

Lab 6 – Acesso a Periféricos – Display de 7 Segmentos

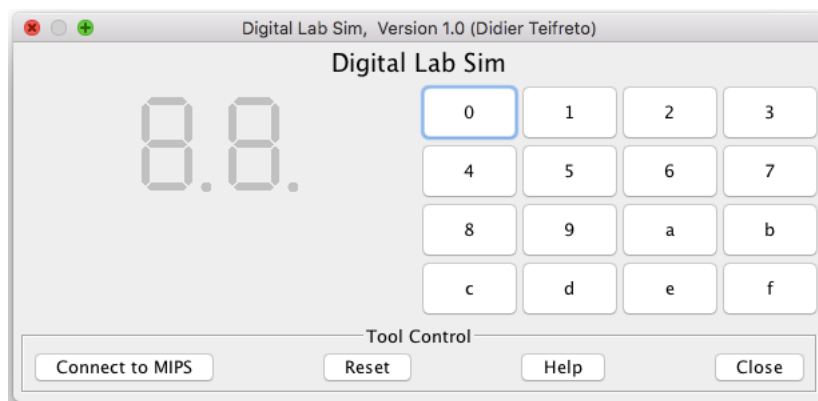
Neste trabalho de laboratório pretende-se programar o acesso a periféricos

Os exercícios que se seguem são para ser executados com o MARS que é um simulador do MIPS disponível em <http://courses.missouristate.edu/KenVollmar/MARS/>. Leia atentamente a documentação e explore a sua utilização usando o exemplo fibonacci.asm disponível no mesmo sítio.

Na aula deve explicar todos os detalhes dos exercícios realizados.

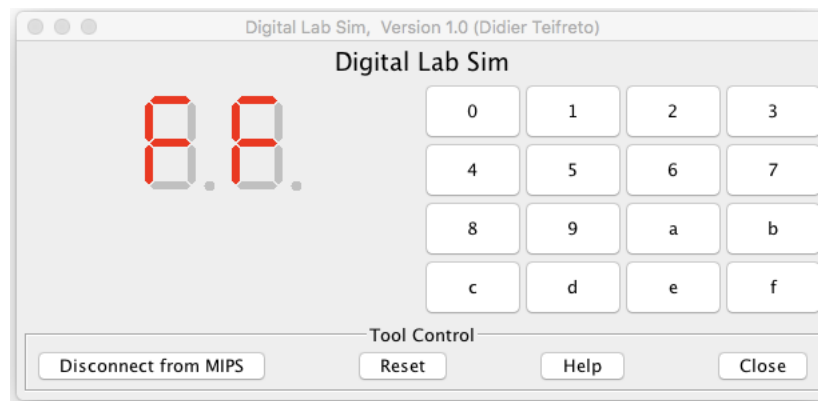
1. Display de 7 segmentos

O processador MIPS não tem instruções específicas para aceder a periféricos (ao contrário de processadores como os da família Intel x86). Assim os periféricos são mapeados no espaço de endereçamento normal. Ou seja, no caso do “Digital Lab Sim”, acessível no menu Tools, existem 3 periféricos: 2 displays de 7 segmentos e um teclado hexadecimal.



Para aceder ao display da direita basta escrever um byte no endereço 0xFFFF0010, enquanto o display da esquerda pode ser acedido através do endereço 0xFFFF0011. Note que cada bit do byte escrito corresponde a um dos elementos (barras e ponto) desse display.

- Faça um pequeno programa que num ciclo vá enviando bytes com apenas 1 bit a 1 para o display direito. Faça uso da instrução shift left logical (`sll`) para, começando com 1, ir deslocando o bit a 1 para a esquerda. Execute o programa passo a passo e verifique qual o bit que corresponde a cada um dos segmentos anotando numa tabela.
- Faça uma tabela onde escreva os valores a enviar para o display para que este mostre os números de 0 a F (hexadecimal).
- Escreva um programa que vá contando de 0 até 255 e mostre nos dois displays o correspondente número em hexadecimal, tal como apresentado na figura abaixo.



- d) Modifique o programa anterior para mostrar contagens de 99 a 0 em decimal decrescente.

Nota: pode utilizar a escala de velocidade de execução de instruções do MIPS (Run Speed) para correr o programa a, por exemplo, uma instrução por segundo (1 inst/sec), de forma a ter uma noção mais interativa da execução do programa.

2. Interface com o utilizador

Faça uma segunda versão do programa do ponto anterior, para ler do utilizador os limites inferior e superior numa escala de 0 a 99. Para tal, faça uso das chamadas ao sistema (`syscall`).

O programa deve apresentar no display de 7 segmentos a contagem decrescente do valor superior ao valor inferior e, em seguida, a contagem crescente do valor inferior ao valor superior, ciclicamente. Por exemplo, se os valores introduzidos pelo utilizador forem 15 e 19, então, no output do programa, deve aparecer o seguinte:

19, 18, 17, 16, 15, 16, 17, 18, 19, 18, 17, 16, 15, 17, ...

Nota: caso não consiga desenvolver a sequência de números crescente e decrescente, implemente um programa para apresentar no visor de 7 segmentos os valores de um ciclo contínuo decrescente, ou seja, quando chega ao valor inferior retoma a contagem no valor superior.