

作业 1.

1. ① 连接方式: 电路交换建立专用物理通道, 实时性高, 但资源利用率较低, 且建立连接耗时长。

b. 报文交换: 无专用通道, 直接存储转发报文, 资源利用率提高, 但节点缓存压力大, 时延高。

c. 分组交换: 将报文拆分为分组存储转发, 资源利用率最高, 但具有额外开销。

② 时延: a. 电路交换: 建立连接时间长, 建立后时延低且稳定。

b. 报文交换: 无专用连接节省时间, 但报文传输发送时延高。

c. 分组交换: 时延较低, 网络拥塞可能导致抖动。

③ 可靠性: a. 电路交换: 可靠性低, 单个节点故障直接中断通信。

b. 报文交换: 可靠性较高, 可绕开单点故障, 但控制不足。

c. 分组交换: 可靠性高, 增加重传分组等机制, 但协议复杂。

2. 1) 建立+释放: 20ms.

$$\text{发送: } \frac{1000 \times 8}{1 \times 10^6} = 8 \text{ ms.}$$

$$\text{传播: } \frac{1000 \times 4}{2 \times 10^8} = 20 \mu\text{s.}$$

$$20 \mu\text{s} + 8 \text{ ms} + 20 \mu\text{s} = 8.04 \text{ ms}$$

$$2) \text{ 发送: } \frac{(1000+20) \times 8}{1 \times 10^6} \times 4 = 32.64 \text{ ms.}$$

$$\text{传播: } 20 \mu\text{s.} \quad \text{共 } 32.66 \text{ ms.}$$

$$3) \frac{1000}{120-20} = 10 \text{ 个分组.}$$

$$\text{发送: } \frac{120 \times 8}{1 \times 10^6} = 0.96 \text{ ms.}$$

$$\text{一段传播: } \frac{1000}{2 \times 10^8} = 5 \mu\text{s.}$$

$$\text{总时间: } 4 \times 0.96 \text{ ms} + 20 \mu\text{s} + 9 \times 0.96 \text{ ms} = 12.5 \text{ ms}$$

4) 报文交换: 实现简单但时延高

分组交换: 时延低, 但有额外开销。



3. 1) 发送时延: $\frac{10^6}{100k} = 10s$ 传播~: $\frac{1000km}{2 \times 10^8 m/s} = 5ms$.

2) 发送~: $\frac{10240}{1G} = 1\mu s$ 传播~: $5ms$

即 长数据+低带宽 发送时延影响大;

短数据+高带宽 传播时延影响大.

4. ① 应用层: 直接为应用程序提供网络服务接口;

② 表示层: 进行数据格式转换确保数据兼容性;

③ 会话层: 建立、管理与终止应用程序之间的会话;

④ 传输层: 提供端到端的通信服务, 实现流量控制、差错校验及数据分段/重组;

⑤ 网络层: 通过 IP 地址标识主机实现数据包的路由选择与跨网络传;

⑥ 数据链路层: 将 bit 流组织为帧, 提供节点到节点的可靠传输;

⑦ 物理层: 传输原始 bit 流, 定义物理接口不同特性。

5. 原 2900B. 应用层 $2900 + 32 = 2932B$. 传输层 $2932 + 20 = 2952B$.

网络层 ~~$2952 + 20 = 2972B$~~ . 分两次传输.

分别为 $1480 + 20 = 1500B$ 和 $1472 + 20 = 1492B$.

最终: $1500 + 14 + 4 = 1518B$, $1492 + 14 + 4 = 1510B$.

传输效率: $\frac{2900B}{1518B + 1510B} \approx 95.77\%$

发送时延: $\frac{1518B + 1510B}{1M-bps} \approx 24.22ms$.

有效带宽: $\frac{2900B}{24.22ms} \approx 957.89Kbps$

6.



6.	LAN	WAN	WLAN
覆盖范围	局部区域	广域	局部
对应层	物理层, 数据链路层	网络层, 传输层	物理层, 数据链路层
带宽范围	100Mbps ~ 1000Mbps	1Mbps ~ 100Mbps	11Mbps ~ 54Mbps
路由选择	简单无路由, 交换机转发	动态路由协议	简单无路由, AP转发
网络拓扑	总线型, 星型	网状	星型, 网状
实现方式	双绞线, 光纤	光纤/卫星	无线射频技术

7. ① 实体指可发送/接收信息的硬件/软件进程, 是通信节点; 协议指控制两对等实体通信规则的集合, 是通信规则; 服务指下层实体为上层提供的功能接口, 是通信工具。

② 网络协议三要素:

a. 语法: 数据和控制信息的结构或格式;

b. 语义: 需要发出何种控制信息, 完成何种动作及做何种响应;

c. 同步: 事件实现顺序的详细说明。

8. 吞吐量为 1Mbps

时间: $\frac{5 \times 2^{20} \times 8 \text{ b}}{1 \text{ Mbps}} \approx 41.94 \text{ s}$

缺失: 传播时延、头部开销、处理时延、排队时延等。

