

网络的构成要素：端，协议，通信链路

协议的构成要素：报文的语法，语义，时序

异步：上行和下行速率不同

带宽：链路上传输的最大速率

物理媒体：同轴电缆，光纤，双绞线，无线电（卫星通信，LAN）

电路交换：建立连接-通信-释放连接

特征：面向连接，资源独占，支持多链路，链路闲置

优点：实时，速度快

缺点：资源浪费，建立连接速度慢

分类：FDM频分；TDM时分

分组交换：存储转发数据包，给报文分组，依次加上首部

N条链路串联时延： NL/R

优点：设计简单，利用率高，应对突发业务，动态选择路径

缺点：阻塞；丢包；无实时性

分组交换的4种时延：处理时延，传输时延：数据长度/带宽（BPS），排队时延，传播时延：链路长度/速度

bps: bit/s

丢包：缓存区满，分组被遗弃

IP协议：5层

应用层	报文	M
传输层	报文段	Ht
网络层	数据报	Hn
链路层	帧	HI
物理层	比特流	

C/S结构：用户-服务器

客户请求服务器，服务器总是打开

http, ftp（TCP），DNS，邮件（UDP）

套接字socket：进程通过socket发送接收数据，socket通过IP+端口定位主机

进程寻址：通过IP+端口号寻址

P2P: 主机之间直接通信PEER

无服务器，任意节点间直接通讯；IP地址无法改变；内存占用多；通信非持续，自扩展性

互联网传输服务模式：

TCP：有连接，可靠

UDP：无连接，不可靠

HTTP:超文本传输协议

典型端口号：80——服务器端口号

功能：服务于web

使用TCP连接：客户端请求连接-服务器接收连接-HTTP报文交换-关闭连接

HTTP连接：持续链接与非持续链接

下层是基于TCP传输的

无状态的应用层协议

通过URL来寻找地址：<协议>：//<主机>:<端口>/<路径>

HTTP请求消息：

请求，响应

\r回车，\n换行

```
1 方法  URL 版本CRLF
2 首部字段名:  值CRLF;
3 .....
4 CRLF
5
6 得到响应代码: 200  OK
7                404  NOT FOUND
8                400  ERROR
9                .....
```

方法：GET PUT DELETE HEAD POST（给服务器添加信息）

cookies: 用于记录用户身份、偏好或行为

cache:临时数据存储器

带外传输和带内传输：控制信号与传输信号分离，带内传输共享同一条通道

DNS: 域名系统 (**UDP**)

组成：域名空间，域名服务器，解析器

功能：主机名与IP的映射，别名，负载均衡

```
1 根DNS服务器—顶级域DNS服务器—权威DNS服务器—本地域名DNS服务器（二级，三级...）
```

http在用:

```
1 www.edu.cn
2 cn: 顶级
3 edu: 二级
4 www: 三级
```

DNS不区分大小写；标点仅能使用“-”；单独标号不超63，所有标号不超255

域名解析过程：递归查询，迭代查询

DNS记录与报文:

```
1 DNS记录 RR格式:
2 name      value      type      ttl(生存时间)
3 对于type:
4           name      value
5           A          主机名      IP地址
6           NS         域名        权威服务器主机名
7           CNAME      别名        服务器规范主机名
8           MX         别名        服务器规范主机名
```

1	DNS报文:	
2	16bit	
3	标记符	标志
4	问题数	回答RR数
5	权威RR数	附加RR数
6	问题	
7	回答	
8	权威	
9	附加消息	

socket: 传输层与应用程序之间通过socket关联, 用于区别同一主机不同进程, 有唯一的端口号

复用:

有链接: 源IP, 源端口, 目的IP, 目的端口

无连接: 运输层头添加 目的IP和目的端口

RDT: 有序, 无差错的到达接收端

ARQ: 自动重发请求

停止等待协议: 丢失一定时间之后重新发送分组

流水线协议: 传送多个分组, 分组有序号

GBN (回退N步): 允许N个未确认数据包, 第a个pkt超时, 重发

SR (选择性重传): 每个分组有单独计时器, 超时重发

全双工数据: 数据可以B->A, 也可以A->B

TCP报文格式:

1	源端口	目的端口
2	序号	
3	确认号	
4	数据偏移	保留 UAPRSF 窗口
5	检验和	紧急指针