



**Prof.:** Guilherme de Santi Peron

## LAB 1 - GPIO

### Objetivo:

- Interfacear com entrada e saída genérica;
- Implementar um código que exiba a tabuada dos números de 1 a 8 em dois displays de 7 segmentos, 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) A tecla **USR\_SW1** altera a tabuada do número. A cada vez que o usuário pressioná-la, o número da tabuada deve ser incrementado. Por exemplo, se estiver na tabuada do 1, e o usuário pressioná-la uma vez, vai para a tabuada do 2; se pressioná-la mais uma vez vai para a tabuada do 3 e assim por diante até chegar na tabuada do 8, que se o usuário pressioná-la mais uma vez volta para a tabuada do 1.



- 2) A tecla **USR\_SW2** incrementa o número multiplicador da tabuada em questão. Por exemplo, se estiver na tabuada do 2, inicialmente deve ser mostrado nos displays de 7 segmentos o resultado de 2x1; se o usuário pressioná-la, deve ser mostrado o resultado de 2x2; se pressioná-la mais uma vez, deve mostrar 2x3, até chegar em 2x9, quando deve voltar para 2x0;
- 3) Os displays de 7 segmentos devem mostrar o resultado da tabuada atual;
- 4) Os LEDs devem mostrar o número da tabuada do item 1. Por exemplo, se estiver na tabuada do número 4, os LEDs 1 a 4 devem estar acesos. Se estiver na tabuada do 7, os LEDs de 1 a 7 devem estar acesos;
- 5) Ao inicializar a placa ou o debugger, o valor mostrado deverá ser da tabuada do 1 (1x1).
- 6) O fator multiplicador da tabuada deve ser armazenado em memória, de modo que quando for retornado à tabuada do número, os displays possam exibi-lo;
- 7) 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*;
- 8) 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;
- 9) 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.**

- 10) 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.

- 11) 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.