

## Sistemas Digitais II

### Exame de 1ª Época de 1999/2000

Leia atentamente o enunciado. Seja breve nas respostas, mas justifique-as convenientemente. Por favor, use letra legível ! Quando tiver que escrever programas, deverá apresentar uma listagem com comentários que facilitem a compreensão do programa. Tem 110 min para completar o exame. Boa sorte !

#### I

Como muito bem sabe, a nossa Marinha está neste momento a ultimar o projecto dos novos “patrulhas oceânicos”. Como não irão desempenhar funções de navios combatentes, não necessitam de um sofisticado sistema de comando e controlo de sistemas de armas, mas necessitarão de um sistema de comando e controlo de plataforma, de alguma forma semelhante ao “Nautos”. Por hipótese, nos patrulhões há 50 sensores na zona da proa, 50 na zona da popa, 100 na zona da ponte, 100 na casa das máquinas, e 50 em cada um dos bordos a meio navio. O sistema de comando e controlo deve monitorar o estado de todos esses sensores (e disponibilizá-los aos operadores do sistema em consolas com monitores), actuar automaticamente em sinais de controlo digital quando certas condições ocorrerem, e guardar um histórico tipo “caixa negra” do estado do navio. Proponha uma arquitectura para esse sistema de comando e controlo, focando particularmente os seguintes aspectos:

- A) Colocação de computadores e/ou “controladores com microprocessadores”.
- B) Tipo de computadores a usar, e tipo de microprocessadores ou microcontroladores.
- C) Tipo e características do(s) sistema(s) operativo(s).
- D) Tipo e características das ligações entre sistemas.
- E) Tipo e características da(s) linguagem(s) de programação a usar para o software.

Para cada um dos itens acima, para além da sua escolha devidamente justificada, mencione algumas alternativas, indicando as vantagens/desvantagens em relação à sua proposta.

#### II

Num dos locais do sistema de controlo é necessário implementar uma rotina que simula um sistema de segunda ordem definido pela seguinte equação às diferenças:

$$y(n) = x(n) - \frac{1}{2} x(n-1) + \frac{1}{4} x(n-2)$$

- II.1) O sistema a simular é estável ?
- II.2) O sistema tem resposta impulsiva finita ou infinita ?
- II.3) Qual a resposta impulsiva do sistema ?
- II.4) Escreva uma rotina em C que simule este sistema. A rotina deverá receber como parâmetros o último valor de ‘x’ disponível, e devolver como valor de retorno o valor de ‘y’ para esse instante (ou seja, cada chamada da função faz avançar o tempo numa unidade)
- II.5) Escreva a mesma rotina da alínea anterior, mas em Assembler do 8086

#### III

Como talvez saiba, no dia 19 de Janeiro (de 2000), a empresa onde trabalha Linus Torvalds (a Transmeta) tornou público o seu primeiro microprocessador, de nome CRUSOE. Esse microprocessador usa VLIW, e é capaz de executar as instruções destinadas aos microprocessadores x86. Como é óbvio usa “predictive branching” e muitas outras técnicas comuns a sistemas com “pipelining”.

- III.1) O que é VLIW ? O que é que torna esta técnica diferente da que é usada, por exemplo, no 8085 ?
- III.2) O que é necessário para que um microprocessador consiga executar as instruções máquina de uma arquitectura completamente diferente
- III.3) Quando se vai ao dicionário ver o significado de “pipeline”, verifica-se que é “oleoduto”. Então como é que há pessoas que falam de “pipelines” na arquitectura de microprocessadores ? O 8086 e o Pentium usam essa arquitectura ? Com quantos níveis ? Quais as vantagens dessa arquitectura ?
- III.4) Linus Torvalds é conhecido sobretudo por ter iniciado o projecto de desenvolvimento do LINUX. O que é o LINUX, e quais as suas vantagens/desvantagens em relação a outros sistemas operativos ?