

تکلیف ششم

مجتبی ملائی
۴۰۱۳۱۳۸۳

۱

۱. در ۱ تا ۶ و ۲۳ تا ۲۶
۲. در ۶ تا ۱۶ و ۱۷ تا ۲۲
۳. رخداده است زیرا cwnd یک نشده است.
۴. رخداده است زیرا cwnd یک شده است.
۵. ۳۲ است. زیرا در آنجا congestion avoidance شروع شده است.
۶. وقتی در راند ۱۶ triple duplicate ack رخ می‌دهد cwnd = sstresh / ۲ می‌شود. یعنی بشود $42/2$ که برابر است با ۲۱.
۷. وقتی در راند دوم timeout رخ میدهد، sstresh برابر با $2/2$ cwnd می‌شود که برابر است با $29/2$ که می‌شود ۱۴ (حد پایین باید حساب کنیم).

همانطور که دیده می‌شود، در راند هفتم پکت ۷۰ ارسال می‌شود.

راند	آخرین پکت ارسالی	اندازه پنجره				
۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۹۶	۶۳	۳۱	۱۵	۷	۳	۱
۳۳	۳۲	۱۶	۸	۴	۲	۱

۸. میدانیم اگر چنین اتفاقی رخ دهد، $cwnd = sstresh + 3 * MSS$ و $sstresh = cwnd/2$ است. و چون $cwnd = sstresh + 3 * MSS$ پس $sstresh = cwnd/2$ می‌شود.
۹. اگر Tahoe استفاده شود sstresh برابر با ۲۱ می‌شود (همانند حالت قبل) اما این بار وارد slow start می‌شویم. در واقع در راند ۱۷ سایز پنجره برابر با ۱ و در راند ۱۹ برابر با ۴ خواهد بود.

بنابراین ۵۲ پکت ارسال خواهند شد.

راند	آخرین پکت ارسالی	اندازه پنجره				
۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶
۵۲	۳۱	۱۵	۷	۳	۱	
۲۱	۱۶	۸	۴	۲	۱	

۲

۱۰. چون به ازای هر دسته از ACK ها فقط یک MSS زیاد می‌شود، بنابراین بعد از ارسال کامل هر پنجره و دریافت ACK آنها (یک RTT) سایز پنجره یک MSS زیاد می‌شود. پس بعد از گذشت ۶ RTT اندازه پنجره از ۶ به ۱۲ می‌رسد.

راند	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶
اندازه پنجره	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶

چون در هر راند کل پنجره ارسال شده است پس داریم:

$$thr = \frac{6+7+8+9+10+11+12}{6} = 8.5MSS/RTT$$

۱. اگر W حداقل اندازه پنجره باشد، می‌دانیم که $\frac{W * MSS}{RTT} = R$ برابر است با 125000 .
 $\frac{W * 1500 * 8}{150 * 10^{-3}} = 10 * 10^6$ درنتیجه W برابر است با 125000 .
۲. چون در Reno اندازه پنجره هر بار پس از congestion نصف می‌شود و دوباره به حداقل خود میرسد پس بین $W/2$ و W قرار دارد و به دلیل congestion avoidance به صورت خطی در این بازه حرکت می‌کند. پس میانگین اندازه پنجره برابر است با $0.75W$ یعنی 93750 . حالا می‌دانیم که throughput برابر می‌شود با $\frac{W * MSS}{RTT}$ در نتیجه برابر است با $7.5Gbps$.
۳. چون در هر RTT یک سگمنت به اندازه پنجره اضافه می‌شود پس نیاز داریم $W/2 * RTT$ بگذرد تا به حداقل برسد. درنتیجه داریم $625000.15 = 9375seconds$ که به طور تقریبی برابر است با 156 دقیقه.