

## 08 - Projeto PIO Input

Rafael Corsi  
rafael.corsi@insper.edu.br

8 de março de 2017

*Entregar até o final da aula*

1. Criar softwares para microcontroladores utilizando suas especificidades (periféricos/ low power);
2. Avaliar e melhorar soluções embarcadas integrando hardware/software levando em conta adequação a uma aplicação;
3. Integrar em um protótipo hardware, software básico, sistema operacional de tempo real e módulos de interfaceamento com usuários, de comunicação e de alimentação;
4. Compreender as limitações de microcontroladores e seus periféricos;
5. Buscar e analisar documentação (datasheet) e extrair informações

### 1 Entendimento

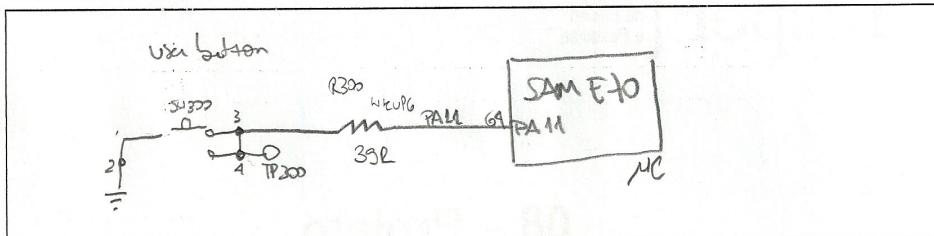
Passos necessários para o entendimento correto de como um pino digital, deve ser configurado para ser controlado pelo PIO.

1. Identifique no kit de desenvolvimento (SAME-70-XPLD) qual botão é reservado para o usuário :

SW1 User button  
PULL-WL coluna.  
PINO 64

O botão mecânico SW1

2. Via o manual do kit de desenvolvimento, redesenhe o esquema elétrico referente ao botão do usuário:



3. Identifique o pino, o PIO e o bit correspondente ao botão.

Pino	PIO	Bit
64	A	11

4. Preencha a tabela a seguir com o valor lido nos casos em que o botão não está pressionado e quando está.

Botão Pressionado (SW0)	Valor digital lido no PIO
Sim	0
Não	1

Botão	Lectura	Valor / Bit
Aberto	?	VCC
Apertado	0	0

5. Identifique os registradores que considera necessário modificar (leia a secção do datasheet referente a configurar o PIO em modo de entrada).

*Neste caso modifica o PWER para acionar o Pull-up do botão.*

## 2 Programação parte 1 - SW0

Com base no projeto passado, utilize o botão reservado ao usuário para ativar o LED (Botão não pressionado = LED acesso/ Botão pressionado = Led apagado). Importe o projeto base localizado em : /códigos/08-PIO-INPUT para o seu repositório e modifique-o de acordo com os passos a seguir.

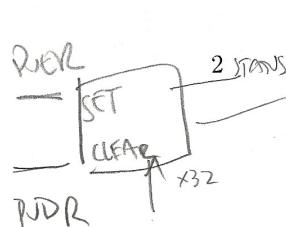
1. Importe as configurações do LED do projeto 07-PIO-INPUT. Coloque essas configurações dentro da função : ledConfig(). ✓

2. Ative o clock do PIO que controla o botão no PMC:

Registrador: **PCERO**

3. Ative o PIO para controlar o pino do botão

Registrador: **PIO\_PER**



SET	CLEAR	STATUS	ESTADO DA SAÍDA
0	0		
0	1		0
1	0	1	1
1	1	1	X

#### 4. Desative o buffer de saída

Registrador: **PIO - ODR**

#### 5. Ative o pull-up

Registrador: **PIO - PUE**

PIO é um  
máximo de 4  
outputs  
e 16 bits A pior  
na GND e VDD  
A B/LD

Explique porque isso é necessário :

Para que dentro do microcontrolador no periférico interno  
PIO possamos conectar um resistor ao VCC através do  
Pull-up para mudar PUSR para que este receba informações  
do botão. Só assim o botão funciona.

#### 6. Decida se irá ativar ou não o debouncing

- não ativado : deve tratar o problema por software.

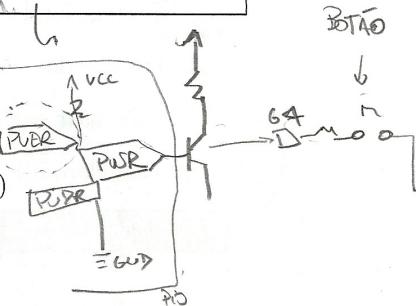
Registrador: **PIO\_SCDR (PSSI)**

- ativado : deve configurar os registradores (mais indicado)

Registrador: **PIO\_IFER (PFI)**

Registrador: **PIO\_IFDR**

Registrador: **PIO\_IFSR**



#### 7. faça a leitura periódica no while(1) para checar se o botão foi ou não pressionado alterando, altere o status do led dependendo do botão.

**LED Ativo = 0**

Registrador: **PIO\_PDSR**

#### 6 - While(1)

Qual a alternativa para evitar que o status do botão seja (ou precise ser) verificado  
continuamente?

↳ Usar interrupção por este caso quando o botão é apertado.

### 3 Programação parte 2 - Blink

Utilize o botão para controlar se o LED irá piscar ou não.

## 4 Programação parte 3 - Botões extras

Utilize a placa : OLED1XPlained pro que possui mais 3 botões para, Utilize os mesmos passos anteriores para descobrir os pinos e o PIO referente a cada botão. Implemente as seguintes funcionalidades:

1. Button 1 : Diminuir a frequência do piscar do led
2. Button 3 : Aumentar a frequência do piscar do led

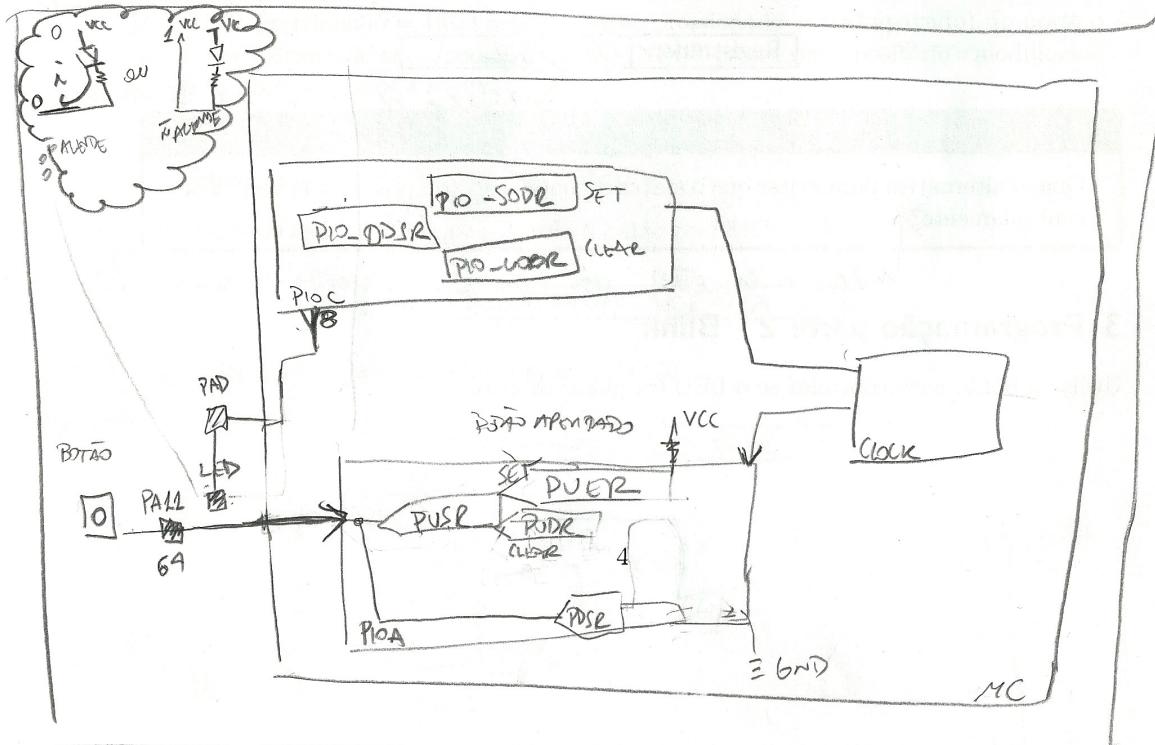
### 4.1 Questões do firmware em avaliação

Estaremos trabalhando nessa etapa os seguintes itens dos objetivos de

1. Faz uso correto de define a fim de melhorar o entendimento/ manipulação do firmware
2. Compreende como as informações extraídas do manual se traduzem para o código
3. Correlaciona as diversas informações contidas em diferentes documentos.
4. Faz uso de comentários
5. Sabe usar corretamente as ferramentas de gravação e depuração
6. Tem claro o fluxo de desenvolvimento

Não esqueça de enviar o código para o repositório do git.

## 5 Diagrama PIO



PLACA

