

计算机网络及应用（2020 秋）第 7 次作业

1、对于下面的问题判断是非，并举简单的例子说明：

a)对于 SR 协议，发送方可能会收到落在其当前窗口之外的分组 ACK。

正确。举例：假设窗口大小为 2。 t_1 时发送方发出分组 1、2； t_2 时接收方收到分组 1、2，发出 ACK(1)、ACK(2)，但是由于网络阻塞，ACK(1)、ACK(2)迟到达不了发送方，但没有丢失； t_3 时发送方的计时器超时，重发分组 1、2； t_4 接收方收到 t_3 时发送方重发的分组 1、2，发出 ACK(1)、ACK(2)； t_5 时发送方收到 t_2 时接收方发出的 ACK(1)、ACK(2)，窗口向前滑动到 3、4； t_6 时发送方收到 t_4 时接收方发出的 ACK(1)、ACK(2)，这些 ACK 就落在当前窗口之外了。

b)对于 GBN 协议，发送方可能会收到落在其当前窗口之外的分组 ACK。

正确。例子和上面那题相同，举例：假设窗口大小为 2。 t_1 时发送方发出分组 1、2； t_2 时接收方收到分组 1、2，发出 ACK(1)、ACK(2)，但是由于网络阻塞，ACK(1)、ACK(2)迟到达不了发送方，但没有丢失； t_3 时发送方的计时器超时，重发分组 1、2； t_4 接收方收到 t_3 时发送方重发的分组 1、2，发出 ACK(1)、ACK(2)； t_5 时发送方收到 t_2 时接收方发出的 ACK(1)、ACK(2)，窗口向前滑动到 3、4； t_6 时发送方收到 t_4 时接收方发出的 ACK(1)、ACK(2)，这些 ACK 就落在当前窗口之外了。

2、除了 SYN 洪泛攻击外，请同学上网查阅资料，举出一种针对 TCP 协议的网络攻击方式，并简述其原理。

LAND 攻击：这种攻击方式采用了特别构造的 TCP SYN 数据包（通常用于开启一个新的连接），使目标机器开启一个源地址与目标地址均为自身 IP 地址的空连接，持续地自我应答，消耗系统资源直至崩溃。

参考资料：李小勇,刘东喜,白英彩.多种针对 TCP 攻击的原理与检测、预防方法[J].计算机应用与软件,2004(1):94-96.

3、主机 A 和主机 B 经一条 TCP 连接通信。假定主机 A 向主机 B 发送两个紧接着的报文段。第一个和第二个报文段分别包含了 50 字节和 60 字节的数据。

在第一个报文段中，序号是 210。无论何时主机 B 接收到来自主机 A 的报文段，它都会发送确认。

a) 在从主机 A 发往 B 的第二个报文段中，序号是什么？

260。

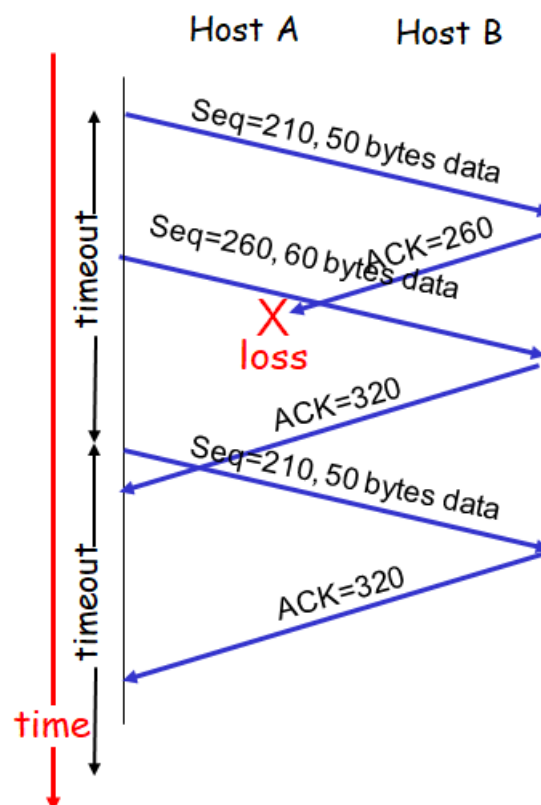
b) 如果第一个报文段在第二个报文段之前到达，在第一个到达报文段的确认中，确认号是什么？代表什么意思？

确认号为 260。表示期望收到第二个报文段。

c) 如果第二个报文段在第一个报文段之前到达，在第一个到达报文段的确认中，确认号是什么？为什么？

确认号为 210，表示还在等待第一个报文段。

d) 假定由 A 发送的两个报文段按序到达 B。第一个确认丢失了而第二个确认在第一个超时间间隔之后到达。画出时序图，显示这些报文段（标出序号和数据的字节数量）和对报文段的确认（标出确认号）。



4、假设依次测量得到的 5 个 SampleRTT 值分别是 115ms，120ms，110ms，115ms 和 100ms。在获得了每个 SampleRTT 值后计算 EstimatedRTT，DevRTT

和 TimeoutInterval。假设 $\alpha=0.125$, $\beta=0.25$, 获得这 5 个 SampleRTT 之前 EstimatedRTT 的值为 105ms, DevRTT 的值为 10ms。请把计算结果填写在表格中。

$$\text{EstimatedRTT}=(1-\alpha)\text{EstimatedRTT}+\alpha\text{SampleRTT}$$

$$\text{DevRTT}=(1-\beta)\text{DevRTT}+\beta|\text{SampleRTT}-\text{EstimatedRTT}|$$

$$\text{TimeoutInterval}=\text{EstimatedRTT}+4\text{DevRTT}$$

SampleRTT	EstimatedRTT	DevRTT	TimeoutInterval
	105	10	
115	106.25	10.00	146.25
120	107.97	10.94	151.72
110	108.22	8.71	143.07
115	109.07	8.23	141.98
100	107.94	8.44	141.69

参考资料: RFC6298 Computing TCP's Retransmission Timer

(<https://tools.ietf.org/html/rfc6298>)

5、比较 GBN、SR 和 TCP（无延时的 ACK）。假设对所有 3 个协议的超时值足够长, 使得 7 个连续的数据报文段及其对应的 ACK 能够分别由接收主机（主机 B）和发送主机（主机 A）收到（如果在信道中无丢失）。假设主机 A 向主机 B 发送 7 个数据报文段, 并且第 4 个报文段（从 A 发送）丢失。最后, 所有 7 个数据报文段已经被主机 B 正确接收。

a) 主机 A 总共发送了多少报文段和主机 B 总共发送了多少 ACK? 它们的序号是什么? 对所有 3 个协议回答这个问题。

GBN: 主机 A 首先发送 1、2、3、4、5、6、7, 然后发送 4、5、6、7。

主机 B 发送 ACK(1)、ACK(2)、ACK(3)、ACK(3)、ACK(3)、ACK(3)、ACK(4)、ACK(5)、ACK(6)、ACK(7)。

SR: 主机 A 首先发送 1、2、3、4、5、6、7, 然后发送 4。

主机 B 发送 ACK(1)、ACK(2)、ACK(3)、ACK(5)、ACK(6)、ACK(7)、ACK(4)。

TCP: 主机 A 首先发送 1、2、3、4、5、6、7，然后发送 4。

主机 B 发送 ACK(2)、ACK(3)、ACK(4)、ACK(4)、ACK(4)、ACK(4)、ACK(8)。

b)如果对所有 3 个协议超时值比 $7RTT$ 长得多，则哪个协议在最短的时间间隔中成功地交付所有 7 个数据报文段？请给出解释。

TCP，具有快速重传机制。其它两种协议都不具有快速重传机制，所以即使收到了很多冗余 ACK 也不会重传，直到定时器超时，所以耗时更长。