**网络层应用以及使用**

1. **信子网的操作方式和网络层提供的服务 （虚电路和数据报两种方式）**
2. **虚电路操作方式 （建立一条逻辑通路） 但不专用，所称之为“虚电路”**
3. **每一个节点之间可能有若干条虚电路支持特定的两个端系统之间的数据传输，两个端系统之间也可以有多条虚电路为不同的进程服务，这些虚电路的实际路径也可能不同。**

**虚电路顺序建立：①0-ABBCD ②1-ABC③0-BCD ④1-BAE⑤2-AEFD⑥2-BFE**

1. **数据报操作方式 ：1.每个数据报自身携带有足够的信息，它的传送是被单独处理的。2.文报必须拆成若干个带有序的地址信息和数据报发给网络节点。**

**二.① 虚电路服务：1.虚电路的服务是网络层向运输层提供的服务，也是通信子网端向系统提供的网络服务。2.数据报方式操作的网络,也可以提供虚电路服务,即通信子网内部节点按数据报方式交换数据,而与端系统相连的网络节点则向端系统提供虚电路报务。**

**③ 数据报服务：数据报服务一般仅由数据报交换网来提供。列如：在ARPANET，DNA，等网络中就提供数据服务**

**三．数据报和虚电子网比较如图表5-1**

**四．路由选择：通信子网为网络源节点和目的节点提供了多条传输路径的可能性。网络节点在收到一个分组后后，要确定向下一节点传送的路径.**

**静态路由选择法：（1）①最优化原则②静态路由选择算法包括（最短路由选择法，扩散法和基于流量的路由选择法） .**

**动态路由选择法：（2）①距离矢量路由（Distance Vector Routing）算法**

1. **路状态路由（Link State Routing）算法，每个路由必须完成一下的五个步骤：**

**1.发现它的邻居节点，并知道其网路地址**

**2.测量到各邻居节点的延迟或者开销**

**3.构造一个分组，分组中包含所有它刚刚知道的信息**

**4.将这个分组发送给所有其他的路由器**

**5.计算出到每一个其它路由器的最短路径**

**五.移动主机路由选择（区域链接网络）和广播路由选择：1.多个目标发送到路由2.单独发送一个分组3.扩散法4,.** **利用发起广播的路由器的信息树或利用生成**

**六.拥塞控制①拥塞控制的通用原则：（1）检测系统，检测到何时何地发生了拥塞。（2）将信息传递到能够采取行动的地方。（3）调整系统的运行**

**②拥塞预防测略图5-2③虚电子网中的拥塞控制（1）一旦出现拥塞的信号，则不再创建任何虚电路，直到问题排出为止。（2）虽然允许建立新的虚电路，但要谨慎地选择路由，使所有新的虚电路都绕开有问题的区域。（3）进行资源预留。**

**七．数据报子网中的拥塞控制公式：公式更新 u值：u（新）=axu（旧）+（1-a）xf 。**

**每当u超过了特定的阀值得时候，该输出路线进入到一种“警告”状态。如果是的话，就需要采取以下各种措施：**

1. **警告位（2）抑制分组（Chock packet）（3）逐跳（Hop-by-hop）抑制分组。(如图5-11)**

**八．负载丢弃： 当以上任何一种方法都不能消除拥塞的时候，路由器只有亮出最后的杀手锏了，即实施负载脱落（Load Sheding）,它是指当路由器因为来不及处理分组而被淹没的时候，只要将这些分组丢弃课。丢弃哪些分组，这要取决于所运行的应用的类型。一开始检测到拥塞的时候，就采取措施，比等到拥塞严重影响了工作之后在采取措施显然要有效得多。因而产生一种新的流行算法：在实际耗尽所有的缓冲区空间之前就开始丢弃分组，这就是RED（Randaom Early Detection）随机的早期预算法。**

**九．抖动控制 图5-12，比如视频点（Video on Demand）,也可以通过这样的方法来消除抖动：接收方将分组缓存起来，然后从缓冲区中获取数据并输出到显示器上，而不是实时地从网络上获取数据。**

**十 。服务质量（集成服务和区分服务）：**

**从一个源到一个目标的分组流（Steram）称为一个流（Flow）.4个基本的参数来描述每个流的特征：可靠性、延迟、抖动和带宽。这个特征合起来决定了一个刘所要求的服务质量（Quality of Service,Qos）.有图表5-3列出一些常见问题的应用。**

1. **集体服务：一般也叫做基于流的算法（Flow-based Algorithm）,再集成服务结构中，主要的IETE协议是资源预留协议（Resource Reservation Protocol, RSVP）.利用该协议可以完成资源预留的工作；若要发送数据则还要需要使用其它的协议。PSVP允许多个发送方给多个接收组传送数据，也允许接收方单独自由地切换信道，并且在优化使用带宽的同时消除阻塞的发生。**
2. **区分服务：由于集成服务需要在路由器路径上要预留了必要的资源，要求提前一步建立每一个流的缺点，那么区分服务它主要由每台路由器在局部范围内实现，而不牵涉整条路径；实现了更简单的服务质量方法。**

**十一。标签交换和WPLS如书5.4.2**

**十二。网络互连 对于不同的网络间可能存在各种差异，因此对网络互连有如下要求：**

* **①在网络之间提供一条链路，至少需要一条物理和链路控制的链路。**
* **②提供不同网络的进程间的路由选择和数据传送。**
* **③提供各用户使用网络的记录和维护状态信息的统一计费服务。**
* ④**不修改互连在一起的各网络原有的结构和协议。**
* **网络互连形式：**
* **LAN-LAN**
* **LAN-WAN**
* **WAN-WAN**
* **LAN-WAN-LAN**
* **在OSI七层模型中，不同层次的互连使用不同的设备。**
* **(1)转发器(Repeater)，在物理层间实现透明的二进制比特复制，以补偿信号衰减；**
* **(2)网桥(Bridge) ，提供链路层间的协议转换，在局域网之间存储和转发帧；**
* **(3)路由器(Router)，提供链路层间的协议转换，在不同的网络之间存储和转发分组；**
* **(4)网关(Gateway)，提供运输层及运输以上各层间的协议转换。**

**补:物理层：中继器/集线器（在电缆段之间复制比特流）没有地址概念，因此从本质上不能算是网络互连。**

**数据链路层：网桥/交换机 （根据数据帧中的信息（MAC地址）进行转发）**

**网络层：路由器 (在网络之间转发报文分组) 根据分组中的逻辑地址（IP地址）进行转发。**

**十三.网桥技术：网桥是用来连接两个或多个在数据链路层以下具有相同或兼容协议的网络互联设备，它由软件和硬件共同组成。网桥工作在OSI的第2层，IEEE802的MAC子层。使用网桥连接多个网络时，这些网络的物理层和数据链路层可以使用相同或不同的协议，但高层的协议应当相同或兼容。**

* **1.透明网桥**
* **所谓“透明网桥”是指，它对任何数据站都完全透明，用户感觉不到它的存在，也无法对网桥寻址。所有的路由判决全部由网桥自己确定。当网桥连入网络时，它能自动初始化并对自身进行配置。**
* **网桥转发原理：**
* **从X端口收到数据帧后，查过滤数据库（转发表）**
* **如有目标MAC地址的对应端口则转发**
* **如目标MAC地址的对应端口为X则丢弃**
* **否则，向除X端口和阻塞端口之外的所有端口进行广播（扩散）。**
* **使用生成树，确保任两个LAN之间只有唯一一条路径**

**.源路由选择网桥**

* **源路由网桥的核心思想是由帧的发送者显式地指明路由信息。路由信息由网桥地址和LAN标识符的序列组成，包含在帧头中。每个收到帧的网桥根据帧头中的地址信息可以知道自己是否在转发路径中，并可以确定转发的方向。**
* **逆向学习和转发表的建立：**
* **一个网桥首次启动时，这个转发表是空的，每条记录都是随着时间增加逐渐加上去的。假设主机A向网段B中的一个主机发送一个帧，网桥接收到这个帧，并且在转发表中记录：主机A的帧位于端口1，建立A的MAC地址和端口1的对应关系。按这种方法网桥就可以建立起这个转发表。**
* **十四.网络互连协议：（路由表和路由协议）为了完成这项工作，在路由器中保存着各种传输路径的相关路由表和路由器的主要工作就是为经过路由器的每个数据包寻找一条最佳传输路径，并将该数据有效地传送到目的站点。由此可见，选择最佳路径的策略即路由算法是路由器的关键所在。路由协议就是网络中路由器之间的交换路由信息的协议，利用路由协议可以自动地生成和修改路由器的路由表。**
* **RIP(Routing information Protocol)是应用较早、使用较普遍的路由协议，适用于小型同类网络，是典型的距离向量协议。**
* **RIP通过广播报文来交换路由信息，每30秒发送一次路由信息更新。RIP提供跳跃计数作为尺度来衡量路由距离，跳跃计数是一个包到达目标所必须经过的路由器的数目。如果到相同目标有二个不等速或不同带宽的路由器，但跳跃计数相同，则RIP认为两个路由是等距离的。RIP最多支持的跳数为15，即在源和目的网间所要经过的最多路由器的数目为15，跳数16表示不可达。**
* **表决系统 K－out－of－n system（voting system）**
* **组成系统的n个单元中，不失效的单元数不少于k（k介于1和n之间的某个数），系统就不会失效的系统，又称k/n系统。**

**十五：路由器（路由器与网桥的区别）：**

**网桥：物理层可以不同，MAC层可以不同，但LLC层必须相同，数据链路层以上须相同**

**路由器： 物理层和数据链路层可以不同，网络层以上须相同**

**网桥不能隔离广播，路由器可以隔离广播。**

**路由器功能：①建立并维护路由表**

**②提供网络间分组转发功能**

**十六.** **IP协议：IP协议是因特网的网络层中最重要的协议**

**提供数据报（Datagram）的投递服务（主机到主机）**

**在不同的数据链路层上进行数据转发操作**

**IP的数据报投递服务是非连接的，不可靠的非连接数据报之间没有相互的依赖关系；不能保证报文的有序投递。不可靠数据报的投递没有任何品质保证（QoS），数据报可能被正确投递，可能被丢弃。**