

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

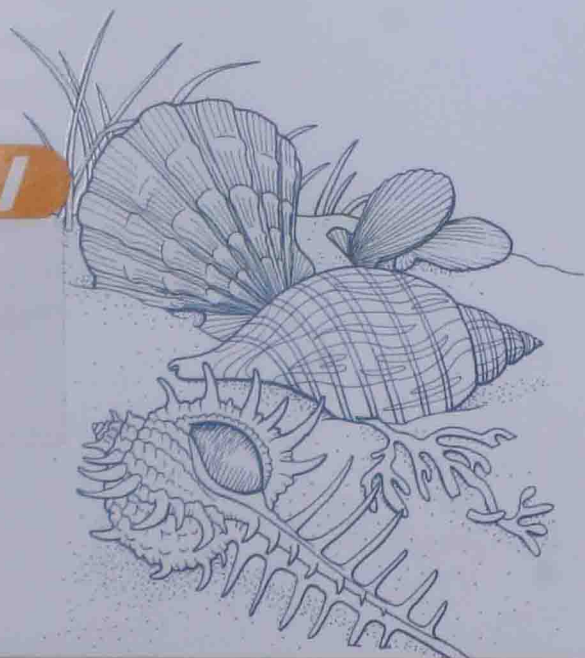
# 大学计算机基础

## ( Windows 7+Office 2010 )

Fundamental of Computer

丁超 侯发忠 主编

尹辉 罗兆虹 丁黎明 廖吾清 宁重阳 副主编



高校系列



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

21世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

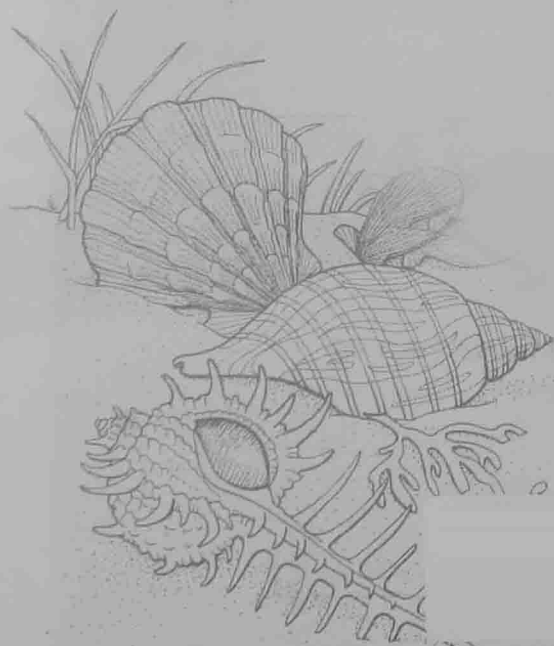
# 大学计算机基础

## ( Windows 7+Office 2010 )

Fundamental of Computer

丁超 侯发忠 主编

尹辉 罗兆虹 丁黎明 廖吾清 宁重阳 副主编



人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础: Windows7+Office2010 / 丁超,  
侯发忠主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2014.9  
21世纪高等学校计算机规划教材. 高校系列  
ISBN 978-7-115-36149-3

I. ①大… II. ①丁… ②侯… III. ①Windows操作系  
统—高等学校—教材②办公自动化—应用软件—高等学校  
—教材 IV. ①TP316.7②TP317.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第132826号

## 内 容 提 要

本书首先介绍了计算机基础知识, 然后分别介绍了计算机网络基础、多媒体基础知识、Window 操作系统、常用工具软件、Office 办公软件、Access 2010 和图形设计工具。其内容符合教育部高等学校非计算机专业计算机基础课程教学指导委员会提出的有关“大学计算机基础”课程的教学基本要求, 并配套有实验教材。

本书不仅可作为高等院校“大学计算机基础”课程的教材, 还可作为普通读者学习计算机基础知识的书籍, 亦可作为计算机等级考试的辅导教材。

- 
- ◆ 主 编 丁 超 侯发忠
  - 副 主 编 尹 辉 罗兆虹 丁黎明 廖吾清 宁重阳
  - 责任编辑 王 威
  - 执行编辑 范博涛
  - 责任印制 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>
  - 三河市海波印务有限公司印刷
  - ◆ 开本: 787×1092 1/16
  - 印张: 20.25 2014 年 9 月第 1 版
  - 字数: 504 千字 2014 年 9 月河北第 1 次印刷
- 

定价: 45.00 元

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

## 前言 PREFACE

随着计算机科学和信息技术的飞速发展和计算机的教育普及,国内高校的计算机基础教育已踏上了新的台阶,步入了一个新的发展阶段。各专业对学生的计算机应用能力提出了更高的要求。为了适应这种新发展,许多学校修订了计算机基础课程的教学大纲,课程内容不断推陈出新。我们根据教育部计算机基础教学指导委员会《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见》和《高等学校非计算机专业计算机基础课程教学基本要求》,结合《中国高等院校计算机基础教育课程体系》报告,编写了本书。

大学计算机基础是高等教育中非计算机专业的公共必修课程,是学习其他计算机相关技术课程的前导和基础课程。本书编写的宗旨是使读者全面、系统地了解计算机基础知识,具备计算机实际应用能力,并能在各自的专业领域自觉地应用计算机进行学习与研究。本教材照顾了不同专业学生的需要,加强了计算机网络技术、数据库技术和多媒体技术等方面的基本内容,使读者在数据处理和多媒体信息处理等方面的能力得到扩展。

全书分为 10 章,主要包括:第 1 章介绍了计算机的基本知识和基本概念、计算机的组成和工作原理、信息在计算机中的表示形式和编码、常用操作系统简介等内容;第 2 章介绍了计算机网络基础知识、Internet 基础知识与应用、信息安全技术、计算机病毒等。第 3 章介绍多媒体技术的相关内容;第 4 章重点讲述 Windows7(以下简称 Win7)操作系统的应用;第 5 章讲述了常用的工具软件;第 6~8 章介绍了办公自动化基本知识,以及常用办公自动化软件 Office 2010 中文字处理软件、电子表格处理软件和演示文稿软件的使用;第 9 章介绍了微软小型数据库系统 Access 的应用;第 10 章专门介绍了微软公司出品的一款图形设计软件 Visio 2010。

参加本书编写的作者是多年从事一线教学的教师,具有较为丰富的教学经验。在编写时本书注重原理与实践紧密结合,注重实用性和可操作性;案例的选取上注意从读者日常学习和工作的需求出发;文字叙述上深入浅出,通俗易懂。另外,本书配套了实验指导以供读者学习。

本书由丁超、侯发忠老师担任主编,尹辉、罗兆虹、丁黎明、廖吾清、宁重阳(湖南科技大学)任副主编。参加编写的还有龚彦、曾祥以及湖南科技大学信息学院熊培银等老师。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免。为便于以后教材的修订,恳请专家、教师及读者多提宝贵意见。

编者

2014 年 5 月

# 目 录 CONTENTS

## 第1章 计算机基础知识 1

|                    |    |                    |    |
|--------------------|----|--------------------|----|
| 1.1 计算机的发展历史       | 1  | 1.4.1 中央处理器        | 17 |
| 1.1.1 计算机发展简史      | 1  | 1.4.2 存储器          | 17 |
| 1.1.2 计算机的特点       | 3  | 1.4.3 输入/输出设备      | 21 |
| 1.1.3 计算机的应用       | 3  | 1.4.4 主板、总线与接口     | 24 |
| 1.1.4 计算机的发展趋势     | 5  | 1.4.5 计算机的主要技术指标   | 26 |
| 1.2 数据在计算机中的表示     | 5  | 1.5 微型计算机软件系统      | 26 |
| 1.2.1 数制基础         | 6  | 1.5.1 计算机软件分类      | 27 |
| 1.2.2 数制的转换        | 7  | 1.5.2 Windows 操作系统 | 28 |
| 1.2.3 计算机中数据的表示与编码 | 9  | 1.5.3 Android 操作系统 | 29 |
| 1.2.4 数据的单位        | 14 | 1.6 微型计算机的组装与设置    | 29 |
| 1.3 计算机系统组成        | 15 | 1.6.1 台式计算机的组装     | 29 |
| 1.3.1 计算机系统组成      | 15 | 1.6.2 BIOS 中的常用设置  | 30 |
| 1.3.2 计算机工作原理      | 16 | 1.6.3 操作系统的安装      | 32 |
| 1.4 微型计算机硬件系统      | 17 | 思考与练习              | 33 |

## 第2章 计算机网络基础 34

|                        |    |                            |    |
|------------------------|----|----------------------------|----|
| 2.1 计算机网络概述            | 34 | 2.5.3 通过 DDN 专线方式入网        | 56 |
| 2.1.1 计算机网络的定义和发展      | 34 | 2.5.4 通过 XDSL 专线方式入网       | 56 |
| 2.1.2 计算机网络的功能         | 36 | 2.5.5 通过 Cable Modem 方式入网  | 57 |
| 2.1.3 计算机网络的分类         | 36 | 2.5.6 通过代理服务器入网            | 57 |
| 2.1.4 计算机网络的体系结构       | 37 | 2.5.7 无线局域网入网              | 57 |
| 2.1.5 计算机网络的基本组成       | 40 | 2.6 网络互连                   | 58 |
| 2.2 局域网基础              | 40 | 2.6.1 网络互连的定义              | 59 |
| 2.2.1 局域网的定义           | 40 | 2.6.2 网络互连的层次              | 59 |
| 2.2.2 局域网的拓扑结构         | 41 | 2.6.3 网络设备                 | 60 |
| 2.2.3 局域网的传输介质         | 42 | 2.6.4 网络互连的优点              | 61 |
| 2.2.4 局域网介质访问控制方法      | 43 | 2.7 Intranet、Extranet、电子政务 | 61 |
| 2.2.5 局域网的分类           | 45 | 2.7.1 Intranet 基本概念        | 61 |
| 2.3 Internet 基础        | 45 | 2.7.2 Extranet 基本概念        | 62 |
| 2.3.1 Internet 概述      | 45 | 2.7.3 电子政务                 | 62 |
| 2.3.2 Internet 的基本服务功能 | 46 | 2.8 网络安全与管理                | 64 |
| 2.3.3 Internet 的工作原理   | 48 | 2.8.1 网络安全                 | 64 |
| 2.3.4 Internet 在中国     | 48 | 2.8.2 防火墙技术                | 65 |

|       |                |    |       |               |    |
|-------|----------------|----|-------|---------------|----|
| 2.4   | Internet 网络地址  | 49 | 2.8.3 | 计算机病毒及其防治     | 66 |
| 2.4.1 | IP 地址          | 49 | 2.9   | 操作系统的网络功能     | 69 |
| 2.4.2 | 域名系统           | 52 | 2.9.1 | 局域网的组建        | 69 |
| 2.4.3 | URL 地址         | 54 | 2.9.2 | Win 7 的网络连接设置 | 72 |
| 2.5   | Internet 接入方式  | 55 | 2.9.3 | 浏览器的设置与使用     | 76 |
| 2.5.1 | 以终端方式入网        | 55 | 思考与练习 |               | 82 |
| 2.5.2 | 通过 ISDN 专线方式入网 | 56 |       |               |    |

### 第 3 章 多媒体基础知识 83

|       |             |    |       |                |     |
|-------|-------------|----|-------|----------------|-----|
| 3.1   | 多媒体概述       | 83 | 3.3.1 | 大容量存储技术        | 92  |
| 3.1.1 | 多媒体的概念      | 83 | 3.3.2 | 数据压缩和解压缩技术     | 93  |
| 3.1.2 | 多媒体技术的产生和发展 | 84 | 3.3.3 | 超文本和超媒体技术      | 96  |
| 3.1.3 | 多媒体技术的应用    | 85 | 3.3.4 | 虚拟现实技术         | 96  |
| 3.2   | 多媒体信息和文件    | 87 | 3.4   | 多媒体计算机系统       | 96  |
| 3.2.1 | 文本信息        | 87 | 3.4.1 | 多媒体计算机系统的结构    | 96  |
| 3.2.2 | 声音信息        | 87 | 3.4.2 | 多媒体个人计算机标准     | 98  |
| 3.2.3 | 图形与图像信息     | 88 | 3.5   | 计算机网络中的多媒体技术   | 99  |
| 3.2.4 | 动画与视频信息     | 89 | 3.5.1 | Internet 中的多媒体 | 99  |
| 3.2.5 | 多媒体文件       | 91 | 3.5.2 | 多媒体网络应用类型      | 101 |
| 3.3   | 多媒体关键技术     | 92 | 思考与练习 |                | 101 |

### 第 4 章 Windows 操作系统 103

|       |               |     |       |             |     |
|-------|---------------|-----|-------|-------------|-----|
| 4.1   | Win7 概述       | 103 | 4.3.5 | 回收站的使用和设置   | 126 |
| 4.1.1 | Win 7 概述      | 103 | 4.4   | Win7 的个性化设置 | 128 |
| 4.1.2 | 安装 Win7 的硬件配置 | 105 | 4.4.1 | 个性化桌面和主题    | 128 |
| 4.2   | 使用与管理桌面       | 105 | 4.4.2 | 定制“开始”菜单    | 131 |
| 4.2.1 | 桌面与图标         | 105 | 4.4.3 | 鼠标和键盘设置     | 132 |
| 4.2.2 | 任务栏           | 107 | 4.4.4 | 语言选项与字体管理   | 134 |
| 4.2.3 | 窗口管理          | 110 | 4.4.5 | 应用程序的安装与卸载  | 135 |
| 4.2.4 | 系统属性          | 113 | 4.4.6 | Windows 小工具 | 136 |
| 4.3   | 管理文件与文件夹      | 114 | 4.5   | 磁盘维护和管理     | 137 |
| 4.3.1 | “计算机”和“资源管理器” | 114 | 4.5.1 | 磁盘格式化       | 137 |
| 4.3.2 | 文件的路径名称及类型    | 117 | 4.5.2 | 磁盘扫描与碎片整理   | 138 |
| 4.3.3 | 文件及文件夹操作      | 118 | 思考与练习 |             | 139 |
| 4.3.4 | 文件及文件夹属性      | 124 |       |             |     |

## 第5章 常用工具软件 140

|                              |     |                          |     |
|------------------------------|-----|--------------------------|-----|
| 5.1 音频文件处理工具                 | 140 | 5.4 多媒体文件格式转换工具          | 148 |
| 5.1.1 录音机                    | 140 | 5.5 文件压缩与解压缩工具           | 151 |
| 5.1.2 音频编辑处理软件 Cool Edit Pro | 141 | 5.5.1 WinRAR 简介          | 151 |
| 5.1.3 其他音频编辑处理软件             | 142 | 5.5.2 其他系统备份还原工具         | 152 |
| 5.2 图形图像处理工具                 | 142 | 5.6 阅读翻译工具               | 152 |
| 5.2.1 图像管理工具                 | 142 | 5.6.1 阅读工具               | 152 |
| 5.2.2 屏幕截取工具                 | 144 | 5.6.2 翻译工具               | 153 |
| 5.2.3 图像修饰工具                 | 145 | 5.7 杀毒软件的使用              | 155 |
| 5.2.4 其他图像处理工具               | 146 | 5.7.1 360 杀毒及 360 安全卫士简介 | 155 |
| 5.3 视频文件处理工具                 | 147 | 5.7.2 360 杀毒软件的基本操作      | 155 |
| 5.3.1 绘声绘影影音制作               | 147 | 5.7.3 360 安全卫士的基本操作      | 155 |
| 5.3.2 其他视频编辑软件               | 148 | 5.7.4 其他常用杀毒软件           | 157 |
|                              |     | 思考与练习                    | 157 |

## 第6章 文字处理软件 Word 2010 159

|                            |     |                 |     |
|----------------------------|-----|-----------------|-----|
| 6.1 Office 2010 概述         | 159 | 6.5.3 表格的格式     | 196 |
| 6.1.1 Office 2010 的版本与常用组件 | 159 | 6.5.4 表格的特殊功能操作 | 197 |
| 6.1.2 Office 2010 安装、启动与退出 | 162 | 6.6 Word 中的对象   | 199 |
| 6.2 Word 2010 概述           | 163 | 6.6.1 文本框       | 199 |
| 6.2.1 Word 2010 的功能特点      | 163 | 6.6.2 艺术字       | 201 |
| 6.2.2 Word 2010 的工作界面      | 165 | 6.6.3 数学公式      | 201 |
| 6.2.3 Word 2010 的个性定制      | 166 | 6.6.4 插图        | 202 |
| 6.3 Word 文档的基本编辑操作         | 169 | 6.7 Word 的审阅功能  | 206 |
| 6.3.1 Word 文档的基本操作         | 169 | 6.7.1 校对功能的使用   | 207 |
| 6.3.2 文本的编辑操作              | 173 | 6.7.2 语言设置      | 208 |
| 6.4 格式排版                   | 178 | 6.7.3 批注        | 208 |
| 6.4.1 设置字符格式               | 178 | 6.7.4 文档的修订     | 209 |
| 6.4.2 设置段落格式               | 180 | 6.8 Word 的其他功能  | 210 |
| 6.4.3 页面设置与打印              | 185 | 6.8.1 模板的使用     | 210 |
| 6.4.4 Word 特殊排版功能的使用       | 188 | 6.8.2 邮件合并      | 210 |
| 6.5 表格制作与处理                | 194 | 6.8.3 长文档的处理    | 213 |
| 6.5.1 表格的创建                | 194 | 6.8.4 VBA 的简单应用 | 219 |
| 6.5.2 表格的编辑                | 195 | 思考与练习           | 223 |



## 第7章 电子表格软件 Excel 2010 224

|       |               |     |        |                  |     |
|-------|---------------|-----|--------|------------------|-----|
| 7.1   | Excel 表格简介    | 224 | 7.4.8  | 保护单元格            | 241 |
| 7.1.1 | Excel 的发展历史   | 224 | 7.4.9  | 格式的复制            | 241 |
| 7.1.2 | Excel 表格的功能   | 224 | 7.4.10 | 条件格式的设置          | 241 |
| 7.1.3 | Excel 表格的界面   | 225 | 7.5    | 公式与函数            | 244 |
| 7.1.4 | Excel 表格的基本术语 | 226 | 7.5.1  | 输入公式             | 244 |
| 7.2   | 电子表格的基本操作     | 227 | 7.5.2  | 公式的复制填充          | 245 |
| 7.2.1 | 选定单元格         | 227 | 7.5.3  | 函数               | 246 |
| 7.2.2 | 数据的类型及其输入方法   | 227 | 7.5.4  | 自动求和             | 248 |
| 7.2.3 | 数据输入注意事项      | 228 | 7.5.5  | if 函数            | 249 |
| 7.2.4 | 填充数据          | 229 | 7.6    | 数据的管理与分析         | 250 |
| 7.2.5 | 单元格的插入与删除     | 231 | 7.6.1  | 数据排序             | 250 |
| 7.2.6 | 工作表的插入、删除与更名  | 232 | 7.6.2  | 数据筛选             | 251 |
| 7.2.7 | 数据的复制与移动      | 233 | 7.6.3  | 分类汇总             | 252 |
| 7.2.8 | 工作表数据的复制与移动   | 234 | 7.6.4  | 数据透视表            | 253 |
| 7.3   | 电子表格的编辑       | 235 | 7.7    | 统计图表             | 255 |
| 7.3.1 | 清除单元格         | 235 | 7.7.1  | 创建图表             | 255 |
| 7.3.2 | 撤销与恢复操作       | 235 | 7.7.2  | 图表工具栏            | 256 |
| 7.3.3 | 选择性粘贴         | 235 | 7.7.3  | 统计图表中的基本元素       | 256 |
| 7.3.4 | 输入多个相同数据      | 235 | 7.7.4  | 图表的编辑            | 257 |
| 7.3.5 | 查找、替换与定位      | 236 | 7.8    | 工作表的浏览与打印        | 258 |
| 7.3.6 | 分割工作簿窗口       | 236 | 7.8.1  | 页面设置和打印          | 258 |
| 7.4   | 电子表格的格式设置     | 237 | 7.8.2  | 打印工作表中部分数据和图表    | 260 |
| 7.4.1 | 字体、字号和字体颜色    | 237 | 7.8.3  | 预览与打印            | 261 |
| 7.4.2 | 数据的显示格式       | 237 | 7.9    | Excel 2010 的其他功能 | 262 |
| 7.4.3 | 单元格的对齐方式      | 238 | 7.9.1  | Excel 的网络功能      | 262 |
| 7.4.4 | 单元格的格式控制      | 238 | 7.9.2  | Excel 的宏         | 262 |
| 7.4.5 | 合并单元格         | 238 | 7.9.3  | Excel 与其他程序联合使用  | 263 |
| 7.4.6 | 设置表格的边框和底纹    | 239 | 7.9.4  | Excel 2010 的新特点  | 263 |
| 7.4.7 | 设置单元格的行高和列宽   | 240 | 思考与练习  |                  | 263 |

## 第8章 演示文稿软件 PowerPoint 2010 266

|       |                       |     |       |           |     |
|-------|-----------------------|-----|-------|-----------|-----|
| 8.1   | 演示文稿的基本操作             | 266 | 8.2.3 | 背景        | 274 |
| 8.1.1 | PowerPoint 2010 的工作界面 | 266 | 8.2.4 | 母版        | 274 |
| 8.1.2 | 视图方式                  | 267 | 8.3   | 演示文稿的放映   | 275 |
| 8.1.3 | 创建演示文稿                | 268 | 8.3.1 | 设置动画效果    | 276 |
| 8.1.4 | 用“节”管理幻灯片             | 270 | 8.3.2 | 设置幻灯片切换效果 | 277 |
| 8.1.5 | 演示文稿的保存               | 271 | 8.3.3 | 超级链接      | 278 |
| 8.2   | 幻灯片的版面设置              | 272 | 8.3.4 | 幻灯片的播放控制  | 279 |
| 8.2.1 | 版式                    | 272 | 思考与练习 |           | 282 |
| 8.2.2 | 主题配色方案                | 273 |       |           |     |



## 第9章 数据库 Access 2010 283

|                        |     |                  |     |
|------------------------|-----|------------------|-----|
| 9.1 认识 Access 2010     | 283 | 9.3.1 在设计视图中创建查询 | 294 |
| 9.1.1 Access 2010 用户界面 | 283 | 9.3.2 使用查询向导创建查询 | 295 |
| 9.1.2 Access 的六大对象     | 286 | 9.3.3 保存查询       | 296 |
| 9.2 数据库与表操作            | 287 | 9.4 创建窗体和报表      | 296 |
| 9.2.1 数据库的创建与使用        | 287 | 9.4.1 创建窗体       | 296 |
| 9.2.2 表的建立             | 289 | 9.4.2 创建报表       | 297 |
| 9.2.3 编辑数据             | 291 | 9.4.3 将窗体转换为报表   | 297 |
| 9.3 创建查询               | 293 | 思考与练习            | 298 |

## 第10章 图形设计工具 Visio 2010 299

|                  |     |                |     |
|------------------|-----|----------------|-----|
| 10.1 图形文档操作      | 299 | 10.3 插入并美化对象   | 308 |
| 10.1.1 创建图形文档    | 299 | 10.3.1 插入页     | 309 |
| 10.1.2 打开和保存图形文档 | 301 | 10.3.2 插图      | 309 |
| 10.2 形状的使用       | 301 | 10.3.3 插入容器或标注 | 309 |
| 10.2.1 形状概述      | 301 | 10.3.4 插入超链接   | 310 |
| 10.2.2 形状操作      | 303 | 10.3.5 插入文本    | 311 |
| 10.2.3 绘制形状      | 305 | 10.3.6 插入表格    | 311 |
| 10.2.4 形状连接      | 307 | 10.4 构建各种图形    | 312 |
|                  |     | 思考与练习          | 313 |

电子计算机 (Electronic Computer) 又称电脑, 是一种能高速、精确处理信息的现代化电子设备。计算机是新技术革命的一支主力, 也是推进社会向现代化迈进的重要因素, 计算机科学与技术是第二次世界大战以来发展最快的新兴学科之一。计算机已渗透到社会的各个领域, 对人类社会的发展产生了极其深远的影响。

本章主要介绍计算机的一些基本知识, 包括计算机的发展与应用、计算机的特点、数制、编码、计算机系统的组成及计算机的组装与设置等。

## 1.1 计算机的发展历史

### 1.1.1 计算机发展简史

#### 1. 影响计算机发展的杰出人物

在近代计算机发展中, 英国数学家查尔斯·巴贝奇 (Charles Babbage, 1791—1871, 见图 1-1-1) 堪称奠基式的人物。1822 年他发明了差分机, 用它即可计算等式间的差距。1834 年他又设计了分析机, 用来尝试执行多种类型的运算。由于技术条件的限制, 查尔斯·巴贝奇的设计没有立即实现。尽管这台机器在他有生之年并未完成, 但其概念其实已经具备了现代计算机的特征, 所以国际上称巴贝奇为“计算机之父”。

1936 年, 美国数学家霍华德·艾肯 (Howard Aiken) 提出用机电设备实现差分机的设计思想。1944 年, IBM 公司根据艾肯的设计制造了 Mark I 计算机, 并在哈佛大学投入运行。Mark I 计算机使查尔斯·巴贝奇的梦想变成了现实。

英国数学家艾兰·图灵 (Alan Mathison Turing, 1912—1954, 见图 1-1-2) 是世界上公认的计算机科学奠基人。他的主要贡献有两个: 一是建立图灵机模型, 奠定了可计算理论的基础; 二是提出图灵测试, 阐述了机器智能的概念。为纪念图灵对计算机科学的贡献, 美国计算机学会 (ACM) 在 1966 年创立了“图灵奖”, 每年颁发给在计算机科学领域的领先研究人员, 号称计算机业界和学术界的诺贝尔奖。

另一个也被称为计算机之父的是美籍匈牙利数学家冯·诺依曼 (Von Neumann, 见图 1-1-3)。他和他的同事们研制了世界上第二台电子计算机 EDVAC, 对后来的计算机在体系结构和工作原理上具有重大影响。在 EDVAC 中首先采用了“存储程序”的概念, 以此概念为基础的各类计算机统称为冯·诺依曼机。60 多年来, 虽然计算机系统从性能指标、运算速度、工作方式、应用领域等方面与当时的计算机有很大差别, 但基本结构没有变, 都属于冯·诺

依曼计算机。



图 1-1-1 查尔斯·巴贝奇



图 1-1-2 艾兰·图灵



图 1-1-3 冯·诺依曼

## 2. 电子计算机的发展

1946 年, 出于弹道设计的目的, 在美国陆军总部的主持下, 宾夕法尼亚大学成功研制了世界上第一台电子数值积分计算机 (Electronic Numerical Integrator And Calculator, ENIAC)。ENIAC 重达 30 吨, 占地  $250\text{m}^2$ , 启动工耗 150 千瓦, 18000 个电子管, 保存 80 个字节。60 多年以来, 按照计算机所使用的逻辑元件、功能、体积、应用等划分, 计算机的发展经历了电子管、晶体管、集成电路、超大规模集成电路 4 个时代。

第一代 (1946—1958 年) 是电子管计算机。它使用的主要逻辑元件是电子管。这个时期计算机的特点是体积庞大、运算速度低 (每秒几千次到几万次)、成本高、可靠性差、内存容量少, 主要被用于数值计算和军事科学方面的研究。

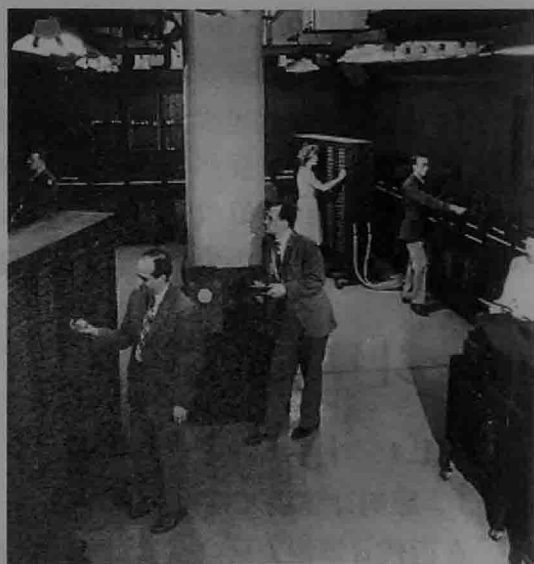


图 1-1-4 电子数值积分计算机 ENIAC

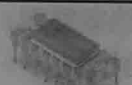
第二代 (1959—1964 年) 是晶体管计算机。它使用的主要逻辑元件是晶体管。这个时期计算机运行速度有了很大提高, 体积大大缩小, 可靠性和内存容量也有了较大的提高, 不仅被用于军事与尖端技术方面, 而且在工程设计、数据处理、事务管理、工业控制等领域也开始得到应用。

第三代 (1965—1970 年) 是集成电路计算机。它的逻辑元件主要是中、小规模集成电路。这一时期计算机设计的基本思想是标准化、模块化、系列化, 计算机成本进一步降低, 体积进一步缩小, 兼容性更好, 应用更加广泛。

第四代 (1971 年以后) 是大规模、超大规模集成电路计算机。它的主要逻辑元件是大规模和超大规模集成电路。这一时期计算机的运行速度可达每秒钟上千万次到万亿次, 体积更小, 成本更低, 存储容量和可靠性又有了很大的提高, 功能更加完善, 计算机应用的深度和广度有了很大发展。

目前, 很多国家都在积极研制第五代计算机, 这一代计算机是把信息采集、存储处理、通信、多媒体技术和人工智能结合在一起的计算机系统。

表 1-1-1 计算机所使用的逻辑元件

|         |                                                                                   |                  |                                                                                     |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 第一代：电子管 |  | 第三代：集成电路         |  |
| 第二代：晶体管 |  | 第四代：大规模、超大规模集成电路 |  |

### 1.1.2 计算机的特点

计算机作为一种通用的信息处理工具，具有很快的处理速度、很强的存储能力、精确的计算和逻辑判断能力，其特点如下。

#### 1. 运算速度快

当今计算机系统的运算速度已达到每秒万亿次，微机也可达到每秒亿次以上，这使大量复杂的科学计算问题得以解决。例如卫星轨道计算、天气预报计算和大型水坝计算等。

#### 2. 计算精度高

科学技术的发展，特别是尖端科学技术的发展，需要高度精确的计算。一般计算机可以有十几位甚至几十位（二进制）有效数字，计算精度可由千分之几到百万分之几。例如用计算机精确控制导弹。

#### 3. 记忆功能强，存储容量大

计算机的存储器可以存储大量的数据和资料信息。例如，一个大容量的硬盘可以存放整个图书馆的书籍和文献资料。计算机不仅可以存储字符，还可以存储图像和声音等。

#### 4. 逻辑判断能力强

计算机具有逻辑判断能力，即对两个事件进行比较，根据比较的结果可以自动确定下一步该做什么。有了这种能力，计算机就能够实现自动控制，快速地完成多种任务。

#### 5. 可靠性高

计算机可以连续无故障地运行几个月甚至几年。随着超大规模集成电路的发展，计算机的可靠性也越来越高。

#### 6. 有自动控制能力

计算机的内部操作是根据人们事先编好的程序自动进行的。用户根据需要事先设计运行流程和程序，计算机将严格地按程序规定的步骤操作，整个过程无须人工干预。计算机能够高度自动化运行是它与其他计算工具的本质区别。

### 1.1.3 计算机的应用

计算机的应用十分广泛，已涉及人类社会的各个方面。概括起来，其主要应用领域可分为以下几个方面。

#### 1. 科学计算

科学计算也称数值计算，是指用计算机来完成科学研究和工程技术中所提出的数学问题。它是计算机最早也是最重要的应用领域之一。例如，在空气动力学、核物理学、量子化学、天文学等领域中，都需要依靠计算机进行复杂的计算。在军事方面，导弹的发射及其飞行轨道的计算、人造卫星与运载火箭的轨道计算等工作更是离不开计算机。

#### 2. 信息管理

信息包括文字、数字、声音、图形、图像、影像等编码。信息管理包括数据的采集、转

换、分组、计算、存储、检索与排序等。当前计算机应用最多的方面就是信息管理,例如企事业单位管理、档案管理、人口统计、情报检索、图书管理、金融统计等。

### 3. 自动控制

自动控制也称实时控制或过程控制,利用计算机对动态过程进行控制、指挥和协调。在现代化工厂里,计算机普遍用于生产过程的自动控制,例如,在工厂中用计算机来控制配料、温度和阀门的开关,用程控机床加工精密零件等。此外,在民航系统、铁路运输调度系统以及城市的交通管理系统等过程控制中,计算机也具有不可替代的作用。

### 4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括 CAD、CAM 与 CBE 等。

计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD) 就是用计算机帮助各类设计人员进行设计。它不但降低了设计人员的工作量,而且提高了设计的速度和质量,例如飞机船舶设计、汽车设计、建筑设计、机械设计、大规模集成电路 (VLSI) 等的设计。

计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM) 是指用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的技术。CAM 技术可以提高产品的质量,降低成本,缩短生产周期。

计算机辅助教育 (Computer-Based Education, CBE) 包括计算机辅助教学 (CAI)、计算机辅助测试 (CAT) 和计算机管理教学 (CMI)。

### 5. 人工智能系统

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 一般是指模拟人脑进行演绎推理和产生决策的思维过程,即在计算机中存储一些定理和推理规则,然后设计程序让计算机自动探索解题的方法。人工智能是计算机应用研究的前沿学科,如机器人、专家系统、模式识别、推理工程、自然语言处理等都是目前人工智能应用的领域。

### 6. 信息高速公路

1993 年 9 月,美国政府正式提出实施“国家信息基础设施”(National Information Infrastructure, NII) 计划,俗称“信息高速公路”计划,目前已初步建成。

信息高速公路即是将所有信息库及信息网络连成一个全国性的大型网络,把大网络连接到所有的机构和家庭中去,让各种形态的信息(如文字、声音、图像等)都能在该网络里交互传输。

### 7. 电子商务

电子商务 (E-Business) 是指利用计算机和网络进行的商务活动。具体地说,是指综合利用局域网 (LAN)、企业内部网 (Intranet) 和国际互联网 (Internet) 实现消费者的网上购物、商户之间的网上交易和在线电子支付,以及各种商务活动、交易活动、金融活动和相关的综合服务活动的一种新型的商业运营模式。交易的双方可以是企业与企业 (B2B), 也可以是企业与消费者 (B2C)。比如阿里巴巴网站、淘宝网站、亚马逊网站等,都是电子商务的应用平台。

### 8. 电子政务

电子政务 (E-Government) 是指政府机构运用现代计算机和网络技术,将其管理和服务职能转移到网络上去完成,其目的是便民、高效和廉政。电子政务模型包括两个层面:一个层面是政府部门内部利用先进的网络信息技术实现办公自动化、管理信息化和决策科学化;另一个层面是政府部门与社会各界充分利用网络信息平台进行信息共享与服务,加强群众监督,提高办事效率,促进政务公开等。



### 1.1.4 计算机的发展趋势

从1946年第一台计算机诞生至今,计算机已经走过60多年的发展历程,未来计算机将朝着巨型化、微型化、网络化、智能化4个方向发展。

#### 1. 巨型化

巨型化并非指计算机的体积大,而是指计算机的运算速度更快、存储容量更大和功能更强。巨型化计算机具有速度快、存储容量大和功能强等优点,主要应用于尖端科学技术领域,是一个国家科学技术水平的重要标志,因此巨型化是计算机发展的一个重要方面。

#### 2. 微型化

微型化是计算机技术中发展最为迅速的技术之一。由于微机可进入仪表、家用电器和导弹头等中、小型机无法进入的领地,所以其发展非常迅速。目前,微机在处理能力方面已与传统的大型机不相上下,加上众多新技术的支持,微机的性能价格比越来越高,极大地促进了计算机的普及和应用。

#### 3. 网络化

网络化是目前计算机发展的一大趋势。通过使用网络,人们可以相互交流,实现数据通信和资源共享。例如,“信息高速公路”可以把政府机构、科研机构、教育机构、企业和家庭的计算机联网,构成一种数字化、大容量的光纤通信网络。“信息高速公路”的“路面”就是光纤,“信息高速公路”加上多媒体技术,将给全球经济、政治和人们的工作、生活带来巨大影响。

#### 4. 智能化

智能化就是让计算机来模拟人的感觉、行为和思维过程,使计算机具有感觉、学习和推理等能力,形成智能型、超智能型的计算机,这也是第五代计算机要实现的目标。尽管目前还没有研制出智能计算机,但它始终是计算机的发展方向之一。

#### 5. 普适计算

普适计算又称普存计算、普及计算(英文中叫做 pervasive computing 或者 Ubiquitous computing),这一概念强调和环境融为一体的计算,而计算机本身则从人们的视线里消失。在普适计算的模式下,人们能够在任何时间、任何地点、以任何方式进行信息的获取与处理。

普适计算是计算、通信和数字技术等多种技术的融合,它把信息空间与人们生活的物理空间集成在一起成为一个整体,从而使计算和通信像水、电、空气这样的生活必需品一样。它充分满足了人们以“5A”方式使用计算设备的愿望,即任何人(Anybody)在任何地点(Anywhere)、任何时间(Anytime)可以使用任何设备(Anydevice)访问任何信息资源(Anything)。从计算机科学的角度看,普适计算本质上是一种继主机计算(Mainframe Computing)和桌面计算(Desktop Computing)之后的全新的计算模式,它是移动计算(Mobile Computing)和分布式计算(Distributed Computing)的自然发展,而移动计算和分布式计算将随着普适计算技术得到进一步的发展和完善,如图1-1-5所示。

## 1.2 数据在计算机中的表示

数据是计算机处理的对象。这里的“数据”含义非常广泛,包括数值、文字、图形、图像、视频等各种数据形式。本节将讨论我们日常生活和学习中的各种数据在计算机中是如何表示的。

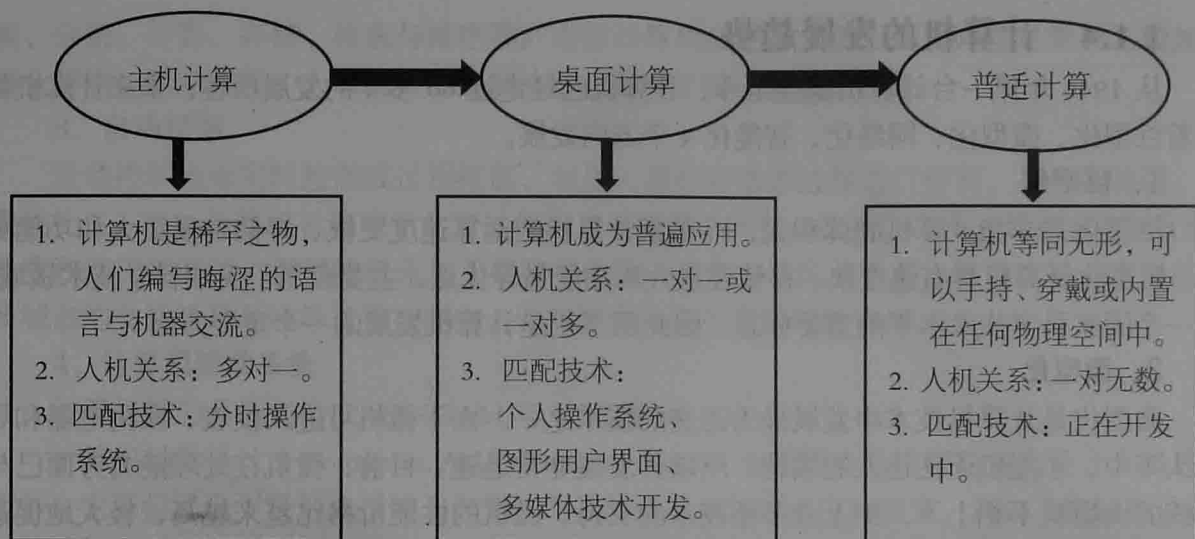


图 1-1-5 计算机系统由主机计算、桌面计算向普适计算的发展趋势

## 1.2.1 数制基础

### 1. 数制的概念

数制也称计数制,是指用一组数字符号和统一的规则来表示数值的方法。日常生活中人们使用过许多数制,如表示时间的六十进制,表示星期的七进制,表示年份的十二进制,还有最常用的十进制。使用什么数制,完全取决于人们的生活习惯与需要。

数制采用的计数符号称为数码(如十进制数的数码有 $0\sim 9$ ),全部数码的个数称为基数(如十进制数的基数 $R=10$ ),进位的原则是逢基数进位,即“逢 $R$ 进一”。处于不同位置的数码表示不同的数值,数值大小为该数码与数码所在位置的权值(又称位权)的乘积。位权是以基数为底,以数码所在位置的序号为指数的整数次幂。

在 $R$ 进制计数制中,一个数 $N$ 有 $n$ 位整数, $m$ 位小数用位权表示为如下形式:

$$N = a_{n-1} \times r^{n-1} + a_{n-2} \times r^{n-2} + \dots + a_0 \times r^0 + a_{-1} \times r^{-1} + \dots + a_{-m} \times r^{-m}$$

$$= \sum_{i=-m}^{n-1} a_i \times r^i \quad (n \text{ 为整数位数, } m \text{ 为小数位数, } a \text{ 为数码})$$

### 2. 十进制数 (Decimal number)

日常生活中人们常用十进制数。十进制数有十个不同的数码,分别是 $0、1、2、3、4、5、6、7、8、9$ 。逢十进一,基数是 $10$ ,位的权数是 $10$ 的幂。如十进制数 $798.46$ 用位权表示为:

$$(798.46)_{10} = 7 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 8 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2}$$

### 3. 二进制数 (Binary number)

二进制数有两个不同的数码( $0、1$ ),基数是 $2$ ,逢二进一。位的权数是 $2$ 的幂。如二进制数 $11011.111$ 用位权表示为:

$$(11011.111)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$

### 4. 八进制数 (Octal number)

八进制数有八个不同的数码( $0\sim 7$ ),基数是 $8$ ,逢八进一。位的权数是 $8$ 的幂。如八进制数 $6123.45$ 用位权表示为:

$$(6123.45)_8 = 6 \times 8^3 + 1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 4 \times 8^{-1} + 5 \times 8^{-2}$$



## 5. 十六进制数 (Hexadecimal number)

十六进制数有十六个不同的数码。由于数码符号必须占一位, 所以用英文字母 A~F 分别表示数字 10~15。即十六进制数的数码是 0~9、A~F, 基数是 16, 逢十六进一。位的权数是 16 的幂。如十六进制数 5FD.1A 用位权表示为:

$$(5FD.1A)_{16} = 5 \times 16^2 + 15 \times 16^1 + 13 \times 16^0 + 1 \times 16^{-1} + 10 \times 16^{-2}$$

为区别不同进制的数, 十进制数用后缀 D 表示, 或无后缀; 二进制数用后缀 B 表示; 八进制数用后缀 O 表示; 十六进制数用后缀 H 表示。这些后缀为该进制的第 1 个英文字母, 因 O (Octal) 与 0(zero)容易相混, 常用形状相近的 Q 作为八进制数的后缀。几种进位制之间的对照关系如表 1-2-1 所示。

表 1-2-1 几种进位制对照表

| 十进制 | 二进制 | 八进制 | 十六进制 | 十进制 | 二进制  | 八进制 | 十六进制 |
|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|------|
| 0   | 0   | 0   | 0    | 8   | 1000 | 10  | 8    |
| 1   | 1   | 1   | 1    | 9   | 1001 | 11  | 9    |
| 2   | 10  | 2   | 2    | 10  | 1010 | 12  | A    |
| 3   | 11  | 3   | 3    | 11  | 1011 | 13  | B    |
| 4   | 100 | 4   | 4    | 12  | 1100 | 14  | C    |
| 5   | 101 | 5   | 5    | 13  | 1101 | 15  | D    |
| 6   | 110 | 6   | 6    | 14  | 1110 | 16  | E    |
| 7   | 111 | 7   | 7    | 15  | 1111 | 17  | F    |

### 1.2.2 数制的转换

#### 1. 非十进制数转换成十进制数

转换方法: 将非十进制数按位权进行多项式展开, 然后按十进制的运算规则进行运算。

【例 1-2-1】 $(111011.11)_2 = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$

$$= 32 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1 + 0.5 + 0.25 = (59.75)_{10}$$

$$(342.62)_8 = 3 \times 8^2 + 4 \times 8^1 + 2 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1} + 2 \times 8^{-2}$$

$$= 192 + 32 + 2 + 0.75 + 0.03125 = (226.78125)_{10}$$

$$(4AB.C)_{16} = 4 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 11 \times 16^0 + 12 \times 16^{-1}$$

$$= 1024 + 160 + 11 + 0.75 = (1195.75)_{10}$$

#### 2. 十进制数转换成非十进制数

十进制数转换成非十进制数, 必须分成如下两步去操作。

(1) 整数部分的转换: 采用“除以基数倒取余数”。即将十进制数的整数连续除以非十进制数的基数, 直到商为 0 时为止。然后用“倒取”的方式将各次相除所得余数组合起来即为所求结果。“倒取”就是第一次相除所得余数为最低位, 最后一次相除所得余数为最高位。

(2) 小数部分的转换: 采用“乘以基数取整数”。即将十进制数的小数连续乘以非十进制数的基数, 将每次相乘后所得的整数部分取下, 直到小数部分为 0 时或已满足精确度要求为止。然后按各次相乘获得的整数部分的先后顺序组合起来即为所要求的结果。

【例 1-2-2】将十进制数 93.1875 转换为对应的二进制数。

先转换整数部分：

|   |    |       |   |         |
|---|----|-------|---|---------|
| 2 | 93 | ……余 1 | ↑ | 二进制整数低位 |
| 2 | 46 | ……余 0 |   |         |
| 2 | 23 | ……余 1 |   |         |
| 2 | 11 | ……余 1 |   |         |
| 2 | 5  | ……余 1 |   |         |
| 2 | 2  | ……余 0 |   |         |
| 2 | 1  | ……余 1 |   | 二进制整数高位 |
|   | 0  |       |   |         |

所以整数部分： $(93)_{10}=(1011101)_2$

再转换小数部分：

|   |        |                   |
|---|--------|-------------------|
|   | 0.1875 |                   |
| × | 2      |                   |
|   | 0.3750 | ……整数部分为 0，这是小数最高位 |
|   | 0.3750 |                   |
| × | 2      |                   |
|   | 0.7500 | ……整数部分为 0         |
|   | 0.7500 |                   |
| × | 2      |                   |
|   | 1.5000 | ……整数部分为 1         |
|   | 0.5000 |                   |
| × | 2      |                   |
|   | 1.0000 | ……整数部分为 1，小数部分为 0 |

所以小数部分： $(0.1875)_{10}=(0.0011)_2$

即  $(93.1875)_{10}=(1011101.0011)_2$

【说明】十进制纯小数转换时，若遇到转换过程为无穷的情况，应根据精度的要求确定保留几位小数，以得到一个近似值。例如： $(0.6)_{10}=(0.10011001\cdots)_2$

【例 1-2-3】将十进制数 2011.75 转换为对应的十六进制数。

先转换整数部分：

|    |      |        |   |          |
|----|------|--------|---|----------|
| 16 | 2011 | ……余 11 | ↑ | 十六进制整数低位 |
| 16 | 125  | ……余 13 |   |          |
| 16 | 7    | ……余 7  |   | 十六进制整数高位 |
|    | 0    |        |   |          |

所以整数部分： $(2011)_{10}=(7DB)_{16}$

再转换小数部分：

|   |       |                        |
|---|-------|------------------------|
|   | 0.75  |                        |
| × | 16    |                        |
|   | 12.00 | ……这是小数最高位，这里小数部分一次转换完成 |

所以小数部分： $(0.75)_{10}=(0.C)_{16}$

即  $(2011.75)_{10}=(7DB.C)_{16}$