

PWM

笔记本: RM Study Note

创建时间: 2021/07/07 15:00

更新时间: 2021/07/07 15:13

作者: those

标签: 2021.7.7

URL: https://www.so.com/s?src=360chrome_newtab_search&q=pwm%E8%8B%B1%E...

PWM: Pulse-Width Modulation

概念:

PWM技术的基本原理就是通过调整一个周期固定的方波的占空比, 来调节输出的平均电压、电流或功率等被控量。

脉冲宽度调制 (PWM) 是一种对模拟信号电平进行数字编码的方法。通过高分辨率计数器的使用, 方波的占空比被调制用来对一个具体模拟信号的电平进行编码。PWM信号仍然是数字的, 因为在给定的任何时刻, 满幅值的直流供电要么完全有(ON), 要么完全无(OFF)。电压或电流源是以一种通(ON)或断(OFF)的重复 脉冲 序列被加到模拟负载上去的。通的时候即是直流供电被加到负载上的时候, 断的时候即是供电被断开的时候。只要带宽足够, 任何模拟值都可以使用PWM进行编码。——数字信号与模拟信号的转换

用途:

- 智能小车的电机控制: 我们可以利用pwm来控制我们的智能小车的车速
- 机器人: 给“机器人关节”舵机周期一定pwm波就可以控制舵机的转动角度
- 呼吸灯: 输入不同的pwm波就可以达到明暗渐明渐暗的效果
- 其他很多挂载都是通过pwm波来控制。

PWM的频率:

是指1秒钟内信号从高电平到低电平再回到高电平的次数(一个周期);

也就是说一秒钟PWM有多少个周期

单位: Hz

表示方式: 50Hz 100Hz

- $F_{pwm} = T_{clk} / ((arr+1)*(psc+1))$ (单位: Hz)
- T_{clk} 是时钟频率
- arr 是计数器值
- psc 是预分频值
- 比如 定时器频率 $T_{clk} = 72Mhz$ $arr=499$ $psc=71$ (从0开始故减1) 那么PWM频率就是 $720000/500/72 = 2000Hz$

PWM的周期:

$T = 1/f$

周期 = 1/频率

50Hz = 20ms 一个周期

如果频率为50Hz，也就是说一个周期是20ms 那么一秒钟就有 50次PWM周期

PWM的一个周期：

- 1.通过定时器从0开始向上计数
- 2.在一段时间内，定时器计数器当前值小于某个比较值,输出低电平
- 3.在另一段时间内，定时器计数器当前值大于某个比较值,输出高电平
- 4.当计数器当前值达到重装值时,定时器溢出,完成一个PWM周期
- 5.循环此过程，重新向上计数

占空比：

是一个脉冲周期内，高电平的时间与整个周期时间的比例

单位： % (0%-100%)

表示方式： 20%

周期：

一个脉冲信号的时间 1s内测周期次数等于频率

脉宽时间：

高电平时间

PWM原理：

以单片机为例，我们知道，单片机的IO口输出的是数字信号，IO口只能输出高电平和低电平

假设高电平为5V 低电平则为0V 那么我们要输出不同的模拟电压，就要用到PWM，通过改变IO口输出的方波的占空比从而获得使用数字信号模拟成的模拟电压信号

我们知道，电压是以一种连接1或断开0的重复脉冲序列被夹到模拟负载上去的（例如LED灯，直流电机等），连接即是直流供电输出，断开即是直流供电断开。通过对连接和断开时间的控制，理论上讲，可以输出任意不大于最大电压值（即0~5V之间任意大小）的模拟电压

比方说 占空比为50% 那就是高电平时间一半，低电平时间一半，在一定的频率下，就可以得到模拟的2.5V输出电压 那么75%的占空比 得到的电压就是3.75V

总结：

PWM就是在合适的信号频率下，通过一个周期里改变占空比的方式来改变输出的有效电压