



OFICINA DE ROBÓTICA
INVENTAR E RECICLAR PARA EDUCAR
oficinaderobotica.ufsc.br

Oficina de Robótica

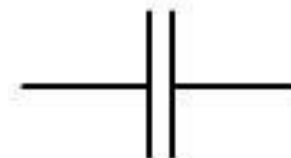
Programação Básica em Arduino – Aula 7

Execução:



Capacitores

- ▶ Um capacitor ou condensador é um componente eletrônico **composto por duas placas condutoras separadas por um material isolante** (dielétrico).
- ▶ É utilizado para **armazenar cargas elétricas**.
- ▶ A unidade de grandeza de um capacitor é a **capacitância** medida em **Farad** (**símbolo F**).



Capacitores

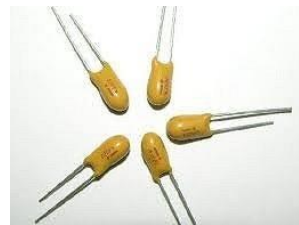
- ▶ O Farad é uma relação Coulomb (símbolo C) por volt, ou seja, um dispositivo tem a capacitância de 1 Farad quando uma carga de 1 Coulomb armazenada fizer estabelecer um potencial elétrico de 1 Volt.
- ▶ Normalmente são usados submúltiplos de Farad, tais como: μF (micro), nF (nano) e pF (pico).



LARM

Capacitores

- ▶ Tipos de capacitores
 - Cerâmicos
 - Filme plástico
 - Eletrolítico de alumínio
 - Eletrolítico de tântalo
 - Variáveis



LARM

Capacitores

- ▶ Parâmetros dos capacitores
 - **Capacitância nominal (C_N)**: valor da capacitância de trabalho do capacitor.
 - **Tolerância**: variação da capacitância nominal.
 - **Tensão nominal (V_N)**: tensão contínua máxima que pode ser aplicada ao capacitor.
 - **Tensão de operação (V_{op})**: tensão de operação. Não deve ser superior a tensão nominal.
 - **Tensão de pico (V_p)**: tensão máxima que pode ser aplicada ao capacitor, por curtos períodos de tempo, até 5 vezes por minuto, durante 1 hora.



LARM

Capacitores

- ▶ Parâmetros dos capacitores
 - **Resistência paralela (V_p):** resistência do dielétrico medida em ohms.
 - **Resistência série equivalente (R_{SE}):** formada pelas resistências das placas, resistências de contatos dos terminais com as placas e as resistências dos próprios terminais do capacitor.
 - **Corrente de fuga:** fluxo de corrente através do dielétrico.
 - **Características de temperatura:** temperatura de operação do capacitor.

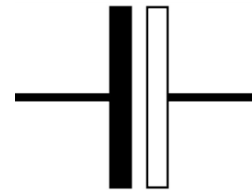


LARM

Capacitores

▶ Eletrolítico

- Construído por duas folhas de alumínio embebidas em borato de sódio ou ácido bórico (**placas condutoras**). As duas folhas são separadas por uma camada de óxido de alumínio (**dielétrico**).
- **Capacitor que possui polaridade, se ligado invertido pode ser danificado.**
- Geralmente são utilizados como filtros de sinais elétricos.



Capacitores

▶ Cerâmico

- O **dielétrico** dos capacitores cerâmicos é **feito de material cerâmico**.
- Não possuem polaridade.
- Apresentam **capacitância na ordem de pF** (Pico Farads).
- São **utilizados** geralmente em **circuitos de alta frequência**.



Capacitores

▶ Cerâmico

- A capacitância nominal nos capacitores cerâmicos pode ser identificada da seguinte forma:

- **Leitura direta em picofarads:** no corpo do capacitor aparecerá um número, por exemplo, 8200, que significa 8200 pF.
- **Código com 3 algarismos:** os dois primeiros indicam a dezena e a unidade, respectivamente e o terceiro indica o número de zeros.
- **Exemplo:**
 - 104, capacitor de 100.000 pF.



Capacitores

▶ Cerâmico

- A tolerância dos capacitores cerâmicos é identificada por uma letra após os números.

$C \leq 10 \text{ pF}$	Letra indicativa	$C > 10 \text{ pF}$
+/- 0,1 pF	B	
+/- 0,25 pF	C	
+/- 0,5 pF	D	
+/- 1 pF	F	+/- 1%
+/- 2 pF	G	+/- 2%
	H	+/- 3%
	J	+/- 5%
	K	+/- 10%
	M	+/- 20%
	S	+ 50% a - 20%
	Z	+ 80% a - 20% + 100% a - 20%
	P	+ 100%



Capacitores

▶ Cerâmico

- A tolerância dos capacitores cerâmicos é identificada por uma letra após os números.
- Exemplo:
 - Capacitor 104K e 104M
 - **104K**
 - Capacitância: 100.000 pF
 - Tolerância: +/- 10%
 - **104M**
 - Capacitância: 100.000 pF
 - Tolerância: +/- 20%

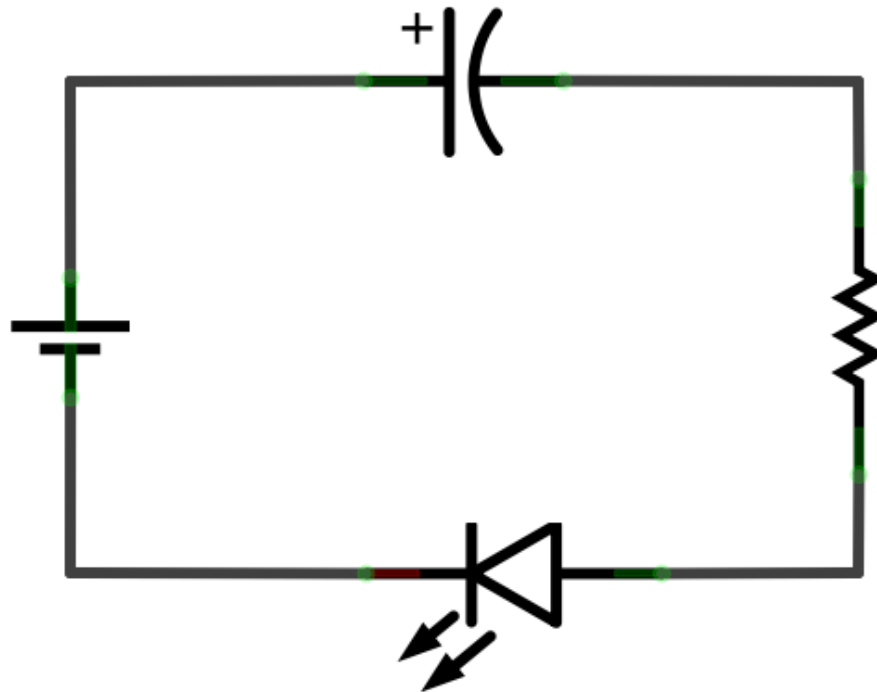


LARM

Capacitores

▶ Exemplo

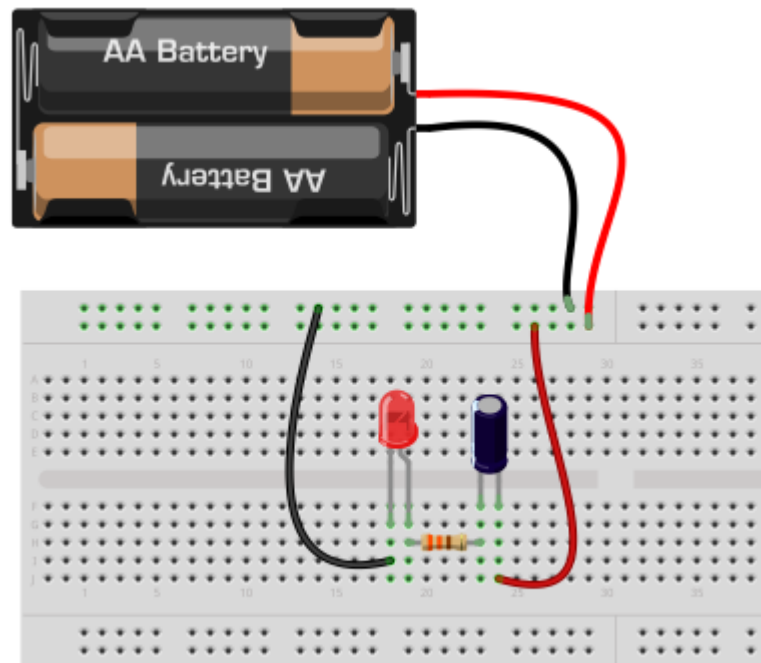
- Circuito com capacitor eletrolítico em série com um LED – **carga do capacitor**



Capacitores

▶ Exemplo

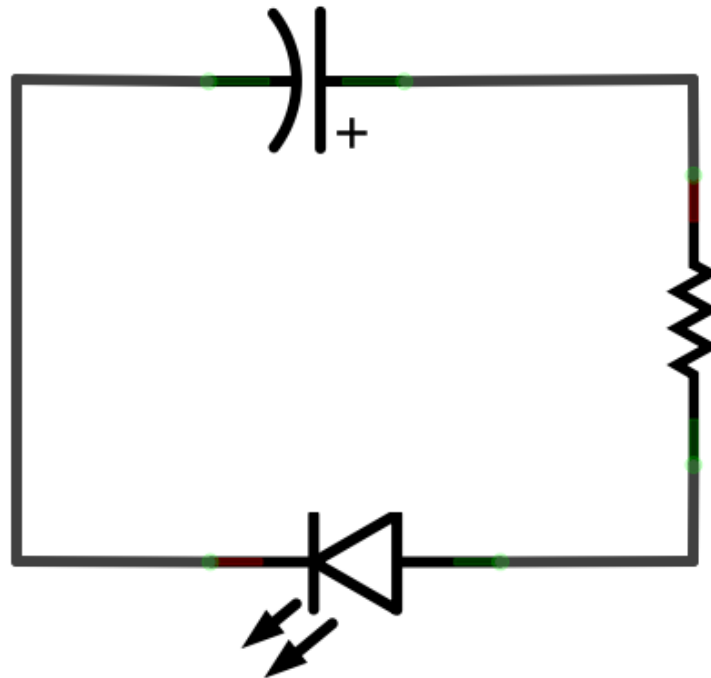
- Circuito com capacitor eletrolítico em série com um LED – **carga do capacitor**



Capacitores

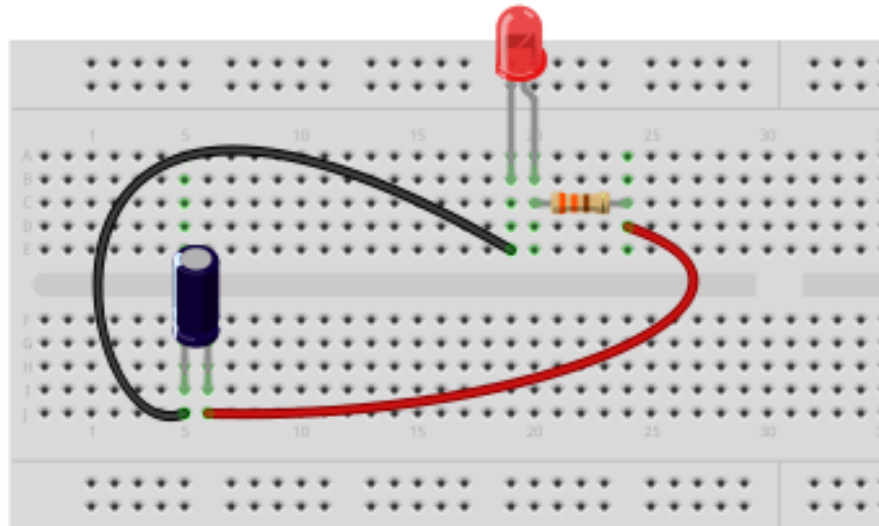
▶ Exemplo

- Circuito com capacitor eletrolítico em série com um LED – **descarga do capacitor**



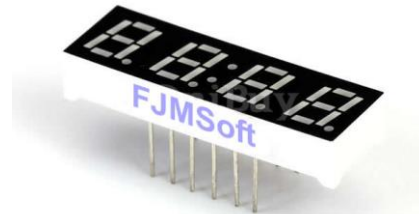
Capacitores

- ▶ Exemplo
 - Circuito com capacitor eletrolítico em série com um LED – **descarga do capacitor**



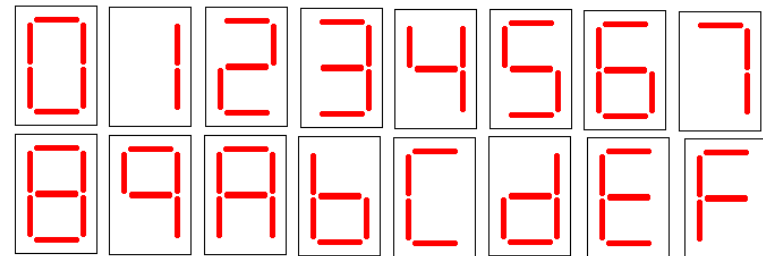
Display 7 Segmentos

- ▶ O display de 7 segmentos é um dispositivo o qual já foi muito utilizado para dispositivos eletrônicos. Nos dias atuais o 7 segmentos é pouco utilizado devido ao uso de telas mais práticas e modernas.



Display 7 Segmentos

- ▶ O display de 7 segmentos nada mais é que um conjunto de LEDs estruturados de forma que ligados da forma correta podem representar um valor.



LARM

Display 7 Segmentos

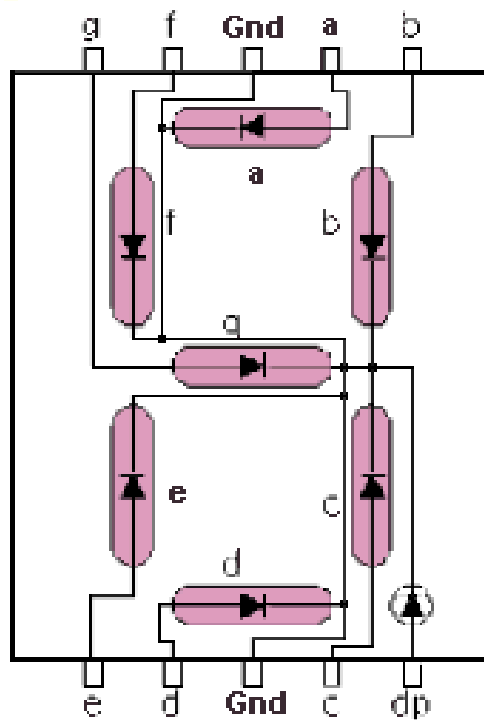
- ▶ Os displays de 7 segmentos possuem um pino em comum chamado de catodo ou anodo comum. Esse pino define se o pino comum é respectivamente negativo ou positivo. Neste caso, todos os outros pinos serão o oposto do comum.



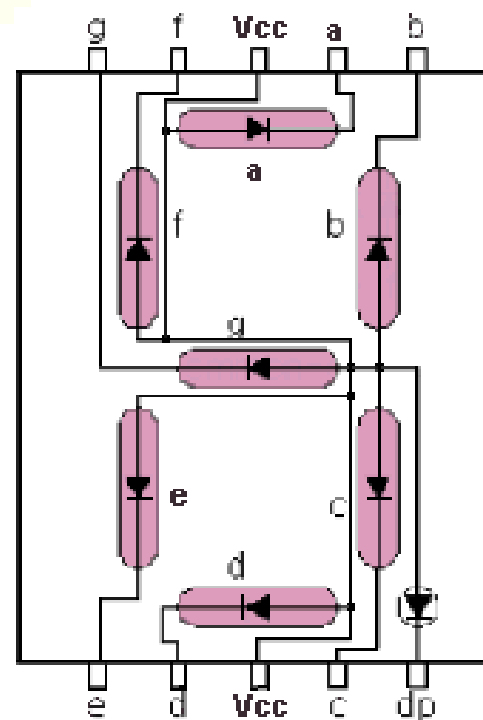
LARM

Display 7 Segmentos

Common Cathode



Common Anode



LARM

Display 7 Segmentos

- ▶ O display utilizado em aula será catodo comum.
- ▶ Deve-se tomar o mesmo cuidado que se tem com os LEDs, integrando resistores aos pinos para não causar danos ao display.



LARM

Exercício

- ▶ Criar um contador de 0 a 9. Cada número deve permanecer por 1 segundo (1000ms) e depois trocar. Ao completar o ciclo, deve-se voltar ao 0 e repetir a operação.



LARM

Servo Motores

- ▶ Servo motores com seu funcionamento semelhante aos motores de passo. Possuem um conjunto de engrenagens que controlam o seu movimento conforme os seus comandos elétricos.



Servo Motores

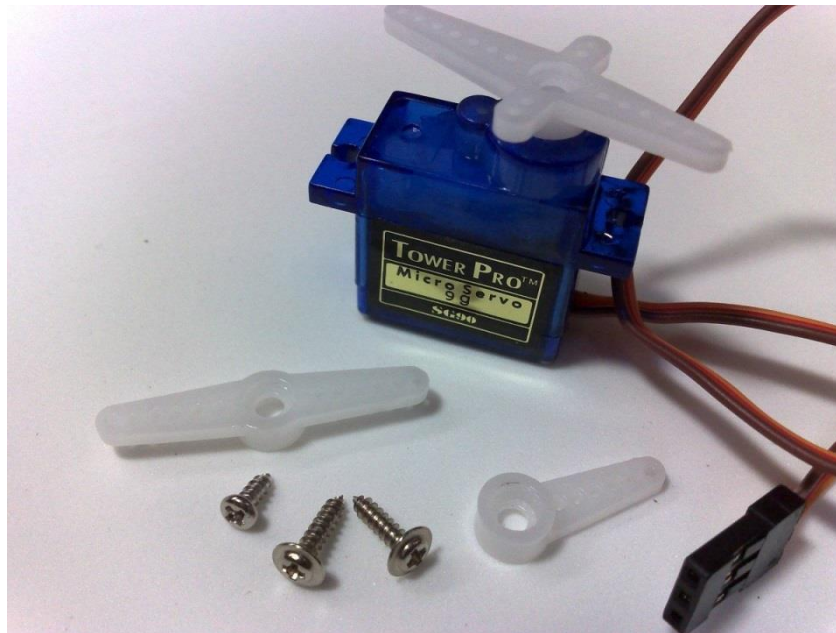
- ▶ Existem diversos modelos de servo motores, desde os mais simples aos mais robustos.
- ▶ Quanto mais robusto o motor maior será o torque que ele irá possuir, porém por consequência, será mais caro.



LARM

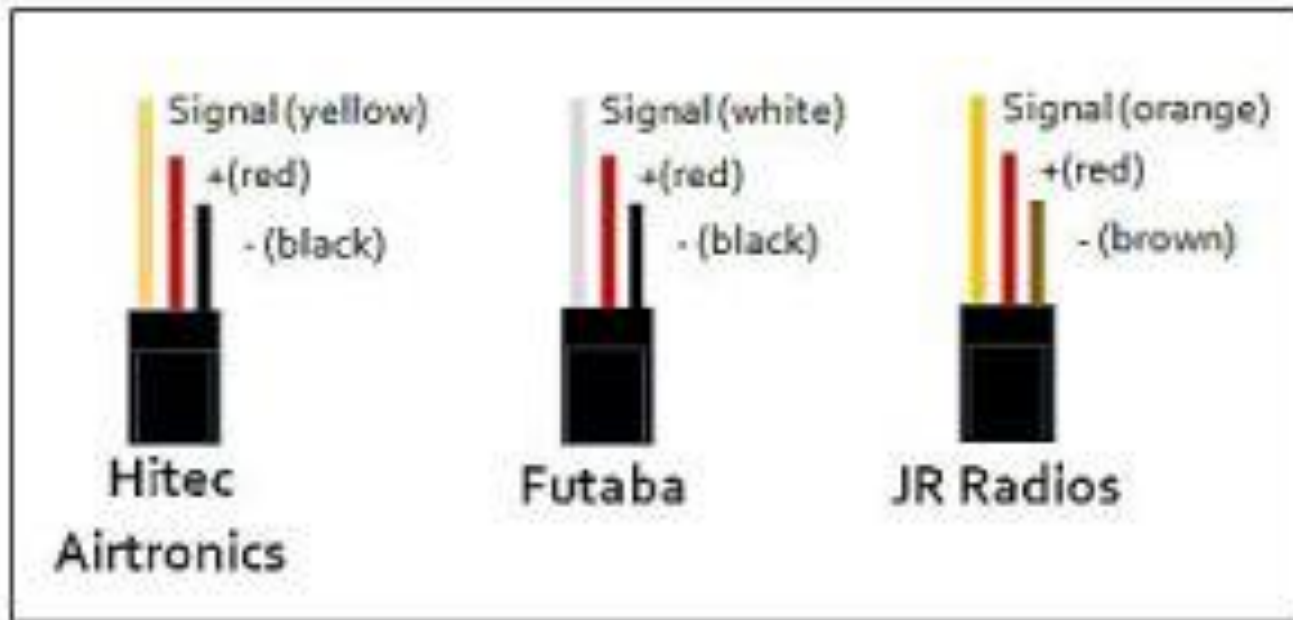
Servo Motores

- ▶ O movimento dos servos utilizados em aula são limitados em 180 graus.



Servo Motores

- ▶ As conexões para o servo utilizado em aula são 3 fios.



Servo Motores

- ▶ Para controlá-los utilizaremos a biblioteca no arduino chamada de Servo.h
- ▶ Nela possuímos as funções:
- ▶ attach()
- ▶ write()
- ▶ writeMicroseconds()
- ▶ read()
- ▶ attached()
- ▶ detach()



LARM

Servo Motores

▶ attach()

- Esta função indicará que o pino selecionado será utilizado para envio do sinais para o servo:

- `#include <Servo.h>`
- `Servo servo1;`
- `void setup()`
- `{`
- `servo1.attach(5);`



LARM

Servo Motores

- ▶ write()
 - Esta função controlará o servo, indicando a sua posição, que deve variar de 0 a 180.
 - Como o movimento mecânico é mais lento que o sinal elétrico deve-se utilizar de algum delay entre o comando, para que o motor possa acompanhar.



LARM

Servo Motores

- ▶ write()
 - Exemplo:
 - servo1.write(90);
 - delay(15);



LARM

Exercício

- ▶ Fazer um programa em que o servo motor varie de sua posição 0 a 180. Ao final ele deve voltar para sua posição inicial e repetir o processo.



LARM

Exercícios

- ▶ Fazer um contador de 0 a 9 onde deve possuir 2 botões. O primeiro botão deve incrementar o valor que será exibido no display de 7 segmentos. O segundo botão deverá decrementar o valor do display de 7 segmentos. Caso o valor de incremento ou decremento superarem o valor permitido pelo display, o valor que está atual deve permanecer e voltar apenas no sentido permitido.



LARM

Exercícios

- ▶ Fazer um controle do servo motor através do potenciômetro. O valor do potenciômetro deve inferir um valor de 0 a 180 que será transmitido ao servo. O servo por sua vez deve se movimentar de acordo. Sugestão: utilizar a função `map()`;



LARM