

上 篇

基础知识

(试题 1 和试题 2 分类解析)

第 1 章 计算机基础知识

在 NOIP 初赛考试中,计算机基础知识包括的范围很广,涉及计算机的各个领域,根据历年考试的重点,本书将该部分主要分为以下知识点。

- 基本常识:主要包括计算机的发展、主要软硬件公司、计算机的分类和应用领域等。
- 系统结构:主要介绍计算机的组成以及各部件的功能。
- 软件系统:主要介绍应用软件和系统软件,其中着重介绍操作系统的作用和功能。
- 数据表示与计算:主要介绍二进制原理及二进制的运算、原码、反码和补码。
- 信息编码:主要介绍英文、汉字、声音和图像的编码方式以及存储方式。
- 网络基础:主要介绍网络体系结构、IP 地址和域名系统、HTML 基础知识。
- NOIP 常识:主要介绍 NOIP 的概况、宗旨与背景、系列活动和比赛须知。

在过去的 10 年中,该部分考试的分值如表 1-1 所示。

表 1-1 2009—2018 年计算机基础知识考试题目统计表

年份	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
分值	18	18.5	18	19.5	12	16.5	19.5	13.5	13.5	10

分值的历史变化趋势如图 1-1 所示。

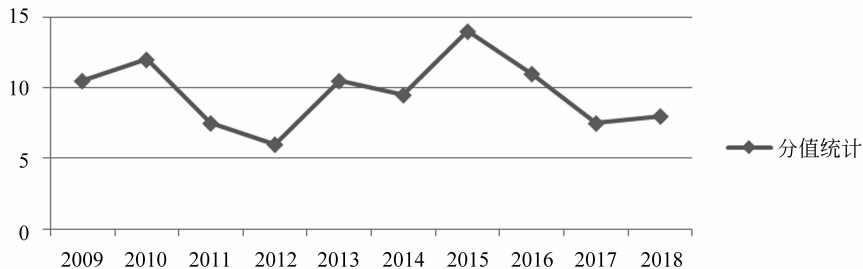


图 1-1 2009—2018 年计算机基础知识分值趋势

从图 1-1 可以看出,该部分的考试分值近年来占比较多,一般有 10 题左右,分值为 10~20 分之间。但该部分的内容相对比较简单,知识点也变化不大,所以也容易得分。考生只要掌握一些计算机基础知识,该部分内容就能够轻松拿分。

1.1 基本常识

基本常识主要包含计算机的发展历史与发展领域、计算机的软硬件公司、计算机的分类、计算机的应用等领域。

1.1.1 基本知识介绍

1. 计算机的发展历史与发展领域

电子计算机的发展阶段通常以构成计算机的电子元器件划分,至今已经历了4代,目前正在向第5代过渡。各代的发展概况如表1-2所示。

表 1-2 计算机发展概况表

代别	年 代	使用的元器件	使用的软件类型	主要应用领域
第1代	20世纪40年代中期至50年代末期	CPU: 电子管	机器语言和汇编语言	科学和工程计算
		内存: 磁鼓		
第2代	20世纪50年代中后期至60年代中期	CPU: 晶体管	FORTRAN 等高级程序设计语言	数据处理领域
		内存: 磁芯		
第3代	20世纪60年代中期至70年代初期	CPU: SSI、MSI	操作系统、数据库管理系统	科学计算、数据处理、工业控制等领域
		内存: SSI、MSI的半导体存储器		
第4代	20世纪70年代中期至今	CPU: LSI、VLSI	软件开发工具和平台、分布式计算、网络软件等	深入各行各业,家庭和个人开始使用计算机
		内存: LSI、VLSI的半导体存储器		

在电子计算机的发明过程中,有以下三个具有代表性的人物。

(1) 图灵

1936年,数学家艾伦·图灵(1912—1954)提出了一种抽象的计算模型——图灵机(Turing Machine),将人们使用纸笔进行数学运算的过程进行抽象,由一个虚拟的机器替代人们进行数学运算。

图灵机证明了通用计算理论,肯定了计算机实现的可能性,同时给出了计算机应有的主要架构,为后来计算机的发明奠定了基础。1966年由美国计算机协会(ACM)设立图灵奖,专门奖励那些对计算机事业做出重要贡献的个人。

另外,图灵对于人工智能的发展也贡献显著。1950年,他提出了关于机器思维的问题,他的论文《计算机和智能》(Computing machinery and intelligence)引起了广泛的注意和深远的影响。1950年10月,图灵发表论文《机器能思考吗?》,这一划时代的作品使图灵赢得了“人工智能之父”的桂冠。

(2) 莫西利和埃克特

1946 年 2 月,美国宾夕法尼亚大学由埃克特领导的“莫尔小组”成功研制出了世界上第一台通用计算机,名为 ENIAC(Electronic Numerical Internal And Calculator)。

ENIAC 体积庞大,耗电惊人,运算速度不过每秒几千次,但它比当时已有的计算装置要快 1000 倍,而且还有按事先编好的程序自动执行算术运算、逻辑运算和存储数据的功能。ENIAC 宣告了一个新时代的开始,从此科学计算的大门被打开了。

(3) 冯·诺依曼

冯·诺依曼在 1945 年 3 月起草了“存储程序通用电子计算机方案”,即 EDVAC(Electronic Discrete Variable Automatic Computer)。这对后来计算机的设计有决定性的影响,其主要思想有三个:计算机系统的冯·诺依曼结构、利用存储程序进行计算机运行、采用二进制编码替代十进制。这三大思想至今仍为电子计算机设计者所遵循,所以冯·诺依曼被后人称为“计算机之父”。

2. 计算机的软硬件公司

世界著名的计算机公司有很多,下面列举部分在各领域突出的计算机公司及其成就,具体情况如表 1-3 所示。

表 1-3 部分计算机软硬件公司信息表

公 司 名 称	主 要 成 就	主 要 产 品	备 注
Microsoft(微软)	操作系统 办公软件	Windows 操作系统 Microsoft Office 系列软件	软件
Oracle(甲骨文)	数据库技术 软件技术	Oracle 数据库 Java 语言	软件
IBM(国际商业机器公司)	硬件 软件	大型机、超级计算机 DB2、SPSS	软硬件
Google(谷歌)	互联网搜索 操作系统	Google 搜索引擎 Android 操作系统	软件
Intel(英特尔)	微处理器 显卡	Pentium 系列 CPU GMA900 集成显卡	硬件
Kingsoft(金山)	办公软件 应用软件	WPS Office 金山词霸、金山毒霸	软件

3. 计算机的分类

计算机按照性能规模分为巨型机、大型机、小型机、微型机、单片计算机,其分类如表 1-4 所示。

表 1-4 计算机的分类表

具 体 分 类	特 点	应 用 领 域
巨型机	运算速度快、存储容量大	核武器、空间技术、大范围天气预报、石油勘探等
大型机	通用性强、具有很强的综合处理能力、性能覆盖面广	公司、银行、政府部门、社会管理机构等

续表

具体分类	特 点	应 用 领 域
小型机	规模小、可靠性高、运行环境要求低、易于操作且便于维护	中小型企业事业单位
微型机	价格低廉、性能强、体积小、功耗低等	日常办公、生活
单片计算机	只由一片集成电路制成,体积小、质量轻、结构十分简单	控制家电、工业机械、广告牌等智能电器设备

4. 计算机的应用

计算机在信息社会的应用范围非常广泛,归纳起来有以下 5 个方面,如表 1-5 所示。

表 1-5 计算机应用领域表

应用	说 明	特 点	应 用 领 域
科学计算	完成科学研究和工程技术中所提出的数学问题	数据量大、计算工作复杂	导弹试验、卫星发射、灾情预测;数学、物理、化学、天文等学科的科学计算
数据处理	信息的收集、分类、整理、加工、存储等	处理的原始数据量大,运算简单,具有大量的逻辑判断运算	人口统计、办公自动化、企业管理、邮政业务、机票订购、情报检索、图书管理等
计算机辅助技术	计算机辅助设计、制造、教学、出版、管理等	用模型模拟现实,用计算、逻辑判断功能模拟人脑	建筑工程设计、服装设计、机械制造设计、船舶设计、教育教学、出版印刷等
过程控制	又称实时控制,用计算机实时控制对象	及时收集并检测数据,按最佳值调节控制对象	电力、机械制造、化工、冶金、交通等部门,另外军事上的导弹控制
人工智能	用计算机模拟人类的智能活动	智能化	专家系统和机器人

1.1.2 历年真题解析

题目 1 2017 年第 5 题(计算机发展)

计算机最早的应用领域是()。

- A. 数值计算 B. 人工智能 C. 机器人 D. 过程控制

解析:计算机是为了科学计算的需要而发明的,第一代电子计算机也是为计算弹道和射击表而设计的,所以计算机最早的应用领域是数值计算。

参考答案: A

题目 2 2017 年第 20 题(领域奖项)

以下和计算机领域密切相关的奖项是()。

- A. 奥斯卡奖 B. 图灵奖 C. 诺贝尔奖 D. 普利策奖

解析:奥斯卡奖的全称是美国电影艺术与科学学院奖(Academy Awards),是美国一项表彰电影业成就的年度奖项,旨在鼓励优秀电影的创作与发展。

图灵奖(Turing Award)由美国计算机协会(ACM)于1966年设立,专门奖励那些对计算机事业做出重要贡献的个人,其名称取自计算机科学的先驱、英国科学家艾伦·麦席森·图灵(Alan M. Turing)。由于图灵奖对获奖条件的要求极高,评奖程序又极严,一般每年只奖励一名计算机科学家,只有极少几年有两名合作者或在同一方向做出贡献的科学家共享此奖,因此它是计算机界最负盛名、最崇高的一个奖项,有“计算机界的诺贝尔奖”之称。

诺贝尔奖是以瑞典著名的化学家、硝化甘油炸药的发明人阿尔弗雷德·贝恩哈德·诺贝尔(Alfred Bernhard Nobel)的部分遗产作为基金在1895年创立的奖项。在世界范围内,诺贝尔奖通常被认为是颁奖领域内最重要的奖项。

普利策奖也称普利策新闻奖,1917年依据美国报业巨头约瑟夫·普利策(Joseph Pulitzer)的遗愿设立,20世纪80年代该奖项已经发展成为美国新闻界的最高荣誉奖。不断完善的评价制度已使普利策奖成为全球性的奖项,被称为“新闻界的诺贝尔奖”。

题目3 2014年第20题(领域奖项)

计算机界的最高奖是()。

- A. 菲尔兹奖 B. 诺贝尔奖 C. 图灵奖 D. 普利策奖

解析:菲尔兹奖(Fields Medal)是依据加拿大数学家约翰·查尔斯·菲尔兹(John Charles Fields)的要求而设立的国际性数学奖项,于1936年首次颁发,被视为“数学界的诺贝尔奖”,每4年颁奖一次,每次颁给2~4名有卓越贡献的年轻数学家。

关于普利策奖、诺贝尔奖和图灵奖请参考题目2。

参考答案:C

题目4 2012年第1题(计算机常识)

计算机如果缺少(),将无法启动。

- A. 内存 B. 鼠标 C. U盘 D. 摄像头

解析:内存(Memory)是计算机中重要的部件之一,它是与CPU进行沟通的桥梁。计算机中所有程序的运行都是在内存中进行的,因此内存的性能对计算机的影响非常大。内存也被称为内存存储器,其作用是暂时存放CPU中的运算数据以及与硬盘等外部存储器交换的数据。只要计算机在运行中,CPU就会把需要运算的数据调到内存中进行运算,当运算完成后,CPU再将结果传送出来,内存的运行也决定了计算机的稳定运行。

参考答案:A

题目5 2012年第3题(计算机常识)

目前制造计算机芯片(集成电路)的主要原料是(),它是一种可以从沙子中提炼出来的物质。

- A. 硅 B. 铜 C. 锗 D. 铝

解析:当需要选择一种材料作为计算机中晶体管的基本材料时,需要考虑的关键词是电阻。导体的电阻非常低,因此很容易导电;而绝缘体的电阻很高,因此不能导电。对于晶体管而言,必须要根据需要对晶体管的开关进行控制,这时就需要半导体。半导体的电阻介于导体和绝缘体之间,也就是说其在不同条件下会表现出不同的性质。

当然,硅并不是地球上唯一的半导体元素,甚至算不上最好的。但很重要的一点是硅

是一种非常丰富的元素。在地球上的每一个地方都可以很轻松地获得硅,并不需要特定的矿厂。经过了几十年的技术发展,硅的处理工艺已经相当成熟,人类已经可以在工厂中生产出近乎完美的硅晶体。这些硅晶体相对于硅而言等于砖石相对于碳。所以硅当之无愧地成为了现代计算机芯片的基础原料。

参考答案: A

题目 6 2012 年第 9 题(计算机发展)

1946 年诞生于美国宾夕法尼亚大学的 ENIAC 属于()计算机。

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

解析: 1946 年 2 月,世界上第一台数字电子计算机 ENIAC 在美国宾夕法尼亚大学诞生;ENIAC 是世界上第一台能真正自动运行的电子计算机,它包含了 17 468 根真空管(电子管),7200 根晶体二极管,主要用于解决第二次世界大战时炮弹弹道问题的高速计算。

参考答案: A

题目 7 2012 年第 20 题(计算机应用)

仿生学的问世开辟了独特的科学技术发展道路。人们研究生物体的结构、功能和工作原理,并将这些原理移植于新兴的工程技术中。以下关于仿生学的叙述中错误的是()。

- A. 由研究蝙蝠发明雷达
- B. 由研究蜘蛛网发明因特网
- C. 由研究海豚发明声呐
- D. 由研究电鱼发明伏特电池

解析: 仿生学是在工程上实现并有效地应用生物功能的一门学科,主要是因为某些生物具有的功能迄今比任何人工制造的机械都优越得多。比如将海豚的体形应用到潜艇设计上。

该题 A、C、D 三个选项都是仿生学原理的应用,而 B 不属于。因特网始于 1969 年美国的阿帕网,其发明与蜘蛛网没有任何关系。

参考答案: B

题目 8 2011 年第 4 题(计算机常识)

摩尔定律(Moore's law)是由英特尔创始人之一戈登·摩尔(Gordon Moor)提出来的。根据摩尔定律,在过去几十年以及在可预测的未来几年,单块集成电路的集成度大约每()个月翻一番。

- A. 1
- B. 6
- C. 18
- D. 36

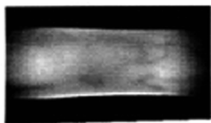
解析: 摩尔定律是由英特尔(Intel)创始人之一戈登·摩尔提出来的。其内容为: 当价格不变时,集成电路上可容纳的元器件的数目每隔 18~24 个月便会增加一倍,性能也将提升一倍。换言之,每一美元所能买到的计算机的性能将每隔 18~24 个月翻一倍以上。这一定律揭示了信息技术的进步速度。

参考答案: C

题目 9 2011 年第 14 题(计算机应用)

生物特征识别是指利用人体本身的生物特征进行身份认证的一种技术。目前,指纹识别、虹膜识别、人脸识别等技术已广泛应用于政府、银行、安全防卫等领域。以下不属于

生物特征识别技术及其应用的是()。



A. 指静脉验证



B. 步态验证



C. ATM机密码验证



D. 声音验证

解析：传统的身份鉴定方法包括身份标识物品(如钥匙、证件、ATM 卡等)和身份标识知识(如用户名和密码),但由于主要借助体外物,一旦证明身份的标识物品和标识知识被盗或遗忘,其身份就容易被他人冒充或取代。

生物识别技术比传统的身份鉴定方法更具安全性、保密性和方便性。生物特征识别技术具有不易遗忘、防伪性能好、不易伪造或被盗、随身“携带”和随时随地可用等优点。

参考答案：C

题目 10 2011 年第 18 题(领域奖项)

1956 年的()授予了肖克利、巴丁和布拉顿,以表彰他们对半导体的研究和晶体管效应的发现。

A. 诺贝尔物理学奖

B. 冯·诺依曼奖

C. 图灵奖

D. 高德纳奖

解析：1956 年的诺贝尔物理学奖授予了肖克利、巴丁和布拉顿,以表彰他们对半导体的研究和晶体管效应的发现。

晶体管的发明是 20 世纪中叶科学技术领域具有划时代意义的一件事。晶体管相对于电子管而言有体积小、耗电低、寿命长、易固化等优点,它的诞生使电子学发生了根本性的变革,加快了自动化和信息化的步伐,对人类社会的经济、文化产生了不可估量的影响。

约翰·冯·诺依曼奖旨在表扬在计算机科学与技术领域具有杰出成就的科学家。

图灵奖由美国计算机协会于 1966 年设立,专门奖励那些对计算机事业做出重要贡献的个人,是计算机界最负盛名、最崇高的一个奖项,有“计算机界的诺贝尔奖”之称。

高德纳奖始于 1996 年,由 ACM 计算机理论研讨会和 IEEE 计算机科学基础研讨会交替颁发,由颁奖委员会选出。

参考答案：A

题目 11 2010 年第 6 题(计算机发展)

提出“存储程序”的计算机工作原理的人是()。

A. 克劳德·香农

B. 戈登·摩尔

C. 查尔斯·巴比奇

D. 冯·诺依曼

解析：冯·诺依曼在 1945 年提出了“存储程序”的计算机工作原理。

克劳德·香农是美国数学家,同时也是信息论的创始人,1948 年发表的论文《通信的数学原理》是现代信息论研究的开端。

戈登·摩尔是美国科学家、企业家,是英特尔公司的创始人之一,1965 年提出“摩尔定律”,1968 年创办英特尔公司。

查尔斯·巴比奇是英国数学家、发明家兼机械工程师,1834 年发明了分析机(现代电

子计算机的前身)。

参考答案：D

题目 12 2009 年第 1 题(计算机发展)

关于图灵机,下面的说法中正确的是()。

- A. 图灵机是世界上最早的电子计算机
- B. 由于大量使用磁带操作,图灵机的运行速度很慢
- C. 图灵机是英国人图灵发明的,在“二战”中为破译德军的密码发挥了重要作用
- D. 图灵机只是一个理论上的计算模型

解析:图灵机是由数学家阿兰·麦席森·图灵提出的一种抽象计算模型,将人们使用纸笔进行数学运算的过程进行抽象,由一个虚拟的机器替代人们进行数学运算。

参考答案: D

1.1.3 知识点巩固

对历年考点进行分析,本章的考点主要分为计算机发展、计算机应用、计算机常识、计算机领域奖项 4 个考点。具体的考点分值统计如表 1-6 所示。

表 1-6 历年知识点出现次数统计表

知识点	计算机发展	计算机应用	计算机常识	领域奖项
出现个数	4	2	3	3
本节占比	33.33%	16.67%	25.00%	25.00%

从历年考点的分值可以看出,计算机发展考点分值最高,占本章分值的三分之一。其次是计算机常识和领域奖项考点。自 2013 年以来,计算机应用和计算机常识考点没有再出过题目。

根据以上考点,本书提供几道练习题供大家复习巩固。

1. 在下列关于图灵奖的说法中,不正确的是()。(计算机发展)
 - A. 图灵奖是美国计算机协会于 1966 年设立的,专门奖励那些对计算机事业做出重要贡献的个人
 - B. 图灵奖有“计算机界诺贝尔奖”之称
 - C. 迄今为止,还没有华裔计算机科学家获此殊荣
 - D. 图灵奖的名称取自计算机科学的先驱、英国科学家阿兰·图灵
2. 计算机的发展非常迅速,以下不属于当前计算机的发展特点的是()。(计算机发展)
 - A. 友善的人机交互
 - B. 智能的数据推理
 - C. 完善的冯·诺依曼体系结构
 - D. 分布式的信息管理
3. 微型计算机中使用的数据库属于()方面的计算机应用。(计算机应用)
 - A. 科学计算
 - B. 数据处理
 - C. 计算机辅助技术
 - D. 过程控制

(2) CPU

CPU 是计算机的核心部件,它完成对计算机的运算和控制。CPU 主要由三个部分组成:运算器、控制器和 Cache。运算器又称算术逻辑部件(Arithmetical Logic Unit, ALU),主要功能是完成对数据的算术运算、逻辑运算和逻辑判断等操作。控制器(Control Unit, CU)是整个计算机的指挥中心,根据事先给定的命令发出各种控制信号,指挥计算机各部分的工作。Cache 主要用来存放指令和运算所需要的数据。这三个部件通过 CPU 总线进行数据和指令的传递。

CPU 的基本组成结构如图 1-4 所示。

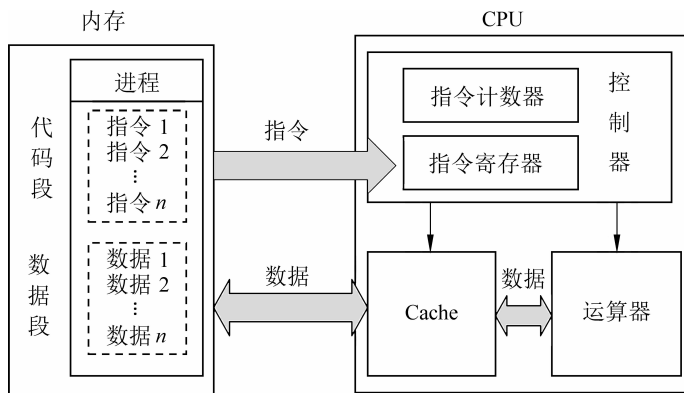


图 1-4 CPU 基本组成结构

(3) 存储器

存储器根据是否可以直接和 CPU 交换数据分为内存储器和外存储器,内存储器速度较快,而外存储器相对速度较慢。内存储器的数据存取速度虽然很快,但与 CPU 相比还存在一定的差距,为了加快数据存取速度,CPU 内部又增加了高速缓冲存储器(Cache)。于是 Cache、内存储器和外存储器共同构成了计算机的三层存储层次结构。

• Cache

Cache 是为了解决 CPU 与主存之间速度不匹配而采用的一种技术,一般放在 CPU 内部。Cache 又分为一级缓存 L1、二级缓存 L2 和三级缓存 L3 等。

Cache 的工作原理基于程序访问的局部性。程序访问的局部性是指在一个较短的时间间隔内,由程序产生的地址往往集中在存储器逻辑地址空间的很小范围内,CPU 只对局部范围的存储器地址频繁访问,而对此范围以外的地址则访问甚少的现象。

• 内存储器

内存储器包括寄存器、Cache 和主存储器。寄存器在 CPU 芯片的内部,Cache 也制作在 CPU 芯片内,而主存储器由插在主板内存插槽中的若干内存条组成。主存储器主要由半导体存储器芯片构成。

半导体存储器芯片按照读写功能可分为随机读写存储器(Random Access Memory, RAM)和只读存储器(Read Only Memory, ROM)两大类。RAM 可读可写,断电时信息会丢失;ROM 中的内容只能读出,不能写入,信息可永久保存,不会因为断电而丢失。

- 外存储器

外存储器又称辅助存储器,主要用于保存暂时不用但又需长期保留的程序或数据。存放在外存中的程序必须调入内存才能运行,但外存价格比较便宜,可保存的信息量大。外存储器通过专门的输入/输出(I/O)接口与主机相连。

外存储器目前使用得最多的是磁表面存储器、光存储器及闪存存储器三大类。

(4) 输入/输出设备

输入/输出设备(I/O设备)是计算机系统的重要组成部分。程序和数据等信息需要通过输入设备送入计算机。计算的结果或各种控制信号需要通过输出设备传送出去。计算机的I/O设备或装置统称为外部设备,简称外设。通常计算机的外存储器,如磁盘、磁带等也属于外设。

外部设备种类很多,有机械式、光电式、电子式等多种形式。由于I/O设备大多是机电装置,有机械传动或物理移位等动作过程,相对而言,I/O设备是计算机系统中运转速度最慢的部件。输入/输出信息的形式也不同,可以是数字量,也可以是开关量或模拟量,而且输入/输出信息的速度也有很大差异,所以CPU与外设之间的连接与信息交换格式也比较复杂。CPU与外设连接的电路称为I/O接口。

(5) 总线

总线是指在CPU、内存、外存和各种I/O设备之间传输信息并协调它们工作的一种部件(含传输线和控制电路)。有时将连接CPU和内存的总线称为CPU总线(或前端总线),把连接内存和I/O设备(包括外存)的总线称为I/O总线。

1.2.2 历年真题解析

题目1 2018年第1题(输入/输出设备)

以下属于输出设备的是()。

- A. 扫描仪 B. 键盘 C. 鼠标 D. 打印机

解析: 打印机(Printer)是计算机的输出设备之一,用于将计算机的处理结果打印在相关介质上。常见的输入设备有鼠标、键盘、扫描仪、模/数转换器等;常见的输出设备有打印机、显示器、数/模转换器等。

参考答案: D

题目2 2016年第4题(CPU)

以下不是CPU生产厂商的是()。

- A. Intel B. AMD C. Microsoft D. IBM

解析: 题中A、B、D都是CPU生产厂商,Microsoft是一家美国科技公司,其主要业务是软件开发。

参考答案: C

题目3 2016年第5题(存储设备)

以下不是存储设备的是()。

- A. 光盘 B. 磁盘 C. 固态硬盘 D. 鼠标

解析: 存储设备有内存储器和外存储器,软盘、硬盘、光盘、U盘、移动硬盘等是外存

储器,内存储器又分为 RAM 和 ROM, RAM 为只读存储器, ROM 是随机存储器。鼠标属于计算机的一种输入设备,也是计算机显示系统纵横坐标定位的指示器。

参考答案: D

题目 4 2016 年第 9 题(体系结构)

32 位机器和 64 位机器的区别是()。

- A. 显示器不同
- B. 硬盘大小不同
- C. 寻址空间不同
- D. 输入法不同

解析: 寻址空间一般指的是 CPU 对于内存寻址的能力,这种寻址能力是由机器的位数决定的。

显示器的屏幕尺寸是指屏幕对角线的长度,单位为英寸。

硬盘容量是以 MB(兆)和 GB(千兆)为单位的,影响硬盘容量的因素有单碟容量和碟片数量。

输入法是指将各种符号输入计算机或其他设备而采用的编码方法。

参考答案: C

题目 5 2015 年第 2 题(CPU)

在 PC 中,Pentium(奔腾)、酷睿、赛扬等是指()。

- A. 生产厂家名称
- B. 硬盘的型号
- C. CPU 的型号
- D. 显示器的型号

解析: 常见的 PC 生产厂家有惠普(HP)、联想、苹果、华硕、宏碁、戴尔。

常见的硬盘厂家有迈拓(Maxtor)、希捷(Seagate)、三星(Samsung)、IBM、西部数据(Western Digital)、日立(Hitachi)、富士通。

奔腾、赛扬、酷睿是英特尔公司的三个处理器的系列型号。

常见的显示器品牌有飞利浦、戴尔、华硕。

参考答案: C

题目 6 2015 年第 5 题(体系结构)

下列说法正确的是()。

- A. CPU 的主要任务是执行数据运算和程序控制
- B. 存储器具有记忆能力,其中信息在任何时候都不会丢失
- C. 如果两个显示器屏幕尺寸相同,则它们的分辨率必定相同
- D. 个人用户只能使用 Wi-Fi 的方式连接到 Internet

解析: 存储器具有记忆功能,但存储器分为 RAM 和 ROM 两类, RAM 在断电的情况下信息会立刻丢失。ROM 在断电的情况下则不会丢失信息。故 B 选项不完全正确。

屏幕大小和分辨率没有直接关系,是两个不同的概念。屏幕大小是屏幕的尺寸,分辨率是屏幕的精密度,即屏幕所能显示的像素数量。故 C 选项错误。

将计算机接入 Internet 的方法有很多,除了 Wi-Fi 之外,还可以通过局域网、电话线、有线电视电缆等接入方式。故 D 选项错误。

参考答案: A

题目 7 2015 年第 8 题(计算机的体系结构)

所谓的“中断”是指()。

- A. 操作系统随意停止一个程序的运行
- B. 当出现需要时,CPU 暂时停止当前程序的执行转而执行处理新情况的过程
- C. 因停机而停止一个程序的运行
- D. 计算机宕机

解析:中断是指当计算机在运行过程中出现某些意外情况需要主机干预时,机器能自动停止正在运行的程序并转入处理新情况的程序,处理完毕后又返回原被暂停的程序继续运行。

参考答案: B

题目 8 2014 年第 4 题(输入/输出设备)

以下属于输出设备的是()。

- A. 扫描仪
- B. 键盘
- C. 鼠标
- D. 打印机

解析:参考题目 1 解析。

参考答案: D

题目 9 2014 年第 6 题(总线)

CPU、存储器、I/O 设备是通过()连接起来的。

- A. 接口
- B. 总线
- C. 控制线
- D. 系统文件

解析:总线是一种内部结构,它是 CPU、存储器、I/O 设备传递信息的公用通道,主机的各个部件通过总线相连接。按照计算机所传输的信息种类,计算机的总线可以划分为数据总线、地址总线和控制总线,分别用来传输数据、数据地址和控制信号。

接口是计算机系统中两个独立部件进行信息交换的共享边界。这种交换可以发生在计算机软、硬件,外部设备或进行操作的人之间。

控制总线主要用来传送控制信号和时序信号。控制总线的传送方向一般是双向的,控制总线的位数根据系统实际控制的需要而定。

系统文件指的是存放操作系统主要文件的文件夹,它的存在对维护计算机系统的稳定具有重要作用。

参考答案: B

题目 10 2014 年第 7 题(存储设备)

断电后会丢失数据的存储器是()。

- A. RAM
- B. ROM
- C. 硬盘
- D. 光盘

解析:RAM 是与 CPU 直接交换数据的内部存储器,也称主存(内存),它可以随时读写,而且速度很快,通常作为操作系统或其他正在运行中的程序的临时数据存储媒介。

ROM 的一般信息已经固化到上面了,不能写入,所以无法消失。

硬盘属于外存的一种,其断电后数据不会丢失,早期硬盘为磁盘形式,现在出现了一种通过半导体存储器存储的固态硬盘。

光盘是指利用光电转换原理存储数据的介质。

参考答案: A

题目 11 2012 年第 7 题(CPU)

目前个人计算机的()市场占有率最靠前的厂商包括 Intel、AMD 等公司。

- A. 显示器 B. CPU C. 内存 D. 鼠标

解析: 内存常见厂家有东芝、西门子、Micron 美光(迈克龙)、HY(现代)、三星等。

鼠标常见厂家有狐狼、罗技、雷蛇等。

关于显示器和 CPU 请参考题目 5 解析。

参考答案: B

题目 12 2012 年第 16 题(CPU)

地址总线的位数决定了 CPU 可直接寻址的内存空间,例如地址总线为 16 位,其最大的可寻址空间为 64KB。如果地址总线是 32 位,则理论上最大可寻址的内存空间为()。

- A. 128KB B. 1MB C. 1GB D. 4GB

解析: 如果计算机的地址总线为 32 位,则其寻址空间为 $2^{32}=4\text{GB}$ 。

32 位寻址是指内存中的每个单元都是由 32 位二进制数标识的,最多可寻址 2 的 32 次方,也就是 4GB 大的内存。现在的 CPU 大多是 64 位寻址。

参考答案: D

题目 13 2011 年第 6 题(CPU)

寄存器是()的重要组成部分。

- A. 硬盘 B. 高速缓存
C. 内存 D. 中央处理器(CPU)

解析: 寄存器是 CPU 中的一个重要组成部分,它是 CPU 内部的临时存储单元。寄存器既可以存放数据和地址,也可以存放控制信息或 CPU 工作时的状态。

参考答案: D

题目 14 2011 年第 20 题(体系结构)

从 ENIAC 到当前最先进的计算机,冯·诺依曼体系结构始终占有重要地位。冯·诺依曼体系结构的核心内容是()。

- A. 采用开关电路 B. 采用半导体器件
C. 采用存储程序和程序控制原理 D. 采用键盘输入

解析: 冯·诺依曼计算机的三大思想是:采用二进制数据表示、采用存储程序和程序控制原理。

存储程序和程序控制原理的要点是将程序输入到计算机中,存储在内存存储器中(存储程序)。运行时,控制器按地址顺序访问指令、分析指令、执行指令,遇到转移指令时则转移地址,再按地址顺序访问指令(程序控制)。

参考答案: C

题目 15 2010 年第 10 题(CPU)

主存储器的存取速度比中央处理器(CPU)的工作速度慢得多,从而使得后者的效率受到影响。而根据局部性原理,CPU 所访问的存储单元通常都趋于聚集在一个较小的连续区域中。于是,为了提高系统整体的执行效率,在 CPU 中引入了()。

- A. 寄存器 B. 高速缓存 C. 闪存 D. 外存

解析: 寄存器是中央处理器的组成部分,可用来暂存指令、数据和地址。

高速缓存是为了大幅提高系统的执行效率,在 CPU 与主存储器之间用速度最快的

SRAM 作为 CPU 的数据快取区,利用局部性原理让数据访问的速度适应 CPU 的处理速度。

闪存是长寿命的非易失性(在断电情况下仍能保持所存储的数据信息)的存储器,通常用来保存设置信息。

存储器按用途可分为主存储器和辅助存储器,外存通常是磁性介质或光盘,能长期保存信息,并且不依赖于电,速度与 CPU 相比慢得多。

参考答案: B

题目 16 2009 年第 2 题(存储设备)

关于计算机内存,下面的说法中正确的是()。

- A. 随机存储器(RAM)的意思是当程序运行时,每次具体分配给程序的内存位置是随机的
- B. 1MB 内存通常是指 1024×1024 字节大小的内存
- C. 计算机内存严格说来包括主存(Memory)、高速缓存(Cache)和寄存器(Register)三个部分
- D. 一般内存中的数据即使在断电的情况下也能保留 2 小时以上

解析: 选项 B 中 $1\text{MB}=1024\text{KB}=1024 \times 1024\text{B}$,即 1024×1024 字节。

选项 A 中 RAM 不是位置随机,随机存取指的是当存储器中的消息被读取或写入时,所需要的时间与这段信息所在的位置无关。

选项 C 中计算机内存包括只读存储器(ROM)和随机存储器(RAM)。

选项 D 中内存中的数据在断电的情况下会马上丢失。

参考答案: B

题目 17 2009 年第 3 题(总线)

关于 BIOS 下面说法中正确的是()。

- A. BIOS 是计算机基本输入/输出系统软件的简称
- B. BIOS 包含键盘、鼠标、声卡、显卡、打印机等常用输入/输出设备的驱动程序
- C. BIOS 一般由操作系统厂商开发
- D. BIOS 能提供各种文件复制、删除以及目录维护等文件管理功能

解析: BIOS 是一组固化到计算机内主板上一个 ROM 芯片上的程序,它保存着计算机最重要的基本输入/输出的程序、开机后的自检程序和系统自启动程序,它可以从 CMOS 中读写系统设置的具体信息,其主要功能是为计算机提供最底层、最直接的硬件设置和控制。此外,BIOS 还向作业系统提供一些系统参数。

- A 选项中,BIOS 的全称是计算机基本输入/输出系统(Basic Input Output System)。
- B 选项中,BIOS 只存储一些系统启动的基本信息,这些设备的驱动程序是不存在的。
- C 选项中,BIOS 是由芯片厂家生产的,而不是由操作系统厂商开发的。
- D 选项中,这些功能都是由操作系统完成的。

参考答案: A

题目 18 2009 年第 4 题(CPU)

关于 CPU 下面的说法正确的是()。

- A. CPU 的全称为中央处理器(或中央处理单元)
- B. CPU 可以直接运行汇编语言
- C. 同样主频下,32 位的 CPU 比 16 位的 CPU 运行速度快一倍
- D. CPU 最早是由 Intel 公司发明的

解析: A 选项中,CPU(Central Processing Unit)的全称为中央处理器。

B 选项中,CPU 只能执行机器指令,也就是二进制的代码,不能直接运行汇编语言。

C 选项中,位数只能说明处理的字长,所在的系统硬件指令不同,速度很难说谁快。

D 选项中,Intel 最早发明的是微处理器,在微处理器发明之前,CPU 是由电子管、晶体管实现的。

参考答案: A

1.2.3 知识点巩固

从历年考点角度分析,本章的考点主要分为输入输出设备、CPU、存储设备、体系结构、总线 5 个考点。具体的考点分值统计如表 1-7 所示。

表 1-7 历年知识点出现次数统计表

知识点	输入/输出设备	CPU	存储设备	体系结构	总线
出现个数	2	7	3	4	2
本节占比	11.11%	38.89%	16.67%	22.22%	11.11%

从历年考点的分值可以看出。CPU 考点分值最高,占本章分值的近一半,基本上每年都会至少有一题,其次是体系结构考点。自 2015 年以来,总线考点没有再出过题目。

根据以上考点,本书提供几道练习题供大家复习巩固。

- 下列部件中,既可作为输入设备,又可以作为输出设备的是()。(输入/输出设备)
 - A. 打印机
 - B. 触摸屏
 - C. 键盘
 - D. 显示器
- 在 CPU 中,用于跟踪指令地址的寄存器是()。(CPU)
 - A. 地址寄存器(MAR)
 - B. 数据寄存器(MDR)
 - C. 程序计数器(PC)
 - D. 指令寄存器(IR)
- 位于 CPU 与主存之间的高速缓冲存储器(Cache)用于存放部分主存数据的备份,主存地址与 Cache 地址之间的转换工作由()完成。(CPU)
 - A. 硬件
 - B. 软件
 - C. 用户
 - D. 程序员
- 如果主存容量为 16MB,且按字节编址,则表示该主存地址至少应需要()位。(存储器)
 - A. 16
 - B. 20
 - C. 24
 - D. 32
- 计算机的存储器采用多级方式是为了()。(存储器)
 - A. 减少主机箱的体积
 - B. 解决容量、价格、速度三者之间的矛盾
 - C. 方便保存大量数据

- D. 操作方便
6. 以下关于在 CPU 与主存之间增加高速缓冲存储器(Cache)的叙述中,错误的是()。(CPU)
- A. Cache 扩充了主存储器的容量
 - B. Cache 可以降低由于 CPU 与主存之间的速度差异而造成的系统性能影响
 - C. Cache 的有效性利用了对主存储器访问的局部性特征
 - D. Cache 通常保存着主存储器中部分内容的一份副本
7. 衡量计算机的主要性能指标除了字长、存取周期、运算速度外,通常还包括()。(体系结构)
- A. 外部设备的数量
 - B. 计算机的制造成本
 - C. 计算机的体积
 - D. 主存储器的容量
8. 现代计算机采用以总线为中心的技术,取代了过去以 CPU 为中心的技术,以下不是其原因的是()。(总线)
- A. 便于采用模块结构,简化系统设计
 - B. 总线标准可以得到厂商的广泛支持,便于生产与之兼容的硬件板卡和软件,继而形成多个厂商的竞争态势
 - C. 模块结构方式便于系统的扩充和升级,便于故障诊断和维修
 - D. 有利于 CPU 快速访问内存数据

1.3 软件系统

1.3.1 基本知识介绍

计算机软件是指计算机系统上的程序及其文档,也是用户与硬件之间的接口,用户主要通过软件与计算机进行交流,一般软件被分为系统软件和应用软件两大类。系统软件用来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,主要功能是调度、监控和维护计算机系统。应用软件是用户可以使用各种程序设计语言,以及用各种程序设计语言编制的应用程序的集合。

(1) 计算机软件分类

计算机软件的详细分类如图 1-5 所示。

(2) 操作系统

操作系统主要有以下三个方面的作用。

① 为计算机中运行的程序管理和分配各种软硬件资源。

计算机中一般有多个程序在同时运行,这些程序在运行时需要使用系统中的各种资源,此时就需要操作系统承担资源的调度和分配的工作,以避免冲突,保证程序正常有序地运行。操作系统的主要功能包括处理器管理、存储管理、文件管理、I/O 设备管理等。

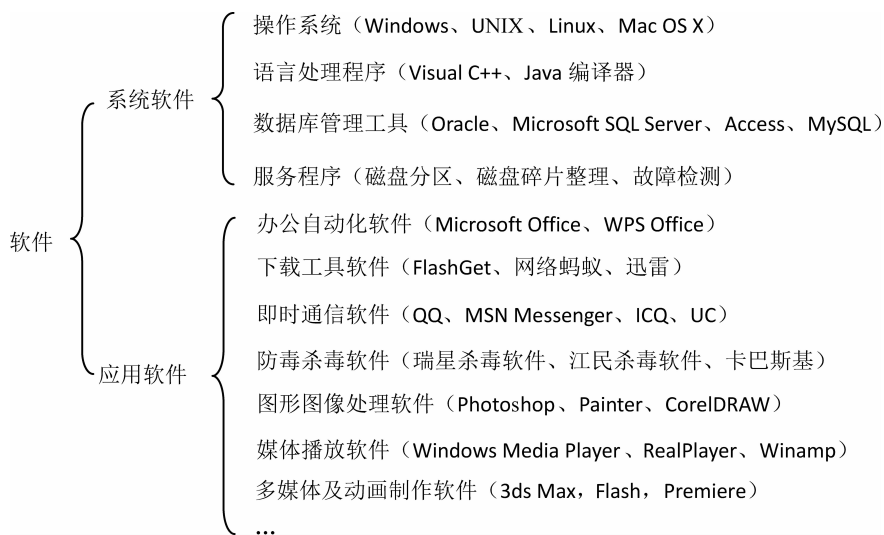


图 1-5 计算机软件的分类

② 为用户提供友善的人机界面。

操作系统提供了友善的图形用户界面,可供用户使用,免去了记忆复杂操作命令的负担。

③ 为应用程序的开发和运行提供一个高效率的平台。

操作系统屏蔽了几乎所有物理设备的技术细节,以规范、高效的方式向应用程序提供了有力的支持,从而为开发和运行其他系统软件及各种应用程序提供了一个平台。

操作系统的管理主要分为处理器管理、存储管理、文件管理和设备管理。

• 处理器管理。

处理器管理是操作系统的重要组成部分,它负责调度、管理和分配处理器并控制程序的执行。处理器管理中最重要的是进程管理,为了提高并发粒度和降低并发开销,现代操作系统引进了线程的概念,此时进程仍然是资源分配和保护的单位。

• 存储管理。

存储管理是操作系统的重要组成部分,主要负责管理内存资源。任何程序及数据必须占用内存空间后才能执行,因此,存储管理的优劣将直接影响系统的性能。主存储空间一般分为两部分:一部分是系统区,存放操作系统核心程序及标准子程序、例行程序等;另一部分是用户区,存放用户的程序和数据等,供当前正在执行的应用程序使用。存储管理主要是对主存储器中的用户区域进行管理,另外也包括对辅存储器的部分管理。

• 文件管理。

操作系统中负责管理和存储文件信息的软件机构称为文件管理系统,简称文件系统。文件系统由三部分组成:与文件管理有关的软件、被管理的文件以及实施文件管理所需的数据结构。从系统角度来看,文件系统是对文件存储空间进行组织和分配、负责文件的存储并对存入的文件进行保护和检索的系统。具体地说,它负责为用户建立文件,存入、读出、修改、转储文件,控制文件的存取,当用户不再使用时撤销文件等。

通常情况下,不同的操作系统有着不同的文件系统,不能互相兼容,大部分程序都基于文件系统进行操作,在不同种类的文件系统上不能工作。例如 Windows 常用的文件系统为 FAT32 或 NTFS,而 UNIX 则使用 NFS,两个文件系统如果不进行特殊处理,就不能相互工作。

- 设备管理。

现代计算机 I/O 设备种类繁多、功能各异,其管理已经成为操作系统中最复杂的部分。又由于 I/O 设备往往速度慢,所以 I/O 设备管理的主要任务就是尽量提高设备与设备、设备与 CPU 的并行性,使得系统效率得到提高。同时,要为用户使用外部设备屏蔽硬件细节,提供方便易用的接口。

1.3.2 历年真题解析

题目 1 2016 年第 1 题(应用软件)

以下不是 Microsoft 公司出品的软件是()。

- A. PowerPoint B. Word C. Excel D. Acrobat Reader

解析: Acrobat Reader 是美国 Adobe 公司开发的一款优秀的 PDF 文档阅读软件。

PowerPoint、Word 和 Excel 都是美国 Microsoft 公司开发的 Office 办公软件的组件。

参考答案: D

题目 2 2015 年第 3 题(操作系统)

操作系统的作用是()。

- A. 把源程序译成目标程序 B. 便于进行数据管理
C. 控制和管理系统资源 D. 实现硬件之间的连接

解析: 操作系统是管理计算机硬件、软件资源,调度用户作业程序和处理各种中断,从而保证计算机各部分协调高效地工作的系统软件,它的功能是控制和管理计算机系统资源和程序的执行。

选项 A 是编译程序的功能,选项 B 是数据库管理系统的功能,选项 D 是接口的功能。

参考答案: D

题目 3 2015 年第 11 题(应用软件)

下面哪种软件不属于即时通信软件()。

- A. QQ B. MSN C. 微信 D. P2P

解析: 即时通信软件是一种基于互联网的即时交流软件,此类软件使得人们可以通过连接 Internet 的设备随时与另一个在线用户交谈,甚至可以通过视频看到对方的实时图像。QQ、MSN、微信都属于即时通信软件。

P2P(Peer to Peer,对等网络)是一种在对等者之间分配任务和工作负载的分布式应用架构,是对等计算模型在应用层形成的一种组网或网络形式。

参考答案: D

题目 4 2014 年第 5 题(操作系统)

下列对操作系统功能的描述最为完整的是()。

- A. 负责外设与主机之间的信息交换
- B. 负责诊断机器的故障
- C. 控制和管理计算机系统的各种硬件和软件资源的使用
- D. 将源程序编译成目标程序

解析: 操作系统(Operating System, OS)是电子计算机系统中负责支撑应用程序运行环境以及用户操作环境的系统软件,同时也是计算机系统的核心与基石,它的职责包括对硬件的直接监管、对各种计算资源(如内存、处理器时间等)的管理以及提供诸如作业管理之类的面向应用程序的服务等。

参考答案: C

题目 5 2013 年第 8 题(操作系统)

在 Windows 资源管理器中,右击一个文件后会出现一个名为“复制”的操作选项,它的意思是()。

- A. 用剪贴板中的文件替换该文件
- B. 在该文件所在文件夹中,将该文件复制一份
- C. 将该文件复制到剪贴板,并保留原文件
- D. 将该文件复制到剪贴板,并删除原文件

解析: 复制指文件原来的地方还有原文件,而粘贴到的地方也有该文件,让文件在相同或不同的地方再复制一个甚至多个。

另外,还有一个与“复制”功能非常相似的功能——剪切。剪切是把文件从一个地方转移到另一个地方,剪切后的文件就会从文件原来的地方被剪下来了,等待用户粘贴到目标位置。

参考答案: C

题目 6 2012 年第 5 题(操作系统)

()不属于操作系统。

- A. Windows
- B. DOS
- C. Photoshop
- D. NOI Linux

解析: Photoshop 是由 Adobe Systems 公司开发和发行的图像处理软件,不属于操作系统。

DOS 和 Windows 都是 Microsoft 公司开发的操作系统,NOI Linux 是一个专为 NOI/NOIP 定制的 Linux 操作系统版本。

参考答案: C

题目 7 2011 年第 10 题(操作系统)

有人认为,在个人计算机送修前,将文件放入回收站中就是已经将其删除了。这种想法是()。

- A. 正确的,将文件放入回收站将彻底删除,无法恢复
- B. 不正确的,只有将回收站清空后,才意味着彻底删除、无法恢复
- C. 不正确的,即使回收站清空,文件也只是被标记为删除,仍可能通过恢复软件找回
- D. 不正确的,只要在硬盘上出现过的文件,永远不可能被彻底删除

解析: 回收站是 Windows 操作系统中的一个系统文件夹,主要用来存放用户临时删

除的文档资料,存放在回收站的文件可以被恢复。用好和管理好回收站、打造富有个性功能的回收站可以更加方便人们日常的文档维护工作。

参考答案: C

题目 8 2010 年第 4 题(操作系统)

Linux 下可执行文件的默认扩展名为()。

- A. exe B. com C. dll D. 以上都不是

解析: Linux 与 Windows 不同,其不是根据扩展名区分文件类型的。事实上, Linux 下的文件不需要扩展名,一切皆文件,包含设备文件、目录文件、普通文件等。要想知道某个文件是否是可执行文件,一般需要通过 ls -l 命令查看文件属性中是否包含可执行权限(x)。

参考答案: D

题目 9 2009 年第 6 题(操作系统)

下列软件中不是计算机操作系统的是()。

- A. Windows B. Linux C. OS/2 D. WPS

解析: WPS 是一款由金山公司开发的办公软件。Windows、Linux 和 OS/2 都属于操作系统,其中,OS/2 是由 Microsoft 和 IBM 公司共同创造,后来由 IBM 公司单独开发的一套操作系统。

参考答案: D

1.3.3 知识点巩固

从历年考点分析,本章的考点主要分为应用软件和操作系统。具体的考点出现次数统计如表 1-8 所示。

表 1-8 历年知识点出现次数统计表

知识点	应用 软 件	操 作 系 统
出现次数	2	7
本节占比	22.22%	77.78%

从历年考点的出现次数可以看出,操作系统考点的占比最高,2016 年以前每年都会考查一题。

根据以上考点,本书提供几道练习题供大家复习巩固。

1. 在以下各项中,()不是操作系统软件。(操作系统)
A. Android B. Linux C. Windows 10 D. Sybase
2. 若一个单处理器的计算机系统中同时存在 3 个并发进程,则同一时刻允许占用处理器的进程数()。(操作系统)
A. 至少为 1 个 B. 至少为 3 个
C. 最多为 1 个 D. 最多为 3 个
3. 计算机启动时,可以通过存储在()中的引导程序引导操作系统。(操作系统)
A. RAM B. ROM C. Cache D. CPU

4. 在 Windows 系统中,可以通过文件扩展名判别文件类型,()是可执行文件的扩展名。(操作系统)

- A. XML B. TXT C. OBJ D. EXE

5. 操作系统通过()组织和管理外存中的信息。(操作系统)

- A. 字处理程序 B. 设备驱动程序
C. 文件目录和目录项 D. 语言翻译程序

6. 以下属于金山公司出品的软件是()。(应用软件)

- A. WPS Office B. Word
C. QQ D. Photoshop

1.4 数据表示与计算

1.4.1 基本知识介绍

(1) 计算机的存储单位

计算机存储数据的最小单位是位(b),一个二进制位要么是 0,要么是 1,只有这两种状态。

字节(B)是计算机数据处理的基本单位,1 字节为 8 位,即 $1\text{B}=8\text{b}$ 。一般情况下,一个 ASCII 码字符占用 1 字节,一个汉字国际码字符占用 2 字节。

字(word)通常由一个或若干个字节组成。字是计算机进行数据处理时一次存取、加工和传送的数据长度。由于字长是计算机一次所能处理信息的实际位数,所以它决定了计算机数据处理的速度,是衡量计算机性能的一个重要指标,字长越长,计算机的性能越好。

计算机中数据的换算都以字节为基本单位,以 $2^{10}=1024$ 为进率。常见的数据单位及其换算关系如表 1-9 所示。

表 1-9 常见计算机数据换算关系

单位	KB	MB	GB	TB	PB
换算关系	$1\text{KB}=1024\text{B}$	$1\text{MB}=1024\text{KB}$	$1\text{GB}=1024\text{MB}$	$1\text{TB}=1024\text{GB}$	$1\text{PB}=1024\text{TB}$
读作	千字节	兆字节	吉字节	太字节	拍字节

(2) 计算机的进制

在计算机中通常使用的记数制有:十进制、二进制、八进制和十六进制。为了能够区别书写的数字是哪个进制的数,通常在数字后面加上一个字母,十进制数加 D 或者不加(默认为十进制),二进制数加 B,八进制数加 Q、十六进制数加 H。

各个进制之间的换算关系非常重要,表 1-10 列出了数字 0~15 的所有十进制、二进制、八进制和十六进制之间的换算关系。

表 1-10 几种常用进制之间的对照关系

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
0	0000	0	0	8	1000	10	8
1	0001	1	1	9	1001	11	9
2	0010	2	2	10	1010	12	A
3	0011	3	3	11	1011	13	B
4	0100	4	4	12	1100	14	C
5	0101	5	5	13	1101	15	D
6	0110	6	6	14	1110	16	E
7	0111	7	7	15	1111	17	F

(3) 二进制运算

二进制数的运算包括算术运算和逻辑运算。

• 二进制数的算术运算

二进制数算术运算包括加法、减法、乘法和除法运算。

二进制数加法运算法则是： $0+0=0$, $0+1=1+0=1$, $1+1=10$ (向高位进位)。

二进制数减法运算法则是： $0-0=1-1=0$, $1-0=1$, $0-1=1$ (借 1 当 2)。

二进制数乘法运算法则是： $0\times 0=0$, $0\times 1=1\times 0=0$, $1\times 1=1$ 。

二进制数除法运算规则是： $0\div 0=0$, $0\div 1=0$ ($1\div 0$ 无意义), $1\div 1=1$ 。

在计算机内部,二进制的加法是基本运算,利用加法可以实现二进制数的减法、乘法和除法运算。在计算机的运算过程中,应用了“补码”进行运算。

• 二进制数的逻辑运算

在逻辑运算中,用 1 或 0 表示“真”或“假”。逻辑运算主要包括:逻辑加(又称“或”运算,符号为 $\vee$)、逻辑乘(又称“与”运算,符号为 $\wedge$)、逻辑“非”(符号为 $\bar{X}$)和逻辑“异或”(符号为 $\oplus$)。各个逻辑运算的运算法则如表 1-11 所示。

表 1-11 逻辑运算规则表

A	B	$A \vee B$	$A \wedge B$	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$A \oplus B$
0	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0

当两个变量进行逻辑运算时,只在对应位之间按上述规律进行逻辑运算,不同位之间没有任何关系,也不存在算术运算中的进位或借位问题。

(4) 数值数据的表示

• 机器数和真值

一个数在计算机中的表示形式称为机器数。机器数所对应的原来的数值称为真值。

机器数的最高位一般作为符号位,0 表示正数,1 表示负数。

整数机器数的表示法可用图说明,下面是一个用 8 位二进制表示的有符号整数,其代表的数为-28。数符为 1 代表机器数为负数,即-0011100,十进制为-28。

1	0	0	1	1	1	0	0
数符	数值位						

浮点机器数的表示法要稍微复杂一些,一个浮点数可以表示为 $N=M \times 2^E$,其中 M 为定点小数,E 为定点整数。一个浮点数需要表示出 M、E 以及它们的符号。

浮点数的表示方法有很多,表 1-12 是一种表示方法。

表 1-12 一种浮点数的表示方法

浮点数部分	数符	尾数	阶符	阶码
含义	M 的符号	M 的值	E 的符号	E 的值
-1.011×2^{111}	1	011	0	111

为了计算机运算的方便,机器数采用了不同的编码方法,称为码制。常见的码制有原码、反码、补码和移码。

• 原码

一个数 X 的原码表示为:符号位用 0 表示正,用 1 表示负;数值部分为 X 的绝对值的二进制形式,记 X 的原码为 $[X]_{\text{原}}$ 。例如当 $X=+1100001$ 时, $[X]_{\text{原}}=01100001$;当 $X=-1110101$ 时, $[X]_{\text{原}}=11110101$ 。0 在原码中有两种表示方式:00000000 和 10000000,即+0 和-0。

原码的特点是容易与真值转换,但做加减运算不太方便。

• 反码

一个数 X 的反码表示为:若 X 为正数,则其反码和原码相同;若 X 为负数,则在原码的基础上符号位保持不变,数值位各位取反,记 X 的反码为 $[X]_{\text{反}}$ 。例如当 $X=+1100001$ 时, $[X]_{\text{原}}=01100001$;当 $X=-1100001$ 时, $[X]_{\text{反}}=10011110$ 。0 在反码中也有两种表示形式:00000000 和 11111111。

反码弥补了原码加减运算的不足。例如:若 $X_1=97$, $X_2=-97$,则 $X_1+X_2=0$ 。利用二进制原码运算为:若 $[X_1]_{\text{原}}=01100001$, $[X_2]_{\text{原}}=11100001$,则 $[X_1]_{\text{原}}+[X_2]_{\text{原}}$ 为

$$\begin{array}{r} 01100001 \\ + \quad 11100001 \\ \hline \boxed{1} 01000010 \end{array}$$

注:虚框内为溢出码。

将结果转化为十进制数 66,结果显然错误。

若利用反码进行运算,则 $[X_1]_{\text{反}}=01100001$, $[X_2]_{\text{反}}=10011110$,则 $[X_1]_{\text{反}}+[X_2]_{\text{反}}$ 为

$$\begin{array}{r} 01100001 \\ + \quad 10011110 \\ \hline 11111111 \end{array}$$

该结果为负数,将此负数由反码转换为原码,其结果为 1000 0000,即-0。

虽然反码解决了加减运算的问题,但由于并没有解决 0 的两种表示方法的不足,现在已经较少使用。

• 补码

一个数 X 的补码表示为:当 X 为正数时,则 X 的补码与 X 的原码相同;当 X 为负数时,则 X 的补码的符号位与原码相同,其数值位取反加 1。记 X 的补码为 $[X]_{\text{补}}$ 。例如 $X = +1110001$, $[X]_{\text{补}} = 01110001$; $X = -1110001$, $[X]_{\text{补}} = 10001111$ 。0 在补码中的表示是唯一的,即 00000000,而 10000000 表示-128 的补码。

补码不仅解决了加减运算的问题,而且 0 的表示也是唯一的。接着上述反码的例子,如果利用补码进行运算,若 $[X_1]_{\text{补}} = 01100001$, $[X_2]_{\text{补}} = 10011111$,则 $[X_1]_{\text{补}} + [X_2]_{\text{补}}$ 为

$$\begin{array}{r} 01100001 \\ + \quad 10011111 \\ \hline \boxed{1} 00000000 \end{array}$$

该结果为 0,并且没有+0 和-0 之分。

补码比原码、反码所能表示的范围略宽,1 字节(8 位)的有符号整数能表示的范围为-128~127,而原码和反码都只能表示-127~127,所以补码目前被广泛应用于计算机的数制表示中。

• 移码

一个数 X 的移码表示为: X 的数值部分与补码类似,但符号位与补码相反。记 X 的移码为 $[X]_{\text{移}}$ 。例如 $[X]_{\text{补}} = 01110001$, $[X]_{\text{移}} = 11110001$; $[X]_{\text{补}} = 10001111$, $[X]_{\text{移}} = 00001111$ 。0 在移码中的表示也是唯一的,即 10000000。

1.4.2 历年真题解析

题目 1 2018 年第 2 题(进制转换)

下列四个不同进制的数中,与其他三项数值不相等的是()。

- A. $(269)_{16}$ B. $(617)_{10}$ C. $(1151)_8$ D. $(1001101011)_2$

解析:由于十六进制和八进制转换成二进制比较容易,所以本题将所有选项都统一转换为二进制。

$$(269)_{16} = (1001101001)_2$$

$$(617)_{10} = (1001101001)_2$$

$$(1151)_8 = (1001101001)_2$$

十进制转二进制:除 2 取余法。

十六进制转二进制:把十六进制数的每一位展开成 4 位二进制数,位数不足的补 0,连起来后去掉前导 0。

八进制、四进制分别转成 3 位、2 位二进制的方法同十六进制。

参考答案: D

题目 2 2018 年第 3 题(存储单位)

1MB 等于()。

A. 1000 字节

B. 1024 字节

C. 1000×1000 字节D. 1024×1024 字节解析: $1\text{MB} = 1024\text{KB} = 1024 \times 1024\text{B}$ 。

参考答案: D

题目 3 2017 年第 2 题(存储单位)

计算机存储数据的基本单位是()。

A. bit

B. Byte

C. GB

D. KB

解析: 最基本的单位是 Byte(字节), 最小的单位是 bit(位)。

参考答案: B

题目 4 2017 年第 1 题(数值数据表示)

在 8 位二进制补码中, 10101011 表示的数是十进制的()。

A. 43

B. -85

C. -43

D. -84

解析: 补码的最高位 1 表示负数, 当 X 为负数时, 则 X 的补码的符号位与原码相同, 其数值位取反加 1 得 $[X]_{\text{原}} = 11010101$, $X = -85$ 。

参考答案: B

题目 5 2017 年第 15 题(进制转换)

十进制小数 13.375 对应的二进制数是()。

A. 1101.011

B. 1011.011

C. 1101.101

D. 1010.01

解析: 该数有整数和小数部分, 整数和小数部分的转换方法不同, 需要分别转换。

$$\begin{array}{r}
 2 \overline{) 13} \\
 \underline{2 6} \quad \text{余 } 1 \\
 2 \overline{) 3} \quad \text{余 } 0 \\
 \underline{2 1} \quad \text{余 } 1 \\
 \phantom{2 0} \quad \text{余 } 1 \\
 \phantom{2 0} \quad 0
 \end{array}$$

整数部分的转换方法

$$\begin{array}{r}
 0.375 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 0.75 \quad \text{余 } 0 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 0.5 \quad \text{余 } 1 \\
 \times \quad 2 \\
 \hline
 0 \quad \text{余 } 1
 \end{array}$$

小数部分的转换方法

整数部分的转换方法: 除 2 取余法。

小数部分的转换方法: 乘 2 取整法。

参考答案: A

题目 6 2016 年第 7 题(二进制运算)

二进制数 00101100 和 00010101 的和是()。

A. 00101000

B. 01000001

C. 01000100

D. 00111000

解析: 二进制数的加法运算是: $0+0=0, 0+1=1+0=1, 1+1=10$ (向高位进位)。

$$\begin{array}{r}
 0 0 0 1 0 \\
 + 0 0 0 0 0 0 \\
 \hline
 0 0 0 0 0
 \end{array}$$

参考答案: B

题目7 2016年第8题(进制转换)

与二进制小数 0.1 相等的八进制数是()。

- A. 0.8 B. 0.4 C. 0.2 D. 0.1

解析: 二进制转八进制的方法是: 以小数点为分界, 整数部分向左每 3 位二进制转换为八进制(不足 3 位的在左补 0), 小数部分向右每 3 位二进制转换为八进制(不足 3 位的在右补 0)。

0	.	100
↓	↓	↓
0	.	4

参考答案: B

题目8 2015年第1题(存储单位)

1MB 等于()。

- A. 1000 字节 B. 1024 字节
C. 1000×1000 字节 D. 1024×1024 字节

解析: 在计算机的二进制表示中, $1\text{KB}=2^{10}\text{B}=1024\text{B}$, $1\text{MB}=2^{20}\text{B}=1024\times 1024\text{B}$ 。

参考答案: D

题目9 2015年第6题(二进制运算)

二进制数 00100100 和 00010100 的和是()。

- A. 00101000 B. 01011001 C. 01000100 D. 00111000

解析: 二进制数加法运算法则是: $0+0=0$, $0+1=1+0=1$, $1+1=10$ (向高位进位)。

	0	0	1	0	0	1	0	0
+	0	0	0	1	0	1	0	0
	0	0	1	1	1	0	0	0

参考答案: D

题目10 2015年第7题(二进制运算)

与二进制小数 0.1 相等的十六进制数是()。

- A. 0.8 B. 0.4 C. 0.2 D. 0.1

解析: 二进制转十六进制的方法是: 以小数点为分界, 整数部分向左每 4 位二进制转换为十六进制(不足四位的在左补 0), 小数部分向右每 4 位二进制转换为十六进制(不足 4 位的在右补 0)。

0	.	1000
↓	↓	↓
0	.	8

参考答案: A

题目11 2014年第2题(存储单位)

1TB 代表的字节数量是()。

- A. 2 的 10 次方 B. 2 的 20 次方 C. 2 的 30 次方 D. 2 的 40 次方

解析: $1\text{TB}=2^{10}\text{GB}=2^{20}\text{MB}=2^{30}\text{KB}=2^{40}\text{B}$ 。

参考答案: D

题目 12 2014 年第 3 题(二进制运算)

二进制数 00100100 和 00010101 的和是()。

- A. 00101000 B. 001010100 C. 01000101 D. 00111001

解析: 该题的计算方法与题目 9 类似, 直接运算即可。

$$\begin{array}{r} 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \\ + \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \\ \hline 0 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \end{array}$$

参考答案: D

题目 13 2014 年第 11 题(数值数据表示)

下列各无符号十进制整数中, 能用 8 位二进制表示的数中最大的是()。

- A. 296 B. 133 C. 256 D. 199

解析: 8 位二进制数的范围是 $00000000 \sim 11111111$, 转换为十进制为 $0 \sim 255$ 。

参考答案: D

题目 14 2013 年第 2 题(进制转换)

二进制数 11.01 在十进制下是()。

- A. 3.25 B. 4.125 C. 6.25 D. 11.125

解析: 二、八、十六进制数转换为十进制数, 只需要将这些进制的数用计数制通用形式表示出来并计算出结果, 即可得到相应的十进制数。

$$\text{原式} = 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^{-2} = 2 + 1 + 0.25 = 3.25。$$

参考答案: A

题目 15 2013 年第 6 题(进制转换)

在十六进制表示法中, 字母 A 相当于十进制中的()。

- A. 9 B. 10 C. 15 D. 16

解析: 十六进制与十进制的对应关系是 $0 \sim 9$ 对应 $0 \sim 9$, $A \sim F$ 对应 $10 \sim 15$ 。

参考答案: B

题目 16 2013 年第 18 题(数值数据表示)

把 64 位非零浮点数强制转换成 32 位浮点数后, 不可能()。

- A. 大于原数 B. 小于原数
C. 等于原数 D. 与原数符号相反

解析: 64 位非零浮点数强制转换成 32 位浮点数, 两个数会有大小上的细微差别, 但不会发生符号变化, 因为有专门的符号位。

参考答案: D

题目 17 2012 年第 4 题(数值数据表示)

十六进制数 9A 在()进制下是 232。

- A. 四 B. 八 C. 十 D. 十二

解析：该题可以采用尝试法，即将十六进制数9A分别转换成四进制、八进制、十进制和十二进制，看哪种进制的最后结果是232。

二进制是计算机表示的基础，首先将十六进制转换为二进制，后面就可以非常方便地再将其转换为四进制、八进制和十进制。

$$\begin{array}{cc} 9 & A \\ \downarrow & \downarrow \\ 1001 & 1010 \end{array}$$

① 转换成四进制(2位对1位)。

$$\begin{array}{cccc} 10 & 01 & 10 & 10 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2 & 1 & 2 & 2 \end{array}$$

② 转换成八进制(3位对1位)。

$$\begin{array}{ccc} 010 & 011 & 010 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 2 & 3 & 2 \end{array}$$

参考答案：B

题目 18 2011 年第 1 题(二进制运算)

在二进制下， $1011001 + (\quad) = 1100110$ 。

A. 1011 B. 1101 C. 1010 D. 1111

解析：要计算括号的值，可以把加法运算转换成减法运算。

二进制数的减法运算法则是： $0-0=0$ ， $1-1=0$ ， $1-0=1$ ， $0-1=1$ (借1当2)。

$$\begin{array}{r} 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \\ - \ 1 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \\ \hline 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \end{array}$$

参考答案：B

题目 19 2011 年第 9 题(数值数据表示)

一个正整数在二进制下有100位，则它在十六进制下有()位。

A. 7 B. 13
C. 25 D. 不能确定

解析：十六进制数转换成二进制数的转换原则是“1位拆4位”，即把1位十六进制数写成对应的4位二进制数，然后按顺序连接即可。

参考答案：C

题目 20 2010 年第 1 题(数值数据表示)

$2E+03$ 表示()。

A. 2.03 B. 5 C. 8 D. 2000

解析：根据浮点数的表示方法， $2E+03$ 表示 2×10^3 ，即2000。

参考答案：D

参考答案：C

1.4.3 知识点巩固

从历年考点角度分析,本章的考点主要有5个:存储单位、进制转换、数值数据表示、二进制运算、其他进制。具体的考点分值统计如表1-13所示。

表 1-13 历年知识点出现次数统计表

知识点	存储单位	进制转换	数值数据表示	二进制运算	其他进制
出现个数	4	7	7	4	1
本节占比	17.39%	30.43%	30.43%	17.39%	4.35%

从历年考点的分值可以看出,进制转换和数值数据表示考点的分值最高,各占本章分值的近三分之一,基本上各考点每年至少有一题。其次是计算机的存储单位和二进制运算,这两个考点出现得也较频繁。2011年以后,其他进制考点没有再出过题目。

根据以上考点,本书提供几道练习题供大家复习巩固。

- 在 IEEE 754 浮点表示法中,阶码采用()表示。(数值数据的表示)
A. 原码 B. 反码 C. 补码 D. 移码
- 某机器的字长为 8,符号位占 1 位,数据位占 7 位,采用补码表示时的最小整数为()。(数值数据的表示)
A. -2^8 B. -2^7 C. -2^7+1 D. -2^8+1
- 十六进制数 CC 所对应的八进制数为()。(进制转换)
A. 314 B. 630 C. 1414 D. 3030
- 将 1111101100.0001101B 转换成十六进制数为()。(进制转换)
A. 3EC. 1AH B. FC0.1AH C. FC0.15H D. 3EC. 15H
- 一个 4 位二进制补码的表示范围是()。(数值数据的表示)
A. 0~15 B. $-8\sim 7$ C. $-7\sim 7$ D. $-7\sim 8$
- 十进制数 -48 用补码表示为()。(数值数据的表示)
A. 10110000 B. 11010000 C. 11110000 D. 11001111
- 计算机内的数和浮点数的表示方法主要有()。(数值数据的表示)
A. 指数和基数 B. 尾数和小数
C. 阶码和尾数 D. 整数和小数
- 十六进制数 $(AB)_{16}$ 转换为等值的八进制数是()。(进制转换)
A. 253 B. 351 C. 243 D. 101
- 下列数中最大的数是()。(进制转换)
A. $(227)_8$ B. $(1FF)_{16}$ C. $(10100001)_2$ D. $(1789)_{10}$
- 在二进制下,1010111 和 1101010 的和是()。(二进制运算)
A. 1100000 B. 1000001 C. 10111111 D. 11000001
- 在二进制下,1101011 和 1010111 的差是()。(二进制运算)
A. 0111100 B. 1100010 C. 0010100 D. 0101000

12. 如果等式 $12+22=100$ 成立,则该运算采用了()进制。(其他进制)

A. 二

B. 三

C. 四

D. 五

1.5 信息编码

1.5.1 基本知识介绍

信息的范畴很广泛,除了 1.4 节介绍的数值类型数据外,还有很多非数值型数据,主要有字符、汉字、图形、图像、声音、音频、视频等。这些类型的数据由于格式不同,其信息表示的方式也大相径庭。

1. 英文字符数据的表示

英文字符编码方案的国际标准为 ASCII 码 (American Standard Code for Information Interchange, 美国国家信息交换标准字符码)。ASCII 码利用 7 位二进制数表示,共有 128 个元素。1 字节(8 位)是计算机中的常用单位,ASCII 字符将字节中多余的最高位取 0。表 1-14 所示为 7 位 ASCII 字符编码表。

表 1-14 ASCII 字符编码表

d3d2d1d0	d6d5d4							
	000	001	010	011	100	101	110	111
0000	NUL	DEL	SP	0	@	P	,	P
0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
0011	EXT	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	SD	RS	.	>	N	^	n	~
1111	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

2. 汉字的存储与编码

汉字是象形文字,常见汉字有 6000 多个,所以汉字的编码利用 2 字节表示。汉字的编码方式有很多,常见的有区位码、国标码和机内码。

区位码是我国制定的一种汉字交换的统一标准,它采用区号(范围为 1~94)和位号(范围为 1~94)表示汉字。例如“学”字的区位码为 4907D,即表示“学”字位于第 49 区的 07 个编码,转换成十六进制后为 3107H。

国标码是汉字信息交换的代码,也称交换码。国标码是将区位码的十进制区号和位号分别转换成十六进制数,然后分别加上 20H,即

$$\text{国标码} = \text{十六进制的区位码} + 2020\text{H}$$

例如:“学”字的国标码为 $3107\text{H} + 2020\text{H} = 5127\text{H}$ 。

机内码是计算机系统内部标识汉字的编码。一个汉字由 2 字节组成,为了与 ASCII 码区别,最高位均为 1。国标码和机内码的换算为

$$\text{机内码} = \text{十六进制的国际码} + 8080\text{H}$$

例如:“学”字的机内码为 $5127\text{H} + 8080\text{H} = \text{D1A7H}$ 。

3. 声音数据的表示

对于计算机来说,处理和存储的只能是二进制数,所以在使用计算机处理和存储声音信号之前,必须使用模数转换(A/D)技术将模拟音频转换为二进制数,这样模拟音频就转换为数字音频了。转换过程包括采样、量化和编码三个步骤,图 1-6 显示了音频数字化的过程。模拟音频向数字音频的转换是在计算机的声卡中完成的。

(1) 采样

采样是指将时间轴上连续的信号每隔一定的时间间隔抽取出一个信号的幅度样本,把连续的模拟量用一个个离散的点表示出来,使其成为时间上离散的脉冲序列。

每秒采样的次数称为采样频率,用 f 表示;样本之间的时间间隔称为采样周期,用 T 表示, $T = 1/f$ 。例如:CD 的采样频率为 44.1kHz,表示每秒采样 44 100 次。常用的采样频率有 8kHz、11.025Hz、22.05kHz、15kHz、44.1kHz、48kHz 等。

(2) 量化

量化是指将采样后离散信号的幅度用二进制数表示出来的过程。

每个采样点所能表示的二进制位数称为采样位数(也称量化位数)。采样位数反映了度量声音波形幅度的精度。例如,每个声音样本用 16 位(2 字节)表示,测得的声音样本值为 0~65 536,它的精度就是输入信号的 1/65 536。常用的采样位数为 8b/s、12b/s、16b/s、20b/s、24b/s 等。

采样频率、采样位数和声道数对声音的音质和占用的存储空间起着决定性作用。

人们希望音质越高越好,磁盘存储空间越少越好,这本身就是一个矛盾,必须在音质和磁盘存储空间之间取得平衡。关于声音采样的各个要素之间的关系可用下式表示:

$$\text{数据率} = \text{采样频率} \times \text{采样位数} \times \text{声道数} / 8$$

$$\text{数据量} = \text{数据率} \times \text{时间} = \text{采样频率} \times \text{采样位数} \times \text{声道数} \times \text{时间} / 8$$

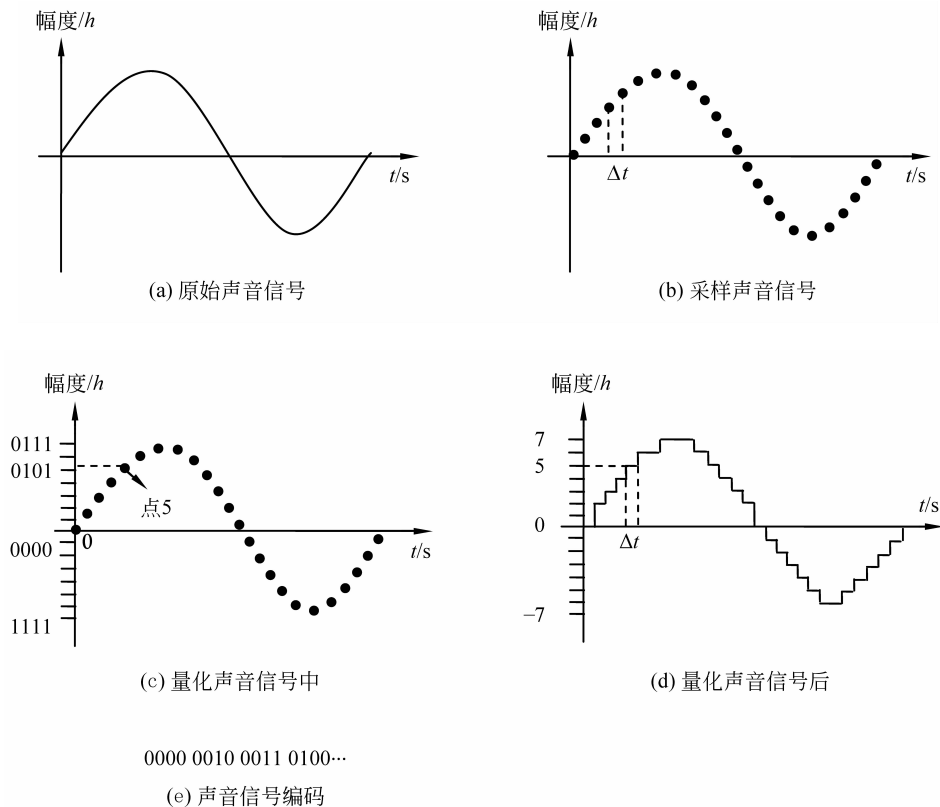


图 1-6 音频信号的数字化过程

(3) 编码

采样和量化后的信号还不是数字信号,需要把它转换成数字编码脉冲,这一过程称为编码。最简单的编码方式是二进制编码,即将已经量化的信号幅值用二进制数表示,计算机采用的就是这种编码方式。

模拟音频经过采样、量化和编码后所形成的二进制序列就是数字音频信号,可以将其以文件的形式保存在计算机的存储设备中,这样的文件通常称为数字音频文件。

4. 图像数据的表示

图像数据的表示方法与声音相似,都需要先将图像数据数字化。

目前图像的数字化途径主要有两类:一类是利用扫描设备对各类图像资料进行扫描,通过扫描仪实现数字化;另一类是通过数码相机直接对景物进行拍摄,数码相机直接将拍摄到的景物数字化。不论哪种途径,数字化过程大体都分为采样、量化和编码三步。

(1) 采样

图像是一种二维信号,需要变为一维信号后采样,先沿垂直方向按一定间隔从上往下顺序地沿水平方向直线扫描,取出各水平行上的一维扫描线,再对该一维扫描线信号按一定间隔采样以得到离散信号。经过采样后,一副图像的像素数目也称图像的分辨率,图像分辨率一般用水平方向的像素个数 M 乘以垂直方向的像素个数 N 表示,即 $M \times N$ 。

(2) 量化

经过采样,模拟图像已在空间上离散化为像素,但所得的像素值(即颜色值或灰度值)仍是连续量,把采样后所得的这些连续量表示的像素值离散化为整数的过程称为量化。量化时所确定的离散取值个数称为量化级数,表示量化的亮度值(或色彩值)所需的二进制位数称为量化字长,也称图像深度。图 1-7 所采用的量化级数为 16,量化深度为 4。量化字长越长,越能真实反映图像的原有效果。

(3) 编码

把离散的像素矩阵按一定方式编成二进制编码组,所得到的图像数据按某种图像格式记录在图像文件中的过程称为编码。

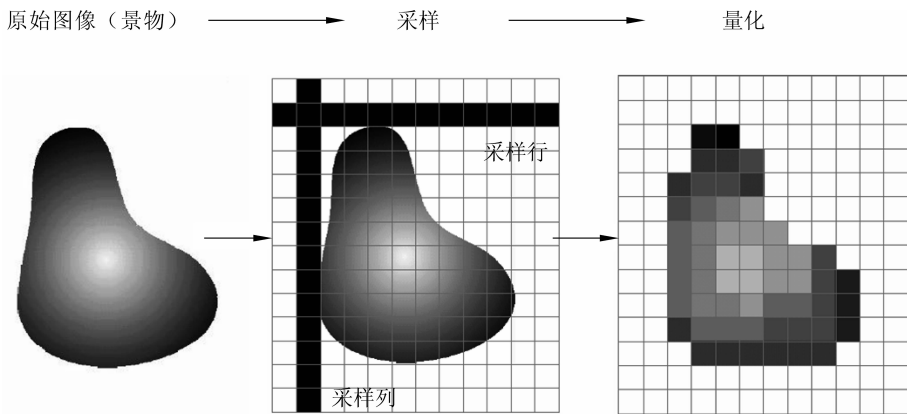


图 1-7 图像的数字化过程

影响图像质量的两个重要参数是图像分辨率和颜色深度,图像分辨率越高,颜色深度越深,则数字化后的图像效果就越逼真,图像数据量就越大。对于一幅图像,其分辨率为 $M \times N$,其颜色深度为 D ,则图像的数据量可利用以下公式计算:

$$\text{图像数据量} = M \times N \times D / 8 (B)$$

例如,一幅 1024×768 的 32 位彩色图像,其文件大小为 $1024 \times 768 \times 32 / 8 = 3145728B = 3MB$ 。

1.5.2 历年真题解析

题目 1 2017 年第 4 题(图形图像)

分辨率为 800×600 、16 位色的位图,存储图像信息所需的空间为()。

- A. 937.5KB B. 4218.75KB C. 4320KB D. 2880KB

解析: 图像存储空间 = 图像分辨率 $\times$ 图像位数 $/ 8 = 800 \times 600 \times 16 / 8 = 960\,000B = 937.5KB$ 。

参考答案: A

题目 2 2016 年第 2 题(编码基础)

如果将 256 种颜色用二进制编码表示,至少需要()位。

- A. 6 B. 7 C. 8 D. 9

解析: 颜色种数 N 与颜色位数 x 之间的关系是 $2^x = N$, 由此可以推出 $x = \log_2 N = \log_2 256 = 8$ 。

参考答案: C

题目 3 2015 年第 4 题(编码基础)

在计算机内部用来传送、存储、加工处理的数据或指令都是以()形式进行的。

- A. 二进制码 B. 八进制码 C. 十进制码 D. 智能拼音码

解析: 计算机内部采用二进制表示数据, 即用 0 和 1 的编码表示数据, 其优点是电路简单、工作可靠并稳定、运算简单、逻辑性强。

参考答案: A

题目 4 2015 年第 18 题(文件格式)

下列选项中不属于视频文件格式的是()。

- A. TXT B. AVI C. MOV D. RMVB

解析: 常见的视频文件格式有 AVI、MPEG、MOV、WAM、MP3 等。

选项 A 的 TXT 格式属于文本文件格式。

参考答案: A

题目 5 2014 年第 9 题(文件格式)

下列选项中不属于图像格式的是()。

- A. JPEG 格式 B. TXT 格式 C. GIF 格式 D. PNG 格式

解析: TXT 格式是微软在操作系统上附带的一种文本文件格式。

JPEG 格式是一种常见的图像格式, 其扩展名为 jpg 或 jpeg。

GIF 格式是一种基于 LZW 算法的连续色调的无损压缩图像格式。

PNG 格式是一种图像文件存储格式, 其目的是试图替代 GIF 和 TIFF 文件格式。

参考答案: B

题目 6 2012 年第 11 题(图形图像)

矢量图(Vector Image)图形文件所占的存储空间比较小, 并且无论如何放大、缩小或旋转等都不会失真, 是因为它()。

- A. 通过记录大量像素块的色彩值表示图像
B. 用点、直线或者多边形等基于数学方程的几何图元表示图像
C. 每个像素点的颜色信息均用矢量表示
D. 把文件保存在互联网, 采用在线浏览的方式查看图像

解析: 矢量图根据几何特性绘制图形, 矢量可以是一个点或一条线, 矢量图只能靠软件生成, 文件占用的内存空间很小。矢量图的特点是放大后图像不会失真, 和分辨率无关, 适用于图形设计、文字设计、标志设计、版式设计等。

选项 B 是矢量图的特征, 选项 A 是位图的特征, 选项 C 和 D 都是错误的干扰选项。

参考答案: B

题目 7 2011 年第 2 题(ASCII)

字符 0 的 ASCII 码为 48, 则字符 9 的 ASCII 码为()。

- A. 39 B. 57

C. 120

D. 视具体的计算机而定

解析: 在 ASCII 码表中, 字符 0 到字符 9 的 ASCII 码值是连续的, 所以可以根据 0 的 ASCII 码推出 9 的 ASCII 码。在已知 0 的 ASCII 码值为 48 的情况下, 9 的 ASCII 码为 $48+9=57$ 。

参考答案: B

题目 8 2011 年第 3 题(图形图像)

一片容量为 8GB 的 SD 卡能存储大约()张大小为 2MB 的数码照片。

A. 1600

B. 2000

C. 4000

D. 16 000

解析: 照片张数 = 存储卡的容量 / 每张照片的大小 = $8\text{GB}/2\text{MB} \approx 8 \times 1000\text{MB}/2\text{MB} \approx 4000$ 。

参考答案: C

题目 9 2011 年第 15 题(编码基础)

现有一段文言文, 要通过二进制霍夫曼编码进行压缩。简单起见, 假设这段文言文只由 4 个汉字“之”“乎”“者”“也”组成, 它们出现的次数分别为 700、600、300、200。那么, “也”字的编码长度是()。

A. 1

B. 2

C. 3

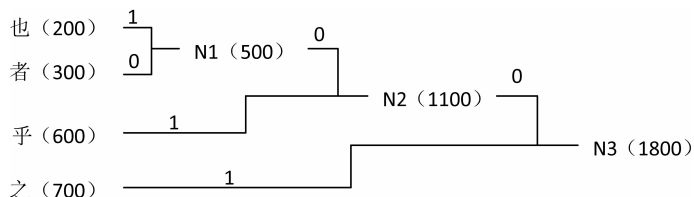
D. 4

解析: 霍夫曼编码(Huffman Coding)是可变字长编码的一种, 由霍夫曼于 1952 年提出, 该方法完全依据字符出现的概率构造异字头的平均长度最短的码字, 有时称之为最佳编码。

霍夫曼编码的算法步骤如下。

- ① 初始化。将信号源的符号按照出现概率递减的顺序排列。
- ② 计算。将两个最小出现概率进行合并相加, 得到的结果作为新符号的出现概率。
- ③ 重复进行步骤①和②直到概率相加等于 1 为止。
- ④ 分配码字。对所有出现的符号分配码字, 概率大的符号用编码 0 表示, 概率小的符号用编码 1 表示(当然也可以反过来)。
- ⑤ 记录编码。记录概率为 1 处到当前信号源符号之间的 0、1 序列, 从而得到每个符号的编码。

本题霍夫曼编码的具体过程如下所示。



利用霍夫曼编码最后得到的“也”字的码长为 $(011)_2 = 3$ 。

参考答案: C

题目 10 2010 年第 1 题(编码基础)

LZW 编码是一种自适应词典编码。在编码的过程中, 开始时只有一部分基础构造元

素的编码词典,如果在编码的过程中遇到一个新的词条,则该词条及一个新的编码会被追加到词典中,并用于后续信息的编码。

举例说明,考虑一个待编码的信息串: $xyx\ yy\ xyx$ 。初始词典只有 3 个条目,第 1 个为 x ,编码为 1;第 2 个为 y ,编码为 2;第 3 个为空格,编码为 3;于是串 xyx 的编码为 1-2-1(其中“-”为编码分隔符),加上后面的一个空格就是 1-2-1-3。但由于有了一个空格,因此知道前面的 xyx 是一个单词,而由于该单词没有在词典中,就可以自适应地把这个词条添加到词典中,编码为 4,然后按照新的词典对后续信息进行编码,依此类推。于是,最后得到编码: 1-2-1-3-2-2-3-5-3-4。

现在已知初始词典的 3 个条目如上所述,则信息串 $yyxy\ xx\ yyxy\ xyx\ xx\ xyx$ 的编码是_____。

解析: 该题主要考查 LZW 编码的原理,只要考生认真阅读题干,了解清楚其原理,就可以将编码序列写出来。

该题编码的具体过程如下。

Y——2
Y——2
X——1
Y——2

4

空格——3

X——1
X——1

5

空格——3

YYXY——4

空格——3

X——1
Y——2
X——1

6

空格——3

XX——5

空格——3

XYX——6

参考答案: 2-2-1-2-3-1-1-3-4-3-1-2-1-3-5-3-6。

题目 11 2009 年第 5 题(ASCII)

关于 ASCII 码,下面说法正确的是()。

- A. ASCII 码就是键盘上所有键的唯一编码
- B. 一个 ASCII 码使用 1 字节的内存空间就能够存放
- C. 最新扩展的 ASCII 编码方案包含了汉字和其他欧洲语言的编码
- D. ASCII 码是英国人主持制定并推广使用的

解析: ASCII 码是一种 7 位编码,但它在存放时必须占全 1 字节,即占用 8 位。

选项 A,ASCII 码和键盘没有对应关系。

选项 C,扩展的 ASCII 码占用 2 字节,汉字编码不是扩展 ASCII 码的内容。

选项 D,ASCII 码是美国标准信息交换码,由美国国家标准委员会制定。

参考答案: B

题目 12 2009 年第 10 题(ASCII)

已知大写字母 A 的 ASCII 编码为 65(十进制),则大写字母 J 的十进制 ASCII 编码为()。

A. 71

B. 72

C. 73

D. 以上都不是

解析: 该题利用了 ASCII 码表中字母是按字母顺序存放的原理,通过计算即可得出答案。首先计算出 A 与 J 相隔 9 位,所以 J 的编码就是在 A 的基础上加 9,即 74。

参考答案: D

1.5.3 知识点巩固

从历年考点进行分析,本章的考点主要为图形图像、编码基础、文件格式、ASCII 码。具体的考点分值统计如表 1-15 所示。

表 1-15 历年知识点出现次数统计表

知识点	图形图像	编码基础	文件格式	ASCII 码
出现个数	2	4	2	3
本节占比	18.18%	36.36%	18.18%	27.27%

从历年考点的分值可以看出,编码基础考点分值最高,占本章分值的三分之一左右。2012 年以后,ASCII 考点没有再出过题目。

根据以上考点,本书提供几道练习题供大家复习巩固。

1. 在 32×32 点阵的“字库”中,汉字“北”与“京”的字模占用的字节数之和是()。(汉字的存储和编码)

A. 512

B. 256

C. 384

D. 128

2. 以下文件格式中,属于声音文件的是()。(文件格式)

A. PDF

B. WAV

C. AVI

D. DOC

3. 要表示 256 级灰度图像,表示每个像素点的数据最少需要()位二进制位。(编码基础)

A. 4

B. 8

C. 16

D. 256

4. 某数码相机使用 1280×1024 分辨率拍摄 24 位真彩色照片,相机使用 1GB 存储容量的 SD 卡,若采用无压缩的数据存储格式,则最多可以存储()张照片。(图形图像)

A. 31

B. 127

C. 254

D. 762

5. 以下文件格式中属于视频文件的是()。(文件格式)

A. RTF

B. WAV

C. MPG

D. JPG

6. 英文大写字母 D 的 ASCII 码值为 44H,英文大写字母 F 的 ASCII 码值的十进制

数为()。(ASCII)

- A. 46 B. 68 C. 70 D. 15

7. 以下图像文件格式中支持图层信息的是()。(文件格式)

- A. JPEG B. BMP C. DIB D. PSD

8. 美工使用矢量图格式为一本物理课本绘制插图的主要原因是()。(图形图像)

- A. 矢量图可以任意缩放而分辨率不影响视觉表达
B. 矢量图可以跨平台使用
C. 矢量图色彩比较丰富
D. 矢量图更适合在网页上直接浏览观看

9. 以下媒体文件格式中,()是视频文件格式。(文件格式)

- A. WAV B. BMP C. MP3 D. MOV

10. 选择采样频率为 44.1kHz、样本精度为 16 位的声音数字化参数,录制 1s 的双声道未经压缩的音频信号需要的存储空间为()千字节(KB)。(声音数据表示)

- A. 1411.2 B. 705.6 C. 176.4 D. 88.2

1.6 网络基础

1.6.1 基本知识介绍

计算机网络是一个复杂的系统,通常采用层次结构实现,将网络按层的方式组织。分层的好处是:每一层实现一个相对独立的功能,因此可以将一个复杂问题分解为若干个更容易处理的小问题。计算机网络的各层及其协议的集合称为网络的体系结构。

1. 网络体系结构

(1) 开放系统互连参考模型(OSI/RM)

为了使得不同体系结构的计算机互连,国际标准化组织 ISO 在 1977 年提出了著名的开放系统互连参考模型 OSI/RM(Open Systems Interconnection Reference Model),简称 OSI。“开放”是指只要遵循 OSI 标准,一个系统就可以和位于世界上任何地方也遵循同一标准的任何系统进行通信。“系统”是指在现实的系统中与互连有关的各部分。

OSI 参考模型共分为七层,分层原则是:根据不同层次的抽象分层;每层应当实现一个定义明确的功能;每层功能的选择应该有助于制定网络协议的国际标准;各层边界的选择应尽量减少跨过接口的通信量;层数应足够多,以避免不同的功能混杂在同一层中,但也不能太多,否则体系结构会过于庞大。

OSI 参考模型各层的功能如下。

1~3 层主要负责通信,称为通信子网层。5~7 层属于资源子网,称为资源子网层,传输层起着衔接上下 3 层的作用。

- 物理层:提供建立、维护和拆除物理链路所需的机械、电子、功能和规程的特性;提供有关在传输介质上传输非结构的位流及物理链路故障检测指示。

- 数据链路层：为网络层实体提供点到点无差错帧传输功能，并进行流控制。
- 网络层：为传输层实体提供端到端的交互网络数据传送功能。使得传输层摆脱路由选择、交换方式、拥挤控制等网络传输细节；可以为传输层实体建立、维持和拆除一条或多条通信路径；对网络传输中发生的不可恢复的差错予以报告。
- 传输层：为会话层实体提供透明、可靠的数据传输服务，保证端到端的数据完整性；选择网络层能提供最适宜的服务；提供建立、维护和拆除传输连接的功能。
- 会话层：为彼此合作的表示层实体提供建立、维护和结束会话连接的功能；完成通信进程的逻辑名字与物理名字之间的对应；提供会话管理服务。
- 表示层：为应用层进程提供能解释所交换信息含义的一组服务，如代码转换、格式转换、文本压缩、文本加密与解密等。
- 应用层：提供 OSI 用户服务，例如事务处理程序、电子邮件和网络管理程序等。

图 1-8 描述了应用 OSI 模型时如何传输数据的例子。发送进程要传送数据给接收进程，它要把数据交给应用层，应用程序在数据前面加上应用报头，即 AH(也可以是空的)，再把结果交给表示层。表示层可以通过多种方式对此加以交换，也可以在前面加一个报头，然后把结果交给会话层。表示层不知道也不应该知道应用层传送给它的数据中哪一部分是 AH，哪一部分是真正的用户数据。这一过程一直重复至物理层，然后被实际传输给接收机。在接收机中，当信息向上传递时，各种报头被一层一层地剥去。最后，数据到达接收进程。

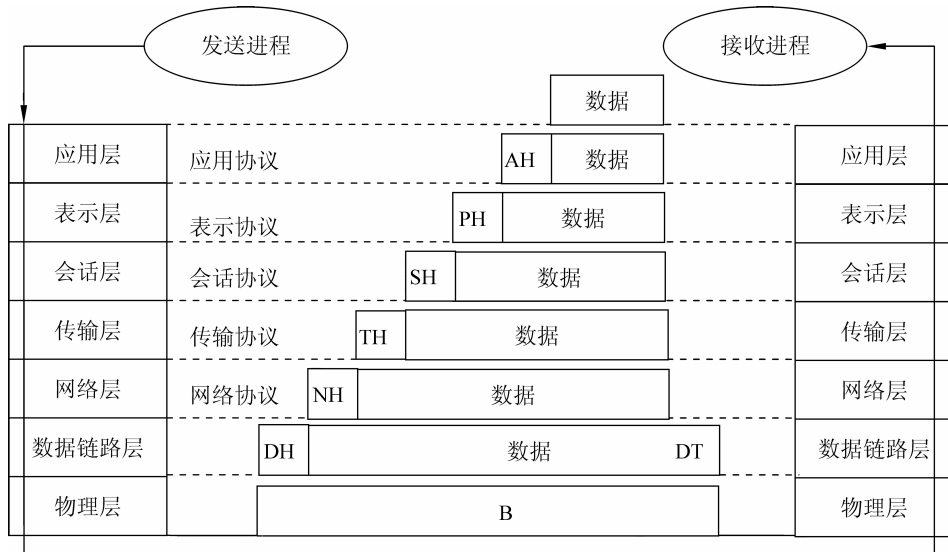


图 1-8 OSI 参考模型

(2) TCP/IP

由于 OSI 协议的实现复杂，运行效率低，很少有厂商推出符合 OSI 标准的商用产品。目前互联网上广泛使用的是 TCP/IP。TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol, 传输控制协议/互联网络协议) 是 Internet 上不同子网间的主机进行数

据交换所遵守的网络通信协议。TCP/IP 一般泛指所有与 Internet 有关的一系列网络协议的总称,其中 TCP 和 IP 是最重要的两个协议。TCP/IP 体系结构主要由四层构成,分别为网络接口层、网络层、传输层和应用层。

TCP/IP 采用的四层体系结构与 OSI 参考模型采用的七个层体系结构是相对应的,它们的结构对比如图 1-9 所示。

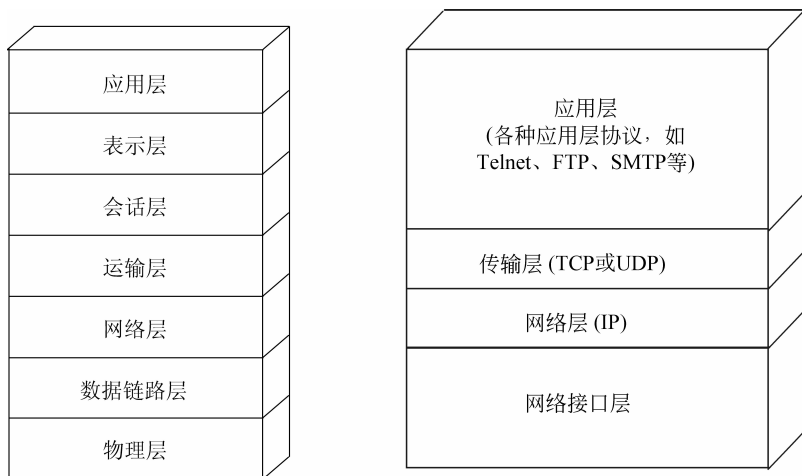


图 1-9 TCP/IP 与 OSI 体系结构对比图

- 网络接口层

也称链路层(Link Layer)或数据链路层,相当于 OSI/RM 参考模型的第 1 层和第 2 层,负责与网络中的传输介质打交道。常用的链路层技术主要有以太网(Ethernet)、令牌环(Token Ring)、光纤数据分布接口(FDDI)、X.25、帧中继(Frame Relay)、ATM 等。

- 网络层

作用是将数据包从源主机发送出去,并且使这些数据包独立地到达目标主机。在数据包传送过程中,到达目标主机的顺序可能不同于它们被发送时的顺序。因为网络情况复杂,随时可能有一些路径发生故障或是网络中某处出现数据包的堵塞。网络层提供的服务是不可靠的,可靠性由传输层实现。

- 传输层

提供应用程序之间的通信。传输层提供了可靠的传输协议(TCP)和不可靠的传输协议(UDP)。TCP 是可靠的、面向连接的协议,允许在 Internet 上的两台主机之间进行信息的无差错传输。在网络传输过程中,为了保证数据在网络中传输的正确和有序,因此使用“连接”的概念,一个 TCP 连接是指:在传输数据前,先要传送三次握手信号,以使双方为数据的传送做好准备。UDP 是用户数据报协议,使用此协议时,源主机有数据就发送出去,不管发送的数据包是否到达目标主机或数据包是否出错,收到数据包的主机都不会通知发送方是否正确收到数据,因此 UDP 是一种不可靠的传输协议。

- 应用层

直接为用户的应用进程提供服务。如支持万维网应用的 HTTP,支持电子邮件的

SMTP,支持文件传送的 FTP 等。

(3) TCP/IP 的核心协议

TCP/IP 的核心协议主要有 TCP、UDP、IP、ICMP、IGMP 和 ARP,这些核心协议主要工作在网络层和传输层,与网络接口层和应用层的主要协议总结如表 1-16 所示。

表 1-16 TCP/IP 的核心协议表

层次名称	执行的协议	
应用层	HTTP, HTTPS, FTP, POP3, SMTP, SSH, Telnet, DNS, MIME, ...	BOOTP, NTP, RIP, DNS, SNMP, DHCP, ARP, NFS, TFTP, RPC, ...
传输层	TCP	UDP
网络层	IP, ICMP, IGMP, ARP	
网络接口层	Ethernet, Token Ring, FDDI, X.25, Frame Relay, ATM, ...	

① IP

IP 层接收由网络接口层发来的数据包,并把该数据包发送到更高层——TCP 或 UDP 层;相反,IP 层也把从 TCP 或 UDP 层接收来的数据包传送到更低层——网络接口层。IP 数据包是不可靠的,因为 IP 并没有做任何事情以确认数据包是否是按顺序发送的或者有没有被破坏,IP 数据包中含有发送它的主机地址(源地址)和接收它的主机地址(目的地址)。

高层的 TCP 和 UDP 服务在接收数据包时通常假设包中的源地址是有效的。也可以这样说,IP 地址形成了许多服务的认证基础,这些服务相信数据包是从一个有效的主机发送来的。IP 确认包含一个选项,称为 IP source routing,可以用来指定一条源地址和目的地址之间的直接路径。对于一些 TCP 和 UDP 的服务来说,使用了该选项的 IP 包好像是从路径上的最后一个系统传递过来的,而不是来自于它的真实地点。这个选项是为了测试而存在的,说明了它可以被用来欺骗系统以进行平常是被禁止的连接。那么,许多依靠 IP 源地址进行确认的服务将产生问题并且会被非法入侵。

② ICMP

ICMP 与 IP 位于同一层,它被用来传送 IP 的控制信息,它主要用来提供有关通向目的地址的路径信息。ICMP 的 Redirect 信息用来通知主机通向其他系统的更准确的路径,而 Unreachable 信息则指出路径有问题。另外,如果路径不可用,则 ICMP 可以使 TCP 连接终止。PING 是最常用的基于 ICMP 的服务。

③ IGMP

IGMP(Internet Group Management Protocol,Internet 组管理协议)是 Internet 协议家族中的一个组播协议,该协议运行在主机和组播路由器之间。IGMP 共有三个版本,即 IGMPv1、IGMPv2 和 IGMPv3。

④ ARP

ARP(Address Resolution Protocol,地址解析协议)是根据 IP 地址获取物理地址的一个 TCP/IP。主机发送信息时会将包含目标 IP 地址的 ARP 请求广播到网络上的所有

主机,并接收返回消息,以此确定目标的物理地址;收到返回消息后将该 IP 地址和物理地址存入本机 ARP 缓存中并保留一定时间,下次请求时直接查询 ARP 缓存以节约资源。地址解析协议是建立在网络中各个主机互相信任的基础上的,网络中的主机可以自主发送 ARP 应答消息,其他主机收到应答报文时不会检测该报文的真实性就会将其记入本机的 ARP 缓存,由此攻击者就可以向某一主机发送伪 ARP 应答报文,使其发送的信息无法到达预期的主机或到达错误的主机,这样就构成了一个 ARP 欺骗。ARP 命令可用于查询本机 ARP 缓存中 IP 地址和 MAC 地址的对应关系、添加或删除静态对应关系等。相关协议有 RARP、代理 ARP。NDP 用于在 IPv6 中代替地址解析协议。

⑤ TCP

TCP 是面向连接的通信协议,通过三次握手建立连接,通信完成时需要拆除连接,由于 TCP 是面向连接的,所以只能用于端到端的通信。

TCP 提供的是一种可靠的数据流服务,采用带重传的肯定确认技术实现传输的可靠性。TCP 还采用一种称为滑动窗口的方式进行流量控制,所谓窗口实际表示接收能力,用来限制发送方的发送速度。

如果 IP 数据包中有了已经封好的 TCP 数据包,那么 IP 将把它们向上传送到 TCP 层。TCP 将包排序并进行错误检查,同时实现虚电路之间的连接。TCP 数据包中包括序号和确认,所以未按照顺序收到的包可以被排序,而损坏的包可以被重传。

TCP 将它的信息传送到更高层的应用程序,例如 Telnet 的服务程序和客户程序。应用程序轮流将信息送回 TCP 层,TCP 层便将它们向下传送到 IP 层、设备驱动程序和物理介质,最后到达接收方。

面向连接的服务(如 Telnet、FTP、rlogin、X Window 和 SMTP)需要高度的可靠性,所以它们使用了 TCP。DNS 在某些情况下使用 TCP(发送和接收域名数据库),但使用 UDP 传送有关单个主机的信息。

⑥ UDP

UDP 是面向无连接的通信协议,UDP 数据包包括目的端口号和源端口号信息,由于通信不需要连接,所以可以实现广播发送。

UDP 在通信时不需要接收方确认,属于不可靠的传输,可能会出现丢包现象,实际应用中要求程序员编程验证。

UDP 与 TCP 位于同一层,但它不管数据包的顺序、错误或重发。因此,UDP 不被应用于那些使用虚电路的面向连接的服务,UDP 主要用于那些面向查询、应答的服务,例如 NFS。相对于 FTP 或 Telnet,这些服务需要交换的信息量较小。使用 UDP 的服务包括 NTP(网络时间协议)和 DNS(DNS 也使用 TCP)。

欺骗 UDP 包比欺骗 TCP 包更容易,因为 UDP 没有建立初始化连接(也可以称为握手,因为在两个系统之间没有虚电路),也就是说,与 UDP 相关的服务面临着更大的危险。

Internet 又称因特网,是世界上规模最大的互联网络,是地理位置不同的各种网络在物理上连接起来所形成的全球信息网。Internet 已经发展成为影响最广、增长最快、市场潜力最大的产业之一,而且仍在以超乎人们想象的速度增长。

2. IP 地址

为了实现 Internet 上各主机之间的通信,每台主机都必须有一个唯一的网络地址,这就是 IP 地址。IP 地址由 32 位二进制数组成,格式如图 1-10 所示。根据网络地址和主机地址长度的不同,IP 地址可分为 5 类: A 类、B 类、C 类、D 类和 E 类。

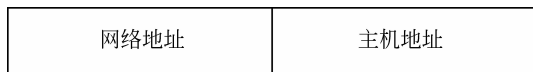


图 1-10 IP 地址的结构

A 类地址由 1 字节的网络地址和 3 字节的主机地址组成,网络地址的最高位必须是 0。A 类地址的第 1 个字段的范围是 1~126。A 类地址在理论上可连接 $2^{24}-2=16\ 777\ 214$ 台主机,A 类网络适用于大型网络。

B 类地址的前两个字节为网络号,首位为 10,后 16 位表示主机地址。B 类地址的第 1 个字段的范围是 128~191。B 类地址在理论上可连接 $2^{16}-2=65\ 534$ 台主机,B 类地址适用于节点比较多的网络。

C 类地址的前三个字节为网络号码,首位为 110,最后一个字节表示主机地址。C 类地址的第 1 个字段的范围是 192~223,每个网络最多只能包含 $2^8-2=254$ 台主机,适用于小规模的网络。

D 类地址的最高 4 位为 1110,用于组播,例如修改路由器。E 类地址的最高 4 位为 1111,地址用于实验保留。

在 A、B、C 类地址中,理论上能够连接的主机数为什么要减去 2 呢?这是因为在 IP 地址中,有两个地址是作为特殊用途的,不能用于主机地址,但主机号全为 0 时代表整个网络,全为 1 时代表广播地址。

IP 地址采用 32 位二进制位表示,不便于记忆,为了提高可读性,将 32 位以 8 位为一个单位划分为 4 段,再将 8 位二进制数转换为等效的十进制数,例如: 210.52.207.2,IP 地址的每段所能表示的十进制数最大不超过 255。

子网掩码是一种用来指明一个 IP 地址的哪些位标识的是主机所在的子网以及哪些位标识的是主机的位掩码。子网掩码不能单独存在,它必须结合 IP 地址一起使用。子网掩码的作用就是将某个 IP 地址划分成网络地址和主机地址两部分。子网掩码由 1 和 0 组成,且 1 和 0 分别连续。子网掩码的长度也是 32 位,左边是网络位,用二进制数 1 表示,1 的数目等于网络位的长度;右边是主机位,用二进制数 0 表示,0 的数目等于主机位的长度。

利用 IP 地址和子网掩码可以计算出该网络的网络号和主机号。网络号的计算方法为 IP 地址和子网掩码进行逻辑与运算,主机号的计算方法为 IP 地址减去网络号。

首先将 IP 地址和子网掩码转化成二进制形式,再进行计算如下。

IP 地址 210.28.176.228 转换成二进制为 11010010 00011100 10110000 11100100。

子网掩码 255.255.255.192.0 转化成二进制为 11111111 11111111 11111111 11000000。

IP 地址和子网掩码的逻辑与运算为

	11010010 00011100 10110000 11100100	IP 地址
AND	11111111 11111111 11111111 11000000	子网掩码
	11010010 00011100 10110000 11000000	网络号

主机号 = IP 地址 - 网络号 = 00000000 00000000 00000000 00100100。

再将网络号和主机号分别转化成十进制,得到网络号为 210.28.176.192,主机号为 0.0.0.36。

随着世界各国互联网应用的发展,越来越多的 IP 地址被不断分配给最终用户,长此以往,IP 地址近乎枯竭。在这样的情况下,IPv6 应运而生,IPv6 是 Internet Protocol Version 6 的缩写,它是 IETF(Internet Engineering Task Force,互联网工程任务小组)设计的用于替代现行版本 IP 协议(IPv4)的下一代 IP 协议。IPv6 具有比 IPv4 大得多的地址空间,IPv6 使用了 128 位地址,地址空间支持 2^{128} 个地址。以地球总人口 70 亿计算,每个人平均可得 4.86×10^{28} 个地址。IPv6 地址采用冒号十六进制表示,将 128 位二进制位以 16 位为一组进行划分,分成 8 组,每组采用 4 位十六进制数表示,如下的地址表示形式则是一个合法的 IPv6 地址:

2001:0db8:85a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344

为了保证从 IPv4 向 IPv6 的平稳过渡,可以在 IPv6 地址的低 32 位中存放以前的 IPv4 地址,同时高 96 位置 0。

3. 域名

IP 地址用数字表示,使用时难以记忆和书写,因此在 IP 地址的基础上又发展出了一种符号化的地址方案,用来代替数字型的 IP 地址,这就是域名。

域名由多个分量组成,分量之间用点号隔开,格式为:*.三级域名.二级域名.顶级域名(例如,mail.yctc.edu.cn,其中 cn 是顶级域名,表示中国,edu 是二级域名,表示教育机构)。各个分量代表不同级别的域名,级别最低的域名写在最左边,级别最高的顶级域名写在最右边,完整的域名不超过 255 个字符。但域名并不代表计算机所在的物理地点,它只是一个逻辑概念,使用域名有助于记忆。

域名的划分是在顶级域名的基础上注册二级域名,二级域名下还可注册三级域名,等等。现在顶级域名有以下三大类。

(1) 国家顶级域名。国家顶级域名采用 ISO 3166 的规定定制各个国家的顶级域名。如 cn 表示中国,us 表示美国,jp 表示日本等。

(2) 国际顶级域名。采用 int,国际性的组织可在 int 下注册。

(3) 通用顶级域名。常见的通用顶级域名有 com 表示公司,net 表示网络服务机构,org 表示非营利性组织,edu 表示教育机构(美国专用),gov 表示政府部门(美国专用),mil 表示军事部门(美国专用),aero 表示航空运输企业等。

在国家顶级域名下注册的二级域名由该国家自行确定,我国将二级域名划分为类别域名和行政区域名两大类。其中类别域名有 6 个:ac 表示科研机构,com 表示工、商、金融等企业,edu 表示教育机构,gov 表示政府部门,net 表示互联网络、接入网络的网络信

息中心和运行中心,org 表示各种非营利性组织。行政区域名有 34 个,适用于各省、自治区、直辖市。

一般一个单位可以申请注册一个三级域名,一旦拥有一个域名,单位可以自行决定是否要进一步划分子域,并且不需要向上级报告子域的划分情况。

用户通过域名访问 Internet 上某个主机时,其实是访问其 IP 地址,那么系统如何识别哪个域名对应哪个 IP 地址呢?这个域名到 IP 地址的转换是由域名服务器(DNS)完成的。通过建立 DNS 数据库,域名服务器记录主机名称与 IP 地址的对应关系,并为所有访问 Internet 的客户机提供域名解析服务。

4. HTML

HTML 即超文本标记语言(Hypertext Markup Language),是用于描述网页文档的一种标记语言。HTML 是组织多媒体文档的重要语言,它不仅可以用来编写 Web 网页,而且也越来越多地制作光盘上的多媒体节目。HTML 可用来编排文档、创建列表、建立链接、插入声音和影视片断。

万维网(WWW)是一个信息资源网络,它之所以能够使这些信息资源为广大用户所利用,主要依靠下面的三条基本技术。

- ① 指定网上信息资源地址的统一命名方法:URL(Uniform Resource Locator)。
- ② 存取资源的协议:超文本传送协议(HTTP)。
- ③ 在资源之间很容易浏览的超文本链接技术:源于 HyperText 的 HyperLink。

一个 HTML 文档通常由文档头(head)、文档名称(title)、表格(table)、段落(paragraph)和列表(list)等成分构成,它们是文本文档的基本构件,并且使用 HTML 规定的标签(tag)标识这些文素。

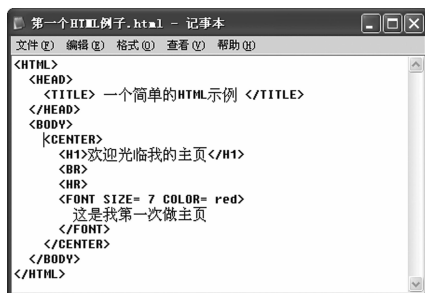
HTML 标签由三部分组成:左尖括号“<”、标签名称和右尖括号“>”。标签通常是成对出现的,左尖括号表示开始的“开始标签(start tag)”,右尖括号表示结束的“结束标签(end tag)”标签。例如,<H1>与</H1>分别表示一级标题的开始标签和结束标签,H1 是一级标签的名称。除了在结束标签名称前面加一个斜杠符号“/”之外,开始标签名称和结束标签的名称都是相同的。

某些文素还可以包含属性(attribute)。属性是指背景颜色、字体属性(大小、颜色、正体、斜体等)、对齐方式等,它是包含在开始标签中的附加信息。例如,<P ALIGN= CENTER>表示这段文字是居中对齐的。

每个 HTML 文档都是由标签<HTML>开始,而以标签</HTML>结束。每个 HTML 文档由两个部分组成:文档头(head)和正文(body),并分别用<HEAD> ... </HEAD>和<BODY> ... </BODY>进行标记。文档头标签<HEAD> ... </HEAD>之间所包含的是文档的名称(title)。

图 1-10(a)所示为利用记事本编写的一个简单的 HTML 示例代码,将其保存后,利用 IE 浏览器打开后的效果如图 1-10(b)所示。

HTML 涉及的标签很多,下面列举主要的标签,如表 1-17 所示。



(a) 利用记事本编写的 HTML 示例代码



(a) IE 浏览器效果图

图 1-11 HTML 编辑及显示图

表 1-17 HTML 语言常用标签表

标 签	描 述	标 签	描 述
<HTML></HTML>	文件的开始和结束	<SMALL></SMALL>	小字号
<HEAD></HEAD>	文件的头部	<VAR></VAR>	声明变量标签
<TITLE></TITLE>	文件的标题，在<HEAD>头文件中		字体标签
<BODY></BODY>	文件的主体	 	换行
<META>	元信息标签，在<HEAD>头文件中	<P></P>	段落
<H1></H1> ... <H6></H6>	一级标题 ... 六级标题	<ADRESS></ADRESS>	Email 地址等，主要用于英文
	粗体	<PRE></PRE>	预格式化
<I></I>	斜体	<CENTER></CENTER>	居中
<U></U>	下画线	<LINK></LINK>	超级链接
<S></S>	删除线	<HR>	插入水平线
<STRIKE></STRIKE>	删除线	<PLAINTEXT>	固定宽度字体（不执行标记符号）
	上标		插入图片
	下标	<TABLE>	插入表格
<BIG></BIG>	大字号	<script>	插入脚本

1.6.2 历年真题解析

题目 1 2018 年第 4 题(域名系统)

广域网的英文缩写是()。

A. LAN

B. WAN

C. MAN

D. LNA

解析：广域网(Wide Area Network, WAN)通常跨接很大的物理范围,所覆盖的范围从几十千米到几千千米,它能连接多个城市或国家,或横跨几个洲并能提供远距离通信,形成国际性的远程网络。

局域网(Local Area Network, LAN)是指在某一区域内由多台计算机互联而成的计算机组。范围一般是方圆几千米以内。局域网可以实现文件管理、应用软件共享、打印机共享、工作组内的日程安排、电子邮件和传真通信服务等功能。

城域网(Metropolitan Area Network, MAN)是指在一个城市范围内所建立的计算机通信网,属于宽带局域网。

LNA(低噪声放大器)是噪声系数很低的放大器。一般用作各类无线电接收机的高频或中频前置放大器(如手机、计算机或者平板电脑中的 Wi-Fi),以及高灵敏度电子探测设备的放大电路。

参考答案: B

题目2 2017年第3题(网络协议)

下列协议中与电子邮件无关的是()。

- A. POP3 B. SMTP C. WTO D. IMAP

解析: POP3(Post Office Protocol-Version 3,邮局协议版本3)主要用于支持使用客户端远程管理服务器上的电子邮件。

SMTP(Simple Mail Transfer Protocol,简单邮件传输协议)是在 Internet 传输 E-mail 的事实标准,也是一个相对简单的基于文本的协议。

WTO(World Trade Organization,世界贸易组织)是当代最重要的国际经济组织之一。

IMAP(Internet Mail Access Protocol Internet,邮件访问协议)的主要作用是邮件客户端(如 Outlook Express)可以通过该协议从邮件服务器上获取邮件的信息、下载邮件等。

参考答案: C

题目3 2016年第3题(无线通信)

以下不属于无线通信技术的是()。

- A. 蓝牙 B. Wi-Fi C. GPRS D. 以太网

解析: 蓝牙(Bluetooth)是一种无线技术标准,可实现固定设备、移动设备和楼宇个人域网之间的短距离数据交换。

Wi-Fi 是一种允许电子设备连接到一个无线局域网(WLAN)的技术,连接到的无线局域网通常是有密码保护的,但也可以是开放的,允许任何在 WLAN 范围内的设备连接。

GPRS(General Packet Radio Service)是通用分组无线服务技术的简称,它是 GSM 移动电话用户可用的一种移动数据业务,属于第二代移动通信中的数据传输技术。

以太网(Ethernet)指基带局域网规范,是当今现有局域网采用的最通用的通信协议标准。

参考答案: D

题目 4 2015 年第 9 题(网络安全)

计算机病毒是()。

- A. 通过计算机传播的危害人体健康的一种病毒
- B. 人为制造的能够侵入计算机系统并给计算机带来故障的程序或指令集合
- C. 一种由于计算机元器件老化而产生的对生态环境有害的物质
- D. 利用计算机的海量、高速运算能力而研制出来的用于疾病预防的新型病毒

解析: 计算机病毒(Computer Virus)是编制者在计算机程序中插入的破坏计算机功能或者数据的代码,能影响计算机的使用,是能自我复制的一组计算机指令或者程序代码。

参考答案: B

题目 5 2015 年第 10 题(网络协议)

FTP 可以用于()。

- A. 远程传输文件
- B. 发送电子邮件
- C. 浏览网页
- D. 网上聊天

解析: FTP(File Transfer Protocol,文件传输协议)的作用是允许用户从一台远端的计算机上将文件复制到自己的计算机上,或是将自己的计算机上的文件复制到远端的计算机上。

参考答案: A

题目 6 2014 年第 8 题(网络协议)

以下属于电子邮件收发协议的是()。

- A. SMTP
- B. UDP
- C. P2P
- D. FTP

解析: SMTP(Simple Mail Transfer Protocol,简单邮件传输协议)是一组用于由源地址到目的地址传送邮件的规则,由它控制信件的中转方式。

UDP 是 OSI(Open System Interconnection,开放式系统互联)参考模型中的一种无连接的传输层协议,提供面向事务的简单但不可靠的信息传送服务。

P2P 是一种在对等者(Peer)之间分配任务和工作负载的分布式应用架构,是对等计算模型在应用层形成的一种组网或网络形式。

FTP 用于 Internet 上的控制文件的双向传输。同时,它也是一个应用程序(Application)。基于不同的操作系统有不同的 FTP 应用程序,而所有这些应用程序都遵守同一种协议以传输文件。

参考答案: C

题目 7 2014 年第 12 题(IP 地址)

下列几个 32 位 IP 地址中,书写错误的是()。

- A. 162.105.115.27
- B. 192.168.0.1
- C. 256.256.129.1
- D. 10.0.0.1

解析: 32 位 IP 地址被分割为 4 个 8 位二进制数(也就是 4 字节)。通常用点分十进制表示成(a.b.c.d)的形式,其中,a,b,c,d 若转化为十进制整数,应该在 0~255 之间。

参考答案: C

题目 8 2013 年第 13 题(IP 地址)

IPv4 使用 32 位地址,随着其不断被分配,地址资源日趋枯竭。因此,它正逐渐被使用()位地址的 IPv6 所取代。

A. 40

B. 48

C. 64

D. 128

解析: IPv4 有 32 位地址长度,理论上能编址 1600 万个网络、40 亿台主机。IPv6 指的是网络协议版本 6。一个 IPv6 的 IP 地址由 8 个地址节组成,每节包含 16 个地址位,以 4 个十六进制数书写,节与节之间用冒号分隔,其书写格式为 x: x: x: x: x: x: x: x,其中每一个 x 代表 4 位十六进制数。

参考答案: D

题目 9 2013 年第 16 题(网络应用)

通常在搜索引擎中,对某个关键词加上双引号表示()。

A. 排除关键词,不显示任何包含该关键词的结果

B. 将关键词分解,在搜索结果中必须包含其中的一部分

C. 精确搜索,只显示包含整个关键词的结果

D. 站内搜索,只显示关键词所指向网站的内容

解析: 加引号的目的是为了保持检索词的完整性。例如在检索“北京大学”的时候用引号将“北京大学”限定起来,这样检索的结果当中就不会出现“北京”“大学”两个词分开的情况了。

参考答案: C

题目 10 2013 年第 17 题(域名系统)

中国的国家顶级域名是()。

A. cn

B. ch

C. chn

D. china

解析: cn 是 Internet 网络域名,属于国家顶级域名,表示中国国家域名,它由我国国际互联网络信息中心(Internic)正式注册并运行。

ch 是 Internet 域名管理机构 ICANN 为瑞士(Switzerland)分配的顶级域名(ccTLD),作为其 Internet 顶级域名。

没有选项 C 与选项 D 的写法。

参考答案: A

题目 11 2012 年第 10 题(网络协议)

无论是 TCP/IP 模型还是 OSI 模型,都可以视为网络的分层模型,每个网络协议都会被归入某一层中。如果用现实生活中的例子比喻这些“层”,以下最恰当的是()。

A. 中国公司的经理与波兰公司的经理交互商业文件

第4层	中国公司经理		波兰公司经理
	↑ ↓		↑ ↓
第3层	中国公司经理秘书		波兰公司经理秘书
	↑ ↓		↑ ↓
第2层	中国公司翻译		波兰公司翻译
	↑ ↓		↑ ↓
第1层	中国邮递员	← →	波兰邮递员

B. 军队发布命令

第4层	司令							
	↓							
第3层	军长1				军长2			
	↓				↓			
第2层	师长1	师长2		师长3	师长4			
	↓	↓		↓	↓			
第1层	团长1	团长2	团长3	团长4	团长5	团长6	团长7	团长8

C. 国际会议中,每个人都与他国地位对等的人直接进行会谈

第4层	英国女王	↔	瑞典国王
第3层	英国首相	↔	瑞典首相
第2层	英国外交大臣	↔	瑞典外交大臣
第1层	英国驻瑞典大使	↔	瑞典驻英国大使

D. 体育比赛中,每一级比赛的优胜者晋级上一级比赛

第4层	奥运会
	↑
第3层	全运会
	↑
第2层	省运会
	↑
第1层	市运会

解析：选项 A、B、D 都只体现了其中一层之间的沟通。不同层级中应有不同的沟通方式或协议。

参考答案：C

题目 12 2012 年第 13 题(网络应用)

()是用于显示网页服务器或者文件系统的 HTML 文件的内容,并让用户与这些文件交互的一种软件。

- A. 资源管理器 B. 浏览器 C. 电子邮件 D. 编译器

解析：文件资源管理器是一项系统服务,负责管理数据库、持续消息队列或事务性文件系统中的持久性或持续性数据。旧版本的 Windows 系统把文件资源管理器称为资源

管理器。

浏览器是指可以显示网页服务器或者文件系统的 HTML 文件内容,并让用户与这些文件交互的一种软件,用来显示在万维网或局域网等的文字、图像及其他信息。

电子邮件是一种用电子手段提供信息交换的通信方式,是互联网应用最广的服务。电子邮件可以有文字、图像、声音等多种形式。

编译器是指将一种语言(通常为高级语言)翻译为另一种语言(通常为低级语言)的程序。一个现代编译器的主要工作流程为:源代码 → 预处理器 → 编译器 → 目标代码 → 链接器 → 可执行程序。

参考答案: B

题目 13 2012 年第 14 题(网络协议)

()是目前互联网上常用的 E-mail 服务协议。

- A. HTTP B. FTP C. POP3 D. Telnet

解析: HTTP(HyperText Transfer Protocol)即超文本传输协议,是互联网上应用最为广泛的一种网络协议,所有的 WWW 文件都必须遵守这个标准。

FTP(File Transfer Protocol)即文件传输协议,用于 Internet 上的控制文件的双向传输,同时它也是一个应用程序(Application)。基于不同的操作系统有不同的 FTP 应用程序,而所有这些应用程序都遵守同一种协议以传输文件。

POP3(Post Office Protocol - Version 3)即邮局协议版本 3,是 TCP/IP 协议族中的一员,由 RFC1939 定义。POP3 主要用于支持使用客户端远程管理服务器上的电子邮件。

Telnet 协议是 TCP/IP 协议族中的一员,是 Internet 远程登录服务的标准协议和主要方式,它为用户提供了在本地计算机上完成远程主机工作的能力。

参考答案: C

题目 14 2012 年第 17 题(无线通信)

蓝牙和 Wi-Fi 都是()设备。

- A. 无线广域网 B. 无线城域网
C. 无线局域网 D. 无线路由器

解析: 蓝牙(Bluetooth)是一种无线技术标准,可实现固定设备、移动设备和楼宇个人域网之间的短距离数据交换。

Wi-Fi 是一种允许电子设备连接到一个无线局域网(WLAN)的技术,连接到的无线局域网通常是有密码保护的,但也可以是开放的,允许任何在 WLAN 范围内的设备连接。

参考答案: C

题目 15 2010 年第 14 题(网络应用)

在下列 HTML 语句中,可以正确产生一个指向 NOI 官方网站的超链接的是()。

- A. 欢迎访问 NOI 网站
B. 欢迎访问 NOI 网站

C. `<a>http://www.noi.cn</a>`

D. `<a name="http://www.noi.cn">欢迎访问 NOI 网站</a>`

解析: Href 超文本引用, `<a>` 标签的 href 属性用于指定超链接目标的 URL。name 属性用于指定锚(anchor)的名称。name 属性可以创建文档内的书签。

参考答案: B

题目 16 2009 年第 7 题(网络协议)

关于互联网,下面的说法中正确的是()。

A. 新一代互联网使用的 IPv6 标准是 IPv5 标准的升级与补充

B. 互联网的人网主机如果有了域名就不再需要 IP 地址了

C. 互联网的基础协议为 TCP/IP

D. 互联网上所有可下载的软件及数据资源都是可以合法、免费使用的

解析: 选项 A 中, IPv6 与 IPv5 一点关系也没有, IPv6 是 IPv4 的升级。如果说 IPv4 实现的是人机对话, IPv6 则扩展到了任意事物之间的对话, 它不仅可以为人类服务, 还将服务于众多硬件设备, 如家用电器、传感器、汽车等, 它是深入社会每个角落的真正的宽带网, 而且它所带来的经济效益将非常巨大。

选项 B 中, IP 地址通常指定的是服务器, 也就是主机, 建立网站需要域名和主机。域名就是上网单位的名称, 是一个通过计算机连接网络的单位在该网络中的地址。域名是上网单位和个人在网络上的重要标识, 起着识别的作用, 便于他人识别和检索某一企业、组织或个人的信息资源, 从而更好地实现网络上的资源共享。

选项 C 中, TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) 是互联网的核心协议, 它是一个协议族, 包含多种协议。

选项 D 中, 互联网中的优质内容可能都需要付费, 但也不会全面禁止免费的资源。

参考答案: C

题目 17 2009 年第 8 题(网络应用)

关于 HTML, 下面说法正确的是()。

A. HTML 实现了文本、图形、声音甚至视频信息的统一编码

B. HTML 的全称为超文本标记语言

C. 网络上广泛使用的 Flash 动画都是由 HTML 编写的

D. HTML 也是一种高级程序设计语言

解析: HTML (HyperText Markup Language, 超文本标记语言) 可以被应用程序解释, 但不具备高级程序设计语言的特征。

Flash 动画由其软件开发, 交互功能由 ActionScript 脚本语言开发。

参考答案: B

1.6.3 知识点巩固

从历年考点角度分析, 本章的考点主要有 6 个: 域名系统、网络协议、无线通信、网络安全、IP 地址、网络应用。具体的考点分值统计如表 1-18 所示。

表 1-18 历年知识点出现次数统计表

知识点	域名系统	网络协议	无线通信	网络安全	IP 地址	网络应用
出现个数	2	6	2	1	2	4
本节占比	11.76%	35.29%	11.76%	5.88%	11.76%	23.53%

从历年考点的分值可以看出,网络协议考点分值最高,占本章分值的三分之一左右。其次是网络应用出现的次数较高。2014 年以后,网络应用考点没有再出过题目。

根据以上考点,本书提供几道练习题供大家复习巩固。

- ARP 的作用是()。(网络协议)
 - 实现 MAC 地址与主机名之间的映射
 - 实现 IP 地址与 MAC 地址之间的变换
 - 实现 IP 地址与端口号之间的映射
 - 实现应用进程与物理地址之间的变换
- URL 为 `http://www.noi.cn` 时,其中的 `http` 表示()。(网络应用)
 - 域名
 - 所使用的协议
 - 访问的主机
 - 请求查看的文档名
- ()服务的主要功能是实现文件的上传和下载。(网络协议)
 - Gopher
 - FTP
 - Telnet
 - E-mail
- 下列 Internet 应用中对实时性要求最高的是()。(网络应用)
 - 电子邮件
 - Web 浏览器
 - FTP 文件传输
 - IP 电话
- 在 HTML 文件中,()标记在页面中可以显示 `work` 为斜体字。(网络应用)
 - `<pre>work</pre>`
 - `<u>work</u>`
 - `<i>work</i>`
 - `<b>work</b>`
- 电子邮件地址 `linxin@mail.ceiaec.org` 中的 `linxin`、`@` 和 `mail.ceiaec.org` 分别表示用户信箱的()。(网络应用)
 - 账号、邮件接收服务器域名和分隔符
 - 账号、分隔符和邮件接收器域名
 - 邮件接收服务器域名、分隔符和账号
 - 邮件接收服务器域名、账号和分隔符
- 下面 4 个主机地址中属于网络 `220.115.200.0/21` 的地址是()。(IP 地址)
 - `220.115.198.0`
 - `220.115.206.0`
 - `220.115.217.0`
 - `220.115.224.0`
- IP 地址 `192.168.1.0` 代表了()。(IP 地址)
 - 一个 C 类网络号
 - 一个 C 类网络中的主机
 - 一个 B 类网络中的广播
 - 一个 B 类网络号
- 在 Internet 域名中,`edu` 通常表示()。(域名系统)
 - 商业组织
 - 教育机构
 - 政府部门
 - 军事部门
- 根据统计显示,80%的网络攻击源于内部网络,因此必须加强对内部网络的安全

控制。下面的措施中,无助于提高局域网安全性的措施是()。(网络安全)

- A. 使用防病毒软件
- B. 使用日志审计系统
- C. 使用入侵检测系统
- D. 使用防火墙内部攻击

1.7 NOIP 常识

1.7.1 基本知识介绍

1. 概况

NOIP(National Olympiad in Informatics in Provinces,全国青少年信息学奥林匹克联赛)开办于 1995 年,每年举办一届,截至 2018 年已经举办了 24 届,由中国计算机学会统一组织。NOIP 在同一时间、不同地点以各省市为单位由特派员组织。全国统一大纲、统一试卷。

复赛可使用 C、C++、Pascal 语言,2022 年后将不可使用 Pascal、C 语言,只能使用 C++。

2. 宗旨和背景

NOIP 的宗旨是向青少年普及计算机科学知识;给学校的信息技术教育课程提供动力和新的思路;给那些有才华的学生提供相互交流和学习的机会;通过竞赛和相关的活动培养和选拔优秀计算机人才。

1984 年邓小平提出:计算机的普及要从娃娃做起。中国计算机学会于 1984 年创办全国青少年计算机程序设计竞赛(简称 NOI),当年参加竞赛的有 8000 多人。这一新的活动形式受到了党和政府的关怀,得到社会各界的关注与支持。中央领导王震同志出席了首届竞赛颁奖大会,并对此项活动给予了充分肯定。从此每年一次的 NOI 活动吸引了越来越多的青少年投身其中。十几年来,竞赛活动培养和发现了大批计算机爱好者,选拔出了许多优秀的计算机后备人才。当年的许多选手已成为计算机专业的硕士、博士,有的已经走上了计算机科研岗位。

为了在更高层次上推动普及,培养更多的计算机技术优秀人才。竞赛及相关活动遵循开放性原则,任何有条件和兴趣的学校和个人都可以在业余时间自愿参加。

3. 系列活动

NOI 系列活动包括全国青少年信息学奥林匹克竞赛和全国青少年信息学奥林匹克网上同步赛、全国青少年信息学奥林匹克联赛、冬令营、选拔赛和出国参加 IOI。

- NOI(全国青少年计算机程序设计竞赛)

NOI 是国内最高水平的大赛,自 1984 年至今,在国内包括中国香港、澳门地区组织竞赛活动。每年经各省选拔产生 5 名选手(其中一名是女选手),由中国计算机学会在计算机普及较好的城市组织比赛。这一竞赛记录个人成绩,同时记录团体总分。

NOI 期间同步举办夏令营和 NOI 网上同步赛,给那些程序设计爱好者和高手提供机会。为了增加竞赛的竞争性、对抗性、趣味性以及观赏性,NOI 组织进行团体对抗赛,

团体对抗赛实质上是程序对抗赛,其成绩纳入总分。

- NOIP(全国青少年信息学奥林匹克联赛)

初、高中或其他中等专业学校的学生均可报名参加该联赛。联赛分初赛和复赛两个阶段。初赛考查通用和实用的计算机科学知识,以笔试为主。复赛为程序设计,须在计算机上调试完成。参加初赛者须达到一定分数线后才有资格参加复赛。联赛分普及组和提高组两个组别,难度不同,分别面向初中和高中阶段的学生。

全国青少年信息学奥林匹克冬令营(简称冬令营)自1995年起举办。每年在寒假期间开展为期一周的培训活动。冬令营共8天,包括授课、讲座、讨论、测试等。参加冬令营的营员分正式营员和非正式营员。获得NOI前20名的选手和指导教师为正式营员,非正式营员限量且自愿报名参加。在冬令营授课的老师均是著名大学的资深教授及已获得国际金牌的学生的指导教师。

- APIO(亚洲与太平洋地区信息学奥林匹克竞赛)

APIO(Asia Pacific Informatics Olympiad)于2007年创建,该竞赛为区域性的网上准同步赛,是亚洲和太平洋地区每年举办一次的国际性赛事,旨在给青少年提供更多的比赛机会,推动亚太地区的信息学奥林匹克的发展。APIO于每年5月举行,由不同的国家轮流主办。每个参赛团的参赛选手上限为100名,其中成绩排在前6名的选手作为代表该参赛团的正式选手统计成绩。APIO中国赛区由中国计算机学会组织参赛,获奖比例将参照IOI。

选拔赛是指选拔参加国际信息学奥林匹克中国代表队的竞赛(简称选拔赛)。IOI的选手是从获NOI前20名选手中选拔出来的,获得前4名的优胜者将代表中国参加国际竞赛。选拔科目包括:NOI成绩、冬令营成绩、论文和答辩、平时作业、选拔赛成绩、口试。上述项目加权产生最后成绩。

- IOI(出国参加国际信息学奥林匹克竞赛)

IOI(International Olympiad in Informatics)由中国计算机学会组织代表队,代表中国参加每年一次的IOI。中国是IOI创始国之一。IOI2000由中国主办,CCF承办。出国参赛将得到中国科协和国家自然科学基金委的资助。

自1989年开始,我国在NOI(网上同步赛于1999年开始)、NOIP、冬令营、选拔赛的基础上,组织参加国际信息学奥林匹克(IOI)竞赛,十几年中选拔75人次参加了IOI,累计获得金牌46块、银牌17块、铜牌12块。这些选手不仅在国际大赛中有较好的表现,而且在现代信息学科上也大展才华。中国已成为世界公认的信息学奥林匹克竞赛强国,参赛选手、领队、教练曾受到党和国家领导人及著名科学家的亲切接见和赞扬。

4. 比赛须知

凡初、高中阶段的选手和同等年龄段中等专业学校的在校生均可以报名参加NOIP赛事。选手以学籍学校为单位在指导教师处报名,由指导教师汇总本校报名情况并提交给NOI省特派员,由省特派员在报名截止日期前统一提交至CCF。所在学校无指导教师的选手可联系本省特派员报名,由特派员统一报名。

NOIP初赛为笔试。竞赛期间,任何人不得将试卷带出考场。初赛开始15分钟后,选手不得进入考场,作缺考处理;竞赛结束30分钟前,选手不得退出考场(上厕所除外)。

选手进入考场时,只允许携带笔、橡皮等非电子文具入场。禁止携带任何电子产品或机器设备入场,无存储功能的手表除外;手机(关机)、U 盘或移动硬盘、键盘、鼠标、闹钟、计算器、书籍、草稿纸及背包等物品必须存放在考场外。如有违规带入的,一经发现,NOI 各省特派员可直接取消违规选手的参赛资格。

在 NOIP 复赛考试正式开始前,禁止选手操作机器、使用鼠标或键盘等设备。在竞赛过程中,考点各考场统一提供草稿纸(A4 打印纸)。草稿纸不足时,选手可举手向监考示意并索要。监考全程必须认真履行职责,不得中途离场或分散精力。竞赛期间,如出现系统宕机、崩溃或硬件故障的情况,选手需立即举手向监考求助;如经监考组技术人员确认非选手责任,选手可获得加时补偿。竞赛期间,如有选手相互讨论、使用网络、利用各种方式复制或传递信息等违反考场纪律的,涉事选手均可被立刻取消参赛资格,并从次年起禁赛 3 年。竞赛期间,选手在去洗手间前须举手向监考示意,由志愿者带领前往。同时段每次只能有一人去洗手间。

竞赛结束后,选手应立即停止答题,不要关闭计算机,迅速且有序地离开考场(加时选手除外)。选手离开后禁止在考场外逗留或返回考场。如有选手违反,成绩记为零分。加时选手在加时结束后应遵循相关规定迅速离场。

在复赛申诉期,选手应根据要求在 NOI 系统内提交申诉。选手申诉经由教师审核和处理后提交至 CCF 处理。在 NOIP 复赛的获奖证书申请阶段,应根据要求以学校为单位由一名指导教师统一向 CCF 提交证书申请。凡不符合申请要求的,CCF 有权不予受理。

在 NOIP 中,如发现泄题、作弊或竞赛工作人员有违纪行为的,在证据真实有效的前提下,任何人均可向 CCF 实名投诉(noi@ccf.org.cn)。

1.7.2 历年真题解析

该部分知识都可以从前面的基本知识介绍中找到,所以该部分内容没有解析。

题目 1 2018 年第 5 题(联赛知识)

中国计算机协会于()年创办全国青少年计算机程序设计竞赛。

- A. 1983 B. 1984 C. 1985 D. 1986

题目 2 2017 年第 7 题(联赛知识)

NOI 的中文意思是()。

- A. 中国信息学联赛 B. 全国青少年信息学奥林匹克竞赛
C. 中国青少年信息学奥林匹克竞赛 D. 中国计算机协会

题目 3 2017 年第 18 题(联赛知识)

从()年开始,NOIP 竞赛将不再支持 Pascal 语言。

- A. 2020 B. 2021 C. 2022 D. 2023

题目 4 2016 年第 20 题(比赛须知)

参加 NOI 比赛,以下不能带入考场的是()。

- A. 钢笔 B. 适量的衣服 C. U 盘 D. 铅笔

题目 5 2015 年第 20 题(比赛须知)

在 NOI 系列赛事中,参赛选手必须使用由承办单位统一提供的设备。下列物品中不

允许选手自带的是()。

- A. 鼠标 B. 笔 C. 身份证 D. 准考证

题目 6 2013 年第 20 题(比赛须知)

CCF NOIP 复赛全国统一评测时使用的系统软件是()。

- A. NOI Windows B. NOI Linux C. NOI Mac OS D. NOI DOS

题目 7 2010 年第 20 题(联赛知识)

全国青少年信息学奥林匹克系列活动的主办单位是()。

- A. 教育部 B. 科技部 C. 共青团中央 D. 中国计算机学会

题目 8 2009 年第 19 题(联赛知识)

全国信息学奥林匹克的官方网站为参与信息学竞赛的老师和同学提供了相关的信息和资源,请问全国信息学奥林匹克官方网站的网址是()。

- A. <http://www.noi.com/> B. <http://www.noi.org/>
C. <http://www.noi.cn/> D. <http://www.xinxixue.com/>

题目 9 2009 年第 20 题(比赛须知)

在参加 NOI 系列竞赛过程中,下面不被严格禁止的行为是()。

- A. 携带书写工具、手表和不具有通信功能的电子词典进入赛场
B. 在联机测试中通过手工计算出可能的答案并在程序中直接输出答案以获取分数
C. 通过互联网搜索取得解题思路
D. 在提交的程序中启动多个进程以提高程序的执行效率

1.7.3 知识点巩固

从历年考点的角度分析,本章的考点主要分为联赛知识和比赛须知。具体的考点分值统计如表 1-19 所示。

表 1-19 历年知识点出现次数统计表

知识点	联赛知识	比赛须知
出现个数	5	4
本节占比	55.56%	44.44%

从历年考点的分值可以看出,联赛知识和比赛须知这两个考点的分值基本各占一半。2015 年以后,基本上每年都会出现至少一题。

根据以上考点,本书提供几道练习题供大家复习巩固。

- 下列不属于 NOIP 推荐使用的语言环境的是()。(比赛须知)
A. Dev-C++ B. Visual C++ C. Free Pascal D. Lazarus
- 下列哪些活动不属于青少年信息学奥林匹克竞赛的活动()。(联赛知识)
A. NOI B. NOIP C. APIO D. NBA
- NOIP 复赛考试中出现以下()情况的,成绩计为零分。(比赛须知)
A. 比赛途中,比赛用计算机突然故障,造成程序没有保存的

