

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
LEETC, LEIC, MEET, MEIC
Sistemas Embebidos I
Semestre de Inverno de 2010/2011

Segunda actividade prática

LED e teclado

Desenhe o esquema de ligações de um teclado matricial de 16 teclas e de um LED, ao GPIO do microcontrolador LPC2106 da Philips.

Chama-se a atenção para as seguintes restrições: os sinais P0.17 a P0.31 não são acessíveis, os pinos dos sinais P0.2 e P0.3 são *open collector* e o sinal P0.14 não deve ser usado por enquanto.

Programa em Assembly ARM, uma função para interpretar o teclado e devolver o código da tecla premida `int keyboard_read()`. Não considere ainda o problema do *bounce*.

Programa em Assembly ARM, uma função para piscar o LED o número de vezes indicado no parâmetro `void led_blink(int n)`.

Use o seguinte troço de programa para testar as funções anteriores.

```
1:      bl      keyboard_read
      bl      led_blink
      b       1b
```

Programas para ROM

Introduza as necessárias transformações ao programa desenvolvido atrás para que este execute em ROM após a ligação da energia.

Deve consultar os apontamentos "Programas romable - parte I".

Grave o programa em FLASH através do openocd da seguinte forma:

Numa consola de *shell* estabeleça uma ligação telnet com o openocd previamente lançado.

```
$telnet localhost 4444
```

Para gravar na FLASH pode usar o comando `flash write_image`.

```
$flash write_image erase /home/isel/sel/code/app/led/main.bin
```

Para verificar se o programa gravado na FLASH corresponde ao seu programa pode usar o comando `mdw`. O primeiro parâmetro é o endereço base e o segundo parâmetro é a dimensão.

```
$mdw 0 20
```

Para testar, ligar P0.14 a um e fazer *reset* - desligando e tornando a ligar o cabo USB.

Depois de concluída a actividade prática deve entregar ao docente a listagem dos programas realizados. Entregue por email e segundo a estrutura aconselhada em "Ambiente de trabalho".

29/9/2010

Ezequiel Conde, Pedro Sampaio