

# 第 3 章

## 数据链路层

### 第一部分 同步练习

#### 3.1 差错产生的原因与差错控制方法

- 3-1-1 以下关于差错概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 信道噪声是产生传输差错的主要原因
  - B. 噪声主要分为两类:热噪声和冲击噪声
  - C. 随机差错与突发差错构成了传输差错
  - D. 冲击噪声会产生随机差错
- 3-1-2 以下关于误码率概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 误码率是指二进制比特在数据传输系统中被传错的概率
  - B. 数值上等于被传错比特数与传输的二进制比特总数之比
  - C. 误码率是衡量数据传输系统在异常工作状态下传输可靠性的参数
  - D. 被测的传输二进制比特数越大,获得的误码率越接近真实值
- 3-1-3 以下关于差错控制概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 检测出错误以及加以纠正的方法称为差错控制方法
  - B. 为传输的每个分组加上一定的冗余信息,接收方可以发现差错但不能纠正
  - C. 为传输的每个分组加上足够的冗余信息,接收方有可能发现并自动纠正差错
  - D. 纠错码比检错码简单,更容易实现
- 3-1-4 以下关于循环冗余编码特点的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. CRC 校验码采用二进制的异或操作
  - B. 生成多项式是指 CRC 计算后的余数多项式
  - C. CRC 校验码能检查出离散错与突发错
  - D. 生成多项式  $G(x)$  由相关标准来定义
- 3-1-5 以下关于反馈重发纠错概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 收发双方发现错误后通过反馈重发来纠正错误的方法
  - B. 接收方通过校验码来判断数据传输中是否出错
  - C. 发送方在发送数据后无须保留发送数据的副本

D. 重发次数超过协议规定的最大次数后,发送方停止发送并报告出错

3-1-6 计算发送方发送的数据。

已知:收发双方采用 CRC 校验方法,发送方待发送数据为 11110011,生成多项式为 11001。

3-1-7 计算发送数据中包含的 CRC 校验码。

已知:收发双方采用 CRC 校验方法,发送方发送的数据为 110...1000001010,生成多项式为 11010010。

## 3.2 数据链路层的基本概念

3-2-1 以下关于数据通信术语的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 双绞线、同轴电缆、光纤属于线路
- B. 线路可通过 ASK 方法分成多个信道
- C. 发送器、接收器与信道构成了一条链路
- D. 通信双方的数据链路设备之间构成了一条数据链路

3-2-2 以下关于数据链路协议类型的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 数据链路层使用的链路可分为两类:点-点链路与广播链路
- B. 点-点链路协议可分为两类:面向字符型协议与面向比特型协议
- C. 局域网协议主要有 IEEE 802.3、IEEE 802.11 等
- D. 面向字符型协议主要是 PPP

3-2-3 以下关于数据链路层功能的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 数据链路建立、维持和释放称为链路管理
- B. 帧同步的作用主要是保证收发双方比特同步
- C. “0 比特插入/删除”的作用是保证帧传输的透明性
- D. 差错控制使接收端能发现传输错误,并通过重传来纠正传输错误

3-2-4 以下关于数据链路层与网络层关系的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 数据链路层是 OSI 参考模型的第二层
- B. 数据链路层实现链路管理、帧传输、差错控制等功能
- C. 数据链路层将有差错的物理线路变为无差错的数据链路
- D. 数据链路层向网络层屏蔽不同 Ethernet 帧结构的差异

3-2-5 以下关于面向字符型协议特点的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 早期的广域网主要采用面向字符型的数据链路层协议
- B. 面向字符型协议通过定义一些标准字符来实现通信控制
- C. HDLC 与 PPP 都是面向字符型协议的代表
- D. 面向字符型协议需要解决用户数据“透明”传输的问题

3-2-6 以下关于 PPP 特点的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. PPP 广泛用于路由器之间的专用线路
- B. PPP 支持点-点连接或点-多点连接
- C. 网络控制协议(NCP)用于建立和配置网络层协议
- D. 链路控制协议(LCP)用于建立、配置、管理和测试数据链路

- 3-2-7 以下关于局域网数据链路层协议的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. Cambridge Ring 是早期的一种总线型局域网
  - B. 早期局域网的数据链路层都面临介质访问控制问题
  - C. 介质访问控制的英文缩写是 MAC
  - D. Token Bus 采用的介质访问控制机制是令牌方法
- 3-2-8 以下关于 IEEE 802 参考模型的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. IEEE 802 参考模型主要研究局域网的组网问题
  - B. 多种局域网并存是 IEEE 802 参考模型最初面对的现状
  - C. LLC 子层向网络层屏蔽了物理层的实现细节
  - D. IEEE 802 参考模型将数据链路层命名为 LLC 子层
- 3-2-9 以下关于 IEEE 802 协议标准的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. IEEE 802 委员会各个工作组制定的标准统称为 IEEE 802 标准
  - B. IEEE 802.2 标准定义逻辑链路控制子层功能与服务
  - C. IEEE 802.5 标准定义 Ethernet 的 MAC 子层与物理层
  - D. IEEE 802.1 标准定义局域网体系结构、网络互联、网络管理等

### 3.3 以太网与 IEEE 802.3

- 3-3-1 以下关于总线型局域网拓扑的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 所有结点都通过网卡连接到一条作为公共介质的总线上
  - B. 一个结点通过总线以“广播”方式发送数据时,其他结点只能处于接收状态
  - C. 同时有两个或以上结点发送数据就会出现“冲突”
  - D. 每个结点获得发送数据权限的时间是确定的
- 3-3-2 以下关于 CSMA/CD 发送流程的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 第一步可总结为“先听后发”
  - B. 第二步可总结为“边听边发”
  - C. 第三步可总结为“冲突加强”
  - D. 第四步可总结为“延迟重发”
- 3-3-3 以下关于 CSMA/CD 冲突窗口的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 冲突窗口是总线上所有结点都能检测到冲突的最短时间
  - B. 多个结点在公共介质上发送数据时需要进行“冲突检测”
  - C. CSMA/CD 规定的冲突窗口大小为  $51.2\mu\text{s}$
  - D. 结点发送一个帧的前 64B 未发现冲突,并不代表它已获得总线发送权
- 3-3-4 以下关于截止二进制指数后退延迟算法的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 算法可表示为  $\tau = 2^k \times R \times a$
  - B.  $a$  是冲突窗口值
  - C. 最大可能延迟时间为 1024 个时间片
  - D. 以 MAC 地址为初始值产生一个随机数  $R$
- 3-3-5 以下关于 CSMA/CD“冲突加强信号”的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 发送方检测出冲突后的第一步是发送“冲突加强信号”

- B. “冲突加强信号”长度规定为 64b
- C. 冲突加强保证所有主机都能检测出冲突存在
- D. 冲突加强也有助于提高信道利用率

3-3-6 以下关于 Ethernet V2.0 与 IEEE 802.3 帧的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. Ethernet V2.0 规范定义的帧又称为 DIX 帧
- B. IEEE 802.3 标准定义的帧称为 802.3 帧
- C. DIX 帧与 802.3 帧的帧校验字段不同
- D. DIX 帧与 802.3 帧的类型与长度字段不同

3-3-7 以下关于 Ethernet 帧“长度/协议”字段的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. IEEE 802.3 标准修订了 2B 的“长度/协议”字段
- B. 整个 Ethernet 帧的最大长度为 1500B
- C. 如果用十六进制来表示,长度字段值最大为 0x0600
- D. IEEE 定义的协议字段值最小为 0x0800

3-3-8 以下关于 Ethernet 物理地址概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. Ethernet 物理地址又称为 MAC 地址
- B. 每块网卡的 MAC 地址是全球唯一的
- C. MAC 地址的长度为 48b
- D. 整个 MAC 地址是由网卡生产商来随意分配

3-3-9 以下关于 Ethernet 帧接收过程的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 所有结点只要不发送数据,就应该处于接收状态
- B. 网卡接收一帧数据之后,首先要判断接收帧的长度
- C. 如果目的地址是一个单播地址,则无条件接收该帧
- D. 如果帧长度小于规定的最小长度,则说明发生冲突

3-3-10 以下关于 Ethernet 网卡概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 联网计算机需要通过 Ethernet 网卡接入局域网中
- B. Ethernet 网卡由两部分组成:数据链路控制器、网卡与传输介质的接口
- C. 从工作原理上来看,网卡与其他 I/O 外设卡没有本质区别
- D. 网卡实现介质访问控制、CRC 校验、编码与解码、收发器等功能

3-3-11 假设网络传输出现冲突。计算两台主机检测到冲突的最短时间与最长时间。

已知:基于 IEEE 802.3 的 Ethernet,总线长度为 2000m,两台主机分别连接在总线两端,电磁波在传输介质上的传播速度为  $2 \times 10^8$  m/s。

3-3-12 最小帧长度减小 600b。计算总线长度变化情况。

已知:基于 IEEE 802.3 的 Ethernet,总线为一条同轴电缆,两台主机分别连接在总线两端,电磁波在传输介质上的传播速度为  $2 \times 10^8$  m/s,数据传输速率为 1Gb/s。

\* 3-3-13 计算不同情况下每秒最多传输的最大或最小长度帧数。

已知:基于 IEEE 802.3 的 Ethernet,总线为一条同轴电缆,考虑帧间间隔,带宽利用率为 50%。

- (1) 数据传输速率为 10Mb/s。
- (2) 数据传输速率为 100Mb/s。

\* 3-3-14 计算使 CSMA/CD 算法成立的最小帧长度。

已知：基于 IEEE 802.3 的 Ethernet，总线长度为 1000m，电磁波在传输介质上的传播速度为  $2 \times 10^8$  m/s，数据传输速率为 10Mb/s。

\* 3-3-15 计算结点第 1 次、第 2 次与第 3 次重传失败的概率，以及成功传输数据之前的平均重传次数。

已知：基于 IEEE 802.3 的 Ethernet，网络结点数为 2 个，冲突后重传采用二进制指数退避算法，重传的次数设为  $i(i=1,2,3,\dots)$ 。

\* 3-3-16 计算不同情况下每秒可能成功发送的帧数。

已知：基于 IEEE 802.3 的 Ethernet，网络结点数为 100 个，平均帧长度为 1000b，电磁波在传输介质上的传播延时为  $5\mu\text{s}/\text{km}$ 。

(1) 总线长度为 4km，数据传输速率为 5Mb/s。

(2) 总线长度为 1km，数据传输速率为 5Mb/s。

(3) 总线长度为 4km，数据传输速率为 10Mb/s。

\* 3-3-17 计算不同情况下的总线最大吞吐率。

已知：基于 IEEE 802.3 的 Ethernet，总线长度为 100m，电磁波在传输介质上的传播速度为  $2 \times 10^8$  m/s，数据传输速率为 1Gb/s。

(1) 平均帧长度为 512B。

(2) 平均帧长度为 1500B。

(3) 平均帧长度为 64 000B。

\* 3-3-18 计算不同情况下的传输介质传播延时带宽积。

已知：不同的传输环境，电磁波在传输介质上的传播速度为  $2.3 \times 10^8$  m/s，数据传输速率分别为 1Mb/s 与 10Gb/s。

(1) 传输环境为网卡(10cm)。

(2) 传输环境为局域网(100m)。

(3) 传输环境为城域网(100km)。

(4) 传输环境为广域网(5000km)。

### 3.4 交换式局域网与虚拟局域网技术

3-4-1 以下关于交换式局域网的描述中，错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 交换式局域网不采用共享介质的工作方式
- B. 交换方式仍需使用 CSMA/CD 控制方法
- C. 交换式局域网的中心设备是交换机
- D. 交换机可以实现多对端口的并发连接

3-4-2 以下关于局域网交换机的描述中，错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 交换机根据端口转发表找出对应的帧输出端口
- B. 交换方式可分为三类：直接交换、存储转发与改进直接交换
- C. 改进直接交换方式在接收帧前 64B 之后决定是否转发该帧
- D. “地址学习”是通过检查帧的源地址与目的地址来建立转发表

3-4-3 以下关于虚拟局域网概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 虚拟局域网(VLAN)是一种新型的局域网
- B. 建立 VLAN 需要使用交换机
- C. VLAN 以软件方式来划分与管理逻辑工作组
- D. 逻辑工作组中的结点不受物理位置限制

3-4-4 以下关于 VLAN 工作组划分的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 每个虚拟工作组的成员构成一个 VLAN
- B. 管理员可以灵活地划分、调整虚拟工作组的成员
- C. 基于应用层协议是静态 VLAN 划分的常用方法
- D. 基于结点 MAC 地址也是 VLAN 划分的常用方法

3-4-5 以下关于 IEEE 802.1Q 协议的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. IEEE 802.1Q 用 4B 的 VLAN 标识来扩展 Ethernet 帧结构
- B. 扩展字段包括 2B 的 TPID 与 2B 的 TCI
- C. VID 字段值在 1~4094
- D. 扩展帧的 TPID 字段值为 0x6800

3-4-6 计算交换机的交换带宽。

已知: Ethernet 交换机有 36 个 100Mb/s 全双工端口和 4 个 1Gb/s 全双工端口,假设交换机处于不丢帧的理想状态。

3-4-7 说明不同情况下的交换机动作。

已知: 图 3-1 给出了用 Ethernet 交换机互联的网络结构。

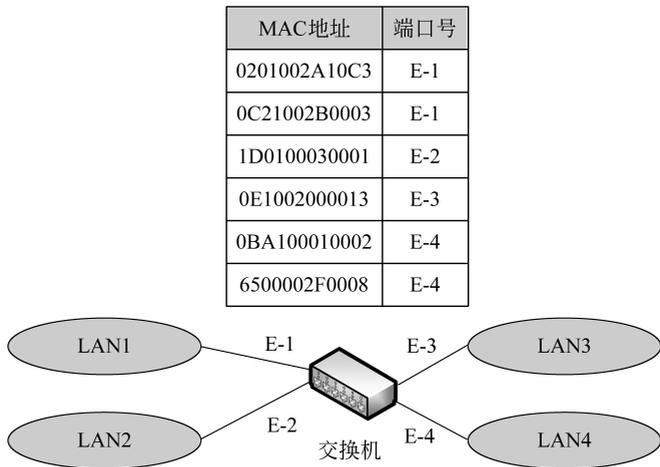


图 3-1 用 Ethernet 交换机互联的网络结构

- (1) 交换机从 E-2 端口接收到一个源地址为 0010A13B5611、目的地址为 08BA0011206B 的帧。
- (2) 交换机从 E-2 端口接收到一个源地址为 0010A13B5611、目的地址为 1D0100030001 的帧。

### 3.5 高速以太网研究与发展

- 3-5-1 以下关于快速以太网的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. IEEE 802.3u 是快速以太网(FE)标准
  - B. 速率自动协商在 500ms 内自动完成
  - C. IEEE 802.3u 标准定义了 MII,将 MAC 层与网络层分隔开
  - D. FE 保留传统 Ethernet 帧格式与最小、最大帧长度
- 3-5-2 以下关于千兆以太网的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 千兆以太网(GE)不保留传统 Ethernet 帧格式与最小帧长度
  - B. IEEE 802.3z 标准定义了千兆介质专用接口(GMII)
  - C. 1000BASE-CX 使用两对屏蔽双绞线,双绞线最大长度为 25m
  - D. 1000BASE-ZX 使用单模光纤,光纤最大长度为 70km
- 3-5-3 以下关于万兆以太网的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. IEEE 802.3ae 是万兆以太网(10GE)标准
  - B. 10GE 支持两种工作方式:全双工与半双工方式
  - C. LAN PHY 标准支持的传输介质包括:光纤与双绞线
  - D. 10GE 应用领域从局域网组网扩展到城域网、广域网组网
- 3-5-4 以下关于 10GE 物理层标准的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 10GE 物理层标准可分为两类:LAN PHY 与 WAN PHY
  - B. 采用 SONET/SDH 光纤通道技术是一种 WAN PHY 标准
  - C. 10GBASE-LX4 是一种基于双绞线的 LAN PHY 标准
  - D. 对于广域网应用,如果采用 DWDM 技术,10GE 传输速率保持为 10Gb/s
- 3-5-5 以下关于 40GE 与 100GE 的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 40GE 技术将应用于 IDC、服务器集群、云计算平台等场景
  - B. 城域网与广域网的核心交换网从 10GE 向 40GE、100GE 过渡
  - C. 100GE 研究涉及 Ethernet、DWDM 传输技术等方面
  - D. IEEE 802.3b 是十万兆以太网(100GE)标准
- 3-5-6 以下关于光以太网与城域以太网的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 光以太网与城域以太网标志着 Ethernet 技术向城域网、广域网延伸
  - B. 光以太网的概念偏重于技术,城域以太网的概念偏重于应用
  - C. 城域以太网支持尽力而为的电信级服务
  - D. 光以太网能够根据用户的实际应用需求来分配带宽

### 3.6 以太网组网设备与组网方法

- 3-6-1 以下关于集线器概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 结点可通过非屏蔽双绞线与集线器连接
  - B. 基于集线器的 Ethernet 从物理结构上看是总线型
  - C. 从结点到集线器的非屏蔽双绞线最大长度为 100m
  - D. 当结点数超过单一集线器的端口数,可采用多集线器级联结构

- 3-6-2 以下关于网桥概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 网桥是在网络层实现互联的网络设备
  - B. 网桥可以分隔两个网络之间的广播通信量
  - C. 网桥能够互联不同传输介质与传输速率的网络
  - D. 网桥以存储、过滤与转发方式实现局域网之间的通信

- 3-6-3 以下关于网桥工作原理的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 网桥的重要工作之一是构建与维护“转发表”
  - B. “转发表”记录了主机 IP 地址与网桥转发端口的关系
  - C. 透明网桥是由各个网桥自己来执行路由选择
  - D. 源路由网桥是由发送帧的源结点来确定传输路径

- 3-6-4 以下关于透明网桥特点的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 透明网桥通过自学习算法来生成和维护“转发表”
  - B. “转发表”每项记录 3 个信息: MAC 地址、端口与时间
  - C. 生成树算法可创建一个逻辑上无环路的网络拓扑
  - D. 自学习算法是一种最简单的生成树算法

- 3-6-5 以下关于源路由网桥特点的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 源结点以广播方式向目的结点发送用于探测的发现帧
  - B. 如果探测到多条路径,选择经过中间网桥最少的路径
  - C. 源路由网桥预先在发现帧头部写入了路由信息
  - D. IEEE 802.5 委员会制定了源路由网桥标准

- 3-6-6 计算不同情况下的每个结点获得的平均带宽。
- 已知: 在 IEEE 802.3 标准的 Ethernet 中,在中心设备上连接了 20 个网络结点。
- (1) 中心设备是 10Mb/s 集线器。
  - (2) 中心设备是 100Mb/s 交换机。

- 3-6-7 绘制执行 STP 之后形成的无环路网络互联结构。
- 已知: 图 3-2 给出了用 10 个网桥互联 8 个局域网的结构,其中标记了每个网桥的 ID 值。假设 STP 在执行过程中仅比较 ID 值的大小。

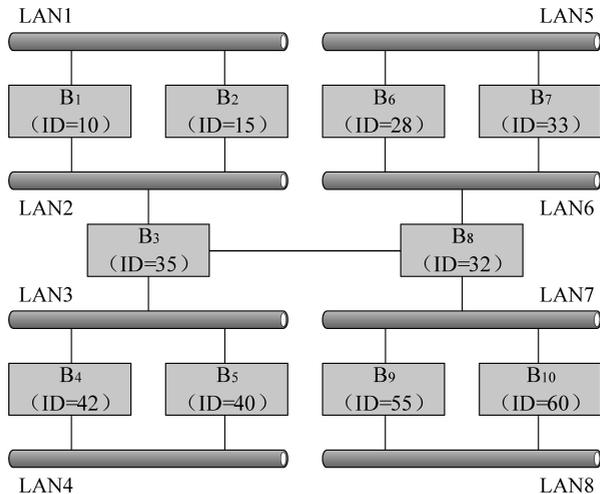


图 3-2 用 10 个网桥互联 8 个局域网的结构

### 3.7 IEEE 802.11

- 3-7-1 以下关于无线局域网概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 无线局域网使用的传输介质是无线信道
  - B. IEEE 802.11 是无线局域网的第一个协议标准
  - C. Wi-Fi 已成为 802.11 无线局域网的代名词
  - D. IEEE 802.11 支持的最大传输速率与传统以太网相同
- 3-7-2 以下关于 IEEE 802.11n 标准的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 仅工作在 2.4GHz 频段
  - B. 支持动态调整天线方向
  - C. 规定的最大传输速率为 600Mb/s
  - D. 接入点的覆盖范围可达几平方千米
- 3-7-3 以下关于 IEEE 802.11ad 标准的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 支持的最大传输速率为 7Gb/s
  - B. 工作在 2.4GHz 与 5GHz 两个频段
  - C. 与 IEEE 802.11a/b/g/n 等标准兼容
  - D. 更适于家庭高速 Internet 接入应用
- 3-7-4 以下关于动态速率调整技术的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 每个 IEEE 802.11 标准通常都会规定多个传输速率
  - B. 动态速率调整(DRS)是指无线网卡根据信号质量调整传输速率
  - C. 速率调整的依据是信号强度、信噪比与帧错误率
  - D. IEEE 802.11 标准对 DRS 算法的实现有具体的规定
- 3-7-5 以下关于 IEEE 802.11 信道划分的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. IEEE 802.11 将 2.4GHz 频段划分为 14 个独立的信道
  - B. 信道 1 的频段为 2.412GHz,范围为 2.401~2.423GHz
  - C. 相邻的信道 1 与信道 2 之间的频率没有重叠
  - D. 为了防止干扰,无线设备通常使用信道 1、6 与 11
- 3-7-6 以下关于 IEEE 802.11 组网模式的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 组网模式可分为两类:基础设施模式与独立模式
  - B. 基本服务集(BSS)属于一种基础设施模式
  - C. 修订版本增加的是 Mesh 基本服务集(MBSS)
  - D. 独立基本服务集(ESS)对应的网络是 WSN
- 3-7-7 以下关于基本服务集概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. BSS 由一个基站与多台依赖于基站的无线主机构成
  - B. 每个 BSS 的覆盖范围不超过 50m
  - C. BSS 的覆盖范围称为基本服务区(BSA)
  - D. BSS 形成了一个以基站为中心的星状拓扑
- 3-7-8 以下关于无线自组网特点的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 一种对等结构的无线网络
  - B. 具有自组织与自修复能力

- C. 网络拓扑有可能动态改变                      D. 数据传输通过一跳路由来实现
- 3-7-9** 以下关于无线网状网特点的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 一种混合结构的无线 Mesh 网  
B. 多个 Mesh AP 之间构成了对等结构  
C. Mesh AP 在网络层提供路由选择功能  
D. 每个 Mesh AP 可形成各自的 BSS
- 3-7-10** 以下关于 BSS 中“冲突”现象的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 在一个 BSS 中,所有主机要将数据帧发送到 AP  
B. AP 利用共享的无线信道以“点-点”方式转发该帧  
C. 如果有两台及两台以上主机同时发送就会发生“冲突”  
D. MAC 层协议要解决多台主机对无线信道的争用问题
- 3-7-11** 以下关于 SSID 与 BSSID 的描述,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. SSID 是 BSS 的逻辑名  
B. BSSID 是无线网卡的 MAC 地址  
C. BSSID 的长度是 6B  
D. SSID 与 BSSID 都可以由网络管理员分配
- 3-7-12** 以下关于 IEEE 802.11 访问控制机制的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 分布协调功能(DCF)对应的是争用服务  
B. 点协调功能(PCF)对应的是无争用服务  
C. PCF 提供的是“尽力而为”的服务  
D. 无争用服务系统的中心是接入点 AP
- 3-7-13** 以下关于 Wi-Fi 网络与 Ethernet 访问控制的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. Wi-Fi 网络采用的 MAC 层协议是 CSMA/CA 机制  
B. Ethernet 结点检测到总线空闲时,立即发送一帧  
C. CSMA/CA 规定的帧重发最大次数小于 CSMA/CD  
D. Wi-Fi 结点根据退避算法执行结果判断是否发送成功
- 3-7-14** 以下关于 IEEE 802.11 帧间间隔的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 帧间间隔专指发送一帧之后到发送下一帧需间隔的时间  
B. IEEE 802.11 规定的 SIFS 长度为  $28\mu\text{s}$   
C. 低优先级帧比高优先级帧的等待时间长  
D. 帧间间隔的长短主要取决于发送帧的类型
- 3-7-15** 以下关于 IEEE 802.11 帧发送与接收的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. 主机根据收到的信号强度来判断是否有主机在发送数据  
B. 如果信道空闲,等待 1 个 DIFS 后,信道仍空闲,发送一帧  
C. 目的主机正确接收一帧,等待 1 个 SIFS 后,发送 ACK 帧  
D. 源主机在任何时候只要接收到 ACK 帧就说明发送成功
- 3-7-16** 以下关于 VCS 与 NAV 机制的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。
- A. VCS 与 NAV 机制通过主动避免减小发生冲突的概率  
B. 主机必须根据接收帧的“持续时间”字段值修改其 NAV 值

- C. “持续时间”字段值表示该帧发送结束后还要占用通道的时间  
 D. 主机发出一帧时在“持续时间”字段填入以  $\mu\text{s}$  为单位的值
- 3-7-17** 以下关于二进制指数退避算法的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。  
 A. 在二进制指数退避算法中,第  $i$  次退避时间的计算公式为  $[2^{2+i} - 1]$   
 B. IEEE 802.11 协议规定的退避变量  $i$  最大值为 6  
 C. 当  $i=2$  时,在  $[0, 1, \dots, 7]$  中随机选择一个退避时间  
 D. 如果选择退避时间为 6,表示冲突之后主动延时 6 个时间片
- 3-7-18** 以下关于 IEEE 802.11 信标帧特点的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。  
 A. 在 Ad hoc 模式中,AP 周期性广播信标帧  
 B. 无线主机通过接收信标帧发现可用的 AP  
 C. 信标帧为无线主机接入 AP 提供必要的配置信息  
 D. 无线主机通过信标帧的时间戳与 AP 保持时钟同步
- 3-7-19** 以下关于 IEEE 802.11 扫描方式的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。  
 A. 无线主机在接入 AP 之前要发现可接入的 AP  
 B. 发现 AP 的方法可以是被动扫描或主动扫描  
 C. 被动扫描是指主机通过监听信标帧来发现 AP  
 D. 主动扫描是指 AP 通过广播探测帧来查找主机
- 3-7-20** 以下关于 IEEE 802.11 链路认证的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。  
 A. IEEE 802.11 支持两种级别的链路认证:开放系统认证与共享密钥认证  
 B. 开放系统认证的主机与 AP 仅交换链路认证请求与应答帧  
 C. 共享密钥认证的 WEP 协议将代替 WAP  
 D. 仅在 Wi-Fi Free 的情况下才使用开放系统认证
- 3-7-21** 以下关于 IEEE 802.11“漫游”概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。  
 A. “漫游”仅指无线主机在不同的网桥之间切换的过程  
 B. 无线网卡通常根据信号质量来决定是否启动“漫游”  
 C. 从一个 AP 到另一个 AP 的切换称为“二层漫游”  
 D. 无线主机可以向多个 AP 认证,但是仅与一个 AP 关联
- 3-7-22** 以下关于 IEEE 802.11“关联”概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。  
 A. 无线结点要接入一个 BSS,首先与对应的 AP 建立“关联”  
 B. 一台无线主机同时可以与多个 AP 建立关联  
 C. 主机移动到另一个 AP 的覆盖范围内,需要执行“重关联”  
 D. AP 发现关联主机信号消失时,采用超时机制来解除关联
- 3-7-23** 以下关于 IEEE 802.11 帧类型的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。  
 A. IEEE 802.11 定义了 3 种帧:管理帧、控制帧与数据帧  
 B. 管理帧的功能包括在无线结点与 AP 之间建立关联  
 C. 信标帧、RTS 帧、CTS 帧都属于数据帧的范畴  
 D. 管理帧主要协助数据帧的传输,例如用于响应的 ACK 帧
- 3-7-24** 以下关于 IEEE 802.11 无线网卡概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。  
 A. MAC 控制器是无线网卡的核心部分

- B. 无线网卡独立于所在主机的操作系统
- C. MAC 控制器负责将待发送的数据封装成帧
- D. 主机操作系统完成 IEEE 802.11 规定的 MAC 层功能

3-7-25 以下关于 IEEE 802.11 无线网卡类型的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 无线网卡的协议有 IEEE 802.11a、IEEE 802.11 b、IEEE 802.11g、IEEE 802.11n 等
- B. 按照接口类型,网卡可分为外置、内置与内嵌网卡
- C. 内置网卡又可分为 PCI、PAMCIA 与 USB 网卡
- D. 笔记本计算机的内置网卡通常使用主机集成的天线

3-7-26 以下关于接入点概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 接入点(AP)是无线局域网的中心设备
- B. 第一代 AP 可构成大规模、集中管理的统一无线网络
- C. 无线网卡可通过安装网络应用软件改造成虚拟 AP
- D. AP 可作为无线网桥,实现无线局域网与 Ethernet 的互联

3-7-27 以下关于“双频多模”概念的描述中,错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 不同 IEEE 802.11 标准导致无线设备之间存在兼容性问题
- B. “双频多模”解决主机在不同标准的 BSS 区域的漫游问题
- C. “双频”是指可支持 2.4GHz 与 5GHz 两种频率
- D. “多模”是指可支持 BSS、ESS 与 Ad hoc 多种模式

3-7-28 绘制复用后的信道频率分布。

已知:图 3-3 给出了基于 ESS 的 Wi-Fi 网络结构。该 Wi-Fi 网络由多个 BSS 互联而成,使用的信道频率是 2.4GHz。图中标出的数字是相应 BSS 的信道号。

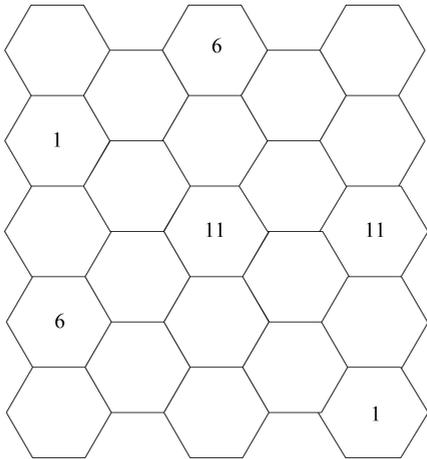


图 3-3 基于 ESS 的 Wi-Fi 网络结构

3-7-29 计算不同情况下的主机 A 每秒发送的数据帧数与有效传输速率。

已知:在 IEEE 802.11b 的 BSS 中,AP 仅关联了主机 A 与主机 B,它们采用 CSMA/CA 方式。主机 A 以 2342B 的数据帧来发送数据,主机 B 以 14B 的 ACK 帧来确认数据。假设主机 B 不向主机 A 发送数据,不考虑其他控制帧与管理帧的

交互。

- (1) 传输速率为 11Mb/s。
- (2) 传输速率为 1Mb/s。

## 第二部分 同步练习答案与解析

### 3.1 差错产生与差错控制方法

**3-1-1** 分析:设计该例题的目的是加深读者对差错概念的理解。在讨论差错的相关概念时,需要注意以下几个问题。

(1) 传输差错是指发送方发送的数据通过信道传输之后,与接收方接收的数据不一致的现象。

(2) 差错控制方法是检查是否出现传输差错以及如何纠正差错的方法。

(3) 通信信道的噪声是产生传输差错的主要原因。信道噪声主要分为两类:热噪声和冲击噪声。其中,热噪声是一种随机的噪声,它引起的差错是随机差错。

(4) 冲击噪声是由外界的电磁干扰引起的。冲击噪声引起的传输差错是一种突发差错,引起突发差错的位长称为突发长度。

(5) 通信过程中产生的传输差错是由随机差错与突发差错共同构成的。

因此,D选项对冲击噪声概念的描述是错误的。

答案:D。

**3-1-2** 分析:设计该例题的目的是加深读者对误码率概念的理解。在讨论误码率的基本概念时,需要注意以下几个问题。

(1) 误码率是指二进制比特在数据传输系统中被传错的概率,计算公式为  $P_e = N_e / N$ 。其中, $N$ 为传输的二进制比特总数, $N_e$ 为被传错的比特数。

(2) 误码率是衡量数据传输系统在正常工作状态下传输可靠性的参数。由于数据在传输过程中可能由于各种原因而出现错误,这是正常和不可避免的,但是传输错误应控制在一个允许的范围之内。

(3) 对于一个实际的数据传输系统,不能笼统地说误码率越低就越好,需要根据实际的传输要求提出误码率要求。在数据传输速率确定之后,要求传输系统的误码率越低,则传输系统的设备就会越复杂,相应的造价也就越高。

(4) 对于实际的数据传输系统,如果传输的不是二进制比特,则需要折合成二进制位来计算。

(5) 传输错误的出现具有随机性,在测量一个数据传输系统时,被测量的传输二进制比特数越大,获得的误码率越接近真实值。

因此,C选项对误码率概念的描述是错误的。

答案:C。

**3-1-3** 分析:设计该例题的目的是加深读者对差错控制概念的理解。在讨论差错控制的基本概念时,需要注意以下几个问题。

(1) 在数据通信中,检测出错误以及加以纠正的方法称为差错控制方法。

(2) 纠错码是指为传输的每个分组加上足够多的冗余信息,使接收方能够根据这些冗

余信息来自动发现并纠正传输差错。

(3) 检错码是指为传输的每个分组加上一定的冗余信息,使接收方能够根据这些冗余信息来发现传输差错,但是自己不能够纠正差错。

(4) 检错码需要通过重传机制来实现纠错目的。相对于纠错码来说,检错码工作原理简单,容易实现,编码与解码速度快,因此获得了广泛的应用。

因此,D选项对检错码特点的描述是错误的。

答案:D。

**3-1-4** 分析:设计该例题的目的是加深读者对循环冗余编码特点的理解。在讨论循环冗余编码的主要特点时,需要注意以下几个问题。

(1) 循环冗余编码(CRC)具有检错能力强、实现容易的特点,它是目前应用最广泛的一种检错码方法。

(2) CRC 检错方法的工作原理:发送方将待发送数据的比特序列作为一个多项式  $f(x)$ ,除以一个生成多项式  $G(x)$ ,获得一个余数多项式,然后将余数多项式加在数据之后发送。接收方将接收数据的比特序列作为一个多项式  $f'(x)$ ,除以一个相同的生成多项式  $G(x)$ ,获得一个余数多项式。如果计算出的余数多项式与接收的余数多项式不同,表示传输有差错,由发送方重发数据,直至正确接收为止。

(3) 生成多项式  $G(x)$  的结构及检错效果是经过严格的数学分析与实验后确定的,是由数据链路层协议规定的。目前,已有多种生成多项式列入国际标准。

- CRC-12  $G(x) = x^{12} + x^{11} + x^3 + x^2 + x + 1$
- CRC-16  $G(x) = x^{16} + x^{15} + x^2 + 1$
- CRC-CCITT  $G(x) = x^{16} + x^{12} + x^5 + 1$
- CRC-32  $G(x) = x^{32} + x^{26} + x^{23} + x^{22} + x^{16} + x^{12} + x^{11} + x^{10} + x^8 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$

(4) CRC 校验过程是采用二进制模二算法的异或操作。

(5) 在实际的网络应用中,CRC 校验码的生成与校验过程可通过软件或硬件实现。

(6) CRC 校验码除了能够检查出离散错,还能够检查出突发错。

因此,B选项对生成多项式  $G(x)$  的描述是错误的。

答案:B。

**3-1-5** 分析:设计该例题的目的是加深读者对反馈重发概念的理解。在讨论反馈重发的相关概念时,需要注意以下几个问题。

(1) 由于实际的数据通信系统通常采用检错码,因此需要使用基于检错码的差错控制方法,例如常用的反馈重发(ARQ)方法。

(2) 反馈重发是指接收方在发现数据传输错误时,采用向发送方反馈并重发出错数据的方法来纠正错误。

(3) 反馈重发的工作过程如下。

① 发送方将数据经过校验编码器计算出校验字段,并将数据与校验字段一起通过信道发送,同时在发送缓冲区中保留发送数据的副本。

② 接收方将数据通过校验译码器判断数据传输是否出错。如果数据传输正确,接收方通过反馈控制器发送 ACK 信息。接收方的反馈控制器收到 ACK 信息,将保留的发送数据



(1) 首先,发送方构造数据多项式  $f(x) \cdot x^k$ ,其中, $k$  为生成多项式的最高幂值减 1。然后,发送方将  $f(x) \cdot x^k$  除以生成多项式  $G(x)$ ,获得  $f(x) \cdot x^k / G(x) = Q(x) + R(x) / G(x)$ ,其中, $R(x)$  为余数多项式。最后,发送方将  $f(x) \cdot x^k + R(x)$  作为整体通过信道发送。

(2) 通过分析可知,根据生成多项式的最高幂值可得  $k$ ,根据发送数据的最后  $k$  比特可得余数多项式(即 CRC 校验码)。

计算:

(1) 已知生成多项式的最高幂值为 8,则  $k = 8 - 1 = 7$ 。

(2) 已知发送数据为 110...1000001010, $k$  为 7,则余数多项式为 0001010。

答案: CRC 校验码为 0001010。

### 3.2 数据链路层的基本概念

**3-2-1** 分析:设计该例题的目的是加深读者对数据通信术语的理解。讨论数据通信的几个术语时,需要注意以下几个问题。

(1) 通信线路是指用于传输数据信号的传输介质,例如双绞线、同轴电缆、光纤等。通信线路通常简称为线路(circuit)。一条点-点线路的中间没有任何交换结点。通信线路有时被称为物理线路(physical circuit)。

(2) 一条通信线路可通过多路复用分成多个通信信道,典型方式是在同轴电缆中使用的时分多路复用(TDM)、频分多路复用(FDM)、码分多路复用(CDMA),以及在光纤中使用的波分多路复用(WDM)。每个信道可以传输一路信号。通信信道通常简称为信道(channel)。

(3) 发送方的数据信号由发送器通过信道发送,接收方通过接收器接收到数据信号。发送器、信道与接收器构成了一条传输数据信号的链路(link)。

(4) 为了保证数据信号通过链路传输的可靠性,在链路两端均设置有执行数据链路层协议的数据链路设备,它可以采用硬件或软件方式实现。收发双方的数据链路设备之间构成了一条数据链路(data link)。

因此,B 选项对信道形成方式的描述是错误的。

答案: B。

**3-2-2** 分析:设计该例题的目的是加深读者对数据链路协议类型的理解。在讨论数据链路协议类型划分时,需要注意以下几个问题。

(1) 数据链路层属于网络体系结构中的低层。数据链路层使用的链路可分为两类:点-点链路与广播链路。

(2) 点-点链路通过一条信道将两个结点直接连接,那么这两个结点独占这条信道,不存在多个结点竞争信道的问题。

(3) 广播链路中多个结点共享一条信道,必然存在多个结点竞争共享信道的问题。

(4) 由于结点通过点-点链路和广播链路通信时的工作机制不同,因此这两类数据链路的协议也会不同。

(5) 针对点-点链路的数据链路层协议可分为两类:面向字符型协议与面向比特型协议。PPP 与 HDLC 是广泛应用的两种协议,它们属于面向比特型协议。

(6) 广播链路主要针对局域网与无线网络。典型的协议主要有 IEEE 802.3 的 Ethernet 协议、IEEE 802.11 的 WLAN 协议与 IEEE 802.16 的 WMAN 协议。针对广播链路的数据链路层协议主要解决多个结点争用共享信道的控制和协调问题。

因此,D 选项对 PPP 类型的描述是错误的。

答案: D。

**3-2-3 分析:** 设计该例题的目的是加深读者对数据链路层功能的理解。在讨论数据链路层的主要功能时,需要注意以下几个问题。

(1) 链路管理: 当两个结点要开始通信时,发送方必须确认接收方处于准备接收状态,双方必须先交换一些必要的信息,建立数据链路连接;在传输数据时,需要维持数据链路;在通信结束后,需要释放数据链路。

(2) 帧同步: 数据在数据链路层以帧为单位传输。物理层的比特流按数据链路层协议规定被封装在数据帧中传输。帧同步是指接收方能够从收到的比特流中,正确地判断出一帧的开始与结束位。

(3) 流量控制: 发送方的数据发送不能引起链路拥塞,并且接收方要能来得及接收。当链路出现拥塞或接收方来不及接收时,需要控制发送方的数据发送速率。

(4) 差错控制: 计算机通信通常要求有极低的误码率,这样就必须采用差错控制技术。差错控制技术使接收方能发现传输错误,并在发送方的配合下纠正错误。

(5) 透明传输: 当传输的数据帧中出现控制字符时,需要采取适当的措施,例如转义字符与“0 比特插入/删除”方法,使接收方不至于将数据误认为控制信息。

(6) 寻址: 在多点连接的情况下,需要保证每帧能传送给正确的接收方。接收方也应该知道发送方是哪个结点。

因此,B 选项对帧同步作用的描述是错误的。

答案: B。

**3-2-4 分析:** 设计该例题的目的是加深读者对数据链路层与网络层关系的理解。在讨论数据链路层与网络层的关系时,需要注意以下几个问题。

(1) 在 OSI 参考模型中,数据链路层介于物理层与网络层之间。设立数据链路层的主要目的是将有差错的物理线路变成无差错的数据链路。因此,数据链路层需要实现链路管理、帧传输、流量控制、差错控制等功能。

(2) 网络层的路由算法找出的传输路径通常由多段链路组成。如果数据链路层能保证网络层数据经过每段链路传输时都不会出错,则网络层数据经过多段链路传输也不会出错。因此,数据链路层为保证网络层数据传输的正确性提供服务。

(3) 由于数据链路层的存在,网络层无须知道物理层使用哪种传输介质与设备。只要接口关系与功能不变,物理层采用的传输介质与设备的变化,对网络层不会产生影响。因此,数据链路层为网络层屏蔽物理层传输技术的差异性提供服务。

因此,D 选项对数据链路层与网络层关系的描述是错误的。

答案: D。

**3-2-5 分析:** 设计该例题的目的是加深读者对面向字符型协议特点的理解。在讨论面向字符型协议的主要特点时,需要注意以下几个问题。

(1) 早期的计算机网络主要是广域网,计算机与路由器、路由器之间的物理层线路主要

是点-点链路,例如电话线、同轴电缆、光纤等。

(2) 最早用于点-点链路的数据链路层协议是面向字符型协议,它利用已定义好的一种字编码(如 ACSII 码或 EBCDIC 码)的一个子集来执行数据链路层的通信控制功能。这类协议的典型代表是二进制同步通信(BSC)协议。

(3) 面向字符型的数据链路层协议主要有三个缺点:不同类型计算机的控制字符可能不同;难以实现“透明传输”;协议工作效率低。

(4) 针对这些缺点,人们提出了面向比特型的数据链路层协议。这类协议主要包括:高级数据链路控制(HDLC)与点-点协议(PPP)。

因此,C选项对面向字符型协议代表的描述是错误的。

答案:C。

**3-2-6** 分析:设计该例题的目的是加深读者对 PPP 特点的理解。在讨论 PPP 的主要特点时,需要注意以下几个问题。

(1) 在后期的互联网环境中,用于点-点链路的数据链路层协议主要是面向比特型,这类协议的典型代表是点-点协议(PPP)。

(2) PPP 主要用于点-点的拨号电话线,它是家庭或公司用户通过 ISP 接入互联网的常用协议。另外,PPP 也广泛用于路由器之间的专用线路。

(3) PPP 主要提供以下几种功能。

- ① 帧封装机制:用于串行链路的 PPP 数据帧封装。
- ② 链路控制协议(LCP):用于建立、配置、管理和测试数据链路。
- ③ 网络控制协议(NCP):用于建立和配置不同的网络层协议。

因此,B选项对 PPP 支持点-多点链路的描述是错误的。

答案:B。

**3-2-7** 分析:设计该例题的目的是加深读者对令牌环网工作原理的理解。在讨论令牌环网时,需要注意以下几个问题。

(1) 20 世纪 80 年代,广域网技术成熟与微型计算机广泛应用,推动了局域网技术的发展。早期出现的局域网主要采用环状拓扑,例如 Newhall、Cambridge Ring 等环网,之后出现了以 Ethernet 为代表的总线型局域网。

(2) 无论环状局域网还是总线型局域网,都存在多台主机“共享”一条传输介质以及收发数据的“多路访问”问题。如果有多台主机同时争用一条公共介质,那么就会产生“冲突”而导致数据传输失败。

(3) 局域网数据链路层研究重点是介质访问控制(MAC)问题。20 世纪 80 年代,局域网领域出现 Ethernet 与 Token Bus、Token Ring 三足鼎立局面,并且各自形成了国际标准。Ethernet 采用的是载波侦听多路访问/冲突检测(CSMA/CD)方法,而 Token Bus、Token Ring 采用的都是令牌方法。

因此,A选项对早期局域网类型的描述是错误的。

答案:A。

**3-2-8** 分析:设计该例题的目的是加深读者对 IEEE 802 参考模型概念的理解。在讨论 IEEE 802 参考模型的概念时,需要注意以下几个问题。

(1) 1980 年 2 月,IEEE 成立致力于局域网标准化的 802 委员会,重点解决局部范围内

的计算机组网问题。研究者仅需面对 OSI 参考模型的数据链路层与物理层。

(2) 最初,局域网领域有三类典型技术与产品,即 Ethernet、Token Bus 与 Token Ring。市场上有很多不同厂商生产的局域网产品,其数据链路层与物理层协议各不相同。面对这样的复杂局面,需要为多种局域网制定一个共用的协议模型。

(3) IEEE 802 标准将数据链路层划分为两个子层:逻辑链路控制(LLC)子层与介质访问控制(MAC)子层。不同局域网的 MAC 子层和物理层可采用不同协议。LLC 子层将 MAC 帧封装到统一的 LLC 帧中。LLC 子层向网络层屏蔽了物理层采用的传输介质、MAC 方法、拓扑构型等细节。

(4) 从目前局域网的实际应用情况来看,绝大多数办公自动化应用的局域网环境,例如企业网、办公网、校园网都采用 Ethernet,局域网中是否使用 LLC 子层已不重要,很多硬件和软件厂商已经不使用 LLC 协议,而直接将数据封装在 MAC 帧中。

因此,D 选项对数据链路层与 LLC 子层关系的描述是错误的。

答案:D。

**3-2-9 分析:**设计该例题的目的是加深读者对 IEEE 802 协议标准的理解。在讨论各类 IEEE 802 协议标准时,需要注意以下几个问题。

(1) IEEE 802 委员会成立了一系列关注点不同的工作组(WG),它们制定的网络标准统称为 IEEE 802 标准。

(2) IEEE 802 委员会公布了很多标准,这些协议可分为以下三类。

- ① IEEE 802.1 标准:定义局域网体系结构、网络互联、网络管理与性能测试。
- ② IEEE 802.2 标准:定义逻辑链路控制子层功能与服务。
- ③ 不同介质访问控制技术标准。

(3) 介质访问控制技术标准曾多达 16 个。随着局域网技术的发展,一些技术逐步被淘汰或很少使用,当前应用最多、仍在发展的标准有以下四个。

- ① IEEE 802.3 标准:定义 Ethernet 的 MAC 子层与物理层标准。
- ② IEEE 802.11 标准:定义无线局域网的 MAC 子层与物理层标准。
- ③ IEEE 802.15 标准:定义近距离无线个人区域网的 MAC 子层与物理层标准。
- ④ IEEE 802.16 标准:定义宽带无线城域网的 MAC 子层与物理层标准。

因此,C 选项对 Ethernet 协议标准的描述是错误的。

答案:C。

### 3.3 以太网与 IEEE 802.3

**3-3-1 分析:**设计该例题的目的是加深读者对总线型局域网拓扑的理解。在讨论总线型局域网的拓扑结构时,需要注意以下几个问题。

(1) 局域网设计目标是覆盖一个公司、一所大学、一幢办公楼的有限地理范围,它的基本工作机制与广域网不同,从存储转发方式变为共享介质与交换方式。

(2) 早期的共享介质局域网主要有三类:带冲突检测的载波侦听多路访问(CSMA/CD)方法的 Ethernet、令牌方法的 Token Bus、令牌方法的 Token Ring。

(3) 总线型局域网的主要特点如下。

- ① 所有结点都通过网卡连接到作为公共介质的总线上。

② 总线通常使用双绞线、同轴电缆作为传输介质。

③ 所有结点都可以通过总线发送与接收数据。当一个结点通过总线以“广播”方式发送数据时,其他结点只能以“收听”方式接收数据。

④ 总线作为公共介质被多个结点共享,可能出现同时有两个或两个以上结点通过总线发送数据的情况,则会出现冲突(collision)而造成传输失败。

(4) 介质访问控制方法是控制多个结点利用公共介质发送和接收数据的方法,它是所有共享介质局域网都必须解决的问题。总线型局域网的结点需要竞争总线使用权,每个结点何时能获得发送数据的机会是不确定的。

因此,D选项对总线型局域网特点的描述是错误的。

答案: D。

**3-3-2** 分析: 设计该例题的目的是加深读者对 CSMA/CD 发送流程的理解。在讨论 CSMA/CD 方法的发送流程时,需要注意以下几个问题。

(1) Ethernet 的 MAC 子层采用的介质访问控制方法是带冲突检测的载波侦听多路访问(CSMA/CD)。

(2) CSMA/CD 规定的数据发送流程如下。

① 载波侦听: 每个结点想利用总线发送数据,首先需要侦听总线是否空闲,如果总线处于空闲状态,则该结点可以“启动发送”。因此,发送流程的第一步可以总结为“先听后发”。

② 冲突检测: 载波侦听并不能完全消除冲突,发送结点在发送过程中进行“冲突检测”。因此,发送流程的第二步可以总结为“边听边发”。

③ 冲突停止: 如果在发送过程中检测出冲突,发送结点停止发送数据,并转入随机延迟后重发的流程。因此,发送流程的第三步可以总结为“冲突停止”。

④ 延迟重发: 发送结点发送“冲突加强”信号,然后进入随机延迟阶段。CSMA/CD 规定一个帧的最大重发次数为 16。如果重发次数不超过 16,则允许结点随机延迟后重发。因此,发送流程的第四步可以总结为“延迟重发”。

因此,C选项对“冲突停止”步骤的描述是错误的。

答案: C。

**3-3-3** 分析: 设计该例题的目的是加深读者对 CSMA/CD 冲突窗口的理解。在讨论 CSMA/CD 冲突窗口的概念时,需要注意以下几个问题。

(1) 在共享介质的传统 Ethernet 中,仅依靠载波侦听并不能完全消除冲突。多个结点在公共介质上发送数据时需要进行“冲突检测”。

(2) 冲突窗口是指连接在总线上的所有结点都能检测到冲突的最短时间。由于 Ethernet 物理层协议规定了总线的最大长度,电磁波在介质中的传播速度是确定的,因此冲突窗口的大小也是确定的。

(3) Ethernet 协议规定的冲突窗口大小为  $51.2\mu\text{s}$ 。Ethernet 传输速率为  $10\text{Mb/s}$ ,冲突窗口的  $51.2\mu\text{s}$  可发送  $512\text{b}(64\text{B})$  数据。Ethernet 最小帧长度为  $64\text{B}$ 。这意味着当一个结点发送一个最小帧或一个帧的前  $64\text{B}$  时没发现冲突,则表示该结点已经获得总线发送权,可以继续发送后续字节。

因此,D选项对结点获得总线发送权的描述是错误的。

答案: D。