

巍巍交大 百年书香
www.jiaodapress.com.cn
bookinfo@sjtu.edu.cn



策划编辑 杨洋
责任编辑 胡思佳 柳卫清
封面设计 张瑞阳

大学 信息技术基础 (WPS Office)

DAXUE XINXI JISHU JICHU
(WPS Office)

大学信息技术基础

(WPS Office)

主编 张春飞

大学 信息技术基础 (WPS Office)

主编 张春飞



上海交通大学出版社

免费提供
精品教学资料包
服务热线: 400-615-1233
www.huatengedu.com.cn



扫描二维码
关注上海交通大学出版社
官方微信

ISBN 978-7-313-29035-9



9 787313 290359 >

定价: 49.80元



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

前言

PREFACE

随着高等教育教学改革的深入,原有的教学内容、教学体系和教学手段都发生了变革;随着计算机的普及,学生的计算机专业素养也有了较大提高。为了适应新的形势,我们编写了本书。

本书根据《大学计算机基础课程教学基本要求》编写,旨在提高大学生的计算机应用能力,培养大学生良好的信息素养及利用计算机处理信息的基本技能。本书编者是多年从事大学计算机基础课程教学的教师,因此本书内容紧密联系实际,在兼顾知识覆盖面广的前提下力求简洁、实用,语言通俗易懂。本书围绕计算机相关技术进行讲解,首先介绍计算机的发展历程、计算机系统、计算机中的信息表示,而后讲解 Windows 10 操作系统中 WPS Office 办公软件的操作方法,最后讲解算法与数据结构、程序设计、数据库、计算机网络和新一代信息技术。

本书学时安排建议如下。

章 序 号	章 名 称	学 时
1	认识计算机与计算机系统	2
2	计算机中的信息表示	4
3	使用 WPS 文字处理文档	10
4	使用 WPS 表格处理数据	10
5	使用 WPS 演示制作文稿	8
6	算法与数据结构	6
7	程序设计基础	10
8	数据库基础	6
9	计算机网络与安全	6
10	新一代信息技术	6
总计		68

本书具有以下特色:

(1)党的二十大报告指出:“教育是国之大计、党之大计。培养什么人、怎样培养人、为谁培养人是教育的根本问题。育人的根本在于立德。”本书全面贯彻党的教育方针和党的二十大精神,遴选并融入思政元素,落实立德树人根本任务。

(2)为了提高学生基础办公软件应用能力,提高国产办公软件应用的普及率,本书以金山 WPS Office 为对象介绍办公软件的功能与应用;在培养行业复合型人才的同时,符合国家“自主可控”

的人才培养战略目标。

(3) 本书配有体现先进性、科学性和实用性的多媒体教学辅助资源, 主要包括教学课件、微课视频、案例素材、电子教材等。学生可以随时随地使用手机扫描二维码学习相关内容, 对课堂上遗留的问题进行复习回顾与查漏补缺。

本书由吉林大学张春飞担任主编。

由于编者水平有限, 书中难免存在不足之处, 敬请读者批评指正。

编 者

CONTENTS 目录

第 1 章	认识计算机与计算机系统	1
1.1	计算机的诞生和发展	1
1.2	计算科学与计算思维	3
1.3	计算机系统概述	5
1.4	操作系统	9
	重难点知识梳理	13
	习题	14
第 2 章	计算机中的信息表示	15
2.1	数制及其转换	15
2.2	数值信息的表示	18
2.3	文本信息的表示	19
2.4	其他非数值信息的表示	21
	重难点知识梳理	22
	习题	23
第 3 章	使用 WPS 文字处理文档	24
3.1	WPS 文字简介	24
3.2	WPS 文档的排版	37
3.3	在 WPS 文档中插入表格	44
3.4	图文混排	49
3.5	长文档的编辑	57
3.6	邮件合并	67
	重难点知识梳理	69
	习题	69

第 4 章	使用 WPS 表格处理数据	71
4.1	WPS 表格简介	71
4.2	WPS 表格的基本操作	73
4.3	数据的填充与导入	80
4.4	公式和函数	83
4.5	图表	88
4.6	数据分析	98
	重难点知识梳理	109
	习题	109
第 5 章	使用 WPS 演示制作文稿	112
5.1	WPS 演示简介	112
5.2	幻灯片的编辑	116
5.3	插入幻灯片对象	118
5.4	幻灯片的交互设计	120
5.5	幻灯片母版	124
5.6	演示文稿的放映与导出设置	125
	重难点知识梳理	128
	习题	129
第 6 章	算法与数据结构	130
6.1	算法概述	130
6.2	常用的查找和排序算法	133
6.3	数据结构概述	137
6.4	数据结构的分类	137



	重难点知识梳理	143
	习题	144
第 7 章	程序设计基础	145
	7.1 了解程序设计与程序设计语言	145
	7.2 Python 开发环境	147
	7.3 Python 的代码编写规范	152
	7.4 Python 基础语法	154
	7.5 Python 的数据结构	160
	重难点知识梳理	166
	习题	166
第 8 章	数据库基础	168
	8.1 数据库系统	168
	8.2 数据模型	172
	8.3 Access 数据库的介绍	175
	重难点知识梳理	187
	习题	187
第 9 章	计算机网络与安全	189
	9.1 计算机网络概述	189
	9.2 计算机网络设备	199
	9.3 Internet 基础	206
	9.4 信息安全	214
	重难点知识梳理	218
	习题	218

第10章	新一代信息技术	220
10.1	云计算	220
10.2	大数据	224
10.3	人工智能	227
10.4	物联网	230
10.5	区块链	234
10.6	虚拟现实技术与增强现实技术	237
10.7	移动通信技术	239
	重难点知识梳理	244
	习题	245
参考文献		247

第 1 章

认识计算机与 计算机系统

计算机及其应用已经渗透到人类社会生活的各个领域,有力地推动了整个信息化社会的发展。掌握以计算机为核心的信息技术基础知识是现代大学生必备的素养。

1.1 计算机的诞生和发展

1. 计算机的诞生

计算机的诞生源于计算工具的不断改进,计算机产生的动力是人们想发明一种能进行科学计算的机器,因此称之为计算机。计算机一诞生就立即成为先进生产力的代表,引起自工业革命后又一场新的科学技术革命。

计算机的发明可以追溯到中国古代,人们发明算盘来计算数据,利用拨弄算珠的方法,无须进行心算,通过固定的口诀就可以将答案计算出来,这种被称为“计算与逻辑运算”的运作概念后来传入西方。直到 16 世纪,人们发明了一部可协助处理乘法等较为复杂数学算式的机械,称为“棋盘计算器”,但这一时期只属于纯计算阶段,直到 19 世纪,计算机才有了快速发展。

1946 年 2 月 14 日,标志着现代计算机诞生的 ENIAC(the electronic numerical integrator and computer)在费城被公之于众,如图 1-1-1 所示。ENIAC 是计算机发展史上的里程碑,它通过不同部分之间的重新接线编程,拥有并行计算能力。ENIAC 由美国政府和宾夕法尼亚大学合作开发,使用了 18 000 个电子管,70 000 个电阻器,有 500 万个焊接点,每小时耗电 160 千瓦时,占地 170 平方米,重 30 吨,用十进制计算,每秒运算 5 000 次,虽然它和今天的计算机相比相当“笨拙”,功能也远不如现在的一台普通微机,但它在人类文明史上却具有划时代的意义,它的诞生标志着计算机时代的到来。



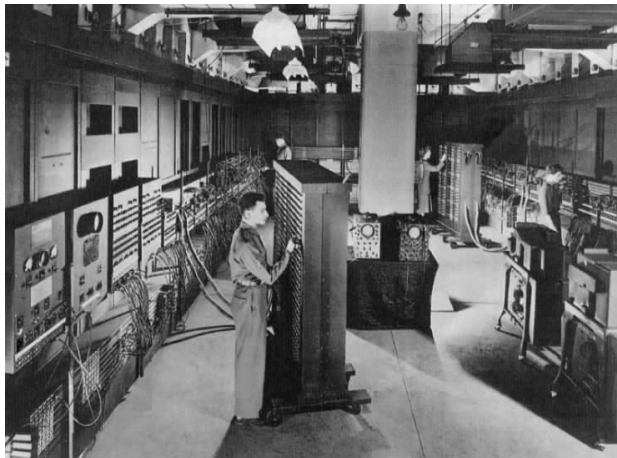


图 1-1-1 ENIAC

2. 计算机的发展

第一台计算机诞生后,电子元器件得到了飞速发展,计算机在发展过程中也经历了几次重大的技术革命。根据计算机所采用的主要元器件和性能,以及综合考虑软件和应用,一般把电子计算机的发展分成四个阶段。每一阶段在技术上都有一次新的突破,在性能上都有一次质的飞跃。目前科学家正在致力于研制和开发第五代计算机。表 1-1-1 列出了计算机发展的 4 个阶段。



视频
计算机的发展

表 1-1-1 计算机发展的 4 个阶段

阶 段	年 份	器件和每秒浮点运算次数	软 件	应 用
一	1946—1956 年	电子管、纸带存储, 数千次至数万次	汇编语言和高级语言	科学计算
二	1957—1964 年	晶体管、磁芯存储, 数十万次	高级语言	数据处理、工业控制
三	1965—1969 年	集成电路,磁盘存储, 数百万次	操作系统	文字处理、图形处理
四	1970 年至今	大规模和超大规模集成电路, 半导体存储,上亿次	数据库、网络	各个领域

(1)电子管计算机时代。这一代计算机的主要特点是采用电子管作为基本器件,采用水银延迟线存储器(容量仅几千字节)、穿孔卡片和纸带外存储器,运算速度一般是数千次至数万次每秒。软件方面确定了程序设计的概念,由代码程序发展到了符号程序,如开始用二进制机器语言或汇编语言编写程序,出现了高级语言的雏形。缺点是电子管体积大、耗电量大,产生大量的热量,可靠性差,价格昂贵,限制了计算机的发展;系统软件非常原始,直接用二进制编程非常不方便。这一时期的计算机主要是为了军事和国防尖端技术的需要而研制的,客观上为计算机的发展奠定了基础。

(2)晶体管计算机时代。这一时期电子计算机的基本器件为晶体管,因而缩小了体积,提高了寿命、运算速度和可靠性,而且耗电量减少,价格也不断下降。后来又采用磁芯存储器、磁带外存储器,使计算机的运算速度得到进一步提高,达到几十万次每秒,内存容量扩大到几万字节。软件方面出现了一系列的高级程序设计语言,如 FORTRAN、COBOL、ALGOL 等,并提出了操作系统的概念。计

算机的应用范围也进一步扩大,从军事与尖端技术方面延伸到气象、工程设计、数据处理及其他科学研究领域。计算机设计出现了系列化的思想,缩短了新机器的研制周期,降低了生产成本,实现了程序的兼容,方便了新机器的使用。

(3)集成电路计算机时代。这个时期的计算机硬件采用中、小规模集成电路作为基本器件,采用磁带和磁盘作为外存储器,计算机的体积更小,寿命更长,功耗、价格进一步下降,而运算速度和可靠性相应地有所提高,运算速度可达几十万次到几百万次每秒,计算机的应用范围进一步扩大。软件方面出现了操作系统及结构化、模块化的程序设计方法。软、硬件都向系统化、多样化的方面发展。由于集成电路成本迅速下降,便于生产成本低而功能比较强的小型计算机供应市场,从而占领了许多数据处理的应用领域。其中,1965年问世的IBM 360系列是最早采用集成电路的通用计算机,也是影响最大的第三代计算机。其主要特点是通用性、系列化和标准化。美国控制数据公司CDC于1969年1月成功研制出超大型计算机CDC 7600,每秒可运行一千万次浮点运算,是这个时期最成功的计算机产品。

(4)大规模和超大规模集成电路计算机时代。第四代计算机是大规模集成电路计算机,出现集成电路后,计算机唯一的发展方向是扩大规模。大规模集成电路(large scale integration, LSI)可以在一个芯片上容纳几百个元件。20世纪80年代,超大规模集成电路(very large scale integration circuit, VLSI)在芯片上容纳了几十万个元件,后来的特大规模集成电路(ultra large scale integration circuit, ULSI)将数字扩充到百万级,可以在硬币大小的芯片上容纳数量巨大的元件,这使得计算机的体积和价格不断下降,而功能和可靠性不断增强。基于半导体的发展,1972年第一部真正的个人计算机诞生了。其微处理器内包含2300个晶体管,可以每秒执行60000条指令,体积也缩小很多。而世界各国也随着半导体及晶体管的发展掀开了计算机史上新的一页,其主要特点可以概括如下:

①基本逻辑部件采用大规模、超大规模集成电路,使计算机体积、重量、成本均大幅度降低,出现了微型计算机。

②作为主存的半导体存储器,其集成度越来越高,容量越来越大;外存储器广泛使用软、硬磁盘和光盘,还有U盘和移动硬盘。

③各种便捷的输入输出设备相继出现。

④软件产业高速发展,各种实用软件层出不穷。

⑤计算机技术与通信技术相结合,计算机网络把世界紧密联系在一起。

⑥多媒体技术崛起。

计算机的发展大致遵循运算速度越来越快、功能越来越强、价格越来越便宜、集成度越来越高的规律。

1.2 计算科学与计算思维

1. 计算科学

计算作为数学的研究对象,已深入扩展到研究和工程。自然现象的许多模型导出的方程解就形成了对自然现象的预言,如天气预报等。计算科学又称为科学计算,是一个与数学模型构建、定量分析方法以及利用计算机来分析和解决科学问题相关的研究领域,在实际应用中,计算科学主要用于对各学科的问题进行计算机模拟和其他形式的计算。

计算科学应用程序需要创建真实世界变化情况的模型,这类程序会在计算机内存中创建一个逻辑网格,网格中的每一项在空间上都对应一个区域,并包含与模型相关的空间的信息。例如在天气模型中,每一项都可以是一平方千米,并包含了地面海拔、当前风向、温度、压力等参数。程序在模拟过

程中会结合当前状态计算出可能的下一个状态,解除描述系统运行的方程,然后重复上述过程计算出下一状态。

在现代科学和工程技术中,经常会遇到大量复杂的数学计算问题,这种计算设计有庞大的计算量,简单的计算工具难以胜任。在计算机出现之前,科学研究和工程设计主要依靠实验和试验提供数据,计算仅处于辅助地位,计算机的迅速发展使越来越多的复杂计算成为可能。计算过程主要包括建立数学模型、建立求解的计算方法和计算机实现三个阶段。

建立数学模型就是依据有关科学理论对所研究的对象确立一系列数量关系,即一套数学公式或方程式。复杂模型的合理简化是避免运算量过大的重要措施。数学变量一般包含连续变量,如微分方程、积分方程,它们不能在数字计算机上直接处理。为此要先把问题离散化,即把问题化为包含有限个未知数的离散形式,建立求解的计算方法。计算机实现包括程序设计、调试、运算和分析结果等一系列步骤,软件技术的发展为科学计算提供了合适的程序设计语言和其他软件工具,使工作效率和可靠性大为提高。

计算机科学是指研究计算机及其周围各种现象和规律的科学,也就是研究计算机系统结构、程序系统、人工智能以及计算机本身的性质和问题的学科。计算机科学是一门包含各种各样与计算和信息处理相关主题的系统学科,从抽象的算法分析、形式化语法等到更具体的主题(如编程语言、程序设计、软件和硬件等)。

计算机科学包含很多分支领域:有些强调特定结果的计算,如计算机图形学;有些探讨问题的性质,如计算复杂性理论;还有一些专注于怎样实现计算,如编程语言是研究描述计算的方法,而程序设计是应用特定的编程语言解决特定的计算问题,人机交互则是专注于怎样使计算机和计算变得有用、好用以及随时随地为人所用。

2. 计算思维

计算工具的发展、计算环境的演变、计算科学的形成、计算文明的迭代中到处蕴含着思维的火花。这种思维活动在形成、发展、演化的过程中不断闪现,在人类科学思维中早已存在,并非一个全新的概念。

比如,计算理论之父图灵提出用机器来模拟人们用纸笔进行数学运算的过程,他把这样的过程看成两个简单的动作:①在纸上写上或擦除某个符号,②把注意力从纸的一个位置移动到另一个位置。图灵构造的这台假想的、被后人称为“图灵机”的模型可以用十分简单的装置模拟出人类所能进行的任何计算过程。这种思维活动虽然在人类科学思维中已存在,但其研究进程却比较缓慢,电子计算机的出现带来了根本的改变,计算机把人的科学思维和物质的计算工具合二为一,反过来又大大拓展了人类认知世界和解决问题的能力及范围。或者说,计算思维帮助人们发明、改造、优化、延伸了计算机,同时借助计算机,计算思维的意义和作用进一步浮现。

美国卡内基·梅隆大学周以真教授于2006年在《ACM通》杂志提出了计算思维的概念:“Computational thinking involves solving problems, designing systems, and understanding human behavior, by drawing on the concepts fundamental to computer science. Computational thinking includes a range of mental tools that reflect the breadth of the field of computer science.”计算思维是运用计算机科学的基础概念进行问题求解、系统设计以及人类行为理解等涵盖计算机科学之广度的一系列思维活动。

周以真为了使人们更容易理解,又将计算思维更进一步定义为:通过约简、嵌入、转化和仿真等方法,把一个看来困难的问题重新阐释成一个我们知道问题怎么样解决的方法;计算思维是一种递归思维,是一种并行处理,能把代码译成数据,又能把数据译成代码,是一种多维分析推广的类型检查方法;计算思维是一种采用抽象和分解来控制庞杂的任务或进行巨大复杂系统设计的方法,是基于关注分离的方法(SoC方法);计算思维是一种选择合适的方式去陈述一个问题,或对一个问题的相关方面建模使其易于处理的思维方法;计算思维是按照预防、保护及通过冗余、容错、纠错的方式,并从最坏

情况进行系统恢复的一种思维方法;计算思维是利用启发式推理寻求解答,即在不确定情况下的规划、学习和调度的思维方法;计算思维是利用海量数据来加快计算,在时间和空间之间、在处理能力和存储容量之间进行折中的思维方法。

1.3 计算机系统概述

1.3.1 计算机系统的组成

计算机系统包括硬件系统和软件系统两大部分。硬件包括计算机的基本部件和各种相关的计算机设备,软件则包括用各种计算机语言编写的计算机程序、数据和应用说明文档等。

1. 硬件系统

计算机硬件系统主要由主机和外围设备组成。主机背面有许多插孔和接口,用于连接电源和鼠标、键盘等外设。主机包括主板、CPU、内存和硬盘等硬件。

(1)主板。在计算机系统中,主板又称主机板、系统板或母板,它安装在机箱内,是计算机最基本的、最重要的部件之一。主板实际上是一块电路板,是计算机所有部件进行连接的基础。CPU、内存、显卡、声卡、网卡和外设(如鼠标、键盘等)都要安装或连接到主板上,并通过主板来协调工作。

主板主要由芯片组、BIOS 芯片、内存插槽、接口等组成,如图 1-3-1 所示。



图 1-3-1 主 板

(2)CPU。CPU 主要由运算器、控制器(control unit, CU)和寄存器组成。

①运算器也称为算术逻辑单元(arithmetic logic unit, ALU),功能是完成各种算术运算和逻辑运算。

②控制器不具有运算功能,它主要用来读取各种指令,并对指令进行译码分析,做出相应的控制操作。

③寄存器是 CPU 内部的临时存储单元,主要用于存放程序运行过程中使用的数据。这 3 部分相互配合,完成复杂的数据处理任务,并控制计算机各个部分协调工作。

总体来讲,CPU 具有 3 个基本功能:读数据、处理数据、写数据(将数据写到存储器中),它是计算机不可缺少的重要部分。

(3)存储器。存储器分为主存和外存。主存用来存储当前正在使用的或经常使用的程序和数据。主存的特点是速度快、价格高、容量小,负责直接与 CPU 交换指令和数据。



视频
计算机系统的
组成

主存分为随机存储器(random access memory, RAM)、只读存储器(read-only memory, ROM)和高速缓冲存储器(cache)等。

①随机存储器:可以读出数据,也可以写入数据;读出时并不损坏原来存储的内容,只有写入时才修改原来所存储的内容;断电后,存储内容立即消失,即具有易失性。

②只读存储器:ROM上面存储的信息具有永久保存的特点,不会因断电而丢失。只读存储器上面存储的信息可以随机读出,但不可以高速地随机写入。

③高速缓冲存储器:读取数据的速度比RAM更快,属于可读写的存储器,位于CPU和RAM之间。

辅助存储器简称外存。外存的特点是容量大,所存的信息既可以修改也可以保存。存取速度较慢,要用专用的设备来管理。

计算机工作时,一般由内存ROM中的引导程序启动程序,再从外存中读取系统程序和应用程序送到内存的RAM中,程序运行的中间结果放在RAM中(内存不够时也可以放在外存中),程序的最终结果存入辅助存储器。

(4)外围设备。外围设备又称输入输出设备,简称外设。常用的外围设备有显示器、键盘、鼠标、打印机、扫描仪、传真机等。

①显示器。显示器是计算机的主要输出设备。按照显示器的制作材料,显示器可分为液晶显示器(liquid crystal display, LCD)、阴极射线管(cathode-ray tube, CRT)显示器和等离子体显示屏(plasma display panel, PDP)。

LCD的显示原理是将液晶分子置于两片导电玻璃薄片之间,靠两个电极间电场的驱动,引起其间的液晶分子扭曲向列的电子效应来控制光源的遮蔽功能,若加上彩色滤光片,则可以显示彩色影像,当在两处玻璃基板上加上电场后,液晶层就会因偏振光的直射而透明,无电场时,液晶层则处于不透明状态,如果对每个像素施加不同的电场,就会出现透明和不透明的状态,也就形成了在屏幕上看到的图案和文字。

CRT的显示系统与电视机相同,它的显像管实际就是电子枪。显示器的显示屏幕上涂有一层荧光粉,电子枪发射出的电子束打在屏幕上,使被击打位置的荧光粉发光,产生一个个发光点(像素),从而形成图像。每一个发光点又由红绿蓝3个小的发光点组成(3个电子枪)。电子束分为3条,分别射向这3个不同颜色的小发光点,从而在屏幕上出现绚丽多彩的画面。

PDP是一种利用气体放电的装置,它采用等离子管作为发光元件,大量的等离子管排列在一起构成屏幕,在等离子管电极间加上电压后,封在两层玻璃间的等离子管小室内的氖氙气体就会产生紫外光,从而激活平板上的红绿蓝三原色荧光粉发生可见光。每个离子管作为一个像素,由这些像素的明暗变化、颜色变化组合而产生各种灰度和色彩的图像。

②鼠标。鼠标通过串行接口或USB接口和计算机相连。鼠标可分为机械鼠标、轨迹球鼠标和光电鼠标。

早期的纯机械鼠标是用两个滑动定位器做轨迹记录装置的,其灵敏度低、磨损大,已被淘汰。而光学机械式鼠标是目前最为成熟和普及的产品,它结合纯机械鼠标和光电鼠标的优势,成本低,寿命长,精度也能达到较高的水平,以至现在已经成了“机械鼠标”的代名词,如图1-3-2所示。



图 1-3-2 机械鼠标

轨迹球鼠标的工作原理和内部结构与普通鼠标类似,只是改变了滚轮的运动方式,其球座固定不动,直接用手拨动轨迹球来控制鼠标箭头的移动。轨迹球外观新颖,可随意放置,使用习惯后手感也不错。即使在光电鼠标的冲击下,仍有许多设计人员更垂青于轨迹球鼠标的精准定位。大众化的轨迹球鼠标是用手指或整个手掌控制球的行走轨迹的;当然也有使用拇指控球的鼠标,使用者也很多。轨迹球鼠标如图 1-3-3 所示。



图 1-3-3 轨迹球鼠标

早期的纯光电鼠标需要靠一个特殊的鼠标垫的反光来判断鼠标的移动方向,否则就不能工作,这种限制很快就使它淡出了市场。而现在最流行的新光电鼠标几乎是做了革命性的改进,替换掉了外部滚轮,使它能在大部分材料的桌面上直接使用,且能够长时间保持良好的灵敏度,这一点尤其受到一些设计者和游戏玩家的好评,光电鼠标在市场上的占有率越来越高。光电鼠标如图 1-3-4 所示。



图 1-3-4 光电鼠标

因为摆脱了外部滚轮的限制,而且内部有红外光发射和接收装置,使得光电鼠标极富个性,而且鼠标体积可大可小。现在很多的厂商都在鼠标样式上进行设计。

③键盘。键盘是最常见、最重要的计算机输入设备之一。按照工作原理和按键方式,键盘可以分为机械式键盘、薄膜式键盘、电容式键盘和导电橡胶式键盘。

机械式键盘结构是最早被采用的,一般类似金属接触式开关的原理,使触点导通或断开,具有工艺简单、维修方便、手感一般、噪声大、易磨损的特性。

薄膜式键盘的特点在于按键时噪声较低,每个按键下面的弹性硅胶可做防水处理,万一不小心将水倒在键盘上,不易造成损坏,因此薄膜键盘又称为无声防水键盘。

电容式键盘通过按键改变电极间的距离产生电容量的变化,暂时形成振荡脉冲允许通过的条件。其特点是磨损率极小,甚至可以忽略不计,也没有接触不良的隐患,噪声小、容易控制、手感好,可以制造出高质量的键盘,但工艺较复杂。

导电橡胶式键盘的触点是通过导电橡胶相连的,键盘内部有一层凸起带电的导电橡胶,每个按键都对应一个凸起,按下时把下面的触点接通。这种类型被键盘制造厂商所普遍采用。

2. 软件系统

软件指的是计算机系统程序及其文档。计算机软件总体分为系统软件和应用软件两大类。

(1)系统软件。系统软件是指控制和协调计算机及外部设备,支持应用软件开发和运行的系统,其主要功能是调度、监控和维护计算机系统,同时负责管理计算机系统中各种独立的硬件,使它们可以协调工作,系统软件是所有应用软件运行的基础。系统软件主要分为操作系统、数据库管理系统、

系统辅助处理程序和语言处理程序。

①操作系统。操作系统是计算机系统的指挥调度中心,它可以为各种程序提供运行环境,常见的操作系统有 Windows、Linux、macOS、Unix 等。

②数据库管理系统。数据库管理系统是一种操作和管理数据库的大型软件,它是位于数据库和操作系统之间的数据管理软件,也是用于建立、使用和维护数据库的管理软件。常用的数据库管理系统有 SQL Server、MySQL、Oracle、Access 等。

③系统辅助处理程序。系统辅助处理程序也称为软件研制开发工具或支撑软件,主要有编辑程序、调试程序、装备和连接程序,这些程序的作用是维护计算机的正常运行,如 Windows 操作系统中自带的磁盘整理程序等。

④语言处理程序。语言处理程序是为用户设计的编程服务软件,用来编译、解释和处理各种程序所使用的计算机语言,是人与计算机相互交流的一种工具,包括机器语言、汇编语言和高级语言 3 种。

(2)应用软件。应用软件是指一些具有特定功能的软件,专用于解决各种实际问题。常见的计算机上的应用软件如办公软件 WPS、Word、Excel、PowerPoint 等。

1.3.2 计算机的基本工作原理

现代计算机的基本工作原理是由美籍匈牙利科学家约翰·冯·诺伊曼(John von Neumann)于 1946 年首先提出来的。冯·诺伊曼提出了程序存储式电子数字自动计算机的方案,并确定了计算机硬件体系结构。这一原理在计算机的发展过程中始终发挥着重要作用,它确立了现代计算机的基本组成和工作方式。冯·诺伊曼机的基本结构如图 1-3-5 所示。

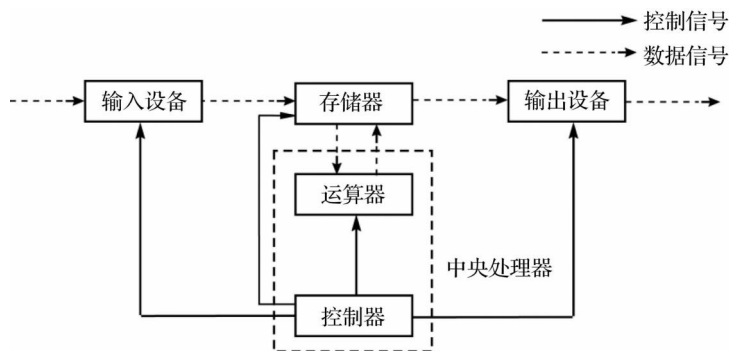


图 1-3-5 冯·诺伊曼机的基本结构

1. 存储程序控制原理

冯·诺伊曼机的基本思想是存储程序和程序控制。存储程序是指人们必须事先把程序及运行过程中所需的数据,通过一定的方式输入并存储在计算机的存储器中。程序控制是指计算机运行时能自动逐一地取出程序中的指令,加以分析并执行规定的操作。这样,计算机一经启动,就能按照程序指定的逻辑顺序把指令从存储器中读出来并逐条执行,自动完成由程序所描述的处理工作。

存储程序控制原理的基本内容如下:

(1)采用二进制形式表示数据与指令。

(2)将程序(数据和指令)预先存放在主存储器中,使计算机在工作时能够自动高速地从存储器中取出指令,并加以执行;程序中的指令通常是按一定顺序逐条存放的,计算机工作时,根据系统内部给出的程序入口地址,按照程序指定的逻辑顺序从存储器中逐条提取、分析、执行指令并传送结果,最终完成程序所描述的全部工作。

(3)计算机由 5 个基本部分组成:运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备。计算机以运算

器为中心,输入/输出设备与存储器间的数据传送都通过运算器来完成。

2. 计算机指令和指令系统

计算机处理各种信息主要是通过人们编制的各种程序来实现的,即为了实现某一特定目标而向计算机发出一组有序的基本操作命令的集合。这些基本操作命令称为指令,每一条指令都代表计算机执行的一种基本操作,计算机的硬件系统提供了对这些指令的识别能力。当要用计算机完成某项任务时,先要把完成该任务的步骤按照一定的顺序用计算机能识别并执行的基本操作命令写出来,每一条基本操作命令都是一条机器指令。

一台计算机所有指令的集合构成了这台计算机的指令系统。通常所称的系列机就是指基本指令系统相同、基本体系结构相同的一系列计算机。

3. 计算机的工作原理

计算机的工作过程实际上是快速执行指令的过程。

计算机执行指令一般分为两个阶段:取指周期和执行周期。

(1)取指周期。在取指周期,计算机将要执行的指令从内存取到 CPU 内。

(2)执行周期。在执行周期,CPU 对获取的指令进行分析译码,判断该条指令要完成的操作,然后向各部件发出完成该操作的控制信号,完成该指令的功能。

当一条指令执行完后就进入下一条指令的取指操作。CPU 不断地读取指令、执行指令,这就是程序的执行过程。其过程如图 1-3-6 所示。

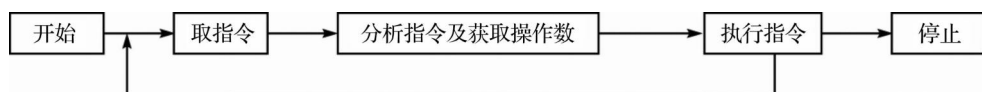


图 1-3-6 指令的执行过程

1.4 操作系统

1.4.1 操作系统概述

1. 操作系统的定义

操作系统是管理和控制计算机系统中各种软硬件资源,合理地组织计算机的工作流程,为用户使用计算机提供接口的一组程序集合,是计算机系统最基本的系统软件。操作系统直接运行在“裸机”上,是所有软件的核心,其他软件都必须在操作系统的支持下才能运行。

在计算机系统中,操作系统位于硬件和用户之间。一方面它能向用户提供接口,解释用户对计算机的各种操作需求并完成这些操作,方便用户使用计算机;另一方面它管理计算机软硬件资源,以便能够充分、合理地利用它们。

2. 操作系统的功能

(1)进程管理。进程管理的实质是采用多通道技术将 CPU 合理分配给每个任务,提高 CPU 的利用率。通过进程管理,操作系统协调多个任务之间的分配调度、冲突处理及资源回收等关系。

(2)作业管理。作业管理的任务是为用户提供一个使用系统的良好环境,使用户能有效地组织自己的工作流。用户要求计算机处理的某项工作称为一个作业,一个作业包括程序和数据的控制步骤。



视频
操作系统

(3)设备管理。设备管理的主要任务是有效地分配和使用计算机外部设备,协调计算机处理器与设备操作之间的时间差异,提高系统的总体性能。其中包括对输入输出设备的分配、启动、完成和回收。

(4)文件管理。文件管理功能是对存放在计算机中的文件进行逻辑和物理组织,实现从逻辑文件到物理文件之间的转换。文件管理是对计算机系统中软件资源的管理。通常由操作系统中的文件系统来完成这一功能。文件系统是由文件、管理文件的软件和相应的数据结构组成的。

3. 操作系统的分类

(1)按用户操作界面分类,可分为命令行界面操作系统(如 MS DOS)和图形用户界面操作系统(如 Windows)。

(2)按支持用户的数目分类,可分为单用户操作系统(如单用户单任务 MS DOS、单用户多任务 Windows 系列等)和多用户操作系统(如 UNIX、Linux、XENIX 等)。

(3)按运行的任务数分类,可分为单任务操作系统(如早期 MS DOS)和多任务操作系统(如 Windows 系列、UNIX、Linux、XENIX 等)。在这里“任务”是指应用程序,多任务是指同时完成多个应用程序。

(4)按处理器数目分类,可分为单处理器操作系统和多处理器(分布式)操作系统。

(5)按拓扑结构分类,可分为微处理器操作系统(个人计算机操作系统)、网络操作系统和分布式操作系统。

(6)按系统功能分类,可分为批处理操作系统、分时系统和实时系统 3 种基本类型。

4. 操作系统的特征

(1)并发性。在多道程序环境下,并发性是指宏观上在一段时间内有多个程序同时运行。但在单处理机系统中,同一时刻只能执行一个程序,当有多个程序需要执行时,操作系统就会采取并发的方式,协调多个程序交替执行。对于多个处理机,如 8 个处理器,就以为在操作系统中可以同时并发执行 8 个程序。

(2)共享性。共享性是指多个并发运行的程序共享系统中的资源。资源共享分为互斥共享和同时访问两种。

(3)虚拟性。虚拟性是指通过某种技术把一个物理上的实体变成逻辑上的对应物。物理实体是实的,而后者是虚的,是用户感觉上的东西。

1.4.2 典型的操作系统

1. 磁盘操作系统

磁盘操作系统(disk operating system,DOS)的主要特点是:它是字符用户界面操作系统,即用户需要通过从键盘上输入字符命令来控制计算机的工作;它是单用户、单任务操作系统,即同一时刻只能运行一个程序;在管理内存的能力上也受到 640 KB 常规内存的限制,这些方面已使 DOS 在目前高性能的微机运行和管理上显得力不从心。20 世纪 90 年代后,DOS 逐步被基于图形用户界面(graphical user interface,GUI)的多任务操作系统 Windows 取代。

2. Windows 操作系统

Windows 操作系统又称视窗操作系统,是由微软(Microsoft)公司开发的系列操作系统。Microsoft 公司从 1983 年开发第一个视窗操作系统 Windows 1.0 以后,先后又开发并发布了 Windows 3.0、Windows 95、Windows 98、Windows Millennium、Windows NT 系列、Windows 2000 系列、Windows XP、Windows 2003 系列、Windows Vista、Windows 7、Windows 8、Windows 10、Windows 11 等。Windows 操作系统以其友好的图形用户界面、对各种硬件设备广泛的支持、强大的网络和多媒体功能

而在桌面操作系统市场上占有绝对的优势地位。

3. UNIX 操作系统

UNIX 操作系统是由美国电话电报公司(AT&T)下属的贝尔实验室的 2 名程序员肯·汤普孙(Ken Thompson)和丹尼斯·里奇(Dennis Ritchie)于 1969—1970 年研制出来的,它是一个交互式的分时操作系统。UNIX 操作系统以其系统的开放性、开源代码、易理解、易扩充、易移植等特点,使其能够安装运行在微型机、工作站以至大型机和巨型机上。UNIX 操作系统安全、稳定,广泛应用于各行各业。

4. Linux 操作系统

Linux 操作系统核心最早是由芬兰的林纳斯·托瓦兹(Linus Torvalds)于 1991 年在芬兰赫尔辛基大学上学时发布的,后来经过众多世界顶尖软件工程师的不断修改和完善,Linux 得以在全球普及。Linux 操作系统在服务器领域及个人桌面领域得到越来越多的应用,在嵌入式开发方面更是具有其他操作系统不可比拟的优势,用户数量以每年 100%的速度递增。

Linux 是 32 位多用户多任务的类 UNIX 操作系统,但 Linux 系统的稳定性、多任务能力与网络功能已是许多商业操作系统无法比拟的。Linux 还有一大特色在于源代码完全公开,在符合 GNU 通用公共许可证(general public license,GPL)的原则下,任何人皆可自由取得、散布甚至修改源代码。

5. macOS

macOS 是由苹果(Apple)公司开发的一套在苹果 Macintosh 系列计算机上使用的操作系统。macOS 是 1984 年 1 月发布的首个在商用领域成功的图形用户界面操作系统,它早于 Windows,具有很强的图形处理功能,被公认为是最好的图形处理系统,现行较新的系统版本是 macOS Big Sur(v11.3)桌面操作系统。

macOS 的内核是基于 UNIX 之上的,系统的稳定性、可靠性都很强。自从苹果公司使用了 Intel 处理器架构,Mac 系统开始有了较大的变化,目前 macOS X 版本具有很强的向上兼容性和双启动功能,以及虚拟机平台。

向上兼容性就是后生产的机器能够运行(兼容)以前老的软件。双启动功能是指 Mac 计算机也可以运行 Windows 系统,苹果提供了 Boot Camp 系统插件,使得在 Mac 计算机上可以安装和运行 Windows。它的虚拟机技术使得 Mac 计算机可以模拟 PC 的硬件和软件。

尽管 Mac 计算机和 macOS 有公认的高性能,但是早期 macOS 与 Windows 的软件和应用软件不兼容,所以影响了其普及。苹果公司的软件和硬件都可以自己做,其自身软硬件的兼容性好,速度、色彩、画面、安全性等也非常好,广泛用于桌面出版和多媒体应用领域。使苹果公司声名鹊起的不是它的 Mac 计算机,而是它的数码产品,如平板电脑 iPad、智能手机 iPhone、音乐播放器 iPod 等。

1.4.3 国产操作系统

我国长期以来面临关键技术受制于人的被动局面,特别是在操作系统领域,有相当大的技术差距。发展自主可控的操作系统,既是市场需要,更关乎国家信息安全。近年来,国内科技团队立足于自主可控之路,先后推出各类国产操作系统,填补了我国在信息安全领域核心技术的空白,打破了国外操作系统垄断的局面,使我国自主可控核心技术得到重要发展,也是国产操作系统从“易用”向“好用”发展的关键里程碑。

1. 麒麟操作系统

为顺应产业发展趋势、满足国家战略需求、保障国家网络空间安全、发挥中央企业在国家关键信息基础设施建设中的主力军作用,2019 年 12 月,中国电子信息产业集团有限公司(简称“中国电子”)

旗下的天津麒麟信息技术有限公司和中标软件有限公司强强联合,成立麒麟软件有限公司(简称“麒麟软件”),打造中国操作系统核心力量。

麒麟软件主要面向通用和专用领域打造安全创新操作系统产品,以安全可信的操作系统技术为核心,现已形成以服务器操作系统、桌面操作系统、增值产品为代表的产品线。麒麟操作系统能全面支持飞腾、鲲鹏、龙芯等六款主流国产 CPU,在安全性、稳定性、易用性和系统整体性能等方面远超国内同类产品,实现国产操作系统的跨越式发展。目前,公司旗下产品已全面应用于党政、金融、交通、通信、能源、教育等重点行业,服务用户覆盖所有的中央部委、政府机关、地市党委。

麒麟桌面操作系统 V10 SP1 是一款适配国产硬件平台并深入优化和创新的简单易用、稳定高效、安全可靠的新一代图形化桌面操作系统产品;实现了同源支持飞腾、龙芯、申威、兆芯、海光、鲲鹏、Kirin 等国产处理器平台和 Intel、AMD 等国际主流处理器平台;采用全新的界面风格和交互设计,提供更好的硬件兼容性。系统融入更多企业级网络连接场景,增加多种触控手势和统一认证方式,全新设计的自研应用和工具软件让办公更加高效;注重移动设备多屏协同,优化驱动管理,封装系统级 SDK,操作简便,上手快速。

2. 统信操作系统

统信操作系统由统信软件技术有限公司研发生产。统信软件以“打造操作系统创新生态,给世界更好的选择”为愿景,专注于操作系统的研发与服务,发展和建设以中国技术为核心的创新生态,致力于为不同行业提供安全稳定、智能易用的产品与解决方案。

(1)桌面操作系统。以家庭版为例,为个人用户提供美观易用的国产操作系统。其具有的特点:简化安装方式,一键安装,自动高效;同时支持 Linux 原生、Wine 和安卓应用,软件应用生态更加丰富;优化注册流程,支持微信扫码登录 UOS ID;新增跨屏协同,电脑与手机互联,轻松管理手机文件,支持文档同步修改;对桌面视觉和交互体验进一步优化。

(2)服务器操作系统。统信服务器操作系统 V20 是统信操作系统(UOS)产品家族中面向服务器端运行环境的,是一款用于构建信息化基础设施环境的平台级软件。产品主要面向我国党政军、企事业单位、教育机构,以及普通的企业型用户,着重解决在信息化基础建设过程中,服务端基础设施的安装部署、运行维护、应用支撑等需求。以其极高的可靠性、持久的可用性和优良的可维护性在用户实际运营和使用过程中深受好评,是一款体现当代主流 Linux 服务器操作系统发展水平的商业化软件产品。

3. HarmonyOS 鸿蒙操作系统

HarmonyOS 鸿蒙操作系统是第一款基于微内核的全场景分布式操作系统,该系统率先部署在智慧屏、车载终端、穿戴设备、智能手机等智能终端上。其主要特点:分布式架构首次用于终端系统,实现跨终端无缝协同体验;确定时延引擎和高性能 IPC 技术实现系统天生流畅;基于微内核架构重塑终端设备可信安全;通过统一 IDE 支撑一次开发,多端部署,实现跨终端生态共享。

4. openEuler 欧拉操作系统

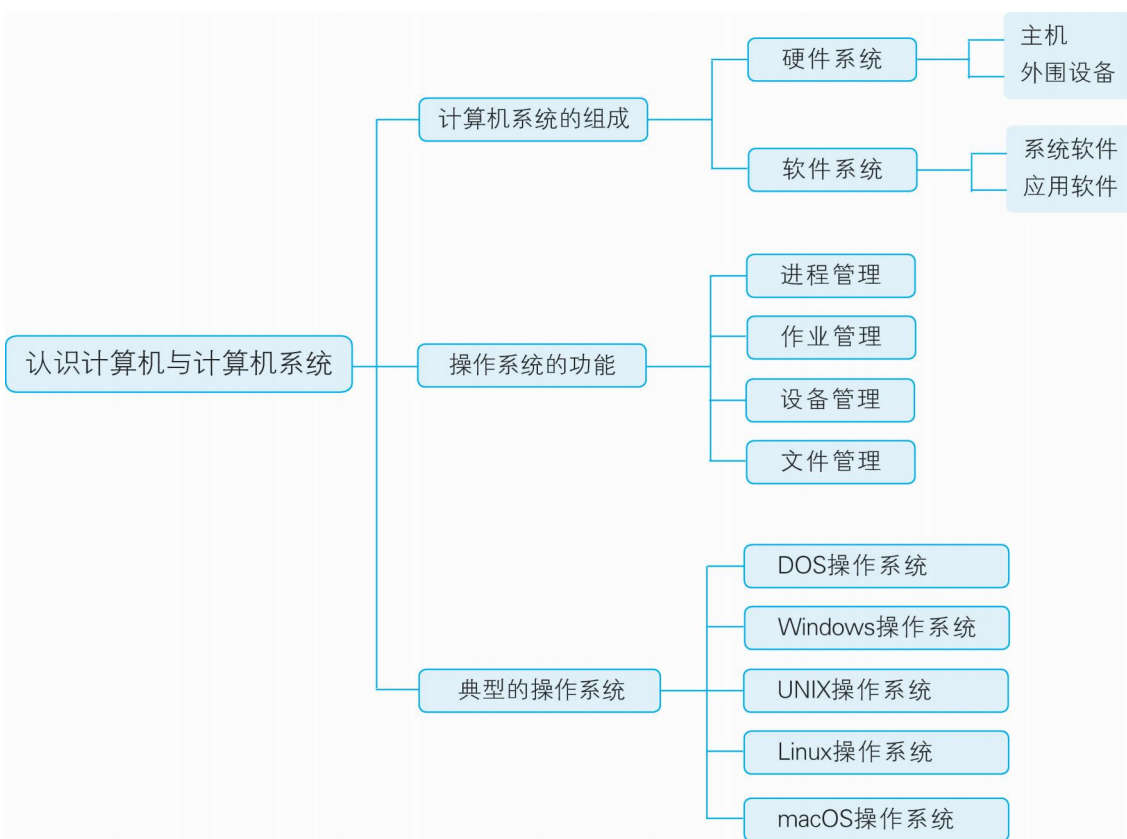
2021 年 9 月 25 日,继鸿蒙操作系统之后,华为全新发布操作系统 openEuler 欧拉,欧拉的定位是瞄准国家数字基础设施的操作系统与生态底座,承担着支撑构建领先、可靠与安全的数字基础的历史使命。它以 Linux 稳定系统内核为基础,是面向数字基础设施的操作系统,支持服务器、云计算、边缘计算、嵌入式等应用场景,支持多样性计算,致力于提供安全、稳定、易用的操作系统,是一个面向企业级的通用服务器架构平台。

博学多识

科学技术以一种不可逆转的、不可抗拒的力量推动着人类社会向前发展。人类历史上的每一次科技革命都深刻影响了世界力量格局的变化。在激烈的国际竞争中,惟创新者进,惟创新者强,惟创新者胜。

党的二十大报告强调:“坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位。”鸿蒙系统是由华为公司自主开发的一款具有自主知识产权的国产操作系统,它的研发给国产软件的全面崛起产生战略性带动和刺激,代表着中国科技必须开展的一次战略突围。

重难点知识梳理





习题

一、单选题

1. 计算机指令主要存放在()中。
A. CPU B. 内存 C. 硬盘 D. 键盘
2. 已知英文字母 m 的 ASCII 码值为 6DH, 那么字母 q 的 ASCII 码值是()。
A. 70H B. 71H C. 72H D. 6FH
3. “64 位微机”中的 64 位指的是()。
A. 微机型号 B. 内存容量 C. 存储单位 D. 机器字长

二、简答题

1. 简述计算科学和计算思维的概念。
2. 计算机的硬件系统和软件系统分别指什么?
3. 典型的操作系统有哪些? 国产操作系统有哪些?