

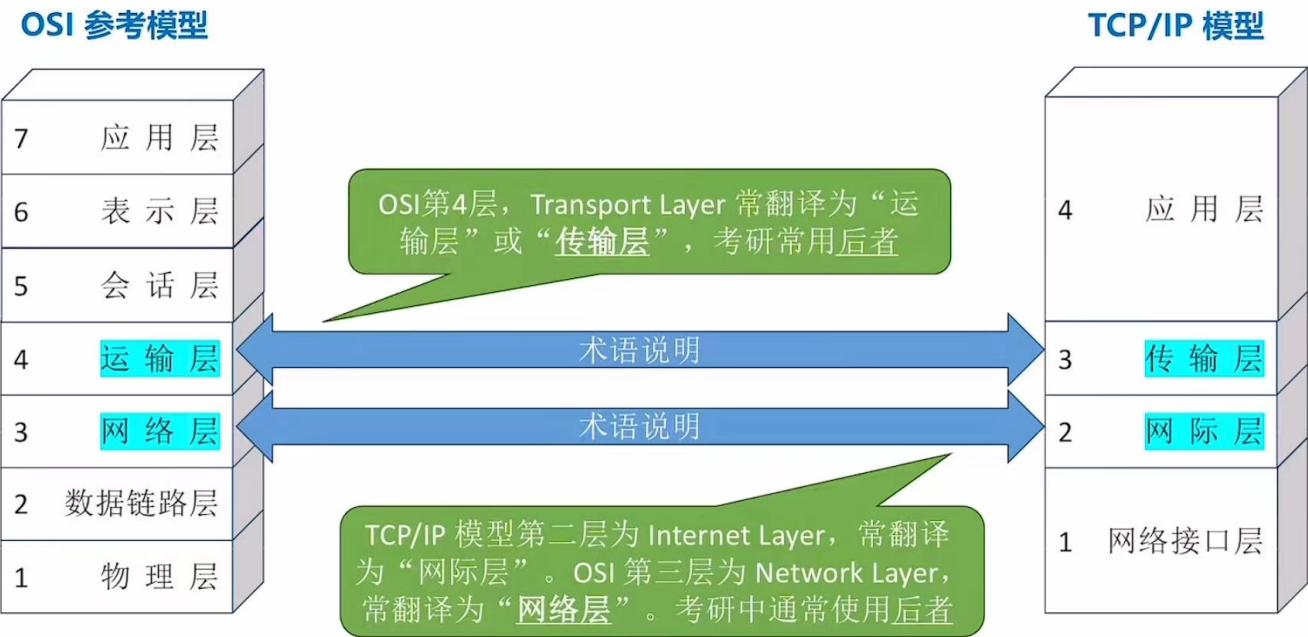
OSI 参考模型

日期: 2024 年 10 月 16 日

知识总览

- 记住：各层的名称和顺序（物联网叔会使用）
- 了解：常见网络设备的功能层次
- 了解：各层的功能

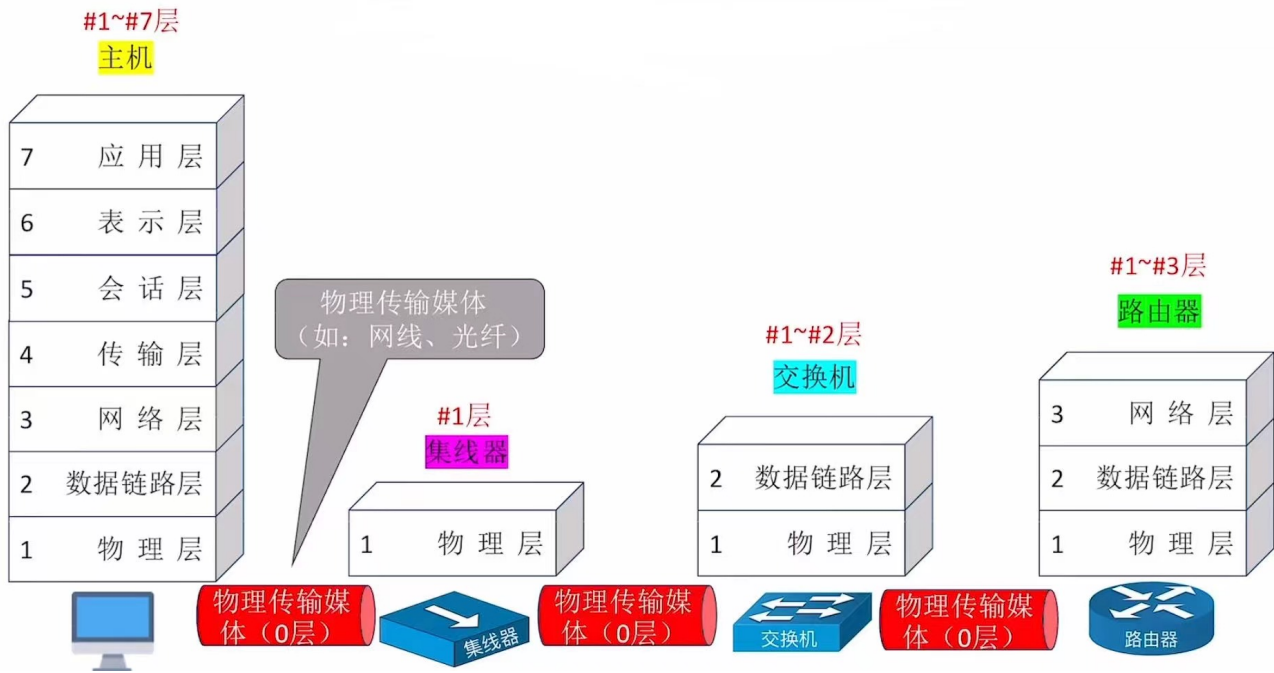
关于个别术语的说明



记住：各层的名称和顺序

- 谐音助记：OSI 参考模型 1~7 层——“物联网叔会使用”
 - 应用层
 - 表示层
 - 会话层
 - 传输层
 - 网络层
 - 数据链路层
 - 物理层

常见网络设备功能层次



各层的功能

• 物理层

- **物理层任务**：实现相邻节点之间比特（0 或 1）的传输
- **物理层功能**
 1. 需要定义电路接口参数（如形状、大小、尺寸、引脚数等）
 2. 需要定义传输信号的含义、电气特征（如 5V 表示 1，1V 表示 0；每比特电信号持续时间 0.1ms）

• 数据链路层（链路层）

- **链路层任务**：确保相邻节点之间链路逻辑上无差错
- **链路层功能**
 1. **差错控制**：检错 + 纠错；或检错 + 丢弃 + 重传
 - 以帧（Frame，含多个比特）为传输单位，包含校验信息（需校验编码技术），成功接收后去除校验信息
 2. **流量控制**：协调两个节点的速率
 - 控制流量可以防止丢帧

• 网络层

- **网络层任务**：把“分组”从源节点转发到目的节点
- **网络层功能**
 1. **路由选择**：构造并维护路由表，决定分组到达目的节点的最佳路径
 2. **分组转发**：将“分组（Packet，也称数据报）”从合适的端口转发出去
 3. **拥塞控制**：发现网络拥塞，并采取措施缓解拥塞
 4. **网际互连**：实现异构网络互连
 5. **其他功能**：差错控制、流量控制、连接建立与释放、可靠传输管理

- 网络层的**差错控制**是以“**分组**”为单位的，而不是“**帧**”，一个分组可能被拆分为多个帧，数据链路层只能保证“帧”的正确，不能保证“分组”的正确
- **连接建立与释放**涉及的是“虚电路”
- **可靠传输管理**例如接收方需要返回分组确认消息

• 传输层

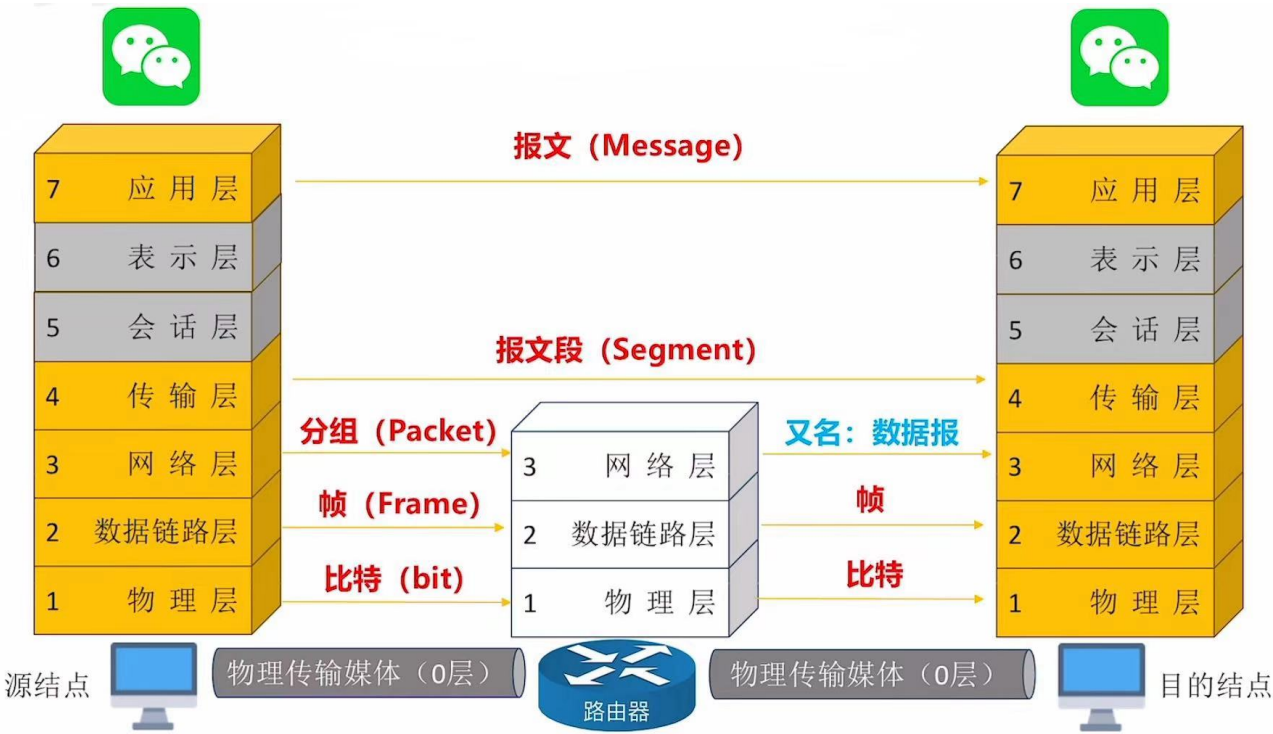
- **传输层任务**：实现端到端通信（即实现进程到进程的通信），“端”指端口
 - 源节点的微信给目的节点的微信发送数据，使用的是对应的端口号，保证不会把数据发到QQ等其他进程
 - 在数据的发送方多个进程可以通过端口号请求传输层的服务，该过程被称为“传输层的复用”
 - 在数据的接收方传输层会通过端口号分派给对应的进程，该过程被称为“传输层的分用”
- **传输层功能**
 1. **复用和分用**：发送端几个高层实体**复用**一条低层的连接，在接收端再进行**分用**
 2. **其他功能**：差错控制、流量控制、连接建立与释放、可靠传输管理
 - 网传输层的**差错控制**是以“**报文段**”为单位的，确保报文段有序、不重复到达，一个报文段可以拆分成多个分组
 - **可靠传输管理**例如接收方需要返回报文段确认消息

• #5 ~ #7 层（会话层、表示层、应用层）

- **会话层任务**：管理进程间会话
- **会话层主要功能**：**会话管理**，采用检查点机制，当通信失效时从检查点继续恢复通信（例如文件断点续传）
- **表示层任务**：解决不同主机上信息显示不一致的问题
- **表示层主要功能**：**数据格式转换**，如字符编码转换、压缩/解压、加密/解密
- **应用层任务**：实现特定的网络应用
- **应用层主要功能**：功能繁多，根据应用需求设计，例如 HTTP 协议等

总结

• 各层数据传输单位



◦ 数据分段 (从大到小) -> 数据重装 (从小到大)

• 汇总

层	任务	功能
#7 应用层	实现特定网络应用	略
#6 表示层	解决不同主机上信息表示不一致的问题	数据格式转换
#5 会话层	管理进程间会话	会话管理
#4 传输层	实现端到端（进程到进程）通信	复用和分用、差错控制、流量控制、连接管理、可靠传输管理
#3 网络层	把分组从源结点转发到目的结点	路由选择、分组转发、拥塞控制、网际互联、差错控制、流量控制、连接管理、可靠传输管理
#2 数据链路层	确保相邻节点之间的链路逻辑上无差错	差错控制、流量控制
#1 物理层	实现相邻节点之间比特的传输	需定义电路接口参数、信号的含义/电气特性等