**【网络协议】TCP分段与UDP/IP分片 (MTU最大传输单元，MSS最大分段大小)**

 我们在学习TCP/IP协议时都知道，TCP报文段如果很长的话，会在发送时发生分段，在接受时进行重组，同样IP数据报在长度超过一定值时也会发生分片，在接收端再将分片重组。

    我们先来看两个与TCP报文段分段和IP数据报分片密切相关的概念。

**MTU（最大传输单元）**

    MTU前面已经说过了，是链路层中的网络对数据帧的一个限制，依然以以太网为例，MTU为1500个字节。一个IP数据报在以太网中 传输，如果它的长度大于该MTU值，就要进行分片传输，使得每片数据报的长度小于MTU。分片传输的IP数据报不一定按序到达，但IP首部中的信息能让这些数据报片按序组装。IP数据报的分片与重组是在网络层进完成的。

**MSS（最大分段大小）**

    MSS是TCP里的一个概念（首部的选项字段中）。MSS是TCP数据包每次能够传输的最大数据分段，TCP报文段的长度大于MSS时，要进行分段传输。TCP协议在建立连接的时候通常要协商双方的MSS值，每一方都有用于通告它期望接收的MSS选项（MSS选项只出现在SYN报文段中，即TCP三次握手的前两次）。MSS的值一般为MTU值减去两个首部大小（需要减去IP数据包包头的大小20Bytes和TCP数据段的包头20Bytes）所以如果用链路层以太网，MSS的值往往为1460。而Internet上标准的MTU（最小的MTU，链路层网络为x2.5时）为576，那么如果不设置，则MSS的默认值就为536个字节。很多时候，MSS的值最好取512的倍数。TCP报文段的分段与重组是在运输层完成的。

    到了这里有一个问题自然就明了了，TCP分段的原因是MSS，IP分片的原因是MTU，由于一直有MSS<=MTU，很明显，分段后的每一段TCP报文段再加上IP首部后的长度不可能超过MTU，因此也就不需要在网络层进行IP分片了。因此TCP报文段很少会发生IP分片的情况。

    再来看UDP数据报，由于UDP数据报不会自己进行分段，因此当长度超过了MTU时，会在网络层进行IP分片。同样，ICMP（在网络层中）同样会出现IP分片情况。

    总结：UDP不会分段，就由IP来分。TCP会分段，当然就不用IP来分了！

    另外，IP数据报分片后，只有第一片带有UDP首部或ICMP首部，其余的分片只有IP头部，到了端点后根据IP头部中的信息再网络层进行重组。而TCP报文段的每个分段中都有TCP首部，到了端点后根据TCP首部的信息在传输层进行重组。IP数据报分片后，只有到达目的地后才进行重组，而不是向其他网络协议，在下一站就要进行重组。

    最后一点，对IP分片的数据报来说，即使只丢失一片数据也要重新传整个数据报（既然有重传，说明运输层使用的是具有重传功能的协议，如TCP协议）。这是因为IP层本身没有超时重传机制------由更高层（比如TCP）来负责超时和重传。当来自TCP报文段的某一段（在IP数据报的某一片中）丢失后，TCP在超时后会重发整个TCP报文段，该报文段对应于一份IP数据报（可能有多个IP分片），没有办法只重传数据报中的一个数据分片。