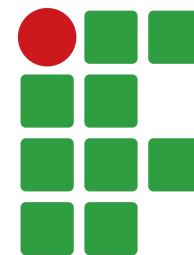


Eletricidade e Eletrônica

Curso Técnico em Informática para Internet

Lucas Sampaio Leite

Baseada na aula do professor Elton B. Torres



**INSTITUTO
FEDERAL**
Pernambuco

Servomotores

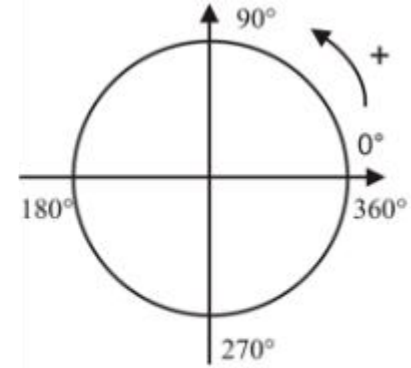
- O que são servomotores?



Servomotores

- É um tipo de motor projetado para controlar com precisão a posição angular de um eixo.
- Possui um motor interno, um conjunto de engrenagens, um sensor de posição (geralmente um potenciômetro) e um circuito eletrônico de controle.
- O controle é realizado por meio de um sinal PWM enviado pelo microcontrolador.
- Nos modelos mais comuns, como o SG90, o eixo pode girar aproximadamente entre 0° e 180° , embora existam servomotores com outras faixas de movimento e até rotação contínua.

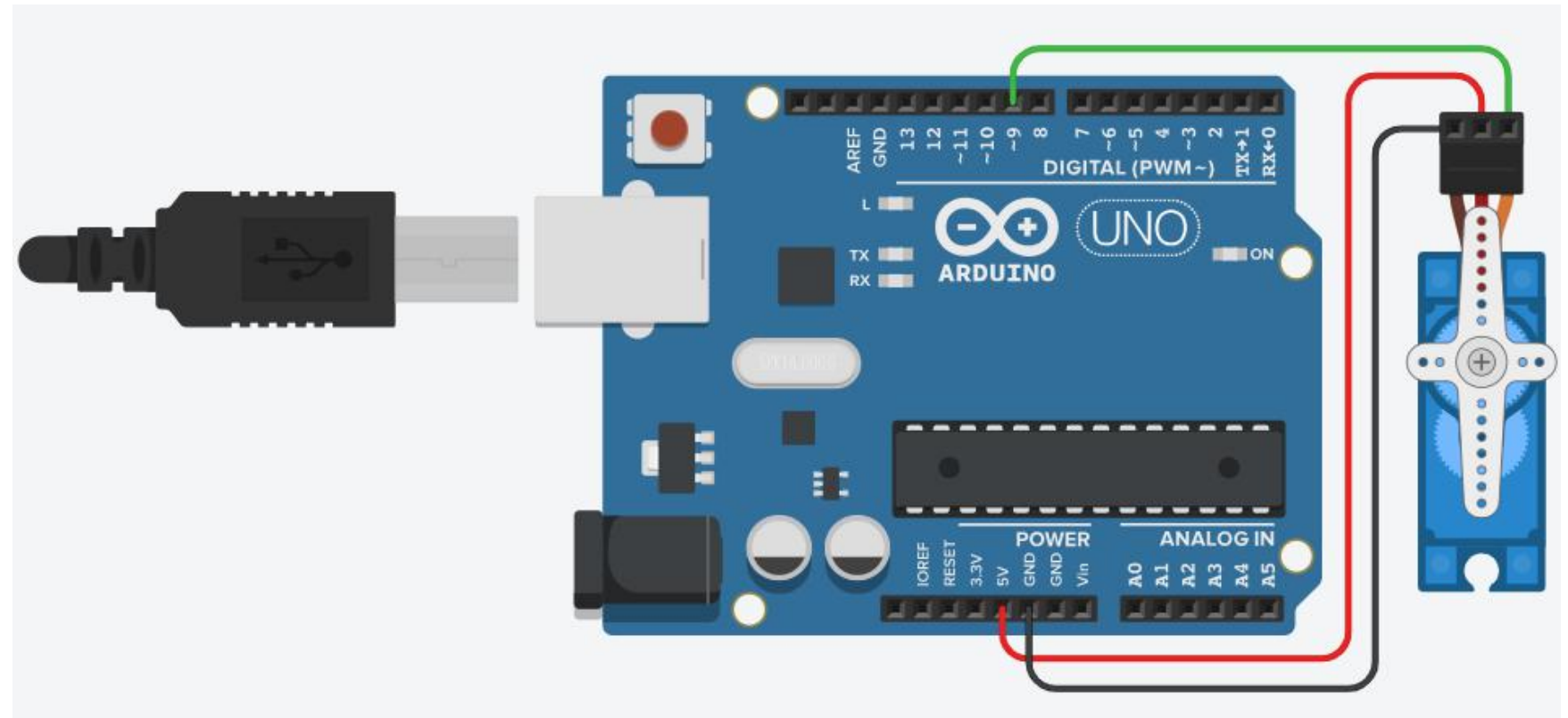
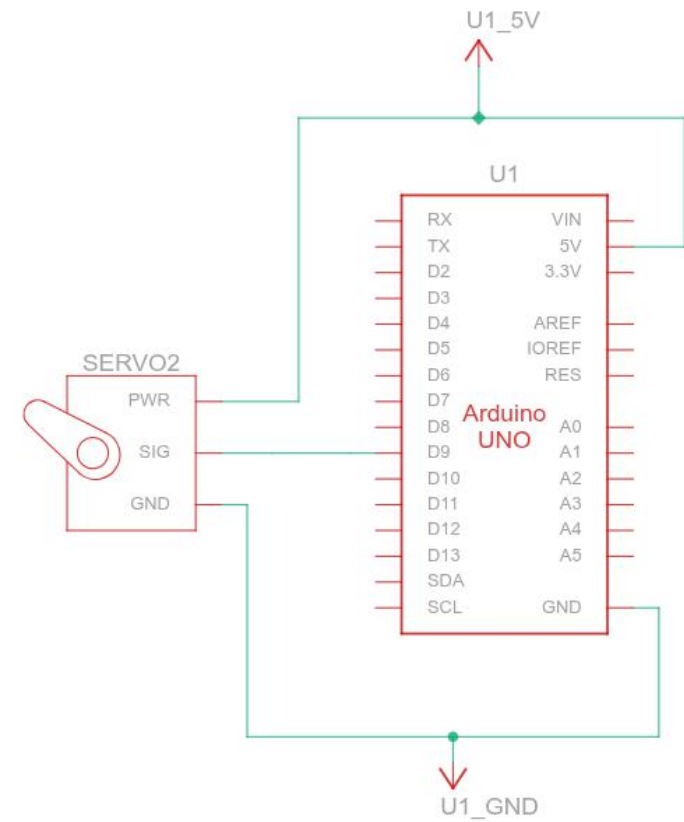
Servomotores



Servomotores

- O servomotor padrão disponível no Tinkercad Circuits possui um curso de 180° .
- Mais especificamente:
 - Ângulo mínimo: 0°
 - Ângulo máximo: 180°
 - Posição central: 90°
- No Arduino, ele é controlado pela biblioteca Servo.h
- Valores analógicos são utilizados para definir a posição angular para a qual o eixo do servomotor irá girar.

Servomotores



Servomotores

```
1  #include <Servo.h>
2
3  int pos = 0;
4
5  Servo servo_9;
6
7  void setup()
8  {
9      servo_9.attach(9, 500, 2500);
10 }
11
12 void loop()
13 {
14     for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {
15         servo_9.write(pos);
16         delay(15);
17     }
18     for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) {
19         servo_9.write(pos);
20         delay(15);
21     }
22 }
```

Servomotores

- `#include <Servo.h>` : Inclui uma biblioteca, ou seja, um conjunto de códigos que adiciona novas funções ao Arduino, facilitando o controle de dispositivos e a implementação de funcionalidades específicas.
- `int pos = 0;` : Cria uma variável int pos e armazena o valor 0, indicando a posição inicial do servo.
- `Servo servo_9;` : Cria um objeto da classe Servo e o armazena na variável servo_9. Esse objeto disponibiliza funções que permitem controlar o movimento de um servomotor, como definir sua posição e associá-lo a um pino do Arduino.

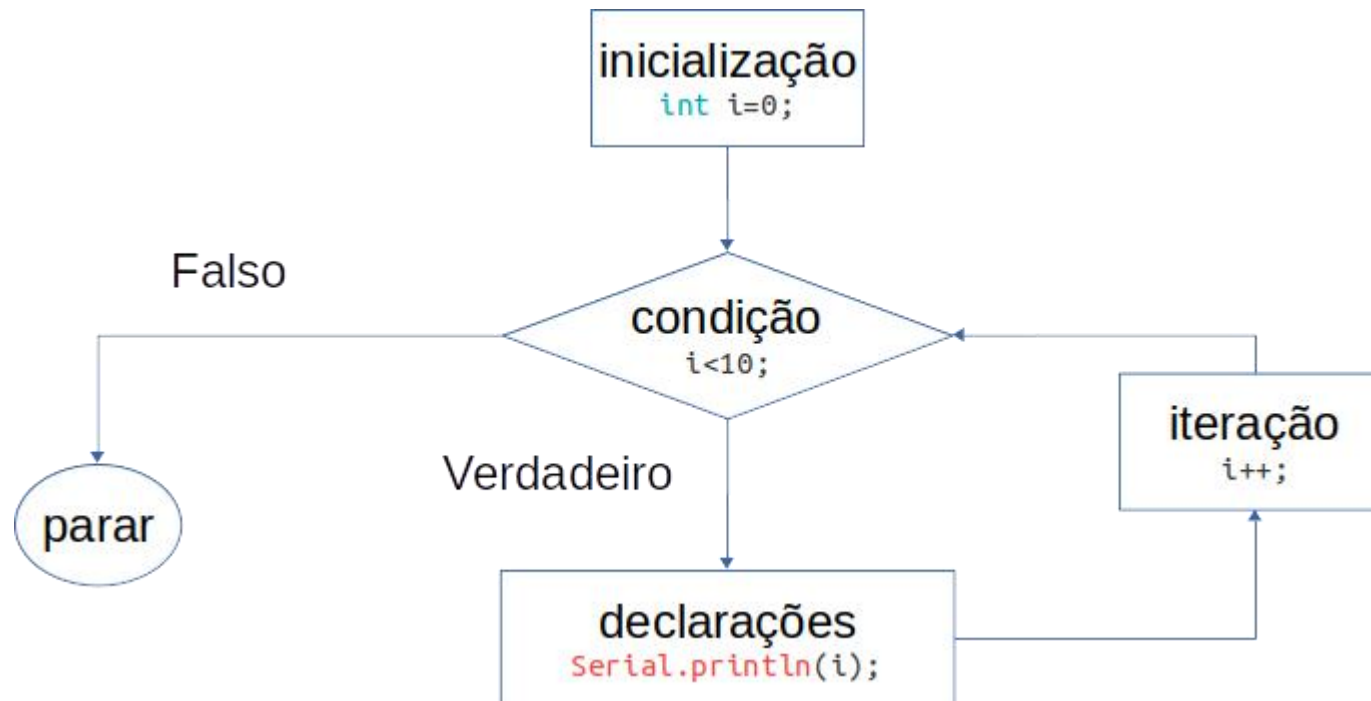
Servomotores

- `servo_9.attach(9, 500, 2500);`: A função `attach()` é disponibilizada pela biblioteca Servo e permite conectar o objeto servo (`servo_9`) a um pino do Arduino.
 - 9: pino digital ao qual o fio de sinal do servomotor está conectado.
 - 500: largura mínima do pulso, em microssegundos (500 μ s), correspondente à posição mínima do servo (aproximadamente 0°).
 - 2500: largura máxima do pulso, em microssegundos (2500 μ s), correspondente à posição máxima do servo (aproximadamente 180°).

Servomores

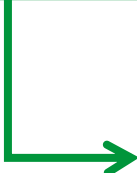
- Revisando o funcionamento de um loop for:

```
for (int i=0; i<10; i++) {  
  
    Serial.println(i);  
  
}
```



Servomotores

Inicializa a variável pos com 0 e incrementa seu valor de 1 em 1 até 180.



```
for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {  
    servo_9.write(pos);  
    delay(15);  
}  
  
for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) {  
    servo_9.write(pos);  
    delay(15);  
}
```

Servomotores

Inicializa a variável pos com 0 e incrementa seu valor de 1 em 1 até 180.

Posiciona o servomotor no ângulo armazenado em pos. Como pos varia de 0 a 180, o servo percorre todo o seu curso.

```
for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {  
  servo_9.write(pos);  
  delay(15);  
}  
  
for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) {  
  servo_9.write(pos);  
  delay(15);  
}
```

Servomotores

Inicializa a variável pos com 0 e incrementa seu valor de 1 em 1 até 180.

Posiciona o servomotor no ângulo armazenado em pos. Como pos varia de 0 a 180, o servo percorre todo o seu curso.

```
for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {  
  servo_9.write(pos);  
  delay(15);  
}  
  
for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) {  
  servo_9.write(pos);  
  delay(15);  
}
```

Aguarda 15 milissegundos antes de enviar o próximo ângulo, permitindo que o servomotor tenha tempo para alcançar a posição desejada. Quanto menor esse tempo, mais rápido será o movimento.

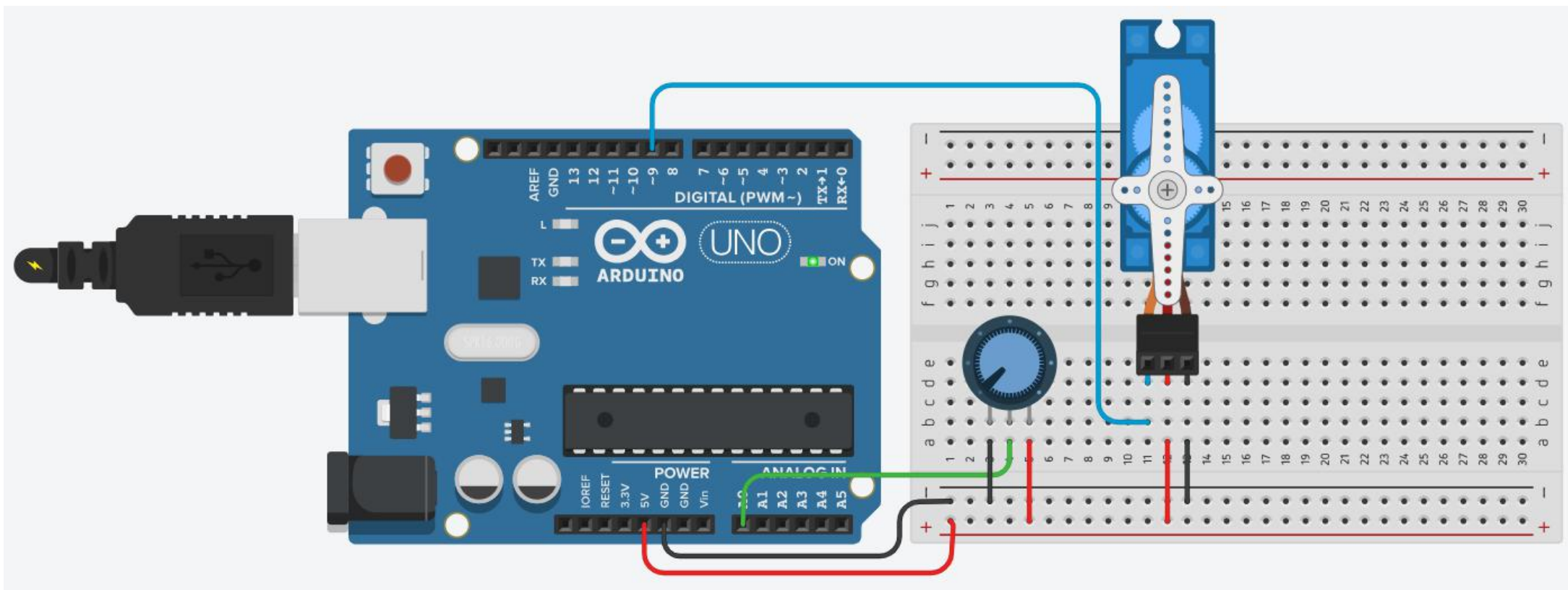
Servomotores

```
for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {  
    servo_9.write(pos);  
    delay(15);  
}  
  
for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) {  
    servo_9.write(pos);  
    delay(15);  
}
```

E o segundo for ?



Prática: controlando um servomotor com um potenciômetro



Servomotores

```
1  #include <Servo.h>
2
3  int val;
4
5  Servo servo_9;
6
7  void setup()
8  {
9      servo_9.attach(9, 500, 2500);
10     Serial.begin(9600);
11 }
12
13 void loop()
14 {
15     val = analogRead(A0);
16     val = map(val, 0, 1023, 0, 180);
17     servo_9.write(val);
18     Serial.println(val);
19     delay(15);
20 }
```

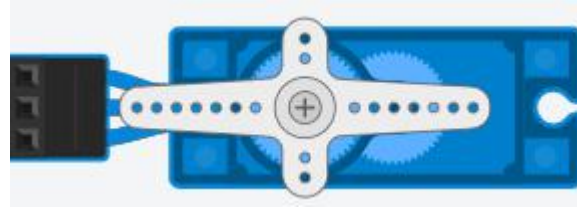
Desafio (parte 1)

- Utilize um servo motor, Arduino, protoboard, dois push buttons e um LED RGB para implementar um sistema de controle de uma cancela.
- A cancela será representada pelo servo motor e deverá obedecer às seguintes regras:
 - A cancela inicia fechada.
 - Ao apertar o botão de abrir, a cancela deve ser aberta.
 - Ao apertar o botão de fechar, a cancela deve ser fechada.
- Implemente o circuito e o código do sistema.

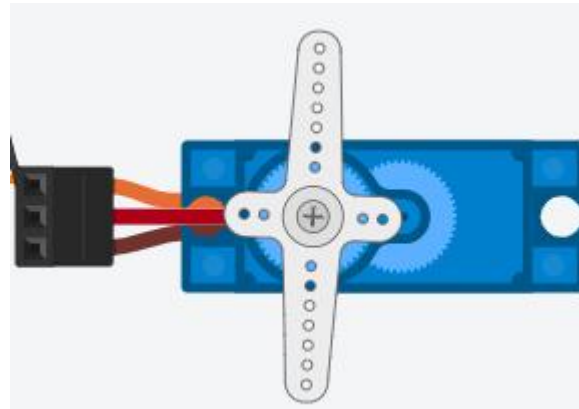


Desafio (parte 1)

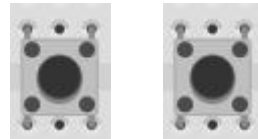
- Cancela fechada:



- Cancela aberta:



- Push button:



Desafio (parte 2)

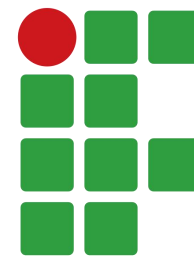
- Além do controle da cancela, utilize um LED RGB para indicar ao motorista se o veículo pode ou não ultrapassar a cancela, obedecendo às seguintes regras:
 - Ao terminar de abrir a cancela, o LED deve acender na cor verde e permanecer verde enquanto a cancela estiver aberta.
 - Ao iniciar o fechamento da cancela, o LED deve acender na cor vermelha e permanecer vermelho enquanto a cancela estiver fechada.
- Referência para utilização do LED RGB:
<https://portal.vidadesilicio.com.br/como-utilizar-o-led-rgb-com-arduino/>

Dúvidas



Eletricidade e Eletrônica

Curso Técnico em Informática para Internet
Lucas Sampaio Leite



**INSTITUTO
FEDERAL**
Pernambuco