

סמסטר אביב – תשס"ג

ביה"ס למדעי המחשב והמתמטיקה
המכללה האקדמית נתניה

22.06.2003

דר' אורן שרון
מר תמיר לוי

מבוא לרשתות מחשבים
בחינה סופית - מועד א'

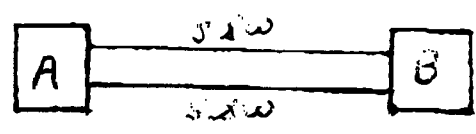
1. משך הבחינה - 3 שעות.
2. חומר עזר - חוברת שקפים ורישומים מהרצאות / תירגולים בלבד !!!
3. יש לענות על כל השאלות.
4. יש לכתוב את התשובות בגוף הבחינה בכתב יד ברור ובמקום המיועד להן .
5. הניקוד של כל שאלה מופיעה לידה.

בהצלחה !!!

	שאלה 1
	שאלה 2
	שאלה 3
	שאלה 4
	סה"כ

שאלה 1 (40 נקודות)

נתבונן בשני צמתים A ו B המחברים בעזרת 2 קווי תקשורת, כמתואר בציור להלן:



על כל אחד מ 2 קווי התקשורת פועל פרוטוקול S&W נפרד. נניח שרק ל A מסגרות מידע למשלוח אל B. ל A אינסוף מסגרות מידע לשליחה. A רוצה לשלוח מסגרות מידע אל B באופן אמין בעזרת 2 קווי התקשורת ולצורך זה ל A חוצץ שליחה ראשי אחד ול B חוצץ קבלה ראשי אחד, הנפרדים מחוצצי השליחה והקבלה המשמשים את כל אחד מ 2 פרוטוקולי ה S&W.

כאשר A מקבל מידע מרמה 3 לשליחה אל B הוא בונה מסגרת מידע ומכניס אותה לחוצץ השליחה הראשי. כאשר פרוטוקול S&W כלשהוא, על אחד משני הקווים, מתפנה ממשלוח מסגרת קודמת (בגלל קבלת Ack), נלקחת מסגרת המידע הבאה לשידור מחוצץ השליחה הראשי אצל B ומועברת לפרוטוקול ה S&W למשלוח.

כאשר כל אחד מפרוטוקולי ה S&W אצל B (על כל אחד מ 2 קווי התקשורת) מקבל מסגרת מידע חדשה ותקינה מ A הוא מעביר אותה אל חוצץ הקבלה הראשי. משם מועברות מסגרות המידע אל רמה 3 של B.

נסמן:

- T_p : זמן התפשטות הסיגנל מ A אל B על כל אחד משני קווי התקשורת. זהו גם זמן התפשטות הסיגנל מ B אל A.
- T : זמן שידור מסגרת מידע. כל מסגרות המידע שוות באורכן.
- T_{proc} : זמן עיבוד מסגרות מידע ומסגרות Ack אצל B ו A. זמן זה זניח, כלומר 0 יח' זמן.
- T_a : זמן שידור מסגרת Ack. זמן זה זניח, כלומר 0 יח' זמן.
- $T_{out} = 2T_p$: זהו הגודל של ה time-out המשמש בכל אחד מפרוטוקולי ה S&W שבין A ל B.
- L : גודל מסגרת מידע בביטים.

3

בניח שאין שגיאות שידור בשני ערוצי התקשורת בין A ל B .

א. מהי הנצילות U של כל אחד מפרוטוקולי ה S&W לפי ההגדרה :
חלק הזמן המנוצל לשידור מידע $U =$.

$$U = \frac{T}{T + 2T_p}$$

ב. מהי הנצילות U של כל אחד מפרוטוקולי ה S&W לפי ההגדרה :
מספר הביטים שנשלחים ליחידת זמן $U =$.

$$U = \frac{L}{T + 2T_p}$$

ג. בניח ש A ו B הינם שני מפעלי הייטק המעבירים ביניהם מידע. מהי הנצילות של מערכת התקשורת בין A ל B על פי ההגדרה :
מספר ביטים שנשלחים ליחידת זמן $U =$.

$$U = \frac{2L}{T + 2T_p}$$

בניח עתה שאין תיאום מראש בין A ל B ביחס לשליחת מסגרות המידע ביניהם.

ד. איזו בעיה בהקשר של העברת מידע אמינה בין רמות 3 אצל A ו B מתעוררת בשימוש ב 2 קווי התקשורת באופן שתואר לעיל ?

B איננו יודע את הסכך הנכון של החבילות
המתקבלות אצל A.

ה. כדי להתגבר על הבעיה שבסעיף ד' הוצע להוסיף שדה מספר סידורי לכל מסגרת מידע ולכל מסגרת Ack, בנוסף לאלו שמשמשים בפרוטוקול S&W. תאר באופן עקרוני כיצד צריך לפעול פרוטוקול המשתמש בעיקרון Selective repeat לצורך העברה אמינה של מידע בין החוצצים הראשיים של A ו B, והמשתמש בשדה המספר הסידורי החדש שנוסף (פרוטוקול הדומה לזה שתואר בהרצאה).

* A מספר ואם החבילה הגיע החוצץ הולאס, אולם אם החבילה שהתקין השליחה מאיז טאג יס קא כתי'.

* B מקבל החבילה מלאה ששטס אס כי מספר, אוק אר אלו שמספרין בתאון בקבוצה. Ack מאיז נטלו היט' הטיאנו של החבילה הבאה אס כי מספר שאיה B מ'נטי בתוצר' הולאס.

ו. כיצד ניתן לפשט את המערכת אם מותר תיאום מראש בין A ל B, בהנחה שאין שגיאות בקווי התקשורת, לכל מסגרת מידע לוקח בדיוק ק' יח' זמן לעבור מ A אל B ומסגרות מידע נשלחות תמיד באותו הזמן על שני קווי התקשורת מ A אל B.

A ו B מסמנים עמטל שמאיז החבילה אר בקל ה'אליין קאבאר ז'סל אר בקל ה'חתי'ן.

ז. נניח ששדה המספר הסידורי שהוצע בסעיף ה' הוא בגודל של 2 ביטים. בסעיף זה חלונות השליחה והקבלה מתייחסים למסגרות בחוצצים הראשיים אצל A ו B. מהן כל האפשרויות לבחירה של גודלי חלונות השליחה והקבלה אצל A ו B כך שיובטח קשר אמין?

מכין האפשרויות שציינת איזו היית בוחרת/ת לשימוש, ומדוע, כלומר הסבר לכל אפשרות מדוע היא נבחרה או נפסלה.

האפשרויות:

n	r
1	3
2	2
3	1

\Rightarrow מסל - אין זיכרון אלא קול.
 ניקסון.
 \Rightarrow אין זיכרון אלא יגיש נ 2
 מסל - חלונות אגודי נתי קבל
 א חלונות א יאגז ז בקלוק
 שאיננו בחלון בקבלה אגודי
 אינה חזונה אלה.

ח. (בנוס 5 נקודות)

הציעו דרך יעילה להפעיל את 2 פרוטוקולי ה S&W בין A ל B על קו תקשורת בודד, במקום 2 הקווים כמקודם, כך שבשני הפרוטוקולים תהיה שליחה של מסגרות מידע במקביל.

שליחה א חלונות א סימולטני - Timeout א קלוק א
 שליחה חלונות א קלוק א.

6

שאלה 2 (20 נקודות)

נתונה רשת טבעת אסימון (Token ring) כפי שנלמדה בהרצאה.

בניח שלטבעת קשורות N תחנות , כל מסגרות המידע שוות בגודלן ו T הוא זמן שידור מסגרת מידע.
נסמן ב 2τ את זמן התפשטות הסיגנל מסביב לטבעת. נתון $T > 2\tau$.

בשאלה זו הינכם רשאים להניח כרצונכם אילו תחנות משדרות, מתי, ומהי העדיפות של כל מסגרת לשידור. אבל, תמיד בכל זמן שהוא יש לפחות תחנה אחת בטבעת הרוצה לשדר מסגרות מידע.

א. מהי הנצילות הגבוהה ביותר האפשרית בטבעת כאשר לא מיושם מנגנון עדיפויות ?

$$\frac{NT}{NT+2\tau}$$

ב. מהי הנצילות הנמוכה ביותר האפשרית בטבעת כאשר לא מיושם מנגנון עדיפויות ?

$$\frac{T}{T+2\tau}$$

ג. מהי הנצילות הגבוהה ביותר האפשרית בטבעת עם מנגנון העדיפויות ?

אם $u = 1$, כל האותיות באותו הזמן
כי אין להם עדיפות אז הם שולטים

ד. מהו מספר הסיבובים המכסימלי שיכול לבצע אסימון חופשי ברציפות בטבעת עם מנגנון העדיפויות ? נמק !

שאלה זו עוסקת ב- Bridges מסוג Transparent, Spanning Trees.

א. בניח שלצורך אמינות יש רצון לבנות שני עצים פורשים (Spanning Trees) ברשת Extended LAN. אילו תוספות יש להוסיף ל- Bridges ולהודעות ה- Configuration כך שייבנו שני עצים? הצע את כמות התוספות המינימלית האפשרית.

דגאוי ער שטארט הגלוי צמ האסני ויסילי הגלוי בילגו
 (האסני) - האסני root | cost משוכפלין לבזוק האיה
 הגלוי האסני
 האסני, כל האסני האסני האסני האסני
 האסני לבזוק האסני האסני האסני
 ב. בניח כפי שתואר בסעיף א' שנבנו שני עצים ברשת ה- Extended LAN,
 עץ "ירוק" ועץ "חום". שני עצים אלו שונים בטופולוגיה שלהם לצורך אמינות.
 בניח שה- Bridges מפיצים כל מסגרת מידע על גבי עץ אחד בלבד ומסמנים
 בתוך המסגרת עצמה על גבי איזה עץ היא מופצת. מסתבר שסימון כזה משבש את
 התקשורת ברשת המורחבת. מדוע?

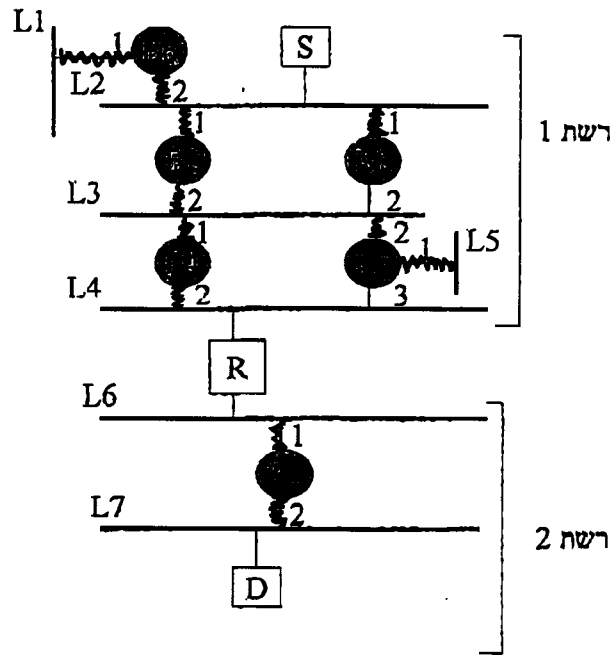
אמת ואלו אינן אבצול אבצול האסני האסני
 האסני האסני האסני האסני האסני האסני
 האסני האסני האסני האסני האסני האסני

ג. מסעיף ב' מתברר שלא ניתן לסמן על איזה עץ מופצת מסגרת מידע כלשהיא. לכן, הוחלט שכל מסגרת תופץ על גבי שני העצים במקביל. מהי הבעיה שעלולה להתרחש בהנחה שהטופולוגיה של העצים שונה?

האסני האסני האסני האסני האסני האסני

שאלה 4 (20 נקודות)

נתונות שתי רשתות IP שונות, רשת 1 ורשת 2. לכל רשת מספר רשת IP משלה. כל אחת משתי הרשתות היא Extended LAN. ברשת 1 נמצאות רשתות ה LAN המסומנות L1, L2, L3, L4, L5 ו L6. ברשת 2 נמצאות רשתות ה LAN המסומנות L7 ו L6.



- * משתמש S מחובר אל רשת L2. משתמש D מחובר אל רשת L7.
- * רשת 1 ורשת 2 מחוברות על ידי הנתב R המסומן בריבוע.
- * ברשת 1 חמישה גשרים (Bridges) המסומנים בעיגולים וברשת 2 Bridge אחד. הגשרים הם Transparent Bridges ובתוך העיגול כתוב מספר הזהות (ID) של הגשר. ליד כל port של Bridge מסומן מספרו. למשל, מספר ה port המחבר את B3 לרשת L2 הוא 1.
- * כל משתמש, כולל הנתב, מכיר את כתובות ה IP וה MAC שלו בלבד. בנוסף, S מכיר את כתובת ה IP של D.
- * נניח שהעצים הפורשים ברשתות 1 ו 2 התייצבו.

* להלן כתובות ה IP וה MAC של S, D והנתב R :

משתמש	כתובת IP	כתובת MAC
נתב R ברשת 1	IP(R,1)	MAC(R,1)
נתב R ברשת 2	IP(R,2)	MAC(R,2)
S	IP(S)	MAC(S)
D	IP(D)	MAC(D)

* להלן טבלאות הניתוב של המשתמשים S ו D והנתב R :

טבלת הניתוב של S		טבלת הניתוב של D		טבלת הניתוב של R	
יעד	כתובת הנתב הבא	יעד	כתובת הנתב הבא	יעד	כתובת הנתב הבא
רשת 1 Default	Direct IP(R,1)	רשת 2 Default	Direct IP(R,2)	רשת 1 רשת 2	Direct Direct

1. סמנו על גבי הציור שבעמוד הקודם אלו ports נמצאים בעץ הפורש ברשת 1 ואלו נמצאים בעץ הפורש שברשת 2 ?

2. נניח שמשמש S רוצה לשלוח חבילת IP אל משתמש D. אילו חבילות תשלחנה לצורך כך? בטבלה שלהלן רשמו לכל חבילה:

- את סוגה, למשל חבילת ARP Request, ARP reply, חבילת IP מידע וכו'.
- מהן הכתובות הפיזיות שלה (מקור ויעד)
- מהן כתובות ה IP של חבילת ה IP שהיא כוללת (מקור ויעד)
- באלו רשתות LAN החבילה עוברת.

רשתות LAN שבהן החבילה עוברת	כתובת IP יעד	כתובת IP מקור	כתובת MAC יעד	כתובת MAC מקור	סוג החבילה
L1, L2, L3, L4, L5	—	—	Broadcast	MAC(S)	ARP Request
L2, L3, L4	—	—	MAC(S)	MAC(R1)	ARP Reply
L2, L3, L4	IP(D)	IP(S)	MAC(R1)	MAC(S)	IP - פתח פורט
L6, L7	—	—	Broadcast	MAC(R.2)	ARP Request
L6, L7	—	—	MAC(R.2)	MAC(D)	ARP Reply
L6, L7	IP(D)	IP(S)	MAC(D)	MAC(R.2)	IP - פתח פורט