

计算机网络分层结构

计算机网络是一个非常复杂的系统，要完成诸多功能，如：

- **A、差错控制**：确保数据在传输过程中不出错.
- **B、流量控制**：发送端的发送速率必须使接收端来得及接受，不能太快.
- **C、分段和重装**：发送端将要发送的数据块划分为更小的单位，并在接收端将其还原.
- **D、复用和分用**：发送端几个高层会话复用一条底层的连接，在接收端再进行分用.
- **E、连接建立和释放**：交换数据前先建立一条逻辑连接，数据传送结束后释放连接.
-

分层	处理功能
5 应用层	L、M、N
4 传输层	H、I
3 网络层	E、F
2 数据链路层	C、D
1 物理层	A、B

数据在各节点之间通过物理传输媒体（第0层）进行传输.

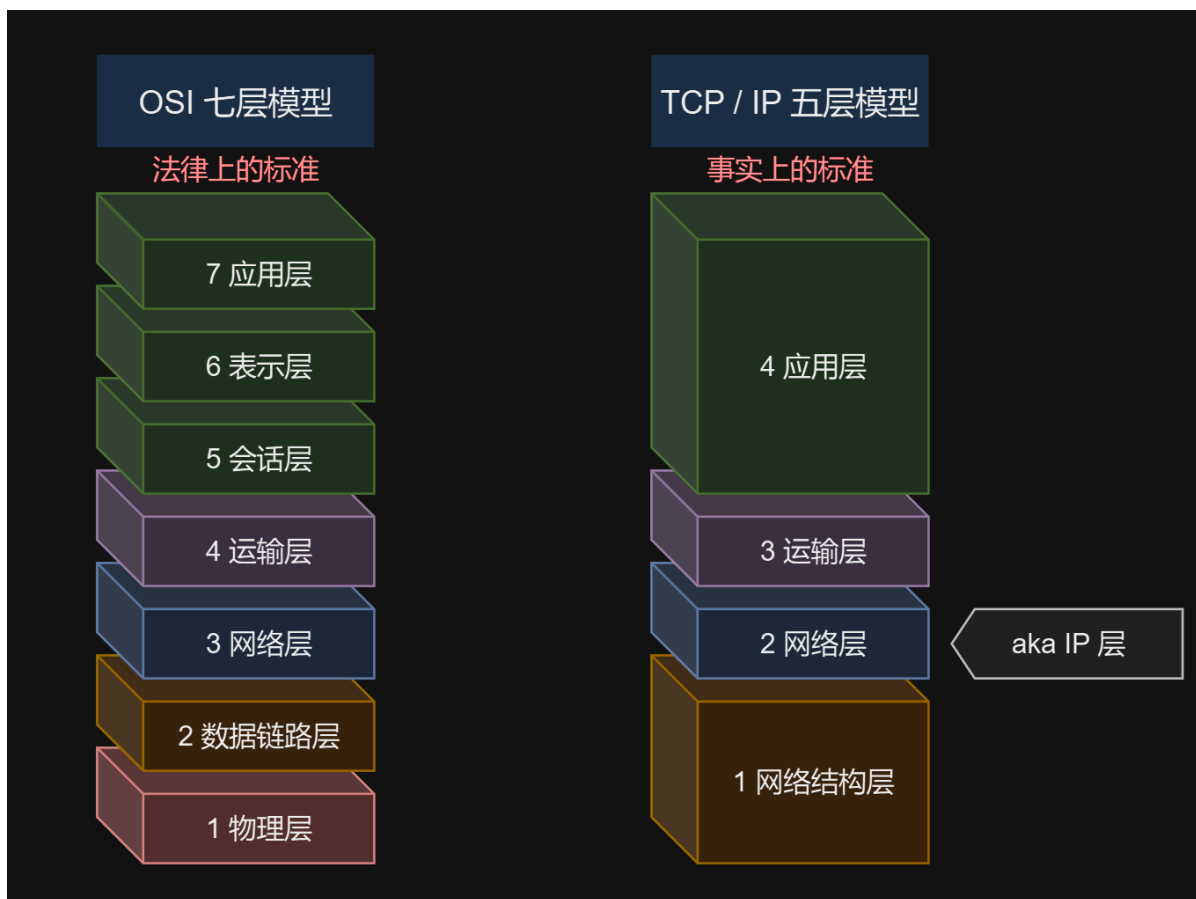
不同类型的节点，实现的功能层次可能不一样，例如路由器，只要求实现前三层的功能.

分层结构的设计并不唯一，可以根据实际需求增加或减少层次.

同一个功能可以在多个层次中重复出现.

1-网络体系模型

两种常见的计算机网络体系结构



OSI 模型：由 国际标准化组织 ISO 提出

TCP / IP 模型：美国国防部阿帕网（ARPANET）项目的后续结构（现在主要用）

网络体系结构的概念

- 网络的体系结构（Network Architecture）是计算机网络的各层及其协议的集合，就是这个计算机网络及其构件所应完成的功能的精确定义（不涉及实现）。
- 实现（Implementation）是遵循这种体系结构的前提下，用何种硬件或软件完成这些功能的问题。

体系结构是抽象的，而实现则是具体的

各层间的关系

- 实体：在计算机网络的分层结构中，第 n 层中的活动元素（软件+硬件）通常称为第 n 层实体。

不同机器上的同一层称之为 对等层，同一层的实体称之为 对等实体。

- **协议**：即 网络协议（Network Protocol），是控制对等实体之间进行通信的规则集合，是 <水平的>.

--

- **结构**：即 同一届电接点内相邻两层的实体交换信息的逻辑接口，又称之为 **服务访问点**（Service Access Point, SAP）.

- **服务**：服务是指下层为紧邻的上层提供的功能调用，是 <垂直的>.

2-数据的传输过程

从水平视角，在用户看来，数据似乎是原模原样传输的.

用户感知不到数据被压缩，解压的过程.

YSCS协议（压缩传输协议）：

- 发送方将数据压缩后，需要增加“首部”（控制信息），说明采用了那种压缩算法.
- 接受方根据“首部”信息选择解压缩算法将数据解压.

从垂直视角来，数据在发送方节点的每一层都会添加对应每一层的“首部”（控制信息），在接收方收到数据后，每一层处理对应的控制信息，用户得到原始的数据.

3-PDU、SDU、PCI 的概念

1. **协议数据单元（PDU）**：对等层次之间传送的数据单位.

第 n 层的 PDU 记为 **n-PDU** .

2. **服务数据单元（SDU）**：为完成上一层实体所要求得功能而传送得数据，即该层完整的数据除去本层添加的控制信息的剩余部分.

第 n 层的 SDU 记为 **n-SDU** .

3. **协议控制信息（PCI）**：控制协议操作的信息，即“首部”.

第 n 层的 PCI 记为 **n-PCI** .

三者的关系为 **n-SDU + n-PCI + n-PDU = (n-1)-SDU**

4-协议三要素

三要素：

1. **语法** —— 数据与控制信息的格式(怎么安排数据).

例如，协议控制信息部分占几个字节，每个字节的含义；协议的数据部分最多有多少字节.

2. **语义** —— 即需要发出何种控制信息、完成何种动作及做出何种应答(完成什么操作).

例如，协议中需要明确规定：发送方发完数据后，接收方是否需要“应答”，以及应答的种类有哪些.

3. **同步(时序)** —— 执行各种操作的条件、时序关系等，即事件实现顺序的详细说明(按照什么顺序).

例如，发送方发完数据后，接受方需要立即应答. 如果发送方在 10s 内未收到“传输成功”应答，则发送方会再次发送数据.