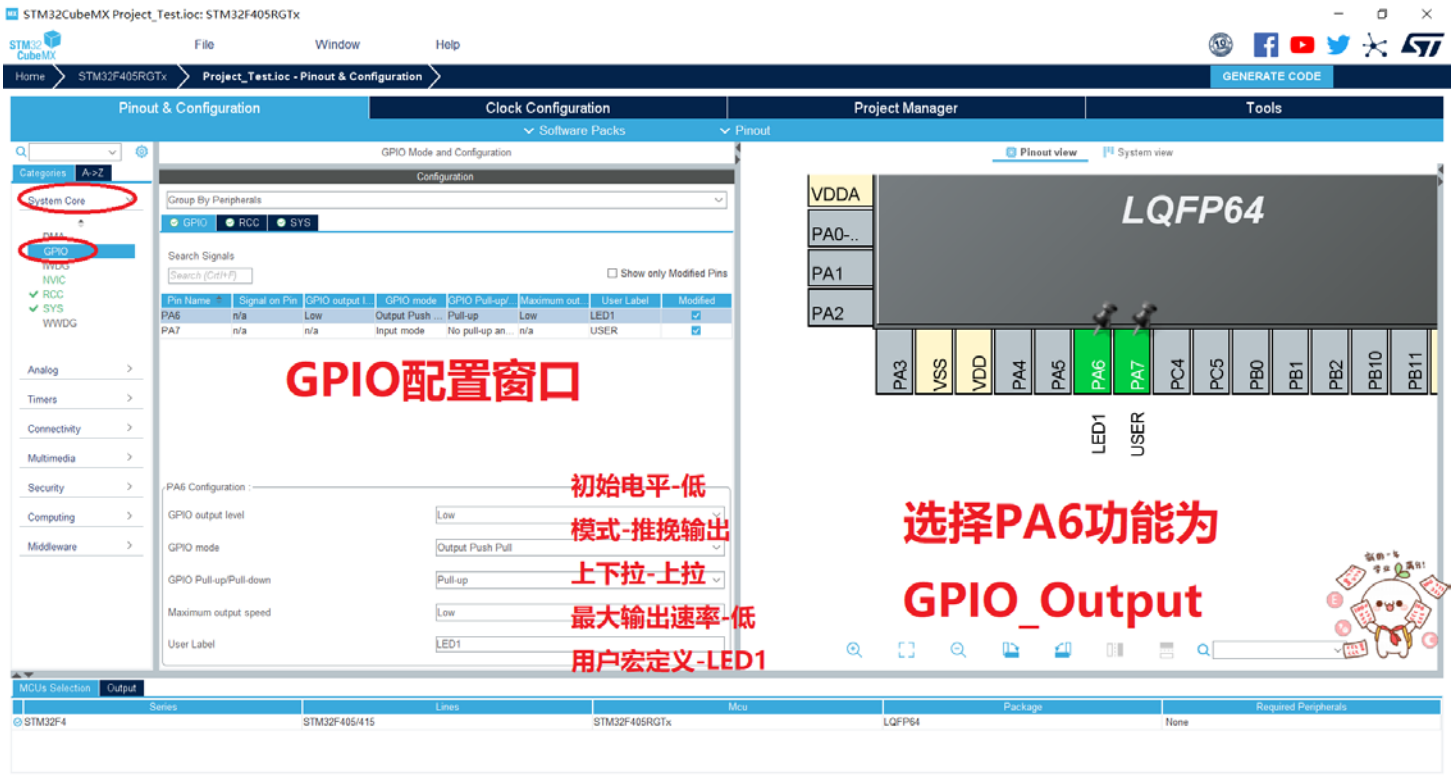
目录

使用 STM32CubeMX 配置 GPIO 输出



使用 STM32CubeMX 配置 GPIO 输入

使用 STM32CubeMX 配置 GPIO 外部中断

初始化代码

在 main.h 头文件中，有如下宏定义代码

```
#define LED1_Pin GPIO_PIN_6
#define LED1_GPIO_Port GPIOA
#define USER_Pin GPIO_PIN_7
#define USER_GPIO_Port GPIOA
#define INPUT_IT_Pin GPIO_PIN_4
#define INPUT_IT_GPIO_Port GPIOC
#define INPUT_IT_EXTI_IRQn EXTI4_IRQn
```

在 gpio.c 源文件中，有如下配置代码

```
 void MX_GPIO_Init(void)
{

  GPIO_InitTypeDef GPIO_InitStruct = {0};

  /* GPIO Ports Clock Enable */
  __HAL_RCC_GPIOH_CLK_ENABLE();
  __HAL_RCC_GPIOA_CLK_ENABLE();
  __HAL_RCC_GPIOC_CLK_ENABLE();

  /*Configure GPIO pin Output Level */
  HAL_GPIO_WritePin(LED1_GPIO_Port, LED1_Pin, GPIO_PIN_RESET);

  /*Configure GPIO pin : PtPin */
  GPIO_InitStruct.Pin = LED1_Pin;
  GPIO_InitStruct.Mode = GPIO_MODE_OUTPUT_PP;
  GPIO_InitStruct.Pull = GPIO_PULLUP;
  GPIO_InitStruct.Speed = GPIO_SPEED_FREQ_LOW;
  HAL_GPIO_Init(LED1_GPIO_Port, &GPIO_InitStruct);

  /*Configure GPIO pin : PtPin */
  GPIO_InitStruct.Pin = USER_Pin;
  GPIO_InitStruct.Mode = GPIO_MODE_INPUT;
  GPIO_InitStruct.Pull = GPIO_NOPULL;
  HAL_GPIO_Init(USER_GPIO_Port, &GPIO_InitStruct);

  /*Configure GPIO pin : PtPin */
  GPIO_InitStruct.Pin = INPUT_IT_Pin;
  GPIO_InitStruct.Mode = GPIO_MODE_IT_RISING;
  GPIO_InitStruct.Pull = GPIO_NOPULL;
```

```
31.   HAL_GPIO_Init(INPUT_IT_GPIO_Port, &GPIO_InitStruct);
32.
33.   /* EXTI interrupt init*/
34.   HAL_NVIC_SetPriority(EXTI4_IRQn, 2, 0);
35.   HAL_NVIC_EnableIRQ(EXTI4_IRQn);
36.
37. }
```

常用 GPIO 相关操作函数 stm32f4xx_hal_gpio.c

1.1 读取引脚当前电平 HAL_GPIO_ReadPin

```
1  GPIO_PinState HAL_GPIO_ReadPin(GPIO_TypeDef* GPIOx, uint16_t GPIO_Pin)
2  {
3    GPIO_PinState bitstatus;
4
5    /* Check the parameters */
6    assert_param(IS_GPIO_PIN(GPIO_Pin));
7
8    if((GPIOx->IDR & GPIO_Pin) != (uint32_t)GPIO_PIN_RESET)
9    {
10     bitstatus = GPIO_PIN_SET;
11   }
12   else
13   {
14     bitstatus = GPIO_PIN_RESET;
15   }
16   return bitstatus;
17 }
```

入口参数：GPIO 端口号、GPIO 引脚号
返回值：GPIO_PIN_SET(高电平) or GPIO_PIN_RESET(低电平)
使用示例：

```
1.  uint8_t PA7_Pin_State;
2.  PA7_Pin_State = HAL_GPIO_ReadPin(USER_GPIO_Port,USER_Pin);
```

1.2 写引脚电平 HAL_GPIO_WritePin

```
1.  void HAL_GPIO_WritePin(GPIO_TypeDef* GPIOx, uint16_t GPIO_Pin, GPIO_PinState
     PinState)
2.  {
3.  /* Check the parameters */
```

```
4.  assert_param(IS_GPIO_PIN(GPIO_Pin));
5.  assert_param(IS_GPIO_PIN_ACTION(PinState));
6.
7.  if(PinState != GPIO_PIN_RESET)
8.  {
9.    GPIOx->BSRR = GPIO_Pin;
10. }
11. else
12. {
13.   GPIOx->BSRR = (uint32_t)GPIO_Pin << 16U;
14. }
```

入口参数：GPIO 端口号、GPIO 引脚号、设置引脚状态
返回值：无
使用示例：

```
1.  HAL_GPIO_WritePin(LED1_GPIO_Port,LED1_Pin,GPIO_PIN_SET);
```

1.3 翻转引脚电平 HAL_GPIO_TogglePin

```
1.  void HAL_GPIO_TogglePin(GPIO_TypeDef* GPIOx, uint16_t GPIO_Pin)
2.  {
3.  uint32_t odr;
4.
5.  /* Check the parameters */
6.  assert_param(IS_GPIO_PIN(GPIO_Pin));
7.
8.  /* get current Ouput Data Register value */
9.  odr = GPIOx->ODR;
10.
11. /* Set selected pins that were at low level, and reset ones that were high *
    /
12. GPIOx->BSRR = ((odr & GPIO_Pin) << GPIO_NUMBER) | (~odr & GPIO_Pin);
13. }
```

14. 入口参数：GPIO 端口号、GPIO 引脚号
15. 返回值：无
16. 使用示例：

```
17. while (1)
18. {
19.   /* USER CODE END WHILE */
20.
21.   /* USER CODE BEGIN 3 */
22.   HAL_GPIO_TogglePin(LED1_GPIO_Port,LED1_Pin);
23.   HAL_Delay(1000);
```

```
24. }
25. /* USER CODE END 3 */
```

1.4 外部中断回调函数 HAL_GPIO_EXTI_Callback

当 GPIO 发生外部中断时，中断服务函数在处理完各类判断后，最终会调用回调函数
在 HAL 库中，Callback 回调函数全部是以__weak 可重写的形式存在

```
1.  __weak void HAL_GPIO_EXTI_Callback(uint16_t GPIO_Pin)
2.
3.  /* Prevent unused argument(s) compilation warning */
4.  UNUSED(GPIO_Pin);
5.  /* NOTE: This function Should not be modified, when the callback is needed,
6.           the HAL_GPIO_EXTI_Callback could be implemented in the user file
7.   */
```

我们可以在任一源文件中重写该函数，如下：

```
1.  void HAL_GPIO_EXTI_Callback(uint16_t GPIO_Pin)
2.  {
3.  /* Prevent unused argument(s) compilation warning */
4.  UNUSED(GPIO_Pin);
5.  /* NOTE: This function Should not be modified, when the callback is needed,
6.           the HAL_GPIO_EXTI_Callback could be implemented in the user file
7.   */
8.  if(GPIO_Pin == INPUT_IT_PIN)
9.  {
10.   //用户操作
11. }
12. }
```

注意事项

在配置 GPIO 引脚输出的参数 Maximum output speed 时，不宜设置过高，否则对应线路可能产生高频电磁干扰，对其他线路造成影响

25-FEB-2021
厦大嘉庚 TCR 嵌入式