

# 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. triple duplicate ack رخ داده است زیرا cwnd یک نشده است.
۴. timeout رخ داده 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 ssthresh برابر ۲/cwnd می‌شود. یعنی بشود ۲/۴۲ که برابر است با ۲۱.
۷. وقتی در راند دوم timeout رخ می‌دهد، ssthresh برابر با ۲/cwnd می‌شود که برابر است با ۲/۲۹ که می‌شود ۱۴ (حد پایین باید حساب کنیم).

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

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

۹. میدانیم اگر چنین اتفاقی رخ دهد،  $ssthresh = cwnd/2$  و  $cwnd = ssthresh + 3 * MSS$  است. و چون cwnd قبلی برابر است با ۸ پس ssthresh می‌شود ۴ و cwnd می‌شود ۷.
۱۰. اگر Tahoe استفاده شود ssthresh برابر با ۲۱ می‌شود (همانند حالت قبل) اما این بار وارد slow start می‌شویم. در واقع در راند ۱۷ سائز پنجره برابر با ۱ و در راند ۱۹ برابر با ۴ خواهد بود.

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

۱۱. بنابراین ۵۲ پکت ارسال خواهند شد.

۲

۱. 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) سائز پنجره یک MSS زیاد می‌شود. پس بعد از گذشت ۶ RTT اندازه پنجره از ۶ به ۱۲ می‌رسد.

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

۲. چون در هر راند کل پنجره ارسال شده است پس داریم:  $thr = \frac{6+7+8+9+10+11+12}{6} = 8.5 MSS/RTT$

۱. اگر  $W$  حداکثر اندازه پنجره باشد، می‌دانیم که  $\frac{W * MSS}{RTT} = R$  بنابراین داریم:  $\frac{W * 1500 * 8}{150 * 10^{-3}} = 10 * 10^6$  در نتیجه  $W$  برابر است با ۱۲۵۰۰۰.
۲. چون در Reno اندازه پنجره هر بار پس از congestion نصف میشود و دوباره به حداکثر 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 ۹۳۷۵۰. حالا می‌دانیم که throughput برابر است با  $\frac{W * MSS}{RTT}$  در نتیجه برابر می‌شود با 7.5Gbps
۳. چون در هر RTT یک سگمنت به اندازه پنجره اضافه میشود پس نیاز داریم  $RTT * W/2$  بگذرد تا به حداکثر برسد. در نتیجه داریم  $625000.15 = 9375seconds$  که به طور تقریبی برابر است با ۱۵۶ دقیقه.