

Daxue

Jisuanji

Jichu

大学计算机基础

主 审：赵 枫

主 编：刘子龙

副主编：陶永明 郭晓姝



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

Daxue

Jisuanji

Jichu

大学计算机基础

主 审：赵 枫

主 编：刘子龙

副主编：陶永明 郭晓姝

编 者：张春华 高明 盖 印

卢永艳 丁学君

TP3
1361



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础 / 刘子龙主编. —大连: 大连理工大学出版社, 2014. 9

ISBN 978-7-5611-9556-7

I. ①大… II. ①刘… 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(2014)第 217212 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市软件园路 80 号 邮政编码: 116023

发行: 0411-84706041 传真: 0411-84707403 邮购: 0411-84706041

E-mail: dutp@dutp.cn URL: <http://www.dutp.cn>

大连美跃彩色印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 185mm×260mm

印张: 20

字数: 450 千字

2014 年 9 月第 1 版

2014 年 9 月第 1 次印刷

责任编辑: 刘晓妍

责任校对: 康 宁

封面设计: 于丽娜

ISBN 978-7-5611-9556-7

定 价: 39.80 元



前言

随着信息技术的发展和计算机教育的普及,国内高校的计算机基础教育也步入了一个新的发展阶段。近年,大学计算机基础课程的改革引起了广泛关注,教育部高等学校计算机基础课程教学指导委员会提出以“培养学生计算机应用能力和计算思维能力”作为计算机基础课程培养目标,旗帜鲜明地把“计算思维能力的培养”作为计算机基础教育的核心任务。计算机基础教育必须“面向学生、面向专业、面向社会”,应注重基础知识的扎实学习以及应用能力与思维能力的拓展培养。大学计算机基础是非计算机专业高等教育的公共必修课程,是学习其他计算机相关技术课程的前导和基础课程。因此,本书编写的宗旨是使学生较全面、系统地了解计算机基础知识以及计算机学科的新技术和新成果,具备计算机实际应用能力和一定的计算机应用素养,能在各自的专业领域自觉地应用计算机进行学习与研究。

本书在内容选取上既考虑到大学新生计算机知识起点明显提高这一现状,又兼顾生源多样性及地区教育的不平衡所引起的计算机基础知识和操作技能上的差异,在教材内容上既注重基础知识的讲解,又及时更新对计算机学科的新技术和新成果的介绍,体现时代特征,达到满足不同层次学生的需求,对学生实际应用能力的培养的目的。学生通过相关知识的学习,能够综合运用所学知识,举一反三,在学习和应用中有所提高,充分培养学生的自学能力和综合应用能力。本书也结合国家计算机二级考试的要求,围绕大纲加入适当的知识点和习题,对学生参加计算机等级考试有一定的辅导作用。

本书是根据教育部高等学校文科计算机基础教学指导分委员会提出的大学计算机基础课程教学的要求编写的。在选材上我们从实用和教学的角度出发,深入浅出地介绍了计算机相关知识。本书共8章。第1章计算机与信息社会,从计

算机的产生与发展出发,介绍了计算工具的发展及分类,计算机的性能指标、基本原理以及多媒体技术的发展,并结合时代特征,介绍了计算思维、电子商务、社会化媒体等计算机的应用领域。第2章计算机系统,介绍了计算机系统的组成、结构、运行原理和分类,计算机的硬件系统和软件系统,并拓展了移动智能终端的系统结构。第3章微机操作系统基础,介绍了操作系统的定义、功能、种类、面向移动设备的操作系统以及 Windows 7 操作系统的安装、配置和使用,并介绍了开源虚拟机快速入门和 Linux 安装体验。第4章计算机网络,主要介绍计算机网络基本知识、局域网基础与组网技术、Internet 基础与服务。第5章文字处理软件,介绍了 Word 2010 的功能与应用。第6章数据表格处理软件,介绍了 Excel 2010 的基本知识和常用计算、图表等应用。第7章电子演示文稿制作软件,从演示文稿制作流程和经验出发,详细介绍了 PowerPoint 2010 的功能及应用。第8章信息安全,主要介绍信息安全、系统安全及网络安全等。

本书由刘子龙担任主编,陶永明、郭晓姝担任副主编。第1章由刘子龙编写,第2章由张春华编写,第3章由高明编写,第4章由盖印编写,第5章由卢永艳编写,第6章由陶永明编写,第7章由郭晓姝编写,第8章由丁学君编写,全书由赵枫主审。在教材编写过程中,参考了大量文献资料和网站资料,在此致以谢意。由于时间仓促加之水平有限,书中错误和不当之处在所难免,恳请专家、同行和广大读者批评指正。

编者

2014年8月

目 录

第 1 章 计算机与信息社会 / 1

1.1 计算机的产生与发展 / 1

1.1.1 计算工具的发展 / 1

1.1.2 现代计算机分类 / 4

1.1.3 冯·诺依曼体系结构 / 6

1.1.4 计算机的性能指标 / 7

1.2 计算机数制与存储单位 / 8

1.2.1 进位计数制 / 8

1.2.2 不同数制之间的转换 / 9

1.2.3 采用二进制的原因 / 10

1.2.4 计算机中的信息单位 / 11

1.3 多媒体技术简介 / 11

1.3.1 多媒体技术的概念 / 11

1.3.2 媒体的数字化 / 13

1.3.3 多媒体信息处理的关键技术 / 14

1.4 计算机的应用领域 / 16

1.4.1 计算思维 / 16

1.4.2 电子商务 / 17

1.4.3 社会化媒体 / 19

1.4.4 计算机和 IT 技术的发展趋势 / 20

习题 / 24

第 2 章 计算机系统 / 26

2.1 计算机系统概述 / 26

2.1.1 计算机系统的组成 / 26

2.1.2 计算机系统的结构 / 26

2.1.3 计算机系统的运行原理 / 28

2.2 微型计算机的硬件系统 / 28

2.2.1 主板 / 28

2.2.2 存储器 / 31

2.2.3 CPU 与指令系统 / 38

2.2.4 输入输出设备 / 40

2.2.5 微机硬件系统性能检测 / 42

2.3 移动智能终端系统结构 / 45

2.3.1 移动智能终端的硬件结构 / 46

2.3.2 移动智能终端的性能测试 / 47

2.4 计算机软件基础 / 48

2.4.1 计算机软件的定义与分类 / 48

2.4.2 程序设计语言 / 50

习题 / 51

第 3 章 微机操作系统基础 / 53

3.1 操作系统概述 / 53

3.1.1 操作系统的定义与特性 / 53

3.1.2 操作系统的主要功能 / 54

3.1.3 操作系统的分类——按应用类型 / 54

3.1.4 操作系统的分类——按实现原理和技术 / 56

3.1.5 面向移动设备的操作系统 / 63

2 大学计算机基础

3.2 Windows 7 的基本概念与操作

/ 66

3.2.1 基本概念 / 66

3.2.2 基本操作 / 71

3.3 Windows 7 的文件系统 / 76

3.3.1 文件系统基本概念 / 76

3.3.2 文件管理 / 79

3.4 Windows 7 的控制面板和常用设置

/ 84

3.5 Windows 7 的高级设置和其他功能

/ 90

3.5.1 系统管理 / 90

3.5.2 远程桌面连接 / 94

3.5.3 备份与还原 / 94

3.5.4 系统设置、优化和应用管理的第三方工具 / 96

3.5.5 Windows 8 与 Windows 7 的区别 / 97

3.6 开源虚拟机快速入门和 Linux 安装体验 / 98

3.6.1 开源虚拟机(VirtualBox)的安装 / 98

3.6.2 Linux 虚拟机的安装体验 / 99

3.6.3 Ubuntu 的系统设置和常用命令 / 103

习题 / 104

第4章 计算机网络 / 107

4.1 计算机网络概述 / 107

4.1.1 计算机网络的形成与发展 / 107

4.1.2 计算机网络的基本概念 / 109

4.1.3 计算机网络协议与体系结构 / 114

4.2 局域网基础与组网技术 / 117

4.2.1 局域网的基本概念 / 117

4.2.2 共享式以太网 / 122

4.2.3 高速局域网 / 125

4.2.4 交换式局域网与虚拟局域网 / 129

4.2.5 无线局域网 / 131

4.3 Internet 基础与服务 / 135

4.3.1 Internet 基础 / 135

4.3.2 Internet 基本服务 / 144

4.3.3 新型网络应用 / 153

习题 / 156

第5章 文字处理软件 / 158

5.1 Word 2010 的基础知识 / 158

5.1.1 功能区与选项卡 / 158

5.1.2 快速访问工具栏 / 159

5.1.3 上下文选项卡 / 160

5.1.4 实时预览 / 160

5.1.5 增强的屏幕提示 / 161

5.1.6 后台视图 / 162

5.1.7 自定义功能区 / 162

5.2 文档的创建与编辑 / 163

5.2.1 文档的创建 / 163

5.2.2 文本的输入 / 164

5.2.3 文本的选择 / 165

5.2.4 文本的移动、复制和删除 / 167

5.2.5 文本的查找和替换 / 168

5.2.6 文档的保存 / 171

5.2.7 文档的打印 / 172

5.3 Word 文档格式设置 / 173

5.3.1 文本格式设置 / 173

5.3.2 段落格式设置 / 176

5.3.3 边框和底纹 / 181

5.3.4 项目符号和编号 / 182

- 5.3.5 页面设置 / 184
- 5.4 Word 的图文混排功能 / 186
 - 5.4.1 插入并编辑图片 / 187
 - 5.4.2 插入剪贴画 / 191
 - 5.4.3 绘制图形 / 191
 - 5.4.4 制作艺术字 / 193
 - 5.4.5 使用文本框 / 194
 - 5.4.6 使用 SmartArt 图形 / 195
 - 5.4.7 插入数学公式 / 197
- 5.5 Word 表格处理 / 198
 - 5.5.1 创建表格 / 198
 - 5.5.2 选择表格 / 201
 - 5.5.3 编辑表格 / 201
 - 5.5.4 表格内数据的排序和计算 / 203
- 5.6 Word 长文档的编辑与处理 / 204
 - 5.6.1 定义并使用样式 / 204
 - 5.6.2 文档分页与分节 / 209
 - 5.6.3 文档分栏 / 210
 - 5.6.4 设置页眉和页脚 / 211
 - 5.6.5 创建文档目录 / 212
- 习题 / 214

第 6 章 数据表格处理软件 / 216

- 6.1 新功能概述 / 216
 - 6.1.1 Excel 的主要功能 / 216
 - 6.1.2 Excel 的工作界面 / 217
- 6.2 工作簿的创建、保存与编辑 / 218
 - 6.2.1 创建工作簿 / 218
 - 6.2.2 保存工作簿 / 220
 - 6.2.3 打开工作簿 / 221
 - 6.2.4 操作工作表 / 222
 - 6.2.5 单元格的选取 / 225
 - 6.2.6 数据输入 / 226
 - 6.2.7 数据编辑 / 229

- 6.2.8 列宽和行高的调整 / 232
- 6.2.9 设置单元格格式 / 233
- 6.3 公式与函数的应用 / 236
 - 6.3.1 单元格的引用 / 236
 - 6.3.2 公式的使用 / 237
 - 6.3.3 函数的使用 / 238
- 6.4 数据分析与处理 / 241
 - 6.4.1 数据清单 / 241
 - 6.4.2 数据的排序 / 242
 - 6.4.3 数据的筛选 / 244
 - 6.4.4 分类汇总 / 245
- 6.5 Excel 图表的应用 / 247
 - 6.5.1 图表的类型 / 247
 - 6.5.2 创建与更改图表 / 248
 - 6.5.3 设置图表格式 / 252
 - 6.5.4 迷你图功能 / 258
 - 6.5.5 数据透视功能 / 260
- 习题 / 263

第 7 章 电子演示文稿制作软件 / 265

- 7.1 PowerPoint 制作的最佳流程及制作经验 / 265
- 7.2 PowerPoint 2010 新增功能 / 266
- 7.3 演示文稿的创建和保存 / 267
 - 7.3.1 新建演示文稿 / 267
 - 7.3.2 幻灯片的基本操作 / 269
 - 7.3.3 保存演示文稿 / 270
- 7.4 演示文稿的编辑与修饰 / 271
 - 7.4.1 文本、艺术字输入与处理 / 271
 - 7.4.2 插入表格、图片 / 273
 - 7.4.3 插入图表、图形 / 274
 - 7.4.4 在演示文稿中使用音频、视频 / 275
 - 7.4.5 母版和设计模板 / 279

7.4.6 幻灯片主题、配色方案与背景 / 282

7.5 演示文稿的放映与相关控制 / 285

7.5.1 使用动画 / 285

7.5.2 设置切换动画 / 287

7.5.3 幻灯片放映设置和控制 / 289

7.6 演示文稿的输出与共享 / 290

7.6.1 打包演示文稿 / 290

7.6.2 打印演示文稿 / 291

7.6.3 与他人共享演示文稿 / 292

习题 / 292

第8章 信息安全 / 295

8.1 信息安全概述 / 295

8.1.1 信息安全的概念 / 295

8.1.2 信息安全的主要内容 / 295

8.1.3 影响信息安全的主要因素 / 296

8.2 计算机系统安全 / 297

8.2.1 物理安全 / 297

8.2.2 计算机系统的可靠性 / 298

8.3 身份认证与访问控制 / 299

8.3.1 身份认证 / 300

8.3.2 访问控制 / 301

8.4 网络安全 / 302

8.4.1 防火墙 / 302

8.4.2 计算机病毒 / 304

8.4.3 黑客与网络攻击 / 307

8.4.4 移动互联网络安全 / 308

习题 / 310

参考文献 / 311

第1章

计算机与信息社会

计算机是人类历史上伟大的发明之一。在人类发展的历史上,至今没有一门学科能够像计算机科学这样发展得如此迅速,计算机应用到人类社会的各个领域,极大地推动了人类社会的进步与发展。由计算机技术和通信技术相结合而成的信息技术是现代信息社会重要的支柱,在信息社会中,信息、知识、智力日益成为社会发展的决定因素,信息技术、信息产业、信息经济日益成为科技、经济、社会发展的决定因素。计算机与信息技术的结合对人类的生活、生产、学习和工作产生了巨大的影响。

1.1 计算机的产生与发展

在人类发展的历史上,计算工具从简单到复杂、从低级到高级。在不同的时期,随着人类文明的不断进步,人们不断追求高效的计算工具来满足实际需要。计算和计算工具息息相关,两者相互促进。本节主要介绍计算工具的发展历程、特点,计算机的分类,并在此基础上了解计算机的性能指标。

1.1.1 计算工具的发展

从古到今,计算工具的发展经历了算筹、算盘、机械式计算机和数字式电子计算机。可以将计算工具的发展看成三个阶段。

1.17 世纪之前的计算工具

中国古代的数学是一种计算数学,我国春秋时期出现的算筹是世界上最为古老的计算工具。筹是一种小竹棍或由其他材料制成的小棍。计算的时候摆成纵式和横式两种数字,按照纵横相间的原则表示任何自然数,从而进行加、减、乘、除、开方以及其他的代数计算。算筹的表示见表1-1。后来,在算筹的基础上发明了算盘。算盘通过算法口诀化,加快了计算速度。从15世纪开始,中国的珠算盘逐渐传入日本、朝鲜、越南、泰国等地,以后又经欧洲的一些商业旅行家把它传播到了西方。

表 1-1 算筹的表示

数字 形式	1	2	3	4	5	6	7	8	9
纵式	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ
横式	—	=	≡	≡	≡	⊥	⊥	⊥	⊥

除中国外,其他国家在古代也有各式各样的计算工具发明,如希腊的“算板”,印度的“沙盘”,英国的“刻齿本片”,这些计算工具原理相似,都是采用实物代替数值进行运算的。

2. 近代计算工具

近代科学的发展在技术上以及思想上促进了计算工具的进一步发展,计算工具进入了机械计算机时代。

(1) 计算尺

计算尺是最具代表性的计算工具发明之一。1614 年英国数学家耐普尔(John Napier)发明对数后,英国人甘特(E. Gunter, 1581—1626)发明了计算尺,将其运用到一些特殊的运算中,既快速又省时。计算尺的出现,开创了模拟计算的先河。从甘特开始,人们发明了多种类型的计算尺,如有滑尺的计算尺、圆形计算尺等。直到 20 世纪中叶,计算尺才逐渐被袖珍计算器取代。计算尺如图 1-1、图 1-2 所示。

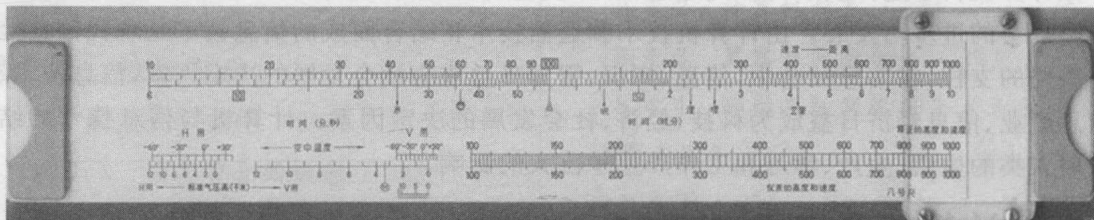


图 1-1 长形计算尺

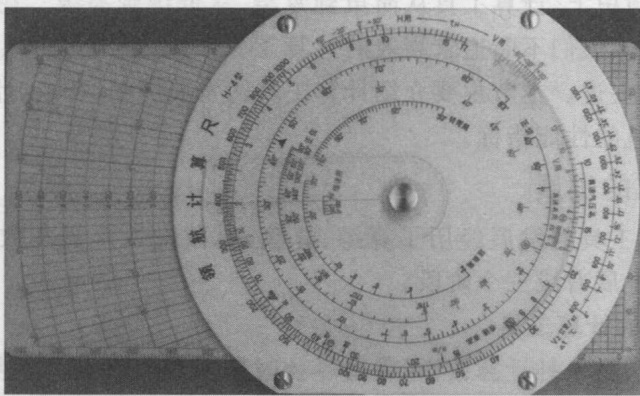


图 1-2 圆形计算尺

(2) 机械计算机

17 世纪在欧洲,计算工具与钟表制造技术的结合,产生了最早的计算机。法国数学家和哲学家帕斯卡(Blaise Pascal)在 1642 年成功地制成了第一部能够进行六位数加减法计算的手摇计算机。它用一个个齿轮表示数字,以齿轮间的咬合装置实现进位,低位齿轮转十圈,高位齿轮转一圈。经过逐步改进,它既能做加、减法,又能做乘、除法,运算操作也更加简捷、快速。自此之后,又先后出现了许多不同类型的手摇式计算机。到了 19 世纪 80 年代,各种机械计算机陆续采用键盘置数的办法。

用手摇作为动力的机械计算机,应用范围十分广泛。它能够进行四则运算以及平方、立方、开平方、开立方运算,还可以输入三角函数和对数。20 世纪 70 年代,使用晶体管和

数码管的计算器出现以后,手摇计算机就退出了历史舞台。

3. 现代计算机的产生和发展

20 世纪以来,电子技术与数学迅速发展,为现代计算机的产生提供了坚实的基础。第二次世界大战爆发带来巨大的计算需求。1939 年,阿塔纳索夫和他的助手贝利制造出一台完整的样机,人们将其称为阿塔纳索夫-贝利计算机(Atanasoff-Berry, ABC),该机器能够求解复杂方程,是世界上第一台电子计算机。1946 年 2 月,由美国宾夕法尼亚大学受美国军方委托研制的 ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator)问世。这是一种根据一系列指令对数据进行处理机器,俗称“电脑”,如图 1-3 所示。它使用了 18000 多个电子管、1500 个继电器,70000 个电阻,占地 167 平方米,重达 30 吨,计算速度达到每秒 5000 次加法运算。计算机的研制成功将科学家从巨大的计算量中解放出来。

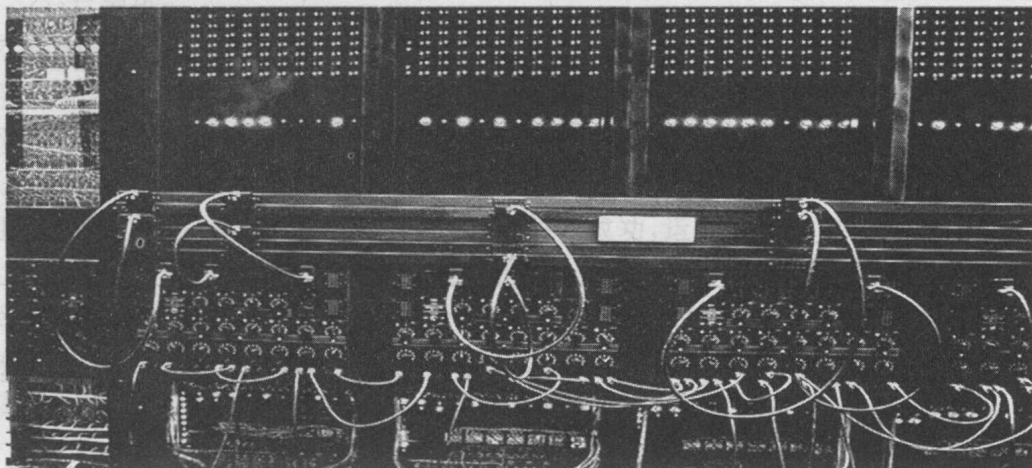


图 1-3 ENIAC

不过直到现在,英国人仍然认为,由著名的英国数学家图灵帮助设计的,于 1943 年投入使用的一台帮助英国政府破译截获密电的电子计算机 COLOSSUS 才是世界上第一台电子计算机。但是因为英国政府将它作为军事机密,多年来一直守口如瓶。COLOSSUS 外表呈长方体,长 4.9 m,宽 1.8 m,高 2.3 m,重约 4 t。主体结构是两排机架,上面安装了 2500 个大小形状如同电灯泡的电子管。它利用打孔纸带输入信息,由自动打字机输出运算结果,每秒可处理 5000 个字符。究竟谁是“世界第一”并不很重要,重要的是它们的卓越成果改变了世界。

虽然 ENIAC 具有划时代的意义,但是它本身存在两大缺点:一是没有存储器,无法存储程序,需要用显露连接的方法来编排程序;二是用布线接板进行控制,电路连线烦琐耗时,要用几个小时甚至几天时间,在很大程度上抵消了 ENIAC 的计算速度。

ENIAC 诞生后,数学家冯·诺依曼提出了重大的改进理论,主要有两点:其一,计算机的程序和程序运行所需要的数据以二进制形式存放在计算机的存储器中;其二,程序和数据存储在存储器中,即存储程序的概念,并且进一步明确指出了整个计算机的结构应由五个部分组成:运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。冯·诺依曼提出的这些理论,解决了计算机的运算自动化问题和速度配合问题,对后来的计算机的发展起到了决定

作用。它成为现代计算机的雏形,今天的计算机的基本结构仍然采用冯·诺依曼提出的体系结构,所以人们称符合这种设计思想的计算机为冯·诺依曼机,冯·诺依曼被誉为“现代电子计算机之父”。

从第一台计算机诞生以来的 60 多年里,计算机以惊人的速度发展。计算机的运算速度、存储容量迅速增加,而计算机的体积和耗电量大大减小,功能大大增强,应用领域进一步拓宽,计算机逐步进入了办公室和家庭。一般根据计算机所用的物理器件,将计算机发展分为四个阶段,见表 1-2。

表 1-2 计算机发展的四个阶段

年代 部件	第一阶段 (1946—1959)	第二阶段 (1959—1964)	第三阶段 (1964—1972)	第四阶段 (1972—至今)
硬件特征	电子管	晶体管	中小规模集成电路	大规模、超大规模集成电路
内存	汞延迟线	磁芯存储器	半导体存储器	半导体存储器
外存储器	穿孔卡片、纸带	磁带	磁带、硬盘	磁带、硬盘、光盘等大容量存储器
处理速度(每秒)	几千条	几万到几十万条	几十万到几百万条	上千万及万亿条
应用领域	科学计算	科学计算、数据处理、事务管理	系列化远程终端、向社会各部门推广和普及	网络、分布式计算机、人工智能等,迅速推广普及到社会各个领域
主流产品	IBM700 系列	IBM7000 系列	IBM System/360	IBM 3090

1.1.2 现代计算机分类

随着计算机技术的迅速发展,计算机种类越来越多。其主要分类方式有以下几种:

1. 按照计算机的用途划分

可划分为通用计算机和专用计算机。

(1) 通用计算机

通用计算机是面向多种应用领域和算法的计算机。它能解决多种类型的问题,具有较强的通用性,如 PC。

(2) 专用计算机

专用计算机是针对某一特定的应用领域或面向某种算法而专门设计的计算机,其配备有解决特定问题的软件和硬件,能够高速、可靠地解决特定的问题,如火箭和导弹上使用的计算机大部分都是专用计算机。

2. 按照计算机处理数据的类型划分

可以划分为模拟式电子计算机、数字式电子计算机和混合式电子计算机。

(1) 模拟式电子计算机

模拟式电子计算机使用连续变化的电信号模拟自然界的信号,其特点是:参与运算的数字由不间断的连续量表示,其运算过程是连续的,模拟计算机由于受元器件质量的影响,处理问题精度差,信息不易存储、通用性差。应用范围较窄,目前已经很少生产。

(2) 数字式电子计算机

数字式电子计算机使用不连续的数字量 0 和 1 来表示信息,是目前世界上电子计算机行业的主流。其特点是:参与运算的数值用离散的数字量表示,其运算过程按数字位进

行计算,数字计算机处理问题精度高、存储量大、通用性强,能胜任科学计算、信息处理、智能模拟等方面的工作。数字式电子计算机是以近似人类大脑的“思维”方式进行工作,所以又被称为“电脑”。我们现在通常使用的就是数字式电子计算机。

(3) 混合式电子计算机

混合式电子计算机是综合了上述两种计算机的优点设计出来的。它既能处理数字信号,又能处理模拟信号。它利用了模拟式计算机的高速度,又利用了数字式计算机的高精度,整个系统利用软件的支持,使其在一定范围内具有通用性并较易使用,但系统价格昂贵。

3. 按照计算机的性能划分

可划分为巨型机、大型机、中小型机、工作站、微型机和服务器。这种按照计算机的性能进行划分的方式,是一种比较通用的划分方式。

(1) 巨型机

巨型机又称为超级计算机,通常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、高功能的软件系统。巨型机是所有计算机中性能最好、功能最强大、存储量巨大、结构复杂、速度最快的一类计算机,价格昂贵。目前其浮点运算速度已达到每秒千万亿次,主要应用于国防、航天、生物、气象、石油勘探等领域。2009年10月我国“天河一号”研制成功,运算峰值达到每秒1206万亿次。作为“天河一号”的后续产品,“天河二号”超级计算机于2014年6月23日再次荣登全球超级计算机500强排行榜榜首,以每秒33.86千万亿次的浮点运算速度获得世界超级计算机“三连冠”(其余两次时间为“天河一号”2010年,“天河二号”2013年),其运算速度比位列第二名的美国“泰坦”快近一倍。

(2) 大型机

大型机主机非常庞大,有超大的内存和巨大的存储量,功能、速度仅次于巨型机,国外习惯上称其为“主机”。大型机通用性最强,配有专用的操作系统和应用软件。大型机具有比较完善的指令系统和丰富的外部设备以及很强的管理和处理数据的能力。目前,大型机MIPS(每百万指令数)已经不及高性能的微型计算机,但是它的I/O能力、非数值计算能力、稳定性、安全性是微型计算机所不能比拟的。大型计算机主要采用冗余等技术,主要应用于商业领域,如银行和电信。

(3) 中小型机

中小型机主要是指采用8~12个处理器,性能和价格介于个人计算机(PC)服务器和大型计算机的一种高性能计算机。中小型机有区别于个人计算机和服务器的特有体系结构,操作系统一般采用UNIX。中小型机相当于低价位、小规模的大型计算机,其结构简单、使用和维护方便,主要用于科学计算、数据处理和自动控制。

(4) 工作站

工作站是一种高档微型计算机,它以个人计算机和分布式网络计算机为基础,主要面向专业应用领域。通常配有高分辨率的大屏幕显示器和大容量的内部存储器、外部存储器,具有较高的运算速度和较强的网络通信能力,具有大型机或小型机的多任务、多用户能力。工作站一般采用开放式系统结构,即将机器的软、硬件接口公开。工作站最初主要

用于图像处理和计算机辅助设计等领域,具有很强的图形交互与处理能力。目前,其应用领域扩展到商业、金融、办公领域,并充当网络服务器的角色。

(5) 微型机

微型机也称为个人计算机,是计算机中性能较好、价格便宜、应用领域非常广泛的一类计算机。微型机是由大规模集成电路组成的、体积较小的电子计算机。它以微处理器为基础,配以内存存储器及输入/输出接口电路和相应的辅助电路。

根据是否由最终用户使用,微型机又可分为独立式微型机和嵌入式微型机。嵌入式微型机作为一个信息处理部件安装在应用设备里,最终用户不直接使用计算机。微型机的出现使计算机真正面向个人,真正成为大众化的信息处理工具。目前微型机已经广泛应用于办公自动化、信息检索、家庭教育和娱乐等领域。

(6) 服务器

服务器是指可以被网络用户共享、为网络用户提供服务的一类高性能计算机。服务器作为网络的节点,存储、处理网络上 80% 的数据、信息,服务器一般配置多个 CPU,具有超大容量的存储设备和丰富的外部接口,被称为“网络的灵魂”。服务器可以是大型机、小型机、工作站或高档微型机。通过安装不同的服务器软件,服务器可以提供信息浏览、电子邮件、文件传送等多种服务。

1.1.3 冯·诺依曼体系结构

20 世纪 30 年代中期,德国科学家冯·诺依曼大胆地提出,抛弃十进制,采用二进制作为数字计算机的数制基础。同时,他还提出预先编制计算程序,然后由计算机来按照人们事前制定的计算程序来执行数值计算工作。他提出了存储程序原理,把程序本身当作数据来对待,程序和该程序处理的数据用同样的方式存储,并确定了存储程序计算机的五大组成部分和基本工作方法。这些都是近现代所有计算机共同遵守的基本规则,被称为“冯·诺依曼体系结构”。

1. 基本原理

冯·诺依曼体系结构的基本设计思想就是存储程序和程序控制,具有以下特点:

(1) 采用二进制形式表示数据和指令。在计算机中,数据和指令都是以二进制形式存储在存储器中的。从存储器存储的内容来看两者并无区别,都是由 0 和 1 组成的代码序列,只是各自约定的含义不同而已。二进制形式的优点:

① 可行性。若使用十进制数,则需要这样的电子器件,它必须有能表示 0~9 数码的 10 个物理状态,这在技术实现上是相当困难的。而使用二进制数,只需 0 和 1 两个状态,这在技术实现上是轻而易举的。

② 可靠性。二进制只有两种状态,数字传输处理不易出错。

③ 简易性。二进制运算法则比较简单。

④ 逻辑性。二进制可用 0 和 1 直接代表逻辑代数中的“假”和“真”。

(2) 采用存储程序方式。这是冯·诺依曼体系结构的核心内容,计算机运行过程中,把要执行的程序和处理的数据首先存入主存储器(内存),计算机执行程序时,将自动地并按顺序从主存储器中取出指令一条一条地执行,这一概念称作顺序存储程序。

(3) 五大功能部件。由运算器、存储器、控制器、输入设备和输出设备五大部件组成计

算机系统。

①运算器。用来完成算术运算和逻辑运算,将中间的运行结果暂存在运算器中。

②存储器。存储器的功能是存储程序、数据和各种信号、命令等信息,并在需要时提供这些信息。

③控制器。控制器是整个计算机的中枢,用来控制、指挥程序和数据的输入、运行及运算结果,并协调计算机各部分工作及内存与外设的访问。

④输入设备。将人们所熟悉的信息转换为计算机能够识别的信息形式,主要是将程序、原始数据、文字、字符、控制命令或现场采集的数据等信息输入到计算机。常见的输入设备有键盘、鼠标器、光电输入机、磁带机、磁盘机、光盘机等。

⑤输出设备。将计算机运行的结果转化为人们熟悉的信息形式。微机常用的输出设备有显示终端 CRT 或 LCD、打印机、激光印字机、绘图仪及磁带、光盘机等。输入设备与输出设备合称为外部设备。

2. 局限性

计算机经过了半个多世纪的发展,依旧无法和人脑相匹敌。这种差距在某种程度上是由冯·诺依曼体系结构的局限性造成的,具体体现在数据的表达方式和存储器的设计上。

(1) 数字表达的局限

数字计算机具有极高的准确度,可完成大量的复杂运算。人脑的生物脉冲频率为 100 Hz,仅相当于 2 bit 或 3 bit 二进制数字计算机的准确度水平。这种准确度甚至低于模拟计算机的准确度。但是,人脑却可以完成计算机都无法胜任的复杂工作。这种差距的出现,源于数字表达信号和逻辑门等价的局限性。与人脑相比,二进制无法完整地表达神经元之间传递的信息。神经系统中的信息表达不仅在于脉冲的有无,还在于脉冲信号的其他特性。

(2) 存储器设计的缺陷

冯·诺依曼提出的记忆(存储器)的概念和人类的记忆有着本质的区别。首先,存储机制上,计算机存储器以电路电压的高低或脉冲的有无来存储信息。人脑则是以一系列神经元用相似的方式同时放电来形成记忆。其次,计算机和人脑虽然都依靠记忆(存储器)进行计算,但是机制不同。

1.1.4 计算机的性能指标

目前计算机性能的基本内容主要有两方面:一是完成同样任务所需时间短的计算机性能好;二是相同时间内处理任务多的计算机性能好。

1. 字长

字长是 CPU 的主要参数,指计算机内部一次可以处理的二进制位数。它是由加法器、寄存器的位数决定的,所以机器字长一般等于内部寄存器的位数。为了更灵活地表达和处理信息,计算机通常以字节(Byte)为基本单位,用大写字母 B 表示,一个字节等于 8 个二进制位(bit)。字长越长,则计算机的数据处理速度越快,计算精度越高。现在 CPU 大多是 64 位的,但大多都以 32 位字长运行,都没能展示它的字长的优越性,因为它必须与 64 位软件(如 64 位的操作系统等)相辅相成,也就是说,字长受软件系统的制约,例如,

在 32 位软件系统中 64 位字长的 CPU 只能当 32 位用。

2. 运算速度

计算机的运算速度是指计算机每秒所能执行的指令数。运算速度是一项综合性指标,它与许多因素有关,如 CPU 的主频、执行何种操作及主存本身的速度等。所以一般以平均值计算,单位为 MIPS(百万条指令每秒)。

3. 时钟频率

时钟频率,即 CPU 的外部时钟频率,也称为主频,指计算机的 CPU 在单位时间内发出的脉冲数目,直接影响 CPU 与内存之间的数据交换速度。CPU 主频的单位是兆赫兹(MHz)、吉赫兹(GHz)。就某个 CPU 来说,时钟频率是在生产环节的最后通过实测测定的。通过了特定测试标准的 CPU 会被标上这个标准相应的时钟频率,如 1.5 GHz。

4. 内存容量

内存容量是衡量计算机存储信息量大小的指标。通常,我们把以字节数来表示存储容量的计算机称为字节编址的计算机。也有一些计算机是以字为单位编址的,它们用字数乘以字长来表示容量。主存容量的基本单位是字节,还可用 KB、MB(兆字节)、GB、TB 和 PB 来衡量。目前微机的内存容量一般为 512MB~4GB。

1.2 计算机数制与存储单位

计算机科学的主要研究包括信息采集、存储、处理和传输。在计算机内部,各种信息,如数字、文字、图形、声音、视频等必须采用编码的形式进行存储、处理和传输。由此通过计算机处理问题需要先对现实问题进行抽象表示,再将其存入计算机。

1.2.1 进位计数制

在日常的工作学习中,我们采用的进制很多,如 1 年有 12 个月,1 分钟等于 60 秒,一打等于 12 等。计算机科学中经常使用二进制、八进制、十进制和十六进制。ENIAC 是第一台十进制的计算机,它采用了十个真空管来表示一位十进制数。进位计数制是一种计数策略,在一种进位计数制中,只能采用一组固定的数字来表示数的大小。下面介绍几个进位计数制中的概念。

1. 基数

基数是指在一种数制中,单位上可用的基本数字的个数。如十进制的基数是 10,单个位数上可以采用 0~9 十个数字;二进制的基数为 2,使用 0 和 1 两个数字。

2. 进制

在计数制中,位置计数有一个规则,就是 N 进制一定是“逢 N 进一”。如十进制是“逢十进一”,二进制是“逢二进一”。

3. 位权值

在位置计数法中,一个数所处的位置不同,所代表的基本数值不同,这个基本值就是该位的位权。例如,十进制数 333,个位上的数字 3 表示 3 个 1,十位上的数字 3 表示 3 个 10,百位上的数字 3 表示 3 个 100。

在古代也有许多计量制度,如度制:分、寸、尺、丈、引;量制:合、升、斗、斛。这两种计量制度都采用 10 进制。