

DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol

The Need For DHCP

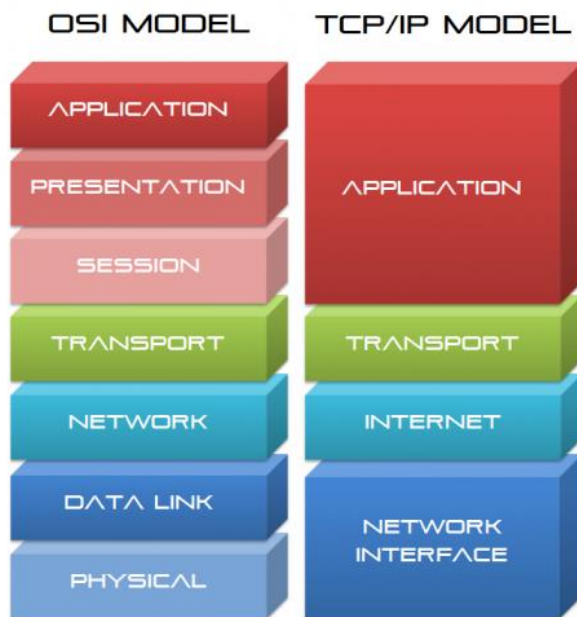
- ▶ כל רכיב ברשת זקוק למספר כתובות לוגיות ביניהן כתובת IP לטובת תקשורת תקינה עם שאר רכיבי הרשת. מנהל הרשת מגדיר כתובות קבועות (סטטיות) לנתבים, שרתים, מדפסות וכל רכיב רשת כזה שמיקומו הפיזי והלוגי אינם משתנים לעיתים קרובות. ושזמינותו חשובה מאוד לרכיבי הרשת.
- ▶ לעומת אותם רכיבים סטטיים, רכיבי קצה כמו מחשבים, ניידים וסמארטפונים משנים את מיקומם הלוגי והפיזי כמעט כל הזמן. ברשת הארגונית, מצב זה יכול להיות מאתגר וגזל זמן אם מנהלי הרשת עסוקים בהגדרת כתובות לוגיות לכל מחשב עובד שמשנה את מיקומו או רכיב קצה מתחלף.
- ▶ DHCP-הוא פרוטוקול שהומצא כדי לפשט את תהליך הקצאת הכתובות לרכיבי הרשת ולפתור את הקשיים של הגדרת כתובות בצורה סטטית לרכיבי הרשת השונים. שרת DHCP לו מוגדר טווח כתובות תקינות. אחראי לחלק כתובות לוגיות (IP) ומידע נוסף לרכיבי הרשת בצורה אוטומטית לחלוטין!
- ▶ פרוטוקול ה-DHCP זמין גם ל-IPv4 (DHCPv4) וגם ל-IPv6 (DHCPv6).

DHCP Profile

▶ תכלית הפרוטוקול: פרוטוקול זה אחראי לחלוקת והקצאת כתובות לוגיות, בעיקר IP והגדרות רשת נוספות בצורה אוטומטית לרכיבי הרשת.

▶ פרוטוקול זה פועל בשכבת ה-Application

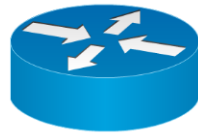
▶ פרוטוקול זה משתמש במספרי הפורטים (UDP): 67 ו-68



Server or Router

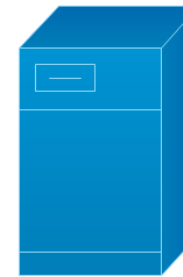
- ▶ DHCPv4 מחלק כתובות IPv4 וכתובות נוספות (DNS, Default Gateway) בצורה אוטומטית (דינמית), לכל רכיבי הקצה המבקשים הגדרות רשת.
- ▶ ברשתות גדולות נזדקק לשרת (DHCP Server) שינהל את חלוקת הכתובות לרשת. אבל ברשתות קטנות (SOHO) נוכל להסתפק בנתב, שימלא את תפקיד שרת ה-DHCP. הודות לפיצ'ר במערכת הפעלה (IOS) שנקרא "Easy IP".

-מתאים לרשתות קטנות.
-פשוט לניהול.
-דורש ידע בפקודות.
-זול.



Cisco Router

-מתאים לרשתות גדולות.
-פשוט לניהול.
-דורש ידע בניהול שרתים.
-יקר.



DHCP Server

IP Allocation

שרת DHCPv4 ובכלל הפרוטוקול, מאפשר הקצאה דינמית של כתובות במספר דרכים. דרכים אלו מספקות גמישות רבה למנהל הרשת בפריסת כתובות לוגיות ברשת הארגונית.

1. **Automatic Allocation** - בשיטה זו שרת ה-DHCP מחלק לכל רכיב קצה כתובת IP פנויה ממאגר הכתובות ה"פנויות" שלו, והגדרות רשת נוספות. שיטה זו משכירה את הכתובות לרכיבי הקצה ללא מועד חידוש (כתובות קבועות).

2. **Dynamic Allocation** - בשיטה זו שרת ה-DHCP מחלק לכל רכיב קצה כתובת IP פנויה ממאגר הכתובות ה"פנויות" שלו, והגדרות רשת נוספות לתקופת זמן מוגבלת שבסופה רכיב הקצה יצטרך להאריך את זמן ההשכרה או להחליף לכתובת חדשה.

3. **Reservation** - בשיטה זו שרת ה-DHCP מחלק כתובת IP ספציפית לרכיב רשת נבחר. כלומר, ניתן ל"שריין" כתובת IP מסוימת לרכיב קצה מראש על ידי כתובת ה-MAC שלו.

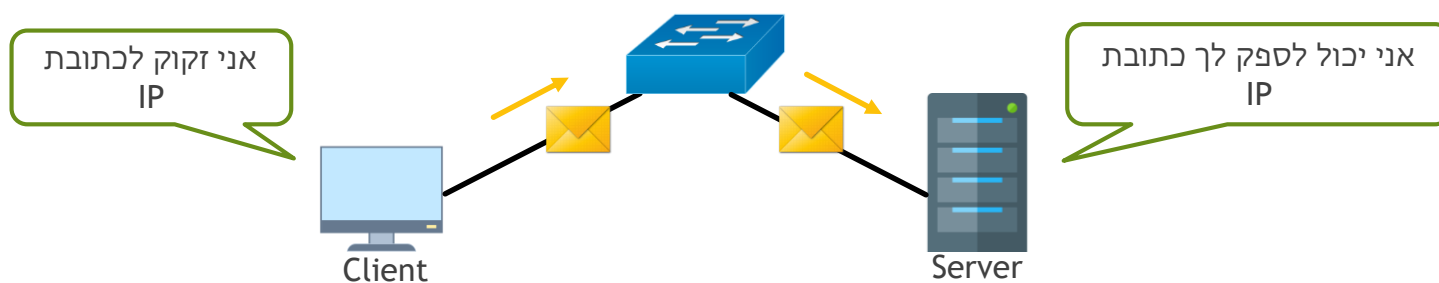
□ Lease ("חזה שכירות")-תקופת הזמן שרכיב הקצה יחזיק בכתובות, אורכו של ה-Lease הוא 24 שעות כברירת מחדל, אבל ניתן לשנות זמן זה ללא בעיה, לדוג' 42 יום.

□ **Manual Allocation** - מנהל הרשת מגדיר בצורה ידנית (סטטית), כתובות לוגיות לרכיבי הקצה ברשת. *נתבים ושרתים מוגדרים בצורה זו.

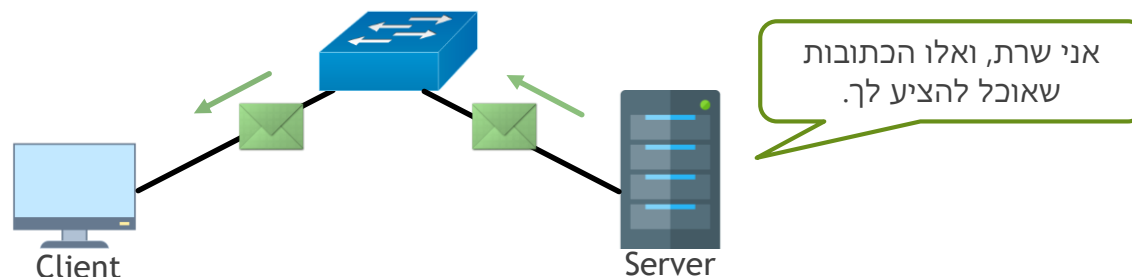
DHCP Operation

► הקצאת הכתובות ע"י שרת ה-DHCP לקליינט הוא תהליך בעל מספר שלבים, להיתר דיוק 4 שלבים בין השרת לקליינט (מבקש הכתובות).

○ שלב 1 - רכיב הקצה שולח הודעה שנקראת **DHCPDISCOVER** בצורת Broadcast (לכל הרשת). בעת האתחול (Bootup) או במהלך הצטרפות לרשת. *פרט הזיהוי היחיד של השולח בהודעה היא כתובת ה-MAC של הקליינט*.

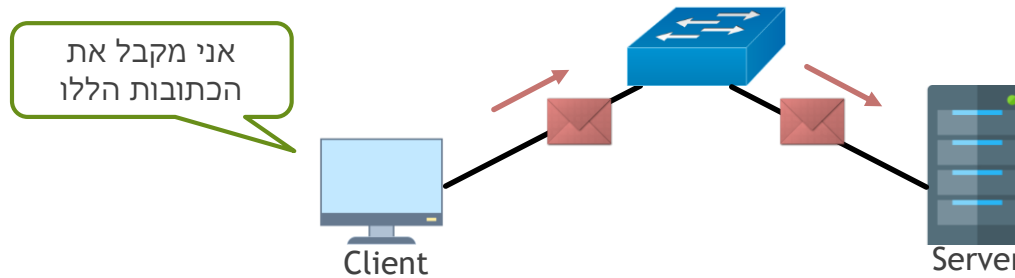


○ שלב 2 - שרת ה-DHCP מגיב לבקשת הקליינט בעזרת הודעת **DHCPOFFER** ב-Unicast. הודעה זו מכילה את הכתובות הלוגיות שנמצאו הכי מתאימות ע"י השרת, כתובות אלו "מוצעות" לקליינט.



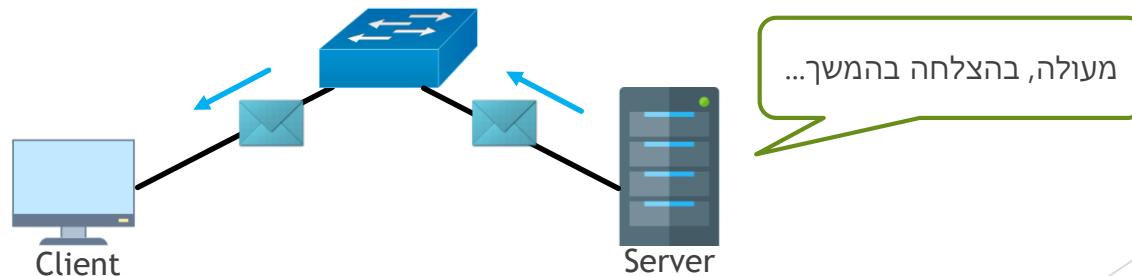
DHCP Operation

- שלב 3 - הקליינט בוחן את הכתובות ומאשר אותן ע"י הודעת **DHCPREQUEST** לשרת.



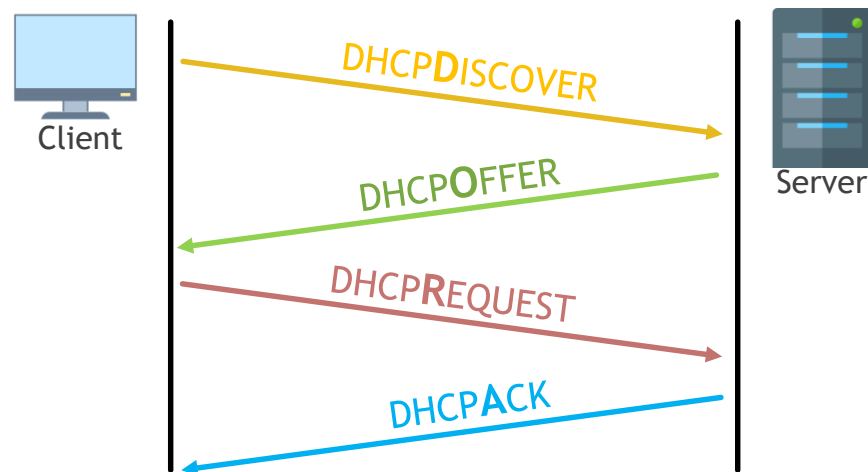
- שלב 4 - שרת ה-DHCP סוגר וחותם את תהליך הקצאה בעזרת הודעת **DHCPACK**. הודעה זו כוללת פרטים נוספים לכתובת ה-IP כמו: כתובת שרת ה-DNS זמן השכרת (lease) הכתובות.

- בשלב זה שני הצדדים מבצעים פעולה נוספת: שרת שולח Ping לוודא שאכן הכתובת פנויה. הקליינט שולח בקשת ARP אל הכתובת גם במטרה לוודא את זמינות הכתובת. פעולות אלו נועדו למנוע כפילויות כתובת ברשת.



Operation Summary

סיכום תהליך ההקצאה מאוד נוח על ידי ראשי התיבות: D.O.R.A

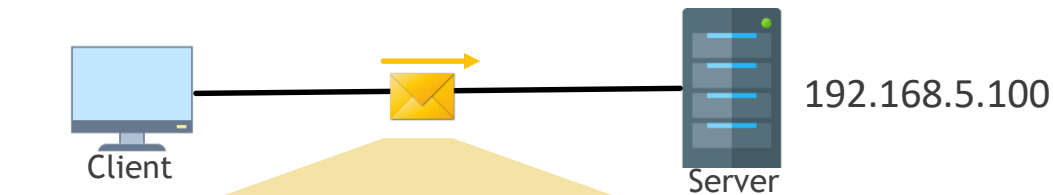


תפקיד ההודעות:

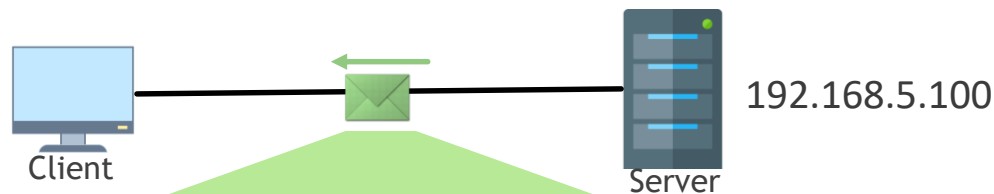
- Discover - ✉️ - גילוי שרתי DHCP זמינים ברשת והתחלת תהליך ההקצאה.
- Offer - ✉️ - כתובות לוגיות נבחרות ע"י השרת לקליינט.
- Request - ✉️ - אישור הכתובות אותן מציע השרת ע"י הקליינט. קליינט ישתמש בהודעה זו גם כדי לבקש הארכה לזמן השכרת הכתובות.
- Ack - ✉️ - סוגרת את התהליך בין שני הצדדים ומעבירה פרמטרים אחרונים מהשרת לקליינט. השרת ישתמש בהודעה זו גם כדי לאשר בקשת הארכת חוזה של קליינט.

Discover & Offer Messages

מבט מעמיק לחלופי הודעות DHCPDISCOVER ו-DHCPOFFER בין שני הצדדים. ►



Dst MAC:	Dst IP:	Dst Port:
FF:FF:FF:FF:FF:FF	255.255.255.255	67
Src MAC	Src IP:	Src Port:
Client MAC	0.0.0.0	68



Dst MAC:	Dst IP:	Dst Port:
Client MAC	192.168.5.100	68
Src MAC	Src IP:	Src Port:
Server MAC	192.168.10.5	67

DHCP Configuration

▶ הגדרת הפיצ'ר Easy IP על נתב, מתבצעת ע"י שלושה שלבים עיקריים:

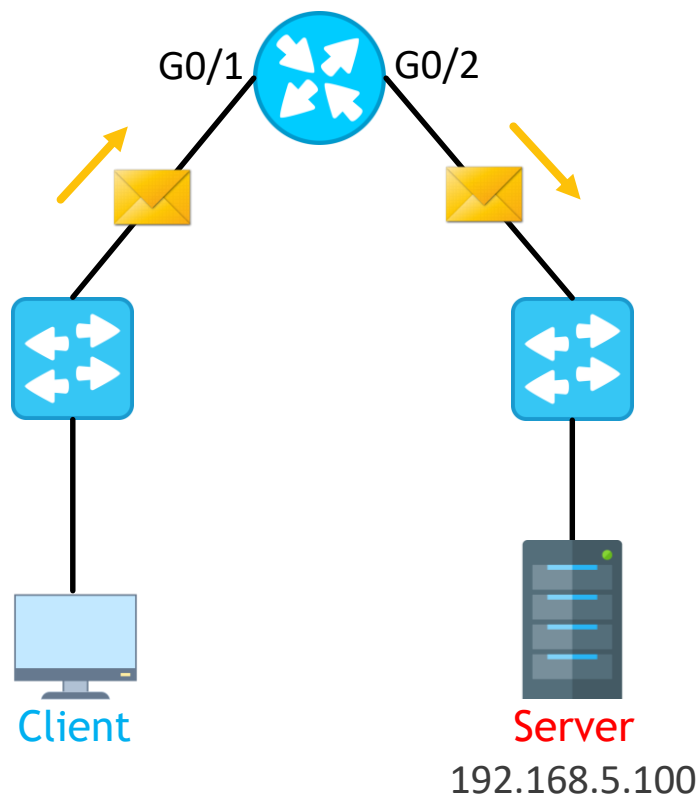
1. **Excluding IPv4 Addresses** - הגדרת אילו כתובות הנתב לא יחלק, נבחר להסיר כתובת ממאגר הכתובות מסיבה מאוד פשוטה. הן כבר מוגדרות בצורה סטטית לרכיבים ברשת. לדוג' כתובת של שרת ברשת או כתובת ה-Default gateway.
 2. **Configuring a DHCPv4 Pool** - יצירת מאגר (Pool) הכתובות והגדרת אילו כתובות זמינות במאגר. הנתב יחלק כתובות ממאגר זה.
 3. **Configuring Specific Tasks** - הגדרת כתובות נוספות שהנתב יחלק, בנוסף לכתובת ה-IP כמו: כתובת Default Gateway, כתובת שרת DNS ועוד...
- כברירת מחדל זמן ה-Lease של הכתובות הוא 24 שעות.
 - שירות ה-DHCP בנתבי סיסקו פועל כברירת מחדל, אם ברצוננו לבטל את השירות, פקודה: **no service dhcp**

DHCP Relay

- ▶ ברשתות ארגוניות גדולות טופולוגית הרשת בדרך כלל מסודרת בצורה ההיררכית, כך ששרתי החברה (DHCP, DNS, TFTP) נמצאים ברשת שונה משאר המחשבים.
- ▶ לכאורה הדבר הוא הגיוני לחלוטין, אבל בגלל ששרת ה-DHCP ורכיבי הקצה לא באותה רשת, נוצרת בעיית תקשורת.
- ▶ זכרו שרכיב קצה (לקוח) מחפש שרת DHCP בעזרת הודעת Broadcast מסוג **DHCPDISCOVER**. אם השרת מחובר לאותו מתג, הודעת ה-Broadcast תגיע אל השרת. אבל אם השרת נמצא ברשת שונה לחלוטין, הקליינט לא יוכל להשיג אותו כי הנתב מהווה מחסום להודעות Broadcast באופן קבוע!
- ▶ כפתרון לבעיה זו, קיים פיצ'ר שנקרא DHCP Relay Agent. ברגע שהגדרנו פיצ'ר זה על הנתב, כל פעם שהנתב יקבל הודעת **DHCPDISCOVER** הוא יפנה את ההודעה ישירות לשרת ה-DHCP בכל רשת אשר יהיה.

DHCP Relay

הגדרת הפיצ'ר DHCP Relay Agent היא פשוטה למדי. מגדירים את הפיצ'ר על הממשק (פורט) הנתב, היכן שמתקבלות הודעות Discover. כך כשהנתב יקבל את הבקשה, היא תועבר מייד לשרת ה-DHCP.



Command Page

רשימת הפקודות המלאה והסבר, נמצאת בקובץ Command Page DHCP. ►

