

计算机网络模拟试题（一）

考试时间：120 分钟

总分：100 分

一、选择题（每题 2 分，共 20 分）

1. 某公司计划在两地之间建立一条专用通信链路，用于实时传输高清视频会议数据。该链路需要保证固定的传输时延和稳定的带宽。从技术特性角度分析，最适合采用的交换方式是（ ）。
 - A. 分组交换，因为其线路利用率高
 - B. 电路交换，因为其能提供固定的传输时延
 - C. 报文交换，因为其适合大量数据传输
 - D. 分组交，因为其网络生存性好
2. 假设某网络采用分组交换方式，分组长度为 1000 字节（包含 20 字节首部），链路带宽为 100 Mbps，两个相邻节点间的传播时延为 2 ms。一个分组从源节点经过 3 个中间节点到达目的节点。若不考虑处理时延和排队时延，则该分组的总时延约为（ ）。
 - A. 8.32 ms
 - B. 8.08 ms
 - C. 0.32 ms
 - D. 10.32 ms
3. 在五层协议的体系结构中，路由器转发 IP 数据报时需要处理的层次包括（ ）。
 - A. 物理层、数据链路层
 - B. 物理层、数据链路层、网络层
 - C. 数据链路层、网络层、运输层
 - D. 网络层、运输层

4. 某信道的带宽为 4 kHz，采用 QAM-64 调制技术（64 个不同的码元状态）。若该信道的信噪比为 30 dB，根据奈氏准则和香农公式，该信道的实际最大数据传输速率主要受限于（ ）。
- A. 奈氏准则，约为 24 kbps
 - B. 香农公式，约为 40 kbps
 - C. 奈氏准则，约为 48 kbps
 - D. 两者中较小值，约为 40 kbps
5. 在物理层编码中，曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码的主要区别在于（ ）。
- A. 编码效率不同，前者为 50%，后者为 25%
 - B. 数据表示方式不同，前者用电平跳变方向表示数据，后者用码元边界是否跳变表示数据
 - C. 同步能力不同，前者能自同步，后者不能
 - D. 抗干扰能力相同，但前者实现更简单
6. 某 CDMA 系统中，站点 A 的码片序列为 $(+1, -1, +1, -1, +1, -1, +1, -1)$ ，站点 B 的码片序列为 $(+1, +1, -1, -1, +1, +1, -1, -1)$ 。若接收端收到的序列为 $(+2, 0, 0, -2, +2, 0, 0, -2)$ ，则可以判断（ ）。
- A. A 发送 1，B 发送 0
 - B. A 发送 1，B 未发送
 - C. A 未发送，B 发送 0
 - D. A 发送 0，B 发送 1
7. 在数据链路层的可靠传输协议中，停止-等待协议、回退 N 帧协议和选择重传协议的主要区别体现在（ ）。
- A. 是否使用序号来标识数据帧
 - B. 发送窗口和接收窗口的大小
 - C. 是否使用超时重传机制
 - D. 是否使用确认机制
8. 某采用 CSMA/CD 协议的以太网，数据传输速率为 1 Gbps，最小帧长为 512 字节，信号传播速率为 $200 \text{ m}/\mu\text{s}$ 。若要保证能够有效检测冲突，该网络的最大传输距离约为（ ）。
- A. 100 m

- B. 204.8 m
- C. 409.6 m
- D. 512 m
9. 在一个由以太网交换机连接的局域网中，主机 A 向主机 B 发送数据，主机 C 向主机 D 发送数据。假设这四台主机分别连接在交换机的不同端口上，且交换机转发已完整。关于这种情况，下列说法正确的是（ ）。
- A. A 到 B 和 C 到 D 的通信会发生冲突
- B. 只能按时间顺序依次传输这两对通信
- C. 可以同时进行这两对通信而不会相互干扰
- D. 需要使用 CSMA/CD 协议来协调冲突
10. 某无线局域网采用 IEEE 802.11 协议，当移动站点 A 要通过接入点 AP 向站点 B 发送一个数据帧时，关于 CSMA/CA 协议的工作过程，下列说法错误的是（ ）。
- A. A 在发送数据帧前需要进行载波监听
- B. A 可以使用 RTS 帧和 CTS 帧进行信道预约
- C. B 在正确接收数据帧后需要发送 ACK 确认帧
- D. 使用 RTS/CTS 机制可以完全消除隐藏站问题和暴露站问题

二、填空题（每空 2 分，共 10 分）

1. 在 OSI 参考模型中，负责提供端到端可靠传输服务的是_____层，而负责在多个网络之间进行路由选择的是_____层。
2. 某信道的带宽为 3000 Hz，若采用 8 相位、4 振幅的 QAM 调制方式，根据奈氏准则，在无噪声条件下该信道的极限数据传输速率为_____ bps。
3. 在数据链路层，若采用后退 N 帧（GBN）协议，序号用 5 比特编号，则发送窗口的最大尺寸为_____。
4. 某以太网的数据传输速率为 100 Mbps，最小帧长为 64 字节。若信号传播速率为 $200 \text{ m}/\mu\text{s}$ ，则该网络在一个冲突域内的最大传输距离为_____ m。
5. 在物理层的传输媒体中，_____具有通信容量大、传输损耗小、抗电磁干扰性能好等优点，特别适合长距离、大容量的数据传输。

三、简答题（共 20 分）

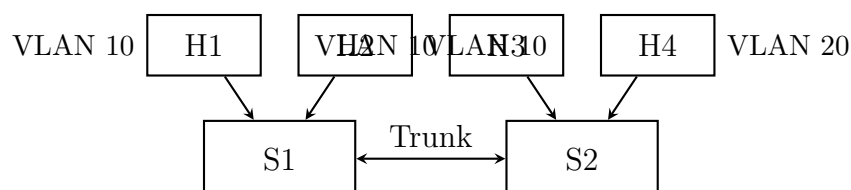
1. (6 分) 简述分层网络体系结构的主要优点，并解释为什么在实际网络设计中要遵循“高内聚、低耦合”的原则？请结合具体例子说明。
2. (6 分) 比较电路交换和分组交换的特点，并分析在什么应用场景下电路交换的性能可能优于分组交换？
3. (8 分) 某公司需要在办公楼内部署局域网，可以选择使用集线器或以太网交换机作为网络互联设备。请从冲突域、广播域、带宽利用、并发通信能力等方面分析这两种方案的差异，并给出你的建议。

四、分析与计算题（共 50 分）

1. (10 分) 某数字通信系统需要在一条物理链路上同时传输语音、视频和数据三种业务。
 - (1) (5 分) 如果采用时分复用 (TDM) 技术，每个 TDM 帧包含 3 个时隙，每个时隙 8 比特，帧周期为 $125\ \mu\text{s}$ 。请计算：
 - 每路业务的数据传输速率
 - 该链路的总带宽利用率（假设三路业务都有数据发送）
 - (2) (5 分) 如果改用频分复用 (FDM) 技术，总带宽为 12 kHz，每路业务分配 4 kHz 带宽。假设每路信道的信噪比为 30 dB，根据香农公式计算每路业务理论上能达到的最大数据传输速率。
2. (10 分) 某局域网采用 CSMA/CD 协议，网络拓扑结构如下：主机 A 和主机 B 通过一台集线器 Hub 连接，Hub 到主机 A 的距离为 100 m，Hub 到主机 B 的距离为 150 m。链路的数据传输速率为 100 Mbps，信号传播速率为 $200\ \text{m}/\mu\text{s}$ 。
 - (1) (5 分) 计算该网络的争用期，并确定最小帧长（单位：字节）。
 - (2) (5 分) 假设主机 A 要向主机 B 发送一个 1000 字节的数据帧，在最理想的情况下（无冲突、无排队），从开始发送到主机 B 完全接收该帧，总共需要多长时间？请分别计算发送时延、传播时延，并给出总时延。
3. (15 分) 某数据链路用选择重传 (SR) 协议进行可靠传输，序号用 4 比特编号，发送窗口和接收窗口大小相等。链路数据传输速率为 8 kbps，单向传播时延为 250 ms，数据帧长度为 1000 字节，确认帧长度可忽略不计。
 - (1) (5 分) 为保证协议正确工作，发送窗口的最大尺寸是多少？请说明理由。
 - (2) (5 分) 在发送窗口取最大值的情况下，计算信道利用率。

(3) (5 分) 假设发送方依次发送了序号为 0、1、2、3、4、5、6、7 的数据帧，但 2 号帧和 5 号帧在传输过程中丢失。请画图说明接收方的接收窗口状态变化过程，并指出发送方需要重传哪些帧。

4. (15 分) 某企业内部网络采用以太网技术，网络拓扑如图所示。交换机 S1 和 S2 均支持 VLAN 功能，通过 Trunk 链路互连。主机 H1 和 H2 连接在 S1 上，属于 VLAN 10；主机 H3 和 H4 连接在 S2 上，H3 属于 VLAN 10，H4 属于 VLAN 20。



假设所有交换机的 MAC 地址表初始为空。

(1) (5 分) H1 向 H2 发送一个普通以太网帧，请详细描述该帧从 H1 到 H2 的传输过程，包括：

- 帧在 S1 端口的处理（是否添加 VLAN 标记）
- 是否通过 Trunk 链路传输到 S2
- H2 是否能收到该帧

(2) (5 分) H1 向 H3 发送一个数据帧，请说明：

- 该帧在 S1 和 S2 之间传输时是否携带 VLAN 标记
- H3 能否正确接收该帧，为什么
- S1 和 S2 的 MAC 地址表如何更新

(3) (5 分) 如果 H1 想要与 H4 通信，需要什么额外的网络设备？请说明理由，并简要描述通信过程中的关键步骤。