חוברת לימוד · רשתות תקשורת · שכבה יג תשפ"ז

מעבדת תקלות · ניתוב סטטי ודינמי

שבוע 17 · 14/01–10/01 · **בנימין נאור**

שש תקלות ניתוב בקובץ שאתם בניתם. חלקן 'שקטות' — `ping` עובר והרשת שבורה. היום לא מתקנים: היום מאבחנים, ורק אז מתקנים. הדוח שווה יותר מהתיקון.

1. הפרוטוקול — חמישה צעדים, בסדר הזה

```
1  SYMPTOM     what fails? from where? to where?    ping / traceroute
2  HYPOTHESIS  one sentence, with a reason          'R2 has no route to 10.3.3.0 because…'
3  TEST        one show command that proves it      show ip route / show ip protocols
4  FIX         one command                          no ip route … / network …
5  VERIFY      the same test as step 1, plus        traceroute — the RIGHT path?

rule: no config change before step 2 is written down
```

חמישה צעדים. הצעד שכולם מדלגים עליו הוא 2 — ובלי 2 אין דוח.

2. ארבע הפקודות — מה כל אחת מגלה

פקודה	מה רואים	איזו תקלה מגלה
`show ip route`	C / S / S* / O / R · [`AD/metric`] · `via` · מסכה	מסלול חסר · מסכה שגויה · `AD` הפוך · `next-hop` לא נכון
`show ip protocols`	פרוטוקול · `Routing for Networks` · `auto-summary` · `AD`	`network` חסר · `auto-summary` · אזור
`show ip ospf neighbor`	שכנים · `State` · `Interface`	שכן חסר = `network` / `area` / `wildcard`
`show run` | `section router`	התצורה של פרוטוקול הניתוב בלבד	הבדיקה — אחרי ההשערה, לא לפניה

טיפ · `traceroute` מגלה מה ש-`ping` מסתיר: הנתיב. 'עובר' ≠ 'עובר נכון'.

3. שלושה תסמינים 'שקטים'

```
  ping works, but…
  R1# show ip route
  S    10.3.0.0/16 [1/0] via 10.0.12.2       <- /16? the route was /24. it 'works' — until
10.3.5.0 appears
  S    10.3.3.0/24 [90/0] via 10.0.13.3      <- [90/…] on a static? floating route with AD <
OSPF (110) — backup wins
  O    10.3.3.0/24 [110/3] via 10.0.12.2     <- looks fine. traceroute says: via R3. why? see
the line above

  ping fails, and…
  R2# show ip ospf neighbor
  1.1.1.1   FULL/ -   …                      <- only R1. where is R3? -> show ip protocols ->
'Routing for Networks'
  R3# show run | section router ospf
    network 10.3.3.0 0.0.0.255 area 1        <- area 1 in a single-area network: LAN-C never
leaves R3
```

ה-`AD` בסוגריים המרובעים הוא הרמז הכי מהיר: [90/0] על S = מישהו כתב `AD` ידני. [1/0] עם /16 = מסכה שגויה.

4. הדוח — טבלה אחת לכל תקלה

#	תסמין	השערה (עם סיבה)	בדיקה (פקודה + מה ראיתם)	תיקון	אימות
1	`traceroute` דרך `R3`	מסלול צף עם `AD` < 110 כי…	`show ip route` → [90/0]	`no ip route` … 90 · `ip route` … 200	`traceroute` דרך `R2`
2					
3					
4					
5					
6					

⚠ **שימו לב** · תיקון בלי השערה כתובה = לא הוגש. תיקון של שתי תקלות בבת אחת = לא יודעים מה עזר.

דוגמה פתורה

השאלה

`ping` מ-`PC-A` (10.1.1.10) ל-`PC-C` (10.3.3.10) נכשל. `show ip route` ב-`R1` מראה O 10.3.3.0/24 `.via 10.0.12.2` ב-`R2`: אין 10.3.3.0 בכלל. ב-`R3`: C 10.3.3.0/24. `show ip ospf neighbor` ב-`R2`: רק `R1`. אבחנו.

הפתרון צעד אחר צעד

1. **תסמין**: `ping` נכשל. `traceroute` מ-`PC-A` עוצר ב-`R2` (10.0.12.2).
2. **מה יש**: `R1` יודע על 10.3.3.0 (דרך `R2`!). `R2` לא יודע. `R3` יודע (C).
3. **מה מוזר**: `R1` למד מ-`R2` מסלול ש-`R2` עצמו לא מחזיק? לא — `R1` למד אותו לפני ההזרקה, או דרך `R3` והנתיב עודכן. לא משנה: `R2` הוא החור.
4. **השערה**: `R2` לא שכן של `R3` — כי `show ip ospf neighbor` ב-`R2` מראה רק את `R1`. הסיבה הסבירה: `network` חסר לקישור 10.0.23.0.
5. **בדיקה**: `show ip protocols` ב-`R2` → `Routing for Networks: 10.0.12.0` בלבד. אישור.
6. **תיקון**: `router ospf 1` → `network 10.0.23.0 0.0.0.3 area` 0.
7. **אימות**: `show ip ospf neighbor` ב-`R2` → `R3 FULL. show ip` → `route` → 10.3.3.0 O. `ping` ✓. `traceroute`: `R1` → `R2` → `R3` ✓.

תשובה · החור היה ב-`R2` — לא ב-`R1` שבו ראו את התסמין הראשון. עוקבים אחרי החבילה נתב-נתב.

תרגילים — פתרו לבד לפני שאתם בודקים בכיתה

1. 10.3.3.0/24 S [90/0] — מה מוזר?
2. `ping` עובר. איזו פקודה מגלה שהנתיב שגוי?
3. `show ip ospf neighbor` מראה שכן `FULL`, אבל הרשת שלו לא בטבלה. שתי סיבות?
4. `ip route 10.3.3.0 255.255.0.0` ... — מתי מגלים?
5. ברירת מחדל נמחקה ב-`R2`. מה התסמין?
6. `RIP` עם `auto-summary` ורשתות 10.1.1.0 ו-10.3.3.0 בקצוות. מה התסמין?
7. למה `show ip protocols` לפני `show run`?
8. תיקנתם שתי תקלות יחד. מה הבעיה?

דף עבודה — מעבדת תקלות 17 — ניתוב · 6 תקלות · דוח

שם: _____ תאריך: _____ חוליה: _____

המטרה: שש תקלות מאובחנות לפי הפרוטוקול, כל אחת עם השערה לפני התיקון.

מהלך — סמנו כל שלב שהושלם

☐ פתחו `w17-broken.pkt`. **לא נוגעים בתצורה.** `ping` ו-`traceroute` מ-`PC-A` ל-`PC-C` ולכתובת חיצונית. רשמו.

☐ `show ip route` בשלושת הנתבים. העתיקו. סמנו: מה חסר? מה מיותר? מה עם מסכה/`AD` מוזרים?

☐ `show ip ospf neighbor` + `show ip protocols` בשלושתם. מי לא שכן של מי?

☐ לכל תקלה: שורה בטבלה. השערה → בדיקה → תיקון (פקודה אחת) → אימות (`traceroute`).

☐ בסוף: `traceroute PC-A`→`PC-C` דרך הנתיב הנכון. `show ip route` ×3 — נקי.

☐ (רשות) 16.3.1 `Troubleshoot Static and Default` `Routes`.

רישום התוצאות

#	מה למלא	חישוב · הערות · ראיות (פלט פקודה)
1	לפני: `ping` _____ · `traceroute` _____	_____
2	`show ip route R1/R2/R3` — מוזרויות: _____	_____
3	`neighbors R1/R2/R3:` _____	_____
4	טבלת 6 התקלות: _____	_____
5	אחרי: `traceroute` _____ · `Completion` (16.3.1) _____ %	_____

רפלקציה — שתי שורות

מה היה הכי קשה, ומה פתר את זה?

_____

מה הייתי עושה אחרת בפעם הבאה?

_____

אישור המורה: ☐ דוח התקלות (150) ☐ הקובץ המתוקן (50) ☐ בונוס: תקלה נוספת (50) · **XP** _____ · חתימה _____

כרטיס יציאה — 3 שאלות, 5 דקות, נמסר ביציאה

1. מה כותבים לפני שנוגעים בתצורה?

---

2. `ping` עובר — סיימנו?

---

3. [90/0] על S אומר...

עוד לבדיקה עצמית — ענו בעל פה, בלי להסתכל אחורה

1. שכן חסר ב-`OSPF` — הפקודה הראשונה?

מילון מונחים

עברית	אנגלית	הסבר קצר
תסמין	`Symptom`	מה נכשל — ממי, למי, איך
השערה	`Hypothesis`	משפט אחד עם סיבה — לפני כל שינוי
חלוקה וכיבוש	`Divide and Conquer`	מתחילים משכבה 3 — טבלת הניתוב — ולא מהתחנה
מסלול שקט	`Silent Fault`	`ping` עובר אבל הנתיב/המסכה שגויים

להעמקה

בספר הקורס

- **ENSA 2.6.1** — Verify OSPF Neighbors · עמוד 77

קבצים שנעבוד איתם

- 2.2.13 Packet Tracer - Point-to-Point Single-Area OSPFv2 Configuration.pka
- 16.3.1 Packet Tracer - Troubleshoot Static and Default Routes.pka
- 16.3.1 Packet Tracer - Troubleshoot Static and Default Routes.docx
- Troubleshooting RIPv2.pka
- ENSA_Module_12.pptx
- SRWE_Module_16.pptx
- Static Routing.docx
