



第二章 网络模型

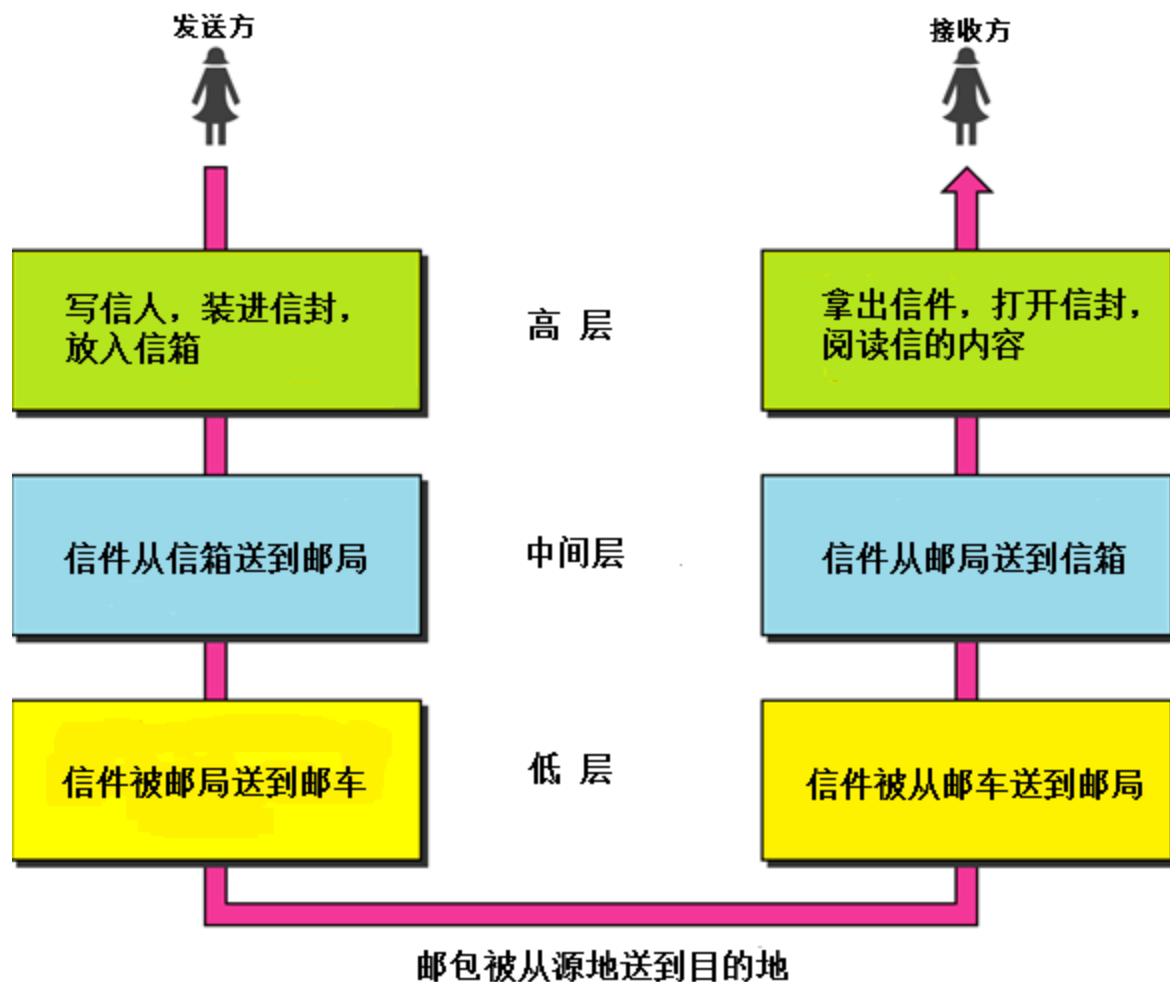
2.1 任务分层

在日常生活中，我们使用分层的概念。例如，两个好朋友通过发送邮件来进行通信，如果没有邮局所提供的服务，那么两个人的通信过程会非常的复杂。

本节所讨论的内容：

发送方，接收方和载体
层次结构

图 2.1 发送信件所包含的任务



2-2 OSI 模型

国际标准化组织（**ISO**）成立于1947年，它是一个致力于在全世界范围内建立统一国际化标准的多国组织。一个包含网络通信的 ISO标准是开放系统互联（Open System Interconnection , **OSI**）的模型。它的第一次创立是在上世纪70年代

本节所讨论的内容

分层结构
对等进程
封装



注:

ISO 是组织 .
OSI 是模型.

图 2.2 OSI 七层模型

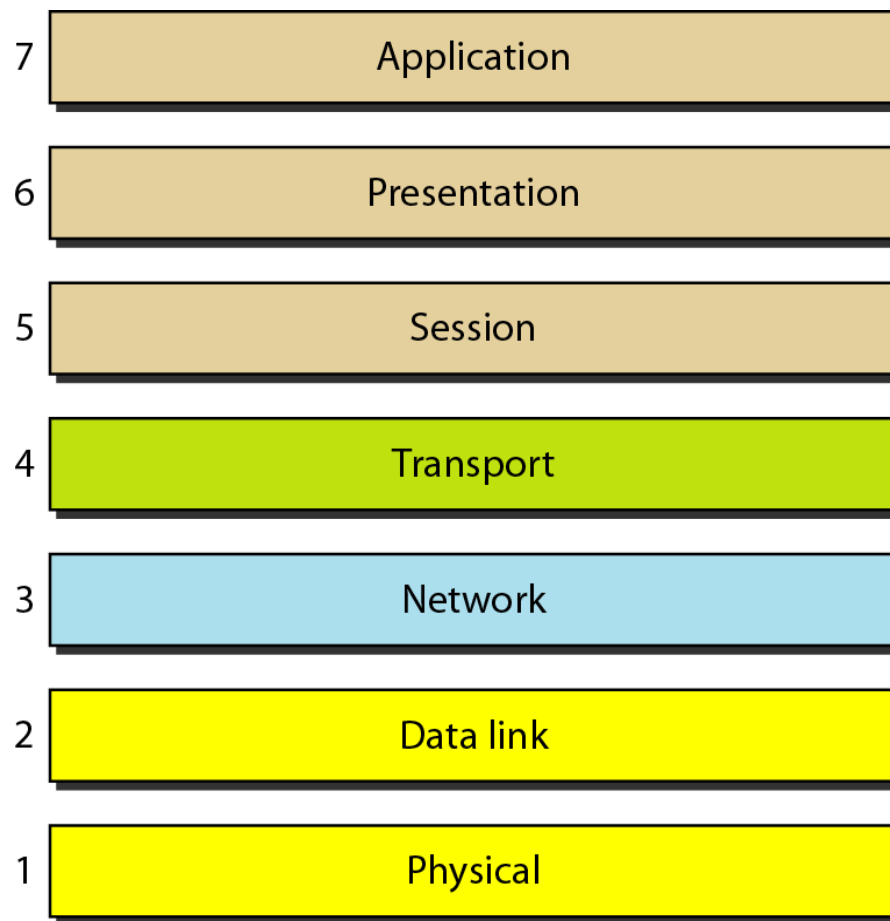
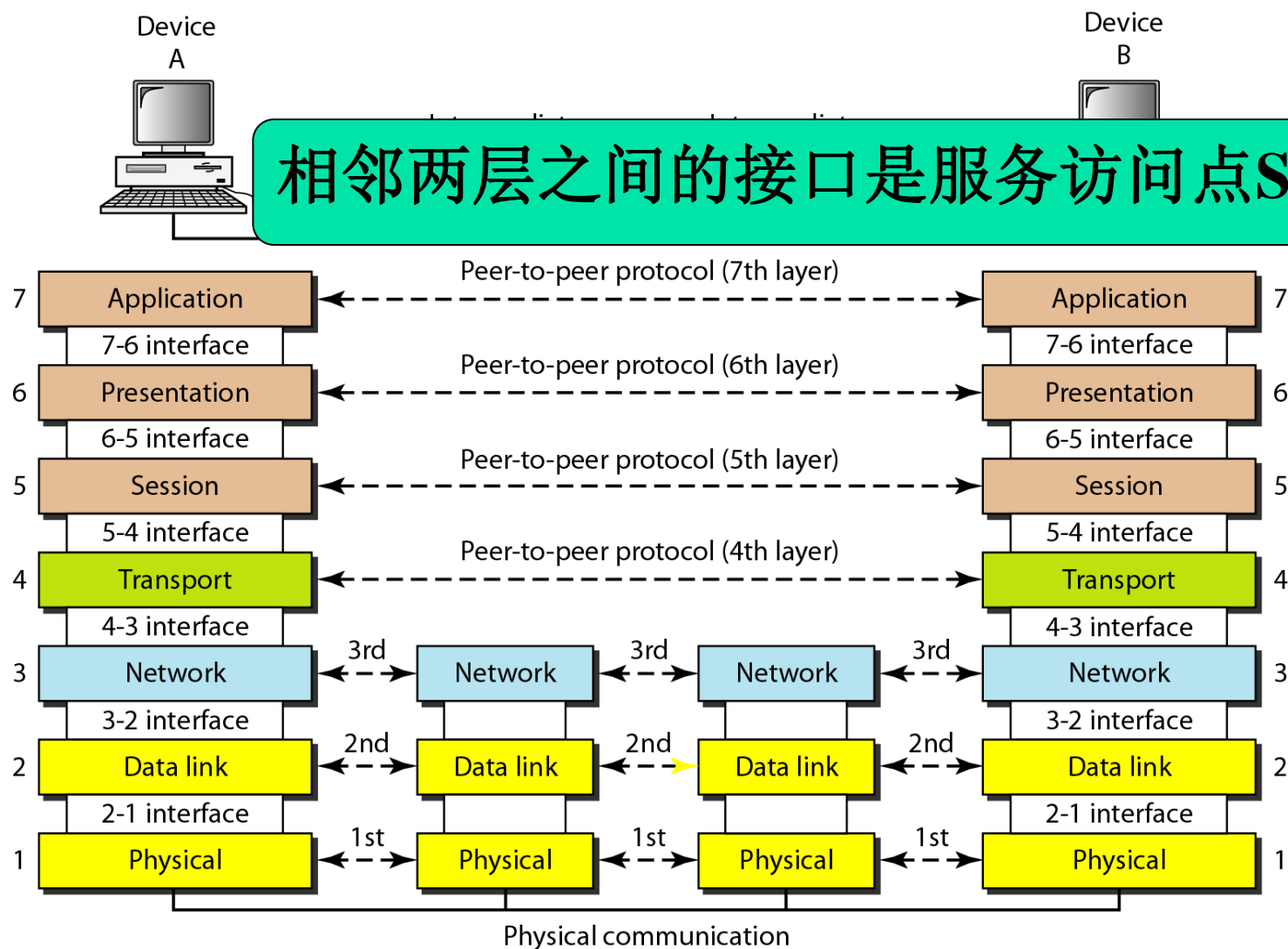


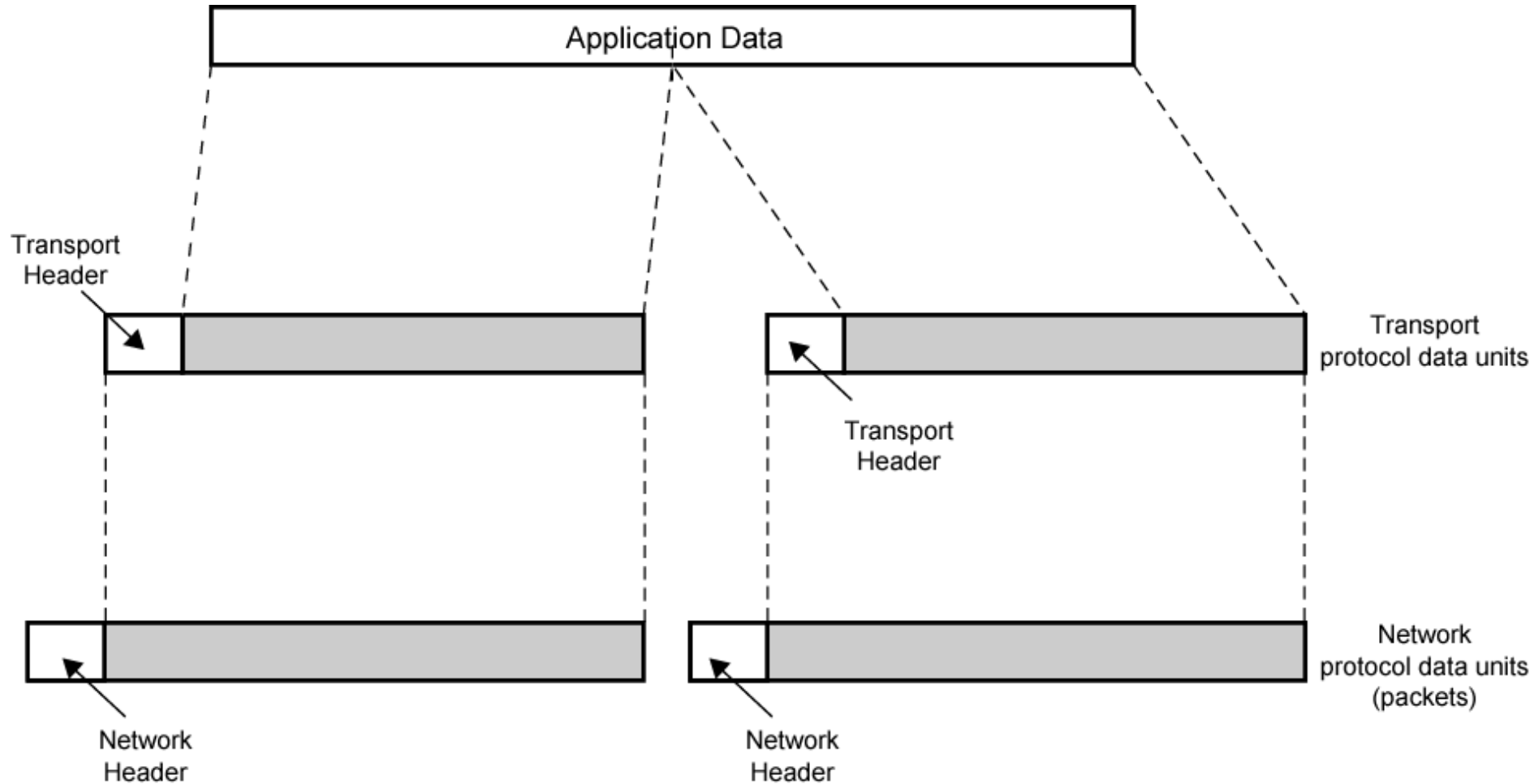
图 2.3 OSI 模型层次间的相互作用



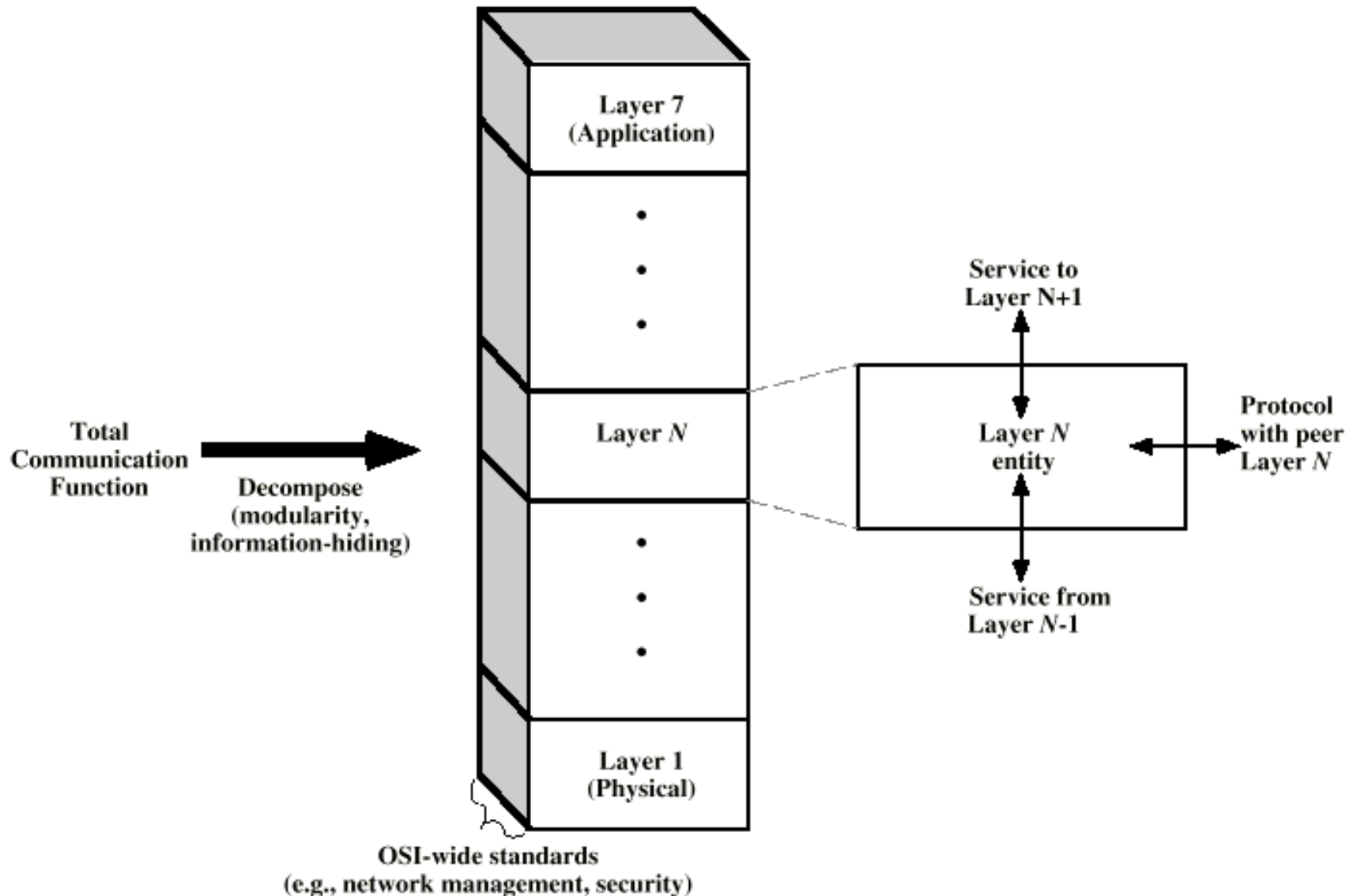
Protocol Data Units (PDU)

- At each layer, protocols are used to communicate
- Control information is added to user data at each layer
- Transport layer may fragment user data
- Each fragment has a transport header added
 - Destination SAP
 - Sequence number
 - Error detection code
- This gives a transport protocol data unit

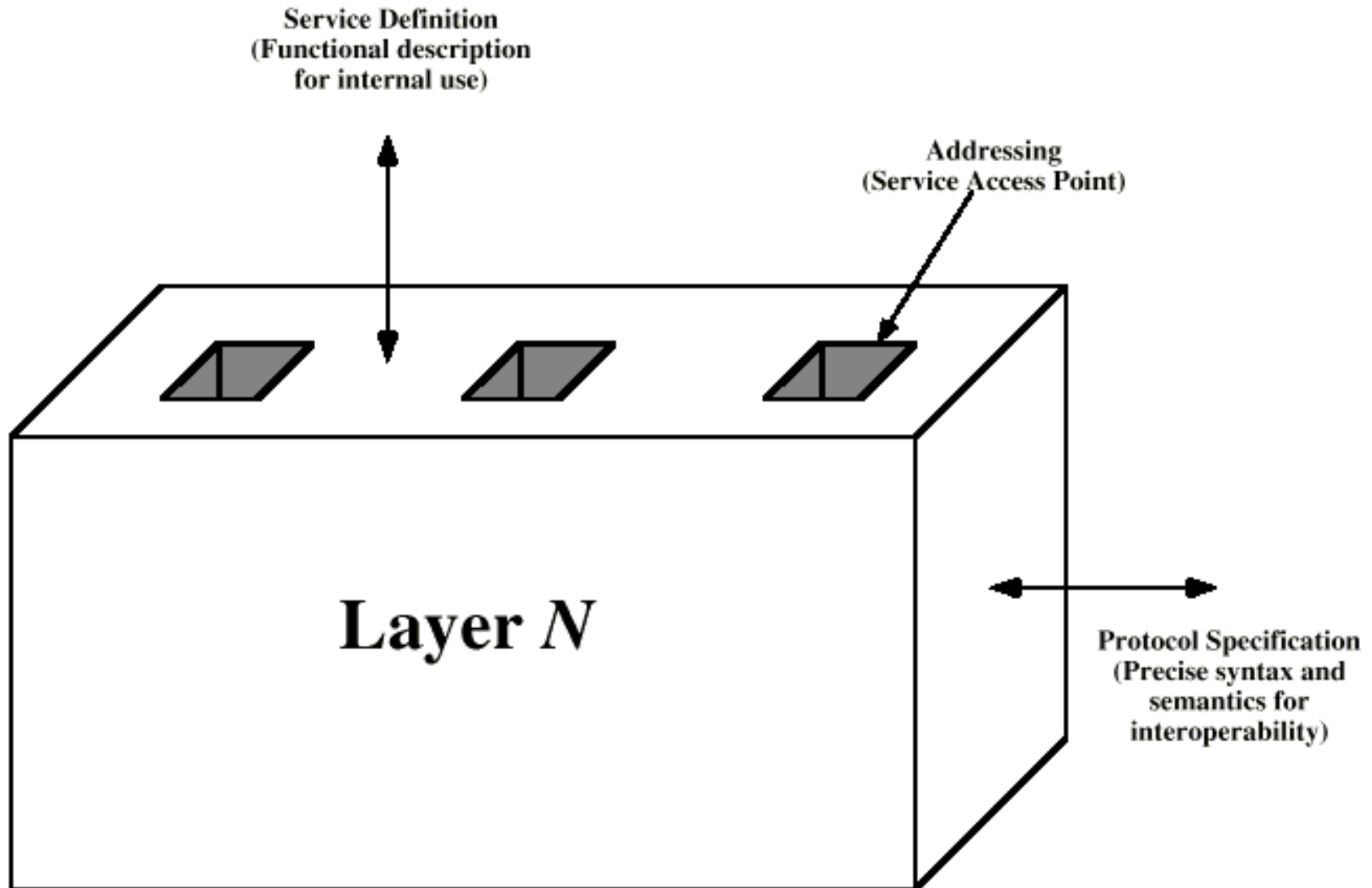
Protocol Data Units



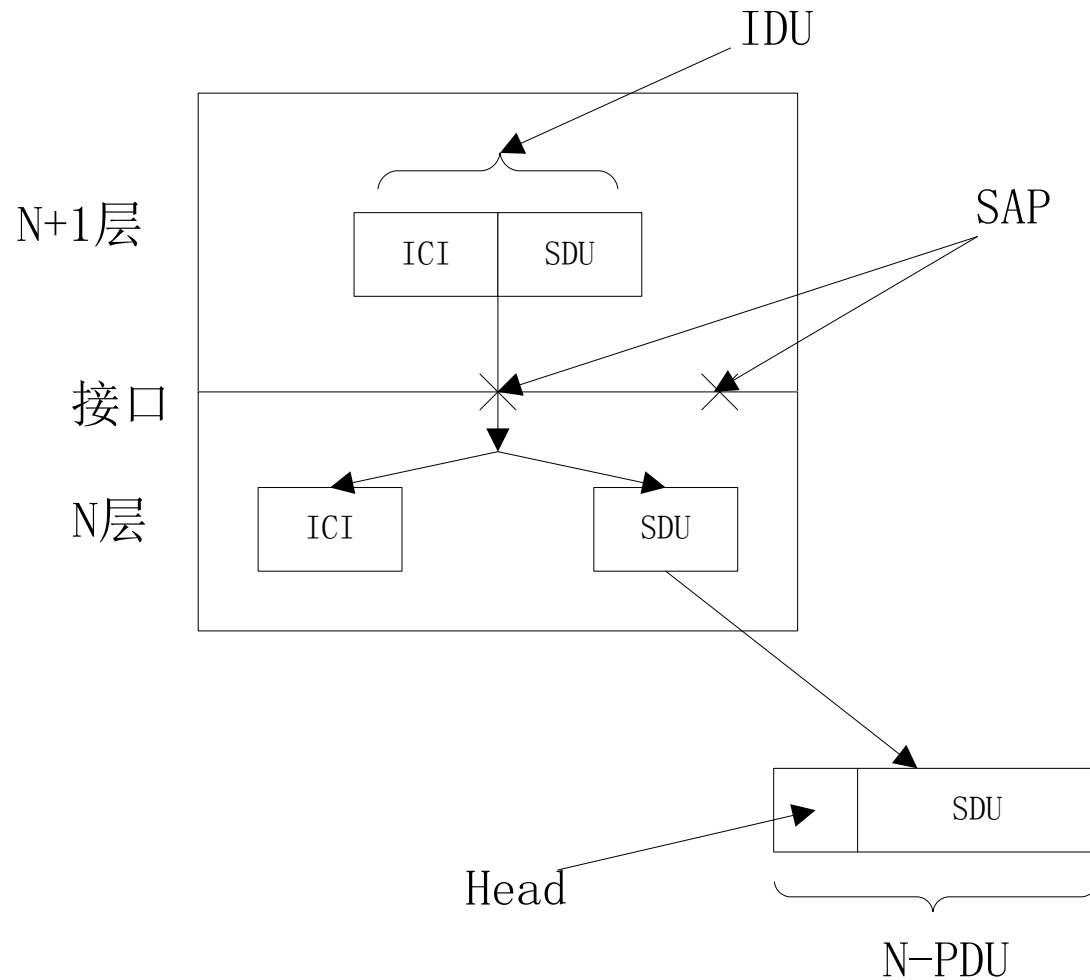
OSI as Framework for Standardization



Layer Specific Standards

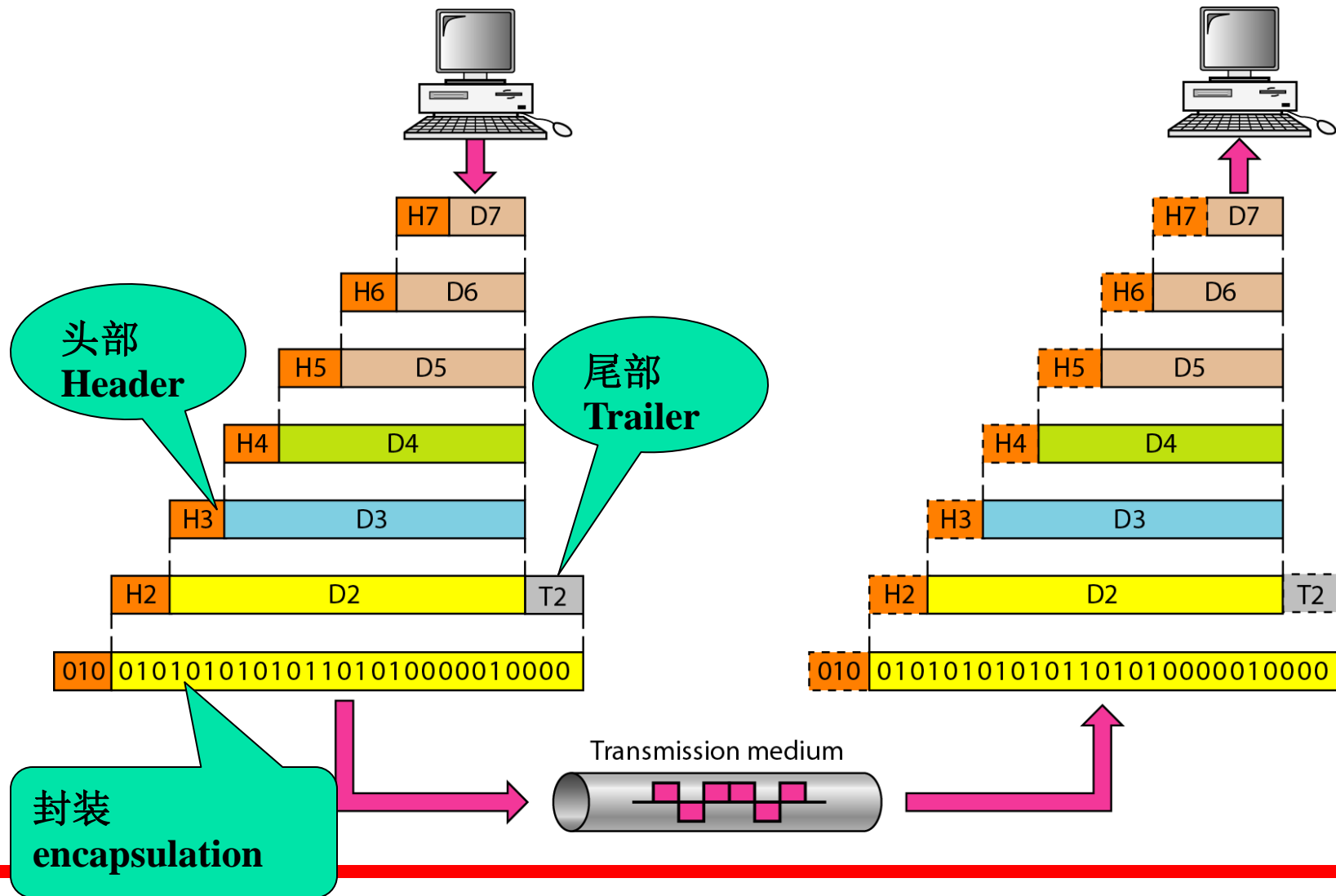


服务数据单元SDU



SAP=服务访问点
IDU=接口数据单元
SDU=服务数据单元
PDU=协议数据单元
ICI=接口控制信息

Figure 2.4 使用 OSI 模型传输过程



2-3 OSI 模型的各个层

在本节我们简要介绍OSI模型的各层的功能.

本节所讨论的内容

物理层

数据链路层

网络层

传输层

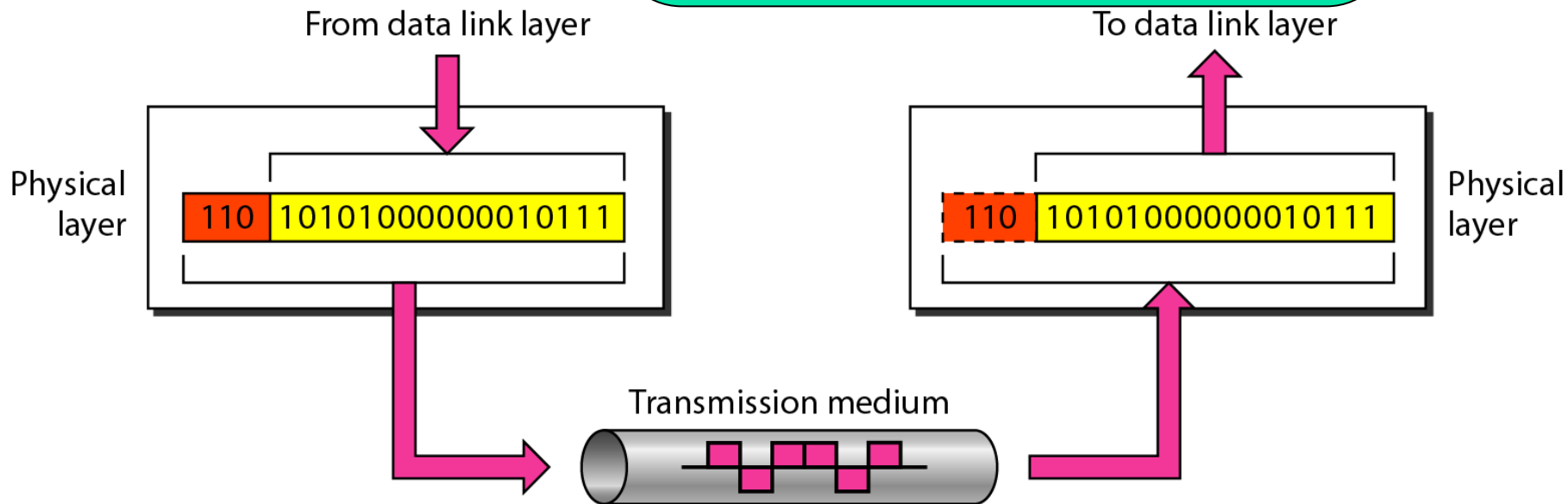
会话层

表示层

应用层

图 2.5 物理层

- 传输的是透明比特流
- 数据速率
- 位同步
- 线路配置
- 拓扑结构
- 传输方式

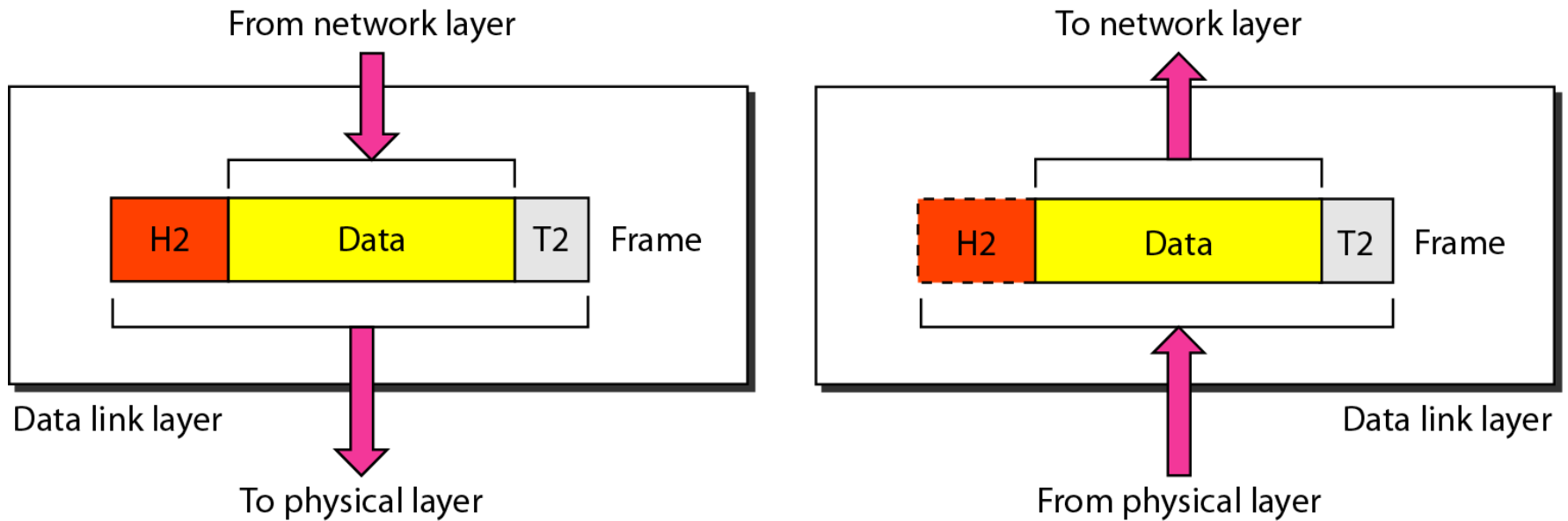




注

物理层负责位从一跳（节点）
到另一跳（节点）的传递

图 2.6 数据链路层



- 帧
- 物理地址
- 流量控制
- 差错控制
- 访问控制



注

数据链路层负责帧从一跳（节点）
到下一跳（节点）传递。

图 2.7 跳到跳的传递

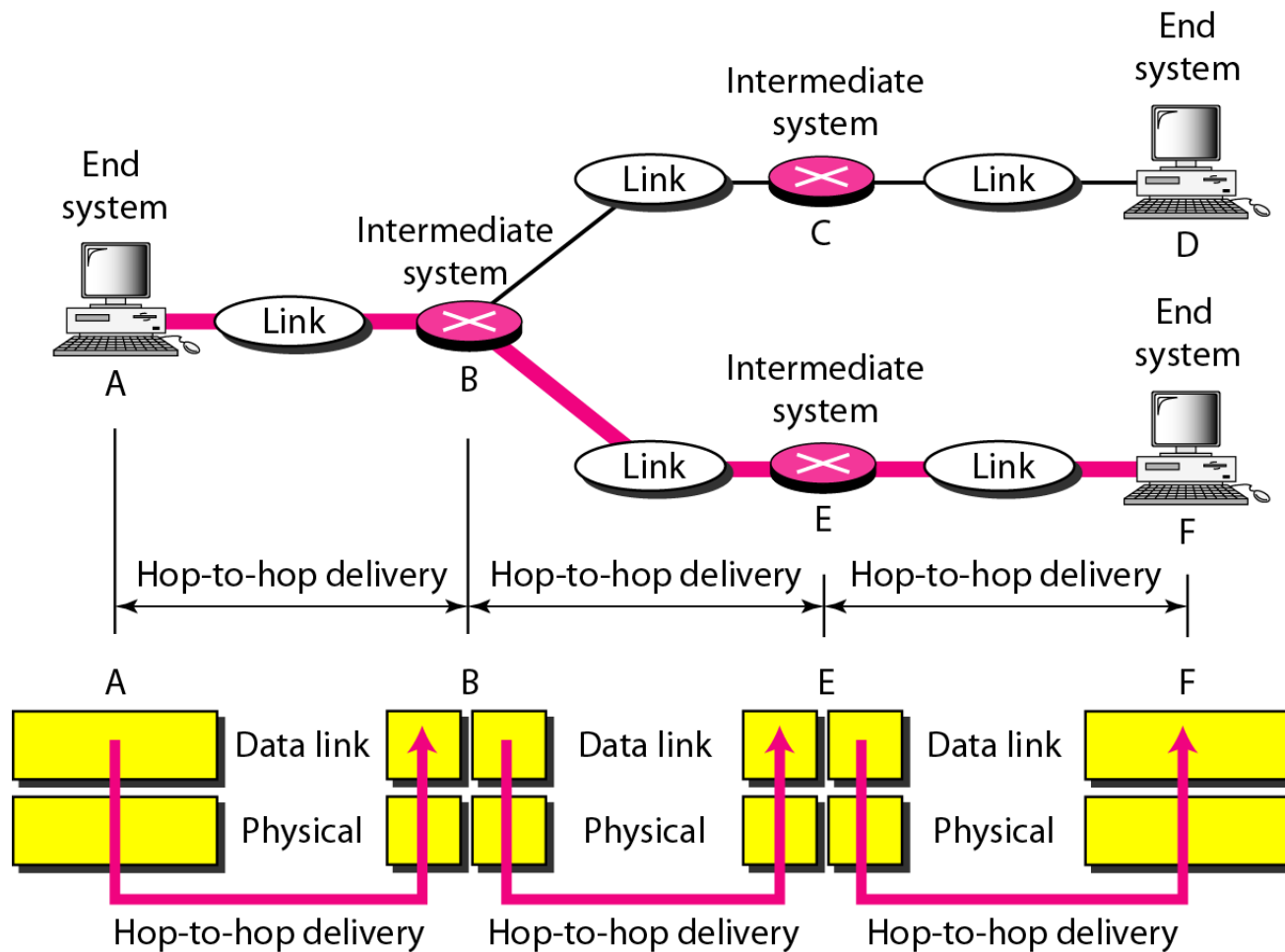
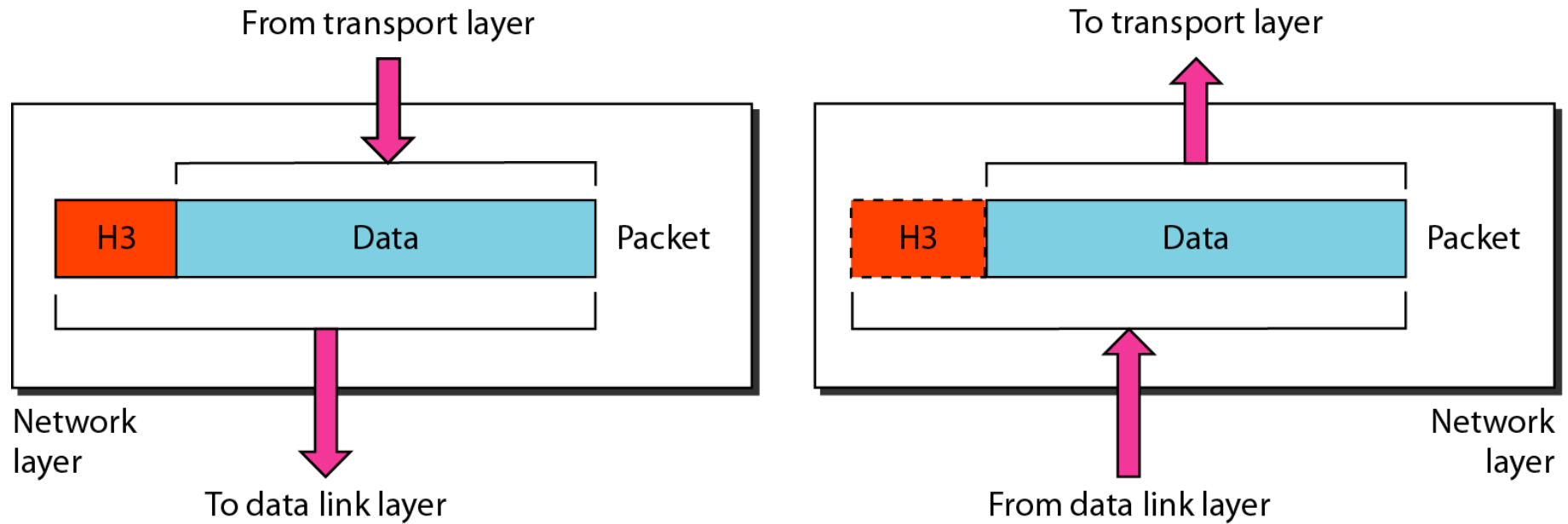


图 2.8 网络层

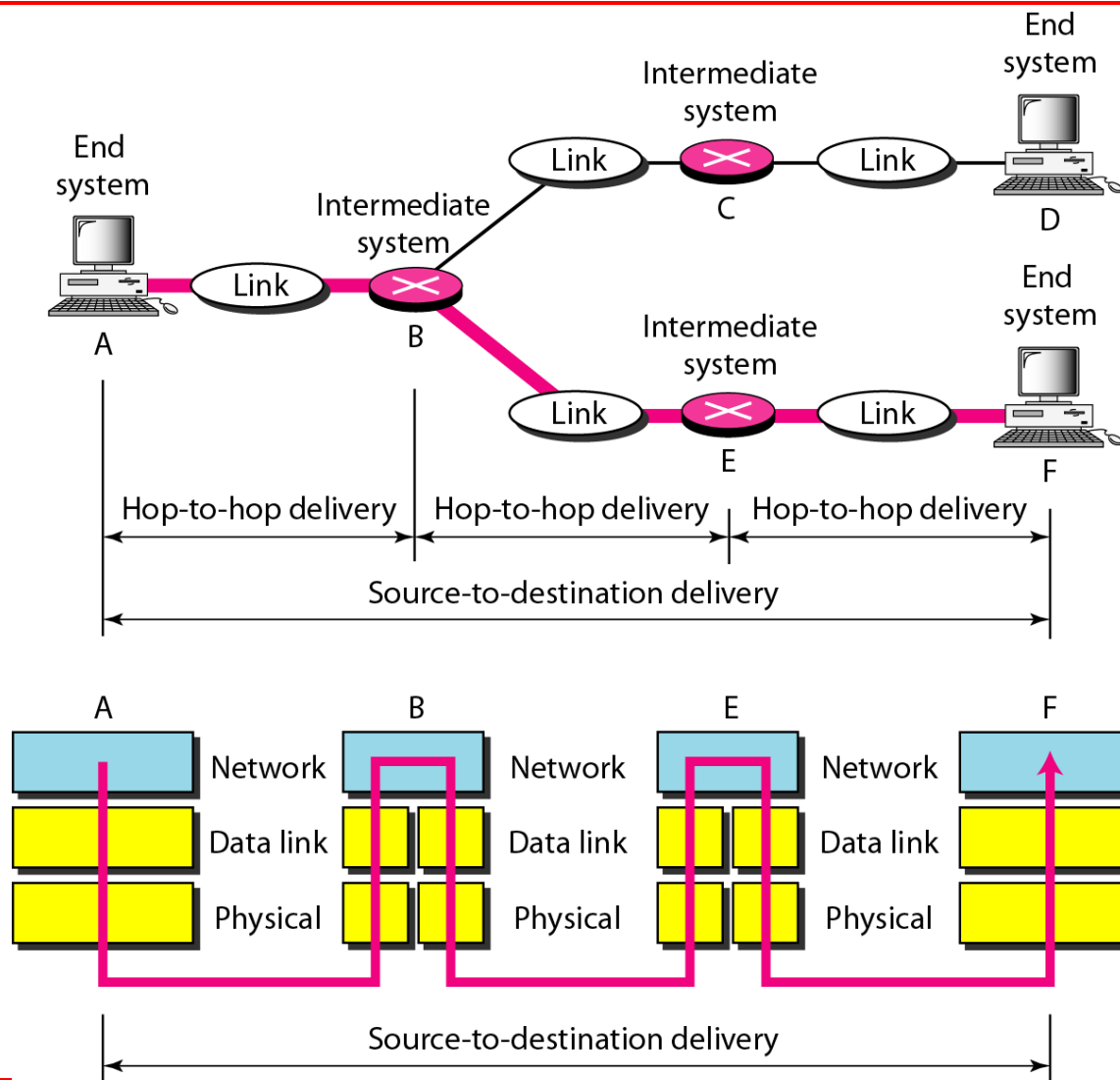




注

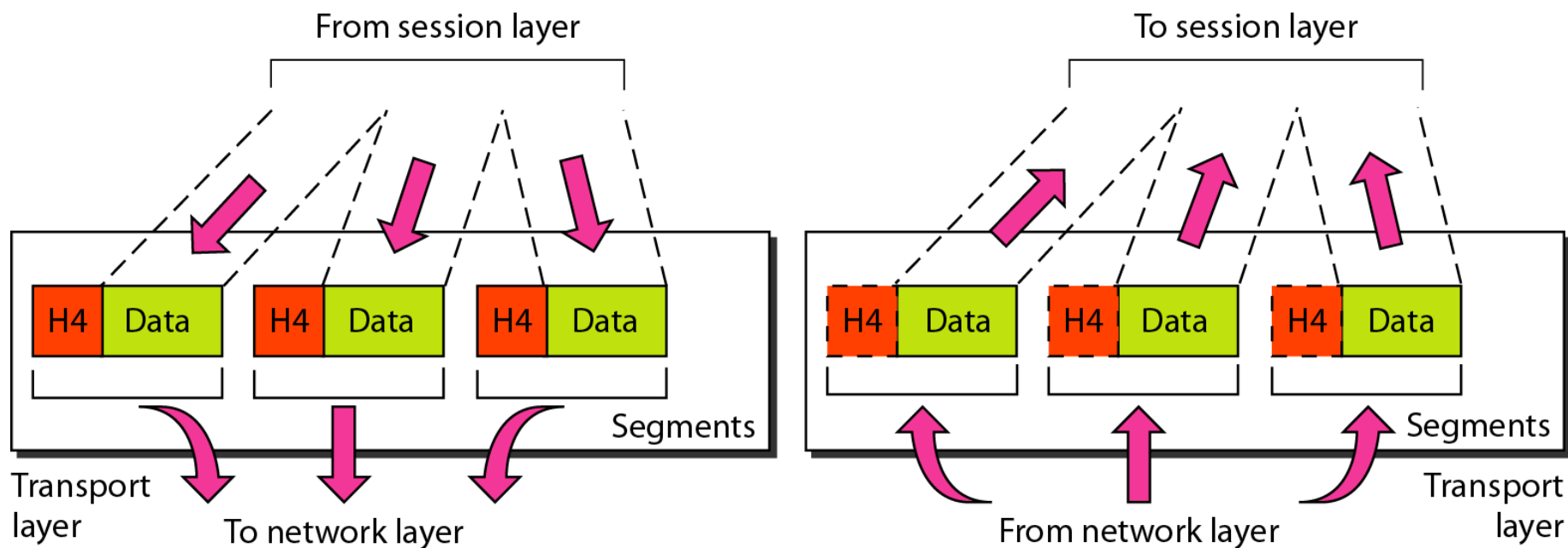
网络层负责将各个分组
从源地址传递到目的地址

图 2.9 源到目的传递



- 分组, 包
- 连接
- 地址
- 路由选择
- 拥塞控制

图 2.10 传输层



- 报文
- 进程与进程之间
- 端到端的可靠传输
- 服务访问点SAP/端口Port
- 分段Segment和组装
- 连接控制
- 流量控制
- 差错控制?



注

传输层负责一个报文
从一个进程到另一个进程的传递。

图 2.11 一个报文在进程间的可靠传递

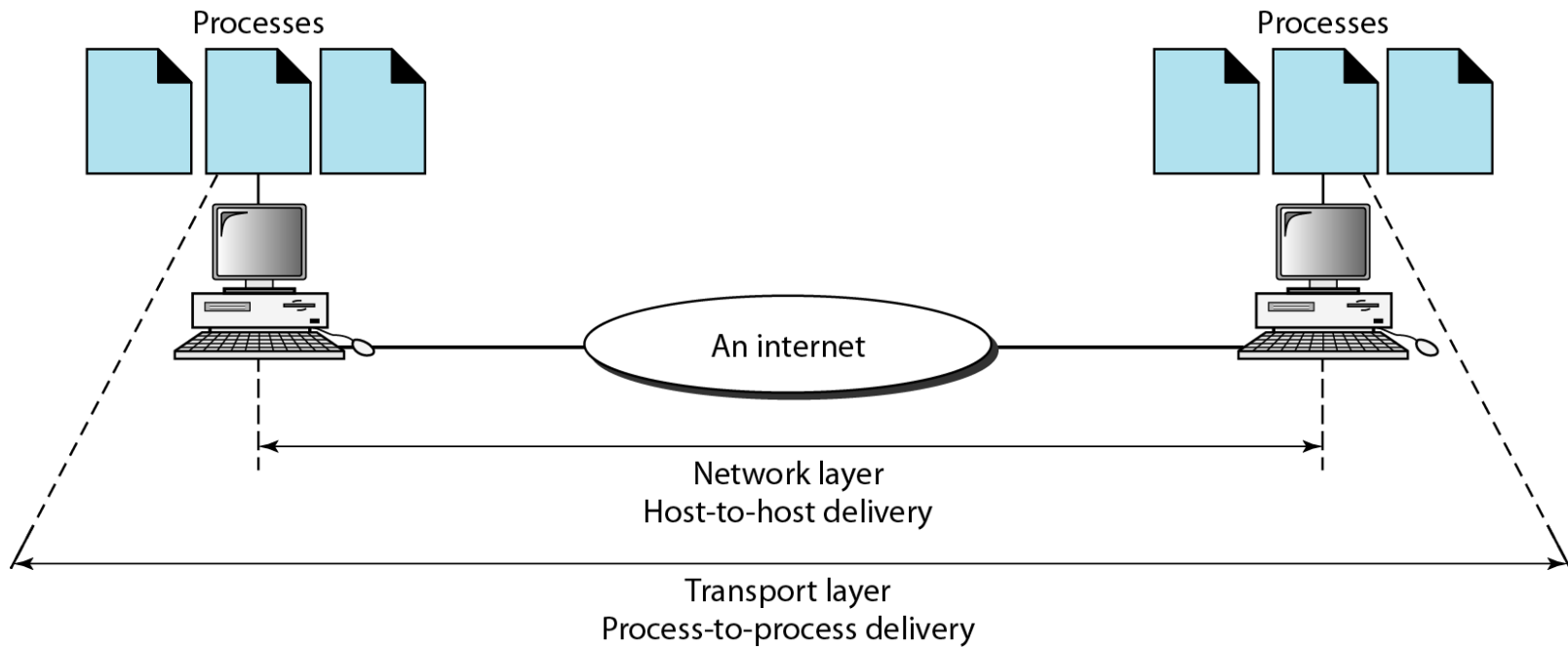
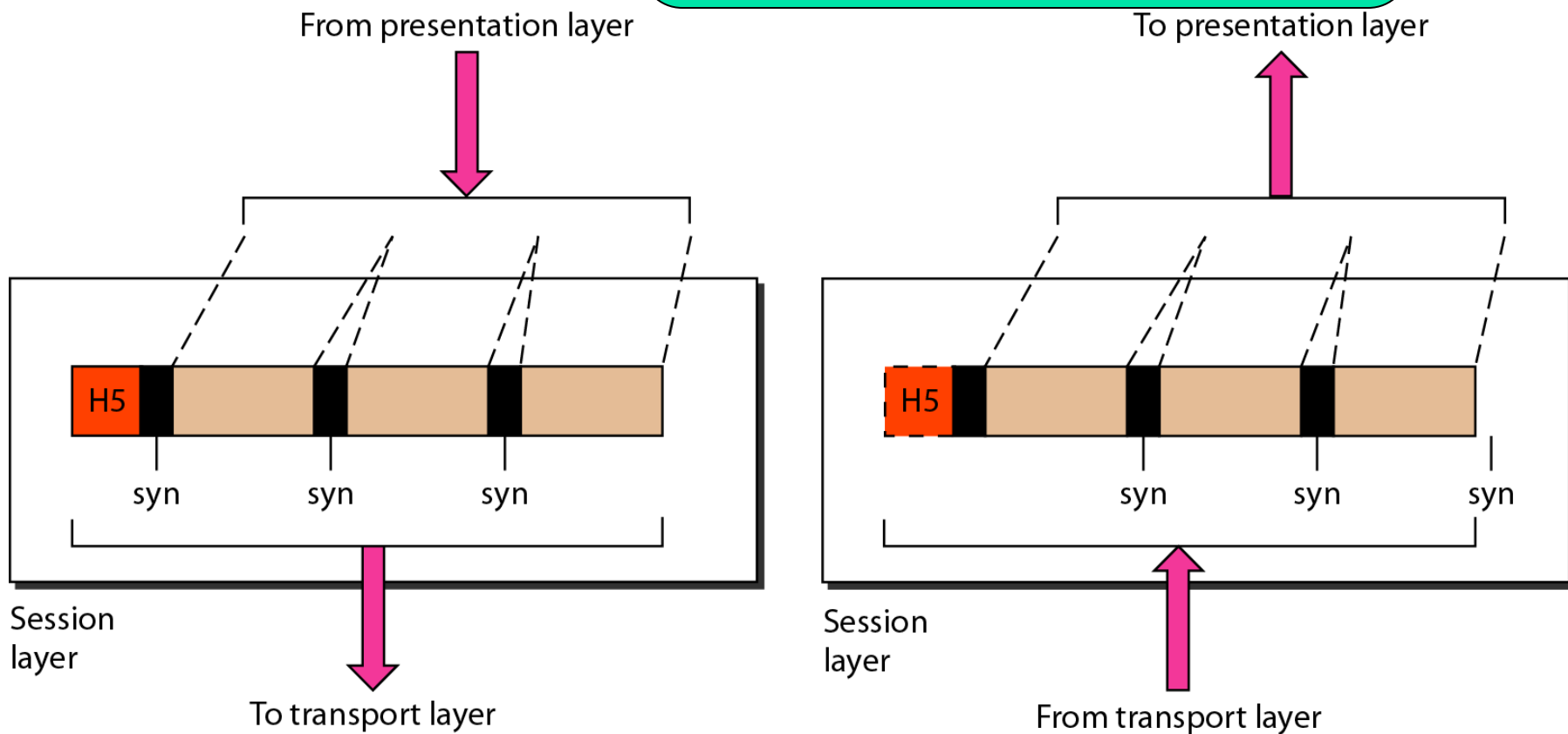


图 2.12 会话层

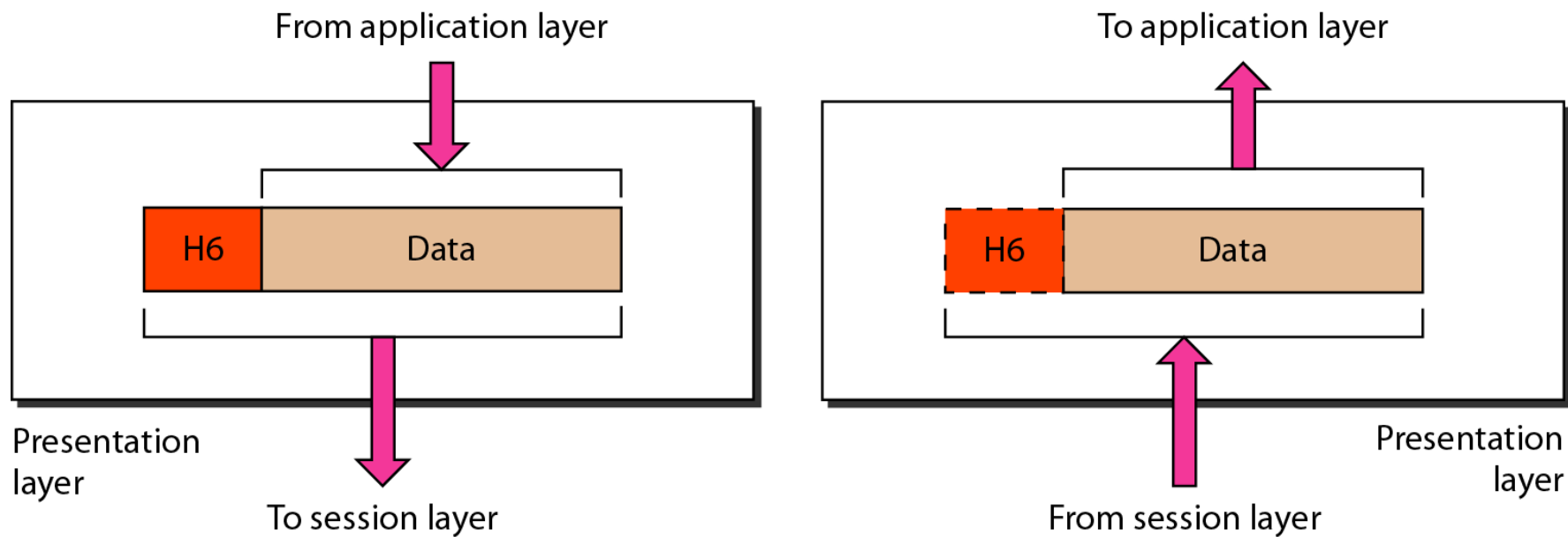
- 对话控制
- 同步，同步点
- Session经常在套接字中使用



注

会话层负责对话控制和同步

图 2.13 表示层



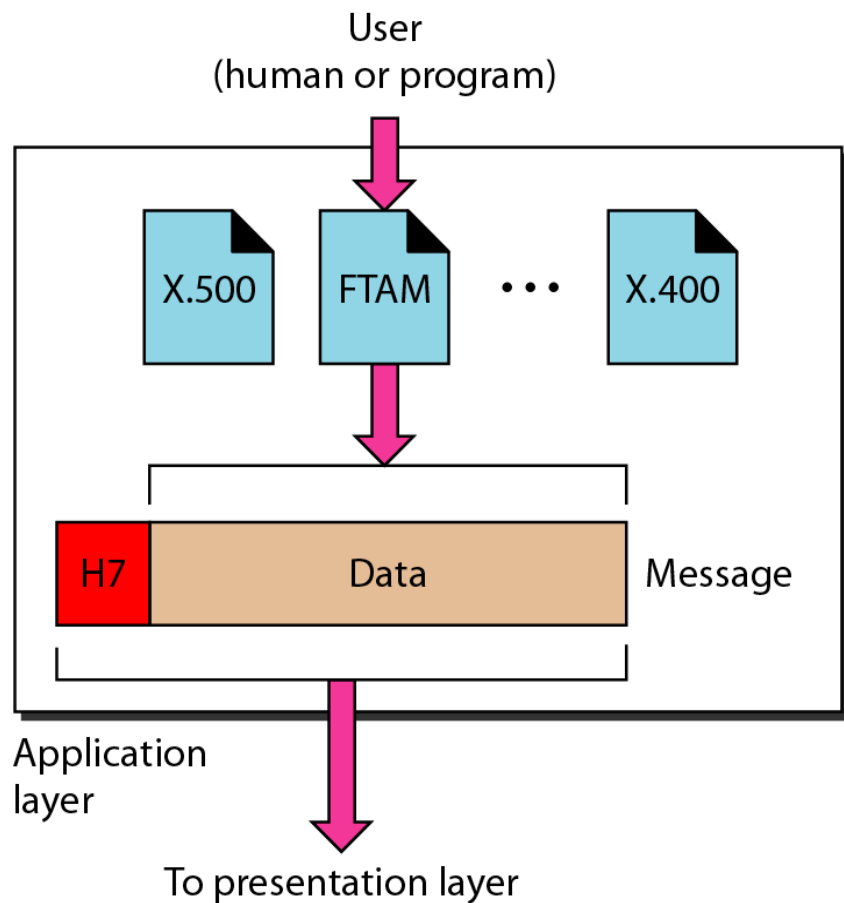
- 翻译：语义与语法的转换
- 加密
- 压缩



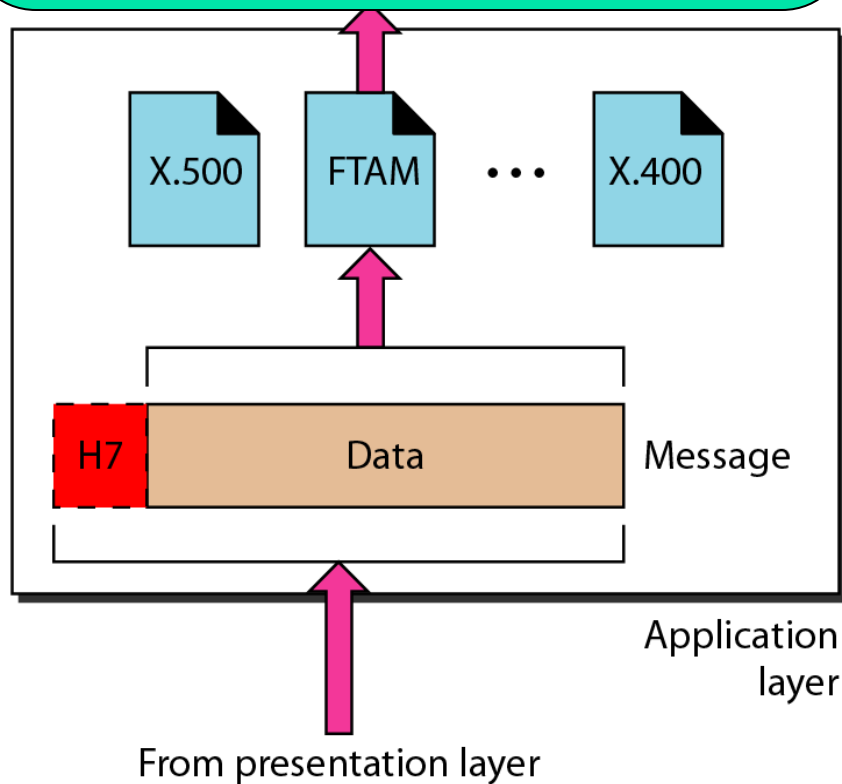
注

表示层负责翻译、加密和压缩数据

图 2.14 应用层



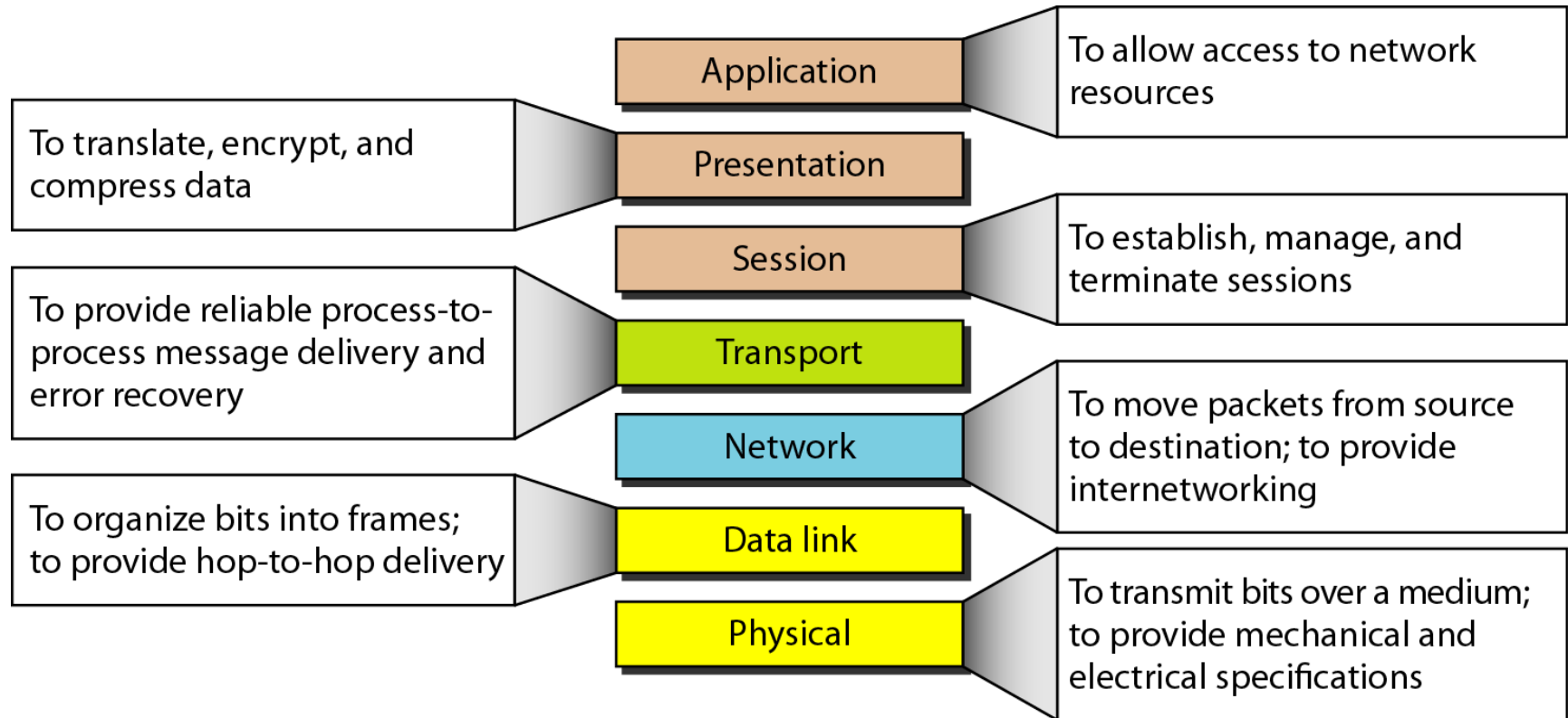
- 向用户提供服务
- 虚拟终端
- FTP
- E-MAIL
- Directory服务





应用层负责向用户提供服务

图 2.15 各层功能的总结



2-4 TCP/IP 协议簇

TCP/IP 协议簇 是在OSI模型之前所开发的，因此TCP/IP协议簇的各层并不与OSI模型各层严格对应。TCP/IP 协议簇被定义为四个层次：主机到网络层，互联网层，传输层和应用层。然而，当TCP/IP 与 OSI 模型进行比较的时候，可以说 TCP/IP 协议簇有五层：物理层，数据链路层，网络层，传输层和应用层。

本节所讨论的内容:

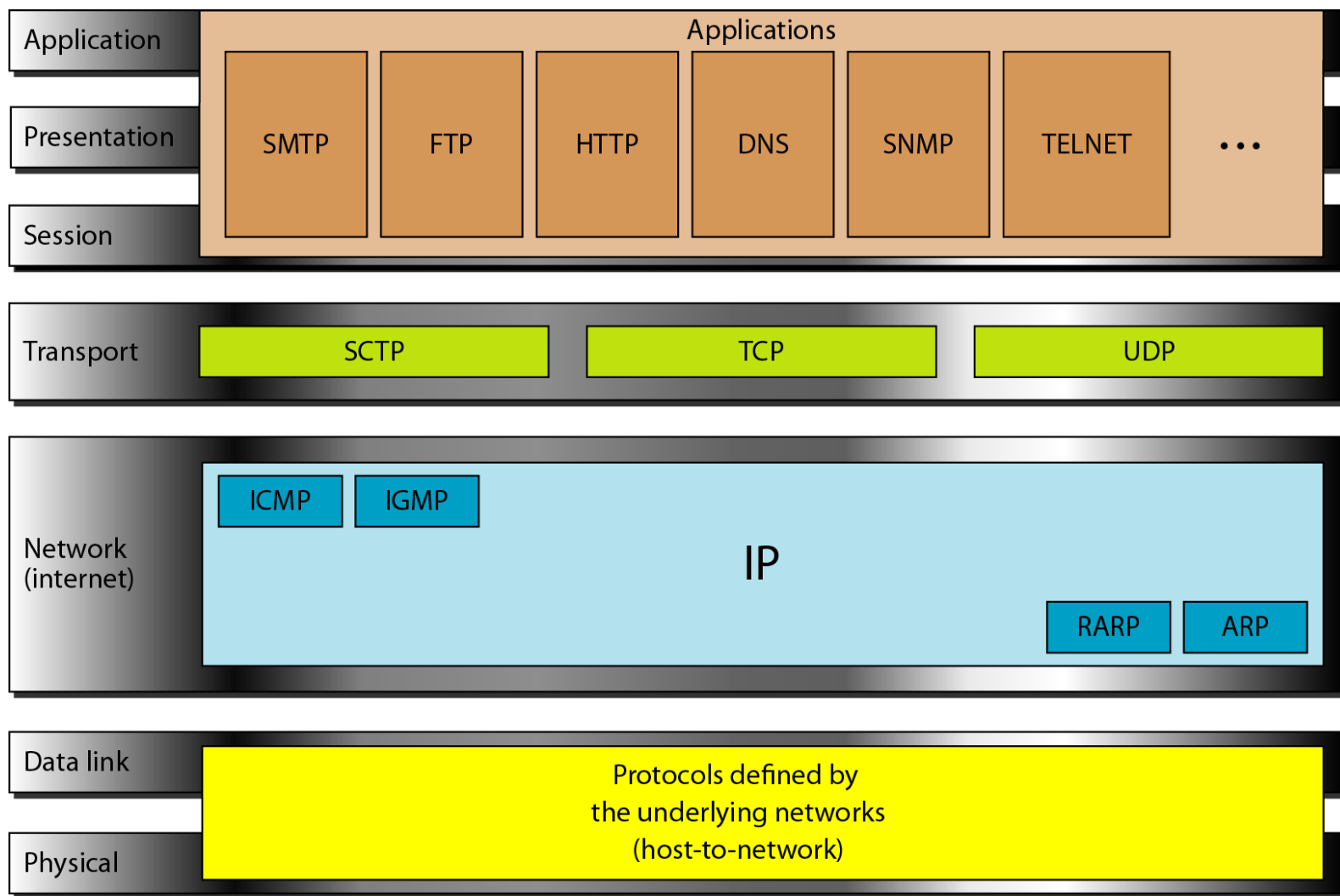
物理层和数据链路层

网络层

传输层

应用层

图 2.16 TCP/IP 和 OSI 模型



2-5 寻址

TCP/IP 协议簇的应用网络中使用4层地址：物理地址, 逻辑地址, 端口地址和专用地址.

本节所讨论的内容

物理地址
逻辑地址
端口地址
专用地址

图 2.17 TCP/IP中的物理地址

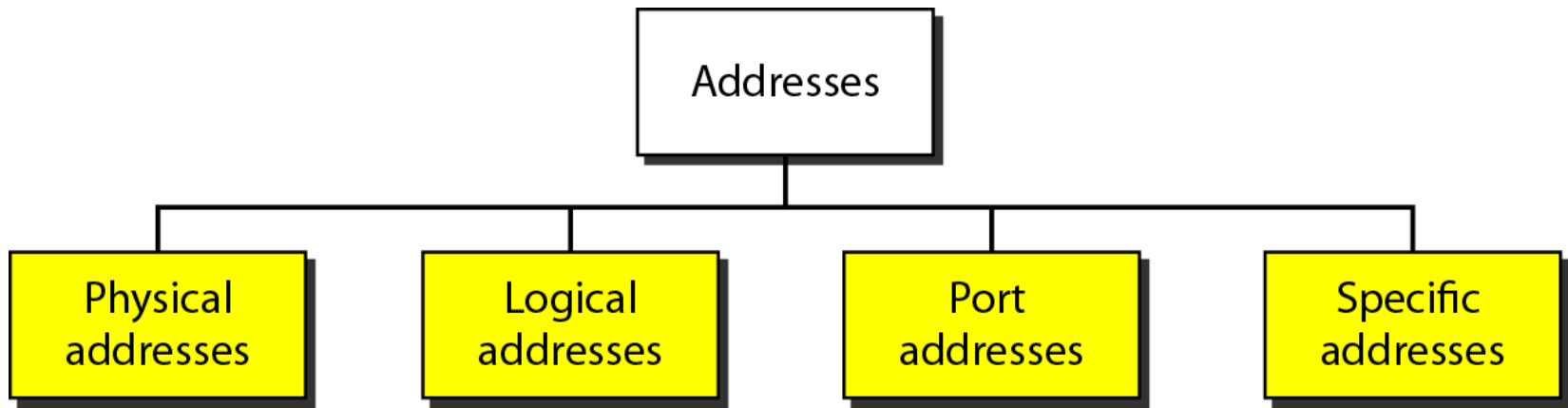
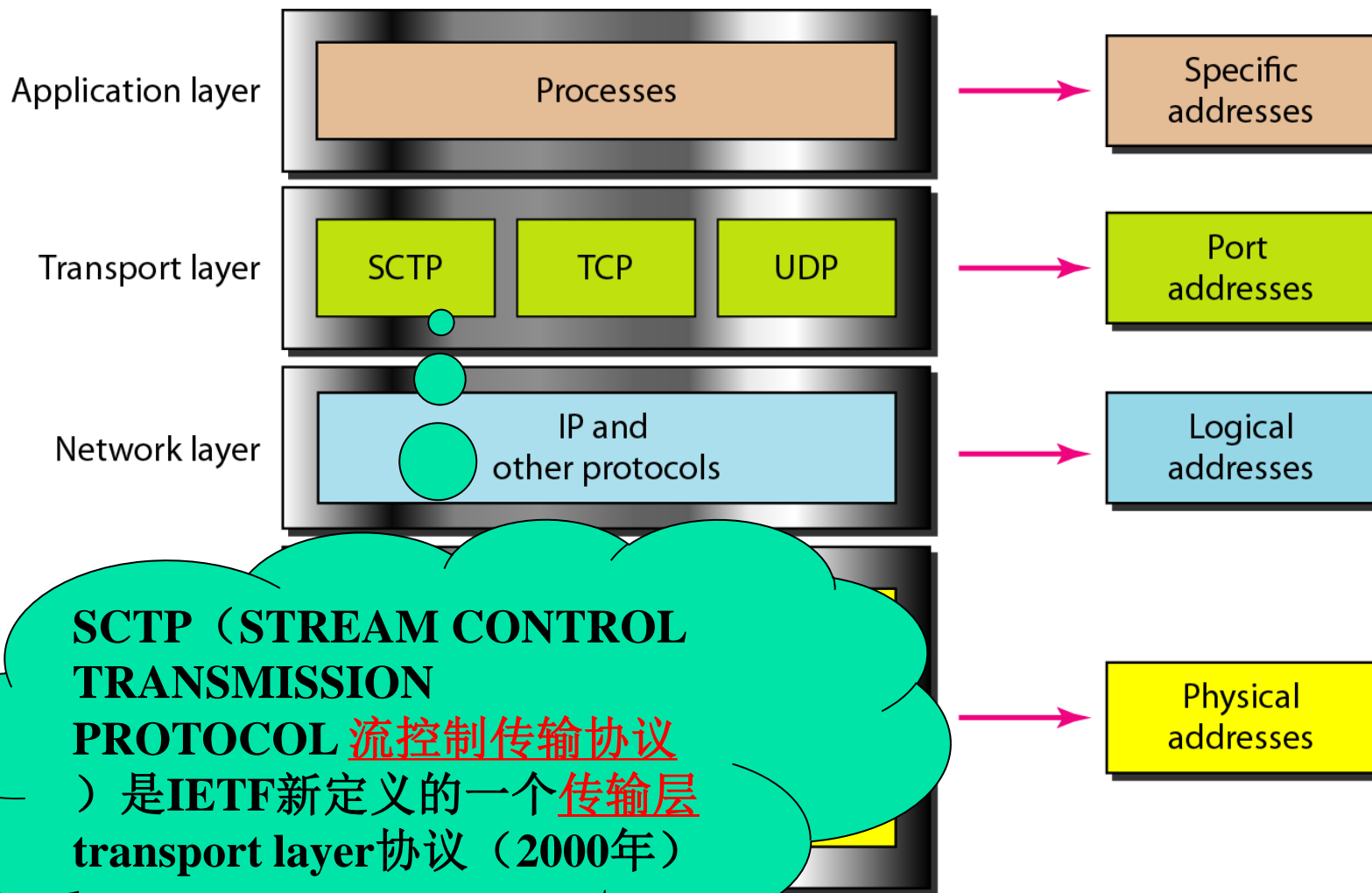
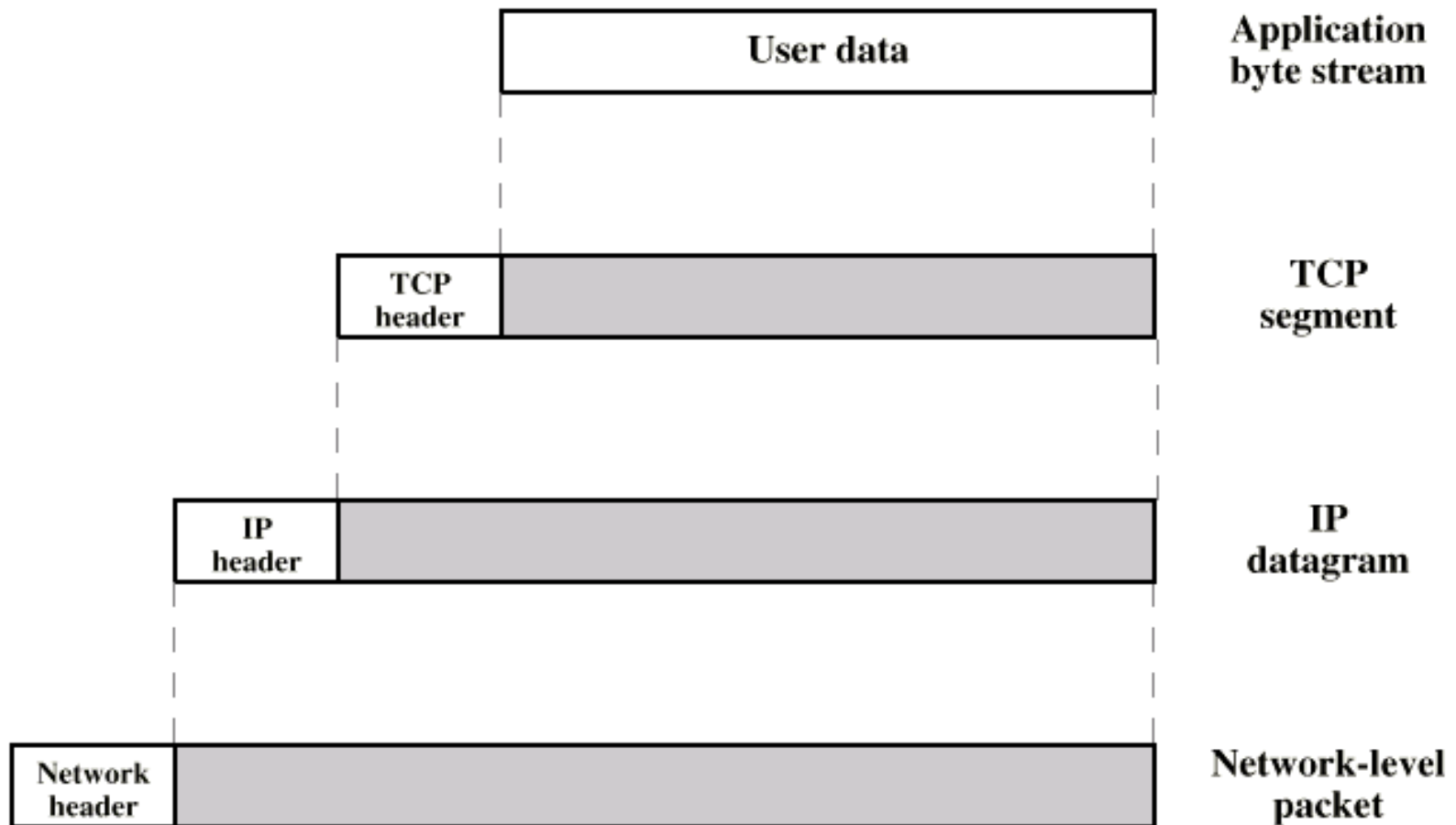


图 2.18 TCP/IP协议中的各层与地址的关系

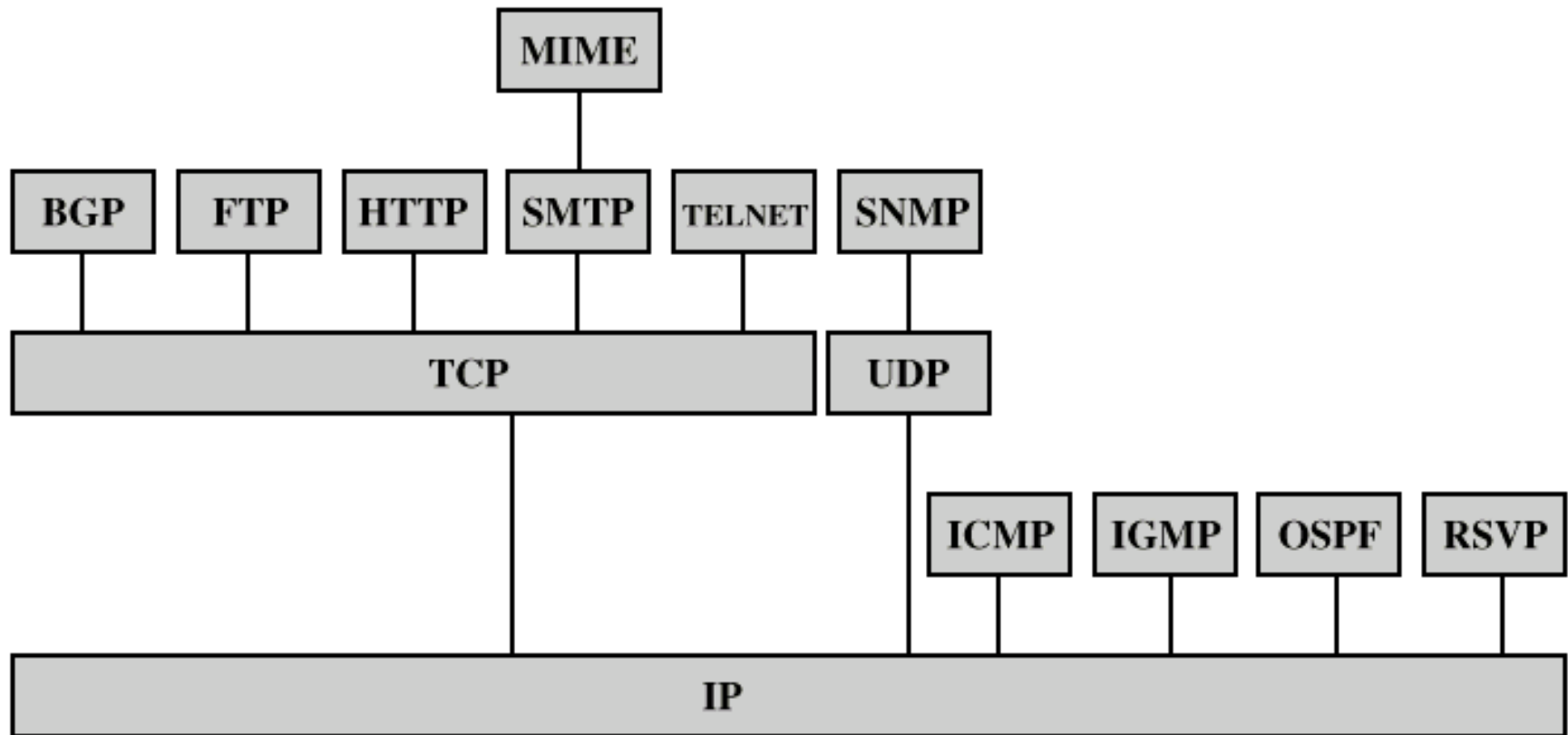


SCTP (STREAM CONTROL TRANSMISSION PROTOCOL 流控制传输协议) 是IETF新定义的一个**传输层 transport layer**协议 (2000年)

PDU in TCP/IP



Some Protocols in TCP/IP Suite



BGP = Border Gateway Protocol

FTP = File Transfer Protocol

HTTP = Hypertext Transfer Protocol

ICMP = Internet Control Message Protocol

IGMP = Internet Group Management Protocol

IP = Internet Protocol

MIME = Multi-Purpose Internet Mail Extension

OSPF = Open Shortest Path First

RSVP = Resource ReSerVation Protocol

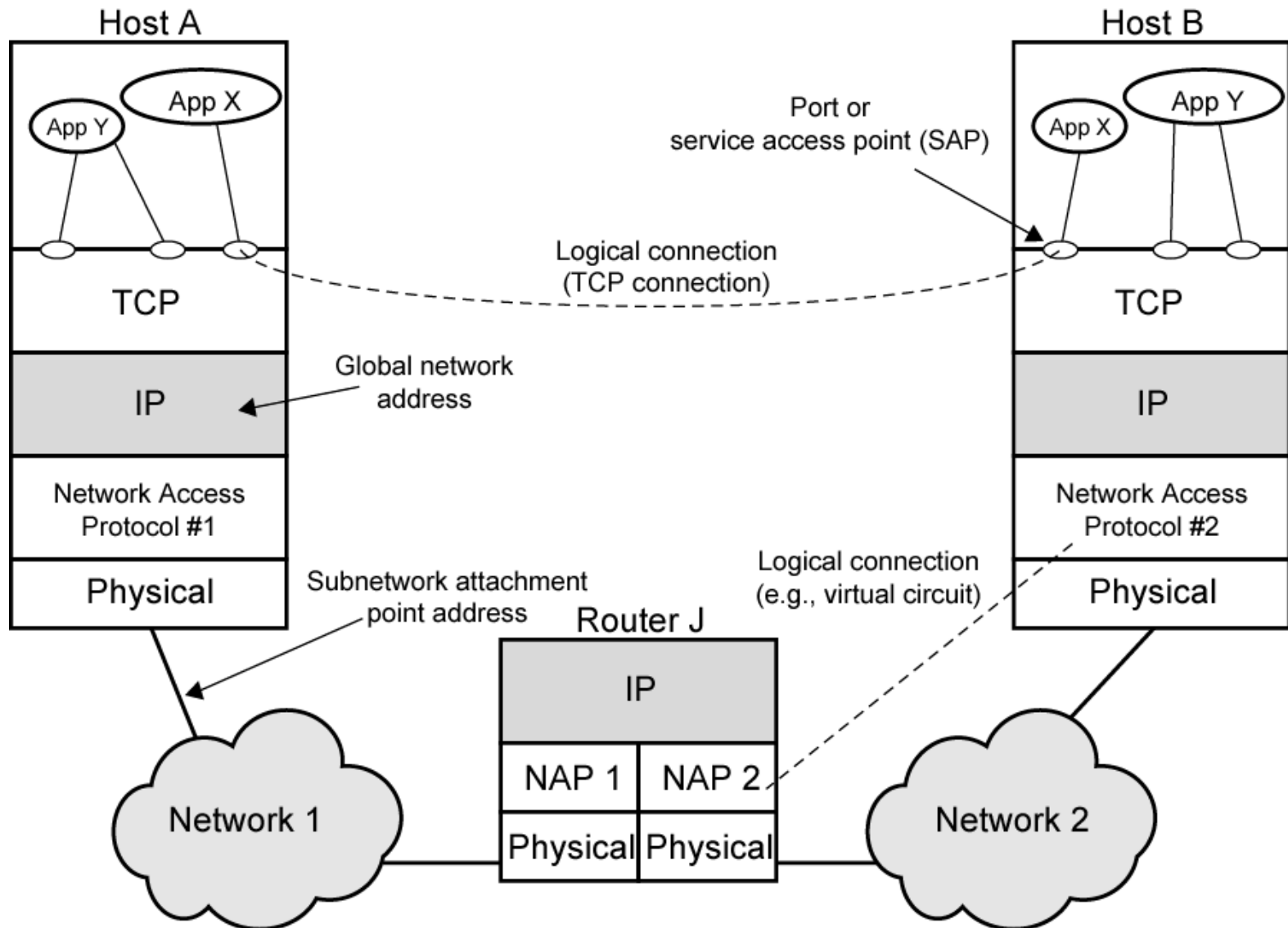
SMTP = Simple Mail Transfer Protocol

SNMP = Simple Network Management Protocol

TCP = Transmission Control Protocol

UDP = User Datagram Protocol

TCP/IP Concepts

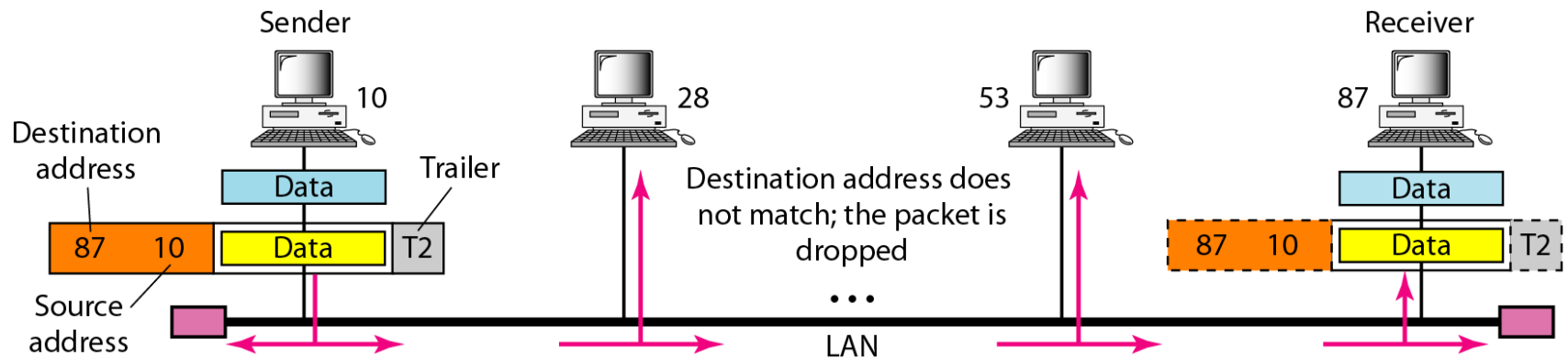




例 2.1

在图2.19中，物理地址为10的节点想物理地址为87的节点发送了一个帧。这两个节点通过链路连接(总线结构的局域网)。如图所示，物理地址为10的计算机是发送方，物理地址为87的计算机是接收方。

图 2.19 物理地址





例 2.2

我们将在第13章看到，大多数的局域网使用48位（6个字节）的物理地址，这个物理地址并被写成12个十六进制的数字；每个字节（2个十六进制数）用冒号分开，如下面所示：

07:01:02:01:2C:4B

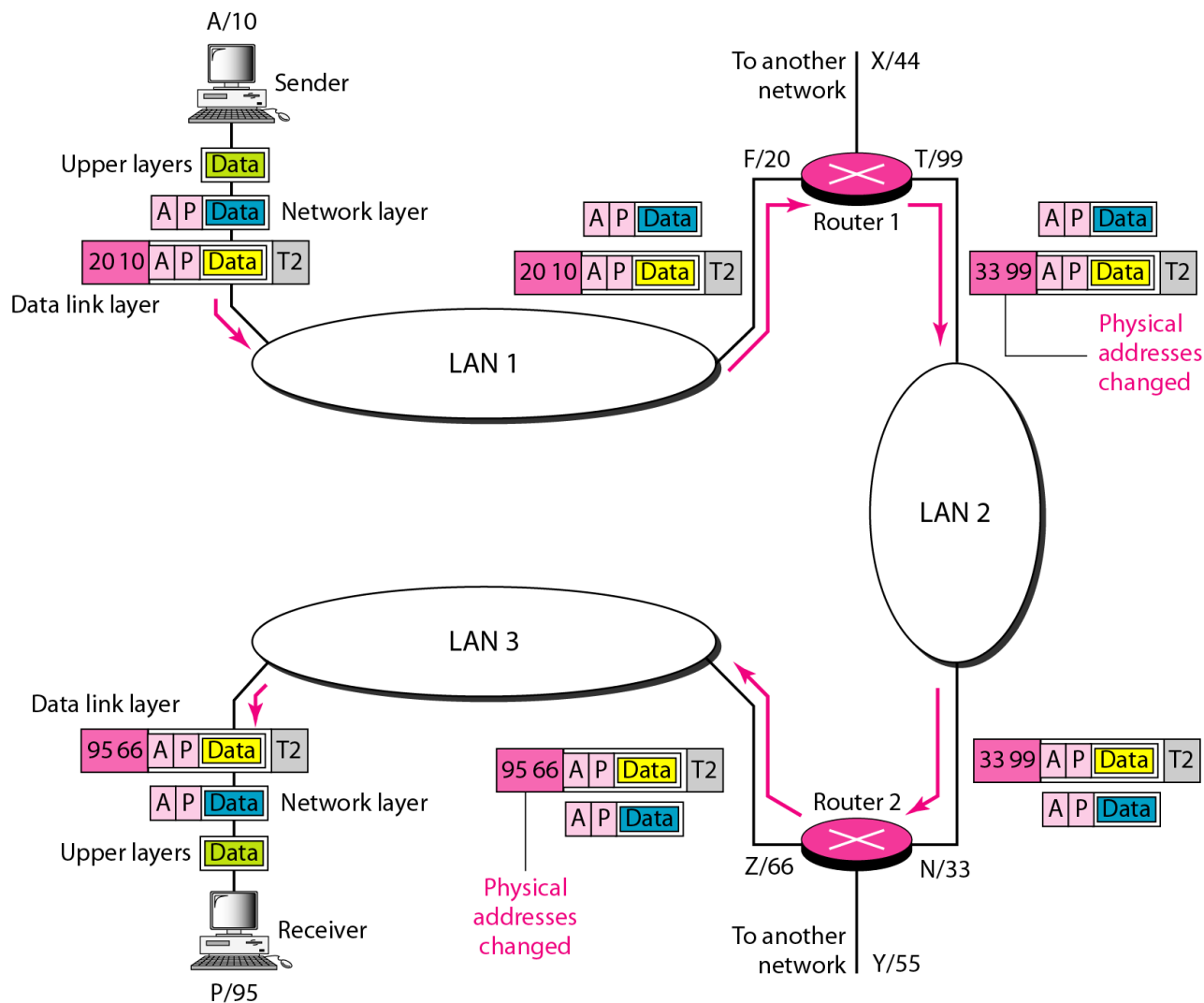
6个字节 (12 个十六进制) 物理地址。



例 2.3

图 2.20 显示了由两个路由器连接三个局域网的互联网的一部分。为了相互的连接，每个设备（计算机或者路由器）都有一对地址（物理地址和逻辑地址）。在这个例子中，每台计算机只与一个链路相连，因此只有一对地址。然而，每个路由器和三个网络相连（在图中只显示了两个）。因此每个路由器有三对地址，一对地址对应一个连接。

图 2.20 IP 地址

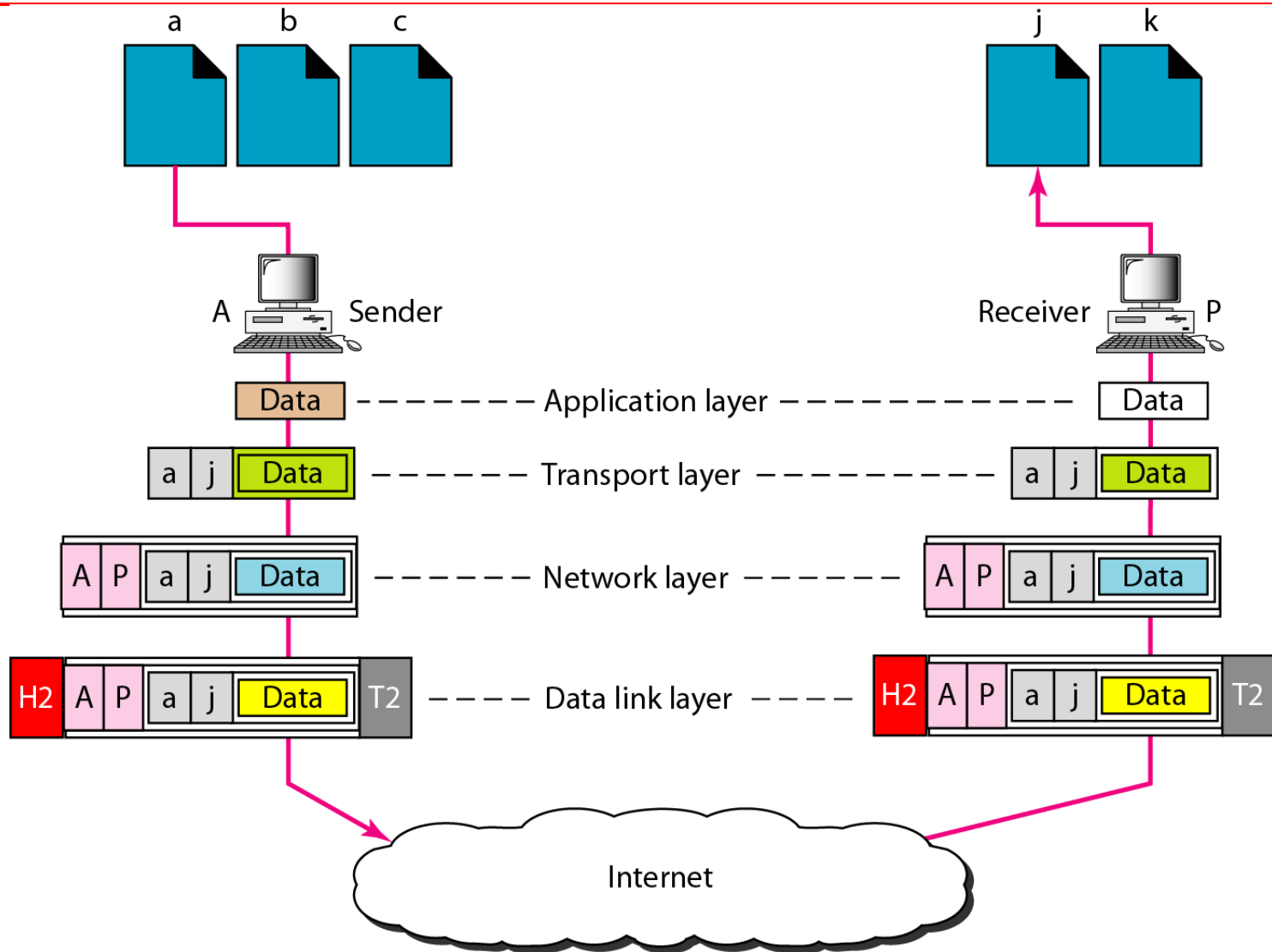




例 2.4

图 2.21 表示了两台计算机通过网络通信。发送方计算机有三个进程正在进行，分别使用端口 a, b, c。同时，接收方计算机有两个进程正在进行，端口地址分别是 j 和 k。在发送方计算机中的进程 a 需要和在接收方计算机的进程 j 通信。尽管从跳到跳物理地址会改变，但是逻辑地址和端口地址从源地址到目的地址保持不变。

图 2.21 端口地址





注

跳到跳时物理地址将改变，
但是脱机地址通常保持不变。



例 2.5

我们将在第23章中看到，16位的端口地址是用十进制数所表示，如下所示：

753

一个16位端口地址被表示成一个数字。



注

跳到跳时物理地址将改变，
但是逻辑地址保持不变。

作业：

- 16、17、18、19、20、21
- 28