

Sistemas Embarcados
Curso de Engenharia de Software
Professor : Marco Antônio Chaves Câmara
Lista de Exercícios I

Nome do Aluno: *Gabarito*

1) Associe as classificações dos Sistemas Embarcados estudadas durante as aulas às afirmativas abaixo:

- (a) Autônomos ou isolados
 - (b) Em rede
 - (c) De tempo real
 - (d) Móveis
 - (e) N.R.A.
-
- (*b*) Incorpora todos os dispositivos IoT;
 - (*d*) Tem a menor participação de mercado, segundo análise feita em 2022;
 - (*c*) Têm tempo de operação extremamente crítico;
 - (*d*) Possuem restrições quanto ao consumo de energia;
 - (*e*) Utilizam periféricos típicos dos computadores convencionais (teclado, mouse etc);
 - (*b*) Têm o maior crescimento estimado nos próximos anos;
 - (*a*) São os de menor criticidade quanto à segurança.

2) Dentre as aplicações de Sistemas Embarcados, por que as aplicações automotivas normalmente exigem recursos de rede de comunicação?

- (*x*) Porque interligam sistemas de diferentes fornecedores;
- () Porque precisam garantir a compatibilidade com sistemas IoT;
- () Para garantir a proteção contra os ruídos elétricos extremamente comum nos automóveis;
- () Para garantir a operação em tempo real.

3) Entre as diferentes gerações dos sistemas industriais (Indústria 1.0, 2.0, 3.0 e 4.0), em qual deles ocorreu a implantação dos primeiros sistemas embarcados?

Indústria 3.0

10) Você precisa conectar um protótipo construído com um Arduino Uno a um sistema embarcado automotivo.

A saída do sistema automotivo representa os valores lógicos binários de saída da seguinte forma: 0 volts para o nível 0, e de no máximo 14,4 volts para o nível 1. Para operar, é necessária uma carga na saída com consumo mínimo de 50mA.

Como sabemos, o Arduino exige, na sua entrada, uma tensão máxima de 5 volts, que representa o nível 1. Na verdade, valores superiores a 3,5V na entrada do Arduino também são identificadas com o nível 1. Valores inferiores a 1,5V são interpretados como 0.

Para fazer esta interligação, você deve projetar um divisor resistivo que será conectado à saída do sistema automotivo, e à entrada da porta lógica do Arduino. É necessário especificar o valor e a potência dos resistores de acordo com os valores disponíveis comercialmente (utilize a tabela E-12 abaixo, e os valores comerciais de potência de dissipação também listados)

Série E-12 (10%)

10	12	15	18	22	27
33	39	47	56	68	82

Para começar, precisamos calcular o valor total do divisor resistivo ($R_1 + R_2$).

A resistência total deve permitir a circulação de ao menos 50mA quando submetida à tensão de 14,4 volts:

Potências comerciais para resistores:

1/8W, 1/4W, 1/2W, 1W, 2 W, 5W e 10W.

$$R \leq \frac{14,4V}{0,05A} \text{ logo } R \leq 288\Omega$$

Para garantir a queda de tensão de 14,4 para 5 volts, precisamos que R_2 seja menor ou igual a $5 / 14,4$ avos do valor da resistência total, ou seja:

$$R_2 \leq \frac{5}{14,4} \times 288\Omega = 100\Omega$$

O outro resistor pode ser obtido diretamente:

$$R_1 \leq 288\Omega - 100\Omega = 188\Omega$$

O valor calculado para R_2 é comercial, mas R_1 precisa ser aproximado para o valor mais próximo (180Ω).

$$\text{A corrente total será de: } i = \frac{14,4}{280} = 51,4mA$$

$$\text{A potência de } R_1 \text{ e } R_2 \text{ devem ser de: } Pot R_1 = 180 \times 0,0514^2 = 0,48W$$

$$Pot R_2 = 100 \times 0,0514^2 = 0,26W$$

Podemos então especificar ambos os resistores com 1/2 W.

11) Em um projeto de sistema embarcado alimentado por uma bateria de 6V, você precisa instalar um LED azul que indicará que o sistema está ligado.

Sabendo que o LED azul tem uma queda de tensão típica de 3,4V, e aceita uma corrente máxima de 30mA para acender, dimensione o valor e a potência de dissipação (ambos em valores comerciais) para um resistor que ficará em série com o LED e conectado à tensão de 6V.

Série E-12 (10%)

10	12	15	18	22	27
33	39	47	56	68	82

Potências comerciais para resistores:

1/8W, 1/4W, 1/2W, 1W, 2 W, 5W e 10W.

O cálculo é simples. Basta dividir a diferença de tensão pela corrente estimada.

$$\text{Tensão} = 6 - 3,4 = 2,6V$$

O resistor deve garantir a circulação de metade da corrente máxima, ou seja, 15mA. Sendo assim:

$$R = \frac{2,6V}{0,015} = 173\Omega$$

O valor comercial mais próximo é 180 Ω . Para calcular a potência:

$$i = \frac{2,6V}{180} = 0,014A$$

A potência pode ser obtida da seguinte forma:

$$P = 180 \times 0,014^2 = 0,035W$$

Um resistor de 1/8 W (0,125W) atende perfeitamente.