

中学信息技术与信息学竞赛教材

# 信息技术 与信息学竞赛

Information Technology and  
Information Science Competition

主 编 汪长喜  
副主编 于继江  
审 校 武文芳 孔德刚 王翠香



清华大学出版社

# 信息技术与信息学竞赛

汪长喜 主编

于继江 副主编

武文芳 孔德刚 王翠香 审校

清华大学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书主要包括信息技术和信息学基础模块、程序设计语言 Pascal 模块、算法与程序设计模块、历届全国信息学奥林匹克联赛初赛试题及解答、历届全国信息学奥林匹克联赛复赛试题及算法分析和程序等内容。

本书共有 5 章。第 1 章介绍信息技术和信息学基础知识,第 2 章介绍 Pascal 语言知识,第 3 章介绍算法与程序设计;第 4 章介绍历届全国信息学奥林匹克联赛初赛试题及解答,第 5 章介绍历届全国信息学奥林匹克联赛复赛试题及算法分析和程序。本书针对中学生最关心的信息学问题,从试题题型、测试重点、复习策略、应试技巧和全国历届初(复)赛试题等各个方面作了介绍。

本书适用于初、高中信息技术或信息学奥林匹克竞赛的教材,也可作为信息学奥林匹克竞赛的基础培训教材。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

### 图书在版编目(CIP)数据

信息技术与信息学竞赛/汪长喜主编. —北京:清华大学出版社,2008.9

ISBN 978-7-302-18383-9

I. 信… II. 汪… III. 计算机课-中小学-教学参考资料 IV. G634.673

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 123105 号

责任编辑:许存权 刘伯璞

封面设计:张 岩

版式设计:李素云

责任校对:焦章英

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

<http://www.tup.com.cn>

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者:北京市清华园胶印厂

经 销:全国新华书店

开 本:185×260 印 张:17.5 字 数:384 千字

版 次:2008 年 9 月第 1 版 印 次:2008 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~5000

定 价:28.00 元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话:(010)62770177 转 3103 产品编号:030694-01

# 序

让信息学改变我们的思想。

信息学教会了我们什么？教会了我们批判性地看问题，教会了我们用开阔的胸怀去接受所有不同的想法，教会了我们分析问题、总结问题以及提出问题的一系列的方法和经验。总之，信息学改变了我们的思维方式。

怎样处理好竞赛与文化课之间的关系？

罗曼皮尔曾经说过，态度决定一切。我的做法是结合自身情况，在竞赛和文化课之间找到一个平衡点。当然，这个平衡点不是一成不变的，它在不同的时期、不同的情况下会有所侧重。比如，在联赛或全国赛期间，应该把平衡点向竞赛方向移动；而逢期中、期末考试，应该把平衡点向文化课方向移动；在平时则要充分利用一切可以利用的时间为竞赛积蓄更多的能量。

有的选手放弃文化课的学习，一心一意地竞赛，通常是过强的功利性和盲目性所致。在当今的保送制度下，他们会错误地认为竞赛是读大学的唯一捷径，结果全身心地投入到竞赛中去。然而他们在竞赛中举步维艰，很难拿到好名次，即使拿到了联赛一等奖，也会在保送考试中落马，最终去了一般的大学，这种做法不可取。还有的选手只重视文化课，轻视竞赛，这样的选手，在高考的压力下屡次遭受失败，缺乏自信，灰心丧气，从而影响到文化课的学习，同样也是不可取的。

要学会两条腿走路，竞赛和文化课同行。

一名优秀的选手应具备的素质：精通一门以上的程序设计语言，透彻理解计算机原理，熟练地掌握数据结构，熟练地应用搜索、动态规划和图论等各种算法，具备过硬的基础知识（数学、物理）、灵活应用调试技巧（静态分析、动态调试）、优化分析不同问题及应试技巧等素质。

心态：好的心态可以说是成功的一半，不要抱着功利的思想去竞赛。题目对我难，对他人也难。抢分大作战，会的要拿分，不会的也要拿分。在没有完美算法解决题目的时候不要慌，更不能轻易放弃，可以利用搜索、随机化、贪心、枚举、边界数据等方法。

竞赛的能力：对新事物的接受能力、语言驾驭能力、逻辑思维能力、记忆力、联想力和自信力。

学习效率：学习初期要消除对难题的恐惧，看书和做题要相结合，要善于与别人交流自己的看法和想法，注意细节，忽略偏怪试题，要注重实践，更要注重思想。

信息学竞赛是一个拼搏的战场，是智力、能力、品德与意志的较量，要想在这个战场上立于不败，必须有超越常人的意志品质。良好的意志品质是在日常学习生活中逐步形成的，要运用对一个问题不断探索，举一反三，最终得出最优化的解决方案。

最后，热烈祝贺这本书的出版，希望这本书能够成为广大中学生开启信息学大门的钥匙，也祝愿他们能够在未来的信息技术和信息学竞赛中取得好的成绩。

清华大学工业工程系 王天居

2008年6月6日

# 前 言

怎么让学生在最短时间内获奖或保送，并能正常参加高考，这是全国示范性高中面临的一个重要课题。

湖南、广东和上海等省市信息学竞赛发达地区一般需要 3~5 年时间，以往的经验是从初中抓起，这样初高中一条龙的学校容易获奖，对于比较规范（初、高中分开）的地区来说就要在选苗和试题上下功夫。

怎样选苗？

学生的天赋、气质、性格以及环境不同，其特长也不同。这时，老师的最大责任就是去发现学生的强项，并强化其强项。

世人没有万事通。人活一生，时光有限，尤其是在社会分工趋于细密的今天，一生能做好一两件事亦属不易，绝不可能十八般武艺样样精通。信息学竞赛的黄金阶段主要就是在初中毕业以后以及高一这段时间，能否成功关键在此。

人人都在经营着自己的人生。聪明的办法，就是用主要的精力去打磨自己的刀刃，而不是打磨刀背。就特长而言，学生自身的潜力是巨大的，只是常常没有找到开启这种潜能的钥匙。只要方法得当，每个学生都可能成为英才。

优秀始于你的强项。我们的目标是：竞赛、高考两条路，全面发展。现在，就把我校的学生在最短时间（两年内）获奖并保送名牌大学的经验总结一下，希望对大家有所帮助。

王天居同学是中考结束后开始学习信息学的，经过三个多月的学习，高一参加全国信息学奥林匹克联赛提高组复赛是零分，是继续学习还是放弃？学生有兴趣，老师也认为有潜力，继续学习！功夫不负有心人，经过一年多的学习，王天居同学终于获全国信息学竞赛铜牌并被保送到清华大学，还正常参加了高考并达到了当年黑龙江省清华大学录取分数线。

张洪谋同学经过一年零三个月的学习获全国信息学奥林匹克联赛提高组二等奖，与一等奖获得者只差 10 分，我问他“后悔吗”？他说：“我一点都不后悔，因为我学到了很多其他学生学不到的东西，就是全面发展和谋略。”看到学生这么阳光，老师就鼓励他参加自主招生，最终他被北京大学录取。

信息学竞赛要有良好的学习氛围，许多问题的解决不是一个人闭门造车的结果，而是集体讨论和交流的结果。一个人遇到了难题，其他人予以支持和帮助，这样的学习氛围，不仅提高了学习兴趣，开发了智力，也培养了学生持之以恒的学习精神。

实践证明，信息学竞赛不仅不是高考的障碍，而且是提高学生学习水平和升学能力的有力保障。教材建设非常重要，必须开发出一整套具有自己特色和优势、高质量、适合学生的教材。教材要与人们的生活密切相关，要有人文韵律、理科含义、技术特性、科学道理，以及一定的学术价值和较强的教学价值，同时，教材的作用是提供丰富的通俗材料，营造自主学习的情境，促进学习方式的改变，易读易懂，让学生慢慢地学会学习。

信息技术与信息学竞赛有着许多相同之处，为了搭建一个平台，特编著此书。本书的特色和价值如下：

（1）针对性：本书针对中学生最关心的问题，从试题题型、测试重点、复习策略、应试技巧和模拟实例等各个方面作了介绍。

(2) 实践性：本书作者有二十多年从事信息学竞赛的辅导经验，有的学生已经被保送到清华、北大等名牌大学。本书的内容紧密联系实际，非常典型，有代表性，学习时有逼真、实战的感觉。

(3) 系统性：本书针对考试的特点，从笔试到上机，从试题分析到考场经验等各个方面进行了系统的介绍。

(4) 实用性：本书充分考虑到中学生中考和高考时间紧的特点，在内容选择上突出了重点、要点，在编排形式上有例题、解析、提示、问题分析、算法分析、答案和小结等，都是经过二十多年的实践经验，特别精心编制的，有利于中学生高效备考。

本书包含以下 5 个部分内容：

(1) 基础模块：必修模块，学习此模块的内容对掌握信息技术的知识大有裨益。

(2) 程序设计语言模块：信息学奥林匹克竞赛的基本功是程序设计，要想参赛首先必须掌握一门高级语言。实践证明，程序设计是提高学生学习水平和升学能力的有力保障。信息技术的最新理念是淡化某种语言，不再单纯地讲解某种语言，语言表示只是程序设计的一个环节。

(3) 算法与程序设计模块：列举了穷举搜索、递归、回溯、递推、模拟、分治、贪心、深度优先搜索和广度优先搜索等几种较为常用的算法，没有作过多的描述，一旦给出具体描述，容易使内容加深，会导致向某一学科倾斜，本书这样编写符合教育部普通高中课程方案的要求。对于这些必需的方法和思想，关键不在于学生能不能，而在于教师是否想到、是否有过关注，引发学生对系统方法和思想的思考，重视建立编程思想，强化编程习惯的培养。

(4) 历届全国信息学奥林匹克联赛初赛试题及解答：了解全国信息学奥林匹克联赛初赛题型，以积累考试经验。

(5) 历届全国信息学奥林匹克联赛复赛试题：看似枯燥，一旦入门，就会发现其中无穷的乐趣，了解深入后对其他课程犹如“会当凌绝顶，一览众山小”，只要坚持下去，踏踏实实，努力提升自身水平，就一定可以实现自己的目标！

数学与信息学竞赛的关系，教育部普通高中新课程（数学）规定，必修模块 3 “算法初步”是高中信息技术“算法与程序设计”模块前开设的课程，可惜这一模块许多学校都调后或不再开设了，这很遗憾。还有数学选修模块 3-2 “信息安全与密码”、数学选修模块 4-8 “统筹法与图论初步”等都与信息学竞赛有着很大的关系。数学是从实际生活中抽象出来的理论。信息学竞赛是一门独立的科学，既要重视理论，又要重视实践。

本书主编汪长喜，副主编于继江，审校武文芳、孔德刚、王翠香。参加编写的人员还有任帅（复旦大学）、张东擎（上海交大）、种敏琪（上海交大）、张洪谋（北京大学）、杜若飞和安宇杰等。

本书在编写过程中，得到了清华大学吴文虎教授、王宏教授和北京大学李文新教授的精心指导，得到了黑龙江省教育学院高中信息技术教研室王幼龙、于洋鹏老师的大力支持，得到了国际金牌教练朱全民的热心帮助，得到了清华大学出版社许存权老师的鼎力相助，在此表示衷心的感谢。

本书作者从事信息学奥林匹克竞赛教育二十多年，根据自己的校本教材整理完成本书内容，但由于时间仓促，难免会有不足之处，恳请读者批评指正，如有信息学相关问题，可以进行联系和交流，联系方式是 E-mail: x\_xcq@sina.com。

作 者  
2008 年 6 月 6 日

# 目 录

<b>第 1 章 基础模块</b> .....	<b>1</b>
1.1 计算机中数的表示 .....	1
1.1.1 计算机是智能化的电器设备.....	1
1.1.2 二进制数的运算法则.....	1
1.1.3 十进制与二进制、八进制、十六进制数之间的相互转换.....	1
1.1.4 数的定点和浮点表示法.....	2
1.1.5 ASCII 编码.....	2
1.1.6 原码、反码与补码.....	3
1.2 计算机的发展趋势 .....	3
1.3 网络基础 .....	4
1.3.1 计算机网络 .....	4
1.3.2 因特网提供的服务.....	5
1.3.3 因特网上的信息传输.....	6
1.3.4 万维网 .....	6
练习题 .....	7
<b>第 2 章 程序设计语言模块</b> .....	<b>14</b>
2.1 初识 Pascal 语言 .....	14
2.1.1 Pascal 语言概述 .....	14
2.1.2 Pascal 语言的特点 .....	14
2.1.3 Pascal 语言程序的基本结构 .....	15
2.1.4 字符集 .....	16
2.1.5 符号 .....	16
2.1.6 数据类型的概念.....	17
2.2 Pascal 语言的基础知识 .....	18
2.2.1 常量 .....	18
2.2.2 常量定义 .....	19
2.2.3 变量 .....	20
2.2.4 标准数据类型.....	20
2.2.5 Pascal 常用的算术标准函数 .....	22
2.2.6 字符类型 .....	23
2.2.7 布尔类型 .....	23
2.2.8 表达式 .....	23
练习题 .....	23

2.3	顺序结构程序设计 .....	24
2.3.1	赋值语句 .....	24
2.3.2	读语句（输入语句） .....	24
2.3.3	写语句（输出语句） .....	25
2.3.4	整型类型变量输出 .....	25
2.3.5	应用例析 .....	25
	练习题 .....	27
2.4	简单的分支结构程序设计 .....	27
2.4.1	Pascal 中的逻辑运算 .....	27
2.4.2	布尔常量和布尔变量 .....	28
2.4.3	布尔表达式 .....	28
2.4.4	if 语句（条件语句） .....	29
2.4.5	条件语句嵌套 .....	30
2.4.6	case 语句（分情况语句） .....	32
	练习题 .....	33
2.5	循环结构程序设计 .....	34
2.5.1	用 for 语句实现循环结构（计数型循环） .....	34
2.5.2	用 while 语句实现循环结构 .....	35
2.5.3	用 repeat-until 语句实现循环结构 .....	35
2.5.4	循环的嵌套 .....	37
	练习题 .....	44
2.6	数组类型 .....	46
2.6.1	引入数组的必要性 .....	46
2.6.2	一维数组的定义 .....	46
2.6.3	一维数组类型常数定义 .....	47
2.6.4	一维数组变量的赋值操作 .....	47
2.6.5	多维数组 .....	47
2.6.6	字符数组与字符串类型 .....	53
	练习题 .....	54
2.7	字符与字符串处理 .....	54
2.7.1	字符、字符串类型的使用 .....	54
2.7.2	字符串的操作 .....	57
2.7.3	字符串的函数和过程 .....	58
2.8	枚举、子界、集合及记录类型 .....	60
2.8.1	枚举类型 .....	60
2.8.2	Pascal 的类型概念 .....	60
2.8.3	枚举类型的定义、运算规则和输入输出方法 .....	60



2.8.4	引入子界类型的必要性.....	61
2.8.5	子界类型的定义和运算规则.....	62
2.8.6	集合类型基本知识.....	63
2.8.7	Pascal 语言中的集合 .....	64
2.8.8	记录类型 .....	65
2.8.9	开域语句 .....	66
2.8.10	记录数组 .....	67
2.9	过程与函数 .....	67
2.9.1	过程 .....	67
2.9.2	函数 .....	70
2.9.3	递归调用的概念.....	70
	练习题 .....	74
2.10	栈 .....	76
2.10.1	栈的概念和特性.....	76
2.10.2	栈的存储结构.....	77
2.10.3	双栈及操作.....	80
	练习题 .....	81
2.11	指针类型与动态变量.....	82
2.11.1	指针类型 .....	82
2.11.2	指针变量 .....	82
2.11.3	链表 .....	83
2.11.4	在链表中插入结点.....	86
2.11.5	删除一个结点.....	87
2.11.6	链表存储方式.....	88
2.11.7	双向链表 .....	93
2.11.8	循环链表 .....	94
	练习题 .....	96
第 3 章	算法与程序设计模块 .....	100
3.1	算法 .....	100
3.1.1	算法的 5 个重要特性.....	100
3.1.2	算法设计的要求.....	100
3.1.3	算法分析 .....	101
3.1.4	程序设计 .....	101
	练习题 .....	102
3.2	穷举搜索法 .....	102
	练习题 .....	106
3.3	递归法 .....	106

3.3	练习题 .....	110
3.4	回溯法 .....	112
3.4	练习题 .....	113
3.5	递推 .....	115
3.5	练习题 .....	120
3.6	模拟搜索（最原始的方法） .....	121
3.6	练习题 .....	138
3.7	贪心算法 .....	140
3.7	练习题 .....	149
3.8	深度优先搜索 .....	150
3.8	练习题 .....	158
3.9	广度优先搜索 .....	159
3.9	练习题 .....	168
3.10	双向广度优先搜索 .....	170
3.10	练习题 .....	175
3.11	有趣的数学问题 .....	176
3.11	练习题 .....	189
3.12	剪枝、优化 .....	190
3.13	动态规划 .....	195
3.13	练习题 .....	204
<b>第 4 章</b>	<b>历届全国信息学奥林匹克联赛初赛试题及解答 .....</b>	<b>209</b>
4.1	第十一届全国信息学奥林匹克联赛初赛试题及解答 .....	209
4.2	第十二届全国信息学奥林匹克联赛初赛试题及答案 .....	216
4.3	第十三届全国信息学奥林匹克联赛初赛试题及答案 .....	223
<b>第 5 章</b>	<b>历届全国信息学奥林匹克联赛复赛试题及算法分析和程序 .....</b>	<b>232</b>
5.1	第十一届全国信息学奥林匹克联赛复赛试题及算法分析和程序 .....	232
5.2	第十二届全国信息学奥林匹克联赛复赛试题及算法分析和程序 .....	245
5.3	第十三届全国信息学奥林匹克联赛复赛试题及算法分析和程序 .....	255

# 第 1 章 基础模块

基础模块是必修模块，学习此模块的内容对掌握信息技术的知识大有裨益。

## 1.1 计算机中数的表示

### 1.1.1 计算机是智能化的电器设备

计算机就其本身来说是一个电器设备，为了能够快速存储、处理和传递信息，其内部采用了大量的电子元件，在这些电子元件中，电路的通和断、电压的高与低，最容易实现这两种状态，也最稳定、最容易实现对电路本身的控制。计算机所能表示的状态，即用二进制数（0、1）表示计算机内部的所有运算和操作。

### 1.1.2 二进制数的运算法则

二进制数运算非常简单，计算机很容易实现，其主要法则是：

$$\begin{aligned} & (0+0=0 \quad 0+1=1 \quad 1+0=1 \quad 1+1=10 \\ & 0 \times 0=0 \quad 0 \times 1=0 \quad 1 \times 0=0 \quad 1 \times 1=1) \end{aligned}$$

由于运算简单，电器元件容易实现，所以计算机内部都用二进制编码进行数据的传送和计算。

### 1.1.3 十进制与二进制、八进制、十六进制数之间的相互转换

#### 1. 数的进制与基数

计数的进制不同，其基数也不相同，如表 1-1 所示。

表 1-1 数的进制与基数

进 制	基 数	特 点
二进制	0,1	逢二进一
八进制	0,1,2,3,4,5,6,7	逢八进一
十六进制	0,1,2,⋯,9,A,B,C,D,E,F	逢十六进一

#### 2. 数的权

不同进制的数，基数不同，每位上代表的值的大小（权）也不相同。

例如： $(219)_{10} = 2 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 9 \times 10^0$   
 $(11010)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$   
 $(273)_8 = 2 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 3 \times 8^0$   
 $(27AF)_{16} = 2 \times 16^3 + 7 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0$

### 3. 十进制数转换任意进制

(1) 将十进制整数除以所定的进制数，取余逆序。

例如  $(39)_{10} = (100111)_2$        $(245)_{10} = (365)_8$



(2) 将十进制小数的小数部分乘以进制数取整，作为转换后的小数部分，直到为零或是精确到小数点后几位。

例如： $(0.35)_{10} = (0.01011)_2$        $(0.125)_{10} = (0.001)_2$

(3) 任意进制的数转换十进制，按权值展开：

例如： $(219)_{10} = 2 \times 10^2 + 1 \times 10^1 + 9 \times 10^0 = 219$   
 $(11010)_2 = 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 26$   
 $(273)_8 = 2 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 3 \times 8^0 = 187$   
 $(7AF)_{16} = 7 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = 1867$

## 1.1.4 数的定点和浮点表示法

在计算机中，针对小数点的处理有两种方法：定点表示法和浮点表示法。

### 1. 定点表示法

定点表示法是小数点固定在某个位置上。定点数在计算机中通常是将小数点定在最高位（即纯小数）或是将小数点定在最低位（即整数）。

### 2. 浮点表示法

浮点表示法是小数点的位置不固定。在计算机中，浮点数通常的表示形式为： $N = M \times 2^E$ （其中 M 代表尾数，E 代表阶码）。

其中，阶码是个正整数，尾数是个小数。我们规定尾数的区间为 $[0.5, 1]$ ，如果尾数不在此区间，可通过调节阶码来满足区间，此方法称为规格化。

## 1.1.5 ASCII 编码

由于计算机是电器设备，计算机内部用二进制数，这样对于从外部输入给计算机的所有

信息必须用二进制数表示，并且对于各种命令、字符等都需要转换二进制数，这样就牵涉到信息符号转换成二进制数所采用的编码问题，国际上统一用美国标准信息编码 ASCII 码（American Standard Code for Information Interchange 的英文缩写）。ASCII 码用七位二进制数表示一个字符，由于  $2^7=128$ ，所以共有 128 种不同组合，可以表示 128 个不同的字符，包括数字 0~9，26 个大小写英文字母，以及各种运算符号、标点符号及控制字符等。

### 1.1.6 原码、反码与补码

在计算机中，数据是以补码的形式存储的。在  $n$  位的机器数中，最高位为符号位，该位为 0 表示为正，为 1 表示为负。其余  $n-1$  位为数值位，各位的值可为 0 或 1。当其值为正时，原码、反码和补码数值位完全相同；当其值为负时，原码的数值位保持原样，反码的数值位是原码数值位的各个位取反，补码则是反码的最低位加 1。

注意：符号位不变。

例如：若机器数是 16 位。

十进制数 17 的原码、反码与补码均为 0000000000010001。

十进制数 -17 的原码、反码与补码分别为 1000000000010001、1111111111011110 和 1111111111011111。

## 1.2 计算机的发展趋势

随着信息技术的发展，计算机也呈现出多元化发展的态势，具体表现在以下几个方面。

### 1. 速度快、容量大

巨型计算机是人们为了满足尖端科学的需要而研制的速度快、容量大的计算机，它的运算速度标志着计算机的最高运算速度，目前每秒钟最快能运行数千亿次。如今的微型计算机，配置了高速度的 CPU、大容量的内存和硬盘，已能完成过去小型计算机所能完成的任务。相信未来的计算机在充分地利用先进的信息技术后，速度将更快，容量将更大。

### 2. 体积小、重量轻

微型计算机利用了大规模和超大规模集成电路后，体积越来越小，重量越来越轻，目前微型计算机的 CPU 芯片已做得比火柴盒还小，一台便携式计算机也只有公文包那么大。今后微型计算机的体积将更小、重量将更轻。

### 3. 网络化

当今社会，网络把整个世界联系在一起，人们的工作、学习、娱乐也越来越离不开网络，所以适应网络化社会的计算机必将给人们带来方便。未来，人们将建立较完善的计算机支撑的协同工作环境，它能消除空间距离的障碍，也能消除时间距离的障碍，为人类提供更完善

的信息服务。

#### 4. 融合通信和娱乐

把消费类电子产品——电话、电视、图文传真机、音响、录像机与计算机融为一体，由计算机完成视频音频信号的采集，压缩和解压缩，实时处理视频和音频及其特技、视频的多窗口显示以及音频的立体声输出，从而形成新一代的产品，为人类的和生活和工作提供全新的信息服务。

#### 5. 智能化

随着信息技术的飞速发展，今后的计算机能够承担越来越多的人类智力活动能完成的工作，例如感知、理解、联想、学习和推理等，自动地综合处理各类媒体信息，并为人们的工作、学习提供建议和帮助。

## 1.3 网络基础

### 1.3.1 计算机网络

若干独立的计算机，在网络协议的控制下，为达到互相传递信息、共享资源的目的，通过通信线路和设备连接在一起所组成的系统称为计算机网络（network）。连接在网络上的每台独立计算机称为工作站（workstation）或是结点。在网络上，人们可传递电子邮件、图像、声音等，还可共享连接在网络上的计算机设备，如打印机等。

网络按连接的范围可简单分为局域网（Local Area Network, LAN）和广域网（Wide Area Network, WAN）。局域网是小区域内的计算机网络，例如学校、办公室或建筑物内的网络。广域网是大的区域内的计算机网络，例如一座城市或一个国家内的网络。同时，广域网可通过电话线、微波或卫星传输信息。

要将计算机连接到网络上去，必须使用专门设备，常用的有网络适配器（NetWork Adapter）和调制解调器（Modem）。网络适配器简称网卡，常用于局域网中，调制解调器是计算机通过电话线进行网络通信时采用的设备。

进入网络时，人们往往需要输入密码，这是为了保证只有那些被授权的用户才可以使用网络上的文件。

网络有对等网络（Peer To Peer）和客户机/服务器（Client/Server, C/S）网络两种类型。对等网络提供了一种简单、廉价的连网方式，Windows 提供了对等网络的管理软件。连接时，只要将若干个装有网卡的计算机用同轴电缆连接在一起，或是用双绞线共同连接到一个集线器就可以了。所有连入对等网络的计算机地位平等，不分服务器和客户机，因此称为对等网。客户机/服务器网络提供了一种连接计算机共享信息的高效率方式，在客户机/服务器网络中，服务器（Server）是一台高性能计算机，用于网络管理、运行应用程序、处理各网络工作站成员的信息请求等，并连接一些外部设备，例如，打印机、光盘驱动器、调制解调器等。根据其作用的不同分为文件服务器、应用程序服务器和数据库服务器等。因特网网管中心就有

WWW 服务器、FTP 服务器等各类服务器。客户机是指接入网络，由服务器进行管理，并享受服务器所提供的服务的计算机。

计算机是信息处理的重要工具，它不断地接收各种信息，也产生新的信息。随着经济和科技的发展，人们越来越需要进行广泛的信息交流，以适应信息时代的要求。目前全世界都在规划、建设快速、高效和大范围的信息传播工程，该工程以光导纤维为干线，使用现代通信技术、计算机技术，综合计算机、电视、电话等为一体的多媒体技术，把科研机构、学校、图书馆、企业、商场、医院、政府机关乃至家庭的各种计算机系统连接起来形成网络，以 1GB/s 以上的超高速率交互传送文字、语言和图像信息，从而最大限度地共享信息资源。

因特网就是在这种前提下逐渐形成的一个国际性的计算机信息资源交互网络。在国外，因特网、电话和电视被称为三大公共系统。特别在青年人中，因特网已代替电话并成为他们与外界交流信息的主要手段了。

中国教育和科研计算机网 (CERNET)、中国科技网 (CSTnet)、中国互联网 (CHINANet) 和中国金桥信息网 (CHINAGBN) 是国内四大互联网络，主要承担网络信息资源的建设和提供接入因特网的服务。随着计算机的普及和信息技术的发展，因特网迅速地商业化，以其独特的魅力和爆炸般的成长速度成为当今信息技术的热点。

### 1.3.2 因特网提供的服务

#### 1. 电子邮件

因特网为全世界的人提供了互相交流信息的机会，这些人可以是同学、朋友、亲戚、客户和网友。人们可以通过因特网给在世界其他地方的人发电子邮件。电子邮件速度极快且费用极低。传送电子邮件是因特网提供的基本服务之一。

#### 2. 查询信息

通过因特网可以获得任何类型的信息，例如新闻、杂志、论文、政策法规、小说、天气预报、火车时刻表等信息。

#### 3. 网上娱乐

因特网上免费提供了许许多多的游戏，人们可以在网上同时与几个人下棋、打扑克、玩足球游戏等。在因特网上还可以看到最新的电影、电视剧，听到最流行的音乐。

#### 4. 网上聊天

通过因特网可以与世界上其他地方的人对话甚至聊天，就像打电话与人聊天一样。

#### 5. 网上出版物

可以在因特网上订阅一些电子刊物，有些是免费的。

#### 6. 电子商务

可以通过因特网进行购物、做广告、做宣传、做生意。

## 7. 网络电话 (IP 电话)

可以通过因特网或内部网 (Intranet) 等互联网络来传递语音, 即网络电话。由于网络电话依托于因特网平台, 其对通信资源的利用率远远高于传统的普通电话, 因此, 费用与传统电话相比要低廉得多。

## 8. 文件传送

可以通过因特网下载其他计算机里的文件, 或者把自己计算机里面的文件传送给其他计算机。这也是因特网提供的一项基本服务, 称为文件传送。

## 9. 远程登录

通过因特网可以登录到另外一台计算机上, 利用对方计算机的资源。因特网提供的这种基本服务称为“远程登录”。

### 1.3.3 因特网上的信息传输

通过因特网发送信息时, 信息被分成若干小件, 称为信息包 (或是分组)。每个信息包单独在因特网上通过不同的路径逐项传送到预定目的地。当所有信息包都传送到预定目的地后, 它们被重新组合, 还原成发送的信息。因特网中的计算机使用一种称为 TCP/IP<sup>1</sup> 的协议进行交流, TCP/IP 给信息包装、选址, 确保信息安全传送到预定目的地。

### 1.3.4 万维网

万维网, 英语原文为 World Wide Web, 简称 WWW 或 Web, 它是基于超文本的、方便用户在因特网上搜索和浏览信息的信息服务系统。通过万维网, 可以查看因特网上的文字、声音、图像、动画等各种信息。

#### 1. 万维网的历史

万维网是目前因特网中发展最快的网络组织形式。1989 年欧洲量子物理实验室率先提出它的发展计划。万维网的主要目的是想建立一个统一的管理各种文件、媒体信息的系统, 并希望因特网使用者只要掌握简单的使用方法, 就能迅速方便地在因特网上获取各种信息资源。

#### 2. 万维网的工作方式

在万维网上, 文字、声音、图像、动画等信息通常可以通过称为“网页”的特殊文件进行查看, 查看这些网页的工具软件称为浏览器。浏览的过程是: 浏览器将使用者的要求发送给服务器端的程序, 服务器端的程序按照要求进行处理后将信息传送回来, 再由浏览器对回送的信息进行解释并将其显示在使用者的计算机屏幕上。传送信息采用超文本传送协议。

<sup>1</sup> 传输控制协议 (Transmission Control Protocol, TCP), 国际协议 (Internet Protocol, IP)



### 3. 网页

网页是分布在世界各地的 Web 网站（专门用于提供网页的计算机）上面的文档文件。一般的网页上都有文本、图片等形式的信息，有的网页还提供声音、动画、影像等多媒体信息和交互功能。

### 4. 网址

每个网页都有唯一的地址，利用网页地址可以直接登录到各网页。网址的格式一般为（以上海热线为例）：

`http://www.online.sh.cn/.../...`

其中，“http://”表示使用超文本传送协议，“www.online.sh.cn”表示域名，“.../...”表示该计算机下的文件夹和文件（可以省略）。

## 练习题

1. 调制解调器的作用是什么？（ ）

- A. 把计算机信号和音频信号互相转换    B. 把计算机信号转换为音频信号  
C. 把音频信号转换成为计算机信号    D. 防止外部病毒进入计算机中

【答案】A

2. 如今许多青少年都离开了电视，兴致勃勃地到网上冲浪。这个网是指（ ）

- A. 一种游戏    B. 海的名称    C. 因特网    D. 绳网

【答案】C

3. 我们通常所说的“网络黑客”，其行为可以是（ ）。

- A. 在网上发布不健康的信息    B. 制造并传播病毒  
C. 攻击并破坏 Web 网站    D. 收看不健康信息

【答案】C

4. “因特网”定义为若干网络间的一种连接，使用的是（ ）协议。

- A. TCP/IP    B. NETBEUI    C. IPX/SPX    D. NETWARE

【答案】A

5. 中国互联网用户必须要先（ ）才能收发电子邮件。

- A. 预支一年的电子邮件的费用    B. 申请 E-mail 账户  
C. 购买邮票    D. 没有

【答案】B

6. Internet 是（ ）。

- A. 一种网络软件    B. CPU 的一种型号  
C. 因特网    D. 电子信箱

【答案】C

7. 每个主页都有一个名称，此名称叫（ ）。

- A. Web    B. IP 地址    C. BBS    D. FTP