



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

**3104 – Microprocessadores  
3º e 2º ANO AEL  
Exame de 1ª Época (2ª Época para o 2º ano) 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**

Num dos trabalhos práticos da cadeira (para o 3º ano e ESTNA), foi necessário simular dois pontos a moverem-se numa fila de LEDs. O objectivo era que o utilizador tivesse a ilusão que dois pontos luminosos apareciam em extremos opostos de uma fila de 8 LEDs, e se movessem para o centro. Depois de “baterem” um no outro, voltavam para os extremos, e depois recomeçava o ciclo. Os pontos luminosos devem mover-se a uma velocidade de 2 LEDs por segundo. Implemente um circuito que tenha este comportamento usando controlo por ROM. Apresente um logograma do circuito e indique qual o conteúdo que deverá estar presente na ROM. Deverá usar integrados disponíveis no laboratório, que incluem, para além de portas OR, AND, NOT, contadores de 4 e 8 bits com clear assíncrono, multiplexers de 4 bits com 2 canais, memórias ROM com 256x4, e 256x8 bits, e geradores de relógio que geram pulsos de relógio com frequências programáveis para valores de 0,1 a 1000 Hz

**II**

Imagine que tem um circuito receptor de código Morse que envia um 1 sempre que recebe um ponto, e um 0 quando recebe um traço. Pretende activar um alarme sempre que numa mensagem aparece SOS (000111000). Apresente um diagrama de estados para o sistema que recebe a sequência de 1 e 0 e activa o alarme.

**III**

Explique a diferença entre uma ROM “de máscara”, uma PROM, uma EPROM, e uma EEPROM. Apresente exemplos da sua utilização.

**IV**

Escreva uma rotina em assembler para o 8085 que multiplique o conteúdo dos registos B e C, deixando o resultado (de 16 bits) no par de registo HL.

**V**

Escreva uma rotina em assembler para o 8085 que encontre o mínimo de um vector de bytes. O endereço do 1º elemento do vector e o comprimento do vector (ambos dados de 16 bits) são passados no stack por esta ordem, e o menor valor do vector deverá ser devolvido no acumulador.

**VI**

Neste fim de semana comprido que tivemos por causa do dia de Camões e do dia de Stº António, mais uma vez houve mais mortos nas estradas portuguesas que nos atentados no Iraque. Muitos dos acidentes mortais estão relacionados com excesso de velocidade, que é particularmente grave se há crianças no automóvel. Por isso vamos desenhar um sistema que pode ajudar a controlar a velocidade. O sistema deverá usar como base um microprocessador 8085. Por hipótese tem ao seu dispor 4 sensores de peso (um instalado em cada banco do automóvel), com saídas digitais de 8 bits, que indicam o peso em cima de cada banco, em Kg. Assume-se que se nalgum dos bancos houver um peso entre 5 e 35 kg, haverá aí uma criança. Uma das rodas tem uma pequena “palheta” que envia um pulso a 1 sempre que dá uma volta completa. Essa roda tem um diâmetro de 50 cm A estimativa de velocidade deve ser actualizada de 2 em 2 segundos, e pode usar um gerador de pulsos com uma frequência de 4 Hz (para além de portas lógicas, contadores, latches, etc).

Pretende-se que o sistema faça soar um alarme sempre que, havendo crianças no automóvel, a velocidade exceda os 100 km/h. No caso de não haver crianças o alarme deve soar aos 125 km/h. O alarme deverá continuar a soar até que a velocidade desça abaixo do limite estabelecido.

Projecte todo o hardware necessário, indicando claramente as ligações entre o microprocessador e todos os componentes. Apresente também todo o software necessário.

