

要求：在下面各个问题的空白处填入最合适的答案（每空 1 分）（得分：_____）

1. 若要实现 d 比特的差错检测，则编码集的 Hamming 距离 r 需要满足（ $r \geq d+1$ ）；若要实现 d 比特的差错纠正，则编码集的 Hamming 距离 r 需要满足（ $r \geq 2d+1$ ）。
2. 若数据 $D=101110$ ， $G=1001$ ，则采用 CRC 编码后的结果是（101110011）。
3. 典型的信道划分 MAC 协议有（FDMA）、（TDMA）、（WDMA）和（CDMA）等；典型的随机访问 MAC 协议有（ALOHA）、（Slotted ALOHA）、（CSMA）和（CSMA/CD）等；典型的轮转 MAC 协议有（Polling）和（Token Passing）等。
4. 查询同一子网内另一主机 IP 地址对应的 MAC 地址的协议是（ARP），查询数据帧的目的 MAC 地址是（FF-FF-FF-FF-FF-FF）。
5. 若不包含前导码，则以太网数据帧的最大帧长为（1518）字节，最小帧长为（64）字节，数据域最少为（46）字节、最大为（1500）字节，以太网的 MTU 为（1500）字节。
6. 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 1 Gbps，电缆中的信号传播速度是 200 000 km/s。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至少需要（减少 80）米。
7. 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 10 Mbps，主机甲和主机乙之间的距离为 2 km，信号传播速度是 200 000 km/s。请回答下列问题，要求说明理由或写出计算过程。
 - （1）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，最短需经过多长时间？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）
 - （2）若网络不存在任何冲突与差错，主机甲总是以标准的最长以太网数据帧（1 518 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：

- （1）主机甲和主机乙之间单向传播延迟时间 = $2 \text{ km} / (200\,000 \text{ km/s}) = 10 \mu\text{s}$ ；
 两台主机均检测到冲突时，最短所需时间和最长所需时间对应下面两种极端情况：
 - ① 主机甲和主机乙同时各发送一个数据帧，信号在信道中发生冲突后，冲突信号继续向两个方向传播。因此，双方均检测到冲突需要 1 个单向传播延迟，即 $10 \mu\text{s}$ 。
 因此，甲乙两台主机均检测到冲突时，最短需经过 $10 \mu\text{s}$ 。
 - ② 主机甲（或主机乙）先发送一个数据帧，当该数据帧即将到达主机乙（或主机甲）时，主机乙（或主机甲）也开始发送一个数据帧。这时，主机乙（或主机甲）将立即检测

到冲突；而主机甲（或主机乙）要检测到冲突，冲突信号还需要从主机乙（或主机甲）传播到主机甲（或主机乙），因此，主机甲（或主机乙）检测到冲突需要 2 个单向传播延迟，即 $20\ \mu\text{s}$ 。

因此，甲乙两台主机均检测到冲突时，最长需经过 $20\ \mu\text{s}$ 。

(2) 发送 1518 B 的数据帧所用时间(传输延迟) = $1518 \times 8\ \text{bits} / 10\ \text{Mbps} = 1214.4\ \mu\text{s}$;

发送 64 B 的确认帧所用时间(传输延迟) = $64 \times 8\ \text{bits} / 10\ \text{Mbps} = 51.2\ \mu\text{s}$;

主机甲从发送数据帧开始到收完确认帧为止的时间记为 $T_{\text{总}}$ ，则

$$T_{\text{总}} = 1214.4 + 51.2 + 2 \times 10 = 1285.6\ \mu\text{s};$$

在 $1285.6\ \mu\text{s}$ 内发送的有效数据长度 = $1518\ \text{B} - 18\ \text{B} = 1500\ \text{B} = 12000\ \text{bits}$;

因此，主机甲的有效数据传输速率 = $12000\ \text{bits} / 1285.6\ \mu\text{s} \approx 9.33\ \text{Mbps}$ 。

8. 以太网交换机进行转发决策时依据的数据帧地址是（目的 MAC 地址），完成自学习依据的地址是（源 MAC 地址）。
9. 集线器（Hub）是（物理）层设备，不能分割冲突域和广播域；交换机是（数据链路）层设备，（能）分割冲突域，（不能）分割广播域；路由器是（网络）层设备，（能）分割冲突域和广播域；网桥的功能等价于（交换机）。