



全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试指定用书

# 网络工程师2009至2012年 试题分析与解答

全国计算机专业技术资格考试办公室 主编

清华大学出版社



全国计算机技术与软件专业技术资格（水平

# 网络工程师2009至2012年 试题分析与解答

全国计算机专业技术资格考试办公室 主编

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

网络工程师级考试是全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试的中级职称考试，是历年各级考试报名中最大的热点之一。本书汇集了 2009 上半年到 2012 下半年的所有试题和权威的解析，参加考试的考生，认真读懂本书的内容后，将会更加了解考题的思路，对提升自己考试通过率的信心会有极大的帮助。

本书扉页为防伪页，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

网络工程师 2009 至 2012 年试题分析与解答 / 全国计算机专业技术资格考试办公室主编. —北京：清华大学出版社，2013.8  
（全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试指定用书）  
ISBN 978-7-302-32751-6

I. ①网… II. ①全… 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（2013）第 130809 号

责任编辑：柴文强  
封面设计：常雪影  
责任校对：徐俊伟  
责任印制：何 芊

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>，<http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦 A 座 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 刷 者：北京富博印刷有限公司

装 订 者：北京市密云县京文制本装订厂

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×230mm 印 张：26 防 伪 页：1 字 数：599 千字

版 次：2013 年 8 月第 1 版 印 次：2013 年 8 月第 1 次印刷

印 数：1~5000

定 价：49.00 元

---

产品编号：053656-01

# 前 言

根据国家有关的政策性文件，全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试（以下简称“计算机软件考试”）已经成为计算机软件、计算机网络、计算机应用、信息系统、信息服务领域高级工程师、工程师、助理工程师、技术员国家职称资格考试。而且，根据信息技术人才年轻化的特点和要求，报考这种资格考试不限学历与资历条件，以不拘一格选拔人才。现在，软件设计师、程序员、网络工程师、数据库系统工程师、系统分析师、系统架构设计师和信息系统项目管理师等资格的考试标准已经实现了中国与日本国互认，程序员和软件设计师等资格的考试标准已经实现了中国和韩国互认。

计算机软件考试规模发展很快，年报考规模已达 30 多万人，二十多年来，累计报考人数超过 300 万人。

计算机软件考试已经成为我国著名的 IT 考试品牌，其证书的含金量之高已得到社会的公认。计算机软件考试的有关信息见网站 [www.rkb.gov.cn](http://www.rkb.gov.cn) 中的资格考试栏目。

对考生来说，学习历年试题分析与解答是理解考试大纲的最有效、最具体的途径。

为帮助考生复习备考，全国计算机专业技术资格考试办公室组汇集了网络工程师 2009 至 2012 年的试题分析与解答，以便于考生测试自己的水平，发现自己的弱点，更有针对性、更系统地学习。

计算机软件考试的试题质量高，包括了职业岗位所需的各个方面的知识和技术，不但包括技术知识，还包括法律法规、标准、专业英语、管理等方面的知识；不但注重广度，而且还有一定的深度；不但要求考生具有扎实的基础知识，还要具有丰富的实践经验。

这些试题中，包含了一些富有创意的试题，一些与实践结合得很好的佳题，一些富有启发性的题，具有较高的社会引用率，对学校教师、培训指导者、研究工作者都是有帮助的。

由于作者水平有限，时间仓促，书中难免有错误和疏漏之处，诚恳地期望各位专家和读者批评指正，对此，我们将深表感激。

编者

2013 年 6 月

# 目 录

第 1 章	2009 上半年网络工程师上午试题分析与解答	1
第 2 章	2009 上半年网络工程师下午试题分析与解答	37
第 3 章	2009 下半年网络工程师上午试题分析与解答	54
第 4 章	2009 下半年网络工程师下午试题分析与解答	89
第 5 章	2010 上半年网络工程师上午试题分析与解答	105
第 6 章	2010 上半年网络工程师下午试题分析与解答	142
第 7 章	2010 下半年网络工程师上午试题分析与解答	158
第 8 章	2010 下半年网络工程师下午试题分析与解答	192
第 9 章	2011 上半年网络工程师上午试题分析与解答	209
第 10 章	2011 上半年网络工程师下午试题分析与解答	244
第 11 章	2011 下半年网络工程师上午试题分析与解答	259
第 12 章	2011 下半年网络工程师下午试题分析与解答	297
第 13 章	2012 上半年网络工程师上午试题分析与解答	313
第 14 章	2012 上半年网络工程师下午试题分析与解答	344
第 15 章	2012 下半年网络工程师上午试题分析与解答	361
第 16 章	2012 下半年网络工程师下午试题分析与解答	394





### 试题 (3)

计算机中常采用原码、反码、补码和移码表示数据, 其中,  $\pm 0$  编码相同的是 (3)。

- (3) A. 原码和补码                      B. 反码和补码  
C. 补码和移码                        D. 原码和移码

### 试题 (3) 分析

本题考查计算机系统数据编码基础知识。

设机器字长为  $n$  (即采用  $n$  个二进制位表示数据), 最高位是符号位, 0 表示正号, 1 表示负号。

原码表示方式下, 除符号位外,  $n-1$  位表示数值的绝对值。因此,  $n$  为 8 时,  $[+0]_{\text{原}}=0\ 0000000$ ,  $[-0]_{\text{原}}=1\ 0000000$   $[+0]_{\text{原}}=0\ 0000000$ ,  $[-0]_{\text{原}}=1\ 0000000$ 。

正数的反码与原码相同, 负数的反码则是其绝对值按位求反。 $n$  为 8 时, 数值 0 的反码表示有两种形式:  $[+0]_{\text{反}}=0\ 0000000$ ,  $[-0]_{\text{反}}=1\ 1111111$ 。

正数的补码与其原码和反码相同, 负数的补码则等于其反码的末尾加 1。在补码表示中, 0 有唯一的编码:  $[+0]_{\text{补}}=0\ 0000000$ ,  $[-0]_{\text{补}}=00000000$ 。

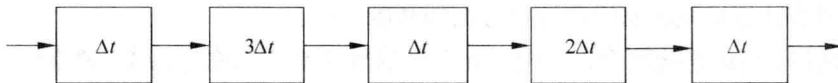
移码表示法是在数  $X$  上增加一个偏移量来定义的, 常用于表示浮点数中的阶码。机器字长为  $n$  时, 在偏移量为  $2^{n-1}$  的情况下, 只要将补码的符号位取反即可获得相应的移码表示。

### 参考答案

(3) C

### 试题 (4)

某指令流水线由 5 段组成, 第 1、3、5 段所需时间为  $\Delta t$ , 第 2、4 段所需时间分别为  $3\Delta t$ 、 $2\Delta t$ , 如下图所示, 那么连续输入  $n$  条指令时的吞吐率 (单位时间内执行的指令个数)  $TP$  为 (4)。



- (4) A.  $\frac{n}{5 \cdot (3+2)\Delta t}$                       B.  $\frac{n}{(3+3+2)\Delta t + 3(n-1)\Delta t}$   
C.  $\frac{n}{(3+2)\Delta t + (n-3)\Delta t}$                       D.  $\frac{n}{(3+2)\Delta t + 5 \cdot 3\Delta t}$

### 试题 (4) 分析

本题考查计算机系统流水线方面的基础知识。

吞吐率和建立时间是使用流水线技术的两个重要指标。吞吐率是指单位时间里流水线处理机流出的结果数。对指令而言, 就是单位时间里执行的指令数。流水线开始工作, 须经过一定时间才能达到最大吞吐率, 这就是建立时间。若  $m$  个子过程所用时间一样,

均为  $\Delta t_0$ ，则建立时间  $T_0 = m\Delta t_0$ 。

本题目中，连续输入  $n$  条指令时，第 1 条指令需要的时间为  $(1+3+1+2+1)\Delta t$ ，之后，每隔  $3\Delta t$  便完成 1 条指令，即流水线一旦建立好，其吞吐率为最长子过程所需时间的倒数。综合  $n$  条指令的时间为  $(1+3+1+2+1)\Delta t + (n-1) \times 3\Delta t$ ，因此吞吐率为

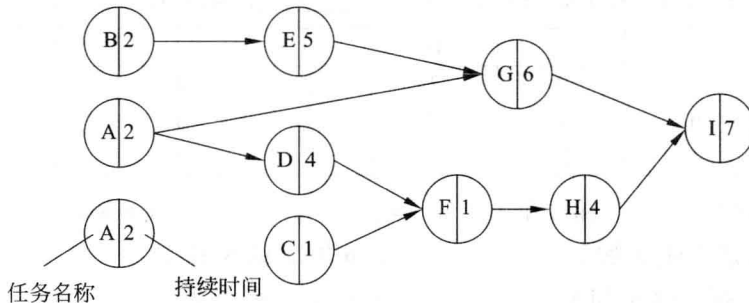
$$\frac{n}{(3+3+2)\Delta t + 3(n-1)\Delta t}$$

### 参考答案

(4) B

### 试题 (5)、(6)

某项目主要由 A~I 任务构成，其计划图（如下图所示）展示了各任务之间的前后关系以及每个任务的工期（单位：天），该项目的关键路径是 (5)。在不延误项目总工期的情况下，任务 A 最多可以推迟开始的时间是 (6) 天。



(5) A. A→G→I

B. A→D→F→H→I

C. B→E→G→I

D. C→F→H→I

(6) A. 0

B. 2

C. 5

D. 7

### 试题 (5)、(6) 分析

本题考查项目计划的关键路径和松弛时间。图中任务流 A→G→I 的持续时间为 15；任务流 A→D→F→H→I 的持续时间为 18；任务流 B→E→G→I 的持续时间为 20；任务流 C→F→H→I 的持续时间为 13。因此关键路径为 B→E→G→I，其持续时间是 20。任务 A 处于任务流 A→G→I 和任务流 A→D→F→H→I 中，分别持续时间为 15 和 18，因此任务 A 的可延迟开始时间为 2。

### 参考答案

(5) C (6) B

### 试题 (7)

软件风险一般包含 (7) 两个特性。

(7) A. 救火和危机管理

B. 已知风险和未知风险



C. 不确定性和损失

D. 员工和预算

**试题 (7) 分析**

本题考查软件风险的特性。软件风险一般包括不确定性和损失两个特性，其中不确定性是指风险可能发生，也可能不发生；损失是当风险确实发生时，会引起的不希望的后果和损失。救火和危机管理是对不适合但经常采用的软件风险管理策略。已知风险和未知风险是对软件风险进行分类的一种方式。员工和预算是在识别项目风险时需要识别的因素。

**参考答案**

(7) C

**试题 (8)、(9)**

设系统中有 R 类资源 m 个，现有 n 个进程互斥使用。若每个进程对 R 资源的最大需求为 w，那么当 m、n、w 取下表的值时，对于下表中的 a~e 五种情况，(8) 两种情况可能会发生死锁。对于这两种情况，若将(9)，则不会发生死锁。

	a	b	c	d	e
m	2	2	2	4	4
n	1	2	2	3	3
w	2	1	2	2	3

- (8) A. a 和 b      B. b 和 c      C. c 和 d      D. c 和 e  
 (9) A. n 加 1 或 w 加 1      B. m 加 1 或 w 减 1  
      C. m 减 1 或 w 加 1      D. m 减 1 或 w 减 1

**试题 (8)、(9) 分析**

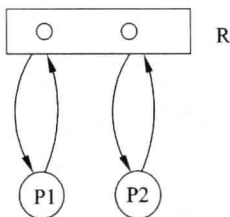
本题考查对操作系统死锁方面基本知识掌握的程度。系统中同类资源分配不当会引起死锁。一般情况下，若系统中有 m 个单位的存储器资源，它被 n 个进程使用，当每个进程都要求 w 个单位的存储器资源，当  $m < nw$  时，可能会引起死锁。

试题 (8) 分析如下：

情况 a:  $m=2, n=1, w=2$ ，系统中有两个资源，1 个进程使用，该进程最多要求两个资源，所以不会发生死锁。

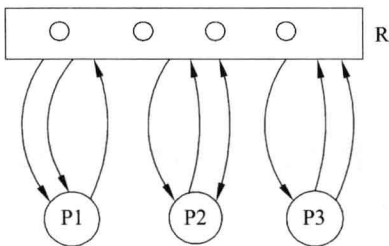
情况 b:  $m=2, n=2, w=1$ ，系统中有两个资源，两个进程使用，每个进程最多要求 1 个资源，所以不会发生死锁。

情况 c:  $m=2, n=2, w=2$ ，系统中有两个资源，两个进程使用，每个进程最多要求两个资源，此时，采用的分配策略是轮流地为每个进程分配，则第一轮系统先为每个进程分配 1 个，此时，系统中已无可供分配的资源，使得各个进程都处于等待状态导致系统发生死锁，这时进程资源图如下图所示。



情况 d:  $m=4$ ,  $n=3$ ,  $w=2$ , 系统中有 4 个资源, 3 个进程使用, 每个进程最多要求两个资源, 此时, 采用的分配策略是轮流地为每个进程分配, 则第一轮系统先为每个进程分配 1 个资源, 此时, 系统中还剩 1 个资源, 可以使其中的一个进程得到所需资源并运行完毕, 所以不会发生死锁。

情况 e:  $m=4$ ,  $n=3$ ,  $w=3$ , 系统中有 4 个资源, 3 个进程使用, 每个进程最多要求 3 个资源, 此时, 采用的分配策略是轮流地为每个进程分配, 则第一轮系统先为每个进程分配 1 个, 第二轮系统先为一个进程分配 1 个, 此时, 系统中已无可供分配的资源, 使得各个进程都处于等待状态导致系统发生死锁, 这时进程资源图如下图所示。



试题 (9) 分析如下:

对于 c 和 e 两种情况, 若将  $m$  加 1, 则情况 c:  $m=3$ ,  $n=2$ ,  $w=2$ , 系统中有 3 个资源, 两个进程使用, 每个进程最多要求两个资源, 系统先为每个进程分配 1 个, 此时, 系统中还剩 1 个可供分配的资源, 使得其中的一个进程能得到所需资源执行完, 并释放所有资源使另一个进程运行完毕; 若将  $w$  减 1, 则情况 c:  $m=2$ ,  $n=2$ ,  $w=1$ , 系统中两个资源, 两个进程各需一个, 系统为每个进程分配 1 个, 此时, 进程都能运行完, 显然不会发生死锁。情况 e 分析同理。

**参考答案**

(8) D (9) B

**试题 (10)**

关于软件著作权产生的时间, 表述正确的是 (10)。

- (10) A. 自作品首次公开发表时
- B. 自作者有创作意图时
- C. 自作品得到国家著作权行政管理部门认可时
- D. 自作品完成创作之日

### 试题（10）分析

本题考查知识产权中关于软件著作权方面的知识。

在我国，软件著作权采用“自动保护”原则。《计算机软件保护条例》第十四条规定：“软件著作权自软件开发完成之日起产生。”即软件著作权自软件开发完成之日起自动产生，不论整体还是局部，只要具备了软件的属性即产生软件著作权，既不要求履行任何形式的登记或注册手续，也无须在复制件上加注著作权标记，也不论其是否已经发表都依法享有软件著作权。

一般来讲，一个软件只有开发完成并固定下来才能享有软件著作权。如果一个软件一直处于开发状态中，其最终的形态并没有固定下来，则法律无法对其进行保护。因此，条例（法律）明确规定软件著作权自软件开发完成之日起产生。当然，现在的软件开发经常是一项系统工程，一个软件可能会有很多模块，而每一个模块能够独立完成某一项功能。自该模块开发完成后就产生了著作权。所以说，自该软件开发完成后就产生了著作权。

### 参考答案

（10）D

### 试题（11）、（12）

E 载波是 ITU-T 建议的传输标准，其中 E3 信道的数据速率大约是（11）Mb/s。贝尔系统 T3 信道的数据速率大约是（12）Mb/s。

（11）A. 64                      B. 34                      C. 8                      D. 2

（12）A. 1.5                      B. 6.3                      C. 44                      D. 274

### 试题（11）、（12）分析

E 载波是 ITU-T 建议的数字传输标准，分为 5 个复用级别。在 E1 信道中，8 位组成一个时槽，32 个时槽（TS0~TS31）组成一个帧，16 个帧组成一个复帧。在 E1 帧中，TS0 用于帧控制，TS16 用于随路信令和复帧控制，其余的 30 个时槽用于传送语音和数据。

E1 载波的数据速率为 2.048Mb/s，其中每个信道的数据速率是 64Kb/s。

E2 信道由 4 个 E1 信道组成，数据速率为 8.448Mb/s。

E3 信道由 16 个 E1 信道组成，数据速率为 34.368Mb/s。

E4 信道由 4 个 E3 信道组成，数据速率为 139.264Mb/s。

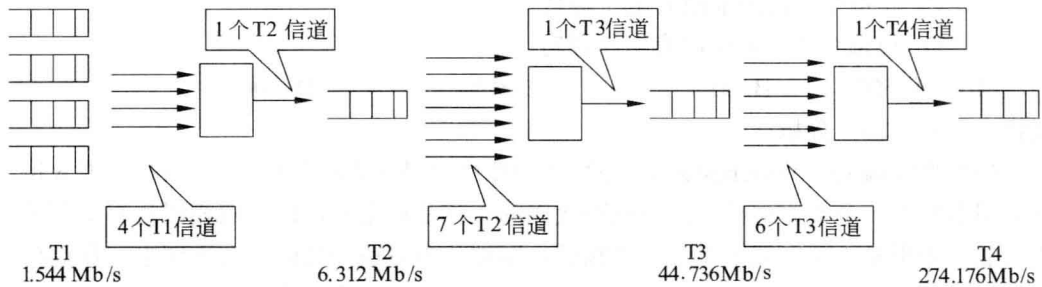
E5 信道由 4 个 E4 信道组成，数据速率为 565.148Mb/s。

T 载波是贝尔系统的数字传输标准（如下图所示），在北美和日本使用。T 载波中话音信道的数据速率为 56Kb/s。24 路语音被复合在一条 T1 信道上，其数据速率为 1.544Mb/s。

T2 信道由 4 个 T1 信道组成，数据速率为 6.312Mb/s。

T3 信道由 7 个 T2 信道组成，数据速率为 44.736Mb/s。

T4 信道由 6 个 T3 信道组成，数据速率为 274.176Mb/s。



T载波系统示意图

### 参考答案

(11) B (12) C

### 试题 (13)、(14)

RS-232-C 的电气特性采用 V.28 标准电路，允许的数据速率是 (13)，传输距离不大于 (14)。

(13) A. 1Kb/s      B. 20Kb/s      C. 100Kb/s      D. 1Mb/s

(14) A. 1m      B. 15m      C. 100m      D. 1Km

### 试题 (13)、(14) 分析

物理层标准规定了 DTE 与 DCE 之间接口的机械特性、电气特性、功能特性和过程特性。RS-232-C 是主要的物理层接口之一，是 PC 的标准设备。RS-232-C 的机械特性没有规定，可以采用 25 针、15 针或 9 针 D 型连接器，RS-232-C 的电气特性与 CCITT V.28 标准兼容。常用的各种电气特性标准参见下表。

三种电气特性标准比较

标 准	信号“1”	信号“0”	数据速率	距 离	电路技术
CCITT V.10/X.26	-4V~-6V	+4V~+6V	≤300kb/s	1 000m (<3kb/s) 10m (300kb/s)	IC
CCITT V.11/X.27	-2V~-6V	+2V~+6V	10Mb/s	1 000m (≤100kb/s) 10 m (10Mb/s)	IC
CCITT V.28	-3V~-15V	+3V~+15V	20kb/s	15 m	分立元件

### 参考答案

(13) B (14) B

### 试题 (15)、(16)

曼彻斯特编码的特点是 (15)，它的编码效率是 (16)。

(15) A. 在“0”比特的前沿有电平翻转，在“1”比特的前沿没有电平翻转



- B. 在“1”比特的前沿有电平翻转，在“0”比特的前沿没有电平翻转  
 C. 在每个比特的前沿有电平翻转  
 D. 在每个比特的中间有电平翻转

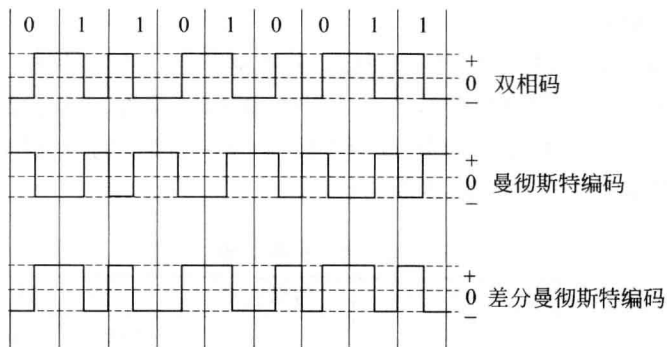
(16) A. 50%      B. 60%      C. 80%      D. 100%

### 试题 (15)、(16) 分析

曼彻斯特编码 (Manchester Code) 是一种双相码 (或称分相码)。双相码要求每一位中间都要有一个电平转换, 因而这种代码的优点是自定时, 同时双相码也有检测差错的功能, 如果某一位中间缺少了电平翻转, 则被认为是违例代码。在下图中, 我们用高电平到低电平的转换边表示“0”, 而低电平到高电平的转换边表示“1”, 相反也表示也是允许的。比特中间的电平转换既表示了数据代码, 同时也作为定时信号使用。曼彻斯特编码用在以太网中。

差分曼彻斯特编码类似于曼彻斯特编码, 它把每一比特的起始边有无电平转换作为区分“0”和“1”的标志, 这种编码用在令牌环网中。

在曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码中, 每比特中间都有一次电平跳变, 因此波特率是数据速率的两倍。对于 100Mb/s 的高速网络, 如果采用这类编码方法, 就需要 200M 的波特率, 其硬件成本是 100M 波特率硬件成本的 5~10 倍。作为一种变通的办法, 可以使用 4B/5B 或 8B/10B 编码。



曼彻斯特编码示意图

### 参考答案

(15) D      (16) A

### 试题 (17)、(18)

HDLC 协议是一种 (17), 采用 (18) 标志作为帧定界符。

- (17) A. 面向比特的同步链路控制协议  
 B. 面向字节计数的同步链路控制协议  
 C. 面向字符的同步链路控制协议

## D. 异步链路控制协议

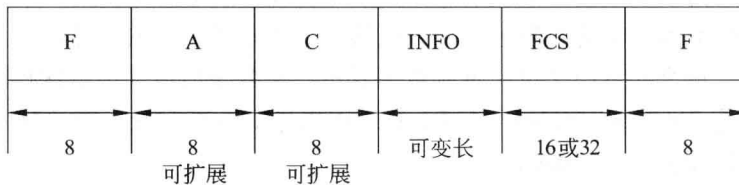
(18) A. 10000001      B. 01111110      C. 10101010      D. 10101011

## 试题(17)、(18)分析

数据链路控制协议分为面向字符的协议和面向比特的协议。面向字符的协议以字符作为传输的基本单位,并用10个专用字符控制传输过程。面向比特的协议以比特作为传输的基本单位,它的传输效率高,广泛地应用于公用数据网中。

HDLC(High Level Data Link Control,高级数据链路控制)协议是ISO根据IBM公司的SDLC(Synchronous Data Link Control)协议扩充开发而成的。美国国家标准化协会(ANSI)则根据SDLC开发出类似的协议,叫做ADCCP协议(Advanced Data Communication Control Procedure)。

HDLC使用统一的帧结构进行同步传输,下图为HDLC帧的格式示意图。HDLC帧由6个字段组成,以两端的标志字段(F)作为帧的边界,在信息字段(INFO)前面的三个字段(F、A和C)叫做帧头,信息字段后面的两个字段(FCS和F)叫做帧尾,信息字段中包含了要传输的数据。



HDLC帧结构示意图

HDLC用一种特殊的比特模式01111110作为标志以确定帧的边界。同一个标志既可以作为前一帧的结束,也可以作为后一帧的开始。链路上所有的站都在不断地探索标志模式,一旦得到一个标志就开始接收帧。在接收帧的过程中如果发现一个标志,则认为该帧结束了。如果帧中间出现比特模式01111110时,也会被当作标志,从而破坏了帧的同步。为了避免这种错误,要使用位填充技术,即发送站的数据比特序列中一旦发现0后有5个1,则在第7位插入一个0。这样就保证了传输的数据比特序列中不会出现与帧标志相同的比特模式。接收站则进行相反的操作:在接收的比特序列中如果发现0后有5个1,则检查第7位,若第7位为0则删除之;若第7位是1且第8位是0,则认为是检测到帧尾的标志域;若第7位和第8位都是1,则认为是发送站的停止信号。

## 参考答案

(17) A    (18) B

## 试题(19)

设信道带宽为3400Hz,采用PCM编码,采样周期为125 $\mu$ s,每个样本量化为128个等级,则信道的数据速率为(19)。

- (19) A. 10Kb/s                      B. 16Kb/s                      C. 56Kb/s                      D. 64Kb/s

### 试题 (19) 分析

模拟信号通过数字信道传输具有效率高、失真小的优点,而且可以开发新的通信业务。常用的数字化技术就是脉冲编码调制技术(Pulse Code Modulation, PCM),简称脉冲调制。PCM 主要经过 3 个过程:采样、量化和编码。采样过程通过周期性扫描将时间连续幅度连续的模拟信号变换为时间离散、幅度连续的采样信号,量化过程将采样信号变为时间离散、幅度离散的数字信号,编码过程将量化后的离散信号编码为二进制码组输出。

采样的频率决定了恢复的模拟信号的质量。根据尼奎斯特采样定理,为了恢复原来的模拟信号,采样频率必须大于模拟信号最高频率的二倍,即

$$f = \frac{1}{T} \geq 2f_{\max}$$

其中  $f$  为采样频率,  $T$  为采样周期,  $f_{\max}$  为信号的最高频率。

电话线路中带通滤波器的带宽为 3kHz (即 300~3300Hz)。根据 Nyquist 采样定理,最小采样频率应为 6600 Hz, CCITT 规定话音信号的采样频率为 8kHz。采样后得到的样本必须通过四舍五入量化为离散值,离散值的个数决定了量化的精度。在 T1 系统中采用 128 级量化,每个样本用 7 位二进制数字表示,在数字信道上传输这种数字化了的话音信号的速率是  $7 \times 8000 = 56\text{kb/s}$ 。在 E1 系统中采用 256 级量化,每个样本用 8 位二进制数字表示,传输速率为 64kb/s。

### 参考答案

- (19) C

### 试题 (20)

设数据码字为 10010011,采用海明码进行校验,则必须加入 (20) 比特冗余位才能纠正一位错。

- (20) A. 2                      B. 3                      C. 4                      D. 5

### 试题 (20) 分析

海明(Hamming)研究了用冗余数据位来检测和纠正代码差错的理论和方法。按照海明的理论,可以在数据代码上添加若干冗余位组成码字,码字之间的海明距离是一个码字变成另一个码字时必须改变的最小位数。海明用数学分析的方法说明了海明距离的几何意义,  $n$  位的码字可以用  $n$  维空间的超立方体的一个顶点来表示,两个码字之间的海明距离就是超立方体的两个对应顶点之间的一条边,而且这是两顶点(从而两个码字)之间的最短距离,出错的位数小于这个距离都可以被判断为就近的码字。这就是海明码纠错的原理,它用码位的增加(因而通信量的增加)来换取正确率的提高。

按照海明的理论,纠错编码就是把所有合法的码字尽量安排在  $n$  维超立方体的顶点上,使得任一对码字之间的距离尽可能大。如果任意两个码字之间的海明距离是  $d$ ,则

所有少于等于  $d-1$  位的错误都可以检查出来, 所有少于  $d/2$  位的错误都可以纠正。

如果对于  $m$  位的数据, 增加  $k$  位冗余位, 则组成  $n=m+k$  位的纠错码。对于  $2^m$  个有效码字中的每一个, 都有  $n$  个无效但可以纠错的码字, 这些可纠错的码字与有效码字的距离是 1, 含单个出错位。这样, 对于一个有效的消息总共有  $n+1$  个可识别的码字。这  $n+1$  个码字相对于其他  $2^m-1$  个有效消息的距离都大于 1。这意味着总共有  $2^m (n+1)$  个有效的或是可纠错的码字。显然这个数应小于等于码字的所有可能的个数, 即  $2^n$ 。于是, 有

$$2^m (n+1) < 2^n$$

因为  $n=m+k$ , 得出

$$m+k+1 < 2^k$$

对于给定的数据位  $m$ , 上式给出了  $k$  的下界, 即要纠正单个错误,  $k$  必须取的最小值。

在本题中, 数据码字为 10010011 的  $m=8$ , 由上式计算出的  $k$  的最小值应为 4。

### 参考答案

(20) C

### 试题 (21)

可以把所有使用 DHCP 协议获取 IP 地址的主机划分为不同的类别进行管理。下面的选项列出了划分类别的原则, 其中合理的是 (21)。

- (21) A. 移动用户划分到租约期较长的类  
 B. 固定用户划分到租约期较短的类  
 C. 远程访问用户划分到默认路由类  
 D. 服务器划分到租约期最短的类

### 试题 (21) 分析

动态主机配置协议 (DHCP) 用于在大型网络中为客户端自动分配 IP 地址及有关网络参数 (默认网关和 DNS 服务器地址等)。使用 DHCP 服务器便于进行网络管理, 可以节省网络配置的工作量, 有效地避免网络地址冲突, 还能解决 IP 地址资源不足的问题。

DHCP 租约周期是 IP 地址的有效期。租约周期可长可短, 取决于用户的上网环境和工作性质。一般把移动用户划分到租约期较短的管理类, 把固定用户划分到租约期较长的管理类, 远程访问用户划分到默认路由类。对于服务器主机则要为其保留固定的 IP 地址, 并且要把保留的 IP 地址与服务器主机的 MAC 地址进行绑定。

### 参考答案

(21) C

### 试题 (22)

TCP 协议在建立连接的过程中可能处于不同的状态, 用 netstat 命令显示出 TCP 连接的状态为 SYN\_SEND, 则这个连接正处于 (22)。

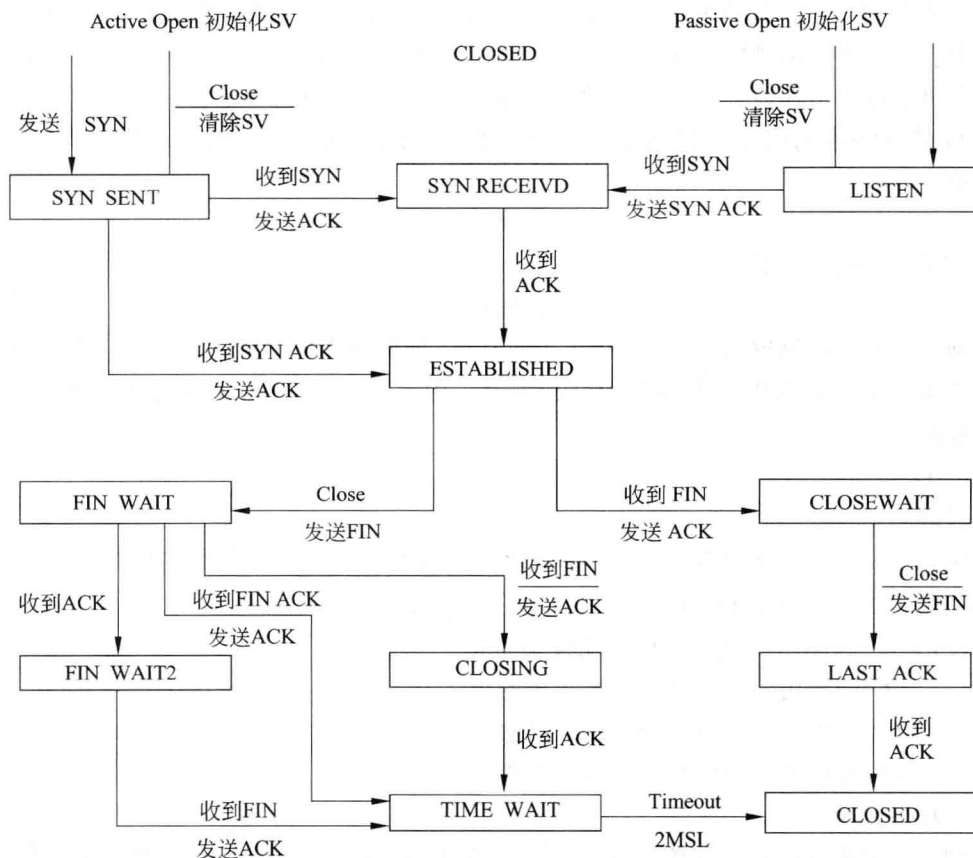
- (22) A. 监听对方的建立连接请求                      B. 已主动发出连接建立请求



C. 等待对方的连接释放请求

D. 收到对方的连接建立请求

试题 (22) 分析



TCP 的连接状态图示意图

上图表示 TCP 的连接状态图。事实上，在 TCP 协议运行过程中，有多个连接处于不同的状态。当 TCP 处于 SYN\_SEND 状态时，表示协议实体已主动发出连接建立请求。

参考答案

(22) B

试题 (23)、(24)

Tracert 命令通过多次向目标发送 (23) 来确定到达目标的路径，在连续发送的多个 IP 数据包中，(24) 字段都是不同的。

(23) A. ICMP 地址请求报文

B. ARP 请求报文

C. ICMP 回声请求报文

D. ARP 响应报文

(24) A. 源地址

B. 目标地址

C. TTL

D. ToS