

AUTOMAÇÃO DE ILUMINAÇÃO: Uma Solução de Baixo Custo

Heloisa de Souza Alves

Graduanda em Engenharia da Computação,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

João Vitor dos Santos Peres

Graduando em Engenharia da Computação,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Kaue Felipe Santos

Graduando em Engenharia da Computação,
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

Richard Vieira Do Espirito Santos

Graduado e Esp. em Engenharia Mecatrônica – UniSALESIANO
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

RESUMO

Com o passar dos anos alguns de nossos equipamentos eletrônicos evoluíram, ficando mais inteligentes, e monitoráveis, conseqüentemente com o avançar da domótica grandes empresas começaram uma corrida para o desenvolvimento de eletrodomésticos cada vez mais inteligentes e gerenciáveis, mas todas estas inovações têm um custo que muitas vezes pode ser alto demais, o que o torna quase inacessível para algumas pessoas, neste artigo vamos mostrar uma solução modular barata e de fácil implementação. Desta forma pessoas que antes não tinham acesso a este tipo de tecnologia poderão ter, ou pelo menos saber que já não é uma realidade tão distante. O uso de linguagens abertas implicará diretamente no custo do projeto e na modularidade do sistema fazendo com que a própria comunidade possa produzir parte do projeto ou até mesmo corrija futuros bugs, desta maneira o projeto se mantém vivo por muito tempo sem que haja a necessidade de manutenção dos próprios autores. O foco deste projeto não é a venda de um sistema e sim a venda de uma solução já que todo o projeto terá seu código aberto para que qualquer pessoa possa editar, isto o tornará modular o suficiente para que qualquer um que tenha o conhecimento necessário também consiga implementar esta solução ou até soluções diferentes que se baseie neste projeto.

PALAVRAS-CHAVES: casa; automação; baixo custo; iluminação; praticidade.

1 INTRODUÇÃO

Hoje, tudo pode ser conectado à internet, celular, computador, televisores, videogames, entre outros, pensando nisso porque não conectar a sua casa? Mais precisamente a iluminação, este é o propósito do projeto. Todos sabem como é chato ter que se levantar durante um filme para apagar ou acender as luzes, ou para qualquer outra eventualidade, com este tipo de automação estes problemas serão resolvidos, basta apenas possuir um dispositivo conectado à rede sem fio da residência, e ter um acesso cedido pelo administrador, e você já terá acesso a um

painel com toda a parte de iluminação permitida a você.

Imagine chegar em casa de carro e saber que a luz da área ou garagem fica do lado de dentro, porque não acende-la através do smartphone? Esta é uma realidade possível e não muito distante de você, uma melhor alternativa do que adquirir um kit básico de automação e acabar se decepcionando com a limitação e a pouca praticidade, com a solução de fazer o mesmo que estes kits básicos, porém de maneira mais interativa e tudo com um simples click no seu próprio smartphone. O limite de acesso ficará por conta do administrador que vai decidir quem pode acessar o sistema e qual usuário poderá ligar ou desligar qual módulo, assim usuários externos, que utilize a rede sem fio da residência não poderá utilizar dos comandos da iluminação e nenhum usuário poderá desligar o comando de outro.

2 OBJETIVOS

Conforme observado anteriormente, no mercado de automação residencial, nota-se que há um grande espaço e demanda para este tipo de tecnologia, que apesar de nova, vem levantando a curiosidade de muitas pessoas. Quando disponível exige valores exorbitantes em componentes, equipamentos e mão de obra, esta que deverá ser extremamente qualificada. Pois além de cuidar da segurança e integridade de seus usuários, também deverá entreter, tornar a residência inteligente e totalmente ou parcialmente interativa e automatizada.

Foi observado também que o ramo da domótica busca outras soluções da mesma forma para competir utilizando valores baixos, e mais acessíveis para as demais pessoas. O mercado fora do país se encontra quente e muito movimentado, com inovações e soluções a quase todo momento.

Neste projeto foi feita a automação de lâmpadas de uma residência, a ideia de acessibilidade a quase todos os tipos de consumidores se manteve centrada e firme até o fim, afinal de nada adiantaria apresentar uma ideia nova e promissora a uma quantidade restrita de consumidores. A ideia de automatização de lâmpadas poderá também se refletir na economia de energia, acarretando uma otimização de custo muito além de somente a instalação do projeto, mais também na conta de luz.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O *raspberry pi 3* funcionou como um controlador central da residência e ficou

conectado à rede sem fio, controlando os relés do projeto. Sua utilidade foi de suma importância, pois tendo um grande poder de processamento em um microcomputador como este.

Com somente alguns simples relés para ligar e desligar as lâmpadas via *wireless* no smartphone, usando o servidor e banco de dados de livre software apache, rodando na nossa central *raspberry pi 3*. Entregamos ao usuário um controle quase total da iluminação em sua residência, em um custo muito bem otimizado. A ideia aqui foi mais em um sistema básico/teórico, onde quase ou todas as lâmpadas da casa serão automatizadas, com sistemas de áreas restritas, ou públicas.

Um fato importante a ser observado é que, não será abordado neste artigo, sistemas de segurança mais avançado, como fechaduras, trancas, ou segurança de software.

Em sua grande parte, o projeto nasceu com a intenção de ser barato e eficiente, como os demais tipos de automação existentes a fora. Tentamos levar a ideia central do projeto, até sua conclusão, do jeito que podíamos e de como seria possível sem inferir a ideia inicial, mas também levando em consideração as automações convencionais.

3.1 Raspberry PI 3

O *raspberry pi 3* modelo B é um computador que tem seu formato reduzido ao tamanho de um cartão de crédito, e seu diferencial fica por conta do preço e consumo de energia, claro que não fica de fora o tamanho que o torna ideal para projetos minimalistas, apesar destes benefícios o “PI” (como é chamado pela comunidade desenvolvedora) não tem a opção de aumento de memória ou troca de processador, nele apenas podemos utilizar um cartão micro SD de maior capacidade, já que o mesmo não possui memória interna deve-se atentar que o mínimo recomendado é de 8 GB. A Figura 1 ilustra o modelo que será utilizado no projeto.

O modelo usado para este projeto foi o *raspberry pi 3*, modelo B, que possui um processador *quad-core* 1.2 GHz de 64-bit com arquitetura ARMv8, 1 GB de RAM, Bluetooth 4.1. Custando dentro de uma média de US\$35,00 segundo o próprio sítio virtual da distribuidora oficial *element14* declarada pela própria Raspberry, aqui

no Brasil pode ser encontrado facilmente dentro da média de R\$ 250,00. Com um kit de desenvolvedor este valor pode aumentar em cerca de R\$110,00 a mais. Porém o mesmo não foi usado durante o projeto.

Figura 1. Raspberry PI 3 modelo B. Este tipo de computador tem seu formato reduzido ao tamanho de um cartão de crédito.



Fonte: Extraído de <http://www.xbian.org/wp-content/uploads/2016/03/Raspberry-Pi-3.png>

A preferência por este controlador ao contrário de seu maior concorrente como o Arduino é que pelo processamento em seu módulo mais simples, vêm por conta do preço. Temos o *raspberry pi 3* modelo B, com custo e especificação já citado, contra o Arduino Zero, ATI AMD 21G 18, 32-Bit ARM Cortex M0+. Operando em uma voltagem de até 3.3V em uma voltagem por pino de 7mA.

Custando US\$ 39,90, segundo o próprio site de vendas do Arduino. A praticidade do software para receber nosso servidor HTTP apache também entrou em consideração, contando também a dificuldade em encontrar o modelo referido aqui no país.

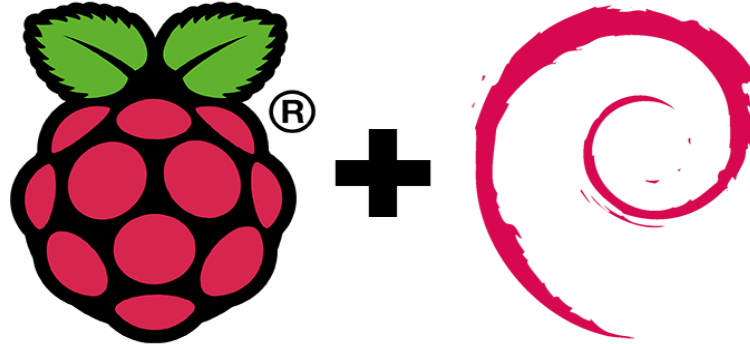
3.2 Raspbian

Com configurações específicas como as apresentadas, todo este poder de processamento demandaria um software que conciliasse tudo isso ao microcomputador.

O sítio virtual do desenvolvedor disponibiliza alguns sistemas de *softwares* otimizados para o *raspberry pi*, em sua maioria com base no kernel Linux, os principais são *raspbian* e o *noobs*. Para este projeto foi utilizado o Raspbian que é uma derivação do Debian como pode ser vista na Figura 2. Debian é uma organização exclusivamente de voluntários dedicada ao desenvolvimento de *software* livre e a promover os ideais da comunidade de *software* livre e não possui

vínculo nenhum ao Raspberry PI Foundation.

Figura 2. Ilustração de o que é raspbian. Logo Do Raspibery Pi e o logo do Debian.



Fonte: <https://www.embarcados.com.br/primeiros-passos-linux-na-raspberry-pi-3/>.

As funcionalidades e facilidades da plataforma foram de grande utilidade para toda a estrutura da automação, sem contar nas mais variadas funções que o sistema traz consigo. Para as funcionalidades de uma central controladora o raspberry e o sistema raspbian foram mais que suficientes, além mais de ser excelente na praticidade e visual de sistema.

3.3 Apache

Foi utilizado o *apache* no *raspbian* para a execução do projeto no formato Web, este foi a parte central, já que executou a linguagem PHP que fez a ligação entre o *raspberry*, o MySQL, e o usuário final.

Segundo Alecrim (2006), o *apache* representa cerca de 60% da web servers. Ao acessar qualquer site, há um servidor por trás daquele endereço responsável por disponibilizar as páginas e todos os demais recursos que você pode acessar (<https://www.infowester.com/servapach.php>. Acesso em: 22.05.2017).

O *apache* é perfeitamente confiável para esta responsabilidade, ao usuário final restará apenas acessá-lo via web com o endereço do *raspberry* na rede, de maneira muito simples e interativa, junto à paginação web escrita em PHP.

3.4 PHP

A linguagem de programação PHP a qual foi usada para a estruturação e design da página, empregada e fez conexão com o banco de dados que aqui utilizado, foi o MySQL.

A aparência e *design* de uma página *web* é muito importante na questão de marketing do projeto que montamos. Pois é o visual da interface que pode vender o produto. Sua praticidade em relação a programação facilitará e tornará mais simples um desenvolvimento de interface. Por se tratar de uma linguagem *web* foi possível utilizá-lo de várias plataformas e não é necessário instalar nada no dispositivo.

O PHP pode ser utilizado na maioria dos sistemas operacionais, incluindo Linux, várias variantes do Unix (como HP-UX, Solaris e OpenBSD), Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS e provavelmente outros. O PHP também é suportado pela maioria dos servidores *web* atualmente. Isso inclui o Apache, o IIS e muitos outros (https://secure.php.net/manual/pt_BR/intro-whatcando.php. Acesso em: 27/04/2017).

3.5 MySQL

O MySQL aqui foi utilizado no armazenamento de dados, com base no perfil do usuário em relação a administração da residência. O motivo de ser utilizado foi por conta de ser um software aberto, visando a maximização da economia de custo.

De acordo com Mark Callaghan engenheiro de base de dados do Facebook, o MySQL é uma base de dados amplamente utilizada no php e muito confiável por ser também a base de dados de grandes empresas como Google, Facebook, Wikipedia, Dropbox, Twitter Segundo seu website o MySQL pertencente a ORACLE (<https://www.mysql.com/products/community/> Acesso em 28/05/2017).

Cada cadastro de usuário e de relé será um conjunto de dados e ficará salvo em um lugar específico, este que é o banco de dados, ele precisa ser confiável e robusto ao mesmo tempo ter um bom custo benefício, por este motivo escolhemos o MySQL por ser gratuito e amplamente utilizado por grandes empresas, estas grandes empresas não só utilizam como também implementam melhorias ao software que pode se manter e crescer cada vez mais.

3.6 Relés

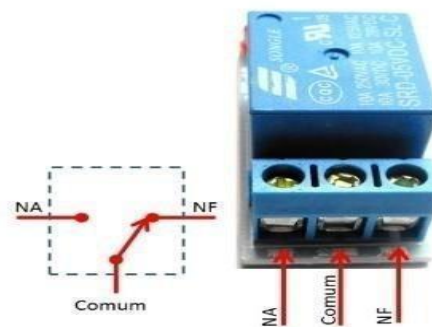
Os relés aqui usados foram para a ativação e desativação das lâmpadas, dos determinados cômodos da casa também foi usado na parte externa já para o acionamento através do smartphone.

Cada terminal é acionado por um relé do tipo SRD-05VDC-SL-C que é acionado por uma tensão de 5VDC e pode permitir a passagem de até 250VCA a 10A, com o atraso de somente 10 ms, quase imperceptível ao usuário.

O relé funciona basicamente como uma chave que ao ser alimentada move a bobina e liga o contato dando passagem para a tensão que fica no ponto NF (normalmente fechado) como mostra na Figura 3, este é o princípio do funcionamento.

Cada Relé que custa em média R\$15,00 e tem ligação a um pino do Raspberry, este pino foi acionado pelo sistema e passará uma tensão de 5VDC que acionara o relé e da passagem a tensão de 30-220 VCA que acende a lâmpada ou até mesmo outro dispositivo que possa utilizar a tensão interrompida.

Figura 3. Módulo relé 5VDC. Relé Normalmente fechado utilizado no projeto , quando se injeta uma tensão no terminal comum, se essa tensão estiver dentro da área de saturação do relé, ele ativará e mudará a chave, de normalmente fechada, para a chave de normalmente aberta.



Fonte: Extraído de http://blog.filipeflop.com/modulos/control-módulo-rele-arduino.html#_ga=2.200198823.860460452.1495848614-212322419.1495848614

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através de muito conteúdo coletado em artigos, livros e entre outros. Notamos que a prática da automação residencial além de ser muito cara também traria problemas em relação a mudança de vários sistemas elétricos, e entre outros problemas para uma implementação da residência. Através dos problemas observados, pensamos em montar todo um projeto de maneira que toda a

automação fosse barata, inteligente e que também fosse da maneira mais otimizada possível. Neste projeto foi levado em conta muitos problemas por parte de componentes e softwares, que poderiam aparecer, sem contar a maneira que isso seria implementado levando em consideração os mais variados tipos de residências que poderíamos nos deparar.

O *raspberry pi 3* terá um lugar reservado na rede e será crucial que ele seja facilmente acessado, já que é ele que irá rodar o apache e MYSQL para que o sistema funcione, no dispositivo do usuário apenas será necessário que o link em que o *raspberry pi 3* se encontra seja acessado através do navegador.

Em primeira instância será solicitado um login e senha o usuário deve solicitar ao administrador e caso seja o administrador deverá utilizar o login padrão para que possa administrar o sistema.

Logo depois de ter acesso ao sistema o usuário comum terá sua área de acesso com pontos em que poderá ser ativado e desativado pelo usuário administrador, um usuário comum não pode utilizar uma área reservada a outro, apenas poderá utilizar seu acesso em cômodos comuns.

O usuário administrador poderá adicionar cômodos comuns, adicionar mais administradores, mas com cuidado pois um administrador pode excluir outro, poderá também controlar qualquer área da residência e ter acesso aos logins de acionamentos do sistema.

Logins de acionamento terão um botão para cada acionamento independente, o usuário tanto pode ser administrador ou não, no banco será gravado o relé/lâmpada acionado ou desacionado, também data e hora que o usuário realizou o acionamento.

Com o crescimento exponencial da área em si, não encontramos muitos problemas em pensar numa solução à questão do software. Até mesmo na escolha do banco de dados, pois com tantos programas administradores *open sources*. O problema então passou a ser por conta dos componentes eletrônicas, que como sabemos em nosso país, tende a ter um valor muito alto! Porém precisávamos de alguns relés e módulos que seriam impossíveis de dar continuidade no projeto sem os mesmos. Em relação a relés encontramos algumas lojas com valores mais baratos aqui mesmo no país, porém seria necessário um módulo controlador. E então a opção de trazer uma inovação da internet pareceu ser mais viável seria de

um microcomputador com certo poder de processamento, de tamanho pequeno entre outros atributos. Com a diversidade de preço no mercado baseado em nossa região, a conclusão que seria uma solução mais barato e prática do que o já conhecido Arduino. Contudo agrupamos todas essas hipóteses e conseguimos solucionar várias dos problemas iniciais.

5 CONCLUSÃO

Com a praticidade obtida pela administração da residência, criam-se brechas para determinados tipos de invasões, contudo não serão abordados neste artigo. Porém poderão ser abordados futuramente em outros artigos. Contudo a segurança e privacidade dos usuários tem um papel muito importante neste projeto, todo sistema de módulos e *softwares*, mesmo sendo eles *open source* em sua grande maioria, todos eles têm em seu desenvolvimento o fator segurança em crucial, logo a violação de dados, aqui não é abordado.

A conclusão do projeto se dá como positiva em relação a praticidade e custo total. Onde se manteve dentro da faixa de R\$ 350,00 utilizados neste projeto o que consideramos dentro do aceitável para ser considerado baixo custo. Com equipamentos muito bons e softwares muito confiáveis.

Fica como projeto para futuros trabalhos a automação de portas ou portões, também visando o baixo custo dentro desta automação.

REFERÊNCIAS

ANGEL, P. M. Introducción a la domótica; Domótica: controle e automação. Escuela Brasileño-Argentina de Informática. EBAI, 1993.

BATISTA, G. E. Um ambiente de Avaliação de Algoritmos de Aprendizado de Máquina utilizando exemplos. Dissertação (mestrado), Universidade de São Paulo, São Carlos. 1997.

BOLZANI, C. A. M. Desenvolvimento de um simulador de controle de dispositivos residenciais inteligentes : uma introdução aos sistemas domóticos. Dissertação (mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.

CORMEN, T. H., LEISERSON, C. E., RIVEST, R. L., Stein, C. Introduction to Algorithms. Second Edition. MIT Press and McGraw-Hill. Section 22.3: Depth-first

search, 540–549. 2001.

ESPINOSA, C. L. Manual da linguagem C: Engenharia Elétrica, Eletrônica, Computação. 1º ed. Luís Fernando Espinosa Cocian. 2004.

FERREIRA, L. TROQUE, C. M. (ilustrador). Como fazer e analisar seu busines plan- A cabana Elétrica. 1º ed. Kindle. 2013.

KARVINEM, K.; KARVINEM, K.; Primeiros Passos com sensores. 1º ed. Make: makezine, Novatech. 2014.

MONK, K. Projetos com arduino e android, 1º ed; Bookman. 2013.

MICHALSKI, R. S., BRATKO, I., KUBAT, M. Machine Learning and Data Mining. Methods and Applications. Wiley & Sons Ltd., EE.UU. 1998.

MURATORI, J. R. As tendências do mercado de Automação Residencial. Congresso Habitar - Congresso de Automação Residencial e Tecnologias para Habitação, São Paulo. 2005.

QUINLAN, J. R. Induction of Decision Trees. Machine Learning, Capítulo 1, Morgan Kaufmann. 81-106. 1990.

QUINLAN, J. R. C4.5: Programs for Machine Learning. Morgan Kaufmann Publishers. San Mateo, California, EE.UU. 1993.

TONIDANDEL, F., TAKIUCHI, M., MELO, E. Domótica Inteligente: Automação baseada em comportamento. Congresso Brasileiro de Automática. 2004.