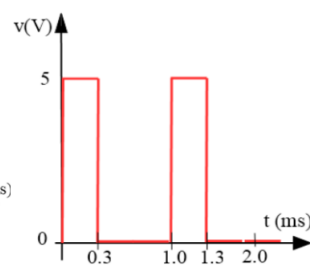
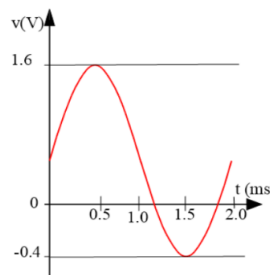
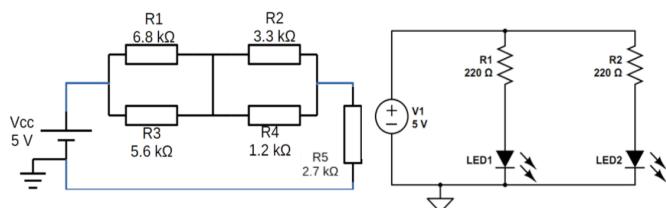


Circuitos (A) e (B)

Sinais (C) e (D)



Problema 1 (máximo de cinco linhas para cada resposta)

- Quais são as características de uma *resistência* VS de um *diodo*?
- Quais as semelhanças VS diferenças entre *motor servo* vs *motor dc* e respetivos sinais de controlo ?
- Quais as semelhanças VS diferenças entre um *diagrama de atividades* e um *diagrama de estados* ?

Problema 2

- No **circuito (A)** determinar a tensão, corrente e potência em V1, R1, R2, R3, R4, e R5. Pelos resultados, validar leis de Kirchhoff das tensões (malhas) e correntes (nós).
- Se o circuito estiver em funcionamento durante um minuto: qual a energia dissipada e a carga que circulou na R5 ?
- Determinar a variação da tensão (em percentagem) em R5 se o valor de R5 aumentar para o dobro.
- No **circuito (B)**, para valores de condução de 2 V para os LEDs, determinar tensão, corrente e potência em V1, R1, R2, LED1 e LED2. Validar conservação de energia.

Problema 3

- Para o **sinal (C)**, determinar o tipo de sinal, o Vdc (offset), amplitude Vac, amplitude Vpp, frequência f, e período T.
- Para o **sinal (D)**, determinar o tipo de sinal, o Vdc (offset), amplitude Vac, frequência f, período T, duração ("largura") T_{HIGH} do impulso, e o fator de ciclo (*duty-cycle*).
- Determine os parâmetros adequados para `analogWrite()` e `tone()` para gerar um sinal TTL que coincide em frequência ou duty-cycle com o sinal (D), e esboce os dois sinais resultantes.
- Implemente o código arduino que permite observar no osciloscópio no pino D1(TX) o sinal TTL-com (comunicação série) relativo ao envio para a consola do símbolo/carater 'H' (código ASCII 72₁₀ e B1001000) ao *baud* = 500000 bps. Determine configuração resp. escalas adequadas para a observação no osciloscópio, e esboce o sinal a obter

Problema 4

Implemente uma aplicação com o auxílio de um Arduino, a qual consiste em fazer *fade-in* e *fade-out*, de forma alternada, à luz de um par de LEDs, um azul e um vermelho: inicialmente, o LED vermelho está aceso com brilho máximo e o LED azul está apagado. Ao longo de um intervalo de dois segundos (2 s), o LED vermelho vai brilhando progressivamente menos, ao passo que o LED azul vai aumentando o seu brilho, até ficar no seu brilho máximo no fim do intervalo, ficando o LED vermelho apagado nesse momento. De seguida, durante um intervalo de tempo com a mesma duração, os papeis invertem-se, ou seja, o LED azul vai progressivamente perdendo brilho, até apagar, e o LED vermelho vai aumentando o seu brilho, desde apagado até ao seu brilho máximo. Este processo repete-se indefinidamente, até que se desligue a alimentação do Arduino.

- Desenhe o esquema elétrico de ligações deste sistema;
- Considere que a tensão de condução (V_f) do LED azul é de 4 V e do LED vermelho é de 2 V. Dimensione a resistência a colocar em série com cada um dos LEDs, considerando que se pretende que o brilho máximo de cada um deles seja obtido com uma corrente de 20 mA;
- Esboce um gráfico para planear a estratégia de variação da luminosidade dos LEDs;
- Desenhe o diagrama de estados em UML, respeitante a um autómato que implemente a aplicação pretendida;
- Implemente o autómato da alínea anterior em Arduino, e faça um programa que o coloque em funcionamento.