חוברת לימוד · רשתות תקשורת · שכבה יג תשפ"ז

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` ב-`.VLAN 20` מה כתובת השער של `PC2`, ומה 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-הממשק 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-(100) Moodle ☐ 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`	`interface vlan N` במתג `L3`
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
