חוברת לימוד · רשתות תקשורת · שכבה יג תשפ"ז

מעבדה: שני אתרים מחוברים + ניתוב סטטי וברירת מחדל (על רשת רחבה WAN)

שבוע 14 · 24/12–20/12 · **בנימין נאור**

שני אתרים, קישור 30/ ביניהם, ואף נתב לא יודע על הרשת של השני. היום: מחברים (במתג `L3` ובנתב), אומרים לכל צד לאן ללכת, מוסיפים ברירת מחדל לספקית — ואז גיבוי שנכנס לבד כשהקישור נופל. התוצר: טבלת ניתוב שאתם יודעים להסביר שורה-שורה.

1. הקישור — 30/, מנותב, בשני הצדדים

```
  Site A                   10.0.0.0/30                   Site B
  [SW3 L3] g0/1 .1  ========================  .2 g0/0 [R2]
  192.168.1.0/24                                 192.168.2.0/24

SW3(config)# interface g0/1
SW3(config-if)# no switchport                 <- routed port (project rubric)
SW3(config-if)# ip address 10.0.0.1 255.255.255.252
SW3(config-if)# no shutdown
SW3(config)# ip routing

R2(config)# interface g0/0
R2(config-if)# ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
R2(config-if)# no shutdown

SW3# show ip interface brief      <- both up/up before anything else
```

במתג `L3` — `no switchport` הופך פורט מיתוג לממשק מנותב. רשת 30/ נפרדת לקישור. `show ip interface brief` לפני כל `ping`.

טיפ · `ping` מ-1. ל-2. עובד? הקישור תקין. עכשיו הרשתות מאחורי הנתבים.

2. סטטי — בשני הכיוונים

```
SW3(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.2   <- A knows about B
R2(config)#  ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.1   <- B knows about A (!)

SW3# show ip route
C    10.0.0.0/30      is directly connected, G0/1
C    192.168.1.0/24   is directly connected, Vlan1
S    192.168.2.0/24   [1/0] via 10.0.0.2

PC-A> ping 192.168.2.10     <- works only when BOTH routes exist
```

`ping` = הלוך ושוב. מסלול בצד אחד — הבקשה מגיעה, התשובה לא יודעת לחזור.

> ⚠ **שימו לב** · 'ping מ-A ל-B נכשל אבל מ-B ל-A עובד' — לא ייתכן. בדקו לאילו כתובות בדיוק. חסר מסלול בצד אחד.

3. ברירת מחדל — כל השאר

```
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 203.0.113.1      <- toward the ISP
R2# show ip route
S*   0.0.0.0/0 [1/0] via 203.0.113.1

  any destination not in the table  ->  S*  ->  ISP
```

S* = ברירת מחדל. הנתב מנסה קודם התאמות ספציפיות; מה שלא נמצא — לספקית.

4. סטטי צף — גיבוי שנכנס לבד

```
  R1 --- R2 (primary link)
   \     /
     R3     (backup path)

R1(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.2         <- primary, AD 1
R1(config)# ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.1.2  200    <- floating, AD 200

R1# show ip route             -> only the AD 1 route is shown
R1(config-if)# shutdown       -> primary link down
R1# show ip route             -> S 192.168.2.0/24 [200/0] via 10.0.1.2
R1(config-if)# no shutdown    -> primary is back, floating disappears
```

שני מסלולים לאותו יעד. רק זה עם ה-AD הנמוך בטבלה. כשהוא נופל — השני נכנס. כשחוזר — יוצא. traceroute מראה את השינוי.

> **טיפ** · 200 הוא נוהג ל'ברור שזה גיבוי'. כל ערך גדול מהראשי (ומהדינמי, אם יש) עובד.

דוגמה פתורה

השאלה

`PC-A` (192.168.1.10) לא מגיעה ל-`PC-B` (192.168.2.10). `show ip route` ב-`SW3` מראה S 192.168.2.0/24 `via 10.0.0.2. ping` מ-`SW3` ל-10.0.0.2 עובד. אבחנו.

הפתרון צעד אחר צעד

1. **הקישור** תקין (`ping` 2. עובד). **המסלול הלוך** קיים (S ב-`SW3`).
2. **החזרה**: `R2` → `show ip route` → יש S 192.168.1.0/24? אם לא — הבקשה מגיעה ל-`PC-B`, והתשובה נזרקת ב-`R2`.
3. **תיקון**: `R2`: `ip route 192.168.1.0 255.255.255.0` 10.0.0.1.
4. **אימות**: `ping` מ-`PC-A` ✓ · `traceroute`: 2 קפיצות.

תשובה • הדרך חזרה. תמיד `show ip route` בשני הצדדים.

תרגילים — פתרו לבד לפני שאתם בודקים בכיתה

1. שתי הפקודות לממשק מנותב במתג `L3` (+ מה גלובלי)?
2. למה סטטי בצד אחד לא מספיק ל-`ping`?
3. S* בטבלה = ?
4. צף עם `AD 200` — מתי בטבלה?
5. `shutdown` על הראשי, הצף לא נכנס. שני חשודים?
6. `traceroute` אחרי `shutdown` — מה משתנה?
7. למה 30/ לקישור?

דף עבודה — מעבדה 14 — קישור מנותב · סטטי · ברירת מחדל · צף

שם: _____ תאריך: _____ חוליה: _____

המטרה: `ping` בין אתרים, S* לספקית, וגיבוי שנכנס לבד — הכול מתועד.

מהלך — סמנו כל שלב שהושלם

☐ פתחו 15.6.1. חלק א: הקישור 30/ (`no switchport` במתג `L3` אם יש; אחרת נתב).
`show ip interface brief` — `up/up`.

☐ `ip route` בשני הצדדים. `show ip route` בשניהם — העתיקו. `ping PC`↔`PC`.

☐ `ip route 0.0.0.0 0.0.0.0` לספקית. `show ip route` — S*. `ping` ליעד 'באינטרנט'.
`Check Results`.

☐ פתחו תרגיל 3 נתבים. הוסיפו מסלול עוקף עם `AD 200. show ip` `route` → רק הראשי. `shutdown` → `show` → [200/0]. `traceroute` לפני/אחרי. `.no shutdown`

☐ טבלת הניתוב המוסברת: לכל שורה — סוג · `AD/metric` · לאן · למה קיימת.

☐ (רשות) 15.6.1 חלק `IPv6` · 16.3.1 `Troubleshoot`.

רישום התוצאות

#	מה למלא	חישוב · הערות · ראיות (פלט פקודה)
1	`:show ip interface brief` `up/up` _____ / _____	_____
2	`:show ip route SW3` _____ · `R2`: _____ · `ping PC`↔`PC`: _____	_____
3	S*: _____ · `ping` החוצה: _____ · `Completion` % _____	_____
4	צף: לפני `shutdown` _____ · אחרי _____ · `traceroute` לפני _____ אחרי _____	_____
5	טבלה מוסברת: _____	_____

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: ☐ מחבר/ת האתרים · חתימה _____

כרטיס יציאה — 3 שאלות, 5 דקות, נמסר ביציאה

1. `no switchport` =

_____

2. סטטי — בכמה צדדים?

_____

3. S* =

_____

עוד לבדיקה עצמית — ענו בעל פה, בלי להסתכל אחורה

1. צף נכנס מתי?

מילון מונחים

עברית	אנגלית	הסבר קצר
ממשק מנותב	`Routed Port`	`no switchport` — פורט של מתג `L3` עם `IP`
הדרך חזרה	`Return Path`	המסלול שהתשובה צריכה
ברירת מחדל	`Default Route`	*S · 0.0.0.0/0
סטטי צף	`Floating Static`	`AD` גבוה — גיבוי
מעקב מסלול	`traceroute`	מראה את הקפיצות — משתנה כשהמסלול משתנה

להעמקה

בספר הקורס

- **SRWE 15.3** — Configure IP Default Static Routes · עמוד 513
- **ITN 10.2.3** — Verify Interface Configuration · עמוד 325
- **ITN 8.5.3** — Static Routing · עמוד 287

קבצים שנעבוד איתם

- 15.6.1 Packet Tracer - Configure IPv4 and IPv6 Static and Default Routes.pka
- 16.3.1 Packet Tracer - Troubleshoot Static and Default Routes.pka
- תרגיל 3 נתבים.pkt
- Static Routing.docx
- SRWE_Module_15.pptx
