



超声波测距模块

简介：

超声波模块在竞赛中应用广泛。实时测距、定点停车、机器人避障都可用此模块协助完成。

实现功能：

此模块实现基于 HC-SR04/RCWL-1601 超声波器件的测距。本模块适用于 HC-SR04、RCWL-1601 等型号超声波传感器器件的驱动，只要启动方式为向 i/o 口发送脉冲，模块自动发送特定频率（8 个 40KHz）脉冲测距的超声波器件，一般都适用。

实现原理：

其基本原理就是利用声波遇到障碍物返回，在此期间计算声波往返的时间，再结合声音在空气中的传播速度（约 340m/s）计算发射源到障碍物之间的距离。

这里对部分模块源码作下说明：

测距为什么选择产生 17KHz 不规则“时钟”，超声波测距公式：距离 = (echo 高电平时间 × 34000cm/s) / 2（单位：cm）。如果我们用 17KHz 的时钟进行计时，那么就有：距离 = (((1/17K) × m) × 34000cm/s) / 2（其中 m 为 17KHz 时钟的周期个数），化简之后：距离 = m（单位：cm）。我们发现用 17KHz 时钟计数非常方便，这也是采用这个频率时钟的主要原因。特别地：我们这里制造地 17KHz “时钟”和一般时钟有区别，我们仅用它来计算有多少个 17KHz 周期，因此只需要维持一个系统时钟的高电平即可，结合我们在下面的 `always` 块里面使用 17KHz 的高电平作为计数器的累加触发条件，制造这样特别的时钟反而更方便，若我们制造的一个高低电平时长一致的普通时钟，则我们还需要额外去检测 17KHz 时钟的上升沿作为累加条件。

另外，此模块已经将测试距离数值按照个、十、百、千的顺序分别存放在 `data` 的 [3:0]、[7:4]、[11:8]、[15:12]，如果要将距离数值显示在数码管上也非常方便。

接口说明：

Ports:				
Name	Inout	Data Type	Data size	Function
clk	input	wire	1	输入时钟
rst_n	input	wire	1	系统复位
echo	input	wire	1	超声波模块接口，用于接收返回脉冲和计时
trig	output	reg	1	超声波模块接口，用于启动超声波模块
data	output	reg	16	距离数据

仿真：

