

Sistema para Controle Remoto de Equipamentos Eletroeletrônicos utilizando Dispositivos Móveis

Fabiano P. Bhering, Hugo B. Alves, Marina N. Silva, Vinicius F. S. B. Grilo

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG)
Campus Leopoldina

Rua José Peres, 558 – Centro – Leopoldina - MG – Brasil

fabianobhering@leopoldina.cefetmg.br,
{hugoba18,marinanunessilva}@hotmail.com, ferreira_vinicius@icloud.com

Abstract. *With the growing demand for home automation this paper presents a system for remote control electronic equipment using mobile devices with the Android platform. For the development of the proposal was examined existing technologies and presented differences in relation to cost and practicality to improve comfort and convenience in homes. With the implementation of the system was possible to verify the efficiency and effectiveness of the proposal, proving to be a new product that could benefit many people.*

Resumo. *Com a crescente demanda pela automação residencial este trabalho apresenta um sistema para controle remoto de equipamentos eletroeletrônicos utilizando dispositivos móveis com a plataforma Android. Para o desenvolvimento da proposta foi analisada tecnologias existentes e apresentado diferenciais em relação ao custo e praticidade para a melhoria do conforto e comodidade nas residências. Com a implantação do sistema foi possível constatar a eficiência e eficácia da proposta, demonstrando ser um novo produto que poderá beneficiar muitas pessoas.*

1. Introdução

Com a inclusão tecnológica e a popularização dos aparelhos eletroeletrônicos, a chamada automação residencial vem sendo muito estudada e implementada. É a principal área responsável pela tão buscada facilidade e simplicidade de ações do dia a dia. Um simples dispositivo, como o controle remoto, se tornou altamente presente nas residências, apesar disso apresentam diversos problemas e limitações do ponto de vista dos usuários. Um destes problemas está relacionado à sua área de atuação. Para utilizá-lo é preciso estar próximo (cerca de no máximo 10 metros) do equipamento que se deseja controlar, e livre de barreiras físicas. A incompatibilidade entre os receptores também faz com que seja necessário um controle remoto para cada equipamento (televisão, ar condicionado, etc). Existem no mercado os chamados controles universais, mas suas configurações são específicas, continuam com necessidade de se ter vários controles à disposição. Além disso, são alimentados com pilhas ou baterias que, quando terminam sua vida útil, são altamente prejudiciais ao meio ambiente.

O objetivo deste trabalho é apresentar um sistema de baixo custo para a universalização do controle remoto de equipamentos eletroeletrônicos utilizando os populares dispositivos móveis (smartphone e tablets).

2. Etapas do Desenvolvimento

O desenvolvimento do projeto foi inspirado em diversos trabalhos relacionados e que já são comercializados, sendo os principais: AllShare Control, Griffin Beacon Universal Remote Control, Pell Smart Remote e TouchLight [GooglePlay, 2015]. A partir de comparações e levantamento das limitações apresentadas pelos produtos analisados foi definida uma estrutura para a projeto do sistema (Figura 1) e verificada as possíveis tecnologias para ser apresentada no diferencial do desenvolvimento.



Figura 1. Estrutura de desenvolvimento

O sistema operacional escolhido para o dispositivo móvel foi o Android, por ser uma plataforma open-source e muito popular. Para a recepção, interpretação e execução do comando do usuário, foi constatada a necessidade da confecção de uma central. Para a comunicação com a central foi utilizado um roteador WiFi fazendo o intermédio da comunicação entre o Android e a Central. E a comunicação da Central com o roteador foi de forma cabeada, utilizando o padrão Ethernet com cabos terminais RJ45.

Para alcançar os objetivos foram pesquisadas as tecnologias das áreas de programação e eletrônica, entre elas: Emissor de faixa de luz infravermelho, padrão de emissão de radio frequência adotado nos controles remotos atuais e fundamental para a comunicação com os equipamentos [Lombardi, 2006]; microcontrolador Atmel, principal componente para a programação da central, utilizando o ambiente de desenvolvimento Arduino IDE com bibliotecas escritas na linguagem C; módulo Ethernet, utilizado para estabelecer a conexão da central com o roteador e o Android Studio, ambiente de desenvolvimento para aplicativos móveis, utilizando como principal linguagem de programação o Java com seu kit de desenvolvimento [Lecheta, 2010].

Com o intuito de reunir informações sobre o funcionamento prático do sistema, foram realizados alguns testes relacionados à emissão do sinal infravermelho utilizando a biblioteca IRRemote para Arduino [Paula, 2015]. Com estes testes, foi possível comprovar os diferentes padrões de sinais relacionados à marca e modelo dos eletroeletrônicos. Além disso, foi realizado experimentos de distância e ângulo de incidência dos leds para conseguir abranger todo um cômodo da residência. Sendo assim, foi definido a necessidade da criação de um módulo emissor infravermelho, constituído de sete leds infravermelho dispostos em um ângulo aproximado de 360°, fazendo com que o sinal de luz seja emitido em todas as direções, possibilitando o controle de todo o local. A distância máxima alcançada pelo emissor foi de aproximadamente 7 metros do eletroeletrônico. Para diminuir as ocorrências de interferências físicas foi constatado que o melhor posicionamento do módulo emissor seria no teto do cômodo, formando um ângulo acentuado entre os dois, diminuindo o nível de interferência física e tornando o projeto ainda mais viável.

3. Sistema Proposto

O sistema é composto por uma central eletrônica, módulos emissores de infravermelho e o dispositivo móvel com o aplicativo em Android instalado. A seguir são descritos os componentes do sistema.

3.1. Central Eletrônica

Para a confecção da central de controle foi escolhido o microcontrolador ATmega328P, o mesmo encontrado na placa de prototipagem Arduino UNO. A central foi desmembrada dos leds emissores, permitindo que os módulos emissores fossem distribuídos para cada cômodo e apenas uma Central controlando mais de um cômodo. Assim, a comunicação entre os módulos emissores e a Central é feita de forma cabeada utilizando conectores RJ11. A Figura 2 mostra o esquema da estrutura do sistema.



Figura 2. Esquema do sistema proposto

Para a confecção da central e do módulo emissor foi elaborado o desenho de todo o circuito e transferido para uma placa de fenolite conforme ilustrado na Figura 3.

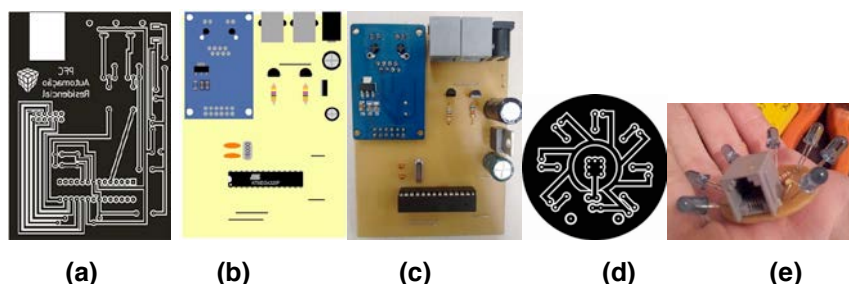


Figura 3. (a) Circuito da Central, (b) Componentes eletrônicos da Central, (c) Central confeccionada, (d) Circuito do módulo emissor e (e) módulo emissor confeccionado

3.2. Aplicativo Android

No desenvolvimento do aplicativo foi utilizada a API de sockets disponibilizada pelo SDK Java [Sierra e Bates, 2010]. Na interface gráfica do usuário tem a opção de criação de cenários da residência, oferecendo diversos cômodos e aparelhos para a escolha do

usuário. A Figura 2 demonstra uma das interfaces para controlar equipamentos similares a uma TV, mas também foram desenvolvidas as interfaces para controlar ar condicionado e iluminação da residência.

4. Experimentos e Resultados

Como demonstrado na Figura 3, a confecção da parte física do sistema atendeu as necessidades, foi desenvolvido um produto compacto e de baixo custo. Com a implementação do sistema foi possível realizar experimentos práticos em alguns cenários reais, onde foi testada a eficiência ao controlar os aparelhos de TV, som, ar condicionado e iluminação em uma residência. Também foi possível garantir sua estabilidade, por utilizar uma placa consistente que diminuiu as interferências e mal contatos.

Os resultados obtidos nos experimentos foram bastante satisfatório. O aplicativo apresentou um interface muito agradável e intuitiva para os usuários que avaliaram o sistema. Foi possível ampliar a área de abrangência para o controle dos equipamentos da residência e diminuiu grande parte das interferências físicas. O sistema também não apresentou nenhum problema em relação ao seu funcionamento e a latência de comunicação com os equipamentos foi semelhante à encontrada em controles remotos tradicionais, menor que 1 segundo. Assim, foi constatada a eficiência e eficácia da proposta.

5. Conclusão

O sistema desenvolvido possibilita a padronização da comunicação remota com os equipamentos eletrônicos domésticos, que fornece a redução do número de controles remotos e, conseqüentemente, lixo eletrônico, que foram algumas das principais motivações para esta proposta. Com o sistema também é possível realizar o chaveamento (ligar e desligar) de equipamentos que não utilizam a tecnologia do infravermelho, como por exemplo as lâmpadas. Assim, foi proposto a implementação de um sistema que poderá ser útil em qualquer tipo de residência, devido ao seu baixo custo e facilidade de implantação.

6. References

- GooglePlay. Aplicativos para Controle Remoto Universal. Disponível em: <<http://play.google.com/>>. Acessado em 21 de março de 2015.
- Lombardi, Rafael R. R. Controle Remoto Infravermelho para Automação. Monografia. FAET - Centro Universitário de Brasília – UNICEUB. Brasília, 2006.
- Lecheta, Ricardo R. Android: Aprenda a criar aplicações para dispositivos móveis com o Android SDK. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2010.
- Paula, Luciano I. de. Como funciona: Controle Remoto. Disponível em: <https://www.oficinadanet.com.br/artigo/ciencia/como_funciona_controle_remoto>. Acesso em 21 de março de 2015.
- Sierra, Kathy; Bates, Bert – Use a Cabeça Java – Editora Alta Books, Rio de Janeiro, 2010.