

EDA 大作业二 投币式手机充电仪

2016 年秋季学期 自动化系

一、实验目的

1. 学习自顶向下、分模块的数字系统分析、设计与调试方法。
2. 学习编写测试文件，编写 testbench 对设计电路进行仿真验证。
3. 掌握规范使用硬件描述语言描述状态机电路的方法。

二、预习任务

按照以下任务要求完成电子版预习报告。验收之前先检查预习报告，验收后和终结报告合并一起提交。

1. 阅读并分析任务要求，画出电路的总体框图，注明各功能模块及其引脚。
2. 根据任务要求画出控制电路核心部分的状态转换图。

三、实验任务

基于FPGA实验板设计一台投币式手机充电仪的控制电路，可以实现投币、实时显示投币数额和充电时间等功能。

要求用状态机完成控制电路的设计。具体操作过程如下：

1. 刚上电即“初始状态”，数码管显示全灭。
2. 按“开始”键后进入准备投币状态，数码管显示“0000”。

1	2	3	4
5	6	7	8
9	0		
	开始	清零	确认

3. 矩阵键盘可直接输入投币数额1~20角，并实时显示在左侧2位数码管上。

矩阵键盘示意图

例如：输入5角（按下键5）时，数码管显示05；输入15角（先后按下键1、键5）时，数码管上先后显示01、15。键盘中各键所代表的数字和功能如上图所示。

4. 投币（按下数字键）时，2倍于投币数额的允许充电时间实时显示在右侧2位数码管上。

5. 输入大于20角，均显示20；则充电时间最多显示40。

例如：先后输入4、5，金额先后显示04、20，时间先后显示08、40。

6. 未确认充电之前可随时“清零”。清零回至“开始状态”，10秒无动作回到“初始状态”。

7. 确认充电后，充电时间（最多从40）开始倒计时，此时投币数额仍保持显示；当时间计至0时，投币数额也同时归0，回到“开始状态”，10秒后回到“初始状态”。

说明：按照正常的输入，不会先输入0。若先后输入1、2、3，可认定输入为12或是23。由设计者确定。

五、验收步骤

1. 在 QuartusII 中查看状态机电路的状态转换图（tools—netlist viewers—State Machine Viewer）

2. 编写测试文件，使用 Modelsim 对状态机电路进行仿真
3. 编写测试文件，使用 Modelsim 分别对键盘输入电路和数码管显示电路进行仿真
4. 电路的顶层原理图
5. 下载及功能演示

整个 project 下载实现全部功能后，才能开始验收。**做的过程中可以答疑，但每人只有一次验收机会。**验收内容包括：

1. 预习报告
2. 以上自查步骤中的任意几项和提问。

六、上传设计项目和实验终结报告

1. 第十五周周末（12.25）之前在网络学堂中提交本次实验终结报告。终结报告内容包括：

- （1）预习报告。
- （2）阐述设计思路。
- （3）顶层电路图，并说明其中各模块电路的功能。
- （4）验收步骤中的仿真波形图及其分析说明。
- （5）设计和调试中遇到的问题及解决方法。

2. 请将综合设计项目也提交到网络学堂“课程作业”中。设计项目压缩为 *.qar 文件。

压缩方法：在打开设计项目界面，选择 project—archive project。压缩 *.qar 文件时，路径中最好不要含有中文。如不成功，可压缩为 rar 文件。