

תרגיל 5 - בונוס

1. תזכורת: בפרוטוקול TDM (Time Division Multiplexing) לשימוש בערוץ תקשורת משותף מחלקים את הזמן ל"חריצים", כאשר לכל משתמש מותר לשדר על הערוץ רק בתור הקבוע שלו (Round Robin). נסמן את מספר המשתמשים ב-N, ואת המספר הממוצע של המשתמשים הפעילים מתוכם - כלומר, אלה שיש להם מה לשדר - ב-A. נניח כי האורך של חריץ נקבע כזמן המספיק לשליחת חבילה בגודל 1KByte. הגודל הממוצע של חבילה הוא L, כאשר $L < 1KByte$.

א. מהי הנצילות של ערוץ התקשורת?

ב. עוברים לשיטת Taking turn, שבה יש בקר מרכזי. בתחילת כל מחזור ניתן, ע"פ סבב (Round Robin) לכל אחד מ-N המשתמשים זמן לשלוח אל הבקר בקשה בגודל X Bytes, שמציינת כמה בתים ברצונו לשלוח. מותר לכל משתמש לבקש לשלוח לכל היותר 1KByte במחזור. לאחר מכן, הבקר המרכזי שולח, ע"פ סבב, לכל אחד מהמשתמשים הפעילים Y Bytes, שמציינים מתי בדיוק יהיה תורו. הבקר המרכזי מקצה לכל משתמש פעיל זמן המתאים לגודל שהוא ביקש. לאחר מכן, כל אחד מהמשתמשים שולח את החבילה בזמן שהוקצה לו, והמחזור מסתיים.

מהי הנצילות של ערוץ התקשורת בשיטה זו? שים לב – בחישוב הנצילות יש להתחשב רק בזמן המוקצה להעברת מידע, ולא בזמן המוקצה להודעות בקרה.

ג. מצא עבור איזה ערכים של A שיטה א' תשיג נצילות גבוהה יותר משיטה ב'.

ד. כעת נשווה את המאמץ שנדרש לסינכרון בין היחידות ב-3 שיטות שונות: השיטה מסעיף א'; השיטה מסעיף ב'; ו-

Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection

באיזו משלוש השיטות הנ"ל נדרש הכי הרבה מאמץ לסינכרון בין היחידות? באיזו מהן המאמץ הנדרש לסינכרון הוא הכי קטן? הסבר בקצרה.

ה. איזו משלוש השיטות שצויינו בסעיף הקודם, היא הגרועה ביותר מבחינת היציבות – כלומר, העמידות בפני תקלות? הסביר בקצרה.

2. מעבירים קובץ ממחשב A למחשב B דרך נתב R.

המרחק מ-A ל-R זניח. המרחק מ-R ל-B הוא 4,000km ומהירות פעפוע הנתונים בכבל ביניהם היא $2 \cdot 10^8$ m/sec. רוחב הפס הוא בכל החוטים הוא 10Mbits/sec.

R מטפל במשך זמן $D=3.9ms$ בכל חבילה (סגמנט או חיווי), לפני שהוא שולח אותה הלאה. במקרה שמגיעות מספר חבילות עוקבות "גב אל גב", R מצליח לייצל את הטיפול (למשל, באמצעות pipeline בין זמני הטיפול בחבילות לזמני המשלוח של החבילות הקודמות), כך שיש השהיה של D יחיד עבור כל הסגמנטים / החיוויים העוקבים יחד.

בכל סגמנט שנשלח מ-A ל-B מועבר מידע בגודל $L=1125Bytes$, שמתווספים לו headers של השכבות השונות. גודל כל ה-headers יחד הוא $H=125Bytes$. B שולח ל-A חיווי על כל סגמנט. בחיווי יש רק headers, ללא מידע.

הערה: במקרה שהחשובים לא נותנים מספרים עגולים, מותר לעגל, אך יש לציין זאת באמצעות הסימן \approx .

(5) א. נתון, כי גודל חלון המשלוח הוא 5 סגמנטים. כלומר, בכל פעם, A מתחיל לשדר את 5 הסגמנטים הבאים ברצף, מיד לאחר שהגיע ה-Ack על הסגמנט הראשון של החלון הקודם. שרטט דיאגרמת זמנים הכוללת את R, A ו-B.

(3) ב. חשב בעזרת הדיאגרמה ששרטטת בא' כמה זמן לוקח מחזור משלוח מתחילת השידור של חלון משלוח, ועד לתחילת השידור של החלון הבא.

(2) ב. מהי התפוקה (throughput) של הקו מ-A ל-R?

(1) ג. מהי הנצילות של הקו מ-A ל-B?

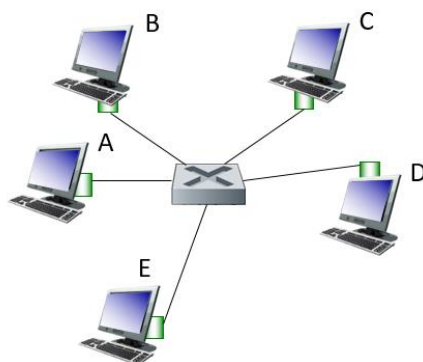
(2) ד. מהו ההבדל בין שיטת Out-of-band לשיטת Inband? תן דוגמא.

(4) ה. מהו היתרון והחסרון של שיטת Out-of-band לעומת שיטת Inband?

3. בפרוטוקול CSMA/CD משתמשים ב Binary Exponential Backoff לבחירת ה Backoff Time לאחר כל

התנגשות. לאחר ההתנגשות החמישית ברצף מגרילים K. לפי מה שמגודר ב Binary Exponential Backoff, מה ההסתברות לקבל $K=5$?

4.



בשרטוט ניתן לראות 5 מחשבים מחוברים דרך SWITCH.
נניח שטבלת המיתוג במתג ריקה.
מחשב A פותח חיבור TCP עם מחשב B.
מחשב C שולח הודעת Broadcast ברשת.
מחשב D שולח הודעת UDP למחשב E.
מה היא טבלת המיתוג כעת ?

5.

א. בפרוטוקול ARP יש שתי סוגי הודעות: ARP Request (who has?), ARP Reply. מה ה Source MAC ו-Destination MAC בכל אחת משתי סוגי ההודעות ?

ב. איך מבדילים בין הודעת ARP Request להודעת ARP Reply ?