

סמסטר אביב, תשס"ד

המכללה האקדמית נתניה  
ביה"ס למדעי המחשב והמתמטיקה

15.07.2004

3' א' א' / 100

**מבוא לרשתות מחשבים**  
**בחינה סופית - מועד א'**

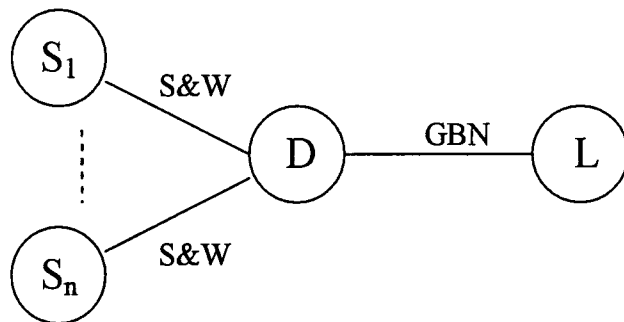
1. משך הבחינה – 2.5 שעות.
2. חומר עזר - חוברת שקפים ורישומים מהרצאות/תרגילים בלבד !!!
3. יש לענות על כל השאלות.
4. יש לכתוב את התשובות בגוף הבחינה בכתב יד ברור ובמקום המיועד להן.
5. הניקוד של כל שאלה מופיע לידה.

**בהצלחה !!!**

	שאלה 1
	שאלה 2
	שאלה 3
	סה"כ

שאלה 1 ( 30 נקודות )

נתונות  $n$  תחנות,  $S_1, S_2, \dots, S_n$ , המשדרות אל תחנה  $D$ . לכל תחנה קו שידור משלה אל  $D$ . כל תחנה משדרת מסגרות מידע אל  $D$  בעזרת פרוטוקול S&W. ראו ציור להלן.



עבור כל אחד מן הקווים בין התחנות  $S_j$  ל  $D$ ,  $1 \leq j \leq n$ , מתקיים ש -

$P_1 > 0$  - זוהי ההסתברות לאובדן של מסגרת מידע.

מסגרות Ack משודרות תמיד בהצלחה, ללא שגיאות.

$T_i$  - זמן שידור מסגרת מידע.

$T_p$  - זמן התפשטות הסיגנל בכיוון אחד על קו השידור בין  $D$  ל  $S_j$ .

$T_{out} = 2 \cdot T_p$ .

בנוסף, תחנה  $D$  משדרת אל תחנה  $L$  את כל מסגרות המידע שהיא מקבלת מהתחנות  $S_1, \dots, S_n$  בעזרת פרוטוקול GBN.

בקו השידור בין  $D$  אל  $L$  מתקיים שהגדלים  $T_p, T_i$  ו  $T_{out}$  שווים בערכם לאלו שמוגדרים על הקווים שבין התחנות  $S_j$  לבין  $D$ . כמו כן גם על קו זה מסגרות Ack משודרות תמיד בהצלחה, ללא שגיאות.

בניח עתה שההסתברות לשגיאה בשידור מסגרת מידע על הקו בין  $D$  ל  $L$  שווה ל  $0$ .

1. מהי נצילות הקו בין  $D$  ל  $L$ , ברמת ה LLC, עבור  $n = 1$  ?

$$\frac{1-p_1}{a}$$

2. מהי נצילות הקו בין D ל L, ברמת ה LLC, עבור  $n = 2$  ?

$$\min \left\{ 2 \cdot \frac{1-p_1}{a}, 1 \right\}$$

3. מהי נצילות הקו בין D ל L, ברמת ה LLC, עבור  $n$  כלשהוא ?

$$\min \left\{ n \cdot \frac{1-p_1}{a}, 1 \right\}$$

4. מהי הבעיה שעלולה להתרחש אצל D עבור  $n$  גדול מאוד ?

הנסחלה האקדמי צד לאנשים אלא קצין.

בניח עתה שההסתברות לאובדן מסגרות מידע בקו שבין D ל L שווה בערכה ל  $P_2 > 0$ .

5. מהי נצילות הקו בין D ל L, ברמת ה LLC, עבור  $n = 1$  ?

$$\min \left\{ \frac{1-p_1}{a}, \frac{1-p_2}{1-p_2+a p_2} \right\}$$

6. מהי נצילות הקו בין D ל L, ברמת ה LLC, עבור  $n = 2$  ?

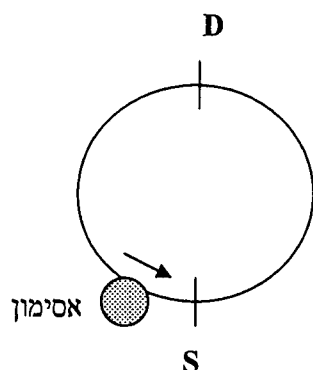
$$\min \left\{ 2 \cdot \frac{1-p_1}{a}, \frac{1-p_2}{1-p_2+a p_2} \right\}$$

7. מהי נצילות הקו בין D ל L, ברמת ה LLC, עבור  $n$  כלשהוא ?

$$\min \left\{ n \cdot \frac{1-p_1}{a}, \frac{1-p_2}{1-p_2+a p_2} \right\}$$

שאלה 2 (40 נקודות)

נתונה רשת טבעת אסימון כפי שגלמדה בהרצאה (תקן IEEE 802.5). לטבעת קשורות שתי תחנות, S ו D, כפי שמתואר בציור להלן.



התחנות S ו D מריצות ביניהן פרוטוקול S&W שבעזרתו התחנה S שולחת מסגרות מידע אל התחנה D ומחכה למסגרות Ack מ D. התחנה S יש תמיד מסגרות מידע לשידור ברמת ה LLC.

התחנה S משדרת מסגרת מידע אל D כאשר יש לה מסגרת לשידור וכאשר היא מקבלת אסימון חופשי המתאים מבחינת העדיפות לשידור מסגרת מידע. מסגרת המידע שמשודרת היא מסגרת חדשה אם כבר התקבל אישור עבור מסגרת המידע הקודמת. מסגרת המידע היא שידור חוזר של מסגרת מידע קודמת אם עדיין לא התקבל עבורה אישור קבלה. תחנה D משדרת מסגרת Ack אחת אל S עבור כל קבלה של מסגרת מידע מ S, וכאשר היא מקבלת אסימון חופשי המתאים מבחינת העדיפות לשידור של מסגרת Ack.

בתון:

- א.  $2\tau$  - זמן מעבר אסימון מסביב לטבעת.
- ב.  $T_i$  - זמן שידור של מסגרת מידע.
- ג.  $T_A$  - זמן שידור של מסגרת Ack.
- ד.  $T_i > T_A > 2\tau$
- ה. תמיד מיד לאחר סיום של שידור של מסגרת מידע רמת ה MAC ב S מודיעה לרמת ה LLC על סיום השידור. בשלב זה רמת ה LLC מתחילה במדידה של time-out שגודלו  $T_A + 2\tau$  יחידות זמן.
- ו. רמת ה LLC מעבירה מסגרות לשידור לרמת ה MAC כאשר נגמר time-out או כאשר מתקבלת מסגרת Ack מרמת ה MAC שמאשרת את קבלת המסגרת האחרונה ששודרה אל D.
- ז. בתחילת הפעילות האסימון נמצא לפני התחנה S ועדיפותו 0. ראו ציור לעיל.

בניה עתה שאין שגיאות בשידור מסגרות מידע, מסגרות Ack, ומסגרות אסימון בטבעת.

1. מהי נצילות הטבעת ברמת ה MAC כאשר העדיפות של מסגרות מידע שווה לזו של מסגרות Ack והיא שווה ל 0 ?

$$\frac{\tau_i + \tau_a}{\tau_i + \tau_a + 2\tau}$$

2. מהי נצילות הטבעת ברמת ה MAC כאשר העדיפות של מסגרות מידע היא 7 והעדיפות של מסגרות Ack היא 0 ?

$$\frac{\tau_i + \tau_a}{\tau_i + \tau_a + 2\tau}$$

3. מהי נצילות הטבעת ברמת ה MAC כאשר העדיפות של מסגרות Ack היא 7 והעדיפות של מסגרות מידע היא 0 ?

$$\frac{\tau_i + \tau_a}{\tau_i + \tau_a + 2\tau}$$

4. מהי הנצילות ברמת ה LLC אצל תחנה S כאשר העדיפויות כפי שמתואר בסעיף 1 ?

$$\frac{\tau_i}{\tau_i + \tau_a + 2\tau}$$

5. מהי נצילות הטבעת ברמת ה MAC כאשר קיימת הסתברות  $P > 0$ ,  $P$  לשיבוש בשידור של מסגרת מידע או מסגרת Ack בטבעת. כלומר,  $P$  היא ההסתברות לשיבוש בשידור של מסגרת מידע ו  $P$  היא גם ההסתברות לשיבוש בשידור של מסגרת Ack.  
 הניחו שכאשר D מקבלת מסגרת מידע משובשת היא שולחת גם כן מסגרת Ack, הכוללת את מספר המסגרת הבאה שאליה D מצפה על פי הסדר. כמו כן הניחו שהעדיפויות של מסגרות מידע ומסגרות Ack שוות, ושוות ל 0.

$$\frac{T_i + T_a}{T_i + T_a + 2\tau}$$

6. מהי הנצילות ברמת ה LLC אצל תחנה S תחת אותם התנאים שבסעיף 5 ?

$$\frac{T_i}{2 \cdot \frac{1}{1-p} (T_i + T_a + 2\tau)}$$

$$\begin{aligned} \text{מספר המסגרות} &= \frac{1}{1-p} \\ \text{מספר מסגרות Ack} &= \frac{1}{1-p} \end{aligned}$$