חוברת לימוד · רשתות תקשורת · שכבה יג תשפ"ז

מעבדה: המרות בסיסים ו-AND על כתובות (על מערכות ספירה)

שבוע 5 · 15/10–11/10 · **לופו משה**

היום מודדים מהירות: 20 המרות בפחות מ-20 דקות, כולן מאומתות. אחר כך שאלה בפורמט הבחינה — 'כתבו בבינארי ובאוקטלי' — ובסוף ההפך משבוע 3: קודם מנבאים ב-`AND` מי מגיע למי, ורק אז בודקים ב-`Packet Tracer`.

1. המרה בקצב — השיטה שעובדת

טבלת המשקלים כתובה בראש הדף. לכל מספר: עוברים על המשקלים מ-128 ומטה, 'נכנס — 1 ומחסירים, לא נכנס — 0'. אחרי ההמרה — מחברים חזרה. בלי אימות ההמרה לא נחשבת.

```
200:  128? yes -> 1  (200-128=72)
       64? yes -> 1  (72-64=8)
       32? no  -> 0
       16? no  -> 0
        8? yes -> 1  (8-8=0)
        4? no  -> 0    2? no -> 0    1? no -> 0
      = 11001000       check: 128+64+8 = 200  OK
```

שבע החלטות כן/לא, ואז חיבור אחד. עם תרגול — פחות מ-30 שניות.

טיפ · מספרים שכדאי לזכור בעל-פה: 128 · 192 · 224 · 240 · 248 · 252 · 254 · 255 — אלה כל ערכי המסכה האפשריים באוקטט. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 אחדות.

2. פורמט הבחינה: 'כתבו בבינארי ובאוקטלי'

בבחינת 2023 נתנו מספר הקסדצימלי וביקשו בינארי ואוקטלי. הדרך — שתי החלפות של קבוצות סיביות, בלי לעבור דרך עשרוני:

```
given: 0x9D
hex -> bin:   9 = 1001   D = 1101      ->  10011101
bin -> oct:   group by 3 from the right: 10 | 011 | 101
              pad left:                   010 | 011 | 101
                                          2     3     5   ->  235 (octal)
check: 0x9D = 157 ;  235 oct = 2*64 + 3*8 + 5 = 157  OK
```

הקסה → 4 סיביות לספרה · אוקטלי → 3 סיביות לספרה, קיבוץ מימין. האימות דרך עשרוני — רק בסוף.

⚠ **שימו לב ·** הטעות מס' 1 בבחינה: קיבוץ לשלשות משמאל. תמיד מימין, ומשלימים אפסים בקבוצה השמאלית.

3. `AND` — לנבא לפני שבודקים

שלוש תחנות על מתג אחד. לכל אחת מחשבים `AND` עם **המסכה שלה**, ומנבאים: מי חושבת שמי באותה רשת. `ping` עובד רק אם **שני** הצדדים חושבים כך.

```
A -> B : A sees B local, B sees A local        -> ping works
A -> C : both /24, same network                  -> ping works
B -> C : B thinks .200 is outside .1-.126        -> sends to gateway
         no gateway on this LAN                  -> FAILS
C -> B : C sees B local, sends directly...        -> request arrives
         B replies via gateway (C is 'remote')    -> reply FAILS
```

הניבוי: B↔C · ✓ A↔C · ✓ A↔B ✗ בשני הכיוונים (מסיבות שונות). אחרי הבדיקה ב-`PT` — אם משהו שונה, מסבירים למה.

תחנה	כתובת	מסכה	רשת (`AND`)	טווח שהיא 'רואה'
A	192.168.1.10	/24	192.168.1.0	.1–.254.
B	192.168.1.20	/25	192.168.1.0	.1–.126.
C	192.168.1.200	/24	192.168.1.0	.1–.254.

דוגמה פתורה

השאלה

נתונות תחנות 10.1.1.100/26 ו-10.1.1.130/26 על מתג אחד ללא נתב. נבאו האם `ping` יעבוד, ונמקו ב-`AND`.

הפתרון צעד אחר צעד

1. **מסכה /26** = 255.255.255.192 = 11000000 באוקטט האחרון → בלוקים של 64: 0, 64, 128, 192.
2. **100** = 01100100 `AND 11000000` = 01000000 = 64 → רשת 10.1.1.64.
3. **130** = 10000010 `AND 11000000` = 10000000 = 128 → רשת 10.1.1.128.
4. **64 ≠ 128** → כל תחנה חושבת שהשנייה רחוקה → שולחת לשער → אין שער.
5. **ניבוי**: `ping` נכשל בשני הכיוונים.

תשובה • נכשל. אותו כבל, אותו מתג — רשתות שונות. אם רוצים שידברו: או מסכה /25 לשתיהן, או נתב.

תרגילים — פתרו לבד לפני שאתם בודקים בכיתה

1. המירו לבינארי ואמתו: 173 · 91 · 240 · 254.
2. 0x9D — בינארי ואוקטלי?
3. 0x3C — בינארי ואוקטלי?
4. 192.168.1.20/25 ו-192.168.1.200/24 על מתג — האם 20. מגיעה ל-200.? ו-200. ל-20.?
5. כתובת הרשת של 172.20.130.5 עם מסכה 255.255.128.0?
6. למה ערכי מסכה אפשריים באוקטט הם רק 0,128,192,224,240,248,252,254,255?
7. `ping` עובד מ-A ל-B אבל לא מ-B ל-A. איזו תקלה מתאימה?

דף עבודה — מעבדה 5 — 20 המרות · פורמט הבחינה · ניבוי ואימות

שם: _____ תאריך: _____ חוליה: _____

המטרה: מהירות ודיוק בהמרות, ו-`AND` שמנבא נכון לפני הבדיקה.

מהלך — סמנו כל שלב שהושלם

- ☐ חלק א (20 דק'): 10 עשרוני→בינארי · 5 הקסה→בינארי · 5 בינארי→אוקטלי. אימות לכל אחת. רשמו זמן.
- ☐ חלק ב (10 דק'): 3 שאלות 'כתבו בבינארי ובאוקטלי': 0xE7 · 0x3C · 0x9D.
- ☐ חלק ג (10 דק'): טבלת הניבוי לשלוש התחנות (A 10/24. · B 20/25. · C 200/24.). לכל זוג: עובד/נכשל + נימוק ב-`AND`.
- ☐ חלק ד (25 דק'): בנו ב-`PT` מתג + 3 תחנות לפי הטבלה. `ping` בכל 6 הכיוונים. רשמו תוצאה ליד הניבוי. הסבירו כל פער.
- ☐ תקנו את המסכה של B ל-/24. ודאו ש-6/6 עוברים.

רישום התוצאות

#	מה למלא	חישוב · הערות · ראיות (פלט פקודה)
1	חלק א: זמן _____ · טעויות שנמצאו באימות _____	_____
2	חלק ב: 0x9D → _____ / _____ · 0x3C → _____ / _____ · 0xE7 → _____ / _____	_____
3	ניבוי: A→B _____ B→A _____ A→C _____ C→A _____ B→C _____ C→B _____	_____
4	תוצאה: A→B _____ B→A _____ A→C _____ C→A _____ B→C _____ C→B _____	_____

5	הסבר לפערים: _____	_____
6	אחרי התיקון: 6/ _____	_____

רפלקציה — שתי שורות

מה היה הכי קשה, ומה פתר את זה?

_____

מה הייתי עושה אחרת בפעם הבאה?

_____

אישור המורה: ☐ Completion במעבדה (150) ☐ התוצר (קובץ + תיעוד) (50) ☐ בונוס: ההרחבה (50) · **XP**

_____ · תג: ☐ מפענח/ת הבסיסים · חתימה _____

כרטיס יציאה — 3 שאלות, 5 דקות, נמסר ביציאה

1. 0xE7 בבינארי?

_____

2. 11100111 באוקטלי?

_____

3. `ping` עובד רק אם...

_____

עוד לבדיקה עצמית — ענו בעל פה, בלי להסתכל אחורה

1. ערכי מסכה אפשריים באוקטט?

מילון מונחים

עברית	אנגלית	הסבר קצר
אימות	`Verification`	חיבור חזרה של המשקלים — חלק מהתשובה
קיבוץ	`Grouping`	חלוקת סיביות ל-4 (הקסה) או 3 (אוקטלי) מימין
ניבוי	`Prediction`	מה `AND` אומר שיקרה — לפני הבדיקה
בלוק	`Block Size`	256 – ערך המסכה באוקטט · גודל תת-הרשת

להעמקה

בספר הקורס

- **ITN 13.2.2** — Ping the Loopback · עמוד 450

קבצים שנעבוד איתם

- טבלת חלוקה.xlsx
- Subnetting IP Networks.docx
- שאלות בנושא subneting (ICND1).docx
- 10.3.5 Packet Tracer - Troubleshoot Default Gateway Issues.pka
- ITN_Module_5.pptx
