PROJETO DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL COM O USO DE ARDUINO

Wladimir Oliveira Castro

Graduando em Engenharia Elétrica. Wladimiroliveira18@gmail.com

RESUMO - Este projeto tem o objetivo demonstrar um dispositivo de automação residencial, com aplicação de comandos via Bluetooth, infravermelho, além de comandos por botões instalados no próprio dispositivo. Objetiva-se também relatar o funcionamento dos módulos de entrada e saída de informação, juntamente com o módulo relé utilizado para controle de cargas genéricas incluindo sistemas de iluminação e eletrodomésticos de natureza diversa. Esses módulos foram incluídos ao Arduino, principal responsável pelo controle e recebimento de dados. O Arduino é operado de acordo com um programa previamente desenvolvido em plataforma dedicada para este fim. O sistema desenvolvido apresenta uma grande diversidade de aplicações podendo controlar cargas resistivas, capacitivas ou indutivas, em regime de corrente contínua ou alternada conectado a suas saídas, considerando certas limitações a qual está sujeito, como corrente máxima de 10 amperes nas conexões com os relés, distância máxima para recepção de dados, e interferências externas.

Palavras-chave: Domótica. Automação. Arduino. Bluetooth. Infravermelho.

RESIDENTIAL DESIGN AUTOMATION WITH ARDUINO USE

ABSTRACT - This project aims to demonstrate a home automation device with commands application via Bluetooth, infrared, and commands buttons installed on the device itself. The objective is to also report the operation of the input and output modules of information, along with the relay module used to control generic loads including lighting systems and appliances of various kinds. These modules have been added to the Arduino, main responsible for controlling and receiving data. Arduino is operated according to a program previously developed platform dedicated to this purpose. The system developed offers a wide range of applications can control a resistive, capacitive or inductive loads, a current scheme alternating connected to the outputs considering certain limitations which is subject to maximum current of 10A in the connections to the relays, maximum distance for data reception, and external interference.

Keywords: Home automation. Automation. Arduino. Bluetooth. Infra-red.

Introdução

A sociedade de uma forma geral sempre buscou melhorar seu conforto. Com o crescente aumento da tecnologia nas áreas de automação, Domótica e informática são possíveis controlar todos os recursos de uma casa de forma autônoma ou remotamente.

É possível obter controle de vários recursos tais como iluminação, climatização, som e imagem entre vários outros. Este dispositivo demonstrado aqui pode realizar controle de demais equipamentos, usando meios de comunicação sem fio como o Bluetooth e infravermelho.

Atualmente há um crescimento no mercado de Domótica, onde se encontra disponível vários produtos para os mais diversos fins, ou kits de instalação mais aprimorados contendo vários recursos em um mesmo dispositivo, contudo apresentam um custo muito elevado para sua montagem, este trabalho vem a fim de apresentar uma forma mais simples e com um custo menos significativo.

O trabalho apresentado demonstra uma breve iniciação retratando desde os primeiros microcontroladores até relatar todos os dispositivos empregados nesse estudo, mostrando o código escrito para o melhor funcionamento deste dispositivo, e algumas folhas de dados dos dispositivos empregados neste sistema.

1 ALGORITMO PROPOSTO

O algoritmo desenvolvido tem por finalidade controlar cargas inseridas por meio de controle através do Arduino, utilizando comunicação via infravermelho, Bluetooth, e por meio do painel anexado ao protótipo.

O dispositivo recebe instruções de acordo com o algoritmo descrito nesta seção. As instruções de controle dos periféricos estão contidas dentro de laços para execução contínua do controle automático.

O algoritmo inicia colhendo os dados das bibliotecas inseridas dos dispositivos conectados, logo após são definidas as variáveis necessárias na execução do programa. Os processos são executados de forma linear (uma linha por vez), os dados colhidos pelos sensores são comparados com valores estabelecidos no programa continuamente, uma vez que os comandos estão dentro de laços. Cada sub-rotina é chamada caso as variáveis assumam valores específicos, pré-determinados pelo desenvolvedor.

Os fluxogramas dispostos abaixo descrevem a execução dos algoritmos desenvolvidos. Cada sub-rotina está descrita por seu respectivo fluxograma.

Figura 1: Fluxograma Parte 1 - Inicialização e Void Setup

Figura 2: Fluxograma Parte 2 - Void Main Void (Reles)

Figura 3: Fluxograma Parte 3 - Void Main Void (PWM)

Figura 4: Fluxograma Parte 4 - Void Loop

2 PROTÓTIPO DESENVOLVIDO

Esta seção apresenta os detalhes e os esquemas de ligação dos componentes utilizados no presente projeto. Os diagramas abaixo apresentam todas as conexões realizadas:

Figura 5: Conexões entre Arduino e Periféricos

2.1 Conexões do Arduino

O arduino é composto de 20 conexões dispostas no contorno da placa, tendo 14 conexões digitais nomeadas de 0 a 13 entre elas a porta 0 e a porta 1 também podem que ser utilizadas como portas de comunicação TX/RX, as portas 3,5,6,9,10,11 possuem PWM. Possui também 6 conexões analógicas nomeadas de A0 a A5, conexões de alimentação para periféricos de 5V e de 3,3V. Abaixo estão dispostas as conexões utilizadas neste projeto.

2.2

Do

Infravermelho

Tabela 1: Conexões do Arduino

PORTAS DO ARDUINO	DESCRIÇÃO
0	Conexão TX Do Módulo Bluetooth
1	Conexão RX Do Módulo Bluetooth
2	Conexão de Dados D7 do LCD
3	Conexão de Dados D6 do LCD
4	Conexão de Dados D5 do LCD
5	Conexão de Dados D4 do LCD
6	Saída Para o Relé 1
7	Saída Para o Relé 2
8	Saída Para o Relé 3
9	Saída Para o Relé 4
10	Entrada do Sensor de Ir
11	Conexão de Controle E do LCD
12	Conexão de Controle RS do CI
13	Saída PWM
A0	Entrada Botões

Conexões

Sensor

Possuindo apenas 3 conexões, contem portas de sinal ou comunicação e alimentação.

Tabela 2: Conexões Sensor Infravermelho

PORTAS DOS RELES	NOME	DESCRIÇÃO
0	Vcc	5V
1	V0	GND
2	Sinal	Pino 10 Arduino

2.3 Conexões Do Lcd

O display LCD possui conexões de alimentação nomeadas como VSS e VDD, controle de contraste na conexão V0, RS controla Escritas e instruções, RW controla leituras e escritas no LCD, E controla o chipset, conexões D transmitem os dados e as conexões A,K controlam a Luz de Fundo

Tabela 3: Conexões LCD

PORTAS DO LCD	NOME	DESCRIÇÃO
1	VSS	GND
2	VDD	VCC 5V
3	V0	Usado Para Regular o Contraste.
4	RS	Conexão Pino 12 Arduino
5	RW	GND
6	E	Conexão Pino 11 Arduino
11	D4	Conexão Pino 5 Arduino
12	D5	Conexão Pino 4 Arduino
13	D6	Conexão Pino 3 Arduino
14	D7	Conexão Pino 2 Arduino
15	A	Usado Para Regular a Luz de Fundo
16	K	GND

2.4 Conexões Do Módulo Bluetooth

Possui conexões de alimentação nomeadas como 0 e 1 e portas de comunicação TX/RX nomeadas como 2 e 3.

Tabela 4: Conexões Módulo Bluetooth

PORTAS DOS RELES	NOME	DESCRIÇÃO
0	Vcc	3.3v
1	V0	GND
2	TXD	Pino 1 Arduino
3	RXD	Pino 0 Arduino

2.5 Conexões Do Módulo Relé

Possui 6 conexões, contem um opto-acoplador para cada relé com isso pode-se isolar totalmente a carga do projeto. Assim deve-se alimentar este periférico com 5 volts. A conexão 0 é o terra comum, as demais conexões servem para o acionamentos das cargas.

Tabela 5: *Conexão do Módulo Rele*

PORTAS DOS RELES	NOME	DESCRIÇÃO
0	V0	GND
1	IN 1	Saída Pino 6 Arduino
2	IN 2	Saída Pino 7 Arduino
3	IN 3	Saída Pino 8 Arduino
4	IN 4	Saída Pino 9 Arduino
5	VCC	5 V

2.6 *Ligação Dos Botões De Acesso Do Painel*

Para maior facilidade e também uma forma de operar o dispositivo em caso de falha de conexão com os demais aparelhos, foi acrescentada oito botões, dispostos em dois grupos, sendo o primeiro grupo formado por quatro botões para acionar as cargas. O segundo grupo também é constituído de quatro botões com função de desarmar as cargas instaladas nas saídas dos relés.

Devido o Arduino uno que foi utilizado nesse projeto conter apenas vinte linhas de comunicação, foi utilizado apenas à porta analógica do mesmo para conexão de todos os botões, assim quando um botão é acionado ele envia um sinal de tensão diferente dos demais, com isso o Arduino consegue por meio de sua programação distinguir qual o botão foi selecionado.

Para linha de comunicação entre botões e a entrada analógica foi utilizado o principio de queda de tensão onde cada resistor usado impõe um declínio na tensão. O botão acionado assim terá um valor distinto entre os demais. A figura abaixo detalha o esquema elétrico dessa função.

Figura 6: Esquema Elétrico dos Botões

No Circuito elétrico foi adicionado a alimentação de 5voltes no ponto superior e um pondo inferior 0voltes sendo este a referencia ou simplesmente GND.

Os resistores nomeados de R1 a R8 serão os responsáveis por criar a diferença de potencial em cada chave, levando cada chave (SW) possuir um valor único de tensão. Isso levará o arduino a reconhecer Qual botão foi selecionado.

O resistor R9 único a possuir resistência de 10kohms é responsável por levar a entrada A0 do arduino a um potencial de zero voltes, fazendo com que ele não fique com valor flutuando, o que levaria ao Arduino a acionar as cargas acidentalmente.

Neste sistema adotado temos uma vantagem, antes usaríamos uma porta para cada botão totalizando oito portas, dessa forma economizamos as portas adicionais utilizando apenas uma porta. Assim se houver uma futura expansão poderemos adicionar mais portas ao sistema, devendo apenas alterar o código fonte que roda no arduino.

Existe também uma desvantagem, como o sistema reconhece o botão selecionado pela tensão aplicada se acionarmos dois botões simultaneamente não haverá nenhum resultado, pois o sistema não irá reconhecer quais chaves foram acionadas pelo usuário.

3 CONCLUSÃO

3.1 Introdução

A Automação Residencial também chamada de Domótica, trás aos usuários deste sistema inúmeras vantagens, desde controle de temperatura, som e luz até sistemas mais complexos criando 'cenas', estas 'cenas' são capazes de criar inúmeros comandos com apenas um único comando. Por exemplo, o usuário ao clicar a uma cena utilizando apenas um comando, pode ao mesmo tempo ligar a TV acionar uma mídia de reprodução de vídeo, acionar o ar-condicionado incluindo o fechamento das persianas criando assim uma 'cena' exclusiva para cinema. O objetivo principal deste trabalho foi criar uma solução de baixo custo tentando incrementar alguns recursos presentes em grandes sistemas integrados de automação, em um pequeno módulo capaz de satisfazer as necessidades de um usuário que não deseje tantos recursos.

3.2 Principais Contribuições

Foi desenvolvido um módulo compacto, utilizando o arduino como o principal componente capaz de controlar todos os periféricos, dentre eles o Display LCD responsável por mostrar todas as informações ao usuário, os relés capazes de acionar cargas de diversos tipos, o módulo PWM responsável por dimerizar cargas elétricas, junto com todos os meios de comunicação, este sendo responsável pelos os módulos Bluetooth e Infravermelho. As maiores dificuldades estavam na conexão

desses periféricos ao Arduino, bem como a programação do mesmo, capaz de conciliar todos os módulos. O maior limitador deste projeto foi a escolha do Arduino Uno, pois este possui apenas 20 conexões sendo divididas em 14 conexões digitais e 6 conexões analógicas. Neste trabalho foram utilizadas 14 portas digitais e uma porta analógica totalizando 15 portas.

3.3 Trabalhos Futuros

Para futuros trabalhos deixo a sugestão de conciliar também comandos por vós, módulos capazes de se conectarem a internet, fazendo uma homepage para controlá-los em grandes distâncias a utilização de sensores com a finalidade de controle automático de temperatura ou irrigação de um jardim, por exemplo, aumento na quantidade de portas de controle.

REFERÊNCIAS

DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H.. **Sistemas de Controle Modernos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2001. 13 v.

SGARBI, Julio André. **Domótica Inteligente**: Automação Residencial Baseada Em Comportamento. 2007. 107 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Centro Universitário da Fei, São Bernardo do Campo, 2007.

AYCOCK, Steve. **A História dos Microcontroladores**. Traduzido por Joanna Riva. Disponível em: <http://www.ehow.com.br/historia-microcontroladores-info_42970/>. Acesso em: 18 ago. 2015.

ARDUINO. **Passos para a primeira configuração**. FEV2016. Disponível em: <<https://github.com/arduino/Arduino/wiki/Building-Arduino>>. Acesso em: 26 maio 2016.

ARDUINO. **Arduino UNO e Genuino UNO**. Disponível em: <<http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

ARDUINO. **Download the Arduino Software**: ARDUINO 1.6.8. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

ARDUINO; GENUINO. **Cristal Líquido:** Impressão. Disponível em: <<https://www.arduino.cc/en/Reference/LiquidCrystalPrint>>. Acesso em: 02 abr. 2016.

Referência: FILIPEFLOP. **CONTROLANDO LÂMPADAS COM MÓDULO RELÉ ARDUINO.** Disponível em: <<http://blog.filipeflop.com/modulos/controle-modulo-rele-arduino.html>>. Acesso em: 13 ago. 2015.

LANGSCH, Fernanda Levy; PALOMO, Ramon Thurler; XAVIER, Guilherme A.. **Bluetooth:** História. Professor Otto C. M. B. Duarte.

FILIPEFLOP. **Módulo Bluetooth RS232 HC-05.** Disponível em: <<http://www.filipeflop.com/pd-b4742-modulo-bluetooth-rs232-hc-05.html>>. Acesso em: 30 ago. 2015.

FONSECA, Fábio Brito da. **Infravermelho:** Funcionamento. Disponível em: <http://www.gta.ufrj.br/grad/06_2/fabio/funcionamento.htm>. Acesso em: 29 ago. 2015.

CIA, Arduino e. **Controle remoto IR no Arduino.** 2013. Disponível em: <<http://www.arduinoecia.com.br/2013/09/controle-remoto-ir-no-arduino.html>>. Acesso em: 28 ago. 2015.

MICROSOFT. Comunicação via infravermelho. Disponível em: <[https://technet.microsoft.com/pt-br/library/Cc737808\(v=WS.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/pt-br/library/Cc737808(v=WS.10).aspx)>. Acesso em: 29 ago. 2015.

GONÇALVES, Prof. Paulo André da S.. **COMUNICAÇÃO SEM FIO:** Domótica, Casas Digitais, Casas Inteligentes e Gerenciamento através de Dispositivos Móveis. Pasg@cin.ufpe.br. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~if782/aulas/Aula12IHOME.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2016.

DIAS, César Luiz de Azevedo; PIZZOLATO, Nélio Domingues. **Domótica:** Aplicabilidade e Sistemas de Automação Residencial. Disponível em: <<http://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/viewFile/1809-2667.20040015/86>>. Acesso em: 28 maio 16.

RONALDS, Michael Mc. Liquid Crystal Displays. In: RONALDS, Michael Mc. **Beginning Arduino.** 2 ed: Friends of Express. Cap. 8. p. 165-183.

RONALDS, Michael Mc. Getting Started. In: RONALDS, Michael Mc. **Beginning Arduino.** 2. ed. Friends of Express. Cap. 1. p. 1-21.

SOUZA, Fábio. **Arduino:** Saídas PWM. 2014. Disponível em: <<http://www.embarcados.com.br/arduino-saidas-pwm/>>. Acesso em: 31 ago. 2016.

ARDUINO UNO. Disponível em: <<http://datasheet.octopart.com/A000066-Arduino-datasheet-38879526.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2015.

ASSEMBLIES, Hybrid. **PIC-12043S Series.** Disponível em: <<http://www.datasheetarchive.com/dlmain/Datasheets-309/78783.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

HC SERIAL Bluetooth Products: User Instructional Manual. User Instructional Manual. Disponível em: <<http://abc-rc.pl/templates/images/files/995/1425483439-hc-06-datasheet.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2015.

SYSTRONIX 20x4 LCD: Brief Technical Data. Brief Technical Data. 31 de Julho de 2000. Disponível em: <http://www.systronix.com/access/Systronix_20x4_lcd_brief_data.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2016.

GALDINO, Viviane Alves. **Sistema de Controle por Comando de Voz aplicado à Domótica.** 2010. 8 f. TCC (Graduação) - Curso de Engº Automação e Controle, Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Campinas, 2010.

MONTEIRO, Pedro José Santos. Aplicação Android para sistema de Domótica. 2015. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Eletrotécnica - Energia e Automação Industrial, Instituto Politécnico de Viseu, Viseu, Portugal, 2015.