

第一部分 例题解析

3.1 物理层与物理层协议的基本概念

例 1 以下关于物理层服务功能的描述中,错误的是_____。

- A. 物理层向数据链路层提供比特流传输服务
- B. 物理层服务功能主要是:物理连接的建立、维护与释放,比特流的传输
- C. 设置物理层就是要屏蔽传输介质、设备与通信技术的差异性
- D. 数据传输的可靠性主要靠物理层来保证

分析:设计该例题的目的是加深读者对物理层服务功能的理解。在讨论物理层服务功能时,需要注意以下几个主要的问题。

(1) 由于网络使用的传输介质与设备种类繁多,各种通信技术存在着很大的差异,并且各种新的通信技术又在快速发展。这些差异使数据链路层只需要考虑本层的服务与协议,而不需要考虑网络具体使用哪些传输介质与设备。

(2) 物理层处于网络参考模型的最低层,它向数据链路层提供比特流传输服务。数据链路层实体通过与物理层的接口将数据比特流传送给物理层;物理层将比特流按照传输介质的需要进行编码;然后将信号通过传输介质传输到下一个节点的物理层。物理层的服务功能主要是:物理连接的建立、维护与释放,比特流的传输。

(3) 物理层主要功能是向数据链路层提供比特流传输服务,物理层对于比特流的传输可靠性可以采取一定的保障措施,但是主要还是依靠数据链路层、网络层与传输层共同协作实现的。因此,选项 D 的描述是错误的。

答案:选项 D 是错误的。

例 2 以下关于传输介质与信号编码关系的描述中,错误的是_____。

- A. 连接物理层的传输介质可以有不同类型,如电话线、同轴电缆、光纤与无线信道
- B. 通信线路分为两类:点-点通信线路和广播通信线路
- C. 物理层根据所使用传输介质的不同制定相应的物理层协议
- D. 物理层协议规定数据信号编码方式、传输速率,以及路由选择协议等参数

分析:设计该例题的目的是加深读者对传输介质与信号编码关系的理解。在讨论传输

介质与信号编码的关系时,需要注意以下几个主要的问题。

(1) 连接物理层的传输介质可以有不同类型,如电话线、同轴电缆、光纤与无线通信线路。

(2) 不同类型的传输介质对于被传输的信号要求也不同。例如,电话线路只能用于传输模拟语音信号,不能够直接传输计算机产生的二进制数字信号。如果要求通过电话线路传输数字信号,那么在发送端就要将数字信号变换成模拟信号,再通过电话线路传输;在接收端将接收到的模拟信号还原成数字信号。

(3) 如果希望通过光纤来传输数字信号,那么发送端也需要将电信号变换为光信号;接收端再将光信号还原成电信号。

(4) 计算机网络使用的通信线路分为两类:点对点通信线路和广播通信线路。点对点通信线路用于连接两个通信的节点;而广播通信线路的一条公共通信线路可以连接多个节点。需要注意的是:广播通信线路可以分为有线与无线两种。因此,物理层协议可以分为两类:基于点对点通信线路的物理层协议与基于广播通信线路的物理层协议。

(5) 物理层的一个重要功能是:根据所使用传输介质的不同,制定相应的物理层协议,规定数据信号编码方式、传输速率,以及相关的通信参数。

物理层协议不涉及路由选择协议问题。因此,选项 D 关于物理层协议基本内容的描述是错误的。

答案:选项 D 是错误的。

3.2 数据通信的基本概念

例 1 以下关于信息、数据与信号的描述中,错误的是_____。

- A. 通信的目的是交换信息,信息的载体可以是文字、语音、图形或图像
- B. 计算机将字母、数字、语音、图形或图像用二进制代码来表示
- C. 在网络中传输的是表示二进制代码的电信号的过程
- D. ASCII 码是一个信息交换编码的国家标准,不包括用于数据通信控制的字符

分析:设计该例题的目的是加深读者对信息、数据与信号关系的理解。在讨论信息、数据与信号关系时,需要注意以下几个主要的问题。

(1) 在数据通信技术中,信息、数据与信号是很重要的概念,它们分别涉及通信三个不同层次的问题。

(2) 通信的目的是交换信息,信息的载体可以是文字、语音、图形或图像。

(3) 计算机产生的信息一般是字母、数字、语音、图形或图像的组合。为了传送这些信息,首先要将字母、数字、语音、图形或图像用二进制代码来表示。

(4) 在网络中,为了传输二进制代码的数据,必须将它们用模拟或数字信号编码的方式表示。数据通信是指在不同计算机之间传输表示字母、数字、语音、图形或图像的二进制代码 0、1 比特序列的模拟或数字电信号的过程。

(5) ASCII 码本是一个信息交换编码的国家标准,但是后来被国际标准化组织 ISO 接受,成为国际标准 ISO 646,又称为国际 5 号码。因此,它被用于计算机内码,也是数据通信中的编码标准。

需要注意的是:ASCII 码采用 7 个二进制位编码,可以表示 128 个字符。字符分为图

形字符与控制字符两类。图形字符包括数字、字母、运算符号、商用符号等。例如,数字 5 的 ASCII 编码为 0110101,字母 A 的 ASCII 编码为 1000001。控制字符用于数据通信收发双方动作的协调与信息格式的表示。例如,控制字符“发送结束 EOT”的 ASCII 编码为 0000100。因此,选项 D 的描述是不正确的。

答案: 选项 D 是错误的。

例 2 以下关于信号概念的描述中,错误的是_____。

- A. 物理层需要根据所使用的传输介质与传输设备来确定数据传输方式
- B. 信号是数据在传输过程中电信号的表示形式
- C. 电平幅度连续变化的电信号称为模拟信号
- D. 电平幅度连续变化的模拟信号不能用于传输二进制比特序列

分析: 设计该例题的目的是加深读者对信号的基本概念的理解。在讨论信号概念时,需要注意以下几个主要的问题。

(1) 计算机系统关心的是信息用什么样的数据编码体制表示。例如,如何用 ASCII 码表示字母、数字与符号;如何用双字节去表示汉字;如何表示图形、图像与语音。对于数据通信技术来说,它要研究的是如何将表示各类信息的二进制比特序列通过传输介质在不同计算机之间传输的问题。

(2) 物理层需要根据所使用的传输介质与传输设备来确定,表示数据的二进制比特序列采用哪种信号编码的方式传输。

(3) 信号是数据在传输过程中电信号的表示形式。在传输介质上传输信号的类型有两种:模拟信号与数字信号。

(4) 电平幅度连续变化的电信号称为模拟信号。在传统的电话线路上传输的信号是模拟信号。

(5) 计算机产生的电信号是用两种不同的电平表示 0、1 比特序列的电压脉冲信号,这种电信号称为数字信号。

需要注意的是:电平幅度连续变化的模拟信号在采用如移频键控、振幅键控等调制方法之后,可以用于传输二进制比特序列。因此,选项 D 的描述是不正确的。

答案: 选项 D 是错误的。

例 3 以下关于信源与信宿的描述中,错误的是_____。

- A. 在数据通信技术术语中,发送方叫做“信源”,接收方叫做“信宿”
- B. 数据通信系统由发送设备、通信线路、接收设备组成
- C. 发送设备包括数据信号编码器与数据发送设备
- D. 通过模拟通信系统传输二进制数字信号时,需要采用差分曼彻斯特编码器

分析: 设计该例题的目的是加深读者对通信系统结构以及信源、信宿概念的理解。在讨论信源、信宿概念时,需要注意以下几个主要的问题。

(1) 以采用曼彻斯特编码、传输数字数据信号为例的数据通信系统的结构如图 3-1 所示。

(2) 在数据通信技术术语中,发送方叫做“信源”,接收方叫做“信宿”。

(3) 数据通信系统由发送设备、通信线路、接收设备组成。

(4) 发送设备包括数据信号编码器与数据发送设备;接收设备包括数据接收设备与数据信号解码器。

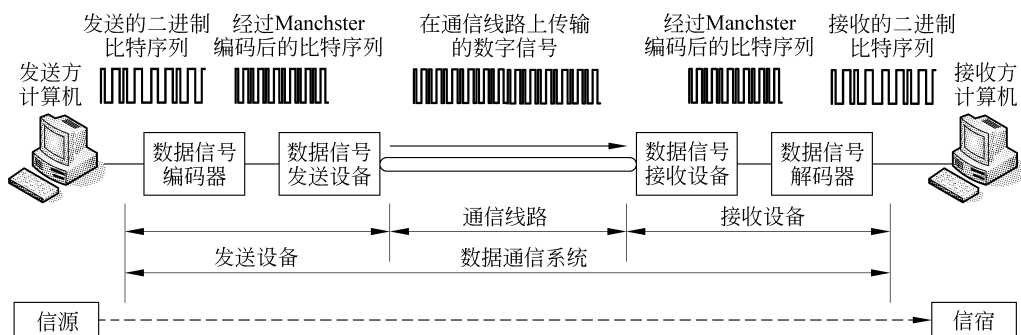


图 3-1 数据通信系统的结构

(5) 数据信号编码器主要分为以下几种。

① 调制解调器。

将计算机产生的二进制数字信号变换成能够通过模拟通信系统传输的模拟数据信号的调制器,如 FSK 调制器、ASK 调制器或 PSK 调制器。接收方使用对应的解调器,将模拟数据信号还原成二进制数字信号。调制器与解调器统称为调制解调器(modem)。

② PCM 调制、解调器。

当网络需要通过数字通信系统传输模拟语音信号时,需要将模拟语音信号变换成数字语音信号,这个过程称为脉冲编码调制 PCM。发送方使用 PCM 调制器,接收方使用 PCM 解调器。

③ 曼彻斯特(或差分曼彻斯特)编码、解码器。

计算机产生的二进制比特序列并不适合数字通信系统传输,发送之前需要将它经过曼彻斯特(或差分曼彻斯特)编码器编码,在接收方再经过曼彻斯特(或差分曼彻斯特)解码器进行解码,还原成与发送方发送的二进制比特序列一致的二进制数据。

从以上分析中可以看出,选项 D 关于模拟通信系统数字数据信号编码关系的描述是错误的。

答案: 选项 D 是错误的。

例 4 以下关于模拟与数字信号特点的描述中,错误的是_____。

- A. 电信号可以分为两类:模拟信号与数字信号
- B. 通信系统可以分为两类:模拟通信系统与数字通信系统
- C. 数字信号需要通过 PCM 后,才能通过模拟通信系统传输
- D. 数字信号使用数字信号编码器之后,才可以通过数字通信系统传输

分析: 设计该例题的目的是加深读者对模拟与数字信号特点的理解。图 3-2 给出了信号类型与通信系统之间的关系示意图。

在讨论模拟与数字信号特点时,需要注意以下几个主要的问题。

(1) 电信号可以分为两类:模拟信号与数字信号。

① 模拟信号的特点是信号电平连续变化,例如人说话所产生的是模拟信号,传统的电话交换系统是用于传输人说话的模拟信号,因此电话交换线路也叫做模拟线路。

② 数字信号的特点是信号电平取几个不连续的值,计算机内部用高、低不同的电平分别表示 0、1 数据的信号就是典型的数字信号。

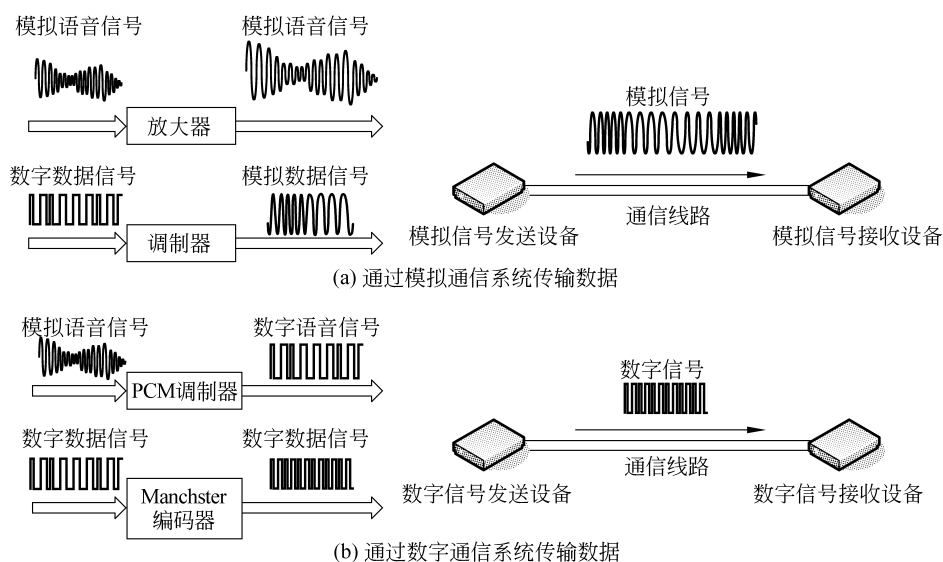


图 3-2 信号类型与通信系统之间的关系

(2) 通信系统由发送和接收设备,以及连接发送与接收设备的通信线路组成。

(3) 通信系统可以分为两类:模拟通信系统与数字通信系统。

① 模拟通信系统能够传输电平连续变化的模拟信号。

② 数字通信系统能够传输电平不连续变化的电脉冲信号,即数字信号。

(4) 网络中物理层所采取的信号类型取决于通信系统的传输特性。

(5) 根据两种类型的信号与两种类型的通信系统,存在着以下 4 种可能的组合。

① 模拟信号通过模拟通信系统传输。

人的语音信号是典型的模拟信号。人的模拟语音信号直接通过放大器之后,可以直接使用模拟信号发送设备,经过模拟通信线路传输到接收方。

② 数字信号通过模拟通信系统传输。

计算机产生的数字信号需要通过调制器调制之后,转变成 ASK、FSK 或 PSK 形式的模拟数字信号之后,才能够使用模拟信号发送设备,经过模拟通信线路传输到接收方的模拟接收设备。

③ 模拟信号通过数字通信系统传输。

人的模拟语音信号直接使用脉冲编码调制 PCM 之后,成为数字语音信号,才可以通过数字发送设备,经过数字通信线路传输到接收方的数字接收设备。

④ 数字信号通过数字通信系统传输。

计算机产生的数字信号使用曼彻斯特编码器等数字信号编码器之后,才可以通过数字发送设备,经过数字通信线路传输到接收方的数字接收设备。

图 3-2(a)给出了应用于模拟通信系统的信号编码类型,图 3-2(b)给出了应用于数字通信系统的信号编码类型的关系示意图。

从以上分析中可以看出,选项 C 关于通过模拟通信系统传输数字信号编码方法的描述是错误的。

答案：选项 C 是错误的。

例 5 以下关于数据传输速率概念的描述中，错误的是_____。

- A. 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
- B. 数据传输速率的单位为 bps
- C. 如果发送 1 比特 0、1 信号需要 0.104ms,那么数据传输速率为 9600bps
- D. 1Kbps=1024bps

分析：设计该例题的目的是加深读者对数据传输速率概念的理解。在讨论数据传输速率概念时，需要注意以下几个主要的问题。

(1) 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(bit/s)，记做 bps。

(2) 对于二进制数据，数据传输速率为 $S=1/T(\text{bps})$ ，其中， T 为发送每比特所需要的时间。

(3) 在实际应用中，常用的数据传输速率单位有 Kbps、Mbps、Gbps。其中：

$$1\text{Kbps}=1\times 10^3\text{bps}$$

$$1\text{Mbps}=1\times 10^6\text{bps}$$

$$1\text{Gbps}=1\times 10^9\text{bps}$$

从以上分析中可以看出，1Kb=1024b，但是 1Kbps=1000bps。1Kb 是计算机领域使用的数量单位，而 1Kbps 是通信领域使用的数量单位。因此，选项 D 是错误的。

答案：选项 D 是错误的。

例 6 以下关于同步技术的描述中，错误的是_____。

- A. 同步是指要求通信的收发双方在时间基准上保持一致
- B. 数据通信的同步包括位同步、字符同步
- C. 外同步法是在发送端发送一路数据信号的同时，另外发送一路控制字符 SOH
- D. 内同步法是从内含时钟编码的发送数据中提取同步时钟的方法

分析：设计该例题的目的是加深读者对同步技术的理解。在讨论同步技术时，需要注意以下几个主要的问题。

(1) 同步是指要求通信的收发双方在时间基准上保持一致。如果在数据通信中收发双方同步不良，轻者会造成通信质量下降，严重时甚至会造成系统完全不能工作。

(2) 数据通信的同步包括位同步、字符同步。

(3) 实现位同步的方法主要有外同步法、内同步法。

① 外同步法是在发送端发送一路数据信号的同时，另外发送一路同步时钟信号。接收端根据接收到的同步时钟信号来校正时间基准与时钟频率，实现收发双方的位同步。

② 内同步法则是从内含时钟编码的发送数据中提取同步时钟的方法。曼彻斯特编码与差分曼彻斯特编码都是内含时钟编码方法。

(4) 保证收发双方正确传输字符的过程就叫做字符同步。实现字符同步的方法主要有同步式、异步式。

① 采用同步方式进行数据传输称为同步传输。同步传输将字符组织成组，以组为单位连续传送。每组字符之前加上一个或多个用于同步控制的同步字符 SYN，每个数据字符内不加附加位。接收端接收到同步字符 SYN 后，根据 SYN 来确定数据字符的起始与终止，

以实现同步传输的功能。

② 采用异步方式进行数据传输称为异步传输。异步传输的特点是：每个字符作为一个独立的整体进行发送，字符之间的时间间隔可以是任意的。为了实现字符同步，每个字符的第一位前加 1 位起始位（逻辑“1”），字符的最后一位后加 1 或两位终止位（逻辑“0”）。

需要注意的是：同步的概念在数据通信中很重要，但是初学者接受起来有一定的难度。主要是概念与术语比较多，易于引起混淆。选项 C 的描述就是把外同步法与同步传输中同步字符 SYN 混在一起，需要读者认真理解这两个术语的内涵之后选择出来。因此，选项 C 的描述是不正确的。

答案：选项 C 是错误的。

例 7 以下关于同步、异步与准同步概念的描述中，错误的是_____。

- A. 同步是保持接收时钟与发送时钟一致性的过程
- B. 在同步网络中，所有时钟的精度都必须保持在 $\pm 1 \times 10^{-11}$ 之内
- C. 精度保持在 $\pm 1 \times 10^{-11}$ 之内的时钟精度只能通过铯原子钟获得
- D. 网络时钟分别从各自的石英振荡器获得的是准同步系统

分析：设计该例题的目的是加深读者对同步、异步与准同步的基本概念的理解。在讨论同步的基本概念时，需要注意以下几个主要的问题。

(1) 同步是保持接收时钟与发送时钟一致性的过程，它是网络中的一个重要的概念。

(2) 一组信号为同步信号，就意味着信号之间是以绝对相同的速率和相位传输的。如果信号之间的相位或速率存在偏差，那么这个偏差必须在规定的范围内。在同步网络中，所有的时钟都是通过基本的参考时钟 PRC 获得的，PRC 的精度必须保持在 $\pm 1 \times 10^{-11}$ 之内。这样的时钟精度只能通过铯原子钟获得。

(3) 如果一组信号为准同步信号，就意味着信号之间的速率和相位必须基本相同。如果信号之间的相位或速率存在偏差，那么这个偏差也必须在规定的范围内。在两个互联的网络中，每个网络中的时钟也都是通过基本的参考时钟 PRC 获得的，但是两个网络的 PRC 之间的精度可能存在着偏差，因此这种系统一般称为准同步系统。

(4) 如果一组信号为异步信号，那么各个信号之间的速率和相位偏差要大于准同步信号，如果由于异步传输系统的时钟是独立和非同步的，接收时钟与发送时钟的差异就会造成发送数据速率与接收数据速率的差异。例如，DS3 的时钟误差为 $\pm 20 \times 10^{-6}$ ，DS3 的速率为 44.734Mbps，那么由于时钟误差可能造成的接收速率与发送速率的最大误差为 ± 894.7 bps。因此，要保证接收端正确地识别接收二进制比特流，接收端和发送端就必须采用复杂的同步技术。

需要注意的是：同步、异步与准同步存在着严格的定义，选项 D 描述的是异步信号，而不是准同步系统。因此，选项 D 是错误的。

答案：选项 D 是错误的。

例 8 以下关于传输介质类型的描述中，错误的是_____。

- A. 传输介质是网络中连接收发双方的物理线路
- B. 常用的传输介质有电话线、同轴电缆、双绞线、光纤、无线通信信道
- C. 物理特性描述传输介质的抗干扰能力
- D. 传输特性描述传输介质允许传送数字，还是模拟信号

分析：设计该例题的目的是加深读者对传输介质类型的了解。在讨论传输介质的类型时，需要注意以下几个主要的问题。

(1) 传输介质是网络中连接收发双方的物理线路，也是通信中实际传输数据的载体。

(2) 网络中常用的传输介质有电话线、同轴电缆、双绞线、光导纤维电缆、无线与卫星通信信道。

(3) 传输介质的特性对网络中数据通信质量影响很大，这些特性主要如下。

① 物理特性：传输介质物理结构的描述。

② 传输特性：传输介质允许传送数字或模拟信号，以及调制技术、传输容量、传输的频率范围。

③ 连通特性：允许点-点或多点连接。

④ 地理范围：传输介质最大传输距离。

⑤ 抗干扰性：传输介质防止噪声与电磁干扰对传输数据影响的能力。

⑥ 价格：器件、安装与维护费用。

从以上分析中可以看出，选项 C 的描述是错误的。

答案：选项 C 是错误的。

例 9 以下关于双绞线主要特性的描述中，错误的是_____。

A. 根据是否有屏蔽层，双绞线可以分为屏蔽双绞线与非屏蔽双绞线

B. 双绞线可以用于模拟数据信号与数字数据信号的传输

C. 双绞线只用于点-点连接

D. 双绞线的价格低于其他类型的传输介质，并且安装、维护方便

分析：设计该例题的目的是加深读者对双绞线主要特性的理解。在讨论双绞线主要特性时，需要注意以下几个主要的问题。

(1) 无论对于模拟数据还是对于数字数据，双绞线都是最通用的传输介质。

(2) 物理特性：双绞线由按规则螺旋结构排列的两根或 4 根绝缘线组成。一对线可以作为一个通信线路，各个线对螺旋排列的目的是使各线对之间的电磁干扰最小。根据双绞线的外部是否有屏蔽层，双绞线可以分为屏蔽双绞线(STP)与非屏蔽双绞线(UTP)。

(3) 传输特性：双绞线可以用于模拟数据信号的传输，也可以用于数字数据信号的传输。

(4) 连通特性：双绞线可以用于点-点连接，也可用于多点连接。

(5) 地理范围：双绞线用做远程中继线时，最大距离可达 15 千米；用于 10Mbps 局域网时，与集线器的距离最大为 100 米。

(6) 抗干扰性：双绞线的抗干扰性取决于一束线中相邻线对的扭曲长度及适当的屏蔽。在低频传输时，其抗干扰能力相当于同轴电缆。在 10kHz~100kHz 时，其抗干扰能力低于同轴电缆。

(7) 价格：双绞线的价格低于其他类型的传输介质，并且安装、维护方便。

从以上分析中可以看出，选项 C 的描述是错误的。

答案：选项 C 是错误的。

例 10 以下关于同轴电缆特性的描述中，错误的是_____。

A. 同轴电缆由内导体、外屏蔽层、绝缘层及外部保护层组成

B. 同轴电缆按照带宽可以分为基带同轴电缆与宽带同轴电缆两类

C. 早期的 Ethernet 使用的 CATV 电缆为宽带同轴电缆

D. 同轴电缆支持点-点连接,也支持多点连接

分析: 设计该例题的目的是加深读者对同轴电缆特性的了解。在讨论同轴电缆特性时,需要注意以下几个主要的问题。

(1) 同轴电缆是网络中应用十分广泛的传输介质之一。

(2) 物理特性: 同轴电缆由内导体、外屏蔽层、绝缘层及外部保护层组成。同轴介质的特性参数由内、外导体及绝缘层的电参数和机械尺寸决定。

(3) 传输特性: 同轴电缆按照带宽可以分为基带同轴电缆与宽带同轴电缆两类。基带同轴电缆一般仅用于数字数据信号传输。宽带同轴电缆可以使用频分多路复用方法,将一条宽带同轴电缆的频带划分成多条通信信道,使用各种调制方案,支持多路传输。宽带同轴电缆也可以只用于一条通信信道的高速数字通信,此时称之为单通道宽带。早期的 Ethernet 使用的是特征阻抗为 50Ω 的基带同轴电缆;CATV 电缆为宽带同轴电缆,特征阻抗为 75Ω ,可以用频分多路复用 FDM 技术,将 CATV 电缆的带宽分成多个通道,每个通道既可以传输模拟信号,也可以传输数字信号。

(4) 连通特性: 同轴电缆支持点-点连接,也支持多点连接。宽带同轴电缆可支持数千台设备的连接;基带同轴电缆可支持数百台设备的连接。

(5) 地理范围: 基带同轴电缆最大距离限制在几千米范围内,而宽带同轴电缆最大距离可达几十千米。

(6) 抗干扰性: 同轴电缆的结构使得它的抗干扰能力较强。

(7) 价格: 同轴电缆造价介于双绞线与光纤之间。

从以上分析中可以看出,选项 C 的描述是错误的。

答案: 选项 C 是错误的。

例 11 以下关于光纤特征的描述中,错误的是_____。

A. 光纤通过内部的全反射来传输一束经过编码的光信号

B. 光载波调制方法采用的是相移键控(PSK)调制

C. 单模光纤性能优于多模光纤

D. 光纤传输的安全性与保密性好

分析: 设计该例题的目的是加深读者对光纤特征的理解。在讨论光纤特征时,需要注意以下几个主要的问题。

(1) 光纤是性能最好、应用前途相当广泛的一类传输介质。

(2) 物理描述: 光纤是一种直径为 $50\sim 100\mu\text{m}$ 的柔软、能传导光波的介质。在单根光纤外面用包层包裹就可以构成一条光纤通道;多条光纤可以构成一条光缆。

(3) 传输特性: 光纤通过内部的全反射来传输一束经过编码的光信号。

① 光纤发送端采用两种光源: 发光二极管 LED 和注入型激光二极管 ILD。在接收端将光信号转换成电信号时使用光电二极管 PIN 检波器或 APD 检波器。

② 光载波调制方法采用振幅键控 ASK 调制方法,即亮度调制。

③ 光纤的带宽可以达到几千 Gbps。

④ 光纤传输分为单模与多模两类。单模光纤是指光纤的光信号仅与光纤轴成单个可分辨角度的单光线传输,而多模光纤的光信号与光纤轴成多个可分辨角度的多光线传输。

单模光纤性能优于多模光纤。

(4) 连通特性: 光纤最普遍的连接方法是点-点方式, 在某些实验系统中也采用多点连接方式。

(5) 地理范围: 光纤信号衰减极小, 它可以在 6~8 千米距离内不使用中继器实现高速率数据传输。单模光纤在几十千米范围内不需要使用中继器, 多模光纤适合于近距离传输。

(6) 抗干扰性: 光纤不受外界电磁干扰与噪声的影响, 能在长距离、高速率传输中保持低误码率。光纤传输的安全性与保密性很好。

(7) 价格: 光纤价格高于同轴电缆与双绞线。

从以上分析中可以看出, 选项 B 对光载波调制方法的描述是错误的。

答案: 选项 B 是错误的。

例 12 以下关于光缆特征的描述中, 错误的是_____。

- A. 缆芯是光缆的主体, 它包含一根光纤
- B. 中心加强芯用来加强光缆的抗拉强度
- C. 护套是光缆的外部保护层
- D. 光缆可以分为架空光缆、直埋光缆、海底光缆、野战光缆等多种类型

分析: 设计该例题的目的是加深读者对光纤特征的理解。在讨论光纤特征时, 需要注意以下几个主要的问题。

(1) 缆芯是光缆的主体, 它包含多根光纤。

(2) 中心加强芯用来加强光缆的抗拉强度。中心加强芯是用高强度、低膨胀系数、抗腐蚀与有一定弹性的材料制作, 如钢丝、钢绞线或钢管。但是在强电磁干扰和雷区, 则需要采用高强度的非金属材料。

(3) 护套是光缆的外部保护层, 使得光缆在各种敷设条件下都能够具有很好的抗拉、抗压、抗弯曲能力。

(4) 按照光缆的使用环境, 光缆可以分为架空光缆、直埋光缆、海底光缆、野战光缆等多种类型。

(5) 目前光缆在广域网、城域网与局域网, 以及在电信传输网、广播电视传输网中都得到广泛的应用。

从以上分析中可以看出, 选项 A 对光缆结构的描述是错误的。

答案: 选项 A 是错误的。

例 13 以下关于无线通信信道特性的描述中, 错误的是_____。

- A. 无线通信主要有微波通信、红外通信与激光通信
- B. 卫星通信可以看成是一种特殊的微波通信系统
- C. 红外通信可以实现信号的绕射传播
- D. 卫星通信的信道容量大, 传输距离远, 传输延迟时间长

分析: 设计该例题的目的是加深读者对无线通信信道特性的了解。在讨论无线通信信道特性时, 需要注意以下几个主要的问题。

(1) 无线通信主要有微波通信、红外通信与激光通信, 卫星通信可以看成是一种特殊的微波通信系统。

(2) 微波属于一种视距传输, 它沿直线传播, 不能绕射。

(3) 红外通信与激光通信也属于方向性极强的直线传播, 发送端与接收端必须可以直