

计网第一、二、三章作业

22009200439--赵宇阳

第一章

1. 说出数据通信系统的五个组成部分？

答：

- 报文
- 发送方
- 接收方
- 传输介质
- 协议

2. 半双工和全双工传输模式的区别是什么？

答：

半双工模式下，每台主机均能发送和接收数据，但不能同时进行。当一台设备发送时，另一台只能接收；

全双工模式下，双方主机都能同时发送和接收数据。

3. 为什么说协议是必需的？

答：

因为它们定义了数据交换的规则、格式、时序和错误处理机制，确保不同设备、系统或实体之间能够有效、可靠地进行信息交换。

4. 讨论下列四种网络中，如果一条连接失败会出现什么后果？

a.五台设备按照网状拓扑结构配置

答：

在网状结构中，每台设备都直接和其他所有设备相连，所以，五台设备之间会有多条直接连接路径。

由于提供了多条数据传输路径，一条连接失败通常不会影响网络的整体运作。

b.五台设备按照星型拓扑结构配置(不将集线器计算在内)

答：

星型结构中，每台设备之间虽然没有直接相连，但是都和一个集线器(中心节点)相连。如果设备到集线器的连接失败，那么只有该设备会从网络中断开，无法与其他设备通信。

c.五台设备按照总线拓扑结构配置

答：

总线拓扑中，所有设备通过一条共享的通信线路（总线）连接，设备之间的通信通过这条共享线路进行。

如果是某个设备的连接到总线的连接失败，通常只会影响到该设备，而不会影响到总线上的其他设备；如果共享总线本身发生故障，那么整个网络将无法运作。

d.五台设备按照环状拓扑结构配置

答：

在环状拓扑中，每台设备仅与两个邻居设备直接连接，形成一个闭环。数据在环中按一个方向传输。

在传统的环状拓扑中，一条连接的失败会导致整个网络分割，从而中断网络上的所有通信。如果是双环结构，则可以自动重新路由，保证整体运行正常。

5. 比较电话网和因特网，它们有什么相似之处?有什么不同之处?

答：

• 相似：

- **基本目的：**两者都旨在连接远距离的个人和组织，实现信息的传输和交流。
- **数据传输：**它们都能够传输数据，尽管数据的形式和传输方式可能不同。
- **基于网络架构：**两者都采用了网络的结构来实现通信，包括中心节点和连接节点等基础设施，以支持数据在用户之间的传输。
- **依赖物理基础设施：**无论是电话线、光纤还是无线电波，两种网络都需要依赖某种形式的物理基础设施来传输信号。

• 不同：

- **技术和协议：**电话网络最初是基于模拟信号技术构建的，用于传输声音；而因特网则基于数字信号技术，使用一系列协议（如TCP/IP）来传输各种类型的数据。
- **数据传输方式：**传统的电话网络通常采用电路交换技术，为每个通信会话提供一个固定的连接路径；相比之下，因特网使用分组交换技术，数据被分割成小包，每个包可以独立选择最佳路径到达目的地。
- **服务类型：**电话网络主要用于语音通信；因特网提供了更广泛的服务，包括电子邮件、网页浏览、文件传输、视频会议等。
- **可扩展性：**因特网的设计允许它更加灵活和可扩展，新的应用和服务可以在不更改

底层基础设施的情况下被添加；而电话网络的升级和扩展通常需要物理网络的改动。

第二章

1.什么是头部和尾部以及它们是如何被添加和删除？

答：

1. 头部：附加在数据包前面的信息，包含用于数据处理的元数据。
2. 尾部：附加在数据包末尾的信息，主要用于确保数据的完整性和正确性。
3. 添加：在发送方逐层封装数据时，一般都会添加头部，可能会添加尾部(通常在链路层)
4. 删除：数据包到达接收方时会经过各层，每层会移除相应的头部尾部，以获取封装的数据。

2. 端口地址、逻辑地址和物理地址之间有什么不同？

答：

- 端口地址：
位于传输层，负责单个主机内部多个应用或进程的通信分发，确保数据正确传输到目标端口
- 逻辑地址：
网络层使用，帮助路由器和交换机在网络中正确传输数据包，确保数据包能够到达目标设备
- 物理地址：
在数据链路层使用，全局唯一，帮助在局域网中直接传输数据包，确保正确发送到目标设备网卡

3. 计算机A经过LAN1、路由器R1和LAN2，发送一个报文到计算机D,分别表明数据链路层和网络层每一跳接口的帧和分组的内容？

答：

1. 从 A 到 R1 (LAN1 到 R1)：
 - 数据链路层帧内容：源地址为 MAC_A (计算机 A 的物理地址)，目标地址为 MAC_B (路由器 R1 接口 B 的物理地址)
 - 网络层分组内容：源 IP 地址为 IP_A ，目标 IP 地址为 IP_D
2. 从 R1 到 D (R1 到 LAN2)：
 - 数据链路层帧内容：源地址为 MAC_C (路由器 R1 接口 C 的物理地址)，目标地址

为 MAC_D (计算机 D 的物理地址)

- 网络层分组内容了：源 IP 地址为 IP_A ，目标 IP 地址为 IP_D

4. 如果在数据链路层各跳之间能直接检错，为什么你认为在传输层需要另一个检测机制？

答：

1. **端到端完整性**：数据链路层的检错只能保证在单个链路（两个直接相连的节点间）的数据完整性。而传输层的错误检测机制则从端到端（从源主机到目标主机）来考虑，确保事务的完整性。
2. **跨网络类型的兼容性**：在实际的网络传输过程中，数据可能会穿越不同类型的网络（例如，以太网、无线网等），这些网络可能会有自己特有的错误率和错误类型。传输层所提供的错误检测，作为一个更高级别的协议，可以提供统一的、独立于具体网络类型的错误检测机制。
3. **数据包的顺序和完整性**：传输层处理的不仅仅是错误检测，也包括确认数据包的顺序和完整性。当多个数据包在网络中被分割、乱序或者部分丢失时，传输层可以通过其控制机制保证最终收到的数据是完整且有序的。

第三章

1. 下列各情形的通道，理论上的容量是多少？

a. 带宽: $20kHz$, $SNR_{dB} = 40$

答：

2. 解： $20kHz$, $SNR_{dB} = 40$

$$\therefore SNR = 10^{4/10} = 10^4$$
$$C = B \log_2(1 + SNR)$$
$$= 20k \times \log_2(1 + 10^4)$$

$$\approx 266 \text{ Kbps}$$

b. 带宽: 200 kHz , $\text{SNR}_{dB} = 4$

答:

b. 解: 200 kHz $\text{SNR}_{dB} = 4$

$$\therefore \text{SNR} = 10^{4/10} = 10^{0.4}$$

$$C = 200 \text{ K} \times \log_2 (1 + 10^{0.4})$$

$$\approx 362 \text{ Kbps}$$

c. 带宽: 1 MHz , $\text{SNR}_{dB} = 20$

c. 解: 1 MHz , $\text{SNR}_{dB} = 20$

$$\therefore \text{SNR} = 10^{20/10} = 10^2$$

$$C = 1 \times 10^6 \times \log_2 (1 + 10^2)$$

$$\approx 7 \text{ Mbps}$$

2. 需要提高通道的带宽, 问题是:

a. 如果提高带宽两倍, 如何改进速率?

答:

传输效率翻倍

b. 如果提高 SNR 两倍, 如何改进速率?

答:

因为是对数关系, 所以传输效率会有增加, 但不会像 a 那样剧烈

3. 通道具有 $4kHz$ 的带宽, 如果想以 $100kbps$ 发送数据, 则最小的 SNR_{dB} 是多少? SNR 是多少?

答:

解: 由香农公式 $C = B \cdot \log_2(1 + SNR)$

有 $SNR = 2^{C/B} - 1$

代入 $C = 100 \text{ kbps} = 10^5 \text{ bps}$, $B = 4 \text{ kHz} = 4 \times 10^3 \text{ Hz}$

$\therefore SNR = 2^{25} - 1$

$SNR_{dB} = 10 \cdot \log_{10} 2^{25} - 1$

4. 如果一个分组的长度是1兆字节, 而通道的带宽是 $200kbps$, 一个站发送一个分组要多少传输时间?

解: 由 $T = \frac{L}{R}$,

$L = 1 \text{ 兆字节} = 8 \text{ 兆比特}$

$R = 200 \text{ kbps} = 200 \times 10^3 \text{ bps}$

$\therefore T = \frac{8 \times 10^6}{200 \times 10^3} = 40 \text{ s}$

5. 通道的传播速率是 $2 \times 10^8 \text{ m/s}$, 如果通道速率如下: a. 1 Mbps ; b. 10 Mbps ; c. 100 Mbps , 问通道内的1位的长度是多少?

解: 由 $L = \frac{V}{R}$, 已知 $V = 2 \times 10^8 \text{ m/s}$

① a. $R = 1 \text{ Mbps} = 10^6 \text{ bps}$

$$\therefore L = \frac{2 \times 10^8}{1 \times 10^6} = 200 \text{ m}$$

② b. $R = 10 \text{ Mbps} = 10^7 \text{ bps}$

$$\therefore L = \frac{2 \times 10^8}{1 \times 10^7} = 20 \text{ m}$$

③ c. $R = 100 \text{ Mbps} = 10^8 \text{ bps}$

$$\therefore L = 2 \text{ m}$$