

| | | |
|--|---|--------------|
| <i>Leds</i> | LED7 ... LED0 | RE7 ... RE0 |
| <i>Dip switches</i> ¹ | DS4 ... DS1 | RB3 ... RB0 |
| Segmentos dos <i>displays</i> ² | Seg G ... Seg A | RB14 ... RB8 |
| Controlo dos <i>displays</i> | <i>Display</i> mais signif., <i>Display</i> menos signif. | RD6, RD5 |
| Pontos de teste | OC5 ... OC1 | RD4 ... RD0 |
| Entrada analógica 0 a 3.3V | Potenciómetro R32 | RB4 |

¹ Nos *dip-switches* a posição ON corresponde ao nível lógico 1.

² Por *display* entende-se sempre *display* de 7 segmentos.

Problema 1:

a) Use o ficheiro f022_a.c para escrever um programa em C que converta o sinal na entrada da ADC, à frequência de 20Hz, e apresente uma medida do valor obtido, em hexadecimal, numa escala 0 a F, no display da esquerda. Faça a deteção do final de conversão da ADC por polling.

b) Guarde o programa anterior no ficheiro f022_b.c. Suponha que o sinal lido da ADC representa a temperatura dum sensor, na gama de 0 a 50°C. Altere o programa para que mostre nos dois displays o valor da temperatura. A frequência de conversão é de 4Hz e a frequência de refresh dos displays é de 100Hz.

c) Guarde o programa anterior no ficheiro f022_c.c. Substitua o polling da ADC por atendimento por interrupção.

Problema 2:

Num jogo de xadrez de rápidas os dois adversários dispõem de um tempo inicial em minutos e segundos que vão ter de gerir quando estão a pensar na jogada que devem fazer. Sempre que um dos jogadores conclui uma jogada carrega no botão do relógio e o tempo do adversário começa a contar (a ser gasto).

Neste problema vamos implementar um relógio de rápidas que conta em décimos de segundo. O tempo inicial é de 80 segundos. É representado por “00” nos displays de 7 segmentos e os 8 leds LED7 a LED0 a “1”. Na contagem decrescente os displays contam em décimas de segundo e de cada vez que mudam de 00 para 99 apagam o LED mais à esquerda.

Existem 2 relógios, um para as Brancas e outro para as Pretas. O programa arranca com o relógio das Brancas a ser mostrado no conjunto LEDs+Display e a ser decrementado. A tecla B no teclado do PC indica que o jogador das Brancas fez a sua jogada. Uma vez pressionada o relógio das Brancas pára e o relógio das Pretas passa a ser mostrado e decrementado.

Se algum dos relógios chegar a zero esse jogador perde.

Se um jogador fizer xeque mate deve carregar no X e o jogo termina com a sua vitória. Não há empates.

Terminado o jogo deve ser enviada para o écran uma mensagem a dizer: Vitória das Pretas ou Vitória das Brancas.