

《通信原理》综合设计性实验探讨

李永全 (长江大学电子信息学院, 湖北 荆州 434023)

[摘要] 针对《通信原理》实验教学存在实验手段单一落后的问题, 提出了基于 SystemView、Matlab 通信仿真软件的综合设计性实验和基于实验箱的二次开发设计性实验的教学方法。实践证明, 上述方法对提高《通信原理》实验教学质量具有重要作用。

[关键词] 通信原理; 综合性设计; SystemView; Matlab

[中图分类号] N4

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-1409 (2010) 03-N700-02

《通信原理》是电子信息工程和通信工程专业的核心课程, 也是测控技术与仪器、计算机应用等专业的专业选修课。该课程的理论与实际结合十分紧密, 是一门实践性非常强的课程^[1]。以往实验教学内容单调陈旧, 主要包括数字基带信号、2FSK、2PSK、2PCM 等验证性实验, 而且实验手段单一落后。验证性实验是实验教学的重要组成部分, 但缺乏综合性和创新性, 在培养学生创新思维和动手实践能力方面所起的作用不大, 因此有必要对实验教学进行改革。为此, 笔者提出了基于 SystemView、Matlab 通信仿真软件的综合设计性实验和基于实验箱的二次开发设计性实验的教学方法。

1 基于 Matlab 的仿真综合设计性实验

Matlab 语言作为当前国际最流行的面向工程、数值和科学计算的高级语言, 能够设计出功能强大、界面优美、稳定可靠的高质量程序。利用 Matlab 语言, 可以培养学生的综合分析能力和设计能力, 完成由硬件设计难以实现的综合性和创新性实验^[2]。而 Matlab 环境下的 Simulink 拥有丰富的系统建模、仿真和分析的动态仿真集成环境工具箱, 在众多仿真软件中功能最强大、最容易被使用。利用 Simulink 的仿真功能, 学生可以独立完成一些设计性仿真实验项目。如学生可以根据所需仿真的通信系统, 建立相应的数学模型, 然后从 Simulink 的各个模型库中找出所需的模块按数学模型进行连接, 并设定好各个模块参数, 进行动态仿真。Matlab 仿真实验的一般步骤如下: ①打开一个模型编辑窗口; ②根据通信系统模型, 将仿真选用的模块添加到模型中; ③设置模块参数并连接各个模块组成仿真模型; ④设置系统仿真参数, 如数值算法、仿真时间、步长、相对误差、绝对误差等; ⑤运行仿真模型并输出各个测量点的结果; ⑥分析仿真结果并与设计的要求相比较。

在实验教学中, 笔者给学生布置了几个基于 Matlab 的仿真综合设计性实验项目, 例如移频键控 FSK 调制与解调、移相键控 PSK/DPSK 调制与解调等, 可以通过 Simulink 仿真来完成实验。Matlab 的 Simulink 系统仿真工具是一个对动态系统进行建模、仿真的软件包。它是基于时间流的系统仿真, 可以边建模边仿真边调试。由于学生从原来被动地做实验变成主动设计实验, 因而积极性很高, 大多数学生能够高质量地完成实验项目。

2 基于 SystemView 的仿真设计性实验

SystemView 是美国 Elanix 公司推出的基于 Windows 环境下运行的用于系统仿真分析的可视化工具, 主要用于电路与通信系统的设计、仿真, 能满足从数字信号处理、滤波器和复杂通信系统设计等不同层次的仿真要求。SystemView 借助 Windows 窗口环境, 以模块化和交互式的界面, 为用户提供了一个嵌入式的分析引擎^[3]。利用 SystemView 进行具体仿真的步骤如下: ①建立通信系统数学模型; ②从各

[收稿日期] 2010-06-28

[作者简介] 李永全 (1965-), 男, 1986 年大学毕业, 副教授, 现主要从事信号与信息处理方面的教学与研究工作。

种功能库中选取、双击或拖动可视化图符, 组建相应的通信系统仿真模型; ③根据系统性能指标, 设定各模块参数; ④设置系统定时参数; ⑤进行系统的仿真, 得到具体的仿真波形, 并通过分析窗口、动态探针、实时显示观察分析结果。

在实验教学中, 笔者给学生布置了几个基于 SystemView 的设计性实验项目, 如让学生独立设计 AM 超外差收音机、2 路 PCM 时分复用与解复用等。利用 SystemView 仿真软件, 学生根据所学知识自行搭建仿真系统, 再利用分析窗口对系统的仿真结果进行处理和分析, 整个实验过程包括系统设计到参数选择都由学生独立完成。这种仿真设计, 简单、直观, 不需要编程, 反映的物理概念和现象明确。学生通过仿真设计, 对加强该课程概念和原理的理解能起到很好的作用, 同时可以充分发挥学生的主观能动性, 从而提高学生分析问题和解决问题的能力。

3 基于实验箱的二次开发设计性实验

笔者采用微机软件仿真和通信原理实验箱硬件相结合的方法进行设计性实验教学, 过程如下: 首先在 Altera 公司的 quartus4. 0 软件平台上用电路原理图或硬件描述语言设计单元电路, 然后编译仿真, 验证电路的逻辑正确性, 最后将电路用 Altera 的 JTAG 下载电缆下载到 FPGA 中, 通过示波器测试设计的结果。如通信原理的 AMI 编译码、HDB3 编译码等实验项目中, 采用武汉凌特电子科技有限公司生产的 LTE-TX-02E 通信原理综合实验箱, 该实验箱采用中小规模集成电路, 在实验中需要学生根据实验原理进行搭线, 而实验结果可通过示波器等设备显示出来。另外该实验箱也采用复杂可编程逻辑器件 CPLD, 在实验中学生可根据所掌握的理论知识、采用不同的电路和程序进行综合设计性实验。通过上述实验可以大大提高学生的动手实践能力。

4 结 语

《通信原理》是电子信息工程和通信工程专业的核心课程, 该课程的理论与实际结合十分紧密, 其实践性非常强。笔者结合实际, 在实验教学中设计了基于 SystemView、Matlab 通信仿真软件的综合设计性实验和基于实验箱的二次开发设计性实验。通过改革该课程的实验教学, 学生的学习兴趣明显增强, 其发现问题、解决问题和创新思维能力明显提高。

[参考文献]

- [1] 樊昌信. 通信原理 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2006.
- [2] 何晓华. Matlab 和 SystemView 在通信原理实验中的应用 [J]. 浙江传媒学院学报, 2008, (2): 76~78.
- [3] 段九州. SystemView 用于通信原理实验课教学的研究 [J]. 实验科学与技术, 2007, 5 (2): 81~83.

[编辑] 李启栋

《通信原理》综合设计性实验探讨

作者: [李永全](#)
作者单位: [长江大学电子信息学院, 湖北, 荆州, 434023](#)
刊名: [长江大学学报 \(自科版\) 理工卷](#)
英文刊名: [JOURNAL OF YANGTZE UNIVERSITY \(NATURAL SCIENCE EDITION\)](#)
年, 卷(期): 2010, 07 (3)

参考文献(3条)

1. [段九州](#) [SystemView用于通信原理实验课教学的研究](#) 2007 (02)
2. [何晓华](#) [Matlab和SystemView在通信原理实验中的应用](#) [期刊论文] - [浙江传媒学院学报](#) 2008 (02)
3. [樊昌信](#) [通信原理](#) 2006

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_cjdxxb-rkxb201003244.aspx