定时器和呼吸灯（PWM）

**TPYBoard F407开发板上有14个定时器，编号分别为1-14，其中3、6、7编号定时器内部系统占用。**

**程序示例：**

|  |
| --- |
| **from pyb import Timer #导入库**  **tim = pyb.Timer(4) #设置Timer编号**  **tim.init(freq=1) #设置频率，freq=1大约1秒1次。**  **tim.counter() # 获取计数器值**  **tim.callback(lambda t:pyb.LED(2).toggle()) #注册回调函数。这里使用了lambda表达式** |

**以上程序实现的功能是，板载的D2-LED灯会每隔1秒改变一次状态，即亮/灭一次。**

**接下来，我们通过使用定时器的PWM功能，来实现一个呼吸灯的效果。**

**1、外接一个发光二极管。将发光二极管的正极接到PB10引脚上，负极接到GND引脚上。**

|  |  |
| --- | --- |
| **TPYBoard F407 开发板** | **发光二极管** |
| **PB10** | **正极（长腿）** |
| **GND** | **负极（短腿）** |

**示例代码：**

|  |
| --- |
| **import pyb**  **from pyb import Pin**  **from pyb import Timer**  **#------------PWM呼吸灯-------------#**  **p = Pin('PB10',Pin.OUT\_PP)**  **tim = Timer(2, freq=1000)**  **ch = tim.channel(3, Timer.PWM, pin=p)**  **while True:**  **for i in range(60):**  **ch.pulse\_width\_percent(i)**  **pyb.delay(20)**  **for k in range(60,0,-1):**  **ch.pulse\_width\_percent(k)**  **pyb.delay(20)** |

**程序分析：**

**在 micropython 中实现 PWM 功能是通过定时器来实现的。 其实 PWM 是 Timer 的一种工**

**模式， 需要设置 Timer 的通道、频率、 PWM 模式以及输出引脚等。**

**首先， 我们定义了一个支持 PWM 输出的引脚。**

**p = Pin('PB10',Pin.OUT\_PP) # PB10 has TIM2, CH3**

**PB10 引脚连接的是定时器 2， 通道 3（其他引脚对应的定时器和通道，详见引脚图）。**

**tim = Timer(2, freq=1000)**

**ch = tim.channel(3, Timer.PWM, pin=p)**

**定时器 Timer 下的 channel()方法用于设置定时器的通道，需要传递 3 个参数：**

**timer.channel(channel, mode,pin)**

* **channel：定时器通道编号；**
* **mode： 定时器工作模式（Timer.PWM， PWM 模式）；**
* **pin：驱动的引脚。**

**在 PWM 模式下，可以调用 pulse\_width\_percent()方法，设置输出的占空比。 不传递参数是返回当前的占空比。还有一个 pulse\_width()方法，用于设置输出的脉冲宽度。 不传递参数是返回当前的脉冲宽度。**