# 反应测试

实验内容：

设计一个反应测量仪，用于测量人体反应时间。

LED0-LED7八个LED灯随机点亮一个，当看到灯亮后立刻按下相应的KEY。测量灯亮起到按键按下这段时间，然后将该时间以十进制的形式显示在数码管上，以ms为单位。

设计思路：

1. 产生一个随机的led状态，定义一个移位流水灯。触发开始后3秒取出一个固定的亮灯情况，并锁存住一组led显示状态，触发开始计时。
2. 以ms为单位进行计时，以触发开始信号复位计时器，计时器分个位，十位，百位，千位分别累加进行计数。
3. 数码管显示，重新测量信号触发归零，
4. 比对模块，对按键触发进行比较，比较正确退出。

顶层设计如下：

module reaction\_test(

input clk, //输入时钟50MHz

input [7:0] key,//8个按键输入

output [7:0] led,//8个led输出

output [7:0] smg,//8位数码管段选

output [3:0] dig //4位数码管位选

);

对应外部的输入输出信号有时钟，按键，led和数码管即可完成实验流程。

一、按键消抖

btn\_deb#(

parameter BTN\_WIDTH = 4'd8 //按键位宽

)

(

input clk,//输入处理时钟50MHz

input [BTN\_WIDTH-1:0] btn\_in,//输入按键信号

output reg [BTN\_WIDTH-1:0] btn\_deb //输出按键消抖信号

);

此模块对输入按键做消抖处理，可设置按键位宽，根据实际需求进行修改；

二、LED显示控制模块

led\_ctl (

input clk, //输入处理时钟50MHz

input restart, //输入重新开始信号，高点平有效

output reg det\_start,//输出检测开始信号

output reg [7:0] led //输出检测条件，以LED视觉触发

);

模块内部有一个循环移位寄存器（1111\_1110为初始值），在开机后3秒触发将一个移位寄存器的值所存到led显示寄存器中作为反应测试的测试信号，并产生一个计时开始触发信号给到反应测试的比对计时模块；

三、比对计时模块

compare (

input clk, //输入处理时钟50MHz

input det\_start,//输入计时开始信号，1个时钟周期，高电平有效

input [ 7:0] btn\_deb, //输入按键信号

input [ 7:0] bit\_sel, //输入检测条件

output det\_end,//输出计时结束信号

output reg [15:0] ctrl //输出计时统计结果

);

此模块功能为比对按键输入是否与测试信号一致并记录耗时多少ms，由测试开始信号触发开始计时，按键检测匹配或者超时后结束ms的计数，输出ms计数结果，分个，十，百，千4个计数器，每个计数器范围为0～9，到9后产生一个进位信号，触发更高位计数加一，同时注意计数溢出情况（超时，4位10进制数超时为9999ms），输出计时计数信号（取计时使能信号下降沿）；

四、数码管显示模块

seq\_display (

input clk, //输入处理时钟50MHz

input restart, //输入重新开始信号，高点平有效

input det\_end, //输入计时结束信号

input [15:0] ctrl, //输入计时统计结果

output reg [7:0] smg, //输出8位数码管段选

output reg [3:0] dig //输出4位数码管位选

);

此模块功能显示计时结果，收到重新开始信号4个数码管显示0000，收到计时结束信号显示对应位的计时结果，正常显示0～9数值，超时显示HHHH。