

תרגיל בית תיאורטי מס' 3

להגשה עד 29.1.2012

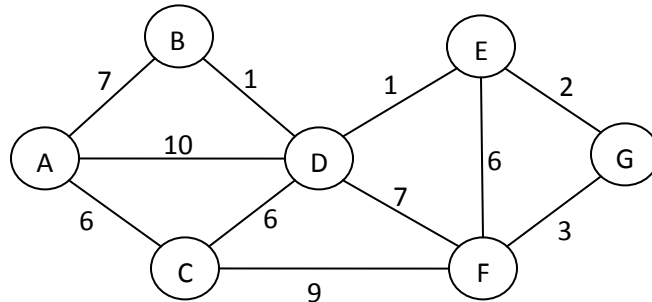
ניתוב (Routing)

(1) נתונה הרשת שבתרשים. האותיות הם שמות הנתבים (Routers), המספרים מייצגים את עלות ה-links. הרשת משתמשת באלגוריתם DV לבחירת מסלולי ניתוב קצרים ביותר.

(a) מהי טבלת הניתוב בצומת A (לאחר התייצבות האלגוריתם)?
הראו את כל ההודעות ברשת שתרמו לבניית הטבלה (אין צורך להציג את כלל הודעות, רק את אלה שתרמו מידע לטבלה של A, ורק את החלק בתוכן שתרם את המידע).

(b) אחרי שהאלגוריתם התייצב, מנתקים את החיבור בין A ל-B. חזרו על הסעיף הקודם.

טבלת הניתוב בנויה כפי שהוצג בכיתה, כך ששורותיה הם היעדים האפשריים ועמודותיה הם החיבורים של הנתב.



(2) נתונה רשת כללית $G = (V, E)$ עם מחירים על הקשתות $w: V \rightarrow \mathbb{R}$. נניח שרצה ברשת גרסה סינכרונית של אלגוריתם Distance Vector. כלומר, יש שעון גלובלי; בכל טיק (tick) של השעון כל צומת מחליף עדכונים עם כל שכניו. בטיק הבא יוחלפו העדכונים הבאים, וכן הלאה. נניח שאין שינוי במחירי הלינקים. מהו החסם העליון K של איטרציות הדרושות עד להתכנסות האלגוריתם למצב יציב?

(a) הוכיחו שלעולם לא דרושות יותר מ- K איטרציות (כלומר, אכן מצאתם חסם עליון)

(b) תנו דוגמה שבה דרושות לפחות K איטרציות (כלומר, החסם שמצאתם הוא מינימלי)

Reliable Data Transfer

(3) שאלה זו מתייחסת לפרוטוקול rdt 3.0. התבוננו בתרחיש הרביעי שדנו בו בכיתה (שקף 6-26 (d)). התרחיש מדגים ack שהגיע באיחור (אחרי ה-timeout) והוא מיותר. אנו מניחים ש-ack זה הגיע תקין.

(a) תארו בקצרה את התרחיש שמוביל להוצרות ה-ack המיותר. באיזה מצב נמצאת מכונת ה-sender בעת קבלתו?

רשתות תקשורת מחשבים, סמסטר א' 2011/12
ביה"ס למדעי המחשב, אוניברסיטת ת"א

- (b) מה עושה מכונת השולח בעת קבלת ה-ack המיותר? (לאיזה מצב היא עוברת ואילו פעולות היא עושה?)
- (c) האם התרחיש מצביע על כשל של הפרוטוקול, כלומר מצב שבו הנתונים המגיעים לאפליקציה ביעד אינם בדיוק הנתונים שנשלחו? נמקו.
- (d) מצאו תרחישים נוספים להגעתו של ack מיותר, כך שבכל תרחיש מגיע ה-ack המיותר למכונת ה-sender במצב שונה. עבור כל תרחיש:
- (i) ציירו אותו בדומה לאיורים בשקף 6-26.
- (ii) ענו על סעיפים a-c לגבי.
- הערה: בסעיף (d) מותר להניח שערון התעבורה אינו FIFO (בניגוד להנחה שעשינו בכיתה לגבי ערוץ התעבורה של rdt 3.0)
- (4) בפרוטוקול stop & wait כפי שנלמד בכיתה (rdt 3.0): מהו הנזק שיכול להיגרם מ-timeout קצר מדי? מהו הנזק שיכול להיגרם מ-timeout ארוך מדי? האם לאורך ה-timeout יש השפעה על נכונות הפרוטוקול?

5) Slide 3-22 of the recitation defines the selective-repeat protocol. In the receiver's algorithm there are 3 cases of unexpected acks:

- i. $n \in [recvbase - N, recvbase - 1]$: $Ack(n)$ is sent
- ii. $n > recvbase + N - 1$: nothing done
- iii. $n < recvbase - N$: nothing done

Assume an infinite sequence number, a FIFO channel, and that both sender and receiver use the same window size N . For each of the following changes, explain if the protocol remains correct (given that the sender's algorithm was not changed). If so – explain why, if not – give an example of protocol failure.

- i. In case (i), we do nothing instead of sending an ack
 - ii. In case (ii), we send $Ack(n)$
(hint: show that an ack with $n > recvbase + N - 1$ cannot be generated in the first place given the question's assumptions. This means it doesn't matter what the receiver does in this case).
 - iii. In case (iii) we send $Ack(n)$
- 6) Consider the Go-Back-N protocol, and assume that the channel can reorder messages such that when the n -th packet is sent, it can only be bypassed (i.e., reordered) by the packet the was sent immediately after it. Assume a window size of N .
- i. Show that $N + 1$ unique sequence numbers are no longer enough.
(Hint: you could show two possible scenarios in which the receiver must take different

רשתות תקשורת מחשבים, סמסטר א' 2011/12
ביה"ס למדעי המחשב, אוניברסיטת ת"א

- actions – send an ack or do not send an ack – but it cannot tell which scenario it is, similarly to slide 3-24 of the recitation.)
- ii. What is the minimal number of unique sequence numbers that ensures correct protocol behavior? Justify your answer.