

《Advanced Digital System Laboratory》

（高级数字系统实验）

课程实验教学大纲

一、 课程基本信息

课程类型	<input checked="" type="checkbox"/> 独立设置的实验课 <input type="checkbox"/> 课内实验						
课程编码	7618221	学分	3	总学时	48	实验学时	48
课程名称	Advanced Digital System Laboratory（高级数字系统实验）						
课程英文名称	Advanced Digital System Laboratory						
适用专业	电子信息工程（留学生）						
先修课程	Electric Circuit Theory、Electronics Circuits I & II						
开课部门	信息学院实验教学中心(电工电子)						

二、 实验的性质与目标

本课程为电子信息工程专业（留学生）本科学生必修课，培养学生使用 VHDL 在 FPGA 中实现数字系统设计的能力，能够使用 VHDL 代码描述系统，进行综合设计，并将设计的系统映射到 FPGA 验证。

课程目标：完成本课程的学习，学生能够用 VHDL 设计基本逻辑电路，创建测试台验证 VHDL 设计，使用 FPGA 开发工具进行编译、仿真、综合，设计并实现一个简单的有限状态机。

三、 实验安排与要求

实验 1: Quartus II 的软件使用及门电路设计

学习：数字系统发展历史

实验内容：

1. Quartus II 软件使用（下载）
2. VHDL 基本语法练习

实验 2: ModelSim 的软件使用及调试方法

学习：VHDL 的术语和代码结构

实验内容：

1. ModelSim 软件使用（下载）
2. 基于 VHDL 的测试语句练习

实验 3：组合逻辑电路设计—多路选择器设计

学习：VHDL 的数据和表达式

实验内容：

1. 用 FPGA 设计一个 8 选 1 数据选择器
2. 通过仿真和实际下载到 FPGA 中验证电路功能

实验 4：组合逻辑电路设计—七段数码管译码器设计

学习：VHDL 的顺序描述语句和并行描述语句

实验内容：

1. 用 FPGA 设计一个七段数码管译码电路
2. 通过仿真和实际下载到 FPGA 中验证电路功能

实验 5：时序电路设计—计数器设计

学习：VHDL 的组合逻辑电路设计和时序逻辑电路设计

1. 用 FPGA 设计一个 8bit 同步计数器电路
2. 通过仿真和实际下载到 FPGA 中验证电路功能

实验 6：时序电路设计—七段数码管扫描显示电路设计

1. 用 FPGA 设计一个 8 位七段数码管动态扫描显示电路
2. 通过仿真和实际下载到 FPGA 中验证电路功能

实验 7：频率计电路设计

1. 用 FPGA 设计一个频率计，测频范围 100Hz~10KHz
2. 通过仿真和实际下载到 FPGA 中验证电路功能

实验 8：状态机设计及综合数字电路设计

学习：VHDL 的有限状态机的设计

1. 通过 FPGA 用状态机的方法设计 1 个 11 进制计数器
2. 通过仿真和实际下载到 FPGA 中验证电路功能

四、 实验教学内容与学时分配

序号	实验名称	学时	实验类型
1	Quartus II 的软件使用及门电路设计	4	验证性
2	ModelSim 的软件使用及调试方法	4	验证性
3	组合逻辑电路设计—多路选择器设计	4	设计性
4	组合逻辑电路设计—七段数码管译码器设计	4	设计性
5	时序电路设计—计数器设计	8	设计性
6	时序电路设计—七段数码管扫描显示电路设计	8	设计性
7	频率计电路设计	8	综合性
8	状态机设计及综合数字电路设计	8	综合性
	共 计	48	

五、 实践性教学内容的安排与要求

本课程是独立实验课，包含 8 个实验。要求实验前对相关理论知识进行预习，实验后认真撰写实验报告。

六、 实验教学设计与教学组织

课堂教学采用计算机多媒体投影，PowerPoint 与板书相结合。实验内容包含了 FPGA 编程基本模块的实践，也包括了设计能力和综合分析解决问题的培养。

实验室实行开放：预习和实验中因出现一些问题而未完成实验的学生可以到实验室预习和完成实验。

七、 实验教材、实验指导书及教学参考资料

1. 教 材

自编实验指导书

2. 参考资料

《Circuit Design with VHDL》，Volnei A. Pedroni 主编，2004 年 4 月，第 1 版，MIT Press 出版社

《VHDL: Programming By Example, Fourth Edition》，Douglas L. Perry 主编，2002 年第 4 版，McGraw-Hill 出版社

八、 实验考核方法及成绩评定标准

采用 100 分制考核方式，实验操作占 50%，实验报告占 50%。

九、 大纲制(修)订说明

无.

大纲执笔人 王 乐

大纲审核人：冯 祎

开课系主任：鲁远耀

开课学院教学副院长：宋威

制（修）订日期：2022 年 2 月