

רשתות מחשבים

פרק 1- איך עובד האינטרנט?

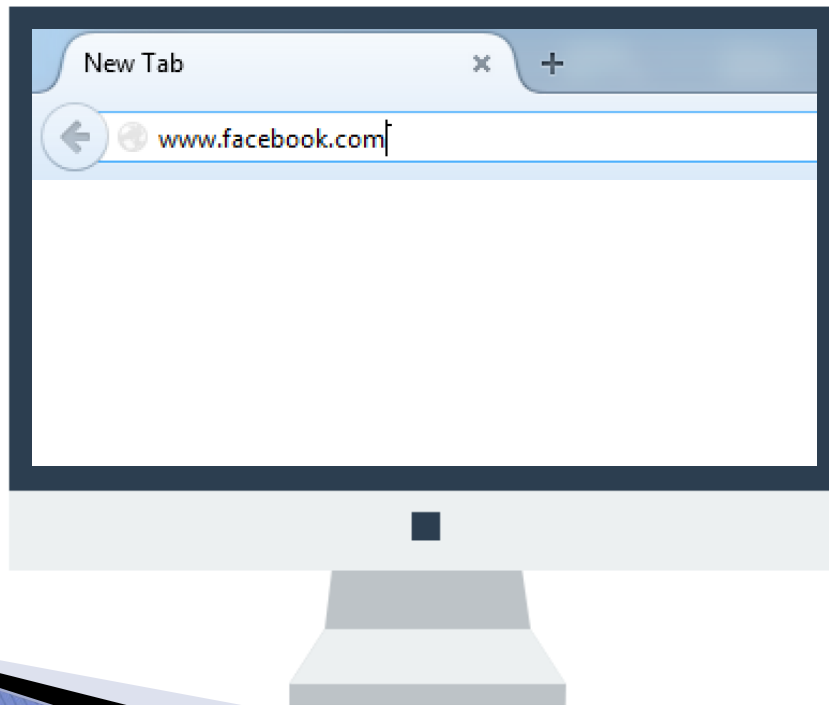
ברק גונן

מבוסס על ספר הלימוד "רשתות מחשבים" מאת

עומר רוזנבוים

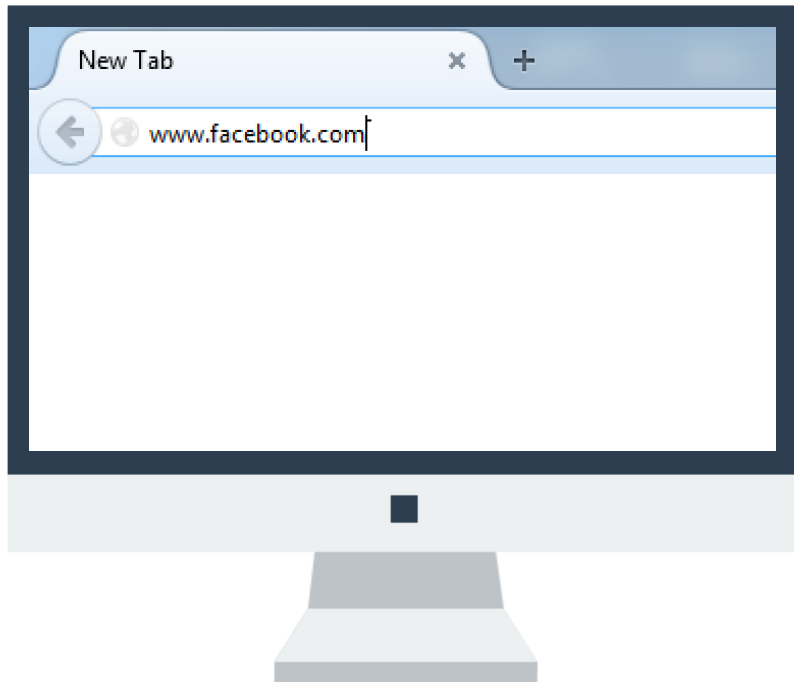
איך עובד האינטרנט?

▶ שאלה למחשבה: מהי שרשרת האירועים שמאפשרת לנו לצפות באתר אינטרנט, שהקלדנו את שמו בדפדפן?



<https://www.youtube.com/watch?v=ad8EOsXFuxE>

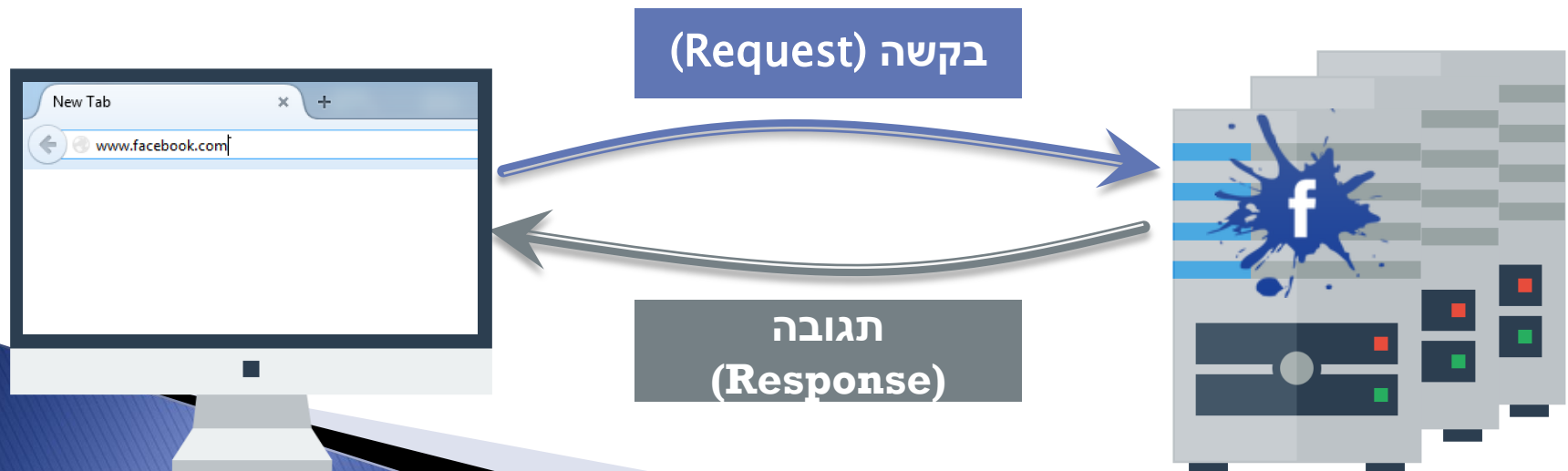
מהו המידע שהדפדפן צריך?



- ▶ כדי להציג את האתר, הדפדפן צריך לקבל:
 - טקסט
 - תמונות
 - סרטונים
 - עיצוב (מיקום, פונטים, צבעים וכו')

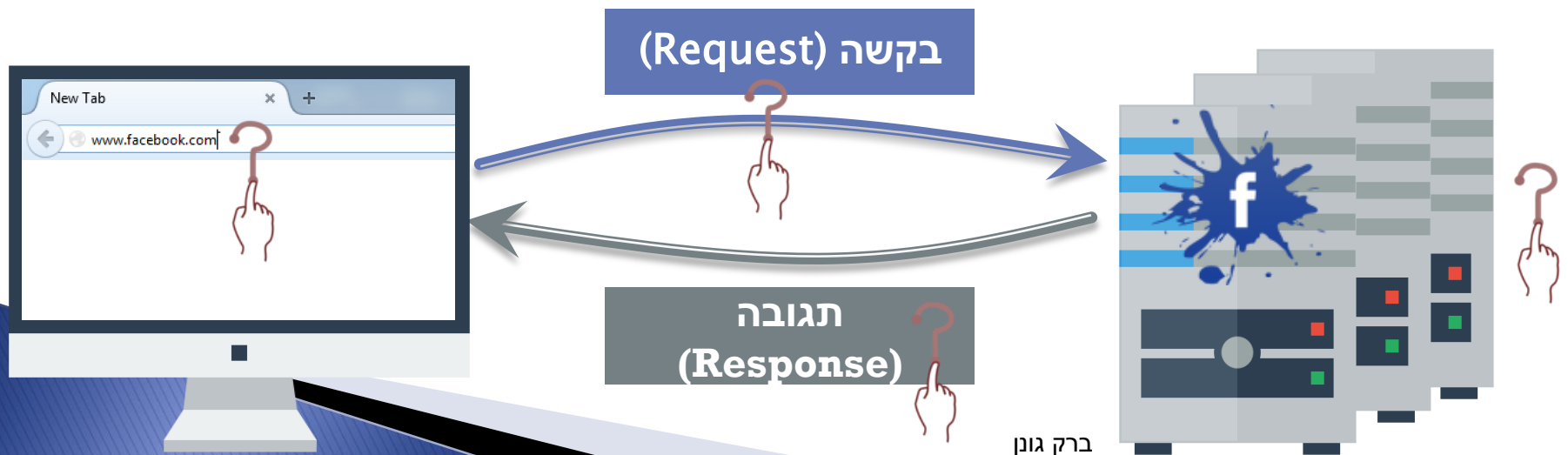
עקרון הבקשה והתגובה

- ▶ הדפדפן מרכז את כל הפרטים שהוא צריך לבקשה אחת ושולח אותה לשרתים של פייסבוק (לדוגמה).
- ▶ כאשר הבקשה מתקבלת השרתים של פייסבוק אוספים את כל המידע הדרוש ומחזירים תגובה לדפדפן.



מהן השאלות הפתוחות?

- ▶ איך הדפדפן יודע שהכתובת `www.facebook.com` היא הכתובת של השרתים של פייסבוק?
- ▶ איך דואגים שהבקשה תגיע לשרתים של פייסבוק?
- ▶ איך דואגים שהתגובה תחזור?
- ▶ איך השרת מטפל בכמה בקשות במקביל?
- ▶ חישוב על שאלות נוספות.



- ▶ האתר של Facebook מספק שירות לדפדפן. לכן נאמר שהוא שרת (Server).
- ▶ הדפדפן הינו לקוח (Client).
- ▶ הדפדפן שולח בקשה (Request).
- ▶ השרת עונה בתגובה (Response).



▶ כששולחים מכתב בדואר – אנו מציינים על המעטפה את כתובת היעד (נמען- receiver) וכתובת המקור (מוען- sender).

▶ באינטרנט, כתובות אלו נקראות כתובות IP.

▶ ארבעה בתים, כל אחד בערך 0-255

▶ 1.2.3.4

▶ 10.24.23.51

▶ וכו'



חוקי או לא חוקי? ▶

	100.100.100.100
	192.256.10.20
	0.0.0.0
	120.100.2

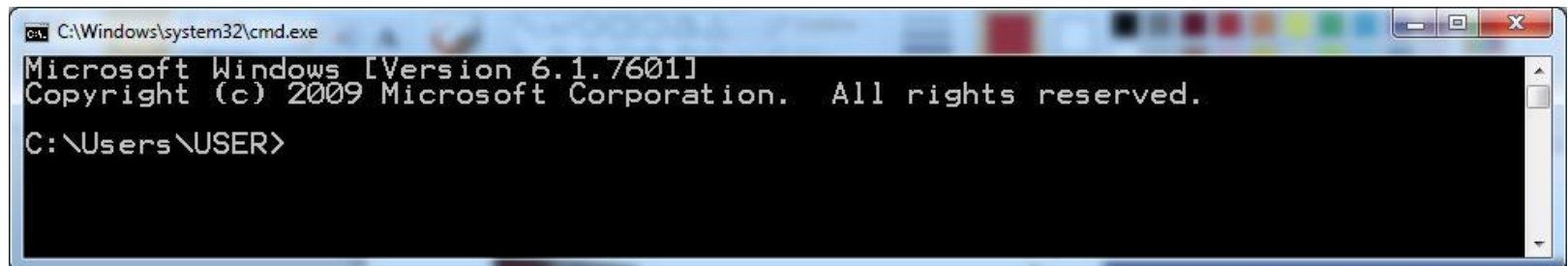
מושגים: כתובות IP

- ▶ בקשת הדפדפן:
 - ▶ כתובת המקור - כתובת ה-IP של מחשב הלקוח.
 - ▶ כתובת היעד - כתובת ה-IP של השרת.
- ▶ התגובה:
 - ▶ כתובת המקור - כתובת ה-IP של השרת.
 - ▶ כתובת היעד - כתובת ה-IP של מחשב הלקוח.



תרגיל כיתה - מציאת כתובת IP

- ▶ מצאו את כתובת ה-IP של Google.
- ▶ הדרכה: ספר הלימוד, פרק 1- תרגיל מודרך - מציאת כתובת ה-IP של אתר אינטרנט מסוים.

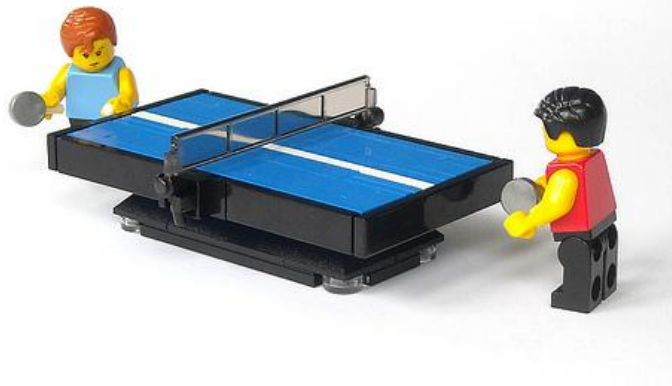


```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\USER>
```

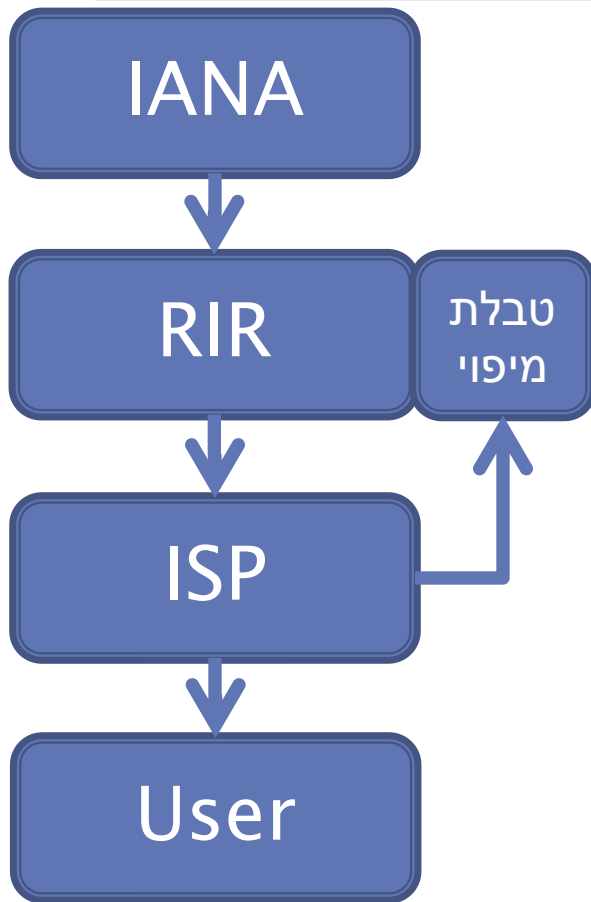
▶ הכלי ping לא נועד למציאת כתובת IP אלא לבדיקת קישוריות:

- האם המחשב שלנו מחובר לרשת
- כמה זמן לוקח להודעה להגיע למחשב מרוחק ולחזור
- כמות הזמן - אינדקס לטיב הקישור





- ▶ השרת שמטפל בבקשה שלנו נמצא במקום כלשהו בעולם.
- ▶ חישובו- איך אפשר לדעת היכן?



▶ גוף שנקרא **IANA-Internet Assigned Numbers Authority**, אחראי על חלוקת כתובות ה-IP בעולם

▶ מתחת ל-**IANA** נמצאים **Regional -RIR Internet Registry** אחראים על החלוקה ביבשת מוגדרת

▶ מתחת ל-**RIR**ים נמצאים **ISP-ים -Internet Service Providers**, ספקי תקשורת לצרכן הקצה (לדוגמה נטוויז'ן, בזק בינלאומי וכו')

▶ ה-**ISP**ים ממלאים בטבלה את המיקום הגיאוגרפי של כל כתובת IP ומעבירים ל-**RIR**

- דיוק המיקום בטבלה אינו אחיד, תלוי בספק
- אפשר לתשאל את הטבלה ב-**RIR** ולחלץ את המיקום לפי IP

GeoIP - תרגיל

GEO IP TOOL

language:

View my IP information | More info about IPs | Firefox Plugin | Now online | In your Website

New tool for your Web!

Host / IP: [View info](#)

Host Name: iad23s07-in-f16.1e100.net
 IP Address: 74.125.228.80
 Country: [United States](#)
 Country code: US (USA)
 Region: [California](#)
 City: [Mountain View](#)
 Postal code: 94043
 Calling code: [+1](#)
 Longitude: -122.0574
 Latitude: 37.4192

Map: [Map](#) [Satellite](#)

City: Mountain View
 Country: United States
 IP Address: 74.125.228.80

Google

Map data ©2014 Google, INEGI | [Terms of Use](#)

בעזרת האתר www.geoiptool.com מיצאו את המיקום הגיאוגרפי של השרתים הבאים:

- ▶ www.google.com
- ▶ www.bbc.com
- ▶ www.newtoholland.nl
- ▶ www.yahoo.co.jp
- ▶ www.southafrica.co.za
- ▶ www.webawards.com.au

GeolP - משמעויות מעשיות

- ▶ כל מידע שאנחנו שולחים באינטרנט מכיל את ה-IP שלנו
- ▶ על סמך ה-IP ניתן לאתר את ה-ISP של כל גולש אינטרנט
- ▶ בסמכות המשטרה והשב"כ לפנות ל-ISP ולקבל כתובת מדויקת
- ▶ מסקנה: אפשר להגיע מתעבורת אינטרנט לכתובת פיזית של השולח

חשד: ישראלי מעורב בפריצה למחשב של מדונה

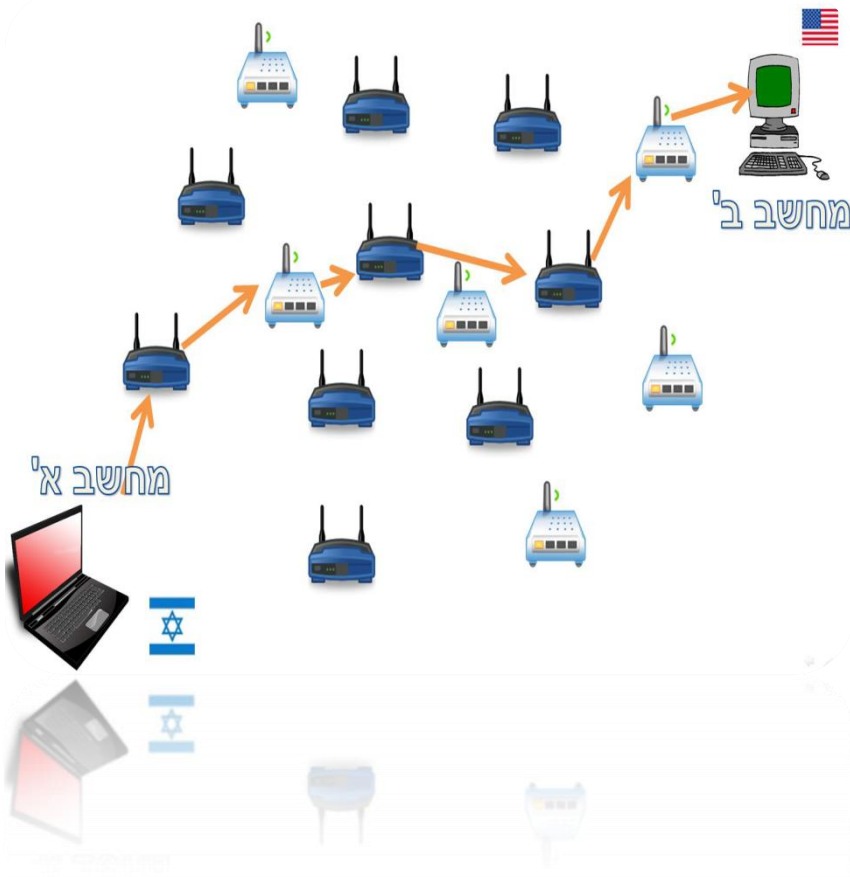
בתום חקירה בינלאומית סמויה, עצרה יחידת הסייבר הארצית תושב תל אביב בן 39 בחשד שחדר למחשבים של אמנים בינלאומיים, ובראשם מדונה. על פי החשד, הוא גנב שירים חדשים שטרם פורסמו וסחר בהם באינטרנט. דיון בהארכת מעצרו ייערך היום

עזרי עמרם | חדשות 2 | פורסם 12:16 21/01/15

ניתוב - Routing

- ▶ מצאנו ש-Google נמצא בקליפורניה שבארה"ב.
- ▶ איך הודעה שנשלחת מלקוח מגיעה עד לשרת בקליפורניה? איך הודעת התשובה נשלחת חזרה?
 - האם המחשב שלנו מחובר בכבל היישר אל השרת של Google?

ניתוב - Routing



- ▶ האינטרנט הוא אוסף של רכיבים המחוברים זה לזה.
- ▶ הודעה שנשלחת ממחשב אחד לשני, מנותבת (routed) דרך מספר רכיבים.
- ▶ העברת הודעה בין רכיבים המחוברים ישירות נקראת קפיצה (Hop).
- כמה Hop'ים מתבצעים בין מחשב א' למחשב ב'?

ניתוב- תרגילים

- ▶ מהו המסלול של הודעה
- ▶ מהמחשב שלכם אל השרת של פייסבוק?
- פקודת tracert (קיצור של Trace Route)
- ▶ הציגו את המסלול על מפת העולם

◦ <http://www.yougetsignal.com/tools/visual-tracert>

Visual Trace Route Tool
 approximate geophysical trace

trace information

Proxy trace to google.com
 24 hops / 6.3 seconds

1. bezeqint.net
2. bezeqint.net
3. bezeqint.net
4. bezeqint.net
5. bezeqint.net
6. 195.219.100.30
7. as6453.net
8. as6453.net
9. as6453.net
10. as6453.net
11. as6453.net
12. telia.net
13. telia.net
14. 198.199.99.242
15. 192.241.192.253
16. nlayer.net
17. nlayer.net
18. nlayer.net
19. nlayer.net
20. qwest.net
21. 208.46.223.122
22. 216.239.49.170
23. 66.249.95.31
24. 1e100.net

~17,218 miles traveled

Redraw Trace

trace the path to a network

Remote Address

Host Trace

yougetsignal.com → Remote Address

Proxy Trace

Your Computer → yougetsignal.com → Remote Address

פרוטוקול תקשורת

- ▶ פרוטוקול Protocol הוא אוסף של חוקים שמאפשר לשתתף ישויות או יותר להעביר ביניהן מידע
 - דוגמה: שפה זרה. שני הצדדים צריכים להבין כדי לתקשר
- ▶ דוגמה:



- ▶ באינטרנט הודעות נשלחות לכתובות IP
- ▶ מאידך, בדפדפן אנחנו רושמים כתובת בעלת משמעות (לדוגמה www.google.com)
- כתובת מסוג זה נקראת Domain Name
- יותר קלה לזכירה מאשר כתובת IP...
- ▶ איך מתבצע התרגום בין Domain Name לבין כתובת IP?
- ▶ תשובה: פרוטוקול DNS

▶ תרגום בין שמות דומיין לכתובות IP מתבצע באמצעות פרוטוקול DNS

◦ Domain Name System

◦ אוסף של שרתים שמחזיקים את "ספר הטלפונים" של האינטרנט

• מתרגמים כל Domain name לכתובת IP



- ▶ פקודת nslookup מאפשרת לבדוק מה ה-IP של domain name כלשהו
 - לדוגמה: nslookup www.google.com
 - הריצו את הפקודה
 - השוו את התוצאה לתוצאה של ping
 - העתיקו את התוצאה לדפדפן ונסו לגלוש אליה



מה למדנו?

פקודות:

- ▶ Ping - בדיקת קישוריות
- ▶ Nslookup - תשאול DNS
- ▶ Tracert - מציאת כל ה-
hop

▶ שרת server

▶ לקוח client

▶ IP address

▶ GeolP

▶ ניתוב routing

▶ Domain name

▶ פרוטוקול תקשורת

▶ DNS

