

21世纪高等学校规划教材 | 计算机科学与技术



# 计算机导论与实践

吕云翔 张岩 李朝宁 编著



清华大学出版社

21世纪高等学校规划教材 | 计算机

# 计算机导论与实践

吕云翔 张岩 李朝宁 编著



## 内 容 简 介

本书以实验的形式讲述了计算机导论实践课程涉及的计算机硬件、操作系统、应用软件、网络、编程和数据库、多媒体与 Internet 应用等方面的内容。全书注重实践,讲解细致、全面,旨在通过对具体操作的指导,让读者在短时间内掌握计算机导论实践课程涉及的相关知识和相应的技能,有效地提高实践能力。

本书既适合作为高等院校计算机相关专业计算机导论实践课程的教材,也适合非计算机专业的学生及广大计算机爱好者阅读。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

计算机导论与实践/吕云翔等编著.--北京:清华大学出版社,2013

21世纪高等学校规划教材.计算机科学与技术

ISBN 978-7-302-33162-9

I. ①计… II. ①吕… 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 159115 号

责任编辑:魏江江 王冰飞

封面设计:傅瑞学

责任校对:李建庄

责任印制:何 芊

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社总机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

课 件 下 载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印 装 者:北京国马印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:19

字 数:476千字

版 次:2013年9月第1版

印 次:2013年9月第1次印刷

印 数:1~2000

定 价:34.50元

# 出版说明

---

随着我国改革开放的进一步深化,高等教育也得到了快速发展,各地高校紧密结合地方经济建设发展需要,科学运用市场调节机制,加大了使用信息科学等现代科学技术提升、改造传统学科专业的投入力度,通过教育改革合理调整和配置了教育资源,优化了传统学科专业,积极为地方经济建设输送人才,为我国经济社会的快速、健康和可持续发展以及高等教育自身的改革发展做出了巨大贡献。但是,高等教育质量还需要进一步提高以适应经济社会发展的需要,不少高校的专业设置和结构不尽合理,教师队伍整体素质亟待提高,人才培养模式、教学内容和方法需要进一步转变,学生的实践能力和创新精神亟待加强。

教育部一直十分重视高等教育质量工作。2007年1月,教育部下发了《关于实施高等学校本科教学质量与教学改革工程的意见》,计划实施“高等学校本科教学质量与教学改革工程”(简称“质量工程”),通过专业结构调整、课程教材建设、实践教学改革、教学团队建设等多项内容,进一步深化高等学校教学改革,提高人才培养的能力和水平,更好地满足经济社会发展对高素质人才的需要。在贯彻和落实教育部“质量工程”的过程中,各地高校发挥师资力量强、办学经验丰富、教学资源充裕等优势,对其特色专业及特色课程(群)加以规划、整理和总结,更新教学内容、改革课程体系,建设了一大批内容新、体系新、方法新、手段新的特色课程。在此基础上,经教育部相关教学指导委员会专家的指导和建议,清华大学出版社在多个领域精选各高校的特色课程,分别规划出版系列教材,以配合“质量工程”的实施,满足各高校教学质量和教学改革的需要。

为了深入贯彻落实教育部《关于加强高等学校本科教学工作,提高教学质量的若干意见》精神,紧密配合教育部已经启动的“高等学校教学质量与教学改革工程精品课程建设工作”,在有关专家、教授的倡议和有关部门的大力支持下,我们组织并成立了“清华大学出版社教材编审委员会”(以下简称“编委会”),旨在配合教育部制定精品课程教材的出版规划,讨论并实施精品课程教材的编写与出版工作。“编委会”成员皆来自全国各类高等学校教学与科研第一线的骨干教师,其中许多教师为各校相关院、系主管教学的院长或系主任。

按照教育部的要求,“编委会”一致认为,精品课程的建设工作从开始就要坚持高标准、严要求,处于一个比较高的起点上。精品课程教材应该能够反映各高校教学改革与课程建设的需要,要有特色风格、有创新性(新体系、新内容、新手段、新思路,教材的内容体系有较高的科学创新、技术创新和理念创新的含量)、先进性(对原有的学科体系有实质性的改革和发展,顺应并符合21世纪教学发展的规律,代表并引领课程发展的趋势和方向)、示范性(教材所体现的课程体系具有较广泛的辐射性和示范性)和一定的前瞻性。教材由个人申报或各校推荐(通过所在高校的“编委会”成员推荐),经“编委会”认真评审,最后由清华大学出版

社审定出版。

目前,针对计算机类和电子信息类相关专业成立了两个“编委会”,即“清华大学出版社计算机教材编审委员会”和“清华大学出版社电子信息教材编审委员会”。推出的特色精品教材包括:

- (1) 21 世纪高等学校规划教材·计算机应用——高等学校各类专业,特别是非计算机专业的计算机应用类教材。
- (2) 21 世纪高等学校规划教材·计算机科学与技术——高等学校计算机相关专业的教材。
- (3) 21 世纪高等学校规划教材·电子信息——高等学校电子信息相关专业的教材。
- (4) 21 世纪高等学校规划教材·软件工程——高等学校软件工程相关专业的教材。
- (5) 21 世纪高等学校规划教材·信息管理与信息系统。
- (6) 21 世纪高等学校规划教材·财经管理与应用。
- (7) 21 世纪高等学校规划教材·电子商务。
- (8) 21 世纪高等学校规划教材·物联网。

清华大学出版社经过三十多年的努力,在教材尤其是计算机和电子信息类专业教材出版方面树立了权威品牌,为我国的高等教育事业做出了重要贡献。清华版教材形成了技术准确、内容严谨的独特风格,这种风格将延续并反映在特色精品教材的建设中。

清华大学出版社教材编审委员会

联系人:魏江江

E-mail: [weijj@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:weijj@tup.tsinghua.edu.cn)

# 前言

随着信息时代的飞速发展,计算机和网络技术已成为衡量国家现代化水平与综合实力的标志。因此,培养熟练掌握计算机科学技术与相关领域知识的高科技人才刻不容缓。

作为计算机科学相关专业本科学生的第一门专业课程与其他专业课程的先修课程,“计算机科学导论”在国内外都是大学计算机科学教育体系中的核心课程之一。它担负着系统、全面地介绍计算机科学技术的基础知识,为其他专业课程的学习奠定坚实基础,培养学生具备基本计算机操作能力,以及提高学生综合素质与创新精神的重任。

计算机科学是一门理论与实践相结合的科学,传统的仅通过理论课程讲授计算机基础的授课方式显然无法提高学生的操作能力和创新能力。因此,我们建议在开设“计算机科学导论”理论课程的同时,开设与之配套的“计算机科学导论”实践课程。

由于对实践环节的普遍忽视,市面上现行的计算机导论实践类书籍编纂得不是很精,并且这些书籍往往存在各种缺陷与不足。现行教材多面向计算机基础普及教育,针对性不强,不能满足计算机相关专业教师与学生的日常教学要求。大部分现行教材中使用的软件版本过低,且偏向于办公软件的介绍,内容过于简单陈旧,实验设置不足以覆盖计算机导论知识范围,应试目的明显(为了通过计算机等级考试),与实际应用脱轨,实践性与创新性不强,课时安排不合理,因此与当今计算机相关专业大学生的实践需求严重脱轨。

针对以上诸多问题,本书作者旨在编写一本适用于计算机相关专业学生、内容与当前计算机发展实际情况紧密结合的计算机科学导论实践课程参考书籍。本书在以下几个重要方面有突出特色。

- 目标针对性强:本书针对计算机相关专业学生,而不是广泛的高校学生,旨在培养他们的动手能力,提高对计算机科学的兴趣,为今后的课程学习和实践打下基础。
- 内容与时俱进:本书充分考虑到现今软件与技术使用的实际情况,内容与最新的软件、技术紧密结合,去除了陈旧、不实用的内容,符合计算机发展的最新趋势。
- 实验翔实全面:每个实验有完整和明确的教学目标,内容均来源于实践。实验的安排能够覆盖计算机导论理论课程中讲授的各方面内容,且彼此之间不重叠。
- 配图充实丰富:讲解和实验都配有丰富的插图,清晰易懂,融入了大量具体的实践经验,而非简单介绍单纯、抽象的基本原理。
- 视角新颖独到:不简单重复理论课上讲授的知识,而是一种补充和延伸,更添加了技术发展新趋势和实践者的普遍经验,开拓学生视野。
- 教学操作性强:实验有清晰的步骤提示,易于教师讲授和学生自学,实验难度从浅入深,可按实际需要进行选做和调整,实验课时合理,符合一般教学安排。
- 实践趣味性强:本书实验摒除了传统实验的枯燥乏味,为学生自主实践提供了“菜谱式”的指导,使学生易于实践,有益于激发学生的兴趣与创新灵感。

本书分为7章,涉及计算机硬件、操作系统、办公软件、网络、编程和数据库、网页、多媒体与Internet应用等方面的内容。每章分为基础知识储备与扩展、基础实验和选做实验3个部分。基础知识储备与扩展不同于理论部分的授课内容,都是实践经验的总结而不是基本原理的介绍;基础实验为课堂演示并由学生完成的实验;选做实验为实验课时更多时选用,也可以留给学生课余时间进行更深入的扩展学习。本书建议教学课时共为36课时,其中课内24课时、课外12课时。具体教学安排可以根据实际教学情况进行调整。

计算机导论实践课程应该建立在理论课程的基础上,本书不是取代计算机导论理论课程的教材,因此,在学习本课程时,应同时学习计算机导论理论课程,并配合理论课程教材一同使用。

本书总结了我们的多年计算机实践与教学的经验。为了使本书更具有可用性,我们以北京航空航天大学软件学院作为试点,用本书进行了实验性教学。在此,感谢北京航空航天大学软件学院在工作上给予的支持,以及在成书过程中所提供的各种宝贵资源。

本书的所有实验素材(包括源代码)、课件可在清华大学出版社网站([www.tup.com.cn](http://www.tup.com.cn))上下载。

由于计算机技术发展迅速,计算机导论实践课程本身还在探索之中,市场上针对计算机相关专业计算机导论实践课程的教材能使人耳目一新的并不多见,我们力求使本教材做到完美;但我们的学习能力和水平有限,书中难免有疏漏与不妥之处,恳请各位同仁和广大读者给予批评指正,也希望各位能将实践过程中的经验和心得与我们交流([yunxianglu@hotmail.com](mailto:yunxianglu@hotmail.com))。

作者

2013年5月

于北航软件学院

# 目 录

第 1 章 计算机硬件的组装与选购	1
1.1 基础知识储备与扩展	1
1.1.1 计算机是一个抽象的系统	2
1.1.2 计算机是一种机器	4
1.2 基础实验 1: 计算机主机的组装	7
1.2.1 装机准备	7
1.2.2 CPU 和 CPU 散热器的安装	8
1.2.3 内存条的安装	11
1.2.4 机箱和电源的组装	11
1.2.5 主板的安装	12
1.2.6 主板电源线和信号线的连接	13
1.2.7 显卡的安装	15
1.2.8 硬盘的安装	15
1.2.9 光驱的安装	16
1.3 基础实验 2: 计算机外围设备的组装和简单故障排除	17
1.3.1 显示器的连接	17
1.3.2 鼠标和键盘的连接	18
1.3.3 音频设备的连接	18
1.3.4 网线的连接	19
1.3.5 计算机加电测试	19
1.3.6 整理内部连线并合上机箱盖	20
1.4 选做实验 1: 笔记本电脑的选购	20
1.4.1 需求管理	21
1.4.2 项目计划	22
1.4.3 项目监督和控制	22
1.4.4 供应商合同管理	24
1.4.5 度量和分析	24
1.4.6 过程 and 产品质量保证	24
1.4.7 配置管理	28
1.5 选做实验 2: 笔记本电脑的保养与维护	28
1.5.1 电池的保养与维护	28
1.5.2 显示屏的保养与维护	29



1.5.3	硬盘的保养与维护 .....	29
1.5.4	光驱的保养与维护 .....	30
1.5.5	键盘的保养与维护 .....	30
<b>第2章</b>	<b>操作系统安装与操作 .....</b>	<b>31</b>
2.1	基础知识储备与扩展 .....	31
2.1.1	常用操作系统介绍 .....	31
2.1.2	主要应用软件分类 .....	33
2.2	基础实验 1: Windows 7 的安装 .....	34
2.2.1	BIOS 设置 .....	35
2.2.2	硬盘分区与格式化 .....	37
2.2.3	Windows 7 的安装 .....	40
2.2.4	驱动程序和应用软件的安装 .....	43
2.3	基础实验 2: Windows 7 的操作 .....	48
2.3.1	控制面板 .....	48
2.3.2	任务管理器 .....	57
2.3.3	命令程序 .....	59
2.3.4	注册表 .....	61
2.4	选做实验 1: Ubuntu 的安装与操作 .....	62
2.4.1	安装 Linux 系统 .....	63
2.4.2	使用终端 .....	68
2.5	选做实验 2: Mac OS 的安装与使用 .....	71
2.5.1	检查 CPU 是否支持硬件虚拟化 .....	72
2.5.2	安装 VMware Workstation 虚拟机 .....	72
2.5.3	Mac OS 10.7 安装 .....	78
2.5.4	引导 Mac OS 10.7 .....	82
<b>第3章</b>	<b>办公软件的使用 .....</b>	<b>83</b>
3.1	基础知识储备与扩展 .....	83
3.1.1	排版常识 .....	83
3.1.2	印刷常识 .....	85
3.2	基础实验 1: Word 2010 的高级功能 .....	85
3.2.1	设置页面、字体和段落 .....	87
3.2.2	插入图片和表格 .....	89
3.2.3	设置标题与目录 .....	94
3.2.4	编辑页眉页脚 .....	96
3.2.5	检查和预览 .....	97
3.3	基础实验 2: PowerPoint 2010 的高级功能 .....	99
3.3.1	基本操作 .....	99

3.3.2	母版设计	102
3.3.3	高级功能	105
3.3.4	放映和打印	110
3.4	选做实验 1: Excel 2010 的使用	111
3.4.1	基本操作	111
3.4.2	计算和统计	112
3.4.3	排序和筛选	114
3.4.4	格式设置	116
3.4.5	创建图表	117
3.4.6	保存和导出	119
3.5	选做实验 2: Outlook 2010 的使用	120
3.5.1	账户配置	120
3.5.2	管理数据文件	120
3.5.3	管理联系人	122
<b>第 4 章</b>	<b>局域网的组建与网络安全</b>	<b>126</b>
4.1	基础知识储备与扩展	126
4.1.1	网络与网络的本质	126
4.1.2	计算机安全的现状	127
4.1.3	计算机病毒的发展	127
4.2	基础实验 1: 局域网的组建	129
4.2.1	网线的制作	129
4.2.2	与网络设备连接	133
4.2.3	计算机的网络配置	133
4.3	基础实验 2: 网络安全	141
4.3.1	不合理权限设置的解决	141
4.3.2	自动运行和系统隐藏的解决	147
4.3.3	操作系统漏洞的解决	151
4.4	选做实验 1: 无线路由器的安装与配置	154
4.4.1	无线路由器的安装	154
4.4.2	无线路由器的基本配置	156
4.4.3	无线路由器的高级配置	157
4.5	选做实验 2: 虚拟机环境下的网络工具	168
4.5.1	实验环境的搭建	168
4.5.2	实验常见网络工具	175
<b>第 5 章</b>	<b>编程环境与数据库配置</b>	<b>181</b>
5.1	基础知识储备与扩展	181
5.1.1	常用编程语言概述	181

5.1.2	集成开发环境概述	183
5.1.3	常用数据库概述	183
5.2	基础实验 1: Visual Studio 2012 的安装与使用	184
5.2.1	Visual Studio 2012 的安装	184
5.2.2	Visual Studio 2012 的基本操作	186
5.3	基础实验 2: SQL Server 2012 的安装与使用	194
5.3.1	SQL Server 2012 的安装	195
5.3.2	SQL Server 2012 的基本操作	201
5.4	选做实验 1: Java 环境的安装与配置	206
5.4.1	JDK 的安装与配置	206
5.4.2	Eclipse 的配置	212
5.5	选做实验 2: Android 开发环境的搭建	215
<b>第 6 章</b>	<b>网页制作</b>	<b>220</b>
6.1	基础知识储备与扩展	220
6.1.1	平面构成	220
6.1.2	色彩构成	221
6.2	基础实验 1: Photoshop 的使用	222
6.2.1	基本操作和图层	222
6.2.2	路径和颜色填充	226
6.2.3	图层样式与滤镜	229
6.2.4	编辑文字和图片	234
6.3	基础实验 2: Fireworks CS6 的使用	238
6.4	选做实验 1: Dreamweaver CS6 的使用	243
6.5	选做实验 2: 动态网页制作	251
<b>第 7 章</b>	<b>多媒体与 Internet 的综合应用</b>	<b>257</b>
7.1	基础知识储备与扩展	257
7.1.1	多媒体	257
7.1.2	Internet	258
7.2	基础实验 1: After Effects CS6 的使用	260
7.2.1	After Effects 的工作界面	260
7.2.2	导入素材	260
7.2.3	创建合成	262
7.2.4	调整时间轴	263
7.2.5	调整大小	264
7.2.6	加入特效	264
7.2.7	输出到文件	265
7.3	基础实验 2: Mozilla Firefox 的高级应用	267

7.3.1	任意缩放文字大小	267
7.3.2	搜索收藏夹里面的网页	268
7.3.3	查看部分源代码	269
7.3.4	设置多个页面为首页	269
7.3.5	有选择地删除 Cookies	270
7.3.6	使用技巧	271
7.4	选做实验 1: Overture 4.0 的使用	273
7.4.1	新建曲谱	274
7.4.2	编辑曲谱	274
7.4.3	插入歌词	277
7.4.4	播放与保存	277
7.5	选做实验 2: RPG Maker VX 的使用	279
7.5.1	新建工程	279
7.5.2	绘制地图	281
7.5.3	事件设定	285
	参考文献	292

# 第 1 章

## 计算机硬件的组装与选购

对于刚刚进入大学的学生来说,大学生活的开始,意味着学习目标和学习方法都要发生变化。理论知识已经不再是唯一需要关注的事情。计算机学科是一个更加偏重于方法论的学科,不仅要掌握解决问题的具体知识,更要具备解决问题的实际能力。学生应该逐渐学会利用计算机硬件和软件,在特定的环境和条件下,为实现某一目标或解决某一问题,有条理地做事情。这个过程中涉及的对象,不仅仅是计算机硬件和程序,还有人、社会环境、时间等各种外界因素。很多东西是仅从理论知识无法学到的,因此在整个学习中,实践应该始终放在一个十分重要的位置上。

作为计算机学科学习和实践的起点,学习如何采购、组装和维护一台计算机是很有意义的。对于今后的工作和生活来说,这也是一项应该掌握的基本技能。

通过自己购买和动手组装计算机,一方面能够对计算机这种处理信息的机器产生一个大概的了解;另一方面又能够把理论课程上学到的计算机组成等知识结合到实际使用的设备上面来,学会如何在实际生活中使用自己的知识,激发对于学习计算机科学相关知识的兴趣。同时,如果把购买并组装一台计算机当作一个项目来对待的话,结合软件工程的理论和方法,综合各种因素完成这个项目,也是一次学习工程相关知识和培养解决问题能力的实践机会。

本章包含 4 个实验,第一个实验是自己动手组装一台计算机主机;第二个实验是计算机外设的连接和测试,使得组装好的计算机能够正常运转;第三个实验是实际购买一台笔记本电脑或平板电脑;第四个实验是对笔记本电脑进行保养与维护。

### 1.1 基础知识储备与扩展

计算机是一个复杂的知识领域,从不同角度理解有不同的含义。从多个视角观察和描述事物是计算机学科的一个基本方法,这种方法既是学生应该具备的能力,也是应当养成的习惯。

为了给后面的学习奠定基础,这里,让我们更深入地了解一下这种方法。我们从一个假设开始:假设通过 4 年的大学学习,你成为了一名顶级的程序员(或者说首席 IT 科学家、CTO、系统架构师等),你刚刚完成一个功能非常强大的软件,现在你要把这个软件的设计思路通过文字表达出来,与他人分享和交流,你会怎么做呢?

有一种方法,可以给每行代码都加上注释,把代码中所蕴含的思路阐述清楚,像 Linux

一样。但是在代码级看问题,很容易迷失在代码中,往往不知道这个软件是做什么的,也不知道这个软件各个部分之间的关联关系。

还有一种方法,可以把软件看作各个模块组成的整体,先把模块之间的关系表述清楚,然后再去描述单个模块内部的逻辑,这是分而治之的办法。但是通过这种方法也无法说明做这个程序的目的是什么,用户怎么使用、怎么安装。

当然,如果一个人有非常好的写作天赋,他可以综合以上的各种问题,有条理地娓娓道来,让阅读其文字的人潜移默化地了解他要表达的思想。但是这种天才往往当了作家,而不是程序员,而且即使是作家也要有灵感才能写出美妙的文字。从事计算机相关工作的大多数具有理工科学习背景的人却必须快速、准确地把自己要表达的东西说清楚。

因此,计算机软件行业的先驱们索性就把所有的表达方法都综合起来,把软件从逻辑、实现、过程、部署、需求 5 个视角分别表达一遍。把所有的信息通过各种视角汇集在一起,人们可以只了解自己感兴趣的视角的信息,也可以通过视角转换对事物有一个全面的认识。这就是已成为行业标准的统一建模语言(UML)以及与其密切相关的统一软件开发过程(RUP)的基本思想之一。提出 UML 和 RUP 的 Booch、Jacobson 和 Rumbaugh 都被奉为了先哲。图 1-1 是经典的描述软件体系结构的 4+1 视图。

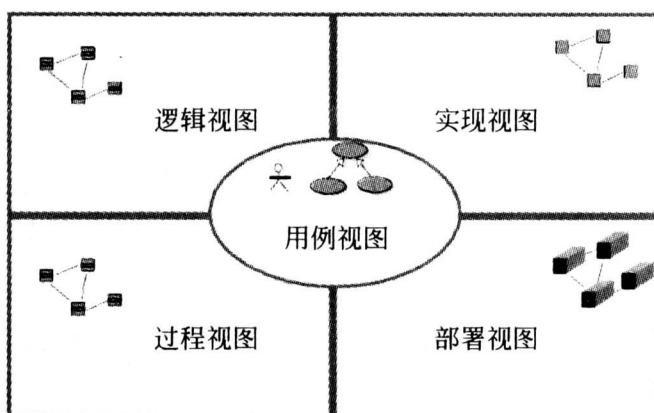


图 1-1 UML 体系结构 4+1 视图

上面的例子是多视角描述方法在软件开发领域的一个应用。同理,如果要描述在计算机相关行业的其他比较复杂的问题,也可以从各个视角分别描述问题,并在每个视角下把问题描述清楚。

当我们需要了解一项技术的时候,也要学会从各个视角都看一看,如果一个视角无法理解就换另一个视角看。因为计算机系统的硬件和软件非常复杂,无法仅从一个视角就表达清楚,只有自己在大脑中综合从各种角度获取的知识,形成自己的理解,才能在这个行业中迅速地取得进步。例如,这章关注的计算机硬件,就可以从功能、外表、原理、物理电路、性能度量等各个角度来学习和观察,希望读者尝试使用这种多视角观察方法,并形成自己的理解。

下面从两个角度来了解一下计算机。

### 1.1.1 计算机是一个抽象的系统

刚刚进入大学的学生,第一次在课本上接触“系统”的概念可能是在生物课上,而计算机

科学上“系统”的概念与生物上的“系统”非常相似,通常把由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合而成的、具有特定功能的有机整体,称为“系统”。例如,本章后面介绍的冯·诺依曼计算机系统就是由处理器、控制器、输入/输出设备和存储器相互连接、用来处理信息的一个有机整体。

计算机科学的研究和软硬件的开发最基本的思想是抽象。计算机是一种机器,但它与其他各类机器的最大不同在于其他机器处理的都是实实在在的物质,如织布机把输入的丝线处理成布匹输出。计算机输入的是信息,处理之后输出的还是信息。信息是看不见摸不着的,计算机既然要处理信息,就要对信息进行抽象,把信息抽象成现阶段计算机能够处理的电压高低变化的电流,也就是人们常说的0和1信号。

这里可以假想,如果我们可以找到另一种处理逻辑运算的部件以及信息介质,而不是现在电子计算机里面使用的三极管和电流,那么仍然可以按照原来的计算机科学的研究成果,造出一种全新的计算机,而原来写好的程序仍能继续运行,原来的计算机理论也没有被颠覆。无论计算机是什么样子的,硬件发展到什么地步,其抽象的系统本质都不会发生变化,我们掌握的计算机基本原理也不会过时。

计算机行业有一个笑话是说,最牛的计算机高手是能用小刀在硬盘上刻操作系统的。哈哈一笑之后我们可以思考一下:真正的计算机高手或者说专家应该是什么样子的呢?

很多人认为用汇编做最底层设计或者设计CPU的是高手,还有人认为懂最新的SOA、Ajax技术的是高手。可是计算机相关专业的学生,不管以后是做底层设计还是做最新技术的研究,都至少应该了解计算机系统的原理,这比学会编写程序更加重要。因为编程本身只是一项技能,用不着在高等教育中专门学习,很多非专业的人员培训3个月就能熟练地用Java编程了,而我们在大学里要花4年的时间去学习计算机,难道我们要用4年去学习如何用小刀刻硬盘吗?

其实,编写计算机程序的目的是编制操作指令,让计算机能够完成人下达的任务。汇编语言也好,C++也罢,都只是在操作计算机,把数据从内存送到处理器,然后做加减乘除等基本运算。用汇编语言相当于珠算里面一个一个算盘珠子地拨,而用C++类似于使用“三下五除二”这样的珠算口诀,区别在于编制操作计算机指令的效率,也就是说C++开发程序速度快,而汇编语言开发速度慢。我们以后遇到新的计算机语言或者新的技术,只要明白这个语言的语句或者技术对于计算机的内存和CPU到底做了什么,就能很快掌握这些语言和技术。

回到小刀刻硬盘的故事,讨论一下抽象的思想在计算机学科中的作用。现在的程序员分两种,一种是接受了计算机专业系统教育的,一种是自学成才的。我们假设真的有这样一把小刀可以直接在硬盘上刻写二进制的数,自学成才的高手,会直接在硬盘上用二进制代码去刻一个指令序列,这个指令序列就是操作系统。一个操作系统的指令序列大约是1GB的数据,如果每秒刻8下,要刻31年才能刻完。而学过计算机的人,会先分析计算机的体系结构,提出一个编程语言,再用二进制指令刻一个简单的设备环境加载器,把这个编程语言的编译器刻到硬盘上,然后把刀子扔掉,开始用自己写的编程语言去写自己的操作系统。我们学习计算机,要从抽象的角度来看待它,要有自己提出编写计算机语言编译器的能力以及设计计算机的硬件的知识,掌握操作系统的关键算法,明白数字电路的基本原理,了解模拟电路的常识。这也是我们与非专业人员的本质区别和竞争优势所在。

计算机是一种抽象的系统,系统的软件和硬件在抽象的层面上没有任何区别,所有硬件能实现的功能软件也能实现,同样所有软件能实现的功能硬件也都能做到。把真实世界中的物体抽象到计算机当中,进行计算机软件和硬件的设计,是学习和理解计算机非常好的方法。

也许对于刚起步的读者,本节的内容有些过于深奥,但希望读者能够记住这些内容,相信随着学习的深入,会有越来越深刻的体会。这些内容有助于学习者在计算机技术飞速发展的今天把握住不变的本质,坚持自己的方向,少走弯路。

### 1.1.2 计算机是一种机器

下面换一种视角观察计算机。计算机从工程学的观点来看是一种机器,机器的特征是由输入、处理器、输出 3 个部分组成的。而现在人们使用的计算机几乎都是冯·诺依曼计算机体系结构,它符合机器的特征,同时做了一些扩展和约束。

冯·诺依曼提出了存储中间结果的设计思想,也就是说处理器可能不能一次处理完所有的输入,而要把输入存储到一个仓库中,这个仓库就是人们所说的存储器。冯·诺依曼的另一个重要思想是输入是按顺序执行的,输入自己决定应该是存储还是处理,那么必须有另一个设备来对输入进行控制,这个进行控制的设备就是控制器。这样计算机就至少由输入设备、处理器、控制器、存储器、输出设备 5 个部分组成,如图 1-2 所示。

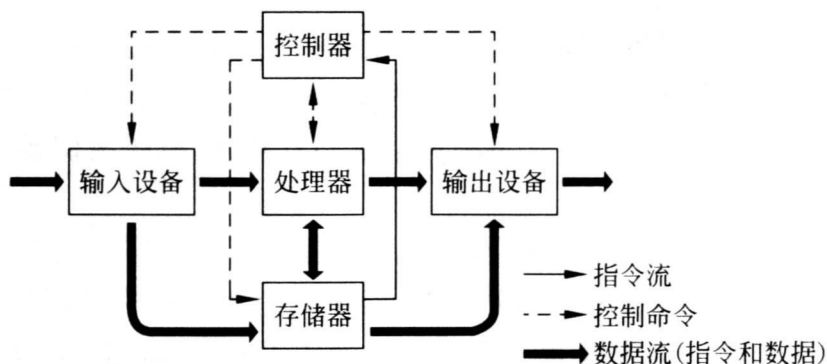


图 1-2 冯·诺依曼计算机示意图

了解了组成计算机的 5 种设备,就可以把现在微型计算机的组成部件按这 5 种设备进行归类,虽然这种归类不是特别准确,但通过这种归类可以对计算机有个简单的认识。

#### 1. 处理器

(1) CPU(中央处理器):其最关键的部分是算术逻辑处理单元(ALU),它能够进行加、减和比较等简单的运算。CPU 的外观如图 1-3 所示。

(2) 显卡:主要功能是把计算机内存中的数字信号转化为显示器能显示的模拟信号,现在显卡上的图形处理器也可以帮助 CPU 处理代数运算。显卡的外观如图 1-4 所示。

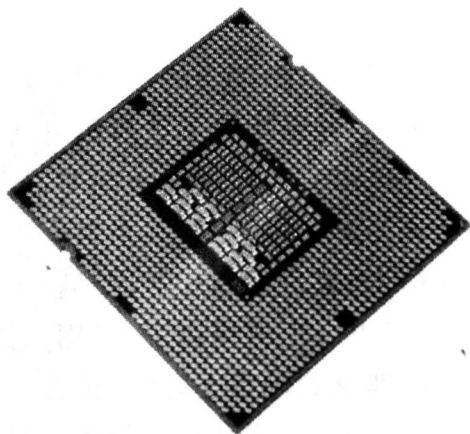


图 1-3 Intel 公司的酷睿 i7 处理器(CPU)



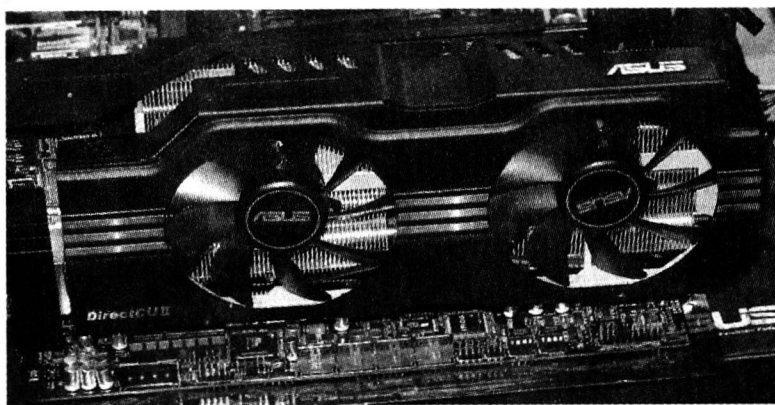


图 1-4 nVIDIA 公司的 Kepler GTX680 显卡

(3) 声卡：把数字信号转化为声音的模拟信号，现在主要是集成在主板上，如图 1-5 所示。

(4) 网卡：把数字信号转换为能在网线中传输的模拟信号，现在最新的主板上也集成了网卡，如图 1-6 所示。

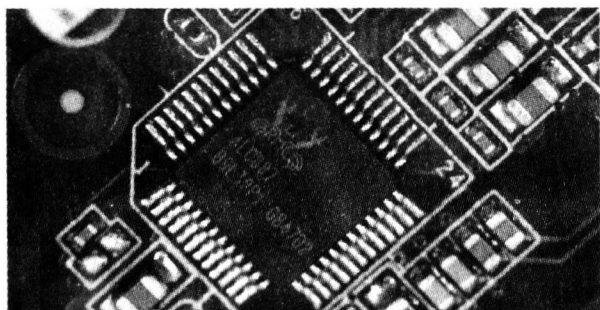


图 1-5 集成在主板上的 Realtek ALC887 声卡

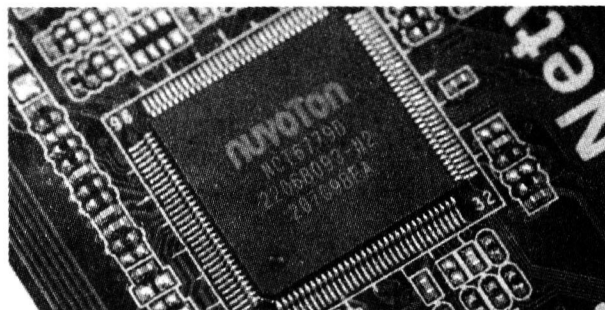


图 1-6 主板上集成的网卡

## 2. 控制器

主板：可以控制 CPU 和存储设备之间的信息交换。起作用的主要是主板上的南北桥芯片，如图 1-7 所示。

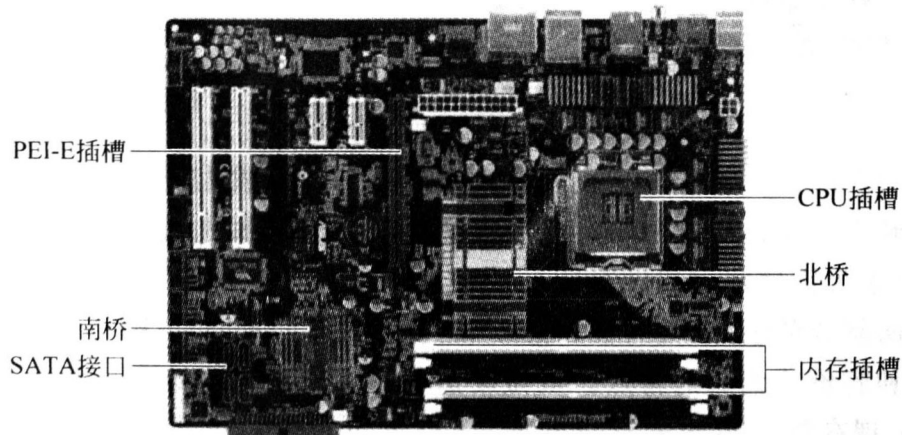


图 1-7 某品牌的高档主板