

计算机网络作业 第三章

09021227 金桥

2023 年 12 月 2 日

1. 简述多路复用和多路分解。

多路复用是指在源主机从不同套接字中收集数据块，并为每个数据块封装上首部信息从而生成报文段，然后将报文段传递到网络层。

多路分解是指将运输层报文段中的数据交付到正确的套接字，具体来说是在接收端，运输层检查报文段中的字段，标识出接收套接字，进而将报文段定向到该套接字。

2. 计算下列两个 16 位字的校验和。

01111001 10111001 this binary number is 31161 decimal (base 10)
11101010 00001100 this binary number is 59916 decimal (base 10)

	01111001	10111001
	11101010	00001100
	<hr/>	
wraparound	1	01100011 11000101
	<hr/>	
sum	01100011	11000110
checksum	10011100	00111001

3. (P24) Answer true or false to the following questions and briefly justify your answer:

a. With the SR protocol, it is possible for the sender to receive an ACK for a packet that falls outside of its current window.

正确 如果发送方当前分组发送了两次（比如说超时了）而这两个分组只是延迟较高，并没有丢包，那么接收方会返回两个 ACK，那么第二个 ACK 就不在当前窗口内。

b. With GBN, it is possible for the sender to receive an ACK for a packet that falls outside of its current window.

正确 如果发送方发送的时候出现了丢包，就会收到上一个包的 ACK，在此期间如果上一个包被移出了窗口，就会出现不在窗口内的 ACK。

c. The alternating-bit protocol is the same as the SR protocol with a sender and receiver window size of 1.

正确 可以将比特交替协议看作是窗口大小为 1 的选择重传。

d. The alternating-bit protocol is the same as the GBN protocol with a sender and receiver window size of 1.

正确 可以将比特交替协议看作是窗口大小为 1 的回退 N 步。

4. 可靠传输有哪些策略？

包括以下策略：

校验和 可以用于检测分组中是否有错误。

定时器 用于检测是否丢包。

序号 可以让接收方检测出丢失的分组并按序交付数据。

ACK 与 NAK 可以使发送方确认分组是否被正确收到。

滑动窗口与流水线 可以极大的提升发送以及接收的效率。

5. 回退 N 步 (GBN) 和选择重传 (SR) 有什么相同和不同点？

相同点：都采用滑动窗口协议以及流水线技术。

不同点：回退 N 步采用累计确认机制，接收方不需要缓存失序分组；而选择重传则要求接收方缓存失序分组，从而达到只传输出错的分组的目的。

6. UDP 和 TCP 报文头部有什么区别？为什么有这些区别？

区别：TCP 报文头部比 UDP 报文头部多了序号，确认号、首部长度以及标志位、紧急指针、选项等字段。

原因：因为 TCP 是面向连接的可靠数据传输，因此需要增加序号与确认号来保证有序接收，并且需要标志位等字段来说明分组目的。另外，TCP 首部长度可以变化，因此需要首部长度字段说明长度。

8. (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 接受到来自主机 A 的报文段，它都会确认发送。

a. 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？

序号为 207，源端口号为 302，目的端口号为 80。

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、源端口号和目的端口号各是什么？

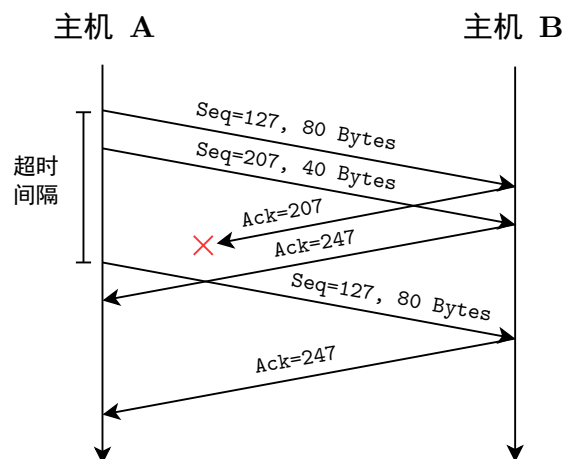
确认号为 207，源端口号为 80，目的端口号为 302。

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？

确认号为 127。

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。

见右侧图片。



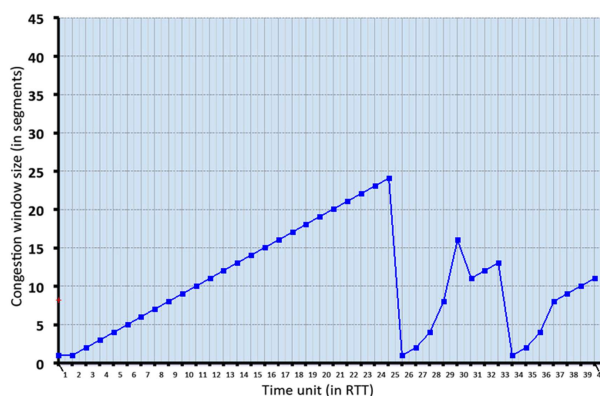
9. 流量控制和拥塞控制有什么区别？TCP 的拥塞控制是如何实现的？

区别在于：**流量控制**是指抑制发送端发送数据的速率，以使接收端来得及接收。是点对点通信量的控制，是端到端的问题。**拥塞控制**是指防止过多的数据注入到网络中，使网络中的路由器或链路不致过载。是一个全局性的过程，涉及到与降低网络传输性能有关的所有因素。

TCP 的拥塞控制主要是通过慢启动、拥塞避免以及快速恢复三个状态实现，背后的机制是 AIMD。

10. Consider the figure below, which plots the evolution of TCP's congestion window at the beginning of each time unit (where the unit of time is equal to the RTT); see Figure 3.53 in the text.

In the abstract model for this problem, TCP sends a “flight” of packets of size $cwnd$ at the beginning of each time unit. The result of sending that flight of packets is that either (i) all packets are ACKed at the end of the time unit, (ii) there is a timeout for the first packet, or (iii) there is a triple duplicate ACK for the first packet. In this problem, you are asked to reconstruct the sequence of events (ACKs, losses) that resulted in the evolution of TCP's $cwnd$ shown below.



Consider the evolution of TCP's congestion window in the example above and answer the following questions. The initial value of $cwnd$ is 1 and the initial value of $ssthresh$ (shown as a red +) is 8.

(1) Give the times at which TCP is in slow start. Format your answer like: 1,3,5,9
(If none submit blank)

1, 2, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 36

(2) Give the times at which TCP is in congestion avoidance. Format your answer like: 1,3,5,9 (If none submit blank)

3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 30, 37, 38, 39, 40

(3) Give the times at which TCP is in fast recovery. Format your answer like: 1,3,5,9
(If none submit blank)

31, 32, 33

(4) Give the times at which packets are lost via timeout. Format your answer like: 1,3,5,9 (If none submit blank)

1, 25, 33

(5) Give the times at which packets are lost via triple ACK. Format your answer like: 1,3,5,9 (If none submit blank)

30

(6) Give the times at which the value of $ssthresh$ changes (if it changes between $t = 3$ and $t = 4$, use $t = 4$ in your answer)

2, 26, 31, 34