

## 实验五 流水灯

### 一、实验目的

1.对 LED 做初步了解。

### 二、实验内容

1.利用 LED 设计一个复杂的流水灯。

### 三、实验要求

1.在 Vivado 环境下进行逻辑仿真;

2.完成下载，在实验板上对程序进行验证。

### 四、实验步骤

Basys3 开发板的 LED 原理图如图 5.1 所示，该开发板总共有 16 个 LED，采用共阴极的方式连接，当开发板对应的 I/O 口输出“1”(高电平)时，对应的 LED 点亮，输出“0”(低电平)时，对应的 LED 熄灭。

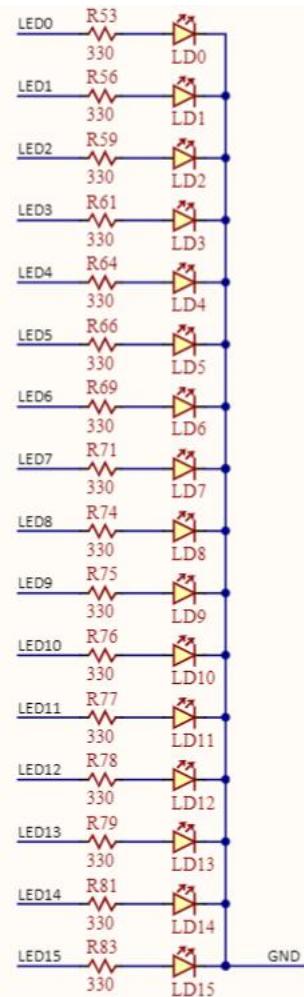


图 5.1 Basys3 开发板的 LED 原理图

编写一段 Verilog 程序，控制 Basys3 开发板的 16 个 LED 灯，实现如下功能：

- 1.16 个 LED 全部按照奇偶位闪烁 4 次，闪烁时间间隔 1s；
- 2.从右到左依次点亮所有的 LED 灯，点亮时间间隔 1s；
- 3.从左到右依次熄灭所有的 LED 灯，熄灭时间间隔 1s；
- 4.16 个 LED 全部按照奇偶位闪烁 4 次，闪烁时间间隔 1s；
- 5.从两边到中间依次点亮所有的 LED 灯，点亮时间间隔 1s；
- 6.从中间到两边依次熄灭所有的 LED 灯，熄灭时间间隔 1s；

7.一直循环。

整个设计具有复位功能，复位后从第 1 步开始执行。其中，Clk 对应 W5，rst 对应 SW5。(要求时间间隔功能利用分频程序实现)