

3.2 OSI 分层模型与协议

国际标准化组织在 1978 年提出了开放系统互联参考模型（open system interconnect

reference model, OSI/RM)。“开放”是指非独家垄断，只要遵循 OSI 标准，一个系统就可以和位于世界上的任何地方的，也遵循 OSI 标准的其他任何系统进行通信。该模型是设计和描述网络通信的基本框架，生产厂商根据 OSI 模型的标准设计产品，OSI 模型描述了网络硬件和软件如何以层的方式协同工作进行网络通信。

OSI 参考模型是一种将异构系统互联的分层结构。该结构共有 7 层，如图 3.3 所示。从下往上依次为物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层、应用层，也被依次地称为 OSI 第 1 层、第 2 层、第 3 层、第 4 层、第 5 层、第 6 层、第 7 层。在图 3.3 中，源主机 A 的每一层与目标主机 B 的对应层进行通信，如主机 A 的应用层与主机 B 的应用层通过应用层协议进行通信，主机 A 的网络层与主机 B 的网络层通过网络层协议进行通信。这种通信称为对等实体间通信。对等实体之间交换数据和通信时所必须遵守的规则和标准的集合称为协议，协议由语法、语义和时序三个要素构成。



图 3.3 OSI 七层模型

在对等实体间通信的过程中，每一层协议交换的信息称为协议数据单元 (protocol data unit, PDU)，通常在该层的 PDU 前面增加一个单字母的前缀，表示为哪一层数据，如应用层数据称为应用层协议数据单元 (application PDU, APDU)，表示层数据称为表示层协议数据单元 (presentation PDU, PPDU)，会话层数据称为会话层协议数据单元 (session PDU, SPDU)；通常把传输层数据称为段 (segment)，网络层数据称为数据包，数据链路层称为帧 (frame)，物理层数据称为比特流 (bit)。对等实体间通信建立的是逻辑信道，物理上上层通

过接口调用下层服务。

OSI 试图达到一种理想情况，即如果所有的计算机都遵循这个统一的标准，那么全世界的计算机都能够很方便地进行互联和交换数据。在 20 世纪 80 年代，许多大公司甚至一些国家的政府机构纷纷表示支持 OSI。当时看来似乎在不久的将来，全世界一定会按照 OSI 的标准来构造自己的计算机网络。然而到了 20 世纪 90 年代初期，虽然整套的 OSI 国际标准都已经制定出来了，但由于基于 TCP/IP 的互联网已抢先在全球相当大的范围内成功运行了，而与此同时却几乎找不到有任何厂家生产出符合 OSI 标准的商用产品。因此人们得出这样的结论，OSI 只获得一些理论研究成果，但在市场化方面则事与愿违地失败了。现今规模最大的、覆盖全球的基于 TCP/IP 的互联网并未使用 OSI 标准。OSI 失败的原因，可归纳为：

- (1) OSI 的专家缺乏实际经验，他们在完成 OSI 标准时缺乏商业驱动力；
- (2) OSI 协议实现起来过分复杂，而且运行效率很低；
- (3) OSI 标准的制定周期太长，因而，按 OSI 标准生产的设备无法及时进入市场；
- (4) OSI 层次划分不合理，有些功能在多个层次中重复出现。

现在得到广泛应用的不是法律上的国际标准 OSI，而是非国际标准 TCP/IP，从而 TCP/IP 被称为事实上的国际标准。从这种意义上来讲，能够占领市场的就是标准，在过去制定标准的组织中，往往以专家学者为主，但现在许多公司都纷纷加入了各种标准化组织，使技术标准具有浓厚的商业体系，一个新标准出现，有时不一定反映其技术水平最先进，而是往往有一定的市场背景。