**TCP传输的单个报文最大字节（MSS和MTU）**

转载[飘飘洛神](https://me.csdn.net/qq_30667875) 最后发布于2017-05-05 17:26:16 阅读数 4094  收藏

展开

**TCP和1448**

1448字节是实际场景下，单个TCP包的实际运载能力。也就是说，实际场景下，上层调用send（1000KB），下层会把这1000KB封装成多个TCP包进行发送。单个TCP包每次打包1448字节的数据进行发送。  
详细的TCP在传输情景wireshark截图如图1

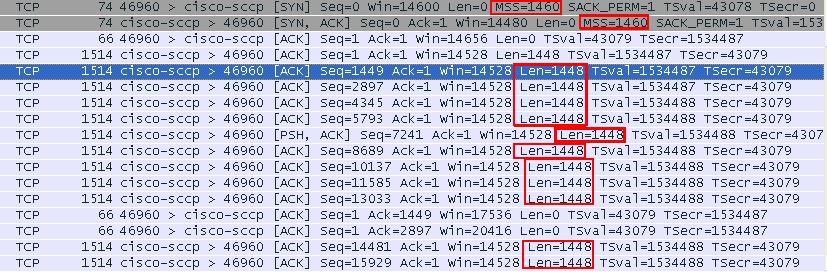


图1

每个TCP包在理论上应该能打包更多数据才对，但是实际场景下TCP传输为什么会以这个1448作为打包单位呢？  
这个实际TCP单包传输1448字节数据的根源在于“以太网Ethernet最大的数据帧是1518字节”。

**1500字节的MTU**

以太网Ethernet最大的数据帧是1518字节。以太网帧的帧头14字节和帧尾CRC校验4字节（共占18字节），剩下承载上层协议的地方也就是Data域最大就只剩1500字节. 这个值我们就把它称之为MTU。

我们来看看linux上MTU默认值，查证一下，如图2

http://blog.chinaunix.net/attachment/201309/25/29075379_1380081534S8te.jpg

图2

这个MTU值可以修改，但是现在大部分计算机网络都被以太网承载，所以修改这个值没有什么实际意义。

**MSS决定TCP的单包传输量**

MSS就是TCP数据包每次能够传输的最大量。为了达到最佳的传输效能，TCP协议在建立连接的时候通常要协商双方的MSS值，这个值TCP协议在实现的

时候往往用MTU值代替（需要减去IP数据包包头的大小20Bytes和TCP数据段的包头20Bytes）所以往往MSS为1460（如图1中红色方框所示的SYN包中的MSS值）。通讯双方会根据双方提供的MSS值得最小值确定为这次连接的最大MSS值。

MSS为1460是由1500-20（IP头）-20（TCP头）计算出的。  
实际场景下，TCP包头中会带有12字节的选项----时间戳。  
这样，单个TCP包实际传输的最大量就缩减为1448字节。1448=1500-20（IP头）-32（20字节TCP头和12字节TCP选项时间戳）

**回到我们开篇的问题**

“每个TCP包在理论上应该能打包更多数据才对，但是实际场景下TCP传输为什么会以这个1448作为打包单位呢？”  
理论上，单个TCP包能打包的数据量远远多于1448字节，现在为了适应MTU，只要在以太网上跑TCP，系统就默认最大以1448字节打包TCP。  
假如我们用更大的数据量来打包会有什么结果呢？  
答案是降低了传输效率。  
超过MTU的大包反而降低效率的原因如下：

IP层非常关心MTU，因为IP层会根据MTU来决定是否把上层传下来的数据进行分片。就像一条运输线路的承载能力是有限的，碰到大东西要运输，只能把大东西拆开成为散件，分开运输，到达目的地之后还必须能再次组装起来。

当两台远程PC互联的时候，它们的数据需要穿过很多的路由器和各种各样的网络媒介才能到达对端，网络中不同媒介的MTU各不相同，就好比一长段的水管，由不同粗细的水管组成（MTU不同 :)）通过这段水管最大水量就要由中间最细的水管决定。

对于网络层的上层协议而言（我们以TCP/IP协议族为例）它们对水管粗细不在意它们认为这个是网络层的事情。网络层IP协议会检查每个从上层协议下来的数据包的大小，并根据本机MTU的大小决定是否作“分片”处理。分片最大的坏处就是降低了传输性能，本来一次可以搞定的事情，分成多次搞定，所以在网络层更高一层（就是传输层）的实现中往往会对此加以注意！  
这个就是在以太网上，TCP不发大包，反而发送1448小包的原因。只要这个值TCP才能对链路进行效能最高的利用。

【网络协议】TCP分段与IP分片

原创兰亭风雨 最后发布于2014-06-12 08:20:45 阅读数 22683 收藏

展开

    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。

    MYU（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。

————————————————

版权声明：本文为CSDN博主「兰亭风雨」的原创文章，遵循 CC 4.0 BY-SA 版权协议，转载请附上原文出处链接及本声明。

原文链接：<https://blog.csdn.net/ns_code/article/details/30109789>

**TCP/IP协议：最大传输单元MTU 和 最大分段大小MSS (TCP的分段和IP的分片)**

转载[Alen.Wang](https://me.csdn.net/qq_26093511) 最后发布于2017-12-07 11:20:10 阅读数 4724  收藏

展开

**MTU = MSS + TCP Header + IP Header.**

**mtu是网络传输最大报文包。 mss是网络传输数据最大值。**

**MTU**：maximum transmission unit，最大传输单元，由硬件规定，如以太网的MTU为1500字节。

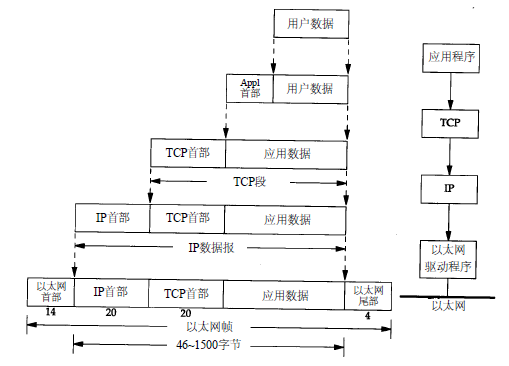
**MSS**：maximum segment size，最大分节大小，为TCP数据包每次传输的最大数据分段大小，一般由发送端向对端TCP通知对端在每个分节中能发送的最大TCP数据。MSS值为MTU值减去IPv4 Header（20 Byte）和TCP header（20 Byte）得到。

**分片**：若一IP数据报大小超过相应链路的MTU的时候，IPV4和IPV6都执行分片(fragmentation)，各片段到达目的地前通常不会被重组(re-assembling)。IPV4主机对其产生的数据报执行分片，IPV4路由器对其转发的数据也执行分片。然而IPV6只在数据产生的主机执行分片；IPV6路由器对其转发的数据不执行分片。

例如：一个以太网上的主机和一个令牌环网上的主机间建立连接，其中以太网上主机通告的MSS为1460，令牌环网上主机通告的MSS为4096。观察分组，在两个方向上都找不到大于1460字节的数据，为什么？

        令牌环网上发送到以太网的数据大小不大于1460字节的原因是因为以太网上主要通告的MSS值就为1460个字节，所以令牌环网上发送出去的数据的长度不能够大于MSS值；令牌环网上主机通告的MSS值为4096，也即是说以太网能够发送到令牌环网上的TCP净荷值为4096，但是以太网的MTU值又是由硬件所决定的，最大只支持1500（包括IP头至少20B和TCP头至少20B），为避免分片，因此以太网发送到令牌环网的数据的净荷也为1500-20-20=1460B，所以两个方向的净数据长度不会大于1460字节。

下面这张图是**数据进入协议栈时的封装过程**



最大传输单元MTU

以太网和8 0 2 . 3对数据帧的长度都有一个限制，其最大值分别是1 5 0 0和1 4 9 2字节。链路层的这个特性称作M T U，最大传输单元。不同类型的网络大多数都有一个上限。  
如果I P层有一个数据报要传，而且数据的长度比链路层的M T U还大，那么I P层就需要进行分片（ f r a g m e n t a t i o n），把数据报分成若干片，这样每一片都小于M T U。  
图2 - 5列出了一些典型的M T U值，它们摘自RFC 1191[Mogul and Deering 1990]。点到点的链路层（如S L I P和P P P）的M T U并非指的是网络媒体的物理特性。相反，它是一个逻辑限制，目的是为交互使用提供足够快的响应时间。

路径MTU

当在同一个网络上的两台主机互相进行通信时，该网络的M T U是非常重要的。但是如果  
两台主机之间的通信要通过多个网络，那么每个网络的链路层就可能有不同的M T U。重要的  
不是两台主机所在网络的M T U的值，重要的是两台通信主机路径中的最小M T U。它被称作路  
径M T U。  
两台主机之间的路径M T U不一定是个常数。它取决于当时所选择的路由。而选路不一定  
是对称的（从A到B的路由可能与从B到A的路由不同），因此路径M T U在两个方向上不一定是  
一致的。  
RFC 1191[Mogul and Deering 1990]描述了路径M T U的发现机制，即在任何时候确定路径  
M T U的方法。

MSS 是TCP选项中最经常出现，也是最早出现的选项。MSS选项占4byte。MSS是每一个TCP报文段中数据字段的最大长度，注意：只是数据部分的字段，不包括TCP的头部。TCP在三次握手中，每一方都会通告其期望收到的MSS（MSS只出现在SYN数据包中）如果一方不接受另一方的MSS值则定位默认值536byte。  
MSS值太小或太大都是不合适。太小，例如MSS值只有1byte，那么为了传输这1byte数据，至少要消耗20字节IP头部+20字节TCP头部=40byte，这还不包括其二层头部所需要的开销，显然这种数据传输效率是很低的。MSS过大，导致数据包可以封装很大，那么在IP传输中分片的可能性就会增大，接受方在处理分片包所消耗的资源和处理时间都会增大，如果分片在传输中还发生了重传，那么其网络开销也会增大。因此合理的MSS是至关重要的。MSS的合理值应为保证数据包不分片的最大值。对于以太网MSS可以达到1460byte.  
与MSS相似的在IP层也有一个类似的概念---MTU（Maximum Transfer Unit）下图可以清晰翻译MSS不MTU 的关系：

**MTU =MSS + TCP Header + IP Header.**

**TCP/IP详解--TCP的分段和IP的分片**

分组可以发生在运输层和网络层，运输层中的TCP会分段，网络层中的IP会分片。**IP层的分片更多的是为运输层的UDP服务的**，由于TCP自己会避免IP的分片，所以使用TCP传输在IP层都不会发生分片的现象。

 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。

**在IP层分片时，只有第一个分片存在运输层协议头部，其余分片都不包含运输层协议的首部**，这一点很重要。然后**TCP的分段，每一个分段都包含TCP首部信息**。再有就是**IP分片时到达目的地之后再进行重组的，IP层的重组是发生在目的地的IP层**，**TCP的重组是发生在目的地的传输层中**。