

Chapter1：导论

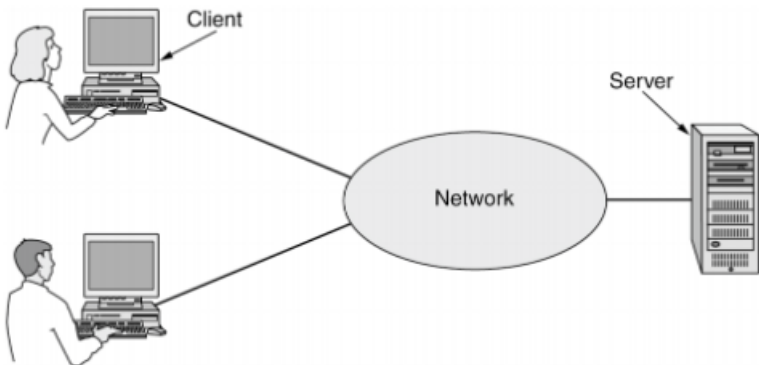
笔记源文件：[Markdown](#)，[长图](#)，[PDF](#)，[HTML](#)

1. 基本概念

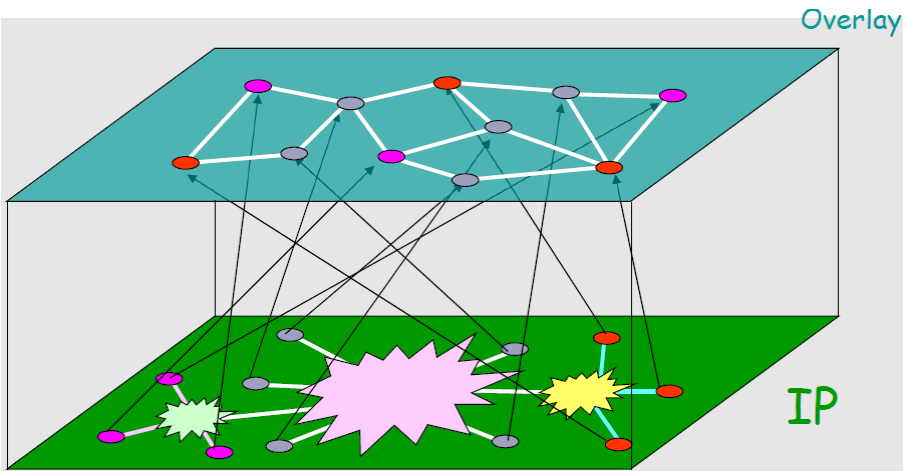
- 1 网络：一个在两个或多个实体之间传输有价值物品的系统
- 2 计算机网络：多台独立计算机，通过通信设备和软件互联，以共享交换资源的集合
- 3 计算机网络vs分布式系统
 - 1. 分布式系统：以提高整体性能为目的，各计算机协调自治，呈现给用户的是整体系统
 - 2. 计算机网络：以资源共享为目的，各计算机独立，呈现给用户的是分散的系统

2. 基于网络的获取信息

- 1 C-S模式：客户端进程向服务器进程发请求，然后等待服务器响应，如访问网页



- 2 P2P模式：无固定客户端/服务器，建立在另一个网络上的松散网络组



- 3 端-端通信：即时通讯，推特，社交网络，Wiki(社区成员共同编辑)

- 4 电子商务

标签	全称	示例
B2C	企业对消费者	在线订购书籍
B2B	企业对企业	汽车制造商从供应商处订购轮胎

标签	全称	示例
G2C	政府对消费者	电子方式分发纳税表格
C2C	消费者对消费者	在线拍卖二手产品
P2P	点对点	音乐或文件共享；Skype通话

5 娱乐

1. IPTV：基于IP技术的电视节目
2. 媒体流：通过网络实时传输的多媒体，如抖音，无需下载
3. 多人实时模拟游戏
4. 虚拟世界

6 万物互联

1. IoT(物联网)：将所有电子设备连接至互联网
2. 电力线网络：通过电线上网
3. 将计算融入生活：如智能家居

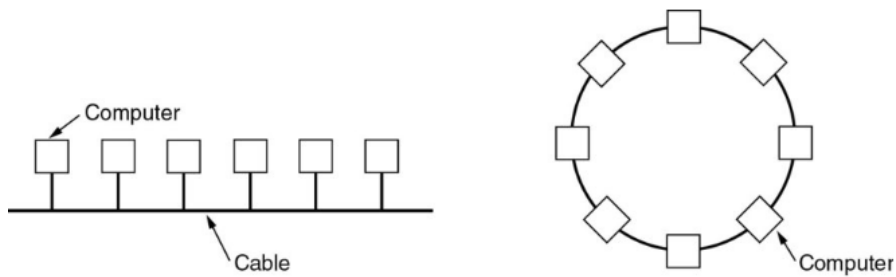
3. 计算机网络类型

类型	描述	注意事项
宽带接入网络	用铜线/同轴电缆/光纤，将家庭接入网络	网络价值 \propto 用户数 ²
移动/无线接入网络	基于IEEE802.11，有SMS/GPS/NFC等	\
数据中心网络	可以在数据中心内外大规模传输数据	数据中心=云
内容分发网络CDN	存放内容副本于不同地理位置，加速本地访问速度	\
中转网络	当服务器和用户无法直达时，由中转网络桥接	不多用了，都用CDN/ISP
企业网络	通过VPN将分散的网络连接成一个逻辑网络	\

4. 网络技术类别

4.1. 传输技术分类

- 1 广播链接：一发多收(如广播电视)，有如下两种拓扑(总线和环)，需要解决共享信道和冲突



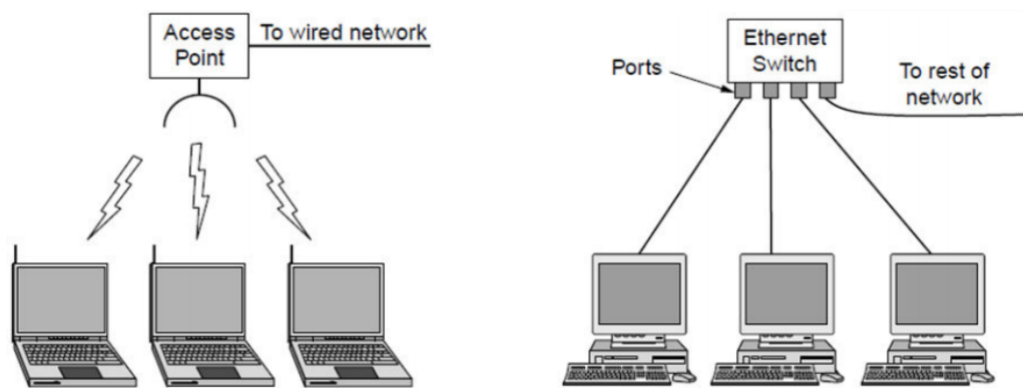
2 点对点链接：一发一收

4.2. 按照覆盖范围分类

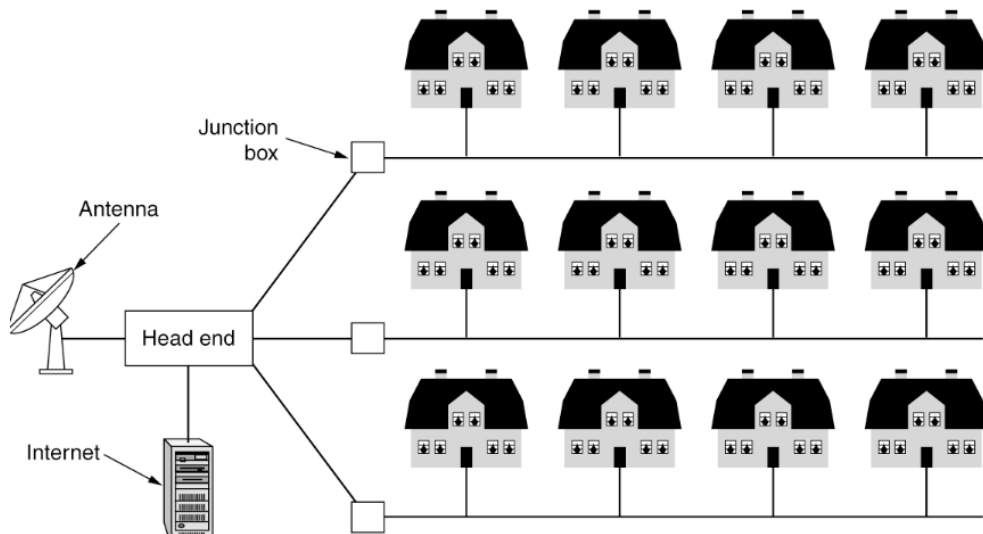
4.2.1. PAN/LAN/MAN个域网&(核心问题)

1 PAN个域网(如何连接)：设备仅在一个人的范围内通信，如蓝牙

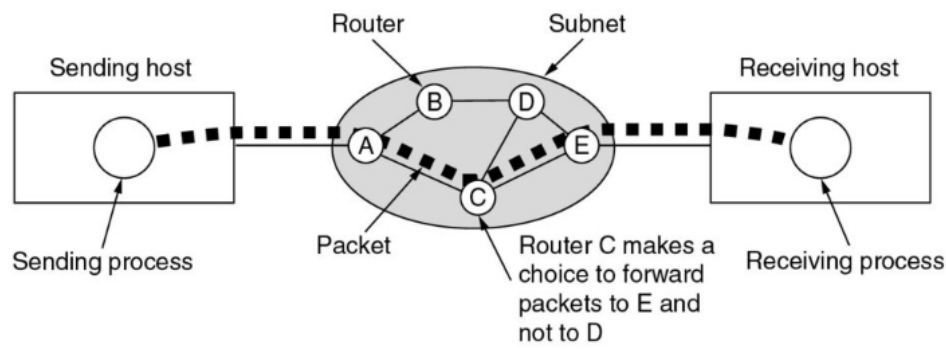
2 LAN局域网(怎么共享信道)：范围扩展到了家庭/一栋楼，可为无线(左)/有线(以太网)



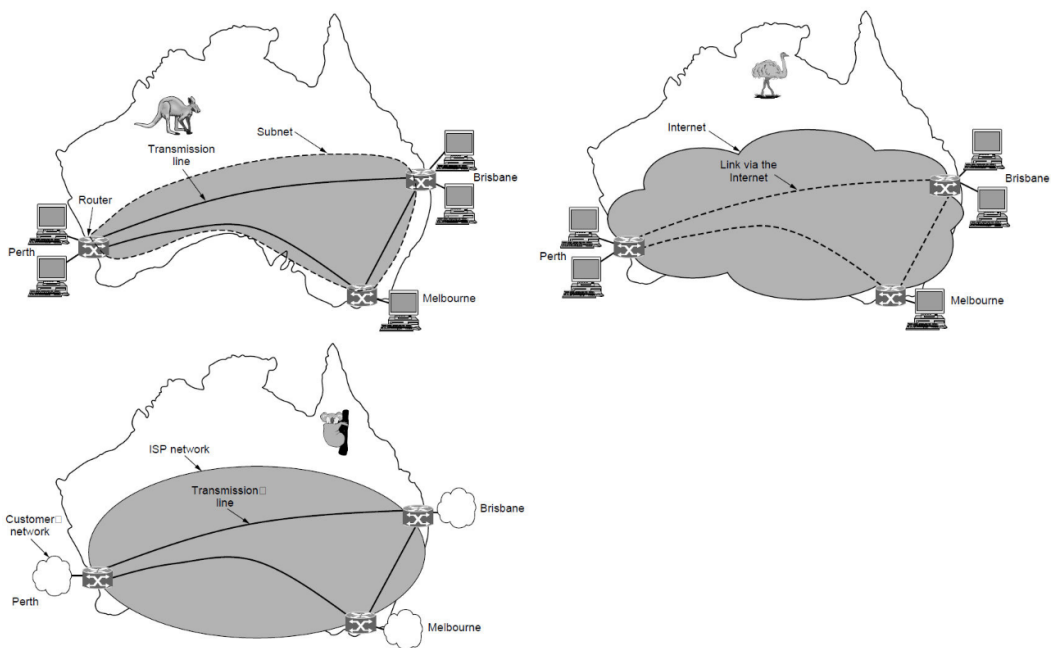
3 MAN城域网：信号接入总站然后分发，例如广播电视



4.2.2. WAN广域网(寻找最优路径)



- 1 子网：线路+路由器集合
- 2 WAN种类：VPN，ISP网络服务提供商(其子网由不同的公司运营)
- 3 示例：三地的网路采用租用线路/互联网/网络服务提供商连接



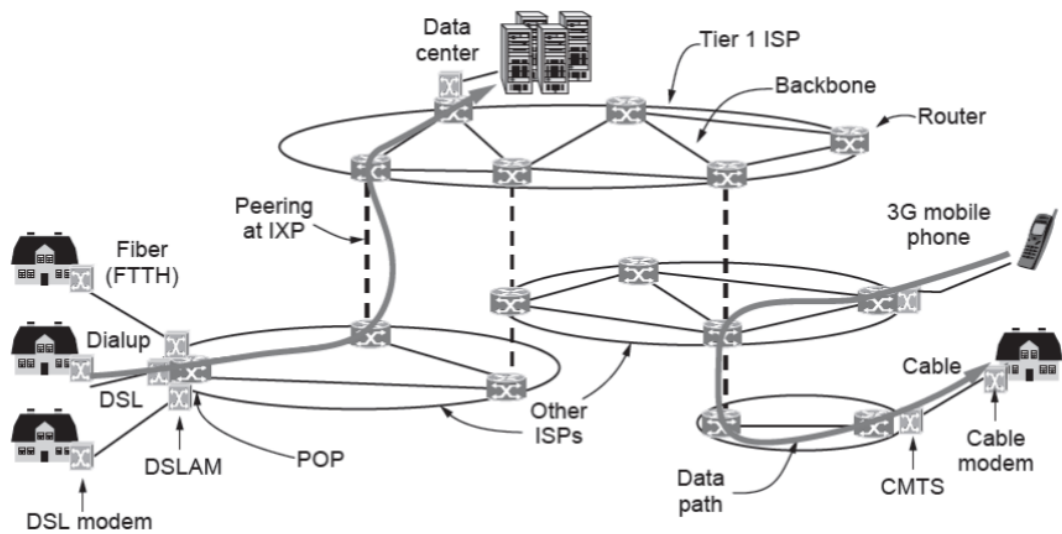
5. 网络实例

5.1. 互联网：各种类型/不同运营商的网络相连

1 前互联网时代

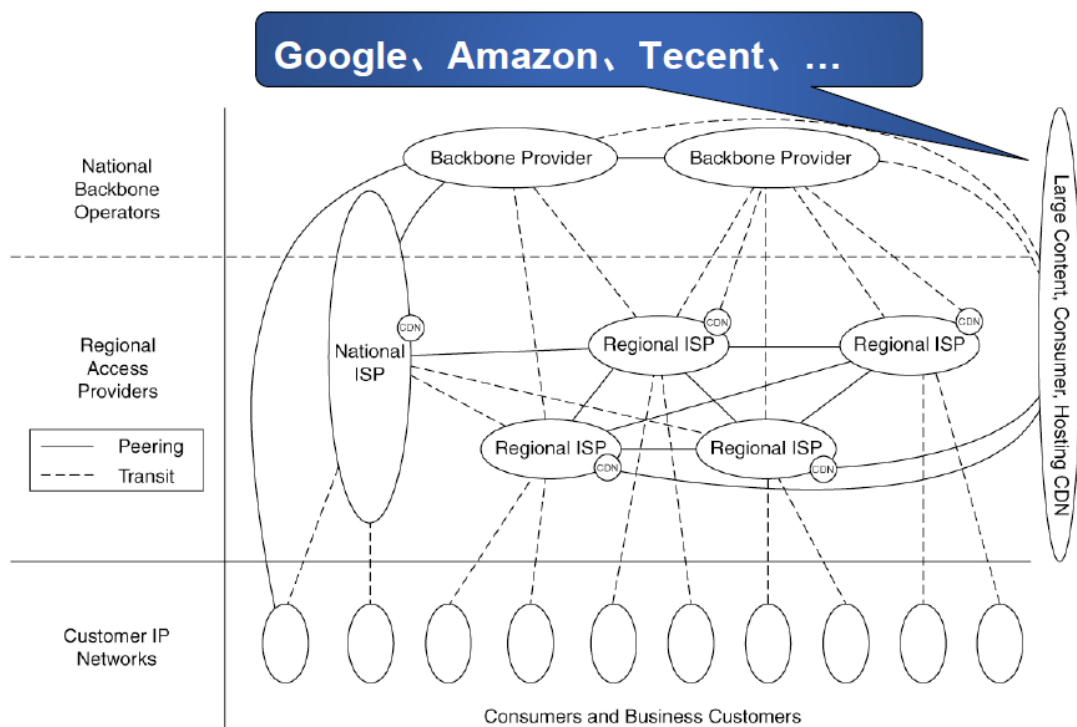
术语	简介
ARPANET	互联网的前身，美国防高级研究计划署研发的早期网络
NSFNET	美国国家科学基金会支持的网络，推动了互联网的发展和普及

2 互联网结构概览



术语	描述
POP	物理接入点，让企业和用户在特定点入网
IXP	物理设施，让不同网络交换流量
CMTS	高速互联网接入服务(有线电视)
DSLAM	收集用户的DSL连接，汇集到高速连接上
路由	负责在每个网络中交换数据包。
数据中心	聚集了服务器，承担了网络大部分流量
网络边缘	客户接入网络的地方

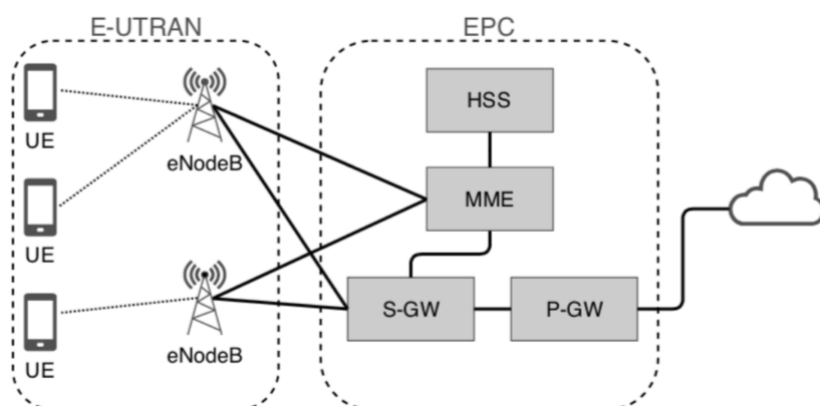
2 互联网结构层次



推荐一个好玩的网站<http://www.opte.org/the-internet/>

5.2. 移动网络

5.2.1. 4G LTE结构

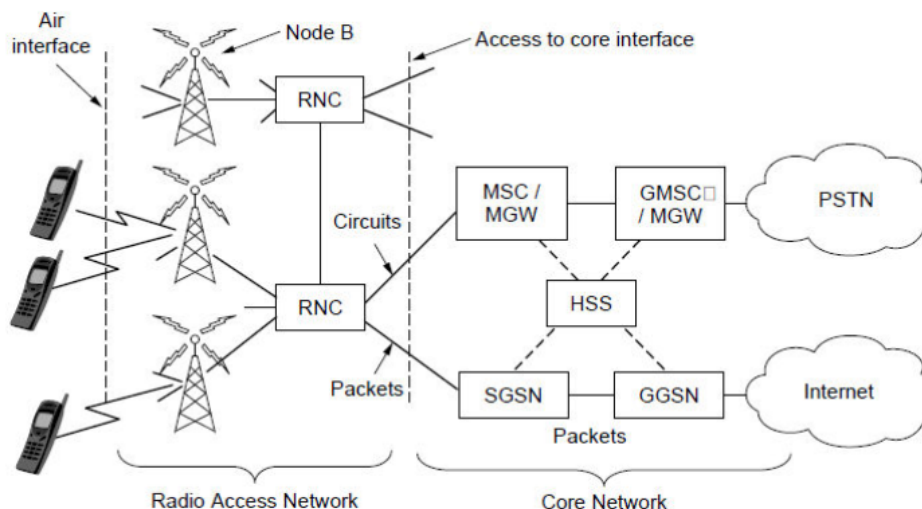


1 E-UTRAN：无线接入部分，连接用户设备和网络

2 EPC：核心部分，完成数据路由和移动性管理

术语	描述
HSS	归属用户服务器，存储用户信息
MME	移动管理结点，负责移动性管理
S-GW	服务网络网关，负责数据包的路由和转发
P-GW	分组数据网关，连接用户和外部网络

5.2.2. 3G结构

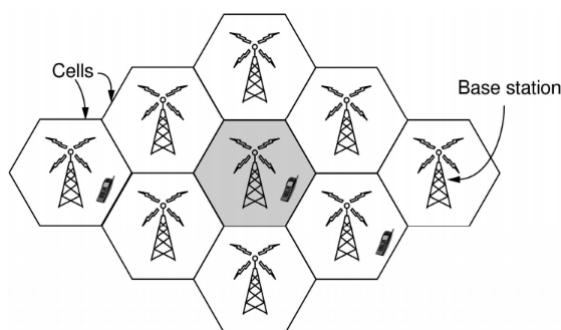


术语	描述
UMTS	通用移动通讯系统，宽带/移动/国际漫游
RNC	无线网络控制器
MSC	移动交换中心
HSS	归属用户服务器

术语	描述
MGW	媒体网关
PSTN	交换电话网络

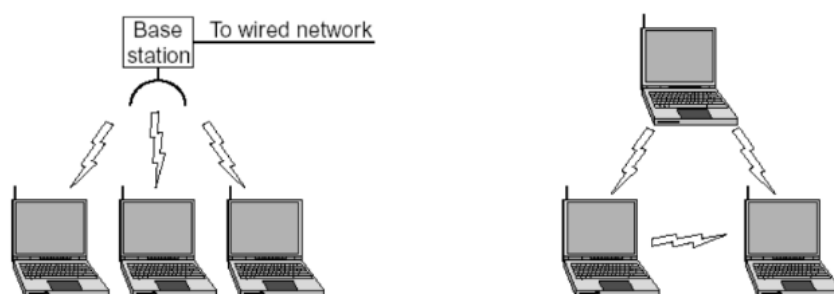
5.2.3. 移动网络的世代

代数	描述
1G	模拟信号传输语音
2G	数字信号传输语音，容量大安全性高，提供SMS
3G	数字语音/宽带数字数据服务，采用蜂窝设计(下图)
4G LTE	速度更快
5G	速度更更更快，但信号衰减也更快



5.2.4. Wi-Fi(WLAN/IEEE802.11)

- 1 基础设施无线局域网：** 客户通过接入点接入，接入点通过有线方式连接其他网络
- 2 Ad hoc网络：** 在相同的无线范围内，客户端可以直接通信



6. 网络协议

6.0. 设计目标

- 1 可靠性：** 检错，纠错，正确路由
- 2 资源分配和调度：** 拥塞控制，资源共享，可扩展
- 3 可演化性：** 支持不断变化的网络，使用协议层次结构和地址机制
- 4 安全性：** 保护机密、通信方认证、防止消息篡改

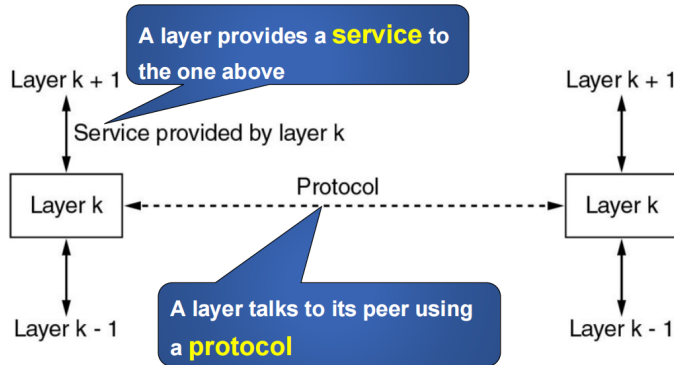
6.1. 协议及有关概念

1 协议：同一层内，通信双方就如何通信的一种约定，包括语法/语义/时序

PS: 语法：格式/封装/信息控制

2 接口：定义两层之间如何交互

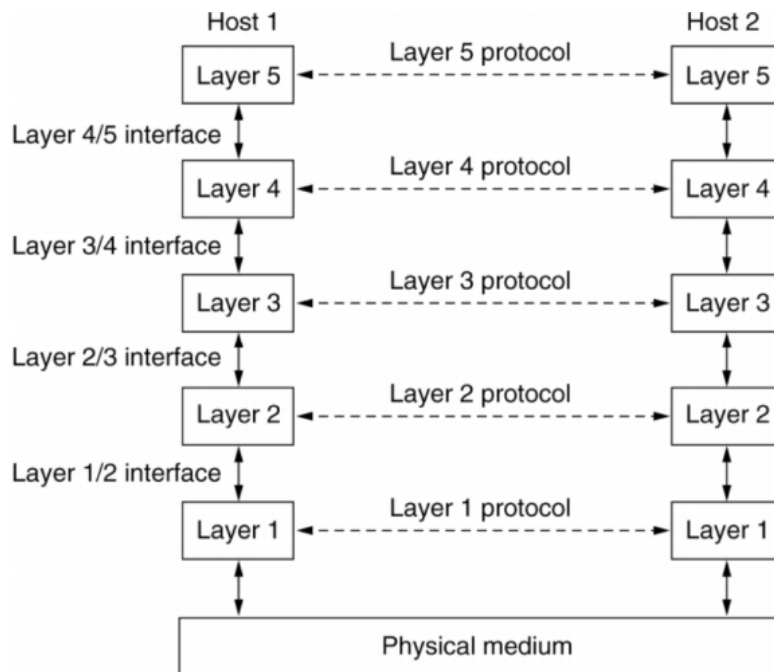
3 服务：一层为给上一层的操作，如请求/响应/确认，用户进程通过原语来访问服务



6.2. 协议分层：划分网络功能的主要结构化方法

1 层堆叠：如下图

1. 每层只通过下面一层通信，第一层则直接访问物理媒介
2. 每个协议实例都与其对等实体进行虚拟通话
3. 网络架构=层+协议



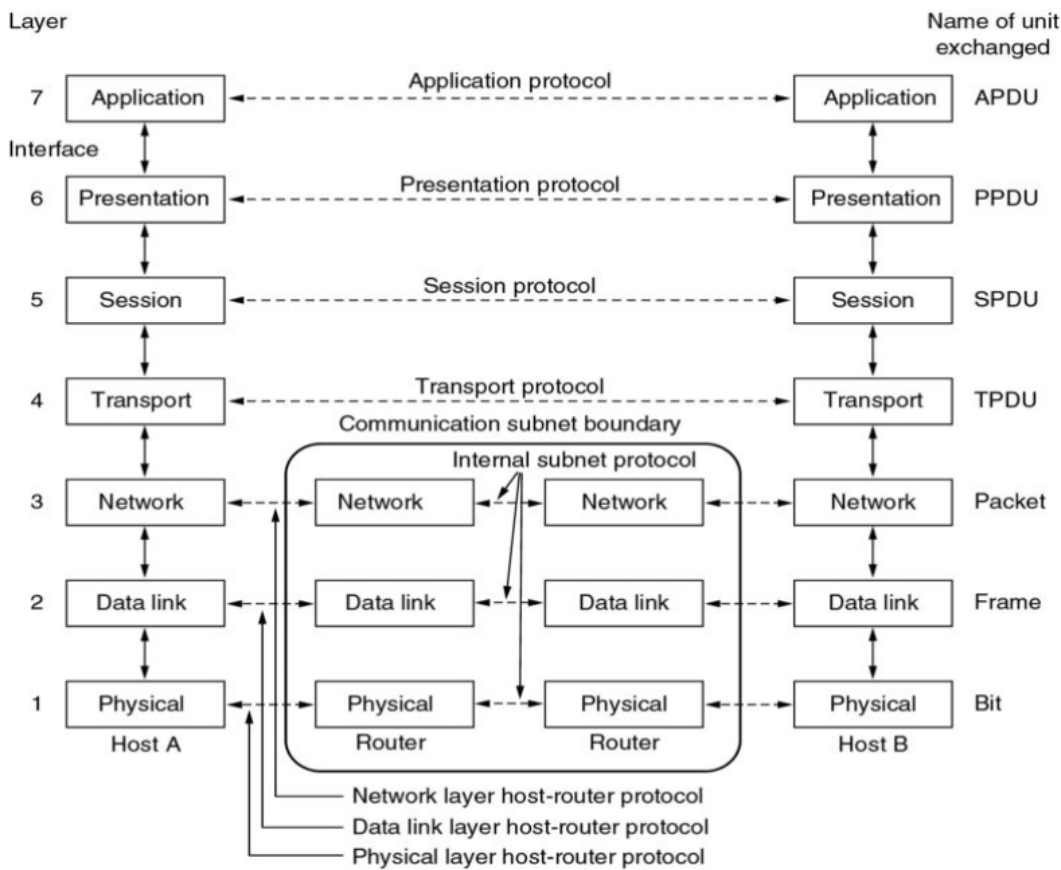
2 协议堆栈：每一层都使用一个特定的协议，例如传输层的TCP/IP，然后一层层堆起来

3 分层特点

1. 各层独立：只需管好自己这一层(自己曾采用合适技术)，和与其他层的接口就行
2. 灵活性好：任意层变化后，不影响接口的话，相邻层都不影响
3. 易于实现和维护
4. 促进标准化

7. 参考模型

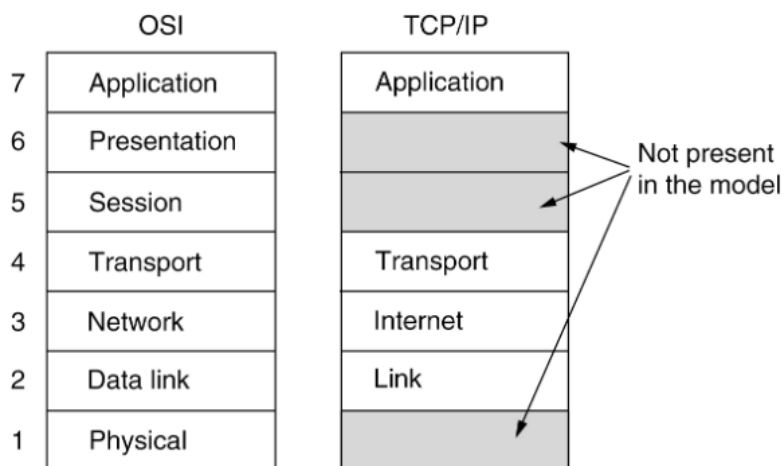
7.1. OSI



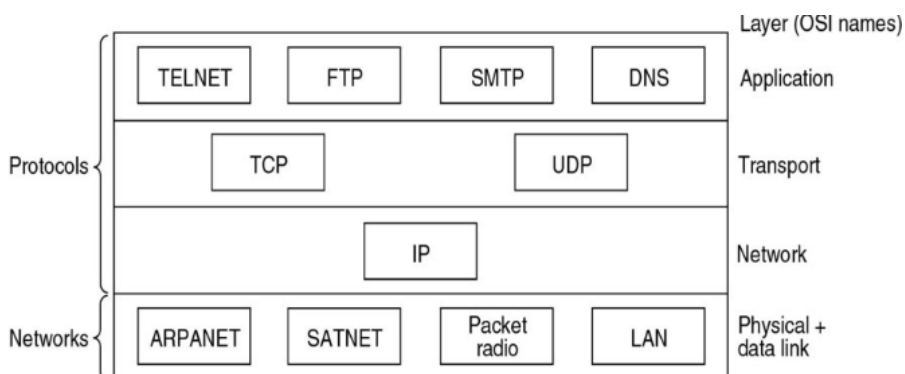
OSI模型层级	功能描述
物理层	管理与物理媒体的直接交互，在物理媒介上传输比特流
数据链路层	在物理线路上实现可靠传输，将原始比特流封装为帧
网络层	让数据在链路上上传送，包括路径选择和转发
传输层	确保链路上数据可靠的传输
会话层	建立/管理/终止数据交换之间的会话
表示层	讲传输/收到的数据正确解释和解码
应用层	讲数据塞给对应APP

7.2. TCP/IP协议

1 与OSI结构的对应



2 每一层所用的协议



7.3. 本书采用的混合模型

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

8. 其他概念

1 网络标准化

Body	Area	Examples
ITU	Telecommunications	G.992/ADSL/H.264/MPEG4
IEEE	Communications	Ethernet/802.11/ WiFi
IETF	Internet	RFC/HTTP/DNS
W3C	Web	HTML5

2 有连接与无连接

1. 向连接的服务：传数据前建立连接，传完断开(电话)，可靠&顺序性好
2. 无连接服务：无需预先建立持续连接(邮件)，但可靠性&顺序性更差

3 分组交换和电路交换

1. 分组交换：将数据分割成分组，让分组在网络中独立传输
2. 电路交换：双方之间建立一条固定物理线路，直到结束后才断开连接