作业三:

1、使用 UDP 中校验和的计算方法计算下面三个 16 位二进制数值的校验和(给出计算过程)

1011010011101000 0110111011000111 1110011100111000

前两个数相加: 1 0010 0011 1010 1111 回卷: 0010 0011 1011 0000

再与第三个数相加: 1 0000 1010 1110 1000

回卷: 0000 1010 1110 1001 反码: 1111 0101 0001 0110 校验和: 1111 0101 0001 0110

2、在城市 A 和城市 B 之间有一条 Internet 主干网链路, 其数据率为 1Gb/s, 往返时间 (RTT) 为 100 毫秒, 城市 A 中的一台主机通过 TCP 连接向城市 B 中的一台主机发送数据,接收端通告的窗口从未大于 1 兆字节, 那么发送端可以达到的最大吞吐率是多少?

最大吞吐量为: 8Mb/0.1s=80Mbps

吞吐率为: 到线路的时间 80Mb/1Gb/s=8ms

吞吐率为: 8Mb/0.108s=74.074Mbps

3、分析下面捕获的 TCP 报文片段,请回答如下问题:

TCP 1026>http[ACK]Seq=51231 Ack=1 Win=65535 Len=1460

TCP 1026>http[ACK]Seq=52691 Ack=1 Win=65535 Len=1460

TCP 1026>http[ACK]Seq=54151 Ack=1 Win=65535 Len=1460

TCP http>1026[ACK]Seq=1 Ack=51231 Win=62780 Len=0

TCP 1026>http[ACK]Seq=55611 Ack=1 Win=65535 Len=1460

TCP 1026>http[PSH,ACK] Seq=57071 Ack=1 Win=65535 Len=892

TCP http>1026[ACK] Seq=1 Ack=52691 Win=62780 Len=0

TCP [TCP Dup ACK 98#1] http>1026 [Ack]Seq=1 Ack=52691 Win=62780

TCP [TCP Dup ACK 98#2] http>1026 [Ack]Seq=1 Ack=52691 Win=62780

TCP TCP 1026>http[ACK] Seq=52691 Ack=1 Win=65535 Len=1460

TCP TCP 1026>http[ACK] Seq=55611 Ack=1 Win=65535 Len=1460

(1) 请问哪些是重传报文(写出其发送序列号), 重传的原因分别是什么? 52691: 因为收到包丢失信息里的 Ack=52691, 说明没有收到 52691, 所以应该传 52691, 快速重传机制。 55611: 因为超时没有收到 Ack 所以应该重传, 在两次重传中可能含有其他包的信息。

(2) ACK 报文中 Win 字段的作用是什么? 流量控制,控制发送端发送数据,当 Win=0,则发送端停止发送,然后间隔

一定时间发送探测信号,如果返回Win>0,则继续发送数据

(3) 当接口层为不可靠的无线链路时(出错率较高), TCP 的拥塞控制机制对网络性能有何影响?简单进行解释。

当出错率增大时,拥塞窗口执行乘法减小算法的次数增多,导致发送窗口减小或增长速度慢,导致传输轮次增多,性能下降。

- 4、两台主机A和B, 主机A上运行的 Web 服务器进程试图向主机B上的浏览器进程发送数据。对于每个 TCP 连接, 主机A上的 TCP 维护一个 512 字节的发送缓存, 主机B上的 TCP 维护一个 1024 字节的接收缓存。为了简单起见,假设TCP 序列号从 0 开始。
- (1) 主机 B 的 TCP 层从主机 A 按顺序接收到第 560 字节,浏览器进程只从中读出前 60 字节,那么在主机 B 发送给主机 A 的 TCP 段首部中的确认序列号 (ACK#)和接收窗口大小(RcvrWindow Size)分别为多少?

Ack 561, Win 524

(2) 在同一个 TCP 连接中,如果主机 A 的拥塞窗口设置成 1 个 MSS(Maximum Segment Size,536 字节),主机 B 通告的流控窗口为 560 字节,主机 A 从主机 B 接收到的最后确认序列号为第 700 字节,主机 A 发送给主机 B 的最后字节为 900。

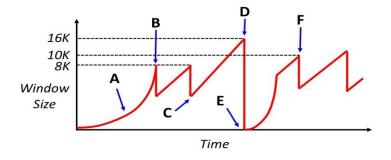
假设主机 A 没有再收到 ACK,它的窗口大小没有改变,那么主机 A 能够发送的最大字节号是多少?

1212

假设主机 A 没有再收到另外的 ACK,则运行在主机 A 上的 Web 服务器进程在阻塞前可以再向 Socket 写入多少字节?

312

5、如下图所示,纵轴表示 TCP 拥塞窗口大小,横轴为时间轴。请根据下图回答如下问题:



- (1) 在图中 B、D 处分别发生了什么事件, B、D 事件的发生表明在网络中一定有数据包被丢弃吗?
 - B 是收到了三个相同的 ACK 后的快速重传
 - D是当RTO超时并且没有收到数据确认,就认为出现拥塞的可能性大,某个报文段可能在网络中丢失,所以把cwnd置为1.不一定。

- (2) 考虑图中A段曲线,为什么TCP拥塞窗口采取此种增长方式而非线性增长? 指数增长的目的是使拥塞窗口增长速度快,从而最大程度利用网络带宽资源, 提高网络传输性能,而线性的目的是避免增长过快导致网络拥塞,慢慢的增加调整到网络的最佳值。
- (3) 假设发送端在 t=0 时刻开始建立了一个 TCP 连接,TCP 连接的 MSS 为 1000 字节,发送端到接收端的往返延时(RTT)为 100ms。那么到达 B、C、D、F 点所用的时间分别为多少? (假设发送端有充足的数据等待发送)到达 B 点拥塞窗口为 8k,为 1k*2*2*2,所以经过了 3 轮,所以时间为 300ms。B 点以后拥塞创就减半+3k 并且每轮次加 1k,所以在 B 到 C 经过了 1 个轮次,B->C 时间为 100ms,所以 C 对应的时间为 400ms,C 点拥塞窗口变为 7k 然后线性增长为 16k 到达 D 点,经过 9 个轮次,所以时间为 900ms,D 对应的时间为 1300ms。
 - D点之后启动慢启动,先经过3个轮次增长为8k,然后线性增长2个轮次为10k,所以时间为500ms,F对应的时间为1800ms。