

# 【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：

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

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

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

- 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。