

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Extensão da Unijuí

**INTERFACE COM COMUNICAÇÃO MULTIPLATAFORMA PARA
ACIONAMENTO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS¹
INTERFACE WITH MULTIPLATAFORM COMMUNICATION FOR THE
OPERATION OF ELECTRICAL EQUIPMENT**

**Calebe Piccoli Camargo², Gustavo Teixeira Machado³, José Paulo Medeiros
Da Silva⁴, Mauro Fonseca Rodrigues⁵, Manuel Osório Binelo⁶**

¹ Trabalho desenvolvido no Projeto de Extensão Rompendo Barreiras

² Acadêmico do curso de Engenharia Elétrica - DCEEng/Unijuí

³ Acadêmico do curso de Ciência da Computação - DCEEng/Unijuí

⁴ Docente do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias - DCEEng/Unijuí

⁵ Docente do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias - DCEEng/Unijuí

⁶ Docente do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias - DCEEng/Unijuí

1 Introdução

A partir da constatação da necessidade de recursos específicos para reabilitação sensorial na UNIR - Unidade de Reabilitação Física de Nível Intermediário do Município de Ijuí, o Projeto de Extensão Rompendo Barreira, estabeleceu como uma das metas, o desenvolvimento de uma cabine sensorial que auxiliasse na qualificação do atendimento prestado pela entidade.

Nesse contexto, o projeto tem por objetivo desenvolver e construir uma cabine que estimule as áreas sensoriais de pessoas cuja sensibilidade tenha sido perdida ou comprometida parcialmente. Onde, a partir da atuação multidisciplinar das áreas de Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Ciência da Computação, Fisioterapia e Design convergem para apresentar uma solução, sendo esta a cabine sensorial. O projeto da cabine conta com um monitor para estímulo visual, caixas de som para estímulo auditivo e conta também com climatizadores para estímulo do sistema somático.

No entanto toda nova ideia e tecnologia, necessita passar por refinamentos para que só então possa ser dada como finalizada. Tendo em vista esse aspecto os esforços foram voltados para o aperfeiçoamento da mesma incluindo, mas não se limitando a parte elétrica, a parte de interface e também da rotina usada na cabine.

Com o objetivo definido, começamos a projetar as mudanças, com o uso dos conhecimentos de programação e criação de placas de circuito. Dessa forma, foi buscado uma forma de tornar tudo mais eficiente, mas sem comprometer a ideia inicial da cabine e também sem aumentar seu custo.

2 Metodologia

Em busca da familiarização com o tema e também buscando compreender as necessidades e

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Extensão da Unijuí

requisitos para a melhoria da cabine os documentos e esquemáticas usados na construção da mesma foram revisados e estudados.

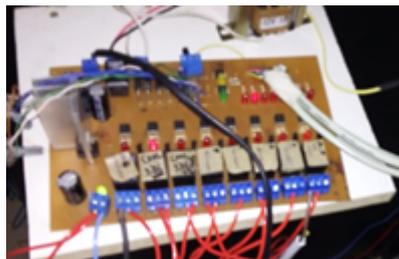
Quanto à parte elétrica e de interface foi notada uma deficiência na falta de dinamicidade do projeto original, e, portanto, buscou-se através de plataformas como *github* e similares o estudo de casos parecidos, tendo sempre em vista as necessidades e particularidades do projeto da cabine.

No que confere à parte Elétrica do projeto, foi utilizado uma forma simplificada do circuito já existente na Cabine, visando, trazer uma maior simplicidade, tanto na hora de fabricação das Placas, como no entendimento de seu funcionamento.

3 Resultados e discussão

O projeto original da cabine conta com um programa desenvolvido em C/C++ que quando executado iniciava uma interface estática que por sua vez tocava vídeos e enviava sinais predefinidos para o *hardware* através de uma porta paralela. Porta esta que então comandava e ajustava os climatizadores conforme a necessidade. Este sistema devido a sua rigidez acabava por restringir os vídeos usados na cabine a apenas aqueles que foram programados no sistema de forma que limitava o uso da mesma. À primeira vista o sistema era de fato funcional, mas como foi levantado durante a preparação para as melhorias este sistema era demasiadamente estático e engessava o funcionamento da cabine. Esse fator era a principal reclamação dos médicos que a utilizaram durante a fase de testes original.

Figura 1. *Hardware* original.



Fonte: Imagem obtida a partir do projeto original.

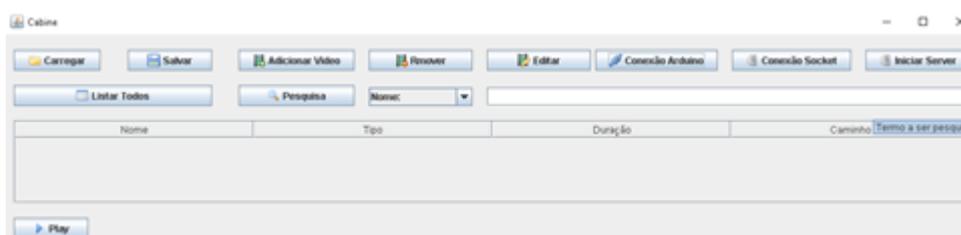
A solução proposta foi a de refazer o programa de controle do *hardware* para que este permitisse comandos mais dinâmicos, incluindo adição, substituição e modificação dos vídeos. A criação dessa nova interface determinou também que a parte de *hardware* necessitaria de um redesenho. A vantagem de um sistema novo desse tipo é que permite que novos vídeos sejam produzidos e integrados a cabine conforme demanda. Da mesma forma que, se necessário, é possível adicionar novos periféricos. Como a interface original fora feita em C isso já permitia uma comunicação direta com o *hardware*, no entanto para poder criar uma interface mais amigável ao usuário, a linguagem *Java* foi escolhida para criar a nova interface. Isso acabou por criar uma lacuna entre

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Extensão da Unijuí

ela e o *hardware*, pois *Java* não possui suporte oficial para porta paralela à qual foi usada no *hardware* original. Para solucionar este problema foi então criado um servidor socket em C e um Cliente em *Java* possibilitando a comunicação de um com o outro, sendo que o cliente se conectava com o servidor passando a ele as instruções necessárias que então são repassadas para o *hardware*.

Figura 2. Nova interface desenvolvida durante o projeto.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Outra das demandas na área de interface virtual era o desenvolvimento de algum meio que possibilitasse o controle da cabine a distância de forma que o responsável pela utilização pudesse iniciar e controlar a rotina da mesma a partir de qualquer ponto seja ele dentro ou de fora da cabine. Com um sistema de servidor-cliente já estando em funcionamento o passo mais simples foi utilizar o legado existente para implementar essa nova ferramenta.

Levando em consideração que dispositivos *androides* estão amplamente disponíveis e a facilidade de acesso a estes, ficou determinado o desenvolvimento de uma aplicação para esta plataforma. Portanto foi criado um sistema que ao se conectar com servidor requisita a lista atual de vídeos disponíveis na cabine, a processa e exibe em uma lista todos os vídeos indicando nome, tipo, duração e alguma observação se essa existir. Uma vez que os vídeos foram listados o controle da cabine pode ser feito através do aplicativo bastando apenas clicar no vídeo desejado que o mesmo é então enviado para o servidor que processa a operação.

Figura 3. Interface do controlador feito na plataforma Android.



01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Extensão da Unijui

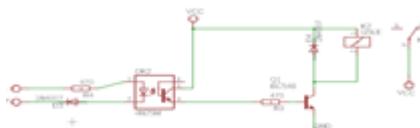
Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesse ponto foi notada uma evidente necessidade de atualizar o *hardware* que originalmente foi desenvolvido para um ambiente estático, mas com todas as mudanças feitas na parte virtual se tornou defasado.

O antigo *hardware* era extremamente robusto, já que em seu projeto original, ele conta com transformadores, capacitores e outros equipamentos que no novo circuito não são necessários. A ideia básica neste novo *Hardware* é tornar o mais simples possível, buscando não apenas eficiência, mas maleabilidade se necessário for fazer atualizações. Este novo circuito, contará apenas com as entradas para os sinais enviados pela Placa do Arduino e um sistema Óptico para trazer segurança ao equipamento anteriormente citado, já que o mesmo é extremamente frágil e seria perigoso, para o Arduino, caso ele estivesse em uma conexão direta com a Rede Elétrica.

Dessa forma, foi utilizado um equipamento conhecido de quem trabalha com circuitos elétricos, que é o Foto Transistor. Seu funcionamento é extremamente simples, mas seu conceito é largamente utilizado no campo da eletrônica e até mesmo na distribuição de energia elétrica. Basicamente, temos um Led que ao ser conectado ao uma fonte, gera luz, que por sua vez é composta por Fótons e estes ao atingir a base de um Foto transistor, excita o mesmo, variando sua corrente e/ou resistência entre o coletor e o emissor. Isto cria um efeito interessante, onde a aparição de uma nova corrente, excita o próximo transistor, esse de funcionamento comum, e por seguinte fará o relé ser acionado, ligando assim o equipamento em questão. A figura 5 apresenta uma parte do circuito desenvolvido:

Figura 5. Projeto do novo *Hardware*.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O Diodo (D3) é conectado diretamente com o *Ground* do Arduino, a sua existência ali está para impedir que aja algum tipo de corrente no sentido inverso, o que poderia acarretar em problemas para o circuito. Posteriormente, há o Foto Transistor, o qual já teve seu funcionamento explicado acima, sendo ele o principal componente do circuito, afinal, é por meio dele que é feita a proteção do Arduino, visto que por ser acionado através de luz, a conexão entre a tensão da rede, ou seja, 220 Volts RMS, não existirá de forma física, mas por ondas eletromagnéticas. Por fim, temos o outro Transistor que acionará diretamente o relé, através da corrente do coletor e então, por último, mas não menos importante, temos o Diodo 4 (D4), o qual é um Diodo de Roda Livre, visto que o relé nada mais é que um eletroímã.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Extensão da Unijuí

Sendo assim, quando a energia é cortada, caso não haja um caminho para o Indutor ser descarregado, pode acabar queimando todos os componentes devido a aparição de uma alta tensão na bobina, dessa forma, o Diodo de Roda Livre criará um caminho seguro para a circulação da energia armazenada, até que a mesma se extingue.

Todas as mudanças e melhorias até neste momento citadas foram feitas tendo em mente a necessidade de trabalhar com rotinas mais dinâmicas na cabine. Essas rotinas atualmente dependem muito do vídeo que será tocado, pois é a partir deste que a máquina faz suas operações e, portanto, é parte essencial do projeto.

4 Considerações Finais

De uma perspectiva geral os objetivos propostos foram alcançados de forma plena. A cabine agora conta com um sistema dinâmico capaz de se adaptar conforme a necessidade. O controlador a distância desenvolvido em *Android* supri a necessidade de mobilidade requisitada pelo operador da cabine.

Com o desenvolvimento do novo sistema de *softwares* e *hardwares* para a cabine conseguimos obter um nível bastante elevado de modularidade, estabilidade, e principalmente de adaptabilidade. Os novos *softwares* são capazes de executar tarefas mais complexas e trazem uma interface mais amigável a quem for operar o dispositivo. Quanto ao *hardware* foi atingido o objetivo de tornar o sistema mais modular, fato este que permite mudanças e adições futuras ao sistema sem que seja necessário todo o redesenho do sistema.

Palavras-Chave

Controlador; Servidor-Cliente; Cabine; Estímulo;

Keywords

Controller; Server-Client; Cabin; Stimulus;

Referências

Boylestad, Robert; Nashelsky, Louis. Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos. 5ta. Ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1994.

Kathy Sierra, Bert Bates. Use a Cabeça! Java - 2ª Edição. Rio de Janeiro: Alta Book, 2005.

COOK, A.M. & HUSSEY, S. M. (1995) Assistive Technologies: Principles and Practices. St. Louis, Missouri. Mosby - Year Book, Inc.