



全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试试题分类精解

网络工程师考试 试题分类精解

中国系统分析员顾问团 组编

刘毅 施游 主编
张友生 主审



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试试题分类精解

网络工程师考试 试题分类精解

中国系统分析员顾问团 组编
刘毅 施游 主编
张友生 主审



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书由中国系统分析员顾问团(CSAI)组织编写,作为计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试中的网络工程师级别考试辅导培训教材。根据最新的网络工程师考试大纲(2004年修订版),对历年(2001—2005年上半年)考试试题进行了分析和总结,对新版的考试大纲规定的内容有重点地细化和深化。

考生可通过阅读本书掌握考试大纲规定的知识,掌握考试重点和难点,熟悉考试方法、试题形式、试题的深度和广度,以及内容的分布,解答问题的方法和技巧。

本书可作为软件设计师、数据库系统工程师和信息系统监理师考试的参考书籍,可作为网络管理员和程序员进一步深造和发展的学习用书,可作为网络工程师日常工作的参考手册,也可作为计算机专业教师的教学和工作参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

网络工程师考试试题分类精解 / 刘毅, 施游主编. —北京: 电子工业出版社, 2005.9

(全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试试题分类精解)

ISBN 7-121-01707-5

I. 网… II. ①刘… ②施… III. 计算机网络—工程技术人员—资格考核—解题 IV. TP393-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第098432号

责任编辑: 顾慧芳 毕 宁

印 刷: 北京天宇星印刷厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 25.75 字数: 542千字

印 次: 2005年9月第1次印刷

印 数: 5000册 定价: 39.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试

试题分类精解编写委员会

组 编：中国系统分析员顾问团

主 编：张友生

副主编：王 勇 施 游 徐 锋

编 委：（按姓名拼音排序）

陈贵春	陈建忠	陈江鸿	邓子云	窦亚玲	高艳明
黄少年	黄以宽	黄云志	简 亮	雷柏先	林晓飞
刘 毅	刘 兴	罗永红	马映冰	聂作明	彭世强
漆 英	戎 檄	沈键钢	苏永乐	唐 强	田俊国
万 火	王乐鹏	王胜祥	吴小军	相红利	谢 顺
谢 睿	徐雷明	杨 飞	于宝东	于 露	张峰岭
郑建兵	郑 睿	周峻松	朱小平		

丛书出版说明

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试（以下简称“软考”）是我国人事部和信息产业部领导下的国家级“以考代评”考试。其目的是科学、公正地对全国计算机与软件专业技术人员进行专业技术资格认定和专业技术水平测试。

软考由于其权威性和严肃性，得到了社会及用人单位的广泛认同。考试通过后颁发的资格证书不仅在全国范围内有效，还实现了中日 IT 考试标准的相互认证，并得到了世界很多国家的认可。

然而，软考的难度却比较大，而且除了官方教程之外缺少针对性更强的辅导书籍。因此对于广大考生而言，一套优秀的考试指南和参考资料，无异于夜航时导航的灯塔，可以使他们更加明确努力的方向，在短时期内迅速掌握考试要领，从而在解题时做到从容应对，如鱼得水。于是，我们邀请了国内资深软考辅导专家，根据多年的理论和实践经验，秉承紧扣大纲、内容全面、指导性强、例题典型、解析精辟的原则，撰写了这套国内最完整、全面的软考大丛书。

本套丛书包括教程、辅导、练习三大主线，由“**考点分析与真题详解**”、“**冲刺指南**”、“**试题分类精解**”、“**疑难问题解答**”、“**题型精解与考前训练**”、“**全真模拟**”六大套系组成。

教程 1：“考点分析与真题详解”系列。本系列书籍严格按照考试大纲，着重对考试大纲规定的知识点进行细化与深化，详尽、细致地讲解考试大纲中要求的内容，并对具有代表性的历年考题进行了重点分析。本系列定位于“大而全，体系性”，适合有充分复习时间的考生，从最基础的知识开始学习。

教程 2：“冲刺指南”系列。从对历年考试分析出发，结合大纲对经常出现的重点、难点进行系统化的归纳与整理。通过知识图谱、大量的图表及纵横对比进行有机的组织与总结，并提出每个知识点的历年考试中的分值和分布情况，使考生能够更加有针对性地掌握考试方向，有效地完成最后“冲刺”。本系列定位于“把书读薄，从试题中提取知识点”，适合于希望用最少的时间实现软考冲刺的考生。

辅导 1：“试题分类精解”系列。历年试题是备考的最佳资料，是考生熟悉考试形式，把握考试动态的最好途径。本系列将根据考试大纲的要求，将历年试题进行分类，并逐一地进行详尽解析，使考生在熟悉考试题型的同时，掌握考试大纲所规定的知识点。

辅导 2：“疑难问题解答”系列。根据 CSAI 软考学院多年来的在线学习班、面授班的辅导过程中，学员经常问到的、经常容易出错的、考试中比较难的一些问题进行组织，使考生掌握考试中的重点和难点知识，迅速突破盲点，提高应试成功率。

练习 1：“题型精解与考前训练”系列。根据历年考题的题型分布出发，精辟地指

出题型的变化与特点,阐述解题思路。并分章节提供 6 套题量 2 倍于考试的考前训练题,帮助考生检查自己对每个章节的学习情况,发现自己的弱点。

练习 2:“全真模拟”系列。10 套全真预测试卷,分析与解答。一样的命题风格、一样的考点分布、一样的难度水平,为考生在战前提供 10 次练兵的机会。

本套丛书由中国系统分析员顾问团组编,是国内体系最完整、最实用的软考大丛书。作者们拥有丰富的 IT 项目实践经验,凭借着丰富的备考指导经验,以及多年的软考阅卷工作,使得本套丛书处处闪现着经验与技巧,是突破考试的必备宝典。

由于时间仓促,书中难免存在疏漏之处,欢迎广大读者批评指正。对书中内容的勘误,读者可登录 www.broadview.com.cn 网站进行查阅。同时,为进一步鼓励读者积极参与对本书的勘误,我们将对首先发现错误的读者或提供重大建设性意见和建议的读者,赠送纪念品。

有关本丛书的问题,读者也可以在中国系统分析员顾问团的希赛网(<http://www.csai.cn>)“社区”中的“CSAI 辅导教程”栏目与作者们进行交流。

丛书阅读指南

本丛书的三大主线、六大套系中凝聚了 CSAI 软考学院多年培训与辅导的经验，它们各有侧重，互为补充，构成了一个完整的复习体系。为了帮助读者更好地利用本套丛书，在此为读者提供一些备考和阅读的建议。

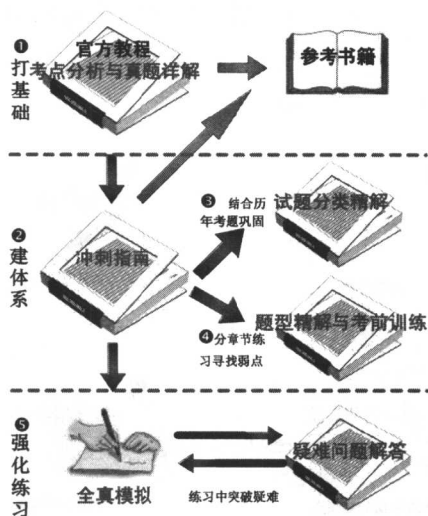


图 0-1 阅读指南

根据多年的考试辅导经验，我们建议您将整个备考过程分为“打基础”、“建体系”、“强化练习”三个阶段。

(1) 打基础 (2~4 个月)：软考难考、通过率低的主要原因是考试涉及的知识面广，考查点深。因此，如果您有足够的备考时间，或者基础知识稍显薄弱，则必须先夯实基础。而“**考点分析与真题详解**”系列正是为了满足这一需要而编写的。由于该系列严格按照考试大纲，重视体系性，与具体的考题关联性并不直接，因此建议采用泛读的方式，以便对相关的基础知识建立感性的认知。结束标志为对书中的内容有朦朦胧胧的感觉，大致均有点印象。

(2) 建体系 (1~2 个月)：知识要梳理才能够更好地理解，书要读薄才能够更好地记忆。在自己的脑子中建立完整的考点体系是突破软考的关键一步。而“**冲刺指南**”系列则是为此量身定做的。在这个阶段，您应结合历年的考题（“**试题分类精解**”系列）、考试大纲的要求进行梳理，逐一巩固、逐一检验（“**题型精解与考前训练**”系列）。具体来说：

- 首先阅读“**冲刺指南**”每个章节的综述和知识图谱，以便对本章的考查点、知识点分布、分值比例情况建立宏观的了解，为后面的复习建立基础。

- 根据自身的基础，有选择地泛读和精读知识点描述，着重对图表、横向对比和加粗显示的文字的记忆与理解。
- 结合知识点描述中的历年考题分布情况，阅读相对应的题目（“**试题分类精解**”系列），以便更深入地理解考查点和考查形式，掌握自己的知识薄弱点。
- 在完成一章的学习后，应回到“知识图谱”，对照图谱逐一回放所有的知识点，自行检查掌握的情况，并根据薄弱点再次阅读。对于某种仍然不了解的知识点，可以通过阅读“**考点分析与真题详解**”进一步强化。确保完成每一章的阅读之前，能够清晰地回忆出所有的知识点。
- 每完成一章的阅读，可以结合“**题型精解与考前训练**”系列，更细致地了解题型分布，评价对本章的掌握情况。也就是通过针对性的练习来寻找缺漏。每完成一套练习就应回顾一下知识点。

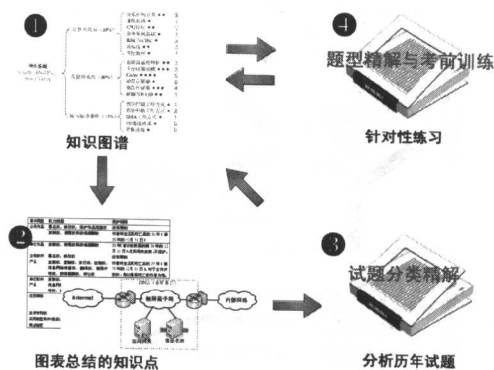


图 0-2 “建体系”

- 在完成一遍的阅读之后，就可以使用“**冲刺指南**”中的模拟试题一进行检查（即分别检查上午、下午），然后借助自评表来找出知识薄弱点，再回头针对性地阅读。
- 在阅读完本书之后，再使用“**冲刺指南**”中的模拟试题二进行检查，系统化地考查知识掌握情况，借助自评表总结复习效果。

提示：如果您的基础较好，或者没有足够的时间，则可以跳过“打基础”这一步。直接从建体系开始，发现不足后再回头补课。

(3) 强化练习（0.5~1个月）：俗语说得好，“实践出真知”，当您通过一段时间的复习后，应通过有针对性的强化练习将复习的成果巩固下来。我们的“**全真模拟**”系列提供了 10 套高水准的模拟试卷，可以让您充分热身；多年面授、网上培训、阅卷总结的易错、易混、难懂的要点，汇聚成为“**疑难问题解答**”系列，可以让您消除盲点，信心百倍地走进考场。

CSAI 的全体顾问与专家还将通过 www.csai.cn 这一网上平台，提供丰富实用的视频和音频资料、及时的问题解答，量身定做个性化辅导，形式多样地面授机宜……从此，“面对软考，更有信心”！

前 言

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试（以下简称“软考”）是一个难度很大的考试，十多年来，考生的平均通过率为 10% 左右，主要原因是考试范围十分广泛，涉及到计算机专业的每门课程，还要加上数学、英语、系统工程、信息化和知识产权等知识，且注重考查新技术和新方法的应用。考试不但注重广度，而且还有一定深度。特别是高级资格考试，不但要求考生具有扎实的理论基础知识，还要具备丰富的实战经验。

《网络工程师考试试题分类精解》是为全国计算机技术与软件专业资格考试编写的考试用书，全书分析了自 2001 年到 2005 年网络工程师（网络设计师）考试的所有考题，并根据最新的考试大纲，分为 19 个章节对试题进行分析与解答。编写组均为软考第一线的辅导专家，参与过历年的软考辅导、教程编写、软考阅卷等方面的工作。因此，本书不仅仅是一本试题分析，而且凝聚了软考专家的知识、经验、心得和体会，倾注了他们的精力和心血。

根据希赛网软考学院的研究发现，近年来软考的综合性越来越强，跨专业的考题不断出现，各个不同专业之间的上午部分的题目相同部分越来越多。因此，本书的部分章节也分析了来自软件设计师考试部分的考题，作为对该章节知识的一个补充。

古人云：“温故而知新”。又云：“知彼知己、百战不殆”。对考生来说，阅读本书就是一个“温故”的过程，读者必定会从这个过程中获取一些新的知识。同时，通过阅读本书，读者可以清晰地把握命题者的思路，掌握试题在知识点中的变化，以便在网络工程师考试中洞察先机，应对考试，通过考试。

本书由中国系统分析员顾问团（CSAI）组编，由刘毅、施游主编，张友生主审。

全书共分 19 章。第 1、2 章由窦亚玲编写，第 3、5 章由黄少年编写，第 4 章由朱小平编写，第 6、7、11~19 章由刘毅、施游编写，第 8、9、10 章由王勇编写。在本书的编写过程中，得到了电子工业出版社郭立女士和中国系统分析员顾问团华东区首席顾问徐锋先生热情的指导，他们提出了非常具有建设性的意见，在此一并致谢。

在本书出版之际，要特别感谢全国计算机技术与软件专业资格（水平）考试办公室的命题专家们，本书在编写过程中参考了许多相关的资料和书籍，在此恕不一一列举（详见参考文献列表），编者在此对这些参考文献的作者表示真诚的感谢。

由于编者水平有限，且本书涉及的知识点多，书中难免有不妥和错误之处，编者诚恳地期望各位专家和读者不吝指教和帮助，对此，我们将深为感激。

有关本书的意见和反馈，读者可在中国系统分析员顾问团希赛网（<http://www.csai.cn>）社区中的“CSAI 辅导教程”版块与作者进行交流。

编写委员会

2005 年 8 月

第 1 章 编码和传输	1	第 8 章 知识产权	190
1.1 数据通信的基本原理	2	8.1 考点分析	190
1.2 编码技术	5	8.2 试题精解	190
1.3 调制与信道复用技术	14	第 9 章 标准化知识	196
1.4 传输与控制技术	18	9.1 考点分析	196
第 2 章 网络体系结构	29	9.2 试题精解	196
2.1 网络体系结构及其基本概念	30	第 10 章 信息化与信息系统	199
2.2 TCP/IP 协议簇	38	10.1 考点分析	199
2.3 IP 地址	52	10.2 试题精解	199
第 3 章 网络分类	67	第 11 章 可靠性及系统性能评价	201
3.1 LAN	68	11.1 考点分析	201
3.2 WAN 与远程传输服务	80	11.2 试题精解	201
3.3 因特网	85	第 12 章 存储系统	210
3.4 接入网与接入技术	87	12.1 考点分析	210
第 4 章 网络互联技术	89	12.2 试题精解	211
4.1 网络连接设备	90	第 13 章 操作系统	229
4.2 网络互联协议	95	13.1 考点分析	229
4.3 交换技术	121	13.2 试题精解	230
第 5 章 网络安全	134	第 14 章 系统开发和运行基础知识	236
5.1 保密性和完整性	134	14.1 需求分析和设计方案	236
5.2 非法入侵和病毒的防护	149	14.2 开发环境	243
5.3 安全与加密	150	14.3 测试评审方法	250
第 6 章 网络软件系统	154	14.4 项目管理基础知识	257
6.1 Linux 及其应用	155	14.5 其他	261
6.2 网络应用与服务	167	第 15 章 计算机硬件结构	268
6.3 网络管理	177	15.1 考点分析	268
6.4 语音视频	184	15.2 试题精解	269
第 7 章 网络通信设备	187	第 16 章 计算机专业英语	284
7.1 传输介质和通信电缆	187	16.1 考点分析	284
7.2 各类通信设备	189		

目 录

CONTENTS

16.2 试题精解.....	284	17.7 虚拟专网.....	372
第 17 章 网络系统设计与管理.....	293	第 18 章 网络应用、安全.....	376
17.1 网络系统分析与设计.....	294	18.1 考点分析.....	376
17.2 网络系统的运行、维护		18.2 试题精解.....	377
管理和评价.....	314	第 19 章 网络新技术.....	384
17.3 网络设备.....	318	19.1 考点分析.....	384
17.4 xDSL 调制解调器.....	363	19.2 试题精解.....	385
17.5 ISDN 路由器.....	365	主要参考文献.....	394
17.6 IP 路由器功能和控制.....	368		

编码和传输

数据通信基础知识是网络工程师考试的必考内容,且考核分值较高,主要集中在数据通信的基本原理、数据编码、数字调制、传输与交换技术的考核上。其中 2001 年网络设计师考试考核 15 分,2002 年网络设计师考试考核 10 分,2003 年网络设计师考试考核 15 分,2004 年 5 月网络工程师考试考核 20 分,2004 年 11 月网络工程师考试启用新大纲后考核 9 分,2005 年 5 月网络工程师考试考核 6 分,本章针对最新的《网络工程师考试大纲》要求的相关知识点对历年试卷中出现的考题进行分析。

根据考试大纲,本章要求考生掌握以下知识点:

- 调制和编码;
- 传输技术;
- 传输控制;
- 交换技术(电路交换、存储转发、分组交换、ATM 交换、帧中继);
- 公用网络和租用线路。

从历年试题统计来看,编码和传输在各大知识点中平均所占的比重比较小,平均每次考试都有 2~3 道题。表 1-1 所示为本章的知识点在历年考题中的分布情况。

表 1-1 历年考题知识点分布情况表

试 题	考查知识点
2002 年 6~10 题	数据通信基本原理、奈奎斯特定理
2003 年 16~20 题	奈奎斯特定理
2003 年 16~20 题	调制技术、DPSK
2001 年 1~5 题	编码技术、曼彻斯特编码
2003 年 1~5 题	CRC 校验技术
2004 年 5 月 16~20 题	编码技术、海明码
2005 年 5 月 26~27 题	编码技术、海明码
2005 年 5 月 28 题	编码技术、曼彻斯特编码

续表

试 题	考查知识点
2001 年 16~20 题	调制技术、FSK 调制
2004 年 11 月 27~29 题	复用技术、E1
2005 年 5 月 24~25 题	TDM 复用技术
2004 年 11 月 32 题	HDLCL 链路协议
2004 年 11 月 30~31 题	链路协议、ARQ 协议
2001 年 11~15 题	RS-232 协议、DTE、DCE
2002 年 46~50 题	RS-232 物理层工作原理
2004 年 5 月 6~10 题	物理层电器特性、V.11、RS-232

1.1 数据通信的基本原理

主要考核内容如下。

- 基本概念的理解：例如信道、信道带宽、信道容量、传输延迟和误码率等。
- 几个重要公式的理解应用。香农定理、奈奎斯特定理、数据传输速率与波特率的计算公式见图 1-1。

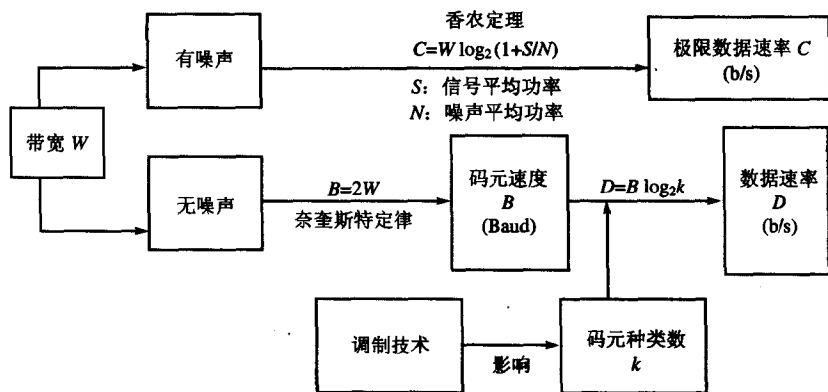


图 1-1 三种常用公式的比较

要注意的是，遇到的计算问题要根据相关数学知识来解答。

例题 1 (2002 年网络设计师试题 6~10)

在一个带宽为 3kHz、没有噪声的信道，传输二进制信号时能够达到的极限数据传输率为 (6)。一个带宽为 3kHz、信噪比为 30dB 的信道，能够达到的极限数据传输率为 (7)。上述结果表明，(8)。根据奈奎斯特第一定理，为了保证传输质量，为达到 3kb/s 的数据传输率需要的带宽为 (9)。在一个无限带宽的无噪声信道上，传输二进制信号，当信号的带宽为 3kHz 时，能达到的极限数据传输率为 (10) kb/s。

供选择的答案

- (6) A. 3kb/s B. 6kb/s C. 56kb/s D. 10Mb/s
 (7) A. 12kb/s B. 30kb/s C. 56kb/s D. 10Mb/s
 (8) A. 有噪声信道比无噪声信道具有更大的带宽
 B. 有噪声信道比无噪声信道可达到更高的极限数据传输率
 C. 有噪声信道与无噪声信道没有可比性
 D. 上述值都为极限值, 条件不同, 不能进行直接比较
 (9) A. 3kHz B. 6kHz C. 2kHz D. 56kHz
 (10) A. 1.5 B. 3 C. 6 D. $3\log_2 3$

例题分析

本题考查数据通信基础知识。

数据传输率是指每秒所能传输的位数 (b/s), 根据信号传输理论, 在无噪声的信道, 可按奈奎斯特定理: 理想低通信道的最高码元传输速率等于 $2B$ 计算, 其中, B 为理想低通信道的带宽, 单位为 Hz。在一个带宽为 3kHz, 无噪声的信道中, 其数据传输率为: $2 \times 3 = 6 \text{ kb/s}$ 。所以 (6) 中正确答案是 B。

针对噪声信道, 可按香农公式: 给定信道的极限信息传输速率 $C = B \log_2 (1 + S/N)$ 计算, 其中, C 为信道的容量即信道容量指单位时间内信道上所能传输的最大比特数, 用 b/s 表示。 B 为信道的带宽, S/N 为信噪比, 信噪比通常用分贝 (dB) 表示, 计算时要换算, $S/N = 10$ 的 (dB/10) 次方。例如信噪比为 30dB, $S/N = 1000$, (7) 中所给条件计算 $C = 3 \times \log_2 1001 = 30 \text{ kb/s}$, 所以 (7) 中正确答案是 B。

香农定理计算出的是信道的极限 (实际) 信息传输速率, 奈奎斯特定理给出的是理想低通信道下的最高信息传输速率, 由于基本条件不同, 对于上述无噪声信道和有噪声信道的结果, 一般不能直接进行比较。所以 (8) 中正确答案是 D。

信号的数据率与频宽有关直接的关系, 信号的数据率越高, 所需的有效频宽越宽。也就是说, 传输系统提供的带宽越宽, 则系统传输的数据率越高。设数据率为 W , 通常按 $2W$ 选择传输系统的带宽, 则可提供满意的通信服务。3kb/s 的数据传输率需要的带宽为 $2 \times 3 = 6 \text{ kHz}$ 。所以 (9) 中正确答案是 B。

二进制信号是离散的脉冲, 每个脉冲可表示一个二进位, 时间宽度相同, 时间的宽度为 $T = 1/f$, 该时间的倒数为数据传输率 ($1/T$)。根据奈奎斯特定理, 3kHz 信号能达到的极限数据传输率为: $C = 2 (1/T) = 6 \text{ kb/s}$ 。所以 (10) 中正确答案是 C。

例题答案

- (6) B (7) B (8) D (9) B (10) C

例题 2 (2003 年网络设计师试题 16~20 题)

设信道带宽为 3000Hz, 根据奈奎斯特 (Nyquist) 定理, 理想信道的波特率为 (16) 波特, 若采用 QPSK 调制, 其数据速率应为 (17), 如果该信道信噪比为 30dB, 则

该信道的带宽约为 (18)。设信道误码率为 10^{-5} ，帧长为 10K 比特，差错为单个错，则帧出错的概率为 (19)。若整个报文被分成 5 个帧，帧出错的概率为 0.1，纠错重发以报文为单位，则整个报文的平均发送次数约为 (20) 次。

供选择的答案

- (16) A. 3000 B. 6000 C. 12000 D. 24000
 (17) A. 6Kb/s B. 12Kb/s C. 18Kb/s D. 24Kb/s
 (18) A. 10Kb/s B. 20Kb/s C. 30Kb/s D. 40Kb/s
 (19) A. $1 - (1 - 10^{-5}) 10K$ B. $(1 - 10^{-5}) 10K$
 C. $10^{-5} \times 10K$ D. $(1 - 10^{-5}) \times 10K$
 (20) A. 1.24 B. 1.33 C. 1.54 D. 1.69

例题分析

本题考查奈奎斯特 (Nyquist) 定理等知识点的运用。

(16) 题与 2002 年 (6) 题一致，根据奈奎斯特 (Nyquist) 定理：理想低通信道的最高码元传输速率等于 $2B$ ， $3000 \times 2 = 6000$ ，所以 (16) 中正确答案是 B。当然最好能够理解奈奎斯特 (Nyquist) 定理，涉及的两个变量是波特率和带宽。

利用正交相移调制 (QPSK)，载波可以承载四种不同的相移 (4 个码片)，每个码片又代表 2 个二进制字节。这种调制方式即使同一载波能传送 2 比特的信息而非原来的 1 比特，从而使载波的频带利用率提高了一倍。由上一空知道波特率为 6K 波特 (波特率 (Baud Rate)：模拟线路信号的速率，也称调制速率，以波形每秒的振荡数来衡量。如果数据不压缩，波特率等于每秒钟传输的数据位数，如果数据进行了压缩，那么每秒钟传输的数据位数通常大于调制速率，使得交换使用波特和比特 / 秒偶尔会产生错误)，所以，若采用 QPSK 调制， $D = B \log_2 k = 6 \times \log_2 4 = 12Kb/s$ ，即 (17) 中正确答案是 B。

由公式最大传输速率 $= W \log_2 (1 + S/N) = 3 \times \log_2 1001$ ，得出最大传输速率为 30Kb/s。即 (18) 中正确答案是 C。

信道误码率为 10^{-5} ，则正确率为 $(1 - 10^{-5})$ ，帧长为 10K 比特，整个帧传输正确的概率为 $(1 - 10^{-5}) 10K$ ，帧出错的概率为 $1 - (1 - 10^{-5}) 10K$ 。(19) 中正确答案是 A。此题设计概率相关基础知识。

帧出错的概率为 0.1，帧正确的概率为 $1 - 0.1 = 0.9$ ，整个报文被分成 5 个帧，则整个报文传输正确的概率为 $0.9 \times 0.9 \times 0.9 \times 0.9 \times 0.9 \approx 0.59$ ，所以，整个报文的平均发送次数约为 $1/0.59 \approx 1.69$ 次。(20) 中正确答案是 D。

例题答案

- (16) B (17) B (18) C (19) A (20) D

例题 3 (2004 年网络设计师试题 26)

设信道的码元速率为 300 波特，采用 4 相 DPSK 调制，则信道的数据速率为 (26) b/s。

供选择的答案

(26) A. 300 B. 600 C. 800 D. 1000

例题分析

本题考查数据速率的计算。与 2003 年试题 (17) 考核一致, 每一个码元均采用四相差分相移键控调制 (4DPSK) 的方法调制, 就是每个码元最多有 4 种不同的相位, $D=B\log_2 k=300\times\log_2 4=600$, 所以可以得到最大得信道速率为 600b/s。(26) 中正确答案是 B。

例题答案

(26) B

1.2 编码技术

考试大纲要求掌握的内容如下。

① 掌握数字通信中常用的信源编码的编码规则与特性。主要有: 基带传输中的曼彻斯特编码、差分曼彻斯特编码, 常用于广域网的 4B/5B 码、8B/10B 码等。

② 掌握数字通信中常用的信道编码及差错控制编码的相关理论知识。主要有: 检错码 CRC, 纠错码和海明码。基本概念: 码距, 码重, 检错纠错能力判断。

③ 脉冲编码调制技术 (PCM)。

例题 1 (2001 年网络设计师试题 1~5)

图 1-2 为曼彻斯特编码 (表示的数据可能为 (1)), 这种编码适用的网络是 (2)。为了在广域网上高速传输数字信号, 一般可用的编码方式是 (3), 其编码效率为 (4)。设某编码体制的编码方法为: 输入数据、 $(m=1, 2, \dots)$, 发送时, 首先计算 $bm=(a_m+b_{m-1})\text{MOD } 2$, 发送的编码为 $C_m=bm-b_{m-1}$ 。收到的编码为 C_m , 其译码方法可表示为 (5)。



图 1-2 某一曼彻斯特编码

供选择的答案

- | | | | |
|--------------------|------------------|-----------------------|---------------------------------|
| (1) A. 10100 | B. 01110 | C. 10101 | D. 00011 |
| (2) A. 广域网 | B. 城域网 | C. 局域网 | D. 任意网 |
| (3) A. NRZ | B. AMI | C. 曼彻斯特 | D. 8B/10B |
| (4) A. 20% | B. 50% | C. 70% | D. 80% |
| (5) A. $C+C_{m-1}$ | B. C_m-C_{m-1} | C. $C_m\text{MOD } 2$ | D. $(C_m-C_{m-1})\text{MoD } 2$ |

例题分析

本题考查曼彻斯特等各种编码的特性。

曼彻斯特编码是一种自同步编码方法,用于将数据编码转变为数字信号,通过数字传输系统进行传输。其编码方法是:每位中间必须有跳变,该跳变既作为时钟信号,也作为信号取值。通常规定,从高到低的跳变表示1,从低到高的跳变表示0,因此每位的前半部分和后半部分一定是不同的。为了方便解答,我们将图1-2中每个编码用虚线隔开,如图1-3所示。据此可知,本题图1-2所示的数据应为10100。(1)中正确答案是A。

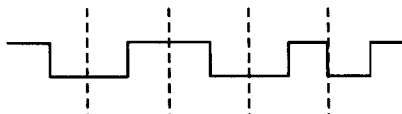


图 1-3 更清晰的曼彻斯特编码

曼彻斯特编码的优点是包含同步信息,能够方便地识别0或1;缺点是编码效率低,每一位需要两个相反极性的脉冲来表示。

曼彻斯特编码被设计用于局域网内传输数据,其编码速率为10Mb/s。(2)中正确答案是C。

NRZ即非归零制编码,是用一种固定的高压电表示1、另一种固定的低电压表示0的一种编码方法。该方法简单、直观,易于实现,但没有同步信息,难以区分一位的开始和结束,特别是当存在连续的1或连续的0时。一旦发送方或接收方的时钟出现漂移,就会导致识别错误,如把 n 个1识别为 $n+1$ 个1或 $n-1$ 个1。NRZ一般不适用于网络通信。

AMI编码体制是另一种将数字数据编码为数字信号的编码方法,其编码规则为:二进制0用0电压表示,二进制1用交替的正负电压脉冲表示(一个正脉冲或一个负脉冲各表示一个1),即连续的1必须用极性相反的电压脉冲表示。例如:

二进制序列: 1 1 0 10000 1 0 1 1

AMI码: +1 -1 0 +1 0 0 0 0 -1 0 +1 -1

该方法解决了连续1的同步问题,但与NRZ方法相似,对连续的0仍然没有解决同步问题。

8B/10B是一种冗余编码体制,其方法是:用NRZI方法对10个二进制位进行编码(共1024个码组),然后从中选取256个码组分别表示8个二进制位,作为8位的编码。选取原则是:码组中1和0的个数尽量相同,出现连续1或连续0的情况尽量少。根据这一原则,最终确定256个码组。对需要传送的数据,每8位一组,用确定的10位码组进行编码。这种编码方法存在部分冗余信息和禁用码组,优点是较好地解决了同步问题,信号中不会出现很长串连续1或连续0。同时具有检错功能,因为存在部分禁用码组,一旦出现这些码组,肯定出现了错误,可以及早发现。

NRZI是一种差分编码,若位前沿有跳变表示1,否则表示0。其优点是当有噪声或变形时,其正确率比常规的阈值编码方法高。(3)中正确答案是D。