שאלה 5 :

נתון קובץ בגודל 122,000B .

גודל חבילה = 1500B = MTU

גודל ACK = 40B

קצב שידור = 1.5 MBps

השהיית התפשטות = 12 ms

חלון = 8 חבילות .

תזכורת - נזכר להבחין כי יש שני סוגי השהיה :

(1) מרגע כי ה-ACK של החבילה השולחת גם לפני שנגיע

אשר על ד מהירות שליחה

(2) נשלח חבילה אחרת .

תחת זה נבחין אורכן אם כי כדי שיגיע ACK ולהישלח נגיע

את זמן חישוב ושליחת את החבילה הבאה.

RTT זמן הגעת נתחיל השידור (זמן להתחיל שידור)

זמן שליחת ACK של חבילה הבאה .

נסמן כי נרצה לשלוח את כמות זמן RTT של $\frac{WL}{R}$

(8) W - מס׳ חבילות בחלון

L - גודל חבילה כולל ולרבות בתים (1500B)

R - קצב שידור כולל - 1.5 MBps

$RTT > \frac{WL}{R}$ ← זאת אומרת שסיימנו לשלוח 8-ACK הגיעו חזרה

סימון לפני את ד חבילות שלנו בזמן

$\frac{WL}{R} > RTT$ ← נשים כי פה זה יהיה full pipe וזמן שליחת כל הזמן

פתיח אותו זמן לפני שנקבל ... כיוון ... נקבל ... או בכמה ... (כותרת)

$$\frac{W \cdot L}{R} = \frac{8 \cdot 1500B}{1.5 MB_{ps}} = \frac{8 \cdot 1500B}{1.5 \cdot 10^6 B_{ps}} = \frac{1}{125} sec = \boxed{0.008\ sec}$$

<div dir="rtl">

נחשב את כל גורמי ה- RTT

</div>

$$d_t = \frac{L}{R} = \frac{1500B}{1.5 \cdot 10^6 B_{ps}} = 0.001\ sec$$
<div dir="rtl">(חבילה 1)</div>

$$d_p = \frac{D}{S} = 12\ ms = d_p \quad (\text{נתון}) = 0.012\ sec$$
<div dir="rtl">(חבילה 1 , 1 Ack)</div>

$$d_t = \frac{L}{R} = \frac{40B}{1.5 \cdot 10^6 B_{ps}} = 2.66 \cdot 10^{-5}\ sec$$
<div dir="rtl">(1 ACK)</div>

$$RTT = (0.001 + 0.012 + 2.66 \cdot 10^{-5} + 0.012)\ sec$$

$$\boxed{RTT = 0.025026\ sec}$$

$$RTT > \frac{WL}{R}$$
<div dir="rtl">כלומר קיבלנו ש –</div>

<div dir="rtl">

פתיח ... את ... לשלוח ל- Ack ... לפני ... שסיימנו
... שלוח את כל החבילות בחלון – פתיח ויהיו כן
הפסקות בין החלונות.

</div>

נמת ונחשב את התחלות הרים לפות הקו:

$$\frac{\text{גודל הקובץ}}{\text{גודל חלון המקסימום}} = \frac{122\,000B}{1500B} = 81\tfrac{1}{3}$$

כיון נפקק ל־82 חבילות. 18 כובץ 1500B
וההכלה ה־82 תהיה כובץ 500B

חישוב: $81 \cdot 1500B + 500B = 122{,}000B$

נניח שיש לי חלון והו 8 סגמנטים, ורוצים את כל הזמן שלוקח
8- 32 שולח את ... הקטע "הזמן, של כל סבב
נצטרך ל- 10 תעבורות שולח פי 8 תעבורות של 8 מקטעים הוא
+ חיין את חיין הזמן 2 סגמנטים. שזה 32.

כל פי הגבר שווית להמתנת המתנה הזמן של יהיה:

$$11 \cdot RTT + d_t$$
(חלק אחרונה)

$$d_t \text{(הזמן)} \text{(אחרונה)} = \frac{L}{R} = \frac{500 \, B}{1.5 \cdot 10^6 \, \text{Bps}} = \frac{1}{3000} \, sec = 3.333 \cdot 10^{-4}$$

כל זמן שלקח לשלוח 8 סגמנטים

$$11 \cdot 0.02502667 + 0.000333 = \boxed{0.275627 \, sec}$$

Congestion avoidance (2)

אם יגיע ל window לעבור את סף ה slow start יעבור ל שלב זה, ואין את window
בכפול (שלב) ינדל יותר לאט (באופן לינארי).

נוסחת החישוב של window:

$$Cwnd = Cwnd + MSS \cdot \frac{MSS}{Cwnd}$$

בכל חלון ינדל מעט (מעתה) ונדל . 4000B . עבור ה Ack

$$1000B \cdot \frac{1000B}{4000B} = 250B$$ - ב "של" חלון

כן עבור ל Ack נחון ישל ל-ב של $250B$
כן נאחר Ack 4 נחון ישל ה-ב של $1000B$

$$4000B + 1000B = 5000B$$: כן

(א) flow-Start

נתחיל כש חלון של חלון קטן רוב רוב הוא $4000B$, וגדל ה-MSS
כן נחן $1000B$, ינדל, חלון ישלח 4 נחלים של
ה נשלח נתן נ ישלח Ack, יה יחזור ואחר נשלח
כל Ack נכפל את ה-Con Window בגודל $1 MSS$
כן נכפיל ואז ב- $4 MSS$

$$\frac{4000B}{} + 4 \cdot 1000B = \boxed{8000B}$$ נשאר

כל אותו את הכפיל את גודל חלון נשאר נפלה.