



Automatização aplicada ao controle de uma sala de aula no campus Paranavaí

Anderson Rodrigo Piccini¹ (Orientador) – anderson.piccini@ifpr.edu.br

Ana Maria Denardi¹ – ana.denardi@ifpr.edu.br

Ricardo Toshiyuki Kato¹ – ricardo.kato@ifpr.edu.br

Mateus Victor de Lima Machado¹ – matheus.macchado@gmail.com

Lucas Daniel Rocha Gonçalves dos Santos¹ – lucasrdn27@gmail.com

1 - Instituto Federal do Paraná – IFPR Paranavaí

Resumo:

A domótica é uma área da tecnologia capaz de fornecer o gerenciamento dos diversos dispositivos. Aliando esta tecnologia a busca por ambientes mais sustentáveis, este trabalho apresenta a automatização de uma sala de aula do IFPR – campus Paranavaí, por meio da implementação de um sistema capaz de gerenciar o ambiente por de um painel de controle que tem um baixo consumo de energia elétrica. Este painel de controle é desenvolvido utilizando um *Raspberry PI*. O controle destes dispositivos ocorrerá por meio de comandos vindos do usuário nos quais o sistema interpretará e executa uma ação. Os maiores benefícios que se pretende alcançar com este projeto é o bem-estar do usuário e a redução no consumo de energia, uma vez que a interface será capaz de monitorar a temperatura do ambiente, o gerenciamento de entrada e saída da sala (com desbloqueio da fechadura da porta), realizar o acionamento de lâmpadas, controlar o ar-condicionado e *datashow*. Assim, o projeto busca trazer os benefícios da automatização para a realidade do ambiente escolar tornando o ambiente construído mais sustentável.

Palavras-chave: Automação. Ambiente escolar. *Raspberry Pi*.

1. Introdução

Atualmente, em decorrência da evolução e popularização dos microcontroladores, a automação de diversos ambientes se tornou algo acessível para um grande público interessado em investir nessa área. Apesar de automação ter iniciado na área residencial, ela passou a ser muito utilizada em outras, como exemplo, em ambientes residenciais.

Domótica é junção da palavra latina *Domus* que significa casa com a palavra Robótica que traz a idéia de controle por meio da automatização de algum elemento. Ela é definida como uma prática de tecnologias capazes de fornecer o gerenciamento dos diversos dispositivos presentes em um ambiente residencial, que podem também ser aplicados em outras áreas como, por exemplo, salas de aulas, escolas e escritórios (SGARBI, 2006), (Protocolo X10, 1975).

Tal tecnologia foi projetada para permitir o controle de equipamentos utilizados nesses locais através de comandos transmitidos entre emissores e receptores por meio de cabos, frequência de radio, wi-fi, bluetooth, GPRS, entre outros. Estes sinais podem ser simples comandos para “ligar” e “desligar”, como também podem ser informações mais elaboradas como dados de música, vídeo, identificação de voz, sinais criptografados entre outros (Protocolo X10, 1975).

Diante deste cenário, o projeto aqui presente pretende trazer esta realidade para a sala de aula implementando um sistema capaz de gerenciar o ambiente por um painel de controle

que utilizará recursos com baixo consumo de energia elétrica. O controle destes dispositivos ocorre por meio de comandos vindos do usuário nos quais o sistema interpreta e executa uma ação.

Pensando em ambientes construídos mais sustentáveis, os maiores benefícios que se pretende alcançar é o bem estar do usuário e a redução no consumo de energia. Assim, será proposto um modelo de automação de uma sala de aula que utiliza um dispositivo chamado de *Raspberry PI*.

Raspberry PI pode ser definido como um mini-microcomputador, do tamanho equivalente a um cartão de crédito, que pode ser considerado um computador completo. Nele encontra-se processador, processador gráfico, slot para cartões de memória, interface USB, HDMI e seus respectivos controladores, além de memória RAM, entrada de energia, barramentos de expansão e uma porta GPIO (porta que pode ser utilizada para comunicar com dispositivos externos).

No projeto aqui proposto, a interface será capaz de monitorar a temperatura do ambiente, gerenciar de entrada e saída da sala (com desbloqueio da fechadura da porta), realizar o acionamento de lâmpadas, controlar o ar condicionado e datashow.

Com isso, o projeto pretende trazer os benefícios da automatização para a realidade do ambiente escolar tornando o ambiente construído mais sustentável. Vale registrar que esse projeto poderá ser aperfeiçoado para incluir o monitoramento de outras salas e também outros ambientes, medição do consumo de energia elétrica e um controle central de todas as salas de uma escola com o status geral do sistema.

2. Materiais e métodos

Nesta etapa foram utilizados os seguintes materiais:

- 1 microcontrolador *Raspberry Pi 3*
- 1 cartão *MicroSD* de 16GB
- 1 leitor de cartão *MicroSD*

O primeiro passo feito foi a instalação um sistema operacional (S.O.) no cartão *MicroSD* do *Raspberry Pi*. Isso torna-se necessário uma vez que seu cartão de memória vem sem nenhum arquivo instalado. Para esse caso em particular foi instalado o *Raspbian* (S.O. próprio do *Raspberry Pi*). Vale registrar que o cartão SD para instalação necessariamente precisa estar formatado FAT ou FAT32. O próprio fabricante recomenda utilizar o programa *SD Formatter* para melhores resultados nessa formatação. Também é necessário usar o leitor de cartão e um PC ou notebook com um S.O. já funcionado (Windows, Linux ou Mac OS) para realizar esse procedimento.

Na sequencia foram conectados alguns periféricos que facilitariam a inicialização, instalação e configuração da placa sendo que entre eles estão: Teclado USB, Mouse USB, fonte de alimentação de 5v/2A com conexão micro USB, um monitor de vídeo com entrada VGA e um adaptador HDMI VGA, o cartão *MicroSD* já preparado com o *Rasbian* e Componentes eletrônicos como: resistores, relés, transmissores e receptores infravermelho, *RFid* e sensores de temperatura. Todos esses componentes são necessários para interligação do *Raspberry Pi* com outros equipamentos (lâmpadas, ar condicionado e data show).

Os materiais listados acima são necessários para realizar a automação dos aparelhos eletrônicos usados em sala de aula facilitando, dessa forma, a realização das tarefas propostas.

Os módulos de relé serão utilizados para acionar as lâmpadas através do *Raspberry* em paralelo com os interruptores. Com o transmissor de infravermelho pretende-se eliminar o uso de controles remoto para utilização dos aparelhos como: ar condicionado; projetor além de evitar transtornos com cabos de conexão. Utilizando o modulo *RFid* será identificado e

concedido a permissão para acessar a sala de aula e controlar seus equipamentos, liberando a trava eletrônica da porta para que o acesso seja mais restrito, dispensando o trabalhado do servidor encarregado de percorrer todos os dias, sala por sala do campus, com o molho de chaves em mãos para proceder a abertura das portas.

As ações previstas com esse dispositivo se comporta da seguinte maneira:

- Destramento da porta de entrada da sala: o sensor de *RFid* consiste em cartões devidamente registrados no sistema, que ao se aproximar da placa receptora manda um pulso eletromagnético em uma frequência específica. Assim, a trava eletrônica utilizada é configurada para que esse pulso fosse entendido como a chave de acionamento e destravamento da mesma.
- Ar condicionado: Para ativação e controle de temperatura do ar condicionado foi utilizado um transmissor infravermelho conectado ao *Raspberry* na frequência do controle remoto utilizada pelo fabricante do aparelho de ar condicionado dando assim, total liberdade de uso através da interface do microcontrolador.
- Controle de lâmpadas: Para o controle das lâmpadas foram utilizados relés conectados ao *Raspberry*. Tais relés seriam acionados por uma interface gráfica através de um *display touch screen* de 7 polegadas, tendo as seguintes opções de acionamento:
 - **Acender:** Este modo ligaria todas as lâmpadas.
 - **Apresentação:** O modo apresentação acionaria somente as lâmpadas do fundo da sala deixando as da frente apagadas, para facilitar a visualização da projeção citada acima.
 - **Desligar:** Este modo desligaria todas as lâmpadas.

3. Resultados e discussões

Após a instalação dos componentes, testes práticos foram realizados para identificar e aprender o funcionamento da placa *Raspberry*.

Para os primeiros testes como não havia monitores com ligação HDMI no local de implantação do sistema optou-se em utilizar um adaptador HDMI VGA. Devido a isso detectou-se a necessidade de realizar algumas alterações no arquivo de configurações instalado após formatação do cartão e instalação do *Raspbian*.

Foi então editado o arquivo *config.txt*. Este arquivo já se encontrava dentro do cartão SD e havia sido criado junto com a instalação do *Raspbian*. Para isso, foi necessário inserir o cartão em um PC, procurar o arquivo *config.txt* e editar as seguintes configurações conforme demonstra a tabela abaixo:

Tabela 1 Comando que deve ser alterados para funcionar o adaptador HDMI VGA.

Comandos que deve ser alterados	Comandos com as alterações
#hdmi_force_hotplug=1	hdmi_force_hotplug=1
#hdmi_group=1	hdmi_group=2
#hdmi_mode=1	hdmi_mode=16
#hdmi_drive=1	hdmi_drive=2

Fonte: o autor, 2016

A sugestão para edição é utilizar o *Wordpad*. Após realizar as alterações foi necessário salvar novamente o arquivo *config.txt*, agora alterado.

Com essas alterações foi possível ligar o projetor a *Raspberry* e usar os programas de edição de texto e apresentação de slides. Como a *Raspberry* possui um modulo de wifi

embutida também foi possível fazer acesso a internet e navegar por páginas para auxiliar nas aulas.

Foram realizadas programações utilizando a linguagem de programação *Python* para acionamento dos relés que iram ligar e desligar as lâmpadas. O sistema funcionou corretamente. Com essas mesmas configurações dos relés foram identificadas a possibilidade de controlar a fechadura da porta e ligar e desligar o ar condicionado utilizando fios para interligações.

Os próximos passos são testar o transmissor infravermelho eliminando a necessidade de interligação de fios para controle do ar condicionado, e o transmissor de *RFid* para identificação dos usuários que terão acesso a sala. Por fim, passar tudo para a linguagem de programação em C.

4. Conclusões

Após os primeiros testes foi possível observar que o sistema poderá se apresentar como um grande aliado na automatização do ambiente escolar, proporcionando maiores facilidades ao usuário somado a uma busca na redução do consumo de energia elétrica evitando desperdícios e buscando o aumento da vida útil dos equipamentos.

A automatização da sala de aula evitará conflitos no controle do uso desses espaços, dispensando o uso de controles remotos (que atualmente são um grande problema do local) além de evitar o trabalho repetitivo do servidor responsável em abrir todas as salas de aulas, manualmente, todos os dias da semana nos três períodos de funcionamento da Instituição.

5. Referências Bibliográficas

LISBOA, E. F.; CRUZ, A. A. **WebHome – Automação residencial utilizando Raspberry Pi**. *Revista Ciência e Tecnologia*, v. 17, p. 35-43, 2014. ISSN 2236-6733.

PROTOCOLO X10. **Casa Digital**. Disponível em:
<<http://www.casadigital.telecom.pt/Tecnologia/domotica/Pages/X10.aspx>>. Acesso em: 26 out. 2016.

RASPBERRY PI IN EDUCATION. **RASPBERRY PI FOUNDATION**. Disponível em:
<<https://www.raspberrypi.org/education/>>. Acesso em: 03 out. 16.

SGARBI, J. A. . T. F. **Domótica Inteligente: Automação Residencial baseada em Comportamento**. Workshop de Teses e Dissertações em Inteligência Artificial. Ribeirão Preto. 2006.

UPTON, E.; HALFACREE, G. **Raspberry Pi – Manual do Usuário**. Editora: Novatec, 2013. ISBN ISBN: 978-85-7522-351-2.