

国家精品课程主干教材
国家精品视频公开课配套教材

大学文科计算机基础 (第2版)

董卫军 索琦 邢为民 编 著
耿国华 主 审



科学出版社

国家精品课程主干教材

国家精品视频公开课配套教材

大学文科计算机基础

(第2版)

董卫军 索琦 邢为民 编著

耿国华 主审

科学出版社

北京

内 容 简 介

《大学文科计算机基础（第2版）》是国家级精品课程“计算机基础”的配套教材，教材以教育部计算机基础教育教学指导委员会关于《高等学校计算机基础教育基本要求》为指导，立足于“以理论为基础，以应用为目的”，采用“基础理论+知识提升+实践应用”内容组织模式编写。

本书内容以理解计算机基本理论，强化动手能力培养为主线，从基本理论、实践应用两个层面逐层展开。全书共9章，基本理论部分主要包括认识计算机、简单数据的表示、网络技术、网络安全、云计算基础5章；实践应用部分主要包括Windows 7管理计算机、Office 2013日常信息处理、Adobe Photoshop图像编辑、Adobe Premiere视频处理4章。

本书可作为高等学校“大学计算机基础”课程的教材，也可作为全国计算机应用技术证书考试的培训教材或计算机爱好者的自学教材。

图书在版编目(CIP)数据

大学文科计算机基础 / 董卫军, 索琦, 邢为民编著. —2 版. —北京: 科学出版社, 2017.1

国家精品课程主干教材·国家精品视频公开课配套教材

ISBN 978-7-03-051339-7

I. ①大… II. ①董… ②索… ③邢… 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(2017)第 000291 号

责任编辑: 潘斯斯 张丽花 / 责任校对: 郭瑞芝

责任印制: 霍 兵 / 封面设计: 迷底书装

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

湖北画中画印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2012 年 8 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2017 年 1 月第 二 版 印张: 19 3/4

2017 年 1 月第六次印刷 字数: 474 000

定价: 45.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

第二版前言

实证思维、逻辑思维和计算思维是人类认识世界和改造世界的三大思维。计算机的出现为人类认识世界和改造世界提供了一种更为有效的手段,以计算机技术和计算机科学为基础的计算思维已成为人们必须具备的基础性思维。因此,本书在内容设计时,不仅要传授、训练和拓展大学生在计算机方面的基础知识和应用能力,更要展现计算思维方式。所以,如何以计算机思维为切入点,通过重构大学计算机的课程体系和知识结构,促进计算思维能力培养,提升大学生综合素质和创新能力是大学计算机课程改革面临的重要课题。

大学计算机教学面向文、理、工科学生,学科专业众多,要求各不相同,另外,随着时间的推移,今天的大学计算机已经不是传统意义上的计算机基础,其深度和广度都已发生了深刻的变化。基于目前“大学计算机基础”课程教学中的现状,依托国家级精品课程“计算机基础”,遵循教育部计算机基础教学指导委员会最新的高等学校计算机基础教育基本要求,构建“以学生为中心,以专业为基础”的“计算机导论+专业结合后继课程”的计算机基础分类培养课程体系。

本书是国家级精品课程“计算机基础”的主教材,也是分类培养课程体系中“计算机导论”的配套教材。教材针对文科的学科特点和学生兴趣,采用“理论+实践”的内容组织方式,以理解计算机理论为基础,以常用软件为实践,实现因材施教,体现大学计算机课程教学的实效性和针对性,全面提高计算机公共课程教学质量。

全书共9章,从基础理论、实践应用两个层面展开。

基础理论层面:认识计算机、简单数据的表示、网络技术、网络安全、云计算基础5章。

实践应用层面:Windows 7 管理计算机、Office 2013 日常信息处理、Adobe Photoshop 图像编辑、Adobe Premiere 视频处理4章。从常用软件入手,强化实践,培养通过计算机解决实际问题的能力。在强调掌握传统办公软件的基础上,引入了文科学生特别感兴趣的图像处理和非线性编辑技术,突出实践,满足实际的应用需求。

教材突出技术性、应用性与示范性,优先注重内容在应用上的层次性,适当兼顾整体在理论上的系统性,可作为高等学校“大学计算机基础”课程的教材,也可作为全国计算机应用技术证书考试的培训教材或计算机爱好者的自学教材。

本书由多年从事计算机教学的一线教师编写,其中,董卫军编写第1~2章、第5~7章、第9章和附录,索琦编写第3章和第8章,邢为民编写第4章。本书由董卫军统稿主编,由西北大学耿国华教授主审。在成书之际,感谢教学团队成员的帮助。由于水平有限,书中难免有不妥之处,恳请指正。

编 者

2016年11月于西安·西北大学

第一版前言

计算机基础教学面向文、理、工科学生，学科专业众多，要求各不相同。随着时间的推移，今天的计算机基础已经不是传统意义上的计算机基础，其深度和广度都已发生了很大的变化。基于目前“计算机基础”课程教学中的现状，依托国家级精品课程“计算机基础”，遵循教育部计算机基础教学指导委员会最新的高等学校计算机基础教育基本要求，构建“以学生为中心，以专业为基础”的“计算机导论+专业结合后继课程”的计算机基础分类培养课程体系。

本书是国家精品课程“计算机基础”的主干教材，也是分类培养课程体系中“计算机导论”的配套教材。教材针对文科的学科特点和学生兴趣，采用“理论+提升+实践”的内容组织方式，以理解计算机理论为基础，以知识扩展为提升，以常用软件为实践，因材施教，体现计算机基础课程教学的实效性和针对性，全面提高计算机公共课程的教学质量。

全书共 10 章，从基本理论、实践应用两个层面展开。

基本理论部分包括计算机概述、计算机系统组成、计算机中的信息表示、网络技术等内容，涵盖了计算机基础知识的核心内容，每章都由基本模块和扩展模块组成。基本模块强调对基础知识的理解和掌握，扩展模块则通过内容的深化进一步加深学生对计算机新技术的了解。实践应用部分包括 Windows 7 操作系统、Word 2007 文字处理、Excel 2007 电子表格处理、PowerPoint 2007 演示文稿、Adobe Photoshop 图像编辑、Adobe Premiere 视频处理等内容，在强调掌握传统办公软件的基础上，引入了文科学生特别感兴趣的图像处理和非线性编辑技术，突出实践，满足实际的应用需求。

教材突出技术性、应用性与示范性，优先注重内容在应用上的层次性，适当兼顾整体在理论上的系统性，可作为高等学校“计算机基础”课程的教材，也可作为全国计算机应用技术证书考试的培训教材或计算机爱好者的自学教材。

本书由多年从事计算机教学的一线教师编写，其中，董卫军编写第 1~4 章、第 10 章和附录，邢为民编写第 6~8 章，索琦编写第 5 章和第 9 章。本书由董卫军统稿，由西北大学耿国华教授主审。在成书之际，感谢教学团队成员的帮助。由于水平有限，书中难免有不妥之处，恳请指正。

编 者

2012 年 7 月于西北大学

目 录

第二版前言

第一版前言

第 1 章 认识计算机	1
1.1 计算思维概述	1
1.1.1 人类认识改造世界的基本思维	1
1.1.2 理解计算思维	2
1.1.3 现代计算工具的产生与发展	3
1.2 微型计算机硬件组成	8
1.2.1 硬件概述	8
1.2.2 主机箱与主板	9
1.2.3 中央处理器	10
1.2.4 存储器	12
1.2.5 输入/输出设备	18
1.3 微型计算机软件组成	24
1.3.1 计算机软件概述	24
1.3.2 系统软件	26
1.3.3 应用软件	31
1.4 知识扩展	32
1.4.1 计算机的分类	32
1.4.2 特殊的计算机	34
1.4.3 程序与指令	36
1.4.4 微型计算机的性能指标	37
习题 1	38
第 2 章 简单数据的表示	40
2.1 数值数据的表示	40
2.1.1 数制	40
2.1.2 不同数制间的转换	42
2.1.3 计算机中数值的表示	44
2.2 文字的表示	45
2.2.1 文字的编码表示	45
2.2.2 文字的输入	47
2.2.3 文字的存储	48
2.2.4 文字的輸出	49

2.3	多媒体数据表示	51
2.3.1	图形图像	51
2.3.2	声音	54
2.3.3	视频	56
2.4	知识扩展	57
	习题 2	60
第 3 章	Windows 7 管理计算机	62
3.1	Windows 7 基本操作	62
3.1.1	鼠标和键盘基本操作	62
3.1.2	Windows 7 界面及操作	63
3.1.3	Windows 7 菜单及操作	65
3.2	文件管理	66
3.2.1	Windows 文件系统概述	67
3.2.2	文档与应用程序关联	69
3.2.3	通过资源管理器管理文件	69
3.2.4	剪贴板的使用	72
3.3	系统设置	73
3.3.1	控制面板简介	73
3.3.2	操作中心	73
3.3.3	应用程序的卸载	74
3.3.4	Windows 7 基本设置	74
3.3.5	用户管理	75
3.4	知识扩展	76
3.4.1	UNIX 操作系统	77
3.4.2	Linux 操作系统	79
3.4.3	常见手持设备操作系统	81
	习题 3	82
第 4 章	Office 2013 日常信息处理	85
4.1	文字处理	85
4.1.1	字处理软件	85
4.1.2	创建文档	86
4.1.3	编辑与保存文档	87
4.1.4	文档版面设计	90
4.2	电子表格处理	100
4.2.1	表格处理软件	100
4.2.2	中文 Excel 的基本概念	101
4.2.3	数据的录入与编辑	102
4.2.4	数据计算	104

4.2.5 数据分析	106
4.3 演示文稿	110
4.3.1 演示文稿软件简介	110
4.3.2 演示文稿的制作与播放	111
习题 4	117
第 5 章 网络技术	120
5.1 网络基础知识	120
5.1.1 计算机网络的产生与发展	120
5.1.2 计算机网络的基本概念	121
5.1.3 计算机网络的基本组成	122
5.1.4 计算机网络的分类	128
5.1.5 网络体系结构	130
5.2 局域网技术	131
5.2.1 以太网	131
5.2.2 交换式以太网	132
5.2.3 无线局域网	132
5.3 因特网基础	132
5.3.1 因特网体系结构	133
5.3.2 IP 地址	135
5.3.3 域名系统	136
5.3.4 因特网的接入	138
5.4 因特网基本服务	140
5.4.1 WWW 服务	140
5.4.2 电子邮件服务	142
5.4.3 文件传输服务	143
5.4.4 远程登录服务	144
5.5 知识扩展	145
5.5.1 IPv6 技术	145
5.5.2 因特网信息检索	145
5.5.3 对等网络	147
5.5.4 代理服务器	148
习题 5	149
第 6 章 网络安全	152
6.1 网络安全概述	152
6.1.1 网络安全的含义与特征	152
6.1.2 网络安全的层次结构	152
6.1.3 影响网络安全性的因素	154
6.2 网络安全攻击	154

6.2.1 主动攻击	154
6.2.2 被动攻击	155
6.3 网络安全技术	155
6.3.1 数据加密技术	155
6.3.2 数字签名技术	157
6.3.3 认证技术	159
6.3.4 防火墙技术	160
6.3.5 操作系统加固技术	161
6.3.6 入侵检测系统	162
6.3.7 隐患扫描技术	163
6.4 知识扩展	164
6.4.1 计算机病毒	164
6.4.2 黑客常用的信息收集工具	170
6.4.3 电子商务的安全性	170
习题 6	172
第 7 章 云计算基础	174
7.1 云计算简介	174
7.1.1 云计算与云	174
7.1.2 云计算的特点与不足	176
7.2 云计算的基本类型	177
7.2.1 基础设施即服务(IaaS)	178
7.2.2 平台即服务(PaaS)	180
7.2.3 软件即服务(SaaS)	181
7.2.4 三种类型的关系	182
7.3 主流云计算技术介绍	183
7.3.1 常见的云解决方案	183
7.3.2 基本云计算的技术对比	185
7.4 云终端现状及发展趋势	185
7.4.1 云终端的现状	185
7.4.2 云终端发展趋势	186
习题 7	188
第 8 章 Adobe Photoshop 图像编辑	189
8.1 基础知识	189
8.1.1 色彩模式	189
8.1.2 PhotoShop 的颜色模式及转换	191
8.1.3 色彩的搭配	192
8.1.4 位图与矢量图	192
8.1.5 图像文件格式简介	194

8.2	Photoshop CS5 概述	195
8.2.1	Photoshop CS5 简介	195
8.2.2	Photoshop CS5 工作界面	196
8.2.3	文件的基本操作	198
8.3	Photoshop CS5 工具箱的使用	199
8.3.1	属性和样式设置	199
8.3.2	色彩控制器	201
8.3.3	选取工具	201
8.3.4	位图类绘图工具	205
8.3.5	矢量绘图工具	209
8.3.6	元素和画布移动工具	212
8.3.7	3D 工具	212
8.4	图像色彩的调整	213
8.4.1	色阶	213
8.4.2	曲线	214
8.4.3	色彩平衡	216
8.4.4	亮度/对比度	217
8.4.5	色相/饱和度	217
8.4.6	去色	218
8.4.7	反相	218
8.4.8	色调均化	219
8.4.9	HDR 色调	219
8.5	图层	220
8.5.1	图层基本知识	220
8.5.2	图层蒙版	223
8.6	路径	225
8.6.1	路径的基本元素	226
8.6.2	路径绘制工具	227
8.6.3	路径的简单应用	228
8.7	通道	231
8.7.1	通道类型	231
8.7.2	通道基本操作	232
习题 8		233
第 9 章	Adobe Premiere 视频处理	236
9.1	数字视频基础	236
9.1.1	基本概念	236
9.1.2	视频编辑常见术语	237
9.1.3	MPEG 数字视频	239

9.1.4	AVI 数字视频	239
9.2	Premiere 简介	241
9.2.1	Premiere 概述	241
9.2.2	Premiere 界面介绍	242
9.2.3	素材的导入和基本操作	246
9.2.4	简单的应用举例	252
9.3	Premiere 视频和图像处理	256
9.3.1	基本编辑技巧	257
9.3.2	视频及图像编辑	257
9.3.3	视频及图像特效	261
9.3.4	叠加效果的制作	265
9.3.5	视频及图像转场	267
9.3.6	设计实例	271
9.4	Premiere 音频处理	273
9.4.1	简单的音频处理	273
9.4.2	优化音频	276
9.5	Premiere 字幕处理	277
9.5.1	制作静态字幕	278
9.5.2	制作动态字幕	281
9.6	视频的渲染和导出	283
9.6.1	视频的渲染	283
9.6.2	视频的导出	284
9.7	综合实例	284
	习题 9	288
	参考文献	291
	附录 计算机基本维护技术	292

第 1 章 认识计算机

实证思维、逻辑思维和计算思维是人类认识世界和改造世界的三大思维。计算机的出现为人类认识世界和改造世界提供了一种更为有效的手段，而以计算机技术和计算机科学为基础的计算思维必将深刻影响人类的思维方式。

1.1 计算思维概述

1.1.1 人类认识改造世界的基本思维

认识世界和改造世界是人类创造历史的两种基本活动。认识世界是为了改造世界，要有效地改造世界，就必须正确地认识世界。而在认识世界和改造世界过程中，思维和思维过程占有重要位置。

1. 思维与思维过程

思维是通过一系列比较复杂的操作来实现的。人们在头脑中，运用存储在长时记忆中的知识经验，对外界输入的信息进行分析、综合、比较、抽象和概括的过程就是思维过程(或称为思维操作)，思维过程主要包括以下几个环节。

(1) 分析与综合

分析是指在头脑中把事物的整体分解为各个部分或各个属性，事物分析往往是从分析事物的特征和属性开始的。综合是指在头脑中把事物的各个部分、各个特征、各种属性通过他们之间的联系结合起来，形成一个整体。综合是思维的重要特征，通过综合能够把握事物及其联系，抓住事物的本质。

(2) 比较

比较是在头脑中把事物或现象的个别部分、个别方面或个别特征加以对比，确定它们之间的异同与关系。比较可以在同类事物和现象之间进行，也可在类型不同但具有某种联系的事物或现象之间进行。当事物或现象之间存在着性质上的异同、数量上的多少、形式上的美丑、质量上的好坏时，常运用比较的方法来认识这些事物和现象。

比较是在分析与综合的基础上进行的。为了比较某些事物，首先要对这些事物进行分析，分解出它们的各个部分、各个属性和各个方面；然后，再把它们相应的部分、相应的属性和相应的方面联系起来加以比较(实际上就是综合)；最后，找出并确定事物的相同点和差异点。所以说，比较离不开分析综合，分析综合又是比较的组成部分。

(3) 抽象与概括

抽象是在头脑中抽取同类事物或现象的共同的、本质的属性或特征，并舍弃其个别的、非本质特征的思维过程。概括是在头脑中把抽象出来的事物或现象的共同的、本质的属性或

特征综合起来并推广到同类事物或现象中的思维过程。通过这种概括,可以认识同类事物的本质特征。

2. 三种基本思维

实证思维、逻辑思维、计算思维是人类认识世界和改造世界的三种基本思维。

(1) 实证思维

实证思维是指以观察和总结自然规律为特征,以具体的实际证据支持自己的论点。实证思维以物理学科为代表,是认识世界的基础。实证思维结论要符合三点:可以解释以往的实验现象;逻辑上自洽;能够预见新的现象。

(2) 逻辑思维

逻辑思维是指人们在认识过程中借助于概念、判断、推理等思维形式能动地反映客观现实的理性认识过程,又称为理论思维。只有经过逻辑思维,人们才能达到对具体对象本质规律的把握,进而认识客观世界。逻辑思维以数学学科为代表,是认识的高级阶段。逻辑思维结论要符合以下原则:有作为推理基础的公理集合;有一个可靠和协调的推演系统(推演规则);结论只能从公理集合出发,经过推演系统的合法推理,达到结论。

(3) 计算思维

计算思维就是运用计算机科学的基础概念,通过约简、嵌入、转化和仿真的方法,把一个看起来困难的问题重新阐述成一个知道怎样解的问题。计算思维以计算机学科为代表,是改造世界的有力支撑。计算思维结论要符合以下原则:运用计算机科学的基础概念进行问题求解和系统设计;涵盖计算机科学一系列思维活动。

1.1.2 理解计算思维

计算思维代表着一种普遍认识和基本技能,涉及运用计算机科学的基础概念去求解问题、设计系统和理解人类的行为,涵盖了反映计算机科学之广泛性的一系列思维活动。计算思维将如计算机一样,渗入到每个人的生活之中,诸如算法和前提条件等计算机专业名词也将成为日常词汇的一部分。所以,计算思维不仅属于计算机专业人员,它更是每个人应掌握的基本技能。

计算思维具有以下基本特点。

(1) 概念化

计算机科学不是计算机编程,计算机编程仅是实现环节的一个基本组成部分。像计算机科学家那样去思维远非计算机编程,它要求能够在多个层次上抽象思维。

(2) 基础技能

基础技能是每个人为了在现代社会中发挥职能所必须掌握的技能。构建于计算机技术基础上的现代社会要求人们必须具备计算思维。而生搬硬套的机械技能意味着机械地重复,不能为创新性需求提供支持。

(3) 人的思维

计算思维是建立在计算过程的能力和限制之上的人类求解复杂问题基本途径,但绝非试图使人类像计算机那样思考。计算方法和模型的使用使得处理那些原本无法由个人独立完成

的问题求解和系统设计成为可能,人类就能解决那些计算时代之前不敢尝试的规模问题和复杂问题,就能建造那些其功能仅受制于自身想象力的系统。

(4) 本质是抽象和自动化

计算思维吸取了问题解决所采用的一般数学思维方法,复杂系统设计与评估的一般工程思维方法,以及复杂性、智能、心理、人类行为的理解等的一般科学思维方法。与数学和物理科学相比,计算思维中的抽象显得更为丰富,也更为复杂。数学抽象的最大特点是抛开现实事物的物理、化学和生物学等特性,而仅保留其量的关系和空间的形式。而计算思维中的抽象却不仅仅如此,计算思维中的抽象完全超越物理的时空观,并完全用符号来表示,其中,数字抽象只是一类特例。

计算机科学在本质上源自数学思维和工程思维,计算设备的空间限制(计算机的存储空间有限)和时间限制(计算机的运算速度有限)使得计算机科学家必须计算性地思考,不能只是数学性地思考。

1.1.3 现代计算工具的产生与发展

在人类发展的历史长河中,人们一直在研究高效的计算工具来满足实际的计算需求。因此,计算和计算工具息息相关,相互促进。20世纪以来,电子技术与数学的充分发展,电子技术的进步,为现代计算机提供了物质基础,数学的发展又为设计及研制新型计算机提供了理论依据。人们对计算工具的研究进入了一个新的阶段。

1. 阿塔纳索夫-贝利计算机

1847年,计算机先驱、英国数学家 Charles Babbages 开始设计机械式差分机,总体设计耗时2年,这台机器可以完成31位精度的运算并将结果打印到纸上,因此被普遍认为是世界上第一台机械式计算机。

20世纪30年代,保加利亚裔的阿塔纳索夫在美国爱荷华州立大学物理系任副教授,面对求解线性偏微分方程组的繁杂计算,从1935年开始探索运用数字电子技术进行计算工作。经过反复研究试验,他和他的研究生助手克利福德·贝利终于在1939年制造出一台完整的样机,证明了他们的概念正确并且可以实现。人们把这台样机称为阿塔纳索夫-贝利计算机(Atanasoff-Berry Computer, ABC)。

阿塔纳索夫-贝利计算机是电子与电器的结合,电路系统装有300个电子真空管,用于执行数字计算与逻辑运算,机器采用二进制计数方法,使用电容器进行数值存储,数据输入采用打孔读卡方法。可以看出,阿塔纳索夫-贝利计算机已经包含了现代计算机中4个最重要的基本概念,从这个角度来说,它具备了现代电子计算机的基本特征。客观地说,阿塔纳索夫-贝利计算机正好处于模拟计算向数字计算的过渡阶段。

2. 埃尼阿克计算机

1946年,美国宾夕法尼亚大学研制成功了专门用于火炮弹道计算的大型电子数字积分计算机“埃尼阿克”(ENIAC)。埃尼阿克完全采用电子线路执行算术运算、逻辑运算和信息存储,运算速度比继电器计算机快1000倍。通常,说到世界公认的第一台电子数字计算机时,大多数人都认为是“埃尼阿克”。事实上,根据1973年美国法院的裁定,最早电子数字计

算机是阿塔纳索夫于 1939 年制造的阿塔纳索夫-贝利计算机。之所以会有这样的误会,是因为“埃尼阿克”研究小组中的一个叫莫克利的人于 1941 年剽窃了阿塔纳索夫的研究成果,并在 1946 年申请了专利,美国法院于 1973 年裁定该专利无效。

虽然“埃尼阿克”的产生具有划时代的意义,但其不能存储程序,需要用线路连接的方法来编排程序,每次解题时的准备时间大大超过实际计算时间。

3. 冯·诺依曼体系结构

20 世纪 30 年代中期,美籍匈牙利裔科学家冯·诺依曼提出,采用二进制作作为数字计算机的数制基础。同时,他还提出应预先编制计算程序,然后由计算机按照程序进行数值计算。1945 年,他又提出在数字计算机的存储器中存放程序的概念,这些所有现代电子计算机共同遵守的基本规则,被称为“冯·诺依曼体系结构”,按照这一规则建造的计算机就是存储程序计算机。

(1) 基本原理

冯·诺依曼体系结构的基本内容如下。

① 五大功能部件。计算机由运算器、存储器、控制器和输入设备、输出设备五大部件组成。早期的冯·诺依曼体系结构以运算器为核心,输入/输出设备与存储器的数据传送要通过运算器。而现在以存储器为中心。

② 采用二进制。指令和数据都用二进制代码表示,以同等地位存放于存储器内,并可按地址寻访。

③ 存储程序原理。存储程序原理是将程序像数据一样存储到计算机内部存储器中的一种设计原理。程序存入存储器后,计算机便可自动地从一条指令执行完转到执行另一条指令。

首先,把程序和数据送入内存。内存划分为很多存储单元,每个存储单元都有地址编号,而且还把内存分为若干个区域,比如有专门存放程序的程序区和专门存放数据的数据区。

然后,从第一条指令开始执行程序。一般情况下指令按存放地址号的顺序,由小到大依次执行,遇到条件转移指令时改变执行的顺序。每条指令执行都要经过 3 个步骤:a. 取指。把指令从内存送往译码器;b. 分析。译码器将指令分解成操作码和操作数,产生相应控制信号送往各电器部件;c. 执行。控制信号控制电器部件,完成相应的操作。

从早期的 EDSAC(电子离散时序自动计算机,1945 研制)到当前最先进的通用计算机,采用的都是冯·诺依曼体系结构。

(2) 基本组成

现代的计算机以存储器为中心,如图 1.1 所示。

图 1.1 中各部件的功能如下:

- ① 运算器。用来完成算术运算和逻辑运算,并将中间运算结果暂存在运算器内。
- ② 存储器。用来存放数据和程序。
- ③ 控制器。用来控制、指挥程序和数据的输入、运行及处理运算结果。
- ④ 输入设备。将人们熟悉的信息形式转换为机器能识别的信息形式。
- ⑤ 输出设备,将机器运算结果转换为人们熟悉的信息形式。

计算机的五大部件在控制器的统一指挥下,有条不紊地自动工作。由于运算器和控制器在逻辑关系和电路结构上联系紧密,尤其是在大规模集成电路出现后,这两大部件往往制作在同一芯片上,因此,通常将它们合起来,统称为中央处理器(Central Processing Unit, CPU)。

存储器分为主存储器和辅助存储器。主存可直接与 CPU 交换信息，CPU 与主存合起来称为主机。把输入设备与输出设备统称为 I/O 设备，I/O 设备和辅存统称为外部设备，简称为外设。因此，现代计算机可认为由两大部分组成：主机和外设。

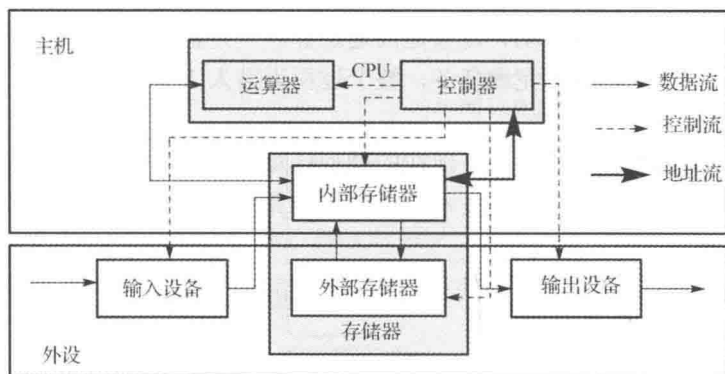


图 1.1 现代计算机组成

4. 现代计算机的发展

英国剑桥大学数学实验室在 1949 年研制成功基于存储程序式通用电子计算机方案(该方案由冯·诺依曼领导的设计小组在 1945 年制定)的现代计算机——电子离散时序自动计算机(EDSAC)。至此，电子计算机开始进入现代计算机的发展时期。计算机器件从电子管到晶体管，再从分立元件到集成电路乃至微处理器，促使计算机的发展出现了三次飞跃，经历四个时期。

(1) 电子管计算机时期

在电子管计算机时期(1946~1959 年)，计算机主要用于科学计算，主存储器是决定计算机技术面貌的主要因素。当时，主存储器有汞延迟线存储器、阴极射线管静电存储器，通常按此对计算机进行分类。

(2) 晶体管计算机时期

晶体管计算机时期(1959~1964 年)，主存储器均采用磁芯存储器，磁鼓和磁盘开始作为主要的辅助存储器。不仅科学计算用计算机继续发展，而且中、小型计算机，特别是廉价的小型数据处理用计算机开始大量生产。

(3) 集成电路计算机时期

1964 年以后，在集成电路计算机发展的同时，计算机也进入了产品系列化的发展时期。半导体存储器逐步取代了磁芯存储器的主存储器地位，磁盘成了不可缺少的辅助存储器，并且开始普遍采用虚拟存储技术。随着各种半导体只读存储器和可改写只读存储器的迅速发展，以及微程序技术的发展和运用，计算机系统中开始出现固件子系统。

(4) 大规模集成电路计算机时期

20 世纪 70 年代以后，计算机用集成电路的集成度迅速从中小规模发展到大规模、超大规模的水平，微处理器和微型计算机应运而生，各类计算机的性能迅速提高。进入集成电路计算机发展时期以后，在计算机中形成了相当规模的软件子系统，高级语言的种类进一步增加，操作系统日趋完善，具备批量处理、分时处理、实时处理等多种功能。数据库管理系统、通信处理程序、网络软件等也不断增添到软件子系统中。

5. 现代计算机的特点

现代计算机具有以下主要特点。

(1) 自动执行

计算机在程序控制下能够自动、连续地高速运算。一旦输入编制好的程序,启动计算机后,就能自动地执行下去,直至完成任务,整个过程无需人工干预。

(2) 运算速度快

计算机能以极快的速度进行计算。现在的微型计算机每秒可执行几百亿条指令,而巨型机则达到每秒几亿亿次。随着计算机技术的发展,计算机的运算速度还在提高。

(3) 运算精度高

电子计算机具有以往计算机无法比拟的计算精度,目前已达到小数点后上亿位的精度。

(4) 具有记忆和逻辑判断能力

计算机借助逻辑运算,可以进行逻辑判断,并根据判断结果自动确定下一步该做什么。计算机的存储系统由内存和外存(即主存和辅存)组成,具有存储大量信息的能力,现代计算机的内存容量已达几万兆字节,而外存容量也很惊人。

(5) 可靠性高

随着微电子技术和计算机技术的发展,现代电子计算机连续无故障运行时间可达到几十万小时以上,具有极高的可靠性。

另外,只要执行不同的程序,计算机就可以解决不同的问题,应用于不同的领域,因而具有很强的稳定性和通用性。

20世纪中期以来,计算机一直处于高速发展时期,计算机种类也不断分化,计算机的分类有多种方法。按其内部逻辑结构进行分类,可分为单处理机与多处理机(并行机),16位机、32位机和64位计算机等。根据计算机的演变过程来分,通常把计算机分为5大类:超级计算机、大型机、中小型机、工作站、微型机。

6. 计算思维的计算机实现

计算思维是可实现的,计算机的引入使得计算思维的深度和广度均发生重大变化。它不仅极大地提高了计算思维实现的效率,而且将计算思维扩展到前所未有的领域。也就是说,计算思维的对象已不再仅仅局限于现存的客观事物,他可以是人们想象或者臆造的任何对象,虚拟现实就是其中的一种典型的形式。下面介绍常见问题的计算思维计算机实现。

(1) 简单数据和问题的处理

简单数据和问题与人们的日常工作、生活息息相关。在计算机没有产生之前,人们一直寻求好的解决方法,但未曾有质的变化。而计算机的产生给人们解决问题提供了一种新型手段,人们发现从计算思维角度通过计算机解决问题变得简单而高效。图1.2描述了简单数据和问题的计算机处理过程。

(2) 复杂问题的处理

对于复杂问题而言,问题的规模和复杂程度明显增加。这时,不仅要考虑问题的解决,而且必须是在当前计算机软件、硬件技术限制下能够高效解决。这就需要使用更为