

GHOSTYU 谷雨

RGB 七彩灯实践手册

基于 SmartRF 系列开发板

Ghostyu.com

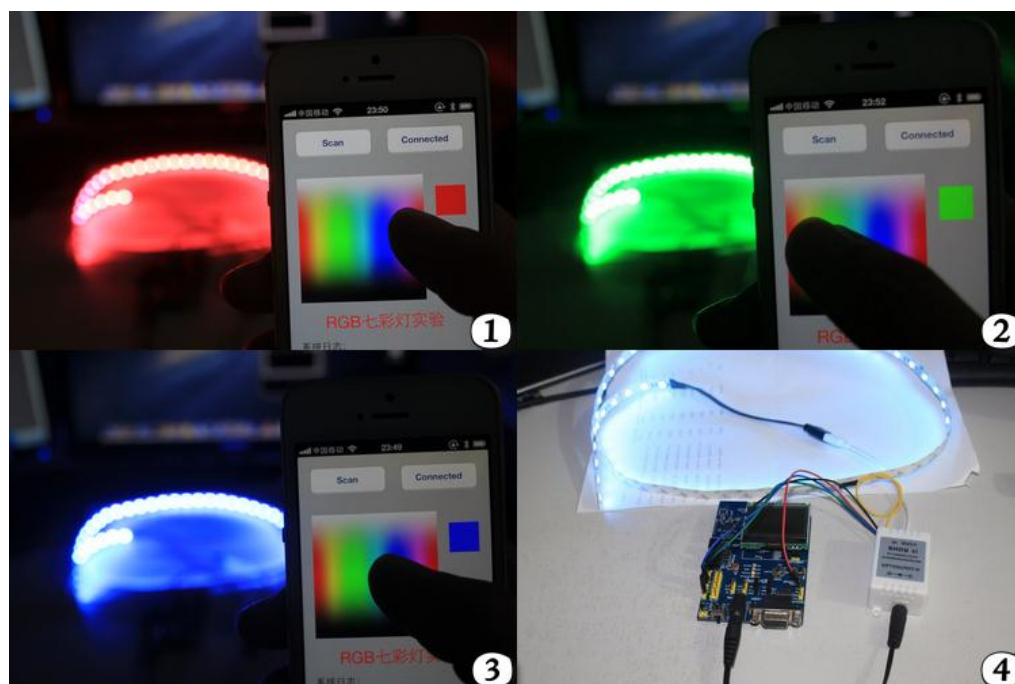
2014/1/8

[在此处键入文档的摘要。摘要通常是对文档内容的简短总结。在此处键入文档的摘要。
摘要通常是对文档内容的简短总结。]

实验与实践 4: RGB 七彩灯-手机上的智能灯控

七彩灯特点:

- 1、使用 SmartRF 开发板 (2540 或者 2541) 为硬件环境。
- 2、PWM 输出控制 R、G、B 三个颜色通道。
- 3、RGB 色彩模式产生任意色彩。
- 4、iOS 七彩灯控 App, Android 版即将实现, 提供全部源码。



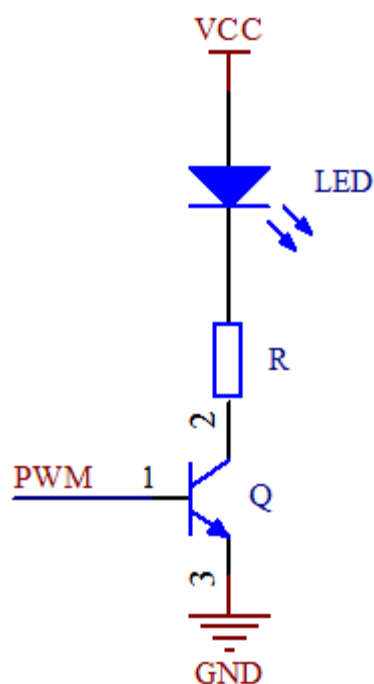
本文简要目录

- 1、RGB 七彩灯背景及原理
- 2、材料准备
- 3、拆解与分析、改装
- 4、开发 RGB 七彩控制程序
- 5、开发 iOS 端 RGB 七彩灯 APP

1、RGB 七彩灯背景及原理

我们现在的的生活越来越多的出现 LED 照明，LED 照明有几个显著的特点：节能，寿命长，小体积，高亮度，多色彩。市面上也能购买到 LED 照明灯泡。也有带有红外遥控功能的 LED 灯泡，飞利浦开发了一款通过 wifi 控制的 RGB 七彩灯，但是需要额外的灯控盒子，手机才能控制灯泡，因此能有一款通过蓝牙就可以控制的 LED 灯泡将非常便捷。这也是我们 RGB 七彩灯的开发背景。

我们知道 LED 是一种恒流工作的发光器件，通过控制电流的大小，就可以实现控制灯光的明暗，简单地 led 驱动电路如下：



一颗 LED 然后串联一个三极管，通过 PWM 控制三极管的通断，以控制通过 led 的电流。我们正是利用这种简单地驱动电路来做今天的实验，这种情况适合小功率的 led 驱动，驱动电流不超过 80ma，如果更大的功率或者对恒流要求更高，需要专业的 led 驱动芯片，像现在的笔记本 led 背光，均使用专业的背光驱动。

2、材料准备

为了快速的进行实现 RGB 七彩灯，我们选购一些 LED 成品回来改装，我用的是 12v 的红外遥控 led 驱动器，外接 1 米长的 RGB 灯条，使用成品的好处，是他们已经引出了三极管的 PWM 控制端口，只不过接在了控制器的 mcu 上，这样我们可以轻松的将三极管的基极接到

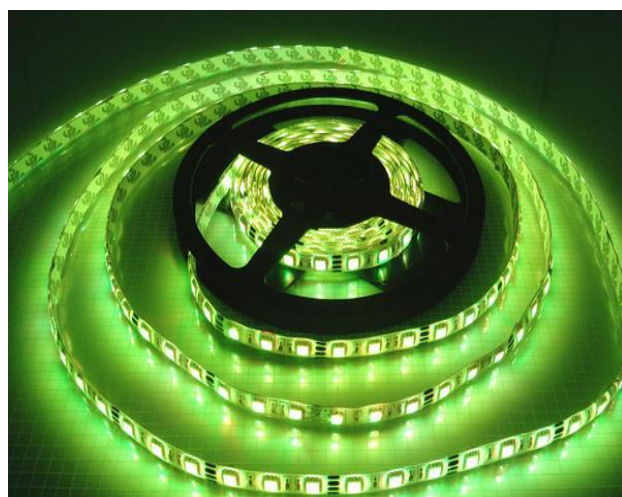
CC254x 上。

下面是我在淘宝上的采购清单

1、12V 的红外遥控 LED 驱动器。如下图所示：

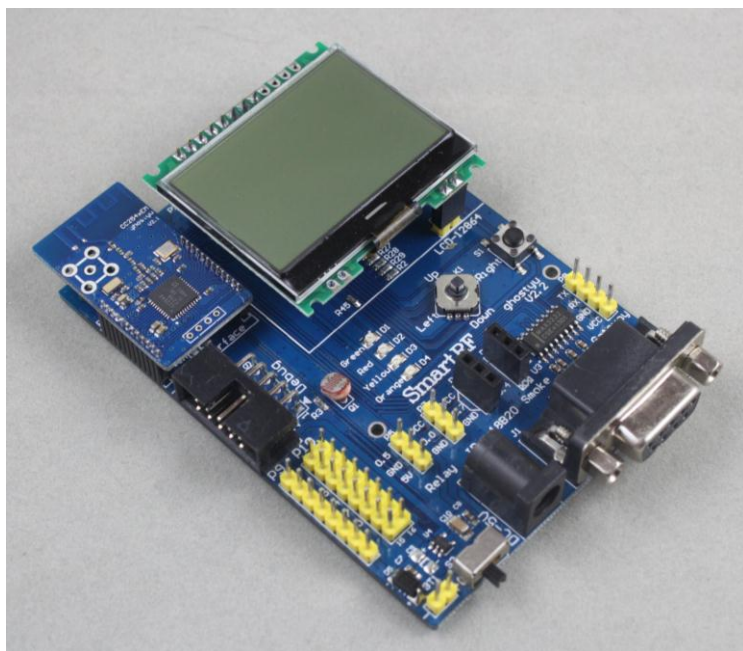


2、1 米 RGB 灯条

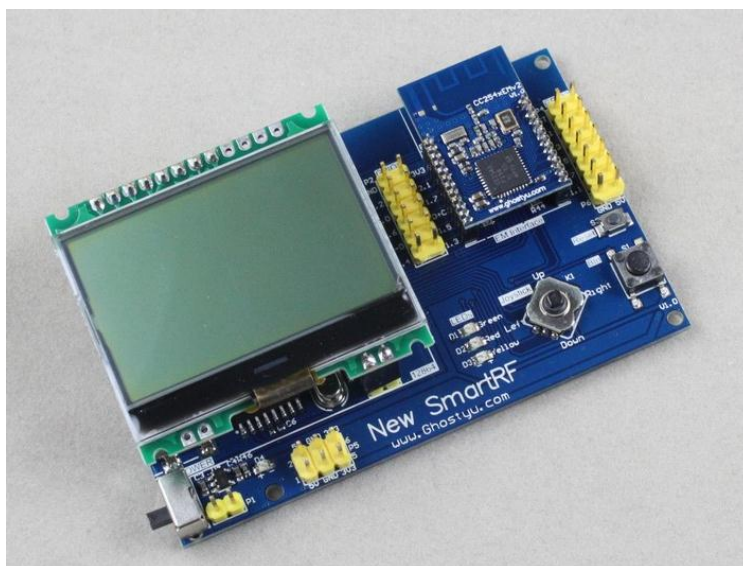


除此之外，还有我们的 SmartRF 开发板。一些杜邦线。

第一代的 SmartRF 开发板如下图：改装后的 LED 控制器将连接在接插件 P9 上。



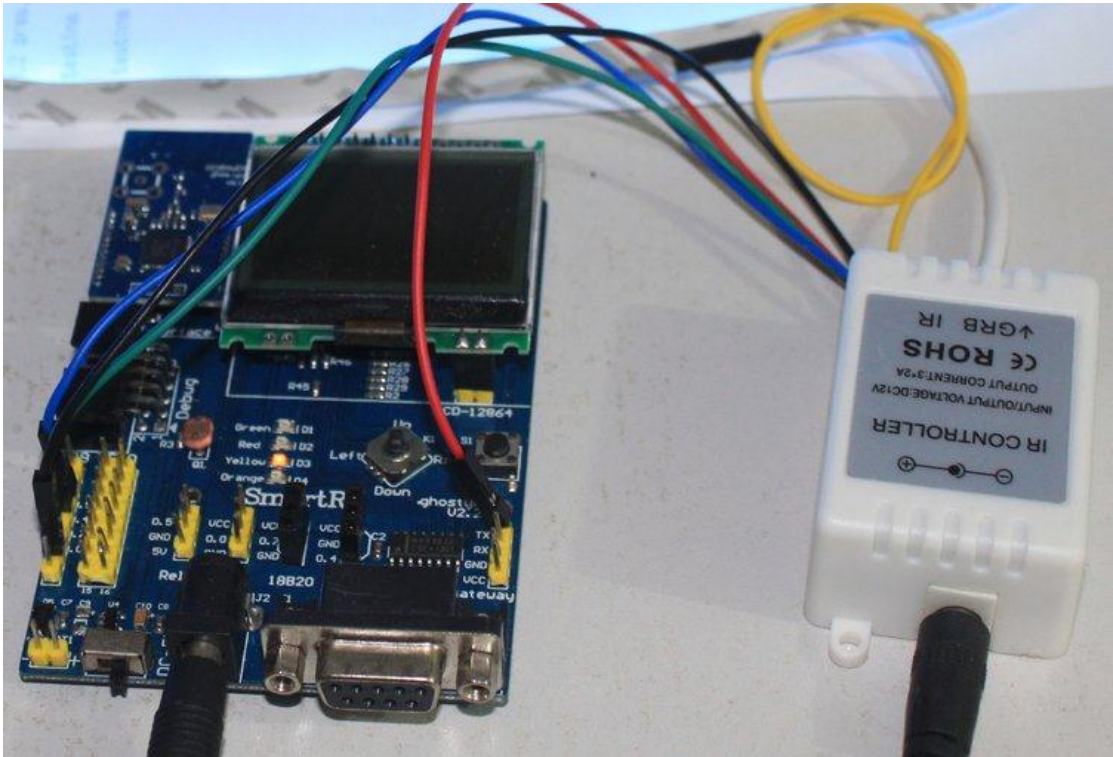
第二代 NewSmartRF 开发板如下，改装后的 LED 控制器将接在扩展接口 GPI01 和 GPI02 上。



3、拆解、分析与改装改装

其实大家可以自己做 LED 控制器，原理见第一节，为了快速的演示，我们决定在现有的控制器基础上改造，淘宝上购买的这个 12VLED 控制器非常简单，三路 RGB 加三极管驱动，外接一个带有红外接收的单片机，单片机接收到红外信号后，然后转换成三路 RGB 的 PWM 控制信号，驱动三极管。所以我们只需要把控制器里单片机接的 3 个控制端引出来接到我们的 CC254x 上即可，还有一个 GND。

如下图，我们使用四种颜色的杜邦线连接开发板，对应关系如下



- 红色杜邦线对应 Red 控制信号，接开发板 P0.3
- 蓝牙杜邦线对应 Blue 控制信号，接开发板 P0.4
- 深绿杜邦线色对应 Green 控制信号，接开发板 P0.5
- 黑色杜邦线是 GND，接开发板 GND

有些人可能会问为什么要接上述三个端口，这个问题需要看一下 CC254x 的用户手册。CC254x 一共有四个 Timer: timer1、timer2、timer3、timer4，其中 1 和 2 是 16 位的，并且 timer2 是 rf 射频电路专用的 timer，我们不能使用，用户可以变成是 1、3、4，其中 3 和 4 是 8 位 timer，并且只能输出 2 路 PWM，由于我们需要 3 路 PWM，所以只能使用 Timer1。Timer 和 GPIO 的映射关系如下：

Periphery/ Function	P0								P1							
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
Alt. 2											TX	RX	RT	CT		
USART 1 SPI			MI	MO	C	SS										
Alt. 2									MI	MO	C	SS				
USART 1 UART			RX	TX	RT	CT										
Alt. 2									RX	TX	RT	CT				
TIMER 1		4	3	2	1	0										
Alt. 2	3	4												0	1	2

所以我们采用了 timer1 的 alt1 映射中的 P0.3 P0.4 和 P0.5
按照上述的描述，把改装后的控制器与开发板相连。控制器需要独立的 12V 电源以驱动 LED。
另外，开发板还是单独的 5V 电源供电。

4、开发 RGB 七彩控制程序

我们还是以最简单的 SimpleBLEPeripheral 程序为例，但是由于 RGB 需要发送多个字节的控制命令 byte[0]为 red 信息，byte[1]为 green 信息，byte[2]为 blue 信息，因此我们

还需要修改 SimpleProfile 的 char1, 可以 write 多个字节。

现在还需要编写 timer1 的 pwm 程序。完整的 RGB 七彩灯源代码位于\实验与实战\4、RGB 七彩灯\源码\CC254x 中,

当 Peripheral 接收到手机发来的蓝牙数据后解析出 RGB 三个 PWM 信号, 然后发送个 timer 定时器提供接口程序, 然后控制 timer 产生三路占空比可调的 pwm 信号, 这样就实现了控制 RGB 灯的亮度。

5、开发 iOS 端 RGB 七彩灯 APP

由于 iOS 开发已经不在 ble 协议栈开发的范畴, 这里我们提供已经开发好的 ios 端控制 app, 大家可以在 apple 的 xcode4.6 开发环境中直接编译, 如果有开发者账号, 还可以编译到设备上运行。(每年 99 美元)