

PROTÓTIPO DE AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL UTILIZANDO LIXO ELETRÔNICO

Reydson Schuenck Barros

Orientador: Carlos Eduardo Pantoja

Co-orientador: Nilson Mori Lazarin

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - UnED Nova Friburgo

Avenida Governador Roberto Silveira, 1900 - Prado - Nova Friburgo - CEP: 28.635-000

reydsonbarros@id.uff.br

Resumo

A quantidade de lixo eletrônico produzido aumenta cada vez mais, à medida que novas tecnologias aparecem e sobrepõem as antigas, portanto, encontrar um destino para todo este lixo, abundante em substâncias cancerígenas, metais pesados e outros materiais nocivos ao meio ambiente e a saúde humana é um desafio cada vez maior. Projetos de automação residencial, que utilizem parte deste lixo, poderiam ajudar a reutilizar parte deste lixo em projetos que podem beneficiar muitas pessoas e famílias, entre eles, podemos citar o proporcionado aos portadores de necessidades especiais que não possuem renda suficiente para adquirirem sistemas de automação residencial convencionais, pois eles poderiam controlar diversas funções de sua casa com ter de se movimentar. Portanto, este trabalho consiste no desenvolvimento de um protótipo de automação residencial que utiliza lixo eletrônico, hardwares de baixo custo e softwares gratuitos para proporcionar o menor custo possível. O baixo custo do hardware utilizado contribui para que o valor do projeto não se eleve muito no caso de algum componente não se encontrar no lixo disponível no momento.

Palavras chave: Automação residencial. Arduino. Lixo eletrônico.

Introdução

A velocidade em que as tecnologias evoluem e substituem suas antecessoras, contribui com o aumento da quantidade de lixo eletrônico, agravando, cada vez mais, a questão da destinação dada aos equipamentos eletrônicos obsoletos. Destaca-se que o Brasil já produz um milhão de toneladas de lixo eletrônico por ano (Grossmann L. O., 2013) e a reciclagem, ou a reutilização de componentes eletrônicos, auxilia para a preservação do ambiente e para a melhora desse cenário. Domótica refere-se ao conjunto de tecnologias que permitem gerir todos os recursos de uma habitação, como climatização, segurança, automação, dentre outras.

Já a automação residencial é uma das áreas pertencentes à domótica e se refere a automatização de elementos e ações executadas em uma residência, como portas e janelas que abrem e fecham automaticamente, iluminação artificial que se adequa a iluminação natural presente no ambiente e diversas outras ações corriqueiras. A automação residencial ainda é relativamente nova no Brasil, seu custo de implementação varia de R\$: 1.000,00 á R\$: 250.000,00 (Andraues, L. P., 2011), seu custo relativamente alto a inviabiliza para muitas famílias.

Objetivo

O objetivo deste trabalho é desenvolver um protótipo de casa autônoma, buscando soluções para a diminuição dos custos de implementação de soluções de automação já existentes, através da reciclagem de equipamentos eletrônicos, utilização de componentes de baixo custo e utilização de softwares gratuitos, como Debian, Mysql e Tomcat.

As funcionalidades implementadas no protótipo são: controle de todas as lâmpadas da casa através de um website; controle automático das lâmpadas externas de acordo com a quantidade de luz percebida do ambiente externo; controle automático dos ventiladores de acordo com a temperatura e a presença de moradores no cômodo; automatização do portão da garagem; e a automação de abertura e fechamento das cortinas.

Para implementar o controle da casa serão utilizados microcontroladores ATMEGA328, para o monitoramento da temperatura, serão utilizados sensores de temperatura LM75, para a simulação de ventiladores, serão utilizados coolers modificados, para simular a iluminação, serão utilizados LEDs e para movimentar as cortinas e o portão da garagem, serão utilizados drives de DVD defeituosos.

Para a implementação do website, será utilizado o container Tomcat, juntamente com o sistema gerenciador de banco de dados Mysql e o sistema operacional Debian.

Materiais e Métodos

O primeiro passo na construção do protótipo foi a montagem de uma estrutura de madeira que simulasse uma casa, na qual foi instalada toda a fiação. Após essa instalação, foram efetuadas as soldas dos LEDs que representam as luzes de uma casa real, além de terem sido colocados alguns itens de decoração. A figura I mostra a estrutura já construída e decorada.



Figura I – Protótipo em construção.

Para que o movimento do portão possa ser feito em dois sentidos (abrir e fechar), foi feita a inversão na rotação de um único motor, invertendo a polaridade através da utilização de um componente chamado ponte H. A mesma abordagem foi utilizada para desenvolver uma persiana de uma janela, utilizando drivers de DVD defeituosos. Na montagem das pontes H, foram utilizados componentes de nobreaks defeituosos, que no caso, consistiam em relês e transistores de potência, o esquema elétrico das pontes H pode ser visto na figura II.

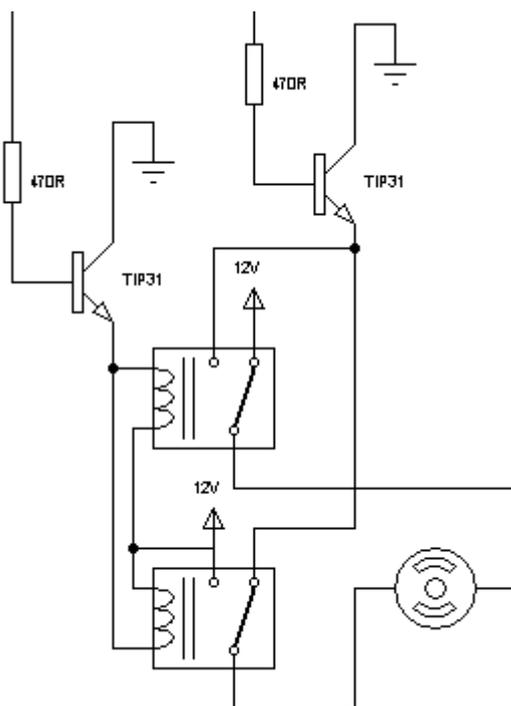


Figura II – Esquema elétrico de uma das pontes H.

Outros itens na casa foram desenvolvidos, como a representação de uma cafeteira, a qual foi confeccionada com canos de PVC descartados, seu principal objetivo é o demonstrar a automatização de um eletrodoméstico comum, o que permitiria por exemplo, definir um horário para que o café seja preparado.

Para a representação de um controle térmico, foram utilizados ventiladores em miniatura automatizados, construído a partir de coolers de processadores antigos e drives de DVD defeituosos.

Para o controle de todos os componentes da casa, foram utilizados dois microcontroladores ATMEGA328, foi instalado neles o bootloader do Arduino, habilitando-os a receber scripts escritos em C e C++. Um microcontrolador pode ser entendido como um computador montado em um único circuito integrado, que possui memória RAM, processador, memória flash e todos os itens básicos de um computador convencional. O

Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica open-source destinada a artistas, designers, hobbistas e qualquer outra pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos(Arduino, 2013). O motivo da utilização de mais de um microcontrolador foi devida a quantidade de portas digitais insuficiente em um único microcontrolador para o controle de todos os itens da casa.

Para que os dois microcontroladores pudessem se comunicar com o computador através de apenas uma porta serial, duas conexões seriais foram necessárias, uma entre o computador e um dos microcontroladores e a outra entre os dois microcontroladores. Para a comunicação serial o microcontrolador e o computador, foi utilizado um Arduino Uno com seu microcontrolador removido, utilizando-se apenas o conversor USB-serial, o qual já vem integrado à placa. Basicamente, o papel dos microcontroladores no protótipo é o de receber instruções vindas do computador através da porta serial e executa-las.

Devido às necessidades elétricas da casa, foi instalada uma fonte ATX, retirada de um computador com defeito, no teto da garagem para sua alimentação. Apesar de a porta USB fornecer energia, ela não possui amperagem suficiente para o acionamento de todos os componentes da casa, além de fornecer uma voltagem insuficiente para o acionamento das pontes H, que no caso, funcionam a 12 volts. A escolha de uma fonte de computador se mostrou a mais adequada, por fornecer as voltagens necessárias, ser facilmente encontrada e ter um custo baixo, se comparado a fontes individuais, as ligações elétricas e componentes do protótipo podem ser mais bem compreendidos através da figura III.

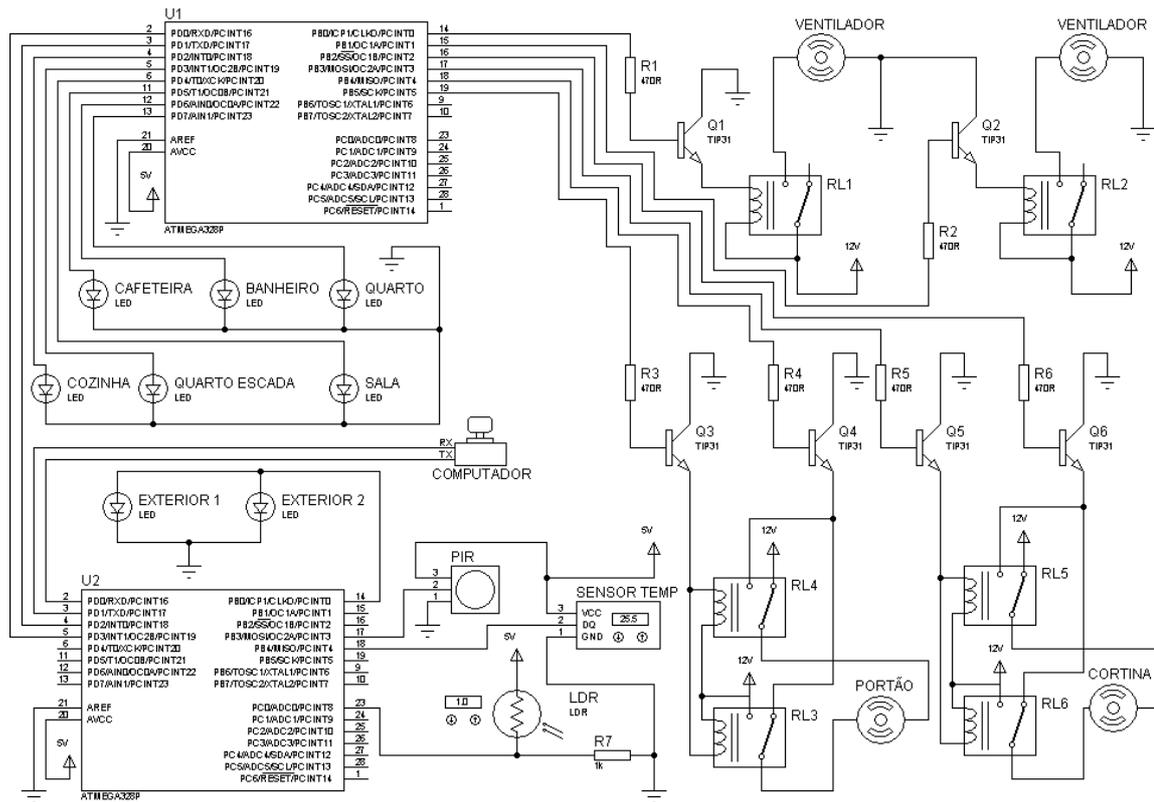


Figura III – Esquema elétrico do protótipo.

Após a instalação de todo o hardware da casa, o passo seguinte foi a preparação do computador que se comunicaria com ela, foram instalados: o Debian, que é um sistema operacional, similar ao Microsoft Windows, porém é gratuito; o Tomcat, um contêiner que interpreta e disponibiliza websites desenvolvidos na linguagem de programação Java, sua função é apresentar um site que através do qual o usuário poderá gerenciar todo o funcionamento do protótipo, pela internet; e o Mysql, um sistema gerenciador de bancos de dados gratuito. O banco de dados consistiu em apenas uma tabela, a qual armazenava as informações de acesso ao sistema, já o site, foi formado por quatro servlets, que são classes escritas em Java que geram documentos HTML dinamicamente, foram escritas mais quatro classes que fornecem serviços necessários ao funcionamento das servlets, como por exemplo, o acesso ao banco de dados e o envio de comandos a porta serial.

O website gera dinamicamente páginas em HTML5, a imagem desta Foi desenvolvido um website utilizando a linguagem de marcação para criação de paginas na internet chamada HTML5. O website possui duas páginas, a primeira consiste em um formulário de login que dá acesso ao sistema de gerenciamento, já a segunda é a página responsável pelo gerenciamento em si, as páginas de login e gerenciamento podem ser vistas respectivamente nas figuras IV e V.



Figura IV – Página de login.

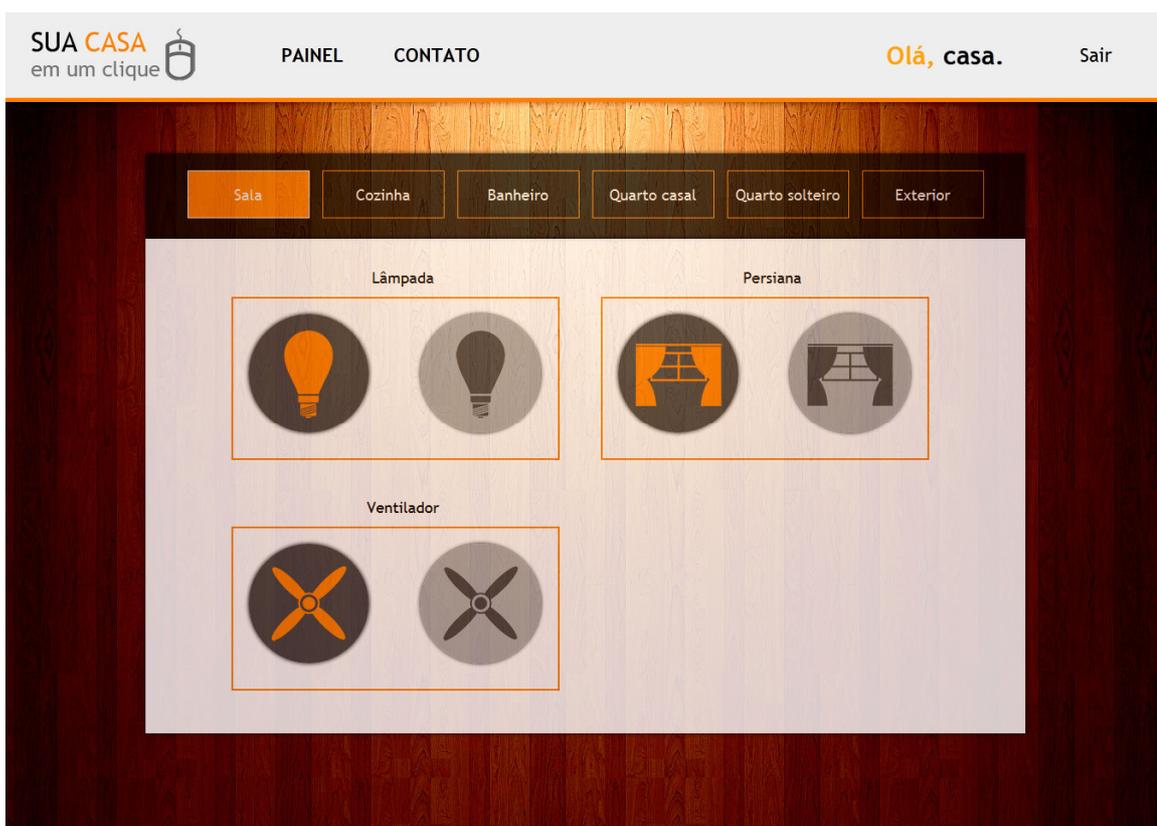


Figura V – Página de gerenciamento.

Resultados e Discussão

Com a estrutura montada foi possível controlar diversos componentes da casa, incluindo todas as lâmpadas, o portão da garagem e uma cortina. Tudo funcionou como esperado, os comandos executados no servidor funcionaram bem, assim como a fonte, que conseguiu suprir as necessidades da casa.

Tabela I – Custos envolvidos na automatização do protótipo

Descrição	Valor Unitário	Quantidade	Total
Cabo de rede	Reaproveitado	-	-
Sensor de luminosidade LDR	R\$:0,28	1	R\$:0,28
Resistor 470 ohms 1/4w	R\$:0,08	6	R\$:0,48
Sensor de temperatura LM75	R\$:7,65	1	R\$:7,65
Fonte de alimentação ATX	Reaproveitado	1	-
Arduino uno	R\$:59,90	1	R\$:59,90
Microcontrolador ATMEGA328	R\$:10,47	2	R\$: 20,94
Protoboard de 840 furos	R\$:26,30	1	R\$:26,30
computador Pentium VI	R\$: 169,90	1	R\$: 169,90

O custo final foi inferior a R\$:300,00, sendo um valor custo inferior a 1/3 do valor gasto apenas com sistemas automatizados de iluminação de uma sala, que é de R\$1000,00(Andraues, L. P., 2013).

Conclusões

Este projeto apresentou um protótipo de automação residencial construído através da reutilização de componentes retirados de equipamentos eletrônicos descartados e utilização de componentes de baixo custo.

Este trabalho promoveu um primeiro passo para uma automação residencial em escala real, ele mostrou que é possível integrar diversos componentes de baixo custo e recuperados de lixo eletrônico. Uma arquitetura similar poderia ser facilmente aplicada a um caso real, para isto, seriam necessárias apenas pequenas alterações nos circuitos, o que aumentaria muito pouco os custos da montagem.

O menor custo para projetos de automação residencial poderia levar a uma popularização deste tipo de tecnologia, o que auxiliaria na economia de energia, pelo fato de diversos aparelhos passarem a consumir energia apenas quando é realmente necessário;

geração de empregos com a maior demanda por este tipo de serviço; diminuição da preocupação das pessoas com tarefas corriqueiras; e a diminuição da quantidade de lixo eletrônico descartada. Além do fato do protótipo possibilitar iniciativas que levam a portadores de necessidades especiais sistemas de baixo custo que permitam que eles controlem diversas funcionalidades da casa sem a necessidade de locomoção.

Com a maior demanda por este tipo de tecnologia, os investimentos em pesquisas relacionadas á automação residencial poderiam ser ampliados, o que beneficiaria pesquisadores e levaria a um desenvolvimento tecnológico maior na área da domótica (Automação Doméstica). Como trabalhos futuros, serão desenvolvidos protótipos aplicáveis a habitações em tamanho real e testes em situações reais. Este trabalho também abre espaço para trabalhos futuros, onde poderiam ser construídos protótipos em tamanho real e aplicados testes em situações reais.

Agradecimentos

Ao CEFET/RJ pela disponibilidade do local necessário ao desenvolvimento do projeto e ao Departamento de Extensão e Assuntos Comunitários (DEAC) pelo auxílio financeiro proporcionado pelas bolsas de extensão.

Referências

Andraues, L. P. *A tecnologia bate à porta*. Disponível em: <<http://www.lpaarquitectura.com.br/dicas/a-tecnologia-bate-a-porta>>. Acesso em: 26 de agosto de 2013.

Grossmann L. O. *Brasil já produz 1 milhão de toneladas de lixo eletrônico por ano*. Disponível em: <<http://convergenciadigital.uol.com.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infolid=34032>>. Acesso em: 26 de agosto de 2013.

Portal de notícias G1 *Empresa fatura R\$ 1 milhão com serviços de automação residencial*. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/pme/noticia/2013/05/empresa-fatura-r-1-milhao-com-servicos-de-automacao-residencial.html>>. Acesso em: 26 de agosto de 2013.

Arduino, *Arduino - Introduction*, Disponível em: <<http://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction>> Acesso em: 26 de agosto de 2013.

ANDREY, MICHEL JOÃO, *Eletrônica básica: teoria e prática* - 1ª Edição, São Paulo – Ed. Riddel, 1999.

ATMEL, *ATmega328*. Disponível em: <<http://www.atmel.com/devices/atmega328.aspx>>. Acesso em: 26 de agosto de 2013.

Borges G. A., *Desenvolvimento com microcontroladores Atmel AVR*, Departamento de Engenharia Elétrica, Universidade de Brasília, 2006.