

PMR3406 – Microprocessadores em Automação e Robótica

1ª Prova – 7/05/2018

A prova é com consulta permitida aos *data sheets* dos componentes e à apostila da matéria, mais os arquivos *always.h* e *pic16f886.h*.
Pode ser consultada documentação em meio eletrônico em computador, tablet ou celular, sem conexão com a rede.
Não é permitida a consulta às anotações de aula, anotações na documentação permitida, exemplos de código, relatórios e Internet.

1. Em relação ao programa dado abaixo:

```
1 #include <stdio.h>
2 #define MAX_SIZE 10
3 int main() {
4     char a1[] = "PMR3406";
5     char a2[MAX_SIZE];
6     char *p1 = a1;
7     char *p2 = a2;
8     int m = 0;
9     while(*(p1++)) m++;
10    p1--;
11    while(m >= 0) {
12        *(p2++) = *(--p1);
13        m--;
14    }
15    *p2 = 0;
16    printf("%s\n", a2);
17    return 0;
18 }
```

Pergunta-se:

- a) (0,5) O que faz a linha 9? Explique e diga qual é o valor de m após a execução dessa linha.
 - b) (1,0) Qual é a saída do programa? Explique como chegou na resposta.
2. Dados os seguintes endereços iniciais e finais (em decimal) de uma memória organizada em bancos:

Banco	endereço inicial	endereço final
1	0	2047
2	2048	4095
3	4096	6143
4	6144	8191

Pergunta-se:

- a) (0,5) Quais os endereços iniciais e finais de cada banco em hexadecimal?
 - b) (1,0) Quais bits de endereço controlam os bancos? Explique com base nos endereços iniciais e finais de cada banco.
 - c) (1,0) Se o controle de bancos tivesse um bit a mais quais seriam os endereços iniciais e finais dos próximos 4 bancos? Dê a resposta com os endereços em hexadecimal.
3. Em relação ao processo de interrupção do PIC 16F886, pergunta-se:
- a) (1,0) Quando ocorre uma interrupção qualquer o PC (Program Counter) é carregado com um endereço específico. Que endereço é esse? Responda indicando de onde retirou essa informação do *data sheet* e explique por que isso é feito dessa maneira e não é carregado diretamente o endereço da rotina de tratamento da interrupção no PC.
 - b) (1,0) Sabendo-se que a rotina de tratamento de interrupção pode estar em um endereço qualquer da memória, que instrução deve estar presente no endereço que é carregado no PC na questão anterior? Responda com base na Tabela 15-2 do *data sheet*.
4. Num sistema com PIC 16F886 com clock de 8MHz, foi feita a seguinte programação para o timer 0:

```
OPTION_REGbits.T0CS = 0;  
OPTION_REGbits.PS = 4;
```

Nessas condições, Pede-se:

- a) (0,5) O que mais é necessário programar para o Timer 0 ser utilizado como base de tempo para gerar uma interrupção periódica? Mostre em linguagem C e explique.
 - b) (1,0) Qual valor deve ser programado no Timer 0 para que seja gerada uma interrupção a cada 4 ms? Mostre os cálculos para chegar à resposta.
 - c) (1,0) Sabendo-se que esse sistema possui um LED no bit 2 da Porta A, escreva a rotina de tratamento de interrupção para que na interrupção do Timer 0 o LED permaneça 1 segundo aceso e 1 segundo apagado. Considere que o bit 2 da Porta A já está configurado para saída digital.
5. Deseja-se programar o gerador de taxa de baud (*Baud Rate Generator*) de um PIC 16F886 com clock de 10 MHz para comunicação assíncrona com taxa de 115200 baud.

Neste caso, pede-se:

- a) (0,5) Escolha valores para os bits de configuração SYNC, BRG16 e BRGH para que seja possível obter uma taxa próxima à desejada com menor erro.
DICA: Um jeito rápido para se chegar em valores adequados é pela observação da Tabela 12-5.
- b) (0,5) Indique da Tabela 12-3 do *data sheet* a fórmula que corresponde aos valores dos bits de configuração escolhidos no item anterior e calcule o valor de n .
- c) (0,5) Qual é o erro entre a taxa deseja e a obtida se for usado o valor de n do item anterior?