

Sistemas Digitais II

1ª Repetição de 1997/98

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 sua compreensão. Tem 90 min para completar a repetição. Com os melhores desejos de um Feliz Natal,

- 1) Tendo estudado já uma linguagem de programação no 1ºano (Pascal), explique porque é que é importante para si estudar outra linguagem de programação, e em particular porque é que foi escolhida a linguagem C para esta cadeira.

Embora fosse interessante estudar um sistema de controlo de uma bicicleta, é mais útil pensar nos sistemas que poderiam ser implementados nos veleiros da Escola Naval (tanto mais que temos entre nós “Vega Boys”). Embora haja muitas vantagens em ter os diferentes sistemas electrónicos independentes (fiabilidade, robustez, simplicidade de manutenção e diagnóstico de avarias), haveria também algumas vantagens em integrar todos esses sistemas e ter um computador a controla-los todos (um extensão do computador de bordo que já existe, um pouco como o Stacos para um sistema de armas). Para tal, imagine que se dotou o Vega de um computador pessoal onde estão ligados os diferentes sistemas, e que agora você vai ter que programar esses sistemas.

- 2) Um dos elementos desta turma projectou e começou a implementar no ano passado um sistema de controlo das bombas de esgoto. Basicamente o enunciado do problema é o seguinte:

Existem no porão 2 sensores: um deles (chamado S1) está muito perto do fundo, e o outro (chamado S2) está mais acima¹. Quando S2 é actuado é necessário ligar as bombas de esgoto (porque o nível da água está muito alto). Quando o sensor S1 deixa de ser actuado, é necessário desligar as bombas (porque quase não há água no porão). No entanto, há um modo de operação em que em vez de ligar o motor, o sistema deve apenas mandar uma mensagem para o ecrã a avisar que é urgente esgotar o porão manualmente. Em qualquer dos modos, o motor deverá sempre ser parado quando a água vai abaixo do nível do S1. Os sensores estão “memory-mapped” para o espaço de endereçamento do seu PC, sendo os dois bits menos significativos do endereço 700 000. O sistema deverá ir enviando para o ecrã mensagens que indiquem o que se está a passar (por exemplo: “liguei o motor”, “parei o motor”, “a água já subiu a acima de S1”, “a água já baixou para baixo de S1”, etc). Para mudar de “modo automático” (em que o sistema liga as bombas) para “manual” (em que o sistema apenas manda o operador ligar), é necessário ler periodicamente o teclado. Para tal, pode usar a rotina **char ReadKbd()** que devolve NULL se não há nenhuma tecla a ser primida, ou o caracter correspondente á tecla em caso contrário. Para passar de automático a manual e vice versa, deve ser primida a tecla ‘ m’. Escreva em C o software necessário para resolver este problema. Nota: lembre-se que com apontadores consegue ler qualquer endereço...

- 3) A certa altura, descobre que houve um cadete do 4ºano AE que em tempos se debruçou sobre estes problemas, e escreveu a seguinte rotina (que como é “normal”, não documentou devidamente:

```
int Amed4(unsigned int *x)
{
    int i,tmp=0;
    for( i=0 ; i++<4 ; tmp += *(x++) ) ;
    return tmp>>2;
}
```

- 3.1) O que faz esta rotina ? Justifique a resposta dada, indicando passo a passo o que a rotina faz.

¹ Na realidade o problema é mais complexo porque os sensores enviam pulsos apenas quando o nível da água passa por esses sensores. No entanto, aqui assumo que eles enviam 1 sempre que estão cobertos por água, e 0 quando não estão

- 3.2) Reescreva a rotina de forma a que o código seja mais legível, e comente devidamente a sua rotina.
- 3.3) Qual das duas rotinas (a original ou a sua) é mais eficiente ? Porquê ? Qual delas deverá ser usada no produto final ? Porquê ?
- 4) Numa certa fase do projecto, dão-lhe um ficheiro chamado “Fast_routines.c” que contém um conjunto de rotinas que deverá chamar dos seus programas. Para poder usar essas rotinas há basicamente dois métodos: ou inclui o próprio código delas nos seus ficheiros, ou cria um ficheiro “.h” e inclui esse. Explique como funcionam os dois métodos, evidenciando as vantagens e desvantagens de cada um.
- 5) Uma das funções que o computador deve fazer é calcular a velocidade e direcção do vento verdadeiro. Escreva uma rotina que calcule esses parâmetros dada a proa do navio, a sua velocidade, a marcação do vento, e a sua velocidade aparente. (Sugestão: a certa altura passe para coordenadas cartesianas, calcule o resultado, e reotrne a coordenadas polares)
- 6) Qual o output do seguinte programa:
- ```
main()
{ int a=3, b=2;
 printf("Olha, começo em %d %d \n",a, b);
 xpto(a, &b);
 printf("Acabei com %d %d !\n", a, b);
}
int xpto(int x, int *y)
{ if(x>1)
 xpto(x-1, y);
 *y = *y+1;
 printf("x=%d, y=%d -",x, *y);
}
```
- 7) Para facilitar o preenchimento dos “DSM”, pretende-se ter no computador uma base de dados com o número de identificação e descrição de cada peça/equipamento. O programa deverá permitir: ler a base de dados do disco; escrever a base de dados no disco; listar toda a base de dados; encontrar uma ficha sabendo apenas o número de identificação ou a descrição; acrescentar uma ficha; e apagar uma ficha. O número de fichas é potencialmente ilimitado. Escreva um programa para fazer esta base de dados usando C<sup>2</sup>.




---

<sup>2</sup> Não vale a pena queixar-se, tem mesmo que ser em C e não em Access, Excel, FoxPro, Paradox, SQL ou outra coisa qualquer onde seria muito mais fácil !