



Back Pulse

Equipe 2

Ícaro Yan Rosario da Silva
Engenharia da Computação
Centro Universitário Senai Cimatec
Salvador, Brasil
icaroyansilva@gmail.com

João Vitor Mendes Pinto dos Santos
Engenharia da Computação
Centro Universitário Senai Cimatec
Salvador, Brasil
joao.vitor.mendes.pinto@gmail.com

Conteúdos

1. Introdução	1
2. Objetivos	1
3. Materiais e Métodos	1
A. Materiais utilizados	1
B. Metodologia utilizada	2
4. Resultados	3
A. Resultados Esperados	3
B. Resultados Obtidos	3
5. Conclusões	4
Referências	4

1. Introdução

O processo de ingresso de membros do capítulo da EMBS do ramo estudantil IEEE do Cimatec exige a comprovação de habilidades prévias ou desenvolvidas ao longo do processo trainee. O backpulse é o último desafio do processo trainee, ele visa auxiliar pessoas com deficiência visual utilizando a plataforma arduino. Deverá possuir uma entrada de dados e responder de forma visual, sonora e tátil.

2. Objetivos

Desenvolvimento de um protótipo de um sistema de feedback sonoro e tátil na plataforma arduino, que auxilie as pessoas com deficiência visual.

3. Materiais e Métodos

A. Materiais utilizados

- Teclado matricial 4x4: teclado de membrana com 16 botões dispostos em formato de matriz reduzindo para 8 portas sua utilização.



Fig. 1. Teclado matricial 4x4

- Arduino Uno: Microcontrolador utilizado no projeto.



Fig. 2. Arduino uno R3

- Display LCD I2C: Display 16x2 que utiliza do protocolo I2C, usa o total de 4 portas para comunicação e alimentação.



Fig. 3. display LCD I2C

- Buzzer: Gerar o feedback sonoro.



Fig. 4. Buzzer

- Motor de vibração: Gerar o feedback tátil.



Fig. 5. Motor de vibração

- Transistor NPN BC337: Transistor para fazer o chaveamento da corrente.

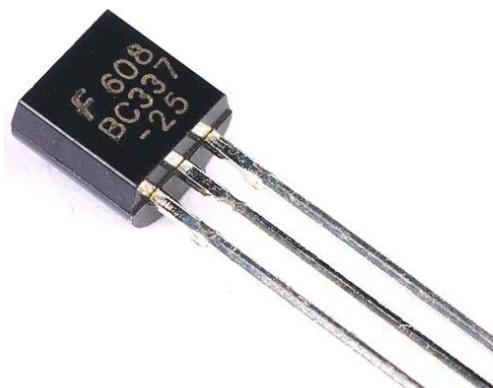


Fig. 6. Transistor NPN BC337

- Tinkercad: Simulador de circuitos elétricos analógicos e digitais.

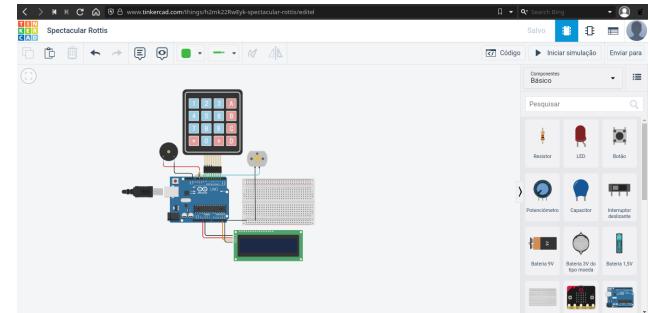


Fig. 7. interface do tinkerad

- Arduino IDE: Ambiente de desenvolvimento da plataforma arduino.



Fig. 8. interface do Arduino IDE

B. Metodologia utilizada

- 27 de jun. de 2022: Reunião - Materiais e Divisão - Seleção dos componentes a serem pesquisados, João ficou com o estudo e a implementação do display e do motor e Ícaro ficou com estudo e a implementação. Foi compartilhado um tinkercad que contava com os componentes que inicialmente seriam utilizados
- 28 de jun. de 2022: Prática - Fichamento do datasheet do display LCD 16x2 e Estudo da implementação da biblioteca LiquidCrystal.h via tinkercad.
- 01 de jul. de 2022: Prática - Desenvolvimento do código do teclado matricial utilizando o exemplo da biblioteca Keypad.h como base no tinkercad.
- 05 de jul. de 2022: Reunião - Apresentação das pesquisas sobre os componentes, a proposta da substituição do display 16x2 para o display I2C, visando economizar portas do arduino. Início das conversas sobre a modelagem do protótipo físico.
- 08 de jul. de 2022: Prática - Desenvolvimento do código utilizando as bibliotecas Keypad.h para controlar o teclado matricial, Wire.h para descobrir o endereço de memória onde o componente se encontra e a LiquidCrystal_I2C.h para gerenciar o display LCD I2C. O código atende os requisitos de gerar um som diferente



para cada tecla usando as oitavas musicais como base e exibir no display LCD, mas a resposta tátil do motor não funciona. O teste do código foi realizado no Tinkercad

- 09 de jul. de 2022: Reunião - Para tirar dúvidas com Ludmila, presidente do capítulo da EMBS sobre o artigo, imaginar a possibilidade de estender o projeto adicionando a função de informar os remédios baseado no CPF ou utilizá-lo como urna eletrônica e discorrer sobre possíveis problemas em decorrência do uso do motor diretamente no arduino, tendo como escolha final a utilização de um transistor para chavear e controlar o motor.
- 11 de jul. de 2022: Prática - Modelagem 3d do protótipo e teste individual em cada componente antes da integração.
- 12 de jul. de 2022: Reunião e prática - Para discutir e verificar o funcionamento dos componentes, a integração deles, à disposição dos fios e da posição dos componentes no modelo 3d e início da impressão 3d.
- 13 de jul. de 2022: Prática - Finalização da impressão do modelo 3D e montagem final do protótipo.

4. Resultados

A. Resultados Esperados

Obter um protótipo funcional que emite diferentes sons e varia sua intensidade ou ritmo/frequência de vibração dependendo da tecla escolhida.

B. Resultados Obtidos

A implementação do exemplo [1], funcionou entretanto foi necessário adaptar a entrada de energia no LEAD entrada Vcc da backlight do display LCD adicionando um resistor de pelo menos $200\ \Omega$ (Ohm). O exemplo da biblioteca Keypad.h não comportava a coluna de letras do teclado matricial 4x4, sendo assim foi necessário adaptar o código adicionando a quarta coluna na matriz.

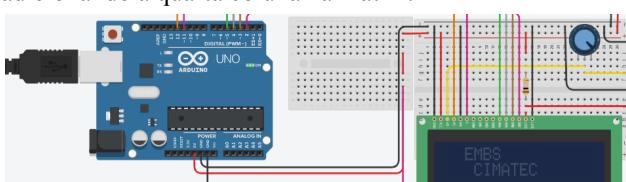


Fig. 9. Implementação do display LCD 16x2

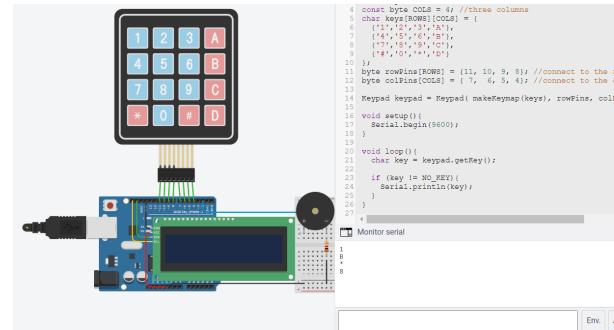


Fig. 10. Implementação do teclado matricial 4x4

Após o teste da implantação do display 16x2, foi constatado a grande de portas necessárias para utilizar esse display, então o display LCD de protocolo I2C se demonstrou mais interessante por exigir menos portas do arduino reduzindo de 8 portas no mínimo para quatro no máximo portas, Além de ser mais amigável o seu uso no código.

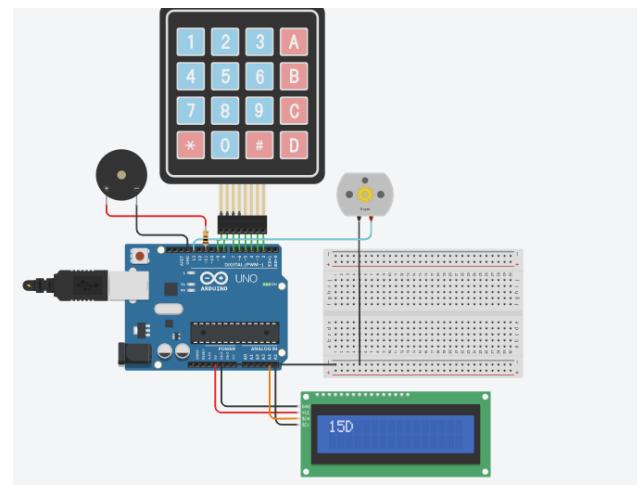


Fig. 11. Teste do código do protótipo

A integração entre os código do display LCD I2C e o teclado matricial 4x4 foi bem sucedida, onde todos os caracteres foram reconhecidos e impressos no display. O uso de uma matriz de tons que simula a matriz do teclado em conjunto com a função tone gerou um feedback sonoro para cada tecla.

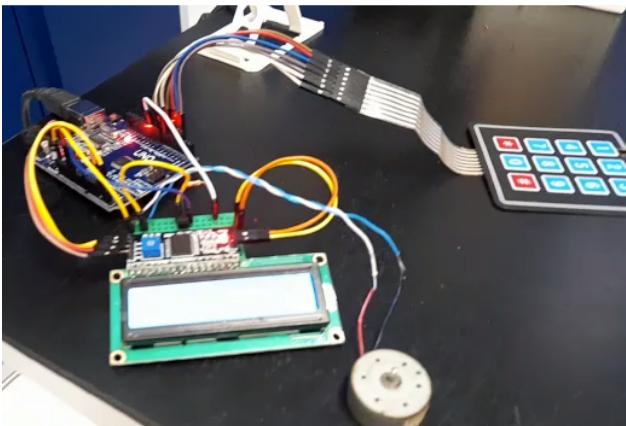


Fig. 12. Teste dos componentes



Fig. 15. Protótipo montado

Durante o processo de testes alguns problemas foram encontrados, como o módulo PCF8574 não ter sido “reconhecido” pelo Arduino e dessa forma o display não mostrava o texto na tela, para a solução foi necessário utilizar um código que escaneia e encontra o endereço de dispositivos I2C, após isso foi feita a troca para o encontrado e o display funcionou.

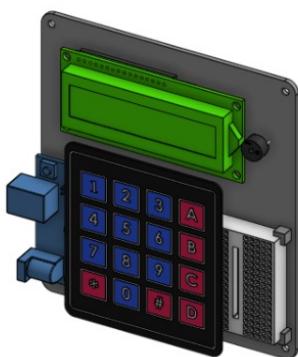


Fig. 13. Dentro do modelo 3D

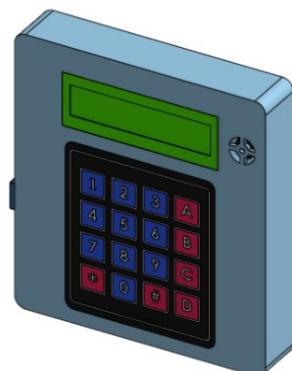


Fig. 14. Protótipo montado no 3D

Após a finalização da impressão do modelo, foram necessários alguns ajustes para que tudo coubesse corretamente. Infelizmente, durante o procedimento de testes, o motor de vibração quebrou, mas a presidente do capítulo pôde emprestar à equipe um dos que ela possui.

Por fim foi descoberto que para montagem completa da caixa é necessário que se utilize de fios nos lugares de alguns tipos de jumper, pois o espaço encontra-se reduzido e não planejado para a altura do jumper, embora houvesse esse empecilho foi possível montar completamente o protótipo.

5. Conclusões

A montagem do projeto foi um sucesso, onde ele atende todos os requisitos, vibrando e emitindo sons diferentes para cada tecla do teclado matricial e as informações aparecem no display LCD.

Referências

- [1] FILIPEFLOP, “Como utilizar o Display LCD 16x2 no Arduino?,” www.filipeflop.com, Mar. 16, 2022.
<https://www.filipeflop.com/blog/como-utilizar-o-display-lcd-16x2/> (accessed Jun. 28, 2022).
- [2] M. Stanley and A. Brevig, “Keypad.h,” 2009 [Online]. Available:
<https://playground.arduino.cc/Code/Keypad/#Description>
- [3] F. de Brabander, “LiquidCrystal_I2C,” 2015 [Online]. Available:<https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/liquidcrystal-i2c/>