

《可编程数字系统》课程设计题目及要求

(2017)

一、课程设计目的

熟悉 EDA 工具，掌握用 VHDL 语言进行数字系统设计的基本方法和流程，加深对《可编程数字系统》课程内容的理解，提高工程设计实践能力。

二、设计任务

用 VHDL 语言描述交通灯控制器，用 QuartusII 工具编译和综合，并在实验板上调试并实现所要求功能和技术指标，撰写实验报告，最后提交验收并答辩。

题目：智能交通灯，主要功能要求：

- 1、基本功能：无行人过马路时，车行道持续亮绿灯让车通行，直到有行人按过街按钮，才执行人、车通行的切换。行人按下按钮后延时 30 秒，切换到人行道通行 15 秒，然后切换到车通行 30 秒。此后，若无人按过街按钮，则保持车通行状态，若继续有人按下过街按钮，则执行人、车分别 15 秒和 30 秒的轮换通行。车行道的绿灯到红灯的切换有 3 秒过渡时间（亮黄灯），人行道则只有红、绿灯，且无过渡时间。
- 2、上述人、车通行时间和切换过渡时间可设置。
- 3、白天模式和夜间模式功能：
 - （1） 白天模式：人行道和车行道的红绿灯自动切换，人行道和车行道的通行时间分别为 30 秒和 15 秒。
 - （2） 夜间模式：行人过马路要按过街按钮才执行人、车通行的切换，否则车行道一直亮绿灯通行。行人按下按钮后延时 30 秒，切换到人通行 15 秒，然后切换到车通行 30 秒。此后，若无人按过街按钮，则保持车通行状态，若继续有人按下过街按钮，则执行人、车分别 15 秒和 30 秒的轮换通行。
 - （3） 以上车行道的绿灯到红灯的切换有 3 秒过渡时间（亮黄灯），人行道则只有红、绿灯，且无过渡时间。
- 4、白天模式和夜间模式的时间节点可以设置，24 小时制，如设定 8:00 开始为白天模式，20:00 开始为夜间模式。
- 5、为了缩短答辩时间，上述的秒设计为只有实际 0.1~0.5 秒。



提示：

- （1） “红”、“绿”、“黄”灯的状态可组合为二进制表示，如红灯亮表示为：“0100”，黄灯亮：“0010”，绿灯亮：“0001”（十进制分别为“4”、“2”、“1”），可以用一个数码管显示。
- （2） 人行道和车行道的信号灯状态分别用一个数码管显示，计时则用另两个数码管显示。

三、设计要求

要求:

- 1、在上述功能基础上，同学们可根据自己的创意自由发挥。
- 2、撰写实验报告，主要内容包含：设计原理、系统分析、程序设计、仿真/实验结果（例如波形图和实验板运行时的照片）、结论或分析、使用说明等，在最后附上主要源程序。
- 3、模块化设计，模块划分合理（鼓励采用结构化的描述方式），程序结构清晰，可读性强，关键语句须注释。

四、验收方法及评分标准

验收时，设计者先自行演示所设计的作品，老师根据设计的相关功能或内容提问。

评分标准主要参考以下四方面：

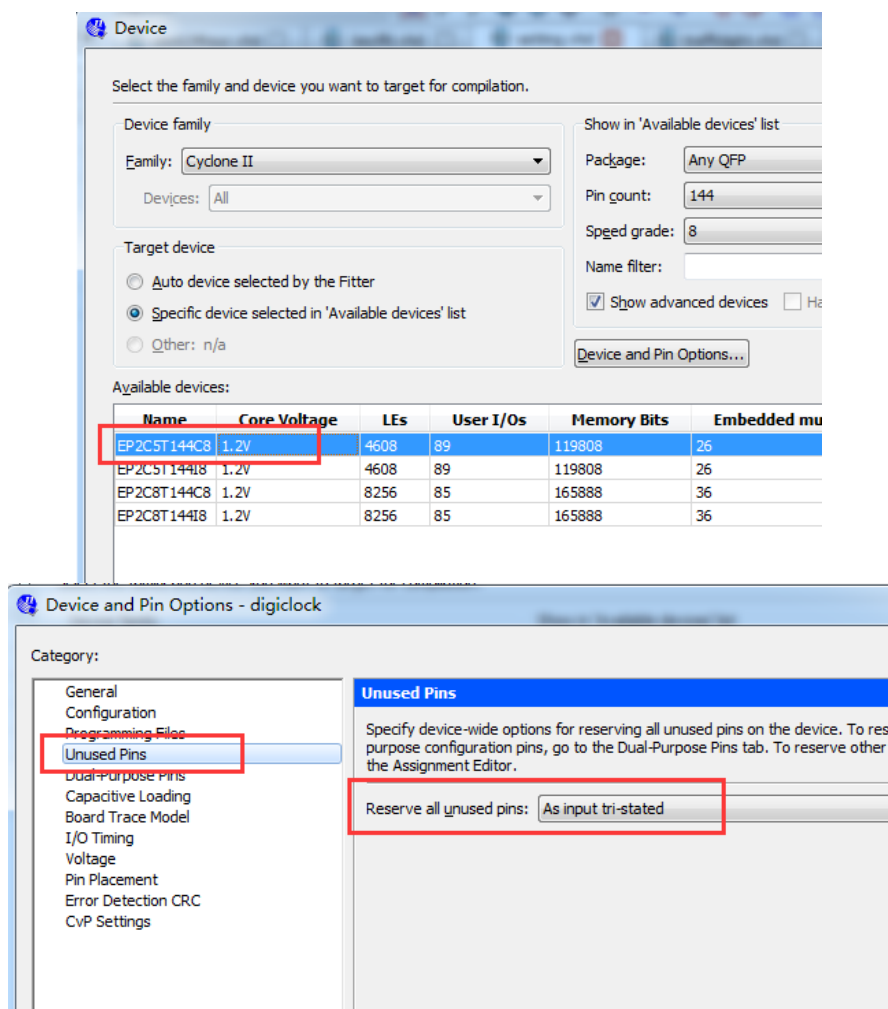
- （1） 功能的完善性。根据完成的功能及各功能的完善程度、设计合理性；
- （2） 程序模块划分的合理性，程序结构的合理性和可读性；
- （3） 答辩时回答老师提问的合理性和正确性，设计者对各功能的把握程度以及体现对所涉及知识的把握程度，是否存在与其它同学设计雷同之处等；
- （4） 设计报告。主要根据设计报告的内容完整性、论述的正确性、层次是否分明等。

五、其它说明

- 1、每位同学必须在一周内**独立**完成设计，发现抄袭者，根据情况扣分甚至以不及格处理；
- 2、验收方式：实物验收，需演示，并独立答辩。
- 3、由于两位同学共用一套实验板，可以班为单位准备若干台笔记本电脑用于现场下载配置 FPGA。
- 4、实验套件要妥善使用和保管，如有损坏或丢失，按情节轻重处理。

附：实验板使用注意事项：

- 1、 编译好程序下载到 FPGA 之前，务必确认已正确选择芯片型号为 EP2C5T144C8，并把未用管脚设置为输入且三态：



- 2、 确认已正确分配管脚。
- 3、 从实验板插拔下载线时，必须先断实验板的供电，否则有损坏 FPGA 下载口的危险！
- 4、 插拔下载线的时候注意需要用手托着 PCB 板底部，以免 PCB 局部受力过大导致变形使 FPGA 脱焊。
- 5、 EPCS 芯片的擦写次数是有限的，所以在验证，调试时使用 JTAG 即可，全部调试完成后才下载到 EPCS。

