

Tacômetro Óptico

Wilton Miro Barros Júnior
FGA - Faculdade do Gama
UnB - Universidade de Brasília
Gama, Brasil
wiltonjrfla@gmail.com

Igor de Alcantara Rabelo
FGA - Faculdade do Gama
UnB - Universidade de Brasília
Gama, Brasil
rabelo.alcantara.igor@gmail.com

Resumo—Este documento visa mostrar a elaboração do projeto de um tacômetro óptico com emissor e receptor infravermelho que será controlado pelo microcontrolador MSP430 e terá a visualização da medição em um display LCD.

Keywords—tacômetro, óptico, infravermelho, LCD

I. INTRODUÇÃO

Os motores elétricos que são capazes de converter energia elétrica em energia mecânica e são utilizados em diversas máquinas que usamos no dia-a-dia[4]. Algumas vezes é necessário fazer testes de medições para saber se realmente o motor está em sua rotação ideal e o tacômetro é um dispositivo que é usado para obter o número de rotação de um motor. O laboratório de eletricidade da UnB-Gama possui esses motores elétricos que são usados para o aprendizado desde o manuseio até as configurações que são descritas pelo fabricante.

Esse projeto consiste em fazer um tacômetro usando sensores LED emissor e receptor infravermelho para medir a rotação do motor do laboratório da UnB-Gama e identificar através de um display de LCD16x2, se a rotação está adequada de acordo com as ligações que são usadas para o funcionamento adequado e também para verificar se está de acordo com o que foi proposto pelo fabricante. Será usado um microcontrolador Msp430g2553.

II. DESENVOLVIMENTO

Para saber se o motor está realmente conforme o que está proposto pelo fabricante, planeja criar um tacômetro óptico que é um dispositivo capaz de medir a rotação do motor através de sensores LED's emissor e receptor infravermelho que ao incidir um feixe em uma fita refletiva fixada no eixo do motor que será capturada pelo emissor e assim através do processamento do microcontrolador msp430g2553 será obtido um resultado que será informado pelo display de LCD 16x2.

A. Descrição de Hardware

Para a realização deste projeto foi utilizados os seguinte materiais.

Tabela 1.Lista de materiais

Lista de materiais	
Item	Quantidade
MSP430g2553 LaunchPad	1
LED receptor infravermelho	1
LED emissor infravermelho	1
Jumpers	19
Protoboard	2
Display LCD 16x2	1
Potenciômetro 10k	1
Ferro de solda	1
Solda	1

O hardware consiste em dois LED's emissor e receptor infravermelho que são ligados no microcontrolador Msp430g2553. Ao ligar o LED emissor, um feixe infravermelho é lançado e esse feixe é refletido através de uma fita e volta para o receptor. No código que foi feito para o receptor, o LED receptor foi ligado no pino A0, que é equivalente ao pino P1.0 da placa Msp430.

O LCD foi testado usando um exemplo da biblioteca do software energia que já possuía as pinagens corretas de conectar o display no MSP430. O display contém 16 entradas e os pinos que foram utilizados do msp430 foram: P2.0, P2.1, P2.2, P2.3, P2.4, P2.5, GND e VCC. Para a função RS e EN foram utilizados os pinos P2.0 e P2.1 que corresponde às entradas do display 4 e 6, para função DB4 a DB7 foram utilizadas P2.2, P2.3, P2.4, P2.5 que corresponde às entradas dos display 11 a 14, e enfim para alimentar o display foram utilizadas GND e VCC que correspondem às entradas do display 1,2,5,15 e 16. O funcionamento está de acordo com o diagrama de blocos do ANEXO E.

B. Descrição de Software

Foram produzidos dois códigos, sendo que um é para o emissor e receptor infravermelho e o outro é para o display LCD. Começando pelo código do emissor e receptor, foi utilizado a função `analogRead` e o `serial.println` para que pudesse ler o sinal do receptor infravermelho e fosse visualizado no serial monitor os dados captados pelo receptor. Notava-se que os dados de tensão mudava quando tinha um obstáculo entre os LEDs, assim os sensores estavam funcionando corretamente.

Para o display LCD, foi utilizado a biblioteca `LiquidCrystal.h` e definiu-se os pinos da placa que seriam o enable, reset e a transmissão de dados. Depois setou as colunas e linhas do LCD que seriam utilizadas, definiu a frase a ser printada no display e criou um loop para indicar onde a frase vai começar.

III. RESULTADOS

Foram realizados diversos testes utilizando os LED's emissor e receptor infravermelho e o display de LCD 16x2.

- Primeiro passo: foi montado o circuito que está representado no ANEXO A e logo em seguida foi implementado o código que está no ANEXO C. O LED emissor foi colocado em frente ao LED receptor. Isso foi feito para que o receptor recebesse os feixes infravermelho emitidos e assim obter respostas que foram possíveis ser verificadas através do serial monitor do software energia. Para testar o funcionamento foi colocada uma barreira entre os LED's. Os dados de tensão mostrados no serial monitor estavam variando entre 0 a 10. Ao colocar uma barreira entre os dois LED's, houve uma mudança de tensão que ficou entre 11 a 400. Ao obter essas duas variações foi possível identificar que os

dois LED's estavam funcionando corretamente emitindo e recebendo o sinal infravermelho.

- Segundo passo: foi testado o display LCD 16x2. Foi montado um circuito conforme está representado no ANEXO B. Utilizando o energia, implementamos o código que está no ANEXO D e assim foi possível identificar a mensagem "TACOMETRO OPTICO". Essa foi apenas uma mensagem teste, sendo possível alterar para qualquer outra mensagem. Com isso foi possível identificar que o display funcionou perfeitamente.

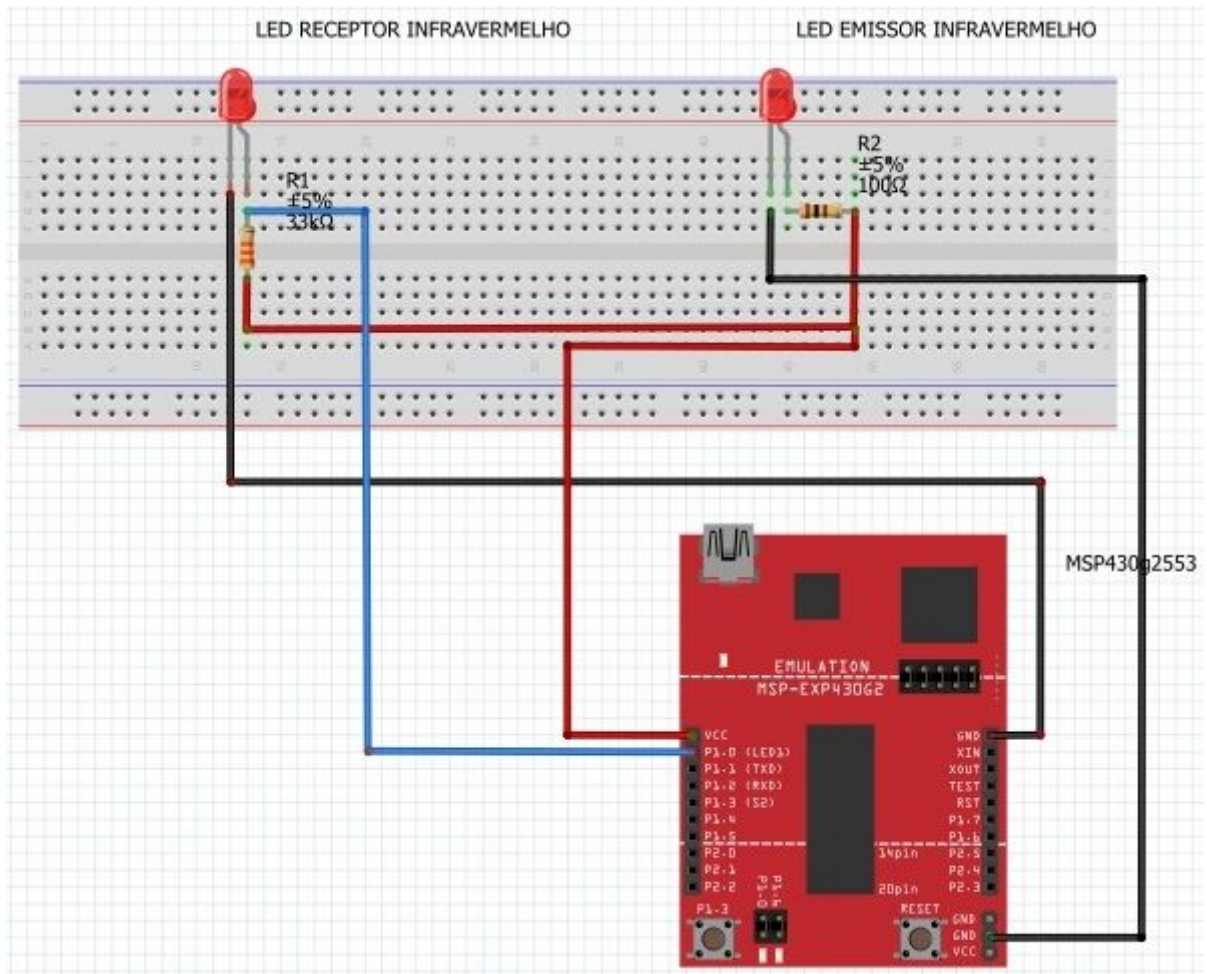
IV. CONCLUSÃO

Conclui-se que após a realização de todos os testes utilizando os LED's emissores e receptores infravermelho e também o display de LCD foi possível obter respostas satisfatórias dos dispositivos testados. Os LED's emissores e receptores infravermelho e o display LCD, foram energizados com 3.3V da placa MSP430. Essa voltagem fez com que a intensidade do contraste do LCD ficasse menor, mas será possível corrigir utilizando um circuito com um transistor BC548. Isso irá aumentar a voltagem do circuito do tacômetro em aproximadamente 5V, que será suficiente para a realização do projeto. Com isso, será possível realizar a implementação do circuito do tacômetro utilizando esses dispositivos.

REFERENCIAS

- [1] <https://www.filipeflop.com/blog/controlando-um-lcd-16x2-com-arduino/>
- [2] <http://www.instructables.com/id/Interfacing-16x2-LCD-with-msp430-la-unchpad-in-8-bi/>
- [3] <https://www.circuitvalley.com/2011/12/16x2-char-lcd-with-ti-msp430-la-unch-pad.html>
- [4] <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/electricidade-acionamento-motores-e-letricos.htm>

ANEXO A - Esquemático emissor e receptor infravermelho



ANEXO C - Código emissor e receptor infravermelho

```
int sensorPin = A0;
int sensorValue = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  // read the value from the sensor:
  sensorValue = analogRead(sensorPin);
  Serial.println(sensorValue);
  delay(300);
}
```

ANEXO D - Código para testar o display LCD 16x2

```
//Carrega a biblioteca LiquidCrystal
#include <LiquidCrystal.h>

//Define os pinos que serão utilizados para ligação ao display
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);

void setup()
{
  //Define o número de colunas e linhas do LCD
  lcd.begin(16, 2);
}

void loop()
{
  //Limpa a tela
  lcd.clear();
  //Posiciona o cursor na coluna 3, linha 0;
  lcd.setCursor(3, 0);
  //Envia o texto entre aspas para o LCD
  lcd.print("TACOMETRO");
  lcd.setCursor(3, 1);
  lcd.print(" OPTICO ");
  delay(5000);

  //Rolagem para a esquerda
  for (int posicao = 0; posicao < 3; posicao++)
  {
    lcd.scrollDisplayLeft();
    delay(300);
  }

  //Rolagem para a direita
  for (int posicao = 0; posicao < 6; posicao++)
  {
    lcd.scrollDisplayRight();
    delay(300);
  }
}
```

ANEXO E - Diagrama de blocos

