



工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

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 应用基础

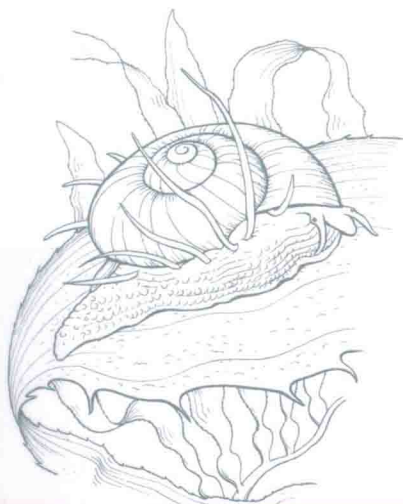
## Foundations of Computer Application

刘鹏飞 辛淑平 主编

杨丽慧 李军伟 许胜男 孙海民 计大杰 副主编

孟玉芹 主审

- 案例教学,实践性强
- 强化技能,重在应用
- 易教易学,培养能力



高校系列



中国工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS



工业和信息化部普通高等教育“十二五”规划教材立项项目

21 世纪高等学校计算机规划教材

21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

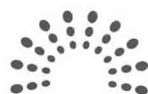
# 大学计算机 应用基础

## Foundations of Computer Application

刘鹏飞 辛淑平 主编

杨丽慧 李军伟 许胜男 孙海民 计大杰 副主编

孟玉芹 主审



高校系列

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目(CIP)数据

大学计算机应用基础 / 刘鹏飞, 辛淑平主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2015.9  
21世纪高等学校计算机规划教材. 高校系列  
ISBN 978-7-115-39584-9

I. ①大… II. ①刘… ②辛… III. ①电子计算机—高等学校—教材 IV. ①TP3

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第195044号

## 内 容 提 要

全书共6章, 主要内容包括概论、Windows 7操作系统、Word 2010文字处理、Excel 2010电子表格、PowerPoint 2010演示文稿制作、计算机网络与Internet概述。

本书内容覆盖了普通高等学校非计算机专业计算机知识和应用技能一级、二级考试要求的内容, 适合作为普通高等院校非计算机专业计算机基础课程的教材, 也适合作为成人教育计算机基础培训的教材使用。

- 
- ◆ 主 编 刘鹏飞 辛淑平  
副 主 编 杨丽慧 李军伟 许胜男 孙海民 计大杰  
主 审 孟玉芹  
责任编辑 许金霞  
责任印制 沈 蓉 彭志环
- ◆ 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](mailto:315@ptpress.com.cn)  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
三河市潮河印业有限公司印刷
- ◆ 开本: 787×1092 1/16  
印张: 17.25 2015年9月第1版  
字数: 454千字 2015年9月河北第1次印刷
- 

定价: 42.00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

当今世界是信息的世界,信息已成为国家和社会发展的重大战略资源。随着以计算机技术为核心的电子信息技术的迅猛发展和微型计算机的普及,人们获取各种信息越来越快捷、方便,而且随着多媒体技术的日臻完善和微型计算机性能的不提高,微型计算机已进入现代社会的各个角落,特别是互联网(Internet)的飞速发展,更是为人们提供了一个信息资源共享和信息交流的网络环境。同时微型计算机在我们的日常生活和工作中也得到了广泛应用,可以说利用微型计算机进行信息处理的能力已成为体现现代人综合素质的重要标志之一,而计算机应用技术也相应地成为现代社会人们必备的基本技能之一。

在日常生活和工作中,人们经常要利用微型计算机进行文字处理、图形制作、表格制作、表格计算、演示文稿制作,以及通过 Internet 访问世界各地的网站并接收、发送电子邮件等。本书就是基于用户诸多方面的需求而编写的,全书共分 6 章。

第 1 章概论,主要介绍了计算机的发展史、特点和应用领域,计算机的组成,计算机病毒,多媒体技术等内容。

第 2 章 Windows 7 操作系统,主要介绍了 Windows 7 的基础知识、资源管理和工作环境设置。

第 3 章 Word 2010 文字处理,详细介绍了 Word 2010 的使用方法,主要包括文档管理、文字编辑与排版、表格制作与计算以及图形处理等。

第 4 章 Excel 2010 电子表格,详细介绍了 Excel 2010 的使用方法,主要包括工作表的建立与编辑、工作表中数据计算、工作表格式设置以及数据图表化和数据排序、筛选等。

第 5 章 PowerPoint 2010 演示文稿制作,主要介绍了演示文稿的创建、外观设计、动态效果制作以及演示文稿的放映和打包等。

第 6 章计算机网络与 Internet 概述,主要介绍计算机网络的一些基本概念、Internet 的概述及电子邮件的接收和发送、转发与回复等一些基本操作。

本书内容覆盖了现今普通高校非计算机专业计算机知识和应用技能一级、二级考试要求的内容,适合作为高等学校计算机基础课程的教材,也适合作为各种成人教育的培训教材。

本书在编写过程中,力求在内容方面做到新颖、实用,在编排上做到合理、紧凑。本书本着“学以致用”的原则,在编写中自始至终贯彻“由浅入深、实践为主”的指导思想,以阐明实际操作为主。为了让读者易学、易懂、易掌握,书中大部分章节后面都设计了相应的任务。

本书由刘鹏飞、辛淑平担任主编,杨丽慧、李军伟、许胜男、孙海民、计大杰担任副主编,孟玉芹主审。

由于编者水平有限，加之编写时间仓促，书中难免存在疏漏、错误之处，敬请广大读者予以批评指正，以便及时修订和完善。

编 者  
2015年6月

# 目 录

## 第 1 章 概论 .....1

- 1.1 计算机基础知识 .....1
  - 1.1.1 计算机的发展 .....1
  - 1.1.2 计算机应用新领域 .....3
  - 1.1.3 进制与编码 .....5
- 1.2 计算机系统构成 .....13
  - 1.2.1 计算机系统构成 .....13
  - 1.2.2 计算机的硬件系统 .....14
  - 1.2.3 计算机的工作过程 .....15
  - 1.2.4 计算机软件系统 .....16
- 1.3 计算机病毒与日常维护 .....18
  - 1.3.1 计算机病毒概述 .....18
  - 1.3.2 防毒杀毒 .....19
  - 1.3.3 计算机日常维护 .....20
- 1.4 多媒体知识 .....20
  - 1.4.1 多媒体图像处理 .....21
  - 1.4.2 多媒体音频、视频和动画 .....23
  - 1.4.3 多媒体数据压缩 .....26
- 1.5 信息与信息化 .....27
  - 1.5.1 信息的概念和特征 .....27
  - 1.5.2 信息技术的概念及其发展历程 .....28
  - 1.5.3 信息化与信息化社会 .....29
  - 1.5.4 信息素养 .....29

## 第 2 章 Windows 7 操作系统 .....31

- 2.1 操作系统概述 .....31
  - 2.1.1 Windows 操作系统简介 .....31
  - 2.1.2 Windows 7 概述 .....34
- 2.2 Windows 7 基本操作 .....40
  - 2.2.1 Windows 7 的启动和退出 .....40
  - 2.2.2 桌面基本操作 .....41
  - 2.2.3 菜单基本操作 .....45

- 2.2.4 窗口的基本操作 .....46
- 2.4.5 对话框的基本操作 .....48
- 2.4.6 获取帮助操作 .....50
- 2.3 Windows 的文件管理 .....50
  - 2.3.1 文件和文件系统 .....50
  - 2.3.2 文件系统的树形目录结构 .....52
  - 2.3.3 路径和文件标识 .....53
- 2.4 资源管理器 .....53
  - 2.4.1 基本概念 .....53
  - 2.4.2 资源管理器 .....54
  - 2.4.3 文件和文件夹的管理 .....57
  - 2.4.4 资源搜索 .....65
  - 2.4.5 计算机和回收站 .....67
- 2.5 控制面板 .....69
  - 2.5.1 系统属性设置 .....69
  - 2.5.2 显示器属性设置 .....71
  - 2.5.3 键盘和鼠标的管理 .....72
  - 2.5.4 日期和时间 .....73
  - 2.5.5 区域和语言设置 .....74
  - 2.5.6 添加、删除字体 .....77
  - 2.5.7 程序和功能 .....79
  - 2.5.8 设备和打印机 .....79
  - 2.5.9 个性化 .....81
  - 2.5.10 用户账户 .....82
- 本章任务 .....84

## 第 3 章 Word 2010 文字处理 .....87

- 3.1 Word 2010 中文版基础 .....87
  - 3.1.1 启动 Word 2010 .....87
  - 3.1.2 Word 2010 窗口 .....88
  - 3.1.3 常用的视图方式 .....91
- 3.2 文档管理 .....92
  - 3.2.1 创建新文档 .....92

|                                  |            |                                         |            |
|----------------------------------|------------|-----------------------------------------|------------|
| 3.2.2 公共对话框·····                 | 93         | 4.3.1 数据编辑·····                         | 166        |
| 3.2.3 打开文档·····                  | 94         | 4.3.2 插入和删除操作·····                      | 167        |
| 3.2.4 保存和关闭文档·····               | 95         | 4.3.3 行高和列宽的设置·····                     | 168        |
| 3.3 文档的录入与编辑·····                | 97         | 4.4 设置单元格格式·····                        | 169        |
| 3.3.1 文档的录入·····                 | 97         | 4.4.1 启动“设置单元格格式”对话框·····               | 169        |
| 3.3.2 编辑文档·····                  | 100        | 4.4.2 单元格格式设置·····                      | 170        |
| 3.3.3 查找与替换·····                 | 102        | 4.5 其他格式·····                           | 173        |
| 3.3.4 多窗口操作·····                 | 104        | 4.5.1 条件格式·····                         | 173        |
| 3.4 文档格式与排版·····                 | 105        | 4.5.2 套用格式·····                         | 174        |
| 3.4.1 字符格式设置·····                | 105        | 4.6 工作表的管理·····                         | 175        |
| 3.4.2 段落格式设置·····                | 106        | 4.6.1 重命名工作表·····                       | 175        |
| 3.4.3 页面设置·····                  | 108        | 4.6.2 插入工作表·····                        | 176        |
| 3.4.4 打印及打印预览·····               | 110        | 4.6.3 删除工作表·····                        | 176        |
| 3.4.5 美化文档及排版·····               | 111        | 4.6.4 移动或复制工作表·····                     | 176        |
| 3.4.6 样式和模板的使用·····              | 121        | 4.6.5 工作表窗口的拆分与冻结·····                  | 176        |
| 3.4.7 插入目录和封面·····               | 123        | 4.7 公式和函数·····                          | 178        |
| 3.5 图文处理·····                    | 125        | 4.7.1 公式·····                           | 178        |
| 3.5.1 绘制与编辑自选图形·····             | 125        | 4.7.2 使用函数·····                         | 181        |
| 3.5.2 插入剪贴画与图片·····              | 130        | 4.8 数据的图表化·····                         | 192        |
| 3.5.3 插入艺术字·····                 | 135        | 4.8.1 图表的组成·····                        | 192        |
| 3.5.4 插入文本框·····                 | 136        | 4.8.2 插入图表·····                         | 193        |
| 3.5.5 插入超链接、书签、交叉引用·····         | 138        | 4.8.3 编辑图表·····                         | 194        |
| 3.6 表格·····                      | 140        | 4.8.4 几种常用的图表类型·····                    | 200        |
| 3.6.1 创建表格·····                  | 140        | 4.9 数据处理·····                           | 201        |
| 3.6.2 数据输入与表格选定·····             | 142        | 4.9.1 数据清单·····                         | 202        |
| 3.6.3 编辑表格·····                  | 143        | 4.9.2 数据排序·····                         | 203        |
| 3.6.4 设置表格格式·····                | 146        | 4.9.3 数据筛选·····                         | 204        |
| 3.6.5 表格和文本的转换·····              | 150        | 4.9.4 数据分类汇总·····                       | 207        |
| 3.6.6 表格计算与排序·····               | 150        | 4.9.5 数据透视表·····                        | 209        |
| 3.7 邮件合并·····                    | 152        | 4.10 页面设置及打印工作表·····                    | 213        |
| 本章任务·····                        | 153        | 4.10.1 页面设置·····                        | 213        |
| <b>第4章 Excel 2010 电子表格</b> ····· | <b>156</b> | 4.10.2 打印预览和打印·····                     | 215        |
| 4.1 Excel 2010 中文版基础·····        | 156        | 本章任务·····                               | 216        |
| 4.1.1 Excel 2010 概述·····         | 156        | <b>第5章 PowerPoint 2010 演示文稿制作</b> ····· | <b>218</b> |
| 4.1.2 Excel 2010 工作窗口·····       | 157        | 5.1 PowerPoint 2010 基本知识·····           | 218        |
| 4.2 Excel 2010 的基本操作·····        | 158        | 5.1.1 PowerPoint 2010 的基本功能·····        | 218        |
| 4.2.1 工作簿的新建、打开与保存·····          | 158        | 5.1.2 PowerPoint 的基本概念及术语·····          | 218        |
| 4.2.2 工作表数据的输入·····              | 160        |                                         |            |
| 4.3 工作表的编辑操作·····                | 166        |                                         |            |

|                                   |     |                              |     |
|-----------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 5.1.3 PowerPoint 2010 的窗口 .....   | 219 | 5.5.2 幻灯片切换 .....            | 243 |
| 5.1.4 PowerPoint 2010 的视图模式 ..... | 221 | 5.5.3 幻灯片链接操作 .....          | 244 |
| 5.2 演示文稿的基本操作 .....               | 222 | 5.6 幻灯片的放映和输出 .....          | 246 |
| 5.2.1 新建演示文稿 .....                | 222 | 5.6.1 幻灯片放映 .....            | 246 |
| 5.2.2 演示文稿的保存与退出 .....            | 223 | 5.6.2 演示文稿打包与输出 .....        | 248 |
| 5.2.3 幻灯片的基本操作 .....              | 225 | 5.6.3 演示文稿打印 .....           | 249 |
| 5.3 演示文稿的外观设计 .....               | 227 | 本章任务 .....                   | 250 |
| 5.3.1 幻灯片主题 .....                 | 227 |                              |     |
| 5.3.2 幻灯片背景 .....                 | 229 | <b>第 6 章 计算机网络与 Internet</b> |     |
| 5.3.3 幻灯片母版制作 .....               | 230 | <b>概述</b> .....              | 251 |
| 5.4 幻灯片中的对象编辑 .....               | 232 | 6.1 计算机网络 .....              | 251 |
| 5.4.1 使用形状 .....                  | 232 | 6.1.1 计算机网络基本知识 .....        | 251 |
| 5.4.2 使用图片 .....                  | 234 | 6.1.2 计算机网络通信协议 .....        | 252 |
| 5.4.3 使用表格 .....                  | 236 | 6.1.3 网络连接知识 .....           | 254 |
| 5.4.4 使用图表 .....                  | 238 | 6.2 Internet 概述 .....        | 255 |
| 5.4.5 使用 SmartArt 图形 .....        | 238 | 6.2.1 因特网基本技术 .....          | 255 |
| 5.4.6 使用艺术字 .....                 | 239 | 6.2.2 网络接入技术 .....           | 258 |
| 5.4.7 使用音频视频 .....                | 239 | 6.2.3 网络信息浏览与检索 .....        | 259 |
| 5.5 演示文稿动态效果制作 .....              | 241 | 6.2.4 电子邮件 .....             | 265 |
| 5.5.1 动画设置 .....                  | 241 | 本章任务 .....                   | 268 |

# 第 1 章

## 概论

### 1.1 计算机基础知识

信息化是当今社会发展的主流，信息技术是当今世界崭新的生产力，信息产业也成为当今全球第一大产业，计算机技术则是其中的重要支柱。为了能在信息化社会中正常地学习、工作和生活，所有接受各类教育的人需要了解必要的计算机知识，掌握计算机的使用技能。本章是学习计算机相关知识和操作技能的第一课，在这一章里将要介绍计算机的文化知识；信息处理基本知识；计算机硬件系统和计算机软件系统的基本知识；多媒体的应用知识等内容，以便为今后用好计算机奠定一个良好的基础。

#### 1.1.1 计算机的发展

##### 1. 第一台电子计算机

第一台电子计算机诞生于 1946 年 2 月，称为“埃尼阿克”（ENIAC 即 Electronic Numerical Integrator and Calculator），即电子数值积分计算机。与以前的计算工具相比，它的计算速度快、精度高、能按给定的程序自动进行计算。ENIAC 共用了 18000 多只电子管，重量达 30 吨，占地 170m<sup>2</sup>，每小时耗电 150 度，每秒钟只能作五千次加法运算。

##### 2. 冯·诺依曼结构与哈佛结构

###### （1）冯·诺依曼结构

针对 ENIAC 在存储程序方面存在的致命弱点，美籍匈牙利科学家冯·诺依曼（John von Neumann）于 1946 年 6 月提出了一个“存储程序”的计算机方案。

这个方案包含以下三个要点：

- 采用二进制数的形式表示数据和指令。
- 将指令和数据按执行顺序都存放在存储器中。
- 由控制器、运算器、存储器、输入设备、输出设备五大部分组成计算机。

其工作原理的核心是“存储程序”和“程序控制”，就是通常所说的“顺序存储程序”概念。人们把按照这一原理设计的计算机称为“冯·诺依曼型计算机”。

冯·诺依曼提出的体系结构奠定了现代计算机结构理论，被誉为计算机发展史上的里程碑。直到现在，各类计算机仍没有完全突破冯·诺依曼结构的框架。

## (2) 哈佛结构

哈佛结构是一种将程序指令储存和数据储存分开的存储器结构。中央处理器首先到程序指令存储器中读取程序指令内容,解码后得到数据地址,再到相应的数据存储器中读取数据,并进行下一步的操作(通常是执行)。程序指令储存和数据储存分开,数据和指令的储存可以同时进行,可以使指令和数据有不同的数据宽度。

与冯·诺曼结构处理器比较,哈佛结构处理器有两个明显的特点:

- 使用两个独立的存储器模块,分别存储指令和数据,每个存储模块都不允许指令和数据并存。

- 使用独立的两条总线,分别作为 CPU 与每个存储器之间的专用通信路径,而这两条总线之间毫无关联。

哈佛结构的微处理器通常具有较高的执行效率。其程序指令和数据指令是分开组织和储存的,执行时可以预先读取下一条指令。

## 3. 按计算机的逻辑部件划分发展阶段

迄今为止,随着所采用的电子器件的变化,计算机已经历了四代演变。

(1) 第一代(1946—1958): 电子管计算机。曾采用水银延迟线作内存存储器,磁鼓作外存储器。体积大、耗电多、运算速度慢。最初只能使用由二进制数表示的机器语言,很不方便。其代表机型是 IBM 的 700 系列。

(2) 第二代(1959—1964): 晶体管计算机。其内存存储器主要采用磁芯,外存储器大量采用磁盘,输入和输出设备也有了较大改进。这一代计算机体积显著减小、可靠性提高、运算速度最高可达每秒百万次。其代表产品是 IBM7000 系列。

(3) 第三代(1965—1970): 固体组件计算机。主要采用中、小规模集成电路。存储器容量可达 1~4MB,运算速度每秒几百万至上千万次,可靠性等方面也有了较大提高。体积进一步缩小,成本进一步降低。软件进步很大,有了操作系统。出现了计算机网络。其代表产品是 IBM-System/360。

(4) 第四代(1971 至今): 大规模集成电路计算机。大规模集成电路的出现使计算机发生了巨大的变化,内存存储器已由磁芯存储器过渡到半导体存储器,而且集成度越来越高,同时出现了微处理器(把控制器、运算器等部件制作在一块芯片上的超大规模集成电路),从而推出了微型计算机。微型计算机的出现与发展是计算机历史上的重大事件,使得计算机在存储容量、运算速度、可靠性和性能价格比等方面都比上一代计算机有较大突破,使计算机几乎应用到所有领域。

## 4. 我国计算机事业的发展

我国的计算机事业自 1956 年制定“12 年远景规划”时起步,经历了从无到有、从小到大的艰苦历程。回顾历史,大致可分为三个阶段。

(1) 第一阶段(1956—1973): 我国的计算机事业从 1956 年开始起步,1958 年试制出第一台晶体管计算机,1972 年研制成功第一台集成电路计算机,为我国的计算机产业奠定了基础。

(2) 第二阶段(1974—1983): 这个阶段面向用户和生产需要,重点发展了系列机。其中的两个微型机系列分别与国际主流的 Intel8080、MC6800 系列兼容。除此之外,还针对中国国情开展了汉字数字化、信息化、智能化的研究工作,并取得巨大成果。

(3) 第三阶段(1984 至今): 这一阶段重点发展微型机、小型机、外部设备及软件,因此我国的微型机产业和计算机应用得到迅猛发展。长城、联想、方正、同方等国产微机相继推出。计

计算机应用的领域更加广泛,涉及核能利用、空间技术、地质勘探、气象预报、办公自动化、网络教育、电子商务、工业自动化等众多领域。

## 1.1.2 计算机应用新领域

### 1. 物联网

物联网这个概念,在中国早在1999年就提出来了。当时叫传感网。其定义是:通过射频识别(RFID)、红外感应器、全球定位系统、激光扫描器等信息传感设备,按约定的协议,把任何物品与互联网相连接,进行信息交换和通信,以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种网络概念。

“物联网概念”是在“互联网概念”的基础上,将其用户端延伸和扩展到任何物品与物品之间,进行信息交换和通信的一种网络概念。

物联网(Internet of Things),国内外普遍公认的是由MIT Auto-ID中心的凯文·阿什顿(Kevin Ashton)教授1999年在研究RFID时最早提出来的。在2005年国际电信联盟(ITU)发布的同名报告中,物联网的定义和范围已经发生了变化,覆盖范围有了较大的拓展,不再只是指基于RFID技术的物联网。

物联网有两层意思:第一,物联网的核心和基础仍然是互联网,是在互联网基础上的延伸和扩展的网络;第二,其用户端延伸和扩展到了任何物品与物品之间,进行信息交换和通信。

从技术架构上来看,物联网可分为三层:感知层、网络层和应用层。其中感知层由各种传感器以及传感器网关构成,它是物联网识别物体、采集信息的来源,其主要功能是识别物体、采集信息;网络层由各种私有网络、互联网、有线和无线通信网、网络管理系统和云计算平台等组成,负责传递和处理感知层获取的信息;应用层是物联网和用户(包括人、组织和其他系统)的接口,它与行业需求结合,实现物联网的智能应用。

物联网根据其实质用途可以归结为下述三种基本应用模式。

- 对象的智能标签。通过二维码,RFID等技术标识特定的对象,用于区分对象个体。
- 环境监控和对象跟踪。利用多种类型的传感器和分布广泛的传感器网络,可以实现对某个对象的实时状态的获取和特定对象行为的监控。
- 对象的智能控制。物联网基于云计算平台和智能网络,可以依据传感器网络用获取的数据进行决策,改变对象的行为进行控制和反馈。

和传统的互联网相比,物联网有以下鲜明特征。

- 它是各种感知技术的广泛应用。
- 它是一种建立在互联网上的泛在网络。
- 物联网具有智能处理的能力,能够对物体实施智能控制。

物联网是利用无所不在的网络技术建立起来的,是继计算机、互联网与移动通信网之后的又一次信息产业浪潮,是一个全新的技术领域。物联网用途广泛,遍及多个领域。有专家预测随着物联网的大规模普及,这一技术将会发展成为一个上万亿元规模的高科技市场。

### 2. 云计算

云计算是使计算分布在大量的分布式计算机上,而非本地计算机或远程服务器中,企业数据中心的运行将与互联网更相似。这使得企业能够将资源切换到需要的应用上,根据需求访问计算机和存储系统。

好比是从古老的单台发电机模式转向了电厂集中供电的模式。它意味着计算能力也可以作为

一种商品进行流通,就像煤气、水电一样,取用方便,费用低廉。最大的不同在于,它是通过互联网进行传输的。

被普遍接受的云计算特点如下。

#### (1) 超大规模

“云”具有相当的规模,Google 云计算已经拥有 100 多万台服务器,Amazon、IBM、微软、Yahoo 等的“云”均拥有几十万台服务器。企业私有云一般拥有数百上千台服务器。“云”能赋予用户前所未有的计算能力。

#### (2) 虚拟化

云计算支持用户在任意位置、使用各种终端获取应用服务。所请求的资源来自“云”,而不是固定的有形的实体。应用在“云”中某处运行,但实际上用户无需了解,也不用担心应用运行的具体位置。只需要一台笔记本或者一个手机,就可以通过网络服务来实现我们需要的一切,甚至包括超级计算这样的任务。

#### (3) 高可靠性

“云”使用了数据多副本容错、计算节点同构可互换等措施来保障服务的高可靠性,使用云计算比使用本地计算机可靠。

#### (4) 通用性

云计算不针对特定的应用,在“云”的支撑下可以构造出千变万化的应用,同一个“云”可以同时支撑不同的应用运行。

#### (5) 高可扩展性

“云”的规模可以动态伸缩,满足应用和用户规模增长的需要。

#### (6) 按需服务

“云”是一个庞大的资源池,你按需购买;云可以像自来水、电、煤气那样计费。

#### (7) 极其廉价

由于“云”的特殊容错措施可以采用极其廉价的节点来构成云,“云”的自动化集中式管理使大量企业无需负担日益高昂的数据中心管理成本,“云”的通用性使资源的利用率较之传统系统大幅提升,因此用户可以充分享受“云”的低成本优势,经常只要花费几百美元、几天时间就能完成以前需要数万美元、数月时间才能完成的任务。

云计算可以彻底改变人们未来的生活,但同时也要重视环境问题,这样才能真正为人类进步做贡献,而不是简单的技术提升。

### 3. 大数据

“大数据”是需要新处理模式才能具有的更强决策力、洞察发现力和流程优化能力的海量、高增长率和多样化的信息资产。大数据技术的战略意义不在于掌握庞大的数据信息,而在于对这些含有意义的数据进行专业化处理。换言之,如果把大数据比作一种产业,那么这种产业实现盈利的关键,在于提高对数据的“加工能力”,通过“加工”实现数据的“增值”。

大数据分析相比于传统的数据仓库应用,具有数据量大、查询分析复杂等特点。大数据有 4 个“V”,或者说特点有如下四个层面。

- 数据体量巨大。从 TB 级别,跃升到 PB 级别。
- 数据类型繁多。包括网络日志、视频、图片、地理位置信息等。
- 处理速度快,1 秒定律,可从各种类型的数据中快速获得高价值的信息,这一点和传统的数据挖掘技术有着本质的不同。

- 只要合理利用数据并对其进行正确、准确的分析,将会带来很高的价值回报。

业界将其归纳为4个“V”——Volume(数据体量大)、Variety(数据类型繁多)、Velocity(处理速度快)、Value(价值密度低)。

从某种程度上说,大数据是数据分析的前沿技术。简言之,从各种各样类型的数据中,快速获得有价值信息的能力,就是大数据技术。明白这一点至关重要,也正是这一点促使该技术具备走向众多企业的潜力。

### 1.1.3 进制与编码

#### 1. 进制

##### (1) 进位计数制

如何表示一个“数”?最易为人们所接受的是“进位计数制”。十进制数是用0~9共10个数字符号及其进位来表示数的大小。

- 0~9这些数字符号称为数码。
- 全部数码的个数称为基数。十进制数的基数为10。
- 用“逢基数进位”的原则进行计数,称为进位计数制。十进制数的基数是10,所以其计数原则是“逢十进一”。

- 进位以后的数字,按其所在位置的前后,将代表不同的数值,表示各位有不同的“位权”。

例如:十进制数个位的“1”,代表1,即个位的位权是1;十位的“1”,代表10,即十位的位权是10;百位的“1”,代表100,即百位的位权是100……依此类推。

- 位权与基数的关系是:位权的值等于基数的若干次幂。

例如:十进制数1234.5,可以展开成下面的多项式。

$$1234.5 = 1 \times 10^3 + 2 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 4 \times 10^0 + 5 \times 10^{-1}$$

式中, $10^3$ 、 $10^2$ 、 $10^1$ 、 $10^0$ 、 $10^{-1}$ 等即为该位的位权,每一位上的数码与该位权的乘积,就是该位的数值。

- 任何一种数制表示的数都可以写成按位权展开的多项式之和,其一般形式为

$$N = d_{n-1}b^{n-1} + d_{n-2}b^{n-2} + d_{n-3}b^{n-3} + \cdots + d_m b^{-m}$$

式中,

$n$ ——整数的总位数

$m$ ——小数的总位数

$d_{\text{下标}}$ ——该位的数码

$b$ ——基数,二进制  $b=2$ ; 八进制  $b=8$ ; 十进制  $b=10$ ; 十六进制  $b=16$

$b_{\text{上标}}$ ——位权

##### (2) 计算机常用进位计数制

计算机能够直接识别的只有二进制数。这就使得它所处理的数字、字符、图像、声音等信息,都是以1和0组成的二进制数的某种编码。

由于二进制在表达一个数字时,位数太长,不易识别,书写也很麻烦,因此在书写计算机程序时,经常将它们写成对应的十六进制数或八进制数。

常用计数制的基数和数码见表1-1。

表 1-1 常用计数制的基数和数码

| 数制   | 基数 | 数码 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 二进制  | 2  | 0  | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 八进制  | 8  | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 十进制  | 10 | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |   |   |   |   |   |   |
| 十六进制 | 16 | 0  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B | C | D | E | F |

常用计数制的表示方法见表 1-2。

表 1-2 常用计数制的表示方法

| 十进制 | 二进制数  | 八进制数 | 十六进制数 |
|-----|-------|------|-------|
| 0   | 0     | 0    | 0     |
| 1   | 1     | 1    | 1     |
| 2   | 10    | 2    | 2     |
| 3   | 11    | 3    | 3     |
| 4   | 100   | 4    | 4     |
| 5   | 101   | 5    | 5     |
| 6   | 110   | 6    | 6     |
| 7   | 111   | 7    | 7     |
| 8   | 1000  | 10   | 8     |
| 9   | 1001  | 11   | 9     |
| 10  | 1010  | 12   | A     |
| 11  | 1011  | 13   | B     |
| 12  | 1100  | 14   | C     |
| 13  | 1101  | 15   | D     |
| 14  | 1110  | 16   | E     |
| 15  | 1111  | 17   | F     |
| 16  | 10000 | 20   | 10    |

(3) 书写规则

为了区分各种计数制，常采用如下方法。

- 在数字后面加写相应的英文字母作为标识

B (Binary) ——表示二进制数。二进制数的 100 可写成 100B。

O (Octonary) ——表示八进制数。八进制数的 100 可写成 100O。

D (Decimal) ——表示十进制数。十进制数的 100 可写成 100D。一般约定 D 可省略，即无后缀的数字为十进制数字。

H (Hexadecimal) ——表示十六进制数，十六进制数 100 可写成 100H。

- 在括号外面加数字下标

(1101)<sub>2</sub> ——表示二进制数的 1101

(3174)<sub>8</sub> ——表示八进制数的 3174

(6678)<sub>10</sub> ——表示十进制数的 6678

(2DF6)<sub>16</sub> ——表示十六进制数的 2DF6

(4) 不同进制之间的转换

- r 进制转换为十进制

方法：按权展开法。例如，把二进制数转换为相应的十进制数，只要将二进制中的1的数位权相加即可。

【例】把二进制数11010转换成相应的十进制数。

$$(11010)_B = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = (26)_D$$

【例】把二进制数100110.101转换成相应的十进制数。

$$(100110.101)_B = 1 \times 2^5 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-3} = (38.625)_D$$

### ● 十进制转换为r进制

整数部分和小数部分的转换方法是不相同的，下面分别加以介绍。

#### ① 整数部分的转换

把一个十进制的整数不断地除以所需要的基数 $r$ ，取其余数（除 $r$ 取余法），就能够转换成以 $r$ 为基数的数，例如，为了把十进制的数转换成相应的二进制数，只要把十进制数不断除以2，并记下每次所得余数（余数总是1或0），所有余数连起来即为相应的二进制数。这种方法称为除2取余法。

例如：把十进制数25转换成二进制数，如右所示。

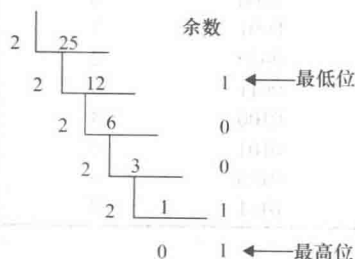
$$\text{所以 } (25)_D = (11001)_B。$$

注意：第一位余数是低位，最后一位余数是高位。

#### ② 小数部分转换

要将一个十进制小数转换成 $r$ 进制小数时，可将十进制小数不断地乘以 $r$ ，并取整，这称为乘 $r$ 取整法。

【例】将十进制数0.3125转换成相应的二进制数。



|        |    |       |
|--------|----|-------|
| 0.3125 | 取整 |       |
| × 2    |    |       |
| 0.6250 | 0  | ← 最高位 |
| × 2    |    |       |
| 1.2500 | 1  |       |
| × 2    |    |       |
| 0.5000 | 0  |       |
| × 2    |    |       |
| 1.0000 | 1  | ← 最低位 |

所以， $(0.3125)_D = (0.0101)_B$ 。

如果十进制数包含整数和小数两部分，则必须将十进制小数点两边的整数和小数部分分开，分别完成相应的转换，然后，再把 $r$ 进制整数和小数部分组合在一起。

【例】将十进制数25.3125转换成二进制数，只要将上例整数和小数部分组合在一起即可，即 $(25.3125)_D = (11001.0101)_B$ 。

### ● 非十进制数间的转换

通常两个非十进制数之间的转换方法是采用上述两种方法的组合,即先将被转换数转换为相应的十进制数,然后再将十进制数转换为其他进制数。由于二进制、八进制和十六进制之间存在特殊关系,即  $8^1=2^3$ ,  $16^1=2^4$ , 因此转换方法就比较容易,如表 1-3 所示。

根据这种对应关系,二进制转换到八进制十分简单。只要将二进制数从小数点开始,整数从右向左 3 位一组,小数部分从左向右 3 位一组,最后不足 3 位补零,然后根据表 1-3 即可完成转换。

【例】将二进制数  $(10100101.01011101)_B$  转换成八进制数。

010 100 101.010 111 010

245.272

所以  $(10100101.01011101)_B = (245.272)_O$

将八进制转换成二进制的过程正好相反。

二进制同十六进制之间的转换就如同八进制同二进制之间一样,只是 4 位一组。

【例】将二进制  $(1111111000111.100101011)_B$  转换成十六进制数。

0001 1111 1100 0111.1001 0101 1000

1FC7.958

所以  $(1111111000111.100101011)_B = (1FC7.958)_H$

表 1-3

二进制、八进制和十六进制之间的关系

| 二进制 | 八进制 | 二进制  | 十六进制 | 二进制  | 十六进制 |
|-----|-----|------|------|------|------|
| 000 | 0   | 0000 | 0    | 1000 | 8    |
| 001 | 1   | 0001 | 1    | 1001 | 9    |
| 010 | 2   | 0010 | 2    | 1010 | A    |
| 011 | 3   | 0011 | 3    | 1011 | B    |
| 100 | 4   | 0100 | 4    | 1100 | C    |
| 101 | 5   | 0101 | 5    | 1101 | D    |
| 110 | 6   | 0110 | 6    | 1110 | E    |
| 111 | 7   | 0111 | 7    | 1111 | F    |

## 2. 数据编码

所谓编码,就是采用少量的基本符号,选用一定的组合原则,以表示大量复杂多样的信息。基本符号与组合原则是信息编码的核心内容。

### (1) 数值编码

这里所说的数值编码,就是在计算机内表示二进制数的方法,这个数称作“机器数”。要全面、完整地表示一个机器数,应该考虑以下三个因素。

- 机器数的范围
- 机器数的符号
- 机器数中小数点的位置

#### ① 机器数的范围

机器数的范围由硬件决定。当使用 8 位寄存器时,字长为 8 位,所以一个无符号整数的最大值是:

$(11111111)_2 = (255)_{10}$  此时机器数的范围为:  $0 \sim 255$

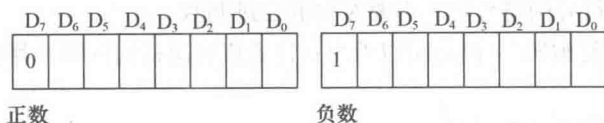
当使用 16 位寄存器时,字长为 16 位,所以一个无符号整数的最大值是:

$(FFFF)_{16} = (65535)_{10}$ 

此时机器数的范围为：0~65535

## ② 机器数的符号

前面提到的二进制数，没有涉及数的正负问题。不考虑正负的数称为无符号数。算术运算中的数，自然会有正有负，这类数称为有符号数。为了在计算机中正确地表示有符号数，通常规定最高位为符号位，并用0表示正，用1表示负。这时在一个8位字长的计算机中，数据的格式如下：



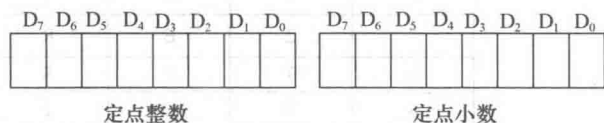
最高位 D<sub>7</sub> 为符号位，D<sub>6</sub>~D<sub>0</sub> 为数值位。这种把符号数字化，并和数值位一起编码的方法，很好地解决了带符号数的表示方法及其计算问题。这类编码方法，常用的有原码、反码、补码三种。

## ③ 机器数中小数点的位置

有两种约定：一种规定小数点位置固定不变，这时的机器数称为“定点数”。另一种规定小数点位置可以浮动，称为“浮点数”。

### 定点数

由于定点位置不同，一般又分为两种情况。对于整数，小数点约定在最低位的右边，称为定点整数；对于纯小数。小数点约定在符号位之后，称为定点小数。如下所示。



【例】用定点整数表示(66)<sub>10</sub>时，是 01000010。

用定点小数表示(0.6875)<sub>10</sub>时，是 0.1011000。

使用原码、反码、补码都可以表示定点数。

### 浮点数

如果要处理的数既有整数部分，又有小数部分；则采用定点数便会遇到麻烦。为此引出浮点数，即小数点位置不固定。

现将十进制数 66.37、-6.637、0.6637、-0.06637 用指数形式表示，它们分别为：

$0.6637 \times 10^2$ 、 $-0.6637 \times 10^1$ 、 $0.6637 \times 10^0$ 、 $-0.6637 \times 10^{-1}$ 。

可以看出：在原数字中无论小数点前后各有几位数，它们都可以用一个纯小数（称为尾数，有正、负）与 10 的整数次幂（称为阶数，有正、负）的乘积形式来表示，这就是浮点数的表示法。

一个二进制数  $N$  也可以表示为： $N = \pm 2^P \times S$

式中的  $N$ 、 $P$ 、 $S$  均为二进制数。 $S$  称为  $N$  的尾数，即全部的有效数字（数值小于 1），2 前面的  $\pm$  号是尾数的符号； $P$  称为  $N$  的阶码（通常是整数），即指明小数点的实际位置。2 右上方的  $\pm$  号是阶码的符号。

浮点数在机器中的编码分成两部分，排列如下：

|     |        |     |        |
|-----|--------|-----|--------|
| 阶 符 | 阶码 $P$ | 尾 符 | 尾码 $S$ |
|-----|--------|-----|--------|