

长达 7 年的考点跟踪

深入解析考试大纲，详细分析历年考试中的重点和难点。

覆盖 7 年的真题详解

从历年考试真题中总结考试规律，能帮助考生尽早地熟悉考题形式、深度和广度，以及内容的分布、解答问题的方法和技巧。

高达数十位在线专家

在线测试平台、软考交流论坛，为读者提供全程的答疑解惑服务。

全国计算机技术与软件专业技术 资格（水平）考试用书

网络工程师考试



试题分类精解

希赛教育软考学院 桂阳 胡钊源 主编

（2005—2011年题解版）



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)考试用书

网络工程师考试 试题分类精解

(2005—2011年题解版)

希赛教育软考学院 桂阳 胡钊源 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京•BEIJING

内 容 简 介

本书由希赛教育软考学院组织编写,可以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的辅导与培训教材。本书根据最新的网络工程师考试大纲,对历年(2005—2011年)考试试题进行了分析和总结,对考试大纲规定的内容有重点地进行了细化和深化。

考生可通过阅读本书掌握考试大纲规定的知识点、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、考试内容的分布,以及解答问题的方法和技巧。

本书适合参加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的考生阅读,也可作为相关培训班的辅导书。

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:2005~2011年题解版/桂阳,胡钊源主编.—北京:电子工业出版社,2012.2

全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试用书

ISBN 978-7-121-15377-8

I. ①网… II. ①桂… ②胡… III. ①计算机网络—工程技术人员—资格考试—题解 IV. ①TP393-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第253347号

策划编辑:孙学瑛 sxy@phei.com.cn

责任编辑:刘 舫

特约编辑:赵树刚

印 刷:北京东光印刷厂

装 订:三河市皇庄路通装订厂

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

开 本:787×1092 1/16 印张:29.5 字数:756千字

印 次:2012年2月第1次印刷

印 数:3000册 定价:69.00元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系及邮购电话:(010)88254888。

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。

服务热线:(010)88258888。

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”）是一个难度很高的考试，考生的平均通过率很低，主要原因是考试范围十分广泛，涉及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（2005—2011 年题解版）》是为软考中的网络工程师级别而编写的考试用书，全书分析了历年（2005—2011 年）网络工程师考试的所有考题，对试题进行详细的分析与解答，对有关重点和难点进行了深入的分析。

作者权威，阵容强大

希赛教育（www.educity.cn）专业从事人才培养、教育产品开发、教育图书出版，在职业教育方面具有极高的权威性。特别是在在线教育方面，在国内名列前茅，希赛教育的远程教育模式得到了国家教育部门的认可和推广。

希赛教育软考学院（www.csairk.com）是全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试的知名培训机构，拥有近 20 名资深软考辅导专家，曾参与了高级资格的考试大纲制订工作，以及软考辅导教材的编写工作，共组织编写和出版了 60 多本软考教材，内容涵盖了初级、中级和高级的各个专业，包括教程系列、辅导系列、考点分析系列、冲刺系列、串讲系列、试题精解系列、疑难解答系列、全程指导系列、案例分析系列、指定参考用书系列、一本通等 11 个系列的书籍。希赛教育软考学院的专家录制了软考培训视频教程、串讲视频教程、试题讲解视频教程、专题讲解视频教程等 4 个系列的软考视频，希赛教育软考学院的软考教材、软考视频、软考辅导为考生助考、提高通过率做出了不可磨灭的贡献，在软考领域有口皆碑。特别是在高级资格领域，无论是考试教材，还是在线辅导和面授，希赛教育软考学院都独占鳌头。

本书由希赛教育软考学院桂阳和胡钊源主编，参加编写的人员有张友生、谢顺、施游、王勇、陈勇军、李雄、左水林、胡光超和何玉云。

在线测试，心中有数

上学吧（www.shangxueba.com）在线测试平台为考生准备了在线测试，其中有数十套全真模拟试题和考前密卷，考生可选择任何一套进行测试。测试完毕，系统自动判卷，立即给出分数。

对于考生做错的地方，系统会自动记忆，待考生第二次参加测试时，可选择“试题复习”。这样，系统就会自动把考生原来做错的试题显示出来，供考生重新测试，以加强记忆。

如此，读者可利用上学吧在线测试平台的在线测试系统检查自己的实际水平，加强考前训练，做到心中有数，考试不慌。

诸多帮助，诚挚致谢

在本书出版之际，要特别感谢全国软考办的命题专家们，编者在本书中引用了部分考试原题，使本书能够尽量方便读者的阅读。在本书的编写过程中，参考了许多相关的文献和书籍，编者在此对这些参考文献的作者表示感谢。

感谢电子工业出版社孙学瑛老师，她在本书的策划、选题的申报、写作大纲的确定，以及编辑、出版等方面，付出了辛勤的劳动和智慧，给予了我们很多的支持和帮助。

感谢参加希赛教育软考学院辅导和培训的学员，正是他们的想法汇成了本书的原动力，他们的意见使本书更加贴近读者。

由于编者水平有限，且本书涉及的内容很广，书中难免存在错漏和不妥之处，编者诚恳地期望各位专家和读者不吝指正和帮助，对此，我们将十分感激。

互动讨论，专家答疑

希赛教育软考学院（www.csairk.com）是知名的软考在线教育网站，该网站论坛是国内人气很旺的软考社区，在这里，读者可以和数十万考生进行在线交流，讨论有关学习和考试的问题。希赛教育软考学院拥有强大的师资队伍，为读者提供全程的答疑服务，在线回答读者的提问。

有关本书的意见反馈和咨询，读者可在希赛教育软考学院论坛“软考教材”板块中的“希赛教育软考学院”栏目上与作者进行交流。

希赛教育软考学院

目 录

第 1 章 编码和传输 1

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。

第 2 章 网络体系结构 22

网络体系结构是网络工程师考试的热门考点,考核分值很高。其中尤为重要的是与 IP 子网计算相关的问题,因此大家在学习过程中要对各种子网划分计算的题型进行重点复习。

第 3 章 网络分类 65

重点掌握计算机网络 4 种分类方法:按地域范围分类(LAN、MAN、WAN)、按服务分类(因特网、企业内部网)、传输媒体分类(电话、数据、视像)、按电信网分类(驻地、接入、骨干)。

第 4 章 网络互连技术 91

本章涉及的知识是相对其他章节中比较重要的部分,根据考试大纲,要求考生在本章掌握如下知识:网络连接设备、网络互连协议、交换技术。

第 5 章 网络安全 131

计算机网络给人们带来便利性的同时,也带来了无限的安全隐患。所以发现和预防网络攻击,修补网络缺陷,是任何一个网络管理员应该掌握的技能。新的大纲要求网络工程师熟悉系统安全和数据安全的基础知识,掌握网络安全的基本技术和主要的安全协议与安全系统。

第 6 章 网络软件系统 156

网络软件系统是网络应用的灵魂,任何一个网络工程师都必须了解其中的部分甚至是大部分软件的使用。而且就历年的考试情况来看,一般又侧重于对 Linux 操作系统、网络管理方面知识的考查,自从新大纲出现后,对 Windows 操作系统的考查也逐渐增多。

第7章 网络通信设备..... 199

对通信设备知识点的考查是近几年开始的,这部分出题量比较少,一般在2分左右。相比其他知识,相对不是很重要,但是作为一个真正的网络工程师,了解和熟悉通信介质、通信设备的性能、用途是必不可少的技能。

第8章 知识产权..... 219

知识产权是一个常考但分值不多的知识点。

第9章 标准化知识..... 227

标准化基本概念及常见标准化组织与标准是重点。模块化出题后,这部分考题会与软件设计师考试题目相同,但在近几次的考试中,本章的知识点都没有出现,不过它仍然属于考试大纲的要求范围。

第10章 信息化与信息系统..... 229

根据对历年考试情况的分析,发现本章知识点在近几次考试中都没有直接考查到,但信息化与信息系统知识仍然属于网络工程师考试范畴,因此对这部分题目我们仍然不可以掉以轻心。

第11章 可靠性及系统性能评价..... 231

模块化出题后,网络工程师考试涉及可靠性及系统性能评价的试题与软件设计师完全相同。而软件设计师考试中,历年此类型的题目,有很大的相似性。

第12章 存储系统..... 235

经过对近几年考试试题的分析发现,存储系统是一个常考的知识点,但所占的比例不是很大。

第13章 操作系统..... 243

经过对历年考试情况的分析和总结发现,操作系统是网络工程师考试中的一个常考知识点,一般每次考试都会占有一定的分值,需考生重点掌握。

第14章 系统开发和运行基础知识..... 252

系统开发和运行基础知识是网络工程师考试中常考的一个知识点,根据考纲,要求考生掌握需求分析和设计方案、开发环境、测试评审方法、项目管理基础知识、系统可审计性及系统运行等方面的知识。

第 15 章 计算机硬件结构.....272

计算机硬件结构是一个网络工程师考试中常见的知识点，分值一般为 2~5 分，算得上一个相对较大的知识点，所以考生不能忽视对此知识点的复习。

第 16 章 计算机专业英语.....290

英语题是网络工程师考试中必考的，相对于其他外语考试，它更体现了计算机英语的专业性。

第 17 章 网络系统设计与管理.....303

从近几年考试的趋势来看，需求分析的题型逐渐减少，设计与实施过程中的题型比重越来越大，以 Cisco 公司的网络设备为代表的交换机路由器的配置几乎成为了每年必考的题型。同时，一些新技术的应用逐渐成为下午考试考查的一个方向，如无线网络。

第 18 章 网络应用、安全.....377

随着计算机、手持设备等硬件的普及，网络应用变得更加广泛，于是新的网络服务不断提出，这给网络工程师带来了巨大便利的同时，又增加了许多安全隐患。

第 19 章 网络新技术.....455

网络新技术层出不穷，对于旧设备的淘汰、新设备的购买、老服务的延续、新服务的提供，网络工程师面临着种种选择。因此作为一个合格的网络工程师，要求能跟踪新技术的发展，从而能最大限度地保护已有的投资和最有效地提供服务。

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。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。

下面我们通过具体的考试真题来学习和加强对本章知识点的掌握。

例题 1（2007 年 5 月试题 16）

设信道带宽为 4kHz，信噪比为 30dB，按照香农定理，信道的最大数据速率约等于 (16)。

- (16) A. 10Kb/s B. 20Kb/s C. 30Kb/s D. 40Kb/s

例题分析

本题考查香农定理的基本知识。

香农定理（Shannon）总结出有噪声信道的最大数据传输率：在一条带宽为 H Hz、信噪比为 S/N 的有噪声信道的最大数据传输率 $V_{\max}$ 为：

$$V_{\max} = H \log_2(1 + S/N) \text{ b/s}$$

先求出信噪比 S/N ：由 $30\text{dB} = 10 \lg S/N$ ，得 $\lg S/N = 3$ ，所以 $S/N = 10^3 = 1000$ 。

计算 $V_{\max}$ ： $V_{\max} = H \log_2(1 + S/N) \text{ b/s} = 4000 \log_2(1 + 1000) \text{ b/s}$

$$\approx 4000 \times 9.97 \text{ b/s} \approx 40\text{Kb/s}。$$

例题答案

(16) D

例题 2 (2008 年 5 月试题 18)

设信道带宽为 3400Hz, 调制为 4 种不同的码元, 根据 Nyquist 定理, 理想信道的数据速率为 (18)。

- (18) A. 3.4Kb/s B. 6.8Kb/s C. 13.6Kb/s D. 34Kb/s

例题分析

本题考查 Nyquist 定理与码元及数据速率的关系。

根据奈奎斯特定理及码元速率与数据速率间的关系, 数据速率 $R=2W \times \log_2(N)$, 可列出如下算式:

$$\begin{aligned} R &= 2 \times 3400 \times \log_2(4) \\ &= 13600\text{b/s} \\ &= 13.6\text{Kb/s} \end{aligned}$$

例题答案

- (18) C

例题 3 (2008 年 11 月试题 17)

在异步通信中, 每个字符包含 1 位起始位、7 位数据位、1 位奇偶校验位和 1 位终止位, 每秒钟传送 100 个字符, 则有效数据速率为 (17)。

- (17) A. 500b/s B. 600b/s C. 700b/s D. 800b/s

例题分析

题目给出每秒钟传送 100 个字符, 因此每秒传输的位有 $100 \times (1+7+1+1)=1000$ 位, 其中有 100×7 个数据位, 因此数据速率为 700b/s。

例题答案

- (17) C

例题 4 (2007 年 5 月试题 13)

100BASE-FX 采用 4B/5B 和 NRZ-I 编码, 4B/5B 编码方式的效率为 (13)。

- (13) A. 50% B. 60% C. 80% D. 100%

例题分析

在快速以太网中, 不能使用曼彻斯特编码。因为它的编码效率较低, 只有 50%。为了提高编码效率, 降低电路的频率(成本), 在高速网络中采用 4B/5B 和 NRZ-I 编码法。

4B/5B 编码法就是将数据流中的每 4bits 作为一组, 然后按编码规则将每一个组转换成 5bits, 因此其编码效率为 $4/5=80\%$ 。

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。而 NRZ-I 即非归零反相编码, 在 NRZ-I 编码方式中, 信号电平的一次反转代表比特 1。即从正电平

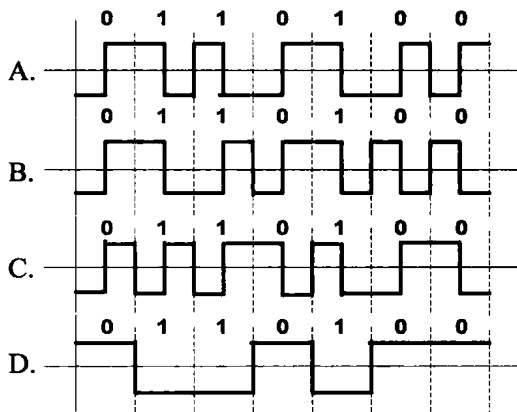
到负电平的一次跃迁，而不是电压值本身，来代表一个比特 1。比特 0 由没有电平变化的信号代表。非归零反相编码相对非归零电平编码的优点在于：因为每次遇到比特 1 都发生电平跃迁，这能提供一种同步机制。

例题答案

(13) C

例题 5 (2007 年 11 月试题 15)

下面 4 种编码方式中属于差分曼彻斯特编码的是 (15)。



例题分析

差分曼彻斯特编码是一种双相码，与曼彻斯特编码相同的地方是，每一位都是由一正一负两个码元组成，但差分曼彻斯特编码比曼彻斯特编码的变化要少，因此更适合于传输高速的信息，被广泛用于宽带高速网中。然而，由于每个时钟位都必须有一次变化，所以这两种编码的效率都只可达到 50%。

差分曼彻斯特编码的编码规则是：0 位的前沿有相位变化，1 位的前沿没有相位变化，表示逻辑“0”的码元无论是 1 或者 0，在每个码元正中间的时刻，一定有一次电平转换。在题目中很明显，是差分曼彻斯特编码的为 B。

例题答案

(15) B

例题 6 (2005 年 5 月试题 26~27)

使用海明码进行前向纠错，如果冗余为 4 位，那么信息位最多可以用到 (26) 位，假定码字位 $a_6 a_5 a_4 a_3 a_2 a_1 a_0$ ，并且有下面的监督关系式：

$$S_2 = a_2 + a_4 + a_5 + a_6$$

$$S_1 = a_1 + a_3 + a_5 + a_6$$

$$S_0 = a_0 + a_3 + a_4 + a_6$$

若 $S_2 S_1 S_0=110$, 则表示出错位是 (27) 。

(26) A. 6 B. 8 C. 11 D. 16

(27) A. a_3 B. a_4 C. a_5 D. a_6

例题分析

本题考查海明编码知识。

海明码属于线性分组编码方式, 大多数分组码属于线性编码, 其基本原理是: 使信息码元与监督码元通过线性方程式联系起来。线性码建立在代数学群论的基础上, 各许用码组的集合构成代数学中的群, 故又称为群码。注意以下两个问题:

① 校验和监督关系式: r 个监督关系式能指示一位错码的 2^r-1 个可能位置。一般情况下, 若码长为 n , 信息码为 k , 则监督码数 $r=n-k$ 。若希望用 r 个监督码构造出 r 个监督关系式来指示一位错码的 n 种可能位置, 则要求:

$$2^r-1 \geq n \text{ 或 } 2^r \geq k+r+1$$

② 海明码的编码效率: $\eta=1-r/n$, 当 n 很大时, 效率是很高的。

(26) 中当 $r=4$, 则 k 最大为 11。(26) 的正确答案是 C。

在海明码这些多个校验位中的每一位都对不同的信息数据位进行奇偶校验, 通过合理地安排每个校验位对原始数据进行的校验的位组合, 可以达到发现错误、纠正错误的目的。

$S_2 S_1 S_0=110$, 得 $k=3$ 。码字位 $a_6 a_5 a_4 a_3 a_2 a_1 a_0$, 所以 $m=4$ 。

校验方程是指示每个校验位对相应的信息位进行校验的等式。一般情况下, 校验码会被插入到数据的 1, 2, 4, 8, $\dots, 2^n$ 位置, 那么, 在数据生成时, 按照提供的海明校验方程计算出 $b_1, b_2, b_4, \dots, b_n$, 可知 $S_0=a_0, S_1=a_1, S_2=a_3$, 推出错码位置关系如表 1-1 所示。(27) 的正确答案是 C。

表 1-1 错码位置关系表

$S_2 S_1 S_0$	000	001	010	100	011	101	110	111
错码位置	无错	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6

例题答案

(26) C (27) C

例题 7 (2008 年 11 月试题 19)

采用海明码进行差错校验, 信息码字为 1001011, 为纠正一位错, 则需要 (19) 比特冗余位。

(19) A. 2 B. 3 C. 4 D. 8

例题分析

本题考查海明编码知识。

本题的详细解释可以参照例题 6, 即海明码信息位为 m 的原始数据, 需加入 k 位的校验码, 它满足 $m+k+1 < 2^k$ 的关系。因此题中校验位最少应该为 4 位。

例题答案

(19) C

例题 8 (2008 年 5 月试题 13)

如图 1-1 所示的两种编码方案分别是 (13)。

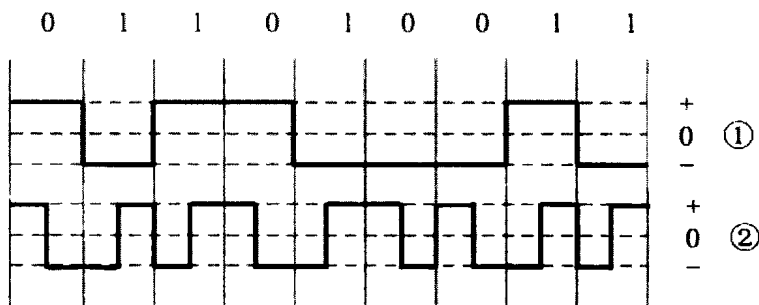


图 1-1 序列波形图

- (13) A. ①差分曼彻斯特编码, ②双相码
 B. ①NRZ 编码, ②差分曼彻斯特编码
 C. ①极性码, ②曼彻斯特编码
 D. ①极性码, ②双极性码

例题分析

本题考查几种编码方案的比较与定义。

① 极性编码: 极包括正极和负极。因此从这里就可以理解单极性码, 就是只使用一个极性, 再加零电平 (正极表示 0, 零电平表示 1); 极性码就是使用了两极 (正极表示 0, 负极表示 1); 双极性码则是使用了正负两极和零电平 (其中有一种典型的双极性码是信号交替反转编码 AMI, 它用零电平表示 0, 1 则使电平在正、负极间交替翻转)。

② 归零性编码: 归零指的是编码信号量不是回归到零电平。归零码就是指码元中间的信号回归到零电平。不归零码则不回归零 (而是当 1 时电平翻转, 0 时不翻转), 这也称之为差分机制。

③ 双相码: 通过不同方向的电平翻转 (低到高代表 0, 高到低代表 1), 这样不仅可以提高抗干扰性, 还可以实现自同步, 它也是曼彻斯特编码的基础。

④ 曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码: 曼彻斯特编码是一种双相码, 用低到高的电平转换表示 0, 用高到低的电平转换表示 1 (注意: 某些教程中关于此定义有相反的描述, 这里也是正确的), 因此它也可以实现自同步, 常用于以太网。差分曼彻斯特编码是在曼彻斯特编码的基础上加上了翻转特性, 遇 1 翻转, 遇 0 不变, 常用于令牌环网。

根据不归零码与曼彻斯特编码等相关编码定义, 分析出正确答案为 C。

表 1-2 给出了几种常用的数字信号编码。

表 1-2 常用的数字信号编码

名 称	编码方式	特 点
不归零电平	高电平为 0，低电平为 1	常用、简单，能有效利用带宽，具有直流成分
不归一制	0：在间隔的起始位置没有跳变 1：在间隔的起始位置有跳变	
双极性 AMI	0：无信号 1：正电平或负电平，连续的 1 是在两个电平之间交替	不存在净直流成分，提供了简单的差错控制手段，需要 3 个电平，比特差错率降低
伪三进制码	0：正电平或负电平，连续的 1 是在两个电平之间交替 1：无信号	
曼彻斯特编码	1：在间隔的中间位置从高向低跳变 0：在间隔的中间位置从低向高跳变	需要更多的带宽，自定时，无直流成分，可以监测差错
差分曼彻斯特编码	0：在间隔的起始位置有跳变 1：在间隔的起始位置没有跳变 在间隔的中间位置总是有跳变	
双极性 3 零码等	和双极性 AMI 类似，连续的 4 个 0 被另外一个比特流代替	使用违背编码规则的比特流来代替连续的 0，使双极性 AMI 编码能够适用于高速传输
8 零替换	和双极性 AMI 类似，连续的 8 个 0 被另外一个比特流代替	

例题答案

(13) A

例题 9（2008 年 5 月试题 19）

采用 CRC 校验的生成多项式为 $G(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$ ，它产生的校验码是 (19) 位。

(19) A. 2 B. 4 C. 16 D. 32

例题分析

本题考查 CRC 校验码的计算。

要计算 CRC 校验码，需根据 CRC 生成多项式进行。例如，原始报文为“11001010101”，其生成多项式为： $x^4 + x^3 + x + 1$ 。在计算时，是在原始报文的后面加若干个 0（等于校验码的位数，而生成多项式的最高幂次就是校验位的位数，即使用该生成多项式产生的校验码为 4 位）作为被除数，除以生成多项式所对应的二进制数（根据其幂次的值决定，得到 11011，因为生成多项式中除了没有 x^2 之外，其他位都有），然后使用模 2 除，得到的商就是校验码；然后将 0011 添加到原始报文的后面就是结果：110010101010011。

例题答案

(19) C

例题 10（2008 年 11 月试题 13）

图 1-2 所示是一种 (13) 调制方式。

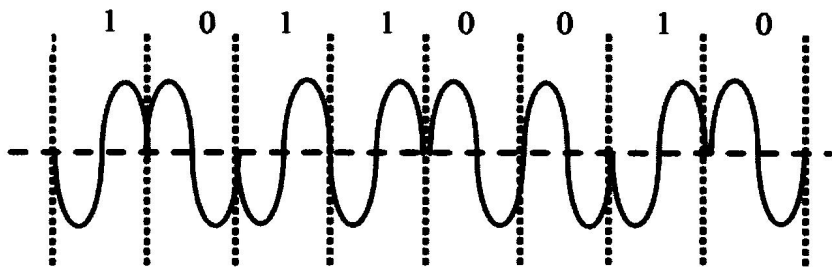


图 1-2 PSK 调制技术波形图

(13) A. ASK B. FSK C. PSK D. DPSK

例题分析

本题考查各种调制技术。

调制即把数字数据加到载波上去的过程。最基本的调制技术包括：幅移键控（ASK）、频移键控（FSK）、相位键控（PSK）。对几种调制技术的详细描述如表 1-3 所示。

表 1-3 几种常见的调制技术

调制方式	描 述	特 点
幅移键控（ASK）	用载波的两个不同振幅表示 0 和 1，通常用恒定的载波振幅值表示 1，无载波表示 0	实现简单，但抗干扰性能差、效率低
频移键控（FSK）	用载波的两个不同频率表示 0 和 1	抗干扰性能较好。常设载波频率为 f_c ，调制后频率为 f_1 、 f_2 ，一般要求 $f_2 - f_c = f_c - f_1$
相位键控（PSK）	用载波的起始相位的变化表示 0 和 1	抗干扰性最好，而且相位的变化可以作为定时信息来同步时钟
四相键控（DPSK）	每 90° 表示一种状态	45° 、 135° 、 225° 、 315° 4 个相位表示 00、01、10、11
正交移相键控（QPSK）	每 90° 表示一种状态	0° 、 90° 、 180° 、 270° 4 个相位表示 00、01、10、11

结合题目来看，很明显，是用载波的起始相位的变化表示 0 和 1，因此是相位键控，那么题目的答案为 C。

例题答案

(13) C

例题 11（2007 年 5 月试题 17~18）

在 E1 载波中，每个子信道的数据速率是（17），E1 载波的控制开销占（18）。

- (17) A. 32Kb/s B. 64Kb/s C. 72Kb/s D. 96Kb/s
- (18) A. 3.125 % B. 6.25 % C. 1.25% D. 25%

例题分析

E1 载波是欧洲电子传输格式，由 ITU-TS 设计并由欧洲邮政电讯管理委员会（CEPT）命名。在 E1 链路中，一条 E1 是 2.048M 的链路，用 PCM 编码。对于一个容量为 2.048Mb/s 的信道来说，其传送一个比特信号的时隙大小为 $1/(2.048M)s$ ，约 $0.5\mu s$ 。如果共享该信道的

所有信息源的传输速率都是 64Kb/s 的话,则信道内传送信号的最大周期 $T_s = 1/(64K)s$, 约 $16\mu s$ 。所以,在周期 T_s 内,该信道可允许 $2.048M/64K=32$ 个信息源共享而不会发生相互干扰或重叠。因此, E1 线路将 32 个信道复用在 1 个 E1 的数据帧中。使用 E1 进行传输的 ISDN 使用了 30 个 B 信道传输数据,因此控制开销 $= (32-30)/32=6.25\%$ 。

例题答案

(27) B (28) B

例题 12 (2008 年 11 月试题 15~16)

E1 信道的数据速率是 (15), 其中的每个话音信道的数据速率是 (16)。

(15) A. 1.544Mb/s B. 2.048Mb/s C. 6.312Mb/s D. 44.736Mb/s

(16) A. 56Kb/s B. 64Kb/s C. 128Kb/s D. 2048Kb/s

例题分析

本题考查的内容和例题 11 基本一样,都是对 E1 载波基础知识的考查,详细分析见例题 11。E1 信道的数据速率是 2.048Mb/s, 其中的每个话音信道的数据速率是 64Kb/s。

例题答案

(15) B (16) B

例题 13 (2005 年 5 月试题 24~25)

10 个 9.6Kb/s 的信道按时分多路复用在一路上传输,如果忽略控制开销,在同步 TDM 情况下,复用线路的带宽应该是 (24); 在统计 TDM 情况下,假定每个子信道只有 30% 的时间忙,复用线路的控制开销为 10%,那么复用线路的带宽应该是 (25)。

(24) A. 32Kb/s B. 64Kb/s C. 72Kb/s D. 96Kb/s

(25) A. 32Kb/s B. 64Kb/s C. 72Kb/s D. 96Kb/s

例题分析

本题考查各种复用的计算。

时分多路复用就是把时间划分为若干个时间段(时隙),每个用户分得一时间段,该用户只有在分配的时间段里向线路发送信息和接受信息,当在分配的时间内用户没有信息要传输时,这段时间不能由其他用户使用,而保持为空闲状态。在其占用的时间段内,该用户可使用信道的全部带宽。10 个 9.6Kb/s 的信道,合并在一起的带宽为 96Kb/s。(24) 中正确答案是 D。

统计时分复用(STM)主要适用于数字传输系统。它是一种改进的时分复用,其特征是对每路信号不是固定分配时隙,而是根据用户实际需要动态分配时隙(线路资源),只有当用户有数据要传输时才给它分配线路资源,当用户暂停发送数据时,不给它分配线路资源,线路的传输能力可以被其他用户使用(如图 1-3 所示)。采用统计时分复用时,每个用户的数据传输速率可以高于平均速率,最高可达到线路总的传输速率。

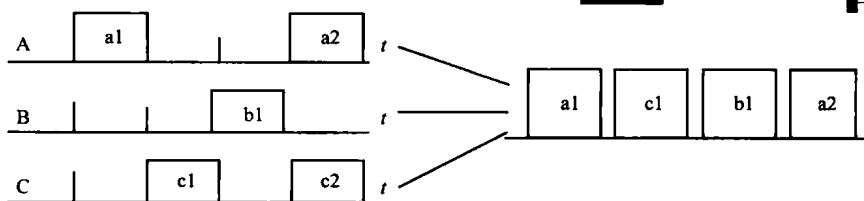


图 1-3 统计时分复用原理示意图

(25) 中传输数据所需总带宽为 $10 \times 9.6 \text{ Kb/s} \times 30\% = 28.8 \text{ Kb/s}$, 10% 的控制开销, 就是 90% 的线路带宽用于传输数据。所需线路总带宽 $\times 90\% = 28.8 \text{ Kb/s}$, 得线路总带宽 $= 32 \text{ Kb/s}$ 。

例题答案

(24) D (25) A

例题 14 (2007 年 11 月试题 16~17)

T1 载波每个信道的数据速率为 (16), T1 信道的总数据速率为 (17)。

(16) A. 32kb/s B. 56kb/s C. 64kb/s D. 96kb/s

(17) A. 1.544Mb/s B. 6.312Mb/s C. 2.048Mb/s D. 4.096Mb/s

例题分析

本题考查 T1 载波。

在电信数字通信系统中, 广泛使用了 PCM (Pulse Code Modulation, 脉冲编码调制) 技术。模拟电话的带宽为 4kHz, 根据尼奎斯特定理, 编码解码器 (coder-decoder, Codec) 采样频率需要达到每秒 8000 次。编码解码器每次采样, 就生成一个 8 比特的数字信息。因此, 一个模拟电话信道在数字化后对应一个 64Kb/s 的数字信道。一个 64Kb/s 的数字信道被称为 DS0 (Digital Signal 0, 数字信号 0)。

T1 是 T-载波通信系统的基础, 也称一次群。T1 由 24 个 DS0 信道多路复用组成, 每秒 8000 帧。在一个帧中, 为每个信道依次分配 8b。另外每个帧还需要 1 个比特用于分帧控制。因此 T1 的帧大小为 $24 \times 8 + 1 = 193 \text{b}$, T1 的速率为 $193 \times 8000 = 1.544 \text{ Mb/s}$ 。

例题答案

(16) C (17) A

例题 15 (2007 年 5 月试题 65)

WLAN 采用扩频技术传输数据, 下面哪一项不是扩频技术的优点? (65)

(65) A. 对无线噪声不敏感 B. 占用的带宽小
C. 产生的干扰小 D. 有利于安全保密

例题分析

本题考查扩频技术的基础知识。

WLAN 采用扩频技术传输数据, 其中无线扩频技术的优点是:

① 高可靠性: 抗干扰、抗噪声能力强, 不论对窄带干扰、宽带干扰, 在解扩后均可滤除, 接收灵敏度高达 -96 dBm 。抗多径衰落能力和天电干扰能力强, 扩频信号的单位功