חוברת לימוד · רשתות תקשורת · שכבה יג תשפ"ז

חזרה · כתובות, תת-רשתות, IPv6 ו-ACL

שבוע 22 · 18/02–14/02 · **לופו משה**

7 מתוך 9 שאלות פרק הכתובות בשתי הבחינות — הפרק הכבד ביותר. ועוד שתי שאלות `ACL` מורחב, אחת בכל בחינה. היום פותרים את כולן בלי טבלה ובלי מחשבון — כמו בבחינה. ויוצאים עם דף מיקוד.

1. המרות — שלוש שיטות, טבלה אחת

```
128  64  32  16   8   4   2   1        <- write this in the margin FIRST

binary -> decimal:   1100 0000 = 128+64 = 192                       (2026 q1)
hex    -> binary:    0x2F = 0010 1111   (4 bits per hex digit)      (2023 1ב)
binary -> octal:     00 101 111 = 0 5 7 -> 057   (3 bits per octal digit)
decimal-> hex:       200 = 1100 1000 = C8

hex: 0-9 A B C D E F = 10 11 12 13 14 15
```

`hex` = 4 סיביות. אוקטלי = 3 סיביות. אוקטלי לא ב-`CCNA` — כן בבחינה.

2. תת-רשתות — ארבע שאלות, נוסחה אחת

השאלה	החישוב	התשובה	בחינה
מארחים ב-/28	32−28 = 4 סיביות → 2^4-2	14	2023 1ח · 2026 5
/24 לארבע שוות	2^2 = 4 → 2+ סיביות → /26	255.255.255.192, 62 בכל אחת	2026 5
מסכה מ-/26	26 סיביות של 1	255.255.255.192	2023 1ט
`wildcard` מ-/26	255.255.255.255 − מסכה	0.0.0.63	2023 1ט
`VLSM`: 100·50·20·2	גדול→קטן: /25 /26 /27 /30	.0/25 · .128/26 · .192/27 · .224/30	—

טיפ · `wildcard` = 'הפוך את המסכה'. /30 → 0.0.0.3 · /27 → 0.0.0.31 · /24 → 0.0.0.255.

3. `IPv6` — סוגים וקיצור

```
shortening:  2001:0db8:0000:0000:0000:0000:0000:0001
             1. drop leading zeros in each group:  2001:db8:0:0:0:0:0:1
             2. longest run of zero groups -> ::   (ONCE):  2001:db8::1          (2023 2ב)
```

:: פעם אחת בלבד. אפסים מובילים — כן; אפסים בסוף קבוצה — לא.

סוג	קידומת	מה	בחינה
`Global unicast`	2000::/3	ציבורית, מנותבת באינטרנט	—
`Unique local`	`fc00::/7` (`fd00::/8`)	בין תת-רשתות פנימיות, **לא** באינטרנט — כמו `RFC 1918`	2023 א1
`Link-local`	`fe80::/10`	בקישור בלבד, אוטומטית, לא מנותבת	—
`Multicast`	`ff00::/8`	לקבוצה — `ff02::1` כולם, `ff02::2` נתבים	—
`Loopback`	::1	המחשב עצמו	—

4. `ACL` מורחב — שתי שאלות, תבנית אחת

```
access-list <100-199> permit|deny <tcp|udp|icmp|ip> <src> <wc> <dst> <wc> [eq <port>]
...
access-list <n> permit ip any any                <- ALWAYS the last line
interface <toward the source>
ip access-group <n> in                           <- extended: close to the source, IN

2023 3ה – DNS + DHCP yes, WEB no, from 192.168.20.0/24:
access-list 101 permit udp 192.168.20.0 0.0.0.255 any eq 53
access-list 101 permit udp 192.168.20.0 0.0.0.255 any eq 67
access-list 101 deny   tcp 192.168.20.0 0.0.0.255 any eq 80
access-list 101 permit ip any any

2026 20 – block Telnet, allow SSH, from 10.3.3.0/24:
access-list 102 deny   tcp 10.3.3.0 0.0.0.255 any eq 23
access-list 102 permit tcp 10.3.3.0 0.0.0.255 any eq 22
access-list 102 permit ip any any
```

`DNS` = `udp 53` · `DHCP` = `udp 67` · `HTTP` = `tcp 80` · `Telnet` = `tcp 23` · `SSH` = `tcp 22. permit ip` `any any` בסוף. `in` קרוב למקור.

> ⚠ **שימו לב ·** בלי `permit ip any any` — הכול חסום. זו הטעות שמורידה את כל הנקודות.

5. פרק 2 — שיטה ומודל

`Top-Down` (2023 1ג): מתחילים מהיישום (7) ויורדים — 'הדפדפן לא עובד? `DNS`? `IP`? קישור? כבל?'.
`Bottom-Up`: מהכבל למעלה. **`Divide and Conquer`**: מהאמצע (`ping` לשער). **המודל ההיררכי** (2026 2):
`Access` (תחנות) · `Distribution` (ניתוב, `ACL`) · `Core` (מהירות).

דוגמה פתורה

השאלה

(2023 ב2 + 1ט יחד) המירו 0xC8 לבינארי ולאוקטלי, ואז: מסכה ו-`wildcard` של /26. בלי מחשבון.

הפתרון צעד אחר צעד

1. `hex`→`bin`: C = 12 = 1100 → 1000 = 8 · 1100 1000.
2. `bin`→`dec` (לבדיקה): 128+64+8 = 200.
3. `bin`→`oct`: 11 001 000 → 3 1 0 → 310 (אוקטלי). בדיקה: 3×64+1×8 = 200 ✓.
4. **/26 → מסכה**: 26 אחדים = 8+8+8+2 → אוקטט 4 = 11000000 = 192 → 255.255.255.192.
5. `wildcard`: 255−192 = 63 → 0.0.0.63.
6. **בדיקה**: 192+63 = 255 ✓ (מסכה + `wildcard` תמיד 255).

תשובה · 1100 1000 · 310_8 · 255.255.255.192 · 0.0.0.63. הבדיקה: מסכה + `wildcard` = 255.

תרגילים — פתרו לבד לפני שאתם בודקים בכיתה

1. 0x3A בבינארי? באוקטלי?
2. 1010 1100 בעשרוני?
3. מארחים ב-/27? /29?
4. /24 לשמונה שוות — `prefix`? מסכה?
5. `wildcard` של /28? /22?
6. `fd12:3456::1` — סוג?
7. 0000:0000:0001:00ab:0000:0000:0db8:2001 — הקצר ביותר?
8. `ACL`: 'לחסום `FTP` מ-10.1.1.0/24' — השורות?
9. `ACL` מורחב — איפה ובאיזה כיוון?
10. `Top-Down` — מאיפה מתחילים?

דף עבודה — דף מיקוד — כתובות, תת-רשתות, `IPv6` ו-`ACL`

שם: _____ תאריך: _____ חוליה: _____

המטרה: 11 שאלות פתורות בלי טבלה + 3 נושאים אישיים × 5 תרגילים — לפני המגן.

מהלך — סמנו כל שלב שהושלם

- ☐ טבלת 128...1 בשוליים. 11 השאלות: ✓/✗ + משפט. 3 דקות לשאלה. בלי טבלה, בלי מחשבון.
- ☐ סמנו ✗. 3 הנושאים עם הכי הרבה ✗ = שלכם. (הצפי: אוקטלי · `VLSM` · `IPv6` קיצור · `ACL` כיוון)

☐ לכל נושא: החוברת (שבוע _____) + 5 תרגילים מ-`Moodle`.

☐ מהזיכרון: `wildcard` של 26/ 27/ 28/ 30/ · 5 סוגי `IPv6` · תבנית `ACL` מורחב.

☐ חתימת המורה. תאריך יעד: לפני המגן.

רישום התוצאות

#	מה למלא	חישוב · הערות · ראיות (פלט פקודה)
1	✓ _____ / 11	_____
2	נושא 1: _____ · חוברת _____ · `Moodle` _____	_____
3	נושא 2: _____ · חוברת _____ · `Moodle` _____	_____
4	נושא 3: _____ · חוברת _____ · `Moodle` _____	_____
5	`wildcard`: 26/ _____ 27/ _____ 28/ _____ 30/ _____	_____
6	חתימה: _____	_____

רפלקציה — שתי שורות

מה היה הכי קשה, ומה פתר את זה?

_____

מה הייתי עושה אחרת בפעם הבאה?

_____

אישור המורה: ☐ דף המיקוד / דף התרגול (50) ☐ סבב שעון ב-(50) Moodle · **XP** _____ · חתימה _____

כרטיס יציאה — 3 שאלות, 5 דקות, נמסר ביציאה

1. אוקטלי — כמה סיביות לספרה?

_____

2. מסכה + `wildcard` = ?

_____

3. `unique local` = ?

_____

עוד לבדיקה עצמית — ענו בעל פה, בלי להסתכל אחורה

1. השורה האחרונה ב-`ACL`?

מילון מונחים

עברית	אנגלית	הסבר קצר
דף מיקוד	`Focus Sheet`	3 נושאים × 5 תרגילים — לפני המגן
אוקטלי	`Octal`	בסיס 8 — 3 סיביות לספרה
מסכת היפוך	`Wildcard`	255 – מסכה — ב-`ACL` וב-`OSPF`
ייחודית מקומית	`Unique Local`	`fc00::/7` — ה-`RFC 1918` של `IPv6`

להעמקה

קבצים שנעבוד איתם

- 773501-press-Bchina-Dugma-2023.pdf
- tikshuv-ccna.pdf בחינת השלמה תשפג (2023) - הצעת פתרון אתר מגמת תקשוב__
- ITN_Module_5.pptx
- ITN_Module_11.pptx
- ITN_Module_12.pptx
- ENSA_Module_4.pptx
- ENSA_Module_5.pptx
- טבלת חלוקה.xlsx
