***OSI模型：***物理层：通过媒介传输比特（透明地传送比特流），确定机械及电气规范（比特）---RJ45、CLOCK、IEEE802.3（中继器，集线器）；数据链路层：将比特组装成帧和点对点的传递（封装成帧和透明传输）（帧）---PPP、FR、HDLC、VLAN、MAC（网桥，交换机）；网络层：负责数据包从源到目的的传递和网际互联（IP数据报）（包）---IP、ICMP、ARP、RARP、OSPF、IPX、RIP、IGRP（路由器）；传输层：提供端对端的可靠报文传递和错误恢复（段）---TCP、UDP、SPX（网关）；会话层：建立、管理和终止会话（会话协议数据单元SPDU）---NFS、SQL、NETBIOS、RPC；表示层：对数据进行翻译、加密和压缩（表示协议数据单元PPDU）---JPEG、MPEG、ASII；应用层：允许访问OSI环境的手段（应用协议数据单元APDU）---FTP、DNS、Telnet、SMTP、HTTP、WWW、NFS

***TCP/IP模型：***物理层、数据链路层、主机到主机层（OSI的传输层）、Internet层（OSI的网络层）、应用层（OSI的会话层、表示层、应用层）

**OSI模型与TCP/IP模型的区别：**（1）层数不同—-OSI为7层，TCP/IP为四层或五层；（2）TCP/IP模型的第三层仅支持IP协议，OSI支持所有的网络层协议；（3）TCP/IP模型支持跨层封装；OSI模型不支持； 跨层封装主要用于非终端设备（PC。。）间相互沟通的流量，非远距离；

局域网：局域网是一种将小区域内的各种通信设备互连在一起的通信网络。（特点： 高数据传输率、短距离、低出错。拓扑结构 ：星型结构、环型结构、总线型结构 、树型结构 。 传输介质 ：双绞线、基带同轴电缆、光纤、无线 ）

***信道分配：***解决信道争用的协议MAC。

1.信道分配方法有两种（1）静态分配：频分多路复用 FDM（波分复用WDM）、时分多路复用 TDM （2）动态分配

2.多路访问协议：控制多个用户共用一条信道的协议。（1）ALOHA（纯ALOHA、分槽ALOHA）；（2）载波监听多路访问协议CSMA若站点有数据发送,先监听信道;若站点发现信道空闲,a.坚持型CSMA:则发送;若信道忙,则继续监听直至发现信道空闲,然后完成发送; b.非坚持型CSMA:则发送;若信道忙,等待一随机时间,然后重新开始发送过程;c. p-坚持型CSMA(适用于分槽信道):则以概率p发送数据,以概率 q =1- p 延迟至下一个时槽发送.若下一个时槽仍空闲,重复此过程,直至数据发出或时槽被其他站点所占用;若信道忙,则等待下一个时槽,重新开始发送; 若产生冲突,等待一随机时间,然后重新开始发送。d.**CSMA/CD（边发送边监听）：**站点使用CSMA协议进行数据发送；在发送期间如果检测到冲突，立即终止发送，并发出一个瞬间干扰信号，使所有的站点都知道发生了冲突；在发出干扰信号后，等待一段随机时间，再重复上述过程。（3）无冲突协议、有限竞争协议 占用信道的策略：竞争方法：如CSMA（轻负载下，发送延迟小；重负载下，信道效率低）；无冲突方法：如基本位图法（轻负载下，发送延迟大；重负载下，信道效率高）；有限竞争方法（结合以上两种方法，轻负载下使用竞争，重负载下使用无冲突方法）（4）无线局域网协议：通信基于蜂窝;每个蜂窝内只有一个信道;一个站点发送的信号,只能被它周围一定范围内的站点接收到;短距离传输（特点）

***LAN（局域网）参考模型****：*（1）**LLC**（提供确认机制和流量控制）提供三种服务:不可靠的数据报服务,已确认的数据报服务,可靠的面向连接的服务；（2）MAC（媒体访问管理;数据封装）

网桥（bridge）是工作在数据链路层的一种网络互连设备，它在互连的LAN之间实现帧的存储和转发。连接k个不同LAN的网桥具有k个MAC子层和k个物理层。**透明网桥/生成树网桥:** 网桥工作在混杂方式,接收所有的帧;网桥接收到一帧后,通过查询地址/端口对应表来确定是丢弃还是转发;网桥刚启动时,地址/端口对应表为空,采用洪泛方法转发帧;在转发过程中采用逆向学习算法 收集MAC地址.网桥通过分析帧的源MAC地址得到MAC 地址与端口的对应关系,并写入地址/端口对应表;网桥软件对地址/端口对应表进行不断的更新,并定时检查,删除在一段时间内没有更新的地址/端口项. 解决多个网桥产生回路的问题:让网桥之间互相通信,用一棵连接每个LAN的生成树覆盖实际的拓扑结构。**帧的路由过程**目的LAN与源LAN相同，则丢弃帧；目的LAN与源LAN不同，则转发帧；目的LAN未知，则洪泛帧，并逆向学习。多个网桥（并行网桥）可能产生回路（解决：让网桥之间互相通信，用一棵连接每个LAN的生成树覆盖实际的拓扑结构）**10Base-T：**表示在双绞线上传送的数据率为10[Mb/s](https://www.baidu.com/s?wd=Mb/s&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao)[基带信号](https://www.baidu.com/s?wd=%E5%9F%BA%E5%B8%A6%E4%BF%A1%E5%8F%B7&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao)的以太网。“T”代表双绞线.[**100BASE-T**](https://www.baidu.com/s?wd=100BASE-T&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao)是在双绞线上传送100[Mb/s](https://www.baidu.com/s?wd=Mb/s&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao)[基带信号](https://www.baidu.com/s?wd=%E5%9F%BA%E5%B8%A6%E4%BF%A1%E5%8F%B7&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao)的[星型拓扑](https://www.baidu.com/s?wd=%E6%98%9F%E5%9E%8B%E6%8B%93%E6%89%91&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao)以太网，仍使用[IEEE802.3](https://www.baidu.com/s?wd=IEEE802.3&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao)的CSDA/CD（载波监听多点接入/[冲突检测](https://www.baidu.com/s?wd=%E5%86%B2%E7%AA%81%E6%A3%80%E6%B5%8B&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao)）协议。

**网络层为传输层提供的服务**:面向连接服务;无连接服务;通信子网提供的服务.

ISO 定义：网络层（处理端到端传输的最低层）为一个网络连接的两个传送实体间交换网络服务数据单元提供功能和规程的方法，它使传送实体独立于路由选择和交换的方式。

***路由算法（RIP、OSPF、IS-IS协议）分类*：**（1）非自适应算法，静态路由算法：①**最短路径路由算法**（构建子网的拓扑图，图中的每个结点代表一个路由器，每条弧代表一条通信线路。为了选择两个路由器间的路由，算法在图中找出最短路径，如Dijkstra算法）；②洪泛算法（把收到的每一个包，向除了该包到来的线路外的所有输出线路发送）③基于流量的路由算法（既考虑拓扑结构，又兼顾网络负荷；前提：每对结点间平均数据流是相对稳定和可预测的；根据网络带宽和平均流量，可得出平均包延迟，因此路由选择问题归结为找产生网络最小延迟的路由选择算法。提前离线（off-line）计算）（2）自适应算法，动态路由算法：①**距离向量路由算法：**将自己对全网拓扑结构的认识告诉给邻居（无限计算问题：对好消息反应迅速，对坏消息反应迟钝）②水平分裂算法（坏消息也传播的快）：③**链路状态路由算法**：将自己对邻居的认识洪泛给全网。

**链路状态算法（LS）和距离向量算法（DV）的比较**:①路由信息的复杂性(LS向全网发送;DV仅与邻居路由交换信息.);②收敛速度(LS使用最短路径优先算法，算法复杂度为O(n\*\*2);n个结点（不包括源结点），需要n\*(n+1)/2 次比较;使用更有效的实现方法，算法复杂度可以达到O(nlogn);可能存在路由振荡;DV可能有路由循环;计数无穷大问题;收敛时间变化.);③健壮性(LS节点可以公布不正确的链接成本;每一个节点计算只需一个表.DV节点可以公布不正确的路径开销;通过其他节点获得节点表;通过网络传播错误);

**最优化原则：**如果路由器 J 在路由器 I 到 K 的最优路由上，那么从 J 到 K 的最优路由会落在同一路由上。

**汇集树**从所有的源结点到一个给定的目的结点的最优路由的集合形成了一个以目的结点为根的树，即汇集树；路由算法的目的是找出并使用汇集树。

***移动用户的路由转发过程：***当一个包发给移动用户时，首先被转发到用户的家乡局域网；该包到达用户的家乡局域网后，被家乡代理接收，家乡代理查询移动用户的新位置和与其对应的外部代理的地址；家乡代理采用隧道技术，将收到的包作为净荷封装到一个新包中，发给外部代理；家乡代理告诉发送方，发给移动用户的后续包作为净荷封装成包直接发给外部代理；外部代理收到包后，将净荷作为数据链路帧发给移动用户；

拥塞：网络上有太多的包时，性能会下降，这种情况称为拥塞。（多输入对应一输出、慢速处理器、低带宽线路）

**拥塞控制**需要确保通信子网能够承载用户提交的通信量，是一个全局性问题，涉及主机、路由器等很多因素

**流量控制**与点到点的通信量有关，主要解决快速发送方与慢速接收方的问题，是局部问题，一般都是基于反馈进行控制的。

***拥塞控制算法：***（1）开环控制：通过好的设计来解决问题，避免拥塞发生；①漏桶算法（可用于ATM、IP协议）：将用户发出的不平滑的数据包流转变成网络中平滑的数据包流；②令牌桶算法：漏桶存放令牌，每隔T秒产生一个令牌，令牌累积到超过漏桶上界时就不再增加。包传输之前必须获得一个令牌，传输之后删除该令牌；**区别：**流量整形策略不同：漏桶算法不允许空闲主机积累发送权，以便以后发送大的突发数据；令牌桶算法允许，最大为桶的大小。漏桶中存放的是数据包，桶满了丢弃数据包；令牌桶中存放的是令牌，桶满了丢弃令牌，不丢弃数据包**.**（2）闭环控制：基于反馈（向负载发生源发送一个告警包；包结构中保留一个位或域用来表示发生拥塞，一旦发生拥塞，路由器将所有的输出包置位，向邻居告警；主机或路由器主动地、周期性地发送探报，查询是否发生拥塞）机制。**抑制包；加权公平队列：**给不同主机以不同的优先级；优先级高的主机在一个轮讯周期内获得更多的时间片；**逐跳抑制包；负载丢弃：**文件传输，优先丢弃新包，wine策略；多媒体服务，优先丢弃旧包，milk策略；

**网络互联设备：**中继器、网桥、多协议路由器、传输网关、应用网关

1隧道技术（源和目的主机所在网络类型相同，连接它们的是一个不同类型的网络）工作过程：主机1发送一个包，目的IP地址 = 主机2-IP，将包封装到局域网帧中，帧目的地址 = 路由器1-MAC；局域网传输；路由器1剥掉局域网帧头、帧尾，将得到的IP包封装到广域网网络层包中，包目的地址 = 路由器2地址；广域网传输；路由器2剥掉广域网包头，将得到的IP包封装到局域网帧中，包目的IP地址 = 主机2-IP，帧目的地址 = 主机2-MAC地址；局域网传输；主机2接收。

两级路由算法：内部网关协议（RIP，OSPF）、外部网关协议（BGP）、自治系统AS（内部网关协议IGP、外部网关协议EGP）

**防火墙**（两个路由器 + 一个应用网关）：为防止网络中的信息泄露出去或不好的信息渗透进来，在网络边缘设置防火墙；

**IP地址**--A：1.0.0.0~127.255.255.255；B：128.0.0.0~191.255.255.255；C：192.0.0.0~223.255.255.255；D：224.0.0.0~239.255.255.255；D：240.0.0.0~247.255.255.255全0：表示本网络或本主机；全1：表示广播地址

Internet控制报文协议**ICMP**（报告出错和测试）；**地址解析协议ARP**（解决IP地址与MAC地址的映射问题）：建立一个ARP表，表中存放（IP地址，MAC地址）对；若目的主机在同一子网内，用目的IP地址在ARP表中查找，否则用缺省网关的IP地址在ARP表中查找。若未找到，则发送广播包，目的主机收到后给出应答，ARP表增加一项；每个主机启动时，广播它的（IP地址，MAC地址）映射；ARP表中的表项有生存期，超时则删除；反向地址解析协议**RARP；**

**CIDR：**将剩余的C类地址分成大小可变的地址空间。

***与IPv4相比，IPv6的主要变化：***地址变长，由32位变成128位；IP头简化，由13个域减少为7个域，提高路由器处理速度（由于IPv6包头定长，取消IHL域；Protocol域取消，用Next header域表示；取消与分段有关的域，IPv6采用不同的分段方法：所有主机和路由器必须支持576字节的包，当主机发送一个大包时，路由器不做分段，而是给主机发一个错误信息，由主机做分段；取消Checksum域）；更好的支持选项功能；安全性提高；

更注重服务类型。

**两种向 IPv6 过渡的策略：**（1）使用双协议栈：指在完全过渡到 IPv6 之前，使一部分主机（或路由器）装有两个协议栈， IPv4 、 IPv6。 ；（2）使用隧道技术：在 IPv6 数据报要进入IPv4网络时，把 IPv6 数据报封装成为 IPv4 数据报，整个的 IPv6 数据报变成了 IPv4 数据报的数据部分。

**传输层**提供两种服务：（1）面向连接的传输服务：连接建立（三次握手方案：A 发出序号为X的CR TPDU；B 发出序号为Y的CC TPDU并确认A的序号为X的CR TPDU；A 发出序号为X+1的第一个数据TPDU，并确认B的序号为Y的CR TPDU），数据传输，连接释放（非对称式：一方释放连接，整个连接断开，存在丢失数据的危险、对称式）（2）无连接的传输服务。

***TCP和UDP的区别****：*（1）TCP面向连接;UDP是无连接的（2）TCP提供可靠的服务。即通过TCP连接传送的数据，无差错，不丢失，不重复，且按序到达;UDP尽最大努力交付但不保证可靠交付（3）TCP面向字节流，;UDP是面向报文的（4）UDP没有拥塞控制，因而发送速率快（5）每一条TCP连接只能是点到点的;UDP支持一对一，一对多，多对一和多对多的交互通信（6）TCP首部开销20字节;UDP的首部只有8个字节（7）TCP的逻辑通信信道是全双工的可靠信道，UDP则是不可靠信道.

**TCP3次握手建立连接**（服务器方执行LISTEN和ACCEPT原语,被动监听;客户方执行connect原语,产生一个SYN为1和ACK为0的TCP段,表示连接请求;服务器方的传输实体接收到这个TCP段后,首先检查是否有服务进程在所请求的端口上监听,若没有,回答RST置位的TCP段;若有服务进程在所请求的端口上监听,该服务进程可以决定是否接受该请求.在接受后,发出一个SYN置1和ACK置1的TCP段表示连接确认,并请求与对方的连接;发起方收到确认后,发出一个SYN置0和ACK置1的TCP段表示给对方的连接确认;);单向的连接释放(释放连接时,发出FIN位置1的TCP段并启动定时器,在收到确认后关闭连接.若无确认并且超时,也关闭连接），**4次握手断开连接**；

**超时重传**时间RTO =RTTS + 4\*RTTD 加权平均往返时间:新的 RTTS = (1 − α) × (旧的RTTS) + α × (新的RTT样本).0 ≤ α < 1.。若 α 很接近于零,表示RTT值更新较慢.若选择α接近于1,则表示RTT值更新较快.α为0.125；RTTD 是RTT的偏差的加权平均值;第一次的RTTD为RTT的一半,新的RTTD = (1 − β) × (旧的RTTD) + β × ⏐RTTS − 新的 RTT 样本⏐; β为0.25。

修正的 Karn 算法：新的RTO = γ × (旧的RTO); γ为2

***TCP拥塞控制：***（1）慢启动算法：连接建立时拥塞窗口初始值为该连接允许的最大段长，阈值为64K；发出一个最大段长的TCP段，若正确确认，拥塞窗口变为两个最大段长；发出（ 拥塞窗口/最大段长）个最大长度的TCP段，若都得到确认，则拥塞窗口加倍；重复上一步，直至发生丢包超时事件，或拥塞窗口大于阈值（2）拥塞避免算法:若拥塞窗口大于阈值,从此时开始,拥塞窗口线形增长,一个RTT周期增加一个最大段长,直至发生丢包超时事件;当超时事件发生后,阈值设置为当前拥塞窗口大小的一半,拥塞窗口重新设置为一个最大段长;执行慢启动算法.

**尽最大努力交付：**(1)不保证源主机发送出来的IP数据报一定无差错地交付到目的主机(2)不保证源主机发送出来的IP数据报都在某一规定的时间内交付到目的主机(3)不保证源主机发送出来的IP数据报一定按发送时的顺序交付到目的主机(4)不保证源主机发送出来的IP数据报不会重复交付到目的主机(5)不故意丢弃IP数据报。

上下文感知:能够感知在当前的情景中与交互的任务有关的上下文,并据此做出决策和自动地提供相应的服务;

***SDN-将数据与控制相分离。***(1)特点：架构角度：控制平面与数据平面分离,逻辑集中管理；业务角度：通过控制器管理，使低层网络被抽象出来网络资源被抽象成服务，实现了应用程序与网络设备的操作系统进行解耦和;应用看到的是网络服务；运营角度：网络可以通过编程的方式来访问,从而实现应用程序对网络的直接影响,一些新型的接口,可以实现传统网络管理不能做到的网络优化。(2)主要好处是可编程带来的网络自动化。

**云计算与网格计算:**技术本质上来说“云”计算与网格并没有根本上的区别基于互联网实现分布式计算资源的整合，以服务的形式输出给需要的人，按需提供服务的计算模式。 但是，网格要整合的是资源差异性比较大的节点（硬件、操作系统、应用资源都不同的计算机或平台），并且其分布式节点可以分布于全球各地（属于不同所有者），通过互联网连接成“一体”。

**普适计算与云计算：**概念不同：普适计算是学术概念云计算是商业概念；高度不同：普适计算是一种思想-融合；云计算是一种手段；研究的重心不同：普适计算强调终端与服务；云计算更关注集合与协同应该成为未来并存的计算模式。