

第一章 引言 (2)

BEFORE 6 BEERS



AFTER 6 BEERS

袁华: hyuan@scut.edu.cn

华南理工大学计算机科学与工程学院

广东省计算机网络重点实验室

课前热身

- 什么是计算机网络？
- 计算机网络如何分类？
- 什么是带宽、吞吐量、拓扑、协议？
- 计算机网络的国内外历史和现状？
- 你喜欢计算机网络吗？为什么？
- 其它？

本讲的主要内容

- 为什么要协议分层?
- 参考模型
 - ISO OSI参考模型
 - TCP/IP(DoD)参考模型
 - 混合参考模型
- 网络实例
- 网络标准

协议分层

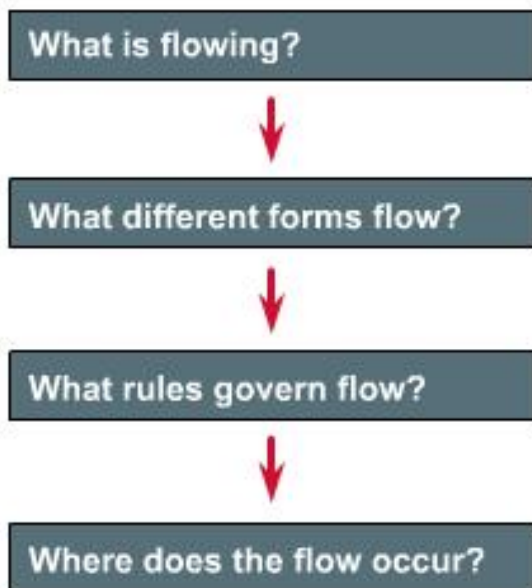
- 协议：一系列规则和约定的规范性描述，它控制网络中的设备之间如何进行信息交换。
- 网络协议的三个要素：
 - 语法：数据与控制信息的结构或格式
 - 语义：控制信息，指出完成的动作及响应
 - 同步：事件执行顺序的详细说明

协议分层的优点

- ❑ 各层工作独立，层之间通过接口联系，降低协议工作的复杂程度
- ❑ 灵活性好，任何一层的改变不影响其它层
- ❑ 每层的实现技术可以不同，减少了实现的复杂度
- ❑ 易于维护，每层可以单独进行调试
- ❑ 便于标准化

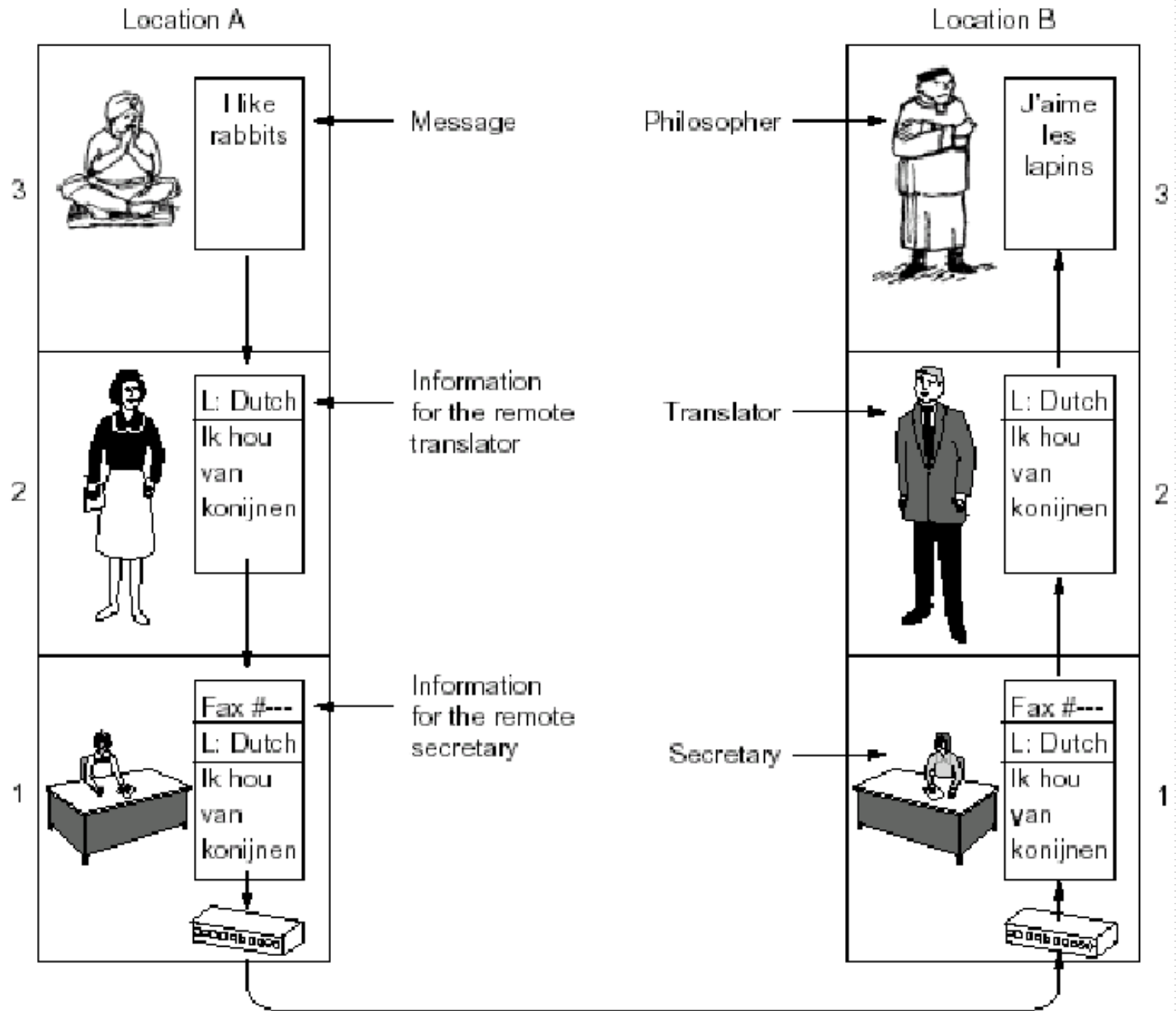
分层的意义

Analyzing Network in Layers



- 1) 网络互联的自然需求;
- 2) 分而治之, 简化网络操作;
- 3) 提供即插即用的兼容性和不同厂商之间集成的标准;
- 4) 使工程师们可以专注于某一功能模块的设计和优化;
- 5) 防止不同区域网络之间的相互影响。

一个形象的比喻

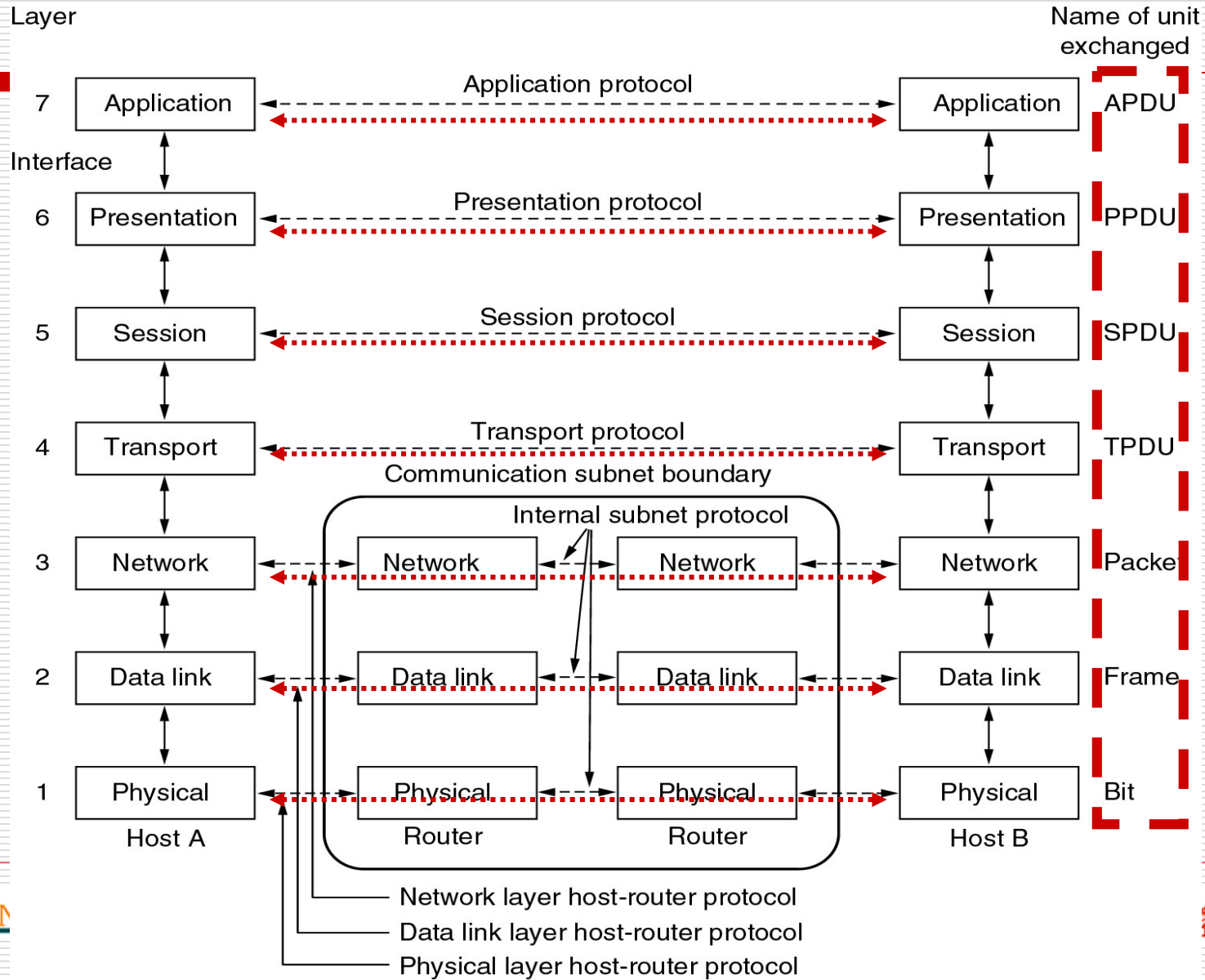


分层的原则和参考模型

- 分层原则：信宿机第n层收到的对象应与信源机第n层发出的对象完全一致。
- 典型分层模型：
 - OSI七层模型
 - TCP/IP（DoD）四层模型

虚拟通讯 (Virtual Communication、Peer to Peer)⁹

P25



接口和服务

- 每一层的功能：为它的上一层服务
- 实体Entity：每层中活动的元素
- 对等实体（peer）
- 第n层是服务提供者，则第n+1层是服务对象，即服务的消费者
- 其他概念：协议数据单元（PDU：protocol data unit）

面向连接的服务和无连接的服务P27

□ 面向连接的服务

- 电话

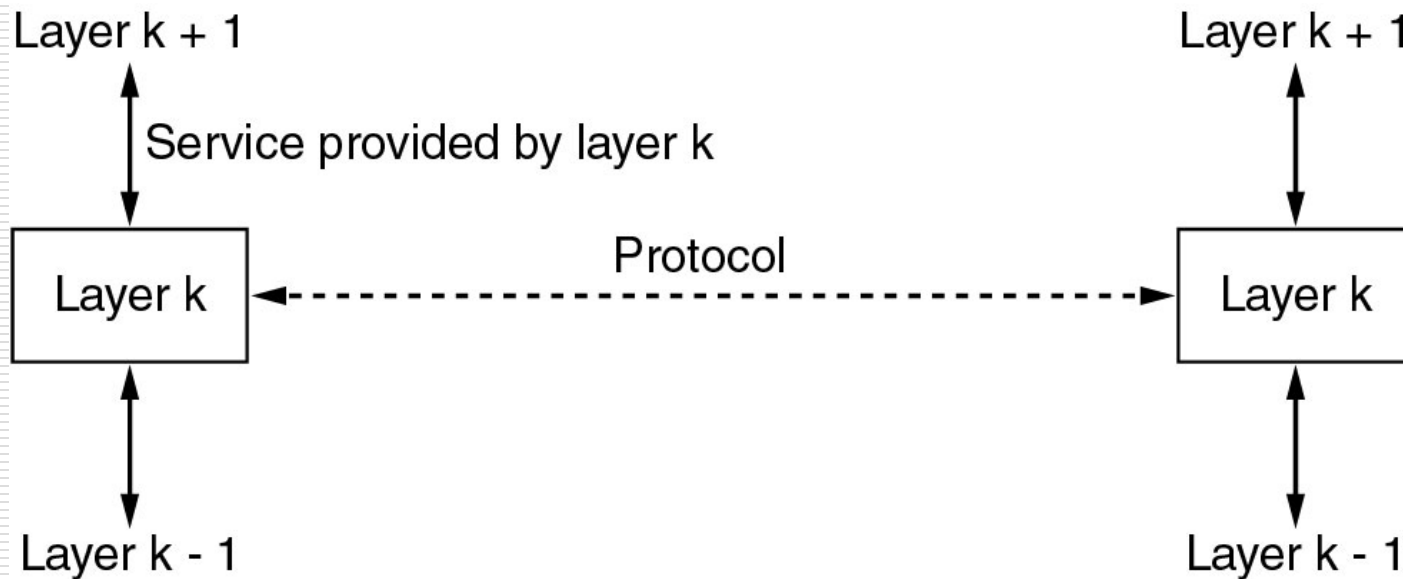
- P27: circuit

□ 无连接的服务

- 电子邮件Email

- P28: packet

层和协议的关系 P31



参考模型

- ISO OSI参考模型
- TCP/IP参考模型
- OSI参考模型和TCP/IP参考模型的比较
- OSI参考模型和协议的缺点
- TCP/IP参考模型和协议的缺点

ISO-OSI模型

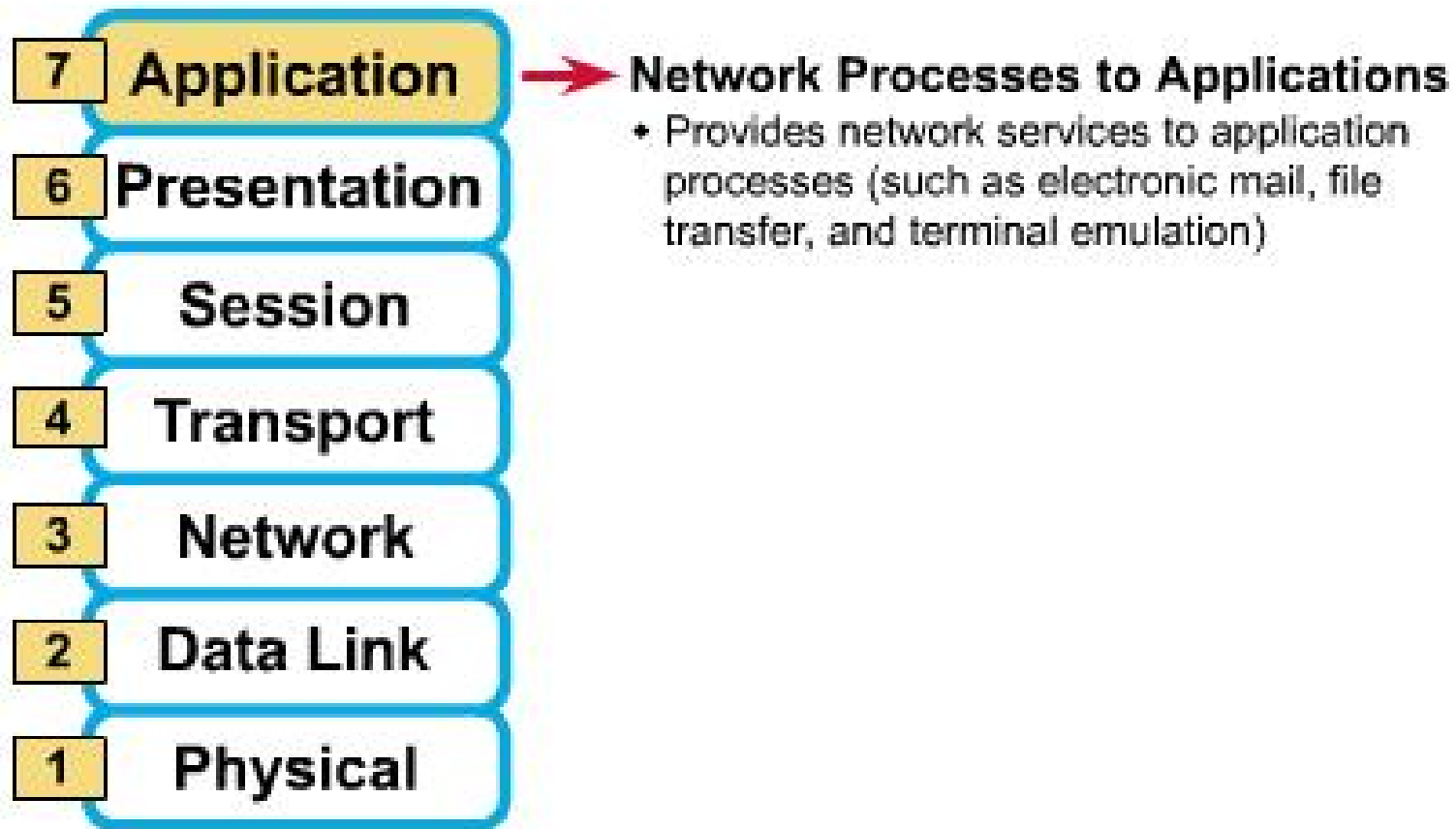
- ❑ “International Standards Organization Open Systems Interconnection Reference Model”. (1983 ISO, 1995 修订)
- ❑ 协议很少再使用，但模型却很流行。
- ❑ 每层都定义了标准
- ❑ 本身不是网络架构，因为它本身并没有规定每层确切的服务和协议。

OSI参考模型 (Open Systems Interconnection)

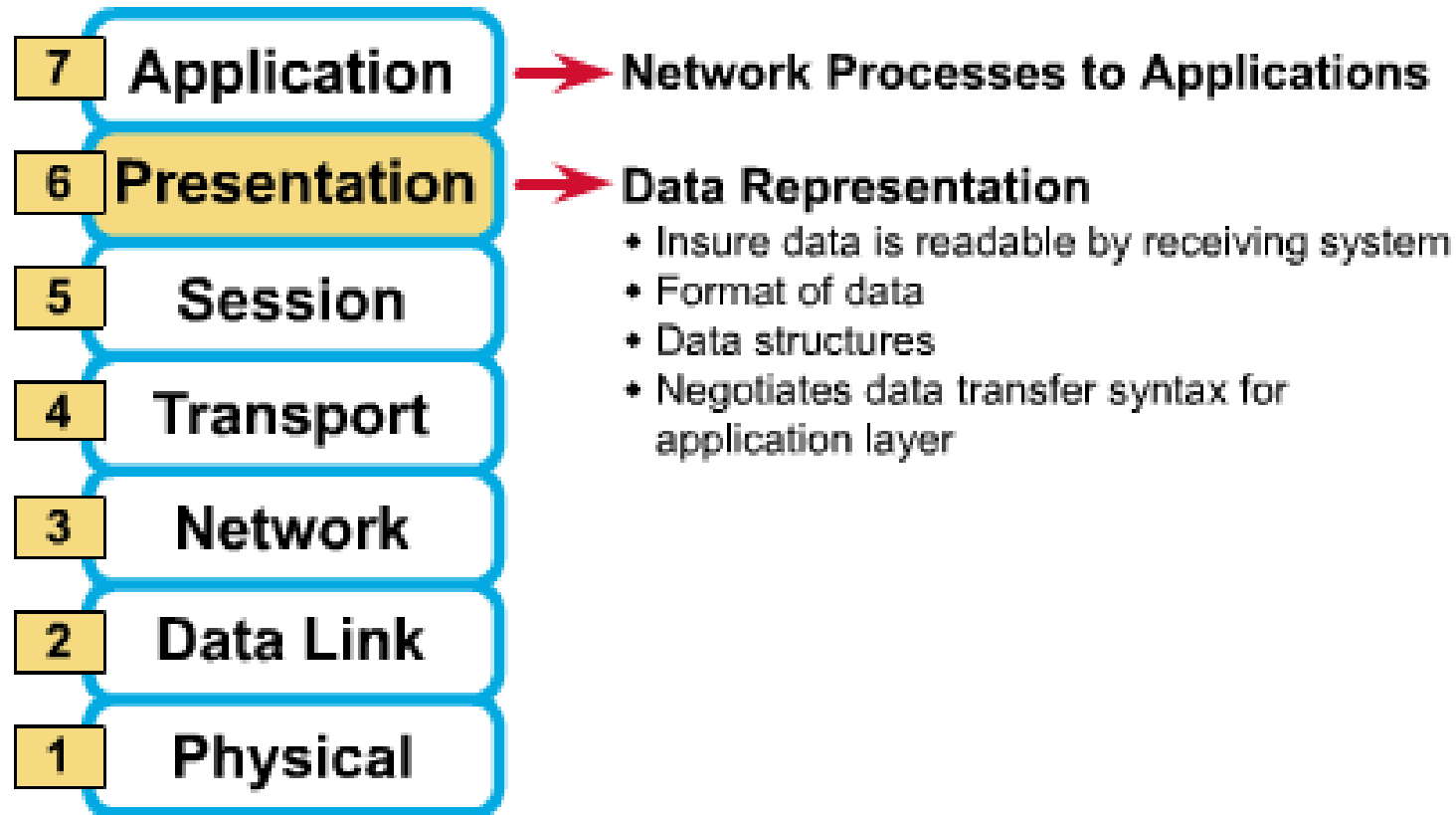
The 7 Layers of the OSI Model



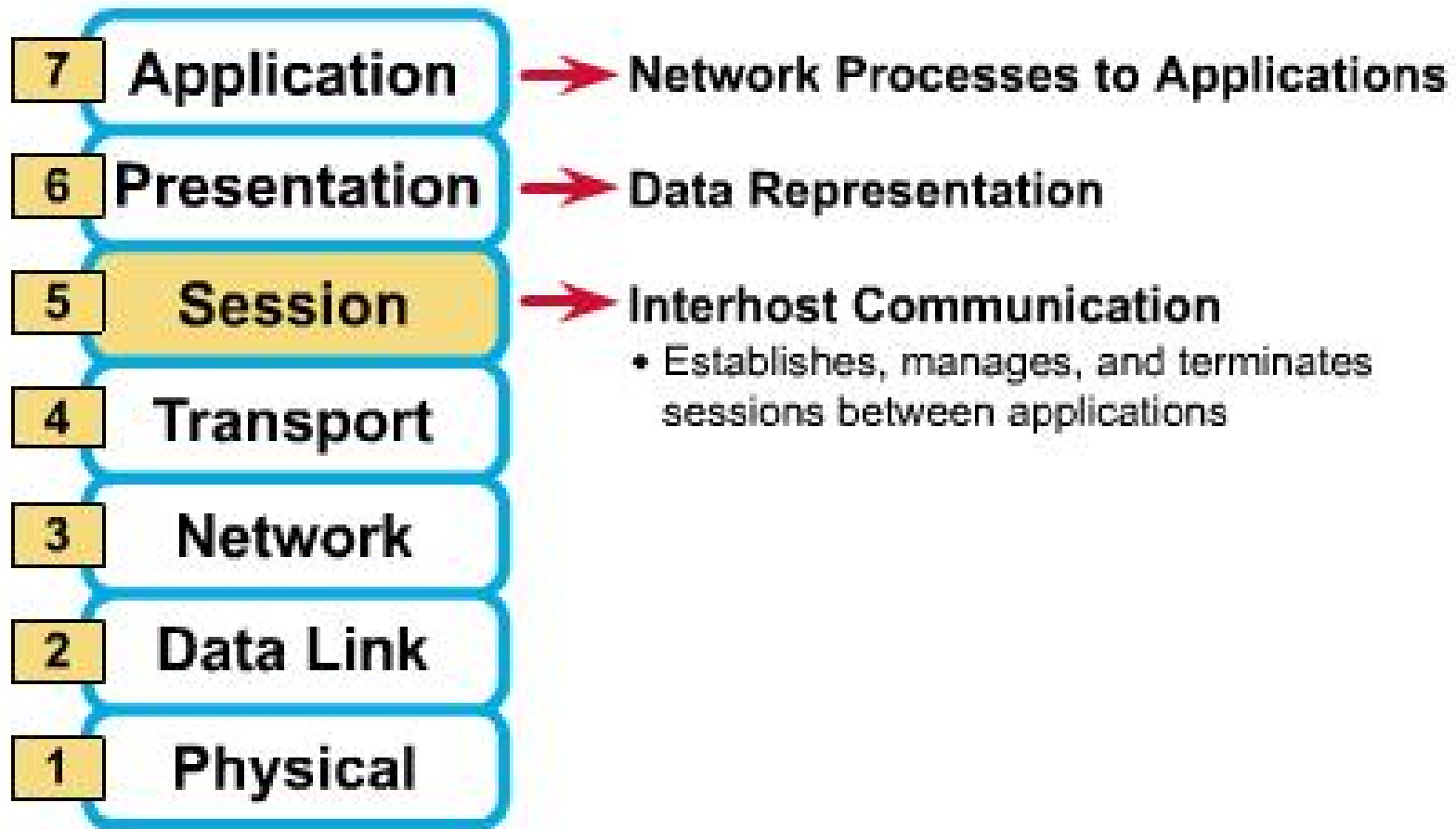
The 7 Layers of the OSI Model



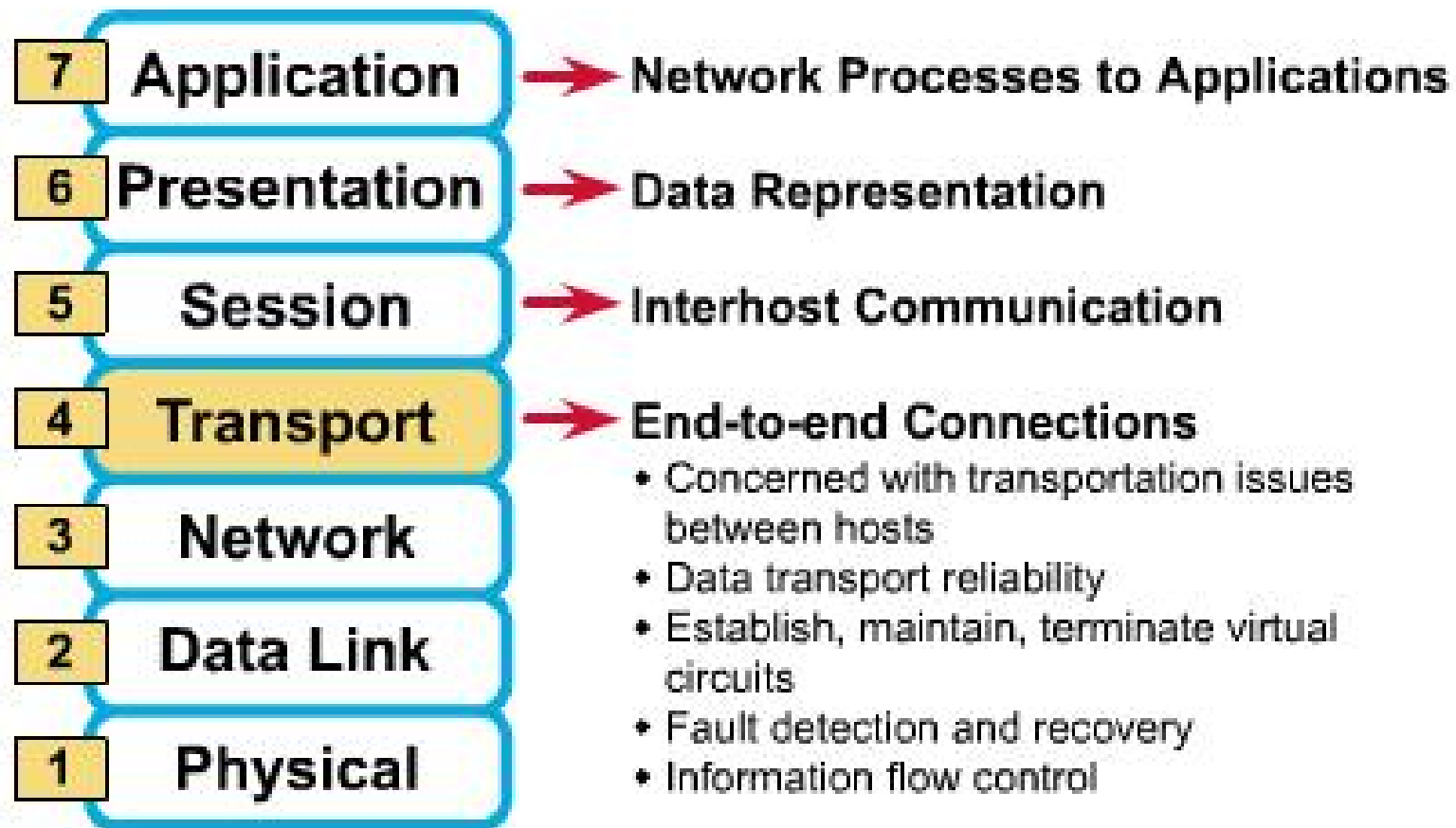
The 7 Layers of the OSI Model



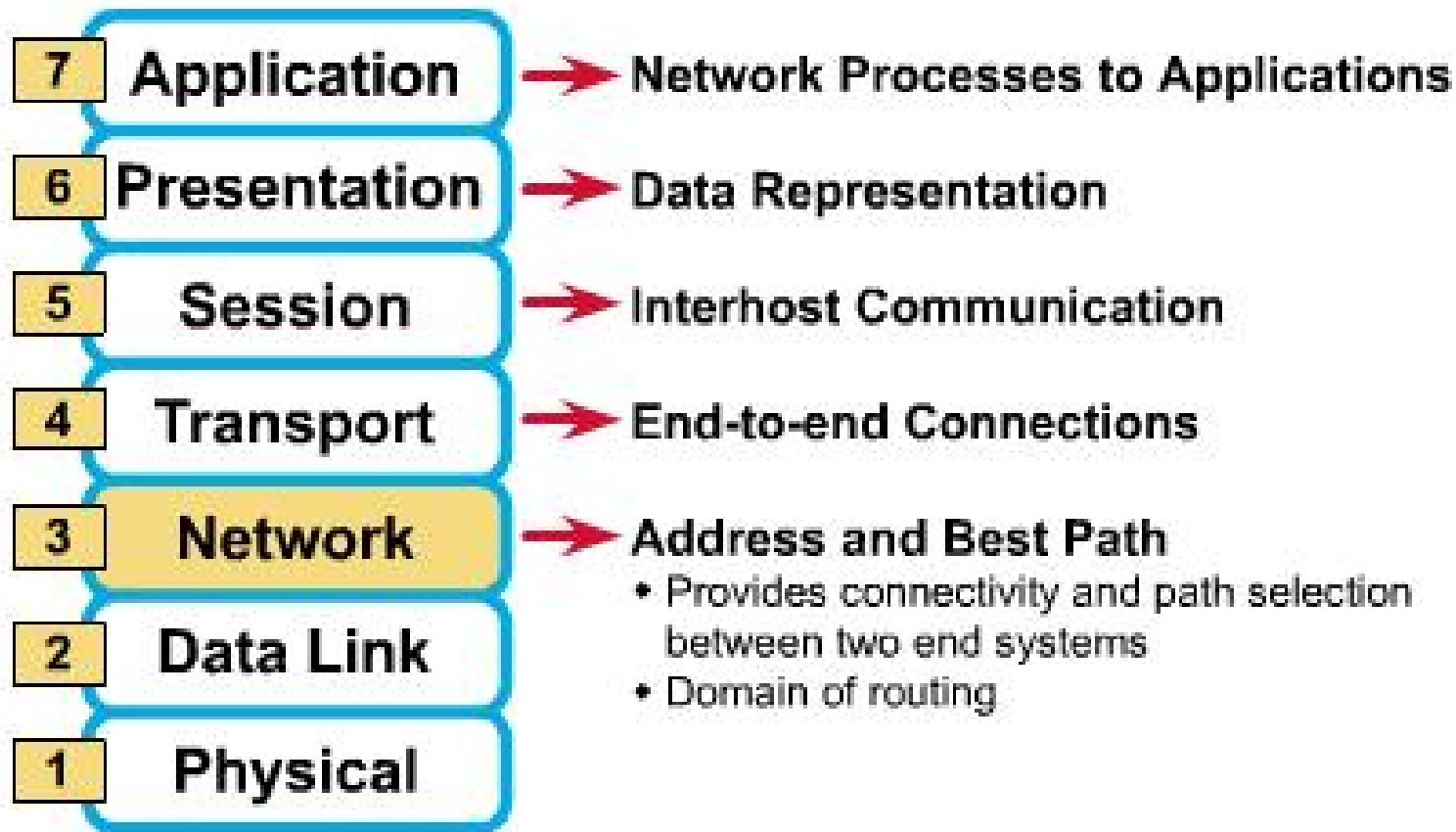
The 7 Layers of the OSI Model



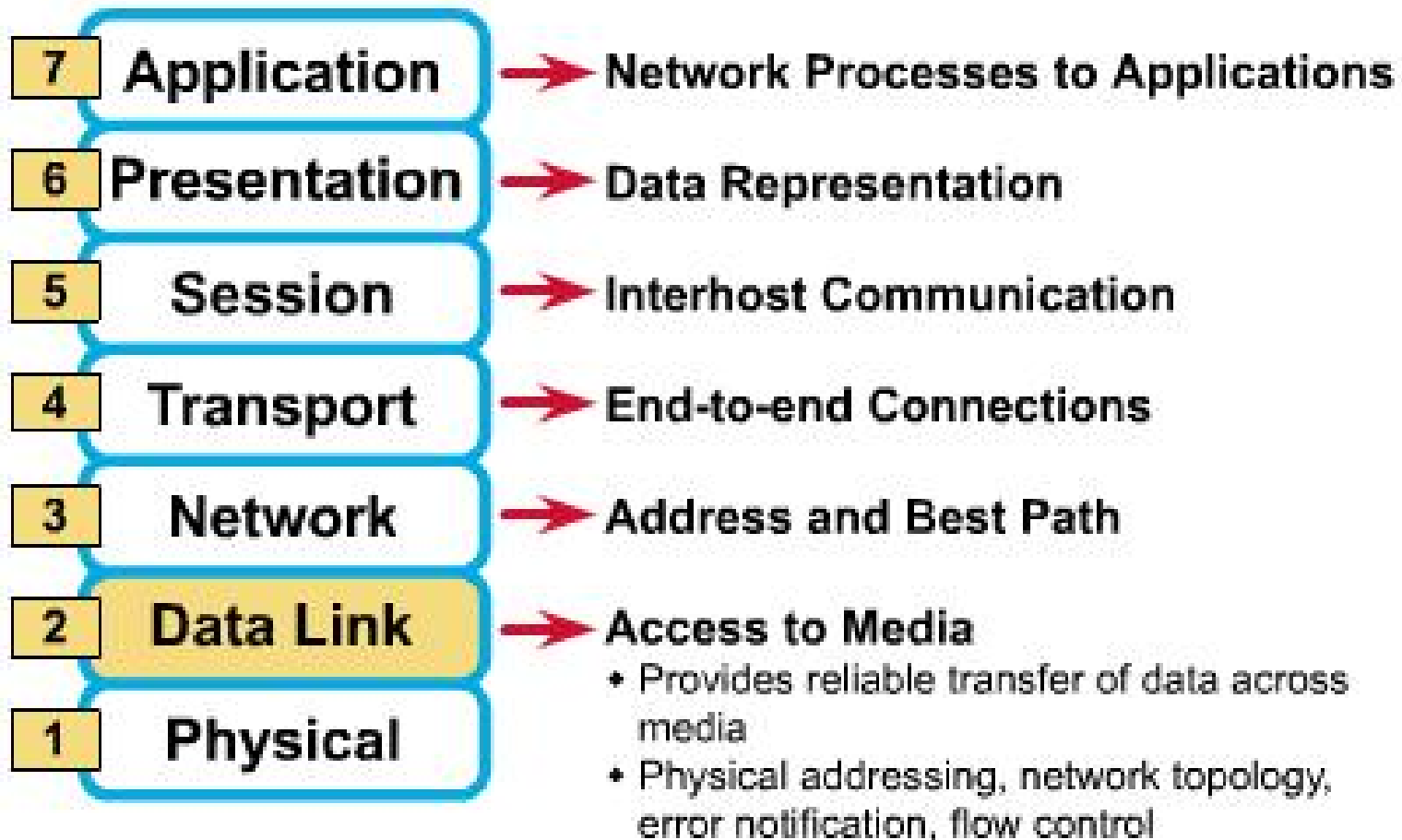
The 7 Layers of the OSI Model



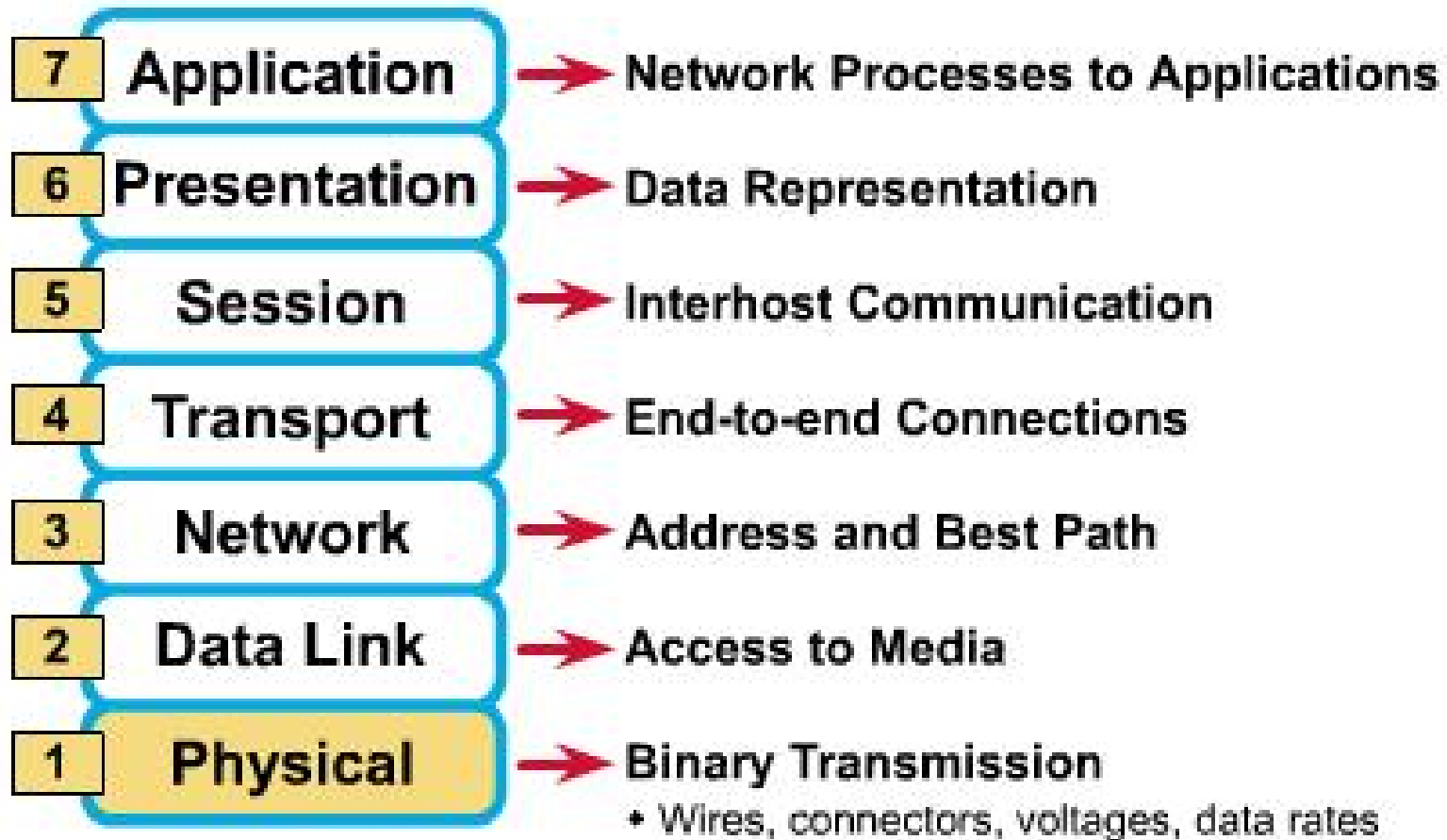
The 7 Layers of the OSI Model



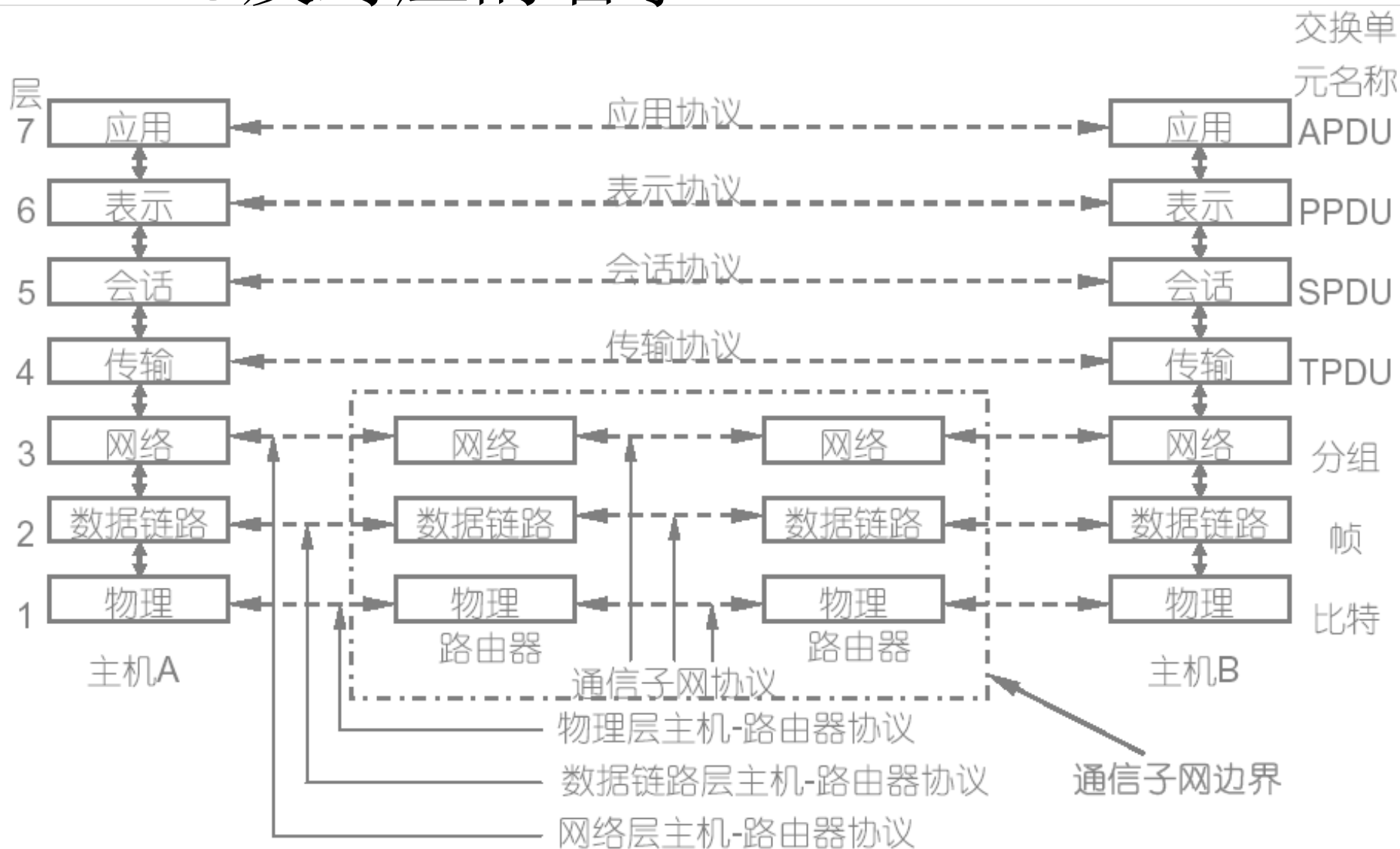
The 7 Layers of the OSI Model



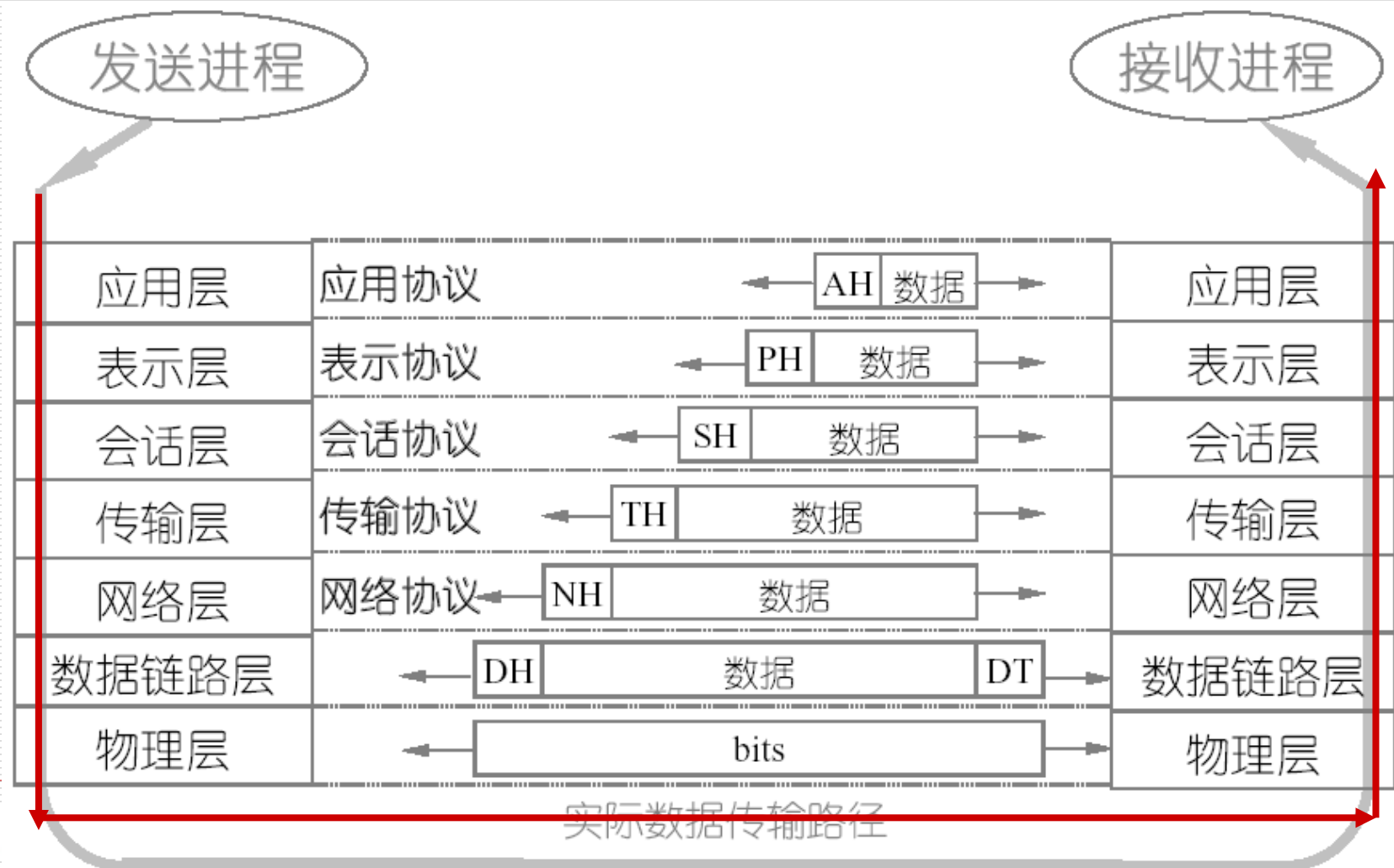
The 7 Layers of the OSI Model



PDU及对应的名字P32~35

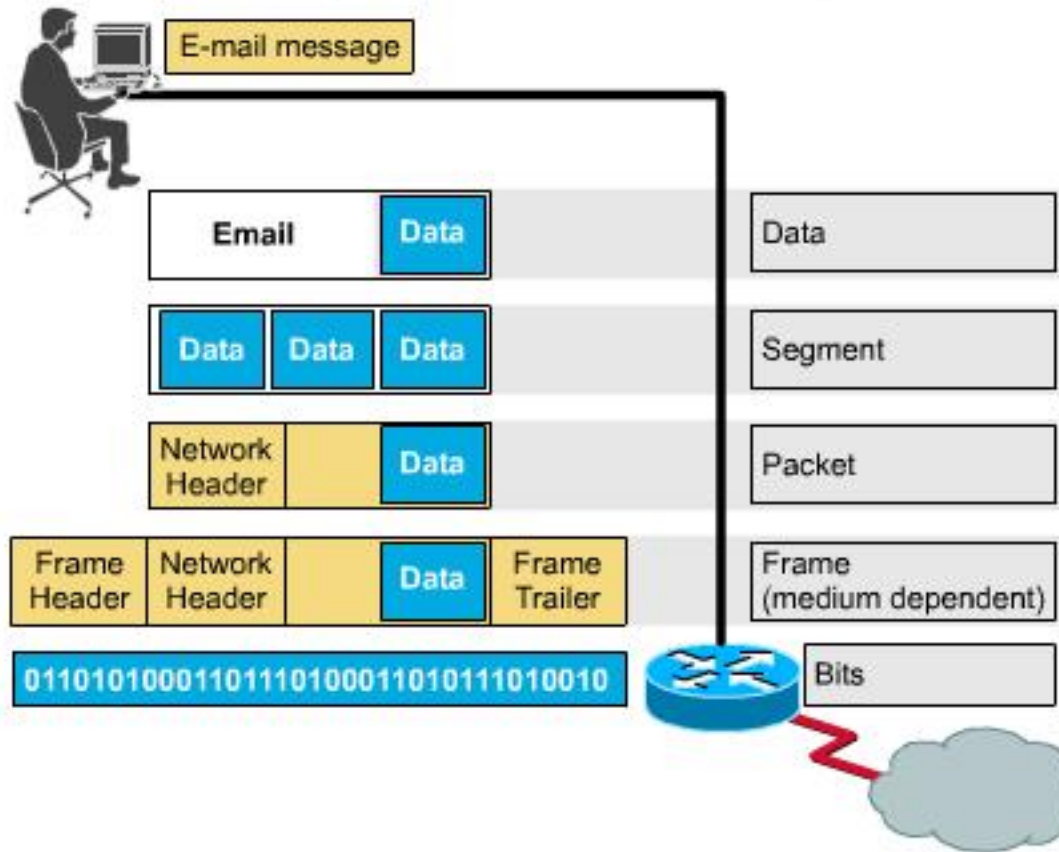


OSI参考模型上的数据流



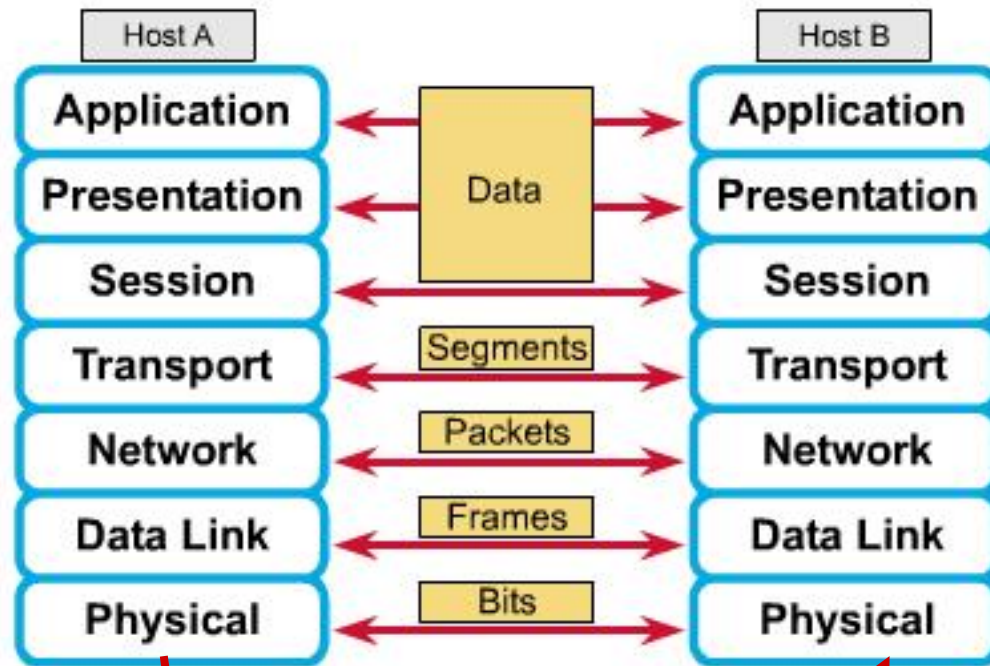
封装和解封装

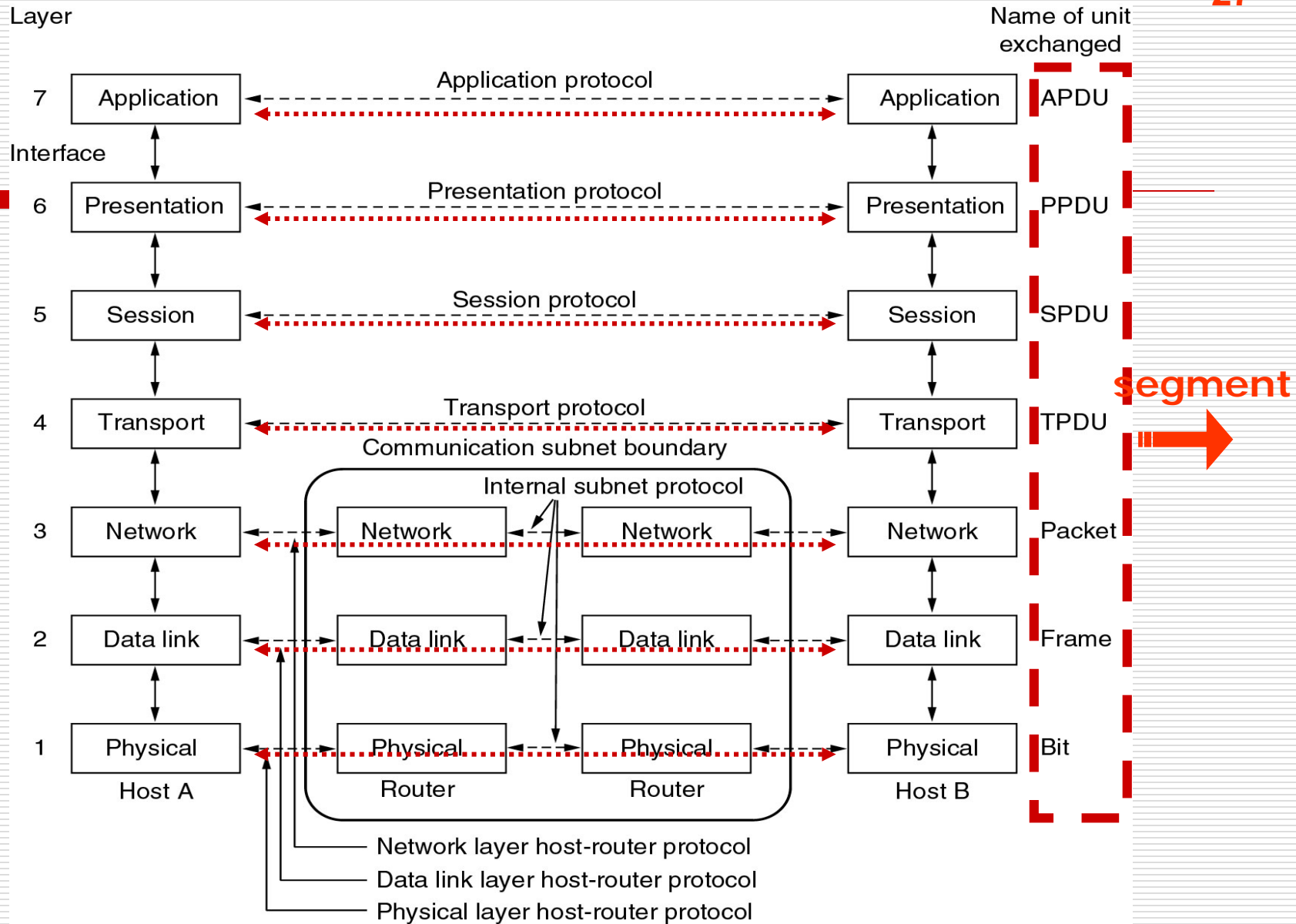
Data Encapsulation Example



对等通信（虚拟通信）

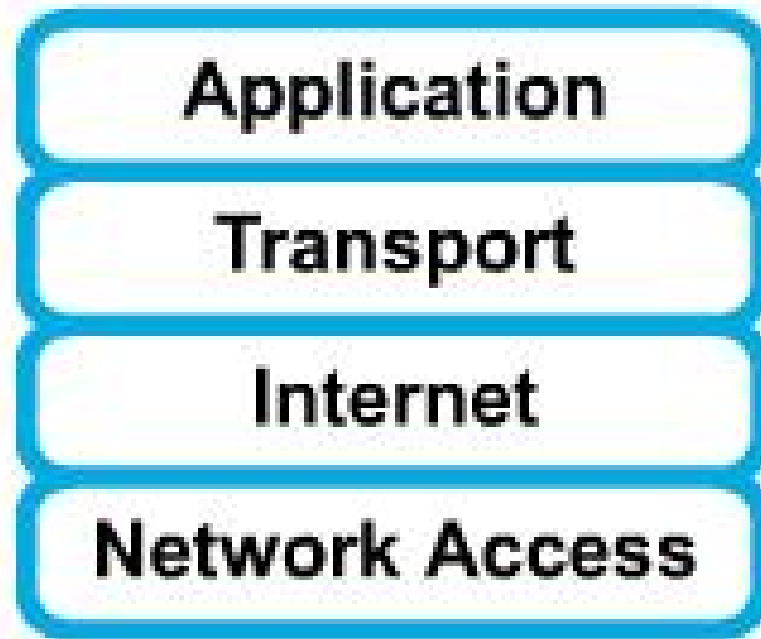
Peer-to-Peer Communications





TCP/IP参考模型

The TCP/IP Model



TCP/IP参考模型之互联网层

- 与OSI中的网络层相对应
- 该层定义了正式的分组格式和协议，即IP协议，每个IP包的路由问题是互联网层要解决的问题
- 每个IP包独自寻径，到达顺序可能不相同

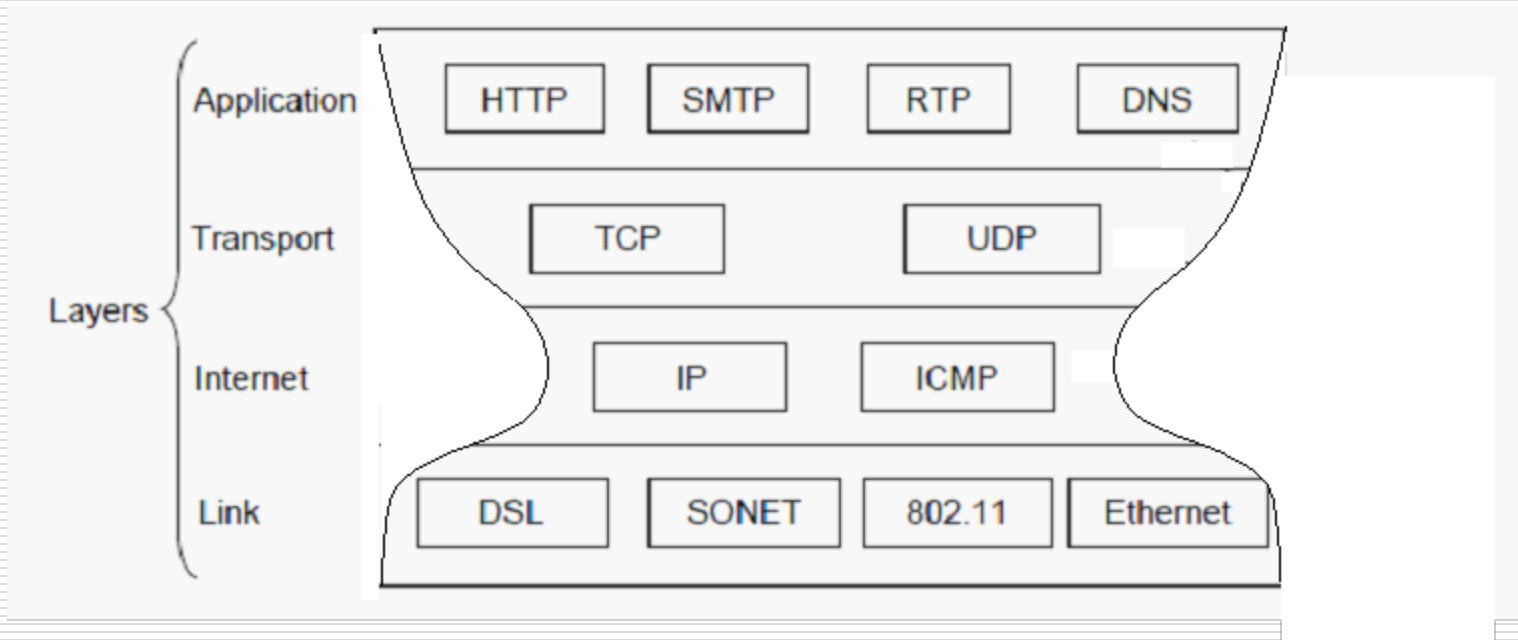
TCP/IP参考模型之传输层

- 与OSI中的传输层相对应
- 使源端和目的端主机的对等实体进行对话
- 定义了两个端到端的协议：
 - 传输控制协议TCP
 - 用户数据报协议UDP

TCP/IP参考模型之应用层

- 与OSI中的上三层层相对应
- 该层包括：
 - 标准终端仿真协议 telnet
 - 文件传输协议 ftp
 - 简单邮件传输协议 smtp
- 域名服务 DNS

TCP/IP协议簇 P37



OSI参考模型和协议的缺点P39

- ❑ 为什么OSI参考模型没有占据主流？
- ❑ 糟糕的时机
- ❑ 糟糕的技术
- ❑ 糟糕的实现
- ❑ 糟糕的政策

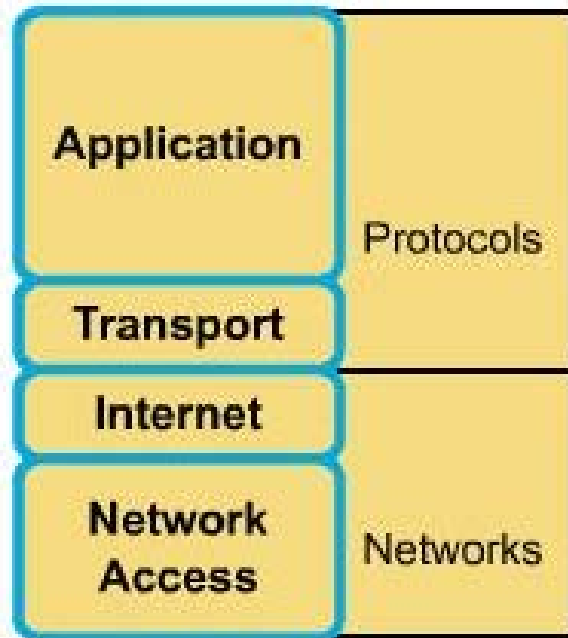
TCP/IP参考模型和协议的缺点P41

- ❑ 没有区分服务、接口和协议的概念
- ❑ 不是通用的模型
- ❑ 主机至网络层不是常规意义上的层
- ❑ 没有区分物理层和数据链路层
- ❑ 有些协议的实现比较草率

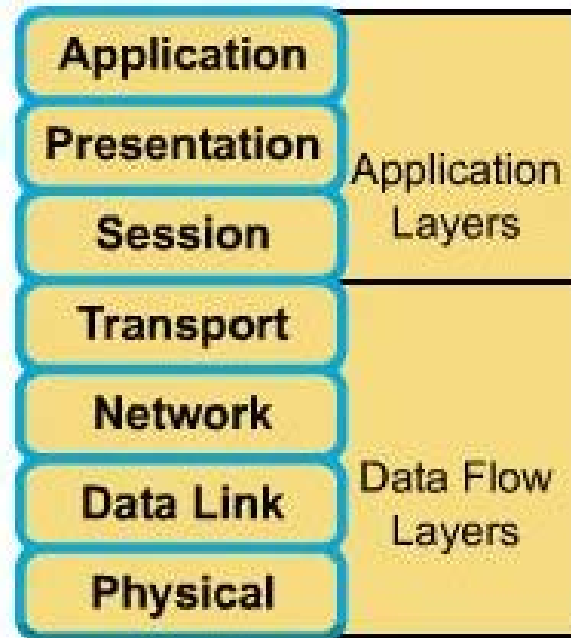
OSI模型和DOD模型比较1/3

Comparing TCP/IP with OSI

TCP/IP Model



OSI Model



OSI模型和DOD模型比较2/3

□ 相同点

- 都分层
- 都有应用层，尽管他们的服务不同
- 都有可比较的传输层和网络层
- 使用的分组交换而不是电路交换技术

OSI模型和DOD模型比较3/3

□ 不同点

- TCP/IP将表示层和会话层包含到了应用层
- TCP/IP将OSI的数据链路层和物理层包括到了一层中
- TCP/IP更简洁，但OSI更易开发和排除故障
- TCP/IP在实践中产生

混合参考模型

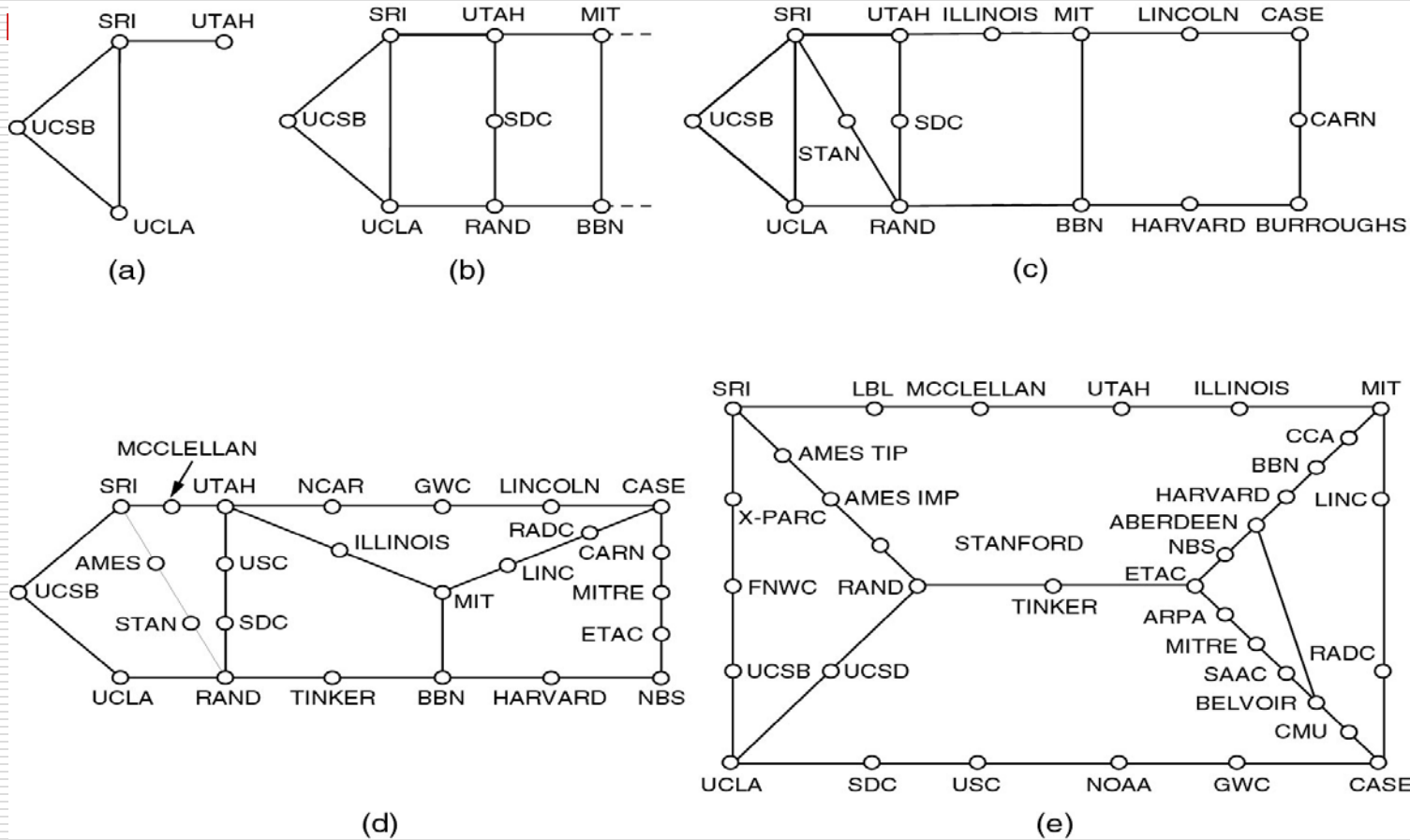
□ 本书采用的参考模型P37

5	Application layer
4	Transport layer
3	Network layer
2	Data link layer
1	Physical layer

网络实例（1.5节P42）

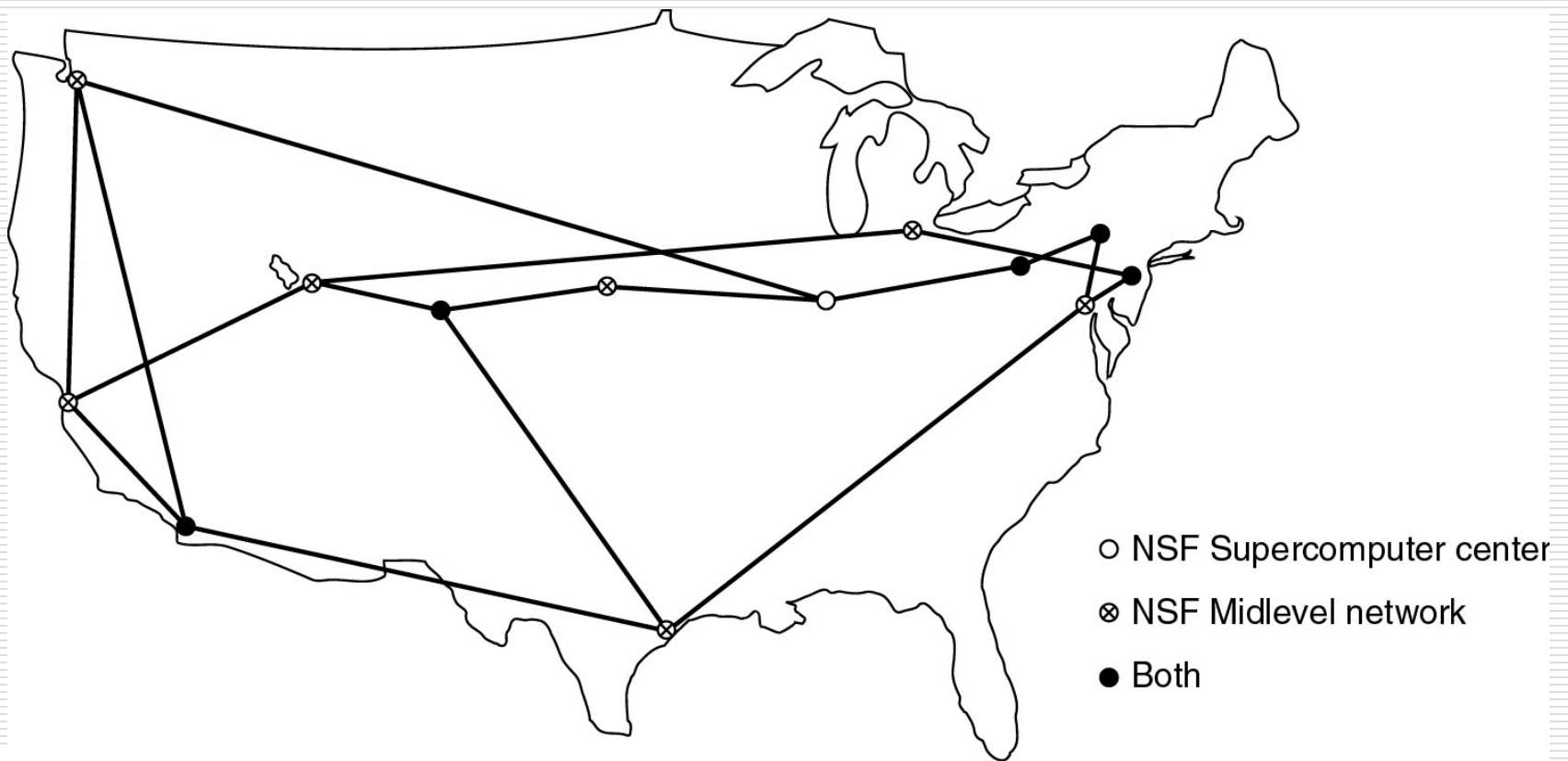
- 因特网The Internet
- 3G移动网络
- 无线局域网：802.11
- RFID和传感网络

The ARPANET

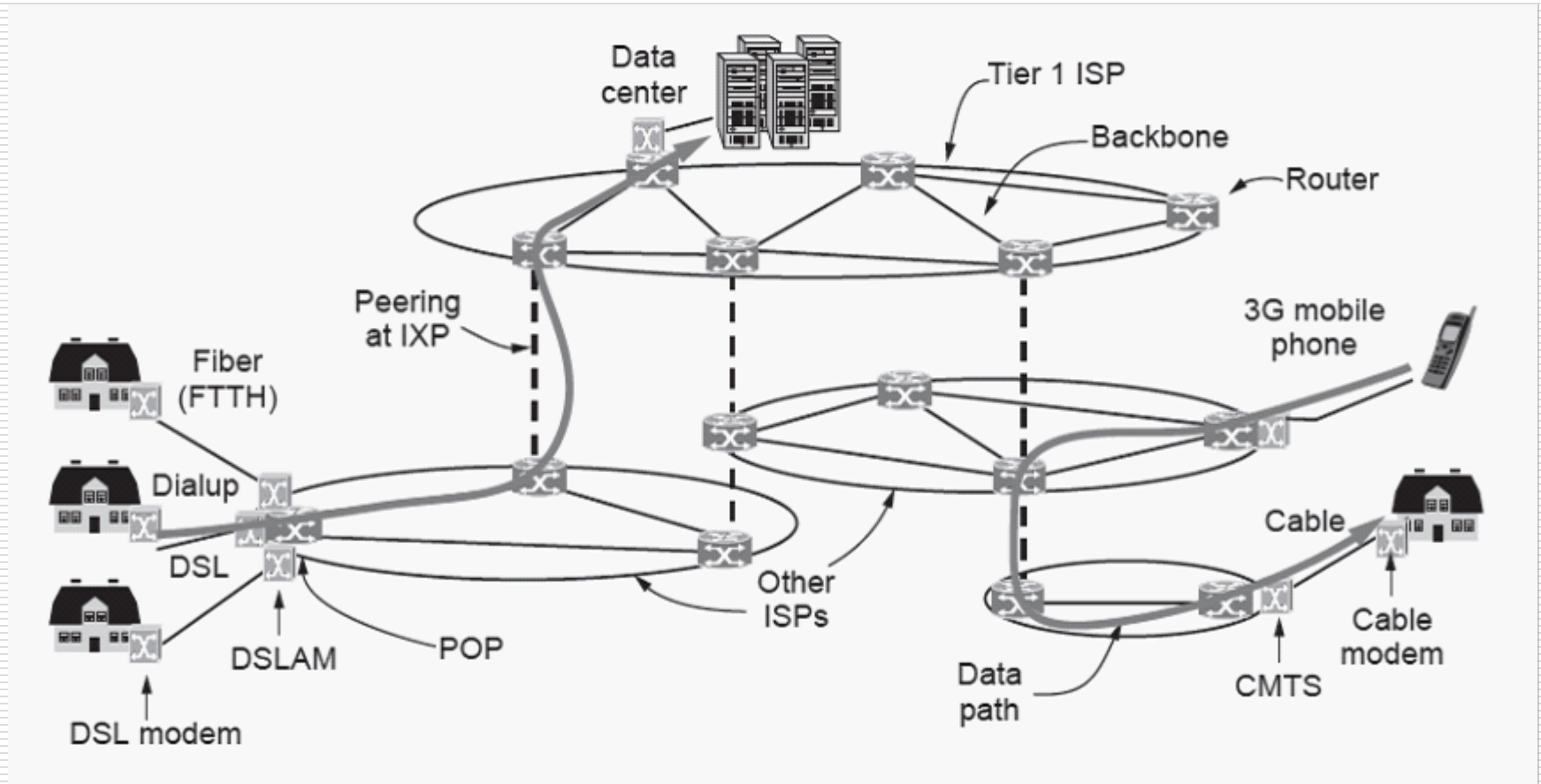


NSFNET

□ The NSFNET backbone in 1988.



Internet的结构



网络标准化（1.6节）

- 电信领域中最有影响的组织
- 国际标准领域中领域中最有影响的组织
- Internet标准领域中最有影响的组织

标准组织

□ ITU P60

□ ISO P61

□ IEEE P62

□ IAB P62

■ IRTF

■ IETF

□ W3C P64

Body	Area	Examples
ITU	Telecommunications	G.992, ADSL H.264, MPEG4
IEEE	Communications	802.3, Ethernet 802.11, WiFi
IETF	Internet	RFC 2616, HTTP/1.1 RFC 1034/1035, DNS
W3C	Web	HTML5 standard CSS standard

IEEE 802 标准

Number	Topic
802.1	Overview and architecture of LANs
802.2 ↓	Logical link control
802.3 *	Ethernet
802.4 ↓	Token bus (was briefly used in manufacturing plants)
802.5	Token ring (IBM's entry into the LAN world)
802.6 ↓	Dual queue dual bus (early metropolitan area network)
802.7 ↓	Technical advisory group on broadband technologies
802.8 †	Technical advisory group on fiber optic technologies
802.9 ↓	Isochronous LANs (for real-time applications)
802.10 ↓	Virtual LANs and security
802.11 *	Wireless LANs
802.12 ↓	Demand priority (Hewlett-Packard's AnyLAN)
802.13	Unlucky number. Nobody wanted it
802.14 ↓	Cable modems (defunct: an industry consortium got there first)
802.15 *	Personal area networks (Bluetooth)
802.16 *	Broadband wireless
802.17	Resilient packet ring

RFC文档 P64

[RFC1 主机软件](#)

[RFC2 主机软件](#)

[RFC3 文档规范](#)

[RFC4 网络时间表](#)

[RFC6 与 Bob Kahn 会话](#)

[RFC10 文档规范](#)

[RFC13 零文本长度的EOF信息](#)

[RFC16 M. I. T](#)

[RFC18 IMP-IMP和主机-主机控制联接](#)

[RFC19 可用来降低有限交换节点阻塞的两条协议性的建议](#)

[RFC20 用于网络交换的 ASCII 格式](#)

[RFC21 网络会议](#)

[RFC22 主机-主机控制信息格式](#)



本章小结

- 计算机网络及相关概念
- 两种参考模型及其比较
- 封装（打包）和解封装（解包）
- 对等通信
- 了解各种网络实例
- 最有影响的标准组织：IETF、IEEE、ITU、ISO

建议重点阅读内容

□ 网络分类

- 1.2.2、1.2.4、1.2.5

□ 参考模型

- 1.4

□ 网络实例

- 1.5.1

□ 网络标准化

- 1.6

本章中重要的中英文对照

- Internet: 因特网
- Reference model: 参考模型
- PDU (Protocol Data Unit): 协议数据单元
 - Bits: 比特流
 - Frame: 帧
 - Packet: 分组
 - Segment: 数据段
- RFC (Request for comments): 请求注释文档
- Encapsulation: 封装
- Peer To Peer Communication (virtual communication): 对等通信 (虚拟通信)

有问题吗？

