

iAutomação Aplicativo de Automação Residencial

Segurança e Controle utilizando Dispositivos Móveis

William Shiniti Yamamoto; Dr. Luiz Fernando Braga Lopes

RESUMO. *Este trabalho apresenta um sistema de automação de iluminação residencial e controle de câmera via tablet iPad Apple. Esse projeto tem por objetivo a automatização da iluminação e controle de câmera de uma residência, provendo segurança, comodidade, acessibilidade, economia e facilidade para seus moradores. Com o intuito de facilitar o controle da iluminação e segurança da residência foi optado por utilizar um tablet (iPad Apple) para que o usuário possa controlar a sua casa de qualquer lugar onde tenha conexão com a rede. Para isso, são necessários, além do tablet iPad Apple, um hardware micro controlador Arduino com Arduino Ethernet Shield e Relay Shield que receberá e interpretará as decisões recebidas pela rede Wi-Fi via roteador e as enviará para o hardware micro controlador Arduino que, por sua vez, realizará a função desejada de acender ou apagar as luzes de um determinado cômodo da residência e uma Câmera IP que receberá e interpretará as decisões recebidas pela rede Wi-Fi via roteador e as enviará as imagens capturadas para visualização do tablet iPad Apple.*

ABSTRACT. *This paper presents a control system and automation of residential lighting and control Apple iPad tablet via camera. This project aims at automating the lighting and control of a residence camera, providing safety, convenience, accessibility, economy and ease to its residents. In order to facilitate the control of lighting and security of the residence was chosen to use a tablet (Apple iPad) so that the user can control your home from anywhere you have connection to the network. For this, we need, in addition to the tablet Apple iPad, a micro hardware Arduino controller with Ethernet Shield Arduino and Relay Shield that receive and interpret the decisions received by the Wi-Fi network via router and send to the hardware micro Arduino controller that, for in turn, will perform the desired function to turn on or off the lights in a particular room in the house and an IP camera that receive and interpret the decisions received by the Wi-Fi network via router and send captured images to Apple iPad tablet display.*

INTRODUÇÃO

1.1 Introdução

Com o desenvolvimento e a facilidade de acesso às novas tecnologias, adicionado ao crescimento econômico do país, a população vê como necessidade aumentar o seu conforto e segurança. O controle e automação residencial têm aparecido como uma tendência no cenário mundial atual. Por apresentar um custo

relativamente alto para a realidade da maioria da população o controle e automação residencial ainda não estão difundidos.

Muito se fala sobre as "novidades" tecnológicas que terão os lares no futuro. Como qualquer novidade, a automação residencial inicialmente é percebida pelo cliente como um símbolo de *status* e modernidade. No momento seguinte, o conforto e a conveniência por ela proporcionados passam a ser decisivos. Por fim, ela se tornará uma necessidade vital e um fator de economia. Um ótimo exemplo foi à evolução da utilização dos tablets.

Esse sentido o desenvolvimento destas ideias e sua propagação têm aumentado entre os profissionais. Assim estando todos mais preparados para absorver a demanda desse emergente mercado e participando ativamente do seu crescimento.

1.2 Motivação

Hoje conseguimos ter um melhor controle do nosso dia-a-dia com uma simples interação com nossos tablets ou computadores. Sendo assim por que não aproveitar e conseguir controlar a nossa casa pelos mesmos meios. E além da parte de comodidade, podem contar também o aumento de segurança. Seja desligando e ligando o alarme, abrindo e fechando portas ou mesmo controlando a iluminação da sua casa, simulando que pessoas estão por lá enquanto viajam.

Uma das aplicações relacionadas a controle e automação de residências, diz respeito à iluminação residencial. Muitos dispositivos atualmente têm a função de coibir indivíduos mal intencionados que, com a aproximação, fazem com que as luzes do local se acendam.

Outra potencial aplicação é a acessibilidade que pessoas deficientes têm para se movimentar ou caso queiram ligar ou desligar uma luz. Para esse segmento da população, este sistema não é apenas uma questão de conforto, e sim algo que leva a sua independência assim sem depender de ajuda para ter esse tipo de controle.

A abordagem a ser utilizada seria a instalação de uma central de controle e automação de iluminação residencial, podendo automatizar a iluminação da casa, tais como: luz da garagem, sala, quartos e jardim.

1.3 Objetivos

O projeto tem como objetivo geral a elaboração de um dispositivo de controle e automação de iluminação residencial, que tem como a principal funcionalidade, através da interação com uma página *web* e dispositivo móvel, que o proprietário possa ligar ou desligar uma luz da sua casa, e saber o estado da iluminação dos cômodos controlada por ele.

O objetivo específico deste trabalho é apresentar um protótipo de uma casa com iluminação de alguns cômodos controlada e automatizada pelo dispositivo objeto de estudo. Com o uso do micro controlador Arduino Uno em conjunto com o com um servidor apache e uma página *web* recebendo comandos de um dispositivo *mobile*. O servidor *web* se comunica com o micro controlador via *web* e dessa forma um sinal é tratado pelo dispositivo, que liga ou desliga a iluminação do cômodo. Logo que o sinal é enviado à página *web* informa que tal cômodo da residência está com a luz acesa ao proprietário.

1.4 Metodologias

Para a elaboração deste projeto, foram realizadas pesquisas bibliográficas em livros e *sites* conceituados da internet, bem como a realização de diversos testes para a análise dos componentes eletrônicos a serem utilizados no dispositivo.

1.5 Estrutura da Monografia

Esta monografia está dividida em sete capítulos, incluindo a INTRODUÇÃO, que trata da introdução ao tema proposto, à motivação do projeto, os principais objetivos, metodologias de elaboração e pesquisa.

No segundo capítulo, APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA, é apresentada uma descrição aprofundada sobre as questões motivacionais do trabalho, as soluções existem atualmente sobre o tema proposto, e aborda de forma resumida, os benefícios do dispositivo proposto e suas restrições.

No terceiro capítulo, REFERENCIAL TEÓRICO, trata de assuntos como automação residencial, microcontroladores, e conceitos utilizados. Nesse capítulo é apresentada também uma visão geral do projeto.

No quarto capítulo, DESCRIÇÃO DO HARDWARE E SOFTWARE, aborda as especificações dos dispositivos utilizados, é detalhada a especificação dos componentes e *softwares*.

No quinto capítulo, IMPLEMENTAÇÃO, são apresentadas etapas necessárias para compreensão geral da implementação do projeto.

No sexto capítulo, RESULTADOS OBTIDOS, aborda as simulações que tiveram como objetivo testar todas as funcionalidades propostas do dispositivo, de forma a simular um ambiente real, bem como as dificuldades encontradas.

No sétimo capítulo, CONSIDERAÇÕES FINAIS, são apresentadas a conclusão e as sugestões para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2 – APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Este capítulo tem como finalidade detalhar questões motivacionais do trabalho, como segurança e comodidade residencial, que foram apresentadas resumidamente na seção *Motivação* do capítulo anterior.

São apresentadas também algumas soluções existentes para essas questões, no que diz respeito à iluminação residencial. E por fim, são demonstrados os benefícios do dispositivo proposto pelo trabalho e suas restrições.

2.1 Segurança

No ambiente de automação residencial os equipamentos de vigilância e monitoramento eletrônico podem ser considerados como sistema de segurança tendo como foco o aumento da segurança e poder ser monitorado remotamente por seus moradores.

Por meio de uma central de controle integrada ao sistema de segurança, é possível monitorar movimentos, seja com sensores de presença ou seja com alarmes monitorando a distância.

2.2 Comodidade

Além da segurança, as pessoas estão em busca de melhorar a sua qualidade de vida. Ligar a luz da garagem, para verificar se está tudo nos conformes, do jardim ou mesmo do quarto.

Em busca desta comodidade e outras, e adicionada à evolução tecnológica surgiram os dispositivos que permitem o controle e a automação de rotinas e tarefas de uma casa, não só o controle da iluminação, como de muitos outros dispositivos, que serão apresentados na seção Automação Residencial do próximo capítulo.

2.3 Acessibilidade

A criação de sistemas que interagem com voz, ou mesmo *touch screen* facilitam a vida de pessoas com necessidades especiais. E com o crescimento da demanda, mesmo que pequeno, vem crescendo com o tempo.

“Nos Estados Unidos, são aproximadamente 5 milhões de residências automatizadas e um mercado de US\$ 1,6 bilhão de dólares em 1998 à US\$ 3,2 bilhões para o ano de 2002 e previsão de 10,5 bilhões em 2008. No Brasil, estima-se um potencial de 2 milhões de residências apenas para o estado de São Paulo e faturamento de US\$ 100 milhões em 2004.”(Alguns aspectos sobre a Automação Residencial - Doméstica. Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina, 2002, TEZA)

Para a população que possui algum tipo de deficiência de locomoção, esses sistemas são ferramentas necessárias para que o indivíduo consiga a sua independência, dando a possibilidade de personalizar esses sistemas como: som, televisores, iluminação, portões, internet entre vários outros.

2.4 Economia de Energia

A energia deve ser utilizada apenas quando necessária.

“A ecologia (responsabilidade ambiental) está em alta e todos estão buscando soluções viáveis para economizar energia e ao mesmo tempo ajudar o meio ambiente. Como a iluminação pode representar até 40% de uma conta de fornecimento de energia elétrica, trabalhar bem com ela pode ser um ótimo meio de começar a economizar. Dentre as mais eficientes e agradáveis opções estão os sistemas de controle de

iluminação. Os produtos para controle de iluminação trazem retorno ao investimento feito além de propiciar benefícios adicionais como conforto, conveniência e segurança” (<http://www.aureside.org.br/ilum.pdf>, 2007, AURESIDE)

CAPÍTULO 3 – REFERENCIAL TEÓRICO

Para o melhor entendimento e desenvolvimento do projeto, é necessário o estudo de conceitos teóricos pertinentes ao projeto desenvolvido. Embora alguns dos conceitos citados demandem um detalhamento mais extenso do tema para sua total compreensão, visando manter o foco principal, apenas as características mais relacionadas ao projeto são apresentadas.

Nesse capítulo é apresentada também uma visão de forma geral do projeto proposto. Por isso é fundamental para o entendimento do projeto a compreensão dos tópicos abordados neste capítulo.

3.1 Automação Residencial

Conforme a definição do dicionário Aurélio, Automação é o “funcionamento de uma máquina ou grupo de máquinas que, sob o controle de um programa único, permite efetuar uma série de operações.”

A automação residencial visa modificar a visão que existe hoje a respeito do controle que uma pessoa tem sob sua residência. Com uma abordagem diferenciada de como, por exemplo, acender uma luz, ligar a irrigação do jardim ou mesmo controlar outros diversos tipos de objetos como:

- a) Iluminação;
- b) Eletrodomésticos;
- c) Cameras e alarmes;
- d) *Home theater*;
- e) Ar condicionado;
- f) Cortinas/portas automáticas;
- g) Telefonia.

No passado, o alto custo de instalação de equipamentos para automação residencial afastava mesmo quem tinha dinheiro para investir, tornando o uso de tecnologia dentro de casa uma excentricidade. Segundo estimativa da Associação Brasileira de Automação Residencial¹ (Aureside), os preços de equipamentos e a instalação caíram pela metade nos últimos quatro anos. (LEAL, 2011).

“O objetivo da automação residencial é integrar iluminação, entretenimento, segurança, telecomunicações, aquecimento, ar condicionado e muito mais através de um sistema inteligente programável e centralizado. Como consequência fornece praticidade, segurança, conforto e economia para o dia a dia dos usuários.” (ABREU, 2003).

3.2 Iluminação Residencial

Para a realização desse projeto foi tido como foco à parte de automação residencial abordando iluminação.

Thomas Edson jamais imaginaria que sua criação se tornaria tão versátil. Ele apenas queria algo que nos ajudasse a enxergar no escuro. Enquanto isso, nossas lâmpadas, podem quando ligadas a sistemas especiais de controle de iluminação, prover muitas outras utilidades. Sistemas inteligentes de iluminação podem aguçar os detalhes arquitetônicos de uma sala ou criar um clima romântico ou festivo. Ligando e desligando automaticamente, podem proteger uma casa de intrusos, fazendo-a parecer ocupada na ausência de seus proprietários. Economia de eletricidade é outra vantagem, pois a intensidade de luz é regulada conforme a necessidade e as lâmpadas não precisam ficar totalmente acesas como acontece normalmente.

¹ A Associação Brasileira de Automação Residencial (Aureside) tem como missão fomentar a adoção de tecnologias de automação residencial no país, homologar produtos e serviços na área, manter cursos de capacitação, formação e certificação profissional em automação residencial, divulgar artigos técnicos, realizar cursos e palestras na área, dentre outras missões.

3.3 Microcontrolador

“O microcontrolador é um dispositivo semicondutor em forma de circuito integrado, que integra as partes básicas de um microcomputador - microprocessador, memórias não-voláteis e voláteis e portas de entrada e saída. Geralmente, é limitado em termos de quantidade de memória, principalmente no que diz respeito à memória de dados, é utilizada em aplicações específicas, ou seja, naquelas que não necessitam armazenar grandes quantidades de dados, como automação residencial, automação predial, automação industrial e automação embarcada.” (GIMENEZ, 2005, p. 4).

São vários os fornecedores de microcontroladores. Os principais, em termos de volume de vendas no Brasil, são: (PAIOTTI, 2009).

- Microchip Technology Inc. (<http://www.microchip.com>);
- Intel Corporation (<http://www.intel.com>);
- Atmel Corporation (<http://www.atmel.com>); e
- Texas Instruments (<http://www.ti.com>);

3.3.1 Microcontrolador Arduino Uno

Para controlar a iluminação da residência que está sendo abordada na monografia foi utilizado o microcontrolador Arduino Uno. Foi o escolhido para essa implementação por possuir uma interface amigável e muitas documentações.

O Uno difere de todas as placas antecessoras no sentido de não utilizar o chip FTDI para conversão do sinal serial. Utiliza no seu lugar um Atmega8U2 programado como conversor de USB para serial.

"Uno" quer dizer um em italiano e é utilizado para marcar o lançamento do Arduino 1.0. O Uno e a versão 1.0 serão as versões de referência do Arduino, daqui para diante. O UNO é o mais recente de uma série de placas Arduino, e o modelo de referência para a plataforma Arduino.”(<http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>, 2012, acessado em 04/10/2012)

Sua linguagem de programação é a Wiring, linguagem com a mesma sintaxe C/C++.

A figura 3.1 ilustra uma imagem do microcontrolador Arduino Uno.

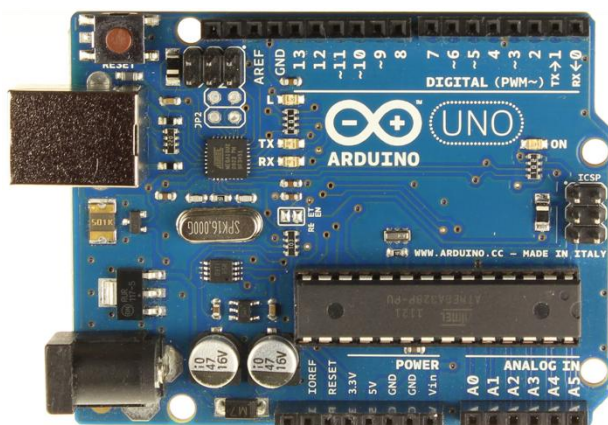


Figura 3.1 – Micro controlador Arduino Uno
Fonte: Arduino CC, disponível em http://arduino.cc/en/uploads/Main/ArduinoUno_R3_Front.jpg acesso em 04/10/2012

3.3.2 Shield Ethernet

Como a solução proposta não aborda a utilização de cabos ou fios para o manuseio do usuário final, foi necessário acoplar ao microcontrolador Arduino Uno, conforme descrição no item 3.3.1, um dispositivo que tinha como objetivo realizar a comunicação entre servidor web e microcontrolador.

O Shield Ethernet permite conectividade via Internet para projetos com Arduino. O controlador utilizado foi o Wiz5100, pois possuía uma alta recomendação dos desenvolvedores, e pode suportar até quatro conexões TCP e UDP.

A figura 3.2 ilustra uma imagem do Shield Ethernet.

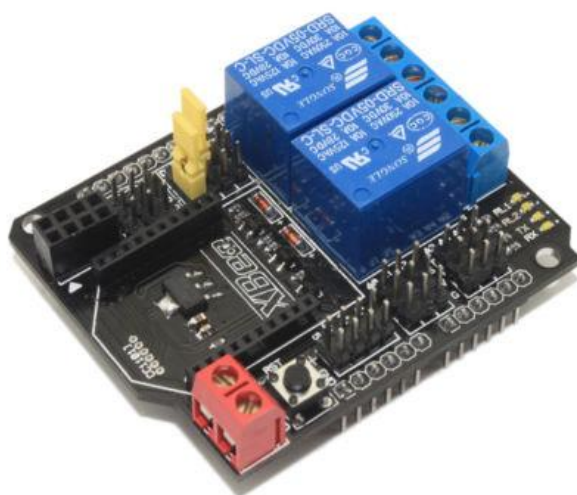


Figura 3.2 – Shield Ethernet
Fonte: (Autor)

3.3.3 Shield Relay

O Shield Relay é um shield desenvolvido com dois Relés para acionamento de cargas com correntes maiores que o Arduino pode fornecer e também isolamento entre o Arduino e a carga. Isto é, permite que o Arduino acione, por exemplo, uma lâmpada de 110V ou até mesmo um equipamento doméstico (aparelho de som, ventilador, etc). Cada relé contém três entradas: uma NF (Normalmente fechado), uma NA (Normalmente aberto) e o Comum.

A figura 3.3 ilustra uma imagem do Shield Relay.



3.4 Comunicação

Para a comunicação ser realizada foi necessário o apoio de um protocolo e uma tecnologia.

3.4.1 Wi-Fi

“Wi-Fi é um conjunto de especificações para redes locais sem fio (WLAN - Wireless Local Area Network) baseada no padrão IEEE 802.11. O nome Wi- Fi é tido como uma abreviatura do termo inglês "Wireless Fidelity", embora a Wi-Fi Alliance, entidade responsável principalmente pelo licenciamento de produtos baseados na tecnologia, nunca tenha afirmado tal conclusão.”
(<http://www.infowester.com/wifi.php>, acesso em 05/10/2012)

3.4.2 UDP

O UDP (*user data protocol*) foi o protocolo utilizado para a transmissão dos pacotes entre o iPad e o computador, isso se dá pelo fato do aplicativo usado no iPad enviar os pacotes desta maneira.

O conjunto de protocolos da Internet também abrange um protocolo de transporte sem conexão, o UDP. Este oferece uma forma de as aplicações enviarem datagramas IP brutos encapsulados sem que seja necessário estabelecer uma conexão. (TANENBAUM, A. S, 1997)

3.5 Tablet

Para controlar todo o sistema que foi montado o equipamento escolhido foi o tablet iPad Apple.



Estudos feitos pela empresa Morgan Stanley mostram que o iPad tem se tornando os dispositivos móveis mais populares da história. Uma recente pesquisa feita pela companhia “Morgan Stanley” comprova que mesmo com a disputa do mercado com outros dispositivos móveis, o crescimento continua maior do que o esperado.

A tabela 3.1 ilustra esse crescimento:

Tabela 3.1– Crescimento Iphone/Ipad no mercado

Pesquisa iPad				
	Pesquisa Estimada	Estimativa	Variação %	Estimativa nas
4Q iPhone	31-36M	30M	3-20%	28M
1Q iPhone	41M	28M	46%	26M
2012 iPhone	190M	134M	42%	127M
2012 iPad	81M	52M	56%	54M

FONTE: Morgan Stanley

3.7 Visão Geral do Projeto

Após leitura e compreensão dos tópicos abordados neste capítulo, já é possível o entendimento teórico do projeto proposto. O projeto basicamente é constituído microcontrolador (Arduino do modelo Uno), Shield Ethernet (compatível com arduino uno e chip 5100), relés de duas posições, servidor apache controlando uma página web em php, lâmpadas comuns de 220 V e demais componentes eletrônicos, como resistores, capacitores, oscilador de cristal, dentre outros.

O diagrama esquemático do projeto proposto pode ser observado na Figura 3.4, na qual representa de forma objetiva a composição geral do projeto.

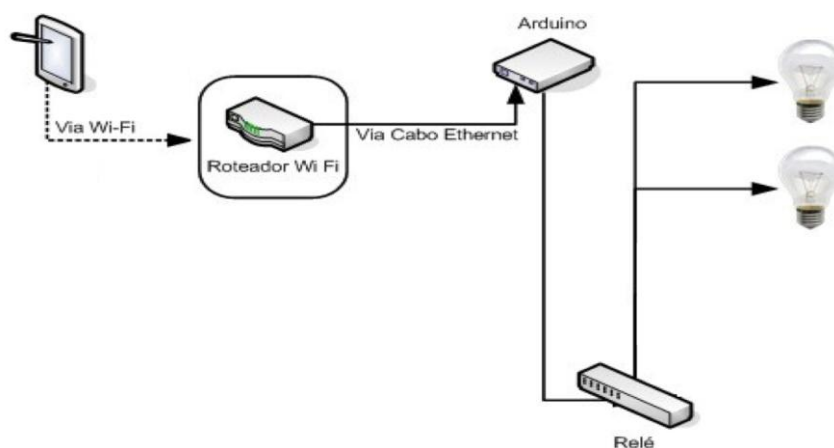


Figura 3.4 – Diagrama Esquemático do projeto proposto

CAPÍTULO 4 – DESCRIÇÃO DO HARDWARE E SOFTWARE

Este capítulo aborda as especificações, de forma detalhada, dos dispositivos utilizados e seu funcionamento nesse projeto, tanto a parte física, ou seja, o *hardware*, como a parte lógica, os *softwares* utilizados.

4.1 Microcontrolador Arduino Uno

Conforme mencionado no capítulo anterior, o microcontrolador utilizado nesse projeto foi o microcontrolador Arduino Uno. O Arduino Uno é uma placa de microcontrolador baseado no ATmega328 . Ele tem 14 pinos de entrada/saída digital, 6 entradas analógicas, um cristal oscilador de 16 MHz, uma conexão USB, uma entrada de alimentação uma conexão ICSP e um botão de reset. Ele contém todos os componentes necessários para suportar o microcontrolador, simplesmente conectando-o a um computador, pela porta USB, ou alimentá-lo com uma fonte/bateria.

4.1.1 Especificações

As principais especificações técnicas do Arduino Uno são:

Tabela 4.1– Especificação do Microcontrolador Arduino Uno.

<i>Micro Controlador</i>	<i>ATmega328</i>
<i>Voltagem</i>	<i>5V</i>
<i>Voltagem de entrada (recomendada)</i>	<i>7-12V</i>
<i>Voltagem de entrada (limite)</i>	<i>6-20V</i>
<i>Pinos Digitais de I/O</i>	<i>14 (6 são fornecidas pela saída PWM output)</i>
<i>Pinos Analógicos</i>	<i>6</i>
<i>Corrente por pino de I/O</i>	<i>40 mA</i>
<i>Corrente para pino de 3.3V</i>	<i>50 mA</i>
<i>Memória Flash</i>	<i>32 KB (ATmega328) desses 0.5 KB são utilizados para carregar o bootloader</i>
<i>SRAM</i>	<i>2 KB (ATmega328)</i>
<i>EEPROM</i>	<i>1 KB (ATmega328)</i>
<i>Velocidade de Clock</i>	<i>16 MHz</i>

FONTE: <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>,

4.2 Relé

Os relés são dispositivos eletromecânicos capazes de controlar circuitos de grandes correntes a partir de pequenas correntes ou tensões. Seu funcionamento é bem simples, quando uma corrente circula pela bobina, essa cria um campo magnético que atrai o contato fechando ou abrindo circuito. Ao cessar a corrente da bobina o campo magnético também cessa e o contato volta a sua posição original.

A placa de interface de relés é utilizada para controlar aparelhos e outros equipamentos com corrente de grande porte, neste projeto esta placa foi utilizada para controlar as lâmpadas do protótipo. Contudo, esta placa ainda pode ser controlada com outros microcontroladores, dentre eles (Arduino , 8051, AVR, PIC, DSP, ARM, ARM, MSP430, TTL logic).

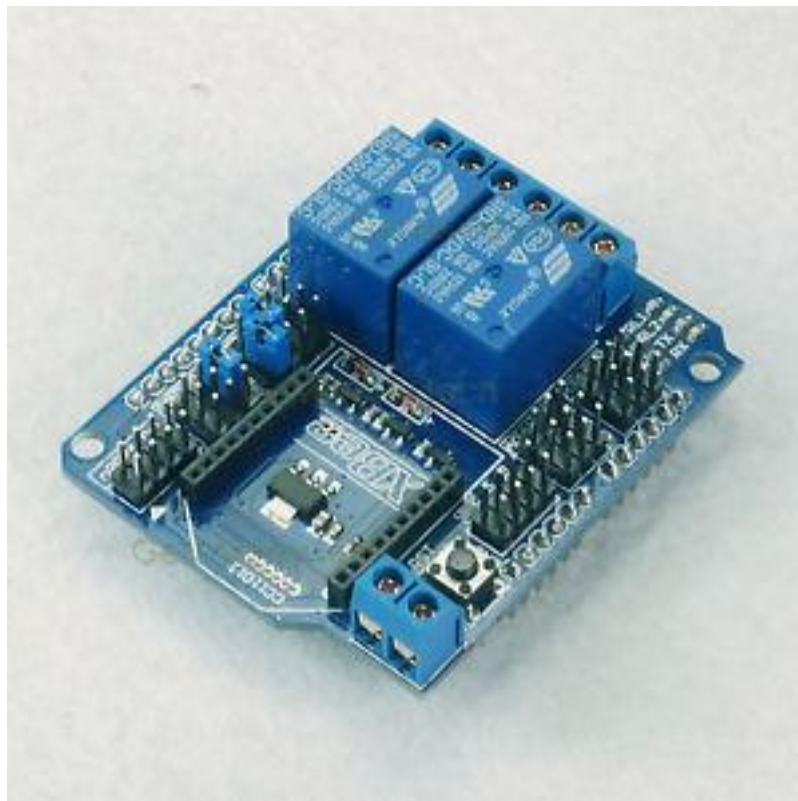


Figura 4.2 – Placa de interface de relés
Fonte:
(PHOTOBUCKET, 2011)

4.3 Roteador Dlink DIR-600

O roteador foi responsável por criar a comunicação entre o micro controlador Arduino e o programa que residia no host.

O Linksys possui as seguintes características:

- Cumpre com padrões de 802.11g e 802.11b (2.4GHz)
- Todas as portas LAN são compatíveis com auto-crossover (MDI/MDI-X)
- Compatível com Wired Equivalent Privacy™ (WEP), Wi-Fi Protected Access™ (WPA) e Wi-Fi Protected Access™2 (WPA2)



Figura 4.3 – Roteador Wireless

O Botão Reset (Repor) repor as predefinições de fábrica do Router. 1, 2, 3, 4 Estas portas (1, 2, 3, 4) ligam o Router aos computadores da rede e a outros dispositivos de rede Ethernet e Power (Alimentação) A porta Power (Alimentação) é onde será ligado o transformador.

4.4 Camera IP Foscam FI8918W

Para o acesso as imagens internas da residencia, Protocolo de Rede HTTP, FTP, TCP/IP, UDP, SMTP, DHCP, PPPoE, DDNS, UPnP

4.5 Software

Para desenvolvimento do código do microcontrolador foi utilizado o *Software Arduino Development Environment*. É um software livre e sua linguagem de programação é a wiring, que é derivada do C e C ++. Já vem acompanhando por padrão das bibliotecas mais comuns e possibilita a adição de outras já existentes ou a criação de novas. Para o código do tablet iPad Apple foi utilizado o *Software Xcode Apple*. É um software proprietário e sua linguagem de programação é o *objective C* que é derivada do C e *Apple Talk*.

CAPÍTULO 5 – IMPLEMENTAÇÃO

Nesse capítulo são apresentados tópicos fundamentais para compreensão geral da implementação do projeto; foram definidas as etapas necessárias para isso, que são:

- Fluxograma Geral do Sistema
- Elaboração do código fonte para o microcontrolador Arduino Uno;
- Elaboração do código fonte para o tablet iPad Apple;
- Montagem do protótipo;

Na figura 5.1 é mostrado o protótipo em sua fase final.



Figura 1.1 – Protótipo Concluído (Fonte: Autor)

5.1 – Fluxograma Geral do Sistema

Após definição da disposição dos componentes, foi elaborado o fluxograma geral do sistema, conforme mostra a figura 5.2. Este fluxograma foi fundamental na elaboração do código fonte e na montagem final do protótipo.

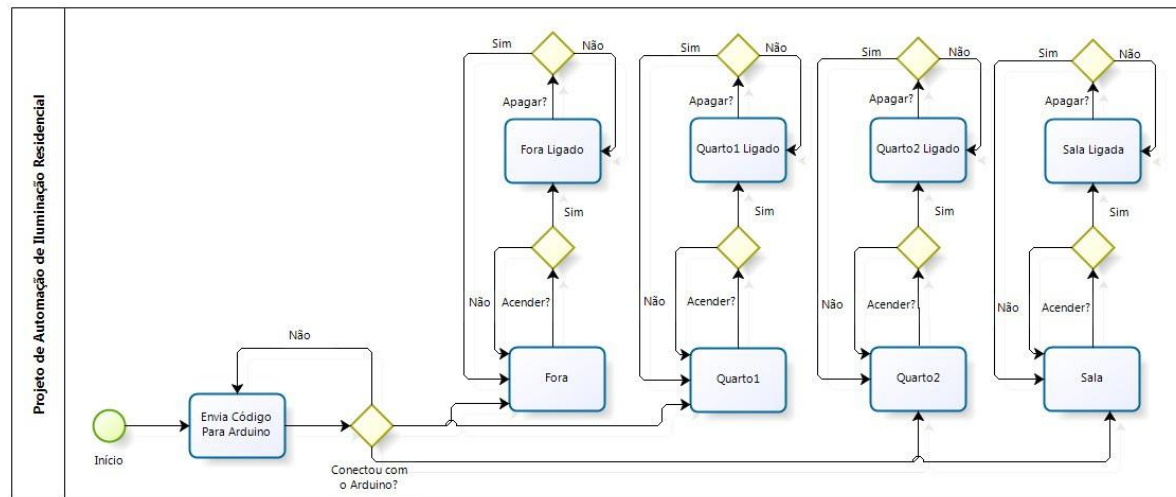


Figura 5.2– Fluxograma Geral do Sistema (Fonte: Autor)

5.2 Elaboração do código fonte

Para realizar a programação do código para o Arduino Uno foi utilizado Arduino Software e, para o servidor web o notepad++. Após a criação código e seus devidos teste, é utilizado a opção de upload e dessa forma é carregado o código para o microcontrolador Arduino.

O programa tem como objetivo fazer a comunicação com o microcontrolador arduino através do aplicativo desenvolvido para iPad Apple e dessa forma facilitar a interação com o usuário. Evitando assim com que esse tenha de possuir conhecimentos técnicos.

CAPÍTULO 6 – RESULTADOS OBTIDOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos para chegar à solução do problema apresentado no Capítulo 2 – Apresentação do Problema – através da realização de simulações. São apresentados também alguns problemas encontrados.

6.1 Simulações

As primeiras simulações não foram feitas com lâmpadas. Os primeiros testes realizados foram feitos com led de alto brilho e sem a placa de relé envolvida no circuito.

6.2 Problemas Encontrados

O primeiro problema inesperado foi que o programa utilizado para hospedar o servidor web não ter configurado uma biblioteca para leitura de *socket*. O programa compilava sem erros, porém na hora de sua execução tinha como erro não conseguir ler o estado dos componentes.

O segundo erro foi que o servidor web não reconhecia as cores programadas para o estado dos botões. O erro foi resolvido apenas com a definição correta para as variáveis que hospedavam essa cor.

O terceiro e mais complicado problema ocorreu com o *shield ethernet*. Por algum motivo após a realização de alguns testes apenas uma lâmpada continuou a funcionar. Foi adquirido outro *shield* com a mesma configuração e assim o problema foi resolvido.

6.3 Orçamento do Projeto

A aquisição dos componentes eletrônicos para o projeto foi realizada e foi fundamental para o projeto. A tabela 6.1 mostra os custos de cada componente.

Orçamento do Projeto			
Item	Custo Unitário	Quantidade	Custo Total
Arduino Uno	R\$ 100,00	1	R\$ 100,00
Arduino Ethernet Shield	R\$ 100,00	1	R\$ 100,00
Arduino Relay Shield	R\$ 100,00	1	R\$ 100,00
iPad Apple	R\$ 2000,00	1	R\$ 1000,00
Camera IP Foscam	R\$ 500,00	1	R\$ 500,00
Roteador Wireless Dlink	R\$ 100,00	1	R\$ 100,00
Lampada	R\$ 10,00	2	R\$ 20,00
Maquete	R\$ 500,00	1	R\$ 500,00
Total			R\$ 2.420,00

CAPÍTULO 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1 Conclusões

Foi desenvolvido neste trabalho um protótipo de uma residência que, por meio de um dispositivo tablet iPad Apple, fosse possível controlar a iluminação e a camera de uma residencia.

O projeto funcionou conforme o previsto, e desta forma pode ser utilizado para o seu devido fim, automação de iluminação e camera de uma residencia com tablet iPad Apple.

O objetivo do projeto foi alcançado e o protótipo funcionou conforme o planejado.

7.2 Propostas para Trabalhos Futuros

Uma sugestão para trabalhos futuros seria a de adicionar controle de portas e portões, fazer a ligação também com interruptores para o usuário conseguir controlar a iluminação de sua casa tanto via iPad quanto por interruptores.

A segunda sugestão é de adicionar sensors para o controle automático de iluminação e climatização de ambiente conseguindo assim maior conformto alé, da segurança quanto ao controle da iluminação e camera da residência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blum, R. **Arduino Programming in 24 Hours, Sams Teach Yourself**

Nutting, J. Wooldridge, D. Mark, D. **Beginning iPad Development for iPhone Developers: Mastering the iPad SDK**

Harper, R. **Inside the Smart Home**

Torres, G. **Redes De Computadores**

APÊNDICE A - CÓDIGO FONTE ARDUINO

```
#include "etherShield.h"
#include "ETHER_28J60.h"

int outputPin = 6;

int relay[] = {4, 5};

static uint8_t mac[6] = {0x54, 0x55, 0x58, 0x10, 0x00, 0x24};
static uint8_t ip[4] = {192, 168, 0, 253};
static uint16_t port = 80;

ETHER_28J60 e;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);

  e.setup(mac, ip, port);
  pinMode(outputPin, OUTPUT);

  pinMode(4, OUTPUT);
  digitalWrite(4, LOW);
  pinMode(5, OUTPUT);
  digitalWrite(5, LOW);

  pinMode(relay[4], OUTPUT);
  pinMode(relay[5], OUTPUT);
}

void loop()
{
  char* params;
  if (params = e.serviceRequest())
  {
    e.print("<H1>Web Remote</H1>");
    if (strcmp(params, "?cmd1=on") == 0)
    {
      digitalWrite(4, HIGH); // Same as above.
      e.print("<A HREF='?cmd1=off'>Turn off</A>");

      Serial.println("Lâmpada Ligada!");
    }
    else if (strcmp(params, "?cmd1=off") == 0) // Modified --
    2011 12 15 # Ben Schueler
    {
      digitalWrite(4, LOW); // Same as above.
      e.print("<A HREF='?cmd1=on'>Turn on</A>");

      Serial.println("Lâmpada Desligada!");
    }
    if (strcmp(params, "?cmd2=on") == 0)
    {
      digitalWrite(5, HIGH); // Same as above.
      e.print("<A HREF='?cmd2=off'>Turn off</A>");

      Serial.println("Ar condicionado Ligado!");
    }
    else if (strcmp(params, "?cmd2=off") == 0) // Modified --
    2011 12 15 # Ben Schueler
    {
      digitalWrite(5, LOW); // Same as above.
      e.print("<A HREF='?cmd2=on'>Turn on</A>");

      Serial.println("Ar condicionado Desligado!");
    }
  }
  e.respond();
}
```

```
}  
}
```

APÊNDICE B - CÓDIGO FONTE IPAD APPLE

```
#import "iAutomacaoResidencialViewController.h"  
  
@interface iAutomacaoResidencialViewController ()  
  
@end  
  
@implementation iAutomacaoResidencialViewController  
@synthesize myWebView;  
@synthesize myWebCamView;  
  
- (void)viewDidLoad  
{  
    NSString *deviceType = [UIDevice currentDevice].model;  
  
    if([deviceType isEqualToString:@"iPhone"])  
    {  
        [super viewDidLoad];  
        NSURL *url = [NSURL  
URLWithString:@"http://192.168.0.100:8080/videostream.cgi?user=admin&pwd=SENHA&resolution=8&rate=0"];  
        NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];  
        [myWebCamView loadRequest:req];  
    }  
    else  
    {  
        [super viewDidLoad];  
        NSURL *url = [NSURL  
URLWithString:@"http://192.168.0.100:8080/videostream.cgi?user=admin&pwd=SENHA&resolution=32&rate=0"];  
        NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];  
        [myWebCamView loadRequest:req];  
    }  
}  
  
- (IBAction)btnCamReload:(id) sender{  
    NSURL *url = [NSURL  
URLWithString:@"http://192.168.0.100:8080/videostream.cgi?user=admin&pwd=SENHA&resolution=8&rate=0"];  
    NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];  
    [myWebCamView loadRequest:req];  
}  
  
- (IBAction)btnCamUP:(id) sender  
{  
    NSURL *url = [NSURL  
URLWithString:@"http://192.168.0.100:8080/decoder_control.cgi?command=0&user=admin&pwd=SENHA"];  
  
    NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];  
    [myWebView loadRequest:req];  
}  
  
- (IBAction)btnCamDOWN:(id) sender  
{  
    NSURL *url = [NSURL  
URLWithString:@"http://192.168.0.100:8080/decoder_control.cgi?command=2&user=admin&pwd=SENHA"];  
  
    NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];  
    [myWebView loadRequest:req];  
}  
  
- (IBAction)btnCamLEFT:(id) sender
```

```

{
    NSURL *url = [NSURL
URLWithString:@"http://192.168.0.100:8080/decoder_control.cgi?co
mmand=6&user=admin&pwd=SENHA"];

    NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];
    [myWebView loadRequest:req];
}

- (IBAction)btnCamRIGHT:(id) sender
{
    NSURL *url = [NSURL
URLWithString:@"http://192.168.0.100:8080/decoder_control.cgi?co
mmand=4&user=admin&pwd=SENHA"];

    NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];
    [myWebView loadRequest:req];
}

- (IBAction)btnCamSTOP:(id) sender
{
    NSURL *url = [NSURL
URLWithString:@"http://192.168.0.100:8080/decoder_control.cgi?co
mmand=1&user=admin&pwd=SENHA"];

    NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];
    [myWebView loadRequest:req];
}

- (IBAction)switchArCondicionado:(id) sender
{
    UISwitch *theSwitch = (UISwitch *) sender;

    if (theSwitch.isOn)
    {
        // turn the LED on
        NSURL *url = [NSURL
URLWithString:@"http://192.168.0.253/?cmd1=on"];
        NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];
        [myWebView loadRequest:req];
    }
    else
    {
        // turn the LED off
        NSURL *url = [NSURL
URLWithString:@"http://192.168.0.253/?cmd1=off"];
        NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];
        [myWebView loadRequest:req];
    }
}

- (IBAction)switchLampada:(id) sender
{
    UISwitch *theSwitch = (UISwitch *) sender;

    if (theSwitch.isOn)
    {
        // turn the LED on
        NSURL *url = [NSURL
URLWithString:@"http://192.168.0.253/?cmd2=on"];
        NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];
        [myWebView loadRequest:req];
    }
    else
    {
        // turn the LED off
        NSURL *url = [NSURL
URLWithString:@"http://192.168.0.253/?cmd2=off"];
        NSURLRequest *req = [NSURLRequest requestWithURL:url];
        [myWebView loadRequest:req];
    }
}

@end

```

III SEMINÁRIO EMPRESARIAL E III JORNADA DE TI

ISBN: 978-85-68323-04-5

