



奋斗的小孩之 altera 系列

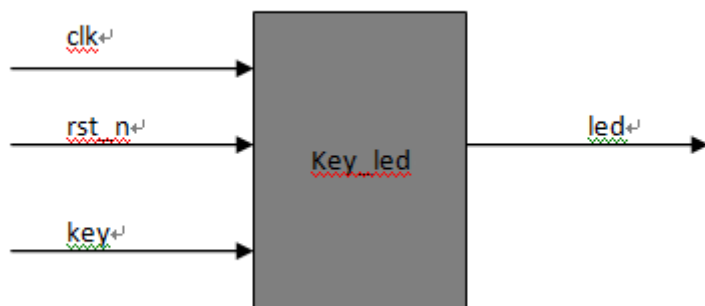
第十七篇 按键控制 led

对于每一个的小实验，我们都可以把它看作是一个小项目，逐步的去分析，设计，调试，最后完成功能。下面我们就开始我们的“小项目”。

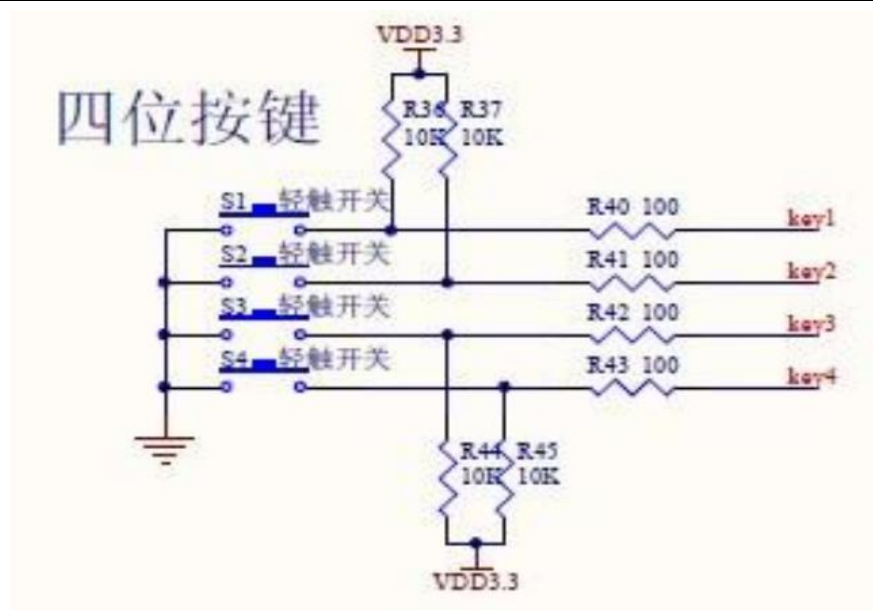
项目名称：按键控制 led。

具体要求：按下按键 led 亮，释放按键 led 灭。

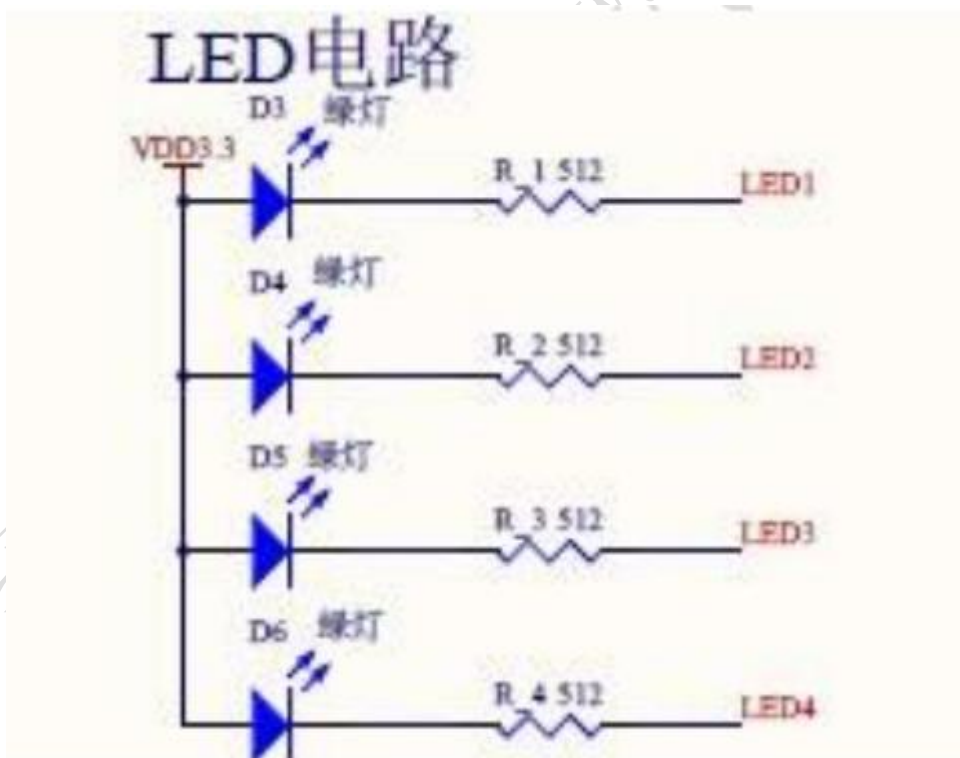
通过分析上述的“项目名称”和“具体要求”，我们可以设计出如下的架构：



当我们需要用到外部按键和 led 时，我们应该去分析它们的工作原理，如下：



独立按键的电路图



Led 的电路图

简单的分析得知：按键按下为低电平，按键释放为高电平。输出



为高电平时，led 灭，输出为低电平时，led 亮。

在 verilog 中 `/* */`，中间的内容会被注释掉，不被编译进去。`‘//’` 表示这一行 `//` 后面的内容会被注释掉，不被编译进去。

设计代码如下：

```
/*
```

模块名称：key_led

模块功能：按下按键 led 亮，释放按键 led 灭

编写时间：2016-08-11

作者：至芯科技----奋斗的小孩

邮箱：zxopenhxs@126.com

```
*/
```

```
module key_led (clk, rst_n, key, led);
```

```
    input clk;
```

```
    input rst_n;//低电平有效的复位
```

```
    input key;
```

```
    output reg led;//低电平 led 亮
```

```
    always @ (posedge clk or negedge rst_n )
```

```
        begin // 时序逻辑, 异步复位
```



```
        if (!rst_n)

            begin

                led <= 1'b1;

            end

        else

            begin

                if (key == 1'b0)

                    begin//按键按下

                        led <= 1'b0;

                    end

                else

                    begin//按键释放

                        led <= 1'b1;

                    end

                end

            end

        end

    endmodule
```

激励代码如下：

```
/*
```



模块名称: key_led_tb

模块功能: 为 key_led 模块提供激励信号

编写时间: 2016-08-11

作者: 至芯科技----奋斗的小孩

邮箱: zxopenhxs@126.com

*/

```
`timescale 1ns/1ps
```

```
module key_led_tb;
```

```
    reg clk;
```

```
    reg rst_n;//低电平有效的复位
```

```
    reg key;
```

```
    wire led;//低电平 led 亮
```

```
    initial begin
```

```
        clk = 1'b1;
```

```
        rst_n = 1'b0;
```

```
        key = 1'b1;//复位时，按键释放
```

```
        # 200 // 复位 200ns
```



```
rst_n = 1'b1;

# 200

key = 1'b0;

# 200//按下 200ns

key = 1'b1;//按键释放

# 200

$stop;

end

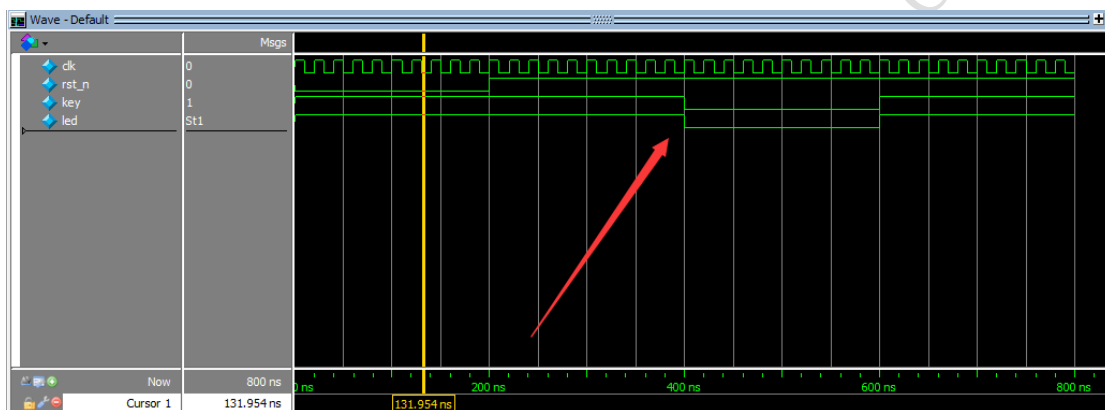
always # 10 clk = ~clk;//50M

key_led key_led_dut(
    .clk(clk),
    .rst_n(rst_n),
    .key(key),
    .led(led)
);
```

endmodule

笔者手中的板子的本地晶振为：50MHz。故而，所有的仿真中，时钟都是 50MHz。

仿真波形如下：



当按键按下时，led 亮，按键释放，led 灭。

设计正确，下板即可验证。如果小伙伴的电路原理和笔者的一样，请自行更改设计。如果还是有不明白的小伙伴可以发邮件到我邮箱或者加群询问。



至芯科技
ZHI XIN TECHNOLOGY

FPGA 培训专家 www.zxopen.com

制作人: 奋斗的小孩

fpga 交流群: 282124839

至芯科技论坛—www.fpgaw.com

至芯科技论坛 www.fpgaw.com