חוברת לימוד · רשתות תקשורת · שכבה יג תשפ"ז

העמקה · מיתוג — VLAN, trunk, ניתוב בין VLANs, VTP ו-STP

שבוע 24 · 04/03–28/02 · **בנימין נאור**

רצועת המיתוג נסגרה בשבוע 21 — אבל 8 שאלות בשתי הבחינות הן מיתוג. היום: שני מסלולים לצייר, שש שאלות לפתור, וטופולוגיה מלאה עם חמש תקלות לתקן. התוצר: `pkt` מתוקן + דוח — לתיק.

1. שני מסלולים — הציור הוא התשובה (2026 ,12 ,13)

```
  SAME VLAN (12):                                  DIFFERENT VLANs (13) — router-on-a-stick:

  PC-A — SW1 ═trunk═ SW2 — PC-B                      PC-A(VLAN10) — SW1 ═trunk═ R1
         MAC table    tag 10                                        tag 10 ↑   ↓ tag 20
  the router is NOT involved.                                     G0/0/1.10   G0/0/1.20
  layer 2 only: MAC -> port -> trunk -> MAC -> port                route 10.x -> 20.x
                                                     PC-B(VLAN20) — SW1 ◄═══════╝
                                                     the SAME trunk cable, twice: in with tag 10,
out with tag 20
```

אותה `VLAN` = מתגים בלבד. רשתות שונות = דרך הנתב, על אותו כבל פעמיים.

2. שש שאלות — משפט ופקודה

שאלה	המשפט	הפקודה
2023 ב2 · `STP` מונע לולאות	חוסם פורטים עד שנשאר עץ; פותח כשקישור נופל	`show spanning-tree`
2023 ז2 · `root` כש-`priority` שווה	`MAC` הנמוכה ביותר	—
2023 ג3 · המתג הראשי = `root`	`priority 24576`	`spanning-tree vlan 1 root primary`
2026 · 16 `portfast` · `forwarding`	`portfast` לפורט קצה — מדלג על `listening/learning`; `forwarding` מעביר	`spanning-tree portfast`
2023 · 3א `router-on-a-stick`	תת-ממשק → `encapsulation` → `ip` (הסדר!)	`int g0/0/1.10` · `encapsulation dot1Q 10` · `ip address` …
2026 · 15 `VTP` — איפה `VLAN` חדש	`server` יוצר · `client` מקבל · `transparent` מעביר ולא מקבל · `domain` זהה	`show vtp status`

טיפ · `encapsulation` לפני `ip address` — `IOS` מסרב אחרת. `transparent`: מעביר הלאה, לא מקבל לעצמו.

3. הטופולוגיה המלאה — חמש תקלות, חמש פקודות

```
  the protocol, again:  SYMPTOM -> HYPOTHESIS (which side of which link) -> TEST (both sides)
-> FIX (one command) -> VERIFY (ping between VLANs)
```

תסמין	הפקודה שמגלה	מה מחפשים
תחנה ב-`VLAN 30` מבודדת	`show vlan brief`	`VLAN 30` קיים? הפורט בו?
`VLAN 20` לא עובר ל-`SW3`	`show interfaces trunk`	`native` · `mode` · `allowed list` — שני הצדדים
`VLAN 20` בלי שער	`show ip interface brief` · `show run interface`	תת-ממשק `unassigned` → `encapsulation` חסר
`SW3` לא מקבל `VLANs`	`show vtp status`	`domain` (`case`!) · `mode` · `revision`
הפורט החסום במקום מוזר	`show spanning-tree`	מי `root`? `priority`? → `root primary`

⚠ **שימו לב ·** `priority 0` על מתג זר = הוא `root`. `root primary` לא ינצח 0 — צריך להעלות את ה-0.

דוגמה פתורה

השאלה

(2026 15) `SW1 server`, `SW2 client`, `SW3 transparent`, `SW4 client` — כולם `domain SCHOOL`, מחוברים בשרשרת `SW1`–`SW2`–`SW3`–`SW4`. יוצרים `VLAN 40` ב-`SW1`. איפה הוא מופיע, ומה `SW4` מקבל?

הפתרון צעד אחר צעד

1. `SW1` — יצר. ✓.
2. `SW2` — `client` באותו `domain`, `trunk` ל-`SW1` → מקבל. ✓.
3. `SW3` — `transparent`: **לא מקבל** לעצמו (`VLAN 40` לא ב-`show vlan brief` שלו), אבל **מעביר** את העדכון הלאה. ✗ אצלו.
4. `SW4` — `client`, העדכון עבר דרך `SW3` → מקבל. ✓.
5. **התשובה**: `SW1`, `SW2`, `SW4`. לא `SW3`.
6. **המלכודת**: '`transparent` לא מקבל — אז `SW4` לא יקבל' — לא נכון. `transparent` מעביר.

תשובה · `server` + כל `client` באותו `domain`, גם מעבר ל-`transparent`. `transparent` עצמו — לא.

תרגילים — פתרו לבד לפני שאתם בודקים בכיתה

1. `PC-A` ו-`PC-B` באותה `VLAN` על שני מתגים — הנתב משתתף?
2. `PC-A VLAN 10`, `PC-B VLAN 20`, אותו מתג, `router-on-a-stick` — כמה פעמים החבילה עוברת ב-`trunk`?
3. כל ה-`priority 32768` — `root`?
4. `root primary` — `priority`?
5. `portfast` — למי? מה מדלג?
6. `int g0/0/1.10` → `ip address` → '`error`'. למה?
7. `transparent` — מקבל? מעביר?
8. `show interfaces trunk` ריק?
9. `domain` '`school`' מול '`SCHOOL`'?
10. מתג זר `priority 0` — `root primary` אצלנו עוזר?

דף עבודה — העמקה 24 — מיתוג: מסלולים · 6 שאלות · 5 תקלות

שם: _____ תאריך: _____ חוליה: _____

המטרה: שני ציורים, שש שאלות פתורות, `pkt` מתוקן + דוח 5 תקלות — לתיק.

מהלך — סמנו כל שלב שהושלם

- ☐ ציירו את שני המסלולים (12, 13) — בשני צבעים. סמנו איפה ה-`tag` משתנה.
- ☐ 6 השאלות: 3 דקות לכל אחת · ✓/✗ · משפט + פקודה.
- ☐ `w24-broken.pkt`: 5 הפקודות בכל מתג/נתב לפני שנוגעים. טבלה 5×3.
- ☐ 5 תקלות לפי הפרוטוקול — דוח: תסמין · השערה · בדיקה · תיקון · אימות.
- ☐ תקלה 5: מי `root`? למה? `root primary` ל-`SW1` → `show spanning-tree` → מה זז ולמה.
- ☐ `ping` בין כל ה-`VLANs`. הגשה: `pkt` + דוח — לתיק.

רישום התוצאות

#	מה למלא	חישוב · הערות · ראיות (פלט פקודה)
1	ציורים: ☐ ☐	_____ _____
2	6 שאלות: ✓ _____ / 6	_____
3	טבלה 5×3: _____	_____
4	5 תקלות: _____	_____

5	`root` לפני _____ · אחרי _____ · החסום זז ל-_____	_____
6	`ping` בין `VLANs`: ☐	_____ _____

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. אותה `VLAN` — נתב?

_____

2. `encapsulation` — לפני או אחרי `ip`?

_____

3. `transparent`?

_____

עוד לבדיקה עצמית — ענו בעל פה, בלי להסתכל אחורה

1. `root primary` = ?

מילון מונחים

עברית	אנגלית	הסבר קצר
מסלול שכבה 2	`L2 Path`	`MAC` → פורט → `trunk` — בלי נתב
נתב על מקל	`Router-on-a-Stick`	`trunk` אחד, תת-ממשק ל-`VLAN`
שקוף	`VTP Transparent`	מעביר עדכונים, לא מקבל לעצמו
עדיפות 0	`Priority 0`	`root` מובטח — לא ניתן לנצח ב-`root primary`

להעמקה

קבצים שנעבוד איתם

- 773501-press-Bchina-Dugma-2023.pdf
- tikshuv-ccna.pdf בחינת השלמה תשפג (2023) - הצעת פתרון אתר מגמת תקשוב__
- SRWE_Module_3.pptx
- SRWE_Module_4.pptx
- SRWE_Module_5.pptx
- 4.4.8 Packet Tracer - Troubleshoot Inter-VLAN Routing.pka
- Spanning Tree Protocol.docx
- VTP.docx
