

EEL7030 - Microprocessadores



LCS

Laboratório de
Comunicações
e Sistemas
Embarcados

Prof. Raimes Moraes

EEL - UFSC

Exemplo 3 - Configurar **TIMER** para gerar interrupção

❑ **Objetivo:**

- Configurar TIMER no STM32CubeMX para gerar interrupção
- Gerar código e utilizar funções HAL
- Utilizar interrupção para acender/apagar led

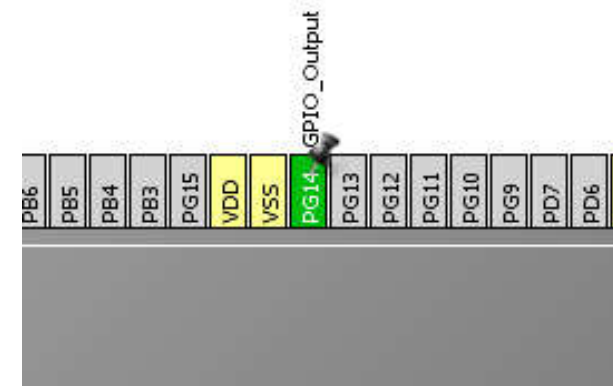
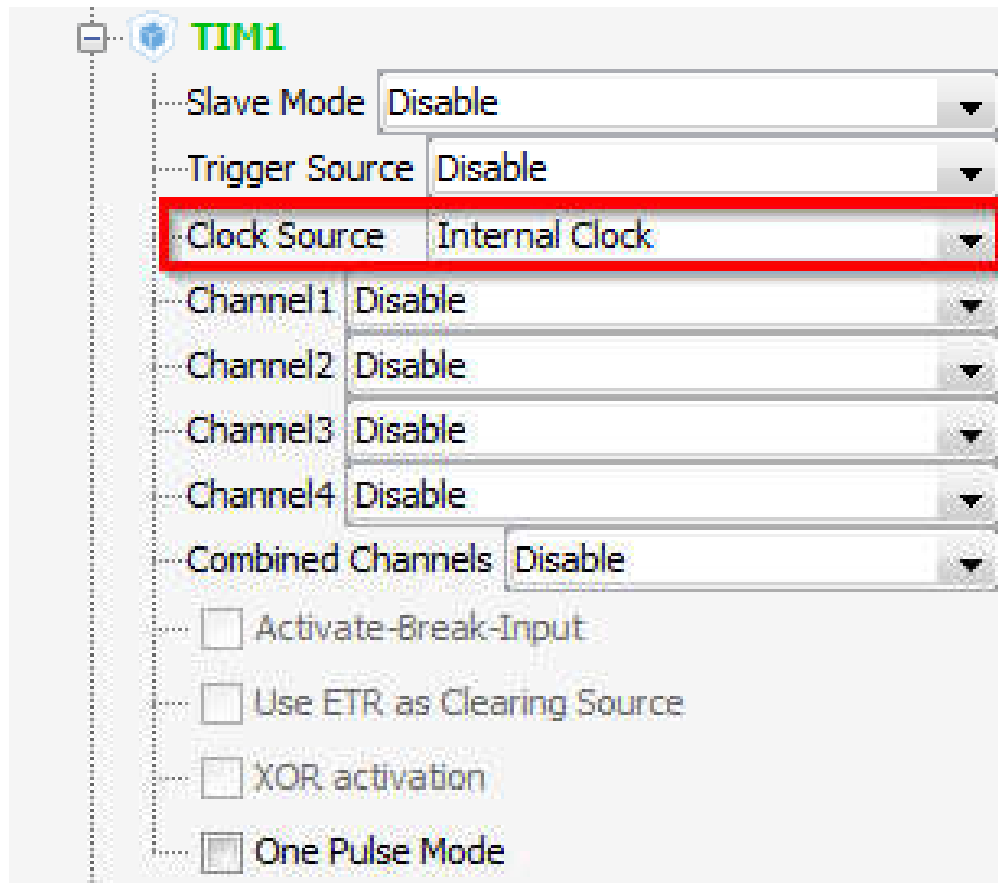
❑ Crie projeto no STMCubeMX:

1. *New Project*

2. No MCU Selector: STM32F4 (series); STM32F429/439 (lines); LQFP144 (package); selecione: STM32F429ZITx - **OBS: Selecionar crystal em RCC e configurar clocks; Selecionar SWD para Debug em SYS**

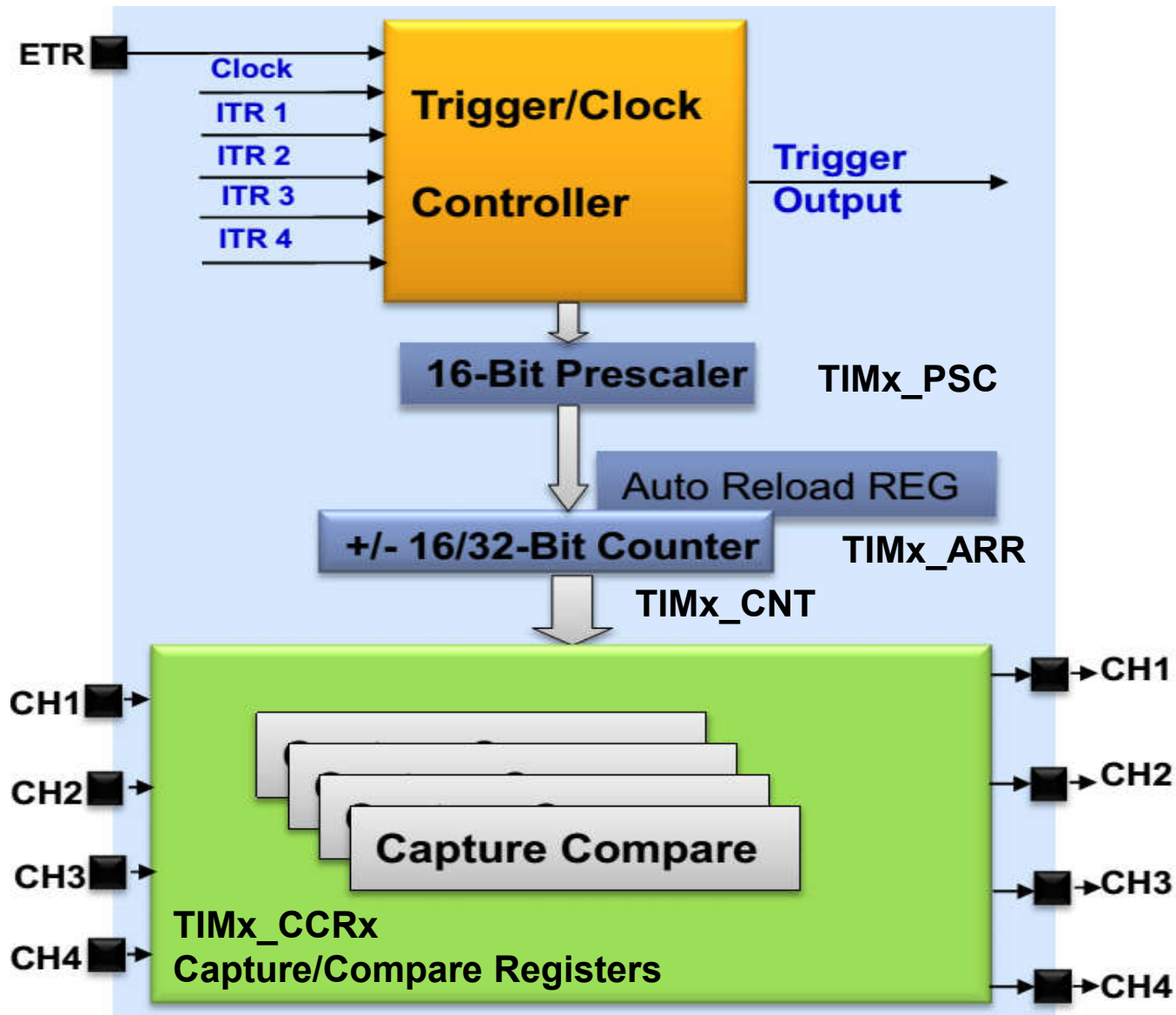
Exemplo 3 - Configurar **TIMER** para gerar interrupção

3. Selecione TIM1 e especifique fonte de clock: *Internal clock*
4. Clique no pino PG14 na figura do chip e selecione GPIO_Output



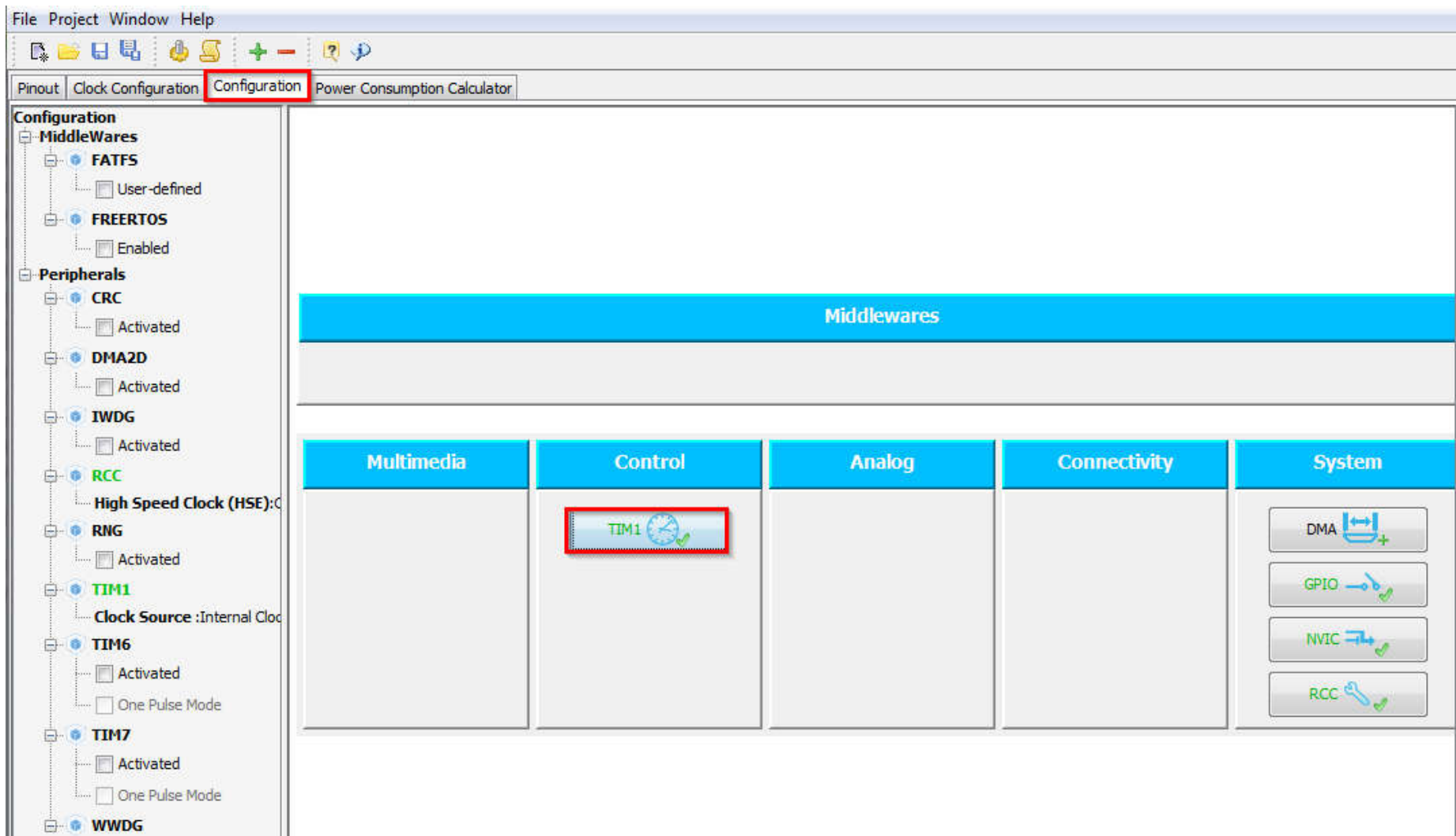
General-Purpose Timers

- ❑ Prescaler de 16-bits; Contador de 16-bits (TIM3,4) ou de 32-bits (TIM2,5): Auto-recarga;



Exemplo 3 - Configurar **TIMER** para gerar interrupção

5. Configure o TIMER1 => Tab->Configuration->Control->TIM1



Exemplo 3 - Configurar **TIMER** para gerar interrupção

6. Configurar registradores para período de 1s:

- Tab->*Parameter Settings*
- *Prescaler*: 18000
- *Counter period*: 10000
- OBS: clock interno 180MHz

TIM1 Configuration

✓ Parameter Settings | ✓ NVIC Settings | ✓ DMA Settings

Configure the below parameters :

Counter settings

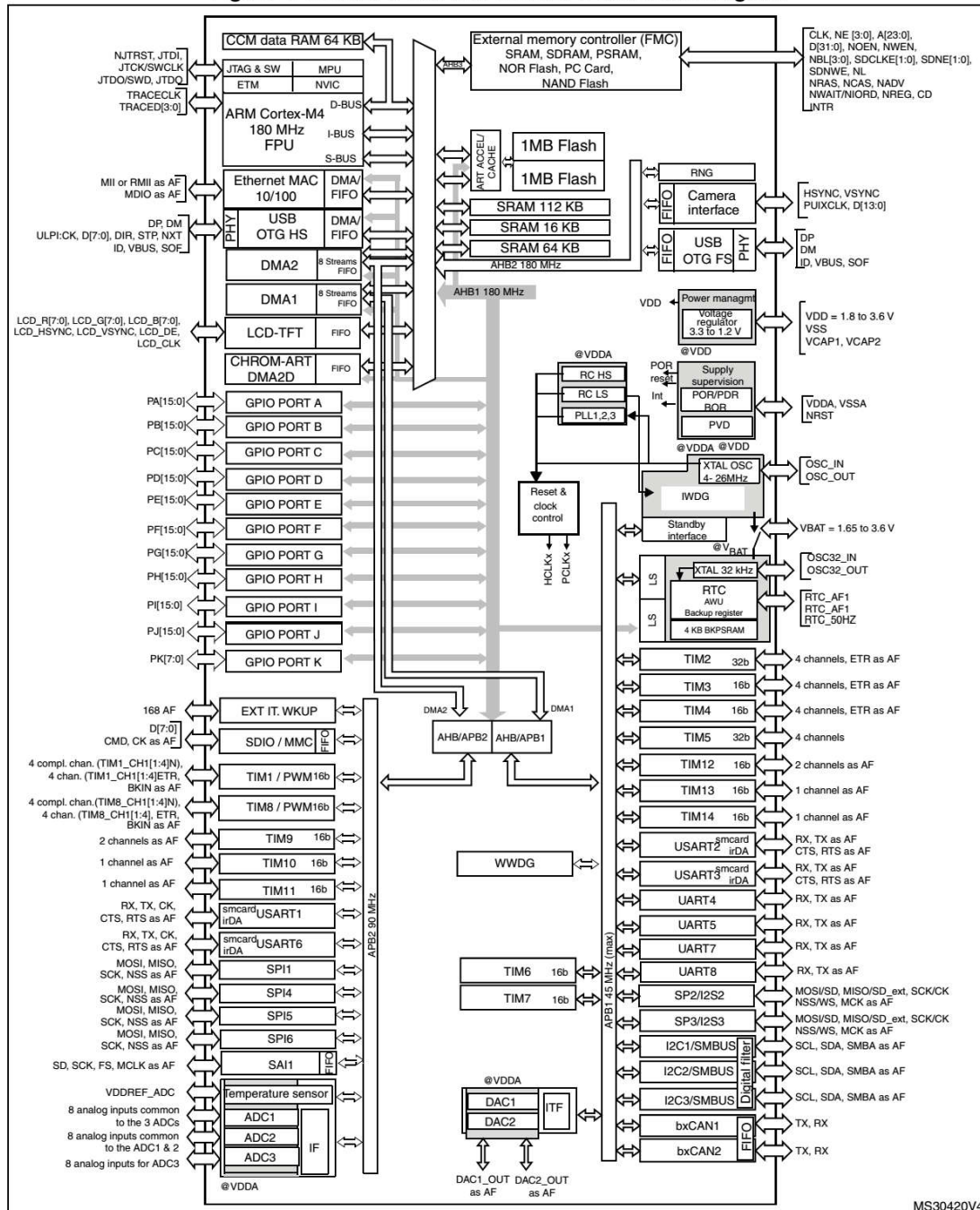
Prescaler (PSC - 16 bits value)	18000
Counter Mode	Up
Counter Period (AutoReload Register - 16 bits value)	10000
Internal Clock Division (CKD)	No Division
Repetition Counter (RCR - 8 bits value)	0

Trigger Output: (TRGO) Parameters

Master/Slave Mode	Disable (no sync between this TIM (Master) and its Slaves)
Trigger Event Selection	Reset (UG bit from TIMx_CGR)

Apply Ok Cancel

Figure 4. STM32F427xx and STM32F429xx block diagram



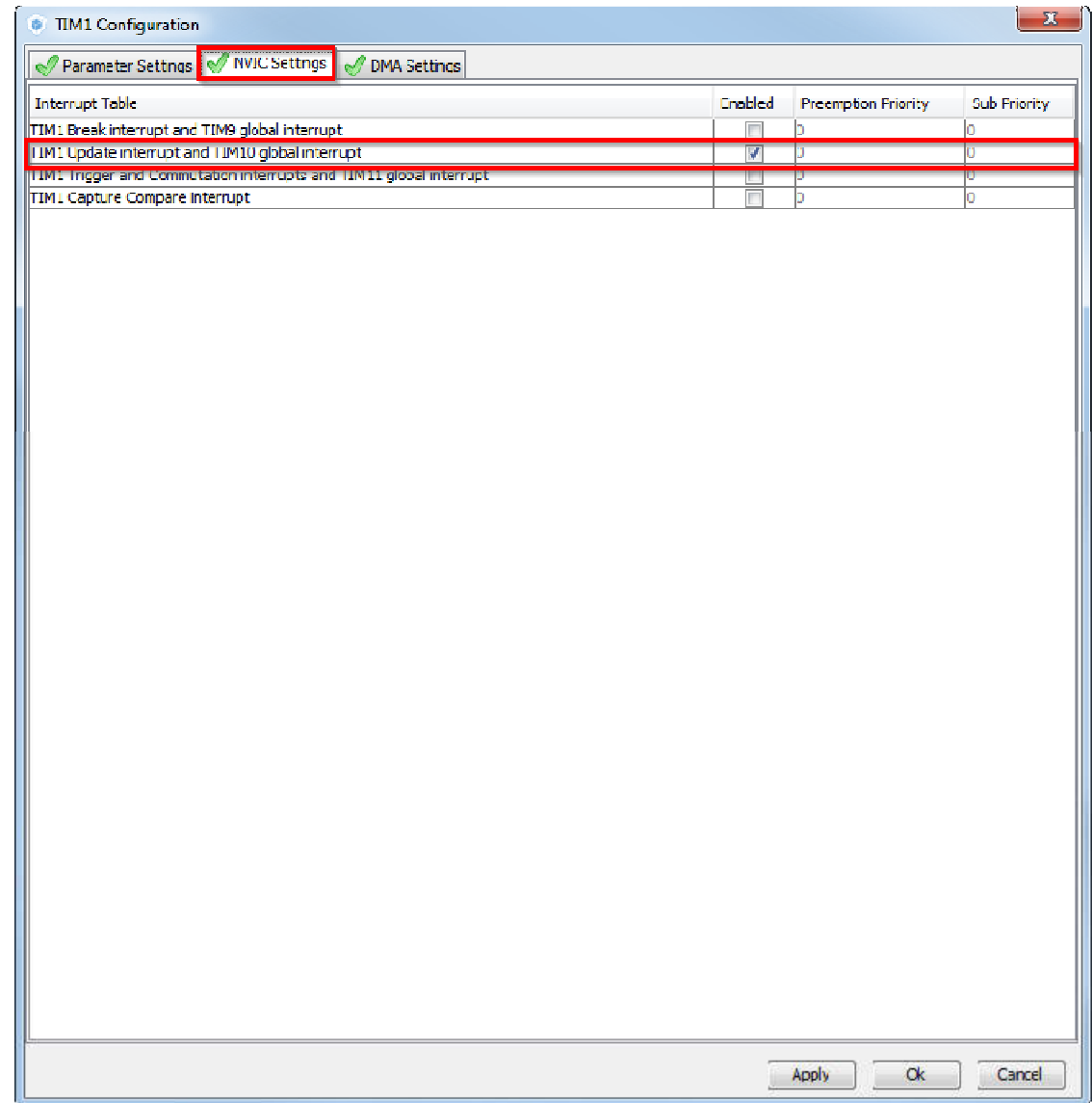
□ The timers connected to APB2 are clocked from TIMxCLK up to 180 MHz

1. The timers connected to APB2 are clocked from TIMxCLK up to 180 MHz, while the timers connected to APB1 are clocked from TIMxCLK either up to 90 MHz or 180 MHz depending on TIMPRE bit configuration in the RCC_DCKCFGR register.

Exemplo 3 - Configurar **TIMER** para gerar interrupção

7. Configurar registradores para gerar interrupção:

- Tab-> *NVIC Settings*
- Enable TIM1 Update interrupt
- Clique em Ok



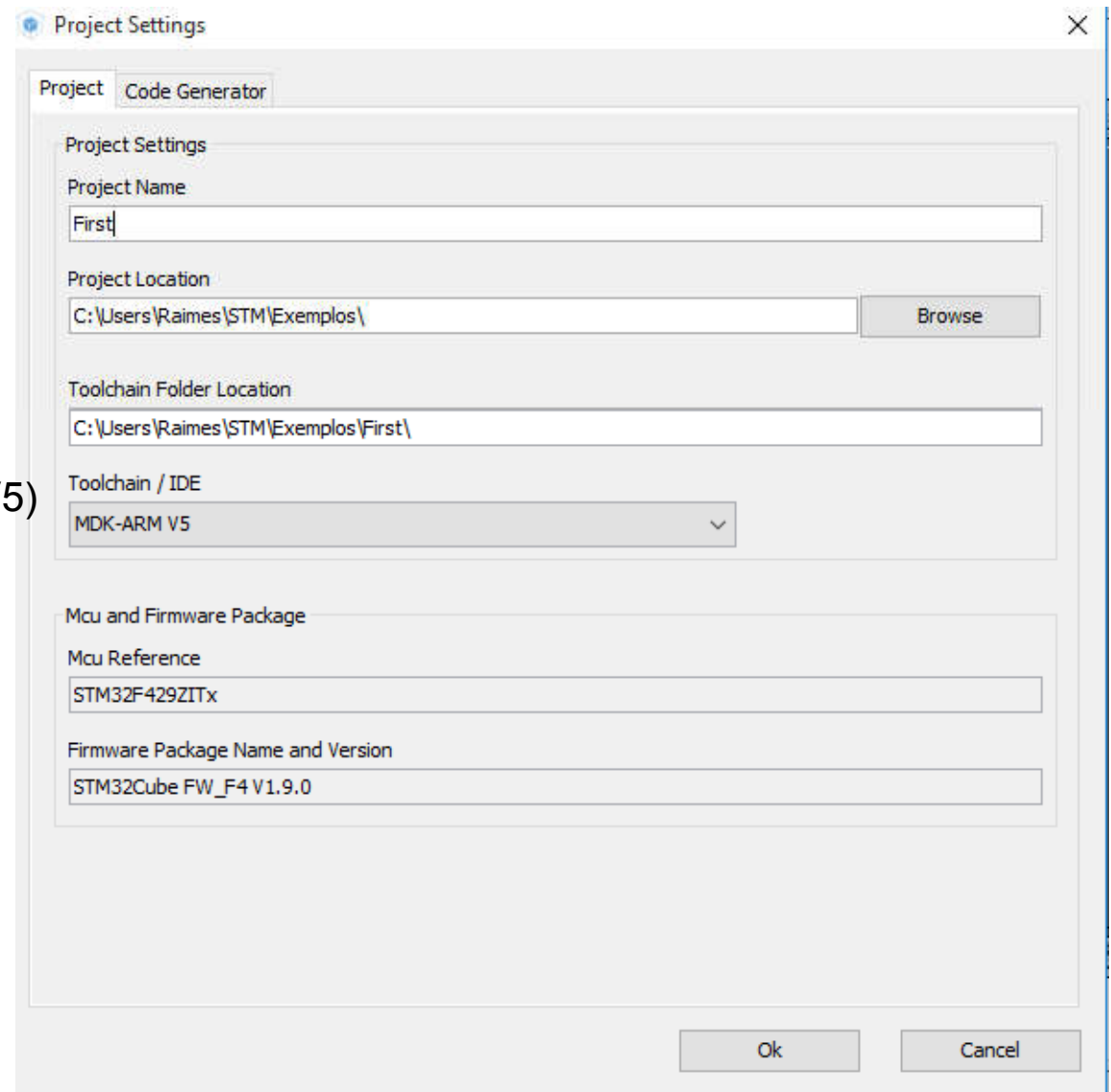
Exemplo 3 - Configurar **TIMER** para gerar interrupção

- ❑ Forneça dados para geração do código:

1. Menu -> Project -> Project Settings
2. Digite *Project name*
3. Digite *Project location*
4. Escolha *toolchain* (MDK-ARM V5)
5. Clique em Ok

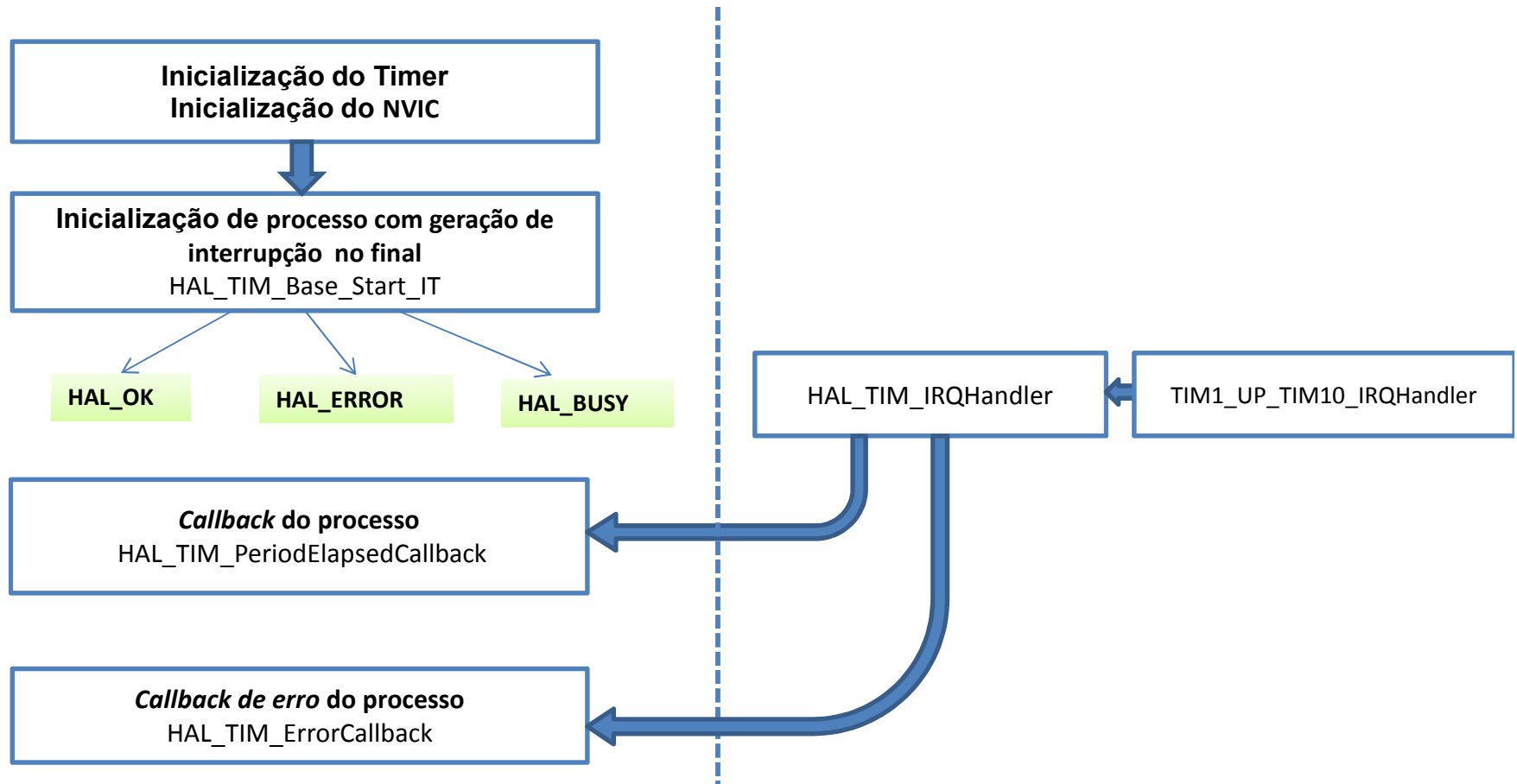
- ❑ Gere template para código:

1. Menu -> Project -> Generate Code
2. *Open Project*



Exemplo 3 - Configurar **TIMER** para gerar interrupção

HAL Library TIM com interrupção



Exemplo 3 - Configurar **TIMER** para gerar interrupção

- ❑ Abra o projeto no Keil
- ❑ Deve-se inserir funções em **main.c** (em **Application User**) entre os rótulos */* USER CODE BEGIN 2 */* e */* USER CODE END 2 */*
- ❑ Para a inicialização do Timer, utilize a função:
 - HAL_TIM_Base_Start_IT(&htim1)
- ❑ Para atender a interrupção, utilize a função:
 - HAL_TIM_PeriodElapsedCallback(TIM_HandleTypeDef *htim)
- ❑ Para piscar o led, utilize a função:
 - HAL_GPIO_TogglePin(GPIO_TypeDef* GPIOx, uint16_t GPIO_Pin)

Exemplo 3 - Configurar **TIMER** para gerar interrupção

❑ Solução

- Inicialização do Timer:

```
/* USER CODE BEGIN 2 */  
HAL_TIM_Base_Start_IT(&htim1);  
/* USER CODE END 2 */
```

- Atendimento de interrupção:

```
/* USER CODE BEGIN 4 */  
void HAL_TIM_PeriodElapsedCallback(TIM_HandleTypeDef *htim)  
{  
    HAL_GPIO_TogglePin(GPIOG,GPIO_PIN_14);  
}  
/* USER CODE END 4 */
```