练习题：同昨天讲解

一个3400位长的TCP报文传到IP层，加上20个字节首部后成为数据报。下面的互联网由局域网通过路由器连接起来。但局域网所能传送的最长数据帧中的数据部分只有1200位。因此数据报在路由器必须进行分片。试问局域网①要传送几个分片？②最大分片是多少个bit？③向其上层要传送多少比特的数据？

**解：**局域网传送TCP报文段数据部分的最大长度<1200–20\*8 = 1040bit

而TCP报文段片偏移是以8个字节为1个偏移单位，不能出现小数，所以最大报文段长1024bit

所以数据报分片数 = 4片

局域网向其上层传送比特数为：3400 + 4\*20\*8 = 4040bit。

题型：关于分组转发并计算发送时延

知识点：

1.网络中数据三种交换方式

电路交换：是面向连接的，包括三个阶段：即建立连接、通信和释放连接。

报文交换：采用存储转发技术。发送端随时可以向相邻结点发送报文，各节点收到报文后，根据目标地址选择转发的下一个结点并转发，直至目标结点。

分组交换：分组交换克服长报文产生的传输时延过大，长期占用线路的缺点，将长报文进行分组，各个分组带上控制信息（如源地址和目的地址），各自寻找路由进行转发。

2.发送时延：发送数据时，数据帧从结点进入到传输媒体所需要的时间。

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的时间。

发送时延=

数据帧长度（b）

发送速率（b/s）

例题：

1. 主机甲通过1个路由器（存储转发方式）与主机乙互联，两段链路的数据传输速率均为10 Mbps，主机甲分别采用报文交换和分组大小为10 kb的分组交换向主机乙发送1个大小为8 Mb的报文。若忽略链路传播延迟、分组头开销和分组拆装时间，①试画出两种交换方式的时延图，②并计算两种交换方式完成该报文传输所需的总时延？③由此说明分组交换比报文交换的优点在哪儿？

**解：**①

10kb

10kb

8MB

8MB

甲 路由器 乙 甲 路由器 乙

分组交换用时

报文交换用时

② 报文交换用时 = 2\*8Mb/10 Mbps = 1.6s

分组交换用时 = 8Mb/10 Mbps + 10k/10 Mbps = 0.801s

③ 分组交换比报文交换时延小得多。

1. 在下图所示的采用“存储-转发”方式的分组交换网络中，所有链路的数据传输速率为 100Mbit/s，分组大小为 1000B，其中分组头大小为 20B。若主机 H1 向主机H2发送一个大小为980000B 的文件，则在不考虑分组拆装时间和传播延迟的情况下，从H1发送开始到H2接收完为止，需要的时间至少是多少？

H1 H2

**答：**因为分组大小为 1000B，其中分组头大小为 20B，所以，每个分组传输数据量为980B。文件长度是980000B，分组携带的数据需拆分为980000B/980B = 1000分组。

每个分组大小为 1000B，总数据量大小为 1000\*8bit。当所有分组的发送时延：

t = 1000×8\*1000\*10-3\*10-3/(100Mbit/s) = 80ms

一个分组的发送时延

t0 = 1000×8\*10-3\*10-3/(100Mbit/s) = 0.08ms 时

最短路径经过 2个分组交换机。由于传输延时，当H1发完所有数据后，还有两个分组未到达目的地，其中最后一个分组，需经过2个分组交换机的转发，在两次转发完成后，所有分组均到达目的主机。所以，

t=80ms+2t0=80.16ms

简答题：

1. 试说明网络、互联网和因特网的关系

**答案**

网络把许多计算机连接在一起，互联网则把许多网络连接在一起。因特网是互联网在现实中的唯一一个实例，是全球最大的计算机网络。

1. 在计算机网络通信中主要有哪些数据交换技术？它们的主要特点是什么？

**答案**

交换技术主要有：电路交换、报文交换、分组交换。

（1）电路交换特点：通信前需建立连接。

（2）报文交换特点：通信采用逐个结点存储-转发方式。

（3）分组交换特点：将报文报文分组后进行存储-转发。

1. 试简述分组交换的要点。

**答案**

1）分组交换实质上是在“存储-转发”基础上发展起来的。分组交换比电路交换的电路利用率高，适用于数据传输；

2） 分组交换采用对长报文分组的方式传输数据。由于每个分组可以独立选择传输路径，使得各分组可以动态复用物理线路，同时传送多个数据分组，比报文交换的传输时延小，交互性好。