

计算机系统结构实验 Lab01

朱凡悦 522031910547

May 2024

1 摘要

在 Lab01 中，通过 Verilog 语言实现了 flowing_light 功能，学习了如何新建 module，与 simulation 文件，初步理解了 Vivado 的语法、项目流程、仿真方法与调试手段，收获颇丰。

目录

1 摘要	1
2 实验目的	2
3 原理分析	2
3.1 Vivado 工程的基本组成	2
3.2 flowing light 的原理	2
4 功能实现	3
5 结果验证	3
5.1 测试用激励文件	3
5.2 reset 与基本逻辑的测试	3
5.3 调整以观察移位	5
6 管脚约束	5
7 总结与反思	5

2 实验目的

1. 掌握 Xilinx 逻辑设计工具 Vivado 的基本操作
2. 掌握使用 Verilog HDL 进行简单的逻辑设计
3. 掌握功能仿真
4. 使用 I/O Planing 添加管脚约束
5. 生成 Bitstream 文件
6. 上板验证

3 原理分析

3.1 Vivado 工程的基本组成

1. design source .v 文件
2. simulation source .v 文件
3. constraints .xdc 文件

3.2 flowing light 的原理

Flowing light 要求在一段时间内，8 个 LED 灯依次轮流亮灭，最后一个 LED 熄灭后，第一个 LED 循环亮起。这个功能可以使用移位来实现控制。实现代码如下：

```

|         always @ (posedge CLK_i)//CLI_i
|         begin
|             if (!reset)//!reset
|                 cnt_reg<=0;
|             else
|                 cnt_reg<=cnt_reg + 1;
|         end
|         always @ (posedge CLK_i)//CLK_i
|         begin
|             if (!reset)//!reset
|                 light_reg <=8'h01;
|             else if (cnt_reg == 24'hffffff)
|                 begin
|                     if (light_reg == 8'h80)
|                         light_reg <=8'h01;
|                     else
|                         light_reg<=light_reg<<1;
|                 end
|             end
|         end
|         assign led= light_reg;

```

图 1: flowing light 实现代码

4 功能实现

基于上述原理，易于实现 flowing_light.v。在实现 flowing_light.v 后，生成 flowing_light_tb.v 的激励文件用以仿真测试，生成 lab01_xdc.xdc 的管脚约束用以练习

5 结果验证

5.1 测试用激励文件

实现代码如下。易得时钟周期 40 单位。

5.2 reset 与基本逻辑的测试

仿真结果如下所示。可见 reset, light_reg, cnt_reg 运行正常，且 led 每一位状态可见。

```

parameter PERIOD=10;

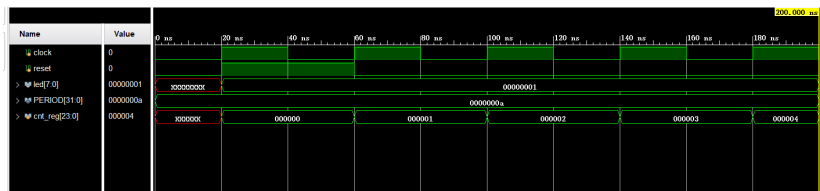
always #(PERIOD*2) clock=!clock;

) initial begin
    clock=1'b0;
    reset=1'b0;
    #(PERIOD*2) reset=1'b1;
    #(PERIOD*4) reset=1'b0;

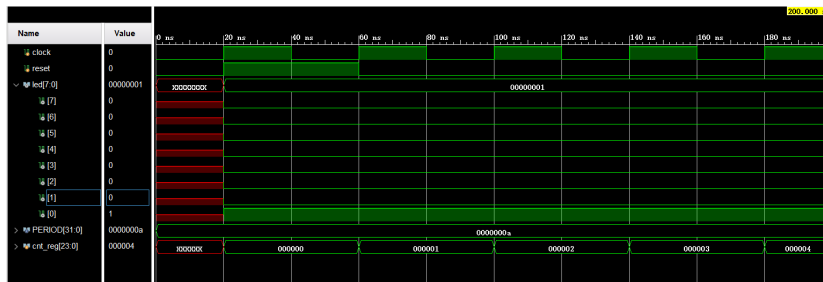
    // #580; reset=1'b1;
) end

```

图 2: flowing light 激励文件



(a)



(b)

图 3: 仿真结果

5.3 调整以观察移位

由于本实验仿真周期不够，故调整运行时长以观察移位，得到仿真结果如下。

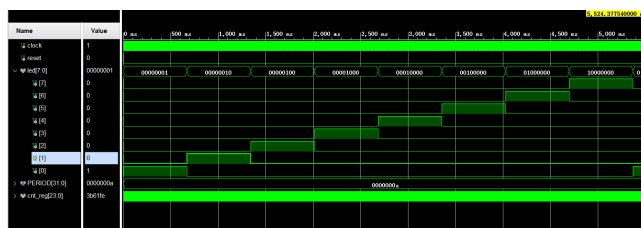


图 4: 移位仿真结果

6 管脚约束

见 lab01_xdc.xdc 文件

7 总结与反思

本次实验使我初步入门了 verilog 语言和仿真实践，感谢助教和老师的课上指导和课程组提供的指导书。