

在 STM8 Nucleo-64 板上使用 GPIO 和中断控制器驱动 LED

引言

NUCLEO-8S208RB（围绕 STM8S208RBT6 器件构建）和 NUCLEO-8L152R8（围绕 STM8L152R8T6 器件构建）板能够评估所有 STM8S 系列和 STM8L 系列微控制器的主要功能。

本应用笔记提供了如何在 NUCLEO-8S208RB 和 NUCLEO-8L152R8 上使用 GPIO 和中断控制器来驱动一组 LED。

微控制器（本例中为 STM8S208RBT6 或 STM8L152R8T6）通过连至主机 PC 的 USB 线上电后，LD2 和 LD5 LED（并非板上 LED）开始闪烁。每次按下“push”按钮时，中断控制器发出中断，用于控制 I/O 并更改 LED 行为。

表 1. 适用产品

类型	产品编号
评估板	NUCLEO-8S208RB
	NUCLEO-8L152R8

参考文档

- *STM8 Nucleo-64 板数据概述*（DB3591）
- *STM8L152R8T6 Nucleo-64 板用户手册*（UM2351）
- *STM8S208RBT6 Nucleo-64 板用户手册*（UM2364）

1 应用描述

本章说明了硬件需求、应用原理图以及应用在 NUCLEO-8S208RB 或 NUCLEO-8L152R8 板上使用 GPIO 和中断控制器驱动一组 LED 的方法。

1.1 硬件要求

除了用户输入按键，无需板上资源。
应用所需的外部元件列表如下。

表 2. 需要的外部硬件元件

外部元件	值	注释
LD2, LD3, LD4, LD5	-	标准 LED
R2, R3, R4, R5	510 Ω	保护电阻

1.2 应用原理图

下图显示了如何将 LED 和按钮与 NUCLEO-8S208RB 或 NUCLEO-8L152R8 板连接。若需 NUCLEO-8S208RB 或 NUCLEO-8L152R8 板的详细实现，请参考相关用户手册（UM2351 或 UM2364）中提供的原理图。

保护电阻 R2、R3、R4 和 R5 对于限制电流值，防止损坏 LED 非常必要。按钮需要一个去抖动滤波器（RC）和一个上拉电阻（R1），以防止因为按钮的机器抖动而触发多次中断。

图 1. STM8S 系列应用原理图

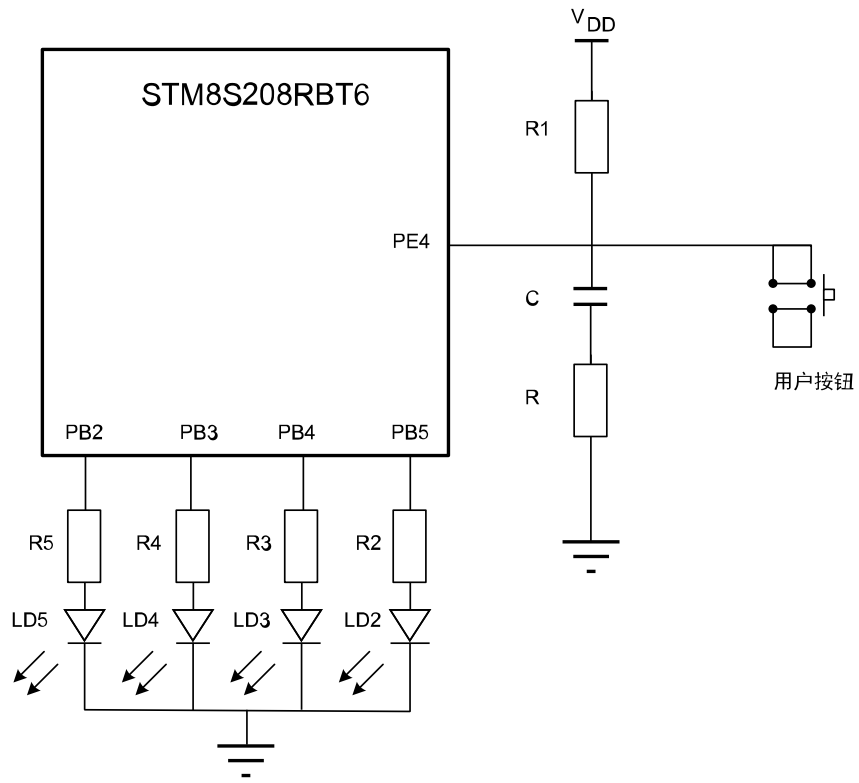
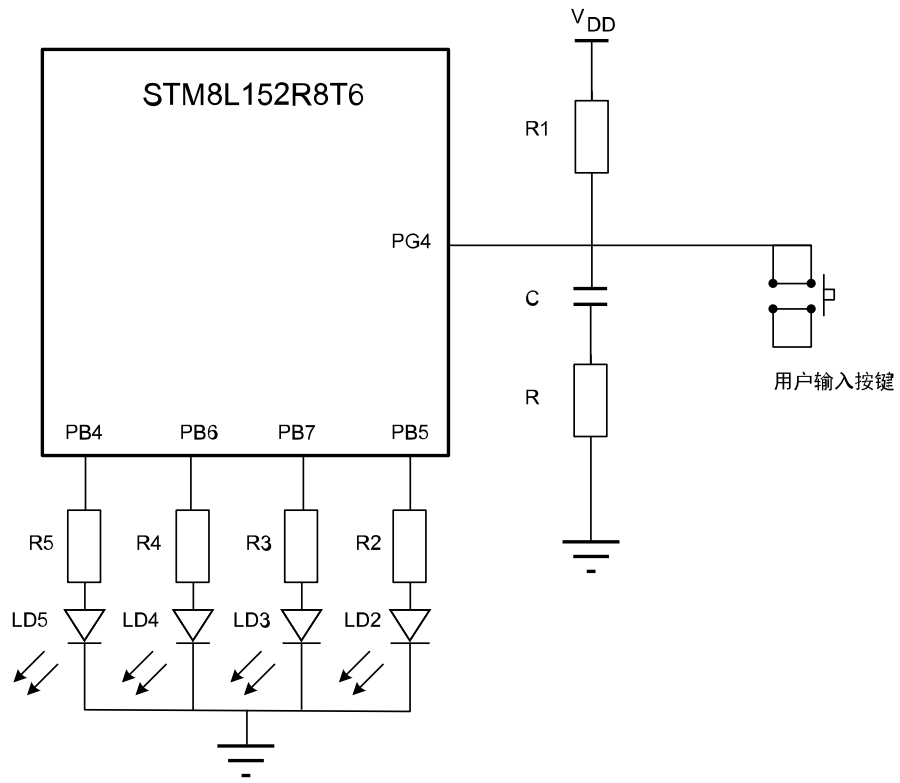


图 2. STM8L 系列应用原理图



1.3 应用原理

启动时，LD2 和 LD5 开始闪烁，意味着 STM8S208RBT6 或 STM8L152R8T6 设备的 Flash 存储器已经成功编程。按下按钮会生成一个中断，由应用软件处理，以驱动 LED。

在同一时刻仅会有一对 LED 闪烁，LD2/LD5 和 LD3/LD4。按钮事件会让另一对闪烁，让之前的一对关闭。LED 闪烁条件如下表所述。

表 3. LED 配置

应用	LED 状态
启动时	LD2 和 LD5 闪烁
按钮事件时	切换闪烁的 LED 对

2 软件说明

应用软件使用 STM8S 系列和 STM8L 系列标准固件库来控制本应用笔记的外设配置章节中所述的通用特性。

2.1 STM8S 系列和 STM8L 系列外设配置

2.1.1 GPIO 配置

应用驱动 MCU I/O，将微控制器与外部硬件元件连接。GPIO_Init()函数将按钮（对于 STM8S208RBT6 为 PE4，对于 STM8L152R8T6 为 PG4）配置为具有中断的浮动输入，以检测按钮事件；STM8S 系列的 PB2/PB3/PB4/PB5 或 STM8L 系列的 PB4/PB5/PB6/PB7 配置为输出推挽，以控制 LED。

2.1.2 EXTI 配置

通过 EXTI_SetExtIntSensitivity()函数控制外部中断控制器，处理按钮（对于 STM8S208RBT6 为 PE4，对于 STM8L152R8T6 为 PG4）上的外部中断。

配置外部中断灵敏度以便在按钮（对于 STM8S208RBT6 为 PE4，对于 STM8L152R8T6 为 PG4）上每次检测到下降沿时触发中断。

2.2 STM8 标准固件库配置

2.2.1 STM8S 系列标准固件库

STM8S 系列标准固件库的 *stm8s_conf.h* 文件用于启用应用要用到的外设函数，配置该库。

必须存在下面的定义语句：

```
#define _GPIO 1 /* 使用 GPIO */
#define _EXTI 1 /* 使用 EXTI */
```

2.2.2 STM8L 系列标准固件库

STM8S 系列标准固件库的 *stm8l15x_conf.h* 文件用于启用应用要用到的外设函数，配置该库。

必须存在下面的定义语句：

```
#include "stm8l15x_gpio.h"
#include "stm8l15x_exti.h"
```

2.3 应用软件流程图

本章含有主流程图和中断功能流程图。

2.3.1 主流程图

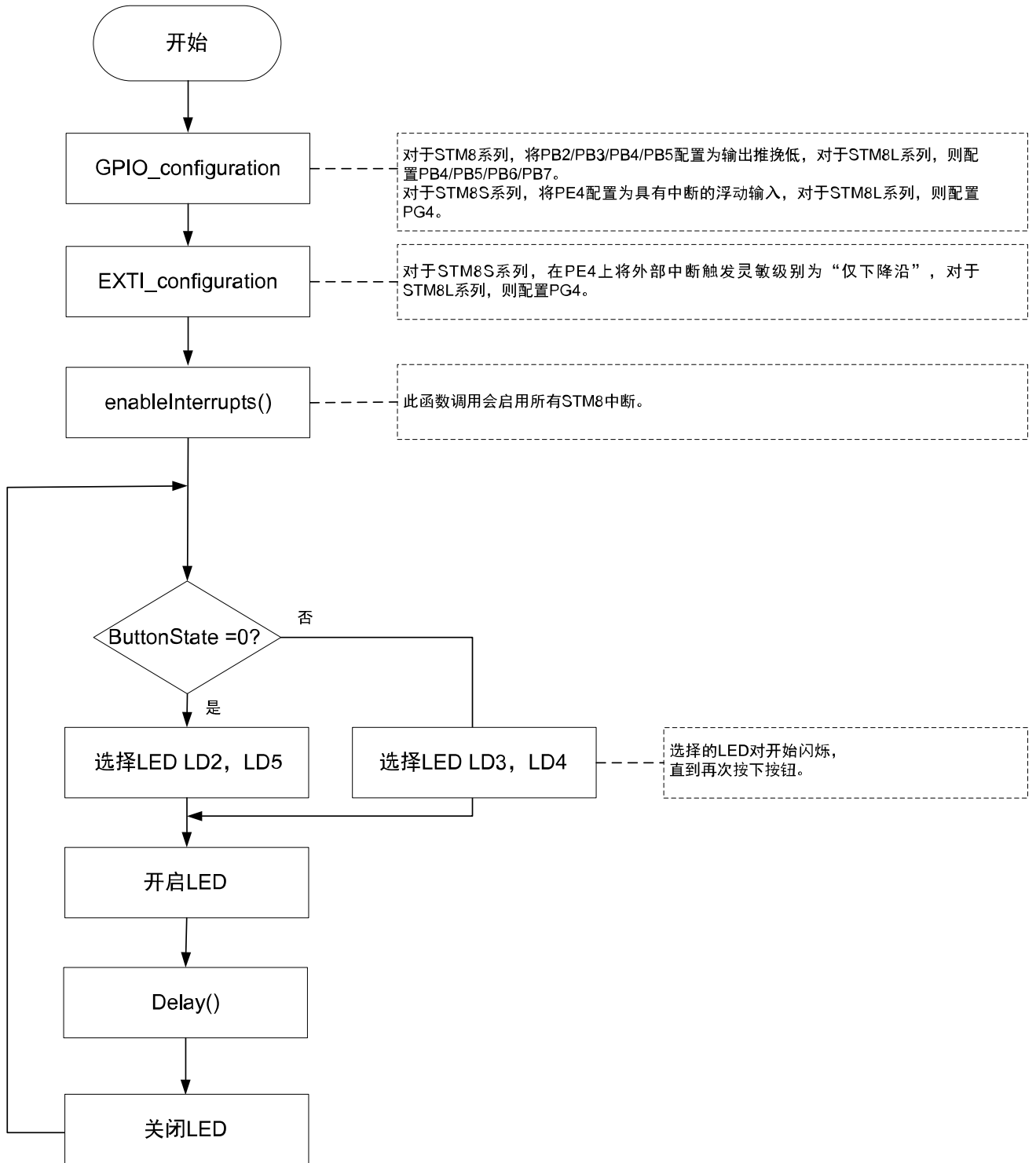
主循环代码实现了根据按钮事件控制 LED 的算法。通过设置 *ButtonState* 标志来选择闪烁的 LED 对。

每次按下按钮时，会触发中断，*ButtonState* 变为补码（请参见第 2.3.2 节 中断功能流程图。主循环代码测试 *ButtonState*，根据其值选择闪烁的 LED 对（请参见第 1.3 节 应用原理）。

Delay()函数在 LED 开启和关闭状态之间生成时延，这样我们就能看到它们闪烁。

下图显示了应用软件主流程图。

图 3. 主流程图



2.3.2 中断功能流程图

每次发生中断时，会有一个特定函数对 *ButtonState* 标志求补码，主循环执行相应的行为（请参见第 1.3 节 应用原理）。此函数为：

- 对于 STM8S 系列为 `EXTI_PORTE_IRQHandler()`
- 对于 STM8L 系列为 `EXTI_PORTG_IRQHandler()`

下图显示了 `EXTI_PORTE_IRQHandler()`和 `EXTI_PORTG_IRQHandler()`中断函数流程图。

图 4. STM8S 系列的 EXTI_PORTE_IRQhandler()函数流程图

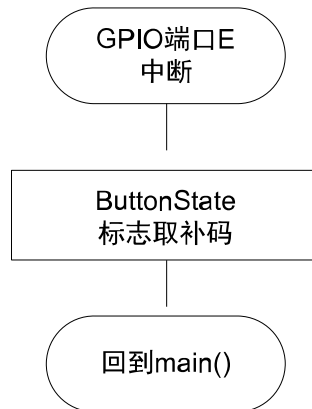
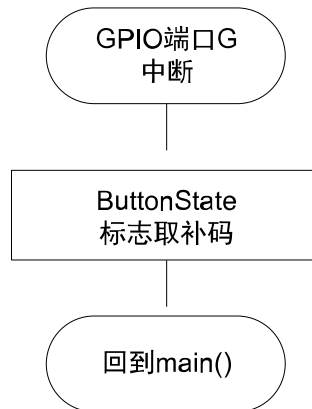


图 5. STM8L 系列的 EXTI_PORTG_IRQhandler()函数流程图





版本历史

表 4. 文档版本历史

日期	版本	变更
2018 年 6 月 29 日	1	初始版本。

目录

1	应用描述.....	2
1.1	硬件要求	2
1.2	应用原理图	2
1.3	应用原理	5
2	软件说明.....	6
2.1	STM8S 系列和 STM8L 系列外设配置.....	6
2.1.1	GPIO 配置.....	6
2.1.2	EXTI 配置	6
2.2	STM8 标准固件库配置	6
2.2.1	STM8S 系列标准固件库	6
2.2.2	STM8L 系列标准固件库.....	6
2.3	应用软件流程图	6
2.3.1	主流程图.....	6
2.3.2	中断功能流程图	8
	Revision history.....	12



表一览

表 1.	适用产品.....	1
表 2.	需要的外部硬件元件.....	2
表 3.	LED 配置.....	5
表 4.	文档版本历史.....	12

图一览

图 1.	STM8S 系列应用原理图	3
图 2.	STM8L 系列应用原理图	4
图 3.	主流程图	7
图 4.	STM8S 系列的 EXTI_PORTE_IRQHandler()函数流程图	9
图 5.	STM8L 系列的 EXTI_PORTG_IRQHandler()函数流程图	10

重要通知 - 请仔细阅读

意法半导体公司及其子公司 (“ST”) 保留随时对 ST 产品和/或本文档进行变更、更正、增强、修改和改进的权利，恕不另行通知。买方在订货之前应获取关于 ST 产品的最新信息。ST 产品的销售依照订单确认时的相关 ST 销售条款。

买方自行负责对 ST 产品的选择和使用，ST 概不承担与应用协助或买方产品设计相关的任何责任。

ST 不对任何知识产权进行任何明示或默示的授权或许可。

转售的 ST 产品如有不同于此处提供的信息的规定，将导致 ST 针对该产品授予的任何保证失效。

ST 和 ST 标志是 ST 的商标。关于 ST 商标的其他信息，请访问 www.st.com/trademarks。其他所有产品或服务名称是其各自所有者的财产。

本文档中的信息取代本文档所有早期版本中提供的信息。

© 2019 STMicroelectronics - 保留所有权利