

Subsystem Design

具有PWM功能的LED驱动器



说明

PWM 占空比与 LED 的亮度直接相关。在应用中使用 LED 作为指示灯或光源时，可以使用 PWM 信号来驱动 LED 亮度和功耗。MPSM0 中的计时器模块可用于生成具有不同频率和占空比的 PWM 信号。该示例代码以心跳方式调暗和调亮 LED，以显示可用于驱动 LED 的整个 PWM 占空比范围。

图 1-1 显示了该示例中使用的外设的功能方框图。

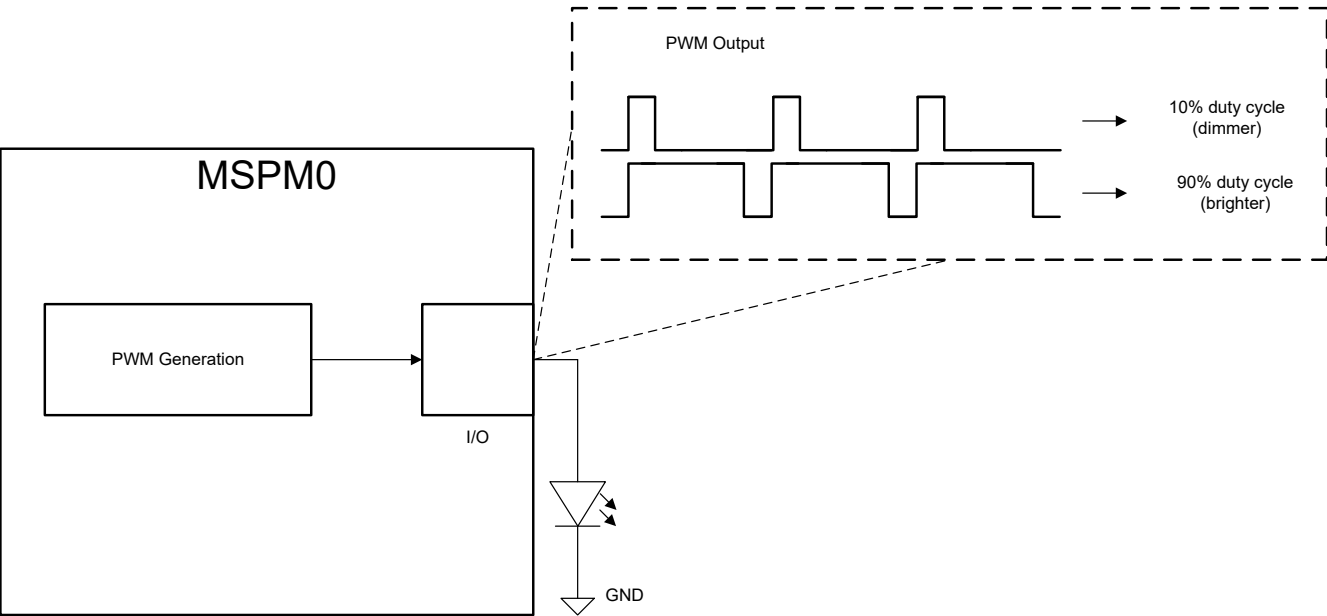


图 1-1. 子系统功能方框图

所需外设

该应用需要一个计时器、一个器件引脚和一个板载 LED。

子块功能	外设使用	注释
PWM 生成	(1 个) 计时器 G	在代码中称为 PWM_0_INST
IOMUX 子块	1 引脚	(1 个) PWM 输出

设计步骤

1. 确定所需的 PWM 输出频率和分辨率。这两个参数将是计算其他设计参数的起点；频率应由需要更新外部元件状态的速度决定。在该示例中，我们选择了 62Hz 的 PWM 输出频率和 2000 位的 PWM 分辨率。
2. 计算计时器时钟频率。以下公式可用于计算计时器时钟频率： $F_{\text{clock}} = F_{\text{pwm}} \times \text{resolution}$
3. 在 SysConfig 中配置外设。选择要使用的计时器实例以及要用于 PWM 输出的器件引脚。该示例将 PA13 用于 PWM 输出 (连接到 TIMG0) 。
4. 编写应用程序代码。该应用的剩余部分是更改 PWM 占空比，这是在软件中完成的。请参阅图 1-2 以了解应用程序概况或直接浏览代码。

设计注意事项

1. 最大输出频率：从根本上而言，最大 PWM 输出频率受 IO 速度和所选时钟源频率的限制。不过，占空比分辨率也会影响最大输出频率。更高的分辨率需要更多的计时器计数，从而增加输出周期。
2. 流水线：该应用中选择 **PWM** 计时器支持计时器比较值流水线。流水线使应用能够计划计时器比较值更新，而不会对输出产生干扰。

软件流程图

图 1-2 显示了应用程序为更改 PWM 输出的占空比而执行的操作。

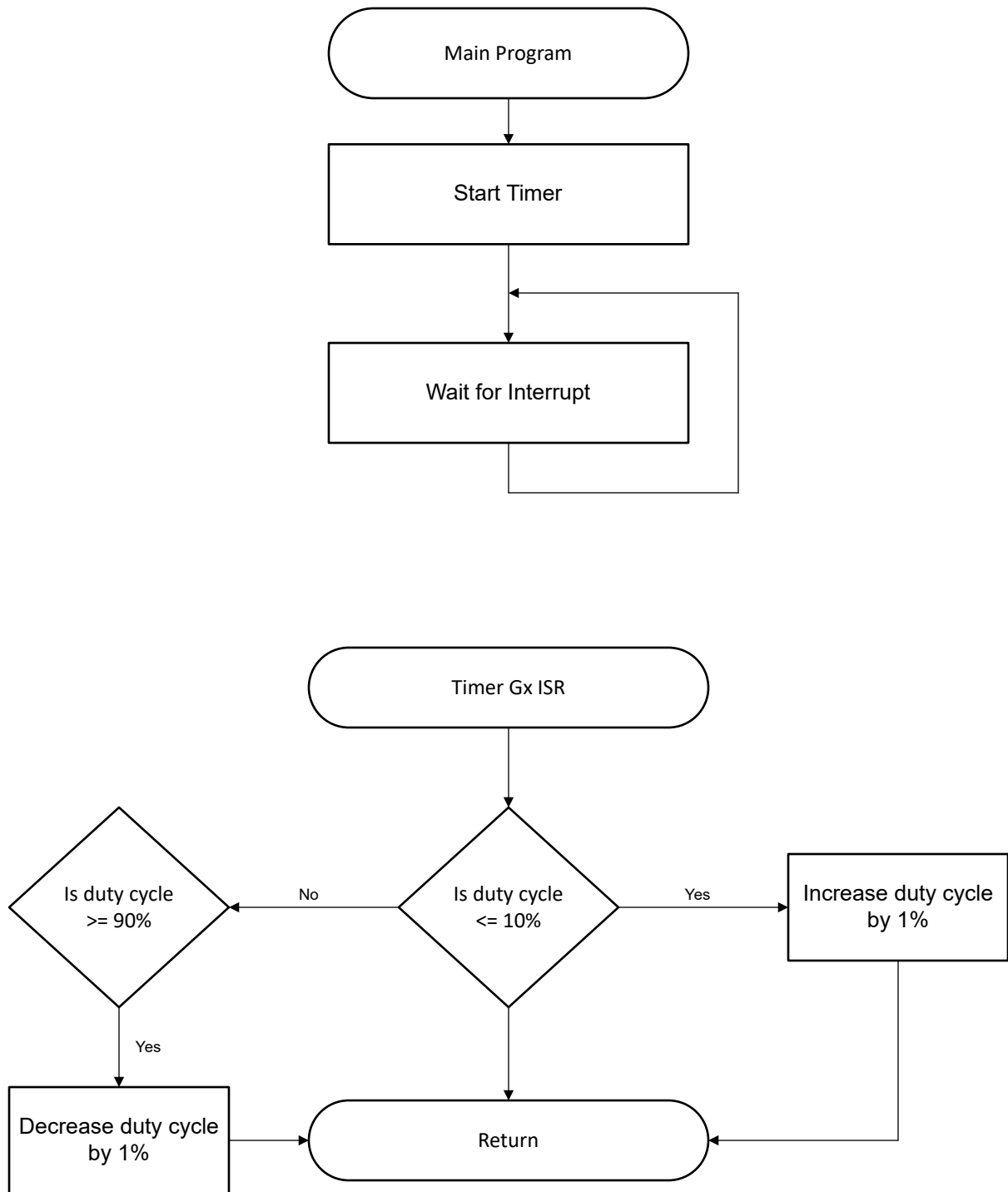


图 1-2. 应用软件流程图

应用代码

在应用程序代码中，PWM 占空比在计时器每次触发中断时增加 1%，直到达到 90%，然后降低 1%，直到占空比达到 10%，从而产生心跳效果。该应用 PWM 输出分辨率为 2000 位；因此，将 `pwm_count` 变量增加或减少 20 会使占空比改变 1%。根据应用要求，可能需要不同的调节。

```
void PWM_0_INST_IRQHandler(void){
    switch (DL_TimerG_getPendingInterrupt(PWM_0_INST)){
        case DL_TIMER_IIDX_LOAD:
            if (dc <= 10){mode = 1;} // if reached lowest dc (10%), increase dc
            else if (dc >= 90){mode = 0;} // if reached highest dc (90%), decrease dc
            if (mode){pwm_count -= 20; dc += 1;} // up
            if (!mode){pwm_count += 20; dc -= 1;} // down
            DL_TimerG_setCaptureCompareValue(PWM_0_INST, pwm_count, DL_TIMER_CC_1_INDEX); // update
        ccr1 value
            break;
        default:
            break;
    }
}
```

结果

其他资源

- [下载 MSPM0 SDK](#)
- [了解有关 SysConfig 的更多信息](#)
- [MSPM0L LaunchPad 开发套件](#)
- [MSPM0G LaunchPad 开发套件](#)
- [MSPM0 计时器 PWM Academy](#)

修订历史记录

Changes from Revision * (March 2023) to Revision A (August 2025)	Page
• 删除了“兼容器件”部分.....	1

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

重要通知和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司