חוברת לימוד · רשתות תקשורת · שכבה יג תשפ"ז

מעבדה: ניתוב בין VLANs (על ניתוב בין VLANs)

שבוע 14 · 24/12–20/12 · **פלנר עדי**

שלושת ה-`VLANs` שלכם משבוע 7 — שלא מדברים. היום פעמיים: דרך נתב (`router-on-a-stick`) ודרך מתג 3560 (`SVI`). בסימולציה תראו את התג מתחלף בנתב — בדיוק מה שהבחינה שאלה. ובסוף: תקלה אחת לחימום לפני מעבדת התקלות.

1. `Router-on-a-stick` — הסדר

```
! switch — the link to the router must be a trunk
SW1(config)# interface g0/1
SW1(config-if)# switchport mode trunk

! router — subinterface per VLAN, encapsulation FIRST
R1(config)# interface g0/0.10
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 10
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 g0/0.30
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 30
R1(config-subif)# ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# interface g0/0
R1(config-if)# no shutdown

R1# show ip route      -> three C lines, one per subinterface
PCs: gateway = the subinterface of their VLAN
```

`trunk` במתג · `encapsulation` לפני `ip address` · `g0/0 no shutdown` בלי כתובת · שער = תת-הממשק.

טיפ · `Simulation`, סינון `ICMP`: לחצו על המסגרת שנכנסת לנתב → `PDU Details` → `.Dot1Q VLAN ID: 10` על זו שיוצאת: 20. זו שאלת 2026.

2. `SVI` במתג 3560 — בלי נתב

```
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

! a routed port toward an external router (project rubric – same as the routing band!)
SW3(config)# interface g0/1
SW3(config-if)# no switchport
SW3(config-if)# ip address 10.0.0.1 255.255.255.252
```

`SVI` לכל `VLAN`, `ip routing` פעם אחת. אין `trunk` לנתב — הניתוב בתוך המתג. הפורט המנותב (`no switchport`) — לחיבור החוצה.

3. השוואה

	`Router-on-a-stick`	**מתג `L3` (`SVI`)**
ציוד	נתב + מתג `L2`	מתג 3560
קישור לנתב	`trunk` אחד — צוואר בקבוק	לא נדרש
איפה הניתוב	בנתב, בתוכנה	במתג, בחומרה — מהיר
תצורה	תת-ממשקים + `encapsulation`	`ip routing` + `interface vlan`
מתי	סניף קטן, נתב קיים	הרבה תעבורה בין `VLANs`

4. תקלה אחת לחימום (4.4.8)

```
PC (VLAN 20)> ping 192.168.20.1        -> fails
PC (VLAN 10)> ping 192.168.10.1        -> works

R1# show ip interface brief
GigabitEthernet0/0.10   192.168.10.1   up   up
GigabitEthernet0/0.20   unassigned     up   up      <- no address!
R1# show running-config interface g0/0.20
 interface GigabitEthernet0/0.20
                                                    <- no encapsulation, so no ip address
stuck
R1(config)# interface g0/0.20
R1(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
R1(config-subif)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
```

השער של `VLAN 20` לא עונה → `show ip interface brief` → `unassigned` → `show run` → `encapsulation` חסר. שבוע 17: ארבע כאלה.

דוגמה פתורה

השאלה

ב-`Simulation`: `PC1` (`VLAN 10`, 192.168.10.5) שולח `ping` ל-`PC4` (`VLAN 20`, 192.168.20.5). תארו כל תחנה במסלול ומה בכל מסגרת.

הפתרון צעד אחר צעד

1. **`PC1`** → **`SW1`**: `AND` → יעד רחוק → מסגרת ל-`MAC` של השער (`g0/0.10`). יעד `IP 192.168.20.5.` בלי תג (פורט `access`).
2. **`SW1`** → **`R1`** (`trunk`): המתג מוסיף תג `VLAN 10.`
3. **`R1`**: מסיר תג, מנתב לפי `IP` → 192.168.20.0 `via g0/0.20` → בונה מסגרת חדשה: `MAC` יעד של `PC4`, תג `VLAN 20.`
4. **`R1`** → **`SW1`** (אותו `trunk`): תג 20.
5. **`SW1`** → **`PC4`**: מסיר תג (פורט `access`). `PC4` מקבל.
6. **התשובה** — אותו מסלול הפוך. `PC1` > `SW1` > `R1` > `SW1` > `PC4`.

תשובה • החבילה (`IP`) לא השתנתה. המסגרת הוחלפה פעמיים, והתג — מ-10 ל-20. (בחינה 2026 ש'13)

תרגילים — פתרו לבד לפני שאתם בודקים בכיתה

1. `ip address` על `g0/0.20` נדחה. הסדר הנכון?
2. `g0/0.20` מציג `unassigned` ב-`show ip interface brief.` למה?
3. `PDU Details` במסגרת שנכנסת לנתב: `VLAN ID 10`; ביוצאת: 20. מה השתנה ב-`IP`?
4. ב-`SVI` — שלוש פקודות ל-`VLAN 10` + הגלובלית?
5. למה `SVI` מהיר יותר?
6. `no switchport` במתג 3560 — למה?
7. השער של תחנה ב-`VLAN 30`?

דף עבודה — מעבדה 14 — `router-on-a-stick` • `SVI` • תקלה

שם: _____ תאריך: _____ חוליה: _____

המטרה: שני קבצים עובדים, צילום התג מתחלף, וטבלת השוואה.

מהלך — סמנו כל שלב שהושלם

☐ פתחו 4.2.7. מתג: `trunk` לנתב. נתב: 3 תת-ממשקים (`encapsulation` → `ip`) + `g0/0 no shut. show ip route` — 3 C.

- ☐ `Simulation` → `PDU Details` → `ping 10` 20→30. בכניסה לנתב וביציאה — צלמו את שני התגים.
- ☐ `Completion`.
- ☐ פתחו 4.3.8. `ip routing` · 3 `SVI` · `no switchport` לנתב החיצוני. `ping`. `show ip route`.
- ☐ פתחו 4.4.8. רק התקלה של תת-הממשק: `show ip interface brief` → `show run int` → תיקון → `ping`.
- ☐ טבלת השוואה: 5 שורות.
- ☐ (רשות) 4.5.1 `Challenge`.

רישום התוצאות

#	מה למלא	חישוב · הערות · ראיות (פלט פקודה)
1	4.2.7: `show ip route` _____ · C `ping 10` 20→ _____ · תג נכנס _____ יוצא _____ · `Completion` _____ %	_____
2	4.3.8: `SVIs` _____ · `no switchport` על _____ · `ping` _____	_____
3	4.4.8: `unassigned` על _____ · חסר _____ · אחרי תיקון _____	_____
4	טבלת השוואה: _____	_____

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: ☐ מנתב/ת בין VLANs · חתימה _____

כרטיס יציאה — 3 שאלות, 5 דקות, נמסר ביציאה

1. `encapsulation` — לפני או אחרי `ip address`?

---

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

---

3. `SVI` = ?

עוד לבדיקה עצמית — ענו בעל פה, בלי להסתכל אחורה

1. `unassigned` על תת-ממשק =

מילון מונחים

עברית	אנגלית	הסבר קצר
פרטי PDU	`PDU Details`	החלון שמראה את התג בכל מסגרת
לא מוקצה	`unassigned`	ממשק בלי כתובת — הפקודה לא נקלטה
ניתוב בחומרה	`Hardware Routing`	`SVI` במתג `L3` — מהיר
אתגר	`Challenge`	4.5.1 — בלי הנחיות צעד-צעד

להעמקה

בספר הקורס

- **ITN 3.5.4** — OSI and TCP/IP Model Comparison · עמוד 115
- **ITN 3.6** — Data Encapsulation · עמוד 116
- **ITN 1.4.2** — LANs and WANs · עמוד 12

קבצים שנעבוד איתם

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