

Piano a Laser

Piano eletrônico com controle sonoro por interrupção de laser

Victor Hugo Bezerra Tavares

Faculdade UnB Gama
Gama-DF, Brasil
victorhugo.tavares@hotmail.com

Vanessa Oliveira Nóbrega

Faculdade UnB Gama
Gama-DF, Brasil
vanessa.you.eng@gmail.com

I. JUSTIFICATIVA

Desde que o bebê ainda está no ventre da mãe, a música já faz parte de sua vida. É através da tranquilidade que ela traz para a mãe que o pequeno é introduzido à sensibilização dos sons. O aprendizado de tocar um instrumento musical, traz uma série de benefícios importantes para o crescimento da criança, como o ganho de autoconfiança pois, a cada passo dado no aprendizado, a criança sente que pode fazer aquilo e passa a confiar mais em si mesma. O ganho de disciplina, pois para tocar um instrumento, é necessário bastante esforço e prática, o que necessita de muita disciplina. Assim, a criança passa a desenvolvê-la com mais frequência, como parte do seu dia a dia. O intuito do projeto seria então desenvolver um instrumento musical, no caso um piano, que de uma forma mais lúdica e atrativa auxiliaria a qualquer pessoa a desenvolver competências nesta área de atuação.

II. OBJETIVOS

Projetar um piano a laser para uma otimização na aprendizagem e desenvolvimento do usuário, fazendo uso da raspberry pi como hardware que irá controlar todo o processo.

III. REQUISITOS

O funcionamento principal do piano foi pensado de forma que cada laser corresponda a uma nota musical (7 lasers), sendo que a interrupção do feixe de laser dará o tom. Objetivase que o projeto tenha 2 modos: Livre e Aprendiz. Para o modo Livre o usuário tocará o piano livremente, mas para o modo Aprendiz ele deverá observar uma matriz de LEDs que será colocada na base da harpa, onde os LEDs indicam qual feixe deve ser interrompido. Para que o usuário tenha tempo de perceber qual o próximo tom a ser tocado, será necessária q essa matriz de LED acenda devagar do início até o final da fileira correspondente para a pessoa acompanhar e

prever seu próximo passo. Uma espécie de lógica do jogo Guitar Hero. Serão necessários então 7 lasers, 7 sensores para a interrupção. Os componentes propostos são:

- Sensor de luminosidade LDR;
- Módulo laser 5V - vermelho- 650nm;
- Raspberry pi 3B;

Para a matriz de LEDs, será necessária a construção da mesma porque almejamos que fique claro para o utilizador qual feixe deva ser tocado, o que necessita que o espaço entre as fileiras de LEDs sejam dedicadas para o piano construído. Será uma matriz 7 por 6. Sendo assim temos como materiais necessários:

- 4 x Soquetes para Circuito Integrado tipo DIL-16
- Conectores para Flat-Cable (3x8 vias, 1x6 vias)
- Placa perfurada padrão de 30x15 (será usado a metade)
- 42 x LEDs (azul ou verde)
- 3 x Shift Registers 74HC595
- 1 x Contador 4017
- 6 x Transistores de uso comum tipo BC546 ou 2N3904
- 6 x resistores de 1K
- 24 x resistores de 150
- 4 x Flat-Cable de 8 vias
- Fios e Cabos

A estrutura do piano devido a limitação do sensor LDR terá no máximo 30 cm de altura. O microprocessador foi escolhido devido ser o mais atual e acessível no mercado, evitando-se sua defasagem para futuros projetos, e também, com todas as funcionalidades e requisitos que atendem ao projeto.

A interface para que o usuário escolha o modo em que quer tocar o piano e, caso escolha o modo aprendiz, qual a

música deseja acompanhar. A raspberry possui alto falantes em que sairá o som da nota tocada. Inicialmente seria realizado uma harpa lazer, mas observou-se que o piano é mais ergonômico para o usuário.

IV. BENEFÍCIOS

Instrumento lúdico para aprendizagem musical, não somente tendo interação sonora como visual com o usuário. Fazer uma nova interpretação de um antigo instrumento musical, trazendo interesse a novas pessoas. Aplicação dos conhecimentos previamente adquiridos em sala de aula.

V. Código

O primeiro código é o feedback do usuário, uma matriz de LEDs, onde utilizando charliplexing otimizou-se o uso dos pinos. O segundo código é a interrupção do LDR, a raspberry não possui conversor analógico-digital e por isso aproveita-se o tempo de carregamento do capacitor para que saibamos o valor da irradiância ou somente se o laser foi interrompido ou não. Na parte sonora não estava definido como seria realizado, optou-se por baixar cada nota do piano e executar quando o laser for interrompido.

Código matriz de LED

```
import RPi.GPIO
as GPIO

import time
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
PINS = [4, 17, 27, 22, 5, 6, 13]
H = 1
L = 0
O = -1
LEDS = [[H, L, O, O, O, O, O, O],
         [H, O, L, O, O, O, O, O],
         [H, O, O, L, O, O, O, O],
         [H, O, O, O, L, O, O, O],
         [H, O, O, O, O, L, O, O],
         [H, O, O, O, O, O, L, O],

         [L, H, O, O, O, O, O, O],
         [O, H, L, O, O, O, O, O],
         [O, H, O, L, O, O, O, O],
         [O, H, O, O, L, O, O, O],
         [O, H, O, O, O, L, O, O],
         [O, H, O, O, O, O, L, O],

         [L, O, H, O, O, O, O, O],
         [O, L, H, O, O, O, O, O],
         [O, O, H, L, O, O, O, O],
         [O, O, H, O, L, O, O, O],
         [O, O, H, O, O, L, O, O],
```

[O, O, H, O, O, O, L],

[L, O, O, H, O, O, O],
 [O, L, O, H, O, O, O],
 [O, O, L, H, O, O, O],
 [O, O, O, H, L, O, O],
 [O, O, O, H, O, L, O],
 [O, O, O, H, O, O, L].

[L, O, O, O, H, O, O],
 [O, L, O, O, H, O, O],
 [O, O, L, O, H, O, O],
 [O, O, O, L, H, O, O],
 [O, O, O, O, H, L, O],
 [O, O, O, O, H, O, L].

[L, O, O, O, O, H, O],
[O, L, O, O, O, H, O],
[O, O, L, O, O, H, O],
[O, O, O, L, O, H, O],
[O, O, O, O, L, H, O],
[O, O, O, O, O, H, L].

[L, O, O, O, O, O, H],
[O, L, O, O, O, O, H],
[O, O, L, O, O, O, H],
[O, O, O, L, O, O, H],
[O, O, O, O, L, O, H],
[O, O, O, O, O, L, H]]

```
def main():
    try:
        while True:
            for led in LEDS:
                for idx, pin in
enumerate(leds):
                    if pin == 0:

GPIO.setup(PINS[idx],
GPIO.IN)

                    else:

GPIO.setup(PINS[idx],
GPIO.OUT)

GPIO.output(PINS[idx], pin)
time.sleep(.06)

    except KeyboardInterrupt:
        pass
    finally:
        GPIO.cleanup()

if __name__ == '__main__':
    main()
```

```

#!/usr/local/bin/python
import RPi.GPIO as GPIO
import time
__author__ = 'Gus (Adapted
from Adafruit)'
__license__ = "GPL"
__maintainer__ =
"pimylifeup.com"
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
#define the pin that goes to the
circuit
pin_to_circuit = 7
def rc_time (pin_to_circuit):
    count = 0

    #Output on the pin for
    GPIO.setup(pin_to_circuit,
GPIO.OUT)
    GPIO.output(pin_to_circuit,
GPIO.LOW)
    time.sleep(0.1)
    #Change the pin back to
input
    GPIO.setup(pin_to_circuit,
GPIO.IN)

    #Count until the pin goes
high
    while
(GPIO.input(pin_to_circuit) ==
GPIO.LOW):
        count += 1
    return count
#Catch when script is
interrupted, cleanup correctly
try:
    # Main loop
    while True:
        print
rc_time(pin_to_circuit)
except KeyboardInterrupt:
    pass
finally:
    GPIO.cleanup()

```

```

printf ("Raspberry Pi wiringPi Capacitor reading
\n") ;
if (wiringPiSetup () == -1)
exit (1) ;
for (pin = 0 ; pin < 8 ; ++pin) {
pinMode (pin, OUTPUT) ;
digitalWrite (pin, LOW) ;
}
for (;;) {
pinMode (1, OUTPUT);
digitalWrite (1, LOW);
delay(50);
c=0;
pinMode (1, INPUT);
while (digitalRead(1)==LOW)

c++;
printf("%d\n",c);
delay(100);
}
}

```

VI. REFERÊNCIAS

- [1] Duarte, R. T. D. Harpa laser para controle de síntese sonora. Dissertação de mestrado. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. 2011.
- [2] Freitas, D. G. G. Augustinho, J. G. Segecin, R. LaserHarpists: Harpa eletrônica com sons reproduzidos por dispositivo móvel. Relatório técnico. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. 2015
- [3]Portal: ICExDuino. Disponível em: <http://icexduino.blogspot.com.br/2011/09/projeto-harpa-laser.html>. Acessado em: 02 de Abril de 2018.
- [4]Portal: Instructables. Disponível em:

Código LDR

```

# include <wiringPi.h>
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <stdint.h>
int main (void) {
int pin,c;

```

[http://www.instructables.com/id/Laser-Harp-with-Tah-and-Raspberry-](http://www.instructables.com/id/Laser-Harp-with-Tah-and-Raspberry-Pi/)

Pi/. Acessado em: 01 de Abril de 2018.

[5] Portal: Arduino by myself. Disponível em: <https://arduinobymyself.blogspot.com.br/2012/07/matriz-de-le-ds-24x6.html>. Acessado em 02 de Maio de 2018.