**计算机网络总结**：

1. ***计算机网络技术的历史和新进展***。高速计算机信息网络是信息社会的神经和血管，体系结构是网络的骨架和神经，协议是网络的心脏和血液。Internet的发展速度是历史上发展最快的一种技术，Internet 正在以超过摩尔定理的速度发展。**什么是网络？**从终端系统的角度来看，网络提供一项服务：移动信息。根据他们提供的服务来区分网络类型；服务从延迟、带宽、损失率、端部系统数、服务接口等。以基础设施为中心的视图：电子和光子作为通讯媒介；链接：光纤铜卫星；协议：TCP/IP,ATM,MPLS;功能：路由错误控制拥塞控制。
2. ***局域网与介质访问子层****。***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 。

**解决信道争用的协议称为介质访问控制协议 MAC（数据链路层协议）。信道分配方法：a静态分配**：频分多路复用 FDM（波分复用WDM)--原理：将频带平均分配给每个要参与通信的用户；优点：适合于用户较少，数目基本固定，各用户的通信量都较大的情况.缺点：无法灵活地适应站点数及其通信量的变化. 时分多路复用 TDM--原理每个用户拥有固定的信道传送时槽.优点:适合于用户较少,数目基本固定,各用户的通信量都较大的情况;缺点：无法灵活地适应站点数及其通信量的变化**.b动态分配:**信道分配模型的五个基本假设: 站点模型,单信道假设, 冲突假设,连续时间和时间分槽(何时发送),载波监听和非载波监听(能否发送)。

**三种局域网的比较(1) 802.3:**优点.使用最为广泛;算法简单;站点可以在网络运行中安装;使用无源电缆;轻负载时,延迟为0.缺点:使用模拟器件,每个站点在发送的同时要检测冲突;最短帧长64字节，对于短数据来讲开销太大;无优先级,发送是非确定性,不适合于实时工作; 电缆最长2500米（使用中继器)速率提高时,帧传输时间减少,竞争时间不变（2τ）,效率降低;重负载时,冲突严重(**2)802.4** 优点:发送具有确定性,支持优先级,可处理短帧;使用宽带电缆,支持多信道;重负载时,吞吐量和效率较高. 缺点:使用大量的模拟装置; 协议复杂; 轻负载时,延迟大; 很难用光纤实现**(3)802.5:**优点使用点到点连接,完全数字化;使用线路中心,自动检测和消除电缆故障; 支持优先级,允许短帧,但受令牌持有时间限制,不允许任意长的帧;重负载时,吞吐量和效率较高. 缺点中央监控;轻负载,延迟大。

**网桥技术--**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。作用：互连不同类型的LAN;隔离负载,防止出故障的站点损害全网;有助于安全保密.**(1)透明网桥/生成树网桥:工作原理--**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（ flooding）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; 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.**(2) 源路由网桥**:原理-帧的发送者知道目的主机是否在自己的LAN内;如果不在,在发出的帧头内构造一个准确的路由序列,包含要经过的网桥、LAN的编号,并将发出的帧的源地址的最高位置1;每个LAN有一个12位的编号，每个网桥有一个4位的编号网桥只接收源地址的最高位为1的帧，判定是转发还是丢弃;源路由的产生：每个站点通过广播“发现帧”（ discovery frame）来获得到各个站点的最佳路由.若目的地址未知，源站发送“发现帧”，每个网桥 收到后广播，目的站收到后发应答帧，该帧经过网桥时被加上网桥的标识，源站收到后就知道了到目的站的最佳路由。

1. ***网络层协议与路由选择* 。（1）网络层**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；处理端到端传输的最低层;解决的关键问题是了解通信子网的拓扑结构，选择路由；**为传输层提供服务**a面向连接服务b无连接服务;**实现方式比较**a虚电路:路由器需要维护虚电路的状态信息;在建立连接时花费时间;很容易保证服务质量QoS适用于实时操作，但比较脆弱b数据报:每个数据报都携带完整的目的/源地址，浪费带宽;每次路由时过程复杂;不太容易保证服务质量，但是对于通信线路的故障，适应性很强。**（2）链路状态算法（LS）和距离向量算法（DV）的比较a路由信息的复杂性--**LS路由信息向全网发送n个节点E个链接**O(nE**)消息互发 **DV**仅在邻居间交换b**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（oscillations）DV：收敛时间不同可能是路由循环，数到无穷的问题**c健壮性**LS节点可以发布不正确的链接成本，每个节点只计算自己的表；DV：可以修正错误的路径成本，每个节点的表被其他错误通过网络传播**（3）拥塞控制与流量控制的差别：**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.**(4)漏桶算法与令牌桶算法的区别：**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**.(5)网络互连设备**a中继器:物理层设备，在电缆段之间拷贝比特;对弱信号进行放大或再生,以便延长传输距离b网桥:数据链路层设备，在局域网之间存储转发帧;网桥可以改变帧格式c多协议路由器:网络层设备，在网络之间存储转发包;必要时，做网络层协议转换d传输网关:传输层设备，在传输层转发字节流e应用网关:应用层设备，在应用层实现互连；half-gateway（半网关）**（6）级联虚电路与无连接网络互连的比较：**级联虚电路优点路由器预留缓冲区等资源，保证服务质量;包按序号传输;短包头。缺点路由器需要大量内存，存储虚电路信息;一旦发生拥塞，没有其它路由;健壮性差;如果网络中有一个不可靠的数据报子网，级连虚电路很难实现。无连接网络互连优点无连接网络互连;缺点长包头;包不能保证按序号到达;不能保证服务质量。**(7)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，这种情况下可以采用隧道技术**.(8)互联网路由两级路由算法-**内部网关协议（IGP）RIP，OSPF外部网关协议（EGP）BGP、自治系统AS**（8）网络之间互连的纽带是IP（Internet Protocol）协议。**

**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。跳数限制8 位;IPv6把原来IPv4首部中选项的功能都放在扩展首部中,并将扩展首部留给路径两端的源站和目的站的主机来处理.数据报途中经过的路由器都不处理这些扩展首部;目的地址基本类型地址--单播多播任播。

**两种向 IPv6 过渡的策略：**使用双协议栈-装有两个协议栈,IPv4和IPv6,使用隧道技术-把IPv6 数据报封装成为IPv4 数据报,整个的 IPv6据报变成IPv4数据报的数据部分。

**路由器基本结构**:网络接口;转发引擎;内部交换;路由引擎;路由表.**路由器提供报文处理路径**:数据路径(处理目的地址不是本路由器而需要转发的报文)；控制路径(处理目的地址是本路由器的高层协议报文,特别是各种路由协议报文).**路由器必须完成两个基本功能**:路由查找;内部交换过程。

**网际组管理协议IGMP**(为了使路由器知道多播组成员的信息):IGMP使用IP数据报传递其报文(即IGMP报文加上IP首部构成IP数据报),但它也向IP提供服务.在主机和多播路由器之间的所有通信都是使用IP多播。

**转发多播数据报使用的方法**: **1)洪泛与剪除:反向路径广播RPB**路由器收到多播数据报时,先检查是否从源点经最短路径传送来的.若是,就向所有其他方向转发刚才收到的多播数据报（但进入的方向除外),,否则就丢弃而不转发.如果存在相同最短路径,选择这几条最短路径中的相邻路由器的IP地址最小**(2)隧道技术(3)基于核心的发现技术:**对每一个多播组 G 指定一个核心路由器,给出它的 IP 单播地址。

**多协议标记交换MPLS(1)特点**支持面向连接的服务质量;支持流量工程,平衡网络负载;有效地支持虚拟专用网 VPN**(2)基本工作原理**:IP分组的转发在传统的IP网络中,分组每到达一个路由器后,都必须提取出其目的地址,按目的地址查找路由表,并按照“最长前缀匹配”的原则找到下一跳的IP 地址.当网络很大时，查找含有大量项目的路由表要花费很多的时间.在出现突发性的通信量时,往往还会使缓存溢出，这就会引起分组丢失,传输时延增大和服务质量下降。在 MPLS 域的入口处，对打上标记的 IP 数据报用硬件进行转发**（3）基本工作过程:**MPLS 域中的各 LSR 使用专门的标记分配协议LDP交换报文，并找出标记交换路径LSP。各LSR根据这些路径构造出分组转发表。分组进入到MPLS域时,MPLS 入口结点把分组打上标记，并按照转发表将分组转发给下一个LSR.给IP数据报打标记的过程叫作分类;一个标记仅仅在两个标记交换路由器LSR 之间才有意义.分组每经过一个 LSR，LSR 就要做两件事：一是转发，二是更换新的标记；当分组离开 MPLS 域时，MPLS 出口结点把分组的标记去除。再以后就按照一般分组的转发方法进行转发**(4)转发等价类FEC**就是路由器按照同样方式对待的分组的集合.FEC 和标记是一一对应的关系;用于负载平衡**(5)封装技术:**在把IP数据报封装成以太网帧之前,先要插入一个MPLS首部。

1. ***传输层。*（1）传输控制协议TCP：**面向连接的、可靠的、端到端的、基于字节流的传输协议；TCP不支持多播（multicast）和广播；TCP连接是基于字节流的，而非消息流，消息的边界在端到端的传输中不能得到保留；**TCP拥塞控制两种情况a快网络小缓存接收者:**处理措施--在连接建立时声明最大可接受段长度；利用可变滑动窗口协议防止出现拥塞**b慢网络大缓存接收者--**处理措施:发送方维护两个窗口：可变发送窗口和拥塞窗口，按两个窗口的最小值发送；拥塞窗口依照慢启动算法和拥塞避免算法变化。**导致网络拥塞:**网络能力和接收能力

**（2）用户数据协议UDP：**无连接的端到端传输协议;无连接建立，没有拥塞控制;**特点:**RFC768,没有装饰,最基本的互联网传输协议,最大可能交付,UCP段可能丢失。

***五、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

***六、可信网络***(1)含义:应当对其网络和用户的行为及其结果是可预期与可管理的，能够做到行为状态可监测、行为结果可评估、异常行为可管理.从用户的角度，需要保障服务的安全性和可生存性；从设计的角度，需要提供网络的可管理性(2) 研究的内容:网络信息传输的可信;服务提供者的可信;终端用户的可信.网络行为的信任评估包括身份信任和行为信任，而行为信任是建立内容信任的基础之上，内容信任内涵着服务能力、信任推荐、防护能力、行为记录等等。

**七、普适服务(1)概念:**普适服务和计算是新出现的计算范例，其基础架构和服务可以在任何时间、任何地点、通过任何格式无缝接入或获取(普适服务是一个新生的、快速发展的研究领域，致力于简化用户与海量的电子服务和技术之间的交互)(2)特征:普适性、移动性、个人化、自适应性、主动性、透明性、质量保证、安全性、多样性、易用性。

**普适计算（不可见的工具）（1）要求：**普适性、透明性、动态性、自适应性、永恒性、永恒性**（2）特点:**实现了物理世界与信息空间的融合**(3)范围a交互技术:**物理空间和信息空间之间无需人的干预交互(即其中任一个空间状态的改变可以引起另一个空间的状态的相应改变;语气识别(在语音识别上扩展)肢体语言识别(如手势、面部表情等)地理位置识别等)b**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c自适应技术:软件自适应、硬件自适应(可重构技术)、服务自适应；服务自适应和上下文感知计算类似区别在于前者主要是从服务的手段和质量来解决用户需求和可用资源矛盾的问题c软件系统:集中在中间件和系统软件。

**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

**八、QoS服务控制技术(1)**具备服务质量保证和服务质量控制两个方面的能力**(2)关键技术包括**：质量保证--采用适度轻载、区分服务(DiffServ)和流量工程(TE)相结合实现;质量控制、QoS管理、QoS服务标识和防盗。**(3)会话发起协议SIP--**以因特网为基础，把IP电话视为因特网上的新应用a**两种构件**是用户代理包括用户代理客户(呼叫)用户代理服务器(被呼叫)和网络服务器--代理服务器和重定向服务器