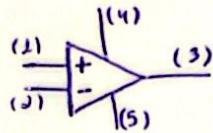


Condicionamento de Sinal

• AMPOP (OPAMP)

→ Amplificador operacional (AMPOP) é um dispositivo que recebe um sinal à entrada, e produz à saída um sinal com forma semelhante mas com amplitude diferente.

→ Símbolo:



1) Entrada não inversora.

2) Entrada inversora.

3) Saída.

4) Alimentação positiva.

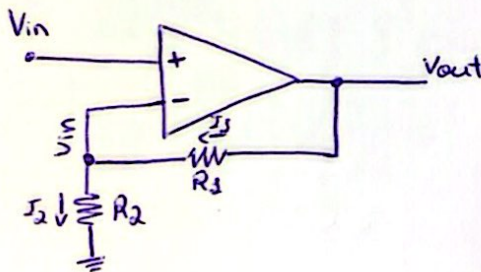
5) Alimentação negativa.

→ funcionamento:

$$I_{IN}^+ = I_{OUT}^- = 0$$

$$V^+ = V^-$$

• Montagem Amplificador não inverso.



$$I_1 = I_2$$

$$I_1 = \frac{V_o - V_{in}}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V_{in} - 0}{R_2}$$

$$\frac{V_o - V_{in}}{R_1} = \frac{V_{in}}{R_2}$$

$$\frac{V_o}{R_1} = \frac{V_{in}}{R_2} + \frac{V_{in}}{R_1}$$

$$V_o = \left(\frac{R_1}{R_2} + 1 \right) \cdot V_{in}$$

$$V_{LM35} = \frac{T(^{\circ}C)}{200}$$

$$\begin{cases} V_o = \left(\frac{R_1}{R_2} + 1 \right) \cdot V_{in} \\ G = \frac{R_1}{R_2} + 1 \end{cases} \quad (=) \quad \begin{cases} V_o = G \cdot V_{in} \\ G = \frac{R_1}{R_2} + 1 \end{cases}$$

Exercício 32

Gamma de temperatura : $[0; 50]^{\circ}\text{C}$

a)

Gamma de tensões do LM35

$$V_{\text{LM35}} = \frac{T^{\circ}\text{C}}{100} = [0; 0.5]^{\circ}\text{C}$$

b)

$$V_0 = \left(\frac{R_2}{R_1} + 1 \right) \times V_{\text{LM35}}$$

$$G = \frac{R_2}{R_1} + 1$$

c)

$$V_0 = G \cdot V_{\text{LM35}}$$

$$\rightarrow G = \frac{V_0}{V_{\text{LM35}}} = \frac{5}{0.5} = 10 \rightarrow \text{precisamos de um ganho de } 10 \times.$$

Conversão :

$$[0; 0.5] \Rightarrow [0; 5]$$

$$G = \frac{R_2}{R_1} + 1$$

$$R_2 = (10 - 1) \times 1\text{k}\Omega = 9\text{k}\Omega$$

$G = \text{ganho / fator multiplicativo}$

d) Nestas condições, sabendo que $T = 20^{\circ}\text{C}$, calcule V_0 :

$$V_{\text{LM35}} = \frac{T^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{20}{100} = 0.2\text{V}$$

$$V_0 = G \cdot V_{\text{LM35}} = 10 \times 0.2 = 2\text{V}$$

e) Sabendo que $V_0 = 3\text{V}$, determine a temperatura :

$$V_{\text{LM35}} = \frac{T^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{3}{100} = 0.3\text{V}$$

$$V_0 = G \cdot V_{\text{LM35}} = 10 \times 0.3 = 3\text{V}$$

$$T^{\circ}\text{C} = 300 \times 0.3 = 30^{\circ}\text{C}$$

$T^{\circ}\text{C} = V_{\text{LM35}} \cdot 100$

Gama de temperaturas $[0, 30]^{\circ}\text{C}$

a)

Gama de tensões de V_{LH35}

$$V_{LH35} = \frac{T^{\circ}\text{C}}{100} \Rightarrow [0, 0.3]\text{V}$$

$$\frac{30}{100} = 0.3$$

b)

$$V_0 = \left(\frac{R_2 + 1}{R_1} \right) \cdot V_{LH35}$$

$$G = \frac{R_2 + 1}{R_1}$$

c)

$$V_0 = G \cdot V_{LH35}$$

$$G = \frac{V_0}{V_{LH35}} = \frac{30}{0.3} = 100 \rightarrow \text{ganho de } 100.$$

$$R_2 = (100 - 1) \times 1\text{k} = 99\text{k}\Omega$$

$$[0, 0.3] \Rightarrow [0, 30]$$

d)

$$V_{LH35} = \frac{T^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{20}{100} = 0.2\text{V}$$

$$V_0 = G \cdot V_{LH35} = 100 \times 0.2 = 20\text{V}$$

$$\text{e) } V_{LH35} = \frac{T^{\circ}\text{C}}{100} = \frac{3}{100} = 0.3\text{V}$$

$$V_0 = G \cdot V_{LH35} = 100 \times 0.3 = 30\text{V}$$

$$T^{\circ}\text{C} = 0.3 \times 100 = 30^{\circ}\text{C}.$$

a) $V_{LM35} = [0; 0.3] V \Rightarrow [0; 5]$

c) $G = \frac{V_0}{V_{LM35}} = \frac{5}{0.3} = 16.67 = \textcircled{16}$ → Arredonda sempre por defeito.

$R_2 = (16 - 1) \times R_1 = 15 K\Omega$

d) $V_{LM35} = \frac{T^{\circ}C}{100} = \frac{20}{100} = 0.2 V$

$V_0 = G \cdot V_{LM35} = 16 \times 0.2 = 3.2 V$

e) ~~$V_{LM35} = \frac{T^{\circ}C}{100}$~~ $V_{LM35} = \frac{V_0}{G} = \frac{3}{16} = 0.18$

$T^{\circ}C = V_{LM35} \times 100$
 $= 0.18 \times 100 = 18^{\circ}C$

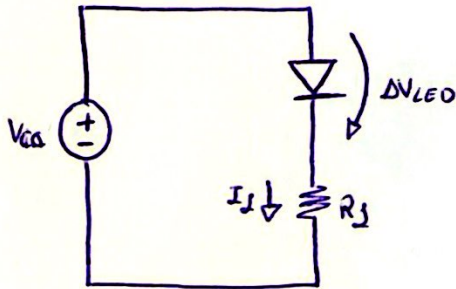
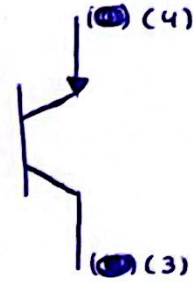
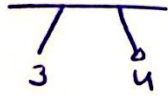
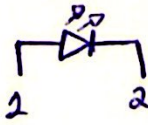
Estamos a fazer as conversões $[0; x] \Rightarrow [0; 5]$ porque no enunciado é o valor que pedem do arduino.

Sensor de posição / contacto QRE333

→ Sensor de infravermelhos (IR)

→ LED emissor de IR.

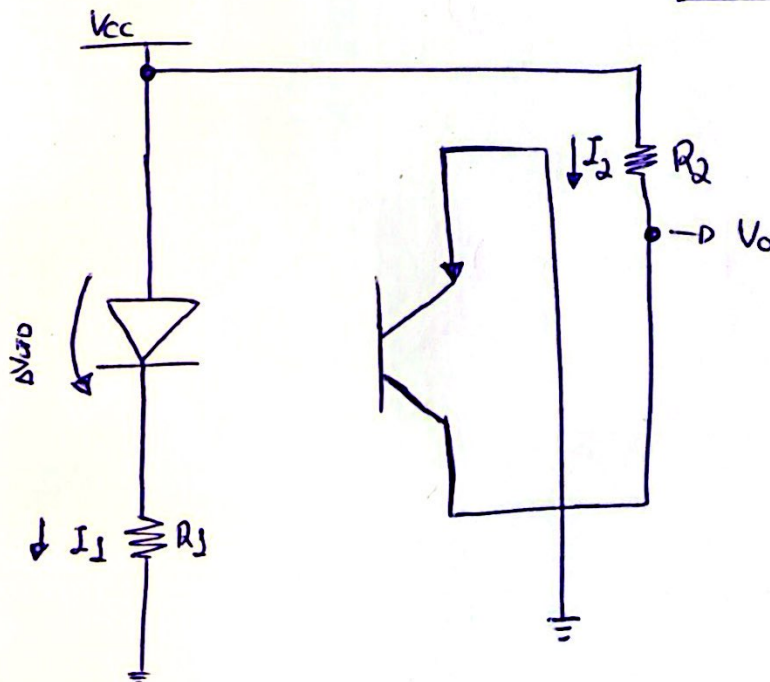
→ Fototransistor.



$$V_{LED} = V_{cc} - R_1 \cdot I_1$$

$$V_{LED} + R_1 I_1 - V_{cc} = 0$$

$$V_o = V_{cc} - R_2 \cdot I_2$$



$$R_2 \cdot I_2 + V_o - V_{cc} = 0$$

Considerações

→ O led precisa de uma resistência de polarização à semelhança dos LEDs "normais".

→ A corrente que atravessa o transistor, do pino 3 para o pino 4, é tanto maior quanto maior for a quantidade de IR a chegar ao sensor.

→ Quando não há IR, $I_2 = 0A$.

Exercício

a)

$$DV_{LED} = V_{CC} - R_3 \cdot I_3$$

$$V_E = V_S - R_3 \cdot I_3$$

$$R_3 = \frac{V_S - V_E}{I_3} = \frac{5 - 3.2}{0.04} = 375 \Omega$$

b)

$$V_0 = V_S - R_2 \cdot I_2$$

$$V_0 = V_S = 5V$$

(sem objeto)

$$V_0 = V_S - R_2 \cdot I_2 = 5 - 9.1k \times 0.3mA = 2.27V$$

(com objeto)

c)

$$R_2 = \frac{V_S - V_0}{I_2} = \frac{5 - 2.4}{0.36mA} = 70 \Omega$$