



全国高等农林院校“十二五”规划教材

数学实验系列指导

数学实验

信息与计算科学分册

魏福义 张 昕◎总主编

魏福义 蔡贤资◎主 编

 中国农业出版社

学校“十二五”规划教材
数字头验系列指导

数 学 实 验

信息与计算科学分册

魏福义 张 昕 总主编

魏福义 蔡贤资 主 编

中国 农业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

数学实验·信息与计算科学分册 / 魏福义, 张昕总
主编; 魏福义, 蔡贤资主编. —北京: 中国农业出版
社, 2015. 8

全国高等农林院校“十二五”规划教材 数学实验系
列指导

ISBN 978-7-109-20644-1

I. ①数… II. ①魏… ②张… ③蔡… III. ①高等数
学-实验-高等学校-教材 IV. ①O13-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 177966 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区麦子店街 18 号楼)

(邮政编码 100125)

策划编辑 魏明龙
文字编辑 朱 雷

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 12.5

字数: 220 千字

定价: 25.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本书是“数学实验系列指导”之一,概括了信息与计算科学专业共22门课程的108个实验,共368学时。实验项目分为基础演示性实验和验证设计性实验两种类型。

第1章:大学计算机基础(8个实验共16学时);第2章:程序设计与算法语言(8个实验共32学时);第3章:Java程序设计(6个实验共16学时);第4章:数据结构(6个实验共16学时);第5章:数值分析(5个实验共16学时);第6章:数据库原理与方法(4个实验共16学时);第7章:计算机网络(4个实验共16学时);第8章:软件工程(4个实验共16学时);第9章:运筹学与最优化方法(5个实验共16学时);第10章:数学建模(4个实验共16学时);第11章:算法分析与设计(4个实验共16学时);第12章:项目开发与管理(4个实验共16学时);第13章:Web应用技术(4个实验共16学时);第14章:操作系统(4个实验共16学时);第15章:信号与系统(4个实验共16学时);第16章:MATLAB程序设计(5个实验共16学时);第17章:计算机图形学与虚拟现实(6个实验共16学时);第18章:计算智能与智能系统(4个实验共16学时);第19章:数据挖掘(4个实验共16学时);第20章:多媒体系统(5个实验共16学时);第21章:数字图像处理(6个实验共16学时);第22章:计算机信息安全(4个实验共16学时)。附录提供了基础演示性实验和验证设计性实验报告样例各一份。全书以MATLAB、C语言、Java语言、Powerdesigner、LINGO、Tomcat、WEKA、Flash等软件为实验平台。

本书的实验内容和实验类型相互独立,可供不同学时、不同类型的学校作为信息与计算科学专业的数学实验指导书,也适用于数学系其他专业或非数学系专业的研究生、高年级大学生或教师选用,还可作为数学软件爱好者的参考书。

主 编 魏福义 蔡贤资

副主编 梁茹冰 王福贵 吴秋峰 张博

参编人员 刘鹏飞 张连宽 张 昕 张胜祥

李娇娇 罗志坚 聂笃宪 黄小虎

廖 彬 王琳娟 杨吉会

“数学实验系列指导”

序言

“理解数学、研究数学与发展数学，都离不开对数学的本质、数学与生产实际、自然科学乃至人类文化的关系的认识”。数学水平是一个民族的文化修养与智力发展的重要度量。对数学本质的认识，经常忽略它是人类文化的重要组成部分。

近年来，随着科学的发展、技术的进步、数学软件的涌现，特别是高性能计算机和计算技术的飞速发展，数学应用的深度和广度都得到大幅度的拓展，我国大学生的数学实验课学时大大增加。

“数学实验系列指导”包括《数学实验·数学与应用数学分册》23 门实验课(111 个实验共 448 学时)、《数学实验·信息与计算科学分册》22 门实验课(108 个实验共 368 学时)、《数学实验·统计学分册》16 门实验课(93 个实验共 400 学时)三个分册，分别是数学与应用数学专业、信息与计算科学专业、统计学专业开设数学实验的主教材。系列教材共包含 61 门实验课，312 个实验，共 1216 学时。实验项目分为以下三种类型：(1) 基础演示性实验：主要包含基于数学运算的计算机实现；基本图形或基本数据获取对研究对象的数学感性认识。(2) 验证设计性实验：主要指根据已知条件和数据，自己设计实验步骤，验证命题或相关结论。(3) 建模探究性实验：根据已知条件和相关数据，建立数学模型，利用数学软件，设计求解方法，得到相应的结论并进行讨论。每个实验相互独立，可供不同层次、不同专业的学生根据实际情况选用。

“数学实验系列指导”得到华南农业大学数学与信息学院数学系领导和广大教师的大力支持,也得到中国农业出版社的鼎力协助,在此表示衷心感谢。

我国数学专业的实验教学书籍较少,处于一个亟待完善的阶段。编者在数学实验的内容、思想和方法上做了认真思考和提炼,希望在这方面做出有益的探索和尝试,但教程中难免存在不足和疏漏,恳请广大读者批评指正。

魏福义 张昕

2015年4月于广州

前 言

根据教育部 1998 年颁布的普通高等院校专业目录, 信息与计算科学专业被列为数学类下的一个专业。它是以信息技术和计算技术的数学基础为研究对象的理科类专业, 也是数学、计算机科学和信息工程等学科的交叉。主要研究信息技术的核心基础与运用现代计算工具高效求解科学与工程问题的数学理论与方法, 培养能解决信息技术和科学与工程计算中的实际问题的专业人才。这些决定了该专业培养的学生具有较强的动手能力和解决实际问题的能力, 也决定了该专业的数学实验内容非常丰富。

本教材是全国高等农林院校“十二五”规划教材, 由华南农业大学、山西农业大学、东北农业大学、河北农业大学、沈阳农业大学五所高等院校中多年从事数学实验课程教学的老师编写而成, 适用于理工、农林、水产等院校各专业作为实验课程使用。

《数学实验·信息与计算科学分册》是“数学实验系列指导”的一个分册, 它是数学系信息与计算科学专业的理论课程按照其顺序把相应的实验课程分离出来编写的实验指导书, 包含 22 个数学实验课程 108 个实验项目, 共 368 学时。实验项目分为以下两种类型: (1) 基础演示性实验: 主要包含基于数学运算的计算机实现; 基本图形或基本数据获取对研究对象的数学感性认识。(2) 验证设计性实验: 主要指根据已知条件和数据, 自己设计实验步骤, 验证命题或相关结论。

本书内容新颖, 叙述严谨, 分类独特, 表达流畅。书中实验相互独立。教师可根据本校具体情况适当选择内容。本书可供各类高等院校数学系信息与计算科学专业选用, 也适用于数学系其他专业或计算机、工程类等学科选用。

数学系的专业实验指导教程的编写属于新探索和新尝试,本书迈出探索的第一步,希望能对开设数学实验课程有所帮助。书中难免存在不足和疏漏之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2015年于广州

目 录

第 9 章 运筹学与最优化方法	1.0
1.1 线性规划	1.0
1.2 无约束非线性规划	1.0
1.3 线性规划	1.0
1.4 无约束非线性规划	1.0
1.5 线性规划	1.0
1.6 无约束非线性规划	1.0
1.7 线性规划	1.0
1.8 无约束非线性规划	1.0
“数学实验系列指导”序言	1.0
前言	1.0
第 1 章 大学计算机基础	1
1.1 Windows 的基本操作 I	1
1.2 Windows 的基本操作 II	3
1.3 Microsoft Office Word 使用基础	5
1.4 Microsoft Office Excel 使用基础	7
1.5 Microsoft Office PowerPoint 使用基础	9
1.6 计算机算法初步	11
1.7 程序设计	13
1.8 计算机网络简介	14
第 2 章 程序设计与算法语言	18
2.1 C 语言编程初步与交互式输入	18
2.2 选择结构	19
2.3 循环结构	19
2.4 函数	21
2.5 数组	21
2.6 字符串	22
2.7 数据文件	23
2.8 结构	24
第 3 章 Java 程序设计	25
3.1 环境配置和简单 Java 程序的编写	25
3.2 Applet 程序设计实验	26
3.3 编写类实验	27
3.4 按钮组件应用	28

3.5	对话框和单行文本框组件应用	30
3.6	单选按钮和鼠标键盘响应程序设计	31
第4章	数据结构	35
4.1	顺序表的基本操作	35
4.2	单键表的基本操作	36
4.3	栈的基本操作	37
4.4	队列的基本操作	38
4.5	二叉树的基本操作	39
4.6	图的基本操作	39
第5章	数值分析	42
5.1	一元非线性方程的迭代解法	42
5.2	线性方程组的直接解法	44
5.3	线性方程组的迭代解法	45
5.4	插值与拟合	46
5.5	数值积分与数值微分	48
第6章	数据库原理与方法	50
6.1	数据库的建立、备份与恢复	50
6.2	数据库表和数据的基本操作	51
6.3	完整性约束与视图	51
6.4	数据查询与数据导入	52
第7章	计算机网络	54
7.1	常见网络设备简介	54
7.2	制作双绞线通信线缆	55
7.3	协议分析	58
7.4	Web 服务器配置之 Tomcat	60
第8章	软件工程	64
8.1	概念模型	64
8.2	物理模型与概念模型的转换	64
8.3	面向对象模型与概念模型的转换	65
8.4	面向对象模型与相应高级语言脚本文件的转换	66

第 9 章 运筹学与最优化方法	67
9.1 线性规划	67
9.2 无约束非线性规划	68
9.3 约束非线性规划	69
9.4 离散型优化问题	70
9.5 乘子法	71
第 10 章 数学建模	73
10.1 数学规划模型的 LINGO 软件求解	73
10.2 微分方程与差分方程模型的 MATLAB 软件求解	75
10.3 统计回归模型的 MATLAB 软件求解	76
10.4 数学模型的计算机模拟	78
第 11 章 算法分析与设计	81
11.1 分治算法的设计与实现	81
11.2 动态规划算法的设计与实现	82
11.3 贪心算法的设计与实现	83
11.4 回溯算法的设计与实现	84
第 12 章 项目开发与管理	86
12.1 项目初始	86
12.2 范围计划	87
12.3 进度计划	88
12.4 成本计划	89
第 13 章 Web 应用技术	92
13.1 实验环境及平台介绍	92
13.2 HTML 编程的基本元素和表单提交	94
13.3 JSP 编程	96
13.4 Servlet 和 JavaBeans 编程	99
第 14 章 操作系统	102
14.1 进程控制	102
14.2 哲学家用餐问题	104

14.3	内存管理	106
14.4	观察 Linux 的运行	108
第 15 章	信号与系统	110
15.1	MATLAB 软件简介	110
15.2	连续时间信号在 MATLAB 中的表示	111
15.3	傅里叶变换及其性质	112
15.4	信号抽样及抽样定理	113
第 16 章	MATLAB 程序设计	115
16.1	MATLAB 运算基础与矩阵处理	115
16.2	MATLAB 程序设计	117
16.3	MATLAB 绘图	118
16.4	MATLAB 数值计算与符号计算	120
16.5	MATLAB-GUI 设计	121
第 17 章	计算机图形学与虚拟现实	124
17.1	C 语言图形程序设计基础	124
17.2	直线段生成算法	125
17.3	曲线的生成	126
17.4	区域填充	127
17.5	二维图形变换	127
17.6	二维图像裁剪与反走样技术	128
第 18 章	计算智能与智能系统	130
18.1	液位模糊控制系统	130
18.2	感知器分类	133
18.3	多层前馈(BP)网络拟合	134
18.4	遗传算法	136
第 19 章	数据挖掘	139
19.1	实验环境与平台	139
19.2	数据预处理	141
19.3	关联规则的应用	143
19.4	分类的应用	145

第 20 章 多媒体系统	148
20.1 制作 Flash 动画	148
20.2 数字视频制作	151
20.3 Huffman 编码	151
20.4 交互式多媒体作品初步	153
20.5 编写 Flash 游戏	155
第 21 章 数字图像处理	159
21.1 MATLAB 初步与数字图像处理基础	159
21.2 图像基本运算	160
21.3 图像变换	161
21.4 图像增强	162
21.5 图像复原与压缩	163
21.6 图像分割	164
第 22 章 计算机信息安全	167
22.1 PGP 的使用	167
22.2 冰河木马	168
22.3 口令破译	168
22.4 网络监听与网络攻击	169
附录	171
附录 1 基础演示性实验报告样例——按钮组件应用	171
附录 2 验证设计性实验报告样例——遗传算法	176
参考文献	183

第1章 大学计算机基础

《大学计算机基础实验》是《计算机科学导论》课程配套的实验，实验的内容包含了 Windows 操作系统、文字处理软件 Word、电子表格软件 Excel、演示文稿软件 PowerPoint、计算机算法、计算机程序设计语言、计算机网络与 Internet 应用。实验进程的编排与《计算机科学导论》课程同步，内容循序渐进、由浅入深，便于学生在学习过程中自主地完成实验任务。每个实验都包括实验目的、实验理论与方法、实验内容、实验仪器、实验步骤与结果分析、收获与思考六部分。通过操作练习，使学生熟识常用软件和网络技术，培养学生的动手能力和应用能力。

1.1 Windows 的基本操作 I

实验类型为**基础演示性实验**；实验学时为**两学时**。

1.1.1 实验目的

1. 了解 Windows 操作系统。
2. 掌握桌面、窗口和菜单的基本操作。
3. 学习使用应用程序：“画图”和“写字板”。
4. 学习在不同的程序文档之间交换信息。

1.1.2 实验理论与方法

1. Windows 操作系统的用途

(1) Windows 是微软公司研发的一套桌面操作系统。

(2) 操作系统(Operating System, 简称 OS)是管理和控制计算机硬件和软件资源的计算机程序；是直接运行在硬件上的最基本的系统软件，任何其他软件都必须在操作系统的支持下才能运行。

(3) 操作系统是用户和计算机的接口，同时也是计算机硬件和其他软件的接口。Windows 采用了图形化模式的用户接口(简称 GUI)，更为人性化，容易学习和使用。

2. 桌面(Desktop)

(1) 桌面是打开计算机并登录到 Windows 之后看到的主屏幕区域。

(2) 桌面是用户工作的平台，运行程序或打开文件夹时，它便出现在桌面上。用户可以把文件、文件夹和程序的快捷图标随意摆放在桌面上。

(3) 桌面还包括常位于屏幕底部的任务栏, 在任务栏上显示正在运行的程序, 并可以在它们之间进行切换。

(4) 桌面还包含一个开始按钮, 这里可以访问程序、文件夹和设置计算机。

3. 图标(Icon)

(1) 图标是代表文件、文件夹、程序和其他项目的小图片, 双击图标会启动或打开它所代表的项目。

(2) Windows 启动后, 桌面有几个基本的图标, 用户可以随时添加、删除或移动排列图标。

(3) 快捷方式(Short-cut), 如果想要在桌面上方便地访问经常应用的文件或程序, 可以创建它们的快捷方式: 快捷方式是一个表示与某个项目链接的图标, 而不是项目本身, 如果删除了快捷方式, 是不会删除原始项目的。

4. 写字板(WordPad)

(1) 它是 Windows 自带的免费字处理应用程序, 使用它可以输入文字、设置字体和插入图片等, 它比另一自带的文本编辑程序记事本(Notepad)功能更强。

(2) 写字板保存和支持的文件格式是 rtf、txt(文本文件)和 docx(Word 文档)。

5. 画图(Paint)

(1) 它是 Windows 自带的免费图像编辑程序, 使用它可以绘制、编辑图片。

(2) 画图应用程序支持常见的图像文件格式有: bmp、jpg、gif、tiff 和 png。

6. 在应用程序文档之间分享信息

(1) 大多数程序允许用户在它们之间共享文本和图形信息, 其中一种简单的方式是使用应用程序的编辑菜单的复制、剪切和粘贴操作。

(2) 复制命令(Copy): 将选择的信息保存在一个称为剪贴板的临时存储区域。

(3) 粘贴命令(Paste): 将保存在临时存储区域中的信息复制到当前的文档中。

1.1.3 实验内容

1. 桌面的使用

(1) 启动 Windows 并登录到桌面, 熟识桌面默认出现的图标、开始按钮和任务栏。

(2) 练习移动、重新排列和删除桌面的图标, 注意区别一般图标和快捷方式图标。

(3) 双击“我的电脑”, 并且移动、调整 and 关闭出现的“我的电脑”窗口, 认识文件图标和文件夹。

(4) 单击“开始”按钮, 展开菜单, 了解各菜单项目。

(5) 运行“写字板”和“画图”程序,学习在任务栏中切换应用程序窗口,练习调整各窗口在桌面的位置和大小。

(6) 回收站:练习删除文件或文件夹,学习恢复回收站中的文件。

2. 学习如何启动应用程序、创建和保存程序文档,以及在应用程序之间分享信息。

(1) 通过“开始”按钮,运行写字板应用程序。

(2) 学习使用程序中的菜单、工具栏或“功能区”。

(3) 创建和编辑一个新文件,保存文档。

(4) 在文档中插入图片和日期。

(5) 页面设置和打印。

(6) 打开和编辑写字板所支持格式的文档。

(7) 通过“开始”按钮,运行画图应用程序。

(8) 创建和编辑一个新图像文件,保存文档。

(9) 使用画图工具编辑图像。

(10) 撤销上一次错误的操作(大多数应用程序均支持这个撤销 Undo 功能)。

(11) 打开画图程序所支持图像格式的文档。

(12) 学习在写字板和画图应用程序之间分享信息:使用编辑菜单的复制和粘贴。

(13) 获得程序的帮助,几乎所有程序都有内置的帮助系统,帮助解答使用问题。

(14) 退出程序的运行,关闭文档。

1.1.4 实验仪器

计算机、Windows 操作系统、打印机。

1.1.5 实验步骤和结果分析

按实验内容编写实验步骤,通过实验写出实验结果并进行分析,最后撰写实验报告。

1.1.6 收获与思考

读者完成。

1.2 Windows 的基本操作 II

实验类型为 基础演示性实验;实验学时为两学时。

1.2.1 实验目的

1. 认识资源管理器,掌握基本的文件管理操作。

2. 了解库的概念。