

第2章 OSI & TCP/IP 体系结构

- The OSI/RM
- Layers in the OSI/RM
- TCP/IP protocol suite
- Addressing in TCP/IP
- TCP/IP versions

网络体系结构的概念

- n 网络系统是一个庞大而复杂的系统, 需要模型化、抽象化地分析, 分而治之地解决问题 → 分层系统
- n 一般把网络的层次结构和每层所使用协议的集合称为网络体系结构(Network Architecture)。
- n 一个具体的网络系统所包含的层数和每层所使用的协议是确定的。
- n 在这种层次结构中, 各层协议之间形成了一个从上到下、类似栈的结构的依赖关系, 通常叫协议栈(Protocol Stack)。

2.1 The OSI/RM

n ISO 标准

- n ISO: International Standards Organization 国际标准化组织
- n OSI: Open System Interconnection/ Reference Model
 - n 开放系统互连 / 参考模型
 - n Released in 1984

n 目的:

- n 使不同的系统之间能够通信，而不需要改变底层的硬件和软件逻辑。

ISO is the organization, OSI is the model

OSI is not a protocol, but a conceptual model

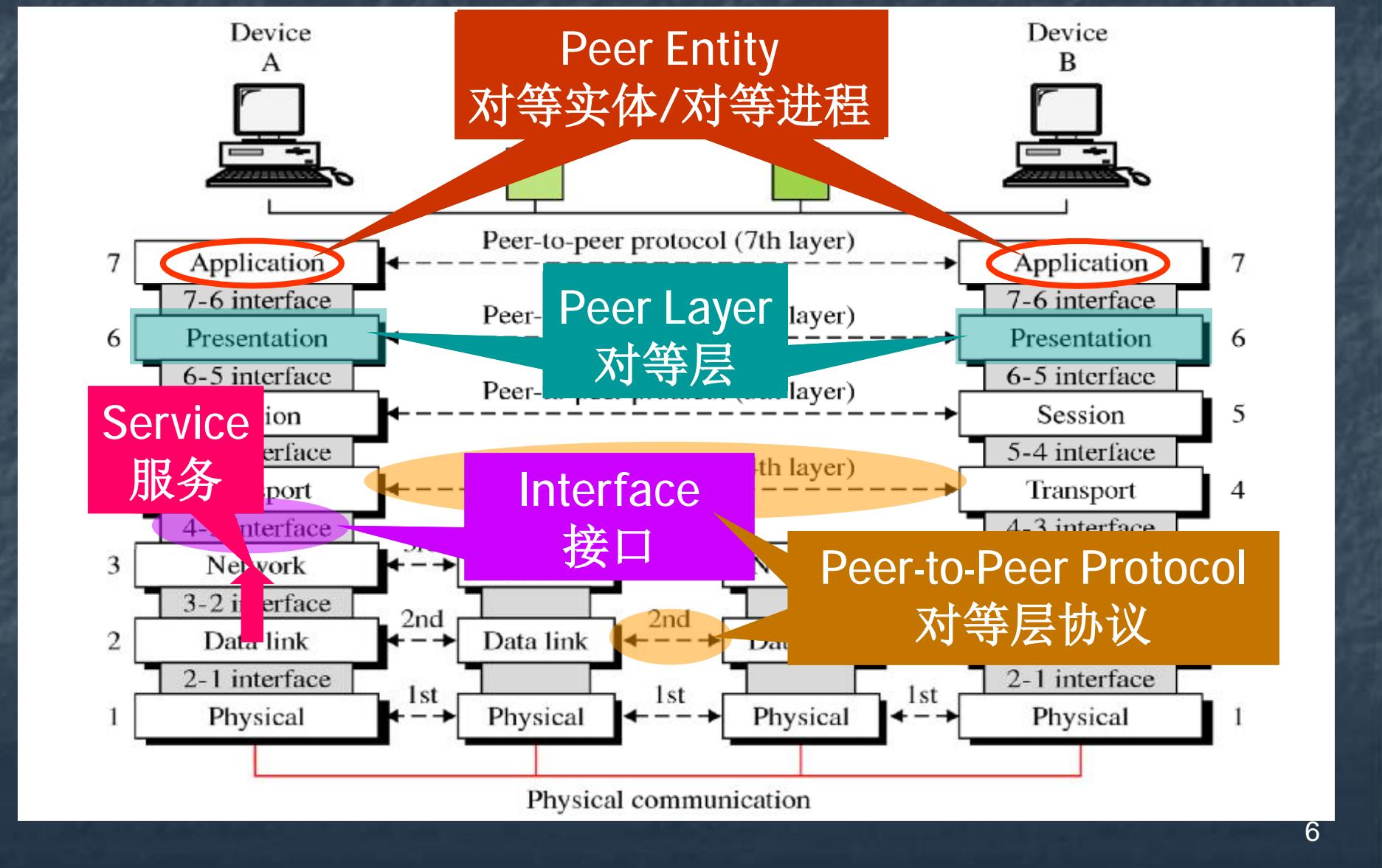
OSI Model



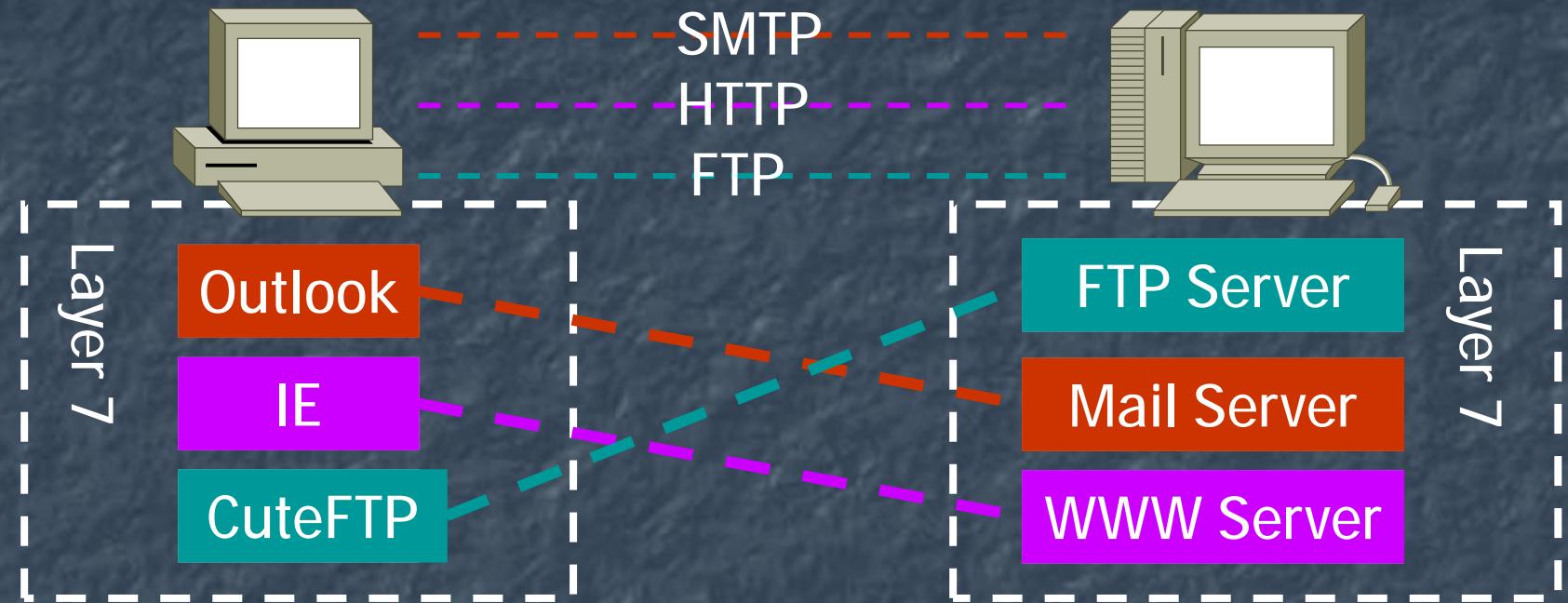
The Features of Layering

- n Each layer concerns on its own details
- n Each layer provides a **service** to the layer above
- n Each layer communicates with its **peer layer** in another node through the use of a corresponding **protocol**

对等层通信(Peer-to-Peer)

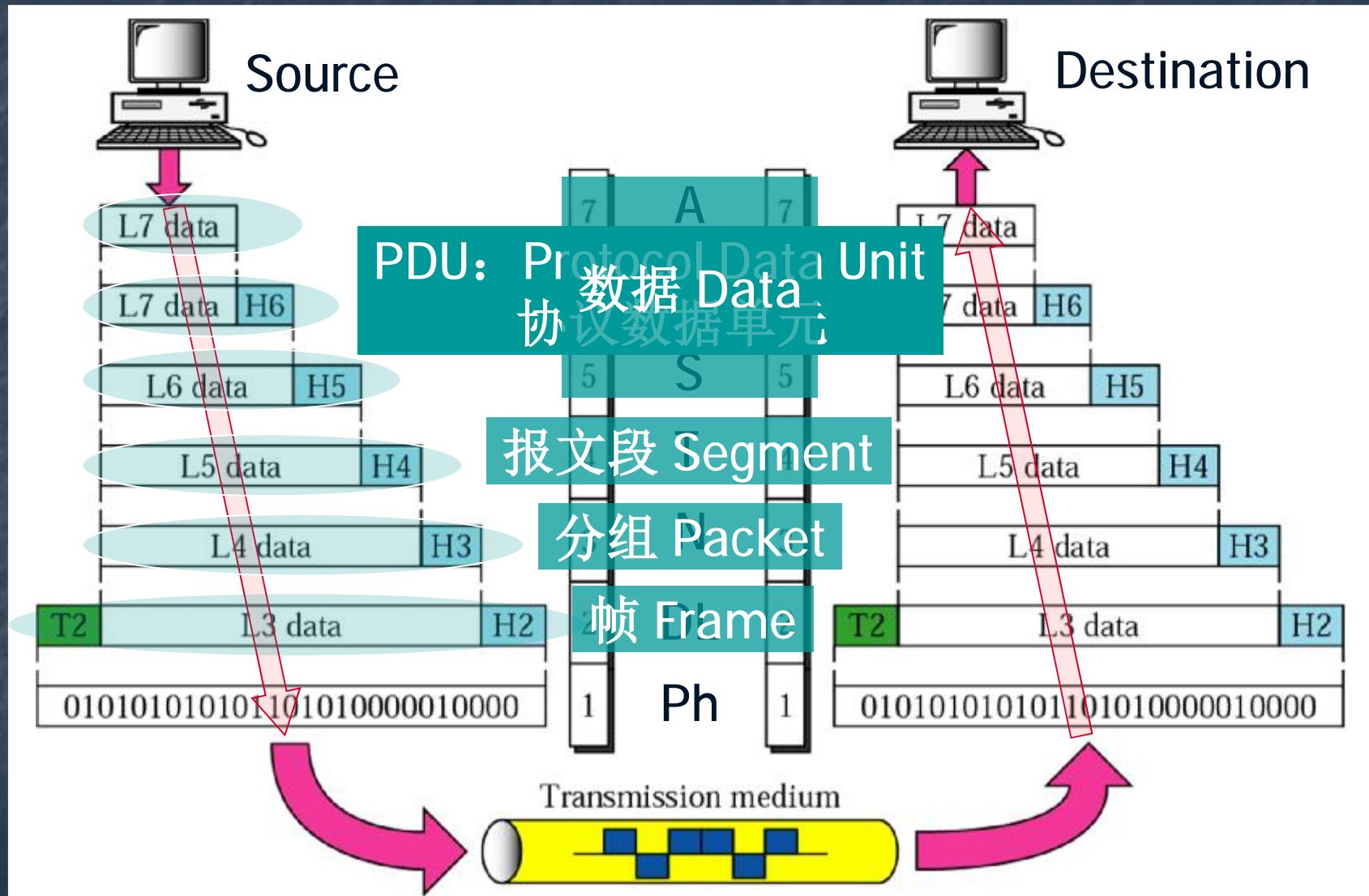


Peer Layer vs. Peer Entity

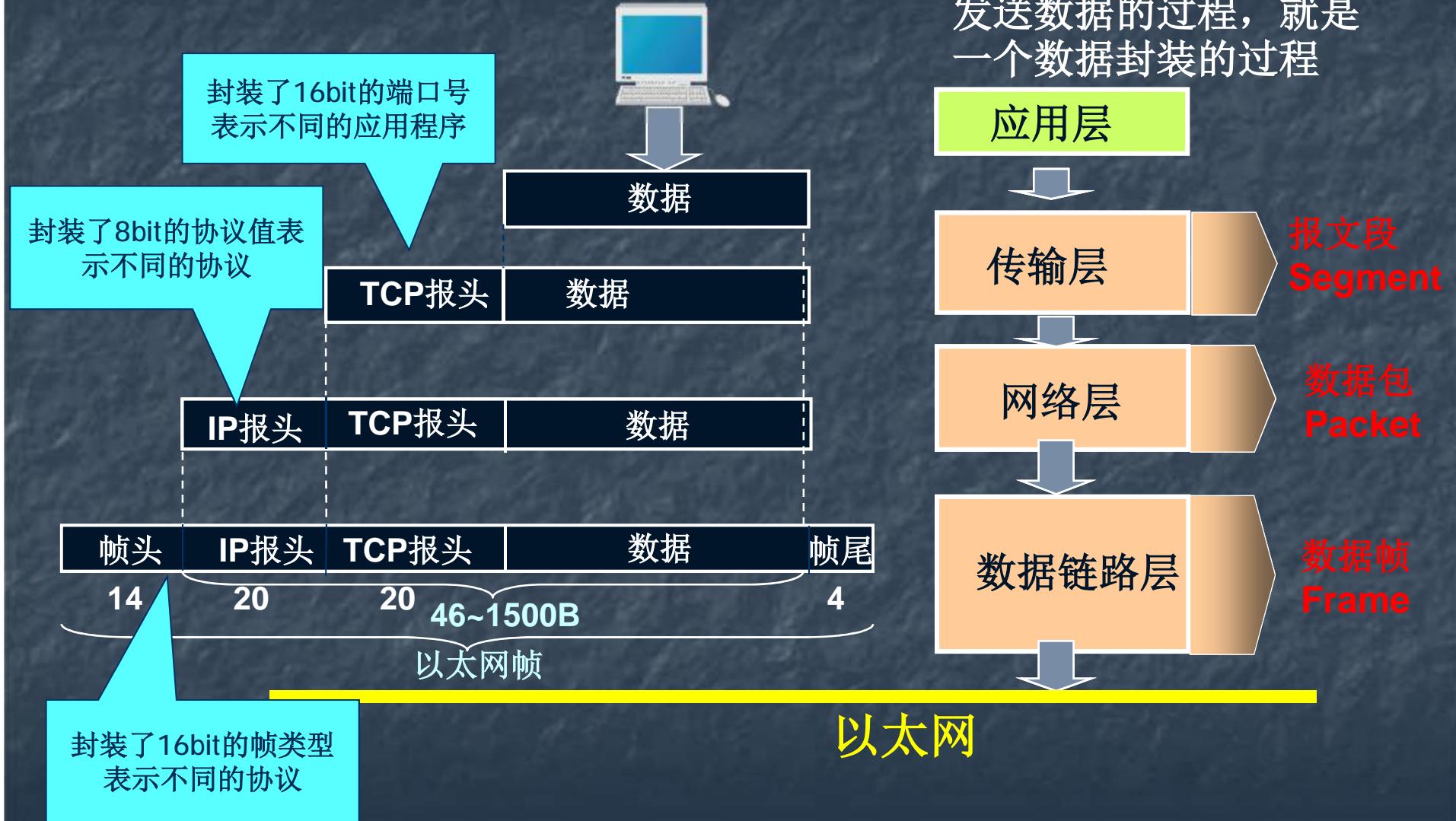


- Multiple entities in one layer
 - Peer entity: 存在通信关系的对等层实体
- Multiple protocols in one layer
 - Protocol: 对等实体间的通信规则

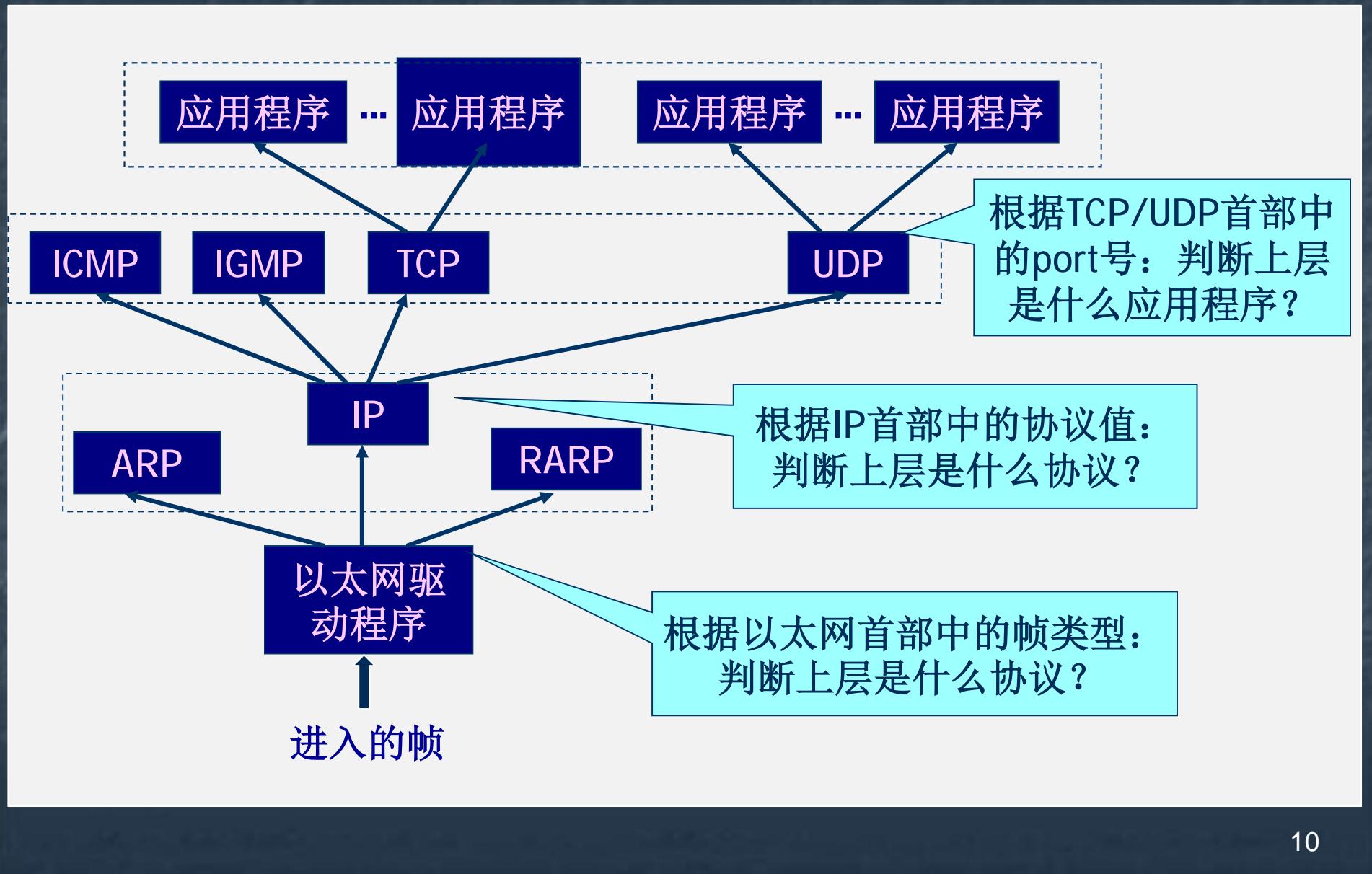
数据通信 — 封装



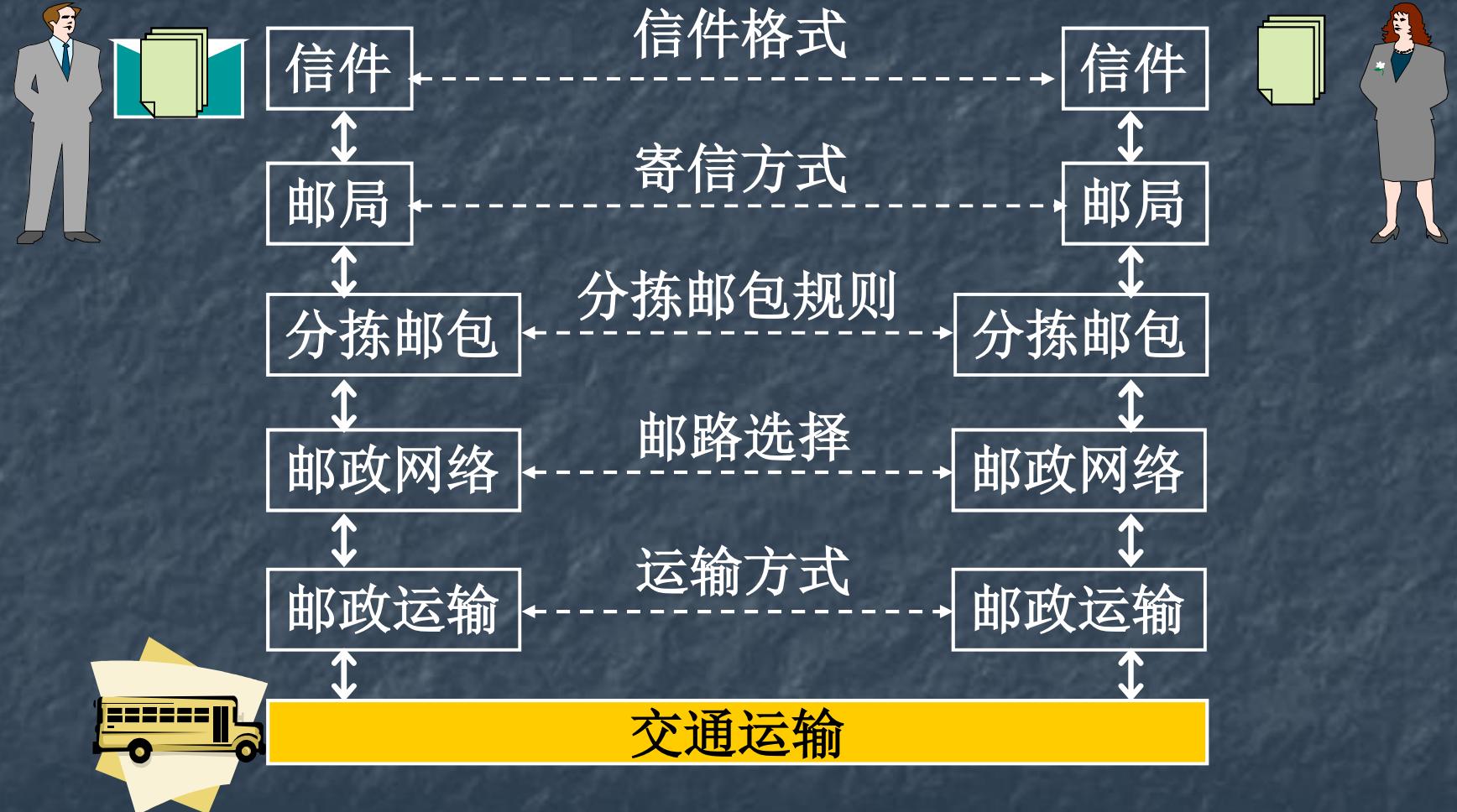
数据通信 — 封装



数据通信 — 拆封



Postal Delivery

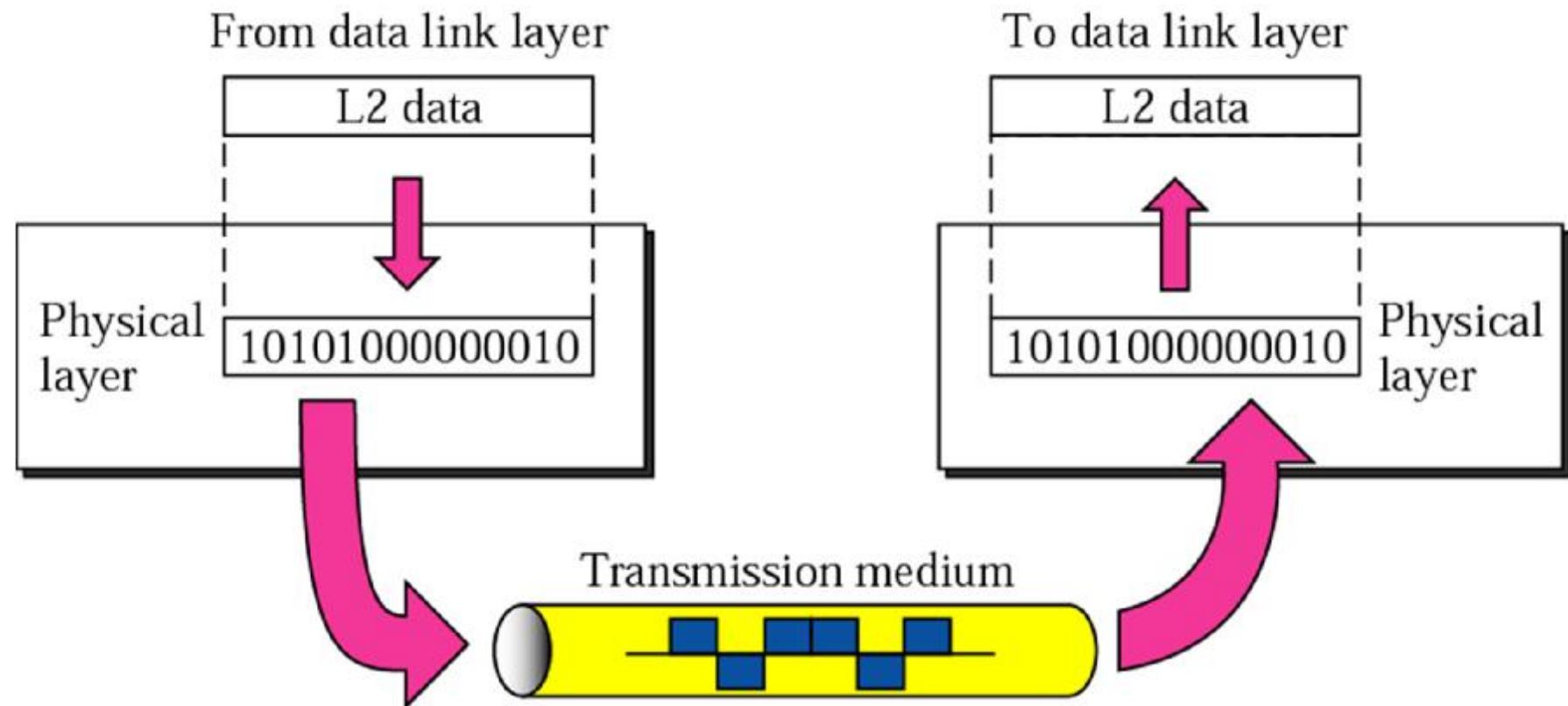


n 同层间需要约定规则——协议

2.2 Layers in the OSI/RM

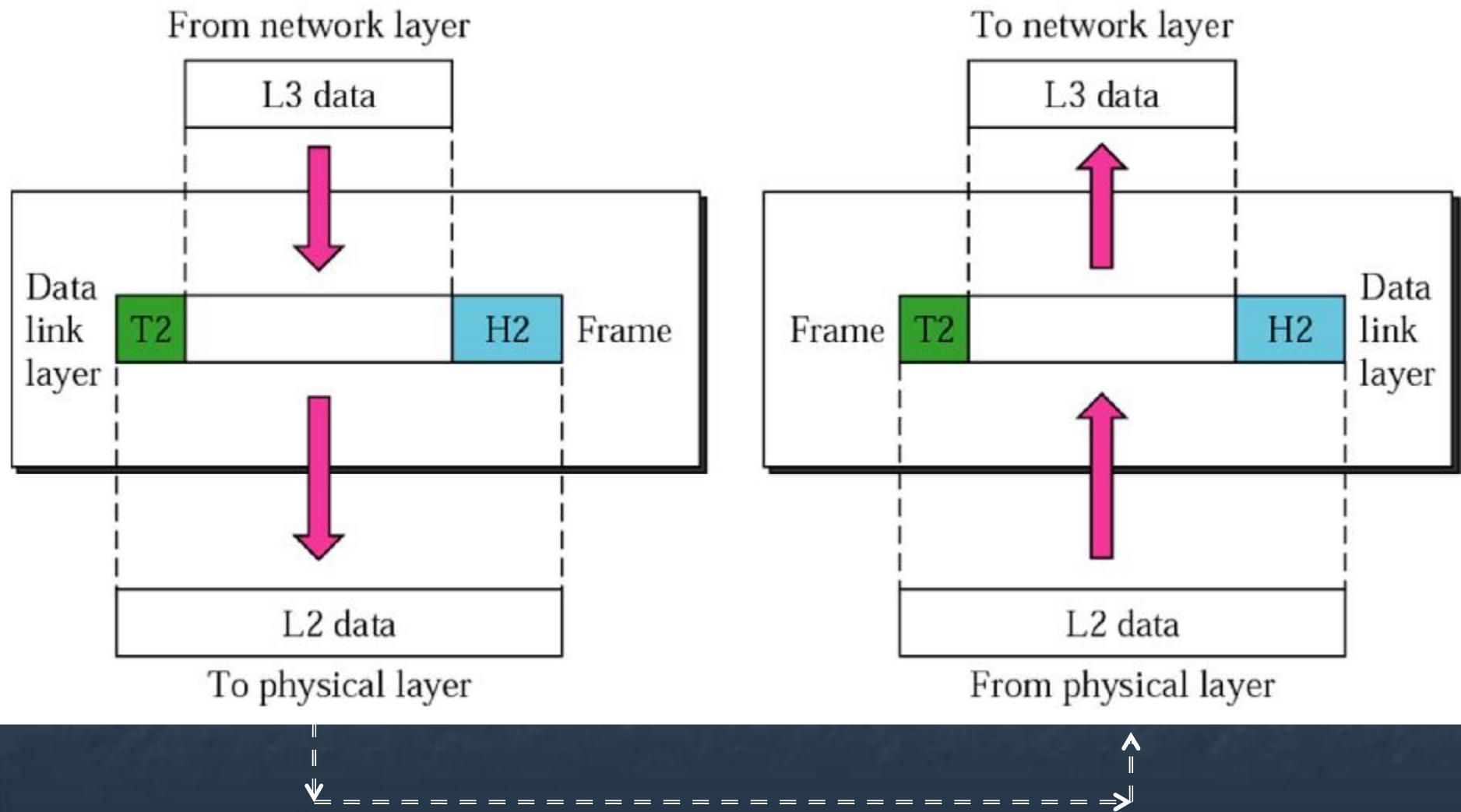
- 7 Application → 向用户提供电子邮件等应用服务
- 6 Presentation → 对交换信息的转换、压缩和解加密
- 5 Session → 负责对话的控制和同步
- 4 Transport → 端到端的完整的报文的交付
- 3 Network → 源点到终点的分组的交付,网络互联
- 2 Data Link → 节点到节点的数据帧的传输
- 1 Physical → 比特流的物理传输

Physical Layer

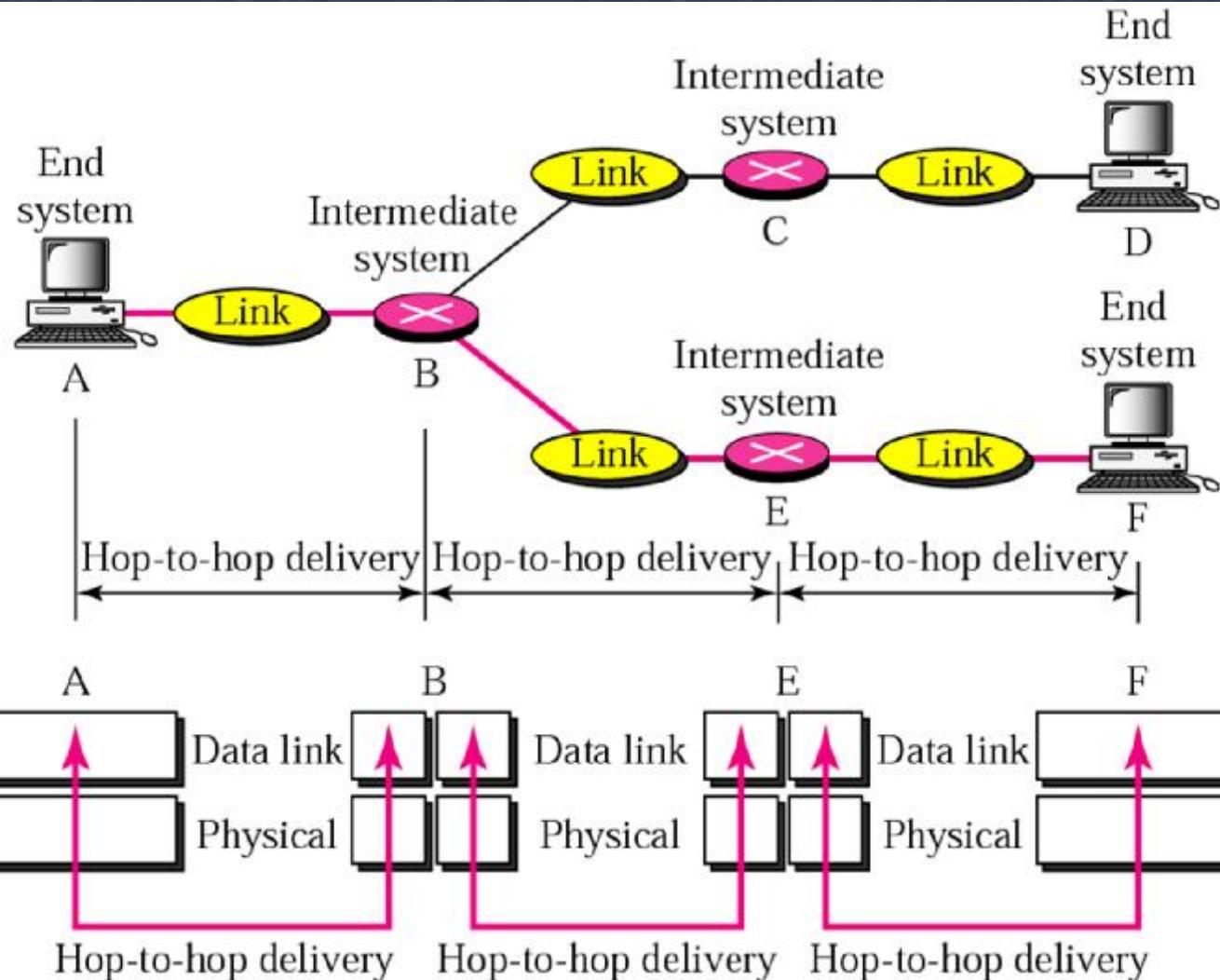


- 物理层：负责把逐个的比特从一跳（节点）传到下一跳（节点），为上层协议提供了一个传输数据的物理媒体。
- 所关心的内容：
 - 传输媒体的类型
 - 比特的表示（电/光）
 - 传输速率
 - 比特的同步（时钟的同步）
 - 物理拓扑（星型、环型、总线）
 - 传输方式（单工/双工）

Date Link Layer

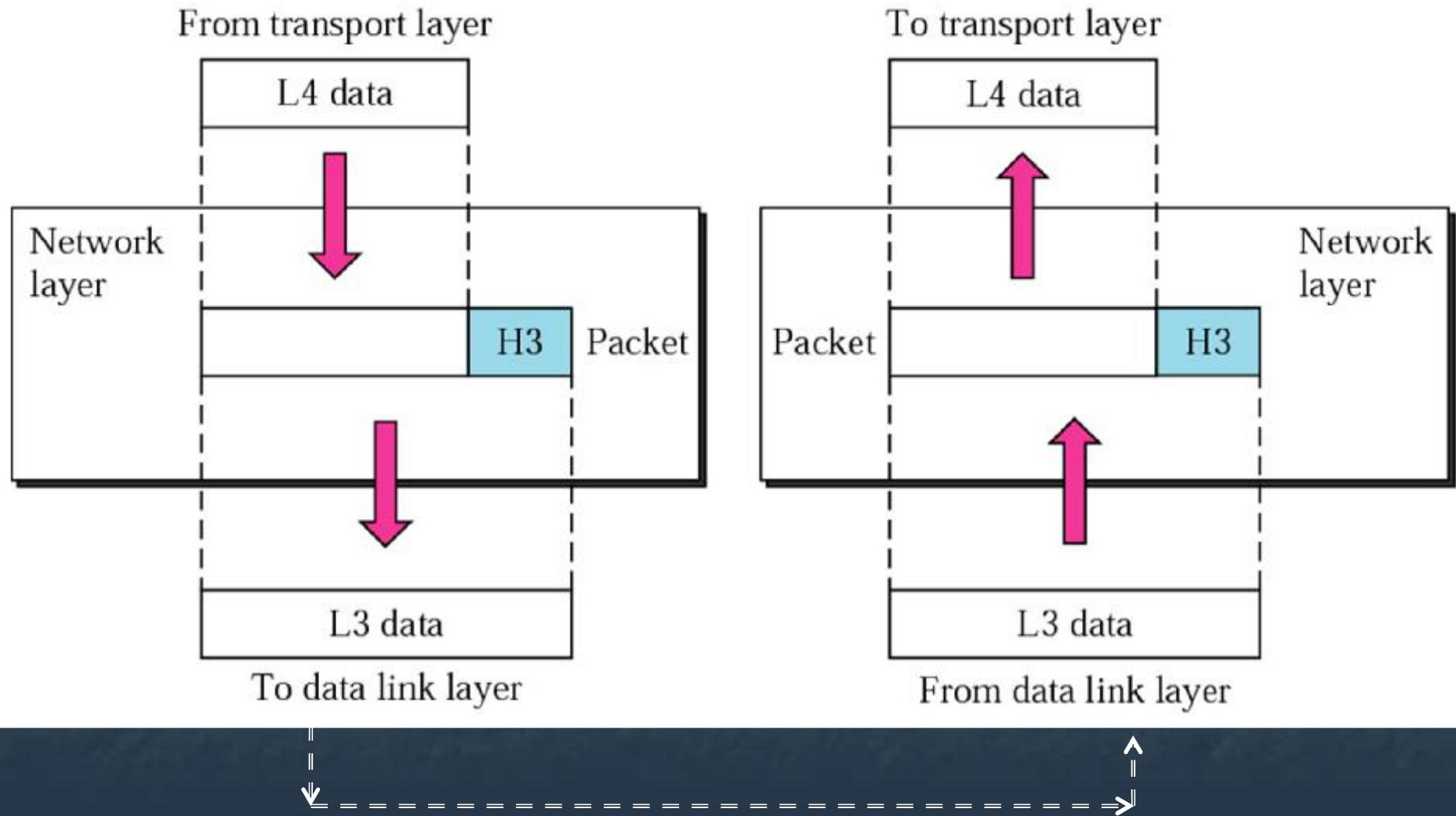


Point-to-Point Delivery

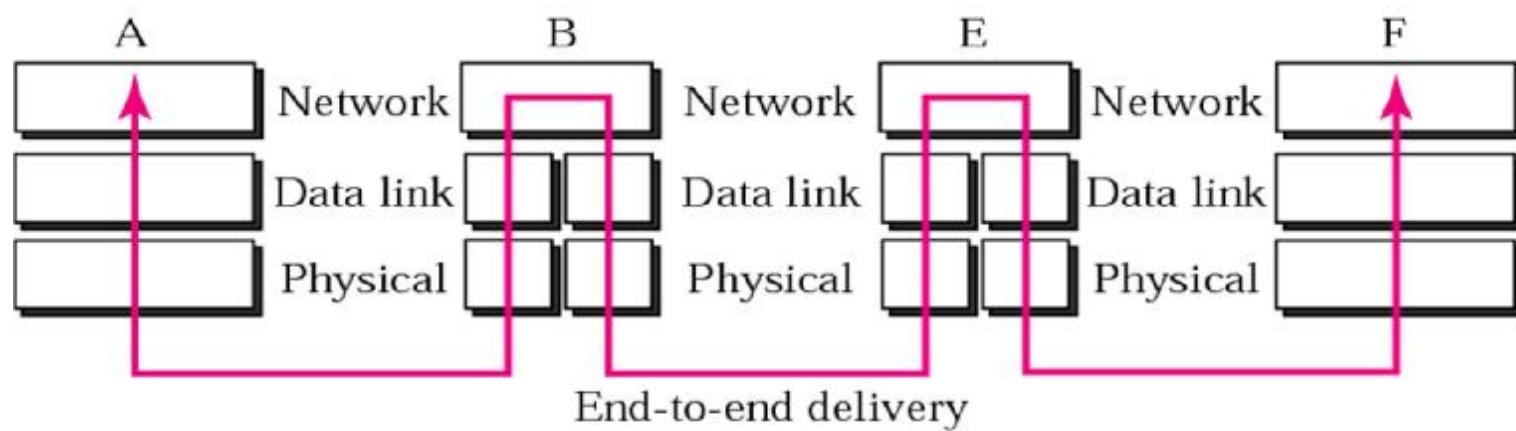
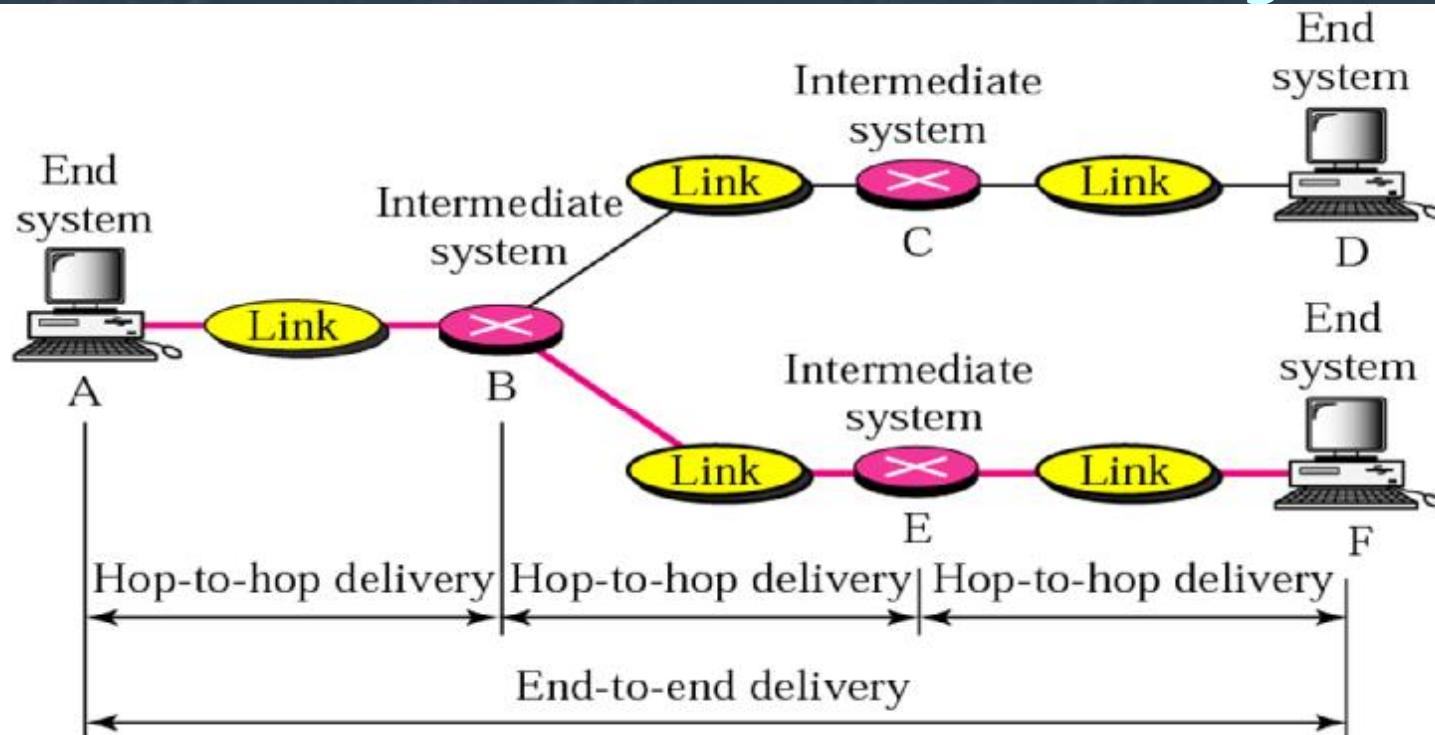


- n 数据链路层：节点到节点的数据帧的传送，把物理层（即原始的传输设施）转换为可靠的传输链路。 (Hop-to-Hop delivery)
- n 具体任务：
 - n 组帧（数据的封装）
 - n 物理编址（首部，发送方/接受方）
 - n 流量控制
 - n 差错控制
 - n 接入控制

Network Layer

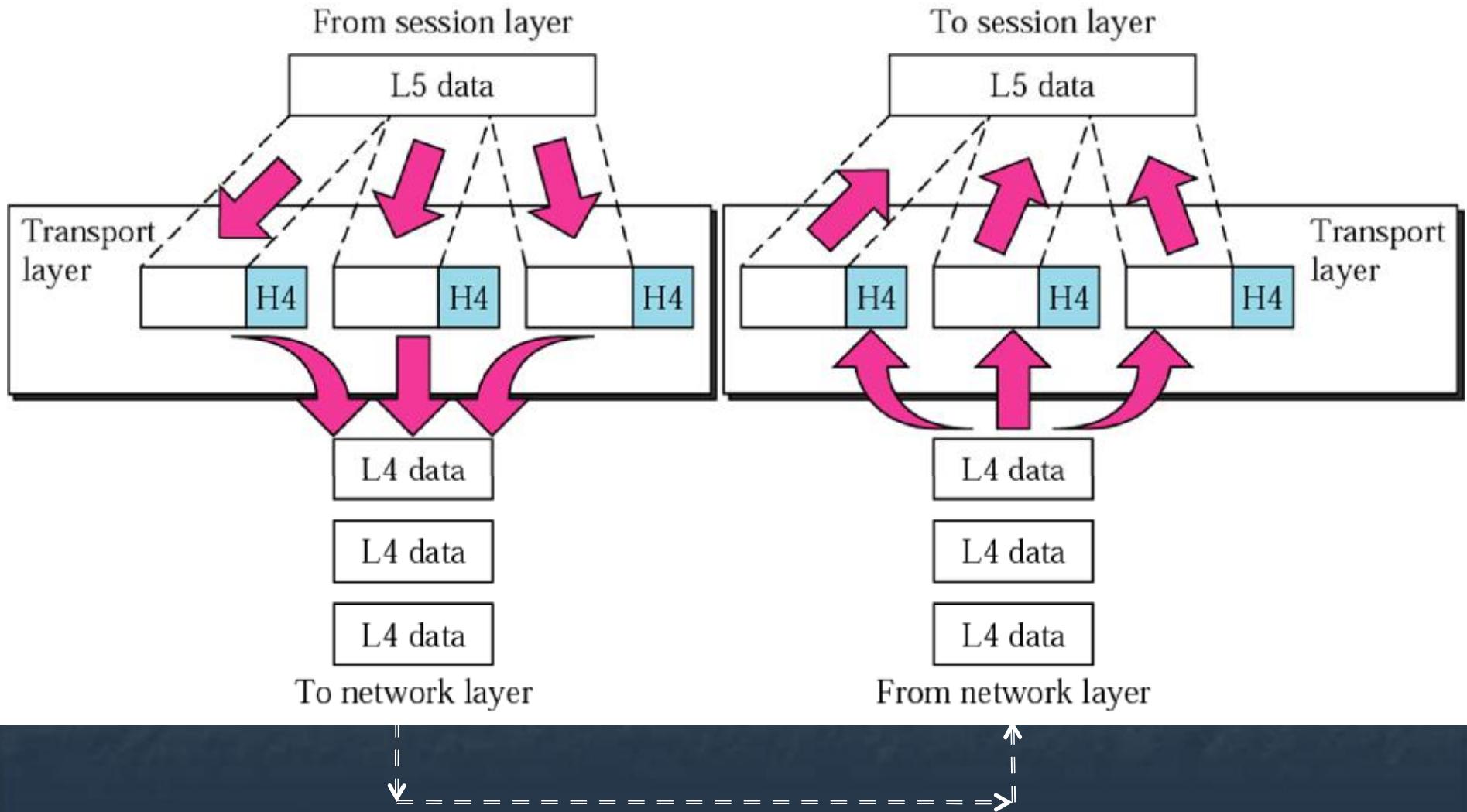


Host-to-Host Delivery



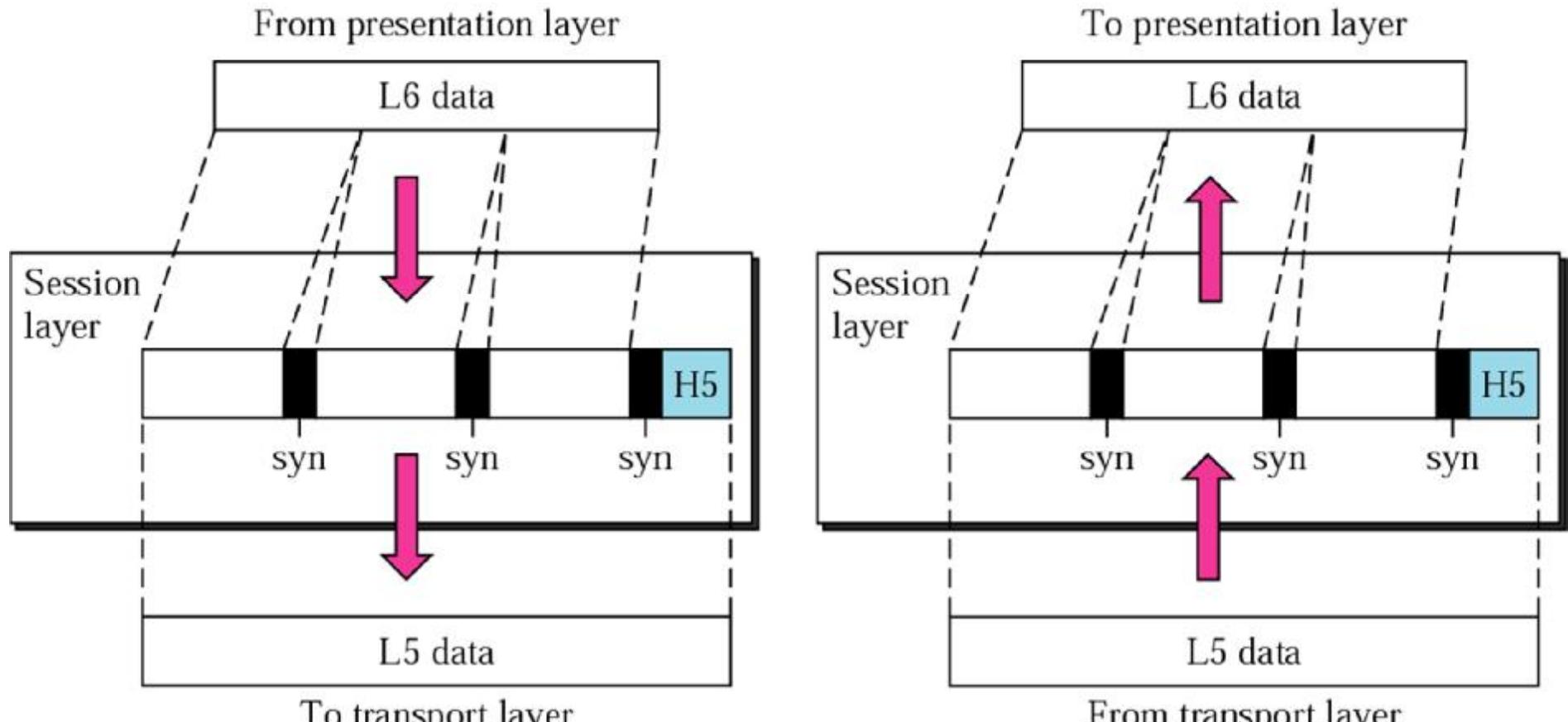
- n 网络层：负责把分组从源点交付到终点
(source-to-destination delivery)
(Host-to-Host Delivery)
- n 具体任务：
 - n 逻辑编址（首部，发送方/接受方）
 - n 路由选择
 - n 网际互连(路由器)

Transport Layer



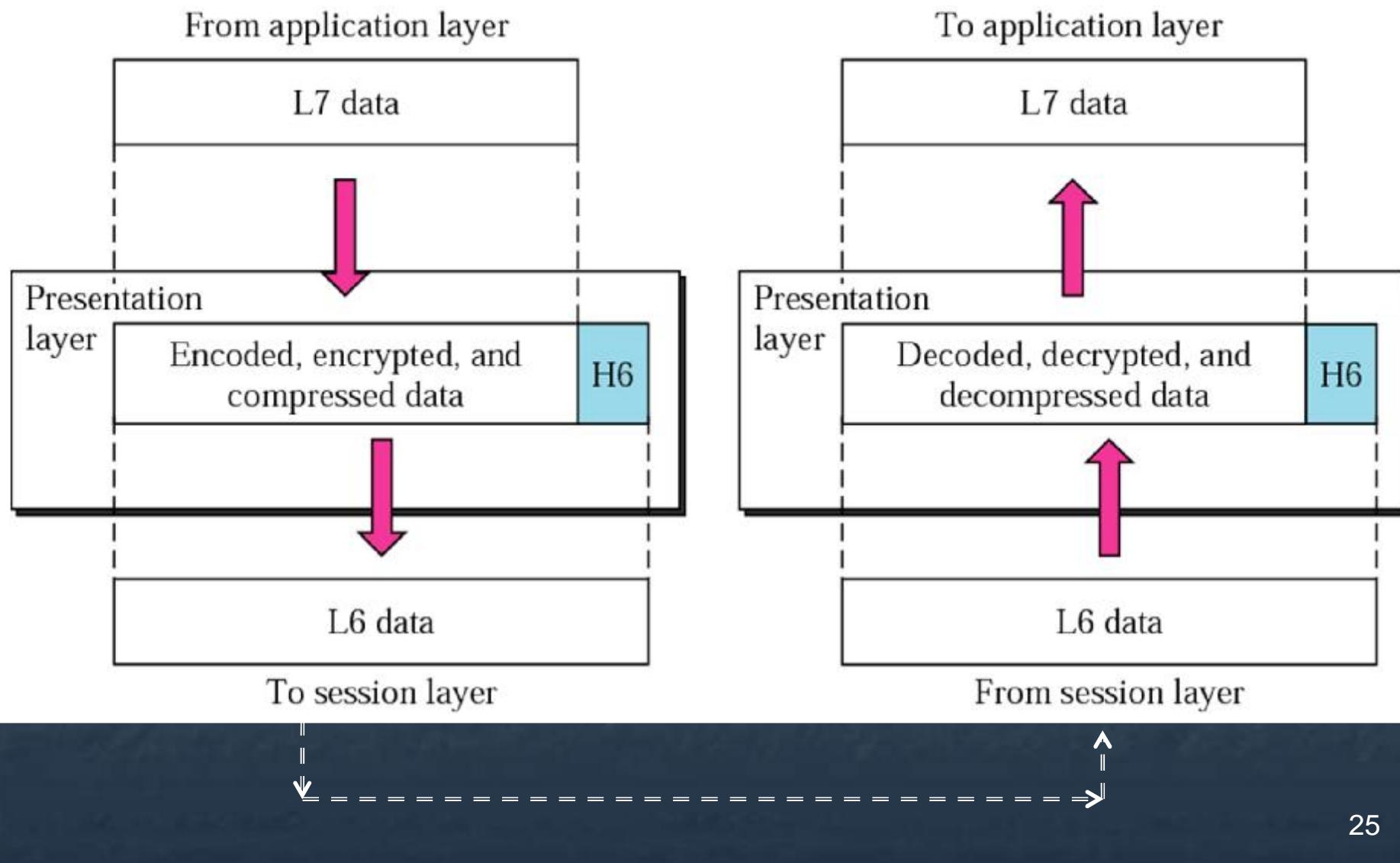
- n 传输层：负责完整报文的进程到进程的交付（process-to-process delivery）
（端到端的交付）
- n 具体任务：
 - n 端口编址
 - n 分段与组装
 - n 连接控制
 - n 流量控制
 - n 差错控制

Session Layer



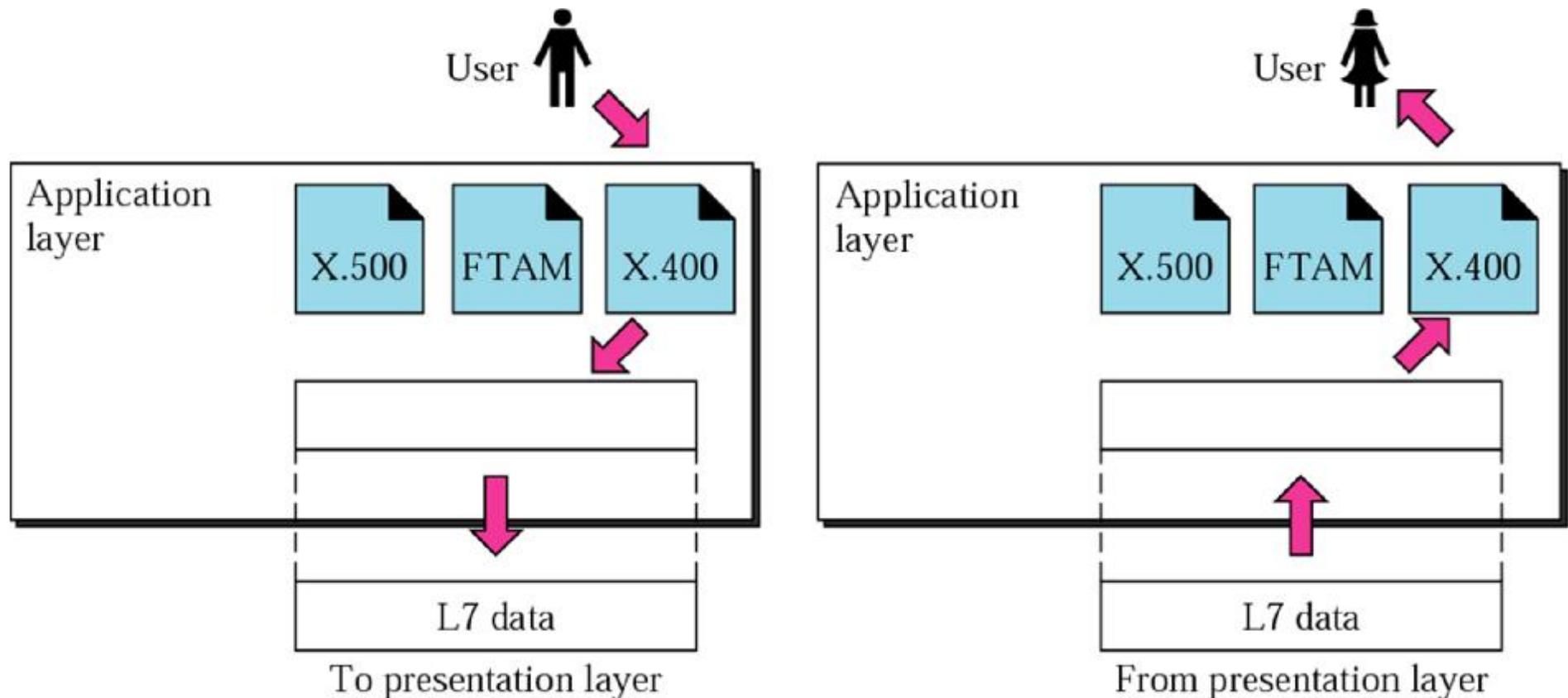
- 会话层：用于建立、维持并同步正在通信的系统之间的交互。
- 具体任务：
 - 对话控制（单工/双工）
 - 同步
 - 允许进程在数据流中插入若干个检查点（同步点）
 - 当某个同步点非正常接收时，只需从该同步点开始重传

Presentation Layer



- 表示层：负责通信双方两系统所交换的信息的语法和语义。
- 具体任务：
 - 转换
 - 加密/解密
 - 压缩/解压

Application Layer

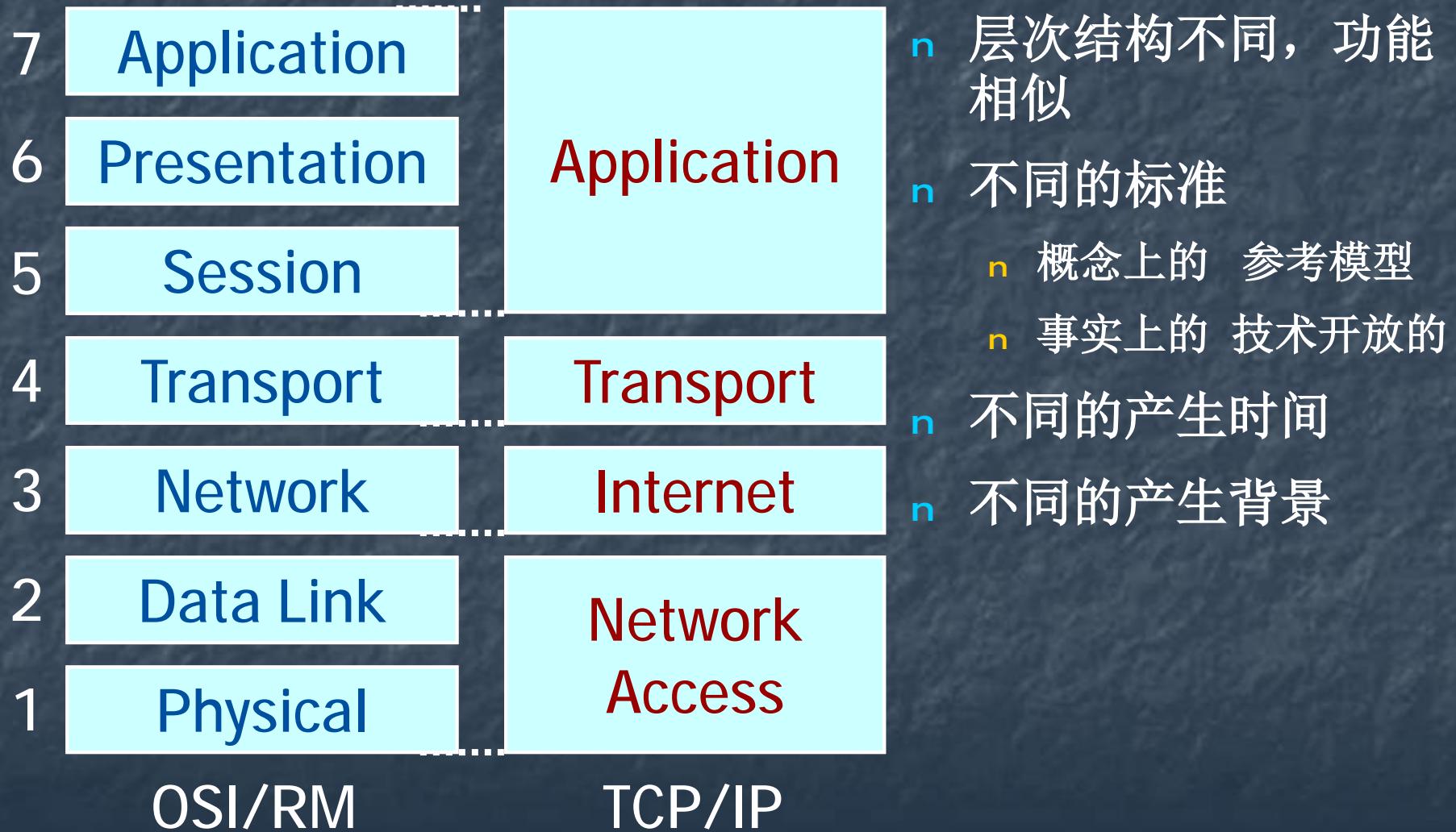


- n 应用层：为用户（人/软件）接入网络，并提供多种服务支持。
- n 应用层服务：
 - n 虚拟终端
 - n 文件传输
 - n 邮件收发
 - n 域名服务
 - n Web服务
 - n

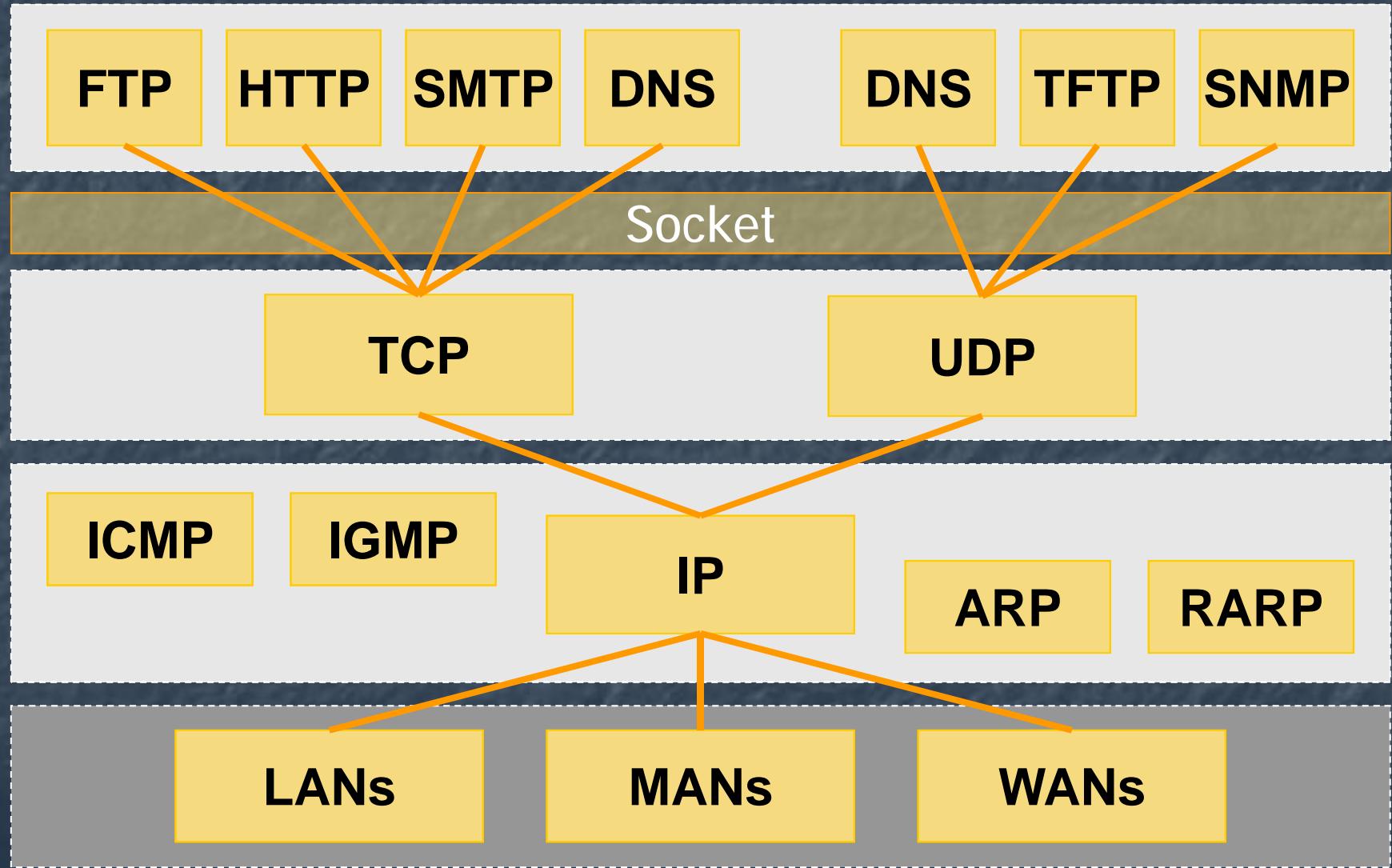
2.2 Layers in the OSI/RM

- 7 Application → 向用户提供电子邮件等应用服务
- 6 Presentation → 对交换信息的转换、压缩和解加密
- 5 Session → 负责对话的控制和同步
- 4 Transport → 端到端的完整的报文的交付
- 3 Network → 源点到终点的分组的交付,网络互联
- 2 Data Link → 节点到节点的数据帧的传输
- 1 Physical → 比特流的物理传输

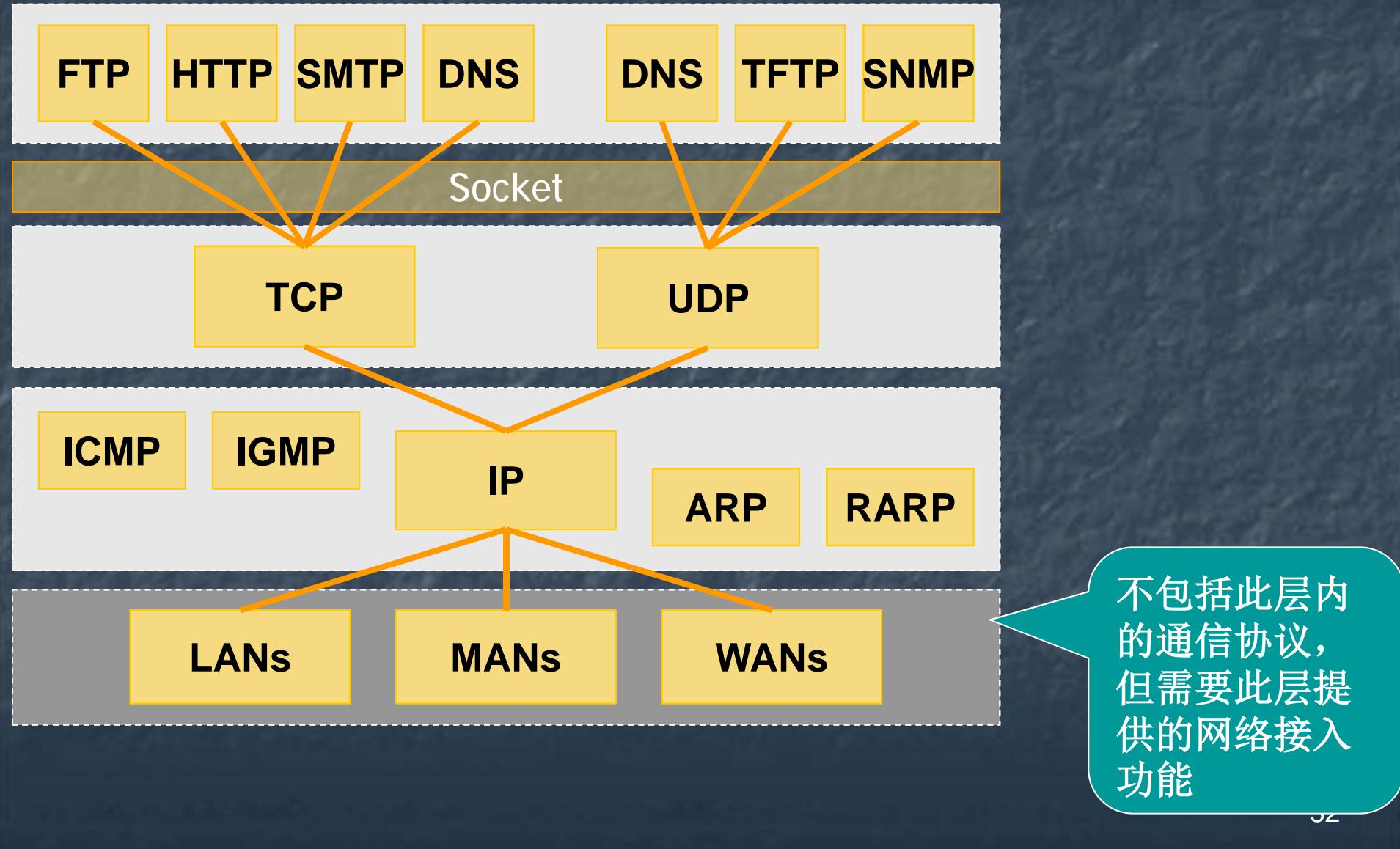
2.3 TCP/IP Protocol Suite



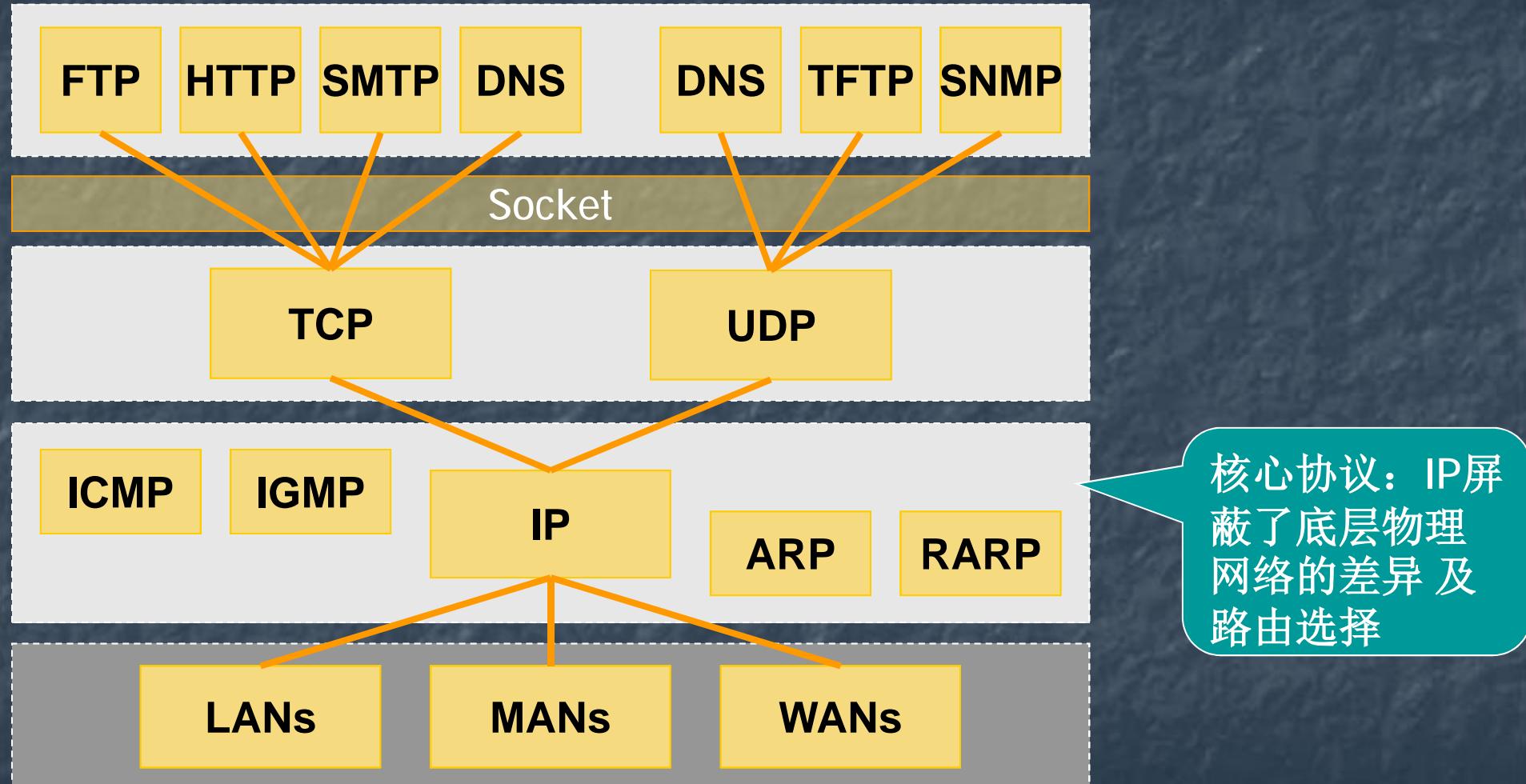
TCP/IP协议



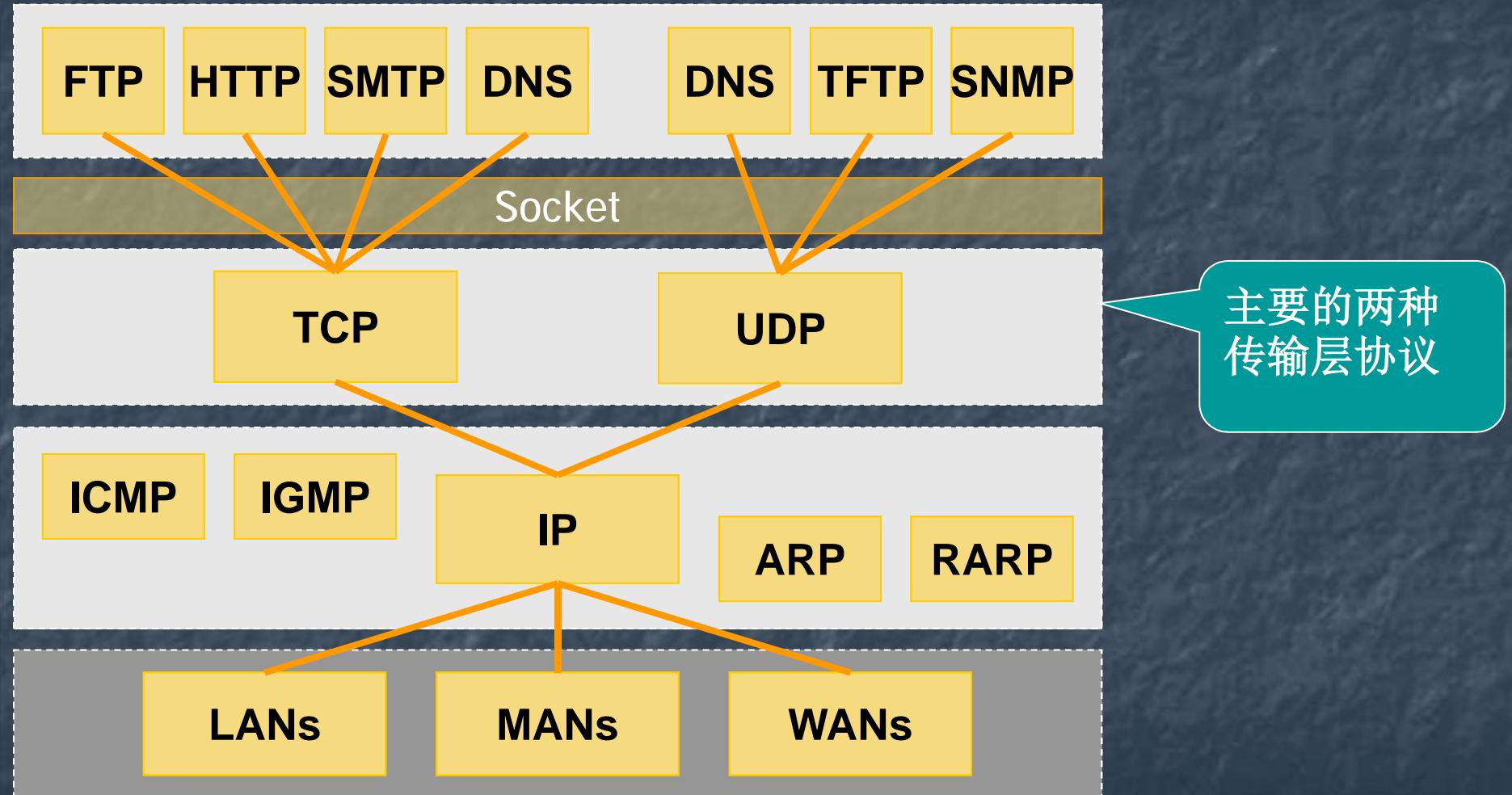
TCP/IP协议



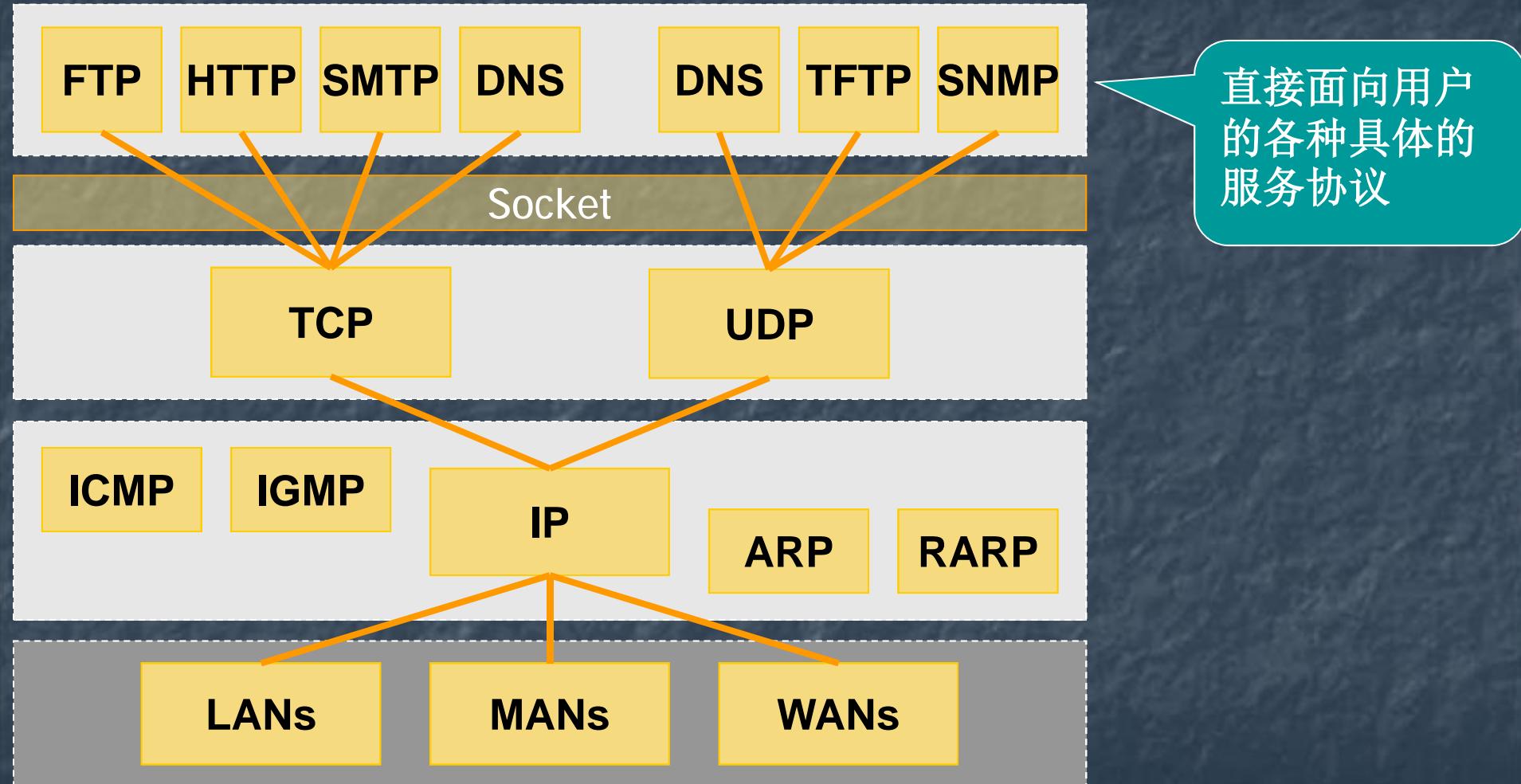
TCP/IP协议



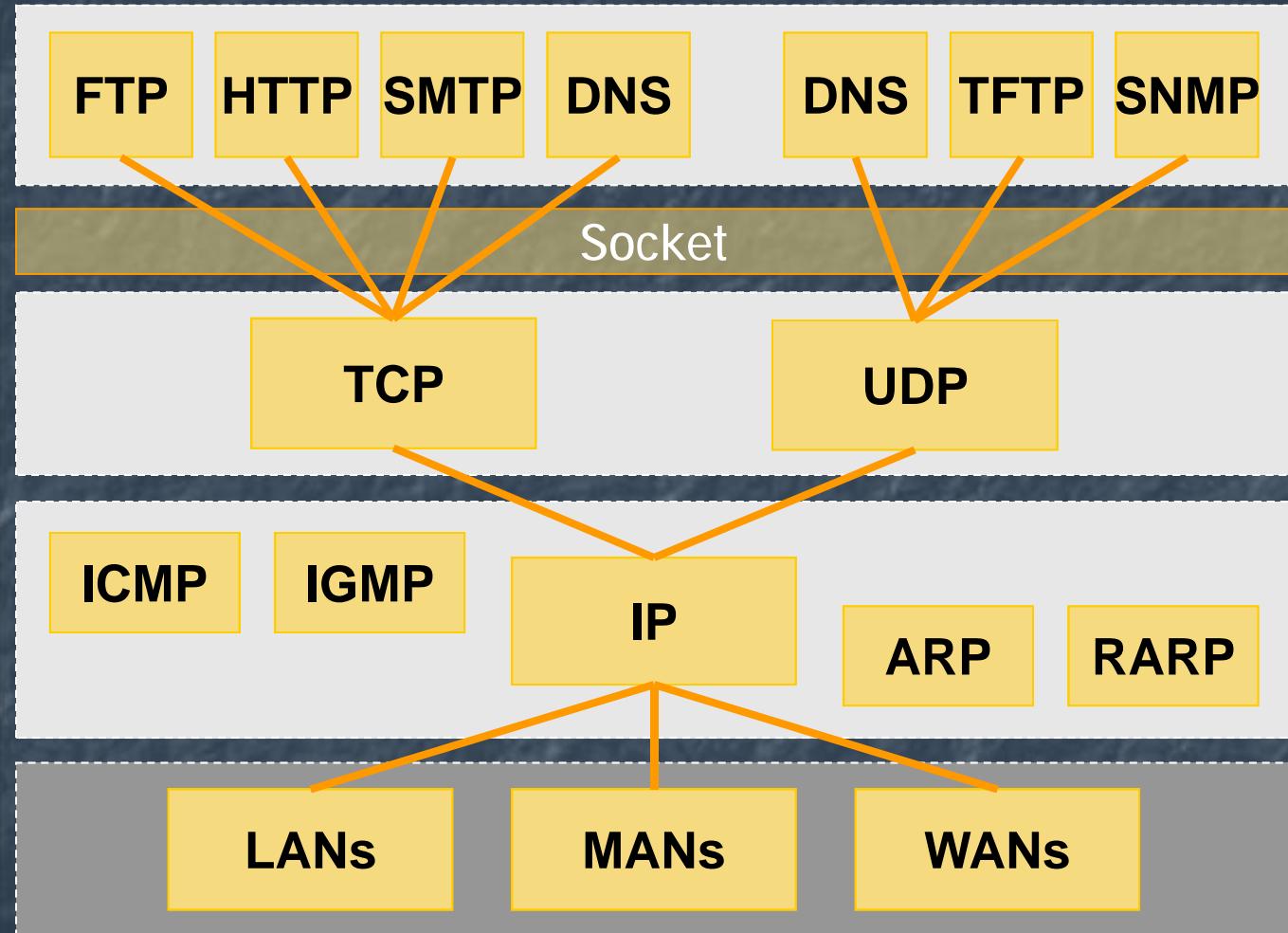
TCP/IP协议



TCP/IP协议

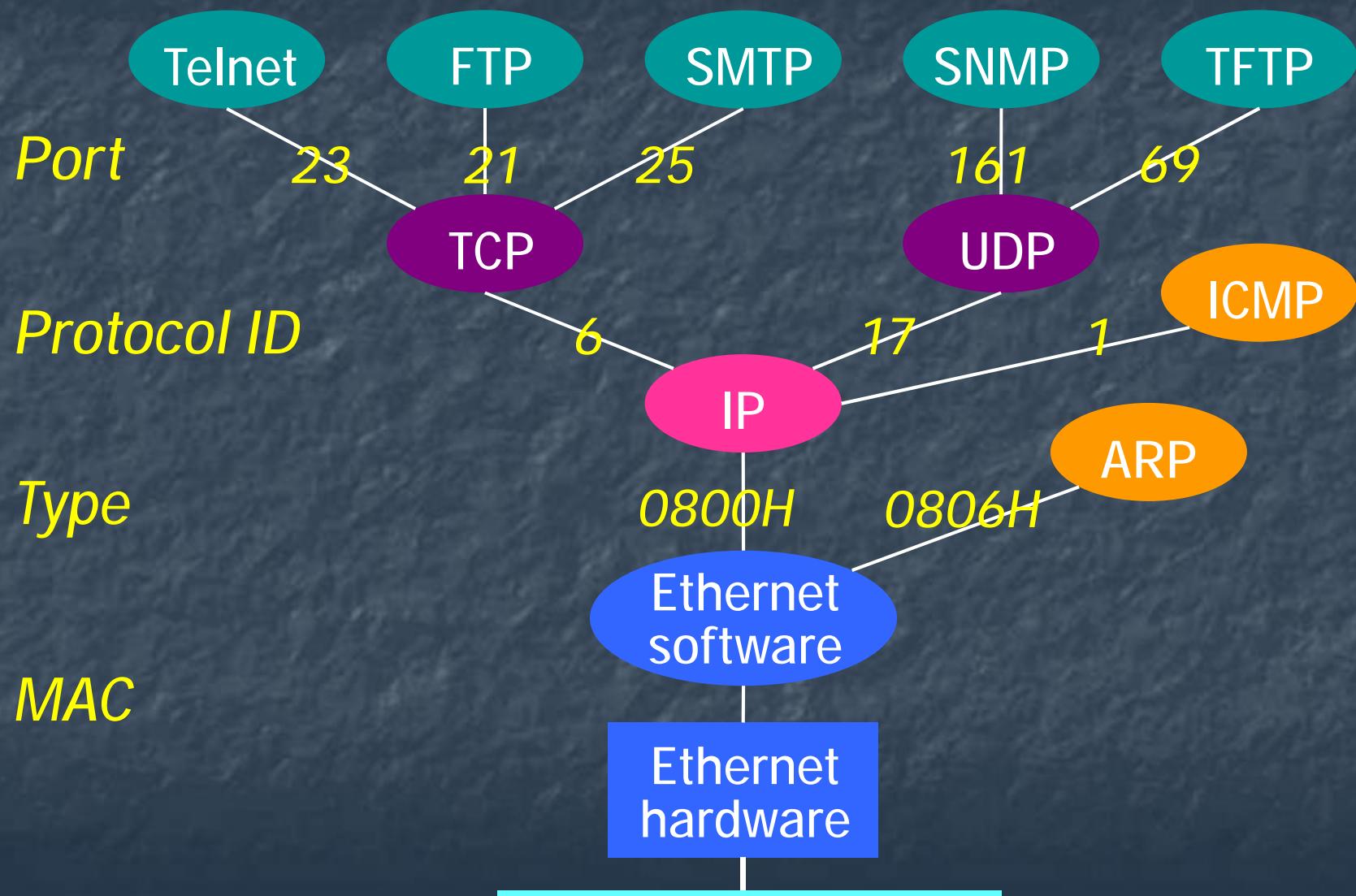


TCP/IP协议



- 不是一个协议层，是一个网络接口
- 为上层应用提供一个统一的接口

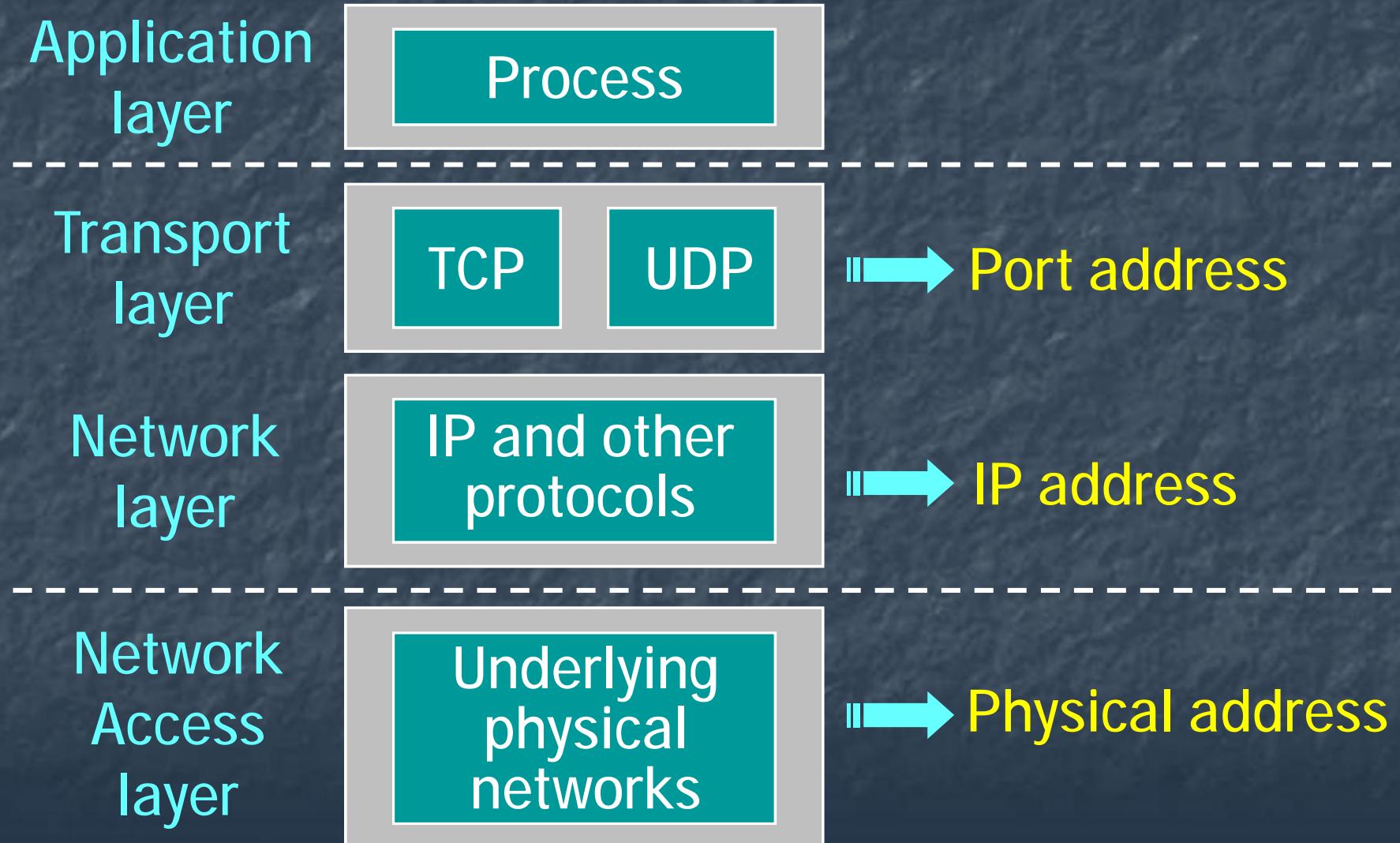
Multiplexing of TCP/IP Protocols



2.4 Addressing in TCP/IP



TCP/IP中地址与层次的关系



Example 1

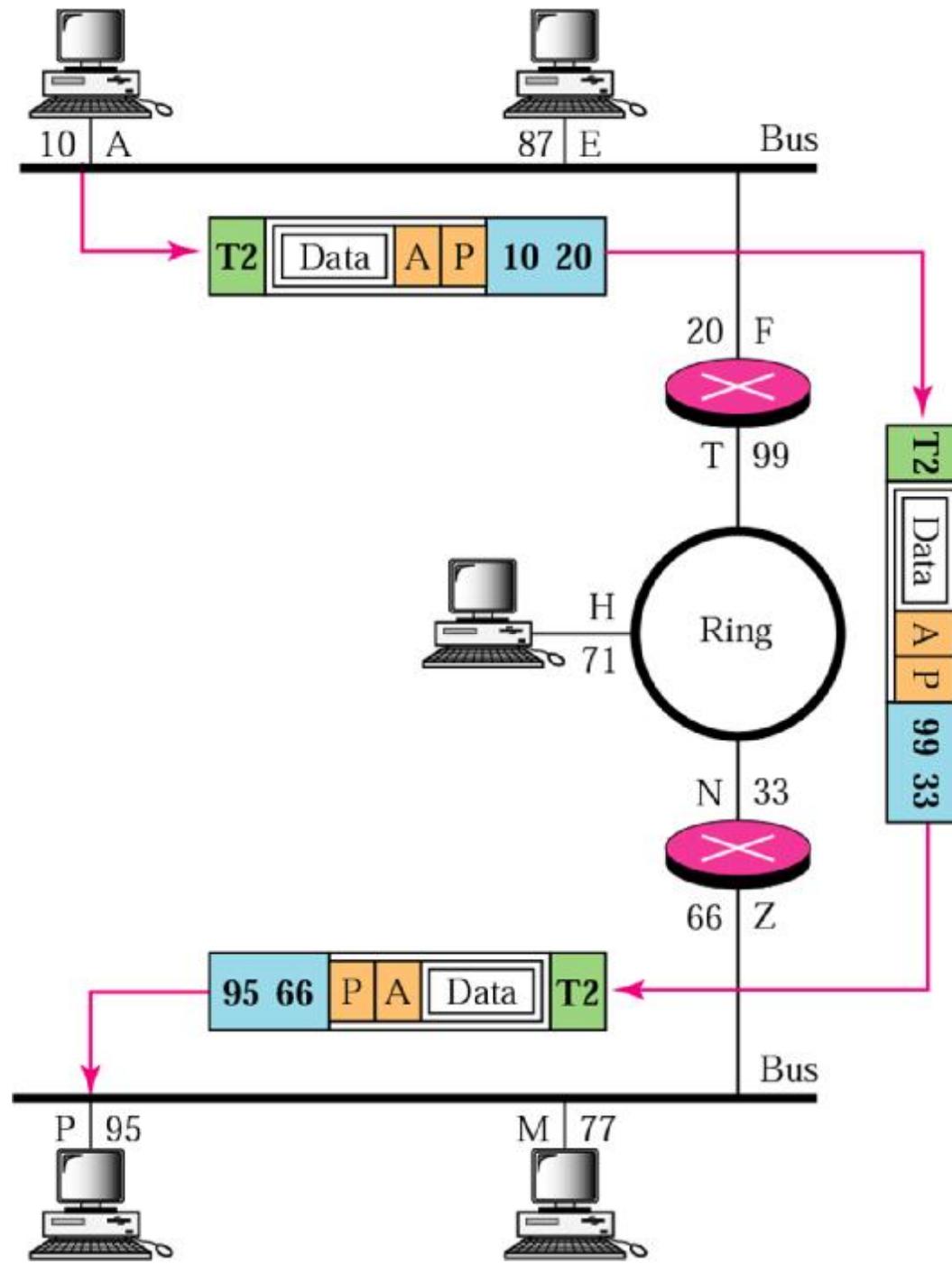
IP数据包的转发

A, P: 代表IP地址

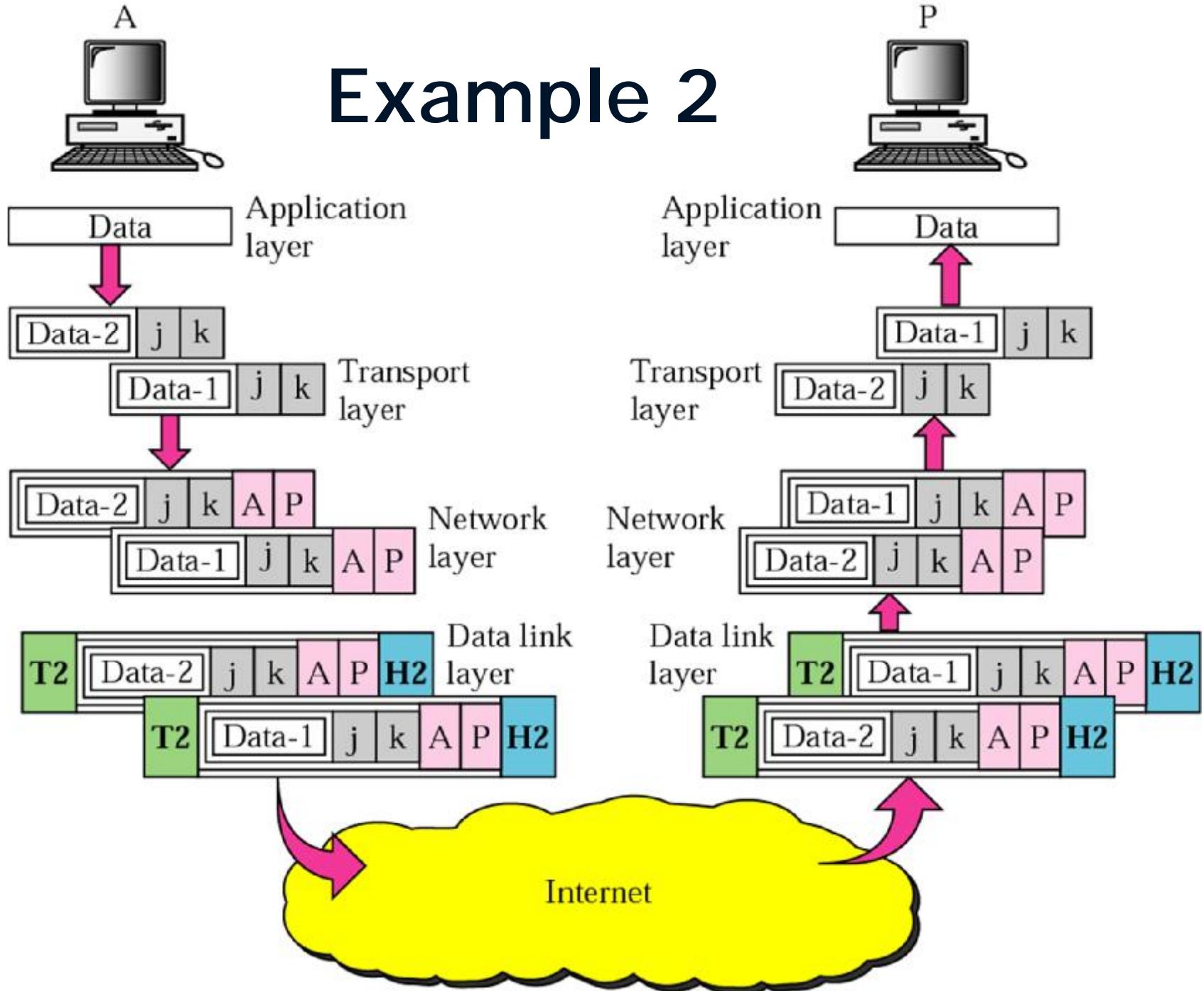
10, 20: 代表物理地址

问题:

1. 如何转发?
2. 端口地址在哪?



Example 2



2.5 TCP/IP Versions

- n Version 4 (Current)
 - n 地址空间不足和低效率: 32-bit
 - n 对服务质量和安全等方面支持较弱
- n Version 5
 - n 基于 OSI 模型
 - n 层次改变大,代价高,没有实际使用
- n Version 6 (Future)
 - n 扩大了地址空间: 128 bit
 - n 改动了网络层协议: IPv6、ICMPv6
 - n 改进了版本4的弱点
 - n 实验阶段（与V4网络互通: 隧道技术 - 封装与解封）

2.6 Summary

- n 对分层网络协议体系的理解
 - n 不同节点：层次组成不同，作用不同
 - n 横向理解：虚通信，对等实体，协议，PDU
 - n 纵向理解：封装与解封，服务，接口
- n OSI/RM
 - n 作用
 - n 各层的名称和功能（概要描述）
- n TCP/IP
 - n 层次：与OSI模型的对应关系
 - n 协议：主要协议及其所在层次

Summary (cont.)

- n 地址（作用，所在层次）
 - n 物理地址
 - n IP地址
 - n 端口地址
- n 区别
 - n OSI vs. ISO
 - n Physical address vs. IP address

谢谢！