**hotma**

תאריך הבחינה:כשהפועל קטמון תיקח אליפות. שם המרצה: איתמר כהן.

שם הקורס: מבוא לתקשורת נתונים. מספר הקורס: 372.1.3041

שנה: 2019 סמסטר: ב' מועדים: לשמחה

משך הבחינה: 3 שעות. חומר עזר: אין.

**הנחיות כלליות**

לאורך המבחן נניח כי:

* k=1000, M=1,000,000, G=1,000,000,000.
* A^b מציין .
* מהירות ההתפשטות היא 2\*10^8 mbps. "סיבית"=bit.
* רוחב הפס מצויין ב-bps (**=Bits** per sec), kbps (=1000 bits per sec) וכן הלאה.
* lg מציין נסמן log עם בסיס 2. למשל,
* בכל שאלה יש תשובה אחת נכונה.
* השאלות, הנתונים והתשובות האפשריות משתנים אקראית בין נבחן לנבחן, ולכן ניסיון העתקה, מעבר להיותו עבירת משמעת, לא יאפשר לך לגלות את התשובה הנכונה.

**בהצלחה!**

תרה ביט היא אחראית ה-IT בחברת הייטק. משיקולי אבטחת מידע, לחברה יש שתי רשתות תקשורת:

רשת **פ** – שמשמשת רק לתקשורת פנים-ארגונית, ברדיוס של 500 מטר, בתוך אתר החברה בארץ.

רשת **ח** – שמשמשת לחיבור VPN (Virtual Private Network) עם אתר החברה בסן פרנסיסקו.

תרה קיבלה תקציב שמספיק לקנות לכל רשת נתבים מהירים, שזמני העיבוד שלהם קצרים יותר; **או** כבלי תקשורת מהירים, שבהם קצב התפשטות המידע מהיר יותר (קרוב במיוחד למהירות האור). עליה להשתמש בתקציב כדי להקטין בשיעור ניכר ככל האפשר את ההשהיה של חבילה (End To End Delay).

מה כדאי לתרה לעשות עם התקציב?

1. לקנות נתבים מהירים לרשת ח, וכבלים מהירים לרשת פ.
2. לקנות נתבים מהירים לרשת פ, וכבלים מהירים לרשת ח.
3. לקנות נתבים מהירים לשתי הרשתות.
4. לקנות כבלים מהירים לשתי הרשתות.

בעקבות הצלחתך המסחררת בקורס "מבוא לתקשורת נתונים" מונית למהנדסת הראשית (CTO) של גוגל.

כדי לשפר את חוויית הלקוח, גוגל החליטה להקים רשת פרטית ונפרדת לכל אחד משלושת היישומים הפופולריים שבבעלותה: ג'ימייל, גוגל דרייב, ויוטיוב. בגלל אילוצים טכנולוגיים, עבור כל רשת יש שתי אפשרויות:

* FAST: רשת עם השהייה של עד 10 ms מקצה לקצה, אך עם הסתברות מסויימת לאובדן חבילות.
* SLOW: רשת עם השהייה של עד 1000 ms מקצה לקצה, אך ללא אובדן של אף חבילה.

באיזה סוג רשת תמליצי להשתמש עבור כל יישום?

1. FAST עבור יוטיוב וג'ימייל, SLOW עבור גוגל דרייב.
2. FAST עבור ג'ימייל וגוגל דרייב, SLOW עבור יוטיוב.
3. FAST עבור יוטיוב, SLOW עבור ג'ימייל וגוגל דרייב.
4. FAST עבור כל היישומים.
5. SLOW עבור כל היישומים.
6. מי אמר שנחלתי הצלחה מסחררת בקורס? אפילו בשאלה הזו בחרתי בתשובה הלא נכונה.

האתר של המחלקה להנדסת מערכות מידע מאוחסן בשרת (web server), שמחובר לאינטרנט בקצב 1Gbps. זמן התגובה של השרת הוא .

המחלקה הקצתה תקציב לשם קיצור הזמן שלוקח למשתמש לגשת לדף הבית של המחלקה. התקציב מספיק לאחת משתי האפשרויות:

* BW: לשפר את קצב החיבור לאינטרנט ל-10 Gbps.
* Proc: לקצר את זמן התגובה של השרת ל- .

כדי לפשט, נניח כי גודל בקשת ה-HTTP, וכן גודל ה-headers למיניהם זניח; וכן כי התשובה של השרת כוללת תמיד את כל המידע הדרוש להעלאת דף הבית, ונכנסת תמיד בחבילה אחת.

מהו הגודל המינימלי של תשובת השרת, שעבורו עדיף לבחור באפשרות BW?

1. 1 kbit
2. 10 kbit
3. 1 Mbit
4. 10 Mbit
5. אין מספיק נתונים כדי לחשב את התשובה.

A שולח ל-B חבילות מידע באמצעות קשר TCP. נתון כי הקשר מתחיל עם חלון בגודל 1MSS. הקשר מסתיים בפעם הראשונה שהוא מגיע ל-SSthresh. במהלך הקשר לא אובדות חבילות. נסמן בקיצור: SSthresh=S\*MSS.

נתון כי לאורך כל הקשר S\*MSS < rwnd.

מהי התפוקה של הקשר מ-A ל-B (ב-Bytes / sec) בזמן הנ"ל?

1. בערך 2\*S\*MSS / [lg (S) \* RTT]
2. בערך 2\*S\*MSS / [S^0.5 \* RTT]
3. בערך S\*MSS / RTT
4. בערך (S^2)\*MSS / RTT

קשר TCP נמצא במשך זמן רב במצב Congestion Avoidance. בנוסף, ידוע כי בכל פעם שגודל החלון מגיע ל-W, הסגמנט האחרון במשלוח אובד.

מנסים את השינוי הבא: בכל פעם שמגיע Ack תקין, במקום להגדיל את החלון ב-MSS^2/cwnd, כנהוג ב-TCP הרגיל, מגדילים אותו ב-2\*MSS^2/cwnd.

מהי ההשפעה של השינוי על שיעור החבילות שאובדות?

1. לאחר השינוי, שיעור החבילות שאובדות לא משתנה.
2. לאחר השינוי, שיעור החבילות שאובדות גדל בערך פי 2.
3. לאחר השינוי, שיעור החבילות שאובדות קטן בערך פי 2.
4. לאחר השינוי, שיעור החבילות שאובדות גדל בערך פי W/(W-1).

יוסף קנה מכונית. כיצד הצליח יוסף לחסוך אלפי שקלים בשנה, וגם לתרום לאיכות הסביבה?

1. העדיף מכונית קטנה יותר, ואולי אפילו עם גיר ידני.
2. הוציא חפצים מיותרים מהמכונית.
3. הקפיד להדליק את המכונית רק אחרי שכולם חגורים, השמשות מנוגבות וכו', ולכבות אותה מיד בתום הנסיעה.
4. החליט, שהמכונית זה לא מזגן לקיץ או סאונה לחורף, והקפיד לכבות אותה בכל פעם שהוא עומד מסיבה כלשהי שלא ברמזור.
5. הפסיקה "לרנדל" ולחפש חניה במשך שעות רק כדי לחסוך 30 מטרים של הליכה ברגל, והתחילה לחנות בחניה הסבירה הראשונה שהיא מוצאת, עוד לפני היעד.הפסיקה "לרנדל" ולחפש חניה במשך שעות רק כדי לחסוך 30 מטרים של הליכה ברגל, והתחילה לחנות בחניה הסבירה הראשונה שהיא מוצאת, עוד לפני היעד. יוספה התחילה להגיע למקומות קרובים לבית ברגל, ולמקומות שאליהם יש תחבורה ציבורית סבירה – באוטובוס או ברכבת.   
   הפסיק "לרנדל" ולחפש חניה במשך שעות רק כדי לחסוך הליכה של 30 מטרים, והתחיל לחנות בחניה הסבירה הראשונה שהוא מוצא, עוד לפני היעד.
6. התחיהתחיל להגיע למקומות קרובים לבית ברגל, באוטובוס וברכבת.

(בשאלה זו בלבד, כל התשובות נכונות).