

Aspirador de Pó Automático

Guilherme Felix De Andrade

FGA

UNB – Universidade de Brasília

Gama, Brasil

guilhermefelixandrade@gmail.com

Mikhaelle De C. Bueno

FGA

UNB – Universidade de Brasília

Gama, Brasil

mikhabueno@outlook.com

Resumo- O projeto consiste na criação de um robô aspirador de pó usando o microcontrolador MSP430G2553 da Texas Instruments. O robô seguirá uma linha preta pré-definida, conseguindo se guiar automaticamente sem que seja necessário o controle manual, isso acontece por causa da conexão entre o LDR (sensor de luz), transistores e motores. Como a linha preta absorve a luz, quando o LDR estiver apontado para ele terá uma resistência muito baixa e quando estiver apontado para a parte branca sua resistência aumenta, mandando um sinal para os transistores e depois para o motor correspondente parar enquanto o outro ainda gira, até corrigir o posicionamento do robô.

I. INTRODUÇÃO

O robô tem como função a limpeza do local a ser colocado, no qual deverá percorrer um circuito branco com uma linha preta de maneira autônoma e se guiando pela luz refletida ou não. Para conseguir diferenciar o preto do branco haviam duas possibilidades de sensores, o infravermelho[1] e o LDR[2]. Entre os dois foi escolhido o LDR por causa da simplicidade da lógica que seria aplicada, tendo uma boa eficiência, além disso os membros já tinham familiaridade com o sensor.

Os primeiros aparelhos para a limpeza de sujeiras no chão vieram com a ideia de soprar o lixo em vez de aspirar, o que resultava em que o pó e a sujeira fossem apenas mudados de lugar e não os eliminar, o sistema era manual com a participação de duas pessoas, uma para bombear o ar e outra para apontar o tubo na direção correta. Após um tempo veio a ideia de sucção do ar e a criação de aspiradores de pó seguindo a seguinte ideia, o motor do aspirador de pó é conectado ao ventilador e é acionado pela corrente elétrica. Quando as hélices do ventilador giram, o ar é deslocado em direção à porta de saída e as partículas de ar são movimentadas para frente. Isso aumenta a densidade das partículas e a pressão do ar na frente do ventilador, diminuindo na parte de trás, criando uma sucção de fora para dentro do filtro. Assim, o ato de aspirar acontece

porque a pressão do ar dentro do aspirador é menor que a pressão externa.

Este projeto tem grande possibilidade de uso em indústrias e supermercados, fazendo com que diminua a quantidade de funcionários nas empresas no ramo de limpeza.

Os motores de corrente contínua consistem numa forma simples e barata de se obter propulsão mecânica para dispositivos eletromecânicos. Existem diversos tipos de motores DC, tais como os de ímã permanente, sem escovas ou de relutância variável. Os mais comuns são os que fazem o uso de escovas. Neles um conjunto de bobinas gira tendo sua corrente comutada por escovas que invertem o sentido da corrente a cada meia volta de modo a manter o movimento. Estes motores possuem um rendimento razoável quando usados em projetos de robótica e mecatrônica, sendo por este motivo sua escolha para o projeto. É importante ter recursos para se controlar a velocidade e o sentido da rotação do motor DC. O sentido de rotação dependerá da polaridade da tensão aplicada, ou seja, do sentido da corrente pelos enrolamentos, enquanto que a velocidade pode ser controlada de duas maneiras: pela tensão aplicada de forma contínua ou na forma de pulsos PWM. O modo mais simples de controlar essa velocidade é através de um circuito utilizando Mosfet, capacitor e resistor.

II. OBJETIVOS

Este projeto tem como objetivo a criação de um protótipo de um robô que seguirá uma linha pré-definida e fará a limpeza de sujeiras no local onde passar, tem intenção de ser algo com preço em conta e, sendo assim, acessível a todas as classes da sociedade.

III. MATERIAIS UTILIZADOS

- Microcontrolador MSP430, Texas Instruments
- _ Resistores (ohms) - 220, 120, 10K e 22K
- _ Capacitores - 0.1uF
- _ Motores Dc 3-6 Volts
- _ Leds brancos de alto brilho
- _ Mosfet Canal-N - BS170
- _ Diodos - 1N4148
- _ Sensores LDR
- Cooler
- Bateria
- Madeira (MDF)
- Parafusos
- Braçadeira

IV. DESCRIÇÃO DE HARDWARE

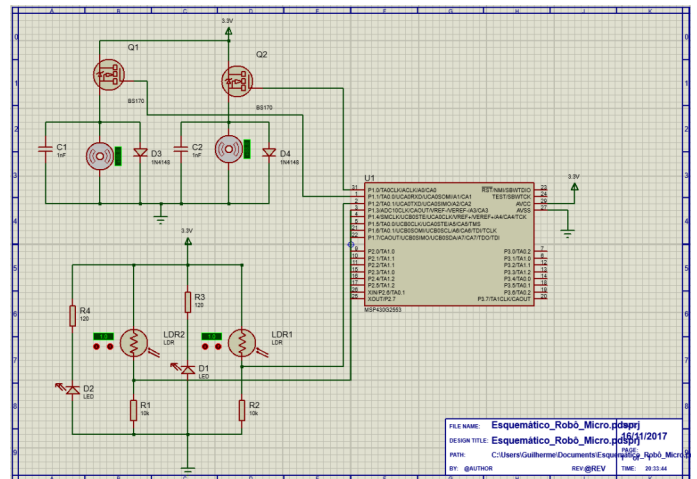


Figura 1 – Esquemático do circuito. Autoria própria

Utilizou-se o software Protheus para fazer os circuitos analógicos necessários para o projeto.

Uniu-se os circuitos do motor com o do LDR, fazendo com que a parte de circuito do robô esteja completa.

A parte temos o simples circuito do cooler, que será responsável pela sucção da sujeira, apenas com um conjunto de 4 pilhas e uma chave.

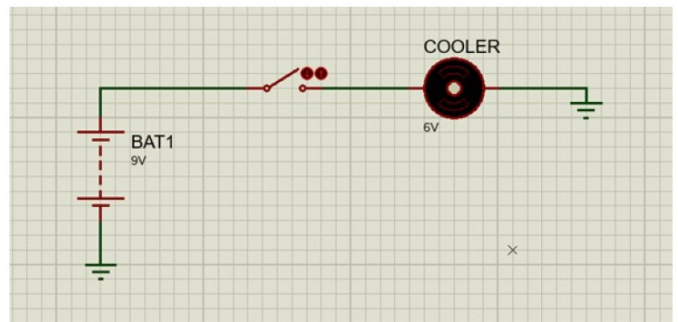


Figura 2 – Circuito cooler. Autoria própria.

V. DESCRIÇÃO DE SOFTWARE

Aprimorou-se o código dos sensores LDR's inicialmente tinham sido feitos em linguagem em C no software energia, agora passou-se para o conversor AD do msp430 pelo software Code Composer.

```
1 unsigned int ReadSensor(unsigned char chn_stat)
2 {
3     ADC10CTL0 &= ~ENC;
4     if (chn_stat) {
5         ADC10CTL1 &= ~INCH_4;
6         ADC10CTL1 |= INCH_5;
7         ADC10CTL1 &= ~INCH_5;
8         ADC10CTL1 = INCH_4;
9     }
10    ADC10CTL0 |= ENC + ADC10SC;
11    while (ADC10CTL1 & ADC10BUSY);
12    return (ADC10MEM);
13 }
```

Figura 3 – Código conversor AD.

Na figura 3 o código desabilita o conversor e de acordo com a condição estabelecida ele habilita o canal 4 ou 5 para cada LDR, depois habilita o ADC10 para conversão e retorna o valor.

```
1 void CalibrateSensor()
2 {
3     unsigned char i;
4     unsigned int tmp_left,tmp_right;
5
6     P1OUT |= SENSOR_LED;
7     DelayMs(1000);
8
9     tmp_left=0;
10    tmp_right=0;
11    for(i=0; i < amostra; i++) {
12        tmp_left += ReadSensor(LEFT_SENSOR);
13        __delay_cycles(50);
14        tmp_right += ReadSensor(RIGHT_SENSOR);
15        __delay_cycles(50);
16    }
17    max_leftLDR = tmp_left / amostra;
18    max_rightLDR = tmp_right / amostra;
19    pwm1=velocidade1;
20    pwm2=velocidade2;
21    DelayMs(Delay);
22    pwm1=0;
23    pwm2=0;
24    tmp_left=0;
25    tmp_right=0;
26
27    for(i=0; i < amostra; i++) {
28        tmp_left += ReadSensor(LEFT_SENSOR);
29        __delay_cycles(50);
30        tmp_right += ReadSensor(RIGHT_SENSOR);
31        __delay_cycles(50);
32    }
33    min_leftLDR = tmp_left / amostra;
34    min_rightLDR = tmp_right / amostra;
```

Foi feito uma função para a calibração dos sensores LDR's, onde lê-se os sensores com seu máximo valor e mínimo valor, que é quando ele está visualizando a linha preta e luz, respectivamente. A calibração vai garantir que tanto o sensor Ldr da direita quanto o da esquerda vai dar o mesmo valor para o gerador do PWM para acionar o motor.

VI. DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA

Na figura 3 temos o primeiro protótipo do robô, onde foi feito a parte de circuito na protoboard, os motores foram fixados na parte superior do MDF, para o microcontrolador foi feito um suporte para evitar quebrá-lo, as pilhas foram posicionadas nas laterais e na parte da frente foi posicionado o aspirador.

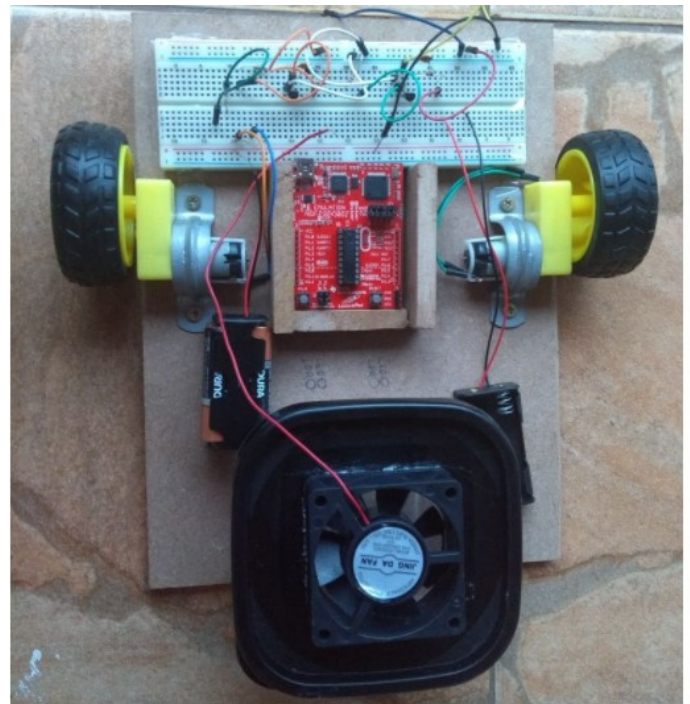


Figura 3 - Protótipo do projeto.

VII. CONCLUSÕES E POSSÍVEIS MELHORAS

Os sensores e motores funcionaram como o esperado, sendo que os sensores enviam o sinal analógico de tensão para o microcontrolador e o mesmo digitaliza o sinal para que possa controlar os motores. O próximo passo é montar uma estrutura mais complexa, escrever o código do Pwm para os motores e integrar os códigos.

VIII. REFERÊNCIAS

[1] Amorim, Andrique. Robô seguidor de linha autônomo utilizando o controlador proporcional-derivativo em uma plataforma de hardware/software livre.2011. Departamento de Ciências Exatas – UESB.

[3] American Hacker,How To Make Robot Vacuum Cleaner. Disponível em:<https://www.youtube.com/watch?v=dyiGMmUXbc> Acesso em: 31/10/2017.

[4] Leambro felipe, Como fazer um mini aspirador caseiro. Disponível em:<https://www.youtube.com/watch?v=h9XjmabFE0>, Acesso em:31/10/2017.