TCP 协议拥塞控制机制观察

一．实验目的

1.理解 tcp 拥塞控制的机制和拥塞控制的算法

2.熟悉 wireshark 上对流的图形显示处理

二．实验步骤

1. 利用 wireshark 记录 tcp 短流
2. 利用 wireshark 记录 tcp 长流
3. 得到 congestion window 时间曲线并分析慢启动、拥塞避免、快恢复等阶段
4. 画出每个 tcp 流的瞬时吞吐量，统计平均吞吐量和丢包率

三．实验过程

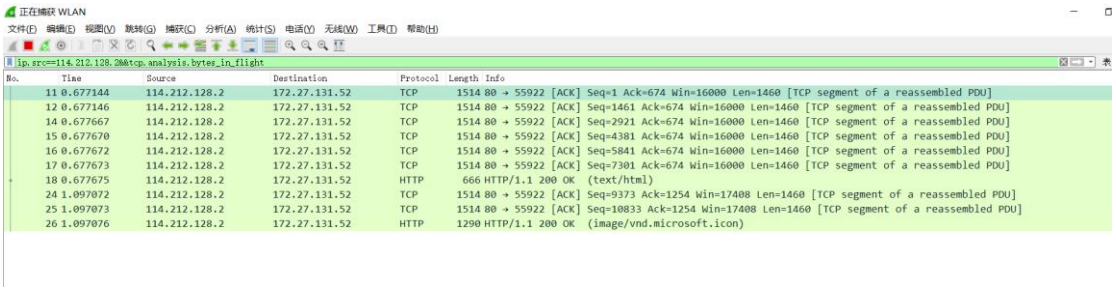
1. tcp 短流

（1）打开 wireshark 后，设置好 ip 源目的进行过滤，并只查看还未 ack 的包

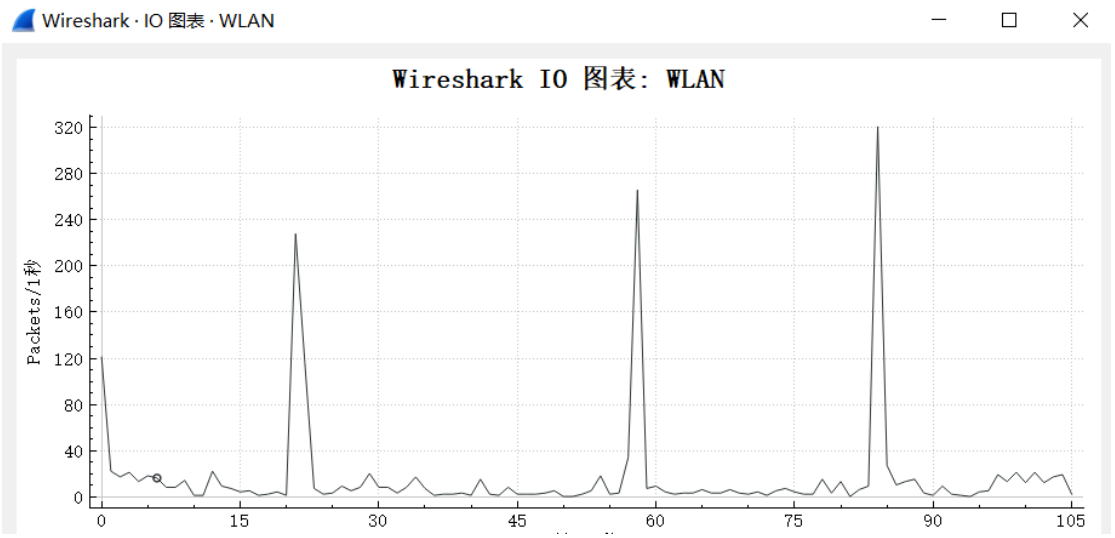
（2）通过 cmd ping cslabcms.nju.edu.cn 知道教学平台的 ip 是 114.212.128.2

（3）访问教学平台网站，可以刷新几次，会出现几次短流

（4）然后分析过滤后的 tcp 短流

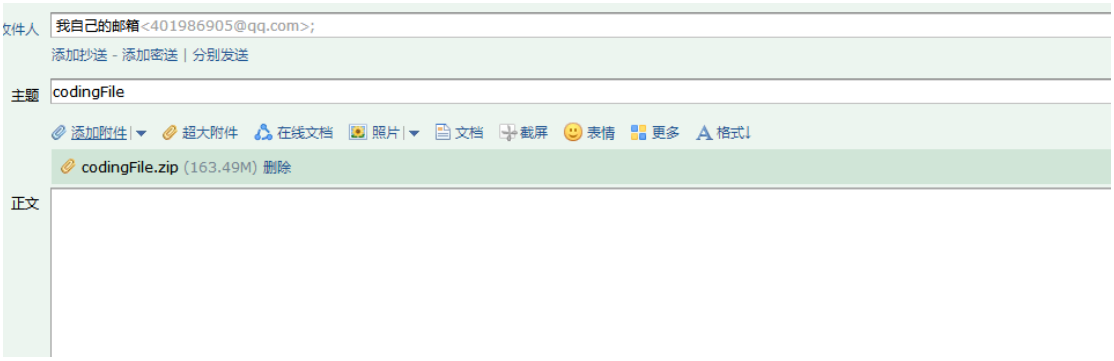


（4） 通过统计->io 图表可以获取 tcp 短流的图形（可以看到好几次短流）

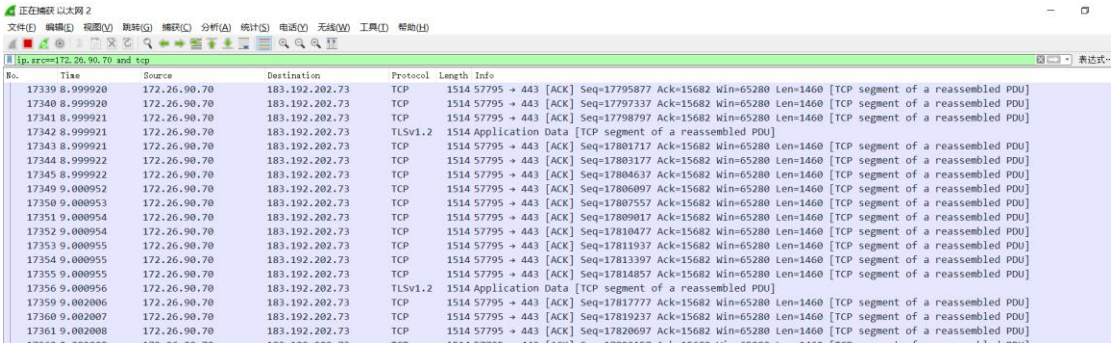


2.tcp 长流

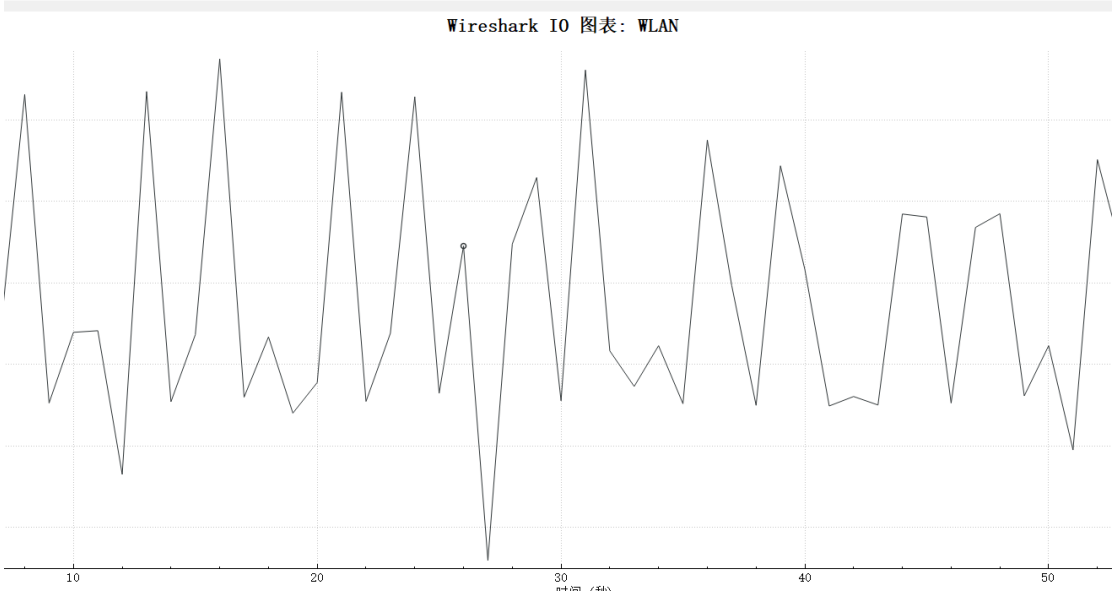
（1）通过发送邮件一个大文件分析长流



（2）得到长流 tcp 包



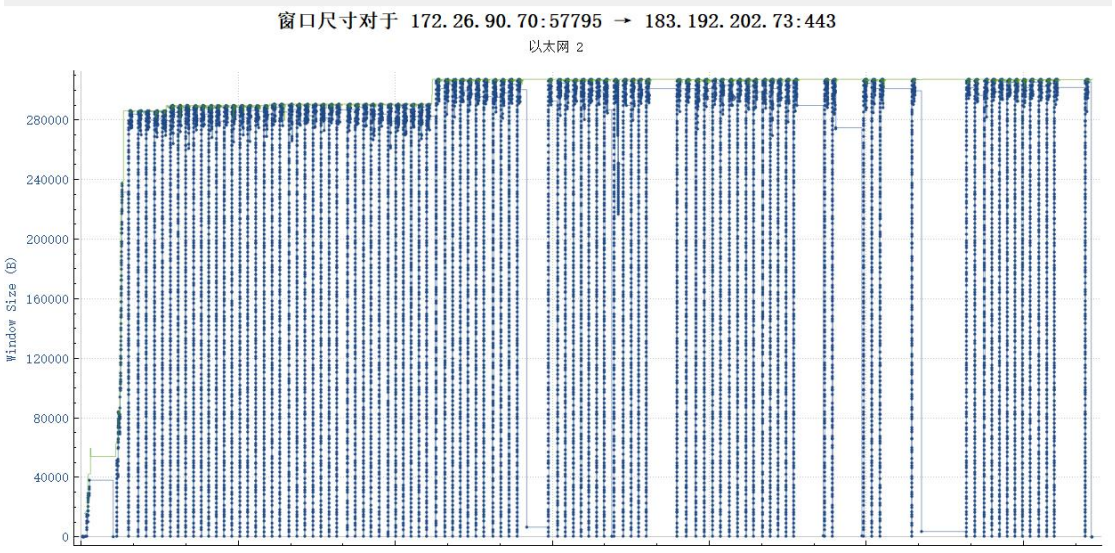
（3） 获得 io 图表



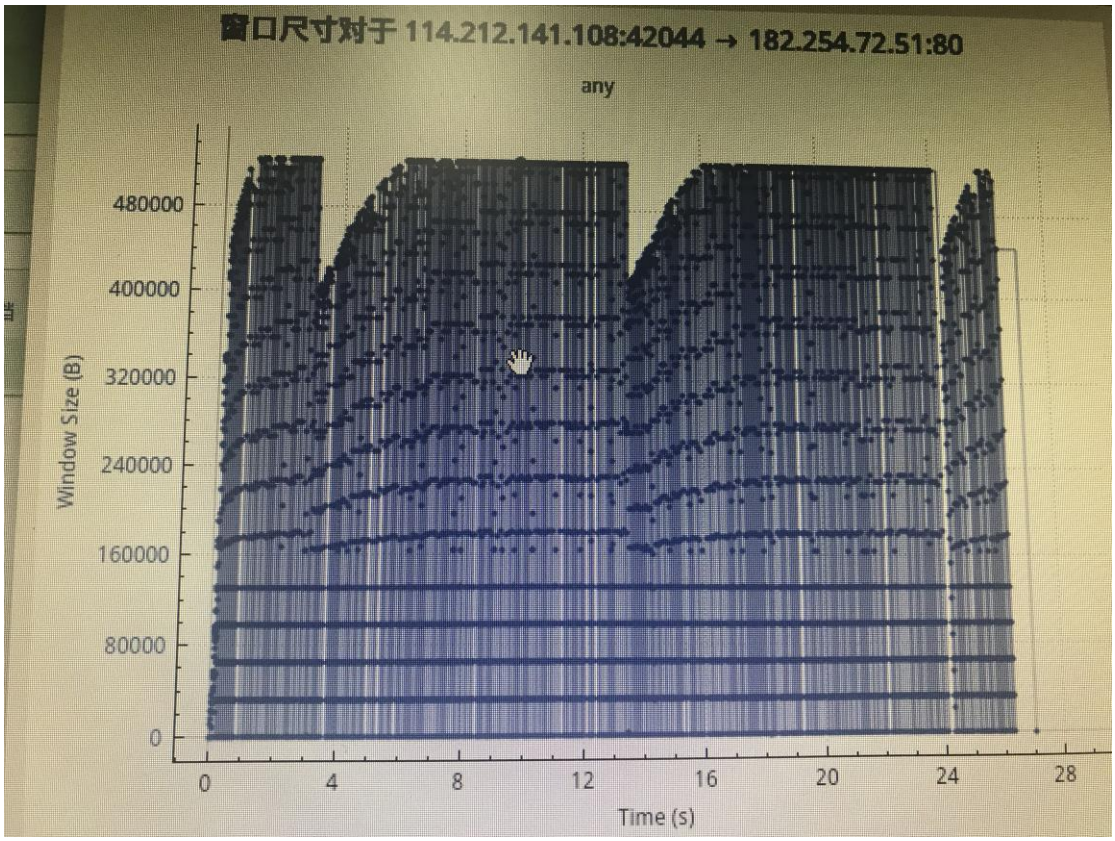
3.分析拥塞控制机制

根据长流 tcp 的窗口图像，可以（勉强）看到慢启动、拥塞避免和快速恢复几个阶段

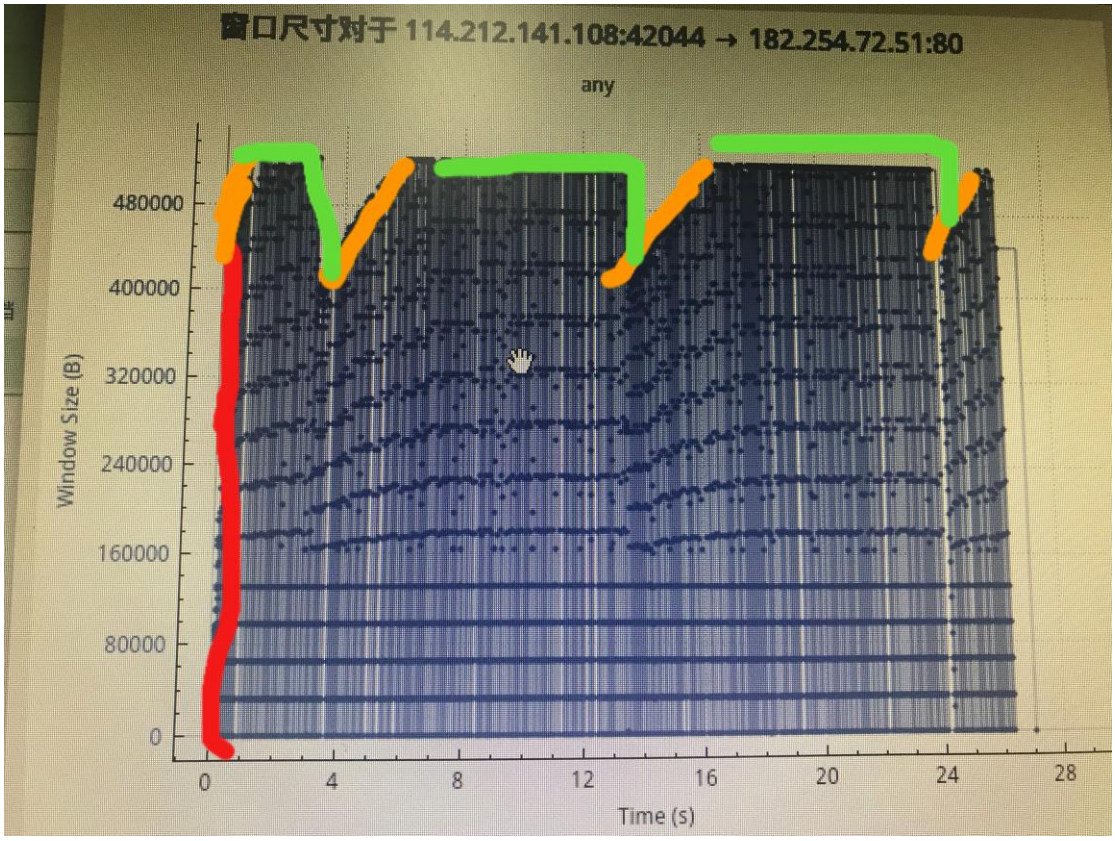
此图为宿舍网络、windows10 环境下的结果



由于对上图结果不是太满意，我又尝试了在机房+Ubuntu 系统上进行同样的邮件法
此时得到了下图结果（手机拍摄像素要低一些）



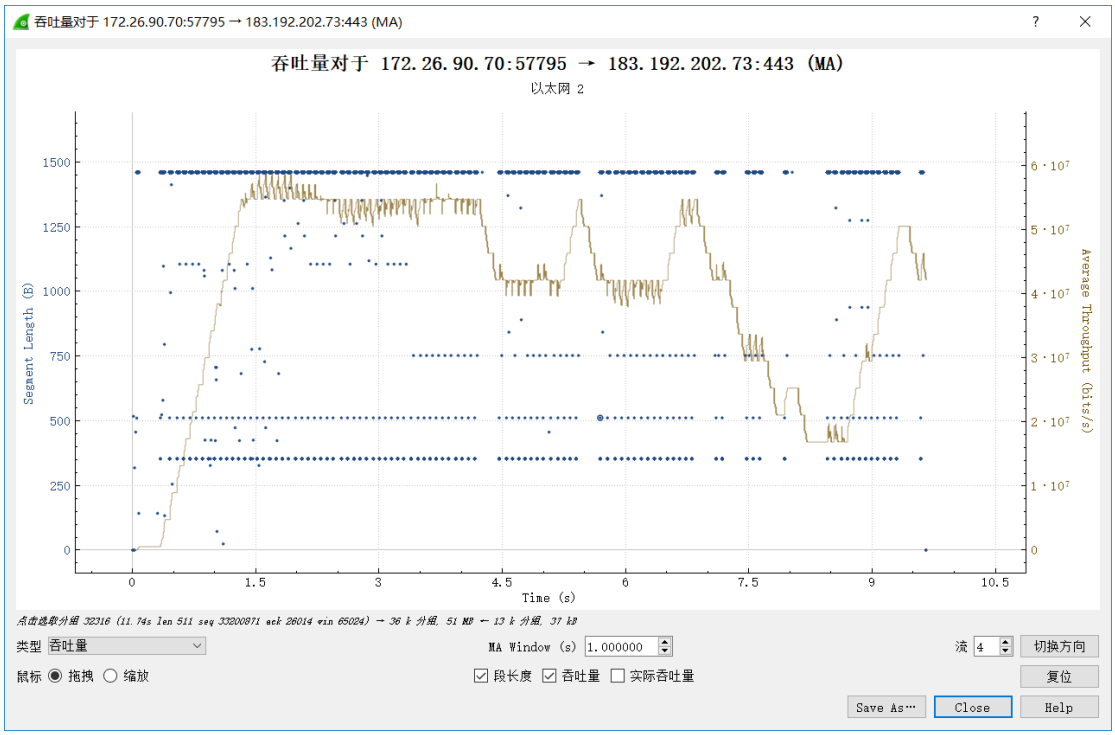
这个图的形状稍微正常了点，对其进行分析



分析这一段图形
开始窗口从 0 开始
（红色部分）一开始呈指数速率快速增长一段时间后线性增长
（橙色部分）拥塞避免阶段线性增长（即 cwnd 达到了 ssthresh 的一半的时候）
（绿色部分）当发生丢包（图中为冗余 ack 发现）则拥塞避免阶段 ssthresh 减半，（没有出现接受延迟所以 ssthresh 减为 0 的过程并没有。
（橙色部分）减半后（加 3）继续线性增长，即拥塞避免阶段。

4.瞬时吞吐量、平均吞吐量
以长流为例

瞬时吞吐量的图表在 wireshark 中统计->tcp 流图形->吞吐量中可以获取



平均吞吐量在统计->捕获文件属性中可以找到，平均吞吐率为 484 千字节每秒

统计

测量	已捕获	已显示	标记
分组	162217	124298 (76.6%)	—
时间跨度, s	374.538	374.444	—
平均 pps	433.1	332.0	—
平均分组大小, B	1118	1438	—
字节	181287240	178734431 (98.6%)	0
平均 字节/秒	484 k	477 k	—
平均 比特/秒	3872 k	3818 k	—

5.丢包率

根据 wireshark 右下角的数据显示

丢包率为 25%附近

分组：5638 · 已显示：1380 (24.5%)