

作业发到: ymzhao@nju.edu.cn
 邮件标题: 互联网计算作业+学号+姓名
 截止时间: 2025 年 5 月 30 日

- P1. 假设客户 A 向服务器 S 发起一个 Telnet 会话。与此同时, 客户 B 也向服务器 S 发起一个 Telnet 会话。给出下面报文段的源端口号和目的端口号:
- 从 A 向 S 发送的报文段。
 - 从 B 向 S 发送的报文段。
 - 从 S 向 A 发送的报文段。
 - 从 S 向 B 发送的报文段。
 - 如果 A 和 B 是不同的主机, 那么从 A 向 S 发送的报文段的源端口号是否可能与从 B 向 S 发送的报文段的源端口号相同?
 - 如果它们是同一台主机, 情况会怎么样?

- P5. 假定某 UDP 接收方对接收到的 UDP 报文段计算因特网检验和, 并发现它与承载在检验和字段中的值相匹配。该接收方能够绝对确信没有出现比特差错吗? 试解释之。

- P32. 考虑 TCP 估计 RTT 的过程。假设 $\alpha = 0.1$, 令 SampleRTT_1 设置为最新样本 RTT, 令 SampleRTT_2 设置为下一个最新样本 RTT, 等等。
- 对于一个给定的 TCP 连接, 假定 4 个确认报文相继到达, 带有 4 个对应的 RTT 值: SampleRTT_4 、 SampleRTT_3 、 SampleRTT_2 和 SampleRTT_1 。根据这 4 个样本 RTT 表示 EstimatedRTT。
 - 将你得到的公式一般化到 n 个 RTT 样本的情况。
 - 对于在 (b) 中得到的公式, 令 n 趋于无穷。试说明为什么这个平均过程被称为指数移动平均。

- 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, ssthresh 的初始值设置为多少?
- 在第 18 个传输轮回里, ssthresh 的值设置为多少?
- 在第 24 个传输轮回里, ssthresh 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 ssthresh 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, ssthresh 和拥塞窗口长度是什么?

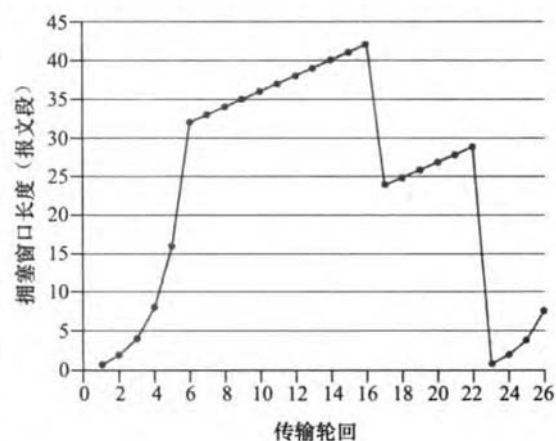


图 3-58 TCP 窗口长度作为时间的函数

- k. 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？

P46. 考虑仅有一条单一的 TCP (Reno) 连接使用一条 10Mbps 链路，且该链路没有缓存任何数据。假设这条链路是发送主机和接收主机之间的唯一拥塞链路。假定某 TCP 发送方向接收方有一个大文件要发送，而接收方的接收缓存比拥塞窗口要大得多。我们也做下列假设：每个 TCP 报文段长度为 1500 字节；该连接的双向传播时延是 150ms；并且该 TCP 连接总是处于拥塞避免阶段，即忽略了慢启动。

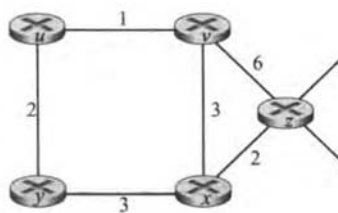
- 这条 TCP 连接能够取得的最大窗口长度（以报文段计）是多少？
- 这条 TCP 连接的平均窗口长度（以报文段计）和平均吞吐量（以 bps 计）是多少？
- 这条 TCP 连接在从丢包恢复后，再次到达其最大窗口要经历多长时间？

P50. 考虑一种简化的 TCP 的 AIMD 算法，其中拥塞窗口长度用报文段的数量来度量，而不是用字节度量。在加性增中，每个 RTT 拥塞窗口长度增加一个报文段。在乘性减中，拥塞窗口长度减小一半（如果结果不是一个整数，向下取整到最近的整数）。假设两条 TCP 连接 C1 和 C2，它们共享一条速率为每秒 30 个报文段的单一拥塞链路。假设 C1 和 C2 均处于拥塞避免阶段。连接 C1 的 RTT 是 50ms，连接 C2 的 RTT 是 100ms。假设当链路中的数据速率超过了链路的速率时，所有 TCP 连接经受数据报文段丢失。

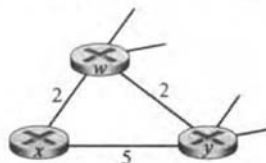
- 如果在时刻 t_0 ，C1 和 C2 具有 10 个报文段的拥塞窗口，在 1000ms 后它们的拥塞窗口为多长？
- 经长时间运行，这两条连接将取得共享该拥塞链路的相同的带宽吗？

P8. 考虑互联 3 个子网（子网 1、子网 2 和子网 3）的一台路由器。假定这 3 个子网的所有接口要求具有前缀 223. 1. 17/24。还假定子网 1 要求支持多达 60 个接口，子网 2 要求支持多达 90 个接口，子网 3 要求支持多达 12 个接口。提供 3 个满足这些限制的网络地址（形式为 $a. b. c. d/x$ ）。

P5. 考虑下图所示的网络，假设每个节点初始时知道到它的每个邻居的开销。考虑距离向量算法，并显示在节点 z 中的距离表表项。



P7. 考虑下图所示的网络段。 x 只有两个相连邻居 w 与 y 。 w 有一条通向目的地 u （没有显示）的最低开销路径，其值为 5， y 有一条通向目的地 u 的最低开销路径，其值为 6。从 w 与 y 到 u （以及 w 与 y 之间）的完整路径未显示出来。网络中所有链路开销皆为正整数值。

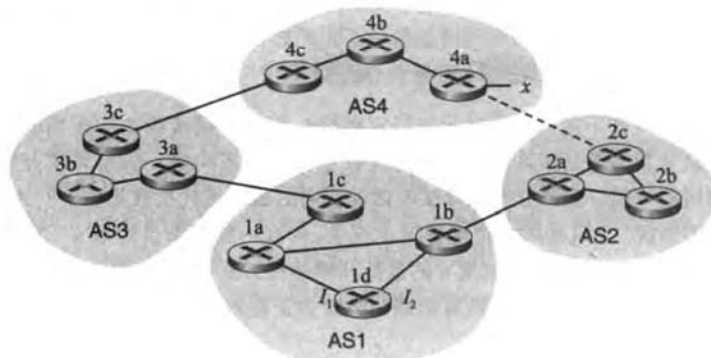


- 给出 x 对目的地 w 、 y 和 u 的距离向量。

- b. 给出对于 $c(x, w)$ 或 $c(x, y)$ 的链路开销的变化, 使得执行了距离向量算法后, x 将通知其邻居有一条通向 u 的新最低开销路径。
- c. 给出对 $c(x, w)$ 或 $c(x, y)$ 的链路开销的变化, 使得执行了距离向量算法后, x 将不通知其邻居有一条通向 x 的新最低开销路径。

P14. 考虑下图所示的网络。假定 AS3 和 AS2 正在运行 OSPF 作为其 AS 内部路由选择协议。假定 AS1 和 AS4 正在运行 RIP 作为其 AS 内部路由选择协议。假定 AS 间路由选择协议使用的是 eBGP 和 iBGP。假定最初在 AS2 和 AS4 之间不存在物理链路。

- a. 路由器 3c 从下列哪个路由选择协议学习到了前缀 x : OSPF、RIP、eBGP 或 iBGP?
- b. 路由器 3a 从哪个路由选择协议学习到了前缀 x ?
- c. 路由器 1c 从哪个路由选择协议学习到了前缀 x ?
- d. 路由器 1d 从哪个路由选择协议学习到了前缀 x ?



P5. 考虑 5 比特生成多项式, $G = 10011$, 并且假设 D 的值为 1010101010。 R 的值是什么?

P8. 在 6.3 节中, 我们提供了时隙 ALOHA 效率推导的概要。在本习题中, 我们将完成这个推导。

- a. 前面讲过, 当有 N 个活跃节点时, 时隙 ALOHA 的效率是 $Np(1-p)^{N-1}$ 。求出使这个表达式最大化的 p 值。
- b. 使用在 (a) 中求出的 p 值, 令 N 接近于无穷, 求出时隙 ALOHA 的效率。(提示: 当 N 接近于无穷时, $(1 - 1/N)^N$ 接近于 $1/e$ 。)

P19. 假设节点 A 和节点 B 在相同的 10Mbps 广播信道上, 并且这两个节点的传播时延为 245 比特时间。假设 A 和 B 同时发送以太网帧, 帧发生了碰撞, 然后 A 和 B 在 CSMA/CD 算法中选择不同的 K 值。假设没有其他节点处于活跃状态, 来自 A 和 B 的重传会碰撞吗? 为此, 完成下面的例子就足以说明问题了。假设 A 和 B 在 $t = 0$ 比特时间开始传输。它们在 $t = 245$ 比特时间都检测到了碰撞。假设 $K_A = 0$, $K_B = 1$ 。B 会将它的重传调整到什么时间? A 在什么时间开始发送? (注意: 这些节点在返回第 2 步之后, 必须等待一个空闲信道, 参见协议。) A 的信号在什么时间到达 B 呢? B 在它预定的时刻抑制传输吗?

P26. 在某网络中标识为 A 到 F 的 6 个节点以星形与一台交换机连接，考虑在该网络环境中某个正在学习的交换机的运行情况。假定：(i) B 向 E 发送一个帧；(ii) E 向 B 回答一个帧；(iii) A 向 B 发送一个帧；(iv) B 向 A 回答一个帧。该交换机表初始为空。显示在这些事件的前后该交换机表的状态。对于每个事件，指出在其上面转发传输的帧的链路，并简要地评价你的答案。
