

## Parte Teórica (sem consulta)

- (2,5) 1. A arquitectura Intel x86 suporta os modos de endereçamento designados pela Intel como:
- *Register*
  - *Immediate*
  - *Direct*
  - *Register-Indirect*
  - *Base-plus-Index*
  - *Register-Relative*
  - *Base Relative plus Index*
- Indique para cada um deles como é calculado o endereço efectivo.  
Quais destes modos de endereçamento são também suportados pela arquitectura MIPS?
- (2) 2. Uma memória DRAM de 4MX4 está internamente organizada como uma matriz de 1024 linhas.
- a) Qual o comprimento de cada linha?
  - b) Sabendo que o conteúdo de cada célula de memória tem de ser restaurado cada 16ms, qual a taxa de refrescamento (i.e. qual o tempo entre dois ciclos de *refreshing* consecutivos)?
  - c) Construa um módulo de 8Mbytes utilizando esta DRAM.
- (2,5) 3. Uma unidade de disco funciona a 7200 rotações por minuto. O tempo médio de posicionamento das cabeças de leitura/escrita é de 8 ms. Cada superfície de gravação tem 1778 pistas (trilhos).
- a) Qual o tempo de acesso médio a um bloco?
  - b) O fabricante lançou dois modelos que utilizam tecnologia idêntica, mas em que uma das unidades utiliza uma formatação com 72 sectores de 512 bytes em cada trilho e uma outra com 36 sectores de 1kbyte. Quais as vantagens e inconvenientes de uma e outra formatação?
  - c) Qual a capacidade util (formatada) do disco?
- (2,5) 4. Considere o bus do microcontrolador 80188 que tem utilizado nas aulas práticas ou uma versão com características idênticas.
- a) Trace um diagrama temporal de uma operação de escrita utilizando os endereços, dados (8 bits) e um sinal de Write activo a "0".
  - b) Caracterize o bus do ponto de vista de sincronismo. Justifique.
  - c) Compare o funcionamento com Wait States característico desse bus com o de um bus semi-síncrono.
- (2) 5. A porta série RS232 é uma das entradas/saídas mais utilizadas num PC.
- a) Caracterize sumariamente o protocolo de comunicação dessa porta.
  - b) Indique quais os campos existentes nas tramas utilizadas pelo protocolo e justifique o papel de cada um.
  - c) Diga qual o papel dos sinais CTS / RTS e mostre como eles podem ser utilizados.
- (2) 6. O 8237 está na base dos actuais controladores de DMA utilizados nos PCs.
- a) Justifique o interesse e as vantagens da operação de DMA, exemplificando a sua aplicação e indicando os principais sinais envolvidos na ligação do controlador a um CPU.
  - b) Apresente sumariamente 2 dos modos típicos de transferência por DMA.

### Parte Prática

Considere que dispõe de uma *latch* de 8 bits ligada ao bus de um Kit idêntico ao das aulas e que o LE (*Latch Enable*) da mesma é activo a “0” e está ligado ao pino PCS3.

- (1) **a)** Escreva as inicializações necessárias para que a *latch* possa ser endereçada em 5180<sub>H</sub>.
- (1) **b)** Escreva a função Assembly *void write\_latch(char a)*.
- (1.5) **c)** Gere uma forma de onda com duty cycle de 25% e frequência 1KHz no bit 4 da *latch*.
- (1) **d)** A *latch* dispõe de um pino adicional (OE – *Output Enable*) que permite que as suas saídas sejam colocadas ou não em *tri-state*. Proponha uma solução para o *hardware* mais simples possível necessário para operar esse pino (que é também activo a “0”) independentemente do acesso à *latch*.
- (0,5) **e)** Reescreva a definição da função indicada em b) para incluir o controlo do pino de OE.
- (1,5) **f)** Utilizando o mais possível linguagem C, desenvolva a programação necessária para que cada carácter recebido da porta RS232 do Kit seja enviado para a *latch*. O programa deve funcionar por interrupção.