חוברת לימוד · רשתות תקשורת · שכבה יג תשפ"ז

תרגול · מבוא, OSI ושכבת ההעברה

שבוע 3 · 17/09–13/09 · **פלנר עדי**

המפגש הזה לא מלמד חומר חדש. הוא בודק שמה שנלמד בשבוע 1 באמת יושב: שבע שכבות, ארבע יחידות נתונים, רכיבי רשת, ושירותים עם הפורטים שלהם. הכלל היחיד: כל תשובה עם נימוק.

1. הטבלה שחוזרת בכל בחינה

שכבה, יחידת הנתונים שלה, פרוטוקול מייצג, וההתקן שעובד בה. לדעת בעל-פה, בשני הכיוונים.

#	שכבה	`PDU`	פרוטוקולים	התקן
7	יישום	נתונים	`HTTP` · `DNS` · `DHCP` · `SMTP`	שרת
6	הצגה	נתונים	`SSL/TLS` · `JPEG`	—
5	שיחה	נתונים	`NetBIOS` · `RPC`	—
4	העברה	מקטע (`segment`)	`TCP` · `UDP`	חומת אש
3	רשת	חבילה (`packet`)	`IP` · `ICMP`	נתב
2	קישור נתונים	מסגרת (`frame`)	`Ethernet` · `ARP`	מתג
1	פיזית	סיביות	כבלים · אותות	רכזת · כבל

טיפ · משפט זיכרון: `All People Seem To` `Need Data Processing` (מלמעלה למטה). ובעברית: 'יהודה הכהן שלח העברה רשמית קלה פיזית'.

2. `LAN` מול `WAN` — לפי מי מנהל, לא לפי המרחק

`LAN`: תשתית בבעלות הארגון, בהיקף מוגבל (בניין, קמפוס), מהירות גבוהה. `WAN`: מחבר אתרים דרך תשתית של ספק, בהיקף גאוגרפי רחב.

שני בניינים בקמפוס עם כבל של המכללה = `LAN`. משרד בטבריה ומשרד בחיפה דרך ספק = `WAN`. המרחק אינו הקריטריון.

	`LAN`	`WAN`
מי מנהל	הארגון	ספק
היקף	בניין · קמפוס	עיר · מדינה · עולם
התקן מרכזי	מתג	נתב
דוגמה	כיתת המחשבים	החיבור לאינטרנט

3. שירות → פורט → `TCP` או `UDP`

מספר הפורט מזהה את השירות; `TCP` או `UDP` קובעים אם התקשורת אמינה (חיבור, אישורים) או מהירה (בלי חיבור).

שירות	פורט	העברה	למה
`HTTP`	80	`TCP`	דף חייב להגיע שלם
`HTTPS`	443	`TCP`	כמו `HTTP`, מוצפן
`FTP`	21 (20)	`TCP`	קובץ חייב להגיע שלם
`SSH`	22	`TCP`	ניהול מרוחק מוצפן
`Telnet`	23	`TCP`	ניהול מרוחק — לא מוצפן
`SMTP`	25	`TCP`	שליחת דואר
`DNS`	53	`UDP` (`TCP`)	שאילתה קטנה — מהיר
`DHCP`	67/68	`UDP`	אין עדיין כתובת לחיבור
`POP3`	110	`TCP`	משיכת דואר
`IMAP`	143	`TCP`	דואר בסנכרון

> ⚠ **שימו לב ·** ארבעת הפורטים שהופיעו בכל בחינה מ-2023: 80 · 443 · 22 · 23. אותם — בעל-פה, בלי לחשוב.

4. הכימוס בפעולה — 3.5.5

ב-`Packet Tracer`, בקשת `HTTP` ב-`Simulation Mode` מראה את כל השכבות: לחיצה על החבילה → `PDU Details` → `Outbound`. בכל שכבה תראו את הכתובת שלה: פורט ב-4, `IP` ב-3, `MAC` ב-2.

```
L7  HTTP   GET /index.html
L4  TCP    src port 1025  ->  dst port 80
L3  IP     src 192.168.1.10  ->  dst 192.168.1.254
L2  ETH    src MAC PC  ->  dst MAC server
L1  bits
```

כל שכבה עוטפת את מה שקיבלה מלמעלה ומוסיפה כתובת משלה. זה הכימוס.

דוגמה פתורה

השאלה

תלמיד פותח דפדפן וגולש ל-`https://ccna4u.net`. ציינו לכל שכבה מה קורה בה ואיזו 'כתובת' היא מוסיפה.

הפתרון צעד אחר צעד

1. **שכבה 7**: הדפדפן מייצר בקשת `HTTP`(S). כתובת: שם האתר (שיתורגם ב-`DNS` ל-`IP`).
2. **שכבה 4**: `TCP` פותח חיבור (`handshake`) ומוסיף פורטים — יעד 443, מקור אקראי. היחידה: מקטע.
3. **שכבה 3**: `IP` מוסיף כתובת מקור ויעד. היחידה: חבילה. המחשב מחשב `AND` ומחליט: לא ברשת שלי → לשער.
4. **שכבה 2**: `Ethernet` מוסיף `MAC` מקור (המחשב) ו-`MAC` יעד (השער — לא השרת!). היחידה: מסגרת.
5. **שכבה 1**: סיביות על הכבל/האוויר.

תשובה • שלוש כתובות, שלוש שכבות: פורט (4) · `IP` (3) · `MAC` (2). ה-`MAC` מכוון לקפיצה הבאה, ה-`IP` ליעד הסופי, הפורט ליישום.

תרגילים — פתרו לבד לפני שאתם בודקים בכיתה

1. באיזו שכבה עובד מתג? ובאיזו נתב? מה ההבדל בכתובת שכל אחד קורא?
2. מהו ה-`PDU` של שכבת ההעברה, ואיזו כתובת הוא נושא?
3. `DNS` עובד ב-`UDP`. למה?
4. רשת בין שני בניינים באותו קמפוס בכבל של המכללה — `LAN` או `WAN`? נמקו.
5. השלימו: `HTTPS` פורט _____ · `SSH` פורט _____ · `Telnet` פורט _____ · `DHCP` פורטים _____.
6. מה ההבדל בין `TCP` ל-`UDP` במשפט אחד לכל אחד?
7. איזו שכבה של `OSI` אין ב-`TCP/IP` ולמה מסתדרים בלעדיה?
8. חבילה יוצאת מהמחשב לשרת באינטרנט. ה-`MAC` היעד במסגרת הוא של מי?

דף עבודה — דף תרגול 3 — מבוא, `OSI` ושכבת ההעברה

שם: _____ תאריך: _____ חוליה: _____

המטרה: לסגור את שבוע 1 לפני שממשיכים. כל תשובה עם נימוק.

מהלך — סמנו כל שלב שהושלם

☐ חלק 1 — השלימו את הטבלה: שכבה · `PDU` · פרוטוקול · התקן (7 שורות, ריקות).

☐ חלק 2 — סווגו לשכבה: מתג · נתב · רכזת · `AP` · שרת `web` · כבל · כרטיס רשת · חומת אש.

- ☐ חלק 3 — `LAN` או `WAN`, ונימוק: 6 תיאורים בדף.
- ☐ חלק 4 — 3.5.5 ב-`PT`: בקשת `HTTP` ב-`Simulation`, `PDU Details`, מלאו: פורט יעד · `IP` יעד · `MAC` יעד.
- ☐ חלק 5 — טבלת 10 השירותים: פורט ו-`TCP/UDP` לכל אחד.
- ☐ החליפו דף עם שכן/ה, סמנו אי-הסכמות, וברר/י מי צודק מהחוברת של שבוע 1.

רישום התוצאות

#	מה למלא	חישוב · הערות · ראיות (פלט פקודה)
1	חלק 1: _____ (7 שורות)	_____
2	חלק 2: מתג _____ נתב _____ רכזת _____ `AP` _____ שרת _____ כבל _____ `NIC` _____ _____ `FW` _____	_____
3	חלק 3: 6 תיאורים — `LAN/WAN` + נימוק	_____ _____
4	חלק 4: פורט יעד _____ · `IP` יעד _____ _____ · `MAC` יעד _____	_____
5	חלק 5: 10 שירותים — פורט · `TCP/UDP`	_____ _____
6	אי-הסכמות אחרי הבדיקה בזוגות: _____	_____

רפלקציה — שתי שורות

מה היה הכי קשה, ומה פתר את זה?

_____

מה הייתי עושה אחרת בפעם הבאה?

_____

אישור המורה: ☐ התרגול (50) · **XP** _____ · תג: ☐ יד על המקלדת · חתימה _____

כרטיס יציאה — 3 שאלות, 5 דקות, נמסר ביציאה

1. `PDU` של שכבה 3?

2. פורט של `HTTPS`?

3. מתג עובד בשכבה?

עוד לבדיקה עצמית — ענו בעל פה, בלי להסתכל אחורה

1. מה קובע אם רשת היא `LAN`?

מילון מונחים

עברית	אנגלית	הסבר קצר
יחידת נתונים	`PDU`	השם של המידע בכל שכבה
מקטע	`Segment`	`PDU` של שכבת ההעברה
חבילה	`Packet`	`PDU` של שכבת הרשת
מסגרת	`Frame`	`PDU` של שכבת הקישור
פורט	`Port`	מספר שמזהה שירות בתחנה
כימוס	`Encapsulation`	כל שכבה עוטפת את זו שמעליה

להעמקה

בספר הקורס

- **ITN 3.5.4** — OSI and TCP/IP Model Comparison · עמוד 115
- **ITN 3.6** — Data Encapsulation · עמוד 116
- **ITN 1.4.2** — LANs and WANs · עמוד 12

קבצים שנעבוד איתם

- 3.5.5 Packet Tracer - Investigate the TCP-IP and OSI Models in Action.pka
- 3.5.5 Packet Tracer - Investigate the TCP-IP and OSI Models in Action.docx
- ITN_Module_3.pptx
- ITN_Module_14.pptx