

计算机网络作业 3-3

拥塞控制算法

姓名：林语盈

学号：2012174

班级：计算机卓越班

报文段设计、握手挥手、接收端与上一次实验相同，这里不再赘述。

一、算法原理说明

采用标准 new reno 算法，说明如下：

1. 初始的窗口大小 $cwnd = 1$, $ssthresh = 50$
2. 当窗口大小小于阈值时，每经过一个 RTT，窗口大小乘 2 （慢启动）
3. 当窗口大小大于阈值时，每接收到一个正确 ACK，窗口大小加 1 （拥塞避免）
4. 当发送端发生超时，阈值 $ssthresh$ 变为窗口大小的一半，窗口大小变为 1，进入慢启动阶段
5. 当发送端连续 3 次接收到重复 ACK 时，阈值变为窗口大小的一半，窗口大小变为阈值加 3，进入快速恢复阶段
6. 在快速恢复阶段，每次接收到重复 ACK 时，窗口大小加 1，并重复发送该 ack 指出的未收到的包。

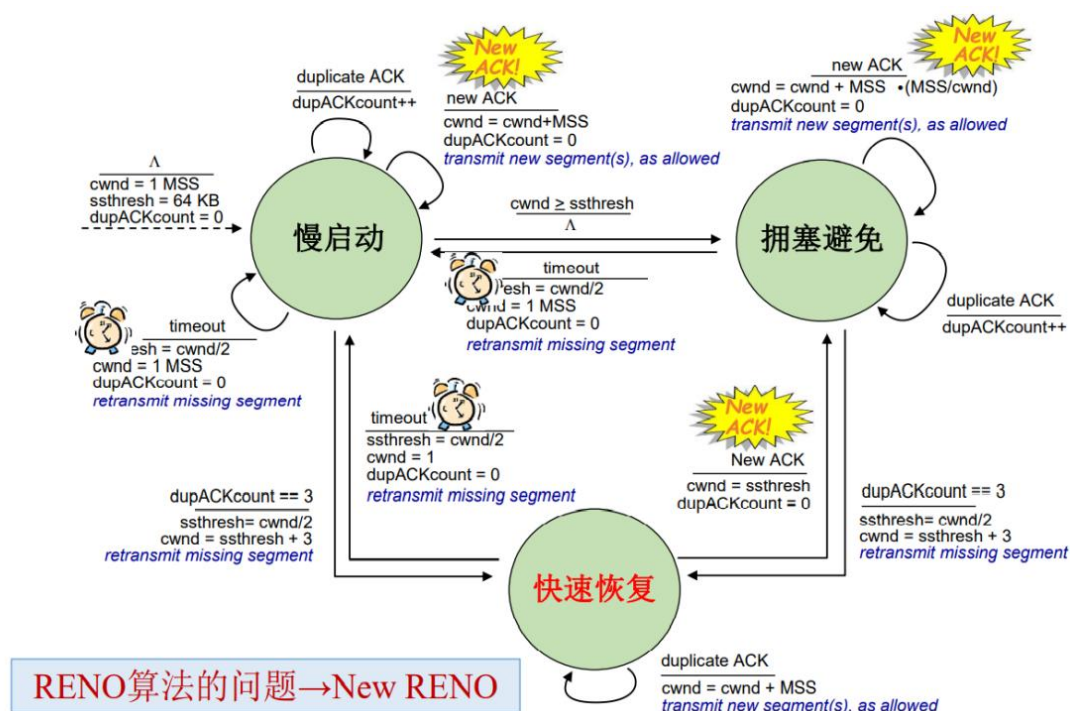
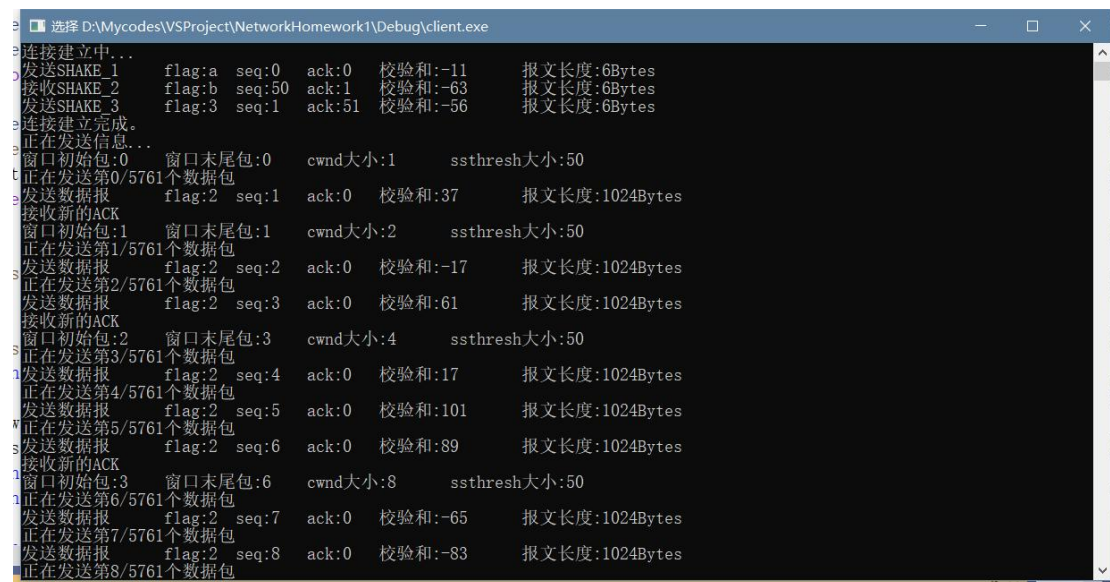


图 1 RENO 算法状态转换图

二、日志实现

1. 日志格式为：发送类型（例：第一次挥手）， flags， 序列号， ack， 校验和， 报文长度
字节数
2. 每次发送和接收数据报都会输出日志
3. 在数据报发送和接收全部完成时利用总字节数和传输时间计算平均吞吐率
4. 在发送端或接收端的窗口位置变化时， 会输出当前窗口位置与实际发送窗口大小。
5. 在拥塞窗口大小发生变化时， 会输出 cwnd 大小与 ssthresh 大小

发送端：



```
选择 D:\Mycodes\VSProject\NetworkHomework1\Debug\client.exe
连接建立中...
发送SHAKE 1      flag:a  seq:0  ack:0  校验和:-11  报文长度:6Bytes
接收SHAKE 2      flag:b  seq:50 ack:1  校验和:-63  报文长度:6Bytes
发送SHAKE 3      flag:3  seq:1  ack:51  校验和:-56  报文长度:6Bytes
连接建立完成。
正在发送信息...
窗口初始包:0 窗口末尾包:0 cwnd大小:1 ssthresh大小:50
正在发送第0/5761个数据包
发送数据报      flag:2  seq:1  ack:0  校验和:37  报文长度:1024Bytes
接收新的ACK
窗口初始包:1 窗口末尾包:1 cwnd大小:2 ssthresh大小:50
正在发送第1/5761个数据包
发送数据报      flag:2  seq:2  ack:0  校验和:-17  报文长度:1024Bytes
正在发送第2/5761个数据包
发送数据报      flag:2  seq:3  ack:0  校验和:61  报文长度:1024Bytes
接收新的ACK
窗口初始包:2 窗口末尾包:3 cwnd大小:4 ssthresh大小:50
正在发送第3/5761个数据包
发送数据报      flag:2  seq:4  ack:0  校验和:17  报文长度:1024Bytes
正在发送第4/5761个数据包
发送数据报      flag:2  seq:5  ack:0  校验和:101  报文长度:1024Bytes
正在发送第5/5761个数据包
发送数据报      flag:2  seq:6  ack:0  校验和:89  报文长度:1024Bytes
接收新的ACK
窗口初始包:3 窗口末尾包:6 cwnd大小:8 ssthresh大小:50
正在发送第6/5761个数据包
发送数据报      flag:2  seq:7  ack:0  校验和:-65  报文长度:1024Bytes
正在发送第7/5761个数据包
发送数据报      flag:2  seq:8  ack:0  校验和:-83  报文长度:1024Bytes
正在发送第8/5761个数据包
```

```
D:\Mycodes\VSProject\NetworkHomework1\Debug\client.exe
接收新的ACK
窗口初始包:5752 窗口末尾包:5761 cwnd大小:4808 ssthresh大小:1
接收新的ACK
窗口初始包:5753 窗口末尾包:5761 cwnd大小:4809 ssthresh大小:1
接收新的ACK
窗口初始包:5754 窗口末尾包:5761 cwnd大小:4810 ssthresh大小:1
接收新的ACK
窗口初始包:5755 窗口末尾包:5761 cwnd大小:4811 ssthresh大小:1
接收新的ACK
窗口初始包:5756 窗口末尾包:5761 cwnd大小:4812 ssthresh大小:1
接收新的ACK
窗口初始包:5757 窗口末尾包:5761 cwnd大小:4813 ssthresh大小:1
接收新的ACK
窗口初始包:5758 窗口末尾包:5761 cwnd大小:4814 ssthresh大小:1
接收新的ACK
窗口初始包:5759 窗口末尾包:5761 cwnd大小:4815 ssthresh大小:1
接收新的ACK
窗口初始包:5760 窗口末尾包:5761 cwnd大小:4816 ssthresh大小:1
接收新的ACK
发送的文件bytes:5898505
传输时间为: 11627ms
平均吞吐率为: 4058.48 kbps
2. jpg文件内容发送完毕。
开始断开连接...
第0次发送WAVE_1 flag:6 seq:2 ack:0 校验和:-9 报文长度:6Bytes
接收WAVE_2 flag:5 seq:0 ack:2 校验和:-8 报文长度:6Bytes
连接已断开。
```

接收端:

```
Microsoft Visual Studio 调试控制台
发送ACK flag:1 seq:0 ack:124 校验和:-126 报文长度:6Bytes
接收数据包 flag:2 seq:125 ack:0 校验和:99 报文长度:1024Bytes
窗口起始位置:126
发送ACK flag:1 seq:0 ack:125 校验和:-127 报文长度:6Bytes
接收数据包 flag:2 seq:126 ack:0 校验和:1 报文长度:1024Bytes
窗口起始位置:127
发送ACK flag:1 seq:0 ack:126 校验和:-128 报文长度:6Bytes
接收数据包 flag:2 seq:127 ack:0 校验和:-112 报文长度:1024Bytes
窗口起始位置:0
发送ACK flag:1 seq:0 ack:127 校验和:127 报文长度:6Bytes
接收数据包 flag:2 seq:0 ack:0 校验和:-17 报文长度:1024Bytes
窗口起始位置:1
发送ACK flag:1 seq:0 ack:0 校验和:-2 报文长度:6Bytes
接收数据包 flag:2 seq:1 ack:0 校验和:103 报文长度:265Bytes
窗口起始位置:2
发送ACK flag:1 seq:0 ack:1 校验和:-3 报文长度:6Bytes
接收数据包 flag:6 seq:2 ack:0 校验和:-9 报文长度:0Bytes
发送ACK flag:5 seq:0 ack:2 校验和:-8 报文长度:6Bytes
文件数据接收成功。
接收到的文件bytes:5899264
传输时间为: 11379ms
平均吞吐率为: 4147.46kbps

D:\Mycodes\VSProject\NetworkHomework1\Debug\server.exe (进程 17816)已退出, 代码为 0。
要在调试停止时自动关闭控制台, 请启用“工具”->“选项”->“调试”->“调试停止时自动关闭控制台”。
按任意键关闭此窗口...
```

图 2 日志实现效果图