**רשתות תקשורת – מטלה 3 חלק ג׳**

**שאלה 1**

הגדלת סף ההתחלה האיטית (SSThreshold) ב-TCP בתחילת חיבור מועילה ביותר בתרחישים שבהם יש RTT גדול (זמן נסיעה הלוך ושוב) והחיבור ארוך. הסיבה לכך היא ש-RTT גדול מציין שיש latency משמעותי ברשת, וחיבור ארוך אומר שיש כמות משמעותית של נתונים לשלוח.

אזי, התרחיש שבו השינוי הזה יהיה הכי מועיל הוא:

בקשר ארוך על גבי רשת לא אמינה עם RTT גדול.

RTTגדול: RTT גדול מרמז שלוקח זמן ניכר לחבילה לעבור מהשולח למקבל ובחזרה. במקרים כאלה, האלגוריתם של TCP Slow Start עלול לגרום לכך שהשולח לא ינצל את רוחב הפס הזמין באותו הרגע במהלך השלב הראשוני של החיבור בשל האופי העקבי של בקרת הצפיפות של TCP.

קשר ארוך: בחיבור ארוך, יש כמות משמעותית של נתונים להעביר. אם השולח עקבי מדי בקצב השידור הראשוני שלו בגלל SSTthreshold קטן, עשוי לקחת די הרבה זמן עד לקצב השליחה האופטימלי, מה שיוביל לתפוקה לא אופטימלית לאורך כל החיבור, לכן כדאי לקחת קשר ארוך על מנת למנוע מצב שבו קצב השליחה יקטן/יאבד פקטות בגלל עומס יתר.

רשת לא אמינה: רשת לא אמינה מציגה אובדן פקטות, מה שיכול להפעיל מנגנוני בקרת עומס של .TCP

על ידי הגדלת SSTthreshold בתחילת החיבורTCP , יכול להשיג קצב שליחה ראשוני גבוה יותר, עם פוטנציאל למלא את צינור הרשת מהר יותר לפני שמתרחשים אירועי עומס הגורמים לאיבוד פקטות.

דבר זה יכול לעזור להפחית את ההשפעה של אובדן פקטות על הthroughput, במיוחד בתרחישים שבהם יש RTT גדול ומשך חיבור ארוך.

לסיכום, הגדלת SSTthreshold ב-TCP בתחילת קשר ארוך ברשת לא אמינה עם RTT גדול יכולה לסייע באופטימיזציה של התפוקה בכך שהיא מאפשרת לשולח להעלות את מהירות קצב השליחה שלו ולנצל טוב יותר את רוחב הפס הזמין לפני שמתרחשים אירועי עומס, ובכך ממקסמים את ההשפעה המירבית של הגדלת ה SSTthreshold בתחילת הקשר.

**שאלה 2**

בהתחשב בכך ש-

ניתן להסיק ש S צריכה להיות קטנה מ

כמו כן, מכיוון שהחיבור מסתיים בפעם הראשונה שהוא מגיע לביטוי

הערך של S לא צריך לחרוג מ

דרך חישוב: נתחיל לשלוח 1, ובכל פעם נכפיל ב2 (בלי איבוד מידע ולכן לא יפול אף פעם).

ולכן כמות הפעמים שנשלח הוא , וכל חבילה עם זמן העברה RTT

מכן נקבל שהזמן שיתקבל הוא log s \* RTT .

ולכן נסכום מi=0 עד את 2 בחזקת i . וכל שליחה בגודל mss לפי הנתונים.

חישוב הסיגמה מראה ש-א׳ נכונה.

התפוקה תהיה ~

בהתחשב בכך ש-

ניתן להסיק ש S צריכה להיות קטנה מ

כמו כן, מכיוון שהחיבור מסתיים בפעם הראשונה שהוא מגיע לביטוי

הערך של S לא צריך לחרוג מ

בהשוואה בין הנוסחאות שסופקו תחת הנתונים בשאלה והתרחיש הנתון, ניתן לראות את את הנימוקים הבאים:

* נוסחות 1 ו-2 כוללות מונחים עם תלות לוגריתמית ושורש ריבועי על ,בהתאמה.

עם זאת, בהינתן ש מוגבל לערך שבו הקשר מסתיים כשהוא מגיע ל , לא ניתן ליישם את הנוסחות האלה ישירות, ולכן בלתי קבילות לבקשת השאלה.

* לנוסחות 3 ו-4 יש תלות ליניארית ישירה ב , שמתאים את עצמו לתנאי ש *– , לא צריך לחרוג מ*

בהתחשב בתנאי הנתון ובעובדה שהחיבור מסתיים כאשר , נוסחה 3 נראית מתאימה יותר מכיוון שהיא משלבת ישירות את הערכים ואת .

ולכן, הפלט של החיבור בין A לB (בbytes per second) יכול להיות מוערך כך:

נוסחה זו מייצגת את מספר הבתים שנשלחו בשנייה בהתבסס על גודל

ה congestion windows size, גודל המקטע המקסימלי , והזמן הלוך וחזור .

**שאלה 3**

1. **Round Time Trip (RTT):**

1. **Window Size:**
2. **Delay Time:**
3. **Transmission Delay:**

Packet Size = 4 Kbyte = 4000 bytes

Distance = 1000 meters

Propagation = 2 x 10^8

bandwidth = 8 Gbps = 8,000,000,000 Bps

1. x = 4
2. נציב בנוסחות הנתונות למציאת Window Sizeכאשר אנחנו מקבלים תפוקה מקסימלית.

נמצא את ה :

נמצא את ה :

נמצא את ה :

לבסוף נחשב את ה Window Size בעזרת מה שחישבנו:

קיבלנו שכדי למקסם את הthroughput הwindow size שלנו יהיה בגודל 251 פקטות, )בלי איבוד נתונים)

כאשר המצב הוא עם הנתונים שקיבלנו בשאלה.