

Ponto de Controle 3

Máquina de CNC para Circuitos Impresos

Tales Maurício Presa Raulino
Engenharia Eletrônica - FGA
Universidade de Brasília
Brasília, Brasil
talesmauricioraulino@gmail.com

Vinícius Lisboa do Nascimento
Engenharia Eletrônica - FGA
Universidade de Brasília
Brasília, Brasil
lisboanascimento@gmail.com

Resumo—Esse trabalho se propõe a apresentar uma solução para o desenvolvimento de placas de circuito impresso em projetos no campus da FGA. Com a CNC que será criada utilizando o Raspberry Pi 3, projetos poderão ser enviados e impressos em placas de fenolite a distância.

Palavras-chave—*Raspberry Pi 3 B, Sistemas Embarcados, Máquina de controle numérico computadorizado.*

I. INTRODUÇÃO

No terceiro ponto de controle o avanço no andamento do projeto deve ser feito com relação ao que foi proposto e visto nos pontos de controle 1 e 2.

II. OBJETIVO

Com o objetivo de fabricar placas de circuito impresso para a Faculdade Gama, a máquina de CNC deve dispor de um sistema embarcado que consiga ler e imprimir os principais tipos de arquivos de circuitos, e receber esses arquivos para impressão em sequência.

III. REQUISITOS

A Máquina de CNC deverá:

- Desenhar o circuito na PCI
- Ser capaz de se movimentar nos eixos X e Y com motores de passo;
- Regular a altura (eixo Z) com servo motor.
- Ler os principais tipos de arquivos para circuitos impressos;
- Ler arquivos advindos pelo Wifi, Bluetooth ou pelas portas USB;

Materiais utilizados:

- Raspberry Pi 3 B com o sistema embarcado desenvolvido durante a disciplina;
- Arduino Nano;
- Motores de passo NEMA17;
- Servo Motor 9G;
- Drivers de potência;
- Estabilizadores e eixos com rosca;
- Fonte de 5V, 9V e 12V;
- Placas de madeira como estrutura;
- Trilhos de gaveta como suporte para os eixos X, Y e Z;
- Universal Gcode Sender.

IV. BENEFÍCIOS

Quando finalizado, o projeto contará com uma estrutura simples e hábil à impressão em placas de circuito impresso, que poderão ser enviadas remotamente para esta máquina de CNC. Algo inovador e muito útil para uma demanda razoável de impressões e muito cômodo para quem necessita de um circuito impresso, mesmo estando longe deste maquinário.

V. DESENVOLVIMENTO

Do ponto de controle 2 para cá foram instalados o motor, para a movimentação no eixo z, e a fresadora em seus devidos lugares. O eixo z já foi incorporado ao código anterior e está funcionando corretamente.



Fig. 1 - Novo motor de passos instalado no eixo z



Fig. 2 - Fresadora instalada no suporte

Outra nova mudança foi na localização do circuito da cnc que estava em sua base. Ele foi transferido para um dos suportes verticais da máquina de fresa. Assim, caem menos resíduos do corte da placa de fenolite no circuito, e há maior espaço para o deslocamento da base da cnc, ainda mantendo sua alta manutenibilidade.

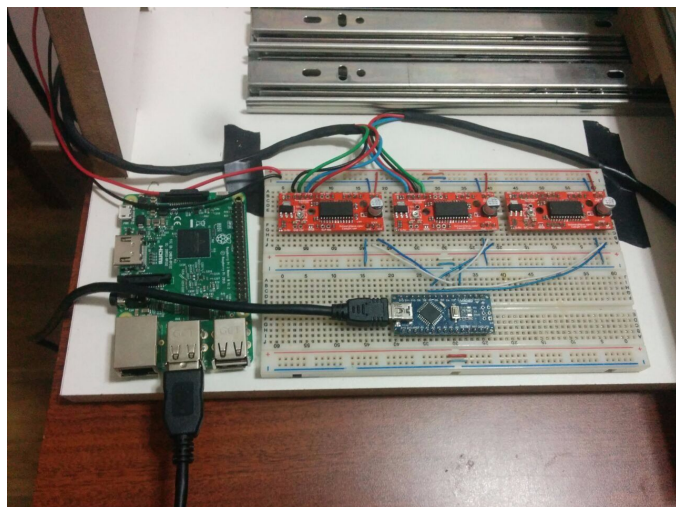


Fig. 3 - Antiga localização do circuito

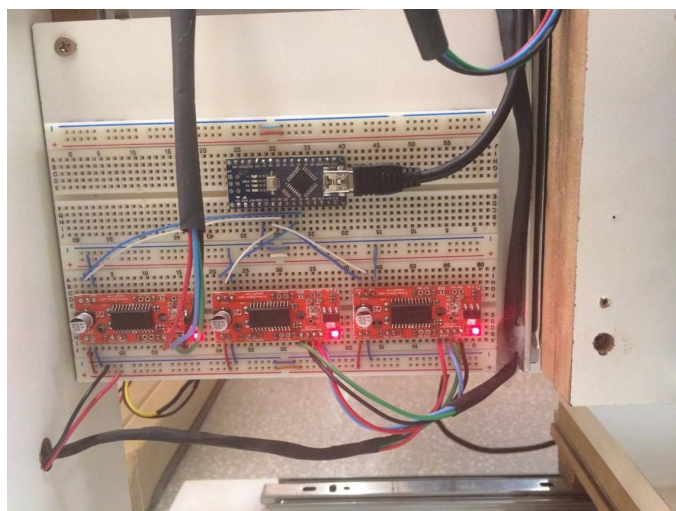


Fig. 4 - Nova localização do circuito

Também houveram mudanças na utilização do Raspberry. A interface do Universal Gcode Sender foi retirada e substituída por um *script* em Python, onde já está inserido o “desenho” e os comando que devem ser utilizados. O *script* executa, pela porta serial do Raspberry em comunicação com o Arduino, os comandos do desenho escolhido na ordem que devem. O *scrip*t deve ser feito para cada novo desenho.

Código:

```

#-----
#      trilha 1 sem furos
#      aprofundamento de 1mm
#-----

import serial
import time;

#--
COD1 = """
    G91 G0 X5.000

    G91 G0 Z-5

    G91 G0 Y4.000

    G00 X10.000 Y10.000

    G91 G0 Y3.000
    G91 G0 X3.000
    G91 G0 Y-4.000

    G00 X-10.000 Y-10.000

    G91 G0 Y-3.000
    G91 G0 X-3.000

    G91 G0 Z5
"""
COD2 = """
    G91 G0 X5.000

    G91 G0 Z-5

    G91 G0 Y4.000

    G00 X10.000 Y10.000

    G91 G0 Y3.000
    G91 G0 X3.000
    G91 G0 Y-4.000

    G00 X-10.000 Y-10.000

    G91 G0 Y-3.000
    G91 G0 X-3.000

    G91 G0 Z5

    """
COD3 = """
G91 G0 X5.000

    G91 G0 Z-5

    G91 G0 Y4.000

    G00 X10.000 Y10.000

    G91 G0 Y3.000
    G91 G0 X3.000
    G91 G0 Y-4.000

    G00 X-10.000 Y-10.000

    G91 G0 Y-3.000
    G91 G0 X-3.000

    G91 G0 Z5

    """
COD4 = """
    G00 X-20.000 Y-10.000
    G91 G0 Z-4

    """
COD5 = """
    """
COD6 = """
    """
COD7 = """
    """
COD8 = """
    """
    """

```

```

s = serial.Serial("/dev/ttyUSB0", 9600)
time.sleep(1);

s.write(COD1);
time.sleep(1);

# x = s.read()          # read one byte
y = s.read(10)          # read up to ten bytes (timeout)
#line = s.readline()    # read a '\n' terminated line

#print(line)
print(y)
y = s.read(10)          # read up to ten bytes (timeout)
#line = s.readline()    # read a '\n' terminated line

#print(line)
print(y)
y = s.read(10)          # read up to ten bytes (timeout)
#line = s.readline()    # read a '\n' terminated line

#print(line)
print(y)
y = s.read(10)          # read up to ten bytes (timeout)
#line = s.readline()    # read a '\n' terminated line

#print(line)
print(y)
s.write(COD2);
time.sleep(5);
s.write(COD3);
time.sleep(5);
s.write(COD4);
time.sleep(5);
s.write(COD5);
time.sleep(5);
s.write(COD6);
time.sleep(2);
s.write(COD7);
time.sleep(2);
s.write(COD8);
time.sleep(2);

#-- fim
s.close()

```

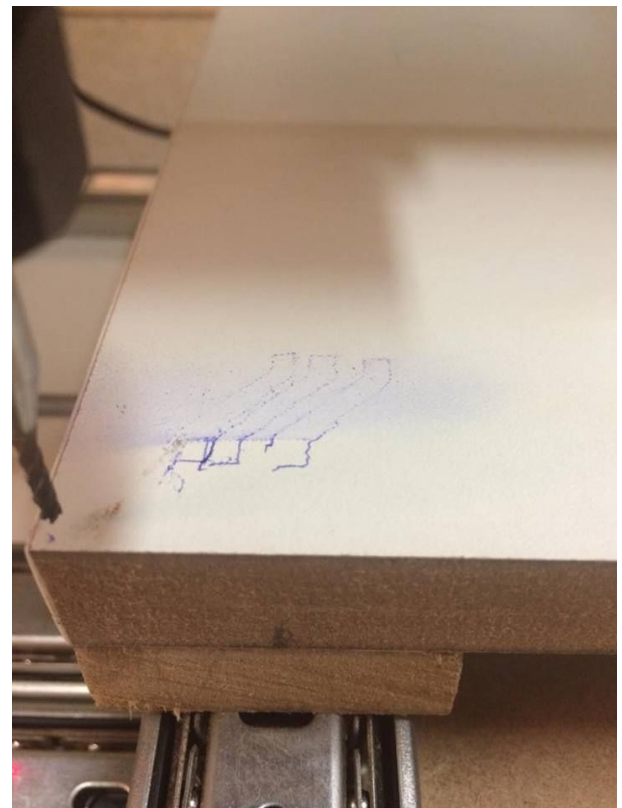


Fig. 5 - Desenho feito pelo código anterior



Fig. 6 - Estrutura no ponto de controle 2

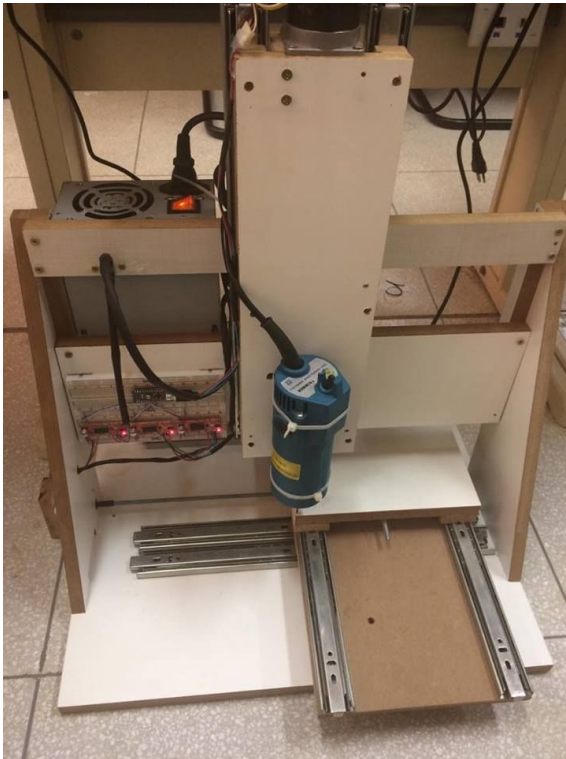


Fig. 6 - Estrutura no ponto de controle 2

VI. CONCLUSÃO

Após ser averiguada a viabilidade do projeto no último ponto de controle, a Máquina de CNC evoluiu em sua estrutura e em sua programação. Um passo importante foi dado. A interface do Universal Gcode Sender foi retirada. Esta medida melhorou a “fluência” da execução do arquivo e deve ajudar para o objetivo final que é a impressão da placa pela aquisição do arquivo por e-mail.

Para o ponto de controle final, será necessário o desenvolvimento de um recurso para a aquisição do arquivo a ser impresso por e-mail, e a reformulação do *script* para a linguagem C usando os recursos do Raspian.

Ainda está sendo analisada a possibilidade de ser implantado um sistema para detectar se há ou não placa de fenolite para impressão.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

- [1] Professor D. Vernon, Final Year Project Handbook, revision 2.0, Etisalat University College, Jan. 2007. p. 1-8.
- [2] <https://www.raspberrypi.org/blog/home-made-cnc-milling-machine/> 1 de Abril de 2017
- [3] <http://www.lirtex.com/robotics/diy-cnc-machine> 1 de Abril de 2017
- [4] <https://www.youtube.com/watch?v=EVfNYN4Z0cM> 1 de Abril de 2