

Vivado 下按键检测实验

黑金动力社区 2019-07-26

1 文档简介

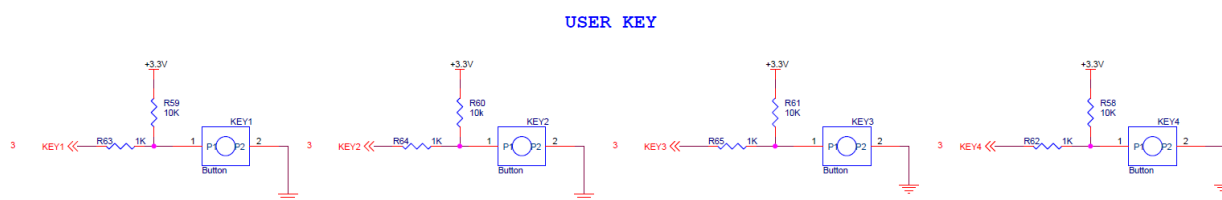
通过按键检测实验，检测开发板的按键功能是否正常，了解硬件描述语言和 FPGA 的具体关系，学习 Vivado RTL ANALYSIS 的使用。

2 实验环境

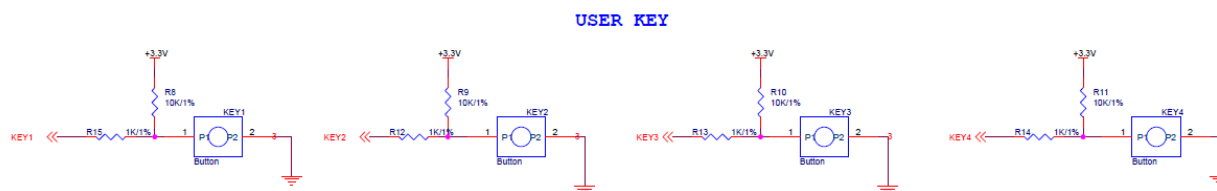
- Windows 10 64 位
- Vivado (vivado2019.1)
- 黑金 FPGA 开发板 (AX7035 开发板、AX7050 开发板)

3 实验原理

3.1 按键电路



AX7050 开发板按键部分电路

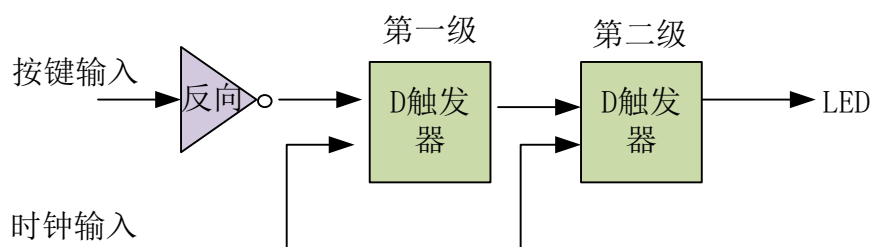


AX7050 开发板按键部分电路

从图中可以看到，电路的按键松开时是高电平，按下时是低电平。

3.2 程序设计

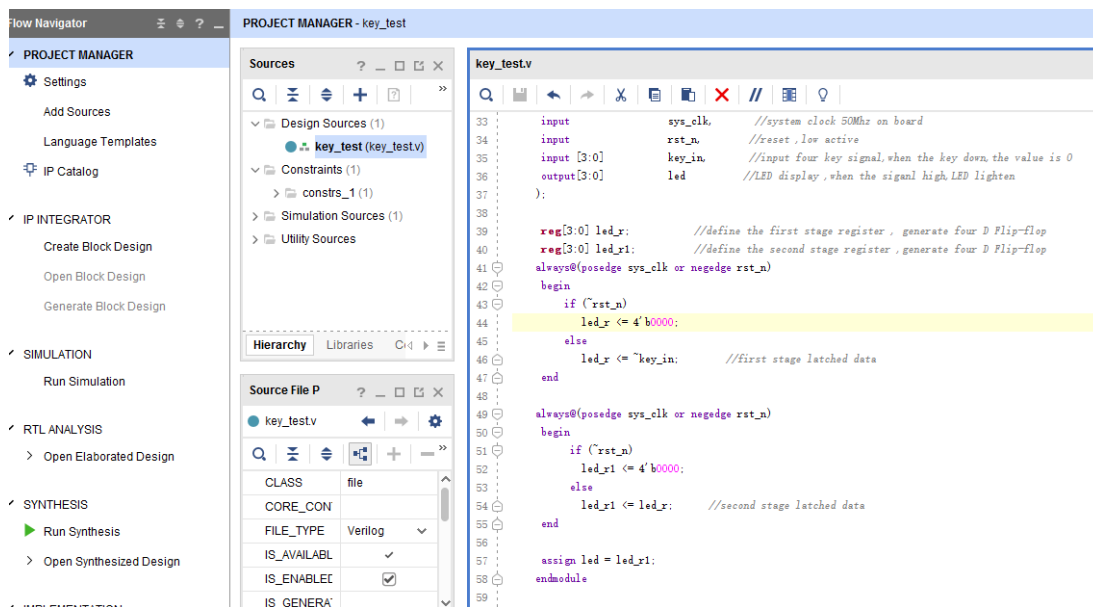
这个程序没有设计的很复杂，通过简单的硬件描述语言看透硬件描述语言和 FPGA 硬件的联系。首先我们将按键输入经过一个非门后再经过 2 组 D 触发器。经过 D 触发器的信号，会在 D 触发器时钟输入的上升沿锁存然后再送到输出。



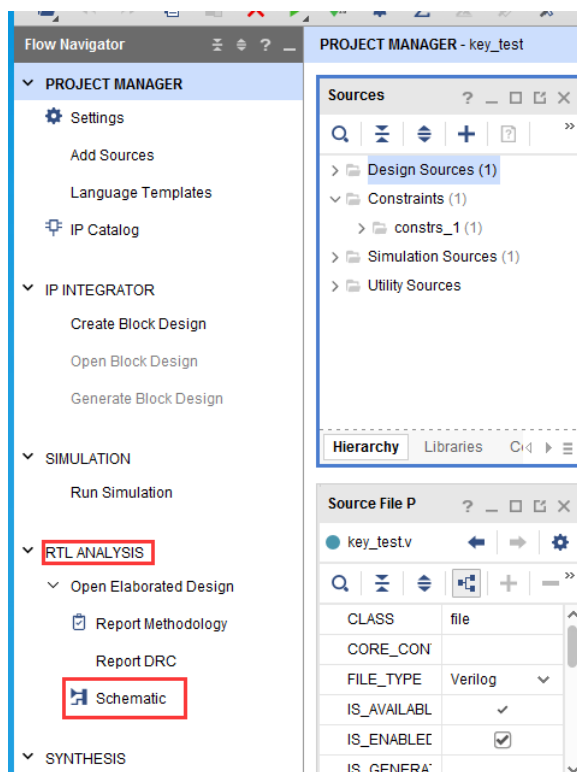
在进行硬件描述语言编码之前，我们已经把硬件构建完成，这是一个正常的开发流程。有了硬件设计思路无论是通过画图还是通过 Verilog HDL、VHDL 都能完成设计，根据设计的复杂程序和对某种语言的熟悉程序来选择工具。

4 工程分析

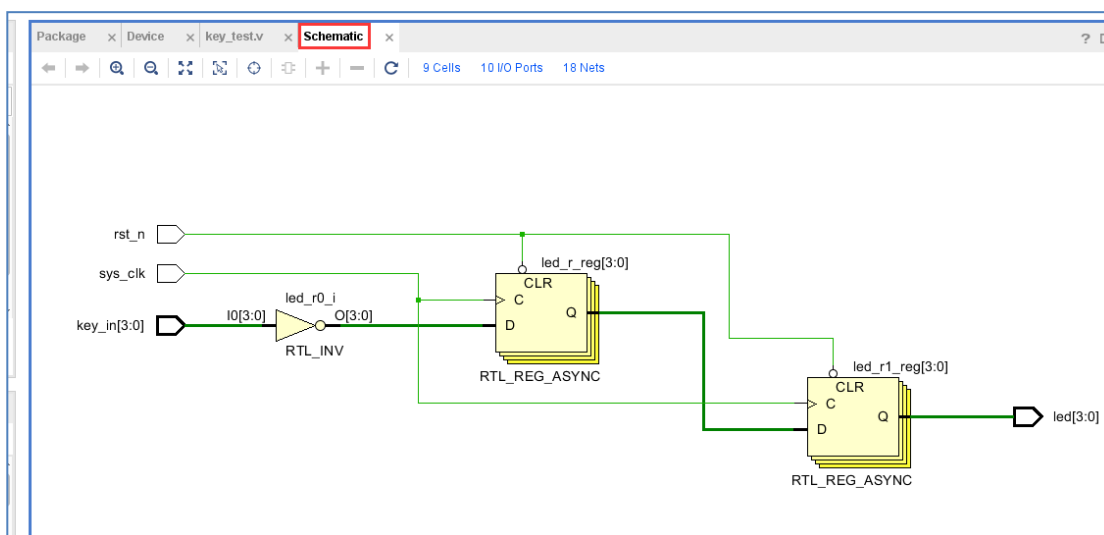
(1) 首先建立按键的测试工程，添加 verilog 测试代码，完成编译分配管脚等流程。



(2) 我们可以使用 RTL ANALYSIS 工具查看设计



(3) 分析 RTL 图，可以看出第一级 D 触发器经过取反后输入，第二级直接输入，和预期设计一致。



5 实验现象

Bit 程序下载到开发板以后，AX7035 开发板、AX7050 开发板"LED1"、"LED2"、"LED3"、"LED4"都处于亮状态，按键"KEY1"按下"LED1"灭，按键"KEY2"按下"LED2"灭，按键"KEY3"按下"LED3"灭，按键"KEY3"按下"LED3"灭。

6 附录

key_test.v(verilog 代码)

```
`timescale 1ns / 1ps
module key_test
(
  input      sys_clk, //system clock 50Mhz on board
  input      rst_n,   //reset ,low active
  input [3:0] key_in, //input four key signal,when the keydown,the value is 0
  output [3:0] led    //LED display ,when the siganl high,LED lighten
);

reg[3:0] led_r;      //define the first stage register ,generate four D Flip-flop
reg[3:0] led_r1;     //define the second stage register ,generate four D Flip-flop
always@(posedge sys_clk or negedge rst_n)
begin
  if (~rst_n)
    led_r <= 4'b0000;
  else
    led_r <= ~key_in; //first stage latched data
end

always@(posedge sys_clk or negedge rst_n)
begin
  if (~rst_n)
    led_r1 <= 4'b0000;
  else
    led_r1 <= led_r; //second stage latched data
end

assign led = led_r1;
endmodule
```