**חוברת לימוד · רשתות תקשורת · שכבה יג תשפ"ז**

# מבוא למערכות תקשורת · רכיבים · LAN מול WAN

שבוע 1 · 03/09–30/08 · **בנימין נאור**

בחוברת הזו תכירו מה זו רשת מחשבים, ממה היא בנויה ואיך מבדילים בין רשת מקומית לרשת רחבה. בסוף תבנו רשת ראשונה משלכם ב-`Packet Tracer` ותגרמו לשני מחשבים לדבר זה עם זה.

## 1. למה בכלל צריך רשת

רשת מחשבים היא חיבור בין שני התקנים או יותר כדי שיוכלו להעביר ביניהם מידע. היא נועדה לפתור שני צרכים:

**שיתוף משאבים** — מדפסת אחת שמשרתת עשרים מחשבים, שטח אחסון משותף, חיבור אינטרנט אחד לכל הבניין.

**שיתוף מידע** — קובץ שנשמר במקום אחד ונגיש לכולם, הודעה שנשלחת, אתר שנפתח.

בלי רשת, כל מחשב הוא אי. כל העברת מידע דורשת התקן פיזי שעובר מיד ליד.

## 2. רכיבי הרשת

כל רשת, קטנה כגדולה, בנויה מאותם חמישה סוגי רכיבים:

| רכיב | מה הוא עושה | דוגמה |
|---|---|---|
| תחנת קצה (`Host`) | המקור והיעד של המידע. כאן המידע נוצר או נצרך | מחשב · טלפון · מדפסת רשת |
| מתג (`Switch`) | מעביר מידע **בתוך** רשת אחת, לפי כתובת פיזית | מתג 24 יציאות בארון התקשורת |
| נתב (`Router`) | מעביר מידע **בין** רשתות שונות, לפי כתובת `IP` | הנתב בבית שמחבר אתכם לספק |
| שרת (`Server`) | תחנת קצה שתפקידה לספק שירות לאחרים | שרת אתרים · שרת קבצים · שרת `DNS` |
| מדיה (`Media`) | המסלול הפיזי שבו עוברות הסיביות | כבל נחושת · סיב אופטי · גלי רדיו |

**טיפ ·** ההבחנה החשובה ביותר בשיעור: **מתג עובד בתוך רשת, נתב עובד בין רשתות.** כל השנה נחזור אליה.

## 3. `LAN` מול `WAN`

רשתות מסווגות לפי הגודל והבעלות. שני הסוגים שנפגוש הכי הרבה:

| | `LAN` — רשת מקומית | `WAN` — רשת רחבה |
|---|---|---|
| טווח | בניין · קומה · קמפוס | עיר · מדינה · עולם |
| בעלות | הארגון שלנו — אנחנו הבעלים | ספק תקשורת — אנחנו שוכרים |
| מהירות | גבוהה (1–10 ג״גה ומעלה) | נמוכה יותר ויקרה יותר |
| דוגמה | רשת בית הספר | הקו שמחבר את בית הספר לאינטרנט |

האינטרנט הוא ה-`WAN` הגדול בעולם — למעשה רשת של רשתות. אף גוף אחד אינו הבעלים שלו.

## 4. טופולוגיות — צורת החיבור

טופולוגיה היא הצורה שבה ההתקנים מחוברים זה לזה. לכל צורה יתרון וחיסרון:

```
STAR                    RING

     A                   A---B
     |                   |   |
B----S----C              D---C
     |
     D

S = central switch      no center device
```

בכוכב כל התקן מחובר להתקן מרכזי אחד, ולכן נפילת המרכז מפילה את כל הרשת. בטבעת כל התקן מחובר לשניים, וניתוק אחד עלול לשבש את כולם.

| טופולוגיה | יתרון | חיסרון |
|---|---|---|
| כוכב | פשוטה · קל לאתר תקלה · קל להוסיף התקן | המרכז הוא נקודת כשל יחידה |
| טבעת | אין התנגשויות · ניצול טוב של הקו | ניתוק אחד משבש את כולם |
| עץ / היררכית | מתרחבת יפה · מפרידה בין אזורים | יקרה · דורשת תכנון מראש |

**טיפ ·** ברשתות של היום כמעט תמיד משתמשים בכוכב או בהיררכית. הטבעת נלמדת כדי להבין למה ויתרו עליה.

## 5. לקוח-שרת מול עמית-לעמית

**לקוח-שרת (`Client-Server`)** — יש התקן מרכזי שמחזיק את המידע ומספק אותו. כשאתם פותחים אתר, הדפדפן הוא הלקוח והמחשב שמאחסן את האתר הוא השרת.

**עמית-לעמית (`Peer-to-Peer`)** — כל התקן הוא גם לקוח וגם שרת. שיתוף תיקייה בין שני מחשבים בבית הוא עמית-לעמית.

לקוח-שרת קל יותר לנהל ולאבטח, ולכן זה מה שנמצא בארגונים. עמית-לעמית פשוט להקמה אבל מתפרק כשיש הרבה משתתפים.

# דוגמה פתורה

### השאלה

נתונה רשת קטנה במשרד: 12 מחשבים, מדפסת אחת ושרת קבצים. המשרד מחובר לאינטרנט. מהם הרכיבים ברשת, ואיפה עובר הגבול בין ה-`LAN` ל-`WAN`?

### הפתרון צעד אחר צעד

1. **מזהים תחנות קצה:** 12 מחשבים + מדפסת רשת + שרת קבצים = 14 תחנות קצה.
2. **מזהים את המחבר הפנימי:** 14 התקנים לא מתחברים זה לזה ישירות — צריך מתג. מתג של 16 או 24 יציאות.
3. **מזהים את הגבול:** כדי לצאת לאינטרנט צריך נתב. הנתב מחבר בין הרשת שלנו לרשת של הספק.
4. **מזהים מדיה:** כבלי נחושת בין המחשבים למתג, וכבל מהנתב אל הספק.
5. **קובעים את הגבול:** כל מה שבצד הפנימי של הנתב הוא ה-`LAN`. מהיציאה החיצונית של הנתב והלאה — `WAN`.

---

**תשובה ·** `LAN`: 14 תחנות קצה + מתג. `WAN`: מתחיל ביציאה החיצונית של הנתב. הנתב עצמו יושב **על הגבול** — רגל אחת בכל צד. זו בדיוק הסיבה שקוראים לו שער (`gateway`).

# תרגילים — פתרו לבד לפני שאתם בודקים בכיתה

1. הסבירו במשפט אחד את ההבדל בין מתג לנתב.
2. בבית שלכם יש נתב אלחוטי, מחשב נייד, טלוויזיה חכמה וטלפון. מנו את רכיבי הרשת וסווגו כל אחד.
3. למה נפילת המתג המרכזי בטופולוגיית כוכב חמורה יותר מנפילת מחשב בודד?
4. סווגו: (א) רשת של סניף בנק · (ב) הקו בין הסניף למרכז · (ג) רשת של מעבדת מחשבים · (ד) האינטרנט.
5. שירות הזרמת וידאו — לקוח-שרת או עמית-לעמית? נמקו.
6. ארגון עם שלושה בניינים בקמפוס אחד — איזו טופולוגיה מתאימה ולמה?

# דף עבודה — מעבדה 1 — הרשת הראשונה שלכם

שם: _____ תאריך: _____ חוליה: _____

---

**המטרה:** שתי תחנות ומתג, עם `ping` מוצלח ביניהן.

### מהלך — סמנו כל שלב שהושלם

- ☐ פתחו `Packet Tracer.` בחרו מהספרייה `End Devices` וגררו שני `PC` ללוח.
- ☐ בחרו `Network Devices` → `Switches` וגררו מתג 2960.
- ☐ בחרו `Connections` וכבל `Copper Straight-Through`. חברו `PC0` ליציאה `FastEthernet0/1` ו-`PC1` ל-0/2.

☐ המתינו עד שהנקודות על הקישור יהפכו לירוקות. רשמו כמה שניות זה לקח: _____

☐ לחצו על `PC0` → `Desktop` → `IP Configuration.` הזינו: `IP Address: 192.168.1.10` · `Subnet Mask: 255.255.255.0`

☐ חזרו על השלב הקודם ב-`PC1` עם הכתובת 192.168.1.11.

☐ ב-`PC0` פתחו `Desktop` → `Command Prompt` והקלידו: `ping 192.168.1.11`

☐ רשמו את התוצאה: כמה חבילות נשלחו _____ · כמה חזרו _____

☐ שמרו את הקובץ בשם: כיתה_שבוע01_שם-משפחה_שם-פרטי

### רישום התוצאות

| # | מה למלא | חישוב · הערות · ראיות (פלט פקודה) |
|---|---|---|
| 1 | מה קרה בניסיון ה-`ping` הראשון לעומת השאר? | |
| 2 | מה קורה אם מנתקים את הכבל מ-`PC1` ומריצים `ping` שוב? | |
| 3 | מה קורה אם משנים את הכתובת של `PC1` ל-192.168.2.11? | |

### רפלקציה — שתי שורות

מה היה הכי קשה, ומה פתר את זה?

מה הייתי עושה אחרת בפעם הבאה?

**אישור המורה:** ☐ שאלון היחידה ב-(100) Moodle ☐ שיעורי הבית (30) · **XP** _____ · תג: ☐ מכיר/ה את השטח · חתימה _____

## כרטיס יציאה — 3 שאלות, 5 דקות, נמסר ביציאה

1. רשת פותרת שני צרכים. מהם?

2. איזה רכיב יושב על הגבול בין `LAN` ל-`WAN`?

3. מהי המדיה ברשת אלחוטית?

## עוד לבדיקה עצמית — ענו בעל פה, בלי להסתכל אחורה

1. בטופולוגיית כוכב, מה נקודת הכשל היחידה?

## מילון מונחים

| עברית | אנגלית | הסבר קצר |
|---|---|---|
| **רשת מחשבים** | `Computer Network` | חיבור בין התקנים לצורך העברת מידע |
| **תחנת קצה** | `Host / End Device` | המקור או היעד של המידע |
| **מתג** | `Switch` | מעביר בתוך רשת אחת |
| **נתב** | `Router` | מעביר בין רשתות |
| **מדיה** | `Media` | המסלול הפיזי של הסיביות |
| **רשת מקומית** | `LAN` | טווח קטן, בבעלותנו |
| **רשת רחבה** | `WAN` | טווח גדול, בבעלות ספק |
| **טופולוגיה** | `Topology` | צורת החיבור בין ההתקנים |
| **שער** | `Gateway` | היציאה מהרשת שלנו החוצה |

## להעמקה

### בספר הקורס

- **ITN 1.4.2** — LANs and WANs · עמוד 12
- **ITN 1.2.5** — Network Media · עמוד 7

### קבצים שנעבוד איתם

- תרגיל פשוט.pkt
- Wide Area Network.docx
- 2.3.2.5 Packet Tracer - Implementing Basic Connectivity Instructions.pdf

---