

实验八 交通灯

一、实验目的

综合运用 Basys3 开发板基本模块，利用 Verilog HDL 语言进行程序设计。

二、实验内容

利用 Basys3 开发板实现交通灯的基本功能，包括：红绿黄三色灯轮流点亮、十进制倒数计数、应急按键操作等。

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

交通灯的状态转换表见表 8-1：

表 8-1 交通灯的状态转换表

东西方向(主)			南北方向(副)		
绿灯	黄灯	红灯	绿灯	黄灯	红灯
1	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0
0	0	1	1	0	0

1. 东西方向绿灯的亮灯时间为 20 秒，红灯的亮灯时间为 15 秒，黄灯的亮灯时间为 5 秒；南北方向绿灯的亮灯时间为 15 秒，红灯的亮灯时间为 20 秒，黄灯的亮灯时间为 5 秒。
2. LD10、LD9、LD8 分别对应东西方向的绿灯、黄灯、红灯；LD7、LD6、LD5 分别对应南北方向的绿灯、黄灯、红灯。
3. Basys3 开发板上左边 2 个数码管对应东西方向的计时器，右边 2 个数码管对应南北方向的计时器。
4. 交通灯有早晚高峰切换操作，切换开关对应 SW5。当开关拨上去，东西方向绿灯的亮灯时间为 25 秒，红灯的亮灯时间为 10 秒，黄灯的亮灯时间为 3 秒；南北方向绿灯的亮灯时间为 10 秒，红灯的亮灯时间为 25 秒，黄灯的亮灯时间为 3 秒。当开关拨下来，亮灯的时间恢复到第 1 步的要求。
5. 交通灯有应急按键操作，应急按键对应 BTNC，按键按下后，所有方向为红灯，且计时器显示为 00；再次按下后，东西方向为绿灯，南北方向为红灯。
6. 交通灯有休眠按键操作，休眠按键对应 BTNU，按键按下后，所有方向的黄灯以呼吸灯的模式闪烁（黄灯由亮变暗或者由暗变亮时间为 1s），且计时器显示为 99；再次按下后，东西方向为绿灯，南北方向为红灯。