

המסלול האקדמי המכללה למינהל

ביה"ס למדעי המחשב



ת.ז. הסטודנט: _____

מספר חדר: _____

מספר נבחן: _____

מספר אסמכתא: _____

ברקוד נבחן

מבחן בקורס:

תאריך הבחינה: 2014.2.19

שנת הלימודים: תשע"ד, סמסטר: א', מועד: ב'

משך הבחינה: 5.3

שם המתרגל/ים:

מר חיים שפיר

שם המרצה/ים:

מר אליאב מנשה

ד"ר עמית דביר

מבנה הבחינה: הבחינה מורכבת משלושה חלקים.

מספר השאלות הכולל בבחינה: 7.

משקל כל שאלה: בצמוד לכל שאלה

הוראות לנבחן:

- אסור השימוש רק במחשב כיס
- יש לענות גוף השאלון+מחברת.
- נדרש להחזיר את השאלון.
- מצורף נספח לבחינה הנספח מכיל הגדרות ומידע על פרוטוקולים ו-sockets
- מחברת טיוטה : כן, לפי בקשת הסטודנט/ית
- מחברת נפרדת לכל שאלה : לא נא להתחיל כל חלק מהבחינה במחברת חדשה.
-

שאלה	ניקוד	מתוך
1	15	
2	15	
3	15	
4	15	
5	15	
6	15	
7	10	
סה"כ	100	

בהצלחה!!

חלק א (60 נקודות)

שאלה 1 (15 נקודות): אליס ובוב

בוב רוצה לשתף קובץ עם אליס ולכן הוא משתף אותו ב- torrent ידוע. לפיכך הם משתמשים בפרוטוקול שיתוף קבצים מבוסס bitorrent.

- התהליך מתחיל באליס.
- נגדיר רשת ביתית שקיימים בה NAT, DHCP, Local DNS, המידע שמכיל כל אחד מהם תלוי בכם.
- בוב ואליס מחוברים לרשת הביתית, אפשרי להתעלם מבעיות NAT בפתרון.
- כאשר אליס מורידה את הקובץ מבוב ישנו נתב ברשת (הקרוב ביותר לאליס) אשר ה-MTU שלו גדול מגודל החבילה.

Protocol	S. Port	D. Port	S. IP	D. IP	S. MAC	D. MAC	Short Explanation
----------	---------	---------	-------	-------	--------	--------	-------------------

שימו לב, אם חסרים לכם נתונים, הגדירו אותם לבד. אפשר לכתוב IPbob במקום כתובת ה-IP בעמוד הבא יש טבלה לדוגמא, אין חובה למלא את כולה או לחילופין יכול להיות שתוסיפו שורות. אתם יכולים למלא את התשובה בשאלון. רק תשובה כטבלה תתקבל!!!

פתרון:

הדגש הינו על הצורך לעבוד מול שרת http על מנת להגיע למידע של ה-torrent, עבודה מול שרת ה-tracker ואז חיבור P2P בין אליס ובוב

שאלה 2 (15 נקודות): שכבת התעבורה

נתון מחשב A המתחבר לשרת B באמצעות TCP. מחשב A שולח ל-B קובץ בגודל 4000 בתים. נתון שגודל החבילות הנשלחות (MSS) הוא 500 בתים. לצורך העניין חבילות המידע הרביעית החמישית השישית והשביעית הנשלחות מ-A ל-B מגיעות באופן לא תקין ל-B, כל שאר החבילות עוברות בצורה תקינה.

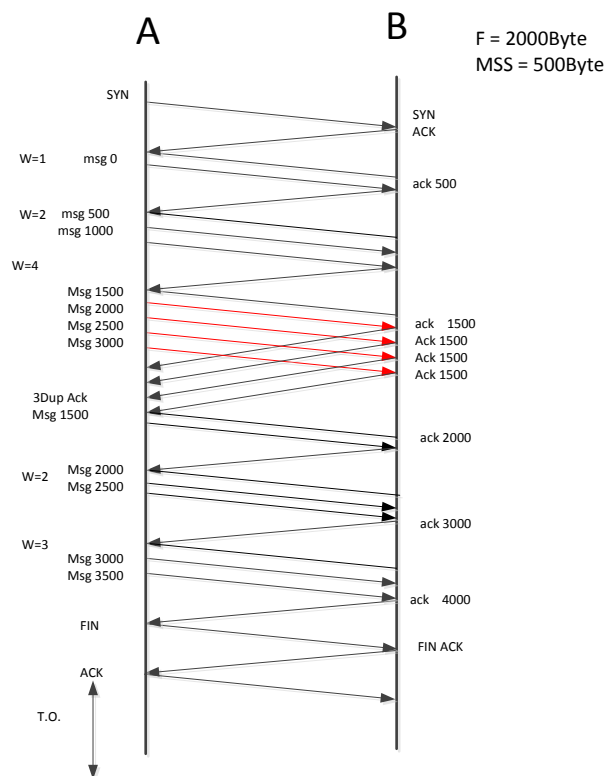
א. (10 נק') הצג את כל החלפת ההודעות בין A ו-B כולל פתיחת הקשר וסגירתו.

השתמש בתרשים כדי להציג את השלשלות ההודעות, חשב את הזמן שיקח מרגע פתיחת הקשר ועד סגירתו אצל מחשב A בהתאם לפרמטרים הבאים: T.O., R, RTT. כמו כן ציין את גודל החלון בכל זמן בו גודל החלון מתעדכן. הנח שזמן שידור הודעות בקרה זניח (ack, syn, fin...).

ב. (5 נק') הסבר את המושגים flow control ו-congestion control, מה המשותף

ומה השונה בניהם?

פתרון:



$$T = 8RTT + 12t + T.O.$$

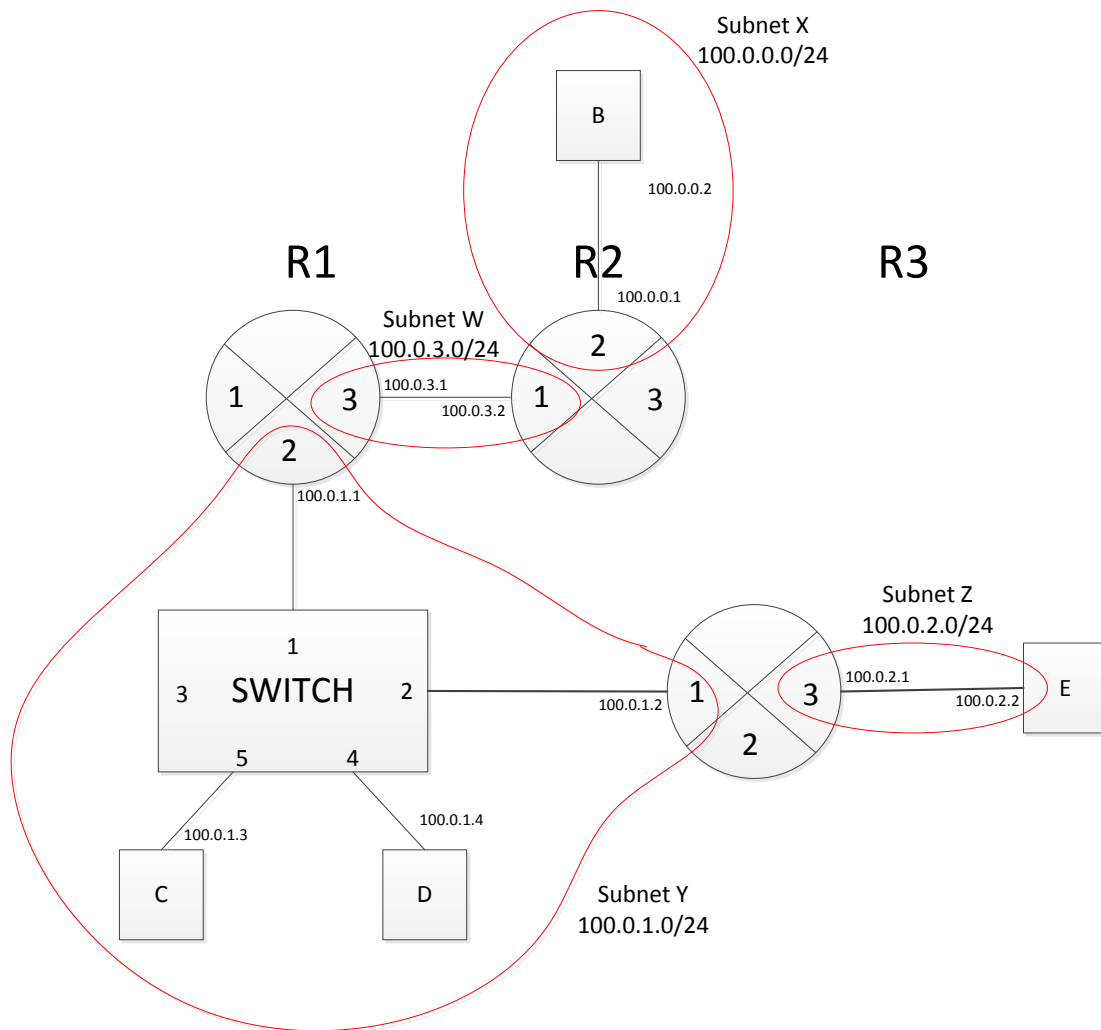
- ב. flow control: מנגנון תאום קצב השידור בין התחנה המשדרת לתחנה המקבלת, בכל ACK שולחת התחנה המקבלת את גודל הזכרון הפנוי, התחנה המשדרת מגבילה את גודל החלון כך שלא ישלח מידע מעבר לגודל הזכרון הפנוי אצל התחנה המקבלת.
- Congestion control: מנגנון לתאום קצב השידור עם יכולת הרשת להעביר מידע. מורכב משלושה שלבים: AIMD, slow start, conservative after TO.
- הדומה: שני המנגנונים קובעים את גודל החלון. השונה הראשון מדדיר את הקצב המקסימלי, השני מגדיל את החלון עד לאיבוד חבילות ואז מקטין אותו ושוב מתחיל להגדיל...

שאלה 3 (15 נקודות): שכבת הרשת

נתונה הרשת הבאה: (ציור בעמוד הבא)

- א. חלק כתובות IP שיתאימו לרשת.
- ב. ברשת הנתונה פועל פרוטוקול ניתוב בשיטת distance vector. הצג את פעולת הפרוטוקול ברשת וכתוב את טבלת הניתוב של R1.
- ג. מחשב A מתחבר ל-switch שברשת, ידוע ש-R1 הוא גם שרת DHCP, לאחר ההתחברות שולח מחשב A הודעת UDP בגודל 1400 בתים ל-B (הגודל כולל את התחילית של UDP אך לא כולל את התחילית של ה-IP). הנח שמחשב A מכיר את כתובת ה-IP של B, הצג את כל ההודעות העוברות ברשת.
- ד. כיצד ישתנו ההודעות ברשת מסעיף ג' אם נתון שה-MTU בקו שמחבר את מחשב B ל-2R הוא 820 בתים (פרט את ההודעות שיעברו ברשת במקרה הזה ואת השדות הרלוונטים לשינוי ברשת, אין צורך לחזור על כל התהליך מסעיף ג' רק לפרט את ההודעות החדשות).

פתרון:



ב. הפעלת DV ברשת:

אתחול:

	W	X	Y	Z
R1	1	-	1	-
R2	1	1	-	-
R3	-	-	1	1

איטרציה 1

	W	X	Y	Z
R1	1	2(R2)	1	2(R3)
R2	1	1	2(R1)	-
R3	2(R1)	-	1	1

איטרציה 2

	W	X	Y	Z
--	---	---	---	---

עמוד 5 מתוך 11

R1	1	2(R2)	1	2(R3)
R2	1	1	2(R1)	3(R1)
R3	2(R1)	3(R1)	1	1

באיטרציה השלישית אין שינוי.

R1 routing table

subnet	interface	N.H
100.0.0.0/24	3	100.0.3.2
100.0.1.0/24	2	local
100.0.2.0/24	2	100.0.1.2
100.0.3.0/24	3	local

ג.

שלב ראשון DHCP של A לקבל IP

שלב שני שליחת ההודעה (A אינו צריך לשלוח ARP כיוון שהוא לומד את ה-MAC של R12 במהלך ה-DHCP).

	src port	dst port	src IP	dst IP	src MAC	dst MAC
DHCP discover	68	67	0.0.0.0	255.255.255.255	MAC A	FF...FF
DHCP offer	67	68	R12	255.255.255.255	R12	FF...FF
DHCP request	68	67	0.0.0.0	255.255.255.255	MAC A	FF...FF
DHCP ack	67	68	R12	255.255.255.255	R12	FF...FF
Message	1111	2222	A	B	A	R12
ARP req			R13	R21	R13	FF...FF
ARP rep			R21	R13	R21	R13
Message	1111	2222	A	B	R13	R21
ARP req			R22	B	R22	FF...FF
ARP rep			B	R22	B	R22
Message	1111	2222	A	B	R22	B

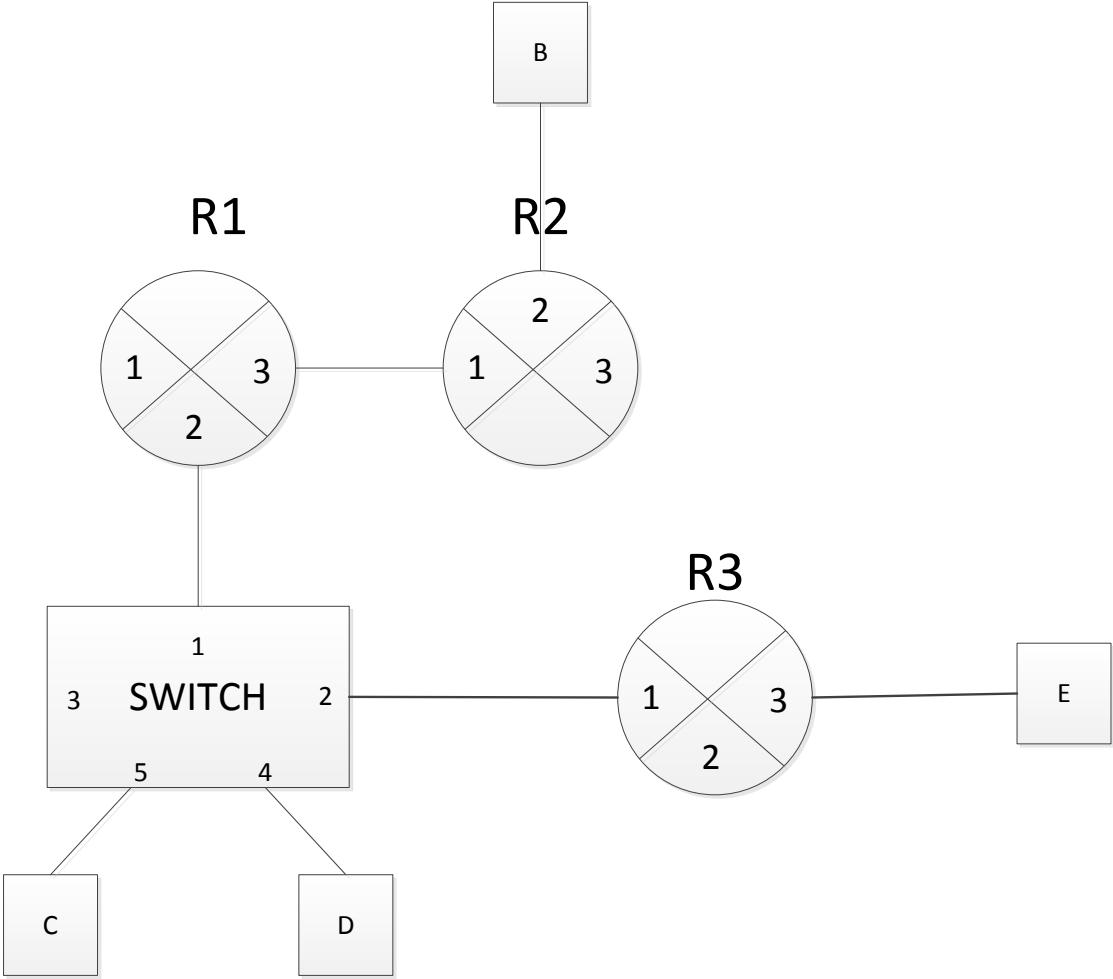
ד.

שינוי MTU לערך הקטן מגודל ההודעה יאלץ את 2R לפצל את חבילת ה-IP למספר הודעות, הודעה האחרונה מהסעיף הקודם תהפוך להודעות הבאות:

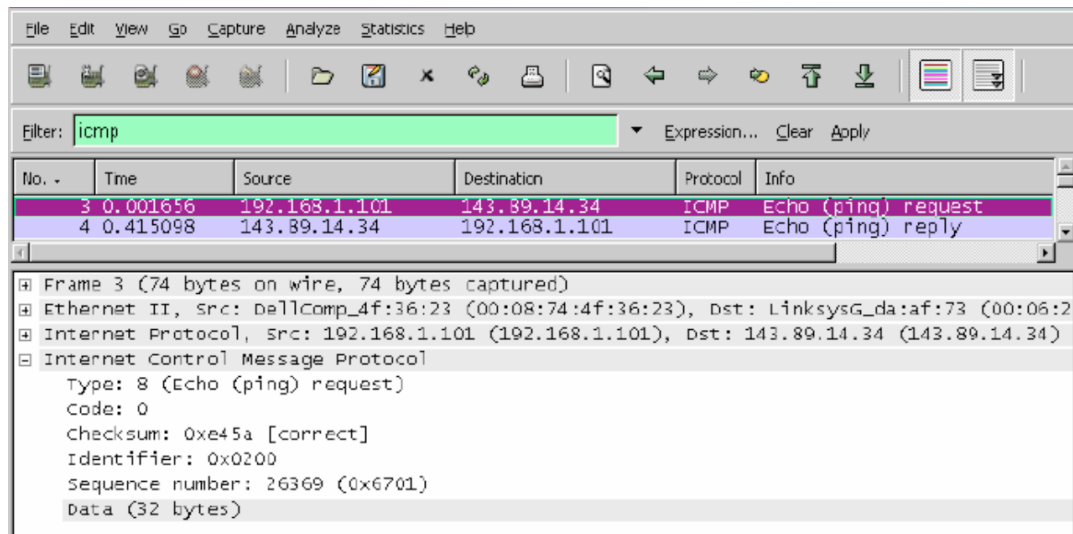
	src port	dst port	src IP	dst IP	f.flag	f.offset	length	id	src MAC	dst MAC
--	----------	----------	--------	--------	--------	----------	--------	----	---------	---------

עמוד 6 מתוך 11

Message	1111	2222	A	B	1	0	820	123	R22	B
Message			A	B	0	100	620	123	R22	B



שאלה 4 (15 נקודות): Wireshark –



- (3 נק') הסבר מה ההודעה בתמונה?
- (5 נק') פרט באילו מנגנונים ומקרים משתמשים בפרוטוקול הנ"ל (לפחות שלושה מקרים)?
- (7 נק') איזו הודעה אתה מצפה לקבל וממי, האם בהכרח תקבל את ההודעה הזו ומהמקור שאתה מצפה?

פתרון:

- (1) הודעת ICMP
- (2) TTL = 0 ,tracert ,Ping
- (3) Pong

חלק ב (30 נקודות)

שאלה 5 (15 נקודות): Unix, ענה על כל אחד מהסעיפים, סמנו את התשובה הנכונה.

הפקודה : `chmod u=r,g=rw,o=rw ...`

- א. תקנה הרשאות קריאה וכתובה בלבד למשתמש (owner) ולקבוצה, והרשאות קריאה בלבד לאחרים.
- ב. שקולה לפקודה `chmod u+r,g+rw,o+rw`
- ג. תוסיף להרשאות הקיימות הרשאות קריאה וכתובה למשתמש (owner) ולקבוצה, והרשאות קריאה בלבד לאחרים.
- ד. תשובות א ו- ב נכונות.
- ה. תוסיף הרשאות קריאה וכתובה עבור הבעלים, הרשאות מלאות לקבוצה והרצתה לשאר.
- ו. תקנה הרשאות כתיבה וקריאה לבעלי הקובץ, כל ההרשאות לקבוצת הבעלים, והרשאות כתיבה לכל שאר המשתמשים.
- ז. שקולה לפקודה `chmod u=rw, g=rwx, o=rw ...`
- ח. אף אחת מהתשובות הנ"ל.

• שאלה זו מתייחסת לגרעין (KERNEL). בחר/י בטענה הנכונה ביותר:

- א. הגרעין נועד לנהל את כל קבצי המערכת.
- ב. הגרעין הוא תוכנית שמריצה תוכניות אחרות.
- ג. הגרעין מכיל את אוסף התוכנות המספקות את היכולת הבסיסית של מערכת ההפעלה.
- ד. תשובות א + ב נכונות.
- ה. תשובות ב + ג נכונות.
- ו. תשובות א + ג נכונות.
- ז. אף אחת מהתשובות הנ"ל אינה נכונה.

• איזו פקודה תכתוב כדי לפתוח את הקובץ `myFile.c` לעריכה?

- א. `ls myFile.c`
- ב. `who myFile.c`
- ג. `finger myFile.c`
- ד. `pico myFile.c`
- ה. `open myFile.c`
- ו. אף אחת מהתשובות א-ה אינן נכונות.

שאלה 6 (15 נקודות): Sockets

חברה שמייצרת רדיו אינטרנטי מבקשת את עזרתך בתכנון מכשיר המקלט שיתקשר עם המשדרים דרך האינטרנט. במקלט ישנו מעבד שתומך בפרוטוקולים IP, TCP, UDP. המקלט תומך ב-3 תחנות בלבד (s1,s2,s3) הצרובות על הכרטיס עצמו. המשדרים שולחים תמיד חבילות באורך 1024 בתים בצורת broadcast.

המקלט מקבל את החבילות ומשמיע את האותות באמצעות הרמקול שמושתל במכשיר.

קופסאות שחורות:

- השמעת החבילה:

```
sound(void * packet, int size);
```

- העברת הקליטה בין התחנות:

```
changeStation(int s);
```

ניתן להניח שישנו משתנה גלובלי CurrentStation שמשתנה על ידי תהליך נפרד במידה והמשתמש החליט להחליף את התחנה בזמן השמעה. אין צורך לקבל את תדר התחנה מהמשתמש (כקלט), אפשר להניח שהוא מטופל והמשתנה הגלובלי CurrentStation משתנה בהתאם ברגע שהמשתמש החליט לשנות תחנה. כמו כן, אין צורך לבדוק תקינות של התחנה עצמה. המשתמש יכול בכל רגע להחליף את התחנה שברצונו לשמוע. מספר הפורט שאיתו יש לעבוד הוא פורט 8080.

ניתן להניח כל הנחה שלא סותרת את תנאי השאלה (למשל שהמכשיר תמיד דלוק).

- האם כדאי להשתמש בפרוטוקול תעבורה TCP או UDP ואם כן באיזה? נמק בקצרה.
- כתוב את הקוד של צד המקלט בלבד. יש לכתוב את הקוד במלואו. יש לשים לב שעבור כל שינוי תחנה מצד המשתמש, יש לייצר תהליך התנתקות מהתחנה הישנה והתחברות לתחנה החדשה.

פתרון:

יש להשתמש ב UDP כדי לשמור על רציפות, אין חשיבות אם יש אובדן חבילות. כמו כן, רדיו הינו תקשורת חד כיוונית (משדר שלא קולט ומקלט שלא משדר).

קבלת נתוני התחנה הנדרשת מהמשתמש אל תוך משתנה st.

תהליך ההתחברות הרגיל תחת פרוטוקול UDP כפי שנלמד בתרגול.

לולאה אינסופית שבה בכל איטרציה יש לבדוק את משתנה CurrentStation אם הוא זהה לst, יש לקבל את החבילה ע"י receive ולהשמיע את החבילה ע"י sound.

במידה ומשתנה CurrentStation שונה מst, יש להתנתק מהתחנה הנוכחית ולהתחבר מחדש לתחנה החדשה, זאת בנוסף לchangeStation. כמו כן, יש להשמיע בלולאה אינסופית את התחנה החדשה ע"י sound של החבילות בגודל 1024 עד אשר התחנה משתנה שנית וחוזר לנקודה ההתחלתית. (המכשיר לא נכבה לעולם, רק הרמקול נכבה ולכן ממשיך לקלוט לעד).

חלק ג (10 נקודות)

שאלה 7 (10 נקודות): שאלת מחשבה

- (3 נק') הסבירו את ההבדלים בין נתב (router) למתג (switch)
- (7 נק') אתם קבוצת סטודנטים שכל אחד מחזיק מחשב וברצונכם לדבר אחד עם שני. לכל מחשב יש כרטיס אלחוטי שיכול לשדר באוויר ולקלוט. הסבירו כיצד תוכלו להעביר מידע בין אחד לשני גם אם אתם לא קרובים האחד לשני

פתרון:

- (1) קורא עד שכבה שלישית לעומת שנייה, מבצע routing במקום forwarding צריך לקבל את כל החבילה לפני החלטה
- (2) כל אחד הוא נתב