

Cyber course / חוג סייבר

How the Internet is working / מה קורה באינטרנט

(this also explains what your daddy is dealing with at work, sometimes...)

(זה גם קצת מסביר מה שאבא שלכם עושה בעבודה, לפעמים...)

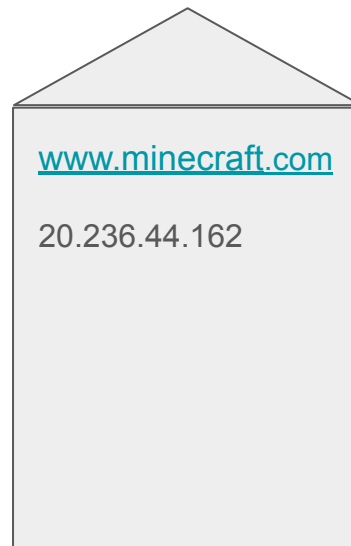
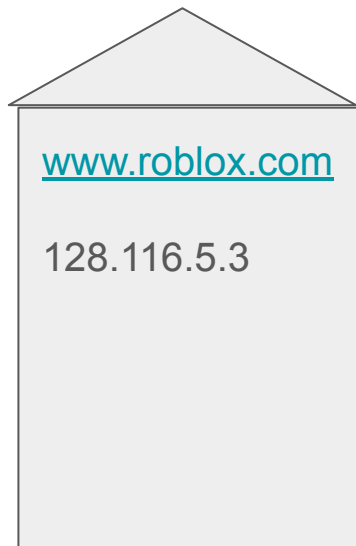


אתרים באינטרנט / Internet sites

Each internet site is like a building/house, it has a name and address (you can't receive letters without an address, an internet site needs an IP address in order to receive traffic)

כל אתר באינטרנט הוא כמו בית. יש לו שם וכתובת (בית צריך כתובת כדי לקבל מכתבים ודואר. אתר אינטרנט צריך כתובת IP בשביל לשרת בקשות)





DNS name / שם DNS www.minecraft.com - that's for humans / עבור בני אדם

IP Address / כתובת IP 20.236.44.162 - for the computer / עבור מחשבים

Computers translate the DNS name to an IP name, so that they can communicate
מחשבים מתרגמים את שם ה DNS של האתר לכתובת IP - כדי לתקשר אם האתר

איך למצוא כתובת משם / How to find the address from the name

```
$ ping www.roblox.com
PING edge-term4-fra2.roblox.com (128.116.5.3) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 128.116.5.3 (128.116.5.3): icmp_seq=1 ttl=50 time=105 ms
64 bytes from 128.116.5.3 (128.116.5.3): icmp_seq=2 ttl=50 time=130 ms
64 bytes from 128.116.5.3 (128.116.5.3): icmp_seq=3 ttl=50 time=155 ms
64 bytes from 128.116.5.3 (128.116.5.3): icmp_seq=4 ttl=50 time=179 ms
64 bytes from 128.116.5.3 (128.116.5.3): icmp_seq=5 ttl=50 time=99.9 ms
64 bytes from 128.116.5.3 (128.116.5.3): icmp_seq=6 ttl=50 time=128 ms
^C
--- edge-term4-fra2.roblox.com ping statistics ---
6 packets transmitted, 6 received, 0% packet loss, time 4999ms
rtt min/avg/max/mdev = 99.850/132.719/178.733/27.230 ms
# AFD
```

The ping command takes the name and returns the IP address

פקודת ping מקבלת שם DNS ומחזירה את כתובת ה IP

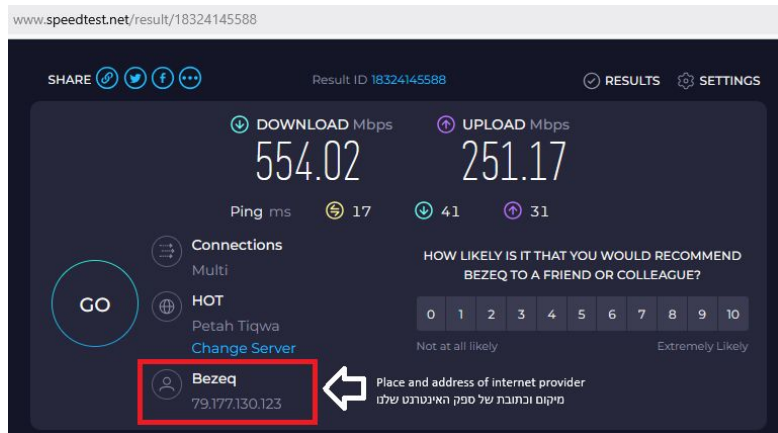
The ping command is a check for internet access. (If you say I am pinging you that means to check if someone is at home)

פקודת ping גם בודקת אם יש בכלל אינטרנט. אומרים אני עושה לך ping - משמעות לבדוק אם יש מישהו בבית

IP גם למחשב שלנו יש כתובת / Our computer has an IP address!



בדיקת מהירות של הקו - <http://speedtest.net>



1 bit - that's a message that is either a zero or one.

1 megabit - one million of such smaller messages

ביט אחד - הודעה שיכולה להכיל מספר אפס או אחד

מגה ביט - מיליון הודעות כאלו

How much is a megabit? $1000.000/8=125000$ bytes / letters.

$125000 / 1800 = 70$ pages of text

כמה זה מגה-ביט?

$125000=1000.000/8$ בייטים - אותיות

$1800 / 125000 = 70$ דפים של טקסט (דפים סטנדרטיים)

<http://speedtest.net> you can check what happens if more than one computer is running the speed test at the same time.

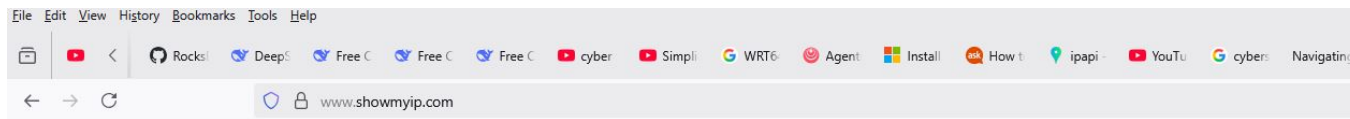
Also check if there is a difference when the laptop computer is near the wifi router or far away from the wifi router.

אפשר לבדוק מה קורה מתי שכמה מחשבים רצים את בדיקת המהירות באותו זמן.

אפשר גם לבדוק האם יש הבדל, כאשר מריצים את הבדיקה רחוק מהנתב האלחוטי או יותר קרוב לנתב האלחוטי (router)

תראה לי את הכתובת שלי באינטרנט / Show me my ip address

<https://www.showmyip.com/>



What is my IP?

79.177.130.123

Please scroll down to see your IPv6 (if found), and the geolocation details (Country, City, ISP, etc...) of your IP address.

Details:

Your IPv4	79.177.130.123
Your IPv6	Not found!
Country	Israel
Region	Tel Aviv
City	Ramat Gan
ZIP	Unknown
Timezone	Asia/Jerusalem
Internet Service Provider (ISP)	BEZEQINT

Linux the 'home' of the internet / לינוקס 'הבית' של האינטרנט

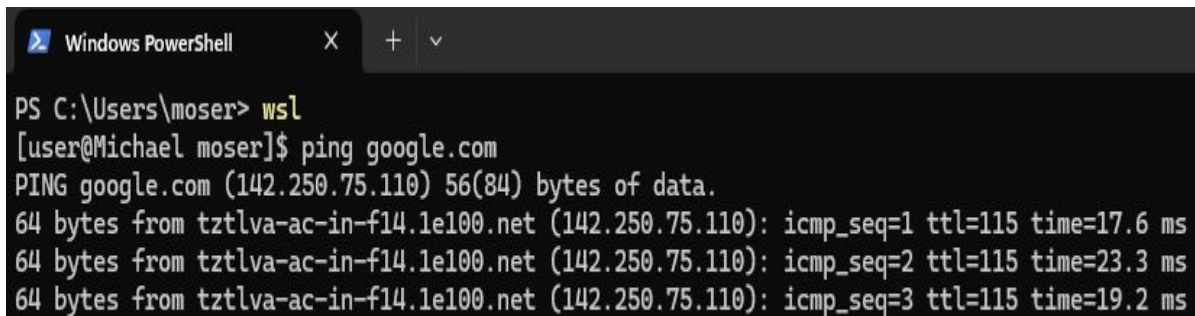
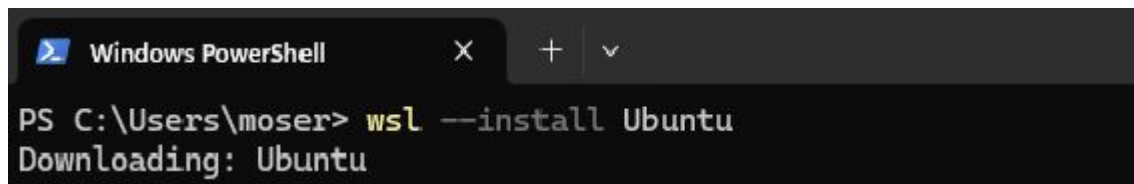
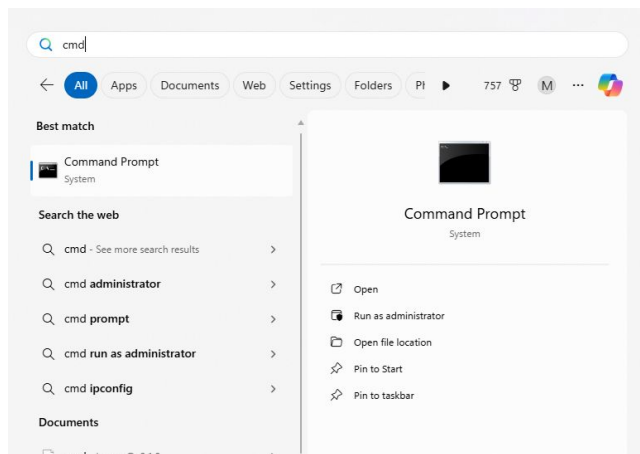
Linux is an operating system - like Windows / לינוקס - מערכת הפעלה, בדומה לחלונות

Every command are written as words, the answer is also a word. Everything is text

כל פקודה זה רצף של מילים. עובדים רק עם טקסט.

You can have it on windows too!

אפשר לראות גם במערכת הפעלה "חלונות" אצלנו בבית



דברים שאפשר לעשות ב לינוקס / Things you can do in Linux

You can download cat video from youtube into a video file on your computer

yt-dlp https://www.youtube.com/shorts/8jM4XT-5CUA -o meow.mp4 -t mp4

You can send a request to google (command: **curl -sv http://www.google.com**)

The response will include the date, so **grep Date:** will search for a line that contains the text Date: This will show you the current date. The sign | will combine the two commands - the output of the first command will be the input of the second
curl -sv http://www.google.com 2>&1 | grep Date:

< Date: Sat, 11 Oct 2025 16:07:33 GMT

.. or get the current weather

או אפשר גם לקבל את תחזת מזג האוויר

```
curl 'https://wttr.in/Jerusalem?format=4'
```

```
[user@Michael moser]$ curl 'wttr.in/Jerusalem?lang=he&format=4'
Jerusalem: 🌞 🌡️+24°C 🌬️4km/h
```

URL: `https://wttr.in/Jerusalem?format=4`

Protocol:	<code>https://</code>
Host name:	wttr.in
Path name:	<code>Jerusalem</code>
Parameters (after ?):	<code>format=4</code>

‘&’ - connects two parameters, parameter: lang=he and format=4

```
curl https://wttr.in/Jerusalem
```

דרך ארוכה ומפותלת / A long and winding road

A message to speedtest.net is jumping through 30 computers!

הודעה ל speedtest.net עוברת דרך 30 מחשבים. מעבר ארוך!

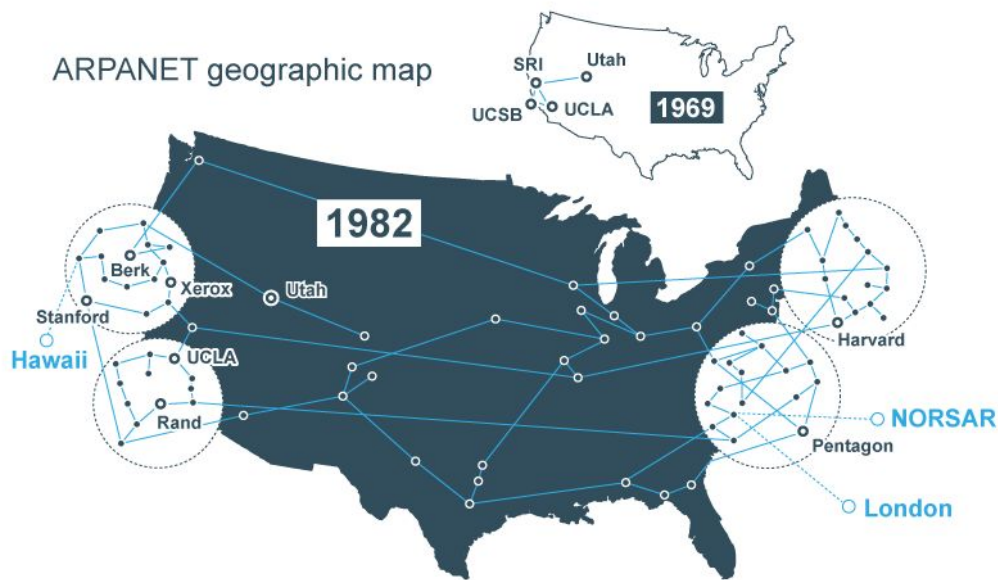
```
[user@Michael moser]$  
[user@Michael moser]$ 30 hops - 30 computers talk to each other, 28  
[user@Michael moser]$ computers between my computer and  
[user@Michael moser]$ speedtest.net  
[user@Michael moser]$  
[user@Michael moser]$ 172.28.176.1 - my computer / מחשב שלי /  
[user@Michael moser]$ Michael.mshome.net  
[user@Michael moser]$ traceroute speedtest.net  
traceroute to speedtest.net (151.101.194.219), 30 hops max, 60 byte packets 10.0.0.138 - our Wireless router (WiFi) /  
1 Michael.mshome.net (172.28.176.1) 0.968 ms 0.923 ms 0.872 ms הנות האלוווי שלט /  
2 10.0.0.138 (10.0.0.138) 13.549 ms 13.416 ms 13.360 ms  
3 100.79.95.254 (100.79.95.254) 23.186 ms 22.848 ms 22.829 ms  
4 10.238.42.49 (10.238.42.49) 22.925 ms 10.238.42.50 (10.238.42.50) 22.850 ms 10.238.42.49 (10.238.42.49) 22.677 ms  
5 10.238.42.54 (10.238.42.54) 22.562 ms 22.547 ms 22.533 ms  
6 10.238.43.50 (10.238.43.50) 22.396 ms 18.735 ms 10.238.43.49 (10.238.43.49) 18.773 ms  
7 10.115.202.1 (10.115.202.1) 126.147 ms 157.52.127.33 (157.52.127.33) 97.318 ms 10.115.202.1 (10.115.202.1) 97.257 ms  
8 * * *  
9 * * *  
10 * * *  
11 * * * 100.79.9.254, 10.238.42.49, 10.238.42.54, 10.238.43.50, 10.115.202.1 -  
12 * * * routers of our service provider / מוטים של ספק האינטרנט שלנו /  
13 * * *  
14 * * *  
15 * * *  
16 * * *  
17 * * *  
18 * * *  
19 * * *  
20 * * *  
21 * * *  
22 * * *  
23 * * *  
24 * * *  
25 * * *  
26 * * *  
27 * * *  
28 * * *  
29 * * *  
30 * * *
```



A different IP address
on each stop of the
way / hop.

כתובת IP אחרת בכל
תחנת הדרך. עוברים דרך
הרבה רשתות.

מאיפה בא האינטרנט / Where did the Internet come from?



Invented in 1969 as Arpanet; data is divided into packets, each packet can find a different way - if its regular path is interrupted. Designed to withstand nuclear war.

המציאו ב 1969, נתונים מתחלקים לחבילות קטנות/פקטות. כל חבילה יכולה למצוא דרך חלופית במקרה של תקלות, במקרה שיש מכשול דרך. מיועד לעבוד בתנאים של מלחמה גרעינית.

It later turned out that finding bypasses is really needed in a big and messy world-wide network - the internet.

יותר מאוחר הבינו, שיכולת למצוא דרך חלופית נדרשה ברשת תקשורת גדולה ומסורבלת עבור העולם הגדול

And now a game / ועכשיו משחק

Internet over carrier pigeons / אינטרנט מעל יונות דואר

There are many ways to carry data / נתונים יכולים לקחת הרבה דרכים



לומדים תקשורת TCP/IP



We will use a paper airplane instead of a dove

נשתמש ב מטוס מנייר במקום יונה

The airplane carries two pieces of paper, one for header, the other for data.

במטוס יהיו שתי חתיכות נייר, אחד לכותרת, השני מכיל מעידה של מסר

איך משחקים / How to play

Subdivide into two groups: A and B

Aim: exchange a message with the other, but according to rules!

Each group chooses and writes down:

- A message sentence to be exchanged:
Example: "Attack at dawn"
- Each group picks an IP address:
example: 1.7.3.2
- Some random sequence number: 14235

מתחלקים לקבוצות A ו B
המטרה: להחליף משפט מסר בין הקבוצות, אבל לפי כללים!

כל קבוצה בוחרת:

- משפט מסר להחלפה. דוגמה: "נתקוף בשחר"
- כתובת IP : דוגמה: 2.8.9.2
- מספר סידורי אקראי להתחלה: 3254

מספר סידורי הוא חשוב. נחזור בהמשך / The sequence number is important. Stay tuned

Each group tells the other its IP address, and writes down a table with a pencil

כל אחד מהקבוצות מספרת לשניה את כתובת ה IP ורושמת עם עפרון

IP-From (My Ip): 1.7.2.3 (הכתובת שלי)

IP-To: (The other groups IP): 2.8.9.2 (הכתובת של הקבוצה השניה)

My-sequence: (My sequence number) 14235 (מספר סידורי שלי)

Other-sequence: (Other sequence number):_____ (מספר סידורי של הצד השני)

My Sentence to send: “attack at dawn” (משפט שאני רוצה לשלוח)

Sentence received: _____ (המשפט שקיבלנו מהקבוצה השנייה)

השלב הראשון: יצירת קשר / First stage: creating a connecting

Both sides exchange their sequence number. That's important - we need the sequence number of the other side. The rule is that the next message from the other side must have the next sequence number. That's how we can check, if any messages have been lost (and that all pigeons arrived at their destination)

שני הצדדים מחליפים את המספרים הסידוריים שלהם. אם אני יודע את המספר הסידורי של חברי. הכלל: המסר הבא צריכה לקבל את מספר סידורי הבא. ככה אפשר לבדוק שאף מסר לא הלך לאיבוד (שכל היונות הגיעו ליעד)

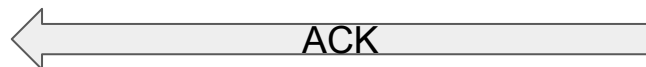
1.7.2.3

2.8.9.2

1. Ip-from: **1.7.2.3**
Ip-To: 2.8.9.2
My-sequence: **14235**
Other-Sequence: ____



Connection request / בקשה לחיבור



Acknowledge connection request
אישור בקשה לחיבור

3. Ip-from: **1.7.2.3**
Ip-To: 2.8.9.2
My-sequence: **14236**
Other-sequence-Ack: 3254



Complete connection request
סיום לבקשת החיבור

2. Ip-from: 2.8.9.2
Ip-To: **1.7.2.3**
My-sequence: 3254
Other-sequence-Ack: **14235**

4. Ip-from: 2.8.9.2
Ip-To: **1.7.2.3**
My-sequence: 3255
Other-sequence-Ack: **14236**

Once we are connected / אחרי שהתחברנו

So far we didn't send any data with the messages. From now on we will send a single word with each message, now that both parties know the sequence number of the other side - this means we know which sequence number to expect with the next message! We will send a single word with each message and always increase the sequence number by one

עדיין לא נשלחו נתונים. מעכשיו נשלח מילה אחד אם כל הודעה - זה אפשר כי שני הצדדים יודעים את מספר הסידורי של הצד השני. המשמעות היא שכל צעד יודע למה לצפות מהמסר הבא שיתקבל. אנחנו נשלח כל פעם מילה אחת מתוך המשפט שרשמנו בהתחלה.

1.7.2.3

2.8.9.2

5. Ip-from: **1.7.2.3**
Ip-To: 2.8.9.2
My-sequence: **14237**
Other-Sequence: 3255
Data: **Attack** / לתקוף
7. Ip-from: **1.7.2.3**
Ip-To: 2.8.9.2
My-sequence: **14238**
Other-Sequence: 3256
Data: **At** / ב
9. Ip-from: **1.7.2.3**
Ip-To: 2.8.9.2
My-sequence: **14239**
Other-Sequence: 3257
Data: **Dawn** / שחר

PSH (PUSH)

PSH (PUSH)

PSH (PUSH)

PSH (PUSH)

PSH (PUSH)

6. Ip-from: 2.8.9.2
Ip-To: **1.7.2.3**
My-sequence: 3256
Other-sequence-Ack: **14237**
Data: **dance** / תרקוד
8. Ip-from: 2.8.9.2
Ip-To: **1.7.2.3**
My-sequence: 3256
Other-sequence-Ack: **14238**
Data: **well** / טוב

Close connection / לסגור את החיבור

Both sides have sent and received everything they wanted. Now it is time to close the connection.

1.7.2.3

2.8.9.2

FIN (finish/close connection)

A horizontal arrow pointing left, representing a network packet. The arrow is light gray with a black outline. The text "FIN (finish/close connection)" is written in black inside the arrow.

FIN/ACK (received close connection)

A horizontal arrow pointing right, representing a network packet. The arrow is light gray with a black outline. The text "FIN/ACK (received close connection)" is written in black inside the arrow.

סיום השיעור / Closing this lesson

Hope you liked this lesson. There are lots and lots of other things in networking, but this is the basis. Now here is a book for learning more on this subject:

מקווה שאהבתם את השיעור. יש עוד הרבה-הרבה פרטים בתקשורת בין מחשבים, זה רק הבסיס. יש ספר בעניין

