

# פרק 6 – שכבת התעבורה

חלק ב- מבוא לפרוטוקולי שכבת התעבורה

ברק גונן

מבוסס על ספר הלימוד "רשתות מחשבים" מאת

עומר רוזנבוים

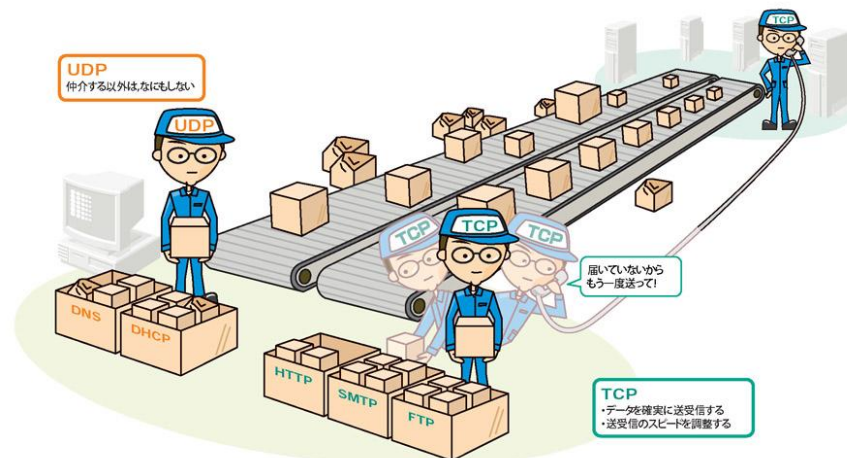
# תזכורת: תפקידי שכבת התעבורה



- ▶ מאפשרת לתקשר עם ישות רשת אחת (== כתובת IP יחידה) ולהשתמש בכמה שירותים שונים שלה במקביל
  - לדוגמה: פתיחת שתי אפליקציות מול שרת: גלישה ושליחת מייל
  - פעולה זו תמיד מתקיימת
- ▶ מאפשרת העברה אמינה של מידע בין שתי ישויות
  - פעולה זו היא אופציונלית (לא בהכרח מתקיימת)

# מטרות הפרק

- ▶ בשכבת התעבורה קיימים שני פרוטוקולים מרכזיים:
  - TCP
  - UDP
- ▶ במצגת זו נבין את ההבדל המרכזי ביניהם
- ▶ המצגות הבאות יוקדשו להעמקה בפרוטוקולים אלו



# פרוטוקולים בשכבת התעבורה

▶ באופן כללי שכבת התעבורה יכולה לספק לשכבת האפליקציה:

- שירות העברת נתונים אמין
- שירות העברת נתונים לא אמין

▶ מה זה אומר?

- שירות אמין- מובטח ש:
  - המידע מגיע ליעד
  - המידע מגיע ליעד ללא שגיאות (1 במקום 0 ולהיפך)
  - המידע מגיע ליעד בסדר הנכון
- שירות לא אמין- אינו מבטיח דבר, רק "Best effort"

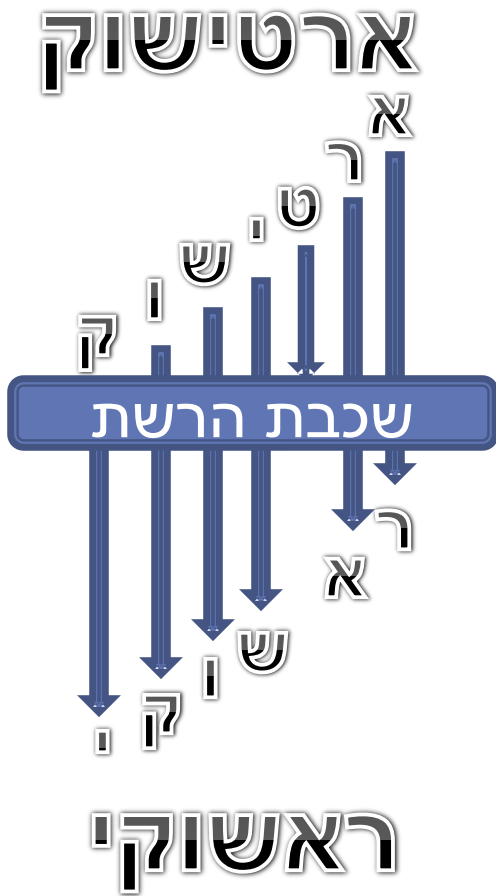
# משחק התעבורה

- ▶ במשחק זה נבין מה המשמעות של אמינות בשכבת התעבורה
- ▶ המשתתפים:
  - מורה- שכבת הרשת
  - תלמיד א' - אפליקציה בשרת
  - תלמיד ב' - אפליקציה בלקוח
  - תלמיד או קבוצת תלמידים - שכבת התעבורה בשרת
  - תלמיד או קבוצת תלמידים - שכבת התעבורה בלקוח
- ▶ המטרה: האפליקציה בלקוח תקבל מסר מהאפליקציה בשרת



- ▶ שכבת האפליקציה בשרת תכתוב מילה כלשהי ותמסור לשכבת התעבורה בשרת
- ▶ שכבת התעבורה בשרת תפרק את המילה לאותיות ותעביר אותן לפי הסדר לשכבת הרשת- **כל אות על פתק נפרד**
- ▶ שכבת הרשת תעביר את הפתקים לשכבת התעבורה בלקוח
- ▶ שכבת התעבורה בלקוח תחבר את הפתקים ותעביר לשכבת האפליקציה בשרת
- ▶ שכבת האפליקציה בשרת תציג את המילה שהתקבלה

# העולם האמיתי



- ▶ במשחק, שכבת הרשת התנהגה כמו בעולם האמיתי:
  - השמיטה פקטות
  - ערבבה את סדר הפקטות
- ▶ שכבת הרשת אינה שכבה אמינה\*



\* יש לשכבת הרשת גם מימושים אמינים, אך האינטרנט מבוסס על פרוטוקול IP שאינו אמין לכן נתמקד במקרה זה

# משחק התעבורה- נסיון נוסף

- ▶ כעת, כשברור ששכבת התעבורה לא יכולה לסמוך על שכבת הרשת, עליכם (שכבות התעבורה) להצליח להעביר את המסר בצורה אמינה
- ▶ חוקי המשחק:
  - לפני המשחק אפשר ורצוי לשוחח ולתאם את אופן העברת המידע
  - מרגע שהמשחק החל- אסור לקבוצות התעבורה לשוחח זו עם זו
  - כל המידע חייב לעבור רק דרך שכבת הרשת
  - אפשר להוסיף לפתקים עם האותיות מידע נוסף, אך כל פתק חייב לכלול לא יותר מאשר אות אחת
    - חישוב- איזה מידע יכול לסייע?
  - שכבת התעבורה בלקוח יכולה לשלוח פתקים משלה אל שכבת התעבורה בשרת
    - חישוב- איך אפשר להשתמש במידע שחוזר מהלקוח?



# סיכום תובנות מהמשחק



- ▶ שכבת הרשת אינה בהכרח אמינה
- ▶ שכבת התעבורה יכולה:
  - לספק שירות לא אמין
  - לספק שירות אמין
- ▶ שירות לא אמין:
  - כמעט לא דורש מאמץ משכבת התעבורה
- ▶ לשירות אמין יש "מחיר":
  - צריך לגלות בעיות ולמצוא דרך לתקן

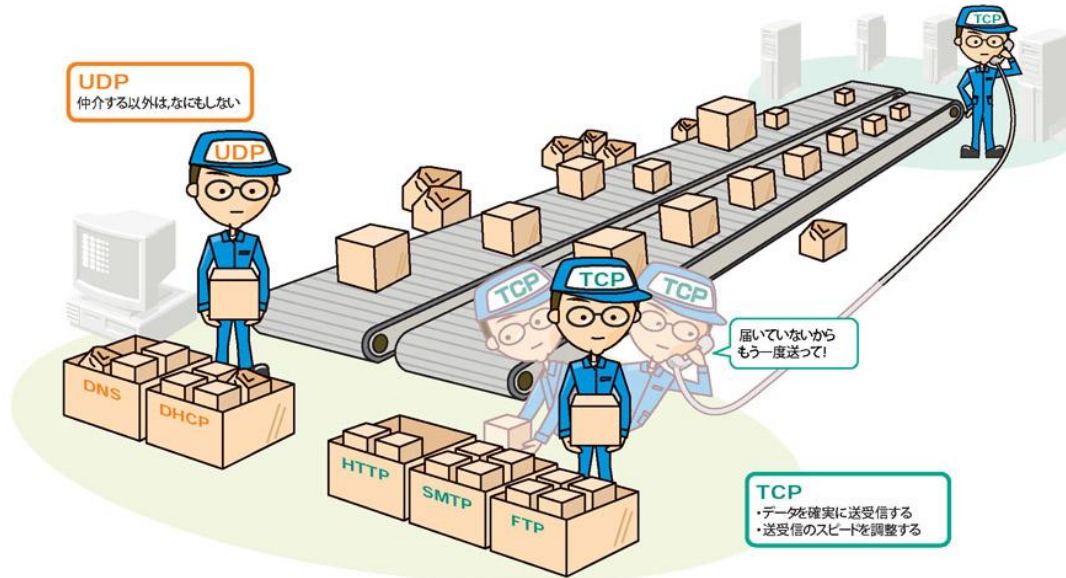
# TCP, UDP

- ▶ קיימים שני פרוטוקולים נפוצים בשכבת התעבורה
  - ▶ UDP – User Datagram Protocol
    - פרוטוקול שמספק תעבורה לא אמינה
  - ▶ TCP– Transmission Control Protocol
    - פרוטוקול שמספק תעבורה אמינה
- ▶ נלמד על:
  - ההבדלים העיקריים ביניהם
  - מתי משתמשים בכל אחד מהם
  - המבנה של כל פרוטוקול בנפרד

# פרוטוקולים עם ובלי קישור

▶ האיור הבא ממחיש את ההבדל בין פרוטוקול מבוסס קישור לבין פרוטוקול שאינו מבוסס קישור

ה"עובד" UDP מכניס לארגז כל חבילה שמגיעה אליו. אם חסרה חבילה אז UDP ממשיך כרגיל.



העובד TCP בודק אם כל החבילות הגיעו אליו ומסדר לפי הסדר. אם חסרה חבילה, TCP מתקשר לשולח ומבקש שליחה חוזרת.

קרייט: <http://itpro.nikkeibp.co.jp>

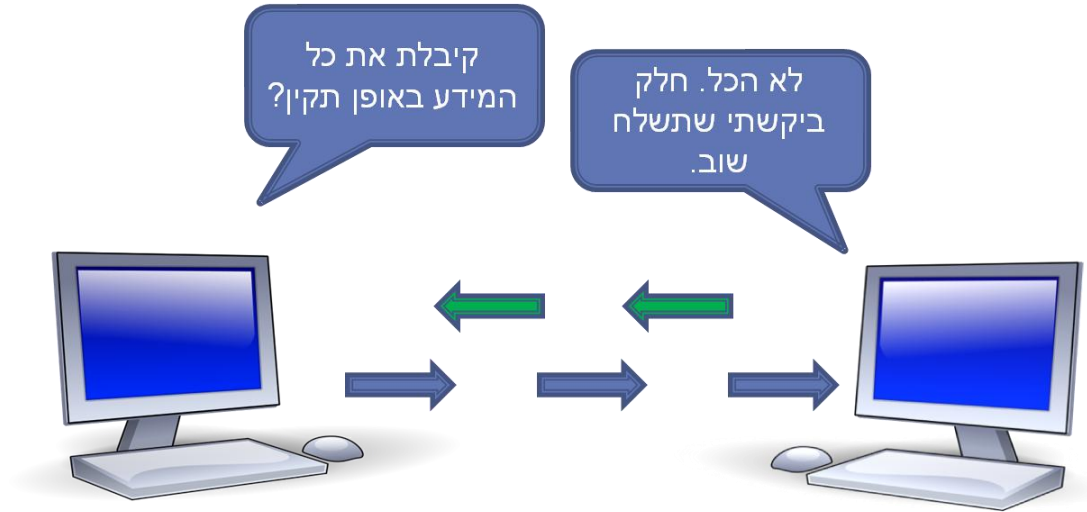
# שאלות למחשבה

- ▶ מי פרוטוקול "יותר טוב" TCP או UDP?
  - ל-TCP יש יתרון מרכזי-אמינות
  - התשלום על האמינות- עוד מידע שצריך להישלח (תקורה, או overhead)
- ▶ אז מתי נשתמש ב-TCP ומתי ב-UDP?
  - אם אסור לנו לאבד אף חלק מהמידע - TCP
  - אם נרצה להגדיל קצב תקשורת, בתמורה להרשות פספוסים- UDP



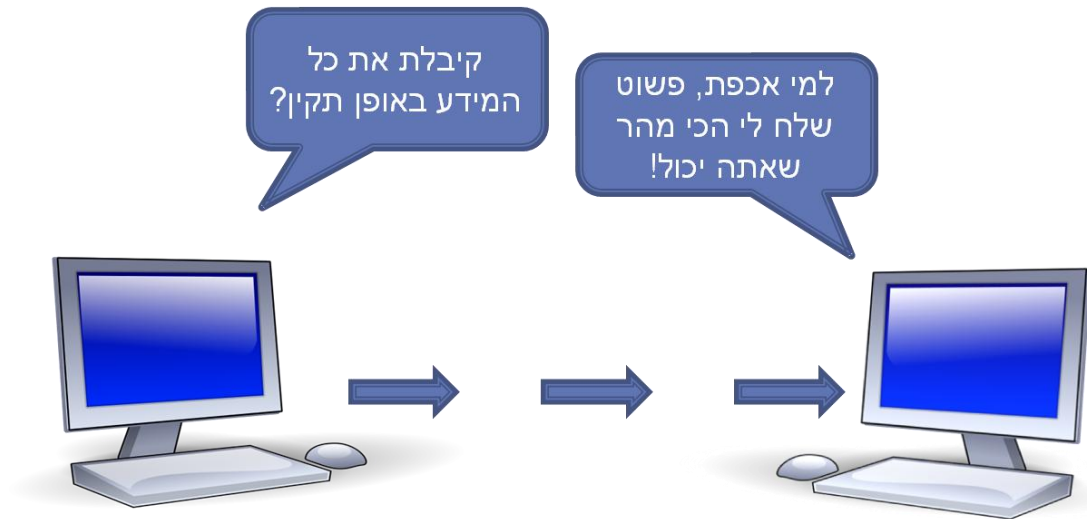
# זהו את הפרוטוקולים

TCP



.1

UDP



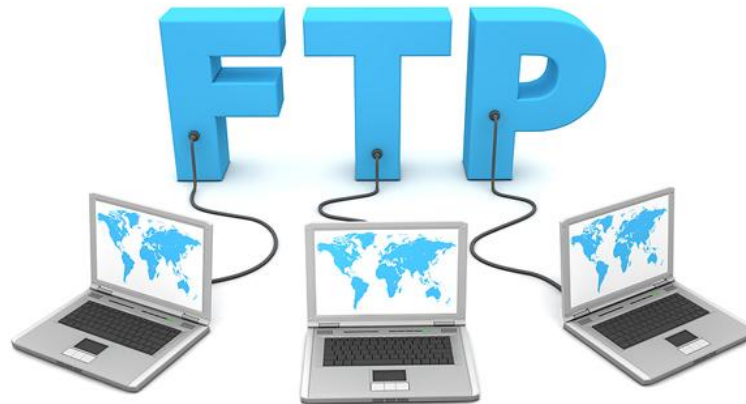
.2

# TCP או UDP?

▶ האפליקציה: העברת קובץ בין מחשבים

## TCP

▶ הסיבה: כדי שהקובץ יעבוד, הוא חייב להתקבל באופן מושלם



# TCP או UDP?

▶ האפליקציה: skype (שיחות טלפון מעל האינטרנט)

## UDP

▶ הסיבה: אם פספסנו מילה, המשכנו הלאה. אפילו אם המילה תשודר שוב, כבר לא נוכל לשתול אותה בשיחה.



# TCP או UDP?

▶ האפליקציה: skype (שיחות טלפון מעל האינטרנט)

## UDP

▶ הסיבה: אם פספסנו מילה, המשכנו הלאה. אפילו אם המילה תשודר שוב, כבר לא נוכל לשתול אותה בשיחה.





# TCP או UDP?

▶ האפליקציה: nslookup

## בצעו את תרגיל 6.2 (-:



# TCP או UDP?

▶ האפליקציה: גלישת אינטרנט

## בצעו את תרגיל 6.3 (-:



- ▶ מהו פרוטוקול תעבורה אמין?
- ▶ מהם היתרונות בשימוש בפרוטוקול אמין?
- ▶ מהי תקורה overhead?
- ▶ מתי נעדיף פרוטוקול תעבורה לא אמין?
- ▶ תנו דוגמאות לאפליקציות שעושות שימוש:
  - ב-TCP
  - ב-UDP