



# אוניברסיטת אריאל בשומרון

פקולטה: מדעי הטבע

מחלקה: מדעי המחשב ומתמטיקה

שם הקורס: תקשורת ומחשוב

קוד הקורס: 7036110-01 וגם 7036110-03

תאריך בחינה 8/6/15 : סמ' ב מועד א

משך הבחינה: 3 שעות

שם המרצה: עמית דביר

חומר עזר: סגור, מצ"ב חומר עזר כחלק מהבחינה

שימוש במחשבון: כן סוג: רגיל

פירוט הניקוד לכל שאלה:

שאלה	ניקוד	מתוך
1	20	
2	15	
3	15	
4	15	
5	20	
6	15	
סה"כ	100	

הוראות כלליות: שימו לב כי בסוף הבחינה יש חומר עזר. הניסוח הוא בלשון זכר

מתאמי נוחות ומתייחס לכולם!

## חלק א (70 נקודות)

### שאלה 1 (20 נקודות): אליס ובוב

אליס רוצה להעביר קובץ לבוב בעזרת אפליקציה לשיתוף קבצים. כאשר אליס ו/או בוב פותחים את האפליקציה נוצר חיבור עם שרת שבודק את התחברות (שם/ססמא) ואחר מכן נוצר לכל אחד מהם חיבור עם שרת (אחר) אשר נותן להם את כתובת ה-IP של החברים שלהם. לצורך הפשטות נניח כי אליס ובוב מתחברים לאותו שרת לצורך השם והססמא ולאותו שרת שנותן את שמות החברים. אליס נמצאת בבית וגם בוב (לכן יש להם בנתב האלחוטי שלהם, NAT, DHCP, local DNS). כאשר אנחנו מתחילים את הסיפור, אליס מחוברת לרשת ובוב עדיין לא. שימו לב אתם צריכים להראות את החלפת ההודעות כאילו אתם נמצאים על המחשב של אליס ובוב. הנחות יתקבלו כל עוד הם הגיוניות (אליס/בוב יודעים את כתובת שרת שם/ססמא היא הגיונית), הנחות לא נכונות או לא הגיוניות לא יתקבלו.

הסבירו בעזרת הטבלה (נא להעתיק אותה למחברת) את כל תהליך שימו לב, אם חסרים לכם נתונים, הגדירו אותם לבד. אפשר לכתוב IPbob במקום כתובת ה-IP, רק תשובה כטבלה תתקבל.

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

פתרון:

החלק החשוב בתרגיל היה להבין כי אליס ובוב נמצאים מאחורי NAT ולפיכך יש להם צורך להשתמש באחד החברים כ-relay. מעבר לכך היה צריך לשים לב כי אליס היתה מחוברת לרשת ולפיכך לא היה צורך ב-DHCP.

## שאלה 2 (15 נקודות): שכבת האפליקציה

- ברשותך אתר בשם [www.mywebsite.com](http://www.mywebsite.com) אשר מכיל תכנים רבים כולל סרטים ולשמחתך ישנם מספר רב של לקוחות שרוצים לצפות בתכנים:
- (3 נק') אילו בעיות יתכנו בהפצה של התכנים מהאתר, ואיך ניתן לפתור אותם? נא לציין 3 שיטות אפשרויות.
  - (6 נק') האם CDN הינו פתרון יעיל? אם כן הסבר מה הוא וכיצד הוא עובד
  - (6 נק') הראה תהליך של גישה לאתר כאשר חלק מהתוכן מאוחסן בשרתי CDN.

### פתרון:

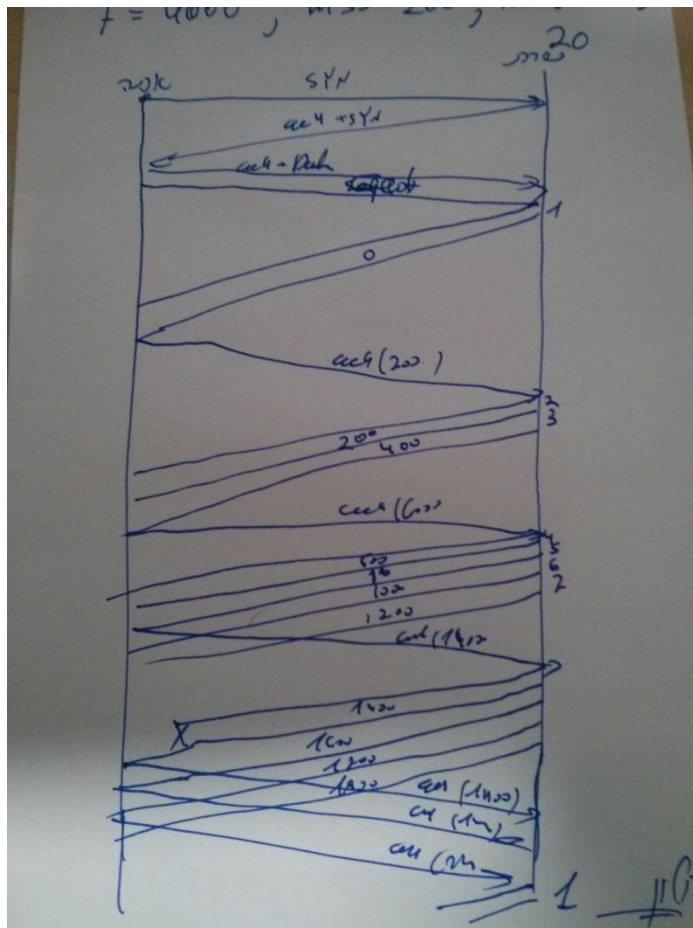
- מספר רב של משתמשים יגשו לשרת מרוחק ויקבלו שירות גרוע.
    - Proxy
    - CDN
    - חוות שרתים
  - כן, מאפשר לקבל שירות מגורם שלישי שמחזיק מספר רב של שרתים בעולם הדואג על פי הסכם קבוע מראש להפיץ תכנים נפוצים באתר שלי לשרתים הנמצאים קרוב יחסית למשתמשים.
  - שתי שיטות
    - שרת DNS המיהמן של האתר לא יתן את ה-IP של האתר אלא יפנה לשרת המיהמן של ה-CDN
    - בתוך ה-html לשנות את הלינקים ל-domain של ה-CDN
- ## שאלה 3 (15 נקודות): שכבת התעבורה

- אתה רוצה להתחבר לשרת על מנת להוריד דף מסויים. מימוש ה-TCP שלך שונה מהשרת בצורה שאם יש מקרה על Fast Recovery אתה יורד לחצי מגדול החלון אך אם יש מקרה של Fast Recovery בשרת הוא יורד לגדול חלון 1 ומתחיל slow start עד חצי מגדול החלון שהיה.
- (3 נק') הסבר האם אתה מסוגל לפתוח קשר מול שרת עם מימוש TCP שונה שכזה. במידה ולא הסבר מדוע, במידה וכן הסבר יתרון וחסרון למימוש
  - (8 נק') נניח כי הדף גודלו 4000 בתים,  $MSS = 200$  בתים. הראה (בעזרת תרשים החלפת הודעות) את החלפת ההודעות מהתחלת הקשר

- ועד קבלת כל הדף. נניח כי הודעת המידע השמינית לא מגיעה ובכל מקרה של ספק ה-Timeout של החבילות הינו ארוך מאד.
- (2 נק') הסבר (אין צורך בציור) האם יש שינו במהלך ההודעות אם אתה היית מעביר את המידע לשרת ולא מוריד ממנו.
- (2 נק') מה הגודל האופטימאלי של חלון שידור, אין צורך לחשב אלא רק להסביר

פתרון:

- זה כל היופי ב-TCP שיש לו הרבה מאד מימושים וכל אחד מהם משנה את ה-congestion control
- 



- השינוי הגדול הוא שכאשר אנחנו מעלים את המידע אז החלון יורד לחצי (אם ממש מתעקשים לחצי +3) ולא לאחד כמו שקרה מקודם
- גודל החלון (פחות ההודעה הראשונה) צריך להיות שווה ל-RTT ואז ברגע שמסיימים לשדר את החלון מגיע ה-ack על ההודעה הראשונה.



שאלה 4 (15 נקודות): Wireshark, הסבירו מהו התהליך

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	13.13.13.1	24.24.24.2	UDP	60	Source port: 37631 Destination port: traceroute[Malformed Packet]
2	0.000451	13.13.13.3	13.13.13.1	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
3	0.001707	13.13.13.1	24.24.24.2	UDP	60	Source port: 33497 Destination port: 33435[Malformed Packet]
4	0.002102	13.13.13.1	13.13.13.1	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
5	0.003841	13.13.13.1	24.24.24.2	UDP	60	Source port: 32999 Destination port: 33436[Malformed Packet]
6	0.004232	13.13.13.1	13.13.13.1	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
7	0.006013	13.13.13.1	24.24.24.2	UDP	60	Source port: 37099 Destination port: 33437[Malformed Packet]
8	0.006474	34.34.34.4	13.13.13.1	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
9	0.008299	13.13.13.1	24.24.24.2	UDP	60	Source port: 42148 Destination port: 33438[Malformed Packet]
10	0.008655	34.34.34.4	13.13.13.1	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
11	0.010280	13.13.13.1	24.24.24.2	UDP	60	Source port: 40999 Destination port: 33439[Malformed Packet]
12	0.010725	34.34.34.4	13.13.13.1	ICMP	70	Time-to-live exceeded (Time to live exceeded in transit)
13	0.012438	24.24.24.2	13.13.13.1	ICMP	70	Destination unreachable (Port unreachable)
14	0.014589	24.24.24.2	13.13.13.1	ICMP	70	Source port: 36946 Destination port: 33441[Malformed Packet]
15	0.016739	13.13.13.1	24.24.24.2	UDP	60	Source port: 36888 Destination port: 33442[Malformed Packet]
16	3.013778	13.13.13.1	24.24.24.2	UDP	60	Destination unreachable (Port unreachable)
17	3.021469	24.24.24.2	13.13.13.1	ICMP	70	Destination unreachable (Port unreachable)

Frame 1: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface 0

Ethernet II, Src: Cisco-Feibaici (00:16:c8:fe:b4:c1), Dst: Cisco\_3c:a2:80 (00:0f:34:3c:a2:80)

Internet Protocol Version 4, Src: 13.13.13.1 (13.13.13.1), Dst: 24.24.24.2 (24.24.24.2)

Version: 4

Length: 4

Diffrentiated Services Field: 0x00 (DSCP 0x00: Default; ECH: 0x00: Not-ECT (Not ECH-Capable Transport))

Total Length: 28

Identification: 0x017b (379)

Flags: 0x00000000

Fragment Offset: 0

Time to live: 1

Protocol: UDP (17)

Header checksum: 0x0a2f [validation disabled]

Destination: 24.24.24.2 (24.24.24.2)

Source GeopIP: AS22390 XEROX CORPORATION, United States, Normal, CT, 41.127102, -73.441597

Destination GeopIP: AS11351 Time Warner Cable Internet LLC, United States, 38.000000, -97.000000

User Datagram Protocol, Src Port: 37631, Dst Port: traceroute (33434)

tracroute

פתרון:

## חלק ב (20 נקודות)

### שאלה 5 (20 נקודות): תכנות

עליכם לתכנת את מערכת צפייה ישירה בסרטים, כאשר כל לקוח יכול לצפות בסרט באיכות משתנה על פי תנאי הרשת שלו. הכוונה היא שאתם צריכים:

- (1) לקחת כל סרט, לחלק אותו לחלקים קבועים (בזמן)
- (2) כל חלק לקודד במספר איכויות
- (3) לבנות קובץ שיכיל את כל החלקים והאיכויות האפשריות
- (4) לפתח/להתבסס על פרוטוקול חדש/קיים שבו הלקוח יבקש את החלקים.

עליכם לממש את צד הלקוח מבחינת התקשורת ולא מבחינת ה-Player, שימו לב שאתם צריכים לממש גם את החלק שמחליט באיזו איכות לצפות. אנו ממליצים לכתוב בשני פסקות מה שאתם עומדים לעשות ולאחר מכן להתחיל לממש.

### פתרון

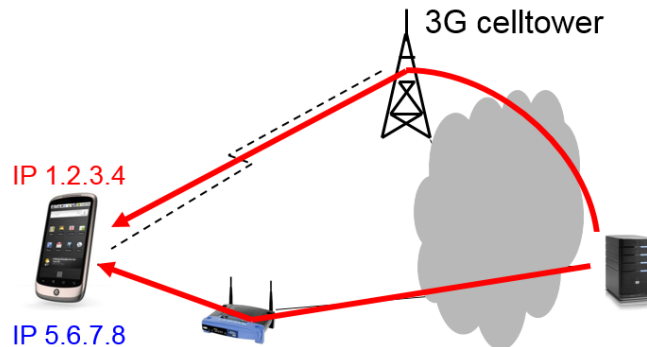
**החלק החשוב הוא להבין כי אין צורך לממש את השרת והלקוח יוצא מנקודת הנחה שהשרת עובד כפי שהוסבר. לפיכך מבחינת תקשורת הלקוח פותח tcp session אל השרת ומבקש את האיכות בעזרת הודעות Http get פשוטות.**

**המנגנון יכול להיות תלוי בשיערוך רוחב הפס (מבוסס RTT) או גודל ה-buffer של ה-player**

## חלק ג (15 נקודות)

שאלה 6 (15 נקודות): שאלת מחשבה,

עקב כך שכל מכשיר חכם היום מחזיק מספר כרטיסי רשת (נניח Wi-Fi ו-G3) ישנה אפשרות להתחבר לשרת דרך מספר כרטיסי רשת ובכך ליצור Multi-TCP אשר יוצאים מכתובות IP שונות אך מאותו מכשיר



תנו לפחות שתי בעיות שצריך לתת להם את הדעת מבחינת פתיחת קשר/העברת מידע/טיפול ב-sockets במקרים כאלו.

פתרון:

בעיות:

- (1) איך נבקש את המידע מהשרת, יכול לגרום לחלון לא רציף
- (2) צריכים לפתוח פה שני tcp sessions ולסנכרן ביניהם בצורה

מסויימת

פתרון

שכבת אבסטרקטית מעל שכבת התעבורה שתחבר אליה את ה-sockets אל אותו יעד