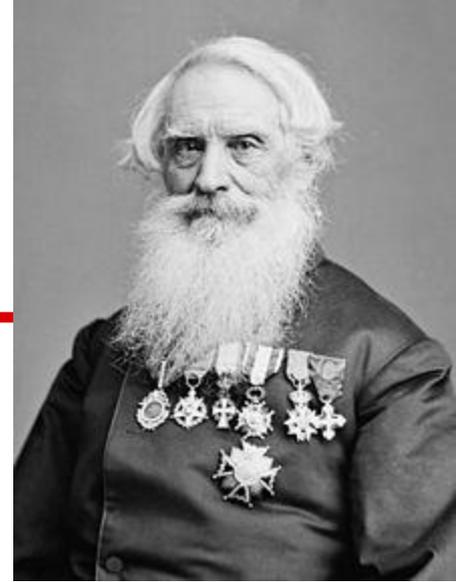

Robótica com Arduino

Hoje vamos desenvolver um projeto de sinalização com Código Morse, criar funções e entender suas aplicações

Professor: Paulo Marcos Trentin
Escola CDI de Videira

Código Morse

Criado em 1835 por Samuel Morse



"Código morse é o único modo de modulação feito para ser facilmente compreendido por humanos sem ajuda de um computador"

Consiste em enviar ao receptor pontos e traços, com espaços definidos.

Código Morse padrão Internacional

Sua definição é baseada em saber:

- Sinal curto, ponto ou 'dit' (·)
 - Sinal longo, traço ou 'dah' (-)
 - Intervalo entre caracteres (entre pontos e traços)
 - Intervalo curto (entre letras)
 - Intervalo médio (entre palavras)
 - Intervalo longo (entre frases)
-

Tabela de letras e números

A	..	J	.---	S	...	2	...---
B	---.	K	---	T	-	3	...--
C	---.	L	....	U	..-	4	...--
D	....	M	--	V	...-	5	.....
E	.	N	..	W	...-	6	-.....
F	....	O	---	X	---.	7	-.....
G	....	P	....	Y	...-	8	-....
H	....	Q	---.	Z	....	9	-....
I	..	R	....	1	.---	0	-----

Sinalização do ponto (.) ou dit

Para sinalizar um ponto, iremos ligar o LED por 300 milissegundos e desligá-lo por 100 milissegundos

Exemplo do código fonte:

```
digitalWrite(pinoLed, HIGH);  
delay(300);  
digitalWrite(pinoLed, LOW);  
delay(100);
```

Sinalização do traço (-) ou dah

Para sinalizar um traço, iremos ligar o LED por 900 milissegundos (o tempo de 3 pontos) e desligá-lo por 100 milissegundos

Exemplo do código fonte:

```
digitalWrite(pinoLed, HIGH);  
delay(900);  
digitalWrite(pinoLed, LOW);  
delay(100);
```

Sinal de socorro SOS

O que significa SOS? Comumente associado a:

- . Save Our Seamen - Salve nossos marinheiros
 - . Save Our Souls - Salve nossas almas
 - . Save Our Ship - Salve nosso Navio
-

Sinal de socorro SOS

Como representar?

Seguindo nosso alfabeto, a sigla SOS é representada por:

• • • – – – • • •

Lê-se: dit dit dit dah dah dah dit dit dit

Brincando com Código Morse

Exercício

Conecte um LED externo ao Arduino e desenvolva um programa que sinalize o código SOS com esse LED.

Brincando com Código Morse - resposta - parte1

Na função setup temos:

```
// Fora das funções, iniciamos as variáveis
```

```
int pinoLed = 2;
```

```
int tempoEspaco = 100;
```

```
int tempoPonto = 300;
```

```
int tempoTraco = 900;
```

```
// Função setup
```

```
void setup(){
```

```
    pinMode(pinoLed, OUTPUT);
```

```
}
```

Brincando com Código Morse - resposta - parte2

Após iniciar o led como saída na função setup, temos dentro do loop:

```
void loop(){  
    // código que cria 3 pontos  
    digitalWrite(pinoLed, HIGH); delay(tempoPonto);  
    digitalWrite(pinoLed, LOW); delay(tempoEspaco);  
    digitalWrite(pinoLed, HIGH); delay(tempoPonto);  
    digitalWrite(pinoLed, LOW); delay(tempoEspaco);  
    digitalWrite(pinoLed, HIGH); delay(tempoPonto);  
    digitalWrite(pinoLed, LOW); delay(tempoEspaco);  
    delay(tempoEspaco);  
}
```

Brincando com Código Morse - resposta - parte3

Ainda dentro do loop, depois dos códigos que criam 3 pontos:

...

// código que cria 3 traços

```
digitalWrite(pinoLed, HIGH); delay(tempoTraco);  
digitalWrite(pinoLed, LOW); delay(tempoEspaco);  
digitalWrite(pinoLed, HIGH); delay(tempoTraco);  
digitalWrite(pinoLed, LOW); delay(tempoEspaco);  
digitalWrite(pinoLed, HIGH); delay(tempoTraco);  
digitalWrite(pinoLed, LOW); delay(tempoEspaco);  
delay(tempoEspaco);
```

Brincando com Código Morse - resposta - parte4

Por fim, ainda dentro do loop, depois do código que cria três traços:

...

// código que cria 3 pontos

```
digitalWrite(pinoLed, HIGH); delay(tempoPonto);  
digitalWrite(pinoLed, LOW); delay(tempoEspaco);  
digitalWrite(pinoLed, HIGH); delay(tempoPonto);  
digitalWrite(pinoLed, LOW); delay(tempoEspaco);  
digitalWrite(pinoLed, HIGH); delay(tempoPonto);  
digitalWrite(pinoLed, LOW); delay(tempoEspaco);  
delay(tempoEspaco);
```

Brincando com Código Morse - resposta - parte5

Por fim, no final do loop() precisamos criar um tempo de atraso para repetir o código. Vamos usar 5 segundos:

```
...  
  // Aguarda 5 segundos  
  delay(5000);  
} // fim do loop
```

Redundância no código fonte

Reparou a quantia de linhas iguais em seu código fonte?

Por exemplo, para sinalizar os três primeiros pontos, precisamos ter:

```
digitalWrite(pinoLed, HIGH); delay(tempoPonto);  
digitalWrite(pinoLed, LOW); delay(tempoEspaco);  
digitalWrite(pinoLed, HIGH); delay(tempoPonto);  
digitalWrite(pinoLed, LOW); delay(tempoEspaco);  
digitalWrite(pinoLed, HIGH); delay(tempoPonto);  
digitalWrite(pinoLed, LOW); delay(tempoEspaco);  
delay(tempoEspaco);
```

Qual é o problema da Redundância?

- Tempo no desenvolvimento maior
- Código menos legível - Código fonte feio
- Código menos manutenível - difícil de mudar e com alto custo

Quanto desenvolvemos um software, devemos sempre pensar na manutenção. Ao terminar de desenvolver um software, o custo de manutenção deve ser tão próximo à zero quanto possível.

Como resolvemos o problema de código repetido?

Usamos uma função! Exemplo da função que cria um ponto:

```
// Função responsável por criar um ponto
```

```
void dit() {  
    digitalWrite(pinoLed, HIGH);  
    delay(tempoPonto);  
    digitalWrite(pinoLed, LOW);  
    delay(tempoEspaco);  
}
```

Função dah - criação do traço

A função dah. Crie uma outra função chamada dah como visto abaixo:

// Função responsável por criar um traço

```
void dah() {  
    digitalWrite(pinoLed, HIGH);  
    delay(tempoTraco);  
    digitalWrite(pinoLed, LOW);  
    delay(tempoEspaco);  
}
```

Agora a função loop() reformulada

```
void loop(){  
    // Chama 3 vezes a função dit(), ou seja, cria 3 pontos  
    dit(); dit(); dit();  
    delay(tempoEspaco); // Espaço para nova letra  
    // Chama 3 vezes a função dah(), criando 3 traços  
    dah(); dah(); dah();  
    delay(tempoEspaco); // Espaço para nova letra  
    // Cria novamente 3 pontos  
    dit(); dit(); dit();  
    delay(tempoEspaco); // Espaço para nova letra  
    // Aguarda 5 segundos para repetir  
    delay(5000);  
}
```

Exercício com Código Morse

Faça um programa que exiba via Código Morse os números de 0 à 9 na sequência.

Exemplo de código para número 0:

dah(); dah(); dah(); dah(); dah();

Exercício com Código Morse - parte2

Agora crie funções para cada número, por exemplo, a função do número zero poderia ser:

```
// Função que cria o número 0 em código Morse
void num0(){
    dah(); dah(); dah(); dah(); dah();
    delay(tempoEspaco); // Espaço para nova letra
}
```

Exercício com Código Morse - parte3

Crie um programa, que chamando as funções criadas anteriormente, exiba os números em sequência, via Código Morse:

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Exercício com Código Morse - final

Agora crie um programa que solicite e leia, via comunicação serial, o número qual o usuário deseja exibir em código Morse.

Após ler o número, o programa deve executá-lo e solicitar qual é o novo número que o usuário deseja receber

Exercício com Código Morse - final

Diga: Para ficar aguardando por um código serial use:

```
while(Serial.available() == 0) {  
    // Não faz nada, só aguarda  
}
```

O código acima, lê-se: Enquanto estiver 0 bytes disponíveis na serial, execute o código dentro do while, ou seja, não faça nada.
