

## תקשורת מחשבים - פרויקט גמר

הוראות להגשת המטלה:

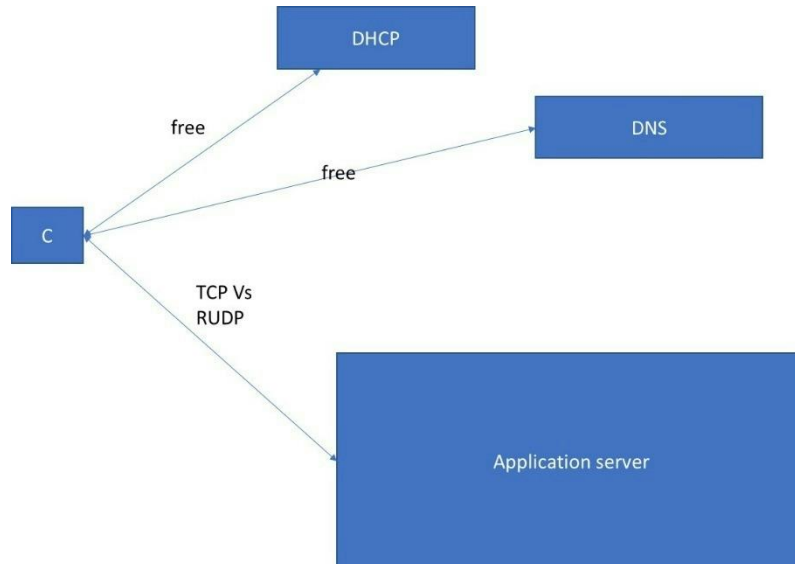
1. **הגשה בזוגות.**
2. שם קובץ ההגשה (מכוון) חייב להכיל את ת"ז של הסטודנטים.
3. שימו לב, חובה שהקוד ירוץ בכל מחשב ולכן כל החלטה מקומית (**path**) חייבת להיות כללית.
4. כתיבת קוד נכונה כולל שמות משתנים, אובייקטים ופונקציות קטנות שצריך, אין מספרי קסם.
5. חלק נכבד מהציון (לפחות 40%) יינתן על כתיבת קוד נכונה, מבנה, בדיקות וכו'.
6. חלק נכבד מהציון ינתן על אופי המימוש שלכם, מימושים פשוטים יקבלו ציון בהתאם.
7. יש לכוון את כל הקבצים ב-ZIP בלבד.
  - a. יש להגיש מסמך pdf שמסביר מה עשיתם.
  - b. יש להגיש קובצי הקלטות של התעבורה שחלקים ממנו יפורטו במסמך ה-pdf (חובה לסנן את קבצי ההקלטות ולשלוח רק את החבילות הרלוונטיות)
  - c. חובה להשתמש ב-Unit testing.
  - d. חלקי הקובץ גדולים מידי, אז תעלו לענן/גיט או כל פתרון אחר ותצרפו לינק למסמך ה-pdf
8. עליכם להתייחס למסמך זה כאפיון המערכת. חובה עליכם להתייחס למקרי קצה ולטיפול בבאגים גם אם לא מופיע במסמך באופן מדויק מה המקרה. אי טיפול בבאגים ובמקרי קצה יגרור הורדה של ניקוד.
9. אנא כתבו מסמך המאפיין את המערכת שלכם, המלצה השתמשו במסמך שהעלנו לכם
10. אופן/צורת/אלגוריתם שתבחרו יהווה חלק מהציון. אל תנסו לשאול אותנו אם משהו מספיק אלא על פי מורכבות הפתרון יינתן הציון.
11. אסור להעתיק. זאת אומרת:

- מותר לדבר אחד עם השני בנוגע למטלה, להתייעץ איך כדאי לממש, ולשתף בבעיות שצצות, **כל זמן שזה נעשה בע"פ**. אסור לעזור ע"י העברה של קטע קוד כלשהו מאחד לשני, אפילו לא פונקציה אחת. במידה ומתגלית העתקה 2 הצדדים יקבלו 0 במטלה וייכשלו בקורס, ללא תלות במי העתיק ממי. **שימוש ב-chat gpt הינו העתקה לכל דבר (וכן גם copilot זה העתקה)**
- מותר להיעזר באינטרנט, אבל אסור להעתיק קוד שמצאתם כמות שהוא - כתבו את הקוד בעצמכם. בפרט, יש איסור להעתיק קוד מ- github.
- מי שעובד עם github חייב להגדיר repository private.
- מותר להיעזר בחונך או במורה פרטי, אבל אסור שהם יכתבו לכם את הקוד או חלקו

## תיאור התרגיל: שפת תכנות היא Python

עליכם לבנות מערכת תקשורת בין קליינט למספר שרתים:

- (1) DHCP – עד 10 נק'
- (2) DNS local server - עד 10 נק'
- (3) Application Server - עד 80 נק'



החיבור בין הלקוח לשני השרתים הראשונים (DNS, DHCP) הוא על פי פרמטרים שנקבעו עבורכם מראש (רעיונות מורכבים ויצירתיים יקבלו ציון גבוה יותר משימוש בשרתים קיימים או קוד שבונה הודעות קבועות מראש).

החיבור בין הלקוח לשרת האפליקציה צריך להיות בשני גרסאות:

- (1) TCP (10 נק')
- (2) Reliable UDP (35 נק') שמשלב בתוכו (אין חובה לממש את כל החלקים אבל לכל חלק מהווה ציון בפני עצמו והיצירתיות שלכם והשקעה תילקח בחשבון)
  - a. Reliability - עד 10 נק'
  - b. Congestion control עד 15 נק'
  - c. Flow control - עד 10 נק'

במסמך, יש לבצע את הדברים הבאים:

- ציירו דיאגרמת מצבים בהם המערכת עובדת
- לענות כיצד המערכת מתגברת על איבוד חבילות?
- לענות כיצד המערכת מתגברת על בעיות latency ?

מבחינת האפליקציה ישנן מספר אפשרויות, כל קבוצה תקבל (מתוך טבלה שתתפרסם במקביל לקובץ זה) את סוג שרת האפליקציה, ופרמטרים נוספים שעליה לממש עבור שרת זה. סוג השרתים הם:

- (1) אפליקציה שרת וידאו על בסיס DASH (אפשר שיהיה מספר קטן של סרטים). צד הלקוח יכול להיות פשוט, החלטה על איכות עולה/יורדת על בסיס איכות הקו (החלטה שלכם מהי איכות הקו)
- (2) אפליקציית שרת FTP שמאפשרת לראות אילו קבצים על בסיס שיטות שונות (כל קבוצה תקבל שיטה אחרת)

(3) אפליקציית **HTTP** המבצעת **redirect** לשרת אחר שמשם יורד הקובץ

(4) **SQL** שמחזיק טבלה גדולה עם נתונים שעונה על 10 שאילתות. אתם מחליטים על מבנה השאילתה, אין צורך ללמוד איך עובדת טבלת **SQL** או מהי שפת **SQL**

(5) יש לכם רעיון לאפליקציה - פנו במייל לרכז הקורס לקבל אישור

מעבר לכתיבת הקוד עליכם לענות על השאלות הבאות:

(1) מנה לפחות ארבע הבדלים עיקריים בין פרוטוקול **TCP** ל-**QUIC**

(2) מנה לפחות שני הבדלים עיקריים בין **Cubic** ל-**Vegas**

(3) הסבר מהו פרוטוקול **BGP**, במה הוא שונה מ-**OSPF** והאם הוא עובד על פי מסלולים קצרים

(4) בהינתן הקוד שפיתחתם בפרויקט זה, אנא הוסיפו את הנתונים לטבלה הזו על בסיס תהליך ההודעות של הפרויקט שלכם. הסבירו איך ההודעות ישתנו אם יהיה **NAT** בין המשתמש לשרתים והאם תשתמשו בפרוטוקול **QUIC**

Application	Port Src	Port Des	IP Src	IP Des	Mac Src	Mac Des

(5) הסבירו את ההבדלים בין פרוטוקול **ARP** ל-**DNS**

הערות כלליות:

- ניתן להניח שכמות ההודעות של כל לקוח לא תעלה על 100 הודעות.
- שימו לב, גודל מקסימלי לחבילה (**datagram**) להעברה באמצעות **UDP** הינו **64KB**. לכן יש להגביל גודל הקובץ להורדה.
- קודם יש לנסות על מחשב אחד גם את הלקוח וגם את שרת. כתובת מקומית של כל מחשב היא 127.0.0.1 או localhost.
- תשובה בסגנון: "לא כתבתם במטלה שצריך לטפל בזה" לא תתקבל.
- אתם אמורים ליצור איבוד חבילות + השהיות על מנת לבדוק את המערכת שלכם
- יש להגדיר את הפורטים על בסיס מה שתקבלו בקובץ הנפרד. לגבי פורטים נוספים, יש להגדיר אותם על בסיס הפורטים הידועים.

בהצלחה!