# שירותי רשת: DHCP ו-DNS

שבוע 10 · 19/11–15/11 · **בנימין נאור**

אף אחד לא מגדיר כתובת `IP` ביד במחשב הביתי — `DHCP` עושה את זה. היום: ארבעת השלבים (`DORA`), מה קורה כשאין תשובה (169.254.x.x), איך נתב הופך לשרת `DHCP` ולמה צריך `relay`. ואז `DNS` — השירות שהופך שם לכתובת.

## 1. `DORA` — ארבעה שלבים

```
client                                    server
DISCOVER  (broadcast: "anyone? I need an IP")   ---->
          <----  OFFER    ("take 192.168.1.50")
REQUEST   (broadcast: "I take .50 from server X") ---->
          <----  ACK      ("it's yours, lease 24h")

UDP 68 (client)  <->  UDP 67 (server)
no OFFER within a few seconds  ->  client picks 169.254.x.x  (APIPA)
```

`Discover` ו-`Request` הם `broadcast` — הלקוח עדיין בלי כתובת ובלי שרת ידוע. `Offer` ו-`Ack` חוזרים ללקוח.

| היגד | נכון? |
|---|---|
| `Discover` נשלח ב-`broadcast` | כן — אין כתובת, אין שרת |
| `Request` נשלח ב-`broadcast` | כן — כדי שכל השרתים שהציעו יידעו |
| 169.254.`x.x` היא כתובת של השרת | לא — התחנה המציאה לעצמה: `DHCP` נכשל |
| ה-`lease` קבוע לנצח | לא — יש זמן, והלקוח מחדש |

⚠ **שימו לב ·** 169.254.`x.x` (`APIPA`) = לא התקבלה כתובת. זה הסימן הראשון לתקלת `DHCP`, ותלמידים רואים אותו בבית ולא מבינים.

## 2. `Discover` בלי `Offer` — למה? (שאלת בחינה 2026)

ב-`Wireshark` רואים `Discover` יוצא, ואין `Offer`. הסיבות הסבירות:

| סיבה | סביר? |
|---|---|
| שרת ה- `DHCP` ברשת אחרת ואין `relay` ( `broadcast` לא חוצה נתב) | כן |
| השרת כבוי / `service dhcp` כבוי | כן |
| מאגר הכתובות ( `pool` ) התרוקן | כן |
| `firewall` חוסם את ה- `Offer` | כן |
| ה- `relay agent` ( `ip helper` ) לא מתפקד | כן |
| היסטוריית הדפדפן נמחקה | לא — אין קשר |

## 3. נתב כשרת `DHCP` · `relay` · נתב כלקוח

```
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.10
R1(config)# ip dhcp pool LAN1
R1(dhcp-config)# network 192.168.1.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.1.1
R1(dhcp-config)# dns-server 192.168.1.100
R1# show ip dhcp binding

! relay: the DHCP server is on another network
R1(config)# interface g0/1               <- the interface facing the CLIENTS
R1(config-if)# ip helper-address 10.0.0.5  <- the server

! router as a DHCP CLIENT (WAN toward the ISP) – exam 2023, twice:
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip address dhcp
R1(config-if)# no shutdown
```

`excluded` לפני `pool` . `helper-address` על הממשק שמקבל את ה- `broadcast` (מול התחנות).

`ip address dhcp` — הנתב עצמו מבקש.

**טיפ** · שוכחים `default-router` ? התחנה מקבלת כתובת ומסכה ועובדת רק מקומית — תקלה שקטה.

## 4. DNS — משם לכתובת

```
root  .
 └── il
      └── co.il
           └── ccna4u.co.il   A   93.184.216.34
                              MX  mail.ccna4u.co.il

C:\> nslookup www.ccna4u.net
C:\> ipconfig /displaydns      <- local cache (exam 2023)
C:\> ipconfig /flushdns
R1(config)# ip name-server 8.8.8.8
```

היררכיה מהשורש למטה. רשומת A = שם→IPv4 , MX = שרת הדואר של הדומיין. הפקודות בתחנה ובנתב.

## דוגמה פתורה

### השאלה

תחנות ברשת 192.168.20.0/24 לא מקבלות כתובת. שרת ה-DHCP נמצא ב-10.0.0.5, מעבר לנתב R1 (ממשק G0/1 = 192.168.20.1 מול התחנות). מה חסר ומה מגדירים?

### הפתרון צעד אחר צעד

1. Discover הוא broadcast → R1 עוצר אותו. השרת לא שומע.
2. ipconfig בתחנה: 169.254.x.x — מאשר.
3. **הפתרון**: relay — R1 יהפוך את ה-broadcast ל-unicast לשרת.
4. **איפה**: על G0/1 (הממשק מול התחנות): ip helper-address 10.0.0.5
5. **בשרת**: pool ל-192.168.20.0/24 עם default-router 1..
6. **אימות**: ipconfig / renew בתחנה → כתובת מ-x.20. · show ip dhcp binding בשרת.

**תשובה** · בלי relay , DHCP עובד רק בתוך תחום השידור. helper-address על הממשק הקרוב לתחנות.

## תרגילים — פתרו לבד לפני שאתם בודקים בכיתה

1. אילו שני שלבים ב-DORA הם broadcast , ולמה?
2. ipconfig מציג 169.254.7.12. מה המשמעות?

3. `Discover` יוצא, `Offer` לא חוזר. שלוש סיבות סבירות?

4. הנתב צריך לקבל כתובת מהספקית. איזו פקודה, ואיפה?

5. על איזה ממשק מגדירים `ip helper-address` ?

6. מה מבצעת `ipconfig` / `displaydns` ?

7. מה ההבדל בין רשומת A ל- `MX` ?

8. `pool` בלי `default-router` — מה יקרה לתחנה?

## דף עבודה — דף עבודה 10 — `DORA` · `APIPA` · פקודות · `DHCP` · `DNS`

שם: _____ תאריך: _____ חוליה: _____

**המטרה:** להכיר את ארבעת השלבים, לזהות כשל, ולכתוב את התצורה בעל-פה.

### מהלך — סמנו כל שלב שהושלם

- ☐ ציירו את `DORA` כתרשים: 4 חצים, לכל אחד `broadcast/unicast` והפורט.
- ☐ כתבו את תצורת `DHCP` על נתב לרשת 172.16.10.0/24: `excluded` 1.–20., שער 1., `DNS` .100.
- ☐ כתבו את שתי הפקודות ל- `relay` (על `G0/1` , שרת 10.0.0.5) ואת שלוש הפקודות לנתב כלקוח `DHCP` על `G0/0` .
- ☐ בבית: `ipconfig` / `all` — מי שרת ה- `DHCP` שלכם? מתי ה- `lease` פג? `ipconfig` / `displaydns` — 3 אתרים.
- ☐ טבלת ' `Discover` בלי `Offer` ': 6 סיבות מהחוברת — סבירה / לא, ולמה.

### רישום התוצאות

| # | מה למלא | חישוב · הערות · ראיות (פלט פקודה) |
|---|---|---|
| 1 | תרשים `DORA` : _____ | _____ |
| 2 | תצורת `DHCP` : _____ | _____ |
| 3 | `relay` : _____ · לקוח: _____ | _____ |
| 4 | בבית: שרת `DHCP` _____ · `lease` _____ · `displaydns` : _____ | _____ |
| 5 | טבלת הסיבות: _____ | _____ |

### 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: ☐
שרת/ת השירותים · חתימה _____

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

1. `DORA` =

2. 169.254.`x.x` =

3. `ip helper-address` — על איזה ממשק?

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

1. נתב כלקוח `DHCP`?

## מילון מונחים

| עברית | אנגלית | הסבר קצר |
|---|---|---|
| הקצאה דינמית | `DHCP` | שרת שמחלק כתובות · `UDP 67/68` |
| ארבעת השלבים | `DORA` | `Discover` · `Offer` · `Request` · `Ack` |
| כתובת אוטומטית פרטית | `APIPA` | 169.254.`x.x` — כש-`DHCP` נכשל |
| חכירה | `Lease` | הזמן שהכתובת שמורה ללקוח |
| ממסר DHCP | `DHCP Relay` | `ip helper-address` — מעביר `broadcast` כ-`unicast` |
| מאגר | `Pool` | טווח הכתובות לחלוקה |
| שרת שמות | `DNS` | שם → כתובת · `UDP 53` |
| רשומת דואר | `MX Record` | שרת הדואר של דומיין |

## להעמקה

### בספר הקורס

- **ITN 15.4.7** — DHCP Operation · עמוד 528

### קבצים שנעבוד איתם

- SRWE_Module_7.pptx
- ITN_Module_15.pptx
- DHCP.docx
- DHCP - תרגיל.pkt
- 7.2.10 Packet Tracer - Configure DHCPv4.pka