



网络工程师

考试分类练习 及全真模拟



主 编 施 游 朱小平

- ① 紧扣最新大纲
- ② 基于历年软考**大数据统计**，按考点**覆盖概率**组织编排
- ③ 结合多年软考培训经验，按每个知识域分值高低**精心组织题目**
- ④ 按**考点**分布精心设计**三套全真模拟试题**及精讲



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

攻克要塞精品系列丛书

网络工程师考试分类练习及全真模拟

主 编 施 游 朱小平



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书提供了计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试网络工程师历次精选真题,对真题所涉及到的知识点做了详细的归类,并且补充了详尽的答案和解析。此外书后附有三套高质量的全真模拟试题,供参加网络工程师考试的考生使用。

限于我们的经验和水平,教材的编审、出版工作还可能存在不少的缺点和不足,希望使用此教材的学校、教师和同学以及广大考生积极提出批评和建议,以期不断提高教材的编写质量,共同为计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试系列教材建设尽一份力。

图书在版编目(CIP)数据

网络工程师考试分类练习及全真模拟 / 施游, 朱小平主编. — 北京: 中国水利水电出版社, 2015. 7

(攻克要塞精品系列丛书)

ISBN 978-7-5170-3422-3

I. ①网… II. ①施… ②朱… III. ①计算机网络—工程师—资格考试—习题集 IV. ①TP393-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第170139号

策划编辑: 周春元

责任编辑: 李 炎

封面设计: 李 佳

书 名	攻克要塞精品系列丛书
作 者	网络工程师考试分类练习及全真模拟
出版发行	主 编 施 游 朱小平 中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net (万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话: (010) 68367658 (发行部)、82562819 (万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	三河市铭浩彩色印装有限公司
规 格	184mm×240mm 16开本 23.5印张 619千字
版 次	2015年7月第1版 2015年7月第1次印刷
印 数	0001—3000册
定 价	48.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

编委会成员

编 委:

尹晶海 邓子云 左荣欣 艾教春

刘 星 吕 博 朱小平 李 成

李祥忠 陈绍继 陈昭稳 陈 暄

周文军 郑 勇 施 游 唐一东

徐鹏飞 崔正纲 黄少年 黄 瑛

I

前言

本书是一线授课老师和考试研究团队共同创作的成果。

非常感谢您使用本书。

我们坚信本书将为您带来不一样的收获!

计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试(简称计算机与软件考试)是原中国计算机软件专业技术资格和水平考试(简称软件考试)的完善与发展,是由国家人事部和信息产业部主导的国家级考试,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职业资格、专业技术资格认定和专业技术水平测试。为了帮助广大考生更顺利地通过计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试,我们通过对历年试题的分析并根据考生备考的心得体会,特推出此书。

本书主要由如下两部分组成。

一、历年网络工程师考试真题精选

对于备考网络工程师而言,练习足够的、有代表性的历年真题,是进行考前冲刺的最佳备考方式。本书的针对性非常强,考生可以通过实际的练习做题,来检验自己是否已经掌握考试的相关知识点,了解考试的出题方向,并且根据需要再对自己知识结构的薄弱环节进行强化。

二、全真模拟试题

本书附有3套高质量的全真模拟试题,用于考前的实战训练,以此来强化考生的应试能力,其考试题型、出题方式与实际考试保持一致,并且补充有详尽的答案和解析,使考生可掌握解题思路 and 技巧。

本书由攻克要塞团队组织编写,由施游、朱小平主编,攻克要塞系列图书编委会的成员们对全书进行了统筹、规划、审校和协调。第1~2部分由施游编写,第3~26部分由朱小平编写,第27~28部分由左荣欣编写,第29~30部分由陈昭稳编写。

这里感谢攻克要塞团队全体人员对本书的关注和支持。感谢中国水利水电出版社万水分社周春元副总经理在本书的策划、选题申报、写作大纲确定,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。

我们自知本书并非完美，我们的研发团队也必然会持续完善本书。如果在阅读过程中，您有任何想法和意见，欢迎发送邮件到 tech@itct.com.cn 或者关注我们的公众号，与我们交流。

编者

2015 年 6 月



II

目 录

前言

第1部分 网络体系结构	1	5.2 UDP	52
1.1 OSI 参考模型	1	第6部分 应用层	53
1.2 TCP/IP 参考模型	1	6.1 DNS	53
第2部分 物理层	3	6.2 DHCP	59
2.1 数据通信理论知识	3	6.3 WWW 与 HTTP	63
2.2 数字传输系统	8	6.4 E-mail	63
2.3 接入技术	10	6.5 FTP	66
2.4 有线传输介质	14	6.6 SNMP	68
2.5 其他知识点	16	第7部分 网络安全	75
第3部分 数据链路层	19	7.1 安全设计、原则与审计	75
3.1 检错与纠错	19	7.2 可靠性	75
3.2 点对点协议	20	7.3 网络安全威胁	76
3.3 常见广播方式的数据链路层	22	7.4 加密算法与信息摘要	77
第4部分 网络层	27	7.5 数字签名与数字证书	80
4.1 IP 协议与 IP 地址	27	7.6 密钥分配	83
4.2 地址规划与子网规划	31	7.7 SSL、HTTPS	84
4.3 ICMP	38	7.8 VPN	85
4.4 ARP 和 RARP	41	7.9 网络隔离与入侵检测	87
4.5 IPv6	45	第8部分 无线基础知识	90
第5部分 传输层	49	8.1 无线局域网	90
5.1 TCP	49	8.2 无线局域网安全	95
		8.3 3G	96

第9部分 存储技术基础 97

- 9.1 RAID 97
- 9.2 NAS 和 SAN 97

第10部分 网络规划与设计 98

- 10.1 网络生命周期 98
- 10.2 网络需求分析 98
- 10.3 通信规范 103
- 10.4 逻辑网络设计 104
- 10.5 物理网络设计 112

第11部分 计算机硬件知识 121

- 11.1 CPU 体系结构 121
- 11.2 流水线技术 123
- 11.3 内存结构与寻址 124
- 11.4 数的表示与计算 128
- 11.5 总线与中断 130

第12部分 计算机软件知识 132

- 12.1 操作系统概念 132
- 12.2 软件开发 133
- 12.3 项目管理基础 138
- 12.4 软件知识产权 142

第13部分 必考题1——Windows 管理 146

- 13.1 域与活动目录 146
- 13.2 用户与组 146

第14部分 上、下午考试共同考点1—— Windows 命令 149

- 14.1 IP 配置网络命令 149
- 14.2 系统管理命令 151

第15部分 案例难点1——Windows 配置 153

- 15.1 DNS 服务器配置 153
- 15.2 DHCP 服务器配置 158

- 15.3 Web 服务器配置 163
- 15.4 FTP 服务器配置 168
- 15.5 远程访问与路由配置 169

第16部分 必考题2——Linux 管理 174

- 16.1 分区与文件管理 174
- 16.2 守护进程 178
- 16.3 常见配置文件 179

第17部分 上、下午考试共同考点2—— Linux 命令 180

- 17.1 系统与文件管理命令 180
- 17.2 网络配置命令 182

第18部分 案例难点2——Linux 配置 184

- 18.1 DNS 服务器配置 184
- 18.2 DHCP 服务器配置 190
- 18.3 FTP 服务器配置 195
- 18.4 Web 服务器配置 198

第19部分 交换基础 201

- 19.1 交换机概述 201
- 19.2 交换机工作原理 202

第20部分 案例重点1——交换机配置 203

- 20.1 交换机基础配置 203
- 20.2 VLAN、VTP 配置 203
- 20.3 STP 211

第21部分 路由基础 213

- 21.1 路由器概述 213
- 21.2 路由器原理 215
- 21.3 端口种类 216

第22部分 案例重点2——路由配置 218

- 22.1 路由器基础配置 218

22.2	RIP	222
22.3	OSPF	226
22.4	BGP	230
22.5	IGRP 和 EIGRP	232
22.6	IPv6	233
22.7	NAT	235

第 23 部分 案例难点 3——防火墙配置 238

23.1	防火墙基本知识	238
23.2	ACL	239
23.3	防火墙基本配置	246

第 24 部分 案例难点 4——VPN 配置 255

24.1	IPSec VPN 配置基本知识	255
24.2	IPSec VPN 配置	258

第 25 部分 全真模拟试卷一 268

选择题	268
案例题	274

第 26 部分 全真模拟试卷二 279

选择题	279
-----------	-----

案例题	285
-----------	-----

第 27 部分 全真模拟试卷三 290

选择题	290
案例题	296

第 28 部分 全真模拟试卷一解析和答案 302

选择题	302
案例题	319

第 29 部分 全真模拟试卷二解析和答案 326

选择题	326
案例题	339

第 30 部分 全真模拟试卷三解析和答案 344

选择题	344
案例题	359

参考文献 365

第 1 部分 网络体系结构

本部分主要学习网络体系结构。“网络体系结构”是计算机网络技术的基础知识点，是现代网络技术的整体蓝图，是学习和复习网络工程师考试的前提。

1.1 OSI 参考模型

历年网络工程师考试试题中，涉及本部分的相关知识点有：服务访问点的定义和组成；OSI 参考模型各层的定义、功能和数据单位；OSI 参考模型各子层对应的具体协议。

试题一

资源子网一般由 OSI 参考模型的_____。

- A. 低三层组成 B. 高四层组成 C. 中间三层组成 D. 以上都不对

解析：

在 OSI 参考模型的 7 层中，物理层、数据链路层、网络层属于通信子网；传输层、会话层、表示层、应用层属于资源子网。

答案：B

试题二

数据格式转换的实现与 OSI 中密切相关的层次是_____。

- A. 物理层 B. 数据链路层 C. 传输层 D. 表示层

解析：

表示层的主要功能是处理所有与数据表示及运输有关的问题，包括数据转换、数据加密和数据压缩。

答案：D

1.2 TCP/IP 参考模型

本节主要讲述 TCP/IP 参考模型及其各层功能的作用等重要基础知识。历年网络工程师考试试题涉及本部分的相关知识点有：各种常见的协议对应的层次关系。

试题一

TCP/IP 体系结构中，与 OSI 网络层大致对应的层次是_____。

- A. 物理层 B. 网络接口层 C. 网际层 D. 传输层

解析：

OSI 参考模型虽然完备，但是太过复杂，不实用。而之后的 TCP/IP 参考模型经过一系列的修改和

完善得到了广泛的应用。TCP/IP 参考模型包含应用层、传输层、网络层和网络接口层。TCP/IP 参考模型与 OSI 参考模型有较多相似之处，各层也有一定的对应关系，具体对应关系如图 1-1 所示。

OSI 参考模型	TCP/IP 参考模型
应用层	应用层
表示层	
会话层	
传输层	传输层
网络层	网络层
数据链路层	网络接口层
物理层	

图 1-1 TCP/IP 参考模型与 OSI 参考模型的对应关系

第 2 部分 物理层

物理层是协议模型的最底层，因此包含相当多的理论知识和应用性技术，是历年考试的核心考点之一。

2.1 数据通信理论知识

历年网络工程师考试试题涉及本部分的相关知识点有：数据通信基本概念、传输速率、调制与编码、数据传输方式、数据交换方式、多路复用。

试题一

下面的广域网络中属于电路交换网络的是_____。

A. ADSL

B. X.25

C. FRN

D. ATM

解析：

电路交换是通信网中最早出现的一种交换方式，也是应用最普遍的一种交换方式，主要应用于电话通信网中，完成电话交换，已有 100 多年的历史。ADSL 属于电路交换网络。

电话通信的过程是：首先摘机，听到拨号音后拨号，交换机找寻被叫，向被叫振铃同时向主叫送回铃音，此时表明在电话网的主被叫之间已经建立起双向的话音传送通路；当被叫摘机应答，即可进入通话阶段；在通话过程中，任何一方挂机，交换机会拆除已建立的通话通路，并向另一方送忙音提示挂机，从而结束通话。从电话通信过程的描述可以看出，电话通信分为三个阶段：呼叫建立、通话、呼叫拆除。电话通信的过程，即电路交换的过程，因此，相应的电路交换的基本过程可分为连接建立、信息传送和连接拆除三个阶段。

在通信过程中，通信双方以分组为单位、使用存储-转发机制实现数据交互的通信方式，被称为分组交换。分组交换也称为包交换，它将用户通信的数据划分成多个更小的等长数据段，在每个数据段的前面加上必要的控制信息作为数据段的首部，每个带有首部的数据段就构成了一个分组。首部指明了该分组发送的地址，当交换机收到分组之后，将根据首部中的地址信息将分组转发到目的地，这个过程就是分组交换。能够进行分组交换的通信网被称为分组交换网。典型的代表有 X.25 网络、帧中继网络（FRN）、ATM 网络、因特网。

答案：A

试题二

设信道带宽为 4000Hz，信噪比为 30dB，按照香农定理，信道容量为_____。

A. 4Kb/s

B. 1.6Kb/s

C. 40Kb/s

D. 120Kb/s

解析：

香农定理给出了信道信息传送速率的上限（比特每秒）和信道信噪比及带宽的关系。香农定理可以

解释现代各种无线制式由于带宽不同, 所支持的单载波最大吞吐量的不同。

在有随机热噪声的信道上传输数据信号时, 信道容量 R 与信道带宽 W 和信噪比 S/N 的关系为: $R=W*\log_2(1+S/N)$ 。注意这里的 $\log_2$ 是以 2 为底的对数。

信噪比与分贝: 信号功率与噪声功率的比值称为信噪比, 通常将信号功率记为 S , 噪声功率记为 N , 则信噪比为 S/N 。通常人们不使用信噪比本身, 而是使用 $10\lg S/N$ 的值, 即分贝。

$$1\text{dB} = 10 \times \log_{10} S/N$$

信噪比为 30dB, 说明 $S/N=1000$, 所以信道容量为 $R=W*\log_2(1+S/N)=4000*\log_2(1001)=40\text{Kbps}$ 。

答案: C

试题三

假设网络的生产管理系统采用 B/S 工作方式, 经常上网的用户数为 100 个, 每个用户每分钟平均产生 11 个事务, 平均事务量大小为 0.06MB, 则这个系统需要的传输速率为_____。

- A. 5.28Mb/s B. 8.8Mb/s C. 66Mb/s D. 528Mb/s

解析:

假设网络的生产管理系统采用 B/S 工作方式, 经常上网的用户数为 100 个, 每个用户每分钟平均产生 11 个事务, 平均事务量大小为 0.06MB, 则这个系统需要的传输速率为 $100*11*0.06*8/60=8.8\text{Mb/s}$ 。

答案: B

试题四

在地面上相距 2000 公里的两地之间通过电缆传输 4000 比特长的数据包, 数据速率为 64Kb/s, 从开始发送到接收完成需要的时间为_____。

- A. 48ms B. 640ms C. 32.5ms D. 72.5ms

解析:

传播时间是指将数据(数据单位的)从源地传到目的地所用的时间, 与两地之间的距离有关, 与包的大小、链路速率无关。同时还有一个叫做发送时间的容易在概念上混淆, 发送时间是指将数据包交付出去(发出去)所用的时间。它与数据包的大小、传输速率、网络有关, 与源和目的地实际距离无关。

网络中电信号的传输速度在计算时可以使用常数 200000km/s 计算, 则总时间=发送时间+传播时间 $=4/64+2000/200000=62.5\text{ms}+10\text{ms}=72.5\text{ms}$ 。

答案: D

试题五

设信道带宽为 3000Hz, 信噪比为 30dB, 则信道可达到的最大数据速率为_____b/s。

- A. 10000 B. 20000 C. 30000 D. 40000

解析:

信噪比与分贝: 信号功率与噪声功率的比值称为信噪比, 通常将信号功率记为 S , 噪声功率记为 N , 则信噪比为 S/N 。通常人们不使用信噪比本身, 而是使用 $10\lg S/N$ 的值, 即分贝 (dB 或 decibel)。本题中, 信噪比为 30dB, 计算出 $S/N=1000$ 。

有噪声时的数据速率计算: 在有噪声情况下应依据香农公式来计算极限数据速率。香农公式为:

$R=W*\log_2(1+S/N)=3000*\log_2(1+1000)=30000\text{bps}$ 。

答案: C

试题六

假设某分时系统采用简单时间片轮转法, 当系统中的用户数为 n , 时间片为 q 时, 系统对每个用户的响应时间 $T=$ _____。

A. n

B. q

C. $n*q$

D. $n+q$

解析:

多路复用(信道复用)的实质是在发送端将多路信号组合成一路信号, 然后在一条专用的物理信道上实现传输, 接收端再将复合信号分离出来。多路复用技术有: 时分复用(Time Division Multiplexing, TDM)、波分复用(Wavelength Division Multiplexing, WDM)、频分复用(Frequency Division Multiplexing, FDM)。

具体各复用的技术特性如表 2-1 所示。

表 2-1 各类复用及其技术特性

复用技术		特点	应用
时分复用	同步时分复用	固定时隙的时分复用, 即使无数据传输的各子信道也轮流按时间独占带宽	E1、T1、SDH/SONET、DDN、PON 下行
	统计时分复用	对同步时分复用进行改进, 通过动态地分配时隙来进行数据传输	ATM
频分复用		频分复用是指多路信号在频率位置上分开, 但同时在一个信道内传输。频分复用信号在频谱上不会重叠, 但在时间上是重叠的	宽带有线电视、无线广播、ADSL、无线局域网
波分复用		所谓波分复用就是将整个波长频带划分为若干个波长范围, 每路信号占用一个波长范围来进行传输。属于特殊的频分复用	光纤通信

假设某分时系统采用简单时间片轮转法, 当系统中的用户数为 n , 时间片为 q 时, 系统对每个用户的响应时间 $T=n*q$ 。

答案: C

试题七

假设模拟信号的频率范围为 3MHz~9MHz, 采样频率必须大于_____时, 才能使得到的样本信号不失真。

A. 6MHz

B. 12MHz

C. 18MHz

D. 20MHz

解析:

将模拟信号编码为数字信号最常见的就是脉冲编码调制(Pulse Code Modulation, PCM)。脉冲编码的过程为采样、量化和编码。

(1) 采样, 即对模拟信号进行周期性扫描, 把时间上连续的信号变成时间上离散的信号。采样必

须遵循奈奎斯特采样定理才能保证无失真地恢复原模拟信号。

举例：模拟电话信号通过 PCM 编码成为数字信号。语音最大频率小于 4KHz（约为 3.4KHz），根据采样定理，采样频率要大于 2 倍语音最大频率，即 8KHz（采样周期=125μs），就可以无失真地恢复语音信号。

（2）量化，即利用抽样值将其幅度离散，用先规定的一组电平值把抽样值用最接近的电平值来代替。规定的电平值通常用二进制表示。

（3）编码，即用一组二进制码组来表示每一个有固定电平的量化值。而实际上量化是在编码过程中同时完成的，故编码过程也称为模/数变换，记作 A/D。

答案：C

试题八

下列选项中，不采用虚电路通信的网络是_____网。

A. X.25

B. 帧中继

C. ATM

D. IP

解析：

在虚电路服务方式中，为了进行数据的传输，网络的源主机和目的主机之间先要建立一条逻辑通道，所有报文沿着逻辑通道传输数据。在传输完毕后，还要将这条虚电路释放。虚电路的服务方式是网络层向传输层提供的一种使所有分组按顺序到达目的主机的可靠的数据传送方式。虽然用户感觉到好像占用了一条端到端的物理线路，但实际上并没有真正地占用，即这一条线路不是专用的，所以称之为“虚电路”。采用虚电路的通信网络有 X.25、帧中继、ATM，而 IP 网络采用的是数据报传输方式。数据报服务类似于邮政系统的信件投递。每个分组都携带完整的源和目的节点的地址信息，独立地进行传输，每当经过一个中间节点时都要根据目标地址和网络当前的状态，按一定的路由选择算法选择一条最佳的输出线，直至传输到目的节点。

答案：D

试题九

在异步通信中，每个字符包含 1 位起始位、7 位数据位、1 位奇偶位和 1 位终止位，每秒钟传送 200 个字符，采用 DPSK 调制，则码元速率为（1），有效数据速率为（2）。

（1）A. 200 波特

B. 500 波特

C. 1000 波特

D. 2000 波特

（2）A. 200b/s

B. 1000b/s

C. 1400b/s

D. 2000b/s

解析：

DPSK 称为相对相移键控调制，记作 2DPSK。信息是通过连续信号之间的载波信号的初始相位是否变化来传输的。

图 2-1 显示了 DPSK 调制器的输入和对应的输出波形，对于输入位 0，初始有相位变化；对于输入位 1，初始无相位变化。

在异步通信中，每个字符包含 1 位起始位、7 位数据位、1 位奇偶位和 1 位终止位，每秒钟传送 200 个字符，采用 DPSK 调制，则码元速率为 $200 \times (1+7+1+1) = 2000$ 波特，而有效数据速率为 $B \log_2 N = 200 \times 7 \log_2 2 = 1400 \text{b/s}$ 。

答案：D、C

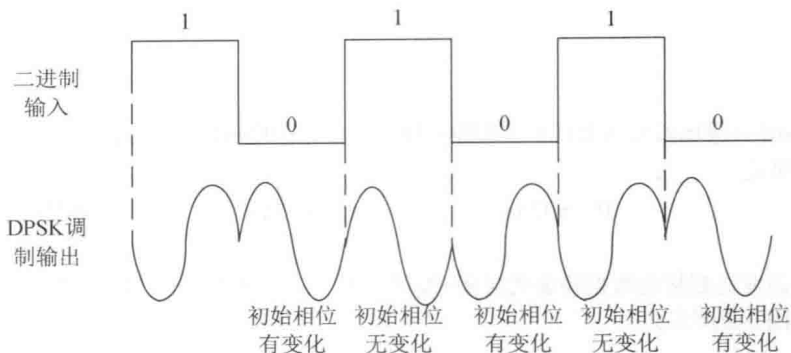


图 2-1 DPSK 的输入和输出波形

试题十

曼彻斯特编码的效率是 (1) %，4B/5B 编码的效率是 (2) %。

- (1) A. 40 B. 50 C. 80 D. 100
 (2) A. 40 B. 50 C. 80 D. 100

解析：

曼彻斯特编码属于一种双相码，负电平到正电平代表 0，正电平到负电平代表 1；也可以是负电平到正电平代表 1，正电平到负电平代表 0。常用于 10M 以太网。传输一位信号需要有两次电平变化，因此编码效率为 50%。

差分曼彻斯特编码属于一种双相码，中间电平只起到定时的作用，不用于表示数据。信号开始时有电平变化则表示 0，没有电平变化则表示 1。

由于曼彻斯特编码的效率不高，只有 50%，因此在高速网络中，这种编码方式显然就不适用了。在高速率的局域网和广域网中常采用 m 位比特编码成 n 位比特的编码方式，即 mB/nB 编码。常见的 mB/nB 编码如表 2-2 所示。

表 2-2 常见的 mB/nB 编码

编码	定义	应用领域
4B/5B	将 4 个比特数据编码成 5 个比特符号的方式 编码效率为 $4\text{bit}/5\text{bit}=80\%$	FDDI、100Base-TX、100Base-FX
8B/10B	8B/10B 编码是将一组连续的 8 位数据分解成两组数据，一组 3 位，一组 5 位，经过编码后分别成为一组 4 位的代码和一组 6 位的代码，从而组成一组 10 位的数据发送出去。编码效率为 $8\text{bit}/10\text{bit}=80\%$	USB 3.0、1394b、Serial ATA、PCI Express、Infini-band、Fiber Channel、RapidIO、千兆以太网 (注：1000Base-T 与 100Base-TX 采用 PAM-5 编码)
64B/66B	将 64 位信息编码为 66 位符号。编码效率为 $64\text{bit}/66\text{bit}=97\%$	万兆以太网
8B/6T	将 8 位映射为 6 个三进制位	100Base-T4 (3 类 UTP)

答案: B、C

试题十一

在相隔 400km 的两地间通过电缆以 4800b/s 的速率传送 3000 比特长的数据包, 从开始发送到接收完数据需要的时间是_____。

A. 480ms

B. 607ms

C. 612ms

D. 627ms

解析:

数据包从开始发送到接收数据需要的时间=发送时间 (T_t) + 传输延迟时间 (T_l)。

具体计算如图 2-2 所示。

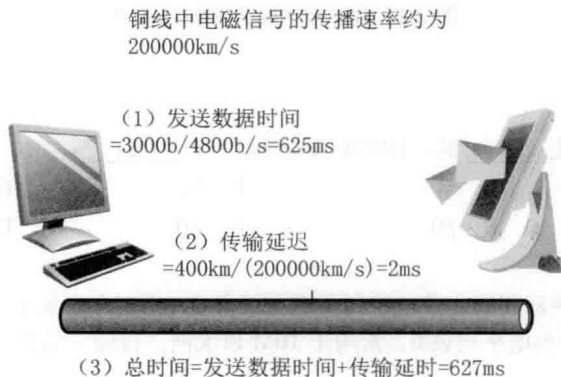


图 2-2 计算过程

答案: D

2.2 数字传输系统

历年网络工程师考试试题涉及本部分的相关知识点有: 脉冲编码调制 (PCM) 体制、同步光纤网、同步数字系列。

试题一

PCM 编码是把模拟信号数字化的过程, 通常模拟话音信道的带宽是 4000Hz, 则数字化采样频率至少_____次/秒。

A. 2000

B. 4000

C. 8000

D. 16000

解析:

模拟信号编码为数字信号最常见的就是脉冲编码调制 (Pulse Code Modulation, PCM)。脉冲编码的过程为采样、量化和编码。

采样, 即对模拟信号进行周期性扫描, 把时间上连续的信号变成时间上离散的信号。采样必须遵循奈奎斯特采样定理才能保证不失真地恢复原模拟信号。

举例: 模拟电话信号通过 PCM 编码成为数字信号。语音最大频率小于 4KHz (约为 3.4KHz), 根据采