



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

**3105 – SISTEMAS DIGITAIS II  
4º ANO AEL  
Exame de 2ª Época de 2004/2005**

Leia atentamente o enunciado. Seja breve nas respostas, mas justifique-as convenientemente. Por favor, use letra legível ! Quando apresentar programas, comente-os devidamente, e apresente um léxico das variáveis utilizadas Bom trabalho neste exame

Vamos desenvolver um conjunto de programas que nos permitam calcular a transformada de Fourier de sinais, o seu espectro, e o valor do espectro a determinadas frequências. O primeiro problema que vamos ter é o formato dos ficheiros com os sinais. Vamos usar um formato “nosso”, onde um sinal é guardado num ficheiro de texto, em que cada linha corresponde a um ponto. Se o sinal fôr real, deverá ter a extensão “.RE”, e cada linha deverá ter apenas um número. Se o sinal fôr complexo, então deverá ter a extensão “.CX”, e cada linha deverá ter dois números, separados com um espaço.

**I)** Faça um programa que leia ficheiros “wave” (com extensão “.wav”), e produza ficheiros “.re”. O formato “.wav” está definido em vários documentos, mas assumo que é um ficheiro binário onde os primeiros 40 bytes são cabeçalho, e depois disso cada 2 bytes representam um inteiro em complemento para 2.

**II)** Faça um programa que lê um ficheiro “.RE” com um sinal, e calcule, usando a definição, a transformada discreta de fourier desse sinal, guardando o resultado num ficheiro “.CX”.

**III)** Faça um programa que lê um ficheiro “.CX” com a transformada de um sinal real, e calcule, usando a definição, a transformada inversa de fourier desse sinal, guardando o resultado num ficheiro “.RE”. (nota: é natural que por causa de erros numéricos, haja uma pequena componente imaginária na transformada inversa, mas esta deve ser ignorada).

**IV)** Faça um programa que lê um ficheiro “.RE” com um sinal, e calcule, usando a definição, o espectro de potência desse sinal, guardando o resultado num ficheiro “.RE”.

**V)** Faça um programa que lê um ficheiro “.RE” com um sinal, e calcule, usando a definição, o valor do espectro de potência desse sinal para uma dada frequência (a pedir ao utilizador), mostrando o resultado no ecrã.

Escreva os programas pedidos em C, documentando-os convenientemente.

Bom trabalho !

