Tutorial – Movimento
iModBot@ipleiria.pt

Introdução

O robô iModBot é um veículo elétrico de pequenas proporções controlado pelo microcontrolador ESP32. Este microcontrolador pode ser programado usando a linguagem C/C++ e o software gratuito Arduino IDE.

Este tutorial vai focar-se na leitura dos vários sensores do robô.

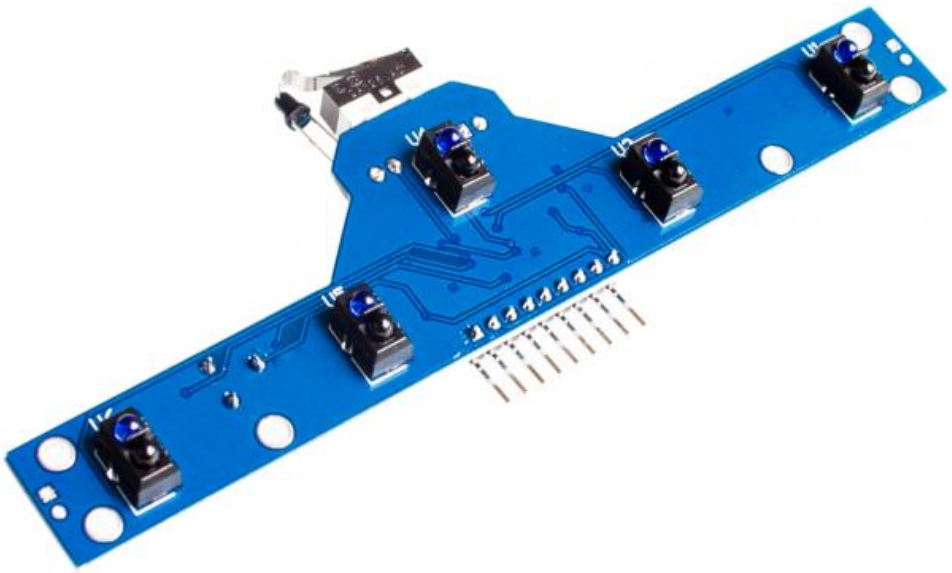
O robô possui os seguintes tipos de sensores:

- Ultrassons, para detetar obstáculos distantes;
- Fim de curso, para detetar uma colisão;
- Sensores infravermelho (IR), para detetar um percurso (Linha preta desenhada numa superfície branca) e também para detetar obstáculos a curta distância;
- Encoder óticos, para obter um feedback da posição das rodas.

O sensor de ultrassons devolve uma distância à qual se encontra um obstáculo. Esta informação será útil para evitar que o robô colida com um obstáculo.

Ligações deste módulo:

Echo	D14
Trig	D12



O sensor fim de curso é um botão (switch, denominado CLP) colocado na parte da frente do módulo de sensores IR.

Os dois LED emissor e recetor infravermelho, denominado sensor "Near", acima do switch permitem detetar obstáculos a curta distância, a luz natural poderá causar leituras erradas no recetor infravermelho.

Os cinco sensores infravermelho na parte inferior da placa, denominados S1, S2, S3, S4 e S5, permitem detetar uma linha preta numa superfície clara (branca).

Ligações deste módulo:

S1	D25
S2	D33
S3	D32
S4	D35
S5	D34
CLP	VN ou D39
Near	VP ou D36

Os sensores/encoder óticos servem para obter um feedback da rotação das rodas podendo deste modo obter a distância percorrida e saber se uma está a rodar mais rapidamente que a outra.

Ligações deste módulo:

Encoder da roda esquerda	D0	D26
Encoder da roda direita	D0	D27

Deve haver uma peça semelhante a esta no eixo da roda:

Esta peça permite ao encoder fazer a contagem dos pulsos da roda. Cada vez que uma roda dá uma volta completa (360º) a contagem deve aumentar 40 pulsos.

A contagem dos pulsos aumenta sempre, independentemente da direção em que as rodas se deslocam.

O número de pulsos também pode ser usado para calcular a distância percorrida pela roda, para tal precisamos de medir o diâmetro (d) da roda. Após sabermos o diâmetro vamos calcular o perímetro (P) usando a fórmula P = π * d. Após conhecermos o perímetro sabemos que 40 pulsos equivalem ao perímetro calculado, desta forma a distância percorrida (D) pode ser calculada da seguinte maneira:

$D = \frac{pulsos * P}{40}$ em que P é o perímetro da roda, "pulsos" o número de pulsos contados e D a distância percorrida.

Ex1 - Usar sensor de ultrassons com a biblioteca

Descrição

Este exemplo obter a distância, em cm, à qual se encontra um obstáculo e apresentar a mesma no monitor série.

Sintaxe

Distance(); = devolve o valor, em cm, da distancia medida.

Parâmetros

Nenhum

Respostas

Nenhum

Exemplo:

```
#include <iModBot.h>


iModBot robot;

void setup()
{
  robot.begin();

  Serial.begin(115200);
}

void loop()
{
  byte dist = robot.distance();
  Serial.print(Distancia (cm): );
  Serial.println(dist);

  delay(250);
}
```

Ex2 - Ler sensor CLP, Near, S1, S2, S3, S4 e S5

Descrição

Este exemplo permite obter o estado de cada pino o apresentar o mesmo no monitor série.

Sintaxe

readCLP();
readNear();
readS1();
readS2();
readS3();
readS4();
readS5();

Parâmetros

state = variável que recebe o valor da função, 1 ou 0, consoante o estado do pino.

Respostas

Nenhum

Exemplo:

```
#include <iModBot.h>

iModBot robot;

void setup()
{
  robot.begin();

  Serial.begin(115200);
}

void loop()
{
  bool state = 0;

  state = robot.readCLP();
  Serial.print("Estado do pino
CLP: ");
  Serial.println(state);

  state = robot.readNear();
  Serial.print("Estado do pino
Near: ");
  Serial.println(state);

  state = robot.readS1();
  Serial.print("Estado do pino
S1: ");
  Serial.println(state);

  state = robot.readS2();
  Serial.print("Estado do pino
S2: ");
  Serial.println(state);

  state = robot.readS3();
  Serial.print("Estado do pino
S3: ");
  Serial.println(state);

  state = robot.readS4();
  Serial.print("Estado do pino
S4: ");
  Serial.println(state);

  state = robot.readS5();
  Serial.print("Estado do pino
S5: ");
  Serial.println(state);

  delay(250);
}
```

Ex3 - Ler e reiniciar a contagem de pulsos dos encoders.

Descrição

Este exemplo permite ler o número de pulsos contados pelos encoders óticos e apresentar os mesmos no monitor série.

Sintaxe

getLeftEncoderCount();/ devolve um número de pulsos contados pelo Encoder da roda esquerda */*

getRightEncoderCount(); / devolve um número de pulsos contados pelo Encoder da roda direita */*

clearEncoderCount(); / coloca a contagem de pulsos a zero */*

Parâmetros

Nenhum

Respostas

"short" é um tipo de variável com metade do tamanho da variável de tipo "int".

Exemplo:

```
#include <iModBot.h>

iModBot robot;

short leftPulse = 0;
short rightPulse = 0;

void setup()
{
  robot.begin();

  Serial.begin(115200);
}

void loop()
{
  leftPulse = robot.getLeftEncoderCount();
  rightPulse = robot.getRightEncoderCount();

  Serial.print("Pulso da roda esquerda: ");
  Serial.print(leftPulse);
  Serial.print("\t");
  Serial.print("Pulso da roda direita: ");
  Serial.println(rightPulse);

  if( (leftPulse > 10000) || (rightPulse >
10000) )
  {
    robot.clearEncoderCount();
  }

  delay(250);
}
```