

第一章计算机网络概论

三、名词解释

1. 计算机网络

计算机网络

是指地理位置不同的具有独立功能的多台计算机及其外部设备，通过通信线路连接起来，在网络操作系统，网络管理软件及网络通信协议的管理和协调下，实现资源共享和信息传递的计算机系统。

(计算机网络是将分布在不同地理区域，具有独立功能的计算机，通过通信设备和传输介质相互连接，以功能完善的网络软件

(即网络通信协议、信息交换方式及网络操作系统等)实现相互通信、资源共享和协同工作的系统。)

2. 网络的拓扑结构:

计算机网络的拓扑结构是引用拓扑学中的研究与大小、形状无关的点、线特性的方法，把网络单元定义为结点，两结点间的线路定义为链路，则网络结点和链路的几何位置就是网络的拓扑结构。

3. 协议

在进行网络数据交换过程中建立的规则、标准或约定的集合。(

为进行网络中的数据交换(通信)而建立的规则、标准或约定。也就是为了使数据在网络上从源到达目的，网络通信的参与方必须遵循的规则(=语法+语义+同步))

4. 协议数据单元

是在不同系统的对等层实体之间根据协议所交换的数据单位。n层的PDU可表示为(n)PDU，包括该层用户数据和该层的协议控制信息(PCI)。

5. 网络的体系结构

计算机网络层次结构模型与各层协议的集合。

6. OSI模型

即开放式通信系统互联参考模型，是国际化标准组织提出的一个试图使各种计算机在世界范围内互联为网络的标准框架。

(OSI模型定义了异种互联网标准的框架结构，采用分层描述的方法，将整个网络的通信功能划分为七个层次，由低层至高层分别为物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。)

7. 对等实体

不同机器上位于同一层次、完成相同功能的实体被称为对等实体。

四、问答题

1. 计算机网络的主要功能是什么?

- (1)数据通信 (2)资源共享 (3)提高计算机的可靠性和可用性
- (4)易于进行分布式处理

2. 何为通信子网和资源子网?

通信子网: 网络系统以通信子网为中心 通信子网处于网络的内层

。通信子网实现网络通信功能，包括数据的加工、传输和交换等通信处理工作。即将一个主计算机的信息传送给另一个主计算机。

资源子网:

资源子网实现资源共享功能，包括数据处理、提供网络资源和网络服务。资源子网主要包括主机及其外设、服务器、工作站、网络打印机和其他外设及其相关软件。计算机网络连接的计算机系统可以是巨型机、大型机、小型机、工作站、微型机或其他数据终端设备。

3. 什么是网络拓扑结构? 网络拓扑结构主要有哪几种?

应用
表示
会话
传输
网络
数据
物理

计算机网络的拓扑结构是引用拓扑学中的研究与大小、形状无关的点、线特性的方法，把网络单元定义为结点，两结点间的线路定义为链路，则网络结点和链路的几何位置就是网络的拓扑结构。

网络的拓扑结构主要有总线型、环型、星型、树型和网状结构。

4.网络协议的三要素是什么？各有什么含义？

语法：数据与控制信息的结构或格式。

语义：即需要发出何种控制信息，完成何种动作以及作出何种应答。

同步：收发双方或多方在收发时间和速度上的严格匹配事件实现顺序的详细说明。

5.OSI参考模型的分层原则是什么？

每层的功能应是明确的，并且是相互独立的。

同一节点相邻层之间通过接口通信，层间接口必须清晰，跨越接口的信息量应尽可能少。

层数应适中。

每一层都使用下层的服务，并为上层提供服务。

在需要不同的通信服务时，可在一层内再设置两个或更多的子层次，当不需要这些服务时，也可绕过这些子层次。

6.简述OSI参考模型中各层的功能。

物理层：实现在物理媒体上透明地传送原始比特流。（调用服务都不能跨层）

数据链路层：在物理线路上提供可靠的数据传输，使之对网络层呈现为一条无错的线路。

网络层：在源端与目的端之间建立、维护、终止网络的连接。（实现分组的路径选择）

传输层：为源端主机到目的端主机提供可靠的数据传输服务；屏蔽各类通信子网的差异，使上层不受通信子网技术变化的影响。

会话层：建立、管理和中止不同机器上的应用程序之间的会话。

表示层：处理被传送数据的表示问题，即信息的语法和语义。

应用层：为用户的应用程序提供网络通信服务。

第二章数据通信技术基础

三、名词解释

1.信号

信号是数据的电磁或电子的编码，是数据在传输过程中的电信号的表现形式。

2.信道的带宽

带宽又叫频宽，是指在固定的时间可传输的资料数量，即在传输管道中可以传输数据的能力。信道带宽

$W=f_2-f_1$

其中 f_1 是信道能通过的最小频率， f_2 是信道能通过的最高频率，两者都是由信道的物理特性决定的。

（信道带宽指信道频率响应曲线上幅度取其频带中心处值的 $1/\sqrt{2}$ 的两个频率之间的宽度。带宽 $W=f_2-f_1$ ，其中 f_1 是信道能通过的最小频率， f_2 是信道能通过的最高频率，两者都是由信道的物理特性决定的）

3.数据传输速率

数据传输速率是描述数据传输系统的重要技术指标之一。数据传输速率在数值上等于每秒钟传输构成数据代码的二进制比特数，单位为比特/秒。（单位时间内在信道上传送的信息量（比特数））

4.码元传输速率

信号传输速率又称码元速率、调制速率、或波特率，是指信号调制过程中调制状态的转换频率，其单位是波特。（单位时间内信号波形的变换次数，即单位时间内通过信道传输的码元个数。）

5.基带传输

基带是指调制前原始信号所占用的频带，是原始信号所固有的基本频带。在信道中直接传送基带信号的方式成为基带传输。基带传输就是在线路中直接传输数字信号的电脉冲，这是一种简单的传输方式，近距离通信局域网都采用基带传输，但是基带传输需要解决数字数据收发两端的信号同步问题。

6.调制

计算机和终端设备都是数字设备，他们只能接收和发送数字信号，而电话系统只能传输模拟信号，所以数字信号在进入模拟信道之前要由一个转换器完成数字信号到模拟信号的转换，才能在模拟信道上传输，这样的变换过程叫调制（注意：这个调制过程并不改变信号的内容，只是把信号的表示形式进行了改变）。

7.采样定理

一个频带限制在（

0，fH）赫兹内的时间连续信号m（t），如果以 $T \leq 1/2f_H$ 秒的间隔对他进行等间隔采样，则m（t）将被所得到的采样值完全确定。

8.半双工通信

半双工通信方式是指信息流可在两个方向上传输，但同一时刻只限于一个方向传输。通信的两端都具有发送和接收功能，但传输线路只有一条，一端发送时，另一端只能接收。

9.全双工通信

全双工通信能在两个方向上同时发送和接收信息，两端就象分别用上行专用线和下行专用线连接一样，双方都可以一面发送信息，一面接收信息。

10.报文交换

报文交换又称报文转接，在这种工作方式中，两个工作站之间无需建立专用通道，用户把需要传输的数据分割成一定大小的保温，以报文为单位（信息的逻辑单位）在网络中传输。

11.频分多路复用

频分复用是将可用的传输频率范围分为多个较细的频带，每个细分的频带作为一个独立的信道分别分配给用户形成数据传输子通路。

问答题

1.举例说明，在数据通信中数据、信息、信号三者之间的关系。

数据是传递信息的实体(信息的载体)，它是客观事实、概念或图象等用于通信的一种形式化的表现。

信息是数据的内容或解释。信号是数据的电磁或电子的编码，是数据在传输过程中的电信号的表现形式。

举例：打电话时，电话线要有（信号），交换机交换语音（数据），与接电话的人交换的是（信息）。“你好”就是信息；“你好”在计算机中是利用汉字编码进行

保存和传输的，它们是一串二进制数字，也就是数据；如果想在计算机网络上传输“你好”，就必须将其编码利用电信号或光信号在信道上传输，便是信号。

2.简述信号的分类。

(1)

在通信中，我们把数据变成可在传输介质上传送的信号来发送，它也可以有两种形式：模拟信号和数字信号。

模拟信号是连续变化的电磁波，它是用电信号模拟原有信息。(时间上连续，包含无穷多个值)

数字信号是一系列的电脉冲，直接用两种电平表示二进制1和0。(时间上离散，仅包含有限数目的预定值)

(2) 模拟信号和数字信号都可以有周期和非周期两种形式。

周期信号

：如果一个信号在一段可测量的时间内完成一种模式，并且在随后同样长的时段内不断重复这种模式，这个信号就是周期信号。完成一个完整模式所需要的时间称作一个周期，通用

T表示。对于一个给定的周期信号，其周期是固定的，如正弦波就是周期信号。

一个非周期信号在随时间变化的过程中，不会出现重复的模式。

3.什么是信道？它分为哪几类？如何在模拟信道上传输数字信号？

(1) 信道是电信号的传输媒介，它是传输信号的路径。（是传输数据经过的路径，是连接两个DTE的线路，包括传输介质和有关设备。）

(2) 信道的分类

①物理逻辑性:物理信道、逻辑信道

物理信道：用来传送信号的一种物理通路，由传输介质及有关设备组成。网络中两个节点之间的物理通路也称为通信链路，简称链路。

逻辑信道：是一种能传输信号的通路，但在信号的发送端和接收端之间，并不直接对应一条物理上的传输介质，而是在物理通路的基础上，通过节点设备内部的连接来实现的。

②传输信号的种类：模拟信道、数字信道

数字信道：以数字脉冲形式（离散信号）传输数据的信道。

模拟信道：以连续模拟信号形式传输数据的信道。

③传输介质:有线信道、无线信道

④使用权限:专用信道、公用信道

(3) 在模拟信道上传输数字信号

数字信号在进入模拟信道之前要由一个转换器完成数字信号到模拟信号的转换，才能在模拟信道上传输，这样的变换过程叫调制；而当调制后的模拟信号传到接收端后，在接收端也有一个转换器再对这个信号进行反变换，即又把它变回数字信号，这样的反变换过程叫解调。

4.比特和波特有何区别？信号传输速率和数据传输速率的关系是什么？

比特是信息量的单位，也是二进制数字中的位。

波特是信号传输速率的单位。

$S = B \times \log_2 N$ S是数据传输速率，B是信号传输速率

5.给出比特流011000101111的基本曼彻斯特编码波形图，以及差分曼彻斯特编码波形图。

6.电视信道的宽带为6MHZ,如果用四级数字信号传输，每秒能发送多少位？

7.多路复用技术主要有几种类型？它们各有什么特点？

频分多路复用（FDM）

：每个用户终端的数据通过专门分配给它的子通路传输，在用户没有数据传输时，别的用户也不能使用

同步时分多路复用：

对信道进行固定的时隙分配，也就是将一帧中的各时隙以固定的方式分配给各路数字信号。在STDM方式中，时隙是预先分配给各终端的，而且是固定的。不论终端是否有数据要发送，都要占用一个时隙，而实际上不是所有终端在每个时隙都有数据输出，所以，时隙的利用率较低。

异步时分复用：

ATDM的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能力。在ATDM中，由于数据不是以固定的顺序出现，所以接收端不知道应该将哪一个时隙内的数据送到哪一个用户。为了解决这个问题，ATDM在发送数据中加入了用户识别标记，以便使接收端的复用器按标记分送数据。

波分多路复用（WDM）：也称其为光的频分复用。

波分多路复用利用光分用器(也称为分波器)和光复用器(也称为合波器)对光信号进行调制和解调。

码分多路复用（CDMA）：

也是一种数字技术，但它是另一种复用信道的方法。及各个用户使用经过特殊调训的不同的码型进行通信，

因此不同的用户可在同一时间、同一频带复用信道而不会造成干扰。

8.线路交换方式和存储交换方式各有何优缺点？

线路交换方式（电路交换）

数据传输开始以前必须建立连接通路，然后才能通信。建立连接时间长，因连接建立时冲突概率高，一旦建立连接，整个通路将被独占，除信号传播的延时之外，数据传输无额外延时，数据中无需包含目的地址，在每个节点的延时是很小的。数据传输速度快，适用于远程成批处理和发送大量数据的场合。通路在连接期间是专用的，因此线路利用率较低。

存储交换方式（报文交换）

优点 线路利用率高，因为许多报文可以分时共享一条通信信道。

接收方和发送方无须同时工作，在收方“忙”的时候，网络节点可暂存报文。

可同时向多个目的站发送同一报文，这在线路交换方式中是难以实现的。

在线路交换网络上，当通信量变得很大时，某些呼叫会被封锁。而在报文交换网络上，却仍然可以接收报文，但是传送延迟会增加。

能够建立报文的优先权。

报文交换网络可以进行速度和代码的转换。由于每个站可以用它特有的数据传输率连接到其它节点，所以两个不同传输率的站也可以连接。报文交换网络也可以容易地转换数据格式(例如：从ASCII码转换为EBCDIC码)。这些特点是在线路交换系统所不具有的。

缺陷

：不能满足实时或交互式的通信要求，网络的延时较长且变化较大，因而不适合于语言交换，也不适合交互式终端到计算机的连接。

9.通信的同步方式有几种？他们是如何实现的？

异步传输：异步传输模式是以字符为单位进行传输。异步传输方式中，一次只传输一个字符(由5-8位数据组成)。每个字符用一位起始位引导、一位停止位结束。

起始位为“0”，占一位时间；停止位为“1”，占1-

2位的持续时间。在没有数据发送时，发送方可发送连续的停止位(称空闲位)。接收方根据“1”至“0”的跳变来判别一个新字符的开始，然后接收字符中的所有位。这种通信方式简单便宜，但每个字符有2-3位的额外开销。

同步传输：

同步传输是以数据块为传输单位，可以连续发送多个字符，每个字符不需要添加附加位，接收方接收的每一位数据都要与发送方保持同步，字符间没有停顿。

10.比较虚电路分组交换和数据报分组交换的优缺点。

数据报的传递路径不唯一，因此，所经过的各个节点都必须执行路径选择的操作。虚电路事先就建立好传送的路径，因此各个节点不必都执行路径选择的操作。

事实上，选择路径操作是很占时间的，因此，若是要传送大量数据时，适合采用虚电路的方式。

若以可靠性而言，则是以数据报较佳，原因在于，假若网络上某个节点突然故障，数据报由于其传送路径不是唯一的，因此，可以另外找路径来传送数据，但虚电路则因路径是固定的，所以可能较易受到影响而无法正常工作。

11.在数字传输系统中，码元速率为600波特，数据速率为1200

bps，则信号取几种不同的状态？若使得码元速率与数据速率相等，则信号取几种状态？（给出公式和计算步骤）

12.常用的传输媒体有哪些，各有何特点。

有线传输介质

双绞线

：双绞线既可用于模拟信号传输，也可用于数字信号传输，其通讯距离一般为十几公里以内。导线越粗，通信距离越远，但导线价格也越高。由于双绞线的性能价格比相对其他传输介质要好，所以使用十分广泛。

同轴电缆：同轴电缆具有高宽带和较好的抗干扰性，并且可在共享通信线路上支持更多的站点。

光纤电缆

：一个光纤通信系统的传输带宽远远大于其他各种传输介质的带宽，是目前最有发展前途的有线传输介质。

无线传输介质

电磁波频谱：各波段传播特性各异，因此，可以用于不同的通讯方式。

无线电波：通过多种传输方式从发射天线传播到接收天线。

微波通信

：可用频带宽、通信的容量大、传输损伤小、投资费用省、建设速度快及抗灾能力强。微波通信就是利用无线电波在对流层的视距范围内进行信息传输的一种通信方式。由于微波只能沿直线传播，微波通信是一个点到点的通信系统，微波的发射天线和接收天线必须精确地定位对准。

卫星微波通信：利用卫星作为中继站来转发微波信号的一种特殊微波通信形式。

红外线

：红外线是一种廉价的、近距离、无连线、低功耗和保密性较强的通信方案，在PC机中主要应用在无线数据传输方面。

激光 有很强的方向性，沿直线传播。

第六章数据链路层

三、名词解释

1.差错控制

所谓差错控制是指在进行数据通信时，如何发现所传送的信息是否有错，以及发现错误时如何处理。

2.奇偶校验

在奇偶校验时，要在每一个字符上增加一个附加位，使该字符中“1”的个数为奇数或偶数。

3.循环冗余校验

将所传输的数据除以一个预先设定的除数，所得的余数作为冗余比特，附加在要发送数据的末尾，被称为

循环冗余校验码(CRC码)

)，这样，实际传输的数据就能够被预先设定的除数整除。当整个数据传送到接收方后，接收方就利用同一个除数去除接收到的数据，如果余数为0，即表明数据传输正确，否则即意味着数据传输出现了差错。

4.流量控制

流量控制用于解决发送方的数据发送能力大于接收方的数据接受能力的问题。

5.捎带确认

也称为“捎带技术”，是一种在双通信中将确认信息暂时延迟，以便可以附加在要发送的数据帧中一起发送的技术。

6.滑动窗口

滑动窗口协议可以做到双向通信的确认。在滑动窗口协议中，可以通过“捎带确认”来避免单独发送确认帧造成的信道损失。

7.位填充

使用位填充法的发送站监控标志之间的各位，在它们发送之前对其进行处理。如果探测到连续出现了5个1，那么它将自动地在第5个1后面插入（填充）一个额外的0。这样就消除了潜在的标志模式，避免它被发送。（位填充是指数据所占据数据位没有被全部填充使用时，在没有使用数据位上采用“0”或“1”填充。）

四、问答题

2.

数据链路控制对于保证数据通过物理线路传输的正确性是非常重要的。数据链路控制的主要功能主要包括哪几个方面的内容？

链路管理：数据链路的建立、连接和释放就叫做链路管理。

帧同步

：为了重新计算校验和，接收方必须能够从物理层收到的比特流中明确地区分出一帧数据的开始和结束，这称为帧同步。

流量控制：流量控制用于解决发送方的数据发送能力大于接收方的数据接受能力的问题。

差错控制：接收方对接受到的数据帧必须进行检查，如发生差错，则应该对错误帧进行处理，即差错控制。

透明传输：帧同步的一种方式，面向位的二进制传输。

寻址 在多点连接的情况下，要保证每一帧能传送到正确的目的结点。

5.若信息比特为1100，则相应海明码为多少？ 1100001

6.若生成多项式为 x^3+1 ，信息比特多项式为 x^6+x^4+1 ，则循环冗余码的校验码是多少？ 1001
除1010001000得余数010

7.若某面向比特同步规程的帧数据段中出现0100000111110101111110比特串，问比特填充后的输出是什么？ 010000011111001011111010

第七章局域网

三、名词解释

2.CSMA/CD

称为载波监听多路访问/碰撞协议，按照其特点又称为边听边说（LWT）协议。站点能够在发送数据的时候继续监听信道，并在发生冲突后停止发送。

5.网络互连

网络互连也称网际互连，它是指两个以上的计算机网络通过一定的方法，用网络设备相互连接起来，以构成更大的网络系统。网络互连拓展了局域网的地理范围，丰富了网络资源，实现更广泛的资源共享。网络互连也可理解为将一个网络分解为若干个子网或网段。

6.VLAN

虚拟局域网是指局域网中的站点不受地理位置的限制，根据需要、灵活地将站点构成不同的逻辑子网，这种逻辑子网被称为虚拟局域网。

它可以覆盖多个网络设备，允许处于不同地理位置的网络用户加入到一个逻辑子网中。

（VLAN是一种将局域网LAN设备从逻辑上划分成一个个网段，从而实现虚拟工作组的数据交换技术。）

8.FDDI

光纤分布数据接口FDDI是计算机网络技术向高速发展阶段的第1项高速网络技术。是采用光纤作为传输介质的令牌环形网。

四、问答题

7.简述CSMA/CD的工作原理。

发送前先监听信道是否空闲，若空闲则立即发送数据。在发送时，边发边继续监听。若监听到冲突，则立即停止发送。等待一段随机时间（称为退避）以后，再重新尝试。**发前先侦听，空闲即发送，边发边检测，冲突时退避。**

- (1) 若信道空闲则传输，否则，转第(2)步；
- (2) 若信道被占用，则一直监听信道，直到信道空闲后立即传输（与坚持CSMA类似）；
- (3) 在发送过程中持续监听信道，若监听到冲突，则发出一小段人为干扰信号，让所有其他站点知道发生了冲突，并停止传输；
- (4) 发完人为干扰信号后，等待一段随机时间，返回(1)。

15.什么是虚拟局域网？试论述其功能。

虚拟局域网是指局域网中的站点不受地理位置的限制，根据需要、灵活地将站点构成不同的逻辑子网，这种逻辑子网被称为虚拟局域网。

功能：提高网络管理效率、控制广播数据、增强网络安全性、实现虚拟工作组、基于服务的VLAN。

19.简述网桥的种类和工作原理。

根据网桥的路径选择方法可分为：透明网桥、源路由网桥；

从硬件配置的位置来分，可分为：内部网桥、外部网桥；

根据网桥连接的两个局域网之间的距离分为：本地网桥、远程网桥。

原理：

- (1) 端口地址的学习
- (2) 数据帧的转发与过滤。接收帧；缓存；查表；丢弃发往同LAN的帧，否则转发到相应端口。

补充作业

名词解释：

1.OSI：

OSI模型定义了异种互联网标准的框架结构，采用分层描述的方法，将整个网络的通信功能划分为七个层次，由低层至高层分别为物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。

2.网络的体系结构：计算机网络层次模型与各层协议的集合。

3.对等实体：不同机器上位于同一层次、完成相同功能的实体被称为对等实体。

4.全双工通信：

能在两个方向上同时发送和接收信息，两段就像分别用上行专用线和下行专用线连接一样，双方都可以一面发送信息，一面接受信息。

5.半双工通信：

半双工通信方式是指信息流可在两个方向上传输，但同一时刻只限于一个方向传输。通信的两端都具有发送和接收功能，但传输线路只有一条，一端发送时，另一端只能接收。

6.采样定理：一个频带限制在 $(0, f_H)$ 赫兹内的时间连续信号 $m(t)$ ，如果以 $T \leq 1/2f_H$

秒的间隔对它进行等间隔的采样，则 $m(t)$ 将被所得到的采样值完全确定。

7.捎带确认：

也称为“捎带技术”，是一种在双向通信中将确认信息暂时延迟，以便可以附加在要发送的数据帧中一起发送的技术。

8.RIP:

一种内部网关协议，是一种动态路由选择协议，用于自治系统内的路由信息的传递。RIP协议基于距离矢量算法，使用“跳数”来衡量到达目标地址的路由距离。

9.OSPF:开放式最短路径优先协议，并作为一种内部网关协议的标准。

10.VLAN

：虚拟局域网是指局域网中的站点不受地理位置的限制，根据需要、灵活地将站点构成不同的子网，这种逻辑子网被称为虚拟局域网。

11.ARP:地址解析协议是用于IP地址到屋里地址的转换。

12.DNS:域名系统，用于实现网络设备名字到IP地址映射的网络服务。

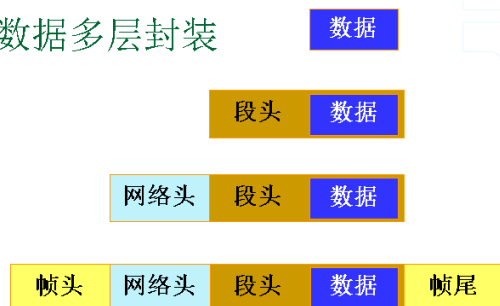
论述题

1. 简述OSI模型中数据传输过程。

为了提供服务，下层把上层的PDU作为本层的数据封装，然后加入本层的头部（和尾部）。头部中含有完成数据传输所需的控制信息。

这样，数据自上而下递交的过程实际上就是不断封装的过程。到达目的地后自下而上递交的过程就是

数据多层封装



不断拆封的过程。由此可知，在物理线路上传输的数据，其外面实际上被封装了多层“信封”。

2. 写出三种多路复用技术，简述其基本实现原理。

频分多路复用:每个用户终端的数据通过专门分配给它的子通路传输，在用户没有数据传输时，别的用户也不能使用；波分多路复用也称其为光的频分复用。

同步时分多路复用STDM

：对信道进行固定的时隙分配，也就是将一帧中的各时隙以固定的方式分配给各路数字信号。不论终端是否有数据要发送，都要占用一个时隙，时隙的利用率较低。

异步(统计)时分复用

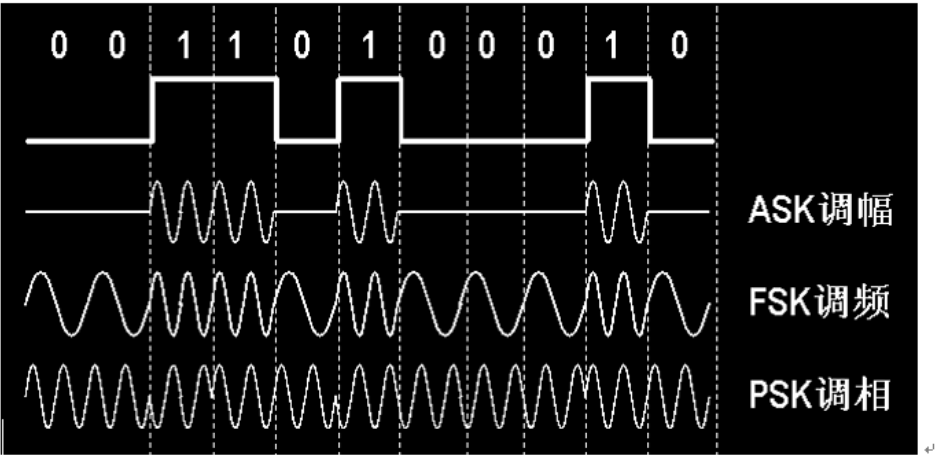
ATDM:只有当某一路用户有数据要发送时才把时隙分配给它。这种根据用户实际需要分配线路资源的方法也称为统计时分复用。

码分多路复用:各用户使用经过特殊挑选的不同码型，因此彼此不会造成干扰。

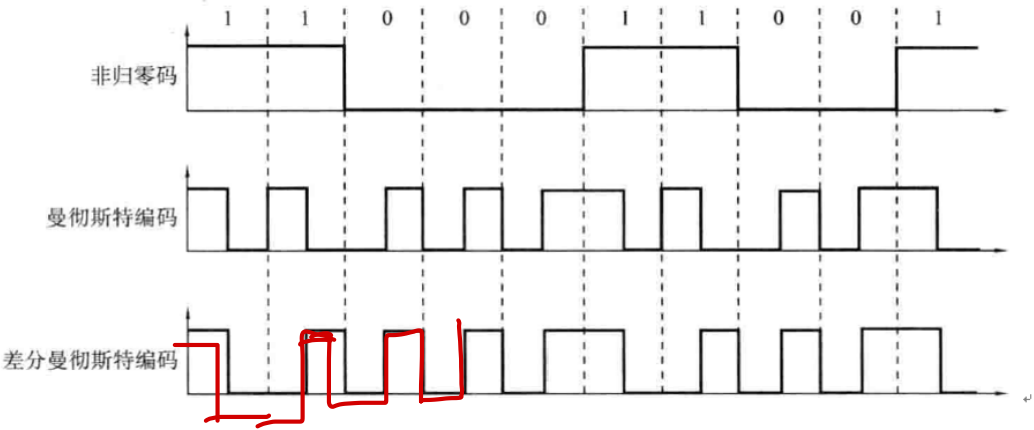
3. 简述数字数据在模拟信道上传输时三种常用的调制技术。

- ASK：用载波的两个不同振幅表示0和1；
- FSK：用载波的两个不同频率表示0和1；
- PSK：用载波的起始相位的变化表示0和1。

可用下图表示：

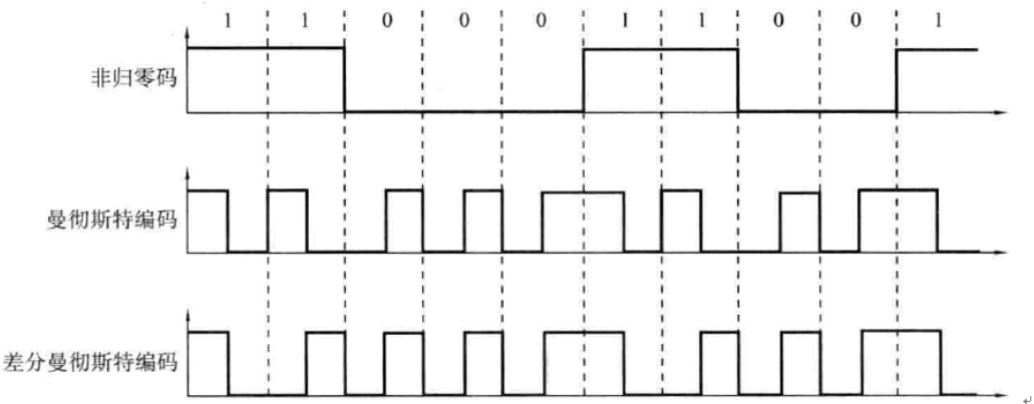


4. 分别给出比特流1100011001的不归零制编码、曼彻斯特编码以及差分曼彻斯特编码的波形图。



5. 画图举例说明数字数据在数字信道上传输常采用的不归零制编码、曼彻斯特编码以及差分曼彻斯特编码三种方式的区别。

可画图举例说明：如比特流1100011001的不归零制编码、曼彻斯特编码以及差分曼彻斯特编码的波形图如下所示：



6.简述交换机进行帧转发的三种方式。

(1)直通交换方式：也称为直接交换方式，交换机只要接收并检测到目的地址字段，就立即将该帧转发出去，而不管这一帧数据是否出错。

(2)存储转发交换方式：在存储转发方式中，交换机首先完整地接收发送帧，并先进行差错检测。

(3)无碎片直通交换方式：改进的直接交换方式，将上述两种方式结合起来。接收前64字节后检测。

7.列出局域网的四种拓扑结构，并说明各自的优缺点。

总线型：在一条总线上连接所有站点和其它共享设备。这种网络结构在局域网中用得最多。优点：结构简单，连接方便，容易扩网。缺点：总线容易阻塞，故障诊断困难。

星型每个节点(计算机或终端)均以一条单独线路与中心相连。如电话交换系统

就是一个典型的星型拓扑。优点：结构简单容易建网，各节点间相互独立。缺点：线路太多，如果中心机发生故障，全网停止工作。

环型

各节点经过环接口连成一个环形，在这种结构中每个节点地位平等，传输速度快，适合组建光纤高速环形传输网络。优点：路由选择控制简单。电缆长度短。适用于光纤。缺点：结点故障引起整个网络瘫痪。诊断故障困难。

树型：树型拓扑是一种分层的结构，适用于分级管理和控制系统。这种拓扑与其它拓扑的主要区别在于其根的存在。优点：易于扩展。故障隔离容易。缺点：对根的依赖性太大。

8.简述虚拟局域网的概念和优点。

虚拟局域网简称

VLAN，是指局域网中的站点不受地理位置的限制，而根据需要灵活地将站点构成不同的逻辑子网。

优点有使网络的结构灵活，便于网络结构的变化；

可以有效隔离VLAN间的广播数据，减少VLAN中广播数据的通信量；

可以有效地隔离VLAN间的访问，增加了网络内部的安全性；

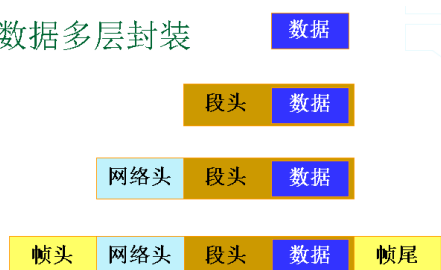
更方便了网络管理员对网络的维护和管理。

9.画图说明TCP/IP模型中数据传输的过程。

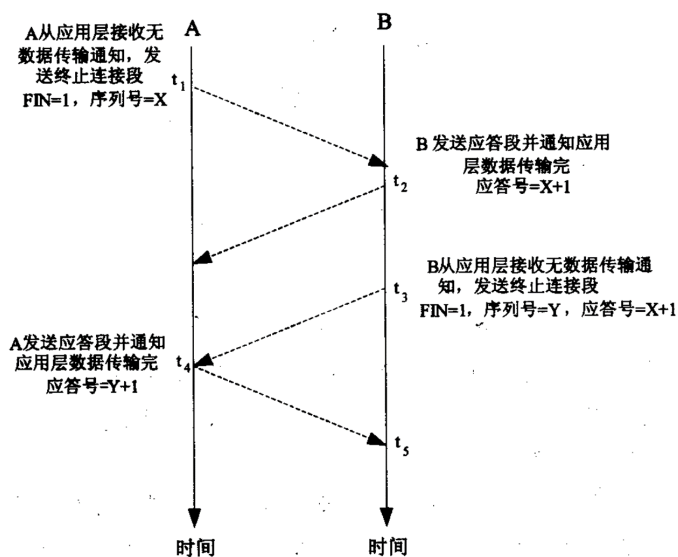
为了提供服务，下层把上层的PDU作为本层的数据封装，然后加入本层的头部（和尾部）。头部中含有完成数据传输所需的控制信息。

这样，数据自上而下递交的过程实际上就是不断封装的过程。到达目的地后自下而上递交的过程就是不断拆封的过程。由此可知，在物理线路上传输的数据，其外面实际上被封装了多层“信封”。

数据多层封装



10.简述TCP协议中连接释放的过程。（画图文字均可）



A在T1时刻收到应用层的终止请求，发送释放连接段；

B在T2时刻收到A发送的释放连接段，发送应答段，确认已经收到该段，并通知应用层A已经无数据发送，请求释放连接；

此后B仍然可以发送数据，但在T3时刻收到无数据传输的通知，向A发送释放连接段；

A在T4时刻收到B的释放连接段，A向B发送应答段，确认已经收到该段，并中断连接；

在T5时刻B收到A的确认，也中断连接。

11. 简述TCP协议是如何建立可靠的连接

计算题

1. 采用CRC进行差错校验，假设使用的生成多项式是 $G(x)=x^3+x+1$ 。若4位原始报文为1010，求编码后的报文。

解答：

将生成多项式 $G(x)=x^3+x+1$ 转换成对应的二进制除数1011。

此题生成多项式有4位 $R+1$ (注意: 4位的生成多项式计算所得的校验码为3位, R 为校验码位数)

，要把原始报文 $C(x)$ 左移 R 位变成1010 000

3用生成多项式对应的二进制数对左移3位后的原始报文进行模2除最终编码为：1010 011

2. 设利用12MHz的采样频率对信号进行采样，若量化级为16，试计算出在无噪声信道中的数据传输速率和所需的信道带宽。

采样频率2 MHz，由采样定理知，带宽为 $2/2=6\text{MHz}$ 。

量化级为16，所以 $\log_2 16=4$ ，也就是一次传输4bit

由奈奎斯特定理， $R=2W \log_2 N = 2 \times 6 \times 4 = 48\text{Mbps}$

- 3.

一个主机的IP地址是202.166.24.88，掩码是255.255.255.192，要求计算这个主机所在网络的网络地址和广播地址。

子网掩码255.255.255.192对应的二进制为：11111111 11111111 11111111 11000000

由 $92=11000000$ 可知，把头2位用于子网号，后6

个用于主机号，从而把IP地址对应的位分为子网号和主机号。

IP地址202.166.24.88中88对应的二进制是：01011000

∴ 01000000为网络地址，即64；01111111为广播地址，即127。

该子网的网络地址为：202.166.24.64

该子网的广播地址为：202.166.24.127

4.试分析以下地址中与 200.192.208.0 / 20 匹配的地址，并说明理由。

(1) 200.192.207.20

(2) 200.192.209.255

(3) 200.192.220.88

(4) 200.192.230.88

观察地址200.192.208.0 / 20的第3个字节 $(208)_{10} = (1101,0000)_2$ ，

前缀为 20 位，说明第 3 个字节的前 4 位 1101 在前缀中。在给定的 4 个地址中的第 3

个字节的前 4 位分别为：

$$(207)_{10} = (11001111)_2,$$

$$(209)_{10} = (11010001)_2,$$

$$(220)_{10} = (11011100)_2,$$

$$(230)_{10} = (11100110)_2,$$

因此 (2) 和 (3) 是匹配的。

5.有如下四个地址块 202.132.132.0/24, 202.132.133.0/24, 202.132.134.0/24,

202.132.135.0/24, 试进行最大可能的聚合。

解答:132:10000100

133:10000101

134:10000110

135:10000111

共有的前缀22位，所以聚合的CIDR地址块为：202.132.132.0/22

补充题（课外补充）

1.

某局域网采用CSMA/CD协议实现介质访问控制，数据传输速率为10Mbps，主机甲和主机乙之间的距离为2km，信号传播速度是200000km/s。请回答下列问题，要求说明理由或写出计算过程。

(1) CSMA/CD协议的发送流程可以简单概括为哪四点？

(2) 若主机甲和主机乙发送数据时发生冲突，则从开始发送数据时刻起，到两台主机均检测到冲突时刻止，最短需经多长时间？最长需经过多长时间？（假设主机甲和主机乙发送数据过程中，其他主机不发送数据）

(3) 若网络不存在冲突与差错，主机甲总是以标准的最长以太网数据帧（1518字节）

向主机乙发送数据，主机乙每成功收到一个数据帧后立即向主机甲发送一个64字节的确认帧，主机甲收到确认帧后方可发送下一个数据帧，此时主机甲的有效数据传输速率是多少？（不考虑以太网帧的前导码）

解答：

(1) 先听后发，边听边发，冲突停止，延迟重发。

(2) 当甲乙同时向对方发送数据时，两台主机均检测到冲突所需时间最短；

$$1\text{KM}/200000\text{KM}/\text{s} \times 2 = 1 \times 10^{-5} \text{s} = 10\mu\text{s}$$

当一方发送的数据马上要到达另一方时，另一方开始发送数据，两台主机均检测到冲突所需时间最长；

$$2\text{KM}/200000\text{KM}/\text{s} \times 2 = 2 \times 10^{-5} \text{s} = 20\mu\text{s}$$

(3) 有效数据的传输率 = $\frac{\text{发送的有效数据}}{\text{发送有效数据所用的时间}}$

$$\text{发送的有效数据} = 1500\text{B} = 1500 \times 8\text{bit} = 12000\text{bit}$$

$$\text{发送1518B的数据帧所花的时间} = 1518 \times 8\text{bit} / 10\text{Mbps} = 1214.4\mu\text{s}$$

$$\text{数据帧传播时间} = 2\text{km} / 200000\text{km}/\text{s} = 10\mu\text{s}$$

$$\text{发送64B的确认帧所用时间} = 64 \times 8\text{bit} / 10\text{Mbps} = 51.2\mu\text{s}$$

$$\text{确认帧的传播时间} = 2\text{km} / 200000\text{km}/\text{s} = 10\mu\text{s}$$

发送1518B的数据总共用的时间即主机从甲发送数据帧开始到接收完成到确认帧为止的时间记作T

$$T = 1214.4 + 51.2 + 2 \times 10 = 1285.6\mu\text{s}$$

$$\text{主机甲的有效数据传输率为} 12000\text{bit} / 1285.6\mu\text{s} = 9.33 \text{ Mbps}$$

2. 在一个采用 CSMA/CD 协议的网络中，传输介质是一根完整的电缆，传输速率为 1Gbps，电缆中的信号传播速度是 200 000km/s。请回答以下问题，写出必要的计算过程

(1) CSMA/CD 协议的发送流程可以简单概括为哪四点？

(2) 若最小数据帧长度减少 800 比特，则最远的两个站点之间的距离应该增大还是减少？至少应该增大或减少多少米？

解答：

(1) 先听后发，边听边发，冲突停止，延迟重发

$$(2) \text{减少} 800\text{bit} \text{后，节省的发送时间: } 800\text{bit} / 1\text{Gbps} = 0.8 \times 10^{-6} \text{s}$$

$$\text{也就是说最大端到端单程时延可减少 } 0.4 \times 10^{-6} \text{s}$$

要使得单程时延减少，且传输速度不变，只有将最远的两个站点距离减少，需要减少：

$$0.4 \times 10^{-6} \text{s} \times 200000\text{km}/\text{s} = 80\text{m}$$