

《电子系统设计》2008 春季课程

Electronic System Design, 2008 Spring

课程简介

该课程作为课程体系中研究创新层次的必修课程，目的是培养学生的综合、研究实验能力和创新意识，要求学生综合利用学过的理论知识和实验技能去实现一个比较完整的电子系统。课程从教师的科研项目中提取出了 4 个实验题目，每个题目都包含了几个不同的知识点。

[1] 数字化语音存储与回放系统

知识点：语音信号的采集、编码及滤波器的设计。

[2] 数控直流电压源

知识点：稳压电源的性能指标及实现。

[3] 实用信号源的设计和制作

知识点：信号生成及直接数字合成（DDS）方法。

[4] 视频时间字符叠加器

知识点：视频信号知识及 FPGA 应用。

其中的数控直流电压源，来源于激光稳频项目；视频时间字符叠加器，来源于图像处理终端项目。

本课程采用课堂和实验教学相结合，以开放式实验教学为主的教学方式。课程采用 Project 驱动的设计实验形式，要求 3 人组队，分工合作完成 1 个 Project。实验题目是以任务书的形式下发给学生。课程实施过程中，设有 4 个检查点，学生为主动，教师只起到监督、检查、答疑的作用。学生在经过了总体方案设计、系统详细设计、PCB 设计制作，单元电路焊接调试、系统联调、系统测试后，最后，Project 将通过答辩验收。

通过这些教学方法，训练学生在项目和系统的层次上分析和解决问题的能力，充分发挥学生的主观能动性和创造性，提高综合创新能力。实验中学生被分为 3 人一组，这使得学生学到了任务划分和相互合作，培养了学生的团队精神；课程内容具有一定的深度，很多知识点学生都是第一次接触，这使得学生学会了主动学习、广泛搜集资料，训练了全面综合能力；碰到问题，学生敢于面对，并积极努力去解决，培养了学生的顽强拼搏精神；实验中，学生开动脑筋，完成了很多他们感兴趣的题目，并力求将项目做得完美，这些培养了学生的创新能力；实验最后的答辩验收，则训练了学生讲演、快速反应和推销自己的能力。

课程提纲

课程类型/学时/学分:

选修课[04830680]/72 学时/2 学分

课程目的:

- ❖使学生掌握电子系统（模拟/数字）的设计过程及方法。
- ❖使学生掌握以 CPU 为核心的智能电子系统的设计方法。
- ❖使学生学会对电子系统的指标测试。
- ❖使学生学会技术开发文档的编写。
- ❖锻炼电子系统设计的综合能力

授课教师:

段晓辉, duan@pku.edu.cn, 理科 2 号楼 2460, 62757531

王志军, zjwang@pku.edu.cn, 理科 2 号楼 2255,62757494

高繁民, gaofm@pku.edu.cn, 理科 2 号楼 2541, 62763330

张云峰, yfzhang@pku.edu.cn, 理科 2 号楼 2543, 62754253

助教:

王达 wangda1985@gmail.com

张翼飞 zhangyifei2007@gmail.com

教学方式:

- ❖讲授/自学/项目

时间地点

日期: 2 月 25 日~6 月 7 日, 每周 1 次 4 小时,

上课: 理科 2 号楼 2129, 2 月 23 日, 3 月 1 日, 3 月 8 日, 下午 2: 00

实验: 理科 1 号楼 1231

先修要求:

《微机原理与接口实验》

成绩评定:

文档提交: 40 分

书面系统方案设计报告	10 分,	迟交扣 2 分
书面系统详细设计报告	10 分	迟交扣 2 分
书面项目设计报告	20 分	迟交扣 2 分

平时表现: 10 分

验收测试: 40 分

测试数据:	20 分
布局布线:	10 分
创新表现:	10 分

答辩表现: 10 分

课程教材

教学课件

Lecture PPT

教材

电子系统设计实验讲义/实验指导(自编)

教学参考书

- [1] 电子系统设计,何小艇,浙江大学出版社,2000
- [2] 全国大学生电子设计竞赛训练教程,黄智伟,电子工业出版社,2005
- [3] EDA 技术实用教程,潘松,科学出版社,2002

相关链接

- | | |
|--|-------------------|
| [1] www.21ic.com | IC & Papers |
| [2] www.zlgmcu.com | 8051 |
| [3] www.altera.com.cn | CPLD/FPGA |
| [4] www.analog.com | AD analog devices |
| [5] www.maxim-ic.com.cn | Maxim IC |
| [6] www.ti.com.cn | TI IC |
| [7] www.fpga.com.cn | 可编程逻辑器件中文网站 |

FTP 资源:

□ EElab.pku.edu.cn

Lecture

Schedule

Name list

System Board Schematics: D51_sch.pdf, fpga.pdf, ad_da.pdf

Test program: Board_test.asm

IC Material List: Ic_list.txt

内容提要

教学内容

Lec1: 电子系统设计概论

Lec2: 设计实例研究

Lec3: 专题讲座：项目专题介绍，PCB 设计专题

项目内容

该课主要训练学生的综合实验能力,要求学生综合利用学过的理论知识和实验技能去实现一个比较完整的电子系统。每个实验分为基本部分和发挥部分。

一、数字化语音存储与回放系统

知识点：语音信号的采集、编码及滤波器的设计。

二、数控直流电压源

知识点：稳压电源的性能指标及实现。

三、实用信号源的的设计和制作

知识点：信号生成及直接数字合成（DDS）方法。

四、视频时间字符叠加器

知识点：视频信号知识及 FPGA 应用。

实验平台：

51 仿真器

51 最小系统板

FPGA 接口板

AD/DA 接口板

开发工具：

Orcad CAD Tools

51 开发工具（51ASM/C51）

Altera MaxplusII 10.0 / Quartus 6.0 以上

Protel DXP

Virtual C++ 6.0

教学日程

Weeks	Date	Work	Checkpoint	Remark
1	2/18			
2	2/25	设计大课(1)—系统设计概论		
3	3/3	设计大课(2)—设计实例研究		
4	3/10	设计大课(3)—项目专题/PCB 专题 总体方案设计		
5	3/17	开发环境搭建		
6	3/24	模块硬软件设计仿真	提交系统方案设计报告	
7	3/31	硬件电路图设计		
8	4/7	关键模块验证测试 PCB 设计绘制		
9	4/14	PCB 制作加工	提交系统详细设计报告	
10	4/21	模块电路焊接/测试		
11	4/28	Holiday!		
12	5/5	基本系统联调	中期检查	
13	5/12	扩展系统联调		
14	5/19	系统初步测试		
15	5/26			
16	6/2	项目验收 项目答辩 (6/7)	验收演示系统功能 提交项目设计报告	
17	6/9			
18	6/16			

项目答辩

答辩时间：6月7日

答辩地点：另行通知

答辩形式：PPT 讲解，小组为单位，每组 10 分钟，提问 5 分钟

提交材料：实验报告打印版、实验报告电子版、

设计工程存档压缩包（PCB，FPGA，51ASM/C51 等原始设计工程原码）

答辩 PPT 讲稿电子版

答辩分组：另行通知

上课纪律：

抄袭他人报告和实验源代码者，课程成绩为 0 分

报告按小组提交，必须在截至的日期放到选题的负责教师的信箱中，如果未按时提交，扣 5 分

文档要求

[1]系统方案设计报告

- 1) 设计要求：
系统主要技术指标与功能
- 2) 设计思路：
分析题目要求，划分模块，系统组成框图，
描述模块功能，系统工作原理，采用的技术，预计扩展的功能
- 3) 调试/测试方案
- 4) 项目日程安排
- 5) 项目组织分工

[2]系统详细设计报告

- 1) 设计要求：
系统主要技术指标与功能
- 2) 总体方案
总体框图，关键方案论证与比较计算
- 3) 硬件详细设计
硬件模块框图，模块方案分析比较，模块方案选择，模块设计计算
- 4) 软件详细设计
软件框图，软件总体流程图，软件模块流程图
- 5) 调试/测试方案
- 6) 附录：电路原理图，PCB 布线图

[3]项目设计报告

一个项目结束后，文档整理工作尤为重要。一般至少应向用户提供两份文档：技术报告和使用说明，本实验报告可类比技术报告，应包含以下内容：

（一） 摘要

对本项目及完成情况的概要介绍，关键词。

（二） 系统方案论证

对本项目采用的系统方案进行论证，要有多种方案的比较，给出所采用方案的系统框图。

（三） 理论分析与计算

对本项目采用的部件（元器件）、方法、算法进行理论分析与计算，证明其符合要求。

（四） 重要电路设计

对本项目采用的关键电路进行设计分析、比较，给出原理图。

（五） 软件流程

软件流程图、模块说明。

（六） 系统功能及使用方法

使用说明书。

（七） 系统测试及结果分析

给出测试方法、所使用仪器、测试数据及测试结果分析（误差分析）。

（八） 进一步讨论

系统性能的进一步改进措施等。

（九） 结束语

（十） 附录

参考文献

电路图/PCB图/实物照片

元器件清单（BOM）

程序源代码

FPGA设计源代码

用户使用手册（系统说明，功能说明，使用说明，注意事项）