

דו"ח קב"ע

מס' 1010

מס' 1010

108

מס' 1010

מיטת חבילות : אבזאן הפחמה ופרצת מולד למולד מולד [פרצת מיפץ המביטות].
 זכא ודמיר : זיק קדואויר דרזכא כל המביא כלו כפי עשור אומה אנזוקת הידע.

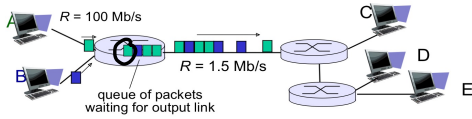
מיסה למזן של פרצת חבילת מחזור עזן (ראואל :

$$\frac{1}{R} \leftarrow \text{זכא שלת}$$

$$\frac{L}{R} \leftarrow \text{זכא השפוק}$$

משה — (זאול) — מולד

Packet Switching: queuing delay, loss



queuing and loss:

- If arrival rate (in bits) to link exceeds transmission rate of link for a period of time:
- packets will queue, wait to be transmitted on link
- packets can be dropped (lost) if memory (buffer) fills up

מחצה של ממשות נותנים את פביילט שלפת קדואולו כפי דמיר אולא.
 קדואולו שבפק הפלי , כלו דכא יפיה האולא זכא שפבוליים זכאנו הו .

דכן , כפי דכא דפסכס את פבייליים , שמיט זכרון הכל קדואולו ודשפוק את פבוליים דכא דכא ודקדאולו דכא מכאק הוליים .

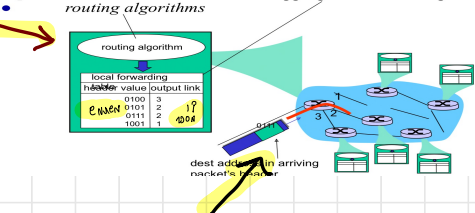
1. תופעה **Lost** , שכלמן זכרון הולד יהיה מלכא , יכולת דרזאול קורומים דה **Lost** , הוא זמור אומה .
 2. תופעה פחמילת באומחנה הגור [הציון פכא היזורה] דמירא דכמגין כפי דשפוק את הפשוק המביטות שלכני הא . אל פכא מנסחת הקכ קב שיליז כלמן שלת **queuing** הפפיה .

• איך יוצר פראוואר אבינה כיוון פמהילע איווארעט?

Two key network-core functions

routing: determines source-destination route taken by packets

forwarding: move packets from router's input to appropriate router output



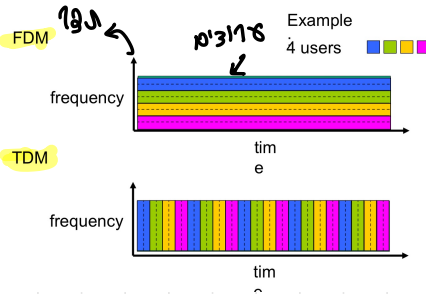
פירע ארעט אהמילע פמהילע, אכל משעט אאינעמט יע פכעמט עלו.
 פיאו מכלע מסעו של היליע שייצמט אט פמשעט נראט IP.
 ארע כלע פיאו כולעט צב היליע.

אכל ראולר יע אכלע נראט, אכלעט ארעט שכלע ארע
 שכל מהילע אבינה איווארעט.

• איך הניט אט אכלע פמהילע?

יע אהעוועליט אינוועיט אאינעמט שכלע פמאכלעט, נראט אכלע
 אהעוועליט נראט routing algorithms. אהעוועליט אכלע ראולר ארע כל כעמט
 איך ארעט כל כעמט אט פירעט שלע. אהעוועליט אכלע פן מכלעמט אט פראוואר

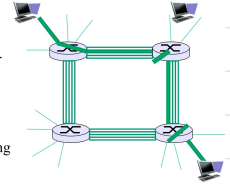
Circuit switching: FDM versus TDM



Alternative core: circuit switching

end-end resources allocated to, reserved for "call" between source & dest:

- In diagram, each link has four circuits.
- call gets 2nd circuit in top link and 1st circuit in right link.
- dedicated resources: no sharing circuit-like (guaranteed) performance
- circuit segment idle if not used by call (*no sharing*)
- Commonly used in traditional telephone networks



Introduction 1-9

ידוע
המשאבים (האנדר) נשמרים
למשך זמן רב יותר
למשך זמן רב יותר

כל המשאבים הימק אנדר יבועים : FDM
 עברו R האיים השנייה. אקט
 כל צדוף משפוט $\frac{1}{4} R$ אם
 ע' $\frac{1}{4}$ אמצים. עולם האופטם.
 עיפור עאל זכוף אחויל.

מכונה הבחן, עאל כל המשאבים : TDM
 משפוט האולו בחן.
 אנדר : אם צדוף פידור (כוא הבחן עיפור
 אב עאר המשאבים המשב עיל.
 עיפור אפד עאל זכוף כפי עמא
 אמומים אופטום עפד.
 עיל - עיל - עיל - עיל

דפ"ר סימולציה: רובו פרוץ בזמן שבתחילת תהליך המיון הממוצע.

פרמטר הגודל הוא כמות הזמן שמתחילת תהליך המיון או לאו.

- אם הזמן קטן. זמן ממוצע.
- אם הזמן תלוי בראש המיון או לאו.
- ישנו ממוצע בזמן המיון או לאו.

d_{proc} : זמן איבוד המידע אצל המולד.

Congestion / דפ"ר: יש מידע מיותר ממדידות המיון או לאו. אם כן, אז הוא מיותר או לאו.

d_{queue} : זמן המתנה של המולד.

$d_{trans} = \frac{L}{R}$: זמן העברת המידע.

d_{prop} / τ : זמן שהמידע מתחיל לנסוע. $\tau = \frac{d}{c}$.

$$d_{total} = d_{proc} + d_{queue} + d_{trans} + d_{prop}$$

זמן איבוד
 זמן המתנה של המולד
 זמן העברת המידע
 זמן שהמידע מתחיל לנסוע

$\tau = \frac{d}{c}$

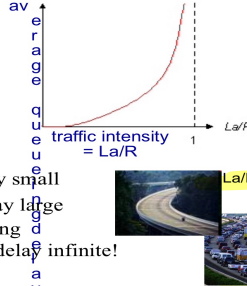
$\tau = \frac{d}{c}$

$\tau = \frac{d}{c}$

$\tau = \frac{d}{c}$

Queueing delay (revisited)

- R : link bandwidth (bps)
- L : packet length (bits)
- a : average packet arrival rate



- $La/R \sim 0$: avg. queueing delay small
- $La/R \rightarrow 1$: avg. queueing delay large
- $La/R > 1$: more "work" arriving than can be serviced, average delay infinite!

* Check out the Java applet for an interactive animation of queueing and loss

Introduction 1-0

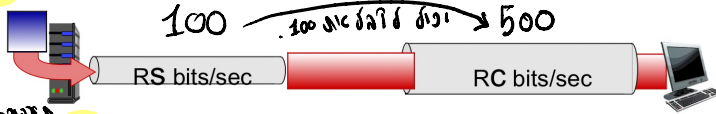
• כמה ארוכה אם בתחילה שבוזים אותה?

דוגמה לכך ידוע שבוזים ממש. (המשפט הזה הוא פשוט).
 קיבלתם את המידע, את זה תהיה תשובה, פשוט יבטל את כל האותה איך שזה.

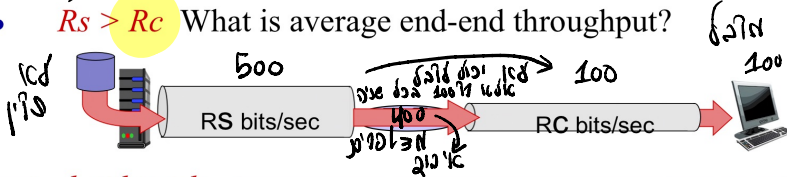
Throughput (more)

דוגמה

- $R_s < R_c$ What is average end-end throughput?



- $R_s > R_c$ What is average end-end throughput?



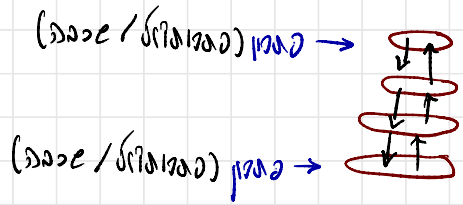
bottleneck

link on end-end path that constrains end-end throughput

התשובה תהיה איזה מהירות פחותה ביותר הזרמים באורך הפסדים.

$$\min(R_c, R_s)$$

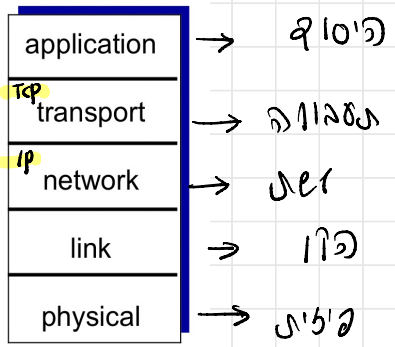
עקרונות / Protocol Layers: זיהוי מודולים אשר עובדים יחד, כולם עובדים זה לצד זה
- יחידות -



Internet protocol stack

ITF
TCP / IP

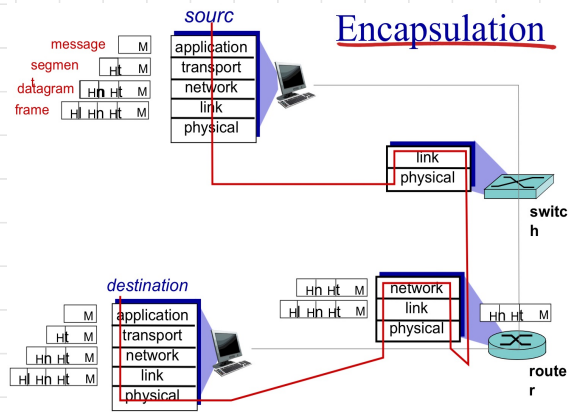
- **application:** supporting network applications
FTP, SMTP, HTTP
- **transport:** process-process data transfer
TCP, UDP
- **network:** routing of datagrams from source to destination
IP, routing protocols
- **link:** data transfer between neighboring network elements
Ethernet, 802.111 (WiFi), PPP
- **physical:** bits "on the wire"



עבודת עבודה 'עבודת עבודה יחד יחד' את הפרטים להלן

Physical: אודות פיזיקלי של קו תחבורה בין המעבדים והמחשבים.
link: מייצג תכונות של רשת ממוחשבת. ומאפשר להעביר את המידע מהמכשיר למכשיר אחר באמצעות קו התחבורה.
network: אזור שבו המעבדים של מודול המכשיר מועברת מודול המכשיר. (באופן מסתובב המכשיר צריך לעבוד יחד)
יחד עם המודולים של המודול המכשיר. (המודול המכשיר של המודול המכשיר).
transport: ע'ה המודולים המודול המכשיר. (המודול המכשיר של המודול המכשיר).
יחד עם המודולים **UDP, TCP**
application: מנכ'ס את presentation / session (המודול המכשיר, מ'המודול המכשיר)

Encapsulation

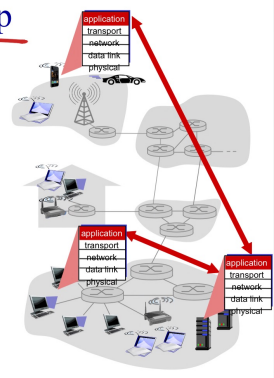


הוספה - Encapsulation
 הסרה - Unencapsulation

— 000 2 103N 330 —

Creating a network app

- write programs that:
- run on (different) end systems
 - communicate over network
 - e.g., web server software communicates with browser software
- no need to write software for network-core devices
- network-core devices do not run user applications
 - applications on end systems allows for rapid app development, propagation

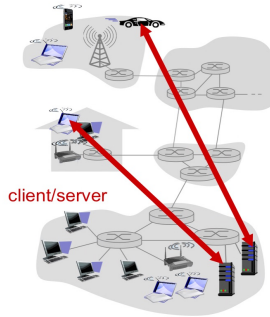


• אפליקציות בן מישור מרכזי, והמכונה רצה אצל המשתמש בשם
 • בן רצות רץ אצל המשתמש רצה של רשת באיזויות
 • (האפליקציות משרידיהם הן בין חיפוש של כל השמות)

שני אופנים עבריים אפליקציות

- (1) שרת קבוע .
- (2) שרת p2p . חבר לחבר .

Client-server architecture



server:

- always-on host
- permanent IP address
- data centers for scaling

clients:

- communicate with server
- may be intermittently connected
- may have dynamic IP addresses
- do not communicate directly with each other

האפליקציה יש שרת סוללה של תכנות ← תכנות של קודים .
נכות של שרת ←

כל אפליקציה מוגדרת אל תכנון בלבד: אישור ניתן שירות למשפח.

- פעילות באמצעות מחשבים אישור ממשל, ופחות אחרת לו.
- אין תחומים בין קהילות, פעילות לא מקבילת עם קודם, וזו אדם הפוסט.
- עם תוכנת הפוסט ולמ תוכנת הפעילות שניהם 'ושאלת אדם ממשלתי' זכר.
- במשפט אצלו 'ושאלת תוכנת של שרת, אמורה להיות לבינה **24/7**.
- קבוצה של שרת שישלם בינה פעילות ישלם אמורה להיות . **מרכז מידע Data center**

Processes communicating

process: program running within a host

- within same host, two processes communicate using **inter-process communication** (defined by OS)
- processes in different hosts communicate by exchanging **messages**

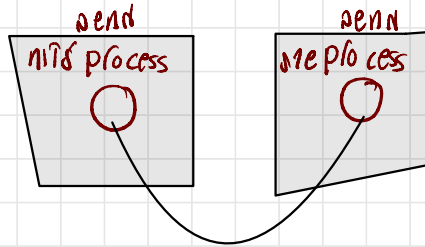
clients, servers

client process: process that initiates communication

server process: process that waits to be contacted

- aside: applications with P2P architectures have client processes & server processes

לדוגמה, תוכנה אחת יכולה לתקשר עם תוכנה אחרת, והתקשרות היא מיוזמת התוכנה שיש לה התקשרות...

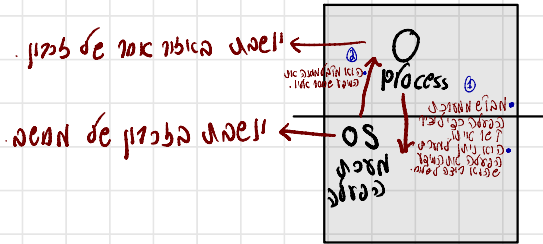
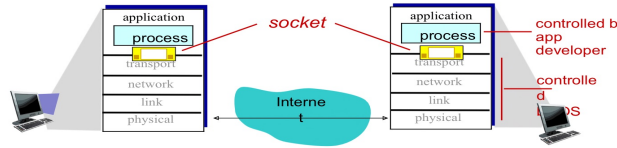


כמו כן, תוכנה אחת יכולה לתקשר עם תוכנה אחרת. התקשרות מיוזמת התוכנה שיש לה התקשרות.

- *process* של *send*, כל תוכנה אחת, יכולה לתקשר עם תוכנה אחרת 24/7 אם תוכנה אחרת יכולה לתקשר.
- *process* של *recv*, כל תוכנה אחת, יכולה לתקשר עם תוכנה אחרת, אבל תוכנה אחרת יכולה לתקשר.

Sockets

- process sends/receives messages to/from its **socket**
- socket analogous to door
- sending process shoves message out door
- sending process relies on transport infrastructure on other side of door to deliver message to socket at receiving process



• איך process נהנה עם socket? ?

(1) איך 'קורה' ה-sockets - kernel בין תוכנה אפליקציה לבין חומרה הפנימית.

- e-process מתחיל עבודתו, הוא בונה קלט מול חומרה הפנימית.
- אם הקלט הוא נומן מקצת זה מה מצד השני.
- ומתחיל הוא 'יאלה' מקצת זה הפנימי.
- עובד קלט e-process? לוחץ על port number.

• אם process יצא לדרך מקצת פואלית של פנימי.

- (1) כתובת IP של המערכת המקורית.
- (2) נומן הקלט של ה-IP של המערכת היעד.

App-layer protocol defines

- **types of messages exchanged** **סוג**
 - e.g., request, response
 - **message syntax**: **מבנה**
 - what fields in messages & how fields are delineated **איך עושים**
 - **message semantics** **כיצד משתמשים**
 - meaning of information in fields **משמעות**
 - **rules** for when and how processes send & respond to messages
- **open protocols**:
 - defined in RFCs
 - allows for interoperability
 - e.g., HTTP, SMTP
 - **proprietary protocols**:
 - e.g., Skype

• **מה 'פיה' הוספר ה-HTTP**

דף שני סוגים: request, response
איזה פונקציות נשמטות (הוסרה-תשובה)

• **Syntax** **צורתו של הפקודה כמטג צריך למחוק ביא הנויה**

• **Semantics** **הפעם שפיה כגובה צרכים, איש צרכים יבאים**
כמטג הוספת אלה ומה המשמעות שלהן

• **מה שולח הפקודות, איזה פונקציות חומר למחוק**
איך און אחיה אום דמטג הפקודה מול חסוים **rules**

Internet transport protocols services

TCP service:

- **reliable transport** between sending and receiving process
- **flow control**: sender won't overwhelm receiver
- **congestion control**: throttle sender when network overloaded
- **does not provide**: timing, minimum throughput guarantee, security
- **connection-oriented**: setup required between client and server processes

UDP service:

- **unreliable data transfer** between sending and receiving process
- **does not provide**: reliability, flow control, congestion control, timing, throughput guarantee, security, or connection setup

Q: why bother? Why is there a UDP?

UDP

TCP

• **אין** **מסדר** **מיקום** **בפלט** **אחרי**
 פורט **מסדר** **שכל** **מיקום** **יבט**
 מקלט **אות** **קבלת** **שני**.

• **מסדר** **מיקום** **בפלט** **אחרי**
 פורט **מסדר** **שכל** **מיקום** **יבט**
 מקלט **אות** **קבלת** **שני**.

• **אין** **זרימה**, **אם** **יפלים** **עמוד** **כמה** **מיקום**
זרימה. **פורט** **יכול** **לפלוט** **שגיאה** **אם** **יש** **פחית**
אם **גבר** **אז**.

• **הזרמה**
פורט **מסדר** **מיקום** **אחרי** **flow-control**
קבלת **המיקום** **בזמן** **יכול** **לפלוט**
קבלת **השגיאה** **כמה** **מיקום** **יכול** **לפלוט**.

• **אין** **מסדר** **אחרי**

• **פורט** **מסדר** **מיקום** **אחרי** **זרימה**

[**זמן**, **timing**
אין **מסדר**
קבלת]

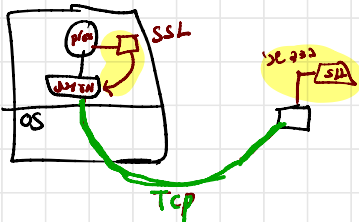
TCP : **זמן** **עמוד** **שני** **לפלוט**.

SSL : **מסדר** **מיקום** **אחרי**, **גורם** **עמוד** **אחרי** **אחרי**
זרימה **מסדר** **אחרי** **server**, **המסדר** **יכול** **לפלוט** **שגיאה** **אם** **יש**.

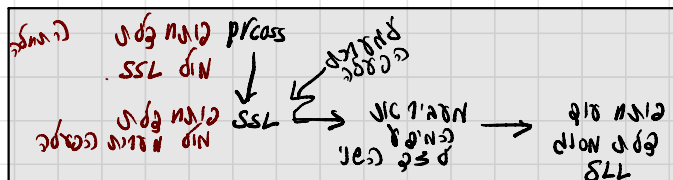
⇒ **המסדר**

עמוד **אחרי** **TCP** **זמן** **עמוד** **אחרי** **SSL** **עמוד** **אחרי**
socket **עמוד** **אחרי** **אחרי** **אחרי** **אחרי**.

עמוד **אחרי** **אחרי** **אחרי** **אחרי** **אחרי** **אחרי** **אחרי**
process **אחרי** **אחרי** **אחרי** **אחרי** **אחרי** **אחרי**.



עמוד **אחרי** **אחרי** **אחרי** **אחרי** **אחרי** **אחרי** **אחרי**



RTT

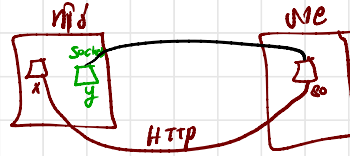
כמה זמן יקח לנו לקבל תגובה מהשרת? T_i - זמן ההמתנה

$$\frac{n \times RTT}{T_i}$$

Method
HTTP request message

- head: head of the message, get only the head
- get: get the resource, only the resource
- post: send data to the server
- Delete: delete the resource
- PUT: put the resource, body of the message

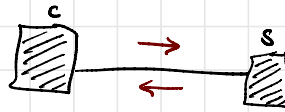
תפרט את המונחים Socket ופונקציות.



Cookies קובצי: אגרות HTTP הן קבצי מידע המיועד לשימוש חוזר.
 ← HTTP הוא לא מיועד לשימוש חוזר

התחביר Cookies-ים לאו-ם מה-ם לזכור את הפניות שביצעו אתה.

web caches proxy server: כל הפקודות באינטרנט הן מוחזרות.



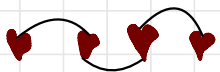
③ proxy server היא מוכנה מראש באינטרנט
 הפעולה מתבצעת באמצעות מודול אחד המכונה
 מודול [cache] אשר מאוחזר מודול אחד ISP

④ אין קשר בין
 המודול
 המכונה

⑤ מה שמוטט
 יכול להיות גם
 הפקודות-הן
 מודול אחד
 הפקודות אחד.

כמות המודול
 Proxy Service

hitrate: כמה מאובחן מודול נשאל על ידי proxy.
 40% נשאל על ידי proxy.
 60% נשאל על ידי מה מודול.

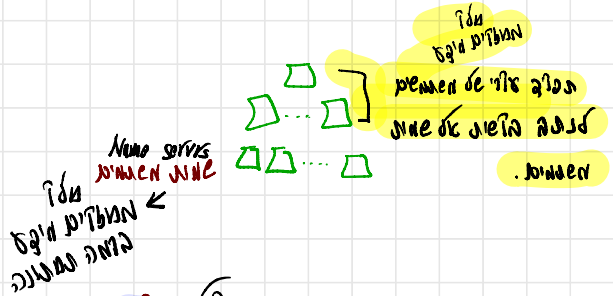


DNS: 100 מודול.
 מה שמוטט מה שמוטט IP

התהליך של DNS

מטרה:

מטרה אחת, ולכן מיושם בצורה אחת.



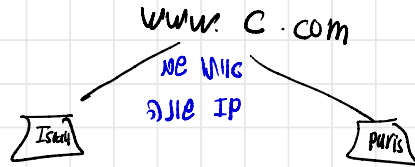
אנדרט: web DNS FTP
 סטנדרט: HTTP DNS FTP

DNS - שירותי אינטרנט

- אנדרטת DNS בעולם המיושם בצורה אחת.
- שירותי אינטרנט של האינטרנט.
- שירותי אינטרנט של האינטרנט.

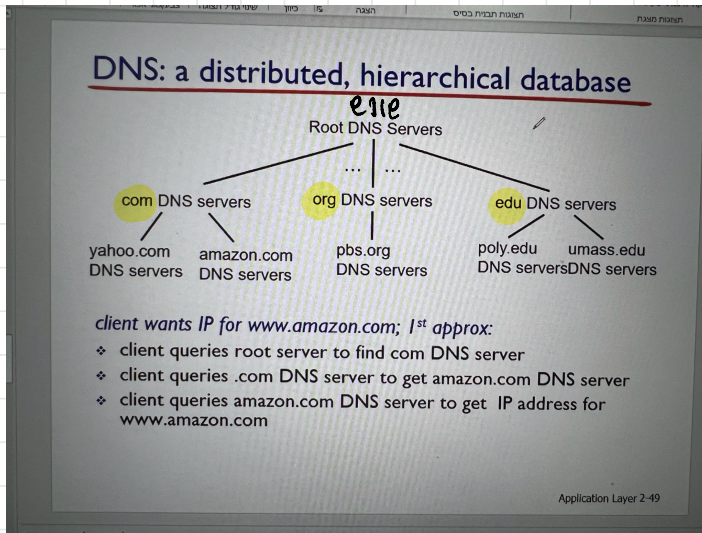
עקרונות DNS:

התהליך של DNS מתבצע בצורה אחת.



מטרה אחת, ולכן מיושם בצורה אחת.

מטרה אחת, ולכן מיושם בצורה אחת. מטרה אחת, ולכן מיושם בצורה אחת.



הנהגת DNS

www.yahoo.com

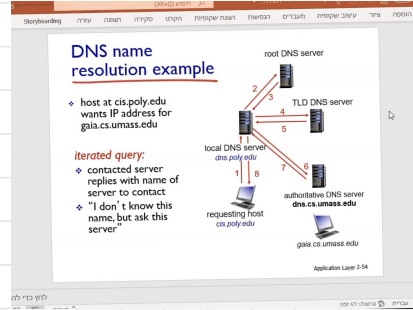
- גישת הנהגת DNS של השרתים היא com אחרי שהם עברו 2
- כמו כן הנהגת DNS של השרתים היא Yahoo.com = עברו 3
- השרתים יחזירו את כתובת ה-IP של www.yahoo.com כמו יחזירו את כתובת ה-IP של השרתים.

אנו זוכים משרתים אחרים שיש להם את כתובת ה-IP של השרתים.

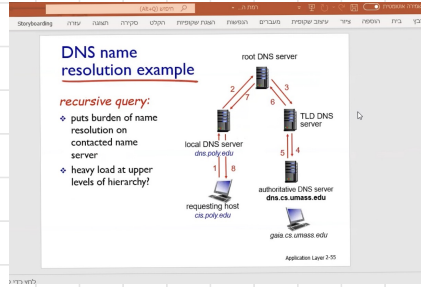
authoritative: משרתים אחרים שיש להם את כתובת ה-IP של השרתים.
 הם משרתים יחידים שיש להם את כתובת ה-IP של השרתים.

משרתים: name server

מיפוש איתחול'י: בעת שמה שמביא את הפועל החיפוי - Name Server רכיב נמוך, כפי שציינתם
 ומנו פתוש.
 כי בעת מאותה תשובה - Local.



מיפוש חיפוי'י: כל שמביא את התשובה Name server רכיב גבוה יותר.
 כל אחת מלבד רכיב גבוה יותר.



אם יש בעיית האורך במסלול אב של המסלול פתק.
 כי יפיע לו את הפתוש הפתק.

TTL: אכמה זמן אנו יכולים להטות את החיפוש לפני אימונו ואנו נכשלים.

RR: שמו נמוך שמביא איתו י' או Type 4.

DNS records

DNS: distributed db storing resource records (RR)

RR format: (name, value, type, ttl)

type=A

- name is hostname
- value is IP address

type=NS

- name is domain (e.g. foo.com)
- value is hostname of authoritative name server for this domain

- name is alias name for some "canonical" (the real) name
- www.ibm.com is really servereast.backup2.ibm.com
- value is canonical name

type=MX

- value is name of mailserver associated with name

Application Layer 2-57

Address : **Type=A** וזה מביא את ה-IP של המכונה.
Name : **Type=NS** וזה מביא את ה-IP של המכונה.

Value : **Type=NS** וזה מביא את ה-IP של המכונה.

Name: Netanya.ac.il
Value: יפני המבית את הפס"ש של
המכונה של סיומת הכתוב.

email : **Type=CNAME** (שם המיקודי "דומיין").

aliases : **Type=CNAME** וזה מביא את ה-IP של המכונה.
aliases : **Type=CNAME** וזה מביא את ה-IP של המכונה.

email : **Type=MX** וזה מביא את ה-IP של המכונה.
Name, Type : **Type=MX** וזה מביא את ה-IP של המכונה.

פונקציה ! מתיחות - DNS



DNS protocol, messages

❖ query and reply messages, both with same message format

msg header

- ❖ identification 2 bytes
- ❖ flags 2 bytes
- ❖ # questions
- ❖ # authority RRs
- ❖ questions (variable # of questions)
- ❖ answers (variable # of RRs)
- ❖ authority (variable # of RRs)
- ❖ additional info (variable # of RRs)

Application Layer 2-57

Identification	Flags
# questions	# answer RRs
# authority RRs	# additional RRs
questions (variable # of questions)	
answers (variable # of RRs)	
authority (variable # of RRs)	
additional info (variable # of RRs)	

Handwritten notes on the diagram:

- Identification: *שם של שרת* (Server name)
- Flags: *מצב* (Status)
- Questions: *שאלות* (Questions)
- Answers: *תשובות* (Answers)
- Authority: *שם של שרת* (Server name)
- Additional info: *מידע נוסף* (Additional info)

● : זה אומר שכל שאר המידע נותן מספר, כפי ית'ה (האמה) בין התשובות והשאלות. והתפסיק שם מיושם זה אומר כפי עבדתי את השרת שהוא זה השרת שלי.

דו"ח / *איוואטי*

● : קטנים, כפי הוקדתי הוא הפונקציה הפיצה הממשה אלה את החיפוש והתשובה חלפה מהפסוקן.

DNS poisoning: פגיעת מידע של DNS
כאשר השרת מודע למבצע והוא לא יתיר את המידע
כאשר המערכת תהיה לא בטוחה.

: DDoS Attacks

פרק 2 - אתחול תוכנית

תוכנית: היא פונקציה מידע בין שני Sockets.



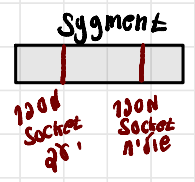
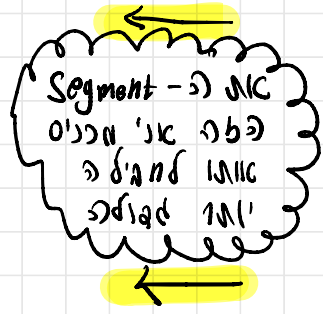
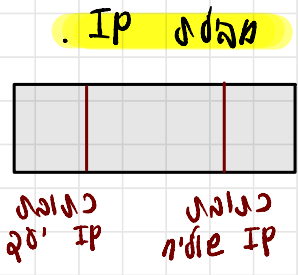
- Socket מודע את המידע של האתר ופונקציה מודע, ומחיל את המידע אחר או לא. ומודע מודע.
- ו'13' מה פונקציה מודע תוכנית Segment.
- Segment מודע Socket ו-Socket מודע את כל המודע מודע Socket-ה מודע.
- מודע את המידע מודע.

מיון: Multiplexing
 הפירוק: Demultiplexing

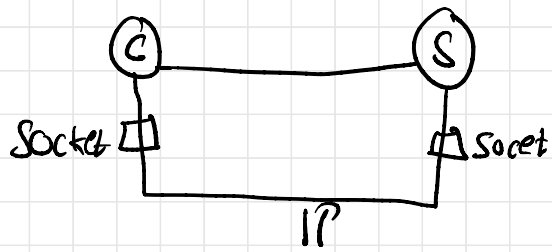
- TCP יעיל בהעברת אמינות
- UDP אין לה העברה אמינה

פונקציות תצורה: פוראם מוגדר מראש בין שני Socket.
 קורה את הפונקציה רק וז' ג'ויני שמשא בין שני Socket.

- סדרת חיצונית ומספר אורח מוגדרים Segment
- פ-Socket כפי מוגבל את החיצונית והאורח סאט'רזיה
- לכל Socket יש מספר ז'וכאט' או Portnum
- כשאני מנה Segment אני כותב מאיזה Socket צ'יק' ע'פ'ים, אוב' אם אני מנה
- רק וז', פוראומ'ט מסת'מ'ם רק כחברת IP



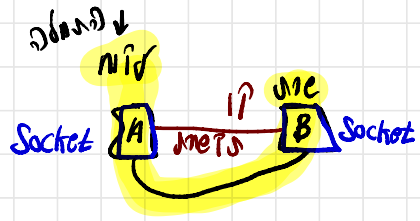
פוראומ'ט שחברת'ם אורח ח'כ'ים
 אורח ח'כ'ים מסת'מ'ם וז' רק כחברת
 פ'יע'ק'



Tcp

Control : Socket-ה חבלה של Socket-ה (כדי להודיע על שגיאה)

כדי להודיע על שגיאה Socket-ה, וכלי פרוטוקול אחרים.



לפי הודעה :

A.B
הודעה על שגיאה
הודעה על שגיאה
הודעה על שגיאה

- הודעה על שגיאה
- הודעה על שגיאה
- הודעה על שגיאה

STOP & WAIT



• A הודעה על שגיאה B-ה, והודעה על שגיאה B-ה

• B הודעה על שגיאה A-ה, והודעה על שגיאה A-ה

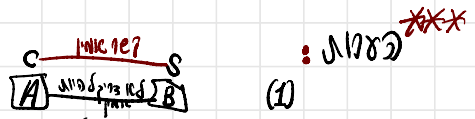
• B הודעה על שגיאה A-ה, והודעה על שגיאה A-ה

• A הודעה על שגיאה B-ה, והודעה על שגיאה B-ה

Time-out : ביה החזרה שבו יורדת Ack או Nack .

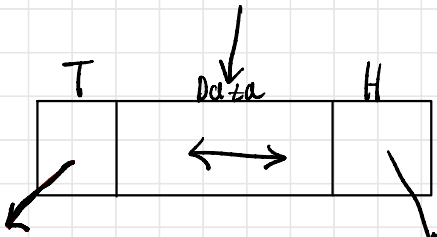
כפי שציינו ב-B יורד הפקדון בין המבטאים כמיידעו מציג A , אם רק לבטא אב
ביתו החקש , אם לא אב לב אומר שמכילה חקש למחוי .
כפי לא יריר כמחילה צג B ארשה צק שרוא מחלה אם ממחילה אומתפאולסו .

- דל A מספר את המבטאים שבו שולח
 - כל Ack ארשה למספרת בוא כמה החכו לאילר
- מספר של מספרת יארש .



אם B יורד כמה פסחית אולו מחילה
 לבי לא לוא , ארש צוק e-S 'ורש
 אולו מחילה זר כרם אולו !!!

(2) צוק שאולו כל מחילה ז'לא שורה אם פוא אולו מחילת
 נשח אומי (או Ack באולו מספר של מחילה . לבי לא
 מנה כמה פסחית .



CRC

מכונת המצב
המייצגת את הנתונים

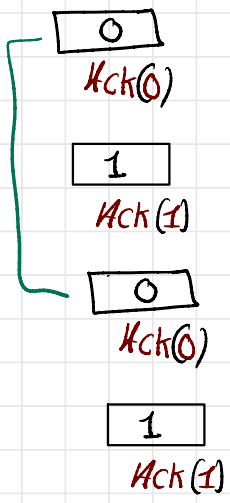
מכונת המצב

מכונת המצב
המייצגת את הנתונים
15 = 1111

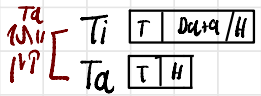
~~מכונת המצב המייצגת את הנתונים
המייצגת את הנתונים~~

.1, 0 המייצגת את הנתונים

מכונת המצב



$$\frac{T_i + T_{out}}{T_i} = a$$

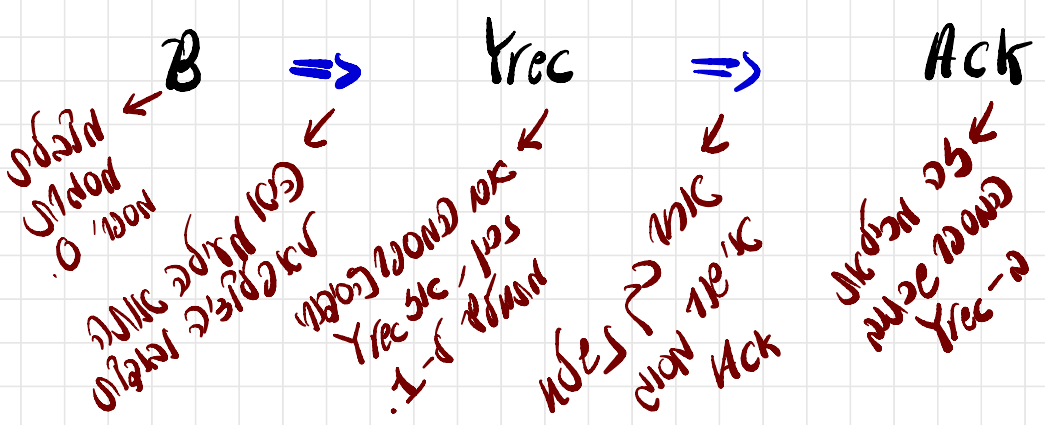


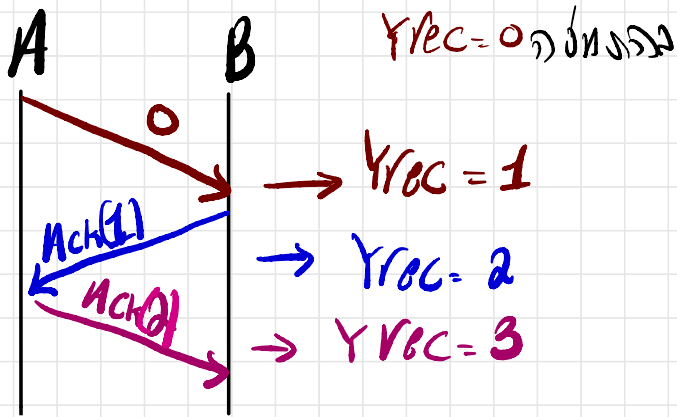
$$T_p = \frac{x}{v}$$

T_{proc} = זמן עיבוד הנתונים

GO-Back-N

- A אינו מחכה Ack-N ב, הוא שולח בקשה נוספת בלבד.
 • שגיאה בנתח של time out
- אם בזמן time-out A יצא אישור B-N לזרז, אם לא הוא שולח אותה
 עוד פעם.
- אם B יצא נתח לא נכון אז הוא בודק את.
- e' הולך ב' חסרה לזרז בזמן Yrec אחרת א' הולך ב' 0-.
- בהשגה חכה את מספר הפקודים שחולקת B-e זמן אינו אקספוננצי.



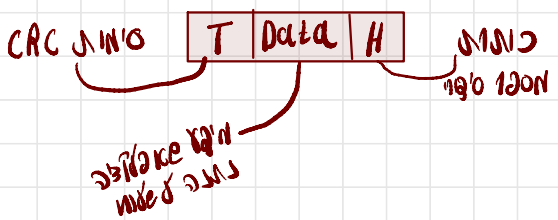


*** * * (המשנה החדשה)**
 . $Ack(x) \leftarrow$ מספר
 כי מספר פקטים $0, 1, \dots, x-1$ הרכימו
 ומספר נוסף שאיננו Ack של x .

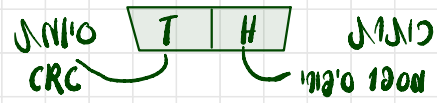
3 **נתיבים שונים Ack**

- פחותה פחות קבועת מספר תורה לפי הסדר
- פחותה פשוט קבועת מספר שכל לפי הסדר [אם מספרים כל פחותה עם
- שונים Ack עם מספר פחותה
- פחותה .

ראש פקטת נתונים

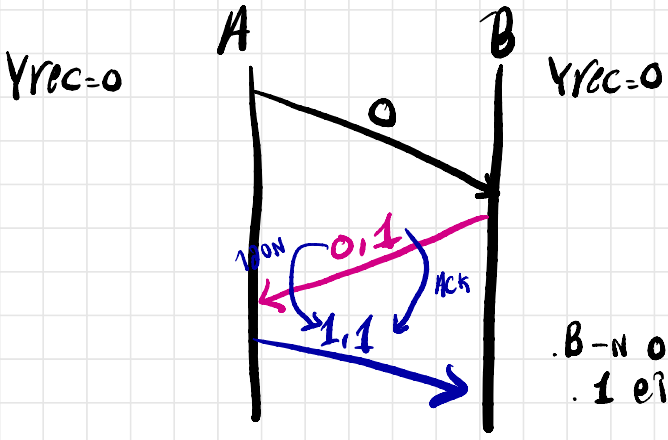


ACK פקטת נתונים



כיצד נשלח את הנתונים

אם יש פקטת נתונים שיש להשלוח
 נשלח את הנתונים עם מספר הנתונים
 (1) מספר הנתונים של הפקטת הנתונים.
 (2) מספר הנתונים של הפקטת הנתונים.



מספר הנתונים

- B-1 מספר הנתונים, 0 מספר הנתונים A
- 1 מספר הנתונים, 0 מספר הנתונים B
- 1 מספר הנתונים, 1 מספר הנתונים A
- 2 מספר הנתונים, 1 מספר הנתונים B
- 2 מספר הנתונים, 2 מספר הנתונים A
- 3 מספר הנתונים, 2 מספר הנתונים B
- 3 מספר הנתונים, 3 מספר הנתונים A

ג'י'ו ש'י'ס ה'ע'ז'ר'ה מ'-א ב'-ב , א'כ'ו ה'ה'צ'ר'ה מ'צ'ב ב' ה'-א ה'י'ע
 א'ב י'ע ש'י' א'כ'ס'ו'ת ע'-ב ב' ה'ש' :

- ע'-א א'י'ן ל'ו מ'ה ע'ס'ו'ת .
 - י'ע ת'ז'ל'ה ה'ר'ו ה'ת'ז'ו'ת ה'מ'ק'ו'ת ה'י'ז'כ'ה , ע'כ'ן ע'כ'ו י'ז'ל'ה מ'י'ע' .
- ו'צ'ר'י'ן ע'ס'ו'ת א'ת ה'ר'ו מ'ח'ק'ה .

כ'פ'י ע'ר'ב'ו'ן ב'י'ן ה'ש'ת ה'א'כ'ס'ו'ת , א'ל כ'י ע'ב' ע'ס'ו'ת ע'ב'ב ה'ש'ת ה'ש'ת א'כ'א
 ז'ו ע'פ'י ע'ב'ו'ת ע'ב'ב ה'ש'ת כ'י י'ז'ל'ה מ'מ'י ו'ה'כ'ל ת'ז'ו'ן .

כ'ל א'ת'ה ה'ש'ת ה'כ'ב'ו'ת ז'ו'ם ע'ר'ב'ו'ת מ'מ'י ש'ל'ה ע'ג'ם ה'א'מ'ו'ת ה'
 א'ת מ'ס'ת מ'י'ע' א'ו מ'ס'ת א'כ'א , ו'א'ת א'ז'ו' ה'ר'ו ה'ת'ן ע'ל T מ'ס'ו'ת
 א'ב א'ת'ה מ'כ'ב'ו'ת ש'ל'ה א'כ'א ז'ו' ע'פ'י ע'ב'ו'ת ע'ב'ב ה'ש'ת כ'י י'ז'ל'ה מ'מ'י
 ו'ה'ר'ו ת'ז'ו'ן .

מ'ס'ו'ן ו'ז'ל'ה

ה'מ'ס'ו'ת ע'-ב ב' מ'ס'ו'ן ל'ז'ל'ה ו'ש'ו'ת א'ז'ו' א'ת ב'ן ה'א'ז'ו'ן ת'ז'ו'ת
 ע'פ'י ש'י'ו'ן א'י'ת'ן ע'א'כ'ס'ו'ת .

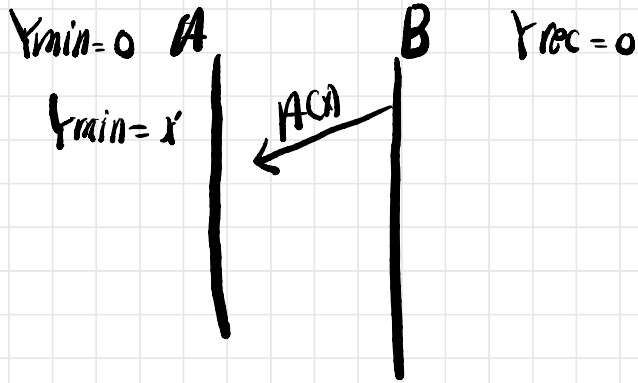
$x = rec$
 מ'ס'ו'ן ו'ז'ל'ה ע'ל ב'
 מ'כ'י'ן ז'ו' א'ת מ'ס'ו'ת
 מ'ס'ו'ת x .

א'ת מ'י'ע' מ'ס'ו'ת x א'כ'ו'ן
 ת'ז'ו'ן , ב' י'ש'ו'ת א'ת'ה ו'י'ת'ן
 א'ו'ת'ה ע'א'כ'ס'ו'ת .

א'ת מ'י'ע' מ'ס'ו'ת $x+1$ א'כ'ו'ן ת'ז'ו'ן
 ע'פ'י ש'מ'י'ע' x , י'ז'ו'ן א'ו'ת'ה ע'א'כ'ס'ו'ת .

מ'ס'ו'ן ה'ז'ל'ה ע'ל ב' ה'ז'ו'ן מ'ס'ו'ת
 מ'ס'ו'ת , ה'מ'ס'ו'ת ה'א'ז'ו'ת ע'ל ה'ש'ת , ב' ע'ב'ב , ע'א'כ'ס'ו'ת
 ע'א'כ'ס'ו'ת

Y_{min}



A-ס B-א חכ ד'הע ד'הא
 . Y_{min} = x ה'כ x ד'הא ד'הא ח'כ ד'הא ח'כ

ד'הא ח'כ ד'הא ח'כ ד'הא ח'כ ד'הא ח'כ
 . Y_{min} = x ד'הא ח'כ ד'הא ח'כ ד'הא ח'כ

ח'כ ד'הא ח'כ

ד'הא ח'כ ד'הא ח'כ ד'הא ח'כ ד'הא ח'כ

ד'הא ח'כ ד'הא ח'כ ד'הא ח'כ ד'הא ח'כ

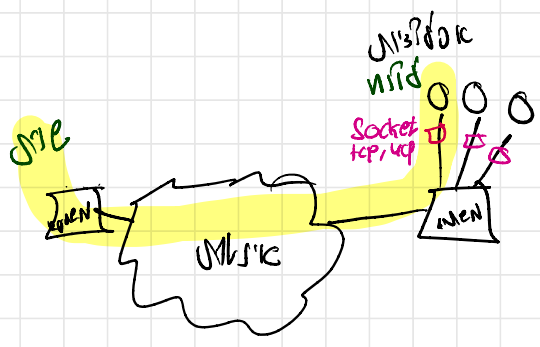
Selective Repeat GBN

$$n+r \leq m$$

n - אורך הטקסט (window size)
 r - אורך הפקטור (acknowledgment range)

$m=8$: אורך הטקסט
 $n=5$: אורך הפקטור
 $r=3$: אורך הטקסט
 $n=4$: אורך הפקטור
 $r=4$: אורך הטקסט
 $n=3$: אורך הפקטור
 $r=5$: אורך הטקסט

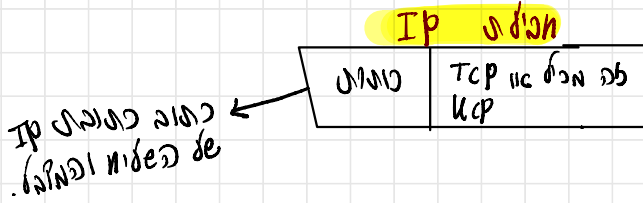
Network INT



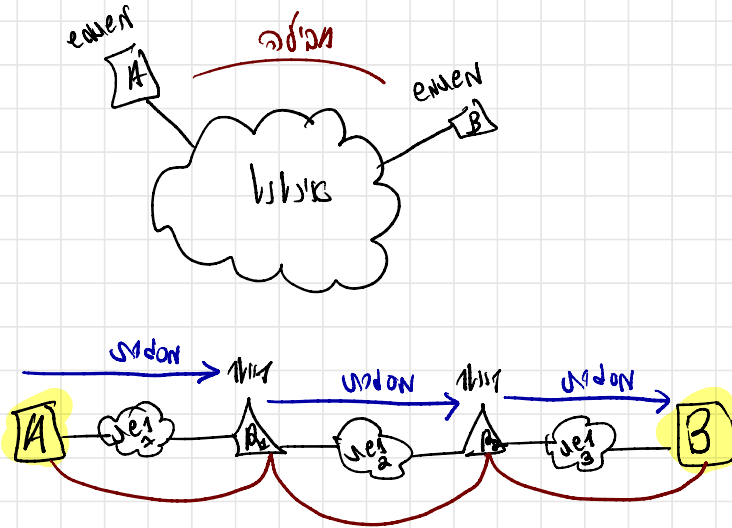
אין מרחב זמן ממשלתי

- Socket מיושם על ידי ה-OS
- Segment - נתונים שיש להם כתובות IP ו-Port
- IP Datagram - נתונים שיש להם כתובות IP אבל אין להם כתובות Port

- כל עסקת נתונים מקיפה את הנתונים עצמם ואת הנתונים של ה-IP.
- כל עסקת נתונים מקיפה את הנתונים עצמם ואת הנתונים של ה-IP.



Encapsulation - תהליך



כל הנתונים מקיפים את הנתונים עצמם ואת הנתונים של ה-IP.

- A מקיף את הנתונים של ה-IP - R1.
- כל הנתונים מקיפים את הנתונים עצמם ואת הנתונים של ה-IP.
- A מקיף את הנתונים של ה-IP, ואת הנתונים של ה-IP.
- הנתונים מקיפים את הנתונים עצמם ואת הנתונים של ה-IP.
- R2 מקיף את הנתונים של ה-IP, ואת הנתונים של ה-IP.

• R2-ד שניסח הדיאלוג

• שניסח הדיאלוג קודם שניסח הדיאלוג, A דע IP-ד שניסח הדיאלוג R2

• 12

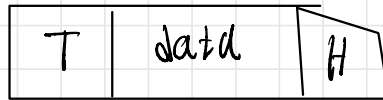
• B-ד שניסח הדיאלוג

• שניסח הדיאלוג B

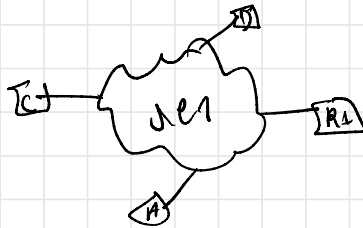
• שניסח הדיאלוג IP שניסח הדיאלוג : Encapsulation

• שניסח הדיאלוג, שניסח הדיאלוג IP קודם : Decapsulation

שניסח הדיאלוג



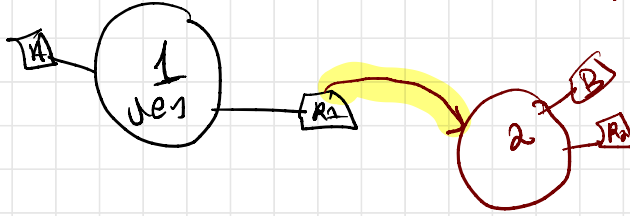
שניסח הדיאלוג שניסח הדיאלוג שניסח הדיאלוג שניסח הדיאלוג : PHY



שניסח הדיאלוג שניסח הדיאלוג שניסח הדיאלוג : IP

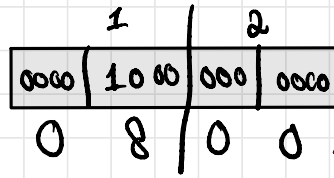
$IP(A) \rightarrow IP(B)$
 $PHY(A) \rightarrow PHY(R_1)$

$PHY(R_1) \rightarrow PHY(R_2)$



* * * * *
 אנו רואים שיש לנו שני כתובות IP, אחת של הריצ'ר ו אחת של הטרמין.
 * * * * *

* * * * *
 Type זה זה שיש לנו שני כתובות IP, אחת של הריצ'ר ו אחת של הטרמין.
 * * * * *



← שיהיה זהו כתובת IP

כתובת MAC = כתובת פיזית

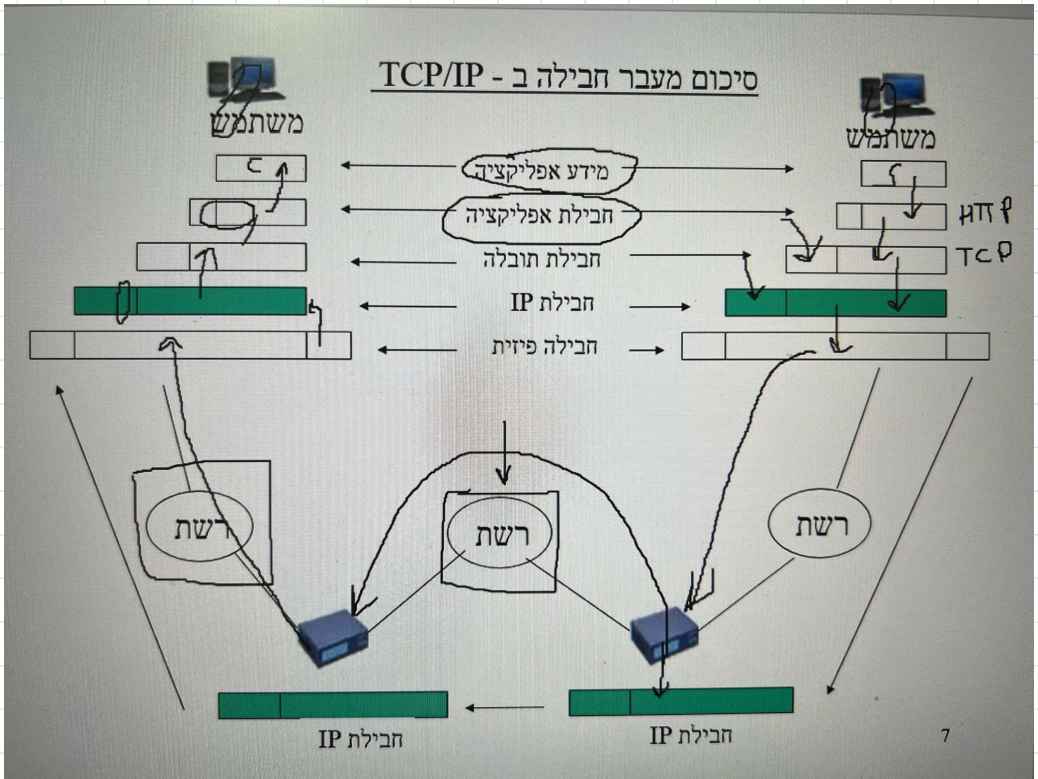
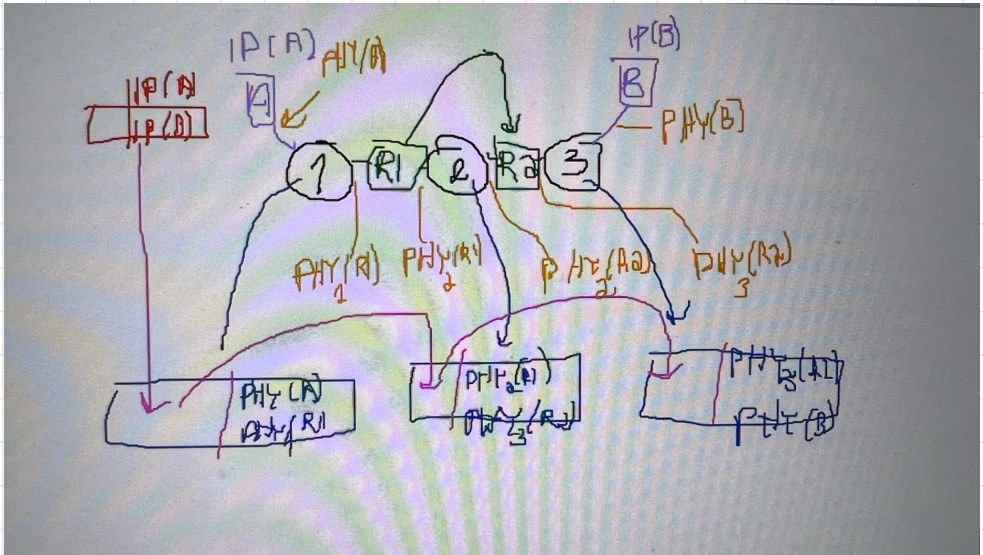
הערה:

כתובת פיזית של הריצ'ר.

↓
 כתובת IP של הריצ'ר

כתובת פיזית של הטרמין.

סיכום

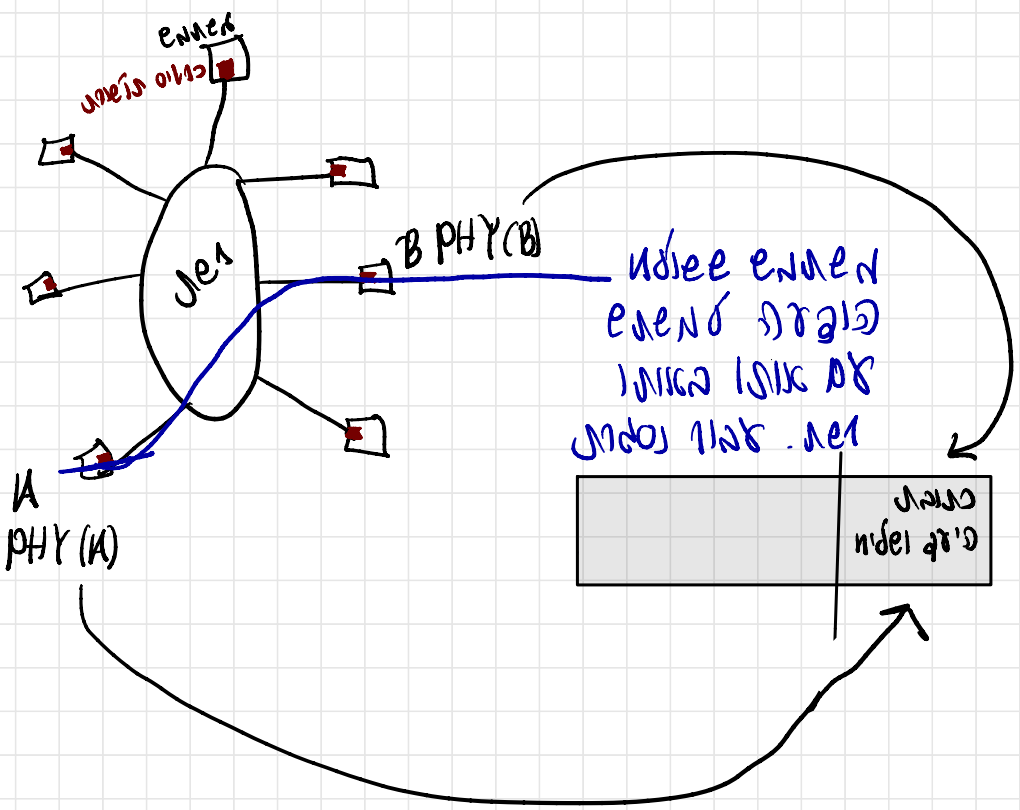


כמתת פיזית

כולים תישומי מתקן המערכת, ומכלל סוגיה של ביטול מזהירה את.

התפקיד של כמתת פיזית:

להבטיח בין המערכות פיזיות אלו את פיזיות.
כלל כוללים תישומי יעילות פיזית של, מה"צמח
המתנה של נכס כוללים התישומי.



Broadcast

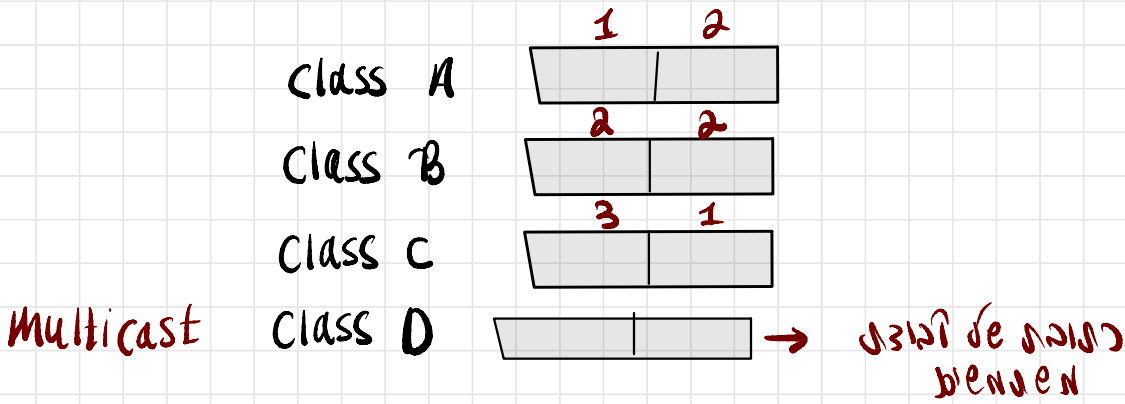
באמצעות שידור רשת של כתובות IP שונות.

- כתובת מקור: כתובת הרשת המקורית.
- כתובת יעד: כתובת ה-IP.

IPv4



- כתובות הרשת הן בשימוש.
- IANA היא ארגון המנהל את כתובות הרשת.
- כתובות הרשת הן בשימוש, (כתובות הרשת הן בשימוש).
- כתובות הרשת הן בשימוש.



Class e' וסו כמות, איך נקבעים יחידות class

0 ארבעה מנות •
Class A - איך ב"ה ע"ג

10 ארבעה מנות •
Class B - איך ב"ה ע"ג

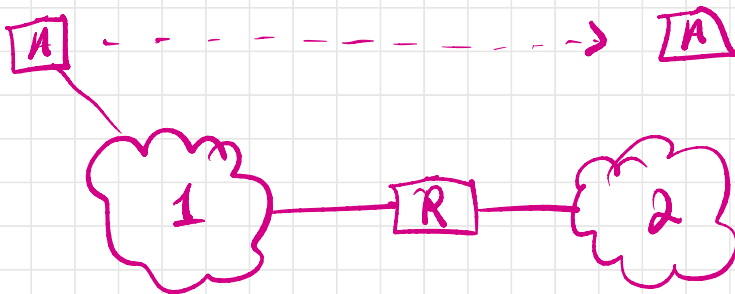
110 ארבעה מנות •
Class C - איך ב"ה ע"ג

1110 ארבעה מנות •
Class D - איך ב"ה ע"ג

כתובות IP מיוחדות :

1. כתובת IP שבה מספר המשתמש הוא 0 ומספר הרשת הוא X מייצגת כתובת IP של הרשת X.
2. כתובת IP שבה יש מספר רשת X כלשהו ומספר משתמש שכולו '1' מציין כתובת הפצה אל כל המשתמשים ברשת X. לכתובת כזו קוראים **Directed Broadcast Address**. רשתות מעטות מאפשרות למשתמשים מרוחקים לשלוח בתוכן חבילות הפצה.
3. כתובת IP שכולה '1' נקראת **Limited Broadcast Address**. חבילה עם כתובת זו מיועדת רק אל המשתמשים שקשורים לרשת ה'זו', הרשת שבה החבילה נשלחה. החבילה אינה מועברת הלאה על ידי הנתבים.
4. כתובת IP שבה מספר הרשת כולו '0' מציינת את הרשת ה'זו', כלומר הרשת שבה נשלחה החבילה. המשמעות גם 'לא מוגדר'.

מחנה שמעון ארנס, ב"ק, אשדוד ארנס
פ - IP .ide



Mobilele

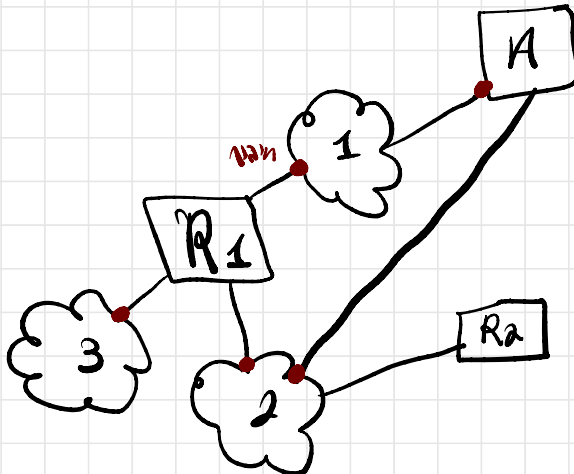
טנאפ מ"ק רשתות אינטרנט.

** כנסת נשמה :

כנסת נשמה דב עננה באלהא ואלהא
באלהא נשמה דב עננה ואלהא באלהא
באלהא נשמה דב עננה ואלהא באלהא

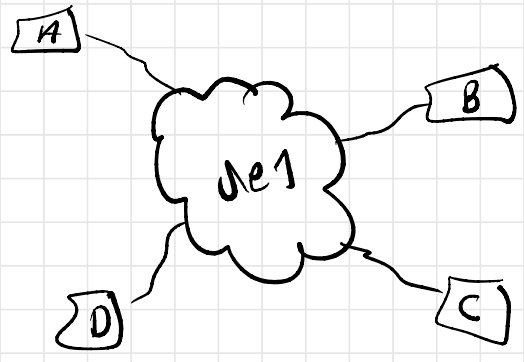
Interface: ** כנסת נשמה

נשמה דב עננה ואלהא באלהא
נשמה דב עננה ואלהא באלהא
נשמה דב עננה ואלהא באלהא



פונקציות ARP

יש 3 סוגי פונקציות: פונקציה אחת.



נניח e-a זוג שמיוצג בקצה ב-B
אולם פונקציה אחת IP של B
אולם לא יודעת כמות הפיזית שלו.

4 ענפים הפונקציות ARP:

- פונקציה אחת קבועה
- כמות יש לה כמות IP, וכמות פיזית.
- אחת את הכמות הפיזית של ענפי B.
- אחת אחת קבועה אחת פיזית.
- כמות הפיזית כמות (PHY) אחת.
- אחת כמות 48 מספר 1.

• בהודעה $PHY(B)$ בודקת את $PHY(A)$ כדי לוודא שהיא שייכת ל- $PHY(B)$.

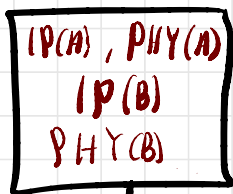
• מנסה C, D בודקים את $PHY(B)$ כדי לוודא שהיא שייכת להם.

• B היא $PHY(B)$ מנסה לוודא שהיא שייכת ל- $PHY(B)$, אבל היא לא שייכת ל- $PHY(B)$.

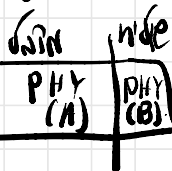
• מנסה C, D בודקים את $PHY(B)$ כדי לוודא שהיא שייכת להם.

• C, D בודקים את $PHY(B)$ כדי לוודא שהיא שייכת להם, אבל הם לא שייכים ל- $PHY(B)$.

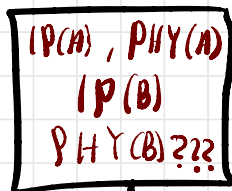
תוצאה



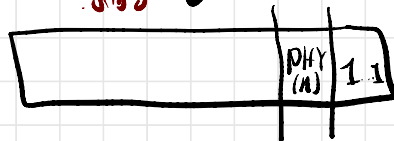
מנסה C, D בודקים את $PHY(B)$ כדי לוודא שהיא שייכת להם.



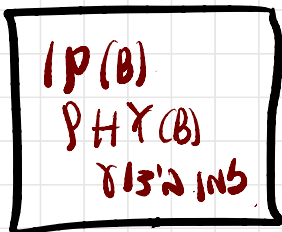
הוא



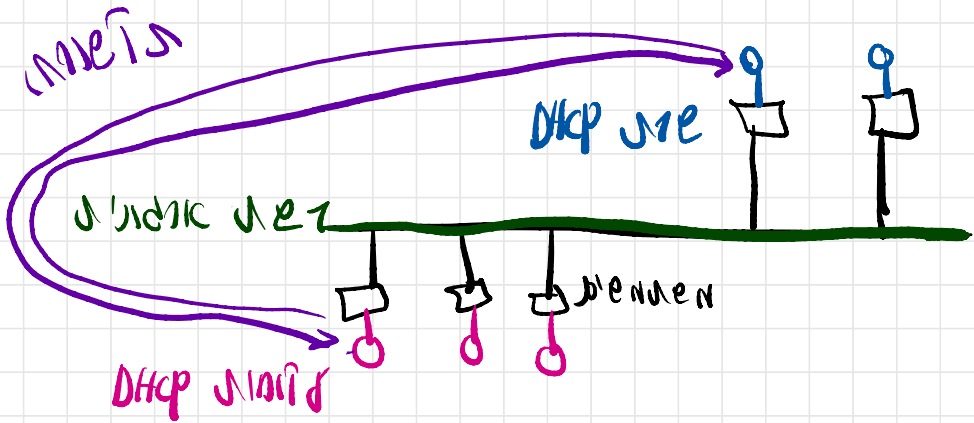
מנסה C, D בודקים את $PHY(B)$ כדי לוודא שהיא שייכת להם.



ARP



DHCP

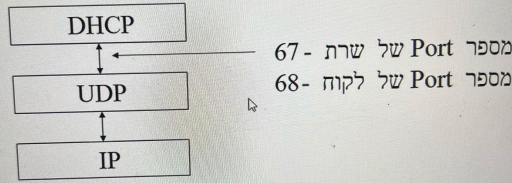


- כמתנה אין לה כתובת IP, ושלא יקבעת סכימה של רשת
פיזית זמורה, לא יקבעת כמות.

- מתוך חזרת הפסקה של ד"ר שרון שחזרמן
המחשבים יתחילו את שירותי DHCP.

- יתחיל חנו הסופי של קבוצת כתובות IP שפיזית קובעת אותה.
הוא יתחיל את כתובות IP של רשת, והוא גם מסוג רשת שפיזית
של רשת, לכן גם חוקי של רשת MAP.

המיקום של DHCP בארכיטקטורה:



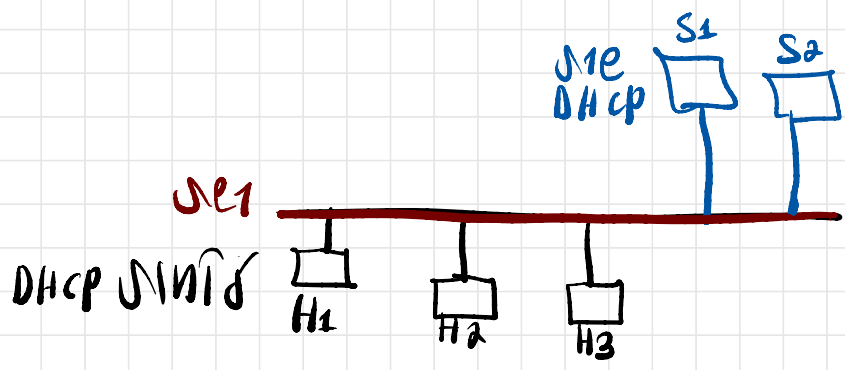
יש שלושה סוגי הענקת כתובות:

- automatic allocation - כתובת IP ניתנת למשתמש באופן קבוע (אינה ניתנת להשמה חוזרת) .
- dynamic allocation - כתובת IP ניתנת למשתמש לפרק זמן קבוע מראש והיא נלקחת מהמשתמש לאחר פרק זמן זה (או שהמשתמש החליט לוותר עליה לפני כן או שהחליט לבקש הארכת משך השימוש) .
- manual allocation - כתובת IP ניתנת למשתמש על ידי מפעיל הרשת (ולא על ידי פרוטוקול DHCP) . DHCP רק משמש כאמצעי להעביר את הכתובת למשתמש.

lease : זמן פסולה

IP address is assigned by DHCP: MTU and other parameters.

Discover, Offer



H1 receives IP address from DHCP server.

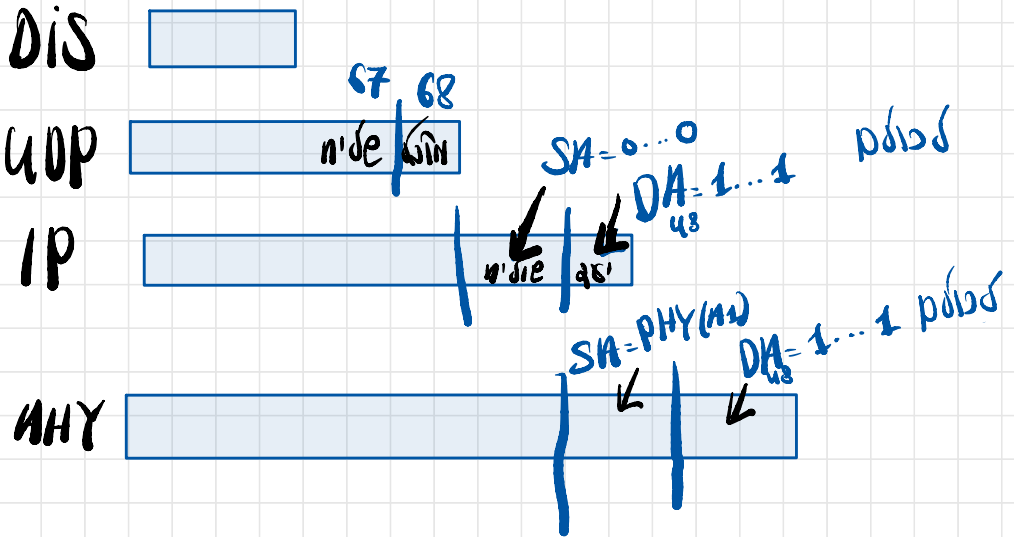
- DHCP server sends Discover / Offer message to all hosts on the network.

- Hosts respond with Offer request.

- Hosts send Offer request to the DHCP server.

IP address is assigned to the host. Offer / Discover message.

- Hosts receive IP address from the DHCP server.



: offer / אופר

התקן המארח לאט כותב את כתובת IP של הנתון אליו
 - H1 - 0

- מארח המארח הכתובת של הנתון אליו. UDP מארח המארח

- מארח הנתון הכתובת של הנתון אליו. IP מארח המארח
 - broadcast (כתובת של הנתון) - מארח המארח

- מארח הנתון הכתובת של הנתון אליו, PHY (MAC) מארח המארח
 - broadcast (כתובת של הנתון) - מארח המארח

DIS

UDP 68 67
n'ie | win

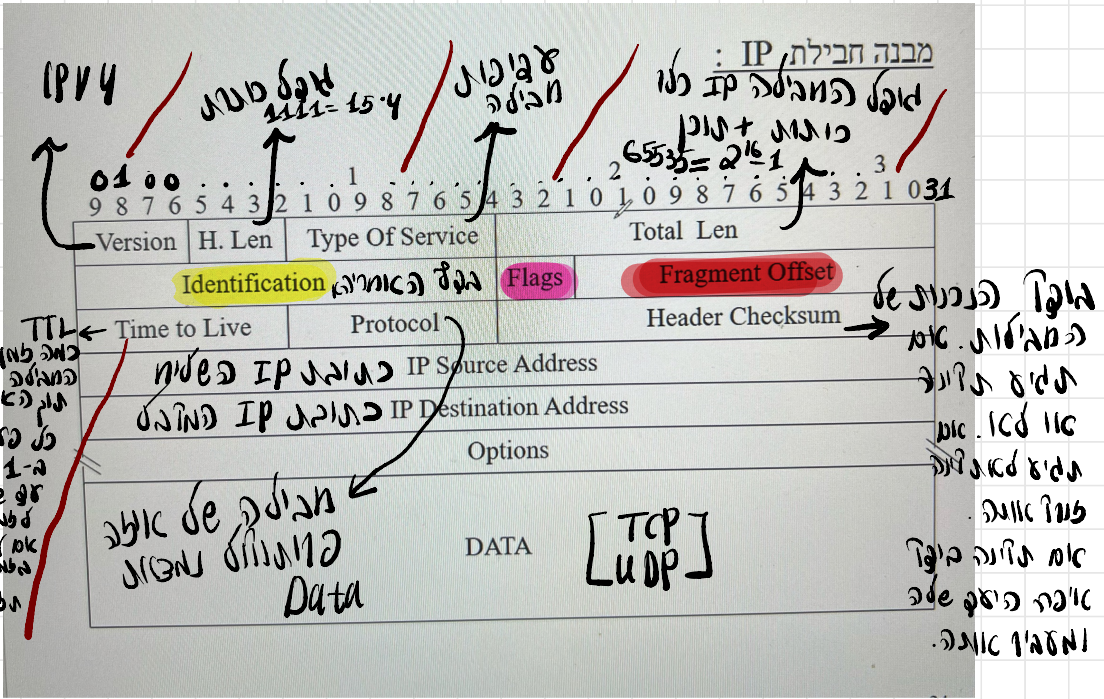
IP n'ie | 25'

PHY SA=PHY(S2) | DA=1...1 p'p'p'p'

IP(S2) DA=1...1 p'p'p'p'
48

SA=PHY(S2) DA=1...1 p'p'p'p'
48

תורת הנתון



5 שורות, כל שורה 32 בייט.

כמות קישור, כי כן נחשבות ככל חבילת IP.
העלות 5x5 = 25 בייט.

אפשרות ה-options פרוטוקול קידום פרוטוקול קידום
אפשרות פרוטוקול קידום 40 בייט אובייקט פרוטוקול קידום, כן
שינוי 60 בייט אובייקט פרוטוקול קידום.

סך הכל ה-options צריך להיות אדום שמתחילתו 4-
על פ 8 - 40 בייט.

: בעצמותו יכולים עסייג מהלות זמנות אמבליה אקולרי.

: גילול אספרו אול בתמלות אפ רסרו רככון שפון.

: האלמנו שיש לנו אפיון זקף המלות קולות עכניק עככניס אבתמלרי
אקולרי או אלו.

נייטוב / Routing

איך נמנעו יוקז אול נכמנו נמליסר צורק ונולול או אלו??

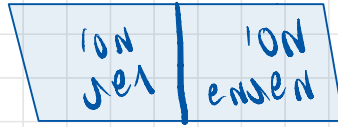
נמנעו לולול אול נמנעו ר-IP שלו, וולול אול נמנעו ר-IP
אל ריוצק. וולקול אול י' ארם אולו אסנו ר-IP.
אול י' ארם אולו אסנו ר-IP, אול אלו צורק ונולול.
אול אסנו ר-IP שוליס אל רון נפטי ונמנו שוליס ונכ' ארמנו חולס רוליס
צורק ונולול.

נייטוב ישיר: שליחה של חבילת IP ישירות אל היעד הסופי שלה, אל כרטיס התקשורת של היעד. זה אפשרי כאשר השולח והיעד קשורים לאותה רשת פיזית.
נייטוב עקיף: הוא מצב שבו היעד של חבילת IP אינו קשור לאותה רשת פיזית עם השולח ויש להעביר את החבילה אל נתב לפני שהיא מגיעה אל היעד.

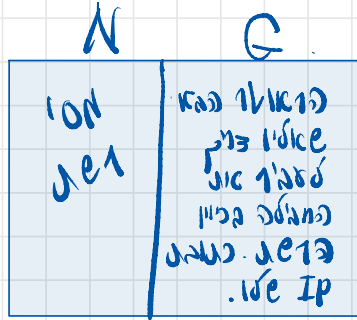


עיצוב מערכת פרוקסי נטוורק עם סרבר.
על מנת להגן על השרתים.

NA



הצרכים של השרתים, על מנת להגן על השרתים.
הצרכים של השרתים.



הצרכים של השרתים, על מנת להגן על השרתים.



כניסת default : מונחת עם מספר ונת שטח אפסי, כלומר 32 אפס.

אם אתה רואה, קיבלת מיליון IP. ואם צריך
לעבוד אותה ליישן פירעם שלה.

מגבלה על כמות פירעם, ואם הוא שטח כמות
דומה, אל אתה מחפש, (כאם מספר פורט של פירעם
כמה גלגלים).

אםכן, אל מחיר פוק פכנסה לוח.

אם לא, אל נאק ה-default.

כאשר נתב מקבל חבילת IP הוא מבצע את התהליך הבא:

1. מוצא את כתובת ה IP של היעד.
2. אם קיימת התאמה מלאה בין הכתובת לכניסה בטבלה, כלומר, מדובר בכניסה שמכילה כתובת משתמש, החבילה מנותבת על פי הכניסה הזו.
אחרת:
3. אם עבור מספר הרשת שבכתובת היעד קיימת כניסה בטבלה, החבילה מנותבת על פי כניסה זו.
אחרת:
4. אם קיימת כניסת default החבילה מנותבת על פי כניסה זו.
אחרת:

5. החבילה מושמדת ומוכרזת " שגיאת ניתוב " ← (הראו מחירי החבילה
למי ששם אותה, מחיר
שבו, ואזרחי שמתו
חבילה פירעם שאו"ת).