**INTERNET因特网**是一个专业名词 ，它指当前全球最大的、开放的、由众多网络相互连接而成的特定计算机网络，它采用TCP/IP协议族作为通信的规则，且其前身是美国的ARPENET.

2.**路由器**是实现分组交换的关键构件，其任务是转发收到的分组。

3.**电路交换**：**方式**：建立连接-通话-释放连接。**特点**：在通话的全部时间内，通话的两个用户始终占用端到端的通信资源。

**报文交换**：整个报文先传送到相邻结点，全部存储下来后查找转发表，转发到下一个结点

**分组交换**：**存储转发**，单个分组传送到相邻结点，存储下来后查找转发表，转发到下一个结点。

4.计算机网络按照**作用范围进行分类**：广域网WAN（几十—几千公里），城域网MAN（0-50km），局域网LAN(1km)，个人区域网PAN(10m)

5.计算机网络的几个主要性能指标

（1）**速率**：网络技术中的速率是指连接在计算机网络上的主机再数字信道上传送书库的速率，也称数据率或比特率，单位是b/s（比特每秒），数据率较高时，用kb/s，Mb/s，Gb/s等

（2）**带宽**：a.指某个信号具有的频带宽度，通信的主干线路传送的是模拟信号（即连续变化的信号）。因此，表示通信线路允许通过的信号频繁范围就成为线路的带宽（或通频带）。

b.在计算机网络中，带宽用来表示网络的通信路线传送数据的能力，因此网络带宽表示在单位时间内从网络中的某一点到另一点所能通过的“最高数据率”。

（3）**时延**：a.发送时延是主机或路由器发送数据帧所需要的时间，也就是从发送数据帧的第一个比特算起，到该帧的最后一个比特发送完毕所需要的时间。 b.传播时延是电磁波在信道中传播一定的距离需要花费的时间

**五层应用：应用层**：体系结构中最高层，任务是通过应用进程间的交互来完成特定网络应用。应用层协议定义的是应用进程间通信和交互的规则，支持万维网的HTTP协议，支持电子邮件的SMTP协议，支持文件传送的ＦＴＰ协议。我们讲应用层交互的数据单元称为报文。

**运输层**：任务是负责向两个筑基中进程之间的额通信提供通用的数据传输服务，主要使用传输控制协议ＴＣＰ和用户数据报协议ＵＤＰ。

**网络层**：负责分组交换网上的不用主机提供通信服务。再发送数据时，网络层把运输层产生的报文段或用户数据报封装程分组或包进行传送，分组与数据报同义。

**数据链路层**：数据链路层的任务是在两个相邻结点间的线路上无差错地传送以帧（frame）为单位的数据。每一帧包括数据和必要的控制信息。

**物理层**：传输单位是比特，任务就是透明地传送比特流。OSI参考模型把对等层次之间传送的数据单位称为该层的协议数据单元PDU

8.**协议与服务有何区别？有何关系？**

答：**网络协议**：为进行网络中的数据交换而建立的规则、标准或约定。由以下三个要素组成：

（1）语法：即数据与控制信息的结构或格式。（2）语义：即需要发出何种控制信息，完成何种动作以及做出何种响应。（3）同步：即事件实现顺序的详细说明。

**协议**是控制两个对等实体进行通信的规则的集合。在协议的控制下，两个对等实体间的通信使得本层能够向上一层提供服务，而要实现本层协议，还需要使用下面一层提供服务。

**协议和服务的概念的区分：**

a、协议的实现保证了能够向上一层提供服务。本层的服务用户只能看见服务而无法看见下面的协议。下面的协议对上面的服务用户是透明的。

b、协议是“水平的”，即协议是控制两个对等实体进行通信的规则。但服务是“垂直的”，即服务是由下层通过层间接口向上层提供的。上层使用所提供的服务必须与下层交换一些命令，这些命令在OSI中称为服务原语。

**9.简述分组交换的要点。**

答：（1）报文分组，加首部（2）经路由器储存转发（3）在目的地合并

**码元**代表不同离散数值的基本波形，是脉冲形式的最小单位，一个码元多个数据位，多个数据位代表一个码元。

**奈氏准则**在任何信道中，码元传输的速率的速率是有上限的，传输速率超过此上限，就会出现严重的码间串扰的问题，使接收端对码元的判决（即识别）成为不可能。

**2.1.数据在信道重的传输速率受哪些因素的限制？信噪比能否任意提高？香农公式在数据通信中的意义是什么？“比特/每秒”和“码元/每秒”有何区别？**

答：码元传输速率受奈氏准则的限制，信息传输速率受香农公式的限制

香农公式在数据通信中的意义是：只要信息传输速率低于信道的极限传信率，就可实现无差传输。

比特/s是信息传输速率的单位

码元传输速率也称为调制速率、波形速率或符号速率。一个码元不一定对应于一个比特。

**2.3.为什么要使用信道复用技术？常用的信道复用技术有哪些？**

答：为了通过共享信道、最大限度提高信道利用率。 频分复用、时分复用、码分复用、波分复用，统计时分复用。

**2.5.物理层的接口有哪几个方面的特性？各包含些什么内容？**

（1）机械特性 明接口所用的接线器的形状和尺寸、引线数目和排列、固定和锁定装置等等。（2）电气特性 指明在接口电缆的各条线上出现的电压的范围。

（3）功能特性 指明某条线上出现的某一电平的电压表示何意。

（4）规程特性 说明对于不同功能的各种可能事件的出现顺序。

**2.9.导引型传输媒体**：双绞线，同轴电缆，光缆。**非导引型**红外通信、激光通信、无线。

**频分复用**的所有用户在同样的时间占用不用的带宽资源。

**时分复用**的所有用户是在不同的时间占用同样的频带宽度。

**用集线器扩展仍属于一个碰撞域，交换机扩展的不属于一个碰撞域。但在同一个广播域。**

**自学习**：处理收到的帧，并且按照转发表把帧转发出去。**原理：**若从某个站A发出的帧从接口X进入了某网桥，那么从这个接口出发沿相反方向一定可以把一个帧传送到A。所以网桥每收到一个帧，就记下其源地址和进入网桥的接口。转发帧时是根据收到的帧首部中的目的地址来转发的。

**3.8假定一个以太网上的通信量中的80%是在本局域网上进行的，而其余的20%的通信量是在本局域网和因特网之间进行的。另一个以太网的情况则反过来。这两个以太网一个使用以太网集线器，而另一个使用以太网交换机。你认为以太网交换机应当用在哪一个网络？**

答：集线器为物理层设备，模拟了总线这一共享媒介共争用，成为局域网通信容量的瓶颈。

交换机则为链路层设备，可实现透明交换

局域网通过路由器与因特网相连

当本局域网和因特网之间的通信量占主要成份时，形成集中面向路由器的数据流，使用集线器冲突较大，采用交换机能得到改善。

当本局域网内通信量占主要成份时，采用交换机改善对外流量不明显

**3.10 图3-35表示有五个站点分别连接在三个局域网上，并且用网桥B1和B2连接起来。每一个网桥都有两个接口（1和2）。在一开始，两个网桥中的转发表都是空的。以后有以下各站向其他的站发送了数据帧：A发送给E，C发送给B，D发送给C，B发送给A。试把有关数据填写在表3-2中。**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 发送的帧 | B1的转发表 | | B2的转发表 | | B1的处理  （转发？丢弃？登记？） | B2的处理  （转发？丢弃？登记？） |
| 地址 | 接口 | 地址 | 接口 |
| A→E | A | 1 | A | 1 | 转发，写入转发表 | 转发，写入转发表 |
| C→B | C | 2 | C | 1 | 转发，写入转发表 | 转发，写入转发表 |
| D→C | D | 2 | D | 2 | 写入转发表，丢弃不转发 | 转发，写入转发表 |
| B→A | B | 1 |  |  | 写入转发表，丢弃不转发 | 接收不到这个帧 |

**4.1 网络互连起来使用的中间设备**

1. 物理层使用的中间设备叫做转发器
2. 数据链路层使用的中间设备叫做网桥或者是桥接器
3. 网络层使用的中间设备叫做路由器
4. 网络层以上使用的中间设备叫做网关

**4.2 IP地址及其表示方法**

IP地址就是给因特网的每一个主机或者是路由器的每一个接口分配一个在全世界范围内是唯一的32位的标识符.

**Ip地址三个历史阶段**：分类的IP地址、子网的划分、构成超网。

**4.3 IP地址与硬件地址区别**

IP 地址就是给每个连接在因特网上的主机（或路由器）分配一个在全世界范围是唯一的 32 位的标识符。从而把整个因特网看成为一个单一的、抽象的网络

在实际网络的链路上传送数据帧时，最终还是必须使用硬件地址。

MAC地址在一定程度上与硬件一致，基于物理、能够标识具体的链路通信对象、IP地址给予逻辑域的划分、不受硬件限制。

**4.5分组转发流程**

转发分组时，是从一个路由器转发到下一个路由器，在路由表中对每一条路由最主要的是以下的两个信息(目标网络地址，下一跳地址)，IP数据报最终一定可以找到目的主机所在的目标网络的路由器，只有到达最后一个路由器时才试图向目的主机进行直接交付。

**5.1运输层的两个主要的协议**

运输层的协议有两个分别是UDP(用户数据报协议（不需要先建立连接)和TCP(传输控制协议，面向连接的服务)。

**使用UDP和TCP协议的各种应用和应用层协议**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 应用 | 应用层协议 | 运输层协议 |
| 名字转换 | DNS(域名系统) | UDP |
| 路由选择协议 | RIP(路由信息协议) | UDP |
| IP地址配置 | DHCP(动态主机配置协议) | UDP |
| 电子邮件 | SMTP(简单邮件传送协议) | TCP |
| 万维网 | HTTP(超文本传送协议) | TCP |
| 文件传送 | FTP(文件传送协议) | TCP |

**常用的熟知端口号**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **应用程序** | FTP | TELNET | SMTP | DNS | TFTP | HTTP | SNMP | SNMP（trap） |
| 熟知端口号 | 21 | 23 | 25 | 53 | 69 | 80 | 161 | 162 |

**停止等待协议**就是每发送完一个分组就停止发送，等待对方的确认。在确认后再发送下一个分组。

**5.2 TCP报文段的首部格式**

一个TCP报文段分为首部和数据两部分，首部一些重要的字段的含义如下:

1. 序号:占四个字节，首部中的序号字段值指的是本报文段所发送的数据的第一个字节的序号。
2. 确认号:占四个字节，是期望收到对方下一个报文段的第一个数据字节的序号。
3. 窗口:占2个字节，指的是发送本报文段的一方的接收窗口，窗口值作为接收方让发送方设置其发送窗口的依据。

**5.3 TCP可靠传输的实现**

(1)TCP的滑动窗口是以字节为单位的。

(2)利用滑动窗口实现流量控制，所谓的流量控制就是让发送方的发送速率不要太快，要让接收方来的及接收。

(3)慢开始: 在主机刚刚开始发送报文段时可先将拥塞窗口cwnd设置为一个最大报文段MSS的数值。在每收到一个对新的报文段的确认后，将拥塞窗口增加至多一个MSS的数值。用这样的方法逐步增大发送端的拥塞窗口cwnd，可以分组注入到网络的速率更加合理。

(4)拥塞避免: 当拥塞窗口值大于慢开始门限时，停止使用慢开始算法而改用拥塞避免算法。拥塞避免算法使发送的拥塞窗口每经过一个往返时延RTT就增加一个MSS的大小。

**6.2 文件传送协议**

文件传送协议FTP是因特网上使用最广泛的文件传送协议，FTP提供交互式的访问。

FTP使用客户服务器方式。一个FTP服务器进程可同时为多个客户进程提供服务。

FTP 的服务器进程由两大部分组成：一个主进程，负责接受新的请求；另外有若干个从属进程，负责处理单个请求。

URL用来定位到每一个网页，格式<协议>://<主机>:<端口>/<路径>

**6.4 电子邮件系统**

一个电子邮件分为信封和内容两大部分。电子邮件的传输程序根据邮件信封上的信息（收信人地址）来传送邮件。电子邮件系统的最主要组成部件：用户代理、邮件服务器、以及电子邮件使用的协议。TCP/IP 体系的电子邮件系统规定电子邮件地址的格式如下：收信人邮箱名@邮箱所在主机的域名。

**万维网访问清华大学的过程：**

1. 浏览器分析链接指向页面的URL.
2. 浏览器向DNS请求解析[www.tsinghua.edu.cn的ip](http://www.tsinghua.edu.cn的ip)地址。
3. 域名系统DNS解析出清华大学服务器的IP地址为166.111.4.100.
4. 浏览器与服务器建立TCP连接。
5. 浏览器发出取文件命令：GET/chn/yxsz/index.htm
6. 服务器[www.tsinghua.edu.cn给出响应，把文件index.htm](http://www.tsinghua.edu.cn给出响应，把文件index.htm)发送给浏览器。
7. 释放TCP连接。
8. 浏览器显示“清华大学院系设置”文件index.htm中的所有文本。