

计算机网络·理论作业5

20337251伍建霖

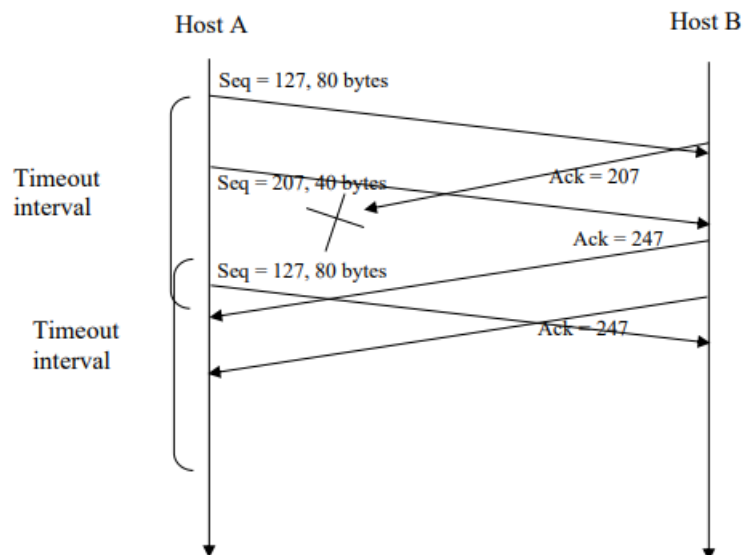
P27

P27. 主机 A 和 B 经一条 TCP 连接通信，并且主机 B 已经收到了来自 A 的最长为 126 字节的所有字节。假定主机 A 随后向主机 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 80 字节和 40 字节的数据。在第一个报文段中，序号是 127，源端口号是 302，目的地端口号是 80。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。

- 在从主机 A 发往 B 的第二个报文段中，序号、源端口号和目的端口号各是什么？
- 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、源端口号和目的端口号各是什么？
- 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？
- 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隔之后到达。画出时序图，显示这些报文段和发送的所有其他报文段和确认。（假设没有其他分组丢失。）对于图上每个报文段，标出序号和数据的字节数量；对于你增加的每个应答，标出确认号。

答：

- 主机A到B的第二个报文段中序号为207，源端口号为 302，目的端口号为 80。
- 如果第一段在第二段之前到达，在第一个到达报文段的确认中，确认号为207，源端口号为80，目的端口号为 302。
- 如果第二个段在第一个段之前到达，在第一个到达报文段的确认中，确认号为127。
- d)



P38

P38. 在图 3-52 中的 TCP 描述中，阈值 $ssthresh$ 的值在几个地方被设置为 $ssthresh = cwnd/2$ ，并且当出现一个丢包事件时， $ssthresh$ 的值被设置为窗口长度的一半。当出现丢包事件时，发送方发送的速率，每个 RTT 必须大约等于 $cwnd$ 报文段吗？解释你的答案。如果你的回答是没有，你能建议一种不同的方式，进行 $ssthresh$ 设置吗？

答：

当出现丢包事件时，发送方发送的速率，每个RTT必须大约等于cwnd报文段。

P40

P40. 考虑图 3-58。假设 TCP Reno 是一个经历如上所示行为的协议，回答下列问题。在各种情况中，简要地论证你的回答。

- 指出 TCP 慢启动运行时的时间间隔。
- 指出 TCP 拥塞避免运行时的时间间隔。
- 在第 16 个传输轮回之后，报文段的丢失是根据 3 个冗余 ACK 还是根据超时检测出来的？
- 在第 22 个传输轮回之后，报文段的丢失是根据 3 个冗余 ACK 还是根据超时检测出来的？
- 在第 1 个传输轮回里，sssthresh 的初始值设置为多少？
- 在第 18 个传输轮回里，sssthresh 的值设置为多少？
- 在第 24 个传输轮回里，sssthresh 的值设置为多少？
- 在哪个传输轮回内发送第 70 个报文段？
- 假定在第 26 个传输轮回后，通过收到 3 个冗余 ACK 检测出有分组丢失，拥塞的窗口长度和 sssthresh 的值应当是多少？
- 假定使用 TCP Tahoe（而不是 TCP Reno），并假定在第 16 个传输轮回收到 3 个冗余 ACK。在第 19 个传输轮回，sssthresh 和拥塞窗口长度是什么？
- 再次假设使用 TCP Tahoe，在第 22 个传输轮回有一个超时事件。从第 17 个传输轮回到第 22 个传输轮回（包括这两个传输轮回），一共发送了多少分组？

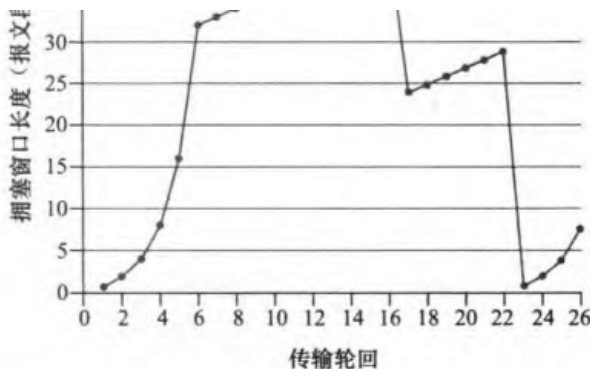


图 3-58 TCP 窗口长度作为时间的函数

答：

- TCP 慢启动在 [1,6] 和 [23,26] 区间内运行。
 - TCP 拥塞避免在区间 [6,16] 和 [17,22] 内运行。
 - 在第16轮传输之后，通过3次冗余ACK识别数据包丢失。如果超时，拥塞窗口大小将下降到1。
 - 在第22轮传输之后，由于超时检测到段丢失，因此拥塞窗口大小设置为1。
 - 阈值最初是32。
 - 当丢包发生时，阈值设置为拥塞窗口值的一半。当在第16轮传输中检测到丢失时，拥塞窗口大小为42。因此第18轮传输期间阈值为21。
 - 当丢包发生时，阈值设置为拥塞窗口值的一半。当在第22轮传输中检测到丢失时，拥塞窗口大小为29。因此第24轮传输期间阈值为14（向下取整）。
 - 在第1轮传输期间，发送数据包1；第2轮发送数据包2-3；第3轮发送数据包4-7；第4轮发送数据包8-15；第5轮发送数据包16-31；第6轮发送数据包32-63；第7轮发送数据包64-96。故数据包70在第7轮传输中被发送。
 - 发生丢失时，阈值将设置为拥塞窗口 (8) 当前值的一半，并且拥塞窗口将设置为新阈值+3 MSS。因此，阈值和窗口的新值将分别为4和7。
 - 阈值为21，拥塞窗口大小为1。
 - 第17轮，1包；第18轮，2包；第19轮，4包；第20轮，8包；第21轮，16包；第22轮，21包。
- 所以，总数是52。

P56

P56. 在这个习题中，我们考虑由 TCP 慢启动阶段引入的时延。考虑一个客户和一个 Web 服务器直接连接到速率 R 的一条链路。假定该客户要取回一个对象，其长度正好等于 $15S$ ，其中 S 是最大段长度 (MSS)。客户和服务之间的往返时间表示为 RTT （假设为常数）。忽略协议首部，确定在下列情况下取回该对象的时间（包括 TCP 连接创建）：

a. $4S/R > S/R + RTT > 2S/R$

b. $S/R + RTT > 4S/R$

c. $S/R > RTT$

答：

a) $RTT + RTT + S/R + RTT + S/R + RTT + 12S/R = 4RTT + 14 S/R$

b) $RTT + RTT + S/R + RTT + S/R + RTT + S/R + RTT + 8S/R = 5RTT + 11 S/R$

c) $RTT + RTT + S/R + RTT + 14 S/R = 3 RTT + 15 S/R$