 高等院校基础课系列教材

DAXUE JISUANJI JICHU JIAOCHENG
大学计算机基础教程

主 编 刘振东 孔令信



重庆大学出版社

内容提要

本书根据教育部《关于进一步加强高等学校计算机基础教学的意见暨计算机基础课程教学基本要求》和高等学校计算机基础课程教学指导委员会的要求,结合独立学院学生的知识基础和培养应用型人才的目标要求,编写而成。

本书主要用于独立学院、应用技术学院非计算机专业大学计算机基础的教学,也可作为一般本科院校学生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

大学计算机基础教程 / 刘振东, 孔令信主编. -- 重庆: 重庆大学出版社, 2021.8
高等院校基础课系列教材
ISBN 978-7-5689-2901-1

I. ①大… II. ①刘… ②孔… 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(2021)第 155146 号

大学计算机基础教程

DAXUE JISUANJI JICHU JIAOCHENG

主 编 刘振东 孔令信
副主编 张贵琴 杨方捷
参 编 甘利杰 马亚军 田凌燕 谢克武
策划编辑: 鲁 黎

责任编辑: 付 勇 版式设计: 鲁 黎
责任校对: 王 倩 责任印制: 张 策

*

重庆大学出版社出版发行

出版人: 饶帮华

社址: 重庆市沙坪坝区大学城西路 21 号

邮编: 401331

电话: (023) 88617190 88617185(中小学)

传真: (023) 88617186 88617166

网址: <http://www.cqup.com.cn>

邮箱: fxk@cqup.com.cn (营销中心)

全国新华书店经销

重庆华林天美印务有限公司印刷

*

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 14.25 字数: 332 千

2021 年 8 月第 1 版 2021 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1—3 500

ISBN 978-7-5689-2901-1 定价: 45.00 元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换
版权所有,请勿擅自翻印和用本书
制作各类出版物及配套用书,违者必究

前 言

计算机科学与技术的飞速发展和广泛应用,使得计算机已经渗透到了人们的工作、学习和生活之中。计算机已经成为拓展人类能力的重要工具。学习计算机知识、掌握计算机的基本技能已成为时代对我们最基本的要求。对于当代大学生来说,计算机应用是全面素质教育的一个重要组成部分,通过学习计算机知识能激发学生对先进科学技术的兴趣,开拓思维,培养创新意识,提高实践能力。

作为非计算机专业的大大学生,不仅要掌握计算机的基本操作,还必须掌握利用计算机进行信息获取、处理、存储、应用等技能。本书在强调基础知识、基本技能的同时,还突出了应用能力的培养。

全书共分 10 章:计算机基础知识、计算机系统概述、数据在计算机中的表示、操作系统基础、常用办公软件、计算机网络基础、多媒体技术基础、数据库基础、信息安全、程序设计基础。

本书主要由重庆工商大学派斯学院刘振东、孔令信担任主编,张贵琴、杨方捷担任副主编,甘利杰、马亚军、田凌燕、谢克武参编。其中刘振东负责编写第 1 章至第 4 章、第 6 章、第 7 章,张贵琴负责编写第 5 章,杨方捷负责编写第 8 章,马亚军、田凌燕负责编写第 9 章,孔令信负责编写第 10 章,甘利杰、谢克武复核全书。全书由刘振东负责统稿。

由于编者水平所限,书中难免存在疏漏和不足之处,敬请读者批评指正。

编 者
2021 年 1 月

目 录

| | |
|-----------------------|-----|
| 第 1 章 计算机基础知识 | 1 |
| 1.1 计算机概述 | 1 |
| 1.2 计算机在信息社会中的应用 | 9 |
| 1.3 计算机的新技术 | 11 |
| 1.4 未来的新型计算机 | 14 |
| 第 2 章 计算机系统概述 | 16 |
| 2.1 计算机硬件系统及工作原理 | 16 |
| 2.2 计算机软件系统 | 20 |
| 2.3 微型计算机 | 22 |
| 第 3 章 数据在计算机中的表示 | 31 |
| 3.1 进位计数制及相互转换 | 31 |
| 3.2 数据在计算机中的表示 | 34 |
| 第 4 章 操作系统基础 | 41 |
| 4.1 操作系统概述 | 41 |
| 4.2 Windows 10 基础知识 | 45 |
| 4.3 Windows 基本操作 | 49 |
| 4.4 文件及文件夹管理 | 68 |
| 4.5 Windows 10 的实用小工具 | 74 |
| 第 5 章 常用办公软件 | 75 |
| 5.1 Word 2016 | 75 |
| 5.2 Excel 2016 | 105 |
| 5.3 PowerPoint 2016 | 122 |
| 第 6 章 计算机网络基础 | 129 |
| 6.1 计算机网络概述 | 129 |
| 6.2 数据通信基础 | 135 |
| 6.3 局域网 | 139 |
| 6.4 Internet 基础 | 146 |

| | |
|----------------------------|-----|
| 第 7 章 多媒体技术基础 | 153 |
| 7.1 多媒体及多媒体计算机概述 | 153 |
| 7.2 多媒体信息处理技术 | 156 |
| 7.3 数据压缩技术 | 165 |
| 第 8 章 数据库基础 | 169 |
| 8.1 数据库系统概述 | 169 |
| 8.2 Access 的基本操作 | 175 |
| 8.3 SQL 概述 | 182 |
| 8.4 在 Access 中创建窗体 | 190 |
| 第 9 章 信息安全 | 194 |
| 9.1 信息安全概述 | 194 |
| 9.2 计算机病毒及其防范 | 199 |
| 9.3 知识产权 | 202 |
| 9.4 信息安全法律法规及网络道德 | 204 |
| 第 10 章 程序设计基础 | 206 |
| 10.1 计算思维 | 206 |
| 10.2 程序设计基础 | 208 |
| 10.3 数据结构与算法 | 210 |
| 参考文献 | 222 |

第 1 章 计算机基础知识

计算机是一种用于高速计算的现代工具,既可以进行数值计算,也可以进行逻辑计算,还具有存储记忆功能,是能够按照程序运行,自动、高速处理海量数据的现代化智能电子设备。自 1946 年第一台计算机的诞生至今,已有半个多世纪。计算机的应用领域从最初的军事科研扩展到社会的各个领域,对人类的生产活动和社会活动产生了极其重要的影响,已成为社会、经济发展的核心驱动力。因此,掌握计算机的基本使用是进行有效学习及工作、生活的基本技能。

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机的产生

在漫长的人类进化和社会发展过程中,人的大脑逐渐具有了一种“把直观变成抽象、形象变成数字的抽象思维活动”的特殊本领。同时在此基础上,数的计算也随着数的概念产生而出现,然而数的计算往往需要借助一定的工具来完成,因此一直以来人类在不断地探寻和发明改进各种各样的计算工具。

(1) 手动计算工具

中国人在唐朝时期发明了算盘,它结合了十进制计数法和一整套计算口诀,能够很方便地实现各种基本的十进制计算,至今没有退出历史舞台。有一种看法,认为算盘是最早的数字计算机,而珠算口诀则是最早的体系化的算法。中华民族发明的算盘是人类借助工具进行数字计算的开端,是中国劳动人民智慧的结晶。大约 1620—1630 年,欧洲发明了第一把计算尺。这种计算尺有两个对数刻度,可执行加、减、乘、除、指数、三角函数等计算。计算尺的出现开创了模拟计算的先河。在此基础上,人们又发明了多种类型的其他计算尺,这些计算尺曾经为科学和工程计算做出了巨大的贡献。直到 20 世纪中叶,它才逐渐被袖珍计算器取代。

(2) 机械式计算工具

1642 年,法国数学家布莱士·帕斯卡(Blaise Pascal)发明了加法器,这是人类历史上第一台机械式计算工具,其原理对后来的计算工具产生了持久的影响。加法器是由齿轮组成,以发条为动力,通过转动齿轮来实现加减运算,用连杆实现进位的计算装置。1822 年,英国数学家查尔斯·巴贝奇(Charles Babbage)开始研制差分机,专门用于航海和天文计算,如图 1-1 所示。在英国政府的支持下,差分机历时 10 年研制成功,这是最早采用寄存器来存储数据的计算工具,它体现了早期程序设计思想的萌芽,使计算工具从手动机械跃入自动机械的新时代。

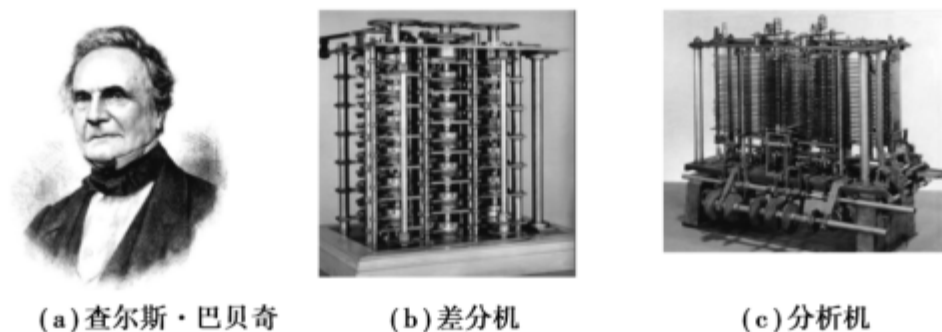


图 1-1 查尔斯·巴贝奇和他的差分机、分析机

1832年,巴贝奇开始进行分析机的研究,1834年完成了对分析机的设计构想。在分析机的设计中,巴贝奇采用了以下3个具有现代意义的装置:

①存储装置:采用齿轮式装置的寄存器保存数据,既能存储运算数据,又能存储运算结果。

②运算装置:从寄存器取出数据进行加、减、乘、除运算,其中乘法是以累次加法来实现的,并且还能根据运算结果的状态改变计算的进程,用现代术语来说,即为条件转移。

③控制装置:使用指令自动控制操作顺序、选择所需处理的数据以及输出结果。

巴贝奇的分析机是可编程计算机的设计蓝图,实际上,人们今天使用的每一台计算机都遵循着巴贝奇的基本设计方案。但是巴贝奇先进的设计思想超越了当时的客观现实,由于当时的机械加工技术还达不到所要求的精度,使得这部以齿轮为元件、以蒸汽为动力的分析机直到巴贝奇去世也没有完成。巴贝奇的分析机是现代通用计算机的雏形,因此巴贝奇被国际计算机界称为“通用计算机之父”。

(3) 机电式计算机

在大约100年以后的1936年,美国哈佛大学应用数学教授霍华德·艾肯(Howard Aiken)在读过巴贝奇笔记后,发现了巴贝奇的设计,并被巴贝奇的远见卓识所震惊。艾肯提出用机电的方法,而不是纯机械的方法来实现巴贝奇的分析机。在IBM公司的资助下,1944年研制成功了机电式计算机Mark-I。Mark-I长15.5 m,高2.4 m,由75万个零部件组成,使用了大量的继电器作为开关元件,存储容量为72个23位十进制数,采用了穿孔纸带进行程序控制。Mark-I只是部分使用了继电器,机电式计算机从一开始就注定要很快被电子计算机替代。事实上,电子计算机和机电式计算机的研制几乎是同时开始的。1947年研制成功的计算机Mark-II全部使用继电器。以及后来的Mark-III都属于电子计算机的范畴。

(4) 电子计算机

1939年,美国爱荷华州立学院(现爱荷华州立大学)的教授约翰·文森特·阿塔纳索夫(John Vincent Atanasoff)和他的研究生克里福特·贝瑞(Clifford Berry)一起研制了一台称为ABC(Atanasoff-Berry Computer)的电子计算机,并于1941年制作成功。国际计算机界很多专家认为ABC才是世界上第一台电子计算机。

但目前,大家公认的第一台计算机是1946年2月15日诞生在美国宾夕法尼亚大学,名为ENIAC(Electronic Numerical Integrator And Calculator),即电子数字积分计算机

(图 1-2),是由美国人约翰·莫克利(John Mauchly)和普雷斯泊·埃克特(Presper Eckert)为首的“莫尔小组”研制成功的。ENIAC 主要是为计算弹道和射击特性表而研制的。ENIAC 是一个庞然大物,共使用了 18 000 多个电子管、1 500 多个继电器、10 000 多个电容和 70 000 多个电阻,占地 170 m²,重达 30 t。ENIAC 每秒能完成 5 000 次加法,300 多次乘法,比当时最快的计算工具快 1 000 多倍。ENIAC 的诞生开创了电子数字计算机时代,在人类文明史上具有划时代的意义。



图 1-2 ENIAC

但在 ENIAC 问世之前,无数杰出的科学家为之付出了艰苦的努力,他们当中的布尔、香农、图灵、阿塔纳索夫、冯·诺伊曼等科学家的名字将永远铭记在人们心中。其中计算机科学的奠基人是英国科学家艾伦·麦席森·图灵(Alan Mathison Turing, 1912—1954),如图 1-3 所示。图灵在科学,特别是数理逻辑和计算机科学方面,取得了举世瞩目的成就。他的一些科学成果,构成了现代计算机技术的基础。因此,图灵被称为“计算机科学之父”与“人工智能之父”。第二次世界大战期间,图灵研制的 CO-LOSSUS 机共生产了 10 台,出色地完成了对德军的密码破译工作,帮助盟军取得了第二次世界大战的胜利。图灵在计算机科学方面的主要贡献有两个:一是建立图灵机(Turing Machine)模型,奠定了可计算理论的基础;二是提出图灵测试,阐述了计算机智能的概念。为了纪念图灵对计算机科学的巨大贡献,由美国计算机协会(ACM)于 1966 年设立一年一度的图灵奖,以表彰在计算机科学中做出突出贡献的人,图灵奖被誉为“计算机界的诺贝尔奖”。



图 1-3 图灵



图 1-4 冯·诺伊曼

另一位被称为“计算机之父”的是美籍匈牙利数学家冯·诺伊曼(John Von Neumann, 1903—1957),20 世纪最重要的数学家之一,如图 1-4 所示。他是在现代计算机、博弈论、核武器和生化武器等诸多领域有杰出建树的最伟大的科学家之一,被后人称为“现代计算机之父”和“博弈论之父”。冯·诺伊曼对世界上第一台电子计算机 ENIAC 的设计提出过建议,并和同事研制了人类第二台电子计算机 EDVAC,对后来的计算机在体系结构和工作原理上具有重大影响。冯·诺伊曼理论的要点是:数字计算机的数制采用二进制;计算机应该按照程序顺序执行。人们把冯·诺伊曼的这个理论称为冯·诺伊曼体系结构。

冯·诺伊曼体系结构构成的计算机,必须具有如下功能:

①把需要的程序和数据送至计算机中。

- ②必须具有长期记忆程序、数据、中间结果及最终运算结果的能力。
- ③能够完成各种算术、逻辑运算和数据传送等数据加工处理的能力。
- ④能够根据需要控制程序走向,并能根据指令控制机器的各部件协调操作。能够按照要求将处理结果输出给用户。

冯·诺伊曼机的五大基本组成部件,包括:

- ①输入数据和程序的输入设备。
- ②记忆程序和数据的存储器。
- ③完成数据加工处理的运算器。
- ④控制程序执行的控制器。
- ⑤输出处理结果的输出设备。

1.1.2 计算机的发展

自第一台计算机诞生以来,计算机的发展突飞猛进。其主要电子器件相继使用了真空电子管、晶体管、中小规模集成电路、大规模及超大规模集成电路,引领了计算机的几次更新换代。每一次更新换代都使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。特别是体积小、价格低、功能强的微型计算机的出现,使得计算机迅速普及,进入了办公室和家庭。一般将计算机的发展分为以下四个阶段,见表 1-1。

表 1-1 电子计算机发展的四个阶段比较

| 发展阶段 | 电子元件 | 运算速度 /(次·s ⁻¹) | 典型代表 | 特点 |
|----------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------------|---|
| 第一代 (1946—1956 年) | 电子管 | 5000~40 000 | ENIAC EDVAC | 体积巨大,运算速度较低,耗电量大,存储容量小,主要用于科学计算 |
| 第二代 (1957—1964 年) | 晶体管 | 几十万~百万 | IBM 7090 CDC 6600 | 体积减小,耗电量减少,运算速度提高,价格下降,除科学计算,还用于事务处理 |
| 第三代 (1965—1970 年) | 中小规模 集成电路 | 百万~几百万 | IBM 360 PDP 11 | 体积、耗电量进一步下降,可靠性、速度提高,应用到文字处理、企业管理、自动控制等方面 |
| 第四代 (1971 年至今) | 大规模、超大规模 集成电路 | 几百万~几亿 | IBM PC CRAY II VAX 11 | 机器性能大幅提升,价格大幅下降,广泛应用于社会、个人生活等各个方面 |

(1) 第一代电子计算机

第一代电子计算机是电子管计算机,时间大约是1946—1958年。硬件方面,逻辑元件采用电子管,主存储器采用汞延迟线、磁鼓、磁芯,外存储器采用磁带。软件方面采用机器语言、汇编语言。应用领域以军事和科学计算为主。特点是体积大、功耗高、可靠性差、速度慢、价格昂贵,但为以后的计算机发展奠定了基础。1950年问世的EDVAC计算机是典型的第一代电子计算机,首次实现了冯·诺伊曼体系的两个重要设想:存储程序和采用二进制。IBM公司的IBM-701击败了竞争对手UNIVAC,一举奠定了蓝色巨人在计算机产业界的领袖地位。

(2) 第二代电子计算机

第二代电子计算机是晶体管计算机,时间大约是1958—1964年。硬件方面,逻辑元件采用晶体管,主存储器采用磁芯,外存储器采用磁盘。软件方面出现了以批处理为主的操作系统、高级语言(COBOL和FORTRAN)及其编译程序。应用领域以科学计算和事务处理为主,并开始进入工业控制领域。特点是体积缩小、能耗降低、可靠性提高、运算速度提高(一般为每秒数十万次,可高达300万次)、性能比第一代计算机有很大的提高。1955年,美国贝尔实验室成功研制出第一台使用晶体管的第二代电子计算机TRADIC,它装有800只晶体管,功率为100W,占地3立方英尺(1立方英尺 \approx 0.03立方米)。TRADIC采用了浮点运算,计算能力实现了一次飞跃。1959年,IBM公司推出了晶体管化的7000系列计算机,其典型产品是IBM-7090型计算机,虽然它的体积减小了,但运算速度却更快,主存容量达到32KB。从1960—1964年一直统治着科学计算的领域,并作为第二代电子计算机的典型代表。

(3) 第三代电子计算机

第三代电子计算机是中、小规模集成电路计算机,时间大约是1964—1970年。硬件方面,逻辑元件采用中、小规模集成电路,主存储器仍采用磁芯。软件方面出现了分时操作系统以及结构化、规模化程序设计方法。特点是速度更快(一般为每秒数百万至数千万次)。而且可靠性有了显著提高,价格进一步下降,产品走向通用化、系列化和标准化。应用领域开始进入文字处理和图形图像处理领域。IBM公司于1964年研制出计算机历史上最成功的机型之一IBM S/360。IBM S/360系统是最早使用集成电路的通用计算机,它是使用集成电路的第三代电子计算机的里程碑式的产品。它开创了民用计算机使用集成电路的先例,计算机从此进入了集成电路时代。

(4) 第四代电子计算机

第四代电子计算机是大规模集成电路计算机,时间是从1970年至今。硬件方面,逻辑元件采用大规模和超大规模集成电路,软件方面出现了数据库管理系统、网络管理系统和面向对象语言等。1971年世界上第一台微处理器在美国硅谷诞生,开启了微型计算机的新时代。应用领域从科学计算、事务管理、过程控制逐步走向家庭。1981年8月12日,IBM在纽约宣布IBM-PC个人计算机出世,个人计算机以前所未有的广度和速度面向大众普及。Apple公司于1984年推出Macintosh计算机系列,Macintosh首次采用了友好的图形用户界面(GUI),用户可以用鼠标方便地操作。

1.1.3 中国计算机发展简史

华罗庚是我国计算技术的奠基人和最主要的开拓者之一。1952年,华罗庚从清华大学电机系邀请了闵乃大、夏培肃和王传英3位科研人员在他任所长的中国科学院数学所内建立了中国第一个电子计算机科研小组。

①第一代(1958—1964年)。我国从1957年开始研制通用数字电子计算机。1958年8月1日该机可以表演短程序运行,标志着我国第一台电子计算机诞生。该机定名为103型计算机(即DJS-1型)。

②第二代(1965—1972年)。我国在研制第一代电子管计算机的同时,已开始研制晶体管计算机。哈尔滨军事工程学院(哈军工)于1964年成功研制出中国第一台全晶体管计算机441B-I,相比于美国于第一台全晶体管计算机RCA501晚了6年。1965年研制成功我国第一台大型晶体管计算机(109乙机)。

③第三代(1973—20世纪80年代初)。1973年,北京大学与北京有线电厂等单位合作研制成功运算速度达100万次/s的大型通用计算机。1983年,国防科技大学研制成功运算速度每秒上亿次的银河-I巨型计算机。银河-I巨型计算机是我国高速计算机研制的一个重要里程碑。

④第四代(20世纪80年代中期至今)。进入20世纪90年代,我国的计算机开始步入高速发展阶段,不论是大型、巨型计算机,还是微型计算机,都取得了长足的发展。其中,作为国家综合实力象征的巨型机领域,我国已经处在世界的前列。2000年,中国研制的“神威I”,其峰值浮点运算速度为3840亿次/s。神威巨型机的研制成功,使我国成为继美国、日本之后第三个具备研制大规模高性能计算机系统能力的国家,如图1-5所示。2009年9月,研制成功的“天河一号”是中国首台千万亿次超级计算机。2013年6月,在德国莱比锡开幕的国际超级计算机大会上, TOP500组织公布了最新500强排行榜榜单,中国国防科技大学研制的天河二号超级计算机,以33.86千万亿次/s的运算速度夺得第一,成为2013年全球最快超级计算机。

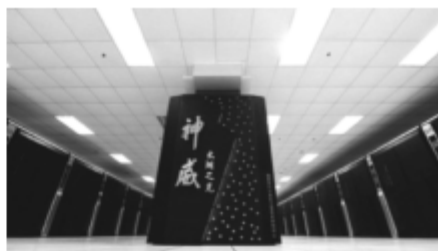


图 1-5 神威·太湖之光

1.1.4 计算机的特点和发展趋势

1) 计算机的特点

现代计算机与传统的计算工具相比,具有以下特点:

(1) 运算速度快

计算机的运算速度(也称处理速度)是计算机的一个重要性能指标,通常用每秒钟执

行定点加法的次数或平均每秒钟执行指令的条数来衡量,其单位是 MIPS(Million Instructions Per Second),即每秒钟百万条指令。目前,计算机的运算速度已由早期的几千次/s发展到现代的计算机运算速度 10 亿亿次/s。计算机如此高的运算速度是其他任何计算工具都无法比拟的,当前全球最快的超级计算机,它能在十几分钟内完成海啸预警,30 天内完成未来 100 年的地球气候模拟,这极大地提高了人们的工作效率,使许多复杂的工程计算能在很短的时间内完成。尤其在时间响应速度要求很高的实时控制系统中,计算机运算速度快的特点更能够得到很好的发挥。

(2) 计算精度高

精度高是计算机又一显著的特点。在计算机内部数据采用二进制表示,二进制位数越多表示数的精度就越高。目前计算机的计算精度已经能达到几十位有效数字。从理论上说,随着计算机技术的不断发展,计算精度可以提高到任意精度。

(3) 具有强大的记忆功能

计算机的记忆功能由计算机的存储器完成。存储器能够将输入的原始数据、计算的中间结果及程序保存起来,提供给计算机系统在需要时反复调用。记忆功能是计算机区别于传统计算工具最重要的特征。

(4) 具有逻辑判断能力

计算机的运算器除了能够进行算术运算,还能够对数据信息进行比较、判断等逻辑运算。这种逻辑判断能力是计算机处理逻辑推理问题的前提,也是计算机能实现信息处理高度智能化的重要因素。人工智能与人类棋手的对抗一直在上演,在围棋人机大战之前的历史上,最著名的人机大战要数国际象棋世界冠军加里·卡斯帕罗夫对国际象棋人工智能程序“深蓝”的国际象棋比赛。欧美传统的顶级人类智力游戏国际象棋,在计算机面前一败涂地。2016 年 3 月世界围棋冠军,九段棋手与人工智能围棋程序“阿尔法围棋”(AlphaGo)之间的五番棋比赛。比赛采用中国围棋规则,最终结果是人工智能程序阿尔法围棋以总比分 4 比 1 战胜人类棋手。围棋作为人类智力游戏最后的一块高地也失守了。

(5) 能实现自动控制

计算机的工作原理是“存储程序控制”,就是将程序和数据通过输入设备输入并保存在存储器中,计算机执行程序时按照程序中指令的逻辑顺序自动地、连续地把指令依次取出来并执行,这样执行程序的过程不需要人为干预,完全由计算机自动控制执行。

2) 计算机的发展趋势

当前计算机技术高速发展的趋势从未改变,大致有以下几种发展趋势,可以概括为巨型化、微型化、网络化、智能化以及多媒体化 5 个方面。

巨型化是指计算机的计算速度更快、储存容量更大、功能更完善、可靠性更高。

微型化是指计算机不断趋于集成度高、体积小、可靠性高、使用灵活方便、整机更加

小巧。

网络化是指多个分布在不同地点的计算机可以通过通信线路连接起来,实现共享硬件、软件和数据等资源。

智能化使计算机具有模拟人的感觉和思维过程的能力,使计算机成为智能计算机。

多媒体化是指利用计算机交互式地综合处理文本、声音、图形、图像、视频等媒体信息,其实质是使人们以更接近自然的方式交换信息。

1.1.5 计算机的分类

计算机的分类方法较多,根据处理的对象、用途和规模不同可有不同的分类方法。下面介绍常用的分类方法。

(1) 按处理对象分类

①模拟计算机:指专用于处理连续的电压、温度、速度等模拟数据的计算机。其特点是参与运算的数值由不间断的连续量表示,其运算过程是连续的,由于受元器件质量影响,其计算精度较低、应用范围较窄。模拟计算机目前已很少生产。

②数字计算机:指用于处理数字数据的计算机。其特点是数据处理的输入和输出都是数字量,参与运算的数值用非连续的数字量表示,具有逻辑判断等功能。数字计算机是以近似人类大脑的“思维”方式进行工作的,所以又被称为“电脑”。

③混合计算机:指模拟技术与数字计算灵活结合的电子计算机,输入和输出既可以是数字数据也可以是模拟数据。

(2) 按用途分类

①通用计算机:适用于解决一般问题,其适应性强、应用面广,如科学计算、数据处理和过程控制等,但其运行效率、速度和经济性依据不同的应用,对象会受到不同程度的影响。

②专用计算机:用于解决某一特定方面的问题而设计制造的电子计算机,配备为解决某一特定问题而专门开发的软件和硬件,应用于如自动化控制、工业仪表、军事等领域。

(3) 按规模分类

计算机的规模由计算机的一些主要技术指标来衡量,如字长、运算速度、存储容量、外部设备、输入和输出能力、配置软件丰富与否以及价格高低等。

①巨型机:又称超级计算机,一般用于国防尖端技术和现代科学计算等领域。巨型机是当代速度最快的、容量最大的、体积最大的、造价也是最高的。目前巨型机的运算速度已达每秒几十亿亿次,并且这个记录还在不断刷新。巨型机是计算机发展的一个重要方向,研制巨型机也是衡量一个国家经济实力和科学水平的重要标志。比如在2020年12月,中国成功研制出量子计算原型机“九章”,其处理特定问题的速度比目前最快的超级计算机快了一百万亿倍,“九章”量子计算原型机确立了中国在国际量子计算研究中的第

一方阵地位。

②小巨型机:又称小超级计算机或桌上型超级电脑,典型产品有美国 Convex 公司的 C-1,C-3 等和 Alliant 公司的 FX 系列等。

③大型主机:大型主机包括大、中型计算机,这类计算机具有较高的运算速度和较大的存储容量,一般用于科学计算、数据处理或用作网络服务器,但随着微机与网络的迅速发展,已逐渐地被高档微机所取代。

④小型机:一般用于工业自动化控制、医疗设备中的数据采集等方面。如 DEC 公司的 PDL11 系列、VAX-11 系列,HP 公司的 1000、3000 系列等。目前小型计算机逐渐被高性能的服务器取代。

⑤微型机:简称微机,又称个人计算机(PC),是目前发展最快、应用最广泛的一种计算机。微机的中央处理器采用微处理芯片,体积小巧轻便。目前微机使用的微处理芯片主要有 Intel 公司的酷睿系列;AMD 公司的锐龙 5000 系列等。

⑥工作站:工作站是以个人计算环境和分布式网络环境为前提的高性能计算机,通常配有高分辨率的大屏幕显示器及容量很大的内存储器 and 外部存储器,并且具有较强的信息处理功能和高性能的图形、图像处理功能以及联网功能。主要应用在专业的图形处理和影视创作等领域。

1.2 计算机在信息社会中的应用

计算机问世以来,人类社会迅速由产业社会向信息社会过渡。在农业和工业社会中,物质和能源是主要资源,人类所从事的是大规模的物质生产,而在信息社会中,信息成了比物质和能源更为重要的资源,以开发和利用信息资源为目的的信息经济活动迅速扩大,逐渐取代了工业生产活动,而成为国民经济活动的主要内容。信息经济在国民经济中占据了主导地位,并构成社会信息化的物质基础。以计算机技术为核心的信息技术革命是社会信息化的动力源泉。

1.2.1 信息技术基础知识

(1) 信息与数据

信息既是对各种事物的变化和特征的反映,又是事物之间相互作用和联系的表征。

数据是信息的载体。数值、文字、图形、图像、声音或视频等都是不同形式的数据。

数据本身没有意义,而信息就是知识,是有意义的。比如病人的体温为 39.8 摄氏度,39.8 本身只是一个数据,没有意义,但是当数据被加工处理、描述、对比之后便成了有意义的信息。

(2) 信息技术

信息技术(Information Technology, IT)简单地说,就是指与信息的产生、获取、存储、传输、处理、表示和应用等相关的技术,包括计算机技术、通信技术和控制技术。联合国教科文组织对信息技术的定义是:应用在信息加工和处理中的科学、技术与工程的训练方法和

管理技巧;上述方面的技巧和应用;计算机及其与人、机的相互作用;与之相应的社会、经济和文化等诸多事物。

1.2.2 现代信息技术的内容

一般来说,信息技术包含 3 个层次的内容:信息基础技术、信息系统技术和信息应用技术。

(1) 信息基础技术

信息基础技术是信息技术的基础,包括新材料、新能源、新器件的开发和制造技术。近几十年来,发展最快、应用最广泛、对信息技术以及整个高科技领域的发展影响最大的是微电子技术和光电子技术。

(2) 信息系统技术

信息系统技术是指有关信息的获取、传输、处理、控制的设备和系统的技术。通信技术、计算机技术和控制技术合称为 3C 技术。3C 技术是信息技术的主体。

(3) 信息应用技术

信息应用技术是针对种种实用目的,如信息管理、信息控制、信息决策而发展起来的具体的技术群体。如工厂的自动化、办公自动化、家庭自动化、人工智能和互联通信技术等。信息的应用是信息技术开发的根本目的所在。

现代信息技术的特点:数字化、多媒体化、高速度、网络化、宽频带以及智能化等。

1.2.3 计算机的应用

计算机及其应用已渗透到社会的各行各业,正在改变着传统的工作、学习和生活方式,推动着社会的发展。

(1) 应用领域

①工商:是应用计算机较早的领域之一,包括银行业、商业、建筑业、制造业在内的绝大多数公司都在紧紧地依赖计算机维持自己的正常运转。

②教育:计算机辅助教育和远程教育。

③医药:医院的日常事务管理、医学成像 CAT(计算机断层扫描)。

④政府:办公自动化、电子政务。

⑤娱乐:多媒体网络游戏、影视特技、音视频编辑。

⑥科研:第一台计算机 ENIAC 就是为科研发明的。

⑦家庭:家庭信息化。未来的家庭中,所有的信息产品都将实现数字化。报纸、杂志和书籍,以及照片、音乐、声音和影像等信息的处理、存储和传输也在应用数字化技术。

(2) 计算机的应用类型

①科学计算:完成科学研究和工程技术中所提出的数学问题的计算。

②数据处理:也称非数值计算,指对大量的数据进行加工处理,例如统计分析、合并、分类等。与科学计算不同,数据处理涉及的数据量大,但计算方法较简单。

③电子商务(Electronic Commerce, EC 或 Electronic Business, EB):利用计算机或网络进行的商务活动。电子商务根据交易双方的不同,主要分为3种形式:

- B2B:企业与企业之间。
- B2C:企业与消费者之间。
- C2C:消费者与消费者之间。

④过程控制:又称实时控制,指用计算机实时采集检测数据,按最佳值迅速地对控制对象进行自动控制或自动调节。

⑤计算机辅助:

CAD:计算机辅助设计(Computer Aided Design),利用计算机帮助设计人员进行设计。

CAM:计算机辅助制造(Computer Aided Manufacturing)用计算机进行生产设备的管理、控制和操作的过程。

CAI:计算机辅助教育(Computer Aided Instruction)是计算机技术在教育领域中应用的统称,它涉及教学、科研和管理等教育领域的各个方面,包含了计算机辅助教学和计算机管理教学等。

CAPP:计算机辅助工艺过程设计(Computer Aided Process Planning)。

CAE:计算机辅助工程(Computer Aided Engineering)。

CIMS:计算机集成制造系统(Computer Integrated Manufacture System),是指以计算机为中心的现代化信息技术应用于企业管理与产品开发制造的新一代制造系统。

⑥多媒体技术:多媒体(Multimedia),又称超媒体(Hypermedia),是一种以交互方式将文本、图形、图像、音频、视频等多种媒体信息,经过计算机设备的获取、操作、编辑、存储等综合处理后,以单独或合成的形态表现出来的技术和方法。

⑦虚拟现实(Virtual Reality):是利用计算机生成的一种模拟环境。它可以是某一特定现实世界的真实写照,也可以是纯粹构想出来的世界。例如虚拟工厂、虚拟人体、数字汽车、虚拟演播室、虚拟主持人等。

⑧人工智能:人工智能(Artificial Intelligence, AI)是指用计算机来模拟人的智能。例如:机器人、专家系统、模拟识别等。

1.3 计算机的新技术

随着大数据时代的到来,人们的各种互动、设备、社交网络和传感器正在生成海量的数据。而机器学习等人工智能手段可以更好处理这些数据,挖掘其中的潜在价值。云计算、物联网、社交网络等新兴服务促使人类社会的数据种类和规模正以前所未有的速度增长,大数据时代正式到来。

(1) 云计算

云计算(Cloud Computing),是一种基于互联网的计算方式,通过这种方式,共享的硬件资源和信息可以按需提供给计算机和其他设备。云计算是网络计算、分布式计算、并行计算、效用计算、网络存储、虚拟化、负载均衡等传统计算机技术和网络技术发展融合的

产物。它旨在将计算任务分布在大量分布式计算机构成的资源池上(并非本机计算机),使用各种应用系统能够根据需要获取计算能力、存储空间和服务信息,从而整合成一个具有强大计算能力的完美系统。

云计算之所以称为“云”,主要原因是它在某些方面具有云的特征。比如,云可大可小、可动态伸缩、边界模糊;而且云在空中的位置飘忽不定,虽然无法确定它的具体位置,但是它确实存在于某处。所以借用云的这些特点来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。

云计算的一个核心理念就是通过不断提高“云”的处理能力,进而减少用户终端的处理负担,最终可让用户终端简化成一个单纯的输入输出设备,并能按需享受“云”的强大计算处理能力。

云计算的主要应用领域有云安全、云存储、云游戏等。

(2) 人工智能

人工智能(Artificial Intelligence, AI)也称为机器智能,是指由人工制造的系统所表现出来的智能,可以概括为研究智能程序的一门科学。主要目标在于研究用机器来模仿和执行人脑的某些智力功能,探究相关理论、研发相应技术。人工智能是计算机学科的一个分支,20世纪70年代以来被称为世界三大尖端技术之一(空间技术、能源技术、人工智能),也被认为是21世纪基因工程、纳米科学、人工智能三大尖端技术之一。

人工智能的发展历史是和计算机科学技术的发展史联系在一起的。除了计算机科学以外,人工智能还涉及信息论、控制论、自动化、仿生学、生物学、心理学、数理逻辑、语言学、医学和哲学等多门学科。

人工智能主要的应用领域有机器翻译、智能控制、专家系统、机器人学、语言和图像理解、遗传编程机器人工厂、自动程序设计、航天应用、庞大的信息处理、储存与管理等。

(3) 移动互联网

移动互联网(Mobile Internet, MI)是一种通过智能移动终端,采用移动无线通信方式获取业务和服务的新兴业务,是移动通信技术与互联网技术融合的产物。移动互联网具备以下几项特点:便携性、即时性、位置性、隐私性。

移动互联网的重要性日益突显,从1G时代已经发展到了如今的5G时代。

1G:20世纪80年代,第一代移动通信技术(1G),采用模拟讯号传输。

2G:2G采用的是数字调制技术。随着系统容量的增加,2G时代的手机可以上网,虽然数据传输的速度很慢(9.6~14.4 KB/s),但文字信息的传输由此开始。

3G:3G依然采用数字数据传输,但通过开辟新的电磁波频谱、制定新的通信标准,使得3G的传输速度可达384 KB/s。

4G:4G是在3G基础上发展起来的,采用更加先进通信协议的第四代移动通信网络。

5G:随着移动通信系统带宽和能力的增加,移动网络的速率也从2G时代的10 KB/s,发展到5G时代的1 GB/s。5G是面向业务应用和用户体验的智能网络,最终打造一个以用户为中心的信息生态系统。

移动互联网的主要应用领域为电子阅读、手机游戏、移动视听、移动搜索、移动社区、