

脉宽调制实现LED显示屏灰度的方法

脉宽调制就是通过控制LED的发光时间来实现灰度,LED的光电响应速度比较快,可以达到几十兆。因此,我们可以利用控制电路高速点亮和熄灭LED,得到精细的灰度等级。这样,驱动LED的电流就成了一系列脉冲,而脉冲的宽度受图像数据的调制,因此叫脉宽调制。这种方式控制成本低、控制精度高、线性好,现已被广泛采用。

1、权值点亮法

以校正后的12位图像数据D11 D0为例来说明此方法,首先将并行的数据转换为串行,然后轮流输出点亮LED灯。当输出最高位D11时,需点亮(或熄灭)LED灯2

048个时钟周期(D11为高电平时点亮LED灯,D11为低电平时则熄灭LED灯);当输出D10时,需1

024个时钟周期;以此类推,输出D0时只需一个时钟周期。这样,需4 096个时钟周期才能完成一个像素点的灰度形成。显而易见,这种方式在时间上的开销实在太大了,实践中一般不采用此法。

2、权值熄灭法

仍以校正后的12位图像数据D11 D0为例来说明此方法,首先仍将并行的数据转换为串行,然后轮流输出点亮LED灯。但此法只需12个时钟周期就可以完成一个像素点的灰度形成。此法定义输出D11时需点亮(或熄灭)LED灯1个时钟周期;那么,D10就是1/2个时钟周期;D9是1,4个时钟周期;以此类推,D0为1/2048个时钟周期。需要说明的是,这里所说的时钟是指输出到LED显示屏上的LED驱动器的锁定时钟(LAT),一般在1 000—3

000Hz左右(主控芯片内部时钟一般在100 MHz以上)。每输出一位图像数据并锁定在屏上的同时,主控芯片输出一个叫“消隐脉冲”的信号(OE),一般定义OE为高电平时熄灭LED,OE为低电平时点亮LED。OE脉冲的宽度要精确控制,输出D11时,OE输出1个时钟周期;输出D0时,OE输出1/2

048个时钟周期。这种方式虽然在时间上的开销很小,但大大牺牲了显示屏的亮度。假如图像数据为全亮(即D11 D0全为1)时,显示屏的亮度仅为权值点亮法的17% (近视值),算式如下:

$$\text{亮度百分比} = 1/12(1 + 1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + 1/32 + 1/64 + 1/128 + 1/256 + 1/512 + 1/1024 + 1/2048) = 17\%$$

显然,这样的亮度是不能被接受的。

3、混合法

为了既提高屏的亮度,又不浪费太多的时间,可以将两种方法混合使用。比如,我们可以使D11重复8次,D10重复4次,D9重复2次,D8输出1次,从D7开始,OE的脉宽减半,到D0输出时,OE的脉宽为1/256。此法需23个时钟周期完成一个像素点的灰度形成。比权值点亮法4 096个时钟周期少很多,而屏的亮度可达权值点亮法的70% (近似值),算式如下:

$$\text{亮度百分比} = 1/23(8 + 4 + 2 + 1 + 1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + 1/32 + 1/64 + 1/128 + 1/256) = 70\%$$

一般来讲,这样的亮度应该可以接受了。若还想提高亮度的话,可以将D11重复16次或更多;反之,想减少时间开销的话,可以将D11的重复再减少一点。二者不可兼得,需综合考虑。

原文地址: <http://www.china-nengyuan.com/tech/99927.html>