Monitoramento e acionamento remoto de cargas utilizando Sistema Embarcado Linux

Gilliard F. da Silva[1], Sandro C. S. Jucá[1]

[1]Eixo de Computação – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) CEP 61939-140 – Campus Maracanaú – CE – Brasil

gil.palmeiras@hotmail.com, sandrojuca@gmail.com

Abstract. *The present article consists in the development of a system that monitors the energization of electric charges, allowing to connect or disconnect electronic devices through a web page. The system developed in this article aims to monitor computers remotely. The proposed monitoring is made possible through the use of a Linux embedded system based on the Raspberry Pi (Rpi) platform, relay board, web server and database. You can also check, in real time, whether the computer is on or off. The proposed system was built with devices easily found in the Brazilian market and aims to contribute to the convenience of remotely connecting and disconnecting loads and to energy efficiency through the control of the drive and consequently of the electric power consumption of the computers.*

Resumo. O presente artigo consiste no desenvolvimento de um sistema que monitora a energização de cargas elétricas, permitindo ligar ou desligar aparelhos eletrônicos via página web. O sistema desenvolvido neste artigo visa monitorar computadores remotamente. O monitoramento proposto se torna possível através da utilização de um sistema embarcado Linux baseado na plataforma *Raspberry Pi (Rpi)*, placa com relé, servidor web e banco de dados. É possível verificar também, em tempo real, se o computador está ligado ou desligado. O sistema proposto foi construído com dispositivos facilmente encontrados no mercado brasileiro e visa contribuir para a comodidade de ligar e desligar remotamente as cargas e para a eficiência energética através do controle de acionamento e consequentemente do consumo de energia elétrica dos computadores.

1. Introdução

Estima-se que mais de 90% dos processadores fabricados em todo o mundo sejam destinados a dispositivos que não são computadores de propósito geral [Chase 2007]. Com o avanço tecnológico e o barateamento dos componentes eletrônicos é possível, atualmente, criar sistemas capazes de realizar diversas tarefas, que sejam simples ou complexas.

Segundo um levantamento feito pela Associação Brasileira de Empresas de Serviço de Conservação de Energia (Abesco), o desperdício de energia gera perdas de R$ 12,6 bilhões por ano e que a causa é o desperdício por ineficiência. Muitas pessoas tem o hábito de deixar o computador de casa ou da empresa ligado ininterruptamente, às vezes por comodidade ou por esquecer de desligar. Portanto, otimizar o uso da energia,

é um grande passo para um uso mais sustentável e para a economia financeira [Abesco 2018].

Algumas das vantagens de acionar um computador remotamente é deixar tarefas sendo executadas a distância ou acessar um que ficou no computador de casa quando se estiver viajando, por exemplo.

O projeto desenvolvido utiliza um sistema embarcado Linux baseado em *Raspberry Pi,* que um microcomputador do tamanho de um cartão de crédito que tem como intuito auxiliar no ensino de programação e em projetos de eletrônica como automação residencial, experimentos científicos ou músicos. É utilizado também um servidor web que torna a página disponível para acesso.

É cada vez maior a procura por sistemas de monitoramento online, onde, por exemplo, um usuário comum possa ter conhecimento do estado remoto de um determinado objeto que se encontra bem distante do mesmo. A chamada "Internet das Coisas" é justamente a integração da internet com equipamentos eletrônicos que são usados no cotidiano. A motivação para este projeto é realizar acionamento e o monitoramento em tempo real de computadores e postar esses dados na internet, ou seja, postar o estado ligado ou desligado dos computadores em uma página web. Além disso, a interface web permite ligar o computador, caso ele esteja desligado e vice-versa.

2. Revisão Teórica

O desenvolvimento deste projeto é fundamentado na necessidade de gerenciamento remoto de aparelhos eletrônicos, mais especificamente computadores. Assim, a página web visualizar os computadores ligados do ambiente monitorado e acioná-los caso necessário.

Segundo Sgarbi (2006), a domótica é definida como implementação de tecnologias capazes de prover o gerenciamento dos diversos dispositivos presentes em em qualquer ambiente que se pretenda monitorar. Por outro lado, o conceito de automação, em geral, vem há décadas deixando de ser apenas de um conceito e tornando-se realidade em muitas situações do cotidiano.

Com o avanço da tecnologia e a evolução da web nos anos 90 surgiram também tecnologias computacionais de baixo custo que inspiraram entusiastas em domótica a criar ferramentas, sistemas e aparelhos eletrônicos capazes de interagir uns com os outros através de computadores. Nesse sentido, os desenvolvedores de hardware viram também a oportunidade de impulsionar a comunicação entre dispositivos via web. Assim, segundo Kurose (2003), nos dias atuais, nota-se uma grande gama de dispositivos e tecnologias que interagem de forma objetiva e eficiente utilizando "Internet das Coisas".

3. Materiais e Métodos

O projeto desenvolvido no projeto utiliza o sistema embarcado Linux baseado no *Raspberry Pi*, que possui o tamanho de um cartão de crédito, conexões USB para conectar o teclado e o mouse utilizado em computadores de mesa. É possível conectá-lo a TVs com saída HDMI, como é ilustrado na Figura 1, juntamente com a descrição das demais conexões. Além destas vantagens, pode-se destacar o baixo custo do hardware, além do custo zero do software embarcado, baseado em Linux (Pereira e Jucá, 2015). Os pinos de *input/output* são periféricos fundamentais para o *Raspberry Pi*, pois

proporcionam uma maneira fácil de conexão a outros hardwares. Nesta interface pode ser conectado qualquer dispositivo externo para expansão, como sensores e atuadores, permitindo também a criação de uma interface de comunicação serial.

Segundo Pereira e Jucá (2015), dentre os sistemas operacionais com Rpi, o mais utilizado é o Raspbian para projetos de eletrônica, robótica, servidores e outros. O Raspian se torna um sistema operacional robusto, pois o sistema não trava frequentemente quando executa firmwares, o que demonstra a estabilidade do sistema embarcado Linux.

O sistema desenvolvido é composto basicamente por duas partes: o monitoramento de energização de computadores e a segunda parte é o acionamento ou a energização dos computadores.

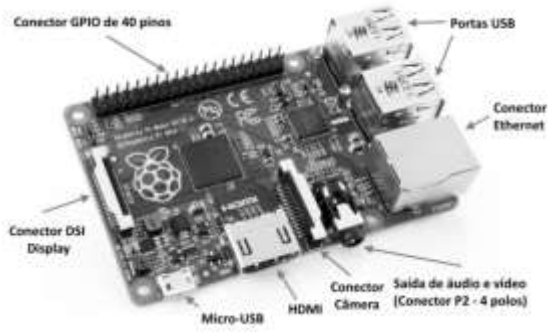

Figura 1. Raspberry PI

No projeto proposto foi desenvolvida uma página web, em HTML (*HyperText Markup Language*), para o monitoramento de energização dos computadores, ilustarda na Figura 2, que solicita e recupera dados/informações de um banco de dados. O banco de dados é alimentado por um programa em linguagem C que é processado no sistema embarcado Linux do *Raspberry Pi* [Araújo et al. 2017]. O programa desenvolvido em linguagem C, através das entradas *Gpio* do *Raspberry Pi*, ler o estado do pino, "0" ou "1", e envia para o armazenamento no banco de dados, como ilustrado na Figura 3. Os pinos Gpio do *Raspberry Pi* utilizam o nível alto lógico de 3.3V. Logo se for aplicada uma tensão maior em uma dos pinos poderá danificar o circuito do *Raspberry Pi* . Devido a esse fato, é utilizado um resistor de 1K para que a tensão de saída USB de 5V do computador não danifique a entrada Gpio do Raspberry Pi.

Figura 2. Página web

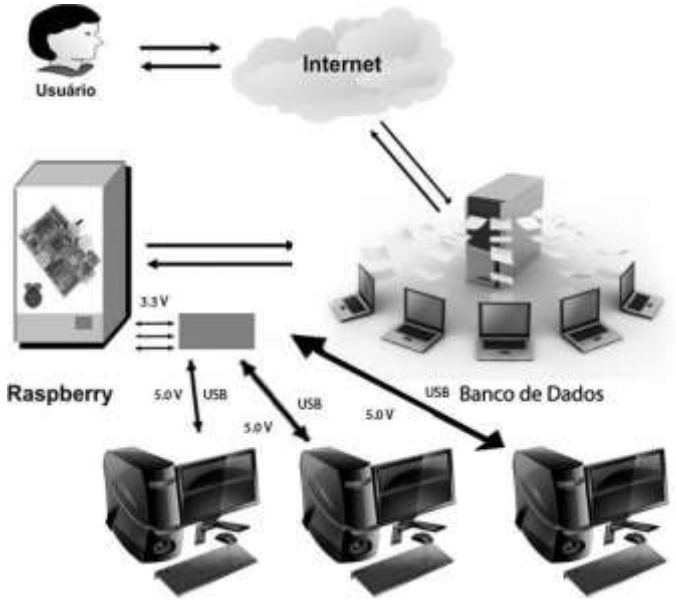

Figura 3. Estrutura da comunicação

Para acionamento do computador, foi construída uma placa eletrônica utilizando os seguintes materiais:

- Capacitor de 10 uF para armazenar cargas;
- Diodo ou semicondutor para barrar a corrente em um sentido;
- Relé, usado para acionamento do computador;
- Placa de fenolite;
- Transistor;
- Resistor.

Com estes componentes, foi montado o circuito na placa de fenolite segundo o esquema do circuito apresentado na Figura 4.

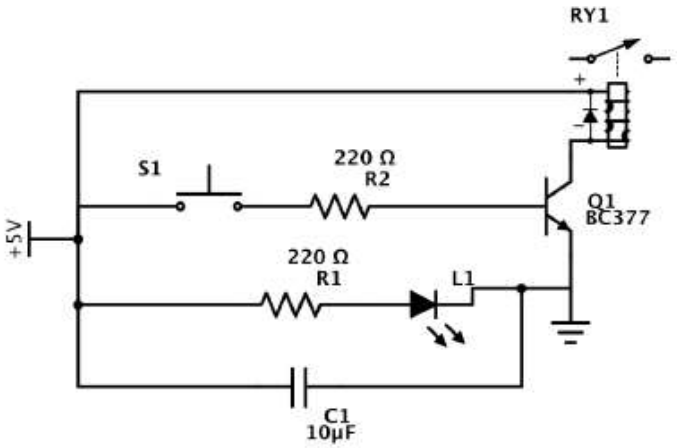

Figura 4. Placa de acionamento

A principal característica da placa de acionamento é ligar ou desligar o computador. Ela contém um componente eletrônico muito utilizado chamado relé. Os relés são comutadores eletromecânicos, ou seja, quando uma corrente circula pela bobina, esta cria um campo magnético que atrai contatos que fecham ou abrem o circuito. Os relés possuem diversas aplicações como, por exemplo, na indústria em geral, automação residencial de máquinas e de equipamentos. Logo, para acionar qualquer equipamento eletrônico, basta injetar uma pequena corrente pela bobina que o circuito fechará e acionará o mesmo. Dessa forma, é possível acionar qualquer equipamento eletrônico de corrente alternada através de uma pequena corrente na bobina do relé. Partindo desse principio, é possível ligar e desligar o computador. Para isso basta que uma saída do relé (normalmente aberta) esteja conectado com um dos pinos *power* da placa mãe do computador. O outro pino do relé deverá estar conectado no GND.

4. Considerações finais

Neste projeto, a integração dos recursos tecnológicos, principalmente na área de eletrônica, sistemas embarcados, comunicação e desenvolvimento de *software* possibilitam que um usuário remoto execute o monitoramento e o acionamento de computadores em qualquer local com acesso à Internet. Nesse sentido, o sistema de monitoramento e acionamento de computadores proposto foi construído com dispositivos facilmente encontrados no mercado brasileiro, visando contribuir para a eficiência energética do ambiente monitorado considerando que, através do acionamento remoto, é possível controlar o consumo de energia elétrica dos computadores.

O monitoramento proposto se torna possível através da utilização de um sistema embarcado Linux baseado na plataforma Raspberry Pi (Rpi), placa com relé, servidor web e banco de dados. É possível verificar também, em tempo real, se o computador está ligado ou desligado.

Os objetivos principais desse projeto foram alcançados, funcionando de forma estável durante os experimentos, visto que a tecnologia de sistemas embarcados utilizada apresentou um desempenho satisfatório. Além disso, o tamanho reduzido do sistema completo desenvolvido, torna o projeto proposto ideal para a aplicação em ambientes que utilizam computadores.

Referências

Abesco. Desperdício de energia gera perdas de R$ 12,6 bilhões. In: Abesco 20 anos. Disponível em <http://www.abesco.com.br/pt/novidade/desperdicio-de-energia-gera-perdas-de-r-126-bilhoes/>. Acesso em 30/07/2018.

Araujo, P. H. M., Figueiredo, R. P., Dias, D. L. e Jucá, S. C. S. (2017). Controle de acesso RFID utilizando o princípio de Internet das Coisas. Disponível em <http://www.eripi.com.br/2017/anais2016/2472/153108.pdf>. Acesso em 30/07/2018.

Cezar, T. **Software Embarcado - A nova onda da Informática**. 1. Ed. Brasport, 2005. 204 p.

Fausto, E. L.; Arrais, A. C. Web Home: Automação residencial utilizando RASPBERRY PI. In: Revista Ciência e Tecnologia, vol.17,n.31,p.35-43,jul./dez.2014. Disponível em

<http://www.revista.unisal.br/sj/index.php/123/article/view/365/pdf_12>. Acesso em 30/10/2017.

Kurose, J. F. e Ross, K. W. Redes de Computadores e a Internet: Uma nova abordagem, Addison Wesley, São Paulo, 2003.

Luiz, C. A. D., Domingues, N. P. **Domótica:** Aplicabilidade e Sistemas de Automação Residencial. In: Revista Vértices 01/2004; vol.01,n.31,p.9,32,jul./dez.2014.Disponível:http://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/viewFile/1809-2667.20040015/86> acessado em , Junho/2017.

Martins, D., Pacheco, J., Carlos, W. Aplicação dos sistemas embarcados: uma análise teórica. In: Seminário de Tecnologia Inovação E Sustentabilidade, III, 2014. Joinville. **Anais**…SETIS/SC, 2014 p. 27-33.

Oliveira, A. S., Andrade, F. S. **Sistemas Embarcados – Hardware e Firmware na prática**, 2. ed. Érica, 2006. 316 p.

Pereira, R. I. S., Jucá, S. C. S. CARVALHO, P. C. M. **Sistemas de Microgeração termoelétrica:** Geração e Monitoramento online. 1. ed. Novas Edições Acadêmicas, 2015. 120 p.

Pereira, R. I. S. ;Jucá, S. C. S. Sistema Embarcado Linux baseado em Raspberry Pi para gravação online de Microcontroladores PIC. In: ERIPI, 1., 2015. Parnaíba. **Anais**…Parnaiba: Escola Regional de Informática do Piauí, 2015 p. 43-48.

Sgarbi, Julio A., Tonidandel e Flavio. Domótica Inteligente: Automação Residencial baseada em Comportamento. In: Workshop de Teses e Dissertações em Inteligência Artificial, Ribeirão Preto, São Paulo, 2006.

Upton, E., Halfacree, G. **Raspberry Pi**: manual do usuário. São Paulo, SP: Novatec, 2013.