# ניתוב בין router-on-a-stick · VLANs · מתג שכבה 3

שבוע 12 · 03/12–29/11 · **פלנר עדי**

שלושה `VLANs` , שלוש רשתות `IP` , מתג אחד — ואף אחד לא מדבר עם אף אחד. זה מה שרצינו (בידוד), אבל השיווק צריך את השרתים. לזה נתב. ויש לנו ממשק אחד פנוי. מספיק: `trunk` לנתב, ותת-ממשק לוגי לכל `VLAN` — `router-on-a-stick` . או מתג שכבה 3 שעושה את זה בעצמו.

## 1. שלוש דרכים לנתב בין `VLANs`

```
PC (VLAN 10) --> SW --trunk--> R1 g0/0.10 --> g0/0.20 --trunk--> SW --> PC (VLAN 20)
                                  ^ the router changes the tag: 10 -> 20

exam 2026 q13: PC12 > SW1 > R1 > SW1 > PC13
```

החבילה יוצאת מהמתג עם תג 10, נכנסת לנתב, יוצאת עם תג 20, חוזרת לאותו מתג. זה המסלול שנשאל בבחינה.

| השיטה | איך | מתי |
|---|---|---|
| `Legacy` | ממשק פיזי בנתב לכל `VLAN` | היסטורי — לא מדרגי |
| `Router-on-a-stick` | `trunk` אחד לנתב + תת-ממשק לכל `VLAN` | סניף קטן, נתב קיים |
| מתג שכבה 3 | `SVI` ( `interface vlan N` ) + `ip routing` | הרבה תעבורה בין `VLANs` — מהיר |

## 2. `Router-on-a-stick` — התצורה, בסדר הנכון

```
! switch
SW1(config)# interface g0/1
SW1(config-if)# switchport mode trunk

! router
R1(config)# interface g0/0.10
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 10        <- FIRST
R1(config-subif)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# interface g0/0.20
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
R1(config-subif)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# interface g0/0
R1(config-if)# no shutdown                       <- physical, no address

R1# show ip route
C   192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
C   192.168.20.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.20

PC in VLAN 10: gateway = 192.168.10.1   (the subinterface)
```

`encapsulation` לפני `ip address` — אחרת הנתב דוחה. הממשק הפיזי: `no shutdown` בלי כתובת. השער של כל תחנה = תת-הממשק של ה-`VLAN` שלה.

> ⚠ **שימו לב ·** `ip address` על תת-ממשק בלי `encapsulation` → 'a `Configuring IP routing on` `is already configured as` `allowed if that subinterface` `LAN subinterface is only` `part of an IEEE` 802.1Q...'. `encapsulation` קודם.

## 3. מתג שכבה 3 — `SVI`

```
SW3(config)# ip routing
SW3(config)# interface vlan 10
SW3(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
SW3(config-if)# no shutdown
SW3(config-if)# interface vlan 20
SW3(config-if)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
SW3(config-if)# no shutdown
```

`SVI` = ממשק לוגי של `VLAN` במתג. `ip routing` מפעיל ניתוב. בלי נתב, בלי `trunk` — הכול בתוך המתג, בחומרה.

## 4. מה נשבר — ארבעת החשודים

| תסמין | חשוד | בדיקה |
|---|---|---|
| `VLAN 10` לא מגיע ל-20, שניהם לא לשער | הקישור לנתב `access` ולא `trunk` | `show interfaces trunk` במתג |
| `ping` לשער של 20 נכשל, של 10 עובד | תת-ממשק 20 חסר / `encapsulation` שגוי | `show ip interface brief` · `show run int g0/0.20` |
| הכול `down` | `g0/0` בלי `no shutdown` | `show ip interface brief` |
| `ping` לשער עובד, בין `VLANs` לא | `VLAN` חסר במתג / לא ב-`allowed` | `show vlan brief` · `show interfaces trunk` |

## דוגמה פתורה

### השאלה

פלט חלקי של `Router1`: `ip dhcp pool classroom1` · `default-router 192.168.1.1` · `interface g0/0.10` · `interface g0/0.20. PC2` · מה כתובת השער של `PC2`, ומה ב-`.VLAN 20` שתי הפקודות שחסרות במתג בממשק לנתב?

### הפתרון צעד אחר צעד

1. **השער** של `PC2` = כתובת תת-הממשק של `VLAN 20` = ה-`default-router` של `pool classroom2` (מה שמוגדר על `g0/0.20`).
2. **במתג**, הממשק לנתב חייב `trunk`: `.switchport mode trunk`
3. **ו**: `switchport trunk allowed vlan all` (או 10,20).
4. **אימות**: `show interfaces trunk` · `ping` מ-`PC2` לשער · ל-`.VLAN 10`

**תשובה** · שער = תת-ממשק של ה-`VLAN` שלו. במתג: `mode trunk` + `.allowed vlan` (בחינה 2026 ש'14)

## תרגילים — פתרו לבד לפני שאתם בודקים בכיתה

1. `PC` ב-`VLAN 10` שולח ל-`PC` ב-`VLAN 20`, אותו מתג, `router-on-a-stick`. מסלול?
2. `ip address` על `g0/0.10` נדחה. למה?

3. השלימו: `R1` ( `config` )# · `interface g0/0.10` ( `R1` )`config-subif`# _____
`dot1Q 10` · `ip address` ...

4. השער של תחנה ב- `VLAN 30` ?

5. מתי מתג `L3` עדיף?

6. הקישור מתג–נתב הוא `access` . מה יקרה?

7. שלוש פקודות ל- `SVI` של `VLAN 10` במתג `L3` ?

8. `g0/0.10` עם `encapsulation dot1Q 20` — עובד?

## דף עבודה — דף עבודה 12 — `router-on-a-stick` ו- `SVI`

שם: _____ תאריך: _____ חוליה: _____

**המטרה:** לכתוב את שתי התצורות מהזיכרון ולזהות מסלול.

### מהלך — סמנו כל שלב שהושלם

- ☐ 3 `VLANs` (10, 20, 30) עם רשתות 192.168.10/20/30.0/24. כתבו את תצורת המתג ( `VLANs` + `trunk` ) ואת תצורת הנתב (3 תת-ממשקים + פיזי).
- ☐ לכל `VLAN` : מה השער של התחנות?
- ☐ כתבו את אותו דבר ב- `SVI` במתג 3560.
- ☐ ציירו את מסלול החבילה מ- `PC` ב- `VLAN 10` ל- `PC` ב- `VLAN 30` — כל התקן וכל תג.
- ☐ טבלת 'מה נשבר': לכל תסמין בסעיף 4 — הפקודה שבודקת.
- ☐ פתחו 4.2.7 (הדגמה בכיתה): רשמו `show ip route` בנתב אחרי התצורה.

### רישום התוצאות

| # | מה למלא | חישוב · הערות · ראיות (פלט פקודה) |
|---|---|---|
| 1 | מתג: _____ · נתב: _____ | _____ |
| 2 | שערים: 10 → _____ · 20 → _____ · 30 → _____ | _____ |
| 3 | `SVI` : _____ | _____ |
| 4 | מסלול + תגים: _____ | _____ |
| 5 | פקודות בדיקה: _____ | _____ |
| 6 | `show ip route:` _____ שורות C | _____ |

### רפלקציה — שתי שורות

מה היה הכי קשה, ומה פתר את זה?

_____

מה הייתי עושה אחרת בפעם הבאה?

_____

**אישור המורה:** ☐ שאלון היחידה ב-Moodle (100) ☐ שיעורי הבית (30) · **XP** _____ · תג: ☐

מנתב/ת בין VLANs · חתימה _____

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

1. מה לפני `ip address` בתת-ממשק?

_____

2. הממשק הפיזי `g0/0` —

_____

3. שער התחנה =

_____

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

1. `PC` (10)→ `PC` (20) על אותו מתג — דרך?

## מילון מונחים

| עברית | אנגלית | הסבר קצר |
|---|---|---|
| ניתוב בין VLANs | `Inter-VLAN Routing` | נתב או מתג `L3` בין תחומי שידור |
| נתב על מקל | `Router-on-a-Stick` | `trunk` אחד + תת-ממשקים |
| תת-ממשק | `Subinterface` | `g0/0.10` — ממשק לוגי לכל `VLAN` |
| כימוס dot1Q | `encapsulation dot1Q` | משייך תת-ממשק ל-`VLAN` — לפני `ip address` |
| ממשק VLAN | `SVI` | `L3` במתג `interface vlan N` |
| ניתוב במתג | `ip routing` | מפעיל ניתוב במתג `L3` |

## להעמקה

### בספר הקורס

- **SRWE 4.3.5** — Routing on a Layer 3 Switch · עמוד 116
- **SRWE 4.2.1** — Router-on-a-Stick Scenario · עמוד 103

### קבצים שנעבוד איתם

- SRWE_Module_4.pptx
- 4.2.7 Packet Tracer - Configure Router-on-a-Stick Inter-VLAN Routing.pka
- 4.3.8 Packet Tracer - Configure Layer 3 Switching and Inter-VLAN Routing.pka
- 4.4.8 Packet Tracer - Troubleshoot Inter-VLAN Routing.pka