programado, não havendo confirmação, é soado um alarme de alerta. Com a senha inserida corretamente, desativa-se o alarme e os controles dependentes da energia funcionarão. Com o alarme ativado, apenas o controle de acesso terá funcionamento. A sala do escritório possuiu uma climatização para que a temperatura fique agradável, com o controle pré-programado do ar-condicionado e aquecedor em função do sensor de temperatura. Por sua vez, a lâmpada de iluminação do sanitário será acesa quanto for detectada a presença de alguém em seu interior, sendo mantida acesa por um período preestabelecido.

2.1 Hardware do projeto

Para fornecer energia aos componentes que a necessitam foram usadas fontes de alimentações com voltagens específicas e cabos de condução elétrica.

Para ser realizada a climatização do escritório foi construído um sistema semelhante a um ar condicionado usando-se uma caixa de isopor na qual se deposita gelo e, através do cooler fixado à parede do escritório, o ar mais denso de dentro da caixa é transferido para o interior do escritório. No caso de necessidade de um aquecimento, para tal climatização, foi usada uma lâmpada incandescente, a qual emite calor por indução, possibilitando o aquecimento da maquete. Vale ressaltar que, para a eficácia do sistema de condicionamento de ar, a maquete foi vedada por uma chapa de acrílico transparente. A lâmpada incandescente é ligada através do acionamento do relê. Já o cooler usa a voltagem fornecida pelo Arduino com a ajuda de um transistor para regular a voltagem e coordenar o acionamento do mesmo. Foi utilizado um sensor de temperatura para a coleta de informação da temperatura do escritório para assim manter o sistema de climatização do escritório atualizado constantemente.

Para o sistema de acesso ao escritório utilizou-se o RFID (identificação por radio frequência) atribuindo uma identificação através de uma etiqueta, contando-se com o sistema de leitura para a coleta dos dados gravados na etiqueta do usuário.

Em relação ao sistema de segurança conta-se tanto com sensores de presença na sala do escritório, quanto com o teclado encontrado na parte exterior da maquete.

Os sensores de presença funcionam através de detectores infravermelhos: caso haja alguma movimentação com uma temperatura superior a ambiente os sensores atuam, podendo assim, com o acionamento do relê, acender uma lâmpada (sensor do banheiro) ou acionar o sistema de segurança do alarme.

O teclado possui a função de coleta de dados por uma senha digitada através do mesmo para a liberação da energia para escritório e a desativação dos alarmes de segurança.

2.2 Estrutura do software

O software do Arduino funciona em *loop*, onde o programa é executado infinitas vezes, caso não haja interrupções.

Dentro do *loop* foram incluídas funções a serem chamadas para executarem determinada rotina.

A função da porta consiste em uma rotina de verificação de dados que são coletados pelo RFID. A fechadura é liberada quando a verificação é realizada e aceita.

A função do alarme é uma das mais importantes em todo o projeto, tanto pelo controle da segurança, quanto por ser chave para a operação de rotinas como a verificação da senha, fornecida através do teclado, a detecção de movimento por um sensor quanto por liberar as funções de climatização e sanitário, assim como a energia do escritório.

O diagrama de blocos a figura 2 mostra esta estrutura que só permite que o sistema execute as funções sanitário, climatização e liberação da energia do escritório, após a desativação do alarme.

A rotina do sanitário é simples, consistindo em verificar se há movimentação dentro do cômodo e assim ligando a luz, através do relê, por um intervalo de tempo preestabelecido.

A climatização por sua vez, também dependente da rotina de alarme, é responsável por coletar a temperatura da sala através de um sensor de temperatura, sendo assim, na condição preestabelecida de temperatura, executada uma rotina para ligar/desligar o ar condicionado ou o aquecedor.

3. Desenvolvimento do projeto

No início do desenvolvimento do projeto, optou-se pelo Arduino Uno como placa a ser utilizada e madeira compensado para a construção da maquete. No decorrer do projeto percebeu-se a limitação de portas da placa Uno, levando ao uso do Arduino Mega 2560 R3 como uma nova opção de trabalho, devido ao seu maior número de portas.

Para a iluminação e aquecimento do escritório viu-se que o Arduino não fornecia a potência necessária para que uma lâmpada pudesse ser acesa, fazendo-se necessário o uso de relés, chaves operadas eletricamente que admitem chaveamento de potências superiores às permitidas pela placa Arduino.

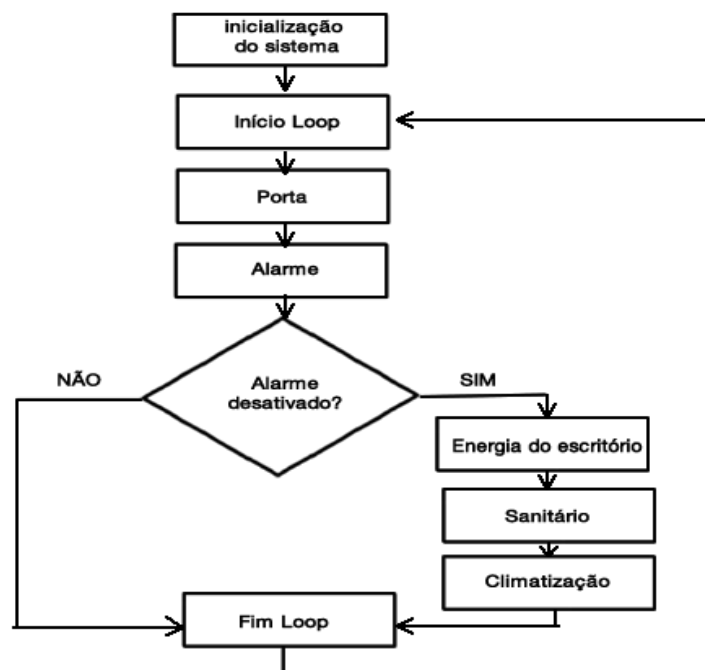


Figura 2. Diagrama de blocos do sistema

4. Resultados obtidos

Como esperado, o projeto final trouxe um bom resultado tanto em sua parte física como lógica, apresentando assim um funcionamento inteligente e funcional, dando uma boa ideia de como realmente seria um ambiente comercial completamente automatizado.

É de extrema importância o estudo de cada componente, e da linguagem abordada no ambiente de desenvolvimento do Arduino. A dedicação e o interesse no desenvolvimento contam como parte do sucesso alcançado no projeto.

Referências

- Araújo, J. J. (2005) “Framework orientado a objetos para o desenvolvimento de automação predial”, Porto Alegre, PPGC da UFRGS, dissertação de mestrado apresentada à UFRGS.
- Souza, A. R. et al (2011) “A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC”, <http://www.scielo.br/pdf/v33n1/26.pdf>, disponível em 14/05/2015, Revista Brasileira do Ensino de Física, v.33 n.1, 1702.
- Silva, F. I. e Scherer, D. (2015) “Praxedes: Protótipo de um kit educacional de robótica baseado na plataforma Arduino”, EAD e Tecnologias Digitais na Educação, v.1 n1, 44-56, <http://www.periodicos.ufgd.edu.br/index.php/ead/>, disponível em 14/05/2015.