

## 使用 STM8 Nucleo-64 板调节 LED 闪烁速度

### 引言

NUCLEO-8S208RB（基于 STM8S208RBT6）和 NUCLEO-8L152R8（基于 STM8L152R8T6）板可用于评估所有 STM8S 系列和 STM8L 系列微控制器的主要特性。

本应用笔记将简要描述 STM8S208RBT6 和 STM8L152R8T6 微控制器的 Flash 存储器中出厂预编程的演示固件 *Discover*。

此演示固件使用 STM8S 和 STM8L 系列内部的基本定时器产生时钟基准，在每次用户按钮被按下时改变 LED LD1 的闪烁速度。一旦 STM8 Nucleo-64 板使用 USB 线连接到 PC 机上电，LED LD1 开始缓慢闪烁，表示出厂程序已经正常工作。

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 板数据摘要 \(DB3591\)](#)
- [STM8L152R8T6 Nucleo-64 板用户手册 \(UM2351\)](#)
- [STM8S208RBT6 Nucleo-64 板用户手册 \(UM2364\)](#)

## 1 应用描述

### 1.1 硬件要求

使用了以下 STM8 Nucleo-64 板载资源：

- LED, LD1
- 用户按钮 B1

无需额外硬件即可在 STM8 Nucleo-64 板上运行此应用软件。

### 1.2 应用原理图

有关实现详情，请参阅以下文档：

- *STM8L152R8T6 Nucleo-64* 板用户手册 (UM2351)
- *STM8S208RBT6 Nucleo-64* 板用户手册 (UM2364)

### 1.3 程序原理

此程序使用 8-BIT 基本定时器 TIM4 作为时钟基准，控制 LED LD1 闪烁速度。STM8S 系列或 STM8L 系列微控制器每次在用户按钮 B1 上检测到事件时，将调整 LED 每次翻转的时间延时（TIM4 时基的倍数）以相应地改变闪烁频率。

程序启动时，闪烁周期配置为 1 秒并且 LD1 以此频率翻转（每秒翻转一次）。这样配置用户可以直接看到 STM8S 系列或 STM8L 系列器件的 Flash 内部的出厂程序是否正常。

每当在用户按钮 B1 上检测到按钮事件时，根据下表所述设置加快 LD1 闪烁频率。

**表 2. LED LD1 配置**

| 用户按钮 B1     | LD1 | 翻转周期   |
|-------------|-----|--------|
| 程序启动（仅限启动）时 | 翻转  | 1 s    |
| 按第一次        | 翻转  | 200 ms |
| 按第二次        | 翻转  | 100 ms |
| 按第三次        | 翻转  | 40 ms  |

## 2 软件说明

### 2.1 STM8S 系列软件说明

本应用软件使用 STM8S 系列标准固件库来控制通用功能和外设：

- 时钟 (CLK)
  - 使能和正确的配置 CLK 时钟，以提供给 CPU 和外设使用。
  - 上电时，系统主时钟自动配置为 HSI，预分频器分频系数 = 1。
  - 应用程序不会更改此设置： $f_{\text{MASTER}} = 16 \text{ MHz}$ 。
- GPIO
  - GPIO 驱动 MCU I/O 以连接外部硬件。
  - 端口 PC5 配置为输出推挽高电平以驱动 LED LD1，用户按键 B1 (PE4 引脚) 配置为浮空输入，使能外部中断。
  - 此中断由中断控制器控制。
- EXTI
  - 配置外部中断极性检测，并配置按键 (PC5) 为外部中断检测引脚。
  - 配置 PC5 在每次下降沿 (仅下降沿) 时触发中断。
- TIM4
  - 使用基本定时器 TIM4 作为 1ms 时钟产生基准。使用此时基控制 LD1 的闪烁速度。
  - 应用将 TIM4 配置如下：
    - 向上计数模式
    - TIM4\_PSCR = 7
    - 计数频率： $F_{\text{ck\_cnt}} = F_{\text{master}} / 2^{\text{PSCR}[2:0]} = 16 \text{ MHz} / 128 = 125 \text{ khz}$
    - TIM4\_ARR = 0x7C (124 个周期)

### 2.2 STM8L 系列软件说明

本应用软件使用 STM8L 系列标准固件库来控制通用功能和外设：

- 时钟 (CLK)
  - 使能和正确的配置 CLK 时钟，以提供给 CPU 和外设使用。
  - 上电时，主时钟源自动切换为 HSE\_bypasse，预分频器分频系数 = 1。
  - 应用程序不会更改此设置： $f_{\text{MASTER}} = 8 \text{ MHz}$ 。
- GPIO
  - GPIO 驱动 MCU I/O 以连接外部硬件。
  - 将端口 PB5 配置为输出推挽高电平以驱动 LED LD1，用户按键 B1 (PG4 引脚) 配置为浮空输入，使能外部中断。
  - 此中断由中断控制器控制。
- EXTI
  - 配置外部中断极性检测，并配置按键 (PB5) 为外部中断检测引脚。
  - 配置 PC5 在每次下降沿 (仅下降沿) 时触发中断。
- TIM4
  - 使用基本定时器 TIM4 作为 1ms 时钟产生基准。使用此时基控制 LD1 的闪烁速度。
  - 应用将 TIM4 配置如下：
    - 向上计数模式
    - TIM4\_PSCR = 5
    - 计数频率： $F_{\text{ck\_cnt}} = F_{\text{master}} / 2^{\text{PSCR}[3:0]} = 8 \text{ MHz} / 32 = 250 \text{ khz}$
    - TIM4\_ARR = 0xF9 (249 个周期)



## 2.3 应用软件流程图

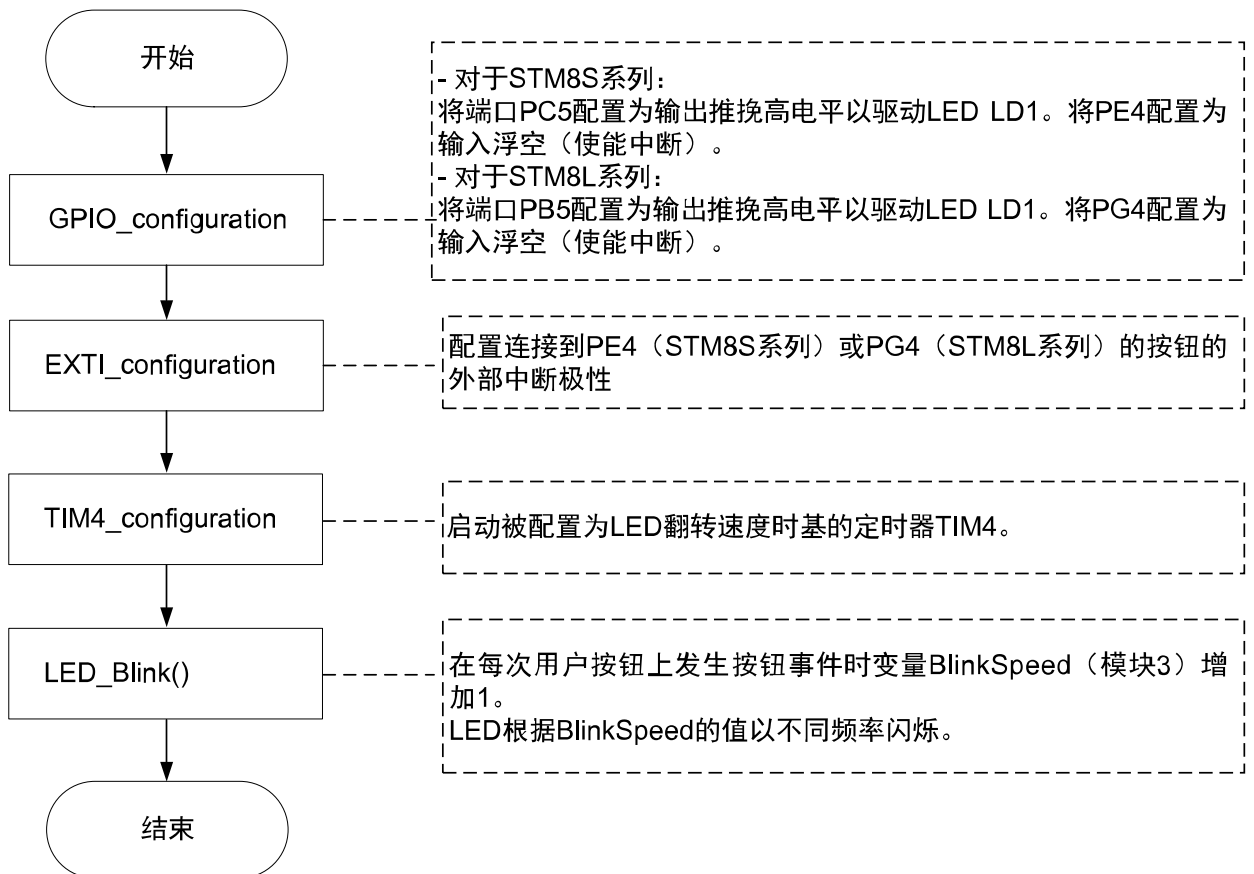
本节提供应用软件主循环和 LD1 闪烁速度控制函数的概述。



### 2.3.1 主循环流程图

下图所示为应用软件主循环的流程图。

图 1. 主循环流程图



### 2.3.2 LED\_Blink()流程图

下图所示为主程序的 LED\_Blink()函数部分的详细流程图。LED\_Blink()实现 LED 闪烁速度算法，根据按键的状态来选择闪烁的速度。

在应用启动时，状态机处于其默认状态，LD1 每 1 秒翻转一次，之后每次检测到按钮事件都将使 BlinkSpeed 递增。在状态机的状态 1 和状态 2 下，设定的闪烁频率改变。

使用基本定时器 TIM4 作为时钟基准，驱动 LED LDD1 的闪烁频率，每隔 1 ms 生成一个更新中断。

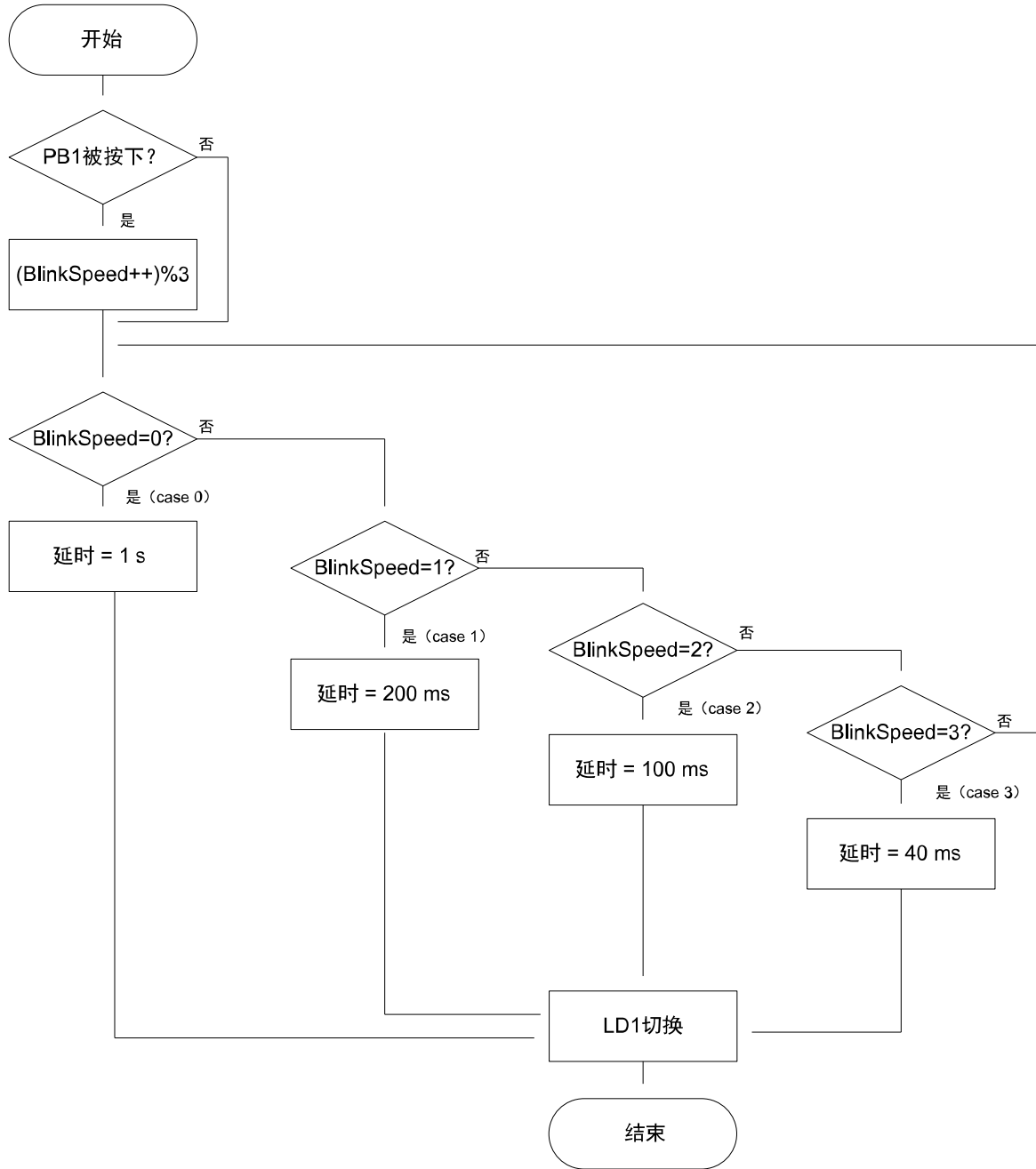
翻转周期取决于 PeriodNumber 的值。此变量取决于 LED LD1 翻转前生成定时器中断的次数（达到上溢）。



因此，LED 闪烁频率只能是 1 ms 的倍数（参见第 1.3 节 程序原理中的表格）。



图 2. LED\_Blink()流程图



## 版本历史

表 3. 文档版本历史

| 日期              | 版本 | 变更    |
|-----------------|----|-------|
| 2018 年 6 月 27 日 | 1  | 初始版本。 |

## 目录

|              |                       |           |
|--------------|-----------------------|-----------|
| <b>1</b>     | 应用描述.....             | <b>2</b>  |
| <b>1.1</b>   | 硬件要求 .....            | <b>2</b>  |
| <b>1.2</b>   | 应用原理图 .....           | <b>2</b>  |
| <b>1.3</b>   | 程序原理 .....            | <b>2</b>  |
| <b>2</b>     | 软件说明.....             | <b>3</b>  |
| <b>2.1</b>   | STM8S 系列软件说明 .....    | <b>3</b>  |
| <b>2.2</b>   | STM8L 系列软件说明 .....    | <b>3</b>  |
| <b>2.3</b>   | 应用软件流程图 .....         | <b>4</b>  |
| <b>2.3.1</b> | 主循环流程图 .....          | <b>5</b>  |
| <b>2.3.2</b> | LED_Blink()流程图 .....  | <b>7</b>  |
|              | Revision history..... | <b>10</b> |



## 表一览

|      |                 |    |
|------|-----------------|----|
| 表 1. | 适用产品.....       | 1  |
| 表 2. | LED LD1 配置..... | 2  |
| 表 3. | 文档版本历史.....     | 10 |



## 图一览

|      |                      |   |
|------|----------------------|---|
| 图 1. | 主循环流程图 .....         | 6 |
| 图 2. | LED_Blink()流程图 ..... | 9 |

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](http://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