

רשתות מחשבים

פרק 7ד' - שכבת הרשת, פרוטוקול DHCP

ברק גונן

מבוסס על ספר הלימוד "רשתות מחשבים" מאת

עומר רוזנבוים

מה נלמד?



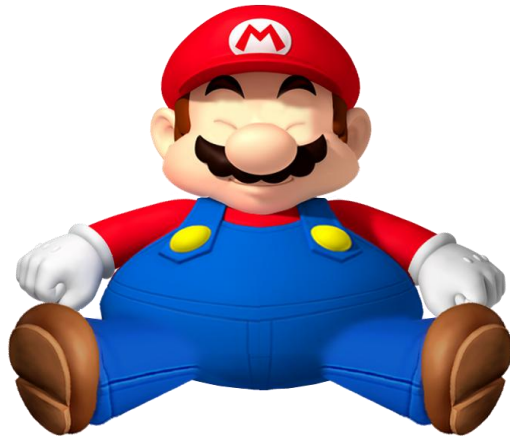
▶ איך מתרחש ה"קסם" בו המחשב שלנו מקבל כתובת IP

▶ ההבדל בין הקצאה סטטית לדינמית



▶ נגלה עם DORA 😊

הקצאה סטטית של כתובת IP



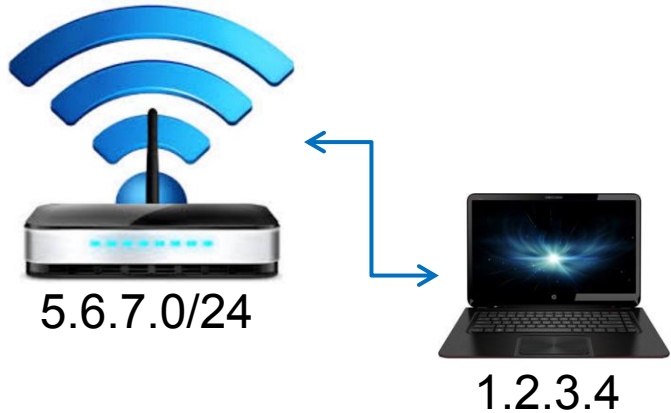
- ▶ אפשר לקבוע כתובת IP קבועה (סטטית) במחשב
 - הדרכה: בספר הלימוד
- ▶ חישובו- מדוע הקצאה סטטית לא נפוצה?
 - קשה לנחש כתובת IP שתהיה ייחודית בעולם
 - גם מאחורי NAT- צריך לוודא שאין התנגשות עם רכיב אחר ברשת המקומית
 - הקצאה לא יעילה של כתובות IP
 - שומרים כתובת גם למי שמנותק

הקצאה דינמית של כתובת IP



- ▶ הרעיון: הרשת תקצה למשתמשים את כתובות ה-IP לפי הצורך
- IANA יקצה לכל ISP אוסף כתובות IP ייחודי (לדוגמה 1.2.0.0/16)
- ה-ISP יקצה כתובת זמנית לכל משתמש
- ▶ חישוב- מה היתרונות של שיטה זו?
 - אין צורך בעבודה ידנית
 - אין בעיה של התנגשויות עם כתובות IP אחרות
 - שימוש יעיל יותר בכמות כתובות ה-IP
 - רק מי שמחובר מקבל כתובת
 - מאפשר מעבר בין רשתות

מעבר בין רשתות (נדידה)



- ▶ נניח שיש בעולם רק כתובות IP קבועות
- ▶ לפטופ מחובר לראוטר wifi ברשת 1.2.3.0/24
- ▶ הלפטופ בעל כתובת קבועה 1.2.3.4
- ▶ מעבירים את הלפטופ לרשת 5.6.7.0/24

▶ חישוב- איפה הבעיה?

- כל הפקטות שמיועדות ל-1.2.3.4 ימשיכו להישלח ל- 1.2.3.0/24 ולא יגיעו אל הלפטופ

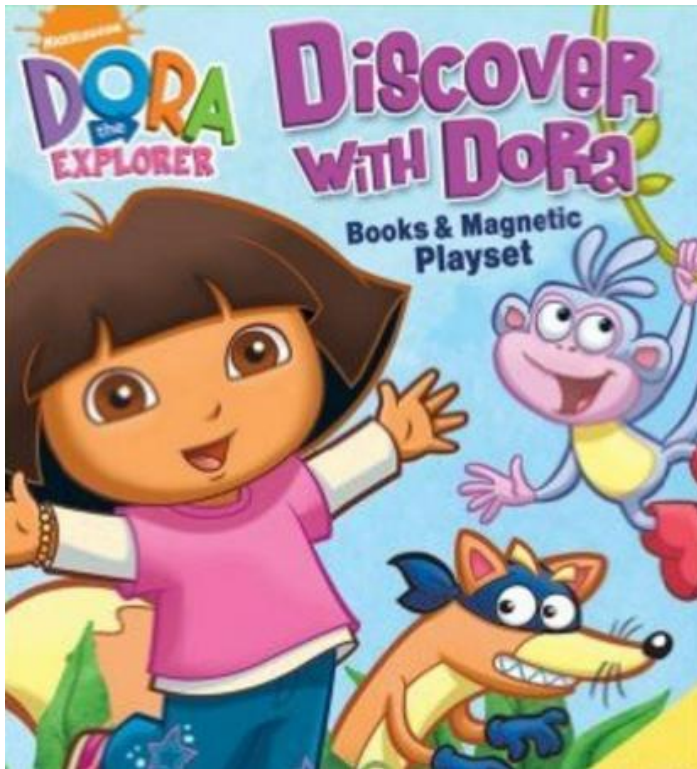


פרוטוקול DHCP



- ▶ פרוטוקול DHCP אינו פרוטוקול של שכבת הרשת אלא נמצא מעליה
 - היינו צריכים ללמוד את שכבת הרשת כדי להבין אותו
- ▶ הבעיה שהפרוטוקול פותר: איך להקצות כתובת IP לרכיב שאין לו IP?
 - אם אין לי IP, איך אפשר לשלוח לי IP?
 - תכננו איך ניתן לבצע זאת, חישוב על הבעיות שעלולות להתרחש

שלבי פרוטוקול DHCP



▶ לפרוטוקול DHCP ארבעה שלבים:

- Discover
- Offer
- Request
- Ack

תרגיל 7.9 מודרך

- ▶ בצעו את תרגיל 7.9 מודרך:
 - מחקו את כתובת ה-IP שלכם
 - צפו בהודעת הניתוק ב-wireshark
 - מיצאו 4 פקטות DHCP (הפילטר הוא bootp)
 - התמקדו בפקטה הראשונה בלבד - Discover

The screenshot shows the Wireshark interface with the filter 'bootp' applied. The packet list shows four DHCP packets:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
59	7.13522600	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Discover - Transaction ID 0xc8bcef81
70	10.1109500	192.168.14.1	192.168.14.51	DHCP	346	DHCP Offer - Transaction ID 0xc8bcef81
71	10.1114150	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	352	DHCP Request - Transaction ID 0xc8bcef81
72	10.1202630	192.168.14.1	192.168.14.51	DHCP	346	DHCP ACK - Transaction ID 0xc8bcef81

שלבי Discover -DHCP

- ▶ Discover: נשלח הודעה שמשמעותה "האם יש כאן שרת DHCP שיכול להקצות לי כתובת IP?"
- ▶ ענו על השאלות הבאות לאחר שחקרתם את התשובה ב-wireshark
- ▶ לאיזו כתובת IP נשלח את ההודעה?
 - כיוון שלא ידוע לנו ה-IP של השרת, נשלח Broadcast IP
- ▶ מאיזו כתובת IP נשלח את ההודעה?
 - כיוון שלא ידוע לנו הכתובת שלנו, נשלח 0.0.0.0 פיקטיבי
- ▶ מהו עשוי להכיל שדה ה-option?
 - ייתכן ונבקש את כתובת ה-IP האחרונה שהשתמשנו בה

שלבי Offer -DHCP

- ▶ Offer: השרת שולח הודעה שמשמעותה "אתה יכול לקבל את ה-IP הבא"
- ▶ חיקרו את פקטת ה-offer ב-wireshark
- ▶ מאיזו כתובת IP נשלחת ההודעה?
 - מכתובת ה-IP של שרת ה-DHCP
- ▶ לאיזו כתובת IP נשלחת ההודעה?
 - לכתובת Broadcast IP
 - לעיתים, לכתובת שהלקוח ביקש לקבל
- ▶ מה מכיל שדה ה-option?
 - את משך הזמן (lease time) שכתובת ה-IP המוצעת תהיה בתוקף

שלבי Request, Ack -DHCP

- ▶ אפשרי מצב ששני שרתי DHCP ישלחו DHCP Offer
 - לדוגמה, שני שרתי DHCP באותה רשת, כל אחד מחזיק מרחב כתובות IP שונה
- ▶ Request: הלקוח שולח הודעה שמשמעותה "אני מבקש את ה-IP ששמרת עבורי"
 - אם יש שרת DHCP נוסף, הוא יוכל לשחרר את ה-IP ששמר ללקוח
- ▶ Ack: השרת מאשר ללקוח את השימוש ב-IP שהקצה עבורו

סיכום - DHCP

- ▶ הסבירו מה היתרונות של הקצאת IP דינמית?
- ▶ מהם שלבי ה-DORA של DHCP?
- ▶ נניח שכתובת ה-IP של שרת ה-DHCP היא 1.2.0.1 והוא מקצה ללקוח את הכתובת 1.2.0.7. השלימו את השדות בשכבת הרשת:

Destination IP	Source IP	שלב
255.255.255.255	0.0.0.0	Discover
255.255.255.255	1.2.0.1	Offer
255.255.255.255	0.0.0.0	Request
255.255.255.255	1.2.0.1	Ack