

高等院校“十二五”规划教材

医学计算机信息 应用教程

Yixue Jisuanji Xinxi Yingyong Jiaocheng

王呼生 常沛 主编

宁鹏飞 王晓东 吴雅琴 冉雪江 苑宁萍 司小玲 副主编

- 专为医药院而编的计算机基础教材
- 思路全新、图文并茂
- 结构合理、层次清晰
- 既有系统知识、又有大量范例



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

高等院校“十二五”规划教材

医学计算机信息 应用教程

Yixue Jisuanji Xinxi Yingyong Jiaocheng

王呼生 常沛 主编

宁鹏飞 王晓东 吴雅琴 冉雪江 苑宁萍 司小玲 副主编



人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

医学计算机信息应用教程 / 王呼生, 常沛主编. —
北京: 人民邮电出版社, 2014. 8
高等院校“十二五”规划教材
ISBN 978-7-115-35747-2

I. ①医… II. ①王… ②常… III. ①计算机应用—
医学—高等学校—教材 IV. ①R319

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第152721号

内 容 提 要

随着计算机技术的迅速发展, 计算机在医学及其他领域的应用越来越广泛。本书是为高等医药院校各专业的医学计算机信息应用公共课教学编写的教材。全书共分两大部分, 由 18 章组成, 第一部分介绍了计算机基础知识, Windows 7、Office 2010、计算机网络、网页设计技术、动画设计技术、医学图像处理技术, 医学信息系统、医院管理信息系统、远程会诊等; 第二部分介绍了数据库管理系统、医用数理统计技术的使用, 以方便广大读者全面、快速、正确地学习和掌握医学计算机信息知识。

本书思路创新、图文并茂、结构合理、层次清晰, 既有系统知识, 又有大量范例, 即可作为高等医药院校研究生、本科生和专科生的理想教材, 也可作为医疗卫生保健部门人员的培训教材。

-
- ◆ 主 编 王呼生 常 沛
副 主 编 宁鹏飞 王晓东 吴雅琴
冉雪江 苑宁萍 司小玲
责任编辑 吴宏伟
责任印制 张佳莹 杨林杰
◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 22.5 2014 年 8 月第 1 版
字数: 616 千字 2014 年 8 月北京第 1 次印刷
-

定价: 49.80 元

读者服务热线: (010)81055256 印装质量热线: (010)81055316
反盗版热线: (010)81055315

本书编委会

主 编 王呼生 常 沛

副主编 宁鹏飞 王晓东 吴雅琴

冉雪江 苑宁萍 司小玲

编委

戴忠民 张 斌 斯 琴 王呼生 王 超

寿晓华 孔晓荣 郑健英 苑宁萍 崔彦青

常 沛 吴雅琴 宁鹏飞 李润启 王晓东

刘秉政 冉雪江 司小玲 刘 鹏 梁姝惠

谢劲冰 闫茂龙 曾庆鑫 李 翀

前言

PREFACE

会委编计本

计算机科学是信息科学的一个极其重要的组成部分。在 21 世纪的信息化社会中, 计算机知识已成为人们知识结构中不可缺少的组成部分。以数字化为基础的计算机多媒体技术使世界变得更加绚丽多彩。计算机的应用把人们带进了一个高节奏的信息社会, 计算机的应用正在不可抗拒地改变着人们的生活、工作和思维方式。信息的获取、处理和应用能力将作为一个人的能力与素质的重要标志。

掌握计算机基础知识和操作技术已成为高校各类学生素质教育中不可缺少的组成部分。本书是根据教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会 2011 年高等学校计算机基础教学改革试点项目工作会议精神, 并结合医学计算机应用基础的教学要求编写的。非计算机专业的“医学计算机信息应用教程”是一门技术性很强的课程, 一方面应该着重应用; 另一方面还应该关注技术的更新, 以不致使学生用宝贵的时间去学习那些过时了的东西。本书就是本着上述精神来进行编写的。

本书将计算机基本知识、Windows 7 操作系统、Office 2010 办公软件中的常用软件、计算机网络、计算机安全、网页设计技术、动画设计技术、医学图像处理技术、医学信息系统、医院管理信息系统、远程会诊等及数据库管理系统和医用数理统计软件融为一体, 以此构成了本书的主体框架。本书合理安排章节内容, 力求形成一册内容丰富、易学易用、版本先进的医学计算机信息应用工具书。

本书第 1 章由戴忠民、斯琴、张斌编写, 第 2 章由王超、王呼生编写, 第 3 章由寿晓华、孔晓荣编写, 第 4 章由郑健英、苑宁萍编写, 第 5 章由崔彦青编写, 第 6 章由常沛编写, 第 7 章、第 8 章由吴雅琴编写, 第 9 章由宁鹏飞、李润启编写, 第 10 章由王呼生、王晓东、吴雅琴、常沛、宁鹏飞、冉雪江编写, 第 11 章由王晓东、闫茂龙编写, 第 12 章由刘秉政编写, 第 13 章由冉雪江、曾庆鑫编写, 第 14 章由司小玲编写, 第 15 章由刘鹏编写, 第 16 章由梁姝惠编写, 第 17 章由王晓东编写, 第 18 章由谢劲冰、李翀编写。

限于编者水平有限, 书中难免在内容选材和叙述上有不当之处。竭诚欢迎广大读者提出批评和建议。

编者

2014 年 5 月

目 录

CONTENTS

第1章 计算机基础知识 1

1.1 电子计算机的发展、应用 1

1.1.1 近代计算机的发展史 1

1.1.2 现代计算机的发展史 及特点 1

1.1.3 现代计算机的分类 3

1.1.4 计算机的主要应用 领域 4

1.1.5 现代计算机发展的 趋向 5

1.1.6 中国千万亿次超级计算 机——天河一号 5

1.1.7 中医与计算机的结合 应用——中医四诊仪 11

1.2 信息的表示、存储及其他 14

1.2.1 信息与数据 14

1.2.2 二进制与计算机 14

1.2.3 数据的单位 15

1.2.4 性能指标 15

1.3 微型计算机系统构成概述 16

1.3.1 计算机系统构成 16

1.3.2 计算机的硬件系统 17

1.3.3 微型计算机硬件系统 构成 18

1.3.4 计算机的软件系统 20

1.4 计算机的安全使用知识 20

1.4.1 计算机的环境要求 20

1.4.2 计算机的使用注意 事项 21

1.4.3 计算机病毒及其防治 22

1.4.4 计算机黑客与计算机 犯罪 23

第2章 中文 Windows 7 的使用 25

2.1 概述 25

2.1.1 Windows 操作系统的 发展史 25

2.1.2 Windows 7 的版本类型 与安装 26

2.1.3 Windows 7 的配置 要求 27

2.1.4 Windows 7 的新特性 27

2.1.5 Windows 7 中文版的启动 与退出 29

2.2 Windows 7 中文版桌面系统 简介 31

2.2.1 桌面 (Desktop) 的 定义 31

2.2.2 Windows 7 中文版的窗口 与对话框 33

2.2.3 应用程序的启动与 退出 35

2.2.4 剪贴板、拷贝屏幕 36

2.2.5 Windows 7 中文版帮助和 支持 36

2.3 Windows 7 文件管理 37

2.3.1 文件与文件夹 37

2.3.2 “打开 Windows 资源 管理器”的使用 38

2.3.3 “搜索框”命令的 使用 42

2.4 磁盘资源管理	43
2.5 Windows 7 附件简介	45
2.5.1 系统工具简介	45
2.5.2 管理工具简介	47
2.6 Windows 7 中文版的设置	48
2.6.1 外观和个性化设置	48
2.6.2 卸载或更改程序	49
2.6.3 设备管理	49
2.7 打印机的设置	50
2.7.1 添加打印机	50
2.7.2 设置默认打印机	51
2.7.3 取消打印文档	51
2.8 网络连接设置	51
2.8.1 有线网络设置	51
2.8.2 无线网络设置	52

第 3 章 文字处理软件 Word 2010 53

3.1 Word 编辑界面及组成	53
3.2 文档常见功能及实例操作	55
3.3 文档视图方式	58
3.4 Word 文档的编辑功能	59
3.4.1 输入文本	59
3.4.2 输入符号与特殊字符	60
3.4.3 文本的编辑	60
3.5 文本的格式设置与排版	63
3.5.1 字符格式的设置	63
3.5.2 段落格式的设置	64
3.5.3 项目符号和编号	66
3.5.4 边框和底纹	67
3.5.5 其他格式设置	68
3.5.6 排版的设置	70
3.6 图文混排	73
3.6.1 插入图片与图片编辑	73
3.6.2 插入文本框与文本框编辑	76
3.6.3 插入艺术字与艺术字编辑	77

3.6.4 插入自选图形与自选图形编辑	78
3.7 创建表格与编辑表格	78
3.7.1 创建表格	78
3.7.2 编辑表格	79
3.7.3 表格中数据的排序	81
3.7.4 表格中数据的计算	81
3.8 打印预览与打印	81
3.8.1 打印预览	81
3.8.2 打印	82

第 4 章 中文电子表格软件

Excel 2010 83

4.1 Excel 2010 基础	83
4.1.1 Excel 2010 窗口	83
4.1.2 工作簿与工作簿视窗	87
4.2 公式与函数的使用	90
4.2.1 公式的使用	91
4.2.2 填充与复制公式	92
4.2.3 常用函数的介绍	93
4.3 数据管理和分析	96
4.3.1 数据排序	96
4.3.2 数据筛选	96
4.4 数据图表化	98
4.4.1 创建图表	98
4.4.2 编辑图表	101
4.4.3 格式化图表	101
4.4.4 改变图表类型	102
4.5 Excel 与 Word 的协同操作	103

第 5 章 幻灯片软件 PowerPoint

2010 104

5.1 幻灯片的制作	104
5.2 演示文稿的视图	105
5.3 向幻灯片中插入元素	105
5.4 编辑和处理幻灯片	109
5.5 设置幻灯片的外观	110

5.6	演示文稿的放映	112
5.7	幻灯片的动画效果和切换效果	114
5.8	打包演示文稿	116
5.9	PowerPoint 使用技巧	117

第 6 章 计算机网络基础 121

6.1	计算机网络概述	121
6.1.1	计算机网络概念	121
6.1.2	计算机网络功能	121
6.1.3	计算机网络的分类	122
6.1.4	网络的拓扑结构	122
6.2	计算机网络的协议	123
6.2.1	计算机网络分层体系结构模型	123
6.2.2	计算机网络协议	124
6.3	网络硬件及软件系统	126
6.3.1	网络的硬件系统	126
6.3.2	网络的软件系统	128
6.4	Internet 概述	129
6.4.1	Internet 的服务	129
6.4.2	与 Internet 相关的知识	130
6.4.3	如何接入因特网	131
6.5	IE 浏览器简介	136
6.5.1	启动 IE	136
6.5.2	用地址栏打开网页	136
6.5.3	网上浏览方式	136
6.5.4	收藏站点	137
6.5.5	保存网络资源	137
6.5.6	搜索网络资源	138
6.5.7	下载网络资源	138
6.5.8	设置 IE	138

第 7 章 医学图像处理实用技术 140

7.1	Photoshop CS3 基础操作	140
-----	--------------------	-----

7.1.1	Photoshop CS3 工作界面	140
7.1.2	工具箱简介	140
7.1.3	工具选项条简介	140
7.1.4	控制面板 (调板) 简介	141
7.2	图像文件基本操作	141
7.2.1	新建图像文件	141
7.2.2	保存当前图像	142
7.2.3	查看或改变图像尺寸	142
7.2.4	纠正命令操作	142
7.3	选区的制作	143
7.3.1	什么是选区	143
7.3.2	创建选区	143
7.3.3	选区的运算	144
7.3.4	选区的编辑与调整	144
7.4	图层	144
7.4.1	什么是图层	144
7.4.2	认识图层调板	145
7.4.3	图层的基本操作	145
7.4.4	图层样式	146
7.4.5	文字图层	147
7.5	图像修饰	148
7.5.1	图像的加深与减淡	148
7.5.2	图像擦除	148
7.5.3	修复及修补工具	149
7.6	路径的使用	150
7.6.1	什么是路径	150
7.6.2	绘制路径	150
7.6.3	编辑路径	151
7.6.4	绘制规则几何形状	152
7.6.5	路径的运算	152
7.6.6	路径与选区的转换	152
7.7	绘图工具及使用方法	152
7.7.1	“画笔”工具的使用	152
7.7.2	“渐变”工具的使用	153
7.8	蒙版	153
7.9	医学数字图像处理	154

7.9.1	调整图像大小	155
7.9.2	调整图像亮度	155
7.9.3	图像平滑处理	155
7.9.4	图像锐化处理	155
7.9.5	边缘化处理	156
7.9.6	伪彩色处理	156
7.9.7	调整色阶	156
7.9.8	曲线命令	157
7.10	医学图像在 Office 中的使用	157
7.10.1	将图像引入 PowerPoint	157
7.10.2	将图像引入 Excel	158
第 8 章 Flash 动画设计基础 159		
8.1	Flash CS3 基础操作	159
8.1.1	Flash CS3 工作界面介绍	159
8.1.2	Flash 动画的发布与导出	160
8.2	Flash CS 中的文档操作	160
8.2.1	新建动画文档	160
8.2.2	保存动画文档	161
8.3	动画图形对象的编辑	161
8.3.1	选择图形对象	161
8.3.2	图形对象的常用操作	161
8.3.3	图形对象的变形操作	162
8.3.4	图形对象的组合与分离	162
8.4	文本的创建与编辑	162
8.4.1	文本的创建	162
8.4.2	创建动画中的文本	163
8.5	图层	164
8.5.1	创建图层	164
8.5.2	图层的 3 种状态	165
8.6	元件和实例的应用	165

8.6.1	元件和实例简介	165
8.6.2	定义元件类型	165
8.6.3	创建元件	166
8.6.4	编辑元件	166
8.7	Flash CS 时间轴动画的创建	167
8.7.1	时间轴动画的原理与分类	167
8.7.2	逐帧动画	167
8.7.3	渐变动画	167
8.7.4	运动引导动画	169
8.7.5	遮罩动画	169
8.8	交互式动画	170
8.9	音频与视频的应用	171
8.9.1	音频	171
8.9.2	视频	172
8.10	Flash 动画的实际应用	172
第 9 章 Dreamweaver 网页制作基础 174		
9.1	网页制作基础知识	174
9.1.1	认识网站与网页	174
9.1.2	网页制作软件 and 制作技术	174
9.2	Dreamweaver CS4 简介	174
9.2.1	熟悉 Dreamweaver CS4 工作界面	174
9.2.2	网页文档的基本操作	176
9.2.3	页面总体设置	177
9.3	设置网页内容	178
9.3.1	文本输入与编辑	178
9.3.2	应用图像	180
9.3.3	应用 Flash 动画	182
9.3.4	应用音乐和视频	183
9.4	使用表格布局网页	184
9.4.1	表格的基本操作	184
9.4.2	表格的高级操作	185
9.5	应用超链接和行为	187

9.5.1	应用超链接	187
9.5.2	行为应用	188

第 10 章 医学信息系统 191

10.1	医学信息系统基本概念	191
10.2	信息和信息系统的基本概念	191
10.2.1	信息的概念	191
10.2.2	信息的特性	191
10.2.3	医院临床信息的特性	192
10.2.4	信息系统的概念	192
10.2.5	信息系统的支撑结构	192
10.3	医学信息学概述	193
10.4	现代远程医学概述	193
10.4.1	国外远程医学的由来及近况	194
10.4.2	我国远程医学的开展及现状	195
10.5	数据管理	197
10.6	远程医疗体系结构	197
10.6.1	医学图像传输	198
10.6.2	医学图像保存	199
10.7	医院信息系统	199
10.7.1	定义	200
10.7.2	组成	200
10.7.3	功能	200
10.7.4	意义	201
10.8	图像存档与传输系统	201
10.8.1	图像存档与传输系统概念	202
10.8.2	图像存档与传输系统构成与功能	202
10.8.3	图像存档与传输系统标准化进程	203
10.9	实验室信息系统	203
10.10	放射科信息系统	204
10.11	电子病历	204

10.11.1	电子病历概述	204
10.11.2	电子病历的基本功能构成	206
10.11.3	简介电子病历的应用实现	207
10.11.4	电子病历的安全机制知识	211
10.11.5	电子病历与 HIS 的关系	212
10.12	大数据、云计算及物联网与医疗信息化	212

第 11 章 数据库基础理论及 Visual

FoxPro 9.0 系统概述 215

11.1	数据库的基本概念	215
11.1.1	数据与信息	215
11.1.2	数据库 (DB)	215
11.1.3	数据库系统 (DBS)	215
11.1.4	数据库管理系统 (DBMS)	215
11.2	Visual FoxPro 9.0 的特点	216
11.3	Visual FoxPro 9.0 的工作环境	217
11.3.1	Visual FoxPro 9.0 的界面组成	217
11.3.2	Visual FoxPro 9.0 的工作方式	219
11.3.3	Visual FoxPro 9.0 中的文件类型	219

第 12 章 Visual Foxpro 语言基础 220

12.1	Visual FoxPro 的数据类型	220
12.1.1	字符型 (character)	220
12.1.2	数值型 (numeric)	220
12.1.3	浮点型 (Float)	220

12.1.4	双精度型 (Double)	220
12.1.5	整型 (Integer)	220
12.1.6	货币型 (currency)	220
12.1.7	日期型 (data)	221
12.1.8	日期时间型 (datetime)	221
12.1.9	逻辑型 (logical)	221
12.1.10	备注型 (memo)	221
12.1.11	通用型 (general)	221
12.2	常量与变量	222
12.2.1	常量	222
12.2.2	变量	223
12.2.3	数组	223
12.2.4	内存变量的操作	224
12.3	运算符与表达式	227
12.3.1	算术运算符与数值 表达式	227
12.3.2	字符串运算符与字符 表达式	227
12.3.3	日期时间运算符与日期 表达式	228
12.3.4	关系运算符与关系 表达式	228
12.3.5	逻辑运算符与逻辑 表达式	229
12.4	常用函数	230
12.4.1	数值运算函数	230
12.4.2	字符处理函数	231
12.4.3	日期、时间处理 函数	233
12.4.4	转换函数	233
12.4.5	测试函数	235
12.4.6	其他函数	236

第 13 章 表的基本操作 237

13.1	表的创建和使用	237
------	---------	-----

13.1.1	创建表结构	237
13.1.2	表文件	239
13.1.3	表的打开和关闭	240
13.1.4	显示和修改表结构	240
13.1.5	记录的添加	241
13.1.6	窗口方式显示与修改 记录浏览表记录	244
13.1.7	显示表记录	244
13.1.8	记录的编辑与修改	245
13.1.9	删除记录	247
13.1.10	记录定位	248
13.1.11	条件记录过滤	249
13.1.12	表的计算	249
13.2	表的排序、索引与查询	251
13.2.1	表的分类排序	251
13.2.2	表的索引排序	252
13.2.3	表记录的查询	255
13.3	多表的使用	256
13.3.1	工作区	256
13.3.2	表的关联	257

第 14 章 结构化程序设计 259

14.1	程序文件	259
14.1.1	程序文件的建立、编辑 与运行	259
14.1.2	程序中的常用命令 语句	260
14.2	程序的基本控制结构	262
14.2.1	顺序结构	262
14.2.2	分支结构	262
14.2.3	循环结构	265
14.3	过程和自定义函数	267
14.3.1	过程和自定义函数的 定义	267
14.3.2	过程和自定义函数的 调用	268

第 15 章 面向对象的程序设计 270

15.1	面向对象程序设计方法	270
------	------------	-----

15.1.1	基本概念	270
15.1.2	类	270
15.1.3	对象引用	270
15.1.4	对象属性设置	271
15.1.5	调用对象的方法	271
15.1.6	响应事件	271
15.2	表单的建立	271
15.2.1	用表单向导设计 表单	272
15.2.2	利用表单设计器设计 表单	274
15.2.3	表单的属性设置	276
15.2.4	表单的常用事件与 方法	277
15.3	表单控件设计	277
15.3.1	标签	277
15.3.2	文本框	278
15.3.3	编辑框	280
15.3.4	列表框	281
15.3.5	组合框	282
15.3.6	命令按钮与命令 按钮组	286
15.3.7	选项按钮组	288
15.3.8	复选框	288
15.4	菜单的设计	289
15.4.1	创建下拉式菜单	289
15.4.2	创建快捷菜单	290

第 16 章 数据库、查询与视图的

使用 291

16.1	数据库	291
16.1.1	数据库的创建	291
16.1.2	数据库表	292
16.2	建立查询	294
16.2.1	查询的创建和 使用	294
16.2.2	SQL 查询语句	300
16.3	视图的创建和使用	305
16.3.1	创建本地视图	305

16.3.2	视图的使用	305
16.3.3	视图与查询的比较	306

第 17 章 医院住院管理系统的设计与 开发

17.1	医院住院管理系统的设计与 实现	307
17.1.1	医院住院管理系统的 总体规划与功能 模块设计	307
17.1.2	医院住院管理系统的 代码实现	308
17.2	使用项目管理器对医院住院 管理系统管理与发布	309
17.2.1	项目管理器的功能	309
17.2.2	使用项目 管理器操作文件	309
17.2.3	项目文件的连编与 运行	309

第 18 章 SPSS for Windows 统计

软件 311

18.1	SPSS for Windows 界面	311
18.2	数据文件的建立	312
18.2.1	定义变量	312
18.2.2	数据的录入	314
18.2.3	保存数据	314
18.2.4	数据文件的编辑	314
18.3	基本统计分析	315
18.3.1	频数统计 (Frequencies)	315
18.3.2	描述性统计分析 (Descriptives)	317
18.3.3	探索性数据分析 (Explore)	317
18.4	T 检验	319
18.4.1	总体与样本均数比较 (One-Sample- Test)	319

18.4.2 两独立样本均数比较 (Two-Sample-T-Test)	320	18.7.2 多个独立样本的非参数 检验	333
18.4.3 配对样本的均数比较 (Paired T-test)	320	18.7.3 两个相关样本的非参数 检验	334
18.5 卡方检验	322	18.7.4 多个相关样本的非参数 检验	335
18.5.1 四表格资料的卡方 检验	322	18.8 相关与回归	336
18.5.2 行 X 列表资料的卡方 检验	323	18.8.1 一元线性相关与 回归	337
18.5.3 配对资料的卡方 检验	324	18.8.2 多元相关分析	339
18.6 方差分析	326	18.9 统计图表	340
18.6.1 单因素方差分析	326	18.9.1 列表的原则和 要求	340
18.6.2 多因素方差分析	328	18.9.2 制图的要求	341
18.6.3 协方差分析	330	18.9.3 条形图	341
18.6.4 析因分析	331	18.9.4 饼图	343
18.7 秩和检验	332	18.9.5 线图	344
18.7.1 两个独立样本的非参数 检验	332	18.9.6 直方图	345
		18.9.7 编辑统计图	347

计算机是一种按程序控制自动进行信息加工处理的通用工具。它的处理对象和结果都是信息。单从这点来看,计算机与人的大脑有某些相似之处。因为人的大脑和五官也是信息采集、识别、转换、存储、处理的器官,所以人们常把计算机称为电脑。

计算机自动工作的基础在于存储程序方式,其通用性的基础在于利用计算机进行信息处理的共性方法。随着信息时代的到来,信息高速公路的兴起,全球信息化进入了一个全新的发展时期。人们越来越认识到计算机强大的信息处理功能,从而使之成为信息产业的基础和支柱。人们在物质需求不断得到满足的同时,对各种信息的需求也将日益增强,计算机终将成为人们生活中必不可少的工具。

1.1

电子计算机的发展、应用

1.1.1 近代计算机的发展史

人类在对大自然的适应、协调与共处的过程中,创造并逐步地发展了计算工具。

我国唐末出现的算盘,是人类经过加工制造出来的第一种计算工具。随着社会生产力的发展,计算工具也得到相应的发展。尤其是近 300 多年中,最值得一提的事件有:

1642 年法国物理学家帕斯卡 (Blaise Pascal, 1623—1662 年) 发明了齿轮式加减法器;

1673 年德国数学家莱布尼兹 (G.N.Won Leibniz, 1646—1716 年) 在帕斯卡的基础上增加乘法器,制成能进行四则运算的机械式计算器。

此外,人们还研究了机械逻辑器及机械式输入和输出装置,为完整的机械式计算机的出现打下基础。

在近代的计算机发展中,起奠基作用的是英国数学家查尔斯·巴贝奇 (Charles Babbage, 1791—1871 年)。他于 1822 年、1834 年先后设计了差分机和分析机,企图以蒸汽机为动力来实现,虽受当时技术和工艺的限制而失败,但是分析机具有输入、处理、存储、输出及控制 5 个基本装置,成了以后电子计算机硬件系统组成的基本构架。

1936 年美国霍华德·艾肯 (Howard Aiken, 1900—1973 年) 提出用机电方法而不是纯机械方法来实现巴贝奇分析机的想法,并在 1944 年制造成功 Mark I 计算机,使巴贝奇的梦想变成现实。所以国际计算机界称巴贝奇为“计算机之父”。

1.1.2 现代计算机的发展史及特点

现代计算机也称为电脑或电子计算机 (computer, 本书此后简称为计算机),是指一种能存储程序和数据、自动执行程序、快速而高效地自动完成对各种数字化信息处理的电子设备。计算机能部分地代替人的脑力劳动;程序改变了,计算机的功能也随之改变,因此它又有很好的通用性。这些正是计算机区别于计算器 (calculator) 的地方。

在计算机之前的计算器,虽然也能进行加减乘除等运算,但无存储程序或运算中间结果的能

力,不能自动完成用户需要的数据处理工作。计算机孕育于英国、诞生于美国、遍布于全世界。

在现代计算机的发展中,最杰出的代表人物是英国的图灵(Alan Mathison Turing, 1912—1954年)和美籍匈牙利人冯·诺依曼(Johon Von Neumann, 1903—1957年)。

图灵的主要贡献:一是建立了图灵机(Turing machine, TM)的理论模型,对数字计算机的一般结构、可实现性和局限性产生了意义深远的影响;二是提出了定义机器智能的图灵测试(Turing test),奠定了“人工智能”的理论基础。为纪念图灵的理论成就,美国计算机协会(ACM)在1966年开始设立了奖励目前世界计算机学术界最高成就的图灵奖。

冯·诺依曼是在纯粹数学、应用数学、量子物理学、逻辑学、气象学、军事学、计算机理论及应用、对策论和经济学诸领域都有重要建树和贡献的伟大学者。是他首先提出了在计算机内存存储程序的概念,并使用单一处理部件来完成计算、存储及通信工作。有着“存储程序”的计算机成了现代计算机的重要标志。

美国于1946年2月14日正式通过验收名为ENIAC(electronic numerical integrator and calculator)的电子数值微积分计算机宣告了人类第一台电子计算机的诞生。这台计算机需要功率150kW,用了18000多只电子管,10000多只电容器,70000只电阻,1500多个继电器,占地160m²,重30t。虽然它仍存在着不能存储程序、使用的是十进制数,且在机外用线路连接的方法来编排程序等严重缺陷,但是由于它使用了电子管和电子线路,大大地提高了运算速度,每秒可以完成加减运算5000次。这在当时来说已是件了不起的事情。所以ENIAC机的问世具有划时代的意义,它告诉我们计算机时代的到来。在其出现以后的半个多世纪里,计算机技术以惊人的速度发展。在人类的科技史上,没有任何一个学科可以与它的发展速度相比拟。人类第一台具有内部存储程序功能的电子离散变量自动计算机(electronic discrete variable automatic computer, EDVAC)是根据冯·诺依曼的构想制造成功的,并于1952年正式投入运行。EDVAC采用了二进制编码和存储器,其硬件系统由运算器、逻辑控制装置、存储器、输入和输出设备5部分组成。EDVAC把指令存入计算机的存储器,省去了在机外编排程序的麻烦,保证了计算机能按事先存入的程序自动地进行运算。事实上,实现内存储程序式的世界第一台电子计算机是英国剑桥大学的威尔克斯(M.V.Wilkes)根据冯·诺依曼设计思想领导设计的电子延迟存储自动计算器(electronic delay storage automatic calculator, EDSAC),于1949年5月制成并投入运行。冯·诺依曼提出的内存储程序思想和规定的计算机硬件的基本结构,沿袭至今。程序内储工作原理也被称为冯·诺依曼原理。因此常把发展到今天的整个四代计算机习惯地统称为“冯氏计算机”或“冯·诺依曼式计算机”。

1. 电子计算机的发展

主要是根据计算机所采用的逻辑元件的发展分成4个阶段,习惯上称为四代(两代计算机之间时间上有重叠)。

第一代:电子管计算机时代(从1946年到20世纪50年代末期)。采用电子管作为逻辑元件,软件方面确定了程序设计概念,出现了高级语言的雏形。特点是体积大、耗能高、速度慢(一般每秒数千次至数万次)、容量小、价格昂贵。主要用于军事和科学计算。

第二代:晶体管计算机时代(从20世纪50年代中期到20世纪60年代末期)。采用晶体管为逻辑元件。软件方面出现了一系列高级程序设计语言,并提出了操作系统的概念。计算机设计出现了系列化的思想。应用范围也从军事与尖端技术方面延伸到气象、工程设计、数据处理以及其他科学研究领域。

第三代:中、小规模集成电路计算机时代(从20世纪60年代中期到20世纪70年代初期)。采用中、小规模集成电路(IC)作为逻辑元件。软件方面出现了操作系统以及结构化、模块化程序设计方法。软硬件都向通用化、系列化、标准化的方向发展。

第四代：大规模和超大规模集成电路计算机时代（从20世纪70年代初期至今）。采用VLSI（超大规模集成电路）和ULSI（极大规模集成电路）、中央处理器（CPU）高度集成化是这一代计算机的主要特征。

1971年Intel公司制成了第一批微处理4004，这一芯片集成了2250个晶体管组成的电路，其功能相当于ENIAC，个人计算机（personal computer, PC）应运而生并迅猛地发展。而目前的“奔腾Pentium”芯片集成了10亿多个晶体管，Pentium 4每秒可执行22亿条指令，PC的主存扩展到1GB以上，一张普通光盘的容量可达650 MB，50倍速的光驱早已面市。伴随性能的不提高，计算机体积大大缩小，价格不断下降，使得计算机普及到寻常百姓家成为可能。

自1995年开始，计算机网络也涌进普通家庭。计算机网络日新月异的发展势头，至少将持续15~30年。新一代计算机与前一代相比，其体积更小，寿命更长，能耗、价格进一步下降，而速度和可靠性进一步提高，应用范围进一步扩大。总之，近10年来计算机出现了超乎人们预想的奇迹般的发展，特别是微型计算机（微机）以其排山倒海之势形成了当今科技发展的潮流。这些年来，多媒体、网络都如火如荼地发展着，所以今天把计算机的发展称为进入了网络、多媒体的时代，或者简单地称为进入了计算机网络时代，似乎更合适一些。

2. 计算机的主要特点

计算机的发明和发展是20世纪最伟大的科学技术成就之一。作为一种通用的智能工具，它具有以下几个特点。

（1）运算速度快。现代的大型计算机系统的运算速度已达每秒几十亿次乃至几百亿次。

（2）运算精度高。由于计算机内采用二进制数制进行运算，因此可以用增加表示数字的设备和运用计算技术，使数值计算的精度越来越高。

（3）通用性强。计算机可以将任何复杂的信息处理任务分解成一系列的基本算术和逻辑操作，反映在计算机的指令操作中，按照各种规律执行的先后次序把它们组织成各种不同的程序，存入存储器中。

（4）具有记忆和逻辑判断功能。计算机有内部存储器和外部存储器，可以存储大量的数据，随着存储容量的不断增大，可存储记忆的信息量也越来越大。

（5）具有自动控制能力。计算机内部操作、控制是根据人们事先编制好的程序自动控制进行的，不需要人工干预。

1.1.3 现代计算机的分类

在时间轴上，“分代”可以表示计算机的纵向发展，而“分类”可用来说明横向的发展。国内计算机界曾把计算机分为巨、大、中、小、微5类。目前国内、外多数书刊，也是国际上沿用的分类方法，是根据美国电气和电子工程师协会（IEEE）的一个委员会于1989年11月提出的标准来划分的，即把计算机划分为巨型机、小巨型机、大型主机、小型机、工作站和个人计算机6类。

（1）巨型机（supercomputer）也称为超级计算机，在所有计算机类型中其占地最大、价格最贵、功能最强、浮点运算速度最快（2000年6月已达12.3T，即每秒12.3万亿次。美正在开发1P，即每秒1000万亿次运算的计算机），美国和中国的少数几个公司（如美国的IBM公司、克雷公司、中国的国防科技大学）能够生产。目前多用于战略武器（如核武器和反导弹武器）的设计、空间技术、石油勘探、中长期大范围天气预报以及社会模拟等领域。其研制水平、生产能力及应用程度，已成为衡量一个国家经济实力与科技水平的重要标志。

（2）小巨型机（minisupercomputer）这是小型超级计算机或称桌上型超级计算机，出现于20世纪80年代中期。该机的功能略低于巨型机，浮点运算速度达1G，即每秒10亿次，而价格只有

巨型机的 1/10, 可满足一些用户的需求。

(3) 大型主机 (mainframe) 或称大型计算机 (覆盖国内常说的大、中型机)。特点是大型、通用, 内存可达几个 GB 以上, 整机处理速度高达 300~750MIPS, 具有很强的处理和管理能力。主要用于大银行、大公司、规模较大的高校和科研院所。在计算机向网络迈进的时代仍有其生存空间。

(4) 小型机 (minicomputer 或 Minis) 结构简单, 可靠性高, 成本较低, 不需要经长期培训即可维护和使用, 这对广大中、小用户具有更大的吸引力。

(5) 工作站 (workstation) 这是介于 PC 与小型机之间的一种高档微机, 其运算速度比微机快, 且有较强的联网功能。主要用于特殊的专业领域, 例如图像处理、辅助设计等。它与网络系统中的“工作站”, 虽然名称一样, 但含义不同。网络上“工作站”这个词常用来泛指联网用户的结点, 以区别于网络服务器, 常常只是一般的 PC。

(6) 个人计算机 (personal computer, PC) 平常说的微机指的就是 PC。这是 20 世纪 70 年代出现的新机种, 以其设计先进 (总是率先采用高性能微处理器)、软件丰富、功能齐全、价格便宜等优势而拥有广大的用户, 因而大大推动了计算机的普及应用。PC 在销售台数与金额上都居各类计算机的榜首。

PC 的主流是 IBM 公司在 1981 年推出的 PC 系列及其众多的兼容机 (IBM 公司目前已淡出 PC 市场)。PC 是无所不在, 无所不用。除了台式的, 还有膝上型、笔记本、掌手型、手表型等。从 1999 年到现在, 以 Pentium III 与 Pentium 4 为代表的微型机, 带有更强的多媒体效果和更贴近现实的体验。其主频为 450MHz~3.0GHz。总体来说, 微机技术发展得更加迅速, 平均每两三个月就有新产品出现, 平均每两年芯片集成度提高一倍, 性能提高一倍, 价格进一步下降。这就是说, 微机将向着体积更小、重量更轻、携带更方便、运算速度更快、功能更强、更易用、价格更便宜的方向发展。

1.1.4 计算机的主要应用领域

计算机已成为人们时刻不能离开的帮手。归结起来, 其主要应用领域如下所示。

(1) 科学计算也称数值运算, 是指用计算机来解决科学研究和工程技术中所提出的复杂的数学问题。这是计算机最早最重要的应用领域。在整个计算机的应用中, 其比重虽已不足 10%, 但其重要性依然存在。

(2) 事务数据处理也称信息处理, 是指利用计算机对所获取的信息进行记录、整理、加工、存储和传输等。这是计算机应用最广泛的领域, 包括管理信息系统 (MIS) 和办公自动化 (OA) 等。计算机机时的 80% 是从事于这样或那样的非数值数据处理。

(3) 计算机控制也称实时控制或过程控制, 是指利用计算机对动态过程 (如控制配料、温度、阀门的开闭, 乃至人造卫星、航天飞机、巡航导弹等) 进行控制、指挥和协调。

(4) 生产自动化。生产自动化 (production automation, PA) 在这里是指利用计算机辅助设计、辅助制造产品, 如集成制造系统等内容。

(5) 数据库应用。数据库应用 (database applications) 是计算机应用的基本内容之一。任一发达国家, 从国民经济信息系统和跨国科技情报网到个人的亲友通信、银行储蓄账户, 均与数据库打交道。办公自动化与生产自动化, 也需要有数据库的支持。

(6) 人工智能。人工智能 (artificial intelligence) 也称智能模拟, 是指利用计算机来模仿人类的智力活动。主要应用在机器人 (robots)、专家系统、模拟识别 (pattern recognition)、智能检索 (intelligent retrieval)、自然语言处理、机器翻译、定理证明等方面。

(7) 网络应用。利用计算机网络, 使一个地区、一个国家, 甚至在世界范围内的计算机与计