

班级：2022211301

姓名：卢安来

学号：2022212720

2. The performance of a client-server system is strongly influenced by two major network characteristics: the bandwidth of the network (that is, how many bits/sec it can transport) and the latency (that is, how many seconds it takes for the first bit to get from the client to the server). Give an example of a network that exhibits high bandwidth but also high latency. Then give an example of one that has both low bandwidth and low latency.

解答：

高带宽高延迟的例子：海底光缆。

例如亚太直达海底光缆（AAG）光缆容量可达最高 2.88Tbps，长约 2 万千米，传播延时因距离可达约 33ms，相对来说较高。

低带宽低延迟的例子：近距离电话线通信。

例如直接使用普通电话线，则速率很低，但因为近距离可保有极低的延迟。

3. Besides bandwidth and latency, what other parameter is needed to give a good characterization of the quality of service offered by a network used for:

- (i) digitized voice traffic?
- (ii) video traffic?
- (iii) financial transaction traffic?

解答：

(i) 时延变化，特别是抖动。对于数字化语音流量而言，分组到达时间的差异将造成断续，因此此等实时业务是极不容忍抖动的。

(ii) 时延变化，特别是抖动。对于视频流量而言，分组到达时间的差异将造成断续，因此此等实时业务是极不容忍抖动的。

(iii) 可靠性和安全性。可靠性确保金融交易能够准确、及时地完成，避免错误、延迟或中断。安全性对于保护客户资金和数据的安全至关重要。

9. A disadvantage of a broadcast subnet is the capacity wasted when multiple hosts attempt to access the channel at the same time. As a simplistic example, suppose that time is divided into discrete slots, with each of the n hosts attempting to use the channel with probability p during each slot. What fraction of the slots will be wasted due to collisions?

解答：

被浪费的 slots 的比例可计算为

$$\begin{aligned} E[\text{比例}] &= P\{\text{发生冲突}\} = 1 - P\{\text{不发生冲突}\} \\ &= 1 - (1 - p)^n - np(1 - p)^n. \end{aligned}$$

10. What are two reasons for using layered protocols? What is one possible disadvantage of using layered protocols?

解答：

使用分层协议的两个原因可以是：

1. 分层将设计问题分解为较小、更易管理的部分；
2. 分层意味着可以更改协议而不会影响更高或更低的层。

使用分层协议可能的缺点有：

- 其性能很可能比单体系统的性能差。
-

11. What is the principle difference between connectionless communication and connection-oriented communication? Give one example of a protocol that uses

- 1) connectionless communication.

2) connection-oriented communication.

解答：

无连接通信和面向连接的通信的最主要的区别在于建立和维护通信会话的方式。无连接通信无需在通信前建立连接，每个数据包都被独立发送，数据包之间没有维护状态或顺序，接收方独立地处理每个接收到的数据包，而发送方不需要等待接收方的确认或反馈。面向连接通信需要在通信之前建立连接，通信的发起方和接收方在建立连接后，通过保持连接状态来传输数据，连接的建立和维护需要一系列的握手和确认过程。

使用无连接通信的协议有：用户数据报协议（UDP）。

使用面向连接的通信的协议有：传输控制协议（TCP）。

16. Which of the OSI layers and TCP/IP layers handles each of the following:

- 1) Dividing the transmitted bit stream into frames.
- 2) Determining which route through the subnet to use.

解答：

1) OSI 模型中的数据链路层或者 TCP/IP 模型中的网络接口层负责将传输的比特流转化为帧。

2) OSI 模型中的网络层或者 TCP/IP 模型中的网络层负责路由选择。

17. If the unit exchanged at the data link level is called a frame and the unit exchanged at the network level is called a packet, do frames encapsulate packets or do packets encapsulate frames? Explain your answer.

解答：

帧封装了分组。当数据从网络层传递到数据链路层时，分组会被封装在帧中，帧提供了数据链路层所需的控制信息和封装的分组信息。

18. A system has an n -layer protocol hierarchy. Applications generate messages of length M bytes. At each of the layers, an h -byte header is added. What fraction of the network bandwidth is filled with headers?

解答：

经 n 层封装且每层 header 的大小为 h 字节，可知 M 字节的信息加上的 header 总长为 nh 字节，从而网络带宽中 header 的比例即为 $\frac{nh}{M+nh}$ 。

30. Suppose there is a change in the service (set of operations) provided by layer k . How does this impact services at layers $k - 1$ and $k + 1$?

解答：

这对第 $k - 1$ 层没有影响，对第 $k + 1$ 层有影响。

第 k 层接受并使用第 $k - 1$ 层的服务，并负责为第 $k + 1$ 层提供服务，因此当第 k 层的服务有修改时，这对第 $k - 1$ 层没有影响，对第 $k + 1$ 层有影响。
