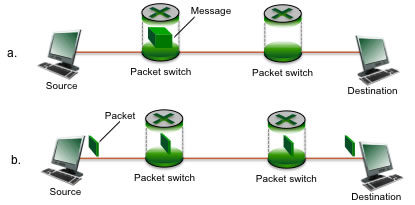
作业四：

1. 在目前的报文交换网络中（如Internet），主要采用存贮转发式交换。源主机通常将应用层较长的消息（例如，图像、视频等）分成小的报文段在网络中进行传输，接收端再将报文段组合成原始的消息，提交给应用层。下面我们给出了消息直接传输（不分报文段）和分成报文段传输的示意图，假设消息长度为8×106 bits，每条链路的传输速率为2Mbps，忽略传播延时、排队延时和处理时间。请回答下列问题：



1. 如图a所示，如果消息不进行分段直接进行传输，每台交换设备均采取存储转发式交换，请计算消息从源主机发出到目的主机完全接收所需的时间；
2. 如图b所示，如果消息被分成800个报文段进行传输（忽略各层的封装），每个报文段长10000 bits，请计算消息从源主机发出到目的主机完全接收所需的时间；
3. 比较消息交换和报文交换的优缺点，除了传输延时方面的考虑，采用报文交换还有哪些其他方面的考虑？

**报文交换优点：**

1. **避免一个信息的报文占据数据链路或者缓冲区很长时间；**
2. **有利于找出出错报文的位置；**
3. **防止网络拥堵（当一条报文没有正确到达目的主机，可能需要重发，若报文过大，则会加剧网络的拥堵）。**

**报文交换缺点：**

1. **报文交换每个分组都要加上源、目的地址等信息，传送的信息量增大；**
2. **报文交换可能出现失序或丢失。**

2. 发送者A和接收者B之间使用TCP协议进行通信（A发送数据，B回送ACK）。假设TCP连接建立之后A立即开始发送数据（第一个数据段随三次握手中的最后一个ACK一同发送，初始序列号为1）。链路带宽（传输速率）为100 Mbps，往返延迟RTT为10ms，MSS为1000字节，最初的拥塞窗口设成1个MSS，假设接收端有足够大的缓存空间，拥塞控制的初始阈值设为64。试回答下列问题：

1. 假设A缓冲区中有7000字节数据要向B发送，发送的每个数据段均包含1000字节数据，请画出A、B之间的交互过程（左图已画出了第一次交互过程），并计算所需的时间（从发起连接开始计算，要求给出计算过程）。



**T1=RTT; 第一次握手+第二次握手**

**T2=L/R+RTT; 第三次握手+ACK1001**

**T3=L/R+RTT; 发送序号1001开始的2000个字节到收到ACK2001**

**T4=4\*L/R+RTT; 发送序号3001开始的4000个字节到收到ACK7001**

**T=T1+T2+T3+T4=6\*L/R+4\*RTT=40.48ms**

1. 快速重传机制是对TCP性能的优化，考虑第一问中的传输情况，如果传输过程中有数据段丢失，那么第几个数据段的丢失有可能触发A的快速重传？解释原因。

**假若在传输过程中有数据段的丢失，若要激发快速重传机制，则必须收到三个冗余的ACK，根据第一问的交互图可以得知，当4号数据段丢失时会激发快速重传。**

**因为当第三个数据包到达接收方时，接收方会给发送方一个初始ACK3001，假如4号数据段丢失，那么5，6，7号数据段会回复ACK3001，此时会产生三个冗余ACK，激发A的快速重传。**

**对于其他数据包，只会激发超时重传，因为它们永远不会收到三个冗余ACK。**

1. 假设发送端发送一系列数据段（1、2、3……n），但A一直未收到任何确认（ACK），正常情况下，第一个数据段的重传定时器会首先超时，A将TCP的拥塞窗口设置成1个MSS，并重传第一个数据段。如果我们现在修改TCP协议，在上述情况下不重传第一个数据段，而改为发送第n+1个数据段，请你分析在什么情况下这种做法有利，在什么情况下不利。

**有利情况：一个ACK都没有收到，可能是ACK在物理链路传输延时过长，timeout设置过短，此时数据确实是到达了的，在这种情况下，发n+1数据段更有利。也就是说在接收方回复功能故障，回复ACK丢失，timeout设置过短等情况下，采取不重发第一个包而发送第n+1个包是有利的。**

**不利情况：发送方未收到任何ACK是由于发送数据段造成的，在这种情况下是不利的。**