

计算机网络实验七

TCP 协议的拥塞控制机制观察

邱梓豪

141130077

一、实验目的

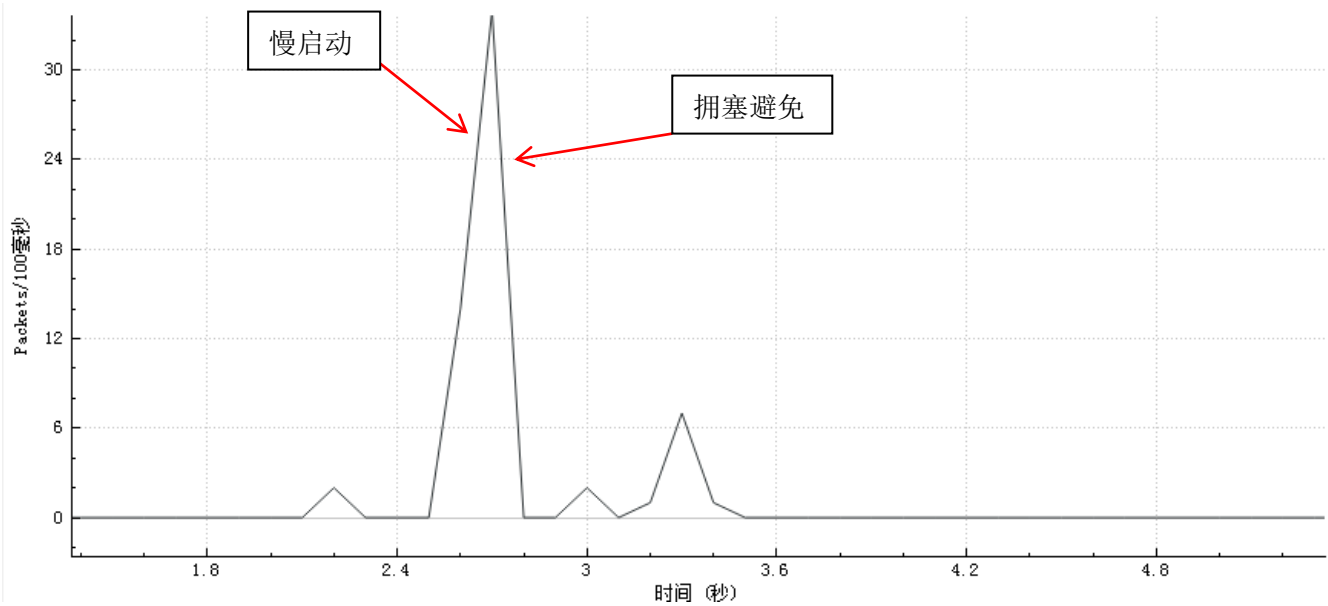
本实验的主要目的是通过利用 wireshark 抓包，进一步了解 TCP 拥塞控制算法的相关细节。

二、实验过程

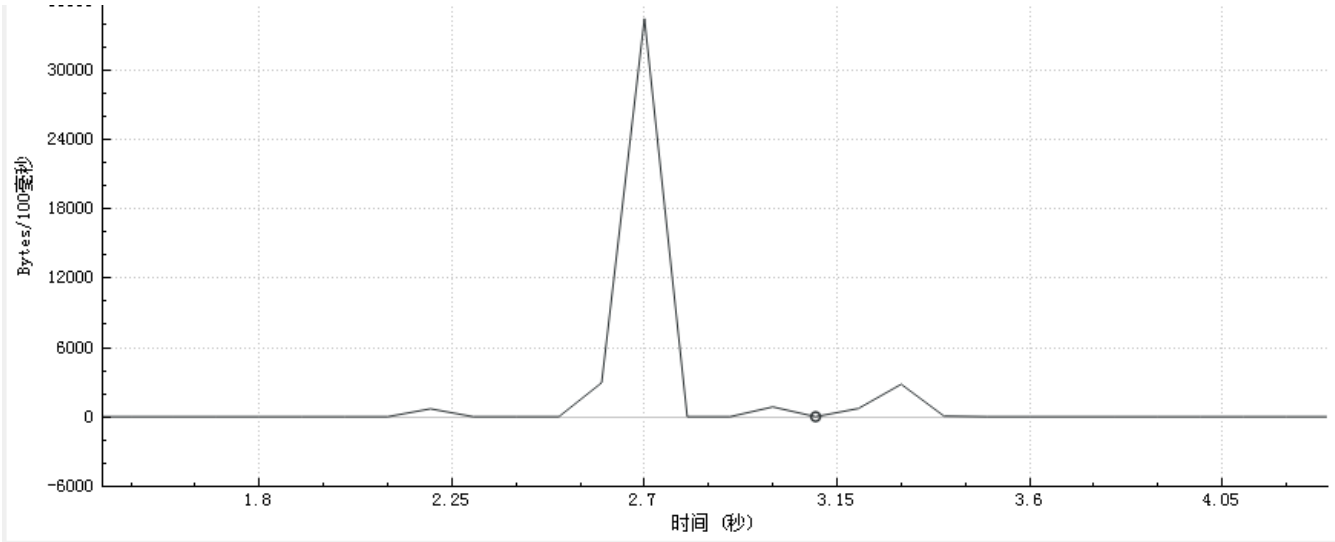
1. 利用 wireshark 记录 TCP 短流，我这里以 `www.baidu.com` 为例。用 wireshark 抓取的该 TCP 流中的前若干个包如下：

192.168.1.101	119.75.216.20	TCP	66 54846→443 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0
119.75.216.20	192.168.1.101	TCP	66 443→54846 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 Win=8192 Len=0
192.168.1.101	119.75.216.20	TCP	54 54846→443 [ACK] Seq=1 Ack=1 Win=66560 Len=0
192.168.1.101	119.75.216.20	TLSv1.2	571 Client Hello
119.75.216.20	192.168.1.101	TCP	60 443→54846 [ACK] Seq=1 Ack=518 Win=2592 Len=0
119.75.216.20	192.168.1.101	TLSv1.2	206 Server Hello, Change Cipher Spec, Encrypted Extensions
192.168.1.101	119.75.216.20	TLSv1.2	105 Change Cipher Spec, Hello Request, Heartbeat
192.168.1.101	119.75.216.20	TLSv1.2	639 Application Data
119.75.216.20	192.168.1.101	TCP	60 443→54846 [ACK] Seq=153 Ack=569 Win=2592 Len=0
119.75.216.20	192.168.1.101	TCP	60 443→54846 [ACK] Seq=153 Ack=1154 Win=2592 Len=0
119.75.216.20	192.168.1.101	TCP	1514 [TCP segment of a reassembled PDU]
119.75.216.20	192.168.1.101	TCP	1514 [TCP segment of a reassembled PDU]
119.75.216.20	192.168.1.101	TLSv1.2	1259 Application Data

其 congestion window 的时间曲线如下：



该 TCP 流的瞬时吞吐量如下：



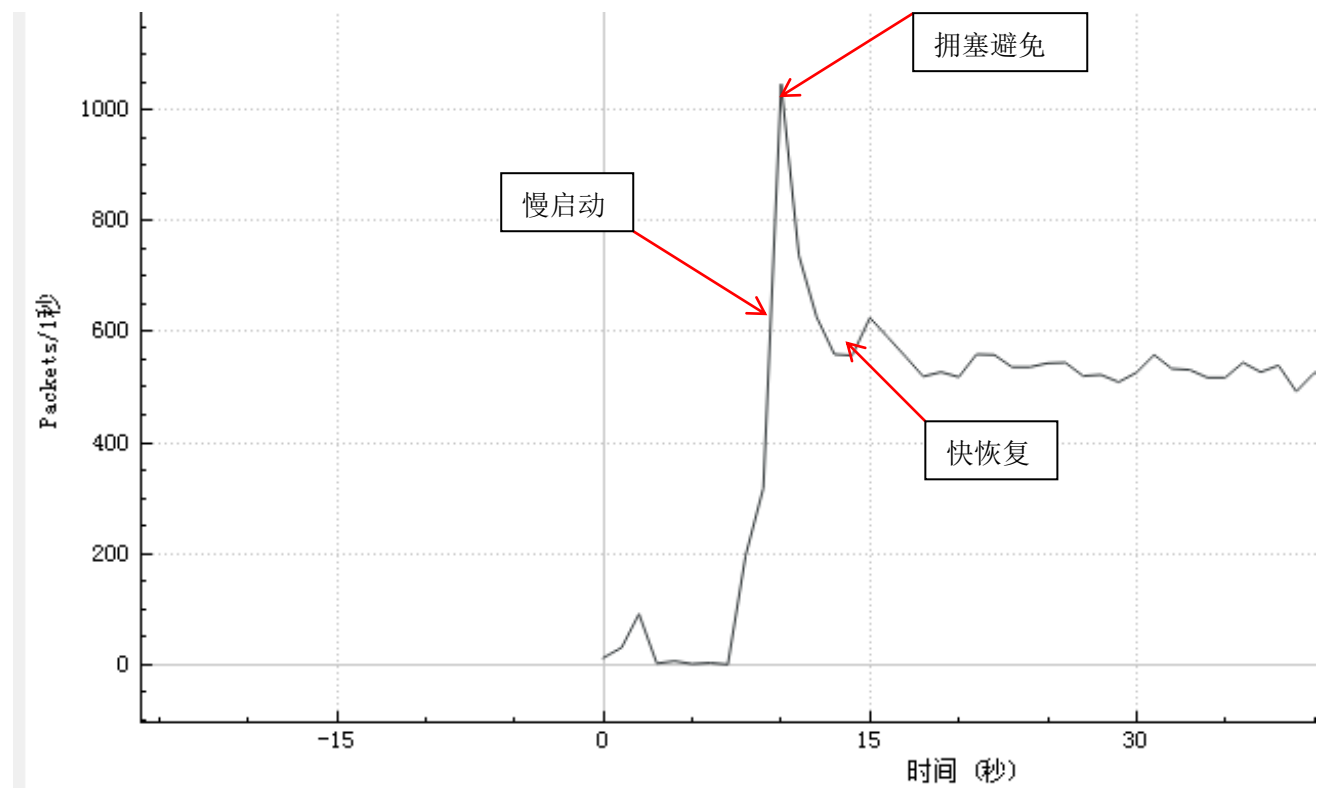
TCP 短流的平均吞吐量：11kB/s

统计			
测量	已捕获	已显示	标记
分组	64	53 (82.8%)	N/A
时间跨度, s	6.088	3.462	N/A
平均 pps	10.5	15.3	N/A
平均分组大小, B	667.5	753.5	N/A
字节	42704	39943 (93.5%)	0
平均 字节/秒	7014	11 k	N/A
平均 比特/秒	56 k	92 k	N/A

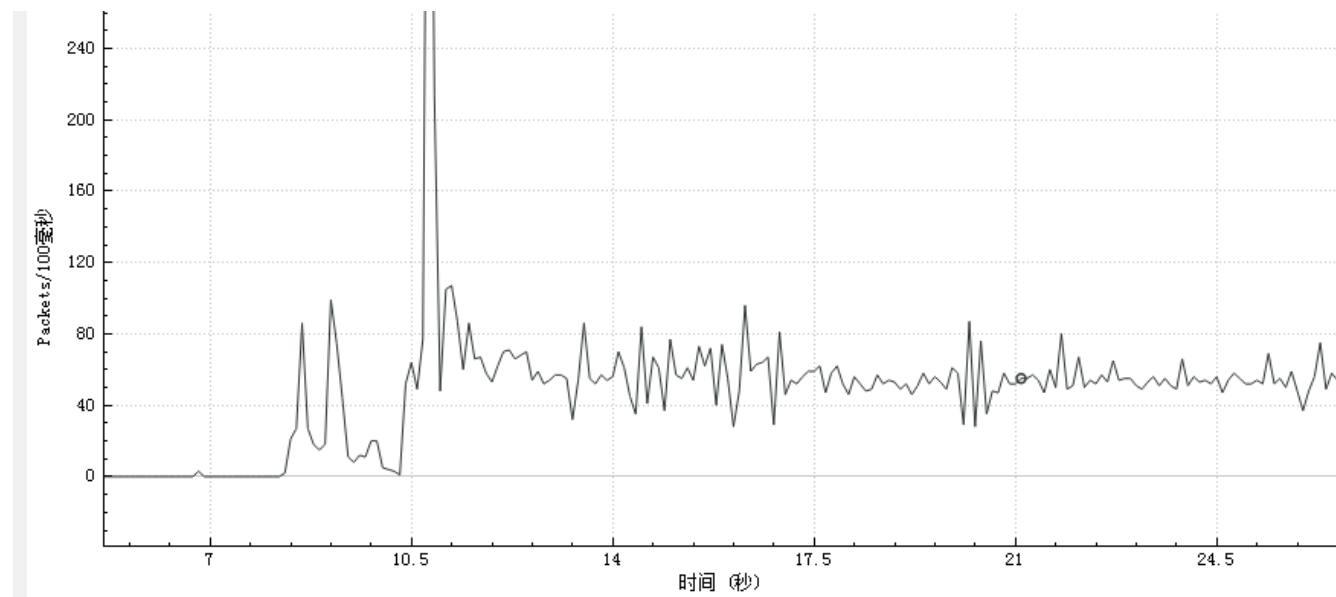
由下图可见，该 TCP 流无重传，故 TCP 丢包率 = 0

严重程度	摘要	组	协议	计数
Warning	Connection reset (RST)	Sequence	TCP	2
	63 54834→80 [RST, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=0 Len=0			
	64 54832→80 [RST, ACK] Seq=1 Ack=1 Win=0 Len=0			
Note	This session reuses previously negotiated keys (...)	Sequence	SSL	1
	15 Server Hello, Change Cipher Spec, Encrypted Ha...			
Chat	Connection establish request (SYN): server port ...	Sequence	TCP	1
	8 54846→443 [SYN] Seq=0 Win=8192 Len=0 MSS...			
Chat	GET /cgi-bin/mailreport?gjguid=7dd72ac3224b...	Sequence	HTTP	1

2. 利用 wireshark 记录 TCP 长流，我这里以 www.bilibili.com 为例。用 wireshark 得到的拥塞窗口曲线如下：



该 TCP 流的瞬时吞吐量如下：



TCP 短流的平均吞吐量：463kB/s

TCP 长流丢包率： $(1385+95+856) / 37499 = 6.23\%$

统计			
测量	已捕获	已显示	标记
分组	37599	37499 (99.7%)	N/A
时间跨度, s	77.744	77.744	N/A
平均 pps	483.6	482.3	N/A
平均分组大小, B	958.5	960.5	N/A
字节	36052919	36034979 (100.0%)	0
平均 字节/秒	463 k	463 k	N/A
平均 比特/秒	3709 k	3708 k	N/A

严重程度	摘要	组	协议	计数
▷ Note	This frame is a (suspected) retransmission	Sequence	TCP	1385
▷ Note	This frame is a (suspected) spurious retransmiss...	Sequence	TCP	95
▷ Note	This frame is a (suspected) fast retransmission	Sequence	TCP	856

三、数据分析

1. TCP 的拥塞控制机制在拥塞窗口及吞吐量曲线中都有较为明显的体现。
2. TCP 长流的吞吐量相对短流来说较高，同时丢包率也较高，这与我们的直觉相符。