访问带宽低于实际带宽：

1.分组时延和丢失

传输时延：数据块长度与信道带宽的影响

传播时延：信道长度与信号传播速率

处理时延：交换结（如路由器）点为存储转发而进行了一些必要处理

排队时延：结点缓存队列中分组排队所经历的时延。与网络中通信量有关

2.拥塞控制和流量控制

1. 防止IP分组拥塞网络而抑制发送方的数据
2. 使发送发放发送分组的速度与接收方取分组的速度匹配

3.SCMA/CD协议等其他因素

层次选路原因，AS如何划分，包含什么选路协议，协议的特点是什么

-原因：1.规模：具有2亿个目的地，选路计算存储和转发很难。2.自制管理：管理者希望对自己范围内路由器进行管理，减少路由也可以便于管理

-每个AS由一组通常在相同管理控制下的路由器组成，分为自治系统内部和自制系统外部

-内部：RIP：采用DV算法，健壮性不好

OSPF：采用洪范链路状态信息的链路状态协议和dijkstra最低费用路径算法

外部：BGP协议：承载了路径属性，并提供受控制的选路信息分布

--AS内通过什么策略确定：先用dijkstra算法，如果有多条最短则再用热土豆算法

--内部路由器的用途：

边界路由器：传递到外部，安全保护

骨干路由器：区域间转发

区域边界路由器：传递到区域外

区域内路由器：区域内转发

TCP发送接收特点：

发送：单一计时器，只计最早没ACK的，超时只重发这个

多个发送方窗口

接收：多个接收方窗口

累计应答

遇到错误：对最近一次确认过的重新确认

遇到乱序：根据序号重新排序在递交给应用层

虚电路网络数据报网络特点：

发送数据前需要/不用先建立连接

每个分组含有虚电路标识/目的IP地址用于路由器转发

若路径中一个路由器损坏则所有分组都无法到达目的地/则可能都其他，剩余分组可选择其他路由器到达目的地

分组按序/乱序到达

协议是因特网各个层次运行的标准

分层：应用层、运输层、网络层、数据链路层、物理层

好处：1.层次分明独立性好；2.灵活性好；3.易于管理

TCPIP功能涉及协议

应用：为应用层程序和协议驻留。涉及HTML、SMTP等

运输层：提供不同主机见进程端到端的通信。涉及TCP、UDP等

网络层：提供不同主机间通信服务：IP等

数据链路：提供给帧通过链路一端另一端的服务：ARP等

物理层：将帧从物理信道上一个元素移动到另一个元素，RS-232等

TCP拥塞处理：

AIMD：除慢启动阶段TCP大小每个周期增加1mss，如果出现拥塞则每次减半但不会小于1mss

慢启动：第一个周期发送1mss数据之后逐渐按指数级增加直到控制值，结束慢启动阶段

超时处理：如果没有收到ack表示严重拥塞则将tcp窗口大小改为1mss并重新开始慢启动，控制值变先前一半

CSMA/CD协议工作过程和冲突指数回退算法

1. 适配器从网络层得到一个数据报，准备一个以太网帧，并把该帧放到适配器缓冲区
2. 如果适配器侦听到信道空闲，开始传输该帧，如果适配器侦听到忙，等待侦听不到信号能量再传输
3. 传输过程中适配器件监视来自其他适配器的信号能量，如果改适配器传输了整个帧而没有检测到来自其他信号的能量，则说明完成了
4. 如果适配器检测到来自其他适配器的信号能量，则停止传输他的帧，传递一个48bit的阻塞信号
5. 4之后，适配器进入一个指数后退段/即m次碰撞后随机从(0,1,2,…2^m-1)选择一个k，等待k\*512bit时间并退回2

不同子网ARP：

1. 判断是否在同一子网：分别与子网掩码相与并比较是否一样——否，不在同一子网，封装arp广播包（目的mac为全F）获取网关1mac
2. 网关1收到arp广播包返回自己的mac，将数据源ip和mac设为自己的，目的作目的ip，目的mac为网关1）封装发送数据帧到链路。
3. 网关1收到，解析获得目的ip不是自己，传给网络层，通过查询转发表得知数据帧要发往的接口。
4. 通过查表得到目的的mac或再通过arp查到，重新封装新数据帧，发给目的
5. 目的的适配器看到是给他的，传给网络层。

Google:

1. DHCP:客户机创建一个DHCP请求封装在UDP中（源IP全0，mac全f）全网广播，路由器接收到为其分配IP并将IP、子网掩码、网关IP及dns服务器IP封装到DHCP ACK数据包封装后发送给客户机，客户机记录自己的IP掩码dns并将网关IP记录到自己的转发表
2. 客户机将自己和dns服务器的IP和子网掩码逐bit相与得到网络号，如果在同一网段则发全网arp广播包（目的mac为全F）；如果不同则发送arp广播包（目的mac为网关，IP为dns），路由器看到不是给自己的则持续上面这个过程发给上层其他路由直到到达dns服务器。dns服务器将mac发给客户机
3. 获得dns的mac发送arp请求，再dns数据库中找到google域名，如果找到google的IP地址原始记录则形成一个dns回复报文（包含主机名到地址的映射）封装后发给客户及，如果没有则到根名称服务器中寻找其根名称的顶级域名称服务器IP，再在其中找其权威名称服务器的IP，最后在权威名称服务器中找主机名和IP地址，打包发给客户机。客户机从中提取谷歌的IP
4. 客户机创建一个被用来发送http报文的tcp套接字进程，准备连接服务器。客户机创建tcp syn报文到http服务器后被封装发送给谷歌服务器，谷歌服务器接收到后将其分到80端口并形成一个tcp syn ack报文发给客户机之前创建的套接字中。客户机创建http get信息并将其套接字联同get信息一起成为tcp报文中有效荷载的一部分，封装后发给谷歌。谷歌从中提取get信息后形成tcp回复报文封装到http报文主体内然后发送套接字到客户机，客户机的web浏览器从套接字读取http回复报文，从http相应报文主体部分提取网页html内容，最后显示网页。