

Frequência de Microprocessadores e Aplicações - 05 de Janeiro de 2005
Engenharia Electrotécnica e de Computadores - Engenharia Informática
Duração: 2h30m **Com consulta**

Grupo I

1. Explique de forma sucinta, e com a ajuda de ilustrações, as principais diferenças entre a arquitectura de Harvard e a arquitectura de Von Neumann. Qual o tipo de arquitectura que é utilizada na família de microcontroladores PIC18 e que vantagens se encontram associadas a este tipo de arquitectura.
2. Explique o que é um ciclo de máquina e descreva como é que este se relaciona com a execução de um programa. Utilize o microcontrolador 8051 como base da sua explicação.

Grupo II

1. Escreva um programa em Assembly para o 8051 que limpe o espaço de memória RAM do endereço 0x20h ao 0x30h. Utilize ciclos e endereçamento indirecto.
2. O código apresentado de seguida consiste num programa em Assembly para o microcontrolador 8051 que activa sequencialmente cada uma das saídas do Porto 1 do microcontrolador. A activação das saídas é controlada pela interrupção externa 1, devendo a rotina de interrupção externa ser chamada sempre que ocorre um flanco descendente na entrada que lhe está associada. O código apresentado tem vários erros. Faça as correcções necessárias apresentando as respectivas justificações.

```
#INCLUDE <sfr51.inc>
;INT_EXT.ASM
    ORG 00H
    AJMP INICIO
;
    ORG 1BH
    AJMP EXT1
;
INICIO:  ORG 50H
        MOV A,#00H
        CLR C
        MOV P1,A
        SETB EX0
        CLR IT1

EXT1:   RLC A
        MOV P1,A
        RETI
        END
```

Grupo III

1. Realize as configurações que achar adequadas para que o pino RC2/CCP1 mude de nível assim que 500000 flancos ascendentes são contados em RC0/T1CKI.

2. Explique através de um diagrama elucidativo como realizar a ligação física entre um Master (PIC18F458) e 4 slaves SPI, utilizando uma comunicação SPI. Indique uma possível configuração para o(s) registo(s) de controlo do modo SPI

Grupo IV

1. Pretende-se efectuar o controlo de velocidade de um motor de corrente contínua usando um sistema de controlo baseado num microcontrolador da família PIC18F458.
 - A velocidade de um motor de corrente contínua é directamente proporcional à tensão que é aplicada aos seus terminais. Portanto o para que o microcontrolador seja capaz de alterar a velocidade do motor terá que alterar a tensão aos seus terminais. Para efectuar o interface entre o microcontrolador e o motor será utilizada uma "Ponte em H", que é um dispositivo cujo valor de saída (ligado aos terminais do motor) é proporcional à largura do pulso do sinal PWM que lhe serve de entrada.
 - A velocidade do motor é medida através de um codificador óptico incremental, também conhecido. De um ponto de vista simplificado o codificador óptico pode ser visto como um gerador de pulsos cujo o número de pulsos gerados, por unidade de tempo, é proporcional à velocidade do motor. Uma forma simples de medir a velocidade consiste em contar os pulsos do codificador durante um intervalo de tempo com o microcontrolador. Desta forma obtém-se a velocidade média do motor durante esse intervalo.

O sistema que controlo a implementar deverá possuir as seguintes capacidades:

- 1 - Comandar a "Ponte em H".
 - 2 - Lêr a velocidade média do motor obtida através do codificador.
 - 3 - Estabilizar a velocidade do motor em torno de uma velocidade desejada.
 - 4 - O motor deve poder funcionar a duas velocidades pré-definidas (no momento de compilação). O sistema de controlo deve ser capaz de detectar a alteração do estado de um interruptor de interface com o utilizador e sempre que tal aconteça alternar a velocidade desejada para o motor.
- a) Elabore um esquema para o sistema, especificando os pinos do microcontrolador utilizados.
 - b) Elabore um fluxograma, ou descreva em pseudo-código, de forma tão detalhada quanto possível o algoritmo que deverá ser implementado.
 - c) Elabore o código para o algoritmo desenvolvido.