

【题目1】

(1) 电路交换和分组交换的核心工作机理

- **电路交换**：在通信开始前建立一条专用的物理通路（电路），通信过程中全程独占该路径，直至通信结束才释放。如传统电话网络。
- **分组交换**：将数据分割成多个分组，每个分组独立传输，共享网络资源，无需预先建立专用通路。如互联网。

(2) 本质区别对比

| | 电路交换 | 分组交换 |
|----------|-----------|----------------|
| 信道资源共享方式 | 独占式，资源预留 | 共享式，统计复用 |
| 传输可靠性保障 | 高可靠性，延迟稳定 | 依赖网络状态，可能丢包、延迟 |

(3) 服务适合的交换方式及理由

- **紧急语音通信**：更适合**电路交换**，因其提供稳定低延迟、可靠连接，适合实时语音。
- **环境监测数据传输**：更适合**分组交换**，因其可高效利用带宽，容忍延迟，适合突发性小数据传输。

(4) 网络架构方案及分组交换主导原因

- **方案**：采用基于IP的分组交换网络，支持QoS机制，为语音提供优先调度。
- **理由**：分组交换具备**统计复用**能力，可高效利用宝贵带宽资源，支持多种业务融合，适应性强，成本低。

(5) 分组交换对语音服务的潜在问题

- 可能引入**延迟、抖动、丢包、阻塞**，影响通话质量和实时性。

(6) 保障语音服务QoS的技术机制（至少两点）

1. 优先级标记与队列调度
2. 资源预留协议

【题目2】

(1) 计算题

已知：

带宽 $R = 1 \text{ Gbps} = 10^9 \text{ bps}$

文件大小 $L = 12.5 \text{ MB} = 12.5 \times 8 \times 10^6 = 10^8 \text{ bits}$

传播时延 $d = 5 \text{ ms} = 0.005 \text{ s}$

- ① 比特时间：

$$\text{比特时间} = \frac{1}{R} = 10^{-9} \text{ s}$$

- ② 传输时延：

$$T_t = \frac{L}{R} = \frac{10^8}{10^9} = 0.1 \text{ s} = 100 \text{ ms}$$

- ③ 总时延：

$$T_{\text{总}} = T_t + d = 0.1 + 0.005 = 0.105 \text{ s} = 105 \text{ ms}$$

- ④ 往返时延 RTT：

$$\text{RTT} = 2 \times d = 10 \text{ ms}$$

- ⑤ 时延带宽积：

$$\text{时延带宽积} = R \times d = 10^9 \times 0.005 = 5 \times 10^6 \text{ bits}$$

物理意义：链路上能容纳的最大比特数，反映网络容量。

- ⑥ 信道利用率：

$$\text{利用率} = \frac{T_t}{T_{\text{总}}} = \frac{0.1}{0.105} \approx 95.24\%$$

(2) 传输时延 vs 传播时延

- 传输时延：把比特“推出去”的时间,取决于数据块大小和发送速率。
- 传播时延：信号在物理介质中传播所需时间,取决于物理距离和信号传播速度。

(3) 带宽 vs 吞吐量

- 带宽：理论最大传输能力。
- 吞吐量：实际成功传输的数据速率。
本题中吞吐量 = 文件大小 / 总时延 = $10^8 \text{ bits} / 0.105 \approx 952.38 \text{ Mbps}$

(4) 时延带宽积很小的意义

意味着网络容量小，适合小数据量传输，不适合高速大容量通信。

(5) 带宽提升至10 Gbps

- ① 传输时延：变为原来的 $\frac{1}{10}$
- ② 总时延： $10 + 5 = 15 \text{ ms}$
- ③ 吞吐量： $10^8 \text{ bits}/0.015 \approx 6.67 \text{ Gbps}$

(6) 传播时延增大至250 ms

- ① 总时延： $100 + 250 = 350 \text{ ms}$ ，显著增大
- ② 吞吐量： $10^8 \text{ bits}/0.35 \approx 285.71 \text{ Mbps}$ ，降低
- ③ 时延带宽积：时延带宽积 $= R \times d = 10^9 \times 0.25 = 2.5 \times 10^8 \text{ bits}$ ，增大，需更大缓冲区，对网络设计提示：高延迟链路需更优流量控制和缓存管理。

【题目3】

(1) 协议分层的核心思想及两个优点

- 核心思想：将复杂系统分解为若干层次，每层完成特定功能，向上提供服务，向下使用服务。
- 优点：
 - i. 模块化：易于设计、实现和维护。
 - ii. 互联互通与标准化：清晰的接口/协议规范促进不同厂商与系统互操作

(2) 传输层与网络层的核心任务及好处

- 传输层：提供端到端的通信服务（如可靠传输、流量控制）。
- 网络层：提供主机到主机的通信（如路由、寻址）。
- 好处：职责分离，网络层负责通用转发，传输层负责服务质量，提高灵活性和效率。

【题目4】

OSI未广泛应用而TCP/IP成为标准的原因

1. 实践性：TCP/IP诞生于ARPANET，早已实际部署并验证；OSI过于理论化，实现复杂。
2. 设计哲学：TCP/IP遵循“端到端原则”和“尽力而为”理念，更灵活适应多种应用；OSI严格分层，冗余较重。