**第四章**

2．假设一个用户正在通过HTTP下载一个网页，该网页没有内嵌对象，TCP协议的慢启动窗口门限值为30个分组的大小。该网页长度为14个分组的大小，用户主机到WWW服务器之间的往返时延RTT为1s。不考虑其他开销（例如，域名解析、分组丢失、报文段处理），那么，用户下载该网页大概需要多长时间？

答：第1s：TCP连接；

第2s：拥塞窗口值为1个分组大小，用户发送HTTP请求，并收到第1个分组；

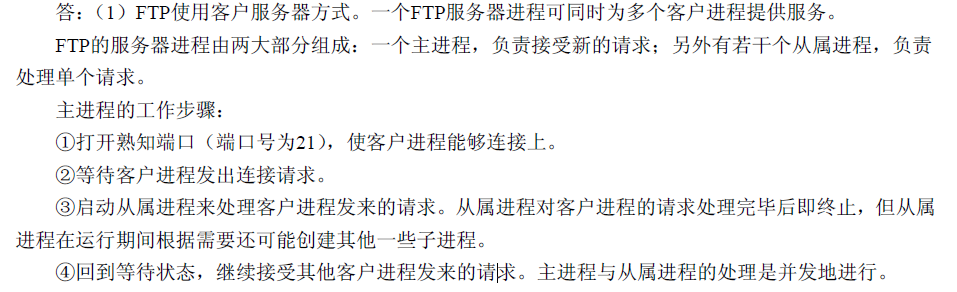
第3s：拥塞窗口值为2个分组大小，用户发送HTTP请求，并收到第2个分组；

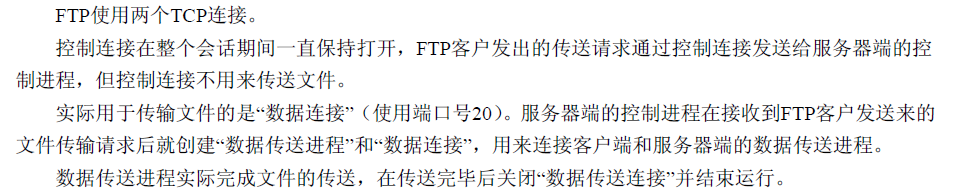
第4s：拥塞窗口值为4个分组大小，用户发送HTTP请求，并收到第4个分组；

第5s：拥塞窗口值为8个分组大小，用户发送HTTP请求，用户收到最后7个分组。

所以，用户下载网页需要时间为5s。

3．假设在Internet上有一台FTP服务器，其名称为ftp.center.edu.cn。IP地址为203.93.120.33，FTP服务器进程在默认端口守候并支持匿名访问（用户名：anonymous，口令：guest）。如果某个用户直接用服务器名称访问该FTP服务器，并从该服务器下载两个文件File1和File2，试叙述FTP客户进程与FTP服务器进程之间的交互过程。（注：文件File1和File2允许匿名账户访问）





4．在Internet上有一台WWW服务器，其名称为www.center.edu.cn。IP地址为213.67.145.89，HTTP服务器进程在默认端口守候。如果某个用户直接用服务器名称查看该WWW服务器的主页，那么客户端的WWW浏览器需要经过哪些步骤才能将主页现实在客户端的屏幕上？

答:(1)客户端直接使用名称www.center.edu.cn访问该服务器,首先要完成对该服务器的域名解析,并最终获得该服务器对应的IP地址:213.67.145.89;

(2)然后,www浏览器将通过TCP协议与服务器建立一条TCP连接;

(3)当TCP连接后,www浏览器就向www服务器发送要求获取其主要的http请求;

(4)www服务器在接到浏览器的http请求后,将构建所请求的web所必须的各种信息,并将信息通过Internet传送给客户端的浏览器.

(5)浏览器将收到的信息进行解析,然后将web页面显示在用户的屏幕上.

5．某大学校园网上有一台主机，其IP地址为202.113.27.33，子网掩码为255.255.255.224。默认路由器配置为202.113.27.33，DNS服务器配置为202.113.16.10。现在，该主机需要解析主机名[www.sina.com.cn](http://www.sina.com.cn)。请逐步写出其域名解析过程。

答：

（1）由子网255.255.255.224，可确定主机IP和默认路由器IP子网号均为001，但主机与DNS处在不同的子网，需构造域名请求：202.113.16.10

（2）路由器转发域名请求分组，直至到达202.113.16.10

（3）DNS解析域名，将[www.sina.com.cn解析成IP](http://www.sina.com.cn解析成IP)：202.113.27.60

（4）路由器转发该域名解析到主机202.113.27.60。

6．假设用户点击某个超链接来访问某个网页。该网页的URL对应的IP地址没有被缓存，因此需哟啊通过DNS来获得其IP地址，假设采用n个不同的DNS服务器，每个DNS服务器和当前机器的往返时延RTT分别为RTT1，RTT2，……RTTn。同时假设网页没有内嵌对象，大小为500字节，当前主机和WWW服务器的RTT为RTT0。则从点击超链接到接收到该网页的时间最长为多少？

答：

（1）通过DNS解析时间：RTT1+RTT2+...+RTTn

（2）本地ie与web服务器建立连接时间：RTT0

（3）ie向服务器发请求，传500B网页需要时间：RTT0

全部时间：(1)+(2)+(3)

**第五章**

3．TCP和UDP在传输报文时都使用端口号来标识目的实体。试说明为什么这两个协议使用一个新的抽象标识符（即端口号），而不使用进程号来标识。

答：因为进程号是与操作系统有关的，如果使用进程号来标识，将使TCP和UDP协议也与操作系统有关；一个进程可能会建立多个通信信道，使用进程号无法标识这些不同的通信信道；让进程在熟知端口号上侦听能实现，而不能在熟知进程号上侦听。

5．在一个1Gb/s的TCP连接上，发送窗口的大小为65535B，发送方和接收方的单程延迟时间为10ms。那么，可以获得的最大吞吐率是多少？线路效率是多少？

答：

（1）往返时间=2\*端-端延时：2\*10ms = 20ms

（2）最大吞吐量=发送窗口大小\*往返时间： (65535\*8)/(20\*10-3) = 26.214(Mbps)

（3）线路（信道）利用率=最大吞吐量/信道带宽 26.214/1000 = 2.62%

7． 设TCP使用的最大窗口为64KB，即64\*1024字节，而传输信道的带宽可认为是不受限制的。若报文段的平均往返时延为20ms，问所能得到的最大吞吐量是多少？

答：（1）发送窗口大小受接收端接收能力影响，如果说TCP使用的最大窗口为64KB，就可以理解为发送端在没有收到确认的情况下能够连续发送64KB数据字节。

（2）报文段的平均往返时延为20ms，说明在发送20ms之后能够获得确认信息。

根据这两个数据计算出最大吞吐量（带宽不存在限制）。

64KB=64\*1024\*8bit = 524288bit

最大吞吐量为：524288/(20\*10-3) = 26.21 Mbps

（新教材） 第6题

窗口大小必须能够将容纳的数据应该为RTT×带宽，而序号则应该保证不会回绕造成具有相同序号的报文段在网络中同时传输，即序号大小至少为报文最大生存时间×带宽。已知该网络的带宽为100Mb/s，线路的往返时间RTT为100ms，报文最大生存时间为60s。则RTT×带宽=100ms×100Mb/s=10Mb=10×106b,而223＜10×106＜224，这样窗口大小必须容纳224/8=221B，即窗口字段最小应该为21b。而报文段最大生存时间×带宽=60s×100Mb/s=6000Mb=6×109b, 232＜6×109＜233，这样序号空间大小至少233/8=230，即序号字段最小应该为30b。

**第七章**

4．现有一个公司需要创建内部的网络。该公司包括工程技术部、市场部、财务部和办公室四个部门，每个部门约有20-30台计算机。试问：（1）若要将几个部门从网络上进行分开。如果分配该公司使用的地址为一个C类地址，网络地址为192.168.161.0，如何划分网络，将几个部门分开？（2）确定各部门的我拿了过地址和子网掩码，并写出分配给每个部门网络中的主机IP地址范围。

答：

网络地址部分24位，主机地址部分8位，从8位中取出3位当做子网地址，

1）000 00000

2） 001 00000 32

192.168.161.32 192.168.161.33（001 00001）~192.168.161.63 （001 11110）

3）010 00000 64

192.168.161.64 192.168.161.65（010 00001）~192.168.161.95 （010 111100）

4）011 00000 96

5）100 00000 128

6）101 00000 160

7）110 00000 192

8）111 00000

（1）可以采用划分子网的方法对该公司的网络进行划分。由于该公司包括4个部门，需划分4个子网。

（2）已知网络地址192.168.161.0是一个C类地址，所需子网数为4个，每个子网的主机数为20~30。由于子网号和主机号不允许是全0或全1，因此，子网号的比特数为3即最多有2^3-2=6个可分配的子网，主机号的比特数为5即每个子网最多有2^5-2=30个可分配的IP地址。

4个子网的网络地址分别为：192.168.161.32、192.168.161.64、192.168.161.96、192.168.161.128。子网掩码为255.255.255.224。

子网192.168.161.32的主机IP范围为：192.168.161.33~62；

子网192.168.161.64的主机IP范围为：192.168.161.65~94；

子网192.168.161.96的主机IP范围为：192.168.161.97~126；

子网192.168.161.128的主机IP范围为：192.168.161.129~158。

5． 假设有两台主机，主机A的IP地址为208.17.16.165，主机B的IP地址为208.17.16.185，它们的子网掩码为255.255.255.224，默认网关为208.17.16.160。试问：

（1）主机A能否和主机B直接通信？

（2）主机N不能和IP地址为208.17.16.34的DNS服务器通信，为什么？

（3）如何制作一个修改就可以排除（2）中的故障？

答：

（1）能通信

（2）因为其不在一个子网，故不能通信。

（3）只要将主机A和B的默认网关修改为208.17.16.161就可解决问题。

6．假设在以太网上运行IP协议，源主机A要和IP地址为192.168.1.250的主机B通信，请问A如何得到主机B的MAC地址？（说明采用的协议以及查找过程）

答：

主机A采用地址解析协议ARP获得主机B的MAC地址，具体过程如下：

①主机A首先根据主机B的IP地址192.168.1.250，在自己的ARP高速缓存表查找与之对应的MAC地址。如果可以找到，不再进行地址解析；否则，以广播方式发送一个ARP请求分组，该请求分组中包含主机A的IP地址、MAC地址和主机B的主机地址。

②主机B在接收到ARP请求分组时，将完成地址解析，并发送ARP应答分组，该分组包含了主机B的MAC地址。

③主机A收到来自主机B的ARP应答分组时，将提取主机B的IP地址和MAC地址加入到ARP高速缓存表，然后将具有完整的源IP地址、目的IP地址、目的MAC地址和数据作为一个发送分组，传送给数据链路层并封装成帧。

7．（1）假设一个主机的IP地址为192.55.12.120，子网掩码为255.255.255.240，给出其子网号、主机号以及直接的广播地址。（2）如果子网掩码是255.255.192.0，那么下列的哪些主机（A. 129.23.191.21、B. 129.23.127.222、C. 129.23.130.33、D. 129.23.148.122）必须通过路由器才能与主机129.23.144.16通信？

答：

（1）根据该主机的IP地址，可判断出是一个C类地址，子网掩码中的240表示为二进制是11110000，子网号为前4比特，主机号为后4比特。对于IP地址192.55.12.120中的120，表示为二进制是01111000，所以子网号为0111即7，主机号为1000即8，直接的广播地址为192.55.12.127。

（2）从给出的子网掩码和主机地址可看出这是一个B类网络，第3个字节的前2个比特表示子网号。只需把给出的各个主机的IP地址的第3个字节转换成二进制，并分别与子网掩码进行二进制与操作，然后与目的主机相比较，若子网号不相同，则表示需要路由器的转发。经计算，给定主机的IP地址与A、C、D的IP地址进行与操作的结果均为10000000，只有B是01000000，所以主机B要与目的主机通信必须通过路由器的转发。

8．已知某个C类网，现要将这个网分成几个子网，其中每个子网中的主机数不小于30，如何设计子网及子网掩码使其满足题目的要求？被分成多少子网？每个子网的可用IP地址数是多少？IP地址损失多少个？

答：

C类网 网络地址24位，主机地址8位，3位划分子网，2^5-2=32-2=30

原来不做子网划分的时候，主机地址8位，最多可以有多少个主机？2^8-2

做了子网划分，8个子网，2个子网不能用（全0 全1）6\*（2^5-2）

要使可用IP地址数不少于30，加上每个子网都不能使用的全0地址和全1地址，子网中的总IP地址数不能少于32。由于32≤25，所以主机号为5比特，而子网号为3比特，但全0和全1都不用作子网号，所以最多共有6个子网，子网掩码为255.255.255.224。每个子网的可用IP地址数为30个。损失的IP地址数为28-2-(23-2)\*(25-2)=74个。

10．假设有一个IP数据报，头部长度为20B，数据部分长度为2000B。现该分组从源主机到目的主机需要经过两个网络。这两个网络所允许的最大传输单位MTU为1500B和576B。请问该数据报如何进行分片？

答:

556 第一个报文数据部分556 第二个 556 第三个 1480-556\*2 368

552 552 376

头部长为20B、数据部分长为2000B的IP数据报在经过MTU为1500B的第一个网络时进行分片，分为2个分片，分片1携带1480B的数据，而分片2携带520B的数据。在经过MTU为576B的第二个网络时，分片1仍然需要进一步分片，分为3个分片，分片3和分片4都携带552B的数据，分片5携带376B的数据。因此，目的主机将收到4个分片，即分片2、分片3、分片4、分片5。

**第8章**

4. 信道速率为4kb/s。采用停止等待协议。传播时延*tp*＝20ms。确认帧长度和处理时间均可忽略。问帧长为多少才能使信道利用率达到至少50％？

答：

已知信道的数据传输速率B=4kb/s=4000b/s，信道的单向传播时延R=20ms=0.02s。

设一帧的帧长为L。在停止等待协议中，协议忙的时间为数据发送的时间td=L/B，协议空闲的时间为数据发送后等待确认帧返回的时间tw=2R。则要使停止等待协议的效率至少为50%，即要求信道利用率μ至少为50%。因为信道利用率＝数据发送时延/(传播时延＋数据发送时延)，则有：μ=L/B/(L/B+2R)>=50%可得，L>=2BR=2\*4000\*0.02=160(b)。因此，当帧长大于等于160比特时，停止等待协议的效率至少为50%。

1. 在数据传输过程中，若接收方收到的二进制比特序列为10110011010，接收双方采用的生成多项式为G(x)=x4+x3+1，则该二进制比特序列在传输中是否出现了差错？如果没有出现差错，发送数据的比特序列和CRC校验码的比特序列分别是什么？

答：出现了差错，因为结点接受到的二进制比特序列不能被生成多项式的二进制比特序列整除。

1. 要发送的数据比特序列为1010001101，CRC校验生成多项式为g(x)=x5+x4+x2+1，试计算CRC校验码。

答：已知要发送的数据比特序列为1010001101；CRC校验生成多项式为G(x)=x5+x4+x2+1,所对应的二进制比特序列为110101.进行二进制除法，被除数为1010001101乘以2的5次方即101000110100000，除数为110101.最终的余数比特序列为01110，即CRC校验码为01110.

（新教材） 第5题

本题主要考查对于ＣＳＭＡ／ＣＤ的工作原理以及数据传输速率的概念。因为电缆的长度为１ｋｍ，电磁波在电缆中的传播速度为２００ｍ／μｓ，则信道的单向传播时延＝１０００／２００＝５（μｓ），往返传播时延＝２×５＝１０（μｓ）。由于数据帧长为２５６比特，确认帧长为３２比特，数据传输速率为１０Ｍｂ／ｓ，数据帧的发送时间＝２５６／１０＝２５．６（μｓ），确认帧的发送时间＝３２／１０＝３．２（μｓ）。在不考虑冲突的情况下，对于采用ＣＳＭＡ／ＣＤ的局域网，一个完整的数据传输实际上由６个阶段组成：发送方获得总线的访问权（１０μｓ），发送方发送数据帧（２５．６μｓ），数据帧到达接收方（５μｓ），接收方获得总线的访问权（１０μｓ），接收方发送确认帧（３．２μｓ），确认帧到达发送方（５μｓ）。对于一次数据帧的传输，传输的有效数据为（２５６－３２）＝２２４比特，因此，在不考虑冲突的情况下，有效的数据传输速率＝２２４／（１０＋２５．６＋５＋１０＋３．２＋５）≈３．８１（Ｍｂ／ｓ）。