

全国计算机技术与软件专业技术
资格（水平）考试用书

网络规划设计师考试 试题分类精解

希赛教育软考学院 主编

长达9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9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。

+

多达数十位
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

网络规划设计师考试 试题分类精解

希赛教育软考学院 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

内 容 简 介

本书由希赛教育软考学院组织编写，作为计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试中的网络规划设计师级别考试的辅导与培训教材。本书根据最新的网络规划设计师考试大纲，对历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。

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

网络规划设计师考试试题分类精解 / 希赛教育软考学院主编. —北京：电子工业出版社，2013.5
全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试用书
ISBN 978-7-121-19719-2

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2013）第 040696 号

策划编辑：孙学瑛

责任编辑：高洪霞

特约编辑：赵树刚

印 刷：三河市双峰印刷装订有限公司

装 订：三河市双峰印刷装订有限公司

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：22.75 字数：582.4 千字

印 次：2013 年 5 月第 1 次印刷

印 数：4000 册 定价：59.00 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

根据原信息产业部和原人事部联合发布的国人部发[2003]39号文件，开始把网络规划设计师列入计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试（以下简称为“软考”）系列，该级别的考试从2009年下半年开始，并且与系统分析师、信息系统项目管理师、系统架构设计师并列为高级资格。这将为培养专业的网络规划设计人才，推进国家信息化建设起到巨大的作用。

本书是为软考中的网络规划设计师级别而编写的考试用书，全书分析了历年网络规划设计师考试的所有考题，对试题进行了详细的分析与解答，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，稳居国内首位。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。

希赛教育软考学院是全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试的顶级培训机构，拥有近20名资深软考辅导专家，负责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80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还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，这些软考教材、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主编，参加编写的人员有张友生、王军、胡钊源、石宇、王勇、桂阳、何玉云、邓旭光、胡光超、左水林、刘中胜。

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

希赛教育软考学院是中国最大的软考在线教育网站，该网站论坛是国内人气最旺的软考社区，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”栏目里与作者进行交流。

希赛教育软考学院

2013年2月

目 录

第 1 章 网络基础知识	1
第 2 章 数据链路层	25
第 3 章 网络层	47
第 4 章 传输层与应用层	73
第 5 章 网络管理与广域网	93
第 6 章 无线、IPv6 和 QoS	105
第 7 章 计算机网络规划与设计知识	121
第 8 章 网络资源设备	147
第 9 章 黑客攻击与恶意软件	155
第 10 章 防火墙和 IDS/IPS 技术	167
第 11 章 VPN 和访问控制技术	183
第 12 章 PKI 和加解密技术	197
第 13 章 项目管理、标准化与法律法规	215
第 14 章 专业英语	231
第 15 章 网络规划与设计案例分析	237
第 16 章 网络规划与设计论文	325

网络基础知识

根据考试大纲，本章主要考查以下知识点。

- (1) 计算机网络基础知识：计算机网络的定义与应用、计算机网络组成、计算机网络分类、网络体系结构模型。
- (2) 网络体系结构模型：分层与协议、接口与服务、ISO/OSI 与 TCP/IP 体系结构模型。
- (3) 数据通信基础知识：数据通信概念、数据通信系统、数据调制与编码、复用技术、数据交换方式。
- (4) 物理层：物理层功能、物理层协议、传输介质。

试题 1 (2009 年下半年试题 1)

在不考虑噪声的条件下，光纤能达到的极限数据传输率是 (1) Tbps；光纤上信号在传输过程中有能量损失，工程上在无中继条件下信号在光纤上能传输的最远距离大约是 (2) km。

- | | | | |
|-----------|--------|--------|---------|
| (1) A. 75 | B. 225 | C. 900 | D. 1800 |
| (2) A. 10 | B. 130 | C. 390 | D. 1500 |

试题 1 分析

本题考查传输介质和奈奎斯特准则方面的基础知识。

光纤是一种利用光信号运载信息的传输介质。光纤中信号的频率范围约为 $10^{14} \sim 10^{15}$ Hz，按照奈奎斯特准则，其极限数据传输率可利用公式 $2W \log_2 V$ 计算出来，其中 W 为带宽（频谱宽度）， V 为每个信号所取的离散值数，对通常的光传输，其值为 2，分别表示 1，0。

按照模式的不同，可将光纤简单地分为单模光纤和多模光纤。单模光纤纤芯直径很小，只允许一个模通过，具有更高的数据传输率，可传输更远的距离，适于长距离通信。

光纤衰减系数约为:

- 850 nm 多模 = 3 dB/km。
- 1300 nm 多模 = 1 dB/km。
- 1300 nm 单模 = 0.3 dB/km。
- 1550 nm 单模 = 0.2 dB/km。

可以据此初步估算光纤的传输距离。

按照 ITU-T 的 g.655 规范, 采用 1550nm 波长的单模光纤, 在 2.5Gbps 条件下的传输距离可达 390km。

其他参考值为:

- ① 传输速率 1Gbps, 850nm。
 - 普通 50 μ m 多模光纤传输距离 550m。
 - 普通 62.5 μ m 多模光纤传输距离 275m。
 - 新型 50 μ m 多模光纤传输距离 1100m。
- ② 传输速率 10Gbps, 850nm。
 - 普通 50 μ m 多模光纤传输距离 250m。
 - 普通 62.5 μ m 多模光纤传输距离 100m。
 - 新型 50 μ m 多模光纤传输距离 550m。
- ③ 传输速率 2.5Gbps, 1550nm。
 - g.652 单模光纤传输距离 100km。
 - g.655 单模光纤传输距离 390km。
- ④ 传输速率 10Gbps, 1550nm。
 - g.652 单模光纤传输距离 60km。
 - g.655 单模光纤传输距离 240km。
- ⑤ 传输速率 40Gbps, 1550nm。
 - g.652 单模光纤传输距离 4km。
 - g.655 单模光纤传输距离 16km。

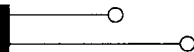
试题 1 参考答案

- (1) D (2) C

试题 2 (2009 年上半年试题 3)

两个人讨论有关 Fax 传真是面向连接还是无连接的服务。甲说 Fax 显然是面向连接的, 因为需要建立连接。乙认为 Fax 是无连接的, 因为假定有 10 份文件要分别发送到 10 个不同的目的地, 每份文件 1 页长, 每份文件的发送过程都是独立的, 类似于数据报方式。下述说法正确的是 (3)。

- (3) A. 甲正确 B. 乙正确 C. 甲、乙都正确 D. 甲、乙都不正确



试题 2 分析

本题考查网络服务的基础知识。

根据传输数据之前双方是否建立连接,可以将网络提供的服务分为面向连接的服务和无连接的服务。面向连接的服务是在通信双方进行正式通信之前先建立连接,然后开始传输数据,传输完毕还要释放连接。建立连接的主要工作是建立路由、分配相应的资源(如频道或信道、缓冲区等)。无连接的服务不需要独立建立连接的过程,而是把建立连接、传输数据、释放连接合并成一个过程一并完成。

Fax 是基于传统电信的一种服务,在发送 Fax 之前,需要拨号(即建立连接),拨通并且对方确认接收后开始发送,发送完毕断开连接,因此是面向连接的服务。至于发送 10 份文件,其实是 10 次不同的通信。

试题 2 参考答案

(3) A

试题 3 (2009 年下半年试题 4)

某视频监控网络有 30 个探头,原来使用模拟方式,连续摄像,现改为数字方式,每 5 秒拍照一次,每次拍照的数据量约为 500KB。则该网络(4)。

- (4) A. 由电路交换方式变为分组交换方式,由 FDM 变为 TDM
- B. 由电路交换方式变为分组交换方式,由 TDM 变为 WDM
- C. 由分组交换方式变为电路交换方式,由 WDM 变为 TDM
- D. 由广播方式变为分组交换方式,由 FDM 变为 WDM

试题 3 分析

本题考查多路复用方式与交换方式方面的基础知识。

频分复用(Frequency Division Multiplexing, FDM)是应用最为广泛的复用方式,例如,收音机、电视机都使用频分复用技术。它就是在发送端把被传送的各路信号的频率分割开来,使不同信号分配到不同的频率段。

当传输媒体的有效带宽比传输要求的带宽高,就可以进行频分复用技术。可以把传输媒体的有效带宽分成若干频率区间,让每个区间传送不同的信号,这样就可以将这些信号同时传送。这些区间,称为“信道”。

传输时,对于不同信道的数据,采用该信道的载波频率进行调制,然后将所有信道的载波相加,通过媒体发送出去。接收端就必须有所选择,使用不同的载波频率进行解调,就能得到不同信道传输的数据。频分复用发送器、接收器示意图,如图 1-1 所示。

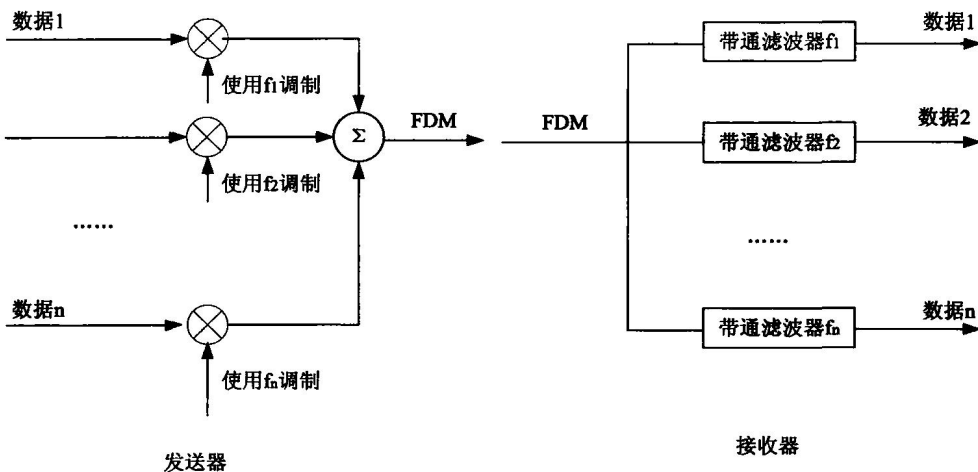


图 1-1 频分复用发送器、接收器示意图

频分复用是基于模拟信道的，如果需要传输数字信号，就必须把数字信号转换为模拟信号，再使用频段内的载波进行调制。

频分复用必须注意到串扰的问题，如果两个频段之间隔离的宽度不够，那么正常调制后的信号可能会进入其他频段的范围之内。为了防止相邻两个信号频率覆盖造成串扰，在相邻两信号频段间有一个“警戒”段。设每个信号的信息带宽为 f_m ，警戒带宽为 f_g ，有 n 路信号，则信道的频带总带宽为 $f = n \times (f_m + f_g)$ 。

另外一个频分复用的问题是交调噪声，对于远距离的线路，放大器对某个频段的非线性影响可能会在其他频段产生频率，从而干扰其他频段的数据。有线电视频率分布如表 1-1 所示。

表 1-1 有线电视频率分布

频率 (MHz)	用途
5~45	上行
48~88	电视
88~108	调频
108~550	电视
550~750	数字

希赛教育专家提示：调频波段和无线广播中的调频波段是一样的。

时分复用 (Time Division Multiplexing, TDM) 是一种简单而容易实现的传输复用方式。时分复用应用于传输媒体的传输速率超过信号的数据传输率的情况，和频分复用不同，时分复用中的每个数据源占用了传输媒体的全部的频率带宽，但没有占用全部的时间。

时分复用和操作系统的任务调度类似，这种方法把传输媒体在时间上分成不同的信道，参看图 1-2。

对于时分复用的传输而言，每个信息源在一个分配周期内占用的时间片称为“时隙”，

根据应用的不同，在一个时隙中，传输媒体可能传输一个字节，也可能传输一整块数据。时隙中可能传送了数据，也可能是填充的空数据。这是因为在时分复用中，每个时隙的使用是预先固定的，即使数据源没有数据需要传输，该时隙也同样和其他时隙一样传输。这种简化的设计看起来是浪费了传送线路的容量，但这使得传输设计和设备成本下降。

时分复用的一个特点，是对于数据源而言，它认为自己是完全独占该传输媒体的，即时分复用对于数据源是透明的。这个特点和操作系统所调度的程序任务认为自己是独占中央处理器一样。如果从传输媒体上传输的数据来看，数据是奇怪而难以理解的，但每个数据源对之间可以灵活地使用差错控制等手段，不会对其他数据源产生影响，如图 1-2 所示。

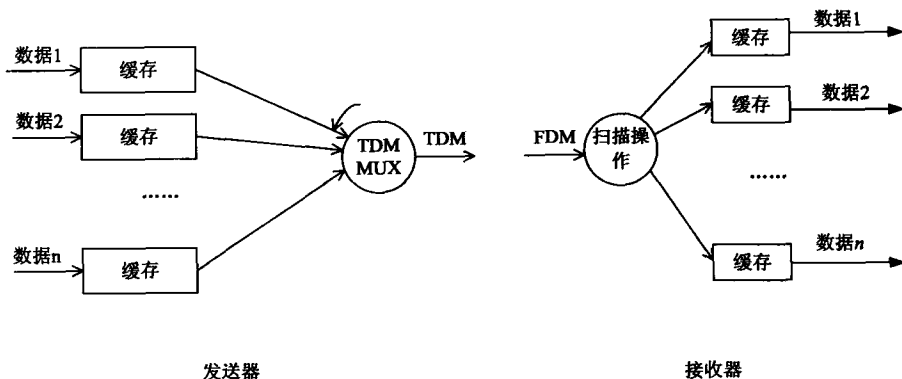


图 1-2 时分复用的发送和接收示意图

在通信网中，30/32PCM 系统是典型的时分复用的应用，它由 16 个帧组成一个复帧，每个帧分成 32 个时隙，每个时隙传输 8 位数据，其中第 0 时隙用于传输帧同步信号，第 16 时隙用于传输复帧同步信号和线路信号，其余 30 个时隙为话路信号。具体的同步信号的结构超出了本章的内容。30/32 路 PCM 系统时隙分配示意图如图 1-3 所示。

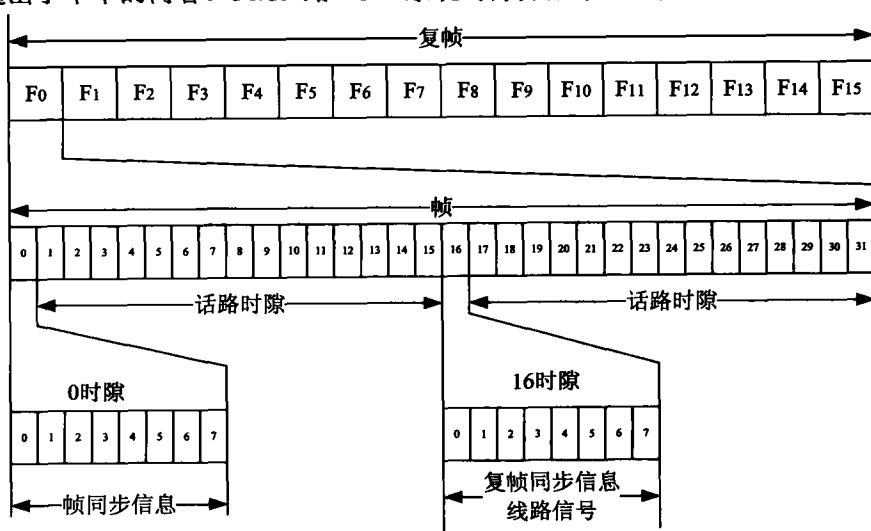


图 1-3 30/32 路 PCM 系统时隙分配示意图

现实中往往存在需要传输的数据源之间的数据传输率并没有一定比例关系的情况，这就不好决定每个时隙的划分，这时可以采用“脉冲填充”的方法来协调数据源之间的不同数据传输率，不同数据源的数据被填入不同的附加空数据，从而使得所有数据源的数据传输率达到成比例的水平。

由于时分复用在数据源空闲状态仍然必须传送该数据源的数据，造成了传输媒体传输的浪费，为了提高效率，可以采用一种更加复杂的机制，即统计复用方法(Statistical Division Multiplexing, SDM)。

统计复用有时也称为标记复用、统计时分多路复用或智能时分多路复用，实际上就是所谓的带宽动态分配。统计复用从本质上讲是异步时分复用，它能动态地将时隙按需分配，而不采用时分复用使用的固定时隙分配的形式，根据信号源是否需要发送数据信号和信号本身对带宽的需求情况来分配时隙，主要应用有数字电视节目复用器。

数字电视节目复用器主要完成对 MPEG-2 (Moving Picture Experts Group 2, 活动图像专家组版本 2) 传输流的再复用功能，形成多节目传送流，用于数字电视节目的传输任务。所谓统计复用是指被复用的各个节目传送的码率不是恒定的，各个节目之间实行按图像复杂程度分配码率的原则。因为每个频道(标准或增补)能传多个节目，各个节目在同一时刻图像复杂程度不一样，所以，可以在同一频道内各个节目之间按图像复杂程度分配码率，实现统计复用。

实现统计复用的关键因素有二：一是如何对图像序列随时进行复杂程度评估，有主观评估和客观评估两种方法；二是如何适时地进行视频业务的带宽动态分配。使用统计复用技术可以提高压缩效率，改进图像质量，便于在一个频道中传输多套节目，节约传输成本。

电路交换又称线路交换。在所有的交换方式中，电路交换是一种直接的交换方式。这种方式提供了一条临时的专用通道，这个通道既可以是物理通道，也可以是逻辑通道(使用时分或频分复用技术)。通信的双方在通信时，确实占用了一条专用的通道，而这个临时的专用通道在双方通信的接收前，即使双方并没有进行任何数据传输，也不能为其他站点服务。

线路交换按其结点直接连通一个输入线和一个输出线(空间分割)以及按时间片分配物理通路给多个通道(时间分割)方式又分为空间分割线路交换和时间分割线路交换。

目前公用电话网广泛使用的交换方式是电路交换，经由电路交换的通信包括电路建立、数据传输、电路拆除 3 个阶段。通过源站点请求完成交换网中对应的所需逐个结点的接续(连接)过程，以建立起一条由源站到目的站的传输通道。在通道建立之后，传输双方可以进行全双工传输。在完成数据或信号的传输后，由源站或目的站提出终止通信，各结点相应拆除该电路的对应连接，释放由原电路占用的结点和信道资源。

电路交换的特点如下：

电路交换需要在两站间建立一条专用通信链路，需要花费一段时间，这段时间称为呼叫建立时间。在通信链路建立过程中，由于交换网繁忙等原因而使建立失败，对于交换网则要拆除已建立的部分电路，用户需要挂断重拨，这称为呼损。

电路交换方式利用率低。建立通信链路，进行数据传输，直至通信链路拆除为止，信

道是专用的，即使传输双方暂时没有任何数据，通道也不能为其他任何传输方利用。再加上通信建立时间、拆除时间和呼损，其利用率较低。

电路交换的一个优势是，提供给用户的是“透明通路”，即交换网对用户信息的编码方法、信息格式及传输控制程序等都不加以限制，通信双方收发速度、编码方法、信息格式、传输控制等完全由传输双方决定。

在传输的过程中，在每个结点的延迟是可以忽略的，数据以固定的数据传输率传输，除通过传输链路的传播延迟以外，没有别的延迟，适用于实时大批量连续的数据传输。

在数据交换是相对较为连续的数据流时（例如，语音），电路交换是一种适宜的、易于使用的技术。

在数据交换中，对一些实时性要求不高的信息，如图书管理系统中备份数据库信息，允许信息等待一些时间再转发出去，在等待的时间里能进行一些必要的数据处理工作，此时，采用存储转发式的存储交换方式比较合适。存储交换原理是输入信息在交换装置控制下先存入缓冲存储器暂存，并对存储的数据进行一些必要的处理，等待输出线路空闲时，再将数据转发输出。转换交换装置起到了交换开关的作用，它可控制输入信息存入缓冲区，等待输出口的空闲，接通输出并传送信息。存储交换分为报文交换和报文分组交换两种。

下面先介绍报文交换。

目前数字数据通信广泛使用报文交换。在报文交换网中，网络结点通常为—台专用计算机，配备足够的外存，以便在报文进入时，进行缓冲存储。结点接收一个报文后，报文暂存放在结点的存储设备中，等输出线路空闲时，再根据报文中所附的目的地址转发到下一个合适的结点，如此往复，直到报文到达目标数据终端。所以报文交换也称为存储转发（store and forward）。

在报文交换中，每一个报文由传输的数据和报头组成，报头中有源地址和目标地址。结点根据报头中的目标地址为报文进行路径选择。并且对收发的报文进行相应的处理，如差错检查和纠错、调节输入/输出速度进行数据速率转换、进行流量控制，甚至可以进行编码方式的转换等，所以报文交换是在两个结点间的一段链路上逐段传输，不需要在两个主机间建立由多个结点组成的电路通道。

与电路交换相比，报文交换方式不要求交换网为通信双方预先建立一条专用的数据通路，因此就不存在建立电路和拆除电路的过程。报文交换中每个结点都对报文进行“存储转发”，报文数据在交换网中是按接力方式发送的。通信双方事先并不知道报文所要经过的传输路径，并且各个结点不被特定报文所独占。

报文交换具有下列特征：

(1) 在通信时不需要建立一条专用的通路，不会像电路占用专有线路而造成线路浪费，线路利用率高，同时也就没有建立和拆除线路所需要的等待和时延。

(2) 每一个结点在存储转发中都有校验、纠错功能，数据传输的可靠性高。

报文交换的主要缺点是，由于采用了对完整报文的存储/转发，要求各站点和网中结点有较大的存储空间，以备暂存整个报文，发送只有当链路空闲时才能进行，故时延较大，不适用于交互式通信（例如，电话通信）；由于每个结点都要把报文完整地接收、存储、

检错、纠错、转发，产生了结点延迟，并且报文交换对报文长度没有限制，报文可以很长，这样就有可能使报文长时间占用某两结点之间的链路，不利于实时交互通信。分组交换即所谓的包交换正是针对报文交换的缺点而提出的一种改进方式。

另外一种存储交换方式是报文分组交换。

该方式是把长的报文分成若干较短的、标准的“报文分组”(packet)，以报文分组为单位进行发送、暂存和转发。每个报文分组，除要传送的数据地址信息外，还有数据分组编号。报文在发送端被分组后，各组报文可按不同的传输路径进行传输，经过结点时，同样要存储、转发，最后在接收端将各报文分组按编号顺序再重新组成报文。

与报文交换方式相比，报文分组交换的优点有以下几点：

(1) 报文分组较短，在各结点之间的传送比较灵活。

(2) 各分组路径自行选择，每个结点在收到一个报文后，即可向下一个结点转发，不必等其他分组到齐，因此大大减少了对各结点存储容量的要求，同时也缩短了网络延时。

(3) 报文分组传输中由于报文短，故传输中差错较少，且一旦出错容易纠正。

当然报文分组也带来一定的复杂性，即发送端要求能将报文分组，而接受端则要求能将报文分组组合成报文，这增加了报文加工处理的时间。

报文分组的主要特点如下：

(1) 报文分组除数据信息外，还必须包括目的地址、分组编号、校验码等控制信息，并按规定的格式排列。每个分组大小限制在 1000 位。

(2) 报文分组采用存储交换方式，一般由存储交换机进行高速传输、分组容量小，通过交换时间短，因此可传输实时性信息。

(3) 每个报文分组不要求都走相同的路线，各分组可自行选择最佳路径，自己进行差错校验。报文分组到达目的结点时，先去掉附加的冗余控制信号，再按编号组装成原来的报文，传送给目的用户。上述功能在结点机和通信软件配合下完成。

存储转发方式实际上是报文在各结点可以暂存于缓冲区内，缓冲区大，暂存的信息就多，当结点输入线传来的报文量超过输出线传输容量时，报文就要在缓冲器中暂存、等待，一旦输出线空时，暂存的报文再传送。可见，报文通过结点时会产生延时，报文在一个结点的延迟时间=接收一个报文分组的时间+排队等待发送到下一个结点时间。采用限定报文长度的方法可以控制报文通过结点的延时，但网络上被访问结点的总延时必须考虑。

应用排队理论分析，一般认为网络中被访问结点上总延时等于报文分组平均长度与线路速度之比。因此采用可变长度的报文，即使有个别的长报文也会严重影响平均延时。因为报文是顺序处理，一个长报文产生额外的延时势必会影响其后各报文的处理，所以，必须规定报文分组的最大长度。超过规定最大长度的报文需拆成报文组后再发送。

报文分组交换虽然可以控制延时，但由于报文分组各自选择，相应地也存在一些缺点：

(1) 增加了信息传输量。报文分组方式要在每个分组内增加传输的目的地址和附加传输控制信息，因此总的信息量增加约 5%~10%。

(2) 由于报文分组交换允许各报文分组自己选择传输路径，使报文分组到达目的端时的顺序没有规则，可能出现丢失、重复报文分组的情况。因此目的端需要将报文分组编号

进行排序等工作。这需要通过端对端协议解决，因此数据报文分组交换方式，适用于传输距离短、结点不多、报文分组较少的情况。

信元交换是 ATM 采用的交换方式，多数情况下按照虚电路方式进行分组转发。在 ATM 传输模式中，信息被分成信元来传递，而包含同一用户信息的信元不需要在传输链路上周期性出现。ITU-T（国际电信联盟远程通信标准化组）定义 ATM 为“以信元为信息传输、复接和交换的基本单位的传送方式”。所谓的传送是指电信网中传输、复接和交换方式的整体。

ATM 协议包括物理层、ATM 层、ATM 适配层（ATM Adapter Layer, AAL）和高层。适配层采用了 AAL1、AAL2、AAL3/4 和 AAL5 等多种协议来支持不同的用户业务。

ATM 信元具有固定的长度，总长为 53 字节。其中前 5 字节为信头（Header），包含各种控制信息，包括信元目的（逻辑）地址、纠错码、业务控制和维护信息等；后面 48 字节为信息字段（Payload），又称为净荷，其中包含了业务的数据，它们将被透明地传输。

上述视频监控网络因为采用非连续拍照的方式，每次将拍照结果送到监控中心存储，显然是用分组交换方式更恰当。传统的监控使用模拟方式，每个探头连续摄像，一般使用独立线路或使用频分复用方式传输摄像结果，改用非连续拍照的数字方式后，可以使用时分复用方式共享传输线路。

试题 3 参考答案

(4) A

试题 4（2010 年上半年试题 1）

E1 线路是一种以时分多路复用技术为基础的传输技术，其有效数据传输率（扣除开销后的数据传输率）约为 (1) Mbps。

(1) A. 1.34 B. 1.544 C. 1.92 D. 2.048

试题 4 分析

本题考查 E1 线路的复用方式方面的基础知识。

欧洲的 30 路脉码调制 PCM 简称 E1，速率是 2.048Mbps。

E1 的一个时分复用帧（其长度 $T=125\mu\text{s}$ ）共划分为 32 个相等的时隙，时隙的编号为 CH0~CH31。其中时隙 CH0 用做帧同步，时隙 CH16 用来传送信令，剩下 CH1~CH15 和 CH17~CH31 共 30 个时隙用做 30 个话路。每个时隙传送 8bit，因此共用 256bit。每秒传送 8000 帧，因此 PCM 一次群 E1 的数据传输率就是 2.048Mbps。

所以说，E1 线路采用的时分多路复用方式，将一帧划分为 32 个时隙，其中 30 个时隙发送数据，两个时隙发送控制信息，每个时隙可发送 8 个数据位，要求每秒发送 8000 帧。E1 线路的数据传输率为 2.048Mbps，每帧发送有效数据的时间只有 30 个时隙，因此有效数据传输率为 $(30/32) \times 2.048\text{Mbps} = 1.92\text{Mbps}$ 。

试题 4 参考答案

(1) C

试题 5 (2010 年上半年试题 2~3)

两个结点通过长度为 L (米)、数据传输率为 B (bps)、信号传播速度为 C (米/秒) 的链路相连, 要在其间传输长度为 D (位) 的数据。如果采用电路交换方式, 假定电路的建立时间为 S (秒), 则传送全部数据所需要的时间为 (2)。如果采用分组交换方式, 假定分组的长度为 P (位), 其中分组头部长度为 H (位), 采用连续发送方式。忽略最后一个分组填充的数据量, 要使电路交换方式的传送时间小于分组交换方式的传送时间, 则应满足的条件是 (3)。

(2) A. L/C B. $D/B+L/C$ C. $S+L/C$ D. $S+D/B+L/C$

(3) A. $S < L/C$ B. $S < D \times H / (B \times (P-H))$

C. $D/B < P/H$ D. $L/C < P/B$

试题 5 分析

本题考查交换方式的基础知识。

对电路交换方式, 发送数据的时间为 D/B , 信号从发送端到达接收端经过的传播延迟为 L/C , 所以需要的总时间为 $S+D/B+L/C$ 。

对分组交换方式, 需要计算每个分组的传输时间。分组的个数为 $D/(P-H)$ (不计最后一个分组填充的数据量), 发送的总长度为 $P \times D/(P-H)$, 需要的发送时间为 $(P \times D/(P-H))/B$, 信号的传播延迟为 L/C , 需要的总时间为 $(P \times D/(P-H))/B+L/C$ 。由 $S+D/B+L/C < (P \times D/(P-H))/B+L/C$, 得到 $S < D \times H / (B \times (P-H))$ 。

试题 5 参考答案

(2) D (3) B

试题 6 (2010 年上半年试题 1)

曼彻斯特编码和 4B/5B 编码是将数字数据编码为数字信号的常见方法, 后者的编码效率大约是前者的 (4) 倍。

(4) A. 0.5 B. 0.8 C. 1 D. 1.6

试题 6 分析

本题考查数据编码与调制方面的基础知识。

曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码如图 1-4 所示。

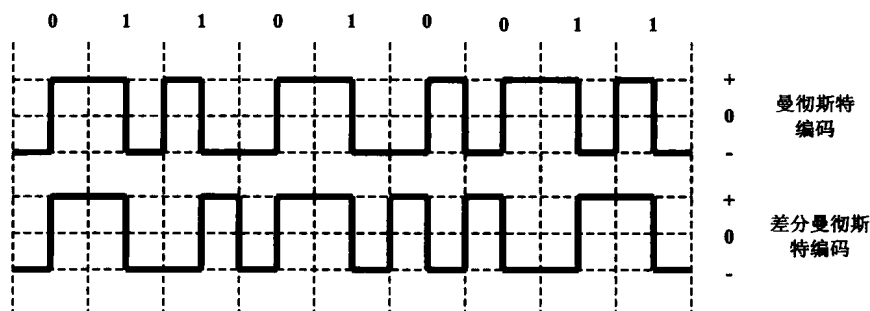


图 1-4 曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码

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，因此它也可以实现自同步，常用于以太网（802.3 10Mbps 以太网）。

希赛教育专家提示：某些教程中关于此描述是正好相反的，也就是 0 和 1 互换了，结果也是正确的。

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。要注意的一个知识点是：使用曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码时，每传输 1 位的信息，就要求线路上有两次电平状态变化（2 Baud），因此要实现 100Mbps 的传输速率，就需要有 200MHz 的带宽，即编码效率只有 50%。

正是因为曼彻斯特编码的编码效率不高，因此在带宽资源宝贵的广域网，以及速度要求更高的局域网中，就面临了困难。因此就出现了 mBnB 编码，也就是将 m 位编码成 n 波特（代码位）。4B/5B 编码、8B/6T 编码和 8B/10B 编码的比较如表 1-2 所示。

表 1-2 应用编码标准

编码方案	说明	效率	典型应用
4B/5B	每次对 4 位数据进行编码，将其转为 5 位符号	1.25 波特/位，即 80%	100Base-FX、100Base-TX、FDDI
8B/10B	每次对 8 位数据进行编码，将其转为 10 位符号	1.25 波特/位，即 80%	千兆以太网
8B/6T	8 位映射为 6 个二进制位	0.75 波特/位	100Base-T4

试题 6 参考答案

(4) D

试题 7（2010 年上半年试题 7）

802.11n 标准规定可使用 5.8GHz 频段。假定使用的下限频率为 5.80GHz，则为了达到标准所规定的 300Mbps 数据传输率，使用单信道条件下，其上限频率应不低于 (7) GHz。

(7) A. 5.95 B. 6.1 C. 6.4 D. 11.6

试题 7 分析

本题考查信道容量方面的基本知识及奈奎斯特第一定理的应用。

根据奈奎斯特准则，无噪声有限带宽信道的极限容量为 $2W\log_2 V$ 。但对实际传输系统，该极限值无法达到。奈奎斯特第一定理则从实用的角度给出了带宽与信道数据传输率的关系，即为了确保信号的传输质量，1bps 需要 2Hz 的带宽。对本题而言，300Mbps 需要 600MHz 即 0.6GHz 的带宽，因此上限频率为 6.4GHz。

试题 7 参考答案

(7) C