## **Aula 07 – Bootcamp de Robótica / Arduino Básico**

Bom.. na aula passada vimos um pouco sobre os módulos bluetooth, sobre buzzer e como gerar sons a partir de comandos do arduino, como exibir informações no display lcd 16 por 2 e por fim foi proposto 2 exercícios opcionais pra vocês fazerem no tinkercad.

Na aula de hoje, vamos explorar um pouco como controlar diferentes tipos de atuadores usando Arduino. Atuadores são basicamente componentes que transformam energia elétrica em movimento ou outra forma de energia, e eles permitem que nossos projetos interajam com o mundo físico. Especificamente, vamos abordar motores DC, servomotores, como usar pontes H para controlar motores, e finalmente, os relés para controlar dispositivos de maior potência."

* **Motores DC**

Vamos começar pelos motores DC, que são os mais simples e comuns. Iremos ver o conceito de motor dc, suas principais características e eu vou fazer uma pequena demanstração de seu funcionamento.

* **Mas o que são os motores DC**

Um motor DC é um dispositivo eletromecânico que converte energia elétrica em energia mecânica por meio da corrente contínua, a corrente DC

São encontrados em brinquedos, ventiladores e muitos outros dispositivos.

Além de funcionar com corrente contínua, sendo que essa alimentação pode vir de baterias, fontes de alimentação DC ou retificadores que convertem AC em DC.

Ele possui polaridade positiva e negativa

Essa polaridade vai determinar tanto o sentido de rotação quanto o correto funcionamento do motor. Se conectarmos com polaridade invertida, por exemplo, fará o motor girar no sentido oposto.

E a velocidade dependerá da tensão aplicada

Numa relação diretamente proporcional quase linear, ou seja quanto maior a tensão aplicada no motor, é claro… dentro do range da tensão nominal do motor, maior a sua velocidade

* **Demonstração simples**

Agora vou fazer uma demonstração simples do funcionamento do motor DC. Vamos conectar nosso motor DC a uma bateria com tensão de 9 volts. Lembrando que o arduino não consegue fornecer corrente suficiente para um motor DC pelas suas portas digitais. Por isso utilizamos baterias. Nesse circuito também temos um potenciômetro para controlar a corrente no circuito e consequentemente a velocidade do motor. Notem que o motor DC básico tem apenas dois terminais, o positivo em vermelho e o negativo em preto. Quando conectamos diretamente o motor à bateria, ele gira em uma direção. Nesse caso na direção anti-horária

Veja que o valor de rotações por minuto é positivo.

Ao inverter a polaridade, ele gira na direção oposta. Note que o valor de rotação é negativo nesse exemplo.

Agora para demonstrar como controlar a velocidade do motor, vamos utilizar o potenciômetro Veja que quanto maior o valor de resistência do potenciômetro, e por isso menor a corrente. Temos uma velocidade menor do motor. Girando em um rpm menor.

* **Servomotores**

Agora, vamos avançar para os servomotores, que são um pouco mais sofisticados.

Vamos ver suas características, como conectá-lo no circuito e como programar a partir do arduino

* **O que são servomotores?**

Servomotores são motores que permitem controle preciso de posição angular. Ao invés de girar continuamente como o motor dc, eles se movem para um ângulo específico e mantêm essa posição.

Os servomotores geralmente possuem três fios.

O de alimentação que geralmente é 5 volts, o terra ou gnd e o sinal, que sai de um dos pinos do nosso arduino

Têm um ângulo de operação limitado (normalmente 0-180 graus), mas há servos de rotação contínua que permitem o giro completo e outros servos especiais com ranges de 270 ou 360 graus

E eles também possuem circuito de controle interno

O servo motor é um sistema que inclui um Motor DC pequeno para gerar o movimento. Um sistema de engrenagens, para redução e aumento do torque. Um Potenciômetro, para detectar a posição atual do eixo. Um Circuito de controle (o PCB), que compara a posição desejada com a atual e um Driver de motor que vai controlar a direção e velocidade para atingir a posição desejada.

E a rotação é controlada por pulsos PWM. Dependendo da largura do pulso da nossa saída PWM temos um respectivo ângulo de rotação no nosso servo”

Os servomotores possuem algumas vantagens signnificativas como o

Controle preciso de posição

O Torque relativamente alto

E a facilidade de controle com Arduino

* **Conexão básica:**

A conexão do arduino é composta por três fios. O fio marrom do exemplo é conectado no GND do arduino. O fio vermelho é conectado na alimentação de 5Volts do arduino e o fio laranja é conectado no pino de sinal PWM do nosso arduino.

* **Programação:**

Agora para um pequeno exemplo prático temos esse pequeno trecho de código que basicamente manipula o servomotor e seu ângulo de rotação.

O Arduino tem uma biblioteca específica para controlar servomotores. Que é o Servo.h

Primeiramente criamos um objeto que chamaremos de meuServo da class. Esse objeto é da classe Servo.

Na nossa configuração inicial vamos utilizar o método attach com o comando meuServo.attach para definir o pino 9 como origem do sinal.

Na nossa função loop vamos utilizar outro método da classe Servo o método write que posiciona o servomotor no ângulo passado. Que no caso é o ângulo zero. Isso é feito com o comando meuSevo.write(0).

A cada 3 segundos o trecho de código irá mudar o ângulo do servomotor, passando por 90 graus, 180 graus e depois zero novamente. Lembrando que esse é um servo motor simples que vai de zero a 180 graus.

* **Controle com Ponte H**

Agora que entendemos os motores básicos, vamos aprender como controlar a direção de um motor DC usando uma ponte H.

Vamos ver a definição de uma ponte H. O seu funcionamento com o auxílio de alguns diagramas e depois vamos para um exemplo prático no tinkercad utilizando o dispositivo L293D, que uma ponte H em circuito integrado que está presente na nossa plataforma de simulação

* **O que é uma ponte H**

Uma ponte H é um circuito eletrônico que permite por meio de tensão ligar ou desligar uma carga, na direção que quisermos. Para motores, isso significa que podemos controlar tanto a velocidade quanto a direção de sua rotação. A configuração dos transistores ou chaves no circuito forma um 'H', com o motor no meio da barra horizontal. Como podem ver no slide

Seu funcionamento é bem simples de entender

Supondo que fechamos a chave 1 e a chave 2 do exemplo do slide. Desse modo a corrente no circuito irá fluir numa direção e consequentemente o motor irá girar no sentido horário.

Já se fecharmos as chaves 3 e 4 a corrente vai fluir na direção contrária e o motor irá girar no sentido anti horário

* **Demonstração**

Para demonstração vamos utilizar o L293D que temos disponível para demonstração no tinkercad, ele também é uma ponte H, só que em circuito integrado. Aqui podemos utilizar dois motores por exemplo, um que ficaria no circuito de cima, que é controlado pelos pinos 9 a 16 e o circuito abaixo, representado pelos pinos de 1 a 8.

* **Conexões**

Em relação às conexões, os pinos 8 e 16 são respectivamente a alimentação 1 e 2. Aqui é onde colocamos a fonte de alimentação do circuito, como baterias para os motores.

Os pinos 4, 5 e 13 e 12 colocamos no ground

Os pinos 1 e 2 são os pinos enables e são responsáveis pelo controle PWM da velocidade dos motores. Eles regulam a velocidade

Os pinos 2, 7 e 10, 15 são as entradas para os comandos do arduino, esses pinos são conectados no arduino e recebem os comandos para ligar ou desligar os circuitos de cima, dos pinos 9 a 16 e debaixo 1a 8

E por último os pinos 3,6 e 11,14 são conectados nos motores. São as saídas para alimentar os motores

* **Programação**:

Agora vamos ver um exemplo prático de controle de motor.

No nosso código temos 3 funções. A void setup, a void loop e a para\_motor.

A função para\_motor como o próprio nome diz vai parar o motor

Temos o pino 10 como enable, que vai contrololar a velocidade do motor

E os pinos 5 e 6 para ligar no motor

Todos eles serão saídas na nossa configuração inicial

E sempre que a função para\_motor ser chamada os pinos dos motores serão desligados.

Definimos nossa velocidade como 500

No primeiro bloco que começa na linha 6, acionamos o motor durante 6 segundos e depois desligamos

No bloco da linha treze invertemos a rotação do motor, quando invertemos os valores do pino Entrada 3 e Entrada 4. Vocês podem visualizar essa troca quando o valor de rpm do motor da imagem fica negativo.

Depois desligamos o motor de novo, diminuimos a velocidade pra 100 e ligamos o motor de novo.

* **Relés**

Finalmente, vamos aprender sobre relês, que nos permitem controlar dispositivos de alta potência com o Arduino.

* **O que é**

Um relé é um interruptor eletromagnético. Ele funciona como um interruptor controlado eletricamente. Utiliza um eletroímã para acionar mecanicamente um ou mais contatos elétricos, e permite que um circuito de baixa potência controle um circuito separado de potência muito maior.

* **Por que usar relês?**

Os relés permitem isolar o circuito da carga do circuito que controla a carga, como um arduino. Com isso é possível controlar dispositivos de tensão e corrente mais elevados, além de ser possível controlar dispositivos tanto de corrente contínua quanto alternada.

* **Conexões:**

O réle LU-5\_R que vamos usar de exemplo têm 6 conexões.

Dois comum, onde é ligado a alimentação da carga, como uma fonte de 12volts.

B1 e B2 que são os terminais da bobina e é nesses terminais que ligamos os pinos do arduino

Além dos terminais normalmente aberto NO e normalmente fechado NF. Que colocaremos algum dispositivo como um motor.

O funcionamento dele é muito simples. Quando uma corrente pequena passa pela bobina, ela cria um campo magnético que fecha (ou abre) os contatos de um interruptor, no caso os terminais NO e NF, permitindo que uma corrente muito maior flua por um circuito separado. Fluindo do comum até os terminais NO e NF.

### **Programação:**

Vamos ver como controlar um relê para ligar e desligar um dispositivo uma lâmpada por exemplo que precisa de uma tensão maior, ela pode estar conectada numa tensão de 120 em corrente alternada por exemplo.

Nesse exemplo usamos uma tensão de 12 volts para ligar uma lâmpada. Que o conceito pode ser usado em automação residencial por exemplo.

Usamos o pino 10 como saída para o relé e na nossa função void loop ligamos e desligamos a lâmpada a cada 2 segundos.

Com isso finalizamos a aula de hoje e finalizamos nosso bootcamp também

No decorrer dessas aulas vimos desde os conceitos básicos de um microcontrolador com o arduino, como integrar componentes em circuitos maiores numa protoboard. Conceitos fundamentais em programação como funções, laços condicionais e variáveis, vimos diversos tipos de sensores.

Conhecemos a ponta do iceberg da orientação à objetos. Entendemos como utilizar modulos bluetooth e LCD e por fim como usar motores. Portanto a partir dos conceitos que vocẽs viram aqui de maneira básica, vocẽs podem extrapolar pra projetos mais complexos que envolvem esses conceitos.

Eu agradeço a todos que participaram do nosso primeiro bootcamp, foi um prazer produzir esse projeto junto com os outros integrantes da nossa área de treinamento, marketing e gestão de pessoas, pra vcs. Com a coordenação de nossa diretoria. Espero que esse conhecimento sirva pra pelo menos vcs conhecerem um pouco sobre o mundo da eletrônica

Lembrando que nas próximas semanas iremos entrar em contato com vcs, pra emissão de certificado.

E é claro, caso surjam dúvidas posteriormente seja em relação à certificação horas complementares ou acesso aos materiais vcs entrar em contato pelo nosso email