

מבוא לתקשורת נתונים

Introduction to Data

Communication

ח – ס

מרצה – חביב גרייב

מהדרה 3/2020

כחות בדשות תקשורת

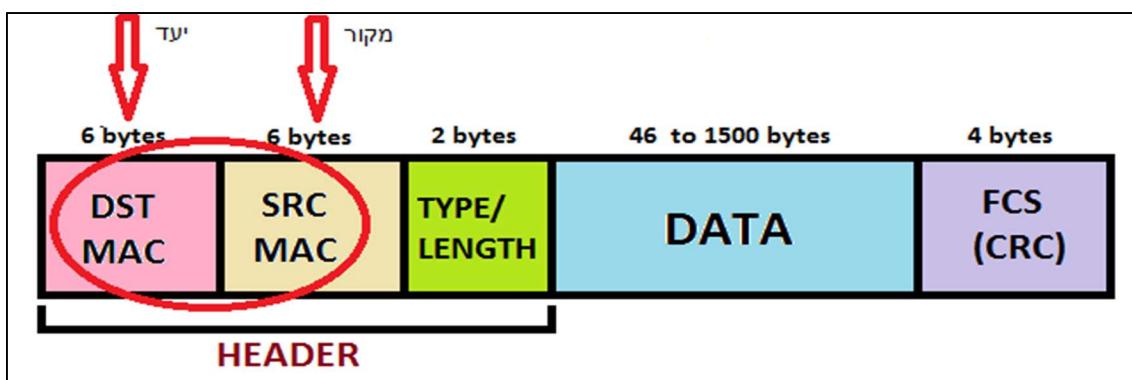
ב כדי לזהות מארחים וחלק מצויד התקשרות ברשותם קיימים 3 סוגי כתובות המשמשים זהות המארח ו/או הצויד ברשות :

- כתובות פיזיות (MAC) (כתובות Physical Address)
- כתובות לוגיות (Logical Address) (כתובות IP גרסה 4.0)
- כתובות לוגיות (Logical Address) (כתובות IP גרסה 6.0)

a. כתובות פיזיות MAC - כתובות MAC :

ברשותם תקשורת מקומית LAN כרטיס הרשות של המארחים וחלק מצויד התקשרות שלוחים ומקבלים מסגרות של Ethernet Frame המכילות כתובת ה- MAC של המקור והיעד בהתאם

בכל מסגרת Frame עושים שימוש בכתובת MAC של היעד ושל המקור :



. MAC Address הוא כתובת MAC או כתובת פיזית .

MAC= Media Access Control

כתובת זו מוטבעת/חרובה ברכיב הרשות למשל כרטיס הרשות NIC חוטי ואלחוטי , רכיב Bluetooth .

היא מזאה ייחודי אשר מוטבעת בתהליך הייצור אצל היצרן והיא לא משתנה .

בדומה לטעודת זהות של בני האדם .

הכתובות נקבעות ומוחולקות ל讥רנים ע"י ארגון IEEE (אגודת מהנדס חשמל ואלקטרונית) .

IEEE=Institute of Electrical & Electronics Engineers

קישור לאתר האגודה:

https://standards.ieee.org/findstds/standard/computer_technology.html

גודל כתובות MAC הוא 48 bit שם 6 אוקטוטות (שם גם 6Byte).
כתבת ה- MAC מיוצגת במערכות הפעלה באמצעות בסיס הספירה הקסדצימלי Hexadecimal (בסיס 16).
גודל הכתובת בייצוג הקסא. הוא 12 ספרות .

מיוצגת במספר צורות/שיטות :

34-64-A9-13-75-2B

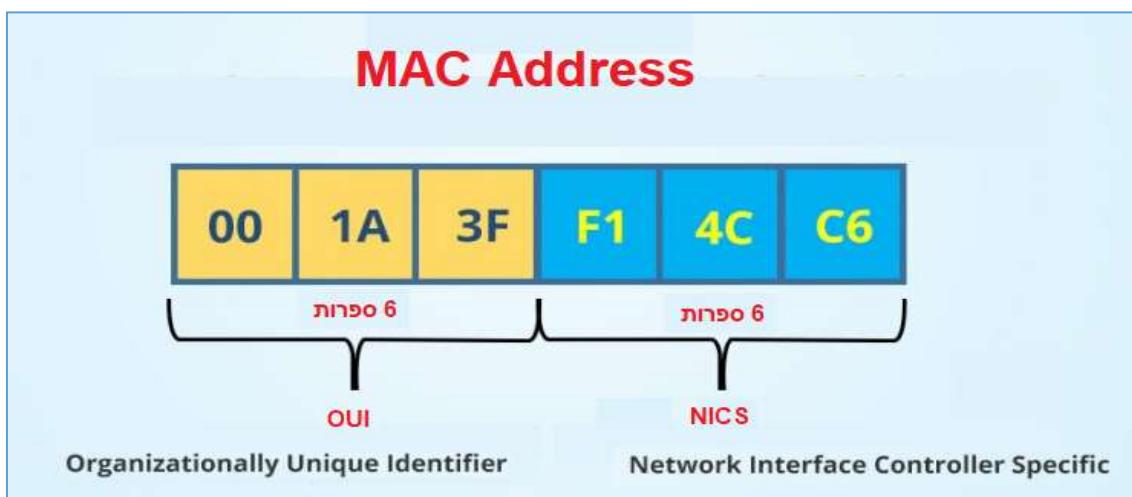
34:64:A9:13:75:2B

3464.A913.752B

- **כתובת MAC מורכבת משני חלקים :**

א. זהות ייחודית של היצרן - OUI (Organizationally Unique Identifier)

ב. זהות עצמית של הרכיב NICS (Network Interface Controller Specific)
לפעמים גם נקרא UAA (Universal Administered Address)



כתובת MAC נחשבת לכתובת "שטוחה" ביחס לכתובת ה- IP (שנלמד בהמשך) זו אין לה מבנה היררכי כמו כתובת ה- IP .

אתה המאפשר זיהוי היצרך לפי כתובת ה- MAC :

<https://www.wireshark.org/tools/oui-lookup.html>

<https://aruljohn.com/mac/004096>

דוגמאות של OUI של יצרכים :

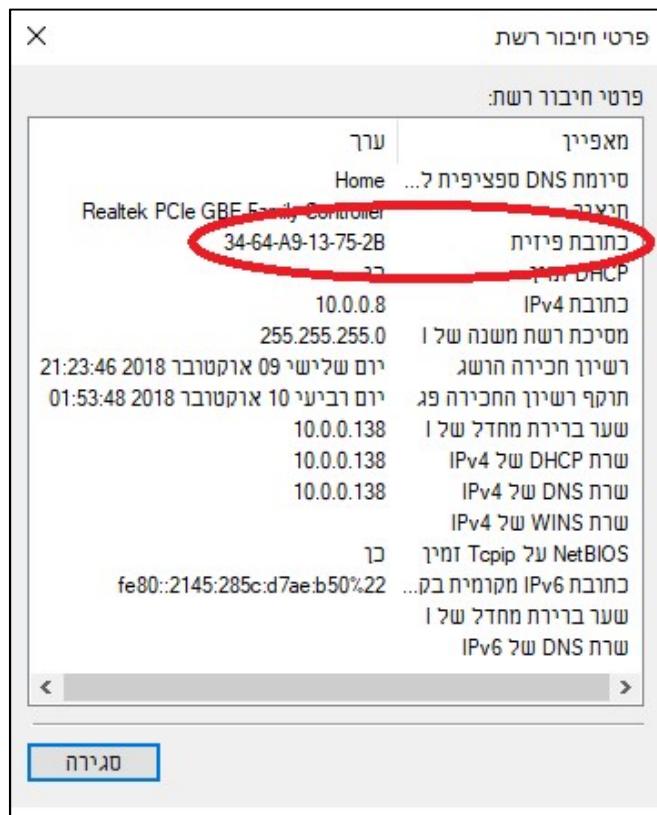
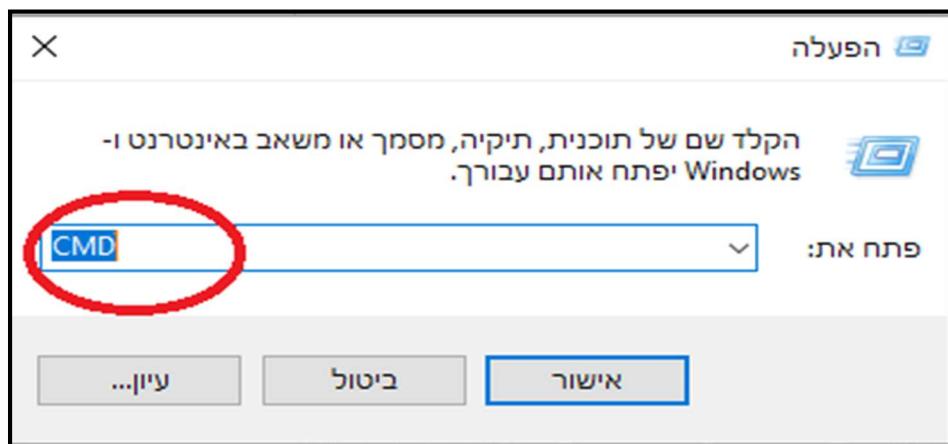
- Dell: 00-14-22
- Cisco: 00-40-96
- Nortel: 00-04-DC

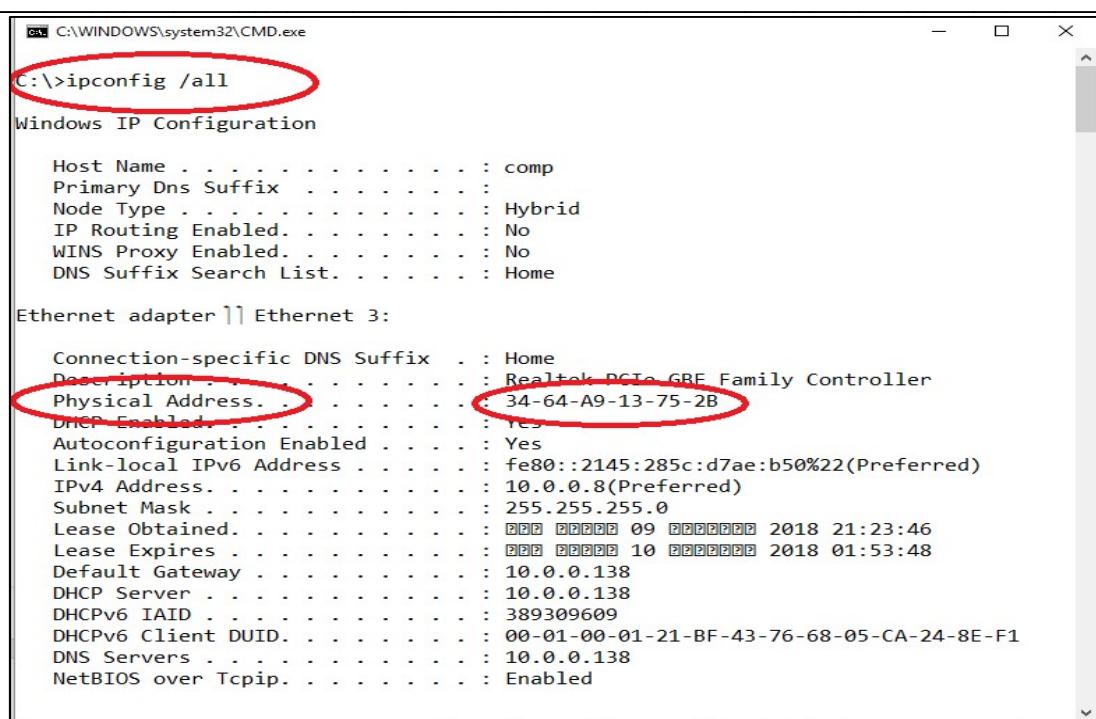
• כתובת MAC מיוחדת ושמורה :

FF:FF:FF:FF:FF:FF

ביצוג הבינארי כתובת זו מורכבת מ- 48 סיביות שכולム "1" והוא כתובת שמורה ומשמשת ככתובת Broadcast ברשת ה- LAN .
כאשר מארח/צד רשות מקבל הודעה עם כתובת יעד של Broadcast (FF:FF:FF:FF:FF:FF) הוא מקבל אותה ומעבד אותה כאשרו היה הودעה הממוענת/מיועדת אליו .

- קיימות 3 שיטות למציאת כתובת MAC של כרטיס הרשות במערכות ההפעלה של Microsoft :
 - . א. דרך חלון פרטי חיבור רשות של כרטיס הרשות .
 - . ב. דרך CMD בעזרת פקודה ipconfig /all
 - . ג. פקודה getmac

מציאת כתובת MAC של כרטיס הרשת דרך חלון פרטי חיבור רשתמציאת כתובת MAC של כרטיס הרשת דרך CMD באמצעות פקודה ipconfig /all



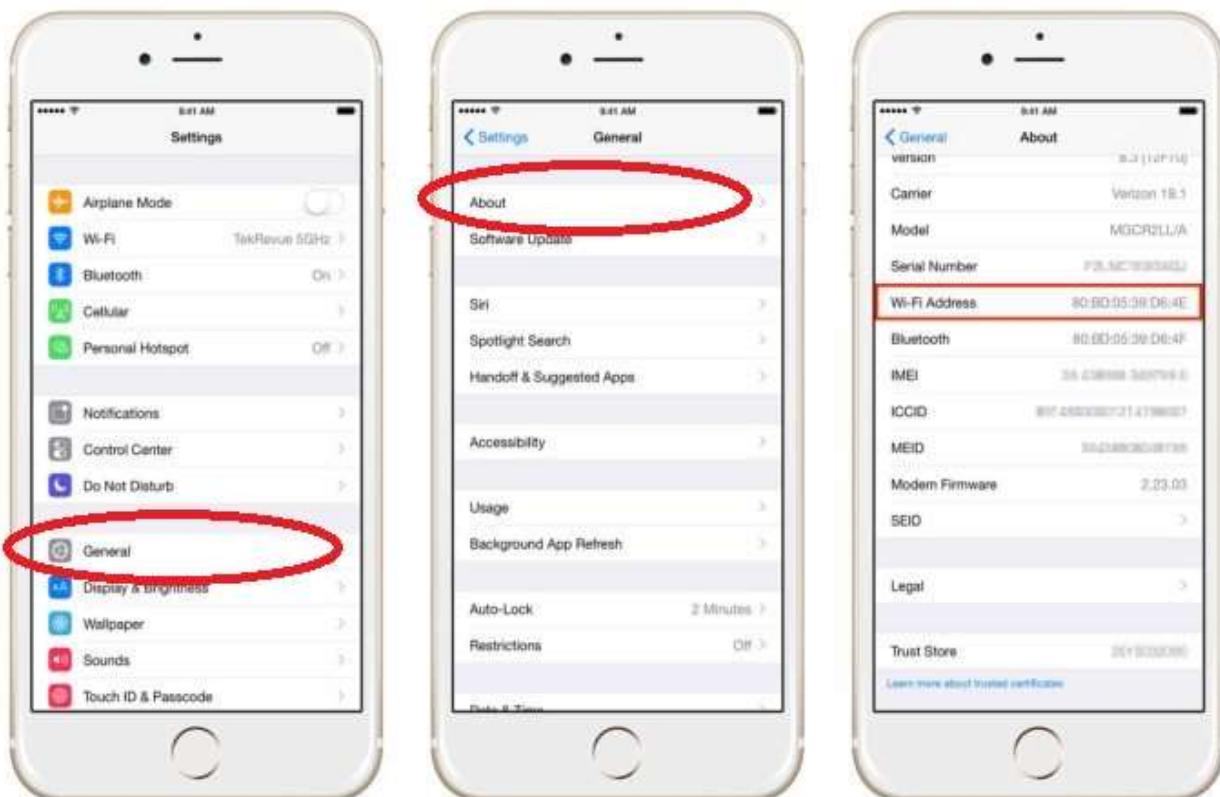
```
C:\>ipconfig /all
Windows IP Configuration

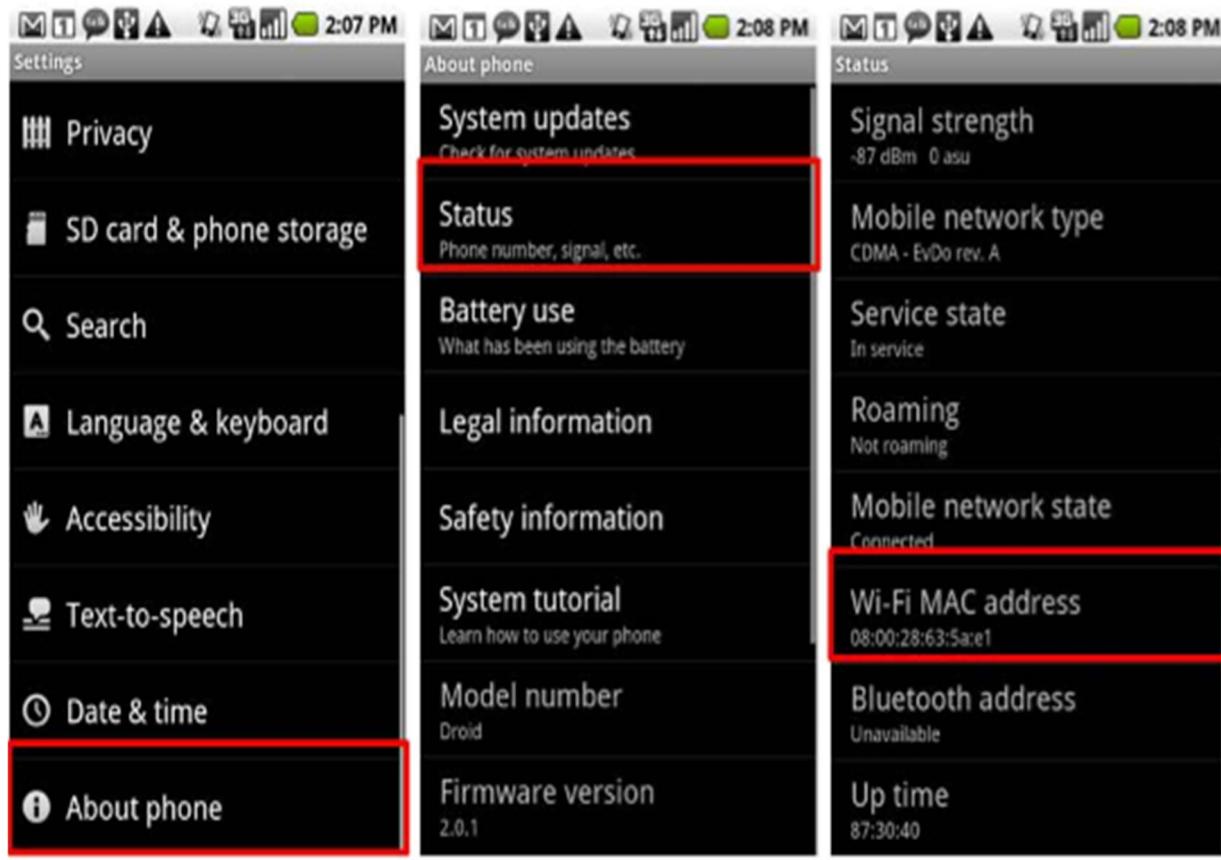
Host Name . . . . . : comp
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : Home

Ethernet adapter Ethernet 3:

Connection-specific DNS Suffix . : Home
Description . . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Physical Address . . . . . : 34-64-A9-13-75-2B
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::2145:285c:d7ae:b50%22(Preferred)
IPv4 Address . . . . . : 10.0.0.8(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Lease Obtained. . . . . : 09 ဧပြီ 2018 21:23:46
Lease Expires . . . . . : 10 ဧပြီ 2018 01:53:48
Default Gateway . . . . . : 10.0.0.138
DHCP Server . . . . . : 10.0.0.138
DHCPv6 IAID . . . . . : 389309609
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-21-BF-43-76-68-05-CA-24-8E-F1
DNS Servers . . . . . : 10.0.0.138
NetBIOS over Tcpip. . . . . : Enabled
```

מציאת כתובת MAC באיפון במערכת ההפעלה iOS



מציאת כתובת MAC במערכת הפעלה Androidתרגיל- 1 :

א. זיהה את כתובת ה- MAC של כרטיס הרשת וכרטיס ה- BT בטלפון החכם שלך .

ב. זיהה את כתובת ה- MAC של כרטיס הרשת במחשב שלך , נסה בשתי שיטות שונות .

ג. זהה את היצן של כרטיס הרשות , דרך כתובת MAC .

ד. (עבודת צוות) האם כל כרטיסי הרשות בכיתה יוצרו דרך אותו יצן? נמק

ה. במקורה וכרטיס הרשות הפסיק לתקן במחשב ונאלצנו להחליפו בכרטיס אחר האם כתובת ה- MAC של המחשב משתנה ? נמק

תרגיל- 2:

בנה סימולציה בעזרת תוכנת T.P עברור 5 מחשבים המוחוברים עם מתג Broadcast והדגם שידור Switch מהחת העמדות לכל השאר . בדוק את תוכן המעתפה/ההודעה וזהה את כתובת ה- MAC של המקור ושל היעד .

• זיהוי כתובת MAC

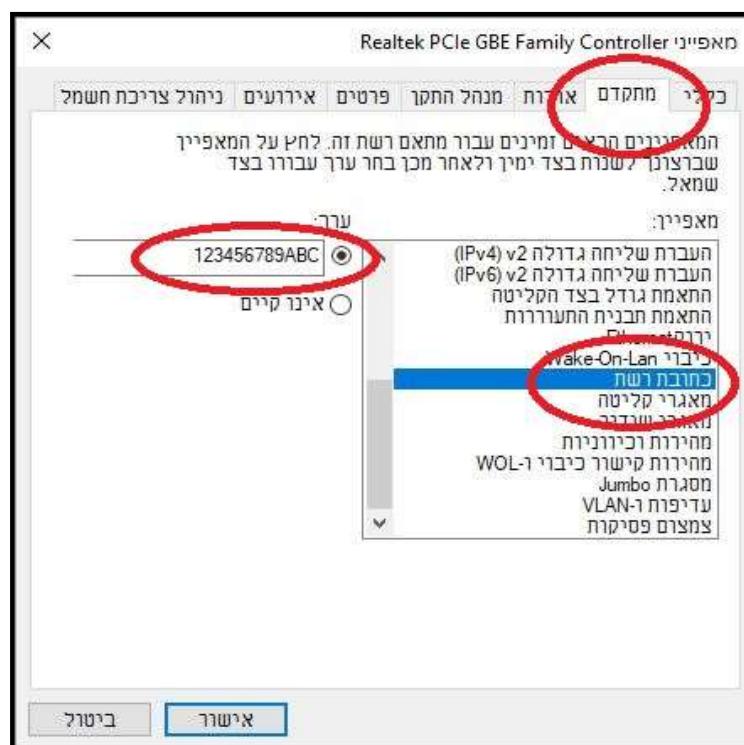
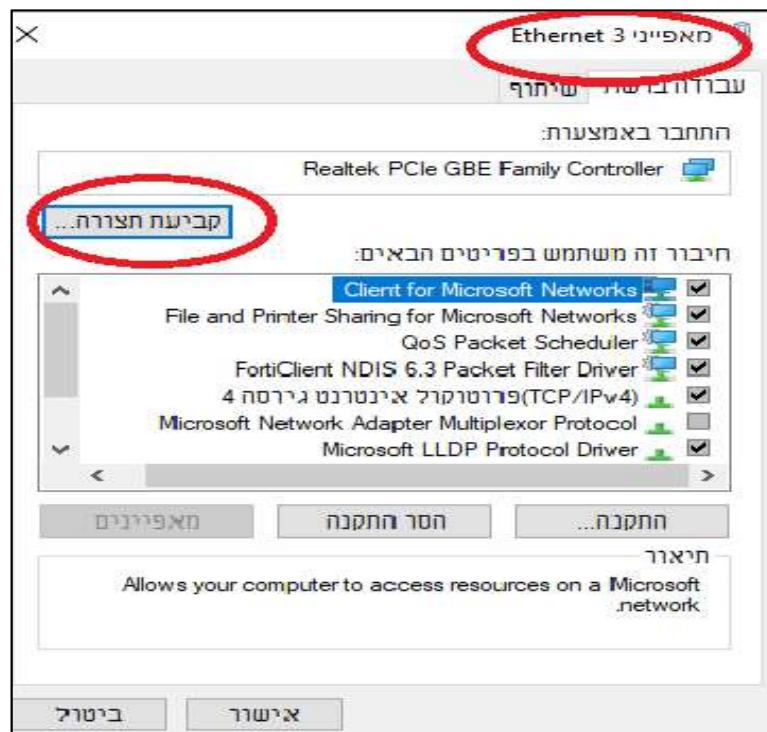
זיהוי כתובת MAC הוא פועלת האקינג המאפשרת לשנות את כתובת ה- MAC של כרטיס רשות מסוים לכתובת MAC כלשהי. שינוי כתובות ה- MAC עשוי לשמש למספר צרכים:

1. לאפשר לטעורה היוצאת מכרטיס הרשות לעקוף מנגןוני אבטחה דוגמת רשיונות מורשי גישה המבוססות על כתובות MAC ומישמות בנטים ובשרותים שונים.
2. להחייב מחשב ברשת המנתרת את הרכיבים השונים המתחברים אליה.
3. להתחזות למחשב אחר לצורך הוצאה טעורה או קבלת טעורה בלתי חוקית.

• שינוי כתובת ה- MAC :

השינוי נעשה בرمת מערכת הפעלה ולא באופן פיזי אמת על כרטיס הרשת.

שים לב: לא תמיד הדבר אפשרי זה תלוי במספר גורמים, כמו תוכנת ה- Driver של כרטיס הרשת וסוג מערכת הפעלה.



תרגיל 3:

- א. החילף את כתובת ה- MAC של כרטיס הרשת במחשב שלך
לכתובת הבאה 12345678ABC ובודק בעזרת פקודה
Ipconfig /all אם הכתובת אכן השתנה ?
-
-

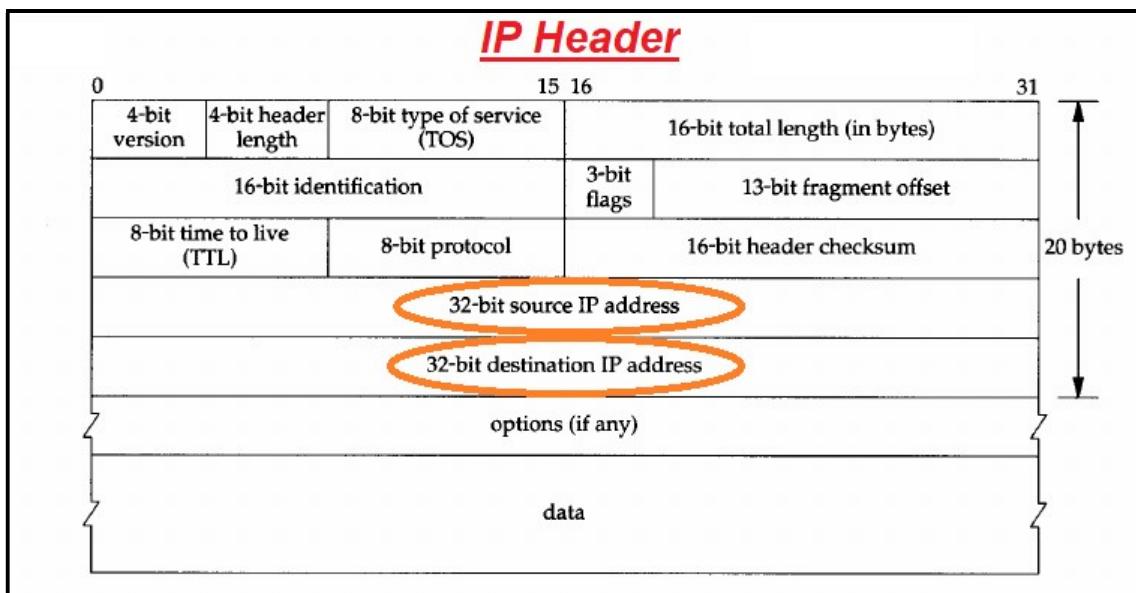
- ב. חזר על סעיף א' עם הכתובת FFFFFFFFFFFF , מה
המסקנה ?
-
-

ב. כתובות לוגיות IP - כתובות IP (V4.0):*IP=Internet Protocol*

ברשתות תקשורת מקומיות LAN כרטיסי הרשות של המארחים חולק מידע התקשורת שליחים ומקבלים מסגרות של Ethernet המכילות כתובת ה- MAC של המקור והיעד בהתאם.

אולם, רוב אפליקציות (תוכנות) הרשות נסמכות על כתובות IP כדי לזהות את המארחים וצדוק הרשות ולא כתובות ה- MAC.

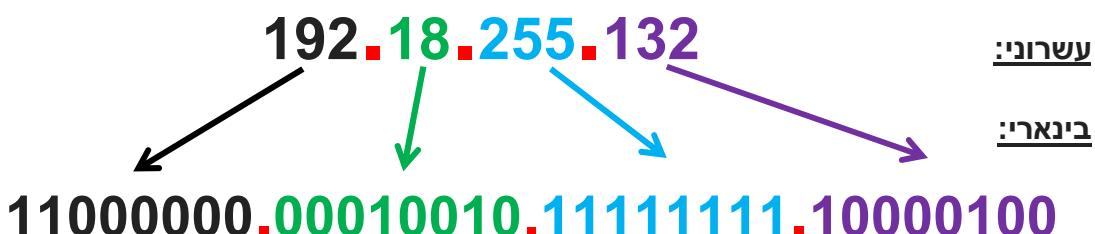
כל מארח או מכשיר העושה שימוש בפרוטוקול IP חייב להשתמש בכתובת ה- IP של המקור ושל היעד בהתאם:



כתובות IP הם בעלות מבנה היררכי ולא כמו כתובות MAC שנחשבות לכתובות "שטוחות", כי כתובות IP יכולות לחלק את הרשות בצורה היררכית ולפנות למארח גם לרשות משנה הנקראת תת רשות (NELMD על זאת בהמשך).

כללים וחוקים של כתובות IP (גרסה 4.0):

- 1) גודל הכתובת הוא **32 סיביות** שהם 4 Byte.
- 2) מיצגות בתבנית בעלת נקודות עשרוניות להפרדה הכוללת ארבע מספרים ביצוג עשרוני (מספרים שלמים חיוביים או אפס) מופרדים על-ידי נקודות, למשל:



כל מספר נקרה אוקטטה וגודלו הבינארי הוא 8 סיביות.
לכן, הערכים האפשריים בכל אוקטטה הם בתחום: **0 - 255**

- 3) כתובות IP מחולקות ל- 5 מחלקות (A,B,C,D,E) שונות (A,B,C,D,E) אשר רק שלוש המחלקות הראשונות (A,B,C) שימושיות להקצאה/חלוקת למארכים ורכיבי תקשורת (כמו נתבים) כמתואר בטבלה המשך.

נניח באופן כללי מבנה הכתובת הוא : **W.X.Y.Z**

האוקטטה **W** (הראשונה משמאל) ערכה הוא שקובע את המחלקה Class שייכת אליה כתובת ה- IP כמפורט בטבלה:

הערות	אוקטטה W	אוקטטה - מחלקה	Class
מחלקות בשימוש	1-127	A	
	128-191	B	
	192-223	C	
שמורות לשידורי Multicast	224-239	D	
שמורות לשימוש עתידי, לניסוי ומחקר	240-255	E	

דוגמאות: כתובת 45.1.3.200 שייכת למחלקה A , כתובת 195.17.80.1 שייכת למחלקה C , כתובת 150.25.245.255 שייכת למחלקה B .

4) אוקטטה W לא מקבל את הערך 0. ז"א תחום כתובות IP הבא לא בשימוש (ולא חוקי):

0.0.0.0 → 0.255.255.255

הכתובת **0.0.0.0** לא ניתנת להקצאת/להגדיר ברכיב תקשורת.

בכל זאת, לעיתים נתקלים בכתובת זו . למשל:

- מחשבים אישיים והתקני לקוחות אחרים מציגים בדרך כלל כתובות של 0.0.0.0 כאשר הם אינם מחוברים לרשת IP / TCP. מכשיר יכול לתת את כתובות זו כבירית מחדל בכל פעם שהוא במצב לא מקוון Offline .
- לעיתים הצד מחובר והוא במצב מקוון ומציג בכל זאת כתובות 0.0.0.0 , בד"כ במקרה זה הצד הוגדר לקבל כתובת IP באופן אוטומטי ע"י שרת DHCP (האחראי לחלק כתובות IP לצידם) ומסיבה כלשהי שרת ה- DHCP אינו זמין .
- מתכנתים עושים שימוש בכתובת זו כטכנית תכנות ע"מ לפקח או לנטר תבעורה על תחום כתובות ה- IP המוגדרות על כרטיסי הרשות בצד הנבדק.

דוגמא לכך, ניתן לראות בתוכנת הסימולטור PT עבר ציוד שעדיין לא מוגדרת עבורי כתובות IP והוא מקוון Online. ע"י הרצת הפקודה ipconfig בשורת ה- CMD

5) אוקטטה W לא מקבל את הערך 127. ז"א תחום כתובות IP הבא לא בשימוש והוא שומר לכתובת Loop Back Address (localhost) בלבד:

127.0.0.0 → 127.255.255.255

Loopback הינו עיקרון שבו רכיב פונה לעצמו. בד"כ שימוש בכתובת זו הינו למטרת בדיקות, והוא שומר להקצאה/חלוקת לマראחים ו/או ציוד תקשורת .

תוכן עד-כאי:

תחום המספרים החוקי של אוקטטה W (הראשונה משמאל) לצורך הקצאה/הגדרה עבר ציוד תקשורת רלוונטי (**למעט 127**) הוא:

1-223

דוגמאות:

כתובת IP	מחלקה Class
150.12.14.60	B
220.0.0.15	C
45.180.60.25	A
192.168.17.18	C
10.1.2.154	A
128.120.150.1	B
127.1.2.5	A
0.12.15.204	לא מוגדרת
239.1.25.200	D
245.200.1.27	E
190.14.300.50	לא חוקית

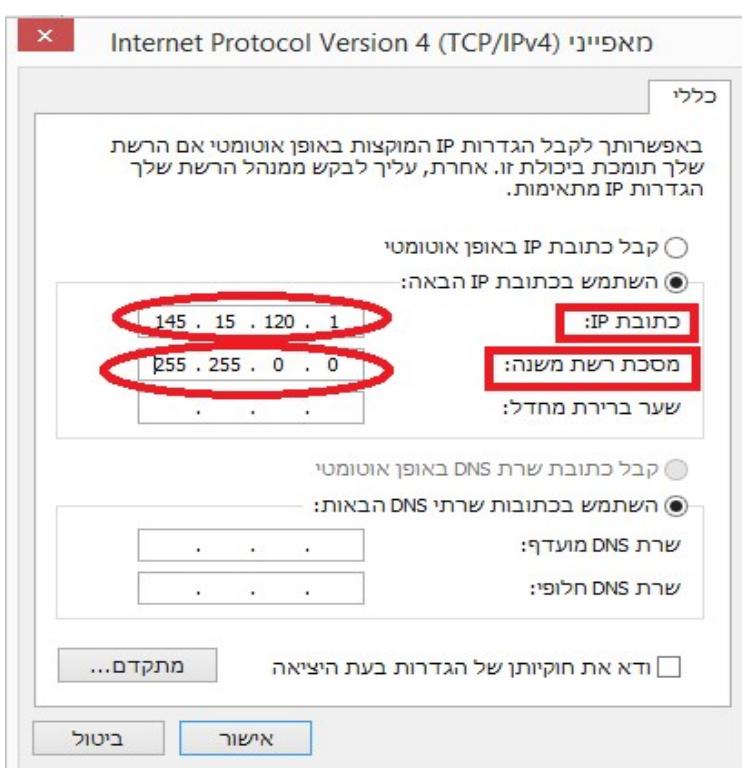
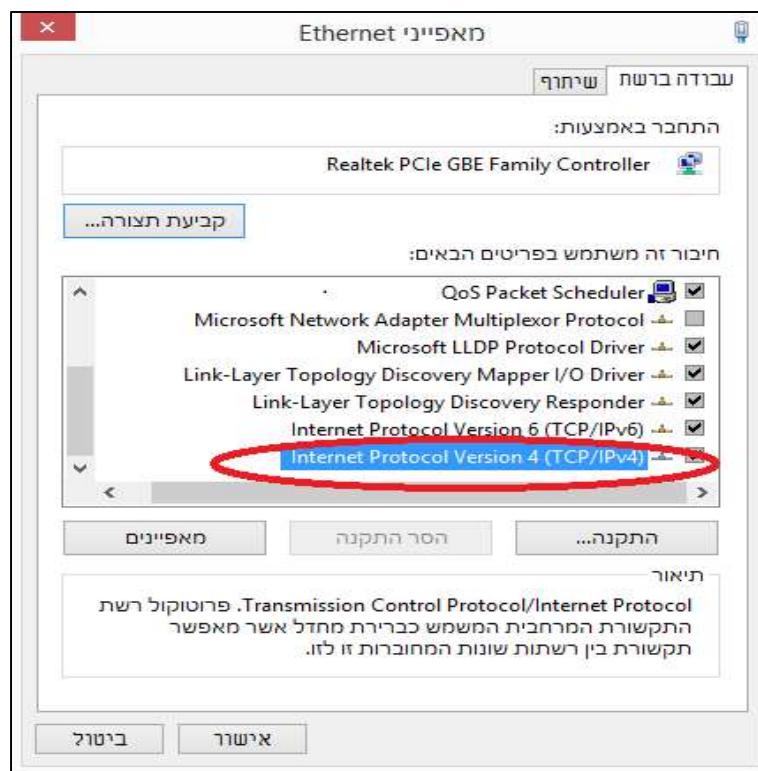
תרגיל 1 :

זהה ורשום את המחלקה Class המתאימה לכתובות ה-IP הבאות:

כתובת IP	מחלקה Class
200.150.120.1	
18.20.15.200	
154.150.1.2	
127.1.5.3	
191.17.255.1	
205.250.150.200	
192.168.1.1	
140.15.355.120	

תרגיל 2 (מעבדה):

תנסו להקצת/להגדיר את כתובות IP המופיעות בטבלה בהמשך ,
תעשו זאת על כרטיס הרשת במחשב האישי שלכם בסביבת מערכת הפעלה , בפרוטוקול (V.4.0) TCP/IP כמפורט. רשום את התוצאות והודעות מערכת הפעלה בהתאם:



כתובת IP	Subnet Mask מסכת רשת משנה	תוצאות ניסיון הגדירה/הказאה
200.150.120.1	255.255.255.0	
120.15.256.12	255.0.0.0	
0.12.15.14	לא חשוב	
224.12.13.50	לא חשוב	
127.12.45.18	255.0.0.0	

על שימושות Subnet Mask מסכת רשת משנה נלמד בהרחבה בהמשך פרק זה .

6) כתובות IP מוחולקת לשני חלקים :

- א. מזהה רשת ID Network – בדומה לקידומת הטלפון .
- ב. מזהה מארח ID Host – בדומה למספר הטלפון ללא קידומת

נניח שבאופן כללי מבנה כתובות ה- IP הוא : **W.X.Y.Z**

Class	IP Address	מבנה
A	W.X.Y.Z	N.H.H.H
B	W.X.Y.Z	N.N.H.H
C	W.X.Y.Z	N.N.N.H

דוגמאות:

Class	IP Address
Class A	20.15.150.18 Net ID Host ID
Class B	140.17.33.200 Net ID Host ID
Class C	220.240.15.120 Net ID Host ID

תרגיל 3 :

סמן בעיגול את החלק השיר לmazeה רשת ID Net בכתובת ה-IP הבאות:

כתובת IP
200.150.120.1
14.20.15.200
150.150.1.2
127.1.5.3
191.17.255.1
200.250.150.200
100.100.100.100

תרגיל 4 :

סמן בעיגול את החלק השיר לmazeה מארח ID Host בכתובת ה-IP הבאות:

כתובת IP
200.150.120.1
14.20.15.200
150.150.1.2
127.1.5.3
191.17.255.1
200.250.150.200
100.100.100.100

(7) כתובת רשת Network Address

כתובת שהחלק של מזהה המארח Host ID **כולו אפסים**.
 היא כתובת שמורה לא ניתן להקצות/להגדיר אותה למארח או לצידם
 מארחים. מארחים ונתבים וצדוק תקשורת מסוים עושים בה שימוש
 (NELMD על כר בהמשך).
 כתובת רשת דומה למקוד של כתובת בית בעיר מסוימת.

נניח שבאופן כללי מבנה כתובת ה- IP הוא : **W.X.Y.Z**

Class	Network Address
A	W.0.0.0
B	W.X.0.0
C	W.X.Y.0

דוגמאות של כתובות רשת :

- Class A: **25.0.0.0**
 Class B: **185.45.0.0**
 Class C: **199.150.86.0**

(8) כתובת שידור לכל Broadcast Address

כתובת שהחלק של מזהה המארח Host ID **כולו 255** (ביצוג הבינארי שלו "1").

היא כתובת שמורה לא ניתן להגדיר/להקצות אותה למארח או לצידם.
 היא משמשת לכתובת שידור לכל עבר קבוצת מחשבים שיש להם
 אותה כתובת רשת (אותו מקוד), ב밀ים אחרות מוגבלת
 בשידור לכל מחשבים עם אותה כתובת רשת, אותה תת-
 רשת.

נניח שבאופן כללי מבנה כתובת ה- IP הוא : **W.X.Y.Z**

Class	Broadcast Address
A	W.255.255.255
B	W.X.255.255
C	W.X.Y.255

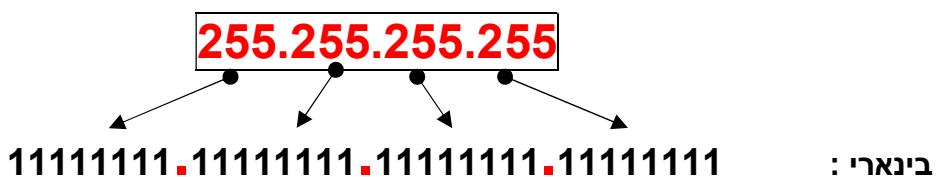
דוגמאות של כתובות שידור לכל Broadcast:

Class A: 25.255.255.255

Class B: 185.45.255.255

Class C: 199.150.86.255

9) שם לב - כתובה שכל 4 האוקטוטות שלה הם 255 (בinnerit כול he- 32 סיביות המ "1") נחשבת לכתובה שידור לכל Broadcast עברו כל רכיבי הרשת . 2"א עברו כל תתי הרשות המוגדרות ובעבור כל הרשות הלוגיות (בדומה לכתובה ה- MAC FF:FF:FF:FF:FF:FF) :



תרגיל 5:

רשום את כתובה הרשת Network Address וכתובה שידור לכל עברו תת הרשת של כתובות ה- IP המוגדרת הבאות :

כתובת IP	Subnet Mask (Default)	Network Address	Broadcast Address
10.0.0.1	255.0.0.0	10.0.0.0	10.255.255.255
14.20.15.200	255.0.0.0		
150.150.1.2	255.255.0.0		
10.30.0.1	255.0.0.0		
191.17.255.1	255.255.0.0		
192.250.150.200	255.255.255.0		
100.100.100.100	255.0.0.0		

תרגיל 6:

נסה להקצות את כתובות ה- IP הבאות במחשב מהי הודעת מערכת הפעלה, רשום את המשמעות ?

IP Address	מסכת רשת משנה Default Subnet Mask	משמעות הודעת מערכת הפעלה
200.1.3.0	255.255.255.0	
150.17.0.0	255.255.0.0	
10.0.0.0	255.0.0.0	
200.1.3.255	255.255.255.0	
150.17.255.255	255.255.0.0	
10.255.255.255	255.0.0.0	

תרגיל 7:

צין האם ניתן להגדיר/להקצוט בעמדה את הכתובות הבאות , נמק:

IP Address	מסכת רשת משנה (ברירת מחדל)	ניתן להגדיר כן/לא
200.255.255.1	255.255.255.0	
200.0.0.1	255.255.255.0	
200.0.0.255	255.255.255.0	
128.255.255.0	255.255.0.0	
128.0.0.255	255.255.0.0	
128.255.0.255	255.255.0.0	
128.255.0.0	255.255.0.0	
128.17.0.255	255.255.0.0	
10.255.255.0	255.0.0.0	
10.0.0.255	255.0.0.0	
10.0.255.255	255.0.0.0	
10.255.0.0	255.0.0.0	

דוגמה : רשימת כתובות ה- C השונות שניתן להקצות עבור 254 מארחים ב-

200.100.50.0	כתובת לא בשימוש – כתובת רשת
200.100.50.1	כתובת ראשונה להקצאה למארח
200.100.50.2	כתובת שנייה להקצאה למארח
200.100.50.3	כתובת שלישית להקצאה למארח
.	.
.	.
.	.
200.100.50.253	כתובת 253 להקצאה למארח
200.100.50.254	כתובת 254 אחרונה להקצאה למארח
200.100.50.255	כתובת לא בשימוש – כתובת שידור לכל

דוגמה : רשימת כתובות DI השונות שניתן להקצות עבור 65,534 מארחים ב-

160.17.0.0	כתובת לא בשימוש – כתובת רשת
160.17.0.1	כתובת ראשונה להקצאה למארח
160.17.0.2	כתובת שנייה להקצאה למארח
160.17.0.3	כתובת שלישית להקצאה למארח
.	.
.	.
.	.
160.17.105.223	.
160.17.105.224	.
.	.
.	.
.	.
160.17.255.253	כתובת 65,533 להקצאה למארח
160.17.255.254	כתובת 65,534 להקצאה למארח - אחרונה
160.17.255.255	כתובת לא בשימוש – כתובת שידור לכל

תרגיל 8:

מהו מספר הכתובות השונות שניתן להקצתם למארכים ורכיבי רשות ב-
. Class A

45.0.0.0 רשום טבלה של חלק מהכתובות הנ"ל עבור כתובת הרשות

תשובה:

נסכם:

марחים וצדוק תקשורת המוגדרים לעבוד עם פרוטוקול (v4.0) TCP/IP יכולים לתקשר ברמה הלוגית ובאופן ישיר (ללא אמצעי ניתוב) רק אם יש להם אותה כתובת רשת Network Address.

(10) מסכת רשת Subnet Mask

לנוחיות נסמן בקיצור M.S או M/S במקום S.M

M.S הוא מספר או כתובות נוספת ש杂志社ים אותה לכל כתובת IP. ז"א כל כתובת M.S מלאה לכתובת IP.

תפקיד M.S לחשב/לחלוֹץ את כתובת הרשת Network Address מכתובת IP נתונה .
במילים אחרות , כתובת M.S מאפשרת למערכת הפעלה לחשב את החלק של מזהה הרשת ID.N והחלק של מזהה המארח ID.H של כתובת IP הנשלחת או מתקבלת ב- IP Packet Header

מערכת הפעלה מבצעת פעולה כפלי בינארי (פעולה AND הלוגית) ברמת כל 32 הסיביות בין כתובת IP לבין סיביות ה- M.S .

מסכת רשת של ברירת המחדל Default Subnet Mask

לכל מחלוקת Class קיימת כתובת M.S המוגדרת כברירת המחדל : Default Subnet Mask

Class	Default Subnet Mask
A	255.0.0.0
B	255.255.0.0
C	255.255.255.0

במעם הדקצת/הגדרת כתובת IP לכרטיס הרשות במערכות הפעלה מתקדמות של מיקרוסופט למשל, המערכת תציג את כתובת M.S של ברירת המחדל ע"י לחיצה על כפתור TAB במקלדת.

שני הערכים IP ו- M.S הם ערכים חשובים علينا להגדירם עבור כל מארח או רכיב רשות העובד ב프וטוקול IP/TCP.

אם לא נעשה זאת אותו מארח או רכיב לא יוכל לתקשר בפרוטוקול זה (כל מערכות הפעלה החדשנות של מיקרוסופט למשל לא מאפשרות הגדרת IP ללא M.S.).

הגדירה לא נכוןה של M.S עלולה לגרום למחשב או לרכיב להתבלבל ולהשוו שזהו נמצא או שייר לרשף לוגית אחרת מזו שהוא נמצא בה בפועל או לחלופין לחשב שכותבת IP מסויימת לא נמצאת ברשף הלוגית שלו אלא על רשף אחר. (נושא M.S הוא נושא רחב ונitin להרחב את הדיון עליו בפרק שמתפל בתתי-רשתות Subnetting)

דוגמה, לפועלה הבינארי המתבצע בין כתובת IP לבין כתובת ה- M.S ע"מ לחשב את כתובת הרשות Network Address :

IP: **148.205.123.92**

S.M: **255.255.0.0**

פעול כפל בינארי AND

Network address: **148.205.0.0**

ביצוג הבינארי:

IP =	10010100	11001101	01111011	01011100
S.M =	11111111	11111111	00000000	00000000
Network Address =	10010100	11001101	00000000	00000000

צורה מקוצרת לכתיבה IP עם M.S - שיטה Prefix:

שיטה זו מיועדת בד"כ להציג ספרות המקצועית ובכתיבה בלבד , באופן עשוי בהקצת כתובת IP עם ה- M.S בצד התקשרות יש להזינם באופן מלא .

כתובת IP	Subnet Mask	כתב מקוצר
200.150.120.1	255.255.255.0	200.150.120.1/24
160.124.14.90	255.255.0.0	160.124.14.90/16
59.144.99.38	255.0.0.0	59.144.99.38/8

(11) מספר המארחים והרטשות השונות בכל Class:

Class	Leading Bit Pattern	Decimal Range of First Byte of Network Address	Maximum Networks	Maximum Nodes (Hosts) per Network
A	0	1-127	126	16777214
B	10	128-191	16384	65534
C	110	192-223	2097152	254