



DEPARTAMENTO DE FORMAÇÃO DE  
ENGENHEIROS NAVAIS - RAMO DE ARMAS E  
ELECTRÓNICA

3105 – SISTEMAS DIGITAIS II  
4º ANO AEL  
3ª Repetição Escrita de 2004/2005

Leia atentamente o enunciado. Seja breve nas respostas, mas justifique-as convenientemente. Por favor, use letra legível ! Quando apresentar programas em assembler, apresente também um fluxograma do mesmo, bem como um léxico de variáveis e mapa de memória. Bom trabalho neste exame

I

Explique para que servem os semáforos num sistema operativo.

II

Explique qual a diferença entre redes com comutação de circuitos e comutação de pacotes, identificando as vantagens e desvantagens de cada tipo de rede.

III

Em muitas aplicações (como telecomunicações, radar, controlo, etc) é necessário calcular transformadas de Fourier. O cálculo dessa transformada é computacionalmente intensiva, e por isso há muito interesse em desenvolver rotinas que o façam da forma mais eficiente possível. Imagine que numa dada aplicação, programada em linguagem C, se pretendia calcular o valor da transformada num dado ponto, e que o encarregavam de escrever essa rotina em assembler para ser mais rápida. Escreva então uma rotina em Assembler para o 8086 que calcule a magnitude da transformada de Fourier de um sinal a uma dada frequência  $\omega$ . A rotina deverá ter o seguinte protótipo em C:

**int MAG\_DFT(int \*primeiro\_endereco, int comprimento, int frequencia);**

onde primeiro\_endereco é o endereço onde começa o vector de dados

comprimento é o comprimento do vector de dados

frequencia é o valor para o qual a magnitude da transformada de fourier deve ser calculada.

Assuma que os apontadores (endereços) têm sempre 32 bits, e que os inteiros têm igualmente 32 bits. Assuma ainda que pode chamar rotinas em assembler para calcular senos e cosenos, chamadas "SENO" e "COSENO". Essas rotinas recebem no registo EAX o valor cujo seno ou coseno se quer calcular, e devolvem também em EAX o resultado.

IV

Várias pessoas na nossa Marinha têm-se dedicado a desenvolver sistemas para identificar efeitos hidrofónicos, de modo a ser capaz de identificar um navio através do som que ele produz na água. A maior parte desses sistemas digitalizam o sinal hidrofónico e processam-no num computador.

- 1) Em muitas aplicações, estamos interessados apenas no espectro do som até aos 5kHz. Nesses casos, é vulgar introduzir um filtro passa baixo antes do sistema de digitalização do sinal, que corte as componentes do sinal de frequência superior a 5kHz. Porque é que é necessário introduzir um filtro passa-baixo antes da digitalização?
- 2) Ao analisar o espectro, é importante ser capaz de o visualizar de 0 a 5kHz. Qual deverá ser a frequência de amostragem do sinal de modo a podermos calcular a FFT para frequências de 0 a 5kHz?
- 3) É importante ser capaz de observar a diferença entre a componente de 50 e 60 Hz (para ter uma ideia dos geradores que estão instalados a bordo). Assumindo a frequência de amostragem usada na alínea anterior e assumindo que espectro é calculado com uma FFT, quantos pontos devemos amostrar antes de calcular esse espectro? E qual o intervalo de tempo a que correspondem esses pontos?

