

# 计算机网络原理 · hw5

计01 容逸朗 2020010869

## 第六章

### 6.13

- 讨论结果如下：

	公平性
AIAD	不收敛、不稳定（不公平性仍维持）
MIAD	不收敛、不稳定（但会变得更不公平）
MIMD	不收敛、不稳定（不公平性仍维持）

### 6.14

- 对于当前的分配方案  $(x, y)$ ，有两种可行的下一步：
  - 增加：下一点变为  $(x + a_I, y + a_I), a_I > 0$
  - 减小：下一点变为  $(\sqrt{b_D x}, \sqrt{b_D y}), 0 < b_D < 1$
- 考虑此法减小时与 AIMD 的关系：
  - $\frac{x}{y} > 1$ :  $1 < \sqrt{\frac{x}{y}} < \frac{x}{y}$
  - $\frac{x}{y} < 1$ :  $\frac{x}{y} < \sqrt{\frac{x}{y}} < 1$
- 因此此法会收敛，而且收敛速度比乘法递减更快。

### 6.15

- 主机 A 的速度： $v_a = \frac{100 \times 8b}{1ms} = 0.8kb/ms = 800kb/s$
- 由于 A 和 B 所需的带宽较网络的容量为大，因此两者会产生冲突
- 但因为 A 采用 UDP 协议只需要尽力传输，而采用 TCP 的 B 则因为发生冲突而需要实现重传机制导致吞吐量降低
- 因此 A 可获得更高的吞吐量。

## 6.20

- 进程监听一些广为人知的端口很容易，但进程不可能监控进程的 ID；
- 进程 ID 取决于操作系统特性，而这部分（操作系统）不应该由网络协议讨论。

## 6.26

- 不能，每一个连接都是由对应的套接字标记的，端口不能共用；
- 因此除了 1-p 和 2-q 以外，不能存在其他连接。

## 6.32

- 前四次的窗口大小为 2KB, 4KB, 8KB 和 16KB
- 下一次为满窗口的 24KB，此时延迟时间为 40ms

## 6.33

- 新的阈值为  $18 \div 2 = 9\text{KB}$ ，窗口大小设为 1KB，前三次成功发送后窗口分别变为：2, 4, 8KB
- 第四次成功发送后，由于  $8 \times 2 > 9$ ，按照 AIMD 的策略窗口增加 1MSS 的大小，拥塞窗口大小为 9KB

## 6.36

- 单向延迟为 10ms，那么每个窗口发送共需时 20ms
- 那么最大数据吞吐量为：

$$\frac{65535 \times 8}{20 \times 10^{-3}} = 2.621 \times 10^7 \text{b/s} = 26.21 \text{Mb/s}$$

- 线路的效率是：

$$\frac{26.21 \text{Mb/s}}{1000 \text{Mb/s}} = 2.621\%$$

## 6.41

- 对传输过程作讨论：

轮次	发送数据段编号	cwnd	ssthresh	备注
0	1	1	4	
1	2, 3	2	4	
2	4-7	4	4	
3	8-12	5	4	
4	13-18	6	4	14 丢失 15,16,17 均返回 ACK 14
5	13-15	3	3	快速重传
6	16-19	4	3	
7	20-24	5	3	
8	25-30	6	3	超时
9	25-27	3	3	快速恢复
10	28-30	4	3	
11	ACK			

- 由此可知，在拥塞避免阶段（2-10 轮）中共发出 39 段，故平均吞吐量为：

$$\frac{8 \times 1000 \times 39}{9 \times 500 \times 10^{-3}} = 69.33\text{kbps}$$

- 整个连接实际发送 30 段数据，分为 0-10 共 11 轮，由此可知平均吞吐量为：

$$\frac{8 \times 1000 \times 30}{11 \times 500 \times 10^{-3}} = 43.64\text{kbps}$$

- 14, 25-30 段丢失，因此平均丢失率为：

$$\frac{7}{42} = 16.66\%$$

- 在第 3, 4, 7 轮中瓶颈链路正在填充；
- 在第 4 轮具有最多的缓冲数据包；
- 此缓冲过程中最后一个发出的段需时：

$$\frac{8 \times 1000 \times 6}{64\text{kbps}} = 750\text{ms}$$

- 由于每次 RTT 为 500ms，故此过程引入的最大额外延迟为：

$$750 - 500 = 250\text{ms}$$

