# רשתות תקשורת מחשבים - תרגיל בית תיאורטי 5

## שאלה 1

### A

פקטה בגודל 800 בתים = 6400 ביטים, וזמן השליחה הוא 10^7 מילי שניות לביט 🡸 פקטה נשלחת תוך 6400/(10^7) = 64/(10^5) מילי שניות. נכפיל ב-2 עבור הזמן שליחה של פקטת ה-ACK, סה״כ: 128/(10^6).  
RTT = 2\*propagation time = 2\*30 מילי שניות = 60 מילישניות.

נצילות הערוץ (U) =

### B

**נעדיף להשתמש בSR כאשר הערוץ רועש.**   
הסיבה לכך שנרצה שפקטות שהגיעו ליעדן לא יזרקו על אף שפקטות בעלות seq נמוך יותר עדין לא הגיעו   
(ב-GBN הן כן יזרקו אצל המקבל).

### C

נבחר חלון בגודל N=3 🡸 2n-1 = 5 מספרים סידוריים.  
נניח והשולח שלח את כל שלושת הפקטות בחלון שלו: הן בעלות seq 1, 2 ו-3.  
**למקבל הגיעו כל 3 הפקטות** (כגודל החלון שלו) ולכן הוא שלח ack עם 1, 2 ו-3 , **והוא מקדם את החלון שלו לseqים** 4, 5 ושוב **1** (זאת מיכוון שהמספרים הסידוריים הם עד 5 והם מעגליים).  
**לצערו של השולח קבל את ה-ackים רק על 2,3 ולכן שולח שוב את הפקטה הראשונה ששלח עם seq 1.  
המקבל אכן מצפה לקבל פקטה עם seq 1 ולכן ישמור אותה** וישלח עליה ack – זאת על אף שהפקטה הראשונה של השולח כבר נשמר אצל המקבל 🡸 השולח והמקבל לא מודעים לכך שהפקטה הראשונה שנשלחה מהשולח התקבלה פעמיים אצל המקבל 🡸 כישלון בפרוטוקול.

## שאלה 2

### A

בפרוטוקול TCP הספירה מתקדמת בגדלים של בתים, לכן ניתן לשלוח קובץ עד גודל של 2^32 בתים, ללא התנגשות של seqים.

### B

MSS=1514, וגודל הheader הוא 90 🡸 גודל פקטה "מלאה" הוא 90+1514 = 1604.  
קצב השליחה הוא 15\*(10^6) ביטים לשניה.  
  
1) אנו מעונינים לשלוח 2^32 בתים 🡸 כמות הפקטות שעלינו לשלוח היא 2^32 / 1514 = 2,836,834 פקטות "מלאות" עם 1514 בתים של מידע, ועוד פקטה אחת עם 620 בתים של מידע.  
  
2) גודל פקטה "מלאה" בביטים הינו 1604\*8 = 12,832, ושליחתה לוקחת לנו 12,832/ (15\*10^6) שניות = 0.000855 שניות. הפקטה החלקית שגודלה בביטים עם הheaderים הוא 710 \* 8 = 5680 יקח לשלוח 5680/(15\*10^6) = 0.000378 שניות.

🡸 משך הזמן שיקח לנו לשליחת כל הקובץ הוא: 0. 000855) 2,836,834 \* ) + 0. 000378 = **2,425.493 שניות.**

(\*) כמות המידע שנשלח מהקובץ היא 2^32, וכמות הheaderים שמתווספים היא 2,836,834+1 \* 90 🡸  
אחוז המידע מהקובץ שנשלח ביחס לכל המידע שנשלח ברשת הוא2^32 / (90 \* 2,836,835 + 2^32) =**0.94389**

## שאלה 3

### i

**אנחנו במצב fast, או במצב CA**. בשני המצבים הללו העלייה של ה- cwnd היא לינארית. ההבדל בינהם הוא השלב שקדם להם: CA מגיע לאחר slow start (שקורה כאשר יש timeout או בתחילת הריצה), fast הוא מצב זמני שמגיע בזמן CA כאשר הצד השולח מקבל 3 duplicate ack.  
בכל מקרה המצב אינו slow start בוא הcwnd גדל על פעם פי-2.

### ii

**הערך המקסימלי הינו 6000** (הערך הראשון שמופיע בטבלה).

במידה ואנחנו בשלב CA: הערך של ה-threshold נקבע להיות הערך בו היה הcwnd כאשר השלב מתחיל לפעול (בסיומו של slow start) ואינו משתנה במהלך הריצה של שלב זה (אלא רק בסיומו). ולכן 6000 הוא הערך המקסימלי.

במידה ואנחנו בשלב fast: הערך של ה-threshold נקבע להיות הערך חצי מהcwnd לפני שעברנו לשלב זה והcwnd החדש נקבע (באופן זמני) לחצי מהcwnd לפני שעברנו לשלב + 3.   
ולכן מיכוון שה-cwnd החדש הוא לכל היותר 6000 🡸 הthreshold הוא לכל היותר 5997.

### iii

בעקבות 3 duplicate ack הערך החדש של הcwnd נקבע להיות חצי מ ה cwnd הנוכחי + 3.  
 + 3🡸 10000/2 = **5003**.  
נשים לב שזה הגדרת חלון זמני, הוא גדל בצורה לינארית ככל שנקבל עוד ackים. כאשר נקבל את הack על הפקטה שעשינו לה retransmit הערך של הcwnd יחזור להיות 5000 (10000/2) ונעבור למצב "רגיל" של CA.