

使用 STM8 Nucleo-64 板生成 PWM 信号

引言

NUCLEO-8S208RB（基于 STM8S208RBT6 器件构建）和 NUCLEO-8L152R8（基于 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使用 TIM 定时器外设生成三个 PWM 信号的简要说明。

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

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 TIM 外设生成三个 PWM 信号的应用原理。

1.1 硬件要求

在 NUCLEO-8S208RB 或 NUCLEO-8L152R8 开发板，无需额外硬件。
示波器一台

1.2 应用原理图

两个板的应用原理图如下图所示。

图 1. STM8S 系列应用原理图

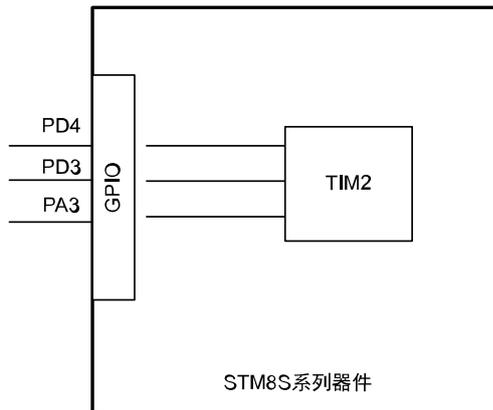
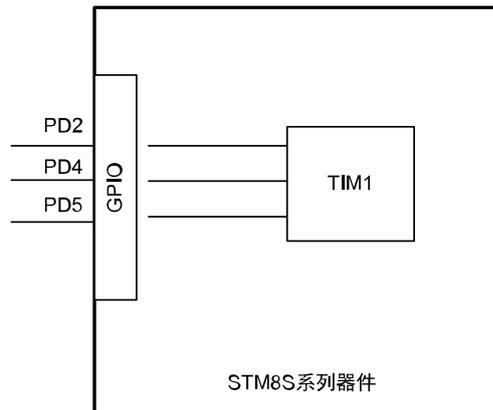


图 2. STM8L 系列应用原理图



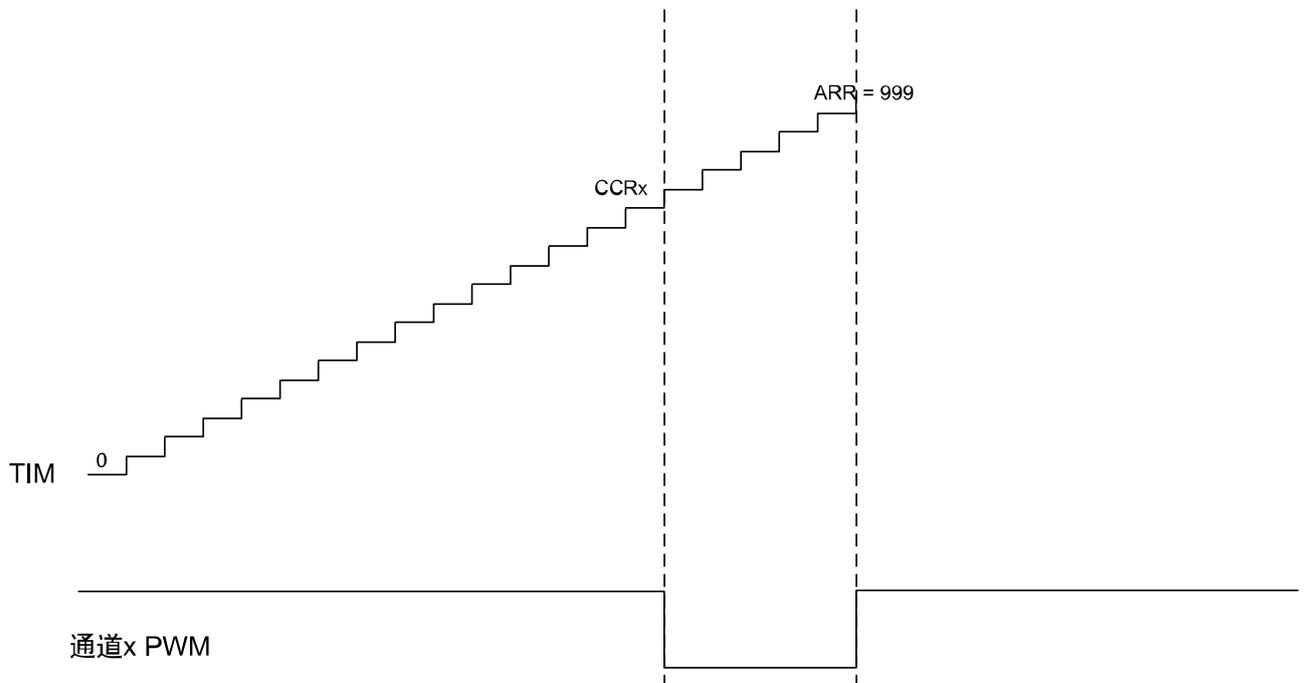
1.3 应用原理

本应用使用 TIM 的 PWM（脉冲宽度调制）模式，来生成三个 PWM 信号。

- 对于 STM8S 系列器件，使用 TIM2
- 对于 STM8L 系列器件，使用 TIM1

生成的过程如下图所示。

图 3. PWM 生成原理



根据定时器计数器时钟，TIM 从 0 开始计数，增加到自动加载寄存器的值（TIM_ARR）。

- 当计数器值等于比较/捕获寄存器（TIM_CCRx）值时，通道 x 信号置为 0。
- 当计数器值达到 TIM_ARR 值时，计数器复位，通道 x 信号置为 1。

通过配置 TIMx_CCRx 和 TIMx_ARR 寄存器，用户可方便地修改所生成 PWM 信号的占空比和频率（请参见第 2 节 软件说明）。默认情况下，应用提供三种 PWM 信号，如下表所述。

提示

能够配置 AFR 选项字节，在 PD2 上也得到通道 3。

表 2. 默认的 PWM 信号

信号	占空比	频率	STM8S 系列		STM8L 系列	
			I/O 引脚	头连接器	I/O 引脚	头连接器
通道 1 PWM	50%	2 KHz	PD4	CN5.6	PD2	CN5.24
通道 2 PWM	25%		PD3	CN5.21 /CN6.1	PD4	CN5.6
通道 3 PWM	75%		PA3	CN4.27	PD5	CN5.4

2 软件说明

本例使用 STM8S 系列和 STM8L 系列标准固件库来驱动通用外设的功能。

若需生成 PWM 信号，TIMx 外设必须如下配置：

- 对于每个通道，启用输出状态
- 对于每个通道，输出比较低电平有效
- 对于每个通道，启用预加载寄存器
- **PWM 输出信号频率 = 2 KHz:**
 - 定时器时钟源频率为 2 MHz（默认的 f_{CPU} ），预分频器设为 1 以获取 2 MHz 的 TIMx 计数器时钟。
 - PWM 输出信号频率可根据下式设置：

$$\text{PWM 输出信号频率} = \text{TIMx 计数器时钟} / (\text{TIMx_ARR} + 1)$$
 （本例程中，TIMx_ARR = 999，所以 PWM 输出信号频率为 2 KHz）
- 每个通道的 PWM 模式。若需在每个通道有不同的 PWM 占空比值，必须根据此式设置 TIMx_CCRx 寄存器：

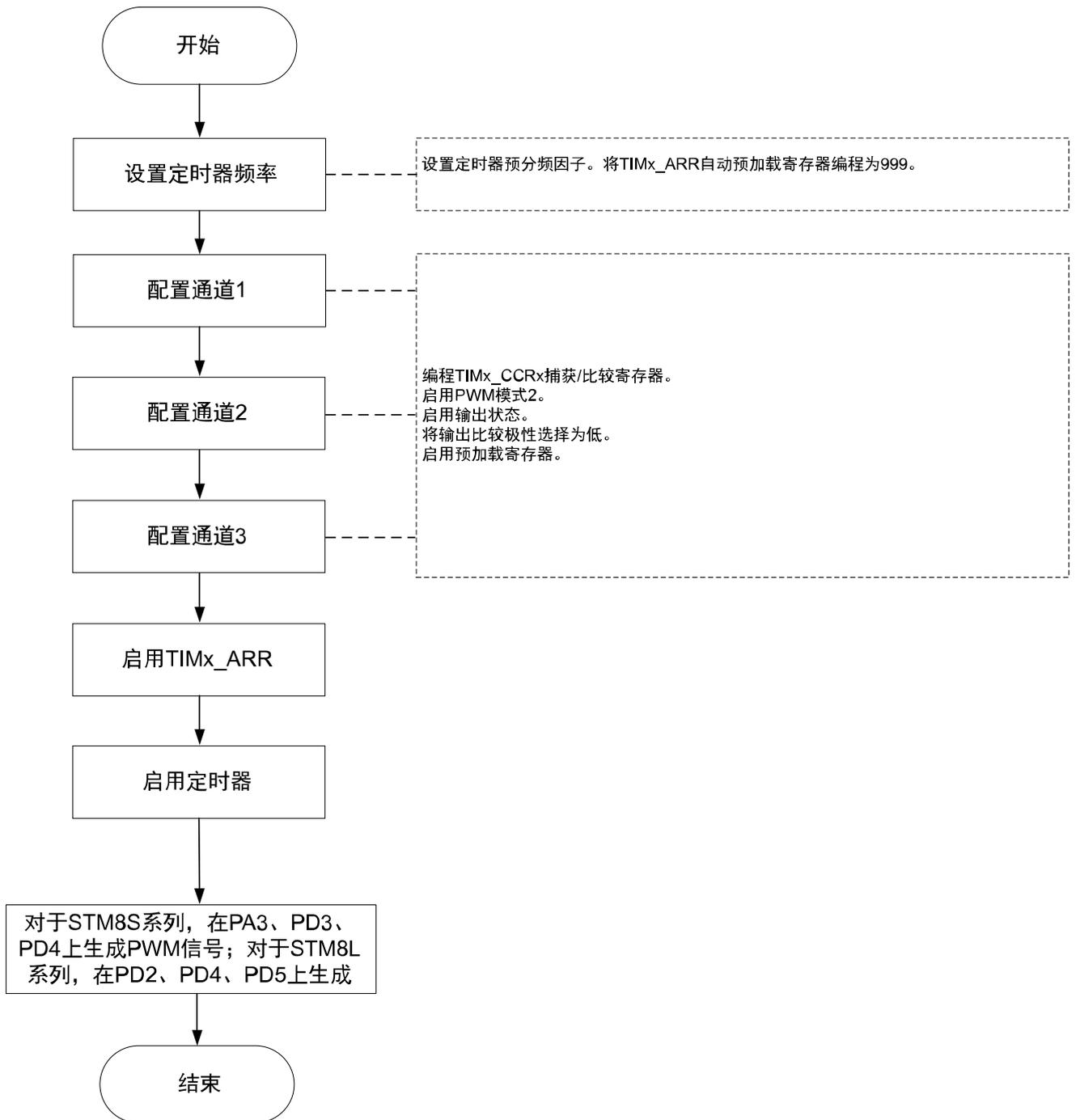
$$\text{通道 x 占空比} = [\text{TIMx_CCRx} / (\text{TIMx_ARR} + 1)] \times 100$$
 默认情况下，我们有：
 - 通道 1: TIMx_CCR1x 寄存器值为 500，所以 TIMx 的通道 1 生成的 PWM 信号频率为 2 KHz，占空比为 50%。
 - 通道 2: TIMx_CCR2x 寄存器值为 750，所以 TIMx 的通道 2 生成的 PWM 信号频率为 2 KHz，占空比为 75%。
 - 通道 3: TIMx_CCR3x 寄存器值为 250，所以 TIMx 的通道 3 生成的 PWM 信号频率为 2 KHz，占空比为 25%。

提示 对于 STM8S 系列器件，TIMx = TIM2；对于 STM8L 系列器件，为 TIM1

2.1 应用软件流程图

2.1.1 主流程图

图 4. 主流程图



版本历史

表 3. 文档版本历史

日期	版本	变更
2018 年 6 月 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.....	8
2.1	应用软件流程图	8
2.1.1	主流程图.....	9
	Revision history.....	10



表一览

表 1.	适用产品.....	1
表 2.	默认的 PWM 信号	7
表 3.	文档版本历史	10



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.	PWM 生成原理	6
图 4.	主流程图	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。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