

江西省普通高校专升本考试

专用教程	英语
	政治
	信息技术
	大学语文及应用文写作
	高等数学及其应用
考前冲刺卷	英语
	政治
	信息技术
	大学语文及应用文写作
	高等数学及其应用
历年真题	英语
	信息技术

ISBN 978-7-304-13108-1



9 787304 131081 >

定价: 76.00元

江西省普通高校专升本考试专用教程·信息技术

主编 华腾新思专升本考试研究中心

国家开放大学出版社



江西省

主编 华腾新思专升本考试研究中心

普通高校专升本考试专用教程

信息技术

国家开放大学出版社

江西省

主编 华腾新思专升本考试研究中心

普通高校专升本考试专用教程

信息技术



国家开放大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

版权所有，翻印必究。

江西省普通高校专升本考试专用教程·信息技术

JIANGXISHENG PUTONG GAOXIAO ZHUANSHENGBEN KAOSHI ZHUANYONG JIAOCHENG · XINXI JISHU

主编 华腾新思专升本考试研究中心

出版·发行：国家开放大学出版社

电话：营销中心 010-68180820

总编室 010-68182524

网址：<http://www.crtvup.com.cn>

地址：北京市海淀区西四环中路 45 号

邮编：100039

经销：新华书店北京发行所

策划编辑：

版式设计：

责任编辑：

责任校对：

责任印制：

印刷：

版本：2025 年 月第 1 版

2025 年 月第 1 次印刷

开本：787mm×1092mm 1/16

印张：18.5 字数：千字

书号：ISBN 978-7-304-13108-1

定价：76.00 元

（如有缺页或倒装，本社负责退换）

意见及建议：OUCP_ZYJY@ouchn.edu.cn



为了帮助参加江西省专升本考试的考生系统、全面、精准、高效地复习备考,我们特组织具有丰富教研经验的教研员,以江西省专升本考试各科目考试说明为依据,深入研究近几年江西专升本考试试卷的命题情况,紧密结合考生的学习特点,精心编写了这本江西省专升本考试复习教材。本书将基础知识考查与解题能力训练相结合,知识点覆盖全面,旨在建立完整的备考体系,提供科学的备考方案,帮助参加江西省专升本考试的广大考生迅速掌握考点、突破重点、攻克难点、弄清疑点。

本书具有以下特色:

1. 紧扣考试要求,合理选取内容

本书以江西省 2025 年普通高等学校专升本考试《信息技术》科目考试说明及历年真题为依据进行编写,整体难易程度与江西省专升本招生统一考试要求一致,考生可以利用本书更好地把握考情,强化对基础知识的理解与运用,学习必备的应试技巧,切实提高应试能力。

2. 科学安排体例,全面覆盖考点

本书分为七章,分别为计算机基础知识、操作系统、Office 办公软件、计算机网络基础、多媒体技术基础知识、信息安全和新一代信息技术。每章包含“知识图解”“考情回顾”“名师讲堂”“精华回顾”“巩固演练”五大模块,其中“知识图解”模块罗列了本节主要的知识内容以及知识间的结构,可帮助考生梳理和记忆各知识间的逻辑顺序;“考情回顾”模块分析了近三年重点考查的知识点,可以帮助考生理顺考试重点;“名师讲堂”模块罗列了本节主要的知识内容以及知识间的结构,可帮助考生熟悉信息技术知识体系以及进行深入系统化学习;“考点精讲”模块细致讲解了每一个考生应熟悉或掌握的知识内容,能够帮助考生理解知识内容,夯实基础;“精华回顾”模块列出了每章重点需要掌握的内容,便于考生巩固记忆;“巩固演练”模块根据本节知识内容,结合考试要求和考试真题中的高频考点,设置了有针对性的练习题,可帮助考生趁热打铁,巩固本节所学知识。

3. 题型丰富适宜强化解题能力

本书采取讲练结合的方式,在讲解内容时穿插了多种题型的典例,旨在帮助考生明确答题误区,找到解题技巧,及时查漏补缺,做到学练结合,从而有步骤、有计划地掌握所学知识。在编写本书的过程中,编者广泛征求了在高等院校中长期从事高校专升本招生考试研究工作的一线教师的意见,秉承高效、实用的理念打造精品。

衷心希望本书能为广大考生的复习备考带来实质性的帮助。对于书中的不足之处,敬请各位读者不吝指正。

“专用教程” 这样用

考点集结

思维导图展示考点，一目了然！

考情回顾

考过什么？什么最重要？都在这里了！

考点精讲

一网打尽重点难点常考点！

真题再现

经典真题不容错过

典例剖析

典型例题引领学习

名师点拨

名师点拨解题思路

易混辨析

易混知识轻松辨别

知识拓展

不能不看的新知识

提分要点

帮你提分的小秘笈

小提示

提醒关注重要细节

学一学

拓展讲解疑难考点

精华回顾

本部分精华再回顾！

巩固演练

学以致用，精选习题刷起来！





CONTENTS

目录

第1章 计算机基础知识 1

考点集结 1

考情回顾 2

考点精讲 2

1.1 计算机概述 2

1.2 计算机系统 9

1.3 微型计算机系统 17

1.4 计算机中信息的表示 27

精华回顾 41

巩固演练 42

第2章 操作系统 44

考点集结 44

考情回顾 45

考点精讲 45

2.1 操作系统概述 45

2.2 Windows 7 基础知识及基本操作 51

2.3 Windows 7 的文件及文件夹 64

2.4 Windows 7 控制面板 73

2.5 Windows 7 的实用程序 78

2.6 任务管理器和磁盘管理 80

精华回顾 83

巩固演练 83

第3章 Office 办公软件 86

考点集结 86

考情回顾 87

考点精讲 87

3.1 文字处理软件 87

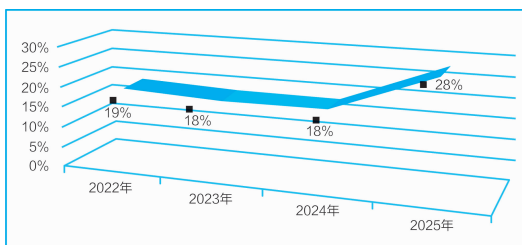
3.2 电子表格软件 134

3.3 演示文稿软件 170

精华回顾 191

巩固演练 192

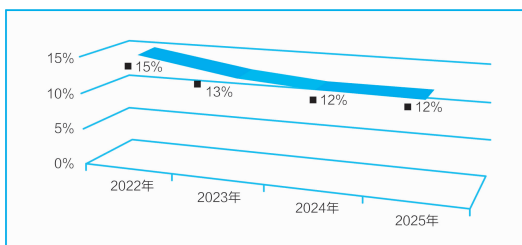
分值占比



常考题型

单项选择题、多项选择题、判断题、填空题

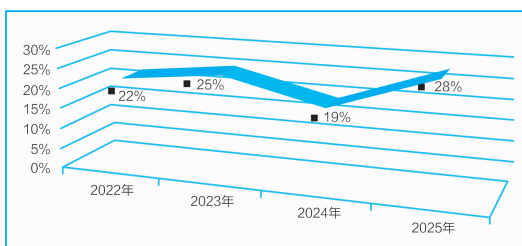
分值占比



常考题型

单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、综合应用题

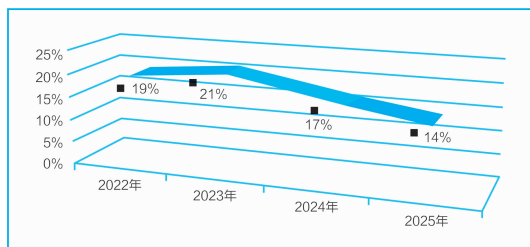
分值占比



常考题型

单项选择题、多项选择题、填空题、综合应用题

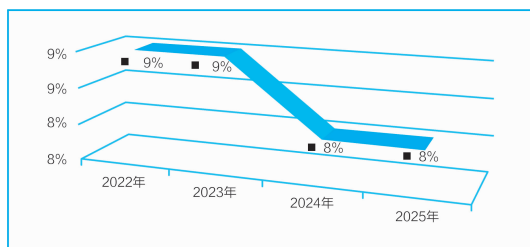
分值占比



常考题型

单项选择题、多项选择题、判断题、填空题、综合应用题

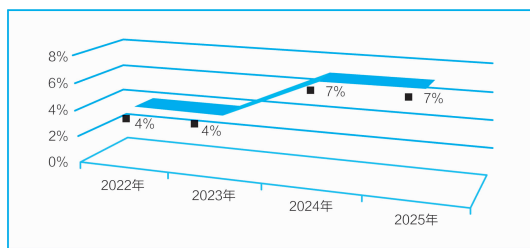
分值占比



常考题型

单项选择题、判断题、填空题

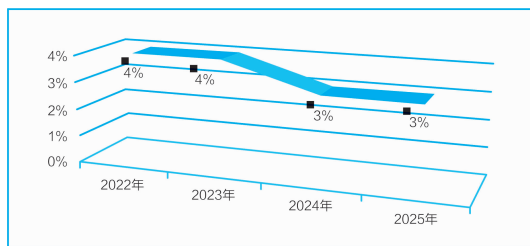
分值占比



常考题型

单项选择题、多项选择题

分值占比



常考题型

单项选择题、多项选择题

第4章 计算机网络基础 196

考点集结 196

考情回顾 197

考点精讲 197

4.1 计算机网络基础知识 197

4.2 Internet 基础 213

4.3 网页设计语言 227

精华回顾 231

巩固演练 231

第5章 多媒体技术基础知识 234

考点集结 234

考情回顾 234

考点精讲 235

5.1 多媒体基础知识 235

5.2 多媒体处理技术 239

5.3 流媒体 249

精华回顾 249

巩固演练 250

第6章 信息安全 252

考点集结 252

考情回顾 252

考点精讲 253

6.1 信息安全基础知识 253

6.2 计算机病毒 258

6.3 常用的信息安全技术 262

6.4 基本的网络攻击及防范手段 266

精华回顾 266

巩固演练 267

第7章 新一代信息技术 269

考点集结 269

考情回顾 269

考点精讲 269

7.1 新一代信息技术概述 269

7.2 新一代信息技术的应用与发展趋势 287

精华回顾 288

巩固演练 289



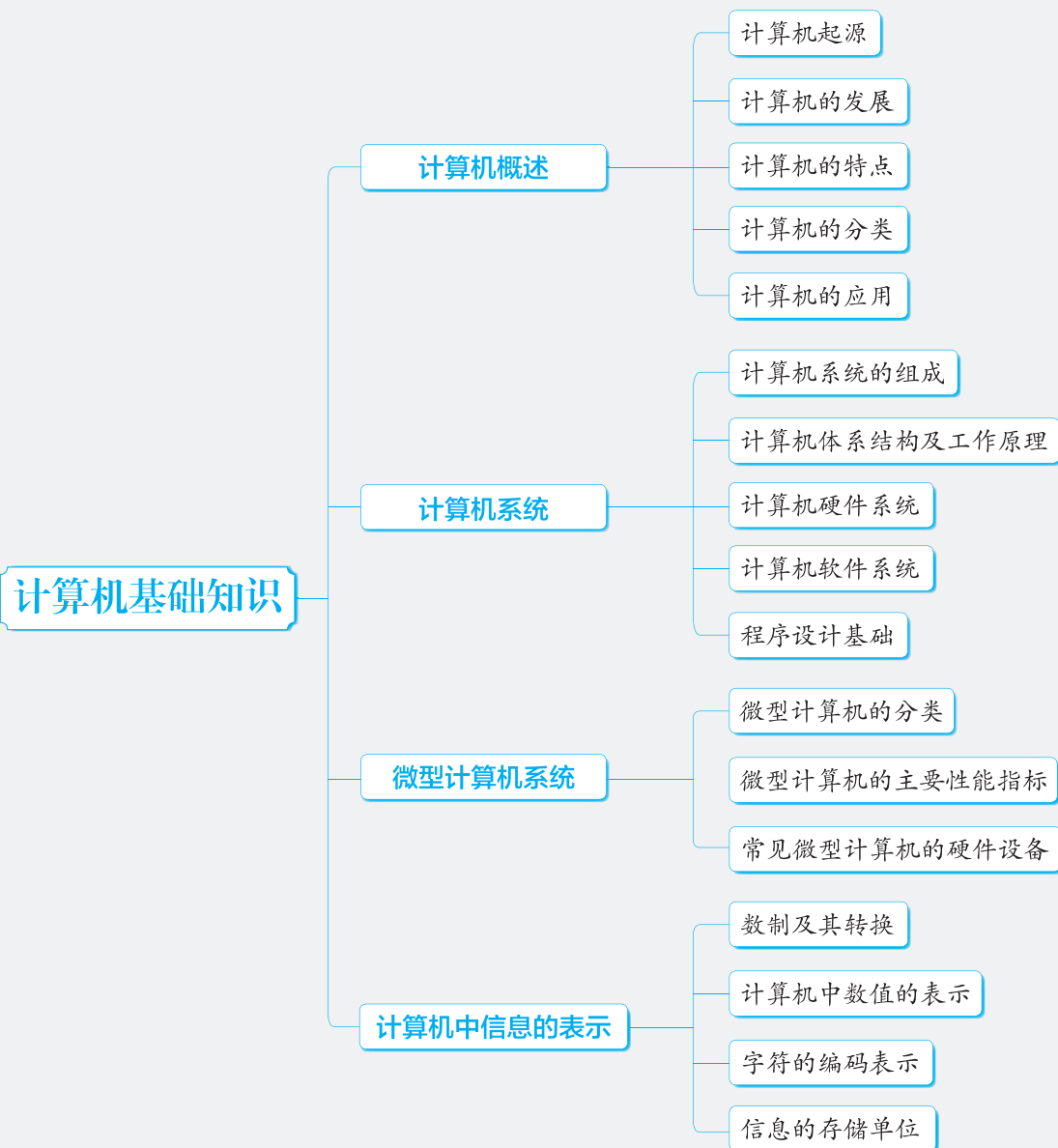
第 1 章 计算机基础知识



第 1 章 考点集结



考点集结



考情回顾

年 份	考 点	题 型	数 量	分 值
2022	输入/输出设备	单选	1	3
	存储器	单选	1	3
	进制的转换	单选	1	3
	指令	多选	1	4
	ASCII 码	填空	1	3
	计算机中数值的表示	填空	1	3
2023	电子元器件	单选	1	3
	计算机硬件接口	单选	1	3
	程序设计语言	单选	1	3
	存储单位的换算	单选	1	3
	进制的转换	单选、填空	1、1	3、3
2024	计算机软件系统	单选	1	3
	CPU	单选	1	3
	数制的表示	单选	1	3
	I/O 接口标准	多选	1	4
	计算机中数值的表示	判断	1	2
	存储单位的换算	填空	1	3
2025	计算机特点	单选	1	3
	进制运算	单选	1	3
	接口	单选	1	3
	输入设备	多选	1	4
	单位换算	多选	1	4
	总线	判断	1	2
	ASCII	填空	1	3
	进制	填空	1	3
	字节	综合应用题	1	3

考点精讲

1.1 计算机概述

1.1.1 计算机起源^{掌握}

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——计算机。它一诞生,就立即成为先进生产力的代表,引起了自工业革命后的又一场新的科学技术革命。

1. ENIAC

世界上第一台真正意义上的电子计算机ENIAC(electronic numerical integrator and computer,电子数字积分计算机)于1946年2月在美国宾夕法尼亚大学诞生,由莫奇利博士和他的学生埃克特设计,中文译为“埃尼阿克”。

学一学

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。

表 1-1-1 计算机的发展分代

特点	时间			
	第一代 (1946—1958 年)	第二代 (1959—1964 年)	第三代 (1965—1970 年)	第四代 (1971 年至今)
物理元器件	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
存储器	磁芯存储器	磁芯存储器	磁芯存储器	半导体存储器
运行速度(每秒)	几千次至几万次	几十万次	几百万次	亿亿次
软件	机器语言、汇编语言	高级语言	操作系统	数据库、计算机网络
应用	军事领域、科学计算	数据处理、工业控制	文字处理、图形处理	社会的各个方面
典型机器举例	IBM 650、IBM 709	IBM 7090、CDC 7600	IBM 360	微型计算机、高性能计算机

真题再现

(2023·单项选择题)根据计算机采用的电子元器件的不同,计算机的发展可分为四代。其中第二代采用的电子元器件为()。

- A. 晶体管 B. 电子管
C. 中小规模集成电路 D. 大规模、超大规模集成电路

解析 A 计算机采用的电子元器件为:第一代是电子管,第二代是晶体管,第三代是中小规模集成电路,第四代是大规模、超大规模集成电路。故 A 项正确。B 项,电子管是第一代计算机采用的电子元器件,与题干不符,排除。C 项,中小规模集成电路是第三代计算机采用的电子元器件,与题干不符,排除。D 项,大规模、超大规模集成电路是第四代计算机采用的电子元器件。与题干不符,排除。

2. 计算机的未来发展趋势

计算机从出现至今,经历了机器语言、汇编语言、高级语言、简单操作系统和 Linux、mac OS、BSD、Windows 等现代操作系统四代,运算速度也得到了极大的提升。未来计算机主要朝着巨型化、微型化、网络化和智能化的方向发展。

1) 巨型化

巨型化是指为了适应尖端科学技术的需要,发展高速度、大存储容量和功能强大的超级计算机。随着人们对计算机的依赖性越来越强,各个领域特别是军事、科研、教育等对计算机的存储空间和运行速度方面的要求会越来越高。此外计算机的功能将更加多元化。

2) 微型化

随着微型处理器的出现,计算机中开始使用微型处理器,这也使计算机体积缩小、成本降低。另外,软件行业的飞速发展提高了计算机内部操作系统的便捷度,计算机外部设备也逐渐趋于完善。计算机理论和技术上的不断完善促使微型计算机很快渗透到全社会的各个行业和部门中,并成为人们生活和学习的必需品。

3) 网络化

互联网将世界各地的计算机连接在一起,人类社会进入互联网时代。计算机网络化彻底改变了人类世界,人们通过互联网可以沟通、交流,共享教育资源,共享信息资源等。特别是无线网络的出现,极大地提高了人们使用网络的便捷性,未来计算机将会进一步向网络化方向发展。

名师点拨

微型计算机属于第四代计算机,通常以微处理器为划分标志。

小提示

未来计算机仍会不断趋于微型化，
体积将越来越小。

4) 智能化

计算机智能化是未来发展的必然趋势。现代计算机具有强大的功能和极快的运行速度,但与人脑相比,其智能化和逻辑能力仍有待提高。人类在不断探索如何让计算机能够更好地反映人类思维,使计算机能够具有人类的逻辑思维判断能力,可以通过思考与人类顺利进行沟通交流,这种方法需要抛弃以往的通过编写程序来运行计算机的方式,改为直接对计算机发出指令。

1.1.3 计算机的特点

计算机是 20 世纪人类最伟大的发明创造之一,现已成为社会各行各业不可缺少的工具。计算机有许多优点,其中最重要的是高速度、能“记忆”、善判断、可交互。下面介绍几种常见的。

1) 运算速度快

计算机由电子元件构成,具有很高的处理速度。

2) 计算精度高

由于计算机采用二进制数字进行计算,因此,可以运用计算技巧等手段,使数值计算的精度越来越高,根据需要可获得千分之一到几百万分之一的精度。

3) “记忆”能力强

计算机的存储器类似于人的大脑,可以记忆大量的数据和计算机程序,随时提供信息查询、处理等服务。早期的计算机存储容量小,存储器常常成为限制计算机应用的瓶颈,如今一台普通的微型机内存可达几吉字节,能运行大多数窗口应用程序。

4) 具有逻辑判断功能

逻辑判断是计算机的又一重要特点,是计算机能实现信息处理自动化的重要原因。冯·诺依曼型计算机的基本思想就是将程序预先存储在计算机中。在程序执行过程中,计算机根据上一步的处理结果,能运用逻辑判断能力自动决定下一步应该执行哪一条指令。这样,计算机的计算能力、逻辑判断能力和记忆能力三者结合,使其成为人类脑力延伸的有力助手。

5) 工作自动化

计算机是由程序控制其操作过程的。只需根据具体应用,将事先编写好的程序输入计算机,计算机就能自动、连续地工作,完成预定的处理任务。存储程序是计算机工作的一个重要原则,是计算机能完成自动处理的基础。

6) 支持人机交互

计算机具有多种输入/输出设备,搭配适当的软件后,可支持用户进行方便的人机交互。以广泛使用的鼠标为例,当用户手握鼠标时,只需将手指轻轻一点,计算机便随之完成某种操作。当这种交互性与声像技术结合形成多媒体用户界面时,可以使用户的操作更自然、方便、丰富多彩。

7) 通用性强

计算机能够在各行各业得到广泛的应用,原因之一就是具有很强的通用性。计算机可以将任何复杂的信息处理任务分解成一系列的基本算术运算和逻辑运算,并反映在计算机的指令操作中。然后按照各种规律要求的先后次序把它们组织成各种不同的程序,存入存储器中。在计算机的工作过程中,程序指挥和控制计算机进行自动、快速地信息处理,方式十分灵活、方便、易于变更,这就使计算机具有极大的通用性。

学一学

目前世界上最快的计算机每秒可运算千万亿次,普通微型机每秒也可处理上百万条指令,这使时限性强的复杂处理也可以在限定的时间内完成,极大地提高了工作效率。

小提示

有些数据量特别大的应用,如大型情报检索、卫星图像处理等,仍需使用具有更大存储容量的计算机,如巨型机等。

1.1.4 计算机的分类

计算机种类很多,分类方法也有多种,通常可以按照以下方式分类。

1. 按照计算机处理数据的信号分类

计算机可分为数字计算机、模拟计算机和数模混合计算机。

(1)数字计算机。数字计算机所处理的电信号在时间上是离散的(数字量),采用的是数字技术。

(2)模拟计算机。模拟计算机所处理的电信号在时间上是连续的(模拟量),采用的是模拟技术。

(3)数模混合计算机。数模混合计算机是将数字技术和模拟技术相结合的计算机。

小提示

数字化之后的信息具有易保存、易表示、易计算、方便硬件实现等优点,所以数字计算机已成为信息处理的主流。

2. 按照计算机的用途及应用范围分类

计算机可分为专用计算机和通用计算机。

(1)专用计算机。专用计算机是指为解决某一专门问题而设计的计算机,其功能单一、适应性差,但是在特定用途下最有效、最经济,速度最快。

(2)通用计算机。通用计算机是指为解决多方面问题而设计的计算机,其功能齐全、结构复杂、适应性强,通常所说的计算机一般是指通用计算机。通用计算机应用广泛,不但能办公,还能进行图形设计、网页动画制作、网络查询资料等。

小提示

通用计算机的运行效率、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。

3. 按照计算机处理问题的规模、功能、速度、存储容量等综合性指标分类

1989年11月,美国电气与电子工程师学会(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)的一个委员会根据当时计算机的发展趋势,提出将计算机划分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、服务器和工作站7类。

(1)巨型机。巨型机即巨型计算机,又称超级计算机,在所有计算机类型中体积最大、价格最高、功能最强、浮点运算速度最快。目前只有少数几个国家的少数几个公司能够生产巨型机,其多用于战略武器(如核武器和反导弹武器)的设计、空间技术设计、石油勘探、中长期大范围天气预报及社会模拟等领域。

学一学

巨型机的研制水平、生产能力及其应用程序,已成为衡量一个国家经济实力与科技水平的重要标志。

知识拓展

在2012年6月的世界500强超级计算机排行榜中,运行速度最快的计算机是美国IBM公司研制的“红杉(Sequoia)”,其持续运算速度测试达到每秒16 324兆次,其理论峰值运算速度高达每秒20 132兆次。我国于1983年研制成功的第一台巨型机“银河-I”,运算速度为1亿次/秒。后来相继研制了“银河-II”“银河-III”“天河一号”等。

(2)大型机。大型机规模仅次于巨型机,包括国内常说的大、中型机。其特点是大型、通用,具有很强的处理和管理能力,主要用于大银行、大公司、规模较大的高校和科研院所及计算机通信网。大型机上所配备的软件比中、小型机要丰富得多。

(3)中型机。中型机用于中等规模的数据处理和事务处理,适合中小型企业。性能和价格介于大型机与小型机之间。



(4)小型机。小型机与大型机相比,其成本较低,规模较小,维护容易。小型机用途广泛,既可用于科学计算和数据处理,也可用于生产过程自动控制和数据采集及分析处理。

(5)微型机。微型机又称个人计算机(personal computer, PC),是第四代计算机时期出现的一个机型,它虽然问世较晚,但却发展迅猛。现在初学者接触和认识计算机基本都是从PC开始的。

(6)服务器。在计算机网络中,可供多个用户共享的、高性能的计算机就是服务器。与普通计算机相比,服务器一般具有大容量的存储设备和丰富的外部设备,在其上运行的是网络操作系统,要求具有较高的运行速度。服务器上的资源可供网络上多个用户同时共享。

(7)工作站。“工作站”(workstation)这个词有双重含义。它通常是指为完成某些特定任务而设计的功能强大的桌面计算机。它具有多任务、多用户能力,又兼具个人计算机的操作便利特点和良好的人机界面,能够完成一些需要高速处理的工作,如医学成像和计算机辅助设计。某些工作站还有专为创建和显示三维动画而设计的电路系统。

由于价格较高,工作站往往专门用于设计工作,而不是像个人计算机那样用于文字处理、照片编辑和网络浏览。目前,多媒体等各种新技术已普遍集成到工作站中,使其更具特色。它的应用领域也已从最初的计算机辅助设计扩展到商业、金融和办公领域。

知识拓展

根据2021年6月在国际超级计算大会发布的超级计算机TOP500榜单显示,我国自主研发的“神威·太湖之光”计算机以持续计算每秒9.3亿亿次的运算速度位于第四名,我国国防科技大学研制的“天河二号”计算机以持续计算每秒6.1亿亿次的运算速度位于第七名。要了解最新的巨型机相关信息,可访问TOP500超级计算机网站:<http://www.top500.org>。

1.1.5 计算机的应用

计算机的应用领域归纳起来主要有以下方面。

1. 科学计算

科学计算也称数值计算,是指用计算机完成科学研究和工程技术中所提出的数学问题。计算机作为一种计算工具,科学计算是它最早的应用领域,也是最重要的应用之一。在科学技术和工程设计中存在大量的数学计算,如求解几百乃至上千阶的线性方程组、大型矩阵运算等。这些问题广泛出现在导弹实验、卫星发射、灾情预测等领域,其特点是数据量大、计算工作复杂。

2. 数据处理

数据处理又称信息处理,是指对数字、字符、文字、声音、图形和图像等各种类型的数据进行收集、存储、

学一学

微型机较小型机体积更小、价格更低、灵活性更好、可靠性更高、使用更加方便。

名师点拨

微型机包括台式计算机、便携式计算机、笔记本式计算机、掌上型计算机、平板电脑等。目前微型机是日常生活中普遍使用的一种机型,已广泛应用在办公自动化、事务处理、过程控制、小型数值计算以及智能终端、工作台等领域。

学一学

计算机的应用从数值计算到非数值计算,是计算机发展史上的一个飞跃。据统计,在计算机的所有应用中,数据处理方面的应用约占全部应用的3/4,甚至更多。数据处理是现代管理的基础,广泛地用于情报检索、统计、事务管理、生产管理自动化、决策系统、办公自动化等方面。

分类、加工、排序、打印和传送等工作。数据处理具有数据量大、输入/输出频繁、时间性强等特点,一般不涉及复杂的数值计算。

3. 电子商务

电子商务是指利用计算机系统和网络进行商务活动,它是在 Internet 技术成熟与信息系统资源相结合的背景下产生的,是一种网络开展的相互关联的动态商务活动。作为一种新型的商务方式,电子商务将企业和消费者带入一个数字化的新天地,让人们通过网络以一种简单的方式完成过去较为烦琐的商务活动。根据交易双方的不同,电子商务常见的形式有以下 3 种。

- (1)B2B(business to business)。该形式表示交易双方为企业与企业,典型代表有阿里巴巴。
- (2)B2C(business to consumer)。该形式表示交易双方为企业与消费者,典型代表有京东。
- (3)C2C(consumer to consumer)。该形式表示交易双方为消费者与消费者,典型代表有淘宝。

4. 计算机辅助技术

计算机辅助技术就是利用计算机辅助人力完成特定领域的工作。常用的计算机辅助技术见表 1-1-2。

表 1-1-2 计算机辅助技术

名 称	简 写
计算机辅助设计	CAD
计算机辅助制造	CAM
计算机辅助工程	CAE
计算机辅助教学	CAI
计算机辅助教育	CBE

5. 人工智能

人工智能(artificial intelligence, AI)又称智能模拟,主要研究利用计算机系统来模拟人类的思维和行为,对出现的各种情况进行比较、分析和判断,并且通过自己的学习功能来提高自己的能力。

6. 过程控制

过程控制也称实时控制,是指利用计算机及时采集数据,按最佳值迅速对控制对象进行自动控制或自动调节。利用计算机进行过程控制,不仅提高了控制的自动化水平,还提高了控制的及时性和准确性。

7. 数据通信与网络

数据通信主要是利用通信卫星群和光导纤维构成的计算机应用网络,实现信息双向交流,同时利用多媒体技术扩大计算机的应用范围。通信卫星的覆盖面广,光导纤维传输的信息量大、保密性好,它们的优势互补,利用计算机将两者结合起来,可在全球范围内双向传送包括电视图像在内的各种信号,把全球的网络连接起来,使人们在家里就可以收看世界上任何一家电视台的节目,通过屏幕与远在千里之外的友人面对面通信。

典例剖析

【单项选择题】英文缩写 CAD 的中文意思是()。

- A. 计算机辅助制造 B. 计算机辅助设计 C. 计算机辅助教学 D. 计算机辅助测试

解析 B CAD 表示计算机辅助设计,是利用计算机软件进行产品设计、工程绘图和文档编制的技术,通过算法和图形界面替代传统手工绘图,显著提升设计效率、精度和协作能力。



1.2 计算机系统

1.2.1 计算机系统的组成

计算机系统是由硬件系统和软件系统组成的,如图 1-2-1 所示。计算机硬件是指构成计算机的所有实体部件的集合,通常这些部件由电路(电子元件)、机械元件等物理部件组成。它们都是看得见摸得着的物体。软件主要是一系列按照特定顺序组织的计算机数据和指令的集合。

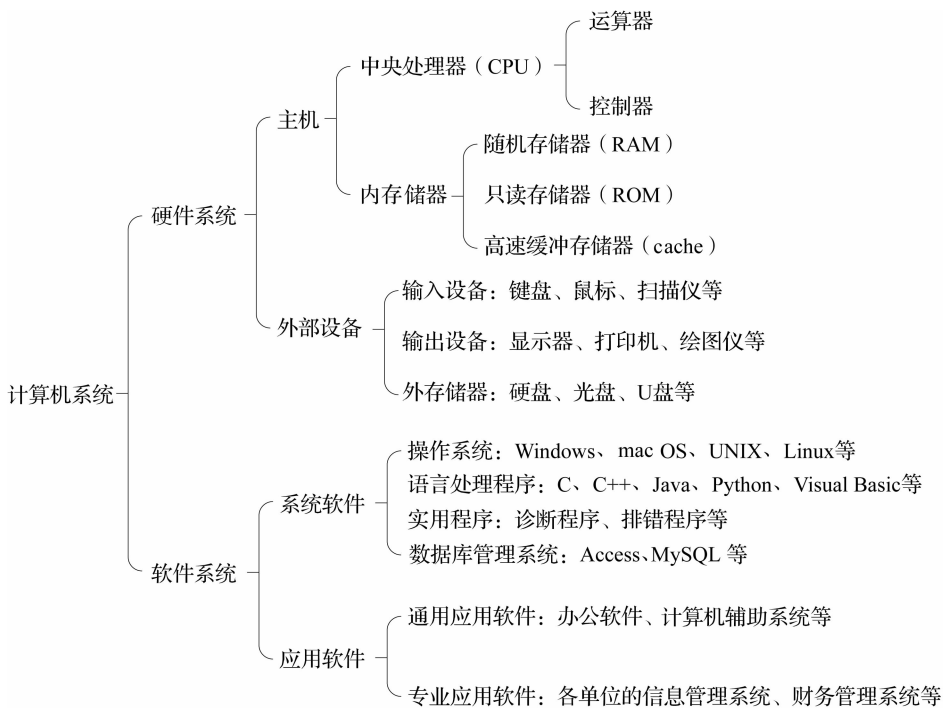


图 1-2-1 计算机系统的组成

硬件系统和软件系统在计算机系统中相辅相成,缺一不可,它们只有有机结合才能构成一个完整的计算机系统。

1.2.2 计算机体系结构及工作原理

1. 冯·诺依曼体系结构

计算机体系结构在整个计算机系统中占据核心地位,是设计和理解计算机的基础。1946年6月,冯·诺依曼在EDVAC方案中正式提出了以二进制、存储程序和程序控制为核心的思想,对ENIAC的缺陷进行了有效的改进,从而奠定了冯·诺依曼计算机的结构基础。

冯·诺依曼体系结构也称冯氏结构或普林斯顿结构,如图 1-2-2 所示。它是一种将数据存储器 and 指令存储器合并在一起的存储器结构,取指令和取操作数都经由同一个总线进行串行传输。由于指令存储地址和数据存储地址指向同一个存储器的不同物理位置,因此程序指令和数据二者宽度(即位宽)相同。冯·诺依曼理论的要点是:数字计算机的数制采用二进制,且计算机应该按照程序顺序执行。

名师点拨

1983年,IEEE对软件给出了一个较为全面的定义:软件是计算机程序、方法和规范及其相应的文档以及在计算机上运行时所必需的数据。软件是相对于机器硬件而言的,没有软件的计算机是无法工作的,其被称为“裸机”。

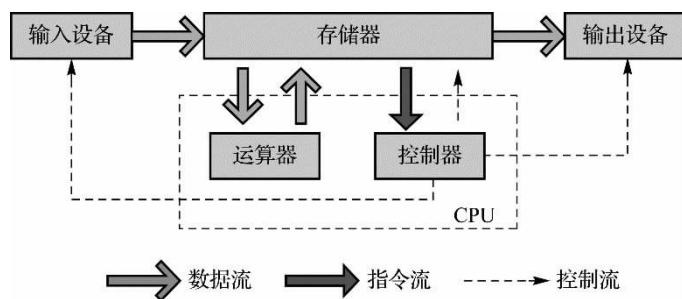


图 1-2-2 冯·诺依曼体系结构

提分要点

冯·诺依曼理论的基本内容如下。

- (1) 采用二进制形式表示数据与指令。
- (2) 计算机采用“存储程序”的工作原理。
- (3) 计算机由 5 个基本部分组成：运算器 (arithmetic unit, AU)、控制器 (control unit, CU)、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。

典例剖析

【判断题】按照冯·诺依曼思想，计算机内部应采用十进制来表示指令和数据。

()

解析 × 按照冯·诺依曼思想，在计算机内部应采用二进制来表示指令和数据。

2. “存储程序”工作原理

“存储程序”工作原理是将程序（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. 指令和指令系统

1) 指令

指令又称为机器指令，是指能够被计算机识别并执行的二进制编码。计算机之所以能够处理各种信息，主要是通过人为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的一组有序的指令的集合。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。

一条指令通常由操作码和地址码组成，如图 1-2-3 所示。

名师点拨

冯·诺依曼体系结构一般具有以下几个特点。

(1) 顺序执行程序。计算机在运行过程中，把要处理的数据和要执行的程序先存入主存储器（内存）。当它执行任务时，将自动按顺序从主存储器中取出指令并逐一执行，这一概念称为顺序执行程序。

(2) 一定有一个控制器，其作用是控制程序的运行。

(3) 一定有一个存储器，其作用是存储指令与数据。

(4) 一定有一个运算器，其作用是完成逻辑运算与算术运算。

(5) 一定有输入/输出设备，其作用是完成人机交互。

操作码	地址码
-----	-----

图 1-2-3 指令的组成

(1)操作码规定了操作的类型,即告诉 CPU 应当执行何种操作。例如,加法、减法、乘法、除法、输入、输出等。

(2)地址码规定了要操作的数据及操作结果存放的位置。

2) 指令系统

一台计算机中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。

4. 指令的执行过程

指令的执行过程是计算机 CPU 执行程序的基本步骤,具体如下。

(1)取指令:CPU 从内存中取出下一条指令,程序计数器指向下一条指令的地址。然后将取出的指令放入指令寄存器中。

(2)分析指令:CPU 对指令寄存器中的指令进行解码,确定指令的类型和操作数。分析指令的操作码,确定需要执行的操作。确定操作数的位置,可能是寄存器、内存地址或指令本身包含的立即数。

(3)执行指令:根据指令的要求,执行相应的操作(在接收到指令后,执行者需要理解指令的内容,并根据指令的要求来选择和执行正确的操作)。即访问内存,读取或写入数据;执行算术或逻辑运算;更新寄存器或内存中的数据;根据指令的结果更新程序计数器,以便取出下一条指令。这个过程可能包括访问寄存器和读取操作数。

小提示

在整个指令执行过程中,CPU 会不断重复这 3 个步骤,从而完成程序的运行。这个过程通常在一个指令周期内完成。

1.2.3 计算机硬件系统

计算机硬件系统是指计算机系统中由机械、电子和光电元件等组成的各种物理装置的总称。这些物理装置按系统结构的要求组成一个整体,为计算机软件运行提供物质基础。

小提示

计算机硬件系统的功能是输入并存储程序和数据,执行程序,把数据加工成人类可以理解的形式。

知识拓展

从外观上来看,微机由主机箱和外部设备组成。主机箱内主要包括 CPU、主板、内存、硬盘驱动器、光盘驱动器、各种扩展卡(如网卡、声卡、显卡等)、电源和连接线等;外部设备包括显示器、鼠标、键盘、打印机、音视频播放设备等,这些设备通过接口和连接线与主机相连。

计算机硬件系统主要由运算器、控制器、存储器、输入设备、输出设备 5 大部件组成。

1. 运算器

运算器由算术逻辑部件(arithmetic and logic unit, ALU)、累加器、状态寄存器、通用寄存器组等部分组成。有的运算器内部还集成了浮点处理单元,用来提高浮点运算速度。

2. 控制器

控制器是整个计算机系统的控制中心,它指挥计算机各部

学一学

算术逻辑运算单元的基本功能为执行加、减、乘、除四则运算,与、或、非、异或等逻辑操作,以及移位、求补等操作。当计算机运行时,运算器的操作和操作种类由控制器决定。运算器处理的数据来自存储器,处理后的结果数据通常送回存储器,或暂时寄存在运算器中。

控制器的主要部件由程序计数器(PC)、指令寄存器(IR)、指令译码器(ID)、时序控制电路以及微操作控制电路等组成。

通常把控制器与运算器合称为中央处理器(central processing unit,CPU)。

(2024·单项选择题)CPU 的组成()。

- 解析** A 计算机的中央处理器(CPU)是计算机的核心部件,它主要由控制器和运算器组成。

存储器是计算机系统记忆设备,用来存放程序和数据。计算机中的全部信息,包括输入的原始数据、计算机程序、中间运行结果和最终运行结果都保存在存储器中,它会根据控制器指定的位置存入和取出信息。存储器的工作速率相比CPU的运算速率要低很多。

计算机自动工作的过程实际上是自动执行程序的过程,而程序中的每条指令都是由控制器来分析执行的,它是计算机实现程序控制的主要设备。

存储器按用途可分为内存储器和外存储器两种类型,如图 1-2-4 所示。

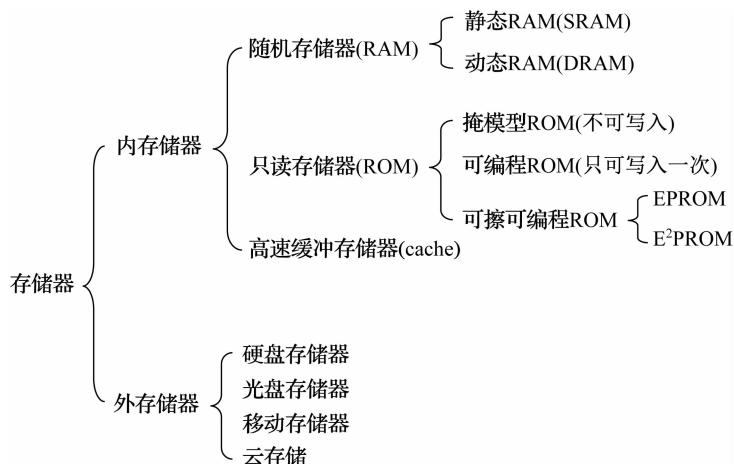


图 1-2-4 存储器分类

(1) 内存存储器。内存存储器也称为主存储器，简称内存或主存，用来存放要执行的程序和数据。计算机可以直接从内存存储器中存取信息，即内存存储器是 CPU 能够直接访问。内存存储器按功能可分为随机存储器 (random access memory, RAM)、只读存储器 (read only memory, ROM) 和高速缓冲存储器 (cache) 3 种类型。

①随机存储器(RAM)。随机存储器又称为读写存储器,是指能够通过指令随机地、个别地对其中各个单元进行读/写操作的一类存储器。

提分要点

在计算机断电后, RAM 中的信息会丢失。

- a. RAM 的性能指标。RAM 的性能指标主要有两个: 存储容量和存取速度。
- b. RAM 的分类。按照存放信息原理的不同, RAM 可分为静态随机存储器(static RAM, SRAM)和动态随机存储器(dynamic RAM, DRAM)。

知识拓展

SRAM 是用触发器作为存储单元存放 1 和 0, 其存取速度快。“静态”是指这种存储器只要保持通电, 里面储存的数据就可以长期保存; 当电力供应停止时, SRAM 储存的数据会消失。一般静态 RAM 的集成度较低, 成本较高。

DRAM 是最为常见的系统内存。它只能将数据保持很短的时间, 为了保持数据, 它使用电容存储, 所以必须隔一段时间刷新一次。如果存储单元没有被刷新, 存储的信息就会丢失, 并且关机后存储的数据也会丢失。目前, 微机上配置的主存储器均采用 DRAM。

小提示

SRAM 要比 DRAM 的速度快, 常用来作为计算机的 cache。

除此之外, 常用的内存种类还有 SDRAM、DDR SDRAM、DDR2、DDR3 等。

②只读存储器(ROM)。ROM 是在微机系统的在线运行过程中, 只能对其进行读操作, 而不能进行写操作的一类存储器。

提分要点

由于 ROM 中的信息是厂家在制造时用特殊方法写入的, 因此 ROM 中的信息可以读出, 但不能向其中写入数据, 而且断电后其中的数据也不会丢失。ROM 通常用来存放固定不变的程序、汉字字形库、字符及图形符号等。

知识拓展

随着半导体技术的发展, 只读存储器也出现了不同的种类, 如可编程只读存储器(programmable ROM, PROM)、可擦可编程只读存储器(erasable programmable ROM, EPROM)和电擦除可编程只读存储器(electric erasable programmable ROM, EEPROM/E²PROM)以及掩模型只读存储器(mask ROM, MROM)等。近年来发展起来的闪速存储器(Flash Memory), 具有 EEPROM 的特点。

③高速缓冲存储器(cache)。cache 是介于 CPU 和内存之间一种可高速存取信息的芯片, 是 CPU 和 RAM 之间的桥梁, 用于解决这两者之间的速度冲突问题。

知识拓展

cache 中存放常用的程序和数据, 当 CPU 访问这些程序和数据时, 首先从 cache 中查找。如果所需程序和数据不在 cache 中, 则到内存中读取数据, 同时将数据写入 cache 中。因此采用 cache 可以提高系统的运行速度。

(2)外存储器。外存储器也称为辅助存储器,简称外存或辅存,用来长期存放程序和数据。外存通常是磁性介质(如机械硬盘)或光学存储介质(如光盘)等,能长期保存信息,但其速度与 CPU 相比慢得多。

提分要点

通常外存不和计算机内其他装置直接交换数据,只和内存交换数据,而且不是按单个数据进行存取,而是成批数据进行交换。由于外存设置在计算机外部,因此也可归属计算机外部设备。

(3)内存存储器与外存储器的比较。内存存储器与外存储器的比较见表 1-2-1。

表 1-2-1 内存存储器与外存储器的比较

存储器种类	容量	存储速度	价格	是否可以与 CPU 直接交换数据
内存存储器	小	快	高	是
外存储器	大	慢	低	否

4. 输入设备

输入设备是外部与计算机进行交互的一种装置,用于把原始数据和处理这些数据的程序输入计算机。计算机能够接收各种各样的数据,既可以是数值型的数据,也可以是各种非数值型的数据,如图形、图像、声音等都可以通过不同类型的输入设备输入计算机,并进行存储、处理和输出。输入设备包括字符输入设备(如键盘、条形码阅读器、光笔、手写输入板等)、图形输入设备(如鼠标、图形数字化仪、操纵杆等)、图像输入设备(如光学扫描仪、数码相机、摄像机等)、模拟量输入设备(如模/数转换器、话筒等)。

小提示

CPU 的 cache 容量、速度是衡量 CPU 的重要技术指标之一,可直接影响 CPU 的工作效率,并决定了 CPU 的价格。

5. 输出设备

输出设备也是十分重要的人机交互接口,它的功能是输出人们所需要的计算机的处理结果,其输出的形式可以是数字、字母、表格、图形、图像等。最常用的输出设备是各种类型的显示器、打印机、绘图仪、音频输出设备和投影仪,以及 X-Y 记录仪、数/模(D/A)转换器等。

1.2.4 计算机软件系统

计算机软件是指能使计算机工作的程序和程序运行时所需要的数据,以及与这些程序和数据有关的文字说明和图表资料。其中,文字说明和图表资料又称为文档。

软件也是计算机系统的重要组成部分。软件系统是为运行、管理和维护计算机而编制的各种程序、数据和文档的总称。广义来说,软件系统还包括电子和非电子的相关说明资料、说明书、用户指南、操作手册等。

软件系统又可以分为系统软件和应用软件两大类。

1. 系统软件

系统软件是指控制计算机的运行,管理计算机的各种资源,并为应用软件提供支持和服的一类软件。目前常见的系统软件有操作系统、各种语言处理程序(高级语言的编译和解释程序)、数据库管理系统以及各种服务程序(微机的监控管理程序、调试程序、故障检查和诊断程序)等。

(1)操作系统。操作系统是底层的系统软件,它是对硬件

小提示

相对于计算机硬件而言,软件是计算机的无形部分,但它的作用很大。如果只有好的硬件,没有好的软件,计算机不可能表现出它的优越性能。除了硬件系统外,微型计算机还必须配备优秀的软件系统才能发挥其性能。

系统功能的首次扩充,也是其他系统软件和应用软件能够在计算机上运行的基础。

操作系统实际上是一组程序,用于统一管理计算机中的各种软、硬件资源,合理地组织计算机的工作流程,协调计算机系统各部分之间、系统与用户之间、用户与用户之间的关系。操作系统在计算机系统中占有非常重要的地位。

目前典型的操作系统有 Windows、UNIX、Linux、mac OS 等,不同操作系统的特征、应用和发展过程也有所不同。

(2)语言处理程序。在所有的程序设计语言中,除了用机器语言编制的程序能够被计算机直接理解和执行外,其他程序设计语言编写的程序都必须经过一个翻译过程才能转换为计算机能够识别的机器语言程序,其中实现这个翻译过程的工具就是语言处理程序,即翻译程序。

名师点拨

翻译程序包括汇编程序、解释程序和编译程序。

(3)数据库管理系统。随着计算机在信息处理、情报检索及各种管理系统中应用的发展,要求大量处理某些数据,建立和检索大量的表格。如果将这些数据和表格按一定的规律组织起来,可以使处理更方便,检索更迅速,用户使用更轻松,于是出现了数据库。数据库管理系统目前有多种类型,例如,常用的关系数据库有 Microsoft Access、Oracle、SQL Server 和 MySQL 等。

名师点拨

数据库就是相关数据的集合,数据库和管理数据库的软件构成了数据库管理系统。

(4)服务程序。服务程序有编辑程序、计算机硬件初始化程序和测试排错程序等,主要用于计算机设备自身的应用服务。例如,内存检查,优化管理,磁盘格式化、查错,光盘写入,网络连接等都属于服务程序。

2. 应用软件

应用软件是指除了系统软件以外的所有软件,是用户利用计算机软硬件资源为解决各类应用问题而编写的软件。应用软件一般包括用户程序及其说明性文件资料。一般可以分成两大类:一类是通用应用软件,该类软件被广泛使用,并完成最常见的任务;另一类是专用应用软件,该类软件只是用在特定领域和场合,用于完成某些专门的任务。

常见的应用软件有各种用于科学计算的程序包,各种字处理软件,计算机辅助设计、计算机辅助制造和计算机辅助教学等软件以及各种图形软件等。例如,文字处理软件 Word、WPS 和 Acrobat,报表处理软件 Excel,软件工具 Norton(诺顿),绘图软件 AutoCAD、Photoshop 等都属于应用软件。

典例剖析

【单项选择题】以下属于计算机应用软件的是()。

- A. iOS B. Android C. Linux D. MS-Office

解析 D 应用软件是为解决各种实际问题而编制的计算机程序,是面向用户的软件。常用的应用软件有办公软件 Microsoft Office(即 MS-Office)、WPS Office,图形处理软件 Photoshop,即时通信软件 QQ 等。A、B、C 三项均属于系统软件。

1.2.5 程序设计基础

1. 算法

算法(algorithm)是为了解决某个特定问题的方法和步骤的精确描述。所谓“精确描述”,是指对一个问题求解算法的描述,它使算法的“执行者”能够根据算法所描述的方法和步骤逐步地完成对该问题的求解工作。

知识拓展

一个算法应该具有以下 5 个重要的特征。

- ①可行性,是指算法中的每一步都应当有效地运行,也就是说算法是可行的,并要求最终得到正确的结果。
- ②确定性,是指算法的每一步操作必须有确切的含义,不能有二义性和多义性。
- ③有穷性,是指算法必须能在执行有穷个步骤之后终止结束,即必须在有限时间内完成。
- ④输入,即一个算法有零个或多个输入,以描述运算对象的初始情况。零个输入是指算法本身确定了初始条件。
- ⑤输出,即一个算法有一个或多个输出,以反映对输入数据加工的结果。没有输出的算法是毫无意义的。

2. 程序设计语言

人们要利用计算机解决实际问题,首先要编写程序。程序设计语言就是用来编写程序的语言,它是人与计算机之间交换信息的渠道。

程序设计语言是软件系统的重要组成部分,而相应的各种语言处理程序属于系统软件。程序设计语言一般分为机器语言、汇编语言和高级语言 3 类。

(1)机器语言。机器语言是最底层的计算机语言,是由二进制代码 0 和 1 按照一定规则组成的、能被计算机硬件直接识别并执行的指令集合。它随计算机的产生而产生。机器语言由操作码和操作数组成。

(2)汇编语言。为了克服机器语言难读、难编、难记和易出错的缺点,人们使用与代码指令实际含义相近的英文缩写词、字母和数字等符号来取代指令代码(例如,用 ADD 表示运算符“+”的机器代码),于是 20 世纪 50 年代初就产生了汇编语言。汇编语言是用助记符号书写程序的规范、语法规则和标准的集合,是人和计算机都可以理解的语言,也称为符号语言。

(3)高级语言。不论是机器语言还是汇编语言,都是面向硬件具体操作的,语言对机器的过分依赖,要求使用者必须对硬件结构及其工作原理都十分熟悉,这就要求使用者具有较高的计算机专业能力。为了提高程序编写的效率,20 世纪 50 年代中期高级语言诞生。高级语言是一种接近人类语言的编程语言,需要通过编译器或解释器转换为机器语言才能执行。

真题再现

(2023·单项选择题)关于程序设计语言,下列说法不正确的是()。

- A. 机器语言程序是由 0 和 1 构成的二进制代码
- B. 汇编语言是在机器语言的基础上添加了助记符
- C. 高级语言编写的程序能被机器直接执行
- D. 汇编语言和机器语言都属于低级语言

解析 C A 项,机器语言是直接计算机指令代码编写的语言,是最底层的计算机语言。机器语言程序是用 0 和 1 组成的二进制代码,计算机能够直接识别和执行。与题干不符,排除。B 项,与机器语言相比,汇编语言在编写、修改和阅读程序等方面有了相当大的改进,但与高级语言相比,汇编语言在编写、修改和阅读程序等方面仍然很不方便。与题干不符,排除。D 项,机器语言和汇编语言都是“低级”的语言,都是面向机器的。与题干不符,排除。



1.3 微型计算机系统

1.3.1 微型计算机的分类

微型计算机按照其性能和结构主要分为以下几类。

1. 单片机

单片机是一种集成电路芯片,它采用超大规模集成电路技术,将微处理器(CPU)、随机存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、多种 I/O 口和中断系统等集成到一块硅片上,构成一个小而完善的微型计算机系统。其体积小、质量轻、价格便宜,为学习、应用和开发提供了便利条件。

2. 单板机

单板机将计算机的各个部分(包括微处理器、存储器、I/O 接口电路等)都组装在一块印制电路板上。其功能比单片机强,适合进行生产过程的控制。可以直接在实验板上操作,适用于教学。

3. 多芯片机

多芯片机将多个功能芯片(如 ADI 的硅片)集成在单个封装内,能提供稳定、经济实惠且节省空间的解决方案。相比设计并搭建自己的分立式解决方案,多芯片机能以更低的成本提供解决方案。

4. 多板机

多板机将 CPU、存储器、I/O 接口电路和总线接口等组装在一块主机板上,各种适配板卡插在主机板的扩展槽上,并与电源、软/硬盘驱动器及光驱等装在同一机箱内,再配上系统软件,构成一台完整的微型计算机系统。其具有较高的扩展性和灵活性,可以根据需要添加或更换板卡。

5. 个人计算机

个人计算机是供单个用户使用的微机,也是目前使用最多的一种微机。其设计先进,总是率先采用高性能微处理器;软件丰富,功能齐全;体积小、价格便宜、使用灵活、性能好。

6. 便携式微机

便携式微机是微型计算机的一个分支,便于用户随身携带,可随时随地处理信息,包括笔记本计算机、个人数字助理(PDA)等。其体积小、重量轻、便于携带,具有移动性好、耗电少、功能强等特点。

1.3.2 微型计算机的主要性能指标

1. 主频(时钟频率)

CPU 的主频,即 CPU 内核工作的时钟频率。微型计算机一般采用主频来描述运算速度,如 Pentium 4 的主频为 1.5 GHz。

名师点拨

一般说来,主频越高,运算速度就越快。

2. 字长

字长是 CPU 一次能处理数据的二进制位数,决定了计算机的一次运算精度、指令字长度、存储单元长度等。字长越长处理能力就越强。

提分要点

常见的微机字长可以是 8 位、16 位、32 位和 64 位等。

3. 存储容量

存储容量通常是指存储器的容量,以字为单位的计算机常以字数乘字长来表明存储容量,以字节(1 Byte=8 bit)为单位的计算机则常以字节数表示存储容量。存储容量越大,能处理的数据量就越大。

4. 存取周期

内存进行一次读或写操作所需的时间,称为存储器的访问时间(或读写时间),而连续启动两次独立的读或写操作(如连续的两次读操作)所需的最短时间称为存取周期。把信息代码存入存储器,称为“写入”;把信息代码从存储器中取出,称为“读取”。

名师点拨

一般将 $1\ 024(2^{10})$ 简称为 1 K,
 $1\ 024\text{ K}(2^{20})$ 简称为 1 M(兆), $1\ 024\text{ M}(2^{30})$ 简称为 1 G(吉), $1\ 024\text{ G}(2^{40})$ 简称为 1 T(太)。

提分要点

存取周期越短,CPU 等待的时间越短,表示访问数据的速度越快,内存性能越好。

5. 运算速度

运算速度是衡量计算机性能的一项重要指标。通常计算机运算速度是指平均运算速度,即平均每秒所能执行的指令条数。它的单位是百万条指令每秒(MIPS)。

提分要点

主频越高,字长越长以及内存容量越大,则运算速度越快。

除了上述指标外,衡量计算机的性能指标还包括系统的兼容性、可靠性、可维护性、性价比和 I/O 的速度等。

典例剖析

【单项选择题】运算速度是指每秒钟能够执行的()。

- A. 指令长度
- B. 指令条数
- C. 指令类型
- D. 以上都不是

解析 B 运算速度是指每秒执行加法指令的次数,即每秒执行的指令条数。它是一项综合的性能指标,单位有 MIPS[每秒百万(10^6)条指令]和 BIPS[每秒十亿(10^9)条指令]等。

1.3.3 常见微型计算机的硬件设备

1. 内存存储器

微机中的内存存储器一般是指随机存储器,详见 1.2.3 节。



2. 外存储器

常用的外存可分为硬盘存储器、光盘存储器、移动存储器和云存储,见表 1-3-1。

表 1-3-1 外存储器分类

类 型	简 介	分类/服务分类	描 述
硬盘存储器	硬盘存储器简称为硬盘(hard disk),由硬盘片、硬盘控制器、硬盘驱动器及连接电缆组成,其特点是存储容量大、存取速度快	机械硬盘(HDD)	机械硬盘是计算机的主要外部存储设备,通常所说的硬盘,就是指机械硬盘。其技术指标主要有存储容量、转速、访问时间、传输速率和缓存等。存储容量是硬盘最主要的参数,其计算公式为:存储容量=盘面数×磁道数×扇区数×扇区容量。转速是指硬盘盘片每分钟转动的圈数,单位为 rpm。转速越快,数据存取的速度也就越快
		固态硬盘(SSD)	固态硬盘是由控制单元和存储单元组成,用固态电子存储芯片阵列制成的硬盘。与传统的机械硬盘相比,固态硬盘具有读写速度快、抗震性好、发热小等优点,但其价格较高,使用寿命有限
		混合硬盘(SSHD)	混合硬盘是把磁性硬盘和闪存集成到一起的一种硬盘,是基于传统机械硬盘诞生的
光盘存储器	光盘(optical disk)是利用激光进行读写信息的圆盘。光盘存储器系统由光盘片、光盘驱动器和光盘控制适配器组成	CD-ROM	CD-ROM(compact disk-read only memory,只读存储光盘)是最常见的光盘存储工具,是多媒体计算机的必选设备。CD-ROM上的信息是由厂家在工厂中预先刻录好的,用户只能根据自己的需要选购。其优点是存储容量大(可达 640 MB),复制方便,成本低廉,通常作为出版物、素材库和大型软件的载体;缺点是只能读取而不能写入
		CD-R	CD-R(compact disk-recordable,可录光盘)可以一次性地在盘面上写入数据。写入后,CD-R 就同 CD-ROM 一样可以反复读取,但不能改写数据
		CD-RW	CD-RW(compact disk-rewritable,可重写光盘)是可以像磁盘一样进行反复读写的光盘
		DVD-ROM	DVD-ROM(digital video disk,只读光盘)是超高容量的光盘,与 CD-ROM 具有相同的直径和厚度,但能存储 4.5 GB 的数据,容量是 CD-ROM 的 7 倍
移动存储器	移动存储器包括移动硬盘和 Flash 存储设备	移动硬盘	移动硬盘是在计算机硬盘的基础上改装而来的,具有容量大、传输速度快、易于携带等优点。目前移动硬盘最高可达 12 TB 的容量。移动硬盘多采用 USB、IEEE 1394 等传输速度较快的接口
		Flash 存储设备	Flash 存储设备简称闪存,是一种非易失性半导体存储器,通常包括优盘(也称 U 盘)以及各种存储卡,如 SD 卡、CF 卡等

续表

类 型	简 介	分类/服务分类	描 述
云存储	云存储(cloud storage)是一种网上在线存储的模式,是与云计算同时发展的一个概念。它是通过网络提供可配置的虚拟的存储及相关数据的服务,即将存储作为一种服务,通过网络提供给用户	网络硬盘	目前提供云存储服务的有华为网盘、百度网盘、360 云盘、iCloud、Windows Live Mesh 和 Google Drive 等
		在线存储	
		在线备份	

3. 主板

主板又称系统主板,也称母板(mother board),用于连接计算机的多个部件,如图 1-3-1 所示。它安装在主机箱内,是微型计算机最基本、最重要的部件之一。

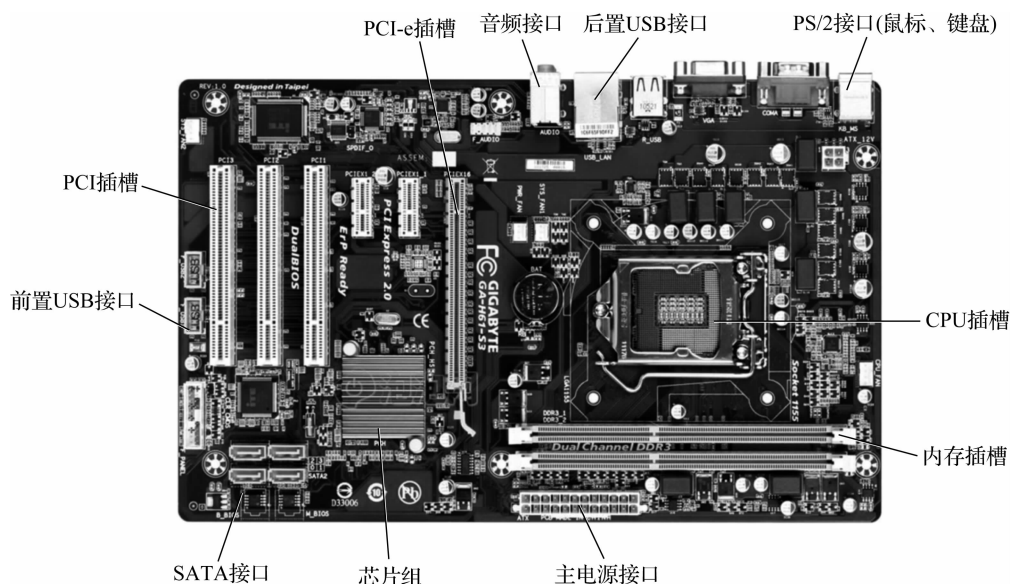


图 1-3-1 主板外形

CPU、内存条、显卡等部件通过插槽(或插座)安装在主板上,硬盘、光驱、显示器等外部设备通过接口连接到主板,目前主流的主板还集成了显卡、声卡、网卡、调制解调器(Modem)等设备。PC 中安装的主板类型对计算机的系统速度和扩展能力有很大的影响。

1) 主板的组成

主板主要由两大部分组成:芯片和插槽/接口。

① 芯片。芯片主要包括芯片组、BIOS 芯片、CMOS 芯片、集成芯片(如声卡、网卡)等。

② 插槽/接口。插槽/接口主要包括 CPU 插槽、内存插槽、PCI 插槽、PCI-e(PCI express)插槽、鼠标/键盘接口、USB 接口、HDMI 接口、音频接口等。

2) 芯片组

芯片组是主板的控制中枢,它是随着集成电路工艺的发展以及微机结构的发展而发展起来的。人们将微机中的大部分标准电路集成到几块大规模集成电路中,便产生了芯片组的概念。

知识拓展

芯片组作为主板的核心,起着协调和控制数据在 CPU、内存和各部件之间传输的作用,主板所采用的芯片型号决定了主板的主要性能和级别。主板上的芯片组由平台控制芯片组成,其中,PCH 主要负责 USB 接口、SATA 接口、I/O 接口等的控制以及高级能源管理(ACPI)等。

3) 板载功能

主板除了搭载 CPU、内存、硬盘等外设外,还可以附加许多原来由各种类型的卡所承担的功能,如声卡、网卡、IEEE 1394 卡等,这些功能称为板载功能。例如,原来主板上的集成显卡现在集成在 CPU 的内部,称为 CPU 的显示核心。

知识拓展

主板的工作原理:当主机加电时,电流会在瞬间通过 CPU、芯片组、各种插槽与接口。随后,主板会根据 BIOS(基本输入输出系统)识别硬件,并进入操作系统,发挥支撑系统平台工作的功能。

4) BIOS 和 CMOS

(1)BIOS 是一组固化在计算机主板 ROM(只读存储器)芯片上的程序,是计算机启动时运行的第一个软件程序,负责初始化并加载操作系统。它管理计算机硬件与软件之间的交互。

(2)CMOS 是一种集成电路技术,通常用来制造一种特殊的 RAM(随机存取存储器)芯片,名为 CMOS RAM。在计算机系统中,它是一块可读写的 RAM 芯片,主要用于存储 BIOS 设置以及其他系统信息,如日期、时间、硬件配置等。这些信息在关机后不会丢失,因为 CMOS RAM 由主板上的一个小电池供电。

学一学

主板上常用插槽的类型有:内存插槽、PCI 插槽和 AGP 插槽。

知识拓展

(1)BIOS 与 CMOS 的区别:性质、存储位置与方式、功能与作用、访问与修改方法等不同。

(2)BIOS 与 CMOS 的联系:相互依存、参数设置共同作用。

4. CPU

CPU 是计算机的核心设备,也是其最复杂和至关重要的部分,它负责处理、运算计算机内部的所有数据,其性能对计算机的整体性能有决定性的影响。目前,工业生产中采用最先进的超大规模集成电路技术来制造中央处理器,即 CPU 芯片。

知识拓展

CPU 的主要性能指标有以下 4 个。

(1)CPU 的工作频率。CPU 的工作频率分为主频、外频和倍频。

(2)字长和位数。在计算机中,作为一个整体参与运算、处理和传达的一串二进制数,称为一个“字”,组成这组二进制数的位数称为“字长”。字长越长,运算能力越强,计算精度越高。

(3)高速缓冲存储器(cache)容量。cache 的容量越大,能够缓存的数据就越多,CPU 访问这些数据的速度就越快,从而提高整体的运算效率。

(4)多核心和多线程。多核心可以同时处理多个任务,而多线程则能在单个核心上实现任务的并行处理,这两者共同决定了 CPU 的处理能力和并行处理任务的效率。

提分要点

在 CPU 中加入缓存是一种高效的解决方案,这样整个内存存储器(缓存+内存)就既有缓存的高速度,又有内存的大容量。

5. 总线

从物理上来看,总线(bus)是一组传输公共信息的信号线的集合,是在计算机系统各部件之间传输地址、数据、控制和状态信息的公共通路。它由一组导线和相关的控制电路、驱动电路组成。在处理器内部的各项功能部件之间、在处理器与高速缓存和主存之间、在处理器与外围设备之间等,都是通过总线连接在一起的。

1) 总线的性能指标

总线速度是制约计算机整体性能的关键。

总线指标主要有 3 个:总线带宽、总线位宽和总线工作频率。

(1) 总线带宽。总线带宽是指单位时间内总线上传送的数据量,用 MB/s(MBps)表示。总线带宽和总线位宽、工作频率之间的关系为

$$\text{总线带宽} = \text{工作频率} \times \text{总线位宽} \times \text{传输次数} / 8 \quad (\text{公式 1-3-1})$$

其中传输次数是指每个周期内的数据传输次数,默认为 1;总线带宽也等于数据的总线传输率。

(2) 总线位宽。总线位宽是指总线能够一次并行传输的二进制数据的位数。例如,PCI 为 32 位总线,一次可以传输 32 位数。

(3) 总线工作频率。总线工作频率是指总线工作时每秒能传输数据的次数,单位为赫兹(Hz)。总线的工作频率越高,传输速度越快。

提示

一般来说,总线的宽度越大,在一定时间内传输的信息量越大。但是,在一个系统中,总线位宽不会超过 CPU 的数据宽度。

典例剖析

【填空题】若某总线的工作频率是 100 MHz,总线位宽是 32 bit,则该总线的总线带宽是_____。

解析 400 MB/s 总线带宽 = 32 bit × 100 MHz × 1 次 / 8 = 400 MB/s

2) 系统总线

通常所说的微型计算机总线是指系统总线,它是微型计算机中最重要的总线。系统总线是多处理器系统(高性能超级计算机系统)连接各 CPU 插件板的信息通道,用来支持多个 CPU 的并行处理。

从逻辑上讲,系统总线是一种通信标准,是关于扩展卡能在 PC 中工作的协议。采用总线结构,便于部件或设备的扩充;使用统一的总线标准,不同设备之间的互联将更加容易实现。

常见的系统总线见表 1-3-2。

表 1-3-2 常见的系统总线

总线分类	功 能
ISA	ISA(industry standard architecture,工业标准体系结构)总线是为 PC/AT 计算机而制定的总线标准,简称 AT 总线,为 16 位体系结构,只能支持 16 位的 I/O 设备,数据传输率大约是 16 MB/s
EISA	EISA(extended industry standard architecture,扩充的工业标准结构)总线是在 ISA 总线基础上扩展而来的 32 位总线标准,它主要用于解决 ISA 总线带宽不足等问题,适用于多种计算机系统

续表

总线分类	功 能
SCSI	SCSI(small computer system interface,小型计算机系统接口)总线是一个通用的 I/O 总线。它可使多个 I/O 设备能同时接到宿主计算机上协同工作
AGP	AGP(accelerated graphics port, 加速图形端口)总线是一种新的总线类型,目前专门用于加速图像显示,如在 3D 动画中用于传递视频数据
USB	USB(universal serial bus,通用串行总线)用于连接需要与计算机相连的一些设备,几乎所有外设装置包括鼠标、键盘、显示屏、打印机等外设都可以直接插入标准 USB 接口。 USB 接口具有真正的即插即用的优势,用户可以在不关闭计算机的情况下对外设进行移除或连接。USB 2.0 提供 3 种传输速率:1.5 Mb/s、12 Mb/s 和 480 Mb/s。USB 3.0 增加了一个新的称作“Super Speed”(超高速)的传输模式,这个模式下数据传输的速率可高达 5 Gb/s
IDE	IDE(integrated drive electronics,电子集成驱动器)总线专门用于硬盘连接
RS-232C	RS-232C 是 EIA 制定的一种串行物理接口标准。RS-232C 有 25 条信号线,包括一个主通道和一个辅助通道,大多数情况下使用主通道;对于一般情况下的双工通信,只需要几条信号线即可。由于 RS-232C 属于单端信号传送,且通信距离受电容负载的局限,因此一般用于 20 m 以内通信
PCI	PCI 是外设组件互联标准,是由 Intel 公司于 1991 年推出的局部总线标准。它是一种 32 位的并行总线(可扩展为 64 位),总线频率为 33 MHz(可提高到 66 MHz)。PCI 总线结构简单、成本低、设计容易,但其总线带宽有限
PCI-e	PCI-e 是一种新型总线标准,采用多通道传输机制,多个通道相互独立,共同组成一条总线。例如,PCI-e x16 和 PCI-e x4 分别表示 16 通道和 4 通道。PCI-e 可向下兼容,例如,PCI-e x4 的设备可插在 PCI-e x4 及以上的插槽上

3) 总线的分类

一个系统中常常包含多种类型的总线,其有不同的分类方式。

(1)按照数据传输方式的不同,总线可分为串行总线和并行总线。

①串行总线。在串行总线中,二进制数据通过一根数据线逐位发送到目的部件(或设备)。常用的串行总线有 RS-232C、PS/2、USB 等。

②并行总线。在并行总线中,数据线有多根,一次可发送多个二进制数据。

(2)按照布局的范围,总线可以分为内部总线、局部总线、系统总线和外部总线。

①内部总线。内部总线是位于 CPU 内部,用来连接运算器和寄存器等各个功能部件的总线。

②局部总线。局部总线是主板上的信息通道,用于连接主板上各个主要的部件,而且通过扩展槽连接各种适配器,如显示卡、图像卡、声卡和网卡等。

局部总线的种类很多,而且不断翻新,目前,微型机系统中常用的局部总线有 ISA、EISA 和 PCI。

③系统总线。系统总线位于机箱底板上,各 CPU 插件板和其他总线主模块(如 DMA 模块)插件以此互相连接,并通过仲裁机制竞争对总线的控制权。

小提示

目前主板上配备较多的是 PCI 总线、PCI-e 总线和 AGP 总线。

学一学

由于内部总线是由芯片厂商设计的,并且封装在 CPU 内,因此,大多数计算机系统设计人员和用户更加关注内部总线的对外引线,通常称这些对外引线为 CPU 总线。

④外部总线。外部总线是微型机和外部设备之间或者几个微型机系统之间的通信总线。

(3)按照功能的不同,总线可分为数据总线、地址总线和控制总线。

①数据总线。数据总线是由多根线组成的,每根线上每次传送1位数据。线的数量取决于计算机字的大小。例如,计算机的字是32位,那么需要有32根线的数据总线,以便同一时刻能够同时传送32位的字。

②地址总线。地址总线允许访问存储器中的某个字,其线数取决于存储空间的大小。如果存储器容量为 2^n 个字,那么地址总线一次需要传送 n 位的地址数据,因此它需要 n 根线。

③控制总线。控制总线负责在中央处理器和内存之间传送信息,它的线数取决于计算机所需要的控制命令的总数。如果计算机有 2^m 条控制命令,那么控制总线就需要有 m 根,因为 m 位可以定义 2^m 个不同的操作。

小提示

在PC中,一般不使用系统总线。但在高性能超级计算机系统中,系统总线是系统设计中的关键技术。

名师点拨

由于地址总线的特性,其位数决定了CPU可直接寻址的内存空间的大小。

典例剖析

【单项选择题】某计算机地址总线是32位,则该计算机的最大寻址空间是()。

A. 1 GB B. 2 GB C. 4 GB D. 8 GB

解析 C n 位地址总线,其寻址能力是 2^n 个字节。32位地址总线可表示 $2^{32} \text{ B} = 4 \text{ GB}$ 寻址空间。



典例剖析

6. 接口

外部设备通过主板接口与计算机主机相连,主板上的接口包括硬盘接口、PS/2接口、USB接口、LPT1接口(并口)、MIDI接口、AGP接口、HDMI接口等。

1) 硬盘接口

硬盘接口可分为IDE接口和SATA接口、mSATA接口和M.2接口。其中,IDE接口是一种较老的硬盘接口,目前已经基本淘汰,比较常用是SATA接口、mSATA接口和M.2接口。

2) PS/2接口

其功能比较单一,仅能用于连接键盘和鼠标。

3) USB接口

USB接口最大可以支持127个外设,并且可以独立供电,其应用非常广泛。

小提示

一般情况下,鼠标的接口为绿色,键盘的接口为紫色。目前比较新的主板已经不再提供PS/2接口,越来越多的鼠标和键盘开始采用USB接口。

真题再现

(2025·单项选择题)U盘是()接口。

A. USB B. HDMI C. SCSI D. IDE

解析 A U盘通常使用USB接口进行连接和数据传输。HDMI是高清视频接口,SCSI是小型计算机系统接口,IDE主要用于硬盘等存储设备。

知识拓展

USB 2.0接口可从主板上获得500 mA的电流,USB 3.0接口可以提供900 mA甚至更高的电流,支持热插拔。一个USB接口可同时支持高速和低速USB外设的访问。

4) LPT 接口(并口)

LPT 接口一般用来连接打印机或扫描仪。但现在已经很少见,多为使用 USB 接口的打印机与扫描仪。

5) MIDI 接口

声卡的 MIDI 接口和游戏杆接口是共用的。

6) AGP 接口

AGP 接口是计算机主板上一种高速的点对点传输通道,供显卡使用,主要用于三维计算机图形的加速。

7) PCI-e 接口

PCI-e 沿用现有的 PCI 编程概念及信号标准,构建了更加高速的串行通信系统标准。

小提示

目前,大多数主板都支持 USB 3.0 标准,并且一些高端主板还会提供多个 USB 3.0 接口甚至更高速的 USB 接口。

小提示

AGP 是从 PCI 标准上创建起来的一种显卡专用接口,但 AGP 不能多个插槽共享一组总线,已基本被 PCI-e 接口所取代。

知识拓展

PCI-e 仅应用于内部互联,它拥有更快的速率,所以几乎取代了以往所有的内部总线(包括 AGP 和 PCI)。它可以用于芯片组间的连接,甚至是图形处理器的连接,进一步简化了计算机系统,增加了计算机的可移植性和模块化。

8) Type-C

Type-C 是一种新型的 USB 硬件接口形式,是 USB 标准化组织为了解决长期以来 USB 物理接口规范不统一、电能只能单向传输等弊端而制定的全新接口,在外观上的最大特点是其上下端完全一致,支持正反两个方向插入,并且集充电、显示、数据传输等功能于一身。

9) HDMI 接口

HDMI 即高清晰度多媒体接口,是一种视频/音频接口,是现有视频模拟标准的数字化替代品。它可以从一个资源向另一个兼容的计算机显示器、数字电视、视频投影仪或数字音像设备传输数字音像数据和视频数据。

10) IEEE 1394 接口

IEEE 1394 接口又称火线接口,是为了连接多媒体设备而设计的一种高速串行接口标准,传输速率可达 400 Mb/s,支持热插拔,能连接多个不同的设备,并为外设提供电源。

小提示

HDMI 接口是替代 DVI (digital visual interface, 数字显示接口)的高清显示输出的新接口。现有的多种 HDMI 标准电缆可用于传输标准、加强、3D 和高清晰的视频。

7. 基本输入设备

基本输入设备有鼠标、键盘、光学扫描仪等。

(1) 鼠标。鼠标控制在显示器上显示为指针。鼠标指针通常以箭头的形状出现,也可以改变形状,这取决于应用程序。鼠标可以有一个、两个或多个按钮,用于选择命令选项和控制显示器上的鼠标指针。有的鼠标还有一个滚轮按钮,可以通过旋转来滚动显示屏幕上的信息。除此之外,无线鼠标可使用无线电波或红外线光波与系统单元通信。

(2) 键盘。通过键盘输入数据是最常见的输入方式之一。键盘可将数字、字母和人们能理解的特殊字符转换成电信号,这些信号被发送到系统单元,并由系统单元进行处理。

小提示

根据工作原理的不同,鼠标可以分为机械式、光机式、光电式和无线式 4 类。

小提示

键盘有 4 种基本类型:传统键盘、笔记本电脑键盘、虚拟键盘和拇指键盘。

(3)光学扫描仪。光学扫描仪也称为扫描仪,是一种光电一体化的高科技产品,它是将各种形式的图像信息输入计算机的重要工具。

8. 基本输出设备

基本输出设备有显示器和打印机等。

(1)显示器。显示器也被称为显示屏,用于显示文本和图形的视觉图像,是最常用的输出设备之一。图像是由一系列的点或像素在显示器上形成的,分辨率表示为这些点或像素的矩阵。显示器的分辨率越高(像素越多),产生的图像越清晰。显示器在大小、形状和成本方面各不相同,一台显示器的优劣直接影响其所显示图像的质量。

①主要技术参数。显示器的主要技术参数见表 1-3-3。

表 1-3-3 显示器的主要技术参数

技术参数	简 述
扫描方式	显示器的扫描方式分为“逐行扫描”和“隔行扫描”两种。隔行扫描价格低廉,但人眼可明显感到闪烁,长时间使用眼睛会感到疲劳,目前已被淘汰。逐行扫描克服了上述缺点
刷新频率	刷新频率就是屏幕刷新的速度,刷新频率越低,图像闪烁和抖动就越厉害,眼睛就越容易疲劳。显示器一般采用 75 Hz 以上的刷新频率时可基本消除闪烁,因此,75 Hz 的刷新频率是显示器稳定工作的最低要求。此外,还有一个常见的显示器性能参数——行频,即水平扫描频率,是指电子枪在屏幕上扫描过的水平点数,以 kHz 为单位
点距	点距是同一像素中两个颜色相近的磷光体间的距离。点距越小,显示出来的图像越细腻,成本也越高。大多数显示器的点距为 0.28 mm,有些高档显示器的点距为 0.25 mm,甚至更小
分辨率	分辨率是显示器的一个重要的性能指标。例如 1 024×768、1 280×1 024 等。其中 1 024×768 中的 1 024 是指屏幕水平方向的像素数,768 是指屏幕垂直方向的像素数。分辨率越高,图像越清晰
带宽	带宽是用于衡量显示器综合性能的最重要指标之一,以 MHz 为单位。它决定一台显示器可以处理的信息范围,即特定电子装置能处理的频率范围
亮度和对比度	亮度的含义是屏幕显示白色图形时白块的亮度,其量值单位是 cd/m^2 。一般情况下,背景较暗时,白色的亮度在 $70 \text{ cd}/\text{m}^2$ 以上即可令人满意。对比度的含义是显示画面或字符(测试时用白块)与屏幕背景底色的亮度之比。对比度越大,显示的字符或画面就越清晰
尺寸	显示器的屏幕尺寸实际上是指显像管或液晶屏的尺寸,而实际使用的远远达不到这个尺寸,原因是显像管或液晶屏的边框占了一部分空间。大小或活动显示区域是由显示器可视区域的对角线长度来测量的,常见的尺寸有 13 寸、14 寸、15 寸、17 寸(1 寸 $\approx 3.34 \text{ cm}$)等
长宽比	长宽比表示显示器的宽度和高度之间的比例关系。目前大部分显示器都采用 16:9 的屏幕宽高比来显示宽屏内容

②显示控制卡。显示控制卡简称显卡,又称为显示接口卡(video card)、图形卡(graphics card)、显示适配器,是计算机最基本的组成部分之一。显卡的用途是将计算机系统需要显示的信息进行转换驱动,并向显示器提供行扫描信号。

知识拓展

显示器可分为以下4类。

- a. CRT 显示器是一种使用阴极射线管的显示器。
- b. LCD 显示器是由液态晶体组成的显示屏,是目前最好的彩色显示设备之一,也是个人电脑的主流显示设备。
- c. LED 显示屏使用 LED 光源替代传统的荧光灯管,画面更优质,寿命更长,制作工艺更环保,并且能使液晶显示面板更薄。
- d. OLED 显示屏使用有机发光二极管,显示技术与传统的 LCD 显示方式不同,不需要背光灯,采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板(或柔性有机基板),当有电流通过时,这些有机材料就会发光。OLED 显示屏可以做得更轻更薄,可视角度更大,能够显著节省耗电量。

(2)打印机。打印机是最常用的输出设备之一,可以用来打印文档、照片和网页等。

①喷墨打印机。喷墨打印机在纸的表面高速喷射油墨,这个过程可以产生各种颜色的高质量图像,非常适合打印照片。它相对便宜、实用且噪声较少,使用较为广泛。

②激光打印机。激光打印机使用一种类似于复印机的技术,它使用激光光束产生图像,具有良好的字母和图形质量。激光打印机比喷墨打印机更贵,速度更快,常用于需要高质量输出的应用。

③针式打印机。通过打印头上的针击打色带,在纸张上形成点阵图像或文字,可用于打印发票票据等。

④3D 打印机。3D 打印机是由描述要创建的对象形状的数据控制的,这些数据通常来自 3D 建模程序创建的文件或使用 3D 扫描仪扫描的物理模型。

名师点拨

打印机的分辨率类似于显示器的分辨率,它是衡量图像清晰度的标准。打印机的分辨率是用 dpi(每英寸点数,1 in=2.54 cm)来衡量的,dpi 越高,生成的图像质量越好。

知识拓展

打印机还有其他几种类型,包括云打印机、热敏打印机和绘图仪等。

a. 云打印机。云打印机是连接到 Internet 的打印机,为 Internet 上的其他人提供打印服务。用户可以通过智能手机或任何其他类型的联网计算机在任何地方访问打印机。

b. 热敏打印机。热敏打印机使用热元件在热敏纸上打印图像,广泛用于自动柜员机等处,用于打印收据。

c. 绘图仪。绘图仪是一种特殊用途的打印机,用于产生各种各样的特殊输出。

1.4 计算机中信息的表示

1.4.1 数制及其转换

计算机中的数据都是采用二进制编码形式表示和存储的。

提分要点

计算机采用二进制的原因有:技术实现简单、运算规则简单、适合逻辑运算、抗干扰能力强、易于转换和存储、通用性强。

1. 进位计数制的概念

数制也称计数制,是指用一组固定的符号和统一的规则来表示数值的方法。按进位的原则进行计数的方法,称为进位计数制。

1) 进位计数制的两个要素

(1) 基数。基数就是进位计数制的每位上可能存在的数码的个数。例如,十进制数每位上的数码有 0、1、2、…、9 共 10 个数码,所以基数为 10。

(2) 位权。位权是指一个数值每一位上的数字的权值的大小。例如,十进制数 4567 从低位到高位位权分别为 10^0 、 10^1 、 10^2 、 10^3 。

2) 数的位权表示

任何一种数制的数都可以表示成按位权展开的多项式之和。例如,十进制数 435.05 可表示为

$$435.05 = 4 \times 10^2 + 3 \times 10^1 + 5 \times 10^0 + 0 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

小提示

日常生活中用得最多的是十进制数,而计算机中存放的是二进制数。

名师点拨

位权表示法的特点是:每一项=某位上的数字 $\times$ 基数的若干幂次,而幂次的大小由该数字所在的位置决定。

2. 常用的几种进位计数制

常用进位计数制有十进制、二进制、八进制和十六进制。

易混辨析

由十进制(decimal)、二进制(binary)、八进制(octal)和十六进制(hexadecimal)的英语拼写的首字母可以判断进制的类型。

在进位计数制的数字系统中,如果只用 R 个基本符号(如 0, 1, 2, …, $R-1$)来表示数值,则称其为 R 数制。例如,十进制的基数 $R=10$,二进制的基数 $R=2$ 。

1) 十进制数

(1) 定义:按“逢十进一”(和“借一当十”)的原则进行计数,称为十进制数,即每位上计满 10 时向高位进一。

(2) 特点:每个数的数位上只能是 0~9 共 10 个数字;十进制数中的最大数字是 9,最小数字是 0;基数是 10。例如, $(123.45)_{10}$ 是一个十进制数。其位权表示为

$$(123.45)_{10} = 1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0 + 4 \times 10^{-1} + 5 \times 10^{-2}$$

2) 二进制数

数值、字符、指令等数据在计算机内部的存放和处理都采用二进制数的形式。

(1) 定义:按“逢二进一”(和“借一当二”)的原则进行计数,称为二进制数,即每位上计满二时向高位进一。

(2) 特点:每个数的数位上只能是 0、1 两个数字;二进制数中的最大数字是 1,最小数字是 0;基数是 2。例如, $(10011010)_2$ 与 $(1101.101)_2$ 是两个二进制数,其中 $(1101.101)_2$ 的位权表示为

$$(1101.101)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3}$$



3) 八进制数

(1) 定义: 按“逢八进一”(和“借一当八”)的原则进行计数, 称为八进制数, 即每位上计满 8 时向高位进一。

(2) 特点: 每个数的数位上只能是 0、1、2、3、4、5、6、7 共 8 个数字; 八进制数中的最大数字是 7, 最小数字是 0; 基数是 8。例如, $(1347)_8$ 与 $(107.13)_8$ 是两个八进制数, 其中 $(107.13)_8$ 的位权表示为

$$(107.13)_8 = 1 \times 8^2 + 0 \times 8^1 + 7 \times 8^0 + 1 \times 8^{-1} + 3 \times 8^{-2}$$

4) 十六进制数

(1) 定义: 按“逢十六进一”的原则进行计数, 称为十六进制数, 即每位上计满 16 时向高位进一。

(2) 特点: 每个数的数位上只能是 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F 共 16 个数字; 十六进制数中的最大数字是 F, 即 15, 最小数字是 0; 基数是 16。例如, $(109.13)_{16}$ 与 $(2FDE)_{16}$ 是两个十六进制数, 二者的位权表示为

$$(109.13)_{16} = 1 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + 9 \times 16^0 + 1 \times 16^{-1} + 3 \times 16^{-2}$$

$$(2FDE)_{16} = 2 \times 16^3 + F \times 16^2 + D \times 16^1 + E \times 16^0$$

真题再现

(2024·单项选择题) 下面数值哪些是不正确的表示()。

A. $(F3)_{16}$

B. $(95)_{10}$

C. $(78)_8$

D. $(11101)_2$

解析 C A 项为十六进制, 可表示的数码范围是 0~9、A~F, 该项正确; B 项为十进制, 可表示的数码范围是 0~9, 该项正确; C 项为八进制, 可表示的数码范围 0~7, 8 大于 7, 错误; D 项为二进制, 可表示的数码范围是 0~1, 该项正确。



真题在线

3. 常用计数制之间的关系

常用计数制的对应关系见表 1-4-1。

表 1-4-1 常用计数制的对应关系

十进制	二进制	八进制	十六进制	十进制	二进制	八进制	十六进制
1	1	1	1	9	1001	11	9
2	10	2	2	10	1010	12	A
3	11	3	3	11	1011	13	B
4	100	4	4	12	1100	14	C
5	101	5	5	13	1101	15	D
6	110	6	6	14	1110	16	E
7	111	7	7	15	1111	17	F
8	1000	10	8	16	10000	20	10

4. 二进制数的运算规则

1) 算术运算规则

加法规则: $0+0=0$; $0+1=1$; $1+0=1$; $1+1=10$ (向高位进一位)。

减法规则: $0-0=0$; $1-0=1$; $1-1=0$; $10-1=1$ (向高位借一位)。

2) 逻辑运算规则

逻辑或运算(OR): $0 \vee 0 = 0; 0 \vee 1 = 1; 1 \vee 0 = 1; 1 \vee 1 = 1$ 。

逻辑与运算(AND): $0 \wedge 0 = 0; 0 \wedge 1 = 0; 1 \wedge 0 = 0; 1 \wedge 1 = 1$ 。

逻辑非运算(NOT): $\bar{1} = 0; \bar{0} = 1$ 。

逻辑异或运算(XOR): $0 \oplus 0 = 0; 0 \oplus 1 = 1; 1 \oplus 0 = 1; 1 \oplus 1 = 0$ 。

小提示

在逻辑异或运算中,只有当两个逻辑值不相同,结果为 1,否则为 0。

提分要点

逻辑与运算(AND)规则:当且仅当两个操作数都为 1 时,结果才为 1;否则结果为 0。

逻辑或运算(OR)规则:当且仅当两个操作数都为 0 时,结果才为 0;否则结果为 1。

逻辑非运算(NOT)规则:对单个操作数取反,0 变为 1,1 变为 0。

逻辑异或运算(XOR)规则:当两个操作数相同时,结果为 0;不同时,结果为 1。

真题再现

(2025·单项选择题)二进制数 01101100 与 10010001 进行或运算的结果为()。

A. 11111001

B. 00000001

C. 11111101

D. 10100011

解析 C 二进制数或运算规则是:只要对应位上有一个为 1,结果就为 1。01101100 与 10010001 进行或运算,得到 11111101。

5. 进制转换

1) 十进制数与 R 进制数之间的转换

(1) R 进制数转换成十进制数。基数为 R 的数制,只要将各位数字与它的位权相乘,然后将其各项相加,其结果就是一个十进制数。

典例剖析

【填空题】 分别将 $(1101.1)_2$ 、 $(45.6)_8$ 、 $(3AC)_{16}$ 、 $(10F.A)_{16}$ 转换成十进制数的结果是_____。

解析 13.5、37.75、940、271.625 详细解题过程如下。

$$(1101.1)_2 = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1}$$

$$= 8 + 4 + 0 + 1 + 0.5$$

$$= 13.5$$

$$(45.6)_8 = 4 \times 8^1 + 5 \times 8^0 + 6 \times 8^{-1}$$

$$= 32 + 5 + 0.75$$

$$= 37.75$$

$$(3AC)_{16} = 3 \times 16^2 + A \times 16^1 + C \times 16^0$$

$$= 3 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 12 \times 16^0$$

$$= 940$$

$$(10F.A)_{16} = 1 \times 16^2 + 0 \times 16^1 + F \times 16^0 + A \times 16^{-1}$$

$$= 256 + 15 \times 16^0 + 10 \times 16^{-1}$$

$$= 256 + 15 + 0.625$$

$$= 271.625$$

(2) 十进制数转换成 R 进制数。将十进制数转换成 R 进制数时,需要先将十进制数分成整数部分和小数部分分别进行转换,然后再将其拼接起来。

典例剖析

【填空题】 将十进制数 25 转换为二进制数的结果是_____。

解析 $(11001)_2$ 详细解答过程如下。

2	25	余数	
2	12	1	↑ 逆序排列
2	6	0	
2	3	0	
2	1	1	
	0	1	

因此, $(25)_{10} = (11001)_2$ 。

【填空题】 将十进制数 0.24 转换为二进制数的结果是(保留到小数点后 5 位)_____。

解析 $(0.00111)_2$ 详细解答过程如下。

0.24	取整数位	
× 2		
0.48	→	0
× 2		
0.96	→	0
× 2		
0.92	→	1
× 2		
0.84	→	1
× 2		
1.68	→	1
		↓ 顺序排列

因此, $(0.24)_{10} \approx (0.00111)_2$ 。

【填空题】 将十进制数 231.125 转换为二进制数的结果是_____。

解析 $(11100111.001)_2$ 详细解答过程如下。

整数部分转换:

		余数	
2	231	1	↑ 逆序排列
2	115	1	
2	57	1	
2	28	0	
2	14	0	
2	7	1	
2	3	1	
2	1	1	
0			

名师点拨

十进制转换为二进制的方法如下。

① 整数部分。整数部分遵循“除 R 取余,逆序排列”的规则。

② 小数部分。小数部分遵循“乘 R 取整,顺序排列”的规则。

典例剖析

【填空题】 将二进制数 1010110.10101 转换成相应的十六进制数的结果是_____。

解析 $(56.A8)_{16}$ 详细解答过程如下。

$$\frac{(0101)}{(5)} \quad \frac{0110}{6} \cdot \frac{1010}{A} \quad \frac{1000}{8)}_2$$

所以, $(1010110.10101)_2 = (56.A8)_{16}$ 。

(2) 十六进制数转换成二进制数。十六进制数的 1 位相当于二进制数的 4 位, 因此转换时只要将十六进制数中的每个数字用相应的 4 位二进制数替换即可。

典例剖析

【填空题】 将十六进制数 5B2.F 转换成相应的二进制数的结果是_____。

解析 $(10110110010.1111)_2$ 详细解答过程如下。

$$\frac{(5)}{(0101)} \quad \frac{B}{1011} \quad \frac{2}{0010} \cdot \frac{F}{1111)}_{16}$$

所以, $(5B2.F)_{16} = (10110110010.1111)_2$ 。

4) 八进制数与十六进制数之间的转换

八进制数与十六进制数之间的转换有以下两种方法。

(1) 先转成二进制数然后再相互转换。

(2) 先转成十进制数然后再相互转换。

典例剖析

【填空题】 将八进制数 35 转换为十六进制数结果是_____。

解析 1D 方法一: 先将八进制转换为十进制, 再转换为十六进制。

八进制转十进制: 根据八进制转十进制的展开法, 每 1 位乘以 8 的相应次幂求和。八进制数 35 转换为十进制为 $3 \times 8^1 + 5 \times 8^0 = 24 + 5 = 29$ 。

十进制转十六进制: 用 29 除以 16, 商为 1, 余数为 13 (十六进制中用 D 表示), 所以 29 转换为十六进制是 1D。

方法二: 先将八进制转换为二进制, 再转换为十六进制。

八进制转二进制: 八进制的 1 位对应二进制的 3 位, 3 转换为二进制是 011, 5 转换为二进制是 101, 所以八进制数 35 转换为二进制是 011101。

二进制转十六进制: 从右到左每 4 位 1 组, 不足 4 位前面补 0, 即 00011101, 0001 对应十六进制的 1, 1101 对应十六进制的 D, 所以结果是 1D。

1.4.2 计算机中数值的表示

数值数据用来表示量的大小、正负。在计算机内, 数值是用二进制来表示的, 也就是说, 无论多大的数, 在计算机中都只能用 0 和 1 来表示。

1. 计算机内数据的编码表示

计算机中所有的信息都是以二进制形式存放的,因此数的正、负号也用一个二进制位来表示,这个二进制位一般在数的最高位,称为符号位。

2. 整数在计算机中的表示

1) 无符号整数

无符号整数,即非负整数,在计算机中通常可用1个、2个、4个或8个字节来存储和传输。

2) 有符号整数

有符号整数的值,又称为真值。因为真值有正负号,在计算机中无法直接用位串来表示,所以要采用某种编码来间接表示有符号整数。

在某个取值范围中的所有有符号整数构成了一个(有限个元素的)集合,因此,可以用一定长度的二进制位串来对其进行编码。用二进制位串通过编码来表示有符号整数时,有多种编码规则,最常用的有原码、反码和补码。

(1)原码。原码是一种机器数表示方式,若用一个字节存储,则需要补满8位;若用两个字节存储,则需要补满16位,以此类推。例如,+78如果用1个字节存储,则其原码为 $(01001110)_2$, -78 的原码为 $(11001110)_2$ 。用原码表示的数在进行全正数的加法运算时结果正确,但若有负数参与,则运算结果不正确。例如,使用1个字节存储数据,考虑十进制运算 $3+5$ 和 $3+(-5)$ 如下。

$$\begin{aligned}(3)_{10} + (5)_{10} &= (00000011)_2 + (00000101)_2 \\ &= (00001000)_2 \\ &= (8)_{10}\end{aligned}$$

运算结果正确,然而

$$\begin{aligned}(3)_{10} + (-5)_{10} &= (00000011)_2 + (10000101)_2 \\ &= (10001000)_2 \\ &= (-8)_{10}\end{aligned}$$

显而易见,这个运算结果是不正确的。它说明仅使用原码无法正确完成含有负数的运算。为了解决这一问题,人们引入了反码表示形式。

(2)反码。正数的反码与该数的原码相同,负数的反码是将原码中除符号位以外的其他各位都取反,即0变为1,1变为0。例如,3的原码为 $(00000011)_2$,反码为 $(00000011)_2$; -5 的原码为 $(10000101)_2$,反码为 $(11111010)_2$ 。利用反码计算 $3+(-5)$ 的步骤如下。

$$\begin{aligned}(3)_{10} + (-5)_{10} &= (00000011)_2 + (11111010)_2 \\ &= (11111101)_2 \\ &= (10000010)_2 \\ &= (-2)_{10}\end{aligned}$$

学一学

1个字节的位串,能够表示的数值范围是 $0 \sim 255$ (即 $11111111 = 2^8 - 1$)。

2个字节的位串,能够表示的数值范围是 $0 \sim 65\,535$ (即 $2^{16} - 1$)。

4个字节的位串,能够表示的数值范围是 $0 \sim 4\,294\,967\,295$ (即 $2^{32} - 1$)。

学一学

符号位为“0”表示正数,为“1”表示负数。如果用8个二进制位表示1个有符号的整数,则最高位为符号位,具体表示数值的只有7位。如果用16个二进制位表示1个有符号的整数,除去最高位的符号位,具体表示数值的只有15位。显然,在表示1个数时,使用的二进制位数越多,其表示数值的范围就越大。

小提示

数值数据在计算机中都是以二进制补码形式存储的,反码只在求补码的中间过程中使用。

(3)补码。正数的补码与该数的原码相同,负数的补码是将其反码的最低位加1。例如, -5 的原码为 $(10000101)_2$, 反码为 $(11111010)_2$, 补码为 $(11111011)_2$ 。

提分要点

3 种机器数的特点可归纳如下。

- (1)补码中 0 只有唯一编码。
- (2)3 种机器数的最高位均为符号位。
- (3)当真值为正时,原码、补码和反码的表示形式均相同,即符号位用 0 表示,数值部分与真值相同。
- (4)当真值为负时,原码、补码和反码的表示形式不同,但其符号位都用 1 表示,而数值部分有这样的关系:补码是原码的“求反加 1”,反码是原码的“每位求反”。

典例剖析

【单项选择题】 $X = (-1000101)_2$ 的反码表示为()。

- A. $(00111010)_2$ B. $(11000101)_2$ C. $(10111010)_2$ D. $(11111010)_2$

解析 C X 的真值为负数,则求 X 反码的方法为:最高(符号)位为 1,其他位按位取反,所以 $X = (-1000101)_2$ 的反码是 $(10111010)_2$ 。

3. 小数点在计算机中的表示

在计算机中,小数点不用专门的格式表示,而是按约定的方式标出。小数点有两种表示方法,即定点表示和浮点表示。其中定点表示的数称为定点数,浮点表示的数称为浮点数。

1) 定点数表示

定点数是指小数点位置固定不变的数,其可以分为定点整数和定点小数两种。如图 1-4-1 所示的机器数由符号位和数值部分组成,定点整数是指小数点固定在数值部分的最右侧,此时表示一个纯整数;定点小数是指小数点固定在符号位和数值部分之间,此时表示一个纯小数。

符号位	数值部分
-----	------

图 1-4-1 机器数的组成

2) 浮点数表示

在以数值计算为主要任务的计算机中,由于定点表示法所能表示的数的范围太窄,不能满足计算问题的需要,因此就要采用浮点表示法。

计算机中的浮点数由阶码和尾数组成:阶码用定点整数表示,阶码所占的位数确定了数的范围;尾数用定点小数表示,尾数所占的位数确定了数的精度。

典例剖析

【单项选择题】在科学计算时,经常会遇到“溢出”,这是指()。

- A. 计算机出故障了 B. 数值超出了内存范围
C. 数值超出了变量的表示范围 D. 数值超出了机器所表示的范围

解析 D 在科学计算中,“溢出”通常是指数值太大,超过了机器所表示的范围,得出错误的结果。

1.4.3 字符的编码表示

1. 西文字符编码

1) ASCII 码

目前,国际上广泛使用的字符编码是美国标准信息交换码(American Standard Code for Information Interchange),简称 ASCII 码。

7 位的 ASCII 码称为标准 ASCII 码字符集,计算机采用 1 字节(8 位)来表示一个字符,但实际只使用字节的低 7 位,字节的最高位为 0,所以可以表示 128 个字符,其中包括 10 个数字,52 个大小写英文字母,32 个标点符号、运算符以及 34 个控制符。

标准 ASCII 码字符集见表 1-4-2。

表 1-4-2 标准 ASCII 码字符集

低 位	高 位							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DLE	空格	0	@	P	`	p
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
1110	SO	RS	.	>	N	↑	n	~
1111	SI	US	/	?	O	↓	o	Delete

如果想要确定一个字符的 ASCII 码,则在 ASCII 码表中先查出其位置,然后分别确定列对应的高三位编码以及行对应的低四位编码,将高三位的编码和低四位的编码连在一起,即为所要查找字符的 ASCII 码。

提分要点

常见 ASCII 码的大小规则为:0~9<A~Z<a~z。

小提示

虽然 ASCII 码是美国国家标准,但已被国际标准化组织(ISO)确定为国际标准,为全球通用。ASCII 码有两种版本,一种是 7 位版本,另一种是 8 位版本,目前国际上通用的是 7 位版本。

知识拓展

8 位版本的 ASCII 码是用 8 位二进制来表示一个字符,共能表示的字符有 $2^8=256$ 个。当最高位为 0 时,称为基本 ASCII 码,这时的编码与 7 位 ASCII 码相同。当最高位为 1 时,称为扩充的 ASCII 码,它表示的范围为 128~255,可表示 128 个字符。各个国家通常把扩充的 ASCII 码作为自己国家文字符号的代码。

真题再现

(2025·填空题)在 ASCII 码中,第一个字母的大写和小写值相差_____。

解析 32 在 ASCII 码中,英文字母的小写字母比对应的大写字母的 ASCII 码值大 32。例如,‘A’的 ASCII 码值是 65,‘a’的 ASCII 码值是 97, $97-65=32$ 。

2)MBCS 码

为了扩充 ASCII 编码,以用于显示本国的语言,不同的国家和地区制定了不同的标准,由此产生了 GB2312、BIG5、JIS 等各自的编码标准。这些使用两个字节来代表一个字符的各种汉字延伸编码方式,称为 ANSI 编码;又称为 MBCS(multi bytes character set,多字节字符集)。

在简体中文系统下,ANSI 编码代表 GB2312 编码,在日文操作系统下,ANSI 编码代表 JIS 编码,所以在中文 Windows 下要转码成 GB2312、GBK(汉字国标扩展码),只需要把文本保存为 ANSI 编码即可。但是不同 ANSI 编码之间互不兼容,当信息在国际间交流时,无法将属于两种语言的文字存储在同一段 ANSI 编码的文本中。同一个编码值,在不同的编码体系里代表着不同的字,很容易造成混乱,因此诞生了 Unicode 码。

3)Unicode 码

Unicode(统一码、万国码、单一码)是计算机科学领域里的一项业界标准,包括字符集、编码方案等。Unicode 是为了解决传统的字符编码方案的局限而产生的,它为每种语言中的每个字符设定了统一并且唯一的二进制编码,以满足跨语言、跨平台进行文本转换、处理的要求。

小提示

Unicode 编码系统可分为编码方式和实现方式两个层次。

Unicode 编码共有 3 种具体实现,分别为 UTF-8、UTF-16 和 UTF-32,其中 UTF-8 占用 1~4 个字节,UTF-16 占用 2 或 4 个字节,UTF-32 占用 4 个字节,其中比较常用的是 UTF-8。

2. 汉字字符编码

使用计算机处理汉字的时候,必须先对汉字进行编码。在一个汉字处理系统中,输入、内部存储、处理和输出等功能对汉字的编码要求也不尽相同。因此,在处理汉字的时候,需要进行一系列的汉字代码转换。汉字信息处理中各编码及流程如图 1-4-1 所示。

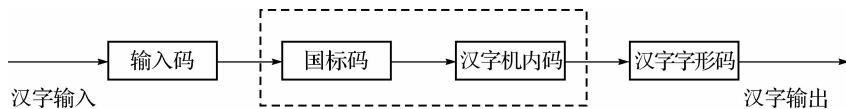


图 1-4-1 汉字信息处理中的各编码及流程

1)汉字输入码

汉字输入码也称外码,是为了通过键盘字符把汉字输入计算机而设计的一种编码。输入英文时,

想输入什么字符便按该字符键,输入码和内码是一致的。而汉字输入规则不同,可能要按几个键才能输入一个汉字。汉字和键盘字符组合的对应方式称为汉字输入编码方案。汉字外码是针对不同汉字输入法而言的,通过键盘使用某种输入法进行汉字输入时,人与计算机进行信息交换所用的编码称为汉字外码。

提分要点

对于同一汉字而言,输入法不同,其外码也是不同的。例如,对于汉字“啊”,在区位码输入法中的外码是 1601,在拼音输入法中的外码是 a,而在五笔字型输入法中的外码是 KBSK。

汉字的输入码种类繁多,大致有 4 种类型,即音码、形码、顺序码和音形码。

(1)音码。音码主要是以汉语拼音为基础的编码方案,如全拼、双拼、智能 ABC、搜狗拼音等。

(2)形码。形码是以汉字的形状确定的编码。汉字总数虽然多,但都是由一笔一画组成的,全部汉字的部件和笔画是有限的。因此,把汉字的笔画部件用字母或数字进行编码,按笔画书写的顺序依次输入,就能表示一个汉字,如五笔字型输入法、郑码输入法等。

(3)顺序码。顺序码是一种历史较长的编码方法,是用 4 位十六进制数或 4 位十进制数编成一组代码,每组代码表示一个汉字。编码可以按照汉字出现的概率进行编码,也可以根据汉字的读音进行编码。这种代码不易记忆和操作。

(4)音形码。音形码从汉字的音和形两个角度出发,结合汉字的两部分信息进行编码。由于在输入时既要考虑音也要考虑形,思考时间变长,因此学习和使用都相对困难。

2) 国标码

国标码也称汉字交换码,简称 GB 码,是国家标准 GB 2312—1980 中提供的一种十六进制形式的编码。国标码是指在不同汉字信息系统间进行汉字交换时所使用的编码。

名师点拨

通常所说的内码是指国标内码,即 GB 内码。GB 内码用两个字节来表示(一个汉字要用两个字节来表示),每个字节的高位为 1,以确保 ASCII 码的西文与用双字节表示的汉字之间的区别。内码的形式也有多种,除了 GB 内码外,还有 GBK、BIG5、Unicode 等。

知识拓展

国标码对汉字进行编码时,每个汉字的编码占 2 个字节。考虑到与 ASCII 码的关系,国标码使用每个字节的低 7 位。这个方案最大可容纳 $128 \times 128 = 16\,384$ 个汉字集字符,并将常用的 6 763 个汉字和 682 个非汉字图形符号分为两级:一级汉字 3 755 个,按汉语拼音排列;二级汉字 3 008 个,按部首次序排列。为了编码,将国标码中的汉字和字符符号分成 94 个区,每个区又分成 94 个位,所有的汉字和字符符号组成一个 94×94 的矩阵。

区位码和国标码之间的转换方法是将一个汉字的区号和位号分别转换成十六进制数,然后分别加上 20H,计算公式为

小提示

H 表示该数为十六进制数。

$$\text{国标码} = \text{区位码} + 2020\text{H} \quad (\text{公式 1-4-1})$$

典例剖析

【填空题】某汉字的区号为 20, 位号为 83, 其国标码是_____。

【解析】3473H 国标码=区位码+2020H。该汉字的区号和位号转换为十六进制数是 1453H, 再加上 2020H, 结果为 3473H。

3) 汉字机内码

汉字机内码又称为汉字 ASCII 码或机内码, 简称内码, 由扩充 ASCII 码组成, 指计算机内部存储、处理加工和传输汉字时所用的由符号 0 和 1 组成的代码。输入码被接受后, 就由汉字操作系统的输入码转换模块转换为机内码, 与所采用的键盘输入法(汉字输入码)无关。

在输入汉字时, 根据输入码, 通过计算机或查找输入码表完成输入码向机内码的转换。其转换公式为

$$\text{汉字机内码} = \text{国标码} + 8080\text{H} = \text{区位码} + \text{A0A0H} \quad (\text{公式 1-4-2})$$

典例剖析

【填空题】“中”字的国标码为 5650H, 其机内码为_____。

【解析】D6D0H 详细解答过程如下。

$$5650\text{H} = 01010110 \ 01010000$$

+

$$8080\text{H} = 10000000 \ 10000000$$

$$\hline 11010110 \ 11010000 = \text{D6D0H}$$

4) 汉字字形码

汉字字形码也称为汉字字模或汉字输出码, 表示汉字字形编码的信息, 在显示或打印时使用。目前汉字字形码通常有两种表示方式: 点阵方式和矢量方式。

(1) 点阵方式。此方式是将汉字字形码用汉字字形点阵的代码表示, 所有汉字字形码的集合构成了汉字库。经常使用的汉字库有 16×16 点阵、 24×24 点阵、 32×32 点阵、 64×64 点阵等。

在汉字字形点阵中的每个点对应一个二进制位, 1 个字节又等于 8 个二进制位, 所以 16×16 点阵字形的字要使用 32 个字节存储, 由此可得, 点阵字形码所占字节数的计算公式为

$$\text{点阵字形码所占字节数} = \text{点阵行数} \times \text{点阵列数} / 8 \quad (\text{公式 1-4-3})$$

(2) 矢量方式。矢量字库保存的是每一个汉字的描述信息。当要输出汉字时, 字形和大小与计算机的分辨率无关, 节省了存储空间。

提示

点阵越大, 输出的字形越清晰美观, 占用的存储空间就越大。

提示

使用矢量方式记录的字体可以任意缩放而不变形、变色, 不会出现锯齿状边缘。Windows 中使用的 TrueType 就是汉字矢量方式。

1.4.4 信息的存储单位

为了衡量计算机中数据的量, 人们规定了一些表示数据量的常用单位, 有位、字节和字。

1. 位

位是计算机中存储数据的最小单位, 是指二进制数中的一个位数, 其值为 0 或 1, 因其英文名为 bit, 故

称为“比特”,常用 b 表示。

2. 字节

字节是计算机存储容量的基本单位,计算机存储容量的大小是用字节的多少来衡量的。其英文名为 Byte,通常用 B 表示。字节经常使用的单位还有 KB(千字节)、MB(兆字节)和 GB(吉字节)等。

提分要点

$$1\text{ B}=8\text{ bit}$$

$$1\text{ KB}=2^{10}\text{ B}=1\,024\text{ B}$$

$$1\text{ MB}=2^{10}\times 1\text{ KB}=1\,024\text{ KB}=2^{10}\times 2^{10}\text{ B}=1\,024\times 1\,024\text{ B}$$

$$1\text{ GB}=2^{10}\times 1\text{ MB}=1\,024\text{ MB}=2^{10}\times 2^{10}\times 1\text{ KB}=2^{10}\times 2^{10}\times 2^{10}\text{ B}=1\,024\times 1\,024\times 1\,024\text{ B}$$

通常,一个 ASCII 码用 1 个字节表示,一个汉字的国标码用 2 个字节表示,整型数用 2 个字节表示,单精度实型数用 4 个字节表示,双精度实型数用 8 个字节表示,等等。

知识拓展

由于数据量的大量增长,可使用的计算机计量单位还有 TB(太字节)、PB(拍字节)、EB(艾字节)、ZB(泽字节)、YB(尧字节)等。其中 $1\text{ TB}=1\,024\text{ GB}$, $1\text{ PB}=1\,024\text{ TB}$ 。

真题再现

(2025·多项选择题)下列换算正确的有()。

A. $1\text{ Byte}=8\text{ bit}$

B. $1\text{ MB}=1\,024\text{ B}$

C. $1\text{ GB}=2^{10}\text{ KB}$

D. $1\text{ TB}=2^{20}\text{ MB}$

解析 AD $1\text{ Byte}=8\text{ bit}$, $1\text{ MB}=1\,024\text{ KB}=1\,024\times 1\,024\text{ B}$, $1\text{ GB}=1\,024\text{ MB}=1\,024\times 1\,024\text{ KB}$, $1\text{ TB}=1\,024\text{ GB}=2^{20}\text{ MB}$ 。

3. 字

字是计算机内部作为一个整体参与运算、处理和传送的一串二进制数,其英文名为 word。字是计算机内 CPU 进行数据处理的基本单位。

提分要点

字长是计算机 CPU 一次处理数据的实际位数,是衡量计算机性能的一个重要指标。字长越长,一次可处理的数据二进制位越多,运算能力就越强,计算精度就越高。

目前,计算机字长有 8 位、16 位、32 位和 64 位,通常所说的 N 位计算机是指该计算机的字长有 N 位二进制数。例如,586 微机内部总线的字长是 64 位,被称为 64 位机,则 586 计算机一次最多可以处理 64 位数据。

典例剖析

【单项选择题】计算机中信息的最小单位是()。

- A. 位 B. 字 C. 字节 D. 字长

解析 A 位是计算机存储信息的最小单位,是指二进制数中的一个数位。字节是由8个二进制位组成的,用大写字母B表示,是计算机中用来表示存储空间大小的最基本单位。字是计算机内CPU进行数据处理的基本单位。字长是CPU一次处理数据的实际倍数。

精华回顾

1. 世界上第一台真正意义上的电子计算机 ENIAC(electronic numerical integrator and computer, 电子数字积分计算机)于1946年2月在美国宾夕法尼亚大学诞生。

2. 冯·诺依曼提出的“存储程序”思想为计算机在体系结构和工作原理上奠定了基础。

3. 按照计算机处理数据的信号划分,计算机可分为数字计算机、模拟计算机和数模混合计算机。按照计算机的用途及应用范围划分,计算机可分为专用计算机和通用计算机。按照计算机的发展趋势划分,计算机可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、服务器和 workstation 7类。

4. 计算机系统分为硬件系统和软件系统。其中,硬件系统包括运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备;软件系统包括系统软件和应用软件。

5. 计算机采用二进制的原因:技术实现简单、运算规则简单、适合逻辑运算、抗干扰能力强、易于转换和存储、通用性强。

6. 二进制与十进制、八进制以及十六进制的转换方法。

7. 总线(bus)是一组传输公共信息的信号线的集合,是在计算机系统各部件之间传输地址、数据、控制信息和状态信息的公共通路。按照功能不同,总线可以分为数据总线、地址总线和控制总线。

8. 正数的反码与该数的原码相同,负数的反码是将原码中除符号位以外的其他各位都取反,即0变为1,1变为0。正数的补码与该数的原码相同,负数的补码是将其反码的最低位加1。

9. 国际上广泛使用的字符编码是美国标准信息交换码(American Standard Code for Information Interchange),简称ASCII码。

10. 常见ASCII码的大小规则: $0 \sim 9 < A \sim Z < a \sim z$ 。

11. 汉字的输入码种类繁多,大致有4种类型,即音码、形码、顺序码和音形码。

12. 位是计算机中存储数据的最小单位,是指二进制数中的一个位数,其值为0或1,因其英文名为bit,故称为比特,常用b表示。

13. 字节是计算机存储容量的基本单位,计算机存储容量的大小是用字节的多少来衡量的。其英文名为Byte,通常用B表示。

14. 字长是计算机CPU一次处理数据的实际位数,是衡量计算机性能的一个重要指标。字长越长,一次可处理的数据二进制位越多,运算能力就越强,计算精度就越高。

15. $1\text{ B} = 8\text{ bit}$;

$1\text{ KB} = 2^{10}\text{ B} = 1\,024\text{ B}$;

$1\text{ MB} = 2^{10} \times 1\text{ KB} = 1\,024\text{ KB} = 2^{10} \times 2^{10}\text{ B} = 1\,024 \times 1\,024\text{ B}$;

$1\text{ GB} = 2^{10} \times 1\text{ MB} = 1\,024\text{ MB} = 2^{10} \times 2^{10} \times 1\text{ KB} = 2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10}\text{ B} = 1\,024 \times 1\,024 \times 1\,024\text{ B}$ 。

巩固演练

一、单项选择题

- 世界上第一台计算机诞生于 1946 年,英文缩写是()。
A. MARK-I B. ENIAC C. EDSAC D. COLOSSUS
- 冯·诺依曼型体系结构计算机硬件系统的 5 大部件是()。
A. 输入设备、运算器、控制器、存储器、输出设备
B. 键盘和显示器、运算器、控制器、存储器和电源设备
C. 输入设备、中央处理器、硬盘、存储器和输出设备
D. 键盘、主机、显示器、硬盘和打印机
- 下面关于计算机系统的叙述,最完整的是()。
A. “计算机系统”就是指计算机的硬件系统
B. “计算机系统”是指计算机上配置的操作系统
C. “计算机系统”由硬件系统和其他操作系统组成
D. “计算机系统”由硬件系统和软件系统组成
- 在计算机的硬件技术中,构成存储器的最小单位是()。
A. 字节 B. 二进制位 C. 字 D. 双字
- 现代计算机中采用二进制数字系统是因为它()。
A. 代码表示简短,易读
B. 物理上容易表示和实现,运算规则简单,可节省设备且便于设计
C. 容易书写,不易出错
D. 只有 0 和 1 两个数字符号,容易书写
- 无符号二进制整数 1000010 转换成十进制数是()。
A. 62 B. 64 C. 66 D. 68
- 十进制 121 转换成无符号二进制整数是()。
A. 1111001 B. 1110001 C. 101111 D. 100111
- 在机器数中,零的()表示形式是唯一的。
A. 原码 B. 补码 C. 反码 D. 原码和反码
- 下列不属于程序设计语言的发展阶段的是()。
A. 机器语言 B. 汇编语言 C. 高级语言 D. 个性化语言
- 学习党的二十大精神的中国网站中包含中文、英文、图表、音频、视频等丰富的学习材料,进行该网站设计制作时,不能单独使用的一种字符编码是()。
A. ASCII B. GB2312 C. Unicode D. UTF-8

二、多项选择题

- 下列()属于计算机的硬件组成部分。
A. CPU B. 内存 C. 硬盘 D. 操作系统
- 下列()进制转换结果是正确的。
A. 二进制 1101 转换为十进制是 13 B. 十进制 23 转换为二进制是 10111
C. 十六进制 A 转换为十进制是 12 D. 八进制 7 转换为二进制是 111
- 下列叙述中,不正确的有()。
A. GB2312—1980 标准中规定汉字的计算机内码就是国标码



- B. 存储器具有记忆能力,其中的信息任何时候都不会丢失
C. 并不是所有十进制小数都能准确地转换为有限位二进制小数
D. 正数的补码与其原码相同
4. 计算机辅助系统包含()等。
A. CAD B. CAM C. CAI D. CET
5. 以下属于计算机存储单位的有()。
A. 字长 B. 字节 C. GB D. TB

三、判断题

1. 第三代计算机的基本电子元件是大规模集成电路。 ()
2. 硬盘不是计算机内部的主要存储设备之一。 ()
3. 十六进制数 FF 转换为二进制数是 11111111。 ()
4. 千字节(KB)是计算机存储信息的最小单位。 ()
5. 在计算机中,所有信息,如数字、符号及图形等都是用电子元件的不同状态来表示的。 ()

四、填空题

1. 信息编码是将信息转换为_____以便于计算机存储和处理。
2. 计算机可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、服务器和_____。
3. 目前,计算机的发展方向是微型化、巨型机、网络化和_____。
4. 为了避免混淆,十六进制数在书写时常在后面加上字母_____。
5. 已知字符 H 的 ASCII 码的二进制值是 1001000,如果某字符的 ASCII 码的十进制值为 71,那么这个字符是_____。

五、简答题

1. 简述计算机的发展阶段及特点。

2. 计算机的特点包括哪些?

六、综合应用题

计算机存储器分为内存储器和外存储器,请根据所学知识回答以下问题。

- (1)内存储器也称为_____,简称内存或主存,用来存放要执行的程序和数据。计算机可以直接从_____中存取信息,即_____是 CPU 能够直接访问的存储器。
(2)内存储器按功能可分为_____、_____和_____ 3 种类型。
(3)常用的外存可分为_____、光盘存储器、移动存储器和云存储 4 种。

(赠册)

**江西省普通高校专升本考试
专用教程·信息技术
参考答案及解析**

国家开放大学出版社·北京

目 录

第 1 章	计算机基础知识	1
第 2 章	操作系统	3
第 3 章	Office 办公软件	4
第 4 章	计算机网络基础	7
第 5 章	多媒体技术基础知识	9
第 6 章	信息安全	11
第 7 章	新一代信息技术	13

第1章 计算机基础知识

一、单项选择题

1. B 解析:世界上第一台计算机名为电子数字积分计算机(electronic numerical integrator and computer,简称 ENIAC),诞生于1946年,由美国宾夕法尼亚大学研制成功。其他项,如 MARK-I、EDSAC 和 COLOSSUS,虽然也是历史上的重要计算机,但不是第一台。
2. A 解析:冯·诺依曼型体系结构计算机硬件系统由5大部件组成,分别是输入设备、运算器、控制器、存储器和输出设备。这是计算机硬件的基本结构,也称为冯·诺依曼体系结构。
3. D 解析:计算机系统不仅包括计算机的硬件系统,还包括运行在硬件之上的软件系统。硬件系统包括计算机的各个物理部件,如 CPU、内存、硬盘等;软件系统则包括操作系统、应用程序等。
4. B 解析:在计算机存储中,二进制位(bit)是最小的单位,它只能存储0或1两种状态。字节(Byte)是由8个二进制位组成的,而字(word)和双字(double word)则是更大的数据单位。
5. B 解析:计算机采用二进制数字系统的主要原因是二进制在物理上容易表示和实现,运算规则简单,可以节省设备且便于设计。虽然二进制代码表示简短,但它并不易读;容易书写和只有两个数字符号并不是采用二进制的主要原因。
6. C 解析:无符号二进制整数1000010转换成十进制数的方法是从右到左依次乘以2的幂次方(从0次方开始),然后求和。即 $1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 = 66$ 。
7. A 解析:十进制数121转换成无符号二进制整数的方法是不断用该数除以2,取余数,直到商为0。然后将所有的余数从下到上排列。其具体过程为: $121/2 = 60$ 余1, $60/2 = 30$ 余0, $30/2 = 15$ 余0, $15/2 = 7$ 余1, $7/2 = 3$ 余1, $3/2 = 1$ 余1, $1/2 = 0$ 余1。所以,二进制表示为1111001。
8. B 解析:在补码表示法中,零的表示形式是唯一的,即正零和负零的补码表示相同,都是全0。而在原码和反码表示法中,零有两种不同的表示方式(正零和负零)。
9. D 解析:程序设计语言的发展经历了从机器语言、汇编语言到高级语言的历程,因此D项不正确。
10. A 解析:ASCII编码是西文字符编码,只能编码数字、英文字母和特殊字符,不能编码汉字,因此不能单独使用的字符编码是ASCII码。

二、多项选择题

1. ABC 解析:CPU(中央处理器)、内存、硬盘都是计算机的物理组成部分,即硬件。而操作系统是运行在硬件之上的系统软件,不属于硬件范畴。
2. ABD 解析:A项正确,因为 $1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 13$ 。B项正确, $23/2 = 11$ 余1, $11/2 = 5$ 余1, $5/2 = 2$ 余1, $2/2 = 1$ 余0, $1/2 = 0$ 余1,因此二进制数为10111。C项错误,十六进制A转换为十进制是10(A在十六进制中代表10)。D项正确,八进制7转换为二进制是111。
3. AB 解析:计算机内码是汉字机内码,汉字机内码=国标码+8080H,A项错误。RAM属于内存储器,但具有易失性,其中的信息在断电后会丢失,B项错误。
4. ABC 解析:A项,用于辅助设计人员进行产品设计。B项,用于辅助制造过程,如数控编程。C项,用于辅助教学过程,提供互

动式学习体验。D项,不属于计算机辅助系统的范畴,而是指大学英语考试。

5. BCD **解析**:B项,基本的存储单位,通常用符号B表示。C项, $1\text{ GB} = 1024\text{ MB}$ (兆字节)。D项, $1\text{ TB} = 1024\text{ GB}$ 。A项,通常指的是计算机处理数据的标准长度,不是存储单位,而是处理单位。

三、判断题

1. $\times$ **解析**:第三代计算机的基本电子器件是中小规模集成电路。
2. $\times$ **解析**:硬盘是计算机内部的主要存储设备之一,用于长期存储数据和程序。它分为固态硬盘(SSD)和机械硬盘(HDD),它们都是计算机系统中不可或缺的存储组件。
3. $\checkmark$ **解析**:十六进制数FF转换为二进制数是11111111。因为每个十六进制数字可以表示为4位二进制数,F在十六进制中代表的是15,其二进制表示为1111,所以FF转换为二进制就是11111111。
4. $\times$ **解析**:字节(Byte)是计算机存储信息的基本单位,而不是千字节(KB)。 $1\text{ KB} = 1024\text{ Bytes}$,是字节的进位单位。
5. $\checkmark$ **解析**:在计算机中,所有信息,包括数字、符号、图形等,都是用电子元器件的不同状态来表示的。这些状态通常是通过电压的高低来区分的。例如,1表示高电压,0表示低电压,这是二进制系统的基础。

四、填空题

1. 二进制代码 **解析**:信息编码是将信息转换为二进制代码以便于计算机存储和处理。计算机内部使用二进制系统,因为二进制只有两种状态(0和1),易于用电子元器件表示和存储。
2. 工作站 **解析**:计算机可分为巨型机、大型机、中型机、小型机、微型机、服务器和工作站。其中,工作站是一种高端的通用微

型计算机,它是为单用户设计,具有比个人计算机更强大的性能,通常用于科学计算、工程设计和数据处理等任务。

3. 智能化 **解析**:目前,计算机的发展方向是微型化、巨型机、网络化和智能化。其中,智能化是指计算机具有模拟人类智能行为的能力,如学习、推理、解决问题等。
4. H **解析**:为了避免混淆,十六进制数在书写时常在后面加上字母H。例如,十六进制数FFH表示的是十进制的255。
5. G **解析**:已知字符“H”的ASCII码的二进制值是1001000,转换为十进制是72。如果某字符的ASCII码的十进制值为71,那么这个字符是字母“G”,因为在ASCII码表中,字符是按照顺序排列的,“G”位于“H”之前。

五、简答题

1. **【参考答案】**1946年2月,美国宾夕法尼亚大学研制成功了世界上第一台真正意义上的计算机——ENIAC。至今,按计算机所采用的电子元件的变化来划分计算机的发展阶段,可分为四代。

第一代电子管计算机(1946—1958年),计算机所采用的主要电子器元件是电子管。

第二代晶体管计算机(1959—1964年),计算机所采用的主要电子器元件是晶体管,这一时期出现了管理程序及某些高级语言。

第三代中小规模集成电路计算机(1965—1970年),计算机所采用的主要电子器元件是中小规模集成电路,出现了分时操作系统和实时操作系统等。

第四代大规模、超大规模集成电路计算机(1971年至今),计算机所采用的主要电子器元件是大规模、超大规模集成电路,出现了微型计算机及巨型计算机等多种类型

的计算机。

2. 【参考答案】计算机的特点包括:运算速度快、计算精度高、“记忆”能力强、具有逻辑判断功能、工作自动化、支持人机交互和通用性强。

六、综合应用题

【参考答案】

- (1)主存储器 内存储器 内存储器
(2)随机存储器、只读存储器、高速缓冲存储器
(3)硬盘存储器

第 2 章 操作系统

一、单项选择题

1. C 解析:Windows 7 中的“计算器”应用程序可以用来计算数学表达式。
2. C 解析:磁盘碎片整理的主要目的是通过重新排列磁盘上的文件和空闲空间,以减少读取文件时的磁头移动,提高磁盘访问速度。而清理磁盘是指删除不再需要的文件以释放空间,这不是磁盘碎片整理的必要步骤。排序文件也不是磁盘碎片整理的必要步骤,因为磁盘碎片整理工具通常会按照自己的算法来优化文件布局。
3. B 解析:微型计算机按照体积和性能通常分为台式机 and 笔记本(便携式计算机)两大类。台式机相对体积较大,性能通常也更强,而笔记本则体积小巧便于携带,性能相对较弱。
4. C 解析:微型计算机的发展方向是更高的性能、更低的功耗、更小的体积和更高的集成度。
5. A 解析:CPU 是微型计算机硬件系统中

负责处理数据的核心部件。

6. A 解析:操作系统通常由 3 个主要部分组成:内核、用户界面、驱动程序。内核是操作系统的核心部分,负责管理计算机的硬件资源和提供基本的服务。用户界面允许用户与计算机交互,驱动程序则是用来与硬件设备通信的软件,确保硬件设备能够正常工作。
7. C 解析:在 Windows 7 中,帮助按钮可提供相关项目的帮助信息,不能关闭对话框。
8. A 解析:在 Windows 7 中,右击文件或文件夹并在弹出的快捷菜单中执行“重命名”命令可以重命名文件或文件夹。
9. A 解析:在 Windows 7 中,通过控制面板中的“程序和功能”中的相应命令来卸载程序是正确的步骤。
10. A 解析:在 Windows 7 中,通过控制面板“用户账户”下的“管理账户”选项可以创建新的用户账户。

二、多项选择题

1. ABCD 解析:操作系统根据功能可以分为批处理系统、分时系统、实时系统和网络操作系统等。
2. ABCD 解析:回收站的基本操作包括恢复文件、清空回收站、删除文件和查看文件等。
3. ABC 解析:拖动对话框的标题栏可以使对话框在桌面上移动。
4. ABD 解析:A 项,在 Windows 7 中,用户可以将应用程序的快捷方式放置在桌面上,双击该快捷方式图标,可以快速启动对应的应用程序。B 项,选中程序文件,然后执行“文件”菜单中的“打开”命令,即可启动该应用程序。C 项,用户可以在其中查看或修改文件的属性,但不能通过输入要执行的应用程序文件名来启动应用程序。D 项,用户可以通过按 Win + R 组合键打