



Domótica via web ao alcance da classe média baixa

Mauro José¹, Waldiney Giacomelli², Vinícius Luis³, Marina Fontes⁴

¹ Doutor em Física – UFPB. E-mail: maurojsantos@gmail.com

² Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFS. E-mail: gino@ifslagarto.com.br

³ Formando no Curso Superior de Tecnologia em Automação Industrial – IFS. E-mail: viniciusluis2@hotmail.com

⁴ Formanda no Curso Técnico em Eletromecânica - IFS. E-mail: viniciusluis2@hotaail.com

Resumo: Este artigo propõe um modelo de domótica (automação residencial) incluindo o desenvolvimento de um sistema com controle via internet, utilizando tecnologias open source e de baixo custo, como a plataforma microprocessada Arduino, o shield wiznet w5100 e o servidor web Apache. A domótica além de proporcionar conforto, segurança e acessibilidade, proporciona uma melhor eficiência na utilização dos recursos energéticos e hídricos contribuindo com o desenvolvimento sustentável a médio e longo prazo. Contudo, a popularização da domótica é prejudicada pelo seu alto custo, causado principalmente pela falta de mão de obra especializada. Motivo esse pelo qual estou desenvolvendo esse trabalho, o qual instigará e ajudará vários interessados no assunto. Como toda e qualquer nova tecnologia, a domótica inicialmente foi vista pela maioria como sinônimo de status, porém, atualmente esse pensamento vem sendo deixado para trás, principalmente pela difusão e visível benefícios que essa tecnologia trás para a sociedade, tanto econômica e ambientalmente quanto para a segurança. Nesse trabalho será demonstrado que a qualificação profissional necessária para realização da domótica não é tão gritante quanto parece, e também que o custo está cada vez mais acessível.

Palavras-chave: acessibilidade, automação, domótica, tecnologia, sustentável

1. INTRODUÇÃO

É unânime o elevado crescimento imobiliário em todo o país e como consequência vem o aumento do consumo de energia, proveniente principalmente dos eletroeletrônicos. Contudo, não basta apenas aumentar a oferta de energia, é necessário conscientizar a população sobre o uso racional, bem como das opções tecnológicas que auxiliam na redução do consumo energético sem tirar o conforto.

A domótica se revela uma ferramenta muito importante no processo de economia de recursos elétricos. A evolução tecnológica e a possibilidade de controlar vários equipamentos de uma residência remotamente aperfeiçoam os recursos utilizados na casa e causam uma redução no consumo de energia significativa. Estudos mostram que a automação predial pode reduzir o consumo elétrico em até incríveis 40%.

Dados de uma pesquisa feita pela Aureside (Associação Brasileira de Automação Residencial) no Brasil demonstram que este inovador mercado da domótica teve um bom desempenho nos últimos anos com um crescimento de 40% no período de 2007 até 2009.

Atualmente o custo para se automatizar uma residência, dependendo da complexidade do projeto é alto, variando de R\$ 1 mil a R\$ 200 mil. Esse alto custo é atribuído principalmente ao fato de ser uma tecnologia dominada por poucas empresas e a grande escassez de mão de obra especializada em regiões distintas.

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. E, por fim, ela se tornará uma necessidade e um fator de economia [AURESIDE, 2000a].

É neste sentido que se deseja estimular o desenvolvimento destas ideias e propagá-las entre os profissionais, para que estejam preparados, desde o início, a absorver a demanda deste emergente mercado e participem ativamente do seu crescimento [AURESIDE, 2000a].

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi baseada numa abordagem teórica, computacional e experimental para analisar possíveis falhas nas ferramentas didáticas utilizadas no decorrer do projeto.

Ao pesquisar, concluiu-se que os materiais necessários para o desenvolvimento do trabalho são: Arduino, Ethernet Shield, rede com acesso a internet, protoboard, placa de relés, transistores, diodos e fios.

Arduino é uma plataforma open source de prototipagem eletrônica baseada na flexibilidade, ou seja, possui hardware e software de fácil utilização, além disso, possui um baixo custo e pode ser executado em várias plataformas, como Windows, Mac OS, e Linux. Foi projetado para engenheiros, artistas, aficionados por tecnologia ou qualquer pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos [ARDUINO, 2012].

O Ethernet Shield permite que uma placa Arduino se conecte facilmente à internet. Ele baseia-se no chip. O W5100 Wiznet fornece uma rede IP (internet protocol) capaz de estabelecer conexões de entrada e saída. Ele suporta até quatro conexões de soquete simultâneas. Usa a biblioteca Ethernet padrão para compilar os códigos e conectar o Shield/Arduino à internet [ARDUINO, 2012].

A maioria dos equipamentos eletrodomésticos e eletroeletrônicos são alimentados à base de tensão alternada, normalmente 127 ou 220 Volts, entretanto os circuitos eletrônicos normalmente funcionam à base de tensão contínua. Para acionar cargas alternadas com os sinais de saída do Arduino que apresenta o padrão TTL (que são 5 volts contínuos), torna-se necessário utilizar uma interface de potência através de uma placa de relés. Os relés são componentes eletromecânicos capazes de controlar circuitos externos de grandes correntes (DC e AC) a partir de pequenas correntes ou tensões DC como, por exemplo, o padrão TTL, ou seja, acionando um relé com tensão contínua podemos controlar um motor que esteja ligado em 110 ou 220 volts alternados, por exemplo.

O funcionamento dos relés é bem simples: quando uma corrente circula pela bobina, esta cria um campo magnético que atrai um ou uma série de contatos fechando ou abrindo circuitos. Ao cessar a corrente da bobina o campo magnético também cessa, fazendo com que os contatos voltem para a posição original. A figura abaixo mostra de forma simplificada a ligação feita através do relé entre o Arduino e a rede elétrica.

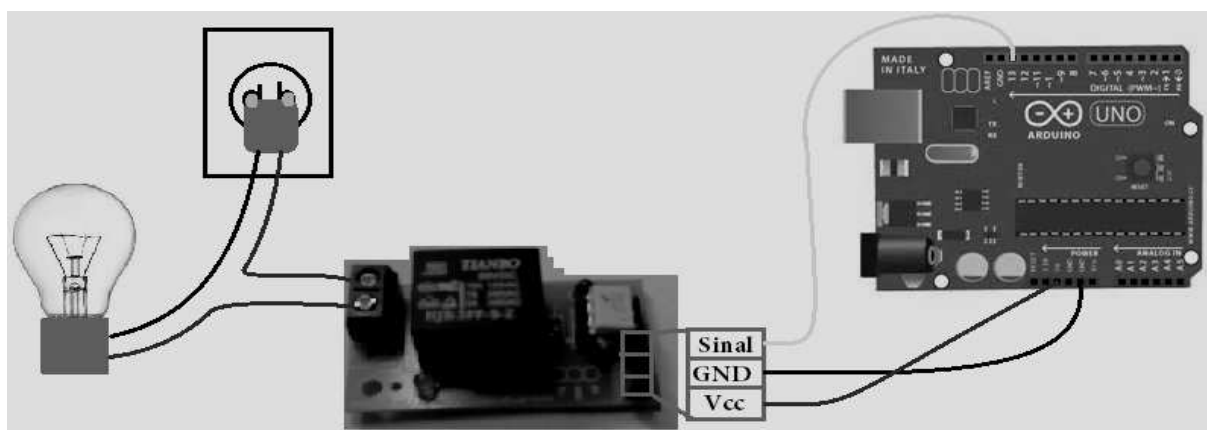


Figura 1 ligação entre Arduino, placa de relé, lâmpada e alimentação externa

São vários os tipos de Arduino e Ethernet Shields disponíveis no mercado, entretanto, as plataformas mais utilizadas são: UNO, Duemilanove e MEGA, sendo adotada a plataforma duemilanove para a implementação deste projeto. Foram estudados dois tipos específicos de Ethernet Shield: Wiznet W5100 e ENC28J60, os quais se diferenciam basicamente pelo chip responsável pela comunicação do Arduino com a internet. Decidiu-se por utilizar o Wiznet W5100 pelo fato do mesmo utilizar a biblioteca padrão do Arduino, o que simplifica a codificação do projeto.

Depois de decidido os hardwares a serem utilizados, iniciaram-se os estudos sobre os mesmos. Pequenos experimentos foram sendo realizados ao longo do tempo, onde foi possível testar as funcionalidades e o perfeito funcionamento dos hardwares.

O desenvolvimento desse projeto exigiu um conhecimento básico de redes, visto que é necessário fazer a configuração da rede de acordo com o tipo de modem, roteador e provedor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente foi feita a seleção das bibliotecas que seriam adotadas durante o desenvolvimento do projeto, e paralelamente iniciou-se o estudo das mesmas. Visando reduzir os custos, inicialmente foi utilizado o ethernet shield ENC28J60, o qual custa aproximadamente 75% do valor do ethernet shield Wiznet W5100, porém, depois de incansáveis dias de dedicação viu-se que os 25% a menos do valor não compensaria o elevado esforço que mais adiante seria necessário para realizar algo que com o Wiznet W5100 é mais simples e funcional.

Iniciou-se então o estudo detalhado do ethernet shield Wiznet W5100, estudo esse que abriu uma nova visão para outras possibilidades antes não vistas.

A rede onde foram feitos os testes utilizava o provedor Velox, um modem ZTE ZXDSL 831, um roteador BRIGHT 0100 e um cabo de rede com conectores RJ45 em suas extremidades. Dependendo do tipo de modem, provedor e roteador, a configuração da rede varia, motivo esse pelo qual será explicado de forma genérica o que é necessário ser feito para que a comunicação entre o servidor e o Arduino funcione sem problemas.

O modem da rede de preferência deve assumir a configuração Bridge, enquanto o roteador deve assumir a configuração PPPoE (Point-to-Point Protocol over Ethernet), sendo no roteador feito o login do provedor.

Modo bridge ou modo ponte é a configuração mais básica do modem. Essa configuração é usada normalmente quando se tem apenas um computador e o modem. Nesse caso para navegar na internet, primeiro, é preciso abrir um discador e conectar [HOUSE, 2011].

PPPoE é um protocolo de rede para conexão de usuários em uma rede Ethernet para se conectar a internet. Seu uso é típico nas conexões de um ou múltiplos usuários em uma rede LAN (Local Area Network) à Internet, de um dispositivo wireless (sem fio) ou de um modem de cabocomum. O protocolo PPPoE deriva do protocolo PPP. O PPPoE estabelece a sessão e realiza a autenticação com o provedor de acesso a Internet [MAMAKOS, 1999].

Normalmente as operadoras bloqueiam as portas de comunicação da rede por motivos de segurança, deixando livre apenas a porta utilizada pelo tráfego de internet, geralmente a porta 80.

Por esse motivo precisamos abrir uma porta do roteador e redirecionar o fluxo para o IP (Internet Protocol) que o Arduino assumir na rede. A figura abaixo mostra de forma simplificada as interligações dos sistemas.

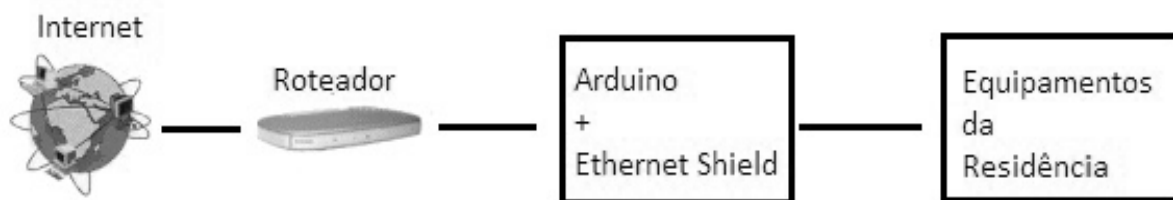


Figura 2 diagrama simplificado dos equipamentos utilizados

Para interação entre usuário e residência foi desenvolvida uma página em PHP, onde o usuário visualiza e controla de forma interativa a situação atual dos equipamentos. Os primeiros testes foram feitos partindo do princípio que o usuário controlaria a residencial apenas da rede local. Através do supervisor o usuário tem a possibilidade de acionar até doze cargas (lâmpadas, portões,



equipamentos eletroeletrônicos, eletrodomésticos, entre outros.) além de visualizar a temperatura do ambiente, o nível de água existente no reservatório da residência e muitas outras variáveis.

Depois de obtido êxito no monitoramento via rede local, estudou-se as possibilidades de se fazer o controle via internet. As possibilidades mais viáveis é a hospedagem da página PHP em algum provedor ou a utilização de um software que tenha a tecnologia Apache, o qual utilizará um computador como servidor.

Tentativas foram feitas diante das duas possibilidades, foram testado vários servidores grátis de hospedagem, os quais são cheios de propagandas e a qualquer momento podem ficar fora do ar. Buscando evitar custos com hospedagem paga, decidiu-se testar o software grátis EasyPHP, onde no mesmo aceita a linguagem PHP e o servidor Apache.

O Apache é o servidor web mais utilizado do mundo. Possui suporte a diversos recursos, alguns nativos, outros dependendo de componentes extras, como Perl e PHP. Mais de 57% dos sites da internet usavam o Apache como servidor em junho de 2011 [NETCRAFT, 2011]. Dentre os vários motivos para tal feito estão a excelente desempenho, a segurança, a compatibilidade com outras plataformas e o custo zero.

Algumas configurações precisam ser feitas tanto no Apache quanto na rede, no Apache as configurações são mínimas, porém, a configuração da rede depende de muitos fatores, dentre os quais o mais relevante se refere ao provedor, o modem e o roteador utilizado na rede.

Como já foi dito, por questão de segurança, a maioria das operadoras bloqueiam as portas de fluxo de dados da rede, deixando livre apenas a porta 80 que geralmente é usada para acesso a WEB, entretanto, precisamos de outra porta livre para que todo o fluxo de informações referentes ao controle da residência seja redirecionado para o endereço IP específico do Arduino na rede. Esse desbloqueio e redirecionamento da porta são feitos acessando o próprio roteador, especificando qual porta deseja abrir e para qual IP deseja redirecionar o fluxo.

Após desbloquear a porta do roteador para acessar o supervisor através da internet, basta digitar no browser o endereço IP da rede seguido de dois pontos e do número porta reservada para tal uso, exemplo: 189.34.56.12:8090, onde "189.34.56.12" é o IP da rede e 8090 é a porta destinada para receber e transmitir informações sobre a residência. O IP da rede é disponibilizado pela operadora, porém, normalmente esse IP é dinâmico, ou seja, varia de tempos em tempos, com isso fica complicado para o usuário ter que descobrir constantemente o atual IP da rede. Existem várias alternativas para esse inconveniente, as mais simples são usar o DynDNS ou o NO-IP.

DynDNS é uma empresa que fornece serviços de entrega de e-mail para usuários comerciais e particulares. Ele fornece ao usuário um link estático, o que permite que usuários tenham uma rede com IP dinâmico passem a ter um endereço fixo, esse endereço aponta para o modem que muda regularmente seu endereço [DynDNS, 2011].

No-IP oferece uma maneira rápida para localizar você na Internet. Com ele é possível disponibilizar site online, compartilhar arquivos e hospedar um servidor Web.

Tanto o DynDND quanto o NO-IP servem para vincular o endereço de IP variável da rede a um endereço fixo e de fácil memorização, com isso independente do número de IP que a rede está em qualquer momento, ao digitar o endereço configurado, o usuário será direcionado para o atual endereço de IP da rede. Optamos por utilizar o NO-IP, abaixo segue uma imagem da página em php em funcionamento.

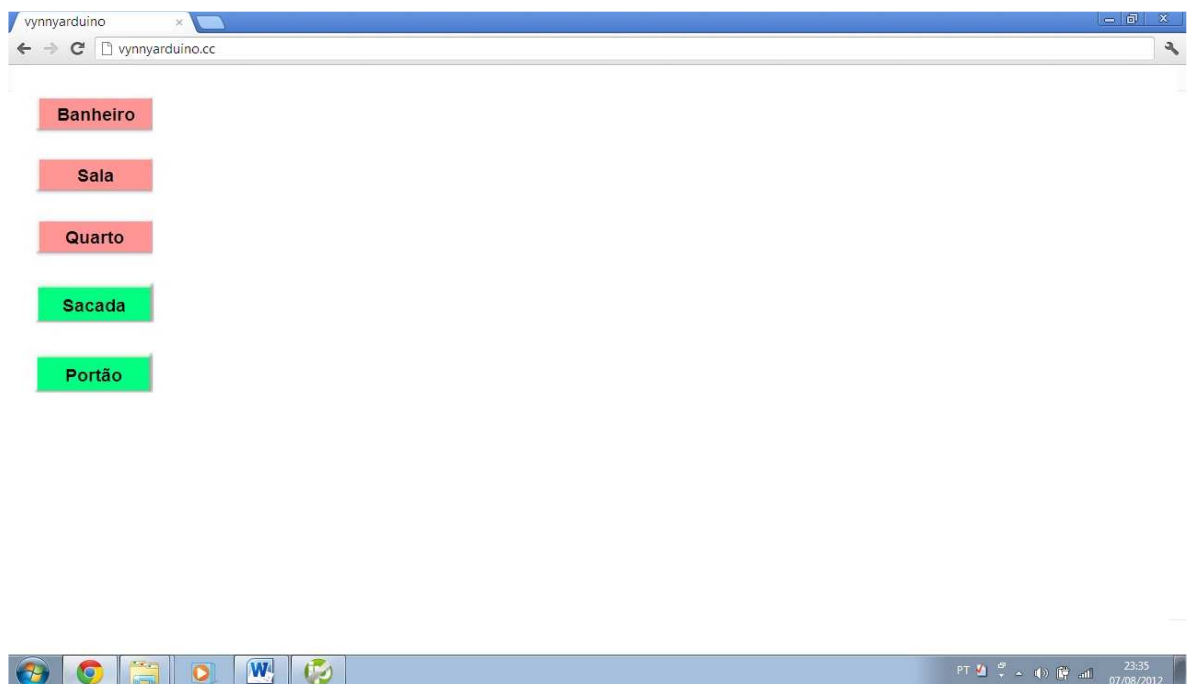


Figura 3 página php em funcionamento

A figura mostra como é vista a página ao ser acessado pelo usuário, nesse caso utilizamos um computador, mas pode ser utilizado qualquer aparelho que acesse a internet. Na figura acima os botões servem para acionamento e supervisão do status de lâmpadas e portão, onde, quando o botão está vermelho significa que o equipamento não está acionado, e quando está na cor verde o equipamento está acionado.

6. CONCLUSÕES

O desenvolvimento desse projeto possibilitou alcançar os objetivos deste trabalho, mostrando-se eficaz ao realizar suas funções básicas esperadas, como o controle e supervisão dos equipamentos conectados através da Internet. Mostrando também a importância da domótica numa residência habitada por pessoas idosas, tanto por questões de dificuldades locomotivas quanto por questões de segurança.

Pôde-se então concluir, que é possível automatizar residências com projetos acessíveis a praticamente a todas as classes sociais, utilizando soluções e tecnologias com padrões abertos e de baixo custo, o que também facilita a qualificação profissional dos interessados em domótica.

Em suma, o que antes era tido como algo de luxo e exclusivo da classe média alta está cada vez mais ao alcance da classe média e média baixa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os professores do IFS envolvidos na formação dos Tecnólogos em Automação Industrial e Técnicos em Eletromecânica. Agradecemos também a equipe da PROPEX (Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão) do IFS pelo constante incentivo aos alunos.

REFERÊNCIAS

ARDUINO. Home-Page. Disponível em: <http://www.arduino.cc/> Acesso em 08 julho 2012.

ARDUINO. **Ethernet library**. Disponível em: <http://Arduino.cc/en/Reference/Ethernet> Acesso em 28 maio 2012.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação: Referências: Elaboração. Rio de Janeiro, 2002a.

AURESIDE. **Mercado de Automação residencial dá sinais de crescimento**. Disponível em: <http://www.aureside.org.br/artigos/default.asp?file=all.asp> Acesso em 28 maio 2012.

AURESIDE. **Temas técnicos: Conceitos Básicos, Benefícios da automação**. Disponível em: <http://www.aureside.org.br/temastec/default.asp?file=concbasicos.asp> Acesso em 28 maio 2012.

BOLZANI, Caio A. M. **Residências Inteligentes: um curso de Domótica**. 1.ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.332 p.

DynDNS. **Home-Page**. Disponível em: <http://dyn.com/dns/> Acesso em 31 maio 2012.

ENGECOMPER. **Módulo relé com Arduino**. Disponível em: <http://engcomper.blogspot.com.br/2011/10/modulo-rele-com-Arduino-e-scratch.html> Acesso em 08 julho 2012.

DESCONHECIDO. **Relé**. Disponível em: <http://www.angelfire.com/on/eletron/rele.html> Acesso em 30 maio 2012.

FILHO, J.B.S. **Automação Residencial e Rural**. Disponível em: <http://www.ar.ifslagarto.com.br> Acesso em 15 junho 2012.

GARAGEM, Laboratório. **Tutorial acendendo um lampada através da internet**. Disponível em: <http://www.labdegaragem.com/profiles/blogs/tutorial-acendendo-um-lampada-atraves-da-internet> Acesso em 02 junho 2012.

HOUSE. **ZTE ZXDSL 831 II - Configurando para bridge**. Disponível em: <http://house-info.blogspot.com.br/2011/02/zte-zxDSL-831-ii-configurando-para.html> Acesso em 17 junho 2012.

MAMAKOS. **A Method for Transmitting PPP Over Ethernet (PPPoE)**. Disponível em: <http://tools.ietf.org/html/rfc2516> Acesso em 29 maio 2012.

NETCRAFT. **June 2011 Web Server Survey**. Disponível em: <http://news.netcraft.com/archives/2011/06/07/june-2011-web-server-survey.html> Acesso em 29 maio 2012.

NO-IP. **Home-Page**. Disponível em: <http://www.no-ip.com/> Acesso em 31 maio 2012.

ROVELLO, Maurício. **Automação Residencial**. Disponível em: <http://www.engenheirando.com/projetos/automacao/> Acesso em 15 junho 2012.