



**Prof.:** Guilherme de Santi Peron

## **LAB 1 - GPIO**

### **Objetivo:**

- Interfacear com entrada e saída genérica;
- Implementar um código de um contador, utilizando instruções Assembly para Cortex-M4 e o kit de desenvolvimento EK-TM4C1294-XL.

### **Tarefas:**

- Estudar as seções dos Displays de 7 Segmentos e dos LEDs do esquemático da PAT;
- Fazer o fluxograma do código planejado conforme o roteiro;
- Implementar o código conforme o roteiro e o fluxograma utilizando instruções Assembly para Cortex-M4;
- **Mostrar para o professor e depois entregar a pasta do projeto Keil com todos os arquivos zipada, a imagem fluxograma (pdf, jpg ou png) da ideia proposta também dentro da pasta (preferencialmente em algum site ou aplicativo, e.g. <http://draw.io>). Nomear o arquivo com o nome e o último sobrenome dos dois alunos da dupla. Ex.: **fulanodetal1\_fulanodetal2\_ap1.zip**. Apenas um membro da dupla precisa enviar.**

### **Roteiro:**

- 1) Ao inicializar a placa Tiva os *displays* de 7 segmentos devem contar de modo crescente de 0 a 99, com passo 1, a cada instante de tempo, indefinidamente, ou seja, chegando a 99 a contagem deve recomeçar para 0.
- 2) Se o usuário pressionar a tecla **USR\_SW1**, a contagem deve ser passo 2. Ao pressionar mais uma vez, a contagem deve ser com passo 3 e assim por diante até chegar em passo 9. Se chegar no passo 9 e pressioná-la mais uma vez, retorna-se ao passo 1. Se o usuário pressionar **USR\_SW2**,



a contagem deve ser pausada. Neste caso os displays devem mostrar o valor da última contagem e os LEDs 1 a 8 devem ficar piscando a cada 500ms APROXIMADAMENTE.

- 3) O driver decodificador para os dois displays de 7 segmentos deve ser feito por software, ou seja, os pinos devem ser mapeados em dígitos para os *displays*.
- 4) Ao se utilizar a PAT Daeln ou um circuito auxiliar (observar esquemático), notar que os dois *displays* de 7 segmentos estão multiplexados pelos pinos **PB4** e **PB5**, que estão ligados nas bases de dois transistores. Estes transistores devem alternar funcionamento. Uma pequena temporização entre o chaveamento deve ser adicionada uma vez que eles são um pouco lentos.
- 5) Durante o processo de contagem, paralelamente aos *displays* de 7 segmentos, os LEDs de LED1 a LED8 devem fazer o algoritmo do passeio do cavaleiro. Ou seja, no tempo  $t$  acende-se LED1, no tempo  $t+1$  apaga-se o LED1 e acende-se o LED2, até acender o LED8 e apagá-lo, então acende-se o LED7 e assim sucessivamente.
- 6) Os LEDs também são multiplexados com os displays de 7 segmentos, o pino **PP5** cuja base do transistor Q1 está ligada controla os LEDs.

#### **Método para ativar os displays de 7 segmentos e os LEDs.**

- 7) Os *displays* de 7 segmentos e os LEDs estão multiplexados nos pinos PA7:PA4 e PQ3:PQ0, desta forma, para a sua visualização, deve-se acender por um instante de tempo cada um, observar no esquemático da PAT DAELN.
- 8) Por exemplo, para acender o display DS1, deve-se colocar a informação desejada em PA7, PA6, PA5, PA4, PQ3, PQ2, PQ1, PQ0, depois ativar o Q2 por um instante de tempo, por exemplo 1ms e depois desativar Q2 por um instante de tempo para fornecer um tempo de guarda, por exemplo, por mais 1ms.