



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 基础

Fundamentals of Computers

齐晖 夏敏捷 主编

- 以Windows 7 + Office 2010为平台
- 用“案例驱动法”展开编写
- 符合非计算机专业学生特点，注重应用，强调实践



高校系列



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

C14006771



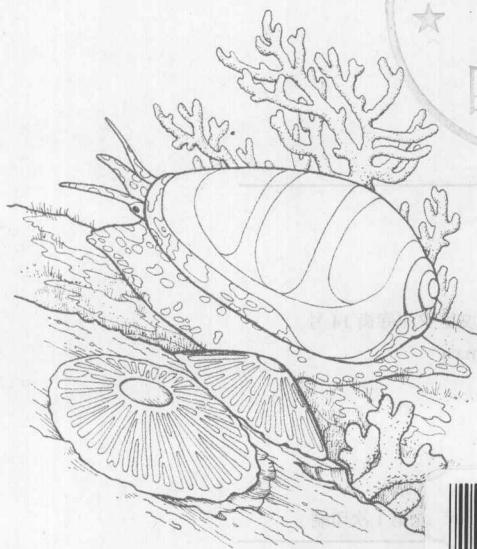
工业和信息化普通高等教育“十二五”规划教材
21 世纪高等学校计算机规划教材
21st Century University Planned Textbooks of Computer Science

TP3
997

大学计算机 基础

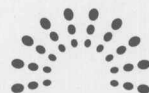
Fundamentals of Computers

齐晖 夏敏捷 主编



北航

C1693823



高校系列

人民邮电出版社

北京

TP3
997

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 齐晖, 夏敏捷主编. — 北京 :
人民邮电出版社, 2013. 9
21世纪高等学校计算机规划教材
ISBN 978-7-115-32063-6

I. ①大… II. ①齐… ②夏… 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(2013)第167637号

内 容 提 要

本书根据教育部制定的《高等学校计算机基础教学战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》,并结合计算机的最新技术以及高等学校计算机基础课程改革的最新动向编写而成。本书是高等学校非计算机专业计算机基础课程的入门教材,内容包括计算机基础知识、计算机病毒与安全防护、操作系统、Office 办公软件、计算机网络基础、多媒体应用基础、数据库基础与 Access 应用、算法与程序设计基础、常用工具软件等。本书以 Windows 7 为操作平台,办公软件包括 Word 2010、Excel 2010 和 PowerPoint 2010。本书强调理论与实践的结合,语言通俗易懂,并配有适量的图片和示例。每章后面附有选择题、填空题、简答题和操作题,供使用者复习及上机实习使用。本书可作为大专院校计算机文化基础课程的教材,也适合企事业单位进行计算机培训和各类自学者选用。

本书提供配套的电子教案,供教师备课使用。

◆ 主 编 齐 晖 夏敏捷

责任编辑 李海涛

责任印制 彭志环 杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 18.5

2013 年 9 月第 1 版

字数: 487 千字

2013 年 9 月河北第 1 次印刷

定价: 39.80 元

读者服务热线: (010)67170985 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

前言

2009 年教育部计算机基础教学指导委员会发布的《高等学校计算机基础教学战略研究报告暨计算机基础课程教学基本要求》(以下简称《基本要求》),对我国计算机基础教育的现状、定位、目标、教学组织和教学模式、课程设置等做了分析和规划,明确了“4 个领域×3 个层次”和六门核心课程的计算机基础教学的体系结构。六门核心课程的第一门是“大学计算机基础”,它取代了原来的“计算机文化基础”课程。“大学计算机基础”课更加系统、深入地介绍计算机科学与技术的基本概念、基本原理、技术与方法,并通过与之配套的上机实验课强化学生的动手能力和计算机的基本技能。

本书根据《基本要求》的精神,在原“计算机文化基础”教材建设和教学改革的基础上,重新组织编写了《大学计算机基础》教材。本书编写的主导思想是:①教材要及时更新软件版本,力争能反映当代计算机学科的最新成就和计算机技术的新发展;②内容设置按照体系完整、内容先进的原则,符合《基本要求》和非计算机专业学生的特点,注重应用,强调实践;③为解决课程内容丰富与学时压缩的矛盾,结合多年的教学实践,本书用“案例驱动”法展开编写,力求少引用定义和概念,尽量简明地阐述所涉及的技术和方法。

本书以 Windows 7+Office 2010 为平台,将常用的办公软件整合在一章内运用“案例驱动”法简明扼要地做了介绍,增加了多媒体应用基础、数据库基础与 Access 应用、算法与程序设计基础三部分。

全书共分 8 章。各院校可根据自身的情况与学生的层次按整体讲授或分模块进行。

第 1 章计算机基础知识,介绍了计算机的发展和应用、计算机的工作原理和组成、数制和信息编码以及计算机安全方面的知识。本章侧重理论教学,可安排 6 学时的课堂教学、2 学时的计算机认识实习。

第 2 章操作系统应用基础,讲述操作系统的概念、操作系统的基本功能、分类及发展,以 Windows 7 操作系统为例,介绍如何使用操作系统管理和控制计算机的软硬件资源。包括 Windows 7 基本操作、文件管理、控制面板和 Windows 附件的使用。本章强调理论与实践的结合,可视学生的情况,安排 4 学时的课堂教学、4 学时的上机实习。

第 3 章 Office 2010,本章重点介绍其中最常用的组件 Word、Excel 和 PowerPoint。主要包括:在 Word 环境下使用各种工具进行文字编辑和排版,掌握表格制作和图文混排操作;学习制作 Excel 电子表格,在数据表格中插入公式、函数、图表以及各种数据管理功能;制作 PowerPoint 演示文稿,掌握幻灯片的编辑和美化,添加动画效果,设置超链接以及切换方式,并完成放映。安排 8 学时的课堂教学、6 学时的上机实习。

第4章计算机网络基础,系统地介绍了计算机网络的概念、分类和功能,网络协议和网络结构,Internet 基础知识和互联网常用服务,以及局域网的基础知识,局域网的组建、网站的制作和发布等。本章内容丰富,可根据各校实际情况安排教学。建议安排至少2学时的课堂教学、2学时的上机实习。

第5章多媒体应用基础,主要介绍多媒体技术的基本概念、系统的组成及具体应用、同时详细介绍了图形图像、声音视频原理和特点及其数字化方法。最后,以 Photoshop CS3 和 Flash CS3 软件为具体平台,展示了多媒体技术的实际应用情况,以增强读者对多媒体技术的切身体验,建议安排至少4学时的课堂教学、2学时的上机实习。

第6章数据库基础与 Access 应用,主要介绍数据管理技术的发展,数据库的基础知识、关系数据库相关基本概念,最后简单介绍了数据库管理系统 Access 2010 的基本操作。建议至少安排4学时的课堂教学、2学时的上机实习。

第7章算法与程序设计基础,主要介绍了程序和程序设计语言概念,程序设计的基本步骤和算法的描述方法,两种常用的程序设计方法。建议安排至少4学时的课堂教学、2学时的上机实习。

第8章常用工具软件,介绍了若干常用工具软件的功能和使用,分为系统工具软件、网络工具软件、图像与多媒体工具软件和其他工具软件4类共9个软件。本章为自学内容,可引导学生从浩瀚的工具软件中找到自己所需要的软件,发挥计算机的潜在功能并提高日常工作效率。

在每一章的后面配备了相应的单选题、填空题、简答题和操作题,供读者复习和上机练习使用。在上机练习时,可以举一反三,以达到熟练操作的目的。

本书由中原工学院计算机学院基础教学部的8位教师集体写作完成。第1章由齐晖编写,第2章由孔梦荣编写,第3章由刘姝、高丽平编写,第4章由周雪燕编写,第5章、第8章由李枫编写,第6章由潘惠勇编写,第7章由夏敏捷编写。参加本书电子资源建设的教师有:杨要科、金秋、李国伟、吴婷等。全书由齐晖审阅并统稿。

由于编者学识水平所限,书中难免有不妥之处,望读者不吝指正。

编者

2013年6月

目 录

第 1 章 计算机基础知识	1	2.1.1 什么是操作系统	40
1.1 计算机概论	1	2.1.2 操作系统的基本功能	41
1.1.1 计算机的发展	1	2.1.3 操作系统分类	43
1.1.2 微型计算机发展的几个阶段	3	2.2 几种常见的典型操作系统	44
1.1.3 计算机的发展趋势	3	2.2.1 UNIX 操作系统	45
1.1.4 计算机新技术	5	2.2.2 Linux 操作系统	45
1.1.5 计算机的应用	8	2.2.3 Windows 操作系统	46
1.2 计算机系统的组成	9	2.2.4 Mac OS X (苹果) 操作系统	46
1.2.1 计算机硬件系统	9	2.2.5 Android (安卓) 操作系统	46
1.2.2 计算机软件系统	10	2.3 Windows 7 的基本操作	47
1.2.3 计算机的基本工作原理	11	2.3.1 Windows 7 操作系统版本和特点	47
1.3 微型计算机硬件系统	12	2.3.2 鼠标基本操作	48
1.3.1 系统主板	12	2.3.3 Windows 7 桌面	48
1.3.2 中央处理器 (CPU)	14	2.3.4 窗口和对话框	51
1.3.3 内部存储器	15	2.3.5 菜单和工具栏	53
1.3.4 外部存储器	16	2.3.6 Windows 7 的中文输入	54
1.3.5 输入设备	19	2.4 文件和文件夹的管理	55
1.3.6 输出设备	20	2.4.1 文件和文件夹简介	55
1.4 数制及数的转换	22	2.4.2 文件和文件夹的浏览	55
1.4.1 进位计数制	22	2.4.3 文件和文件夹的管理	57
1.4.2 不同数制之间数的转换	23	2.4.4 文件和文件夹的查找	59
1.5 计算机信息编码	25	2.5 Windows 7 的控制面板	60
1.5.1 数的编码	26	2.5.1 鼠标的设置	61
1.5.2 字符的编码	27	2.5.2 外观和个性化设置	61
1.5.3 汉字的编码	27	2.5.3 设备和打印机设置	62
1.5.4 多媒体信息编码	28	2.5.4 程序设置	62
1.6 计算机安全基础	31	2.5.5 用户账户和家庭安全设置	63
1.6.1 基本概念	32	2.5.6 系统和安全设置	65
1.6.2 计算机病毒与防治	32	2.5.7 任务管理器	66
1.6.3 防火墙技术	36	2.6 Windows 7 的附件	67
1.6.4 计算机黑客与计算机犯罪	37	2.6.1 记事本	67
习题	37	2.6.2 截图工具	67
第 2 章 操作系统应用基础	40	2.6.3 命令提示符	68
2.1 操作系统概述	40	2.6.4 系统工具	69
		习题	69

第 3 章 Office 2010	72	4.3 局域网	161
3.1 Word 2010.....	72	4.3.1 局域网连接设备.....	161
3.1.1 Word 2010 基础知识.....	72	4.3.2 局域网通信介质.....	162
3.1.2 Word 文档基本操作.....	75	4.3.3 组建宿舍局域网.....	163
3.1.3 文档的编辑.....	78	4.3.4 设置文件夹共享.....	166
3.1.4 文档的排版.....	82	4.4 网站的制作及发布.....	169
3.1.5 页面布局.....	87	4.4.1 制作网站.....	169
3.1.6 图文混排.....	90	4.4.2 发布网站.....	174
3.1.7 表格应用.....	96	4.5 搭建 FTP 服务器.....	177
3.1.8 高级应用.....	102	习题.....	180
3.2 Excel 2010.....	105	第 5 章 多媒体应用基础	182
3.2.1 Excel 2010 基础知识.....	105	5.1 多媒体基础.....	182
3.2.2 数据的输入.....	108	5.1.1 基本概念.....	182
3.2.3 工作表的格式化.....	111	5.1.2 多媒体系统的组成.....	184
3.2.4 公式与函数.....	114	5.1.3 多媒体的应用.....	185
3.2.5 数据图表的设计.....	120	5.2 图形与图像.....	186
3.2.6 数据的管理与分析.....	122	5.2.1 位图的概念与特性.....	186
3.2.7 打印管理.....	127	5.2.2 矢量图形的概念与特性.....	187
3.3 PowerPoint 2010.....	128	5.2.3 动态图像的概念与特性.....	187
3.3.1 演示文稿的基本操作.....	128	5.2.4 图形(图像)格式.....	187
3.3.2 幻灯片美化与幻灯片内容的编辑.....	131	5.2.5 Photoshop 与图像处理.....	189
3.3.3 设计演示文稿的互动效果.....	136	5.3 数字音频与视频.....	193
3.3.4 放映.....	142	5.3.1 概念与特性.....	193
3.3.5 输出演示文稿.....	147	5.3.2 数字音频、视频的制作参数.....	194
习题.....	148	5.3.3 音频、视频格式.....	196
第 4 章 计算机网络基础	151	5.3.4 音频、视频软件.....	198
4.1 计算机网络概述.....	151	5.4 动画制作工具软件 Flash.....	201
4.1.1 计算机网络的定义.....	151	5.4.1 Flash 的基本知识.....	201
4.1.2 计算机网络的发展.....	151	5.4.2 Flash 的工作窗口.....	202
4.1.3 计算机网络的分类.....	152	5.4.3 Flash 动画的制作.....	203
4.1.4 计算机网络系统的组成.....	152	5.4.4 Flash 中的元件.....	206
4.1.5 计算机网络的拓扑结构.....	154	5.4.5 声音的运用.....	208
4.2 Internet 简介.....	155	习题.....	209
4.2.1 Internet 的发展.....	155	第 6 章 数据库基础与 Access 应用	210
4.2.2 IP 地址和域名.....	155	6.1 数据库系统概述.....	210
4.2.3 IPv4 和 IPv6.....	158	6.1.1 计算机数据管理的发展.....	210
4.2.4 Internet 接入方式.....	159	6.1.2 数据库系统.....	211
4.2.5 常用网络术语介绍.....	160	6.1.3 数据库系统的特点.....	212
		6.2 数据模型.....	213

6.2.1 数据模型的组成要素	213	7.1.1 程序的一般概念	242
6.2.2 数据模型的分类	213	7.1.2 程序设计语言概述	242
6.2.3 E-R 模型简介	214	7.1.3 程序设计的基本步骤	244
6.3 关系数据库	215	7.1.4 常用程序设计语言	246
6.3.1 关系数据模型	215	7.2 算法的概念与描述	247
6.3.2 关系运算	217	7.2.1 算法的概念及特征	248
6.3.3 关系的完整性	218	7.2.2 算法的描述(表示方法)	249
6.4 Access 2010 系统概述	219	7.2.3 算法举例	250
6.4.1 Access 简介	219	7.3 结构化程序设计方法	260
6.4.2 Access 2010 数据库的组成	219	7.3.1 结构化程序设计的原则	260
6.4.3 Access 2010 界面组成	220	7.3.2 结构化程序的基本结构和特点	260
6.5 创建数据库	221	7.4 面向对象的程序设计方法	263
6.5.1 创建空数据库	221	7.4.1 基本概念	264
6.5.2 利用模板创建数据库	222	7.4.2 面向对象程序设计的特点	265
6.6 创建数据表	223	7.4.3 可视化程序设计	266
6.6.1 表结构设计	223	习题	266
6.6.2 创建表	224	第 8 章 常用工具软件	268
6.6.3 输入记录	225	8.1 系统工具软件	268
6.6.4 建立关系	226	8.1.1 瑞星杀毒软件	268
6.6.5 实施参照完整性	227	8.1.2 虚拟光驱软件 Virtual Drive	270
6.7 创建查询	228	8.2 网络工具软件	274
6.7.1 利用向导创建选择查询	228	8.2.1 下载工具迅雷	275
6.7.2 利用查询设计视图 创建选择查询	230	8.2.2 360 安全卫士	276
6.7.3 查询中条件的设置	232	8.3 图像处理与多媒体工具软件	279
6.7.4 创建 SQL 查询	233	8.3.1 数字图像处理软件 ACDSee	279
6.8 创建窗体和报表	235	8.3.2 媒体播放器暴风影音	282
6.8.1 创建窗体	235	8.4 其他工具软件	283
6.8.2 创建报表	238	8.4.1 屏幕截图软件 HyperSnap	283
习题	240	8.4.2 屏幕录像专家	285
第 7 章 算法与程序设计基础	242	习题	287
7.1 程序和程序设计语言	242	参考文献	288

第1章

计算机基础知识

本章主要介绍了计算机的发展,重点介绍计算机系统的组成,以微型计算机为例介绍计算机的组成结构及各部件的功能和特点,然后介绍数制间的转换、信息的表示和编码,计算机安全基础知识。

教学目标

- 了解计算机的发展、发展趋势及微型机年代的划分。
- 掌握计算机系统的组成,重点掌握微型计算机的硬件组成。
- 掌握二进制、十进制、八进制、十六进制之间的相互转换。
- 了解并掌握计算机信息(数、字符、汉字、多媒体)的编码。
- 了解并掌握计算机病毒的特征及预防。
- 了解计算机安全和计算机犯罪。

1.1 计算机概论

自1946年第一台电子计算机诞生,计算机技术和工业一直处于高速发展的阶段。计算机科学已成为一门发展快、渗透性强、影响深远的学科,计算机产业已在世界范围内发展成为具有战略意义的产业。计算机科学和计算机产业的发达程度已成为衡量一个国家的综合国力强弱的重要指标。

2013年1月15日,中国互联网络信息中心(CNNIC)发布第31次《中国互联网络发展状况统计报告》。报告显示,截至2012年12月底,我国网民规模达到5.64亿,比2007年增加了4.02亿,互联网普及率为42.1%。信息技术的高速发展正深刻改变人们的生活、工作和学习方式,计算机文化已成为人类文化中不可缺少的重要组成部分。

本章简要介绍计算机的发展,重点介绍计算机的硬件、软件常识以及信息的表示和编码、计算机信息安全等基础知识。

1.1.1 计算机的发展

1. 计算机的诞生

随着社会生产力的发展,计算工具不断地得到相应的发展。尤其是17世纪以来的近400年内,计算工具的发展主要有1642年法国物理学家帕斯卡(Blaise Pascal, 1623—1662)发明了齿轮式加法器;1672年德国数学家莱布尼茨(Gottfried Wilhelm Leibniz, 1646—1716)在帕斯卡的基础上增加了乘除法器,研制出能进行四则运算的机械式计算器。

在近代的计算机发展史中,起奠基作用的是英国数学家查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage, 1791—1871)。他于1822年、1834年先后设计了以蒸汽机为动力的差分机和分析机。虽然受当时技术和工艺的限制都没有成功,但是分析机已使计算机具有输入、处理、存储、输出及控制5个基本装置的构想,成为今天电子计算机硬件系统组成的基本框架。1936年美国霍德华·艾肯(Howard Aiken, 1900—1973)提出用机电方法实现巴贝奇分析机的想法,并在1944年制造成功Mark I计算机,使巴贝奇的梦想变为现实。

世界上第一台电子计算机ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator, 电子数值积分计算机)于1946年在美国宾夕法尼亚大学研制成功,如图1.1所示。它使用了18800个电子管,1500个继电器及其他器件,占地面积170平方米,重30吨,功率约150千瓦,每秒可进行5000次加减法运算或400次乘法运算。

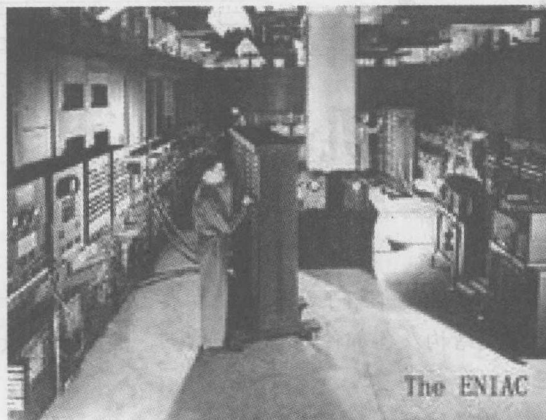


图1.1 ENIAC

美籍匈牙利科学家冯·诺依曼(John Von Neumann)博士提出了“存储程序”的思想,即预先将根据某一任务设计好的程序装入存储器中,再由计算机去执行存储器中的程序。这样,在执行新的任务时,只需改变存储器中的程序,而不必改动计算机的任何电路。这一基本理论一直沿用至今。

ENIAC的问世具有划时代的意义,象征着电子计算机时代的到来。

2. 计算机的分代

从第一台计算机诞生至今,计算机技术得到了迅猛的发展。通常,根据计算机所采用的物理器件,可将计算机的发展大致分为4个阶段:电子管时代、晶体管时代、中小规模集成电路时代、大规模和超大规模集成电路时代。表1.1所示为四代计算机的主要特征。

表1.1 四代计算机的主要特征

年代 项目	第一代(1946—1957)	第二代(1958—1964)	第三代(1965—1970)	第四代(1971年至今)
电子器件	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模与超大规模集成电路
主存储器	阴极射线示波管静电存储器、水银延迟线存储器	磁芯、磁鼓存储器	磁芯、半导体存储器	半导体存储器
运算速度	几千~几万次/秒	几十万~百万次/秒	百万~几百万次/秒	几百万~千亿次/秒
技术特点	辅助存储器采用磁鼓;输入输出装置主要采用穿孔卡;使用机器语言和汇编语言编程,主要用于科学计算	辅助存储器采用磁盘和磁带;提出了操作系统的概念;使用高级语言编程,应用开始进入实时过程控制和数据处理领域	磁盘成为不可缺少的辅助存储器,并开始采用虚拟存储技术;出现了分时操作系统,程序设计采用结构化、模块化的设计方法	计算机体系结构有了较大发展,并行处理、多机系统、计算机网络等进入实用阶段;软件系统工程化、理论化、程序设计实现部分自动化

第五代计算机也就是智能电子计算机正在研究过程中,目标是希望计算机能够打破以往固有的体系结构,能够像人一样具有理解自然语言、声音、文字和图像的能力,并且具有说话的能力,使人-机能够用自然语言直接对话,它可以利用已有的和不断学习到的知识,进行思维、联想、推理并得出结论,能解决复杂问题,具有汇集、记忆、检索有关知识的能力。另外,人们还在探索研究各种新型的计算机,如生物计算机、光子计算机、量子计算机、神经网络计算机等。

1.1.2 微型计算机发展的几个阶段

1989年,美国电气和电子工程师学会(IEEE)科学巨型机委员会根据当时计算机的性能及发展趋势,将计算机分为巨型机、大型机、小型机、工作站和个人计算机。其中的个人计算机(Personal Computer, PC)又称微型计算机。

微型计算机(微机)的主要特点是采用微处理器(CPU,又称中央处理器)作为计算机的核心部件。由不同规模的集成电路构成的微处理器,形成了微型计算机不同的发展阶段。

第一代,1971—1972年。Intel公司于1971年利用4位微处理器Intel 4004,组成了世界上第一台微型计算机MCS-4。1972年Intel公司又研制了8位微处理器Intel 8008,这种由4位、8位微处理器构成的计算机,人们通常把它们划分为第一代微型计算机。

第二代,1973—1977年。1973年开发出了第二代8位微处理器。具有代表性的产品有Intel公司的Intel 8080, Zilog公司的Z80等。由第二代微处理器构成的计算机称为第二代微型计算机。它的功能比第一代微型计算机明显增强,以它为核心的外围设备也有了相应发展。

第三代,1978—1980年。1978年开始出现了16位微处理器,代表性的产品有Intel公司的Intel 8086等。由16位微处理器构成的计算机称为第三代微型计算机。

第四代,1981—1992年。1981年采用超大规模集成电路构成的32位微处理器问世,具有代表性的产品有Intel公司的Intel 386、Intel 486, Zilog公司的Z8000等。用32位微处理器构成的计算机称为第四代微型计算机。

第五代,1993—2002年。1993年以后,Intel又陆续推出了Pentium、Pentium Pro、Pentium MMX、Pentium II、Pentium III和Pentium IV,这些CPU的内部都是32位数据总线宽度,所以都属于32位微处理器。在此过程中,CPU的集成度和主频不断提高,带有更强的多媒体效果。

第六代,2003年至今。2003年9月,AMD公司发布了面向台式机的64位处理器:Athlon 64和Athlon 64 FX,标志着64位微型计算机的到来;2005年2月,Intel公司也发布了64位处理器。由于受物理元器件和工艺的限制,单纯提升主频已经无法明显提高计算机的处理速度,2005年6月,Intel公司和AMD公司相继推出了双核心处理器;2006年Intel公司和AMD公司发布了四核心桌面处理器。多核心架构并不是一种新技术,以往一直运用于服务器,所以将多核心也归为第六代——64位微处理器。

总之,微型计算机技术发展异常迅猛,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,价格反而有所降低。微型计算机将向着质量更轻、体积更小、运行速度更快、功能更强、携带更方便、价格更便宜的方向发展。

1.1.3 计算机的发展趋势

计算机的发展表现为巨型化、微型化、多媒体化、网络化和智能化5种趋势。

1. 巨型化

巨型化是指发展高速、大存储容量和强功能的超大型计算机。超大型电子计算机具有很强的

计算和处理数据的能力, 主要特点表现为高速度和大容量, 配有多种外部和外围设备及丰富的、高性能的软件系统。超级计算机主要用于大型工程计算、科学计算、数值仿真、大范围天气预报、地质勘探、高性能飞机船舶的模拟设计、核反应处理等尖端科学研究和军事领域。

1983 年, 历经 5 年研制的中国第一台被命名为“银河-I”的运算速度每秒上亿次的巨型计算机在国防科技大学诞生。这是我国超级计算机研制的一个重要里程碑, 它的研制成功向全世界宣布: 中国成了继美国、日本等国之后, 能够独立设计和制造巨型机的国家。

从 20 世纪 80 年代至今, 我国超级计算机共有 4 大系列, 分别是国防科技大学计算机研究所的“银河”系列、中科院计算技术研究所的“曙光”系列、国家并行计算机工程技术中心的“神威”系列和联想集团的“深腾”系列。

全球超级计算机 500 强评选始于 1993 年, 每半年评选一次。评选由美国劳伦斯·伯克利国家实验室、田纳西大学和德国曼海姆大学根据世界范围内超级计算机的性能共同完成。2010 年 11 月 17 日第 36 届全球超级计算机 500 强排行榜在新奥尔良举行的 SC10 大会发布, 安装在中国天津国家超级计算中心的“Tianhe-1A (天河一号)” (如图 1.2 所示), 以其优异的性能位居世界第一, 标志着我国成为继美国之后, 第二个能够研制千万亿次超级计算机的国家。“天河一号”采用了 CPU+GPU 的混合架构。配有 14336 颗 Intel Xeon X5670 2.93GHz 和 7168 块 NVIDIA Tesla M2050 高性能计算卡, 以及 2048 颗我国自主研发的飞腾 FT-1000 八核心处理器, 总计 20 多万颗处理器核心, 224TB 内存, 实测运算速度可达每秒 2570 万亿次。标志着我国自主研制超级计算机综合技术水平进入世界领先行列, 取得了历史性的突破。

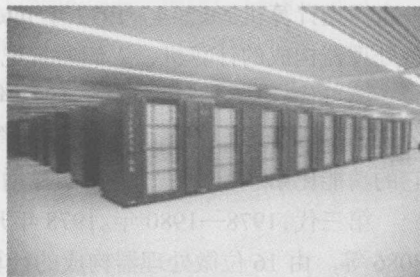


图 1.2 天河一号 (Tianhe-1A)

2. 微型化

由于大规模、超大规模集成电路的出现, 计算机微型化迅速发展。微型化是指体积小、质量轻、价格低、可靠性高、使用范围广的计算机系统。由于微型计算机的发展与推广, 计算机的应用已迅速渗透到社会生活的各个领域, 个人计算机正逐步由办公设备变为电子消费品, 人们要求计算机除保持原有的性能之外, 还要有时尚的外观、轻便小巧、便于操作等特点。此外, 微型计算机已嵌入电视、电冰箱、空调等家用电器以及仪器仪表等小型设备中, 同时也进入工业生产中作为主要部件控制着工业生产的整个过程, 实现了生产过程自动化。

主要产品有手机, 平板等个人通信终端设备, 家庭智能安防系统, 机器人, 可穿戴型设备, 如谷歌眼镜, 苹果等智能手机, Raspberry Pi 等卡片电脑, 以及可吞服微型电子医疗设备等。

3. 多媒体化

多媒体是“以数字技术为核心的图像、声音与计算机、通信等融为一体的信息环境”的总称。多媒体计算机使得信息的获取、存储、加工、处理和传输一体化, 使人机交互达到最佳的效果。多媒体技术的实质就是让人们与计算机以更接近自然的方式交换信息。

4. 网络化

计算机网络是利用现代通信技术和计算机技术, 把分布在不同地点且具有独立功能的众多计算机连接起来, 配以功能完善的网络软件以实现网络中软、硬件资源的共享。目前, 使用最广泛的计算机网络是 Internet, 人们以某种形式将计算机连接到网络上, 以便在更大的范围内, 以更快的速度相互交换信息、共享资源和协同工作。

5. 智能化

智能化是指用计算机模拟人类的某些智能行为,如感知、推理、学习、思考、联想、证明等。其中最具代表性的领域是专家系统和机器人,机器人是一种能模仿人类智能和肢体功能的计算机操作装置,可以完成工业、军事、探险和科学领域中的复杂工作。运算速度为每秒约 10 亿次的“深蓝”计算机在 1997 年战胜了国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫。计算机正朝着智能化的方向发展,并越来越多地代替人类的脑力劳动。

1.1.4 计算机新技术

在计算机技术浪潮风起云涌的今天,正在兴起的云计算、移动互联网、物联网等产业被视为是 IT 产业的一次工业革命,它将带动工作方式和商业模式发生根本性的变化。

1. 云计算

2006 年 8 月 9 日,Google 首席执行官埃里克·施密特(Eric Schmidt)在搜索引擎大会(SES San Jose 2006)首次提出“云计算”(Cloud Computing)的概念。

云计算(cloud computing)是分布式处理、并行处理和网格计算的发展。是一种基于因特网的超级计算模式,共享的软硬件资源和信息可以按需提供给计算机和其他设备。典型的云计算提供商往往提供通用的网络业务应用,可以通过浏览器等软件或者其他 Web 服务访问,而软件和数据都存储在服务器上。

云计算服务通常提供通用的通过浏览器访问的在线商业应用,软件和数据可存储在数据中心。云计算中的“云”是一个形象的比喻,人们以云可大可小、可以飘来飘去的特点形容云计算中服务能力和信息资源的伸缩性,以及后台服务设施位置的透明性。

云计算包括以下 3 个层次的服务。

(1) 基础设施即服务(Infrastructure as a Service, IaaS),提供给消费者的服务是对所有设施的利用,包括处理、存储、网络和其它基本的计算资源,用户能够部署和运行任意软件,包括操作系统和应用程序。消费者不管理或控制任何云计算基础设施,但能控制操作系统的选择、储存空间、部署的应用,也有可能获得有限制的网络组件(例如防火墙,负载均衡器等)的控制。

(2) 平台即服务(Platform as a Service, PaaS),提供给消费者的服务是把客户采用提供的开发语言和工具(例如 Java, Python, .Net 等)、开发的或收购的应用程序部署到供应商的云计算基础设施上。客户既能控制部署的应用程序,也可以控制运行应用程序的托管环境配置。

(3) 软件即服务(Software as a service, SaaS),提供给客户的服务是运营商运行在云计算基础设施上的应用程序,用户可以在各种设备上通过客户端界面访问,如浏览器。

根据云计算服务的用户对象范围的不同,我们可以把云计算按部署模式大致分为两种,即公有云和私有云。

公有云,有时也称外部云,是指云计算的服务对象没有特定限制,也就是说它是为外部客户提供服务的云,其所有的服务是供别人使用。当然,服务提供商自己也可以作为一个用户来使用,比如微软公司内部的一些信息技术(IT),系统也在其对外提供的 Windows Azure 平台上运行。对于使用者而言,公有云的最大优点是其所应用的程序及相关数据都存放在公有云的平台上,自己无须前期的大量投资和漫长的建设过程。

私有云,有时也称内部云,是指组织机构建设的专供自己使用的云平台,它所提供的服务不是供他人使用,而是供自己的内部人员或分支机构使用。对于那些已经有大量数据中心投资,或者由于各种原因暂时不会采用第三方云计算服务的机构,私有云是一个比较好的选择。私有云比

较适合于有众多分支机构的大型企业或政府部门。不同于公有云,私有云部署在企业内部网络,因此它的优势是数据安全性、系统可用性等都可由自己控制。但缺点是依然有大量的前期投资,也就是说它仍是采用传统的商业模型。

云计算最突出的优势表现在以下几个方面。

(1) 资源配置动态化。根据消费者的需求动态划分或释放不同的物理和虚拟资源,云计算为客户提供这种能力是无限的,实现了 IT 资源利用的可扩展性。

(2) 需求服务自助化。云计算为客户提供自助化的资源服务,用户无需同提供商交互就可自动得到自助的计算资源能力。同时云系统为客户提供一定的应用服务目录,客户可采用自助方式选择满足自身需求的服务项目和内容。

(3) 以网络为中心。云计算的组件和整体构架由网络连接在一起并存在于网络中,同时通过网络向用户提供服务。而客户可借助不同的终端设备,通过标准的应用实现对网络的访问,从而使得云计算的服务无处不在。

(4) 服务可计量化。在提供云服务过程中,针对客户不同的服务类型,通过计量的方法来自动控制和优化资源配置。即资源的使用可被监测和控制,是一种即付即用的服务模式。

(5) 资源的池化和透明化。对云服务的提供者而言,各种底层资源(计算、储存、网络、资源逻辑等)的异构性(如果存在某种异构性)被屏蔽,边界被打破,所有的资源可以被统一管理和调度,成为所谓的“资源池”,从而为用户提供按需服务;对用户而言,这些资源是透明的,无限大的,用户无须了解内部结构,只关心自己的需求是否得到满足即可。

因此,“云”具有前所未有的性能价格比,用户可以充分享受“云”的低成本优势。

2. 移动互联网

移动互联网(Mobile Internet),就是将移动通信和互联网二者结合,用户借助移动终端(手机、PDA、上网本)通过网络访问互联网。移动互联网的出现与无线通信技术“移动宽带化,宽带移动化”的发展趋势密不可分。

在最近几年里,移动通信和互联网成为当今世界发展最快、市场潜力最大的两大业务。迄今,全球移动用户已超过 60 亿人次,互联网用户也已逾 7 亿人次,中国移动通信用户总数超过 3.6 亿人次,互联网用户总数则超过 1 亿人次。随着宽带无线接入技术和移动终端技术的飞速发展,人们迫切希望能够随时随地乃至在移动过程中都能方便地从互联网获取信息和服务,移动与互联网相结合的趋势是历史的必然。

移动互联网是一个全国性的、以宽带 IP 为技术核心,可同时提供语音、传真、数据、图像、多媒体等高品质电信服务的新一代开放的电信基础网络,是国家信息化建设的重要组成部分。移动互联网技术是在 Internet 上提供移动功能的网络层方案,它可以使移动节点用一个永久的地址与互联网中的任何主机通信,并且在切换子网时不中断正在进行的通信。达到的效果如图 1.3 所示。

移动互联网主要具备 5 个特征。

(1) 便利性,移动互联网的基础网络是一张立体的网络,GPRS、EDGE、3G 和 WLAN 构成的无缝覆盖,使得移动互联网具有随时随地接入 Internet 的特点。

(2) 即时性,基于移动互联网的便利性,客户可在最短的时间内接受互联网的各类信息,因此非常适合于新闻资讯、邮件、在线游戏等业务。

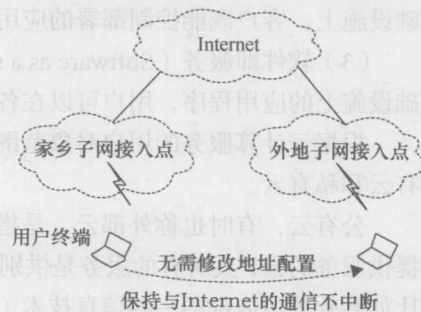


图 1.3 移动互联网示意

(3) 短时在线, 无线资源具有复用的特点, 客户的长时间无效驻留将造成对无线资源的极大浪费。

(4) 隐私性, 手机属于个人随身物品, 有很强的个人属性。

(5) 海量信息, 信息的输入源由于节点的增加而大大增加, 除了互联网的内容源外, 基于个人身份、消费行为和位置的信息将呈现几何级的增长, 信息爆炸的趋势将更加明显。

移动互联网的主要应用有: 移动浏览及下载、移动社区、移动视频、移动搜索、移动广告、移动商店、在线游戏等。

3. 物联网

1991 年美国麻省理工学院 (MIT) 的 Kevin Ashton 教授首次提出物联网的概念。1999 年美国麻省理工学院建立了“自动识别中心 (Auto-ID)”, 提出“万物皆可通过网络互联”, 阐明了物联网的基本含义。早期的物联网是依托射频识别 (RFID) 技术的物流网络, 随着技术和应用的发展, 物联网的内涵已经发生了较大变化。

2005 年, 在突尼斯举行的信息社会世界峰会 (WSIS) 上, 国际电信联盟 (国际电联, ITU) 发布《国际电联互联网报告 2005: 物联网》, 引用了“物联网”的概念。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。2009 年 8 月, 温家宝总理在视察中科院无锡物联网产业研究所时, 提出“感知中国”, 物联网被正式列为国家五大新兴战略性新兴产业之一, 写入“政府工作报告”。物联网在中国受到了全社会极大的关注。

物联网是新一代信息技术的重要组成部分。其英文名称是“Internet of things”。顾名思义, “物联网就是物物相连的互联网”。这里有两层意思: 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。

物联网是指通过各种信息传感设备, 实时采集任何需要监控、连接、互动的物体或过程等各种需要的信息, 与互联网结合形成的一个巨大智能网络。其目的是实现物与物、物与人、所有的物品与网络的连接, 方便识别、管理和控制。

物联网架构可分为三层: 感知层、网络层和应用层。如图 1.4 所示。



图 1.4 物联网的技术架构示意图

感知层由各种传感器构成, 包括温湿度传感器、二维码标签、RFID 标签和读写器、摄像头、

GPS 等感知终端。感知层是物联网识别物体、采集信息的来源。

网络层由各种网络,包括互联网、广电网、网络管理系统和云计算平台等组成,是整个物联网的中枢,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的接口,它与行业需求结合,实现物联网的智能应用。

国际电信联盟于 2005 年的报告曾描绘“物联网”时代的图景:当司机出现操作失误时汽车会自动报警;公文包会提醒主人忘带了什么东西;衣服会“告诉”洗衣机对颜色和水温的要求等。物联网用途广泛,遍及智能交通、环境保护、政府工作、公共安全、平安家居、智能消防、环境监测等多个领域。

1.1.5 计算机的应用

计算机应用涉及科学技术、工业、农业、军事、交通运输、金融、教育及社会生活的各个领域,归纳起来有以下 6 个方面。

1. 科学计算

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。科学计算主要包括数值分析、运筹学、模仿和仿真、高性能计算,是计算机十分重要的应用领域。计算机技术的快速性与精确性大大提高了科学研究与工程设计的速度和质量,缩短了研制时间,降低了研制成本。例如,卫星发射中卫星轨道的计算、发射参数的计算、气动干扰的计算,都需要高速计算机进行快速而精确的计算才能完成。

2. 信息处理

人类在科学研究、生产实践、经济活动和日常生活中每时每刻都在获得大量的信息,计算机在信息处理领域已经取得了辉煌的成就。据统计,世界上 70% 以上的计算机主要用于信息处理,因此,计算机也早已不再是传统意义上的计算工具了。信息处理的主要特点是数据量大,计算方法简单。由于计算机具有高速运算、海量存储、逻辑判断等特点,所以成为信息处理领域最有力的工具,被广泛用于信息传递、情报检索、企事业管理、商务、金融、办公自动化等领域。

3. 实时控制

实时控制又称过程控制,要求及时地检测和收集被控对象的有关数据,并能按最佳状况进行自动调节和控制。利用计算机可以提高自动控制的准确性,例如,在现代工业生产中大量出现的智能仪表、自动生产线、加工中心,乃至无人车间和无人工厂,其高度复杂的过程自动化,大大提高了生产效率和产品质量,改善了劳动条件,节约能源并降低了成本。过程控制的突出特点是实时性强,即计算机的反应时间必须与被控过程的实际所需时间相适应。实时控制广泛用于工业、现代农业、交通运输、军事等领域。

4. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助设计(CAD)、计算机辅助教学(CAI)、计算机辅助制造(CAM)、计算机辅助工程(CAE)等。计算机辅助系统可以帮助人们有效地提高工作效率,国外的一些无人工厂正是借助各类辅助系统实现从订单、设计、图纸到工艺、制造以及销售的全自动过程。

5. 人工智能

人工智能是计算机科学理论的一个重要的领域。人工智能是探索和模拟人的感觉和思维过程的科学,它是在控制论、计算机科学、仿生学、生理学等基础上发展起来的新兴的边缘学科。其主要内容是研究感觉与思维模型的建立,图像、声音、物体的识别。目前,人工智能在机器

人研究和应用方面方兴未艾，对机器人视觉、触觉、嗅觉、语音识别等领域的研究已经取得了很大进展。

6. 多媒体技术

多媒体技术是指计算机能够综合处理声音、文字、图形、图像、动画、音频、视频等多种媒体的信息。多媒体技术使计算机不再只涉及那些单调的数字和字符，而是从“计算”和“文字处理”迅速扩展到“综合信息处理”。将多媒体计算机系统与电视机、传真机、音响、电话机等电子设备结合起来，在网络的作用下，可实现世界范围内的信息交换和信息存取，如网络新闻、电子图书、网上直播、网上购物、远程教学、股票交易、电子邮件等，从根本上改变人们的生活与工作习惯。

1.2 计算机系统的组成

一个完整的计算机系统是由硬件系统和软件系统两部分组成的。硬件系统是指组成计算机的物理设备，即由电子器件、机械部件构成的具有输入、输出、处理等功能的实体部件。软件系统是指计算机系统内的程序以及开发、使用和维护程序所形成的文档。计算机系统的组成如图 1.5 所示。

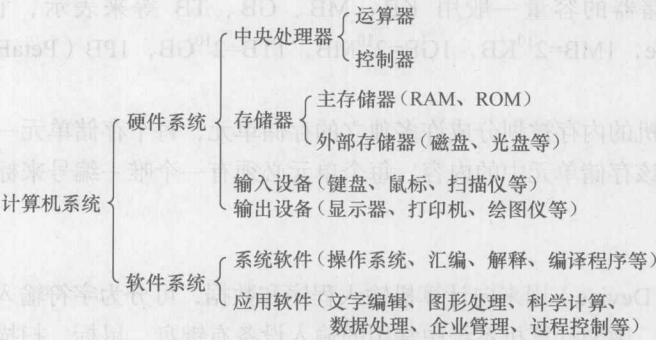


图 1.5 计算机系统的组成

1.2.1 计算机硬件系统

根据组成计算机各部分的功能划分，计算机硬件系统由控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备 5 部分组成。

1. 控制器

控制器（Controller）是整个计算机的控制指挥中心，它的功能是控制计算机各部件自动协调地工作。控制器负责从存储器中取出指令，然后进行指令的译码、分析，并产生一系列控制信号。这些控制信号按照一定的时间顺序发往各部件，控制各部件协调工作，并控制程序的执行顺序。

2. 运算器

运算器（ALU）是对信息进行加工、运算的部件。运算器的主要功能是对二进制数进行算术运算（加、减、乘、除）、逻辑运算（与、或、非）和位运算（移位、置位、复位），故又称为算术逻辑单元（Arithmetic Logic Unit，ALU）。它由加法器（Adder）、补码器（Complement）等组成。运算器和控制器一起组成中央处理单元，即 CPU（Central Processing Unit）。