

PMR2415 – Microprocessadores em Automação e Robótica

1ª Prova – 27/04/2015

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

Para todas as questões, caso não seja mencionado, considere que o microcontrolador é o PIC16F886, com frequência de oscilador de 20 MHz, e que o compilador C é o XC8.

1. (2,5) Em relação a Linguagem C, pede-se:

- a) Explique o que faz a função `whatdoido`. Ou seja, em que condições retorna 1 e em que condições retorna 0?

```
#include <string.h>
...
int whatdoido(char *s, char *t) {
    s += (strlen(s) - strlen(t)); // strlen(w) retorna o comprimento
                                // do string w
                                // comprimento de s maior do que de t

    while (*s++ == *t++)
        if (*s == '\0')
            return 1;
    return 0;
}
```

- b) Escreva uma função (`converthexasciitoint()`) que converte um string que contém a representação de um número hexadecimal em caracteres ASCII para inteiro sem sinal. Explique cada linha por meio de comentários no código.

A função seria utilizada conforme o exemplo:

```
#include <string.h>
...
char x[5];
unsigned int y;
sprintf(x, "A0B0"); // x = "A0B0" (string com hexadecimal em ASCII)
y = converthexasciitoint(x); // y = 41136 (valor convertido)
```

Considere que o string poderá conter somente caracteres ASCII maiúsculos e números, limitados a 4 caracteres (ou dígitos hexadecimais) e que podem ser utilizadas as funções `int strlen(char *w)` do item a) e `int power(int base, int n)`, que eleva a `base` à potência `n`. Caso deseje usar outras funções, estas deverão ser escritas também.

2. (2,5) No caso de curto circuito entre duas saídas do tipo totem-pole, explique em que situações podem ocorrer problemas e em quais não. A explicação deve ser baseada no estado dos transistores dos estágios de saída de portas lógicas do tipo NAND. A Figura 1 apresenta o circuito interno de uma porta NAND LS de duas entradas.

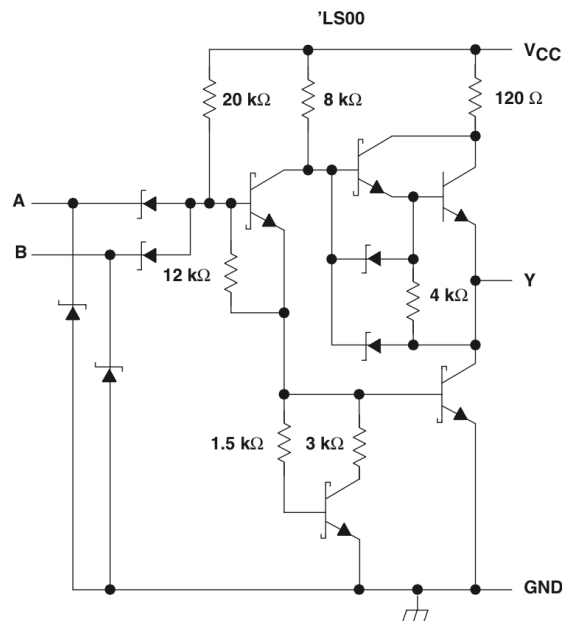


Figura 1: Circuito interno de uma porta NAND LS (Low Poewer Schottky) de duas entradas

3. (2,5) Observando-se o mapa de memória RAM do PIC16F886 apresentado na Figura 2-6 do *data sheet* do PIC16F882/883/884/886/887, pergunta-se:
- Qual poderia ser o espaço total de memória RAM deste microcontrolador?
 - Quais bits de endereço controlam os bancos de memória?
 - O que acontece se forem acessadas as posições de memória F0h-FFh do banco 1 ou 170h-17Fh do banco 2 ou 1F0h-1FFh do banco 3?

Todas as respostas devem ser acompanhadas das devidas justificativas.

4. (2,5) Deseja-se produzir uma onda periódica no pino 25 do PIC16F886 que fique 1/3 do tempo em HIGH e 2/3 do tempo em LOW, com período de 1,5 segundos. O Timer 0 deve ser utilizado para gerar uma interrupção periódica com a qual seja possível gerar a onda desejada. Nesse contexto, pede-se:
- Mostre os cálculos para o Timer 0
 - Escreva a sequencia de inicialização em Linguagem C, incluindo: porta, Timer 0 e interrupção
 - Escreva a rotina de interrupção em Linguagem C, use comentários em cada linha para explicar o que está sendo feito.