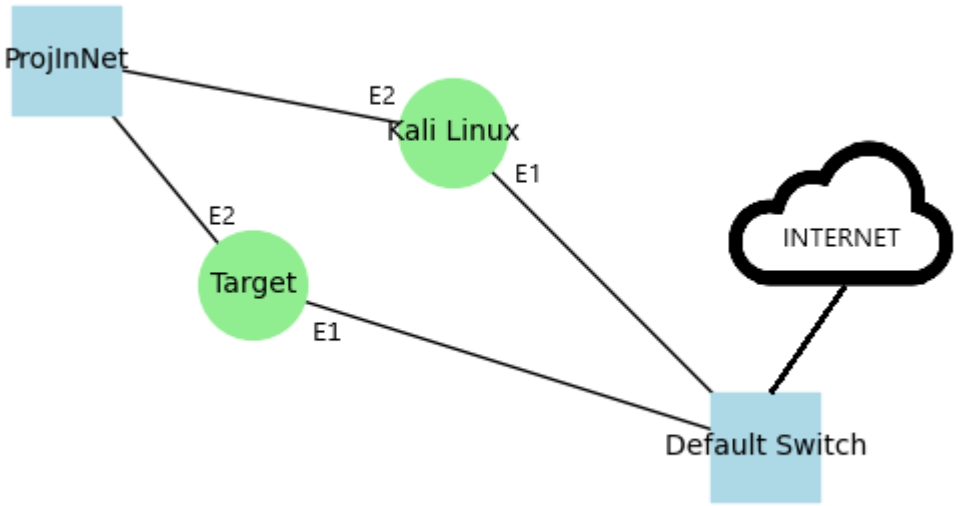
Security: iptables firewall na linux'ie

Wstęp

Infrastruktura wirtualna wykorzystana do wykonania zadania



Schemat środowiska wirtualnego

Do wykonania tego zadania wykrzystano następujące środowisko wirtualne:

- Hypervisor: Hyper-V 10.0.26100.1882
- Maszyna Target: Ubuntu 24.04 Noble Numbat
- Maszyna Kali Linux: Kali GNU/Linux 2024.4
- Switch wirtualny ProjInNet: wirtualny switch dodany do hyper-v na cele tego przedmiotu
- Switch wirtualny Default Switch: jest to switch który działa jak prosty router NAT i pozwala na dostęp do internetu z maszyn wirtualnych

Adresacja IP od strony switcha ProjInNet:

- Kali Linux - `10.10.10.1`
- Target - `10.10.10.254`

Zadanie wstępne

Treść:

2.1 Osobisty Firewall
Sprawdź konfigurację programu iptables na komputerze wydając polecenie
iptables L v n
Pytania:
1. Pytanie 1: jaka polityka włączona jest domyślnie na maszynie ?
2. Pytanie 2: Który łańcuch należy z modyfikowa ć , aby chronić maszynę przed połączeniami zewnętrznymi ?
Odpowiedzi z wyjaśnieniami umieść w sprawozdaniu.

Rozwiązanie:

```
administrator@Target-VM:~$ sudo iptables -L -v -n
Chain INPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
pkts bytes target prot opt in out source destination

Chain FORWARD (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
pkts bytes target prot opt in out source destination

Chain OUTPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
pkts bytes target prot opt in out source destination
administrator@Target-VM:~$
```

Odpowiedzi na pytania:

jaka polityka włączona jest domyślnie na maszynie ?

Jest uruchomiona polityka ACCEPT czyli wszystkie pakiety będą przyjmowane przez maszynę ponieważ nie ma nic zablokowanego na firewallu.

Który łańcuch należy z modyfikowa ć , aby chronić maszynę przed połączeniami zewnętrznymi ?

INPUT gdyż jest to łańcuch odpowiedzialny za ruch przychodzący do maszyny.

Zadanie 1

Treść i rozwiązania

Treść i rozwiązania przeplatają się ze sobą gdyż zadanie jest obszerne i składa się z wielu adnotacji

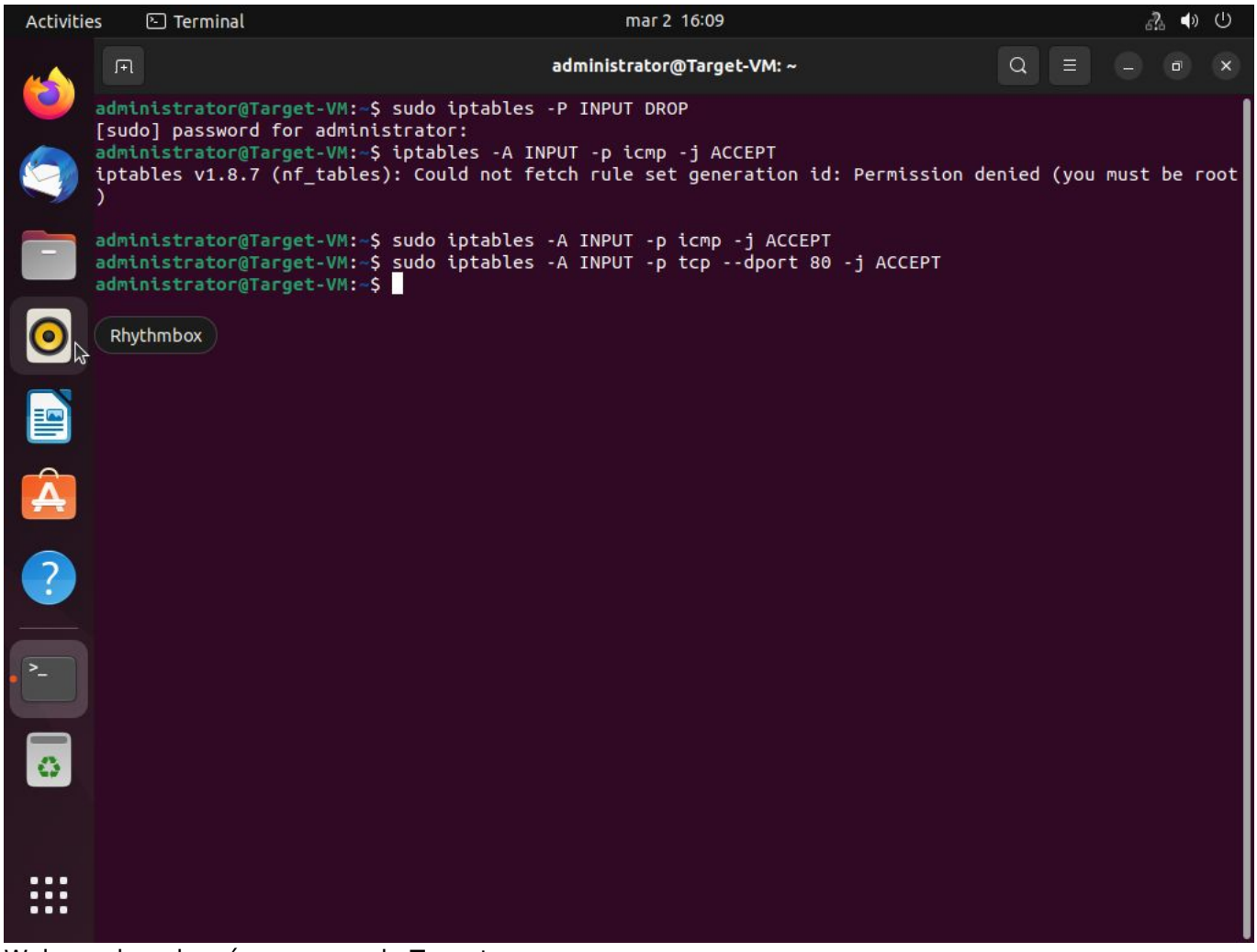
```
    Użytkownik maszyny A uruchamia usługi WWW i ssh .
    Użytkownik maszyny B sprawdza dostępność
    maszyny A oraz usług WWW I ssh za pomocą poleceń:
    ping adres_ IP_maszyny_A
    nmap sT Pn n p 80,22 v adres_ IP_maszyny_A
    Wynik umieść w sprawozdaniu.
```

```
kali@kali:~$ ping 10.10.10.254
PING 10.10.10.254 (10.10.10.254) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.10.254: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.329 ms
64 bytes from 10.10.10.254: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.498 ms
64 bytes from 10.10.10.254: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.562 ms
64 bytes from 10.10.10.254: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.719 ms
^C
--- 10.10.10.254 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3059ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.329/0.527/0.719/0.139 ms

kali@kali:~$ nmap -sT -Pn -n -p 80,22 -v 10.10.10.254
Starting Nmap 7.94SVN ( https://nmap.org ) at 2025-03-02 09:58 EST
Initiating Connect Scan at 09:58
Scanning 10.10.10.254 [2 ports]
Discovered open port 80/tcp on 10.10.10.254
Discovered open port 22/tcp on 10.10.10.254
Completed Connect Scan at 09:58, 0.00s elapsed (2 total ports)
Nmap scan report for 10.10.10.254
Host is up (0.00036s latency).

PORT   STATE SERVICE
22/tcp open  ssh
80/tcp open  http

Read data files from: /usr/share/nmap
Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 0.02 seconds

kali@kali:~$
```

```
    Zad 1.1. Napisz wywołanie iptables modyfikujące domyślna politykę
maszyny A
    na taką, która będzie
    odrzucać jakikolwiek ruch przychodzący (podpowiedź: należy zmodyfikować
    domyślną politykę dla łańcucha
    wejściowego 'INPUT' z ACCEPT na DROP). Wywołanie ma składnię:
    iptables P chain target
    Z a d 1.2. Napisz wywołanie iptables dodające regułę do polityki na
maszyny A
```

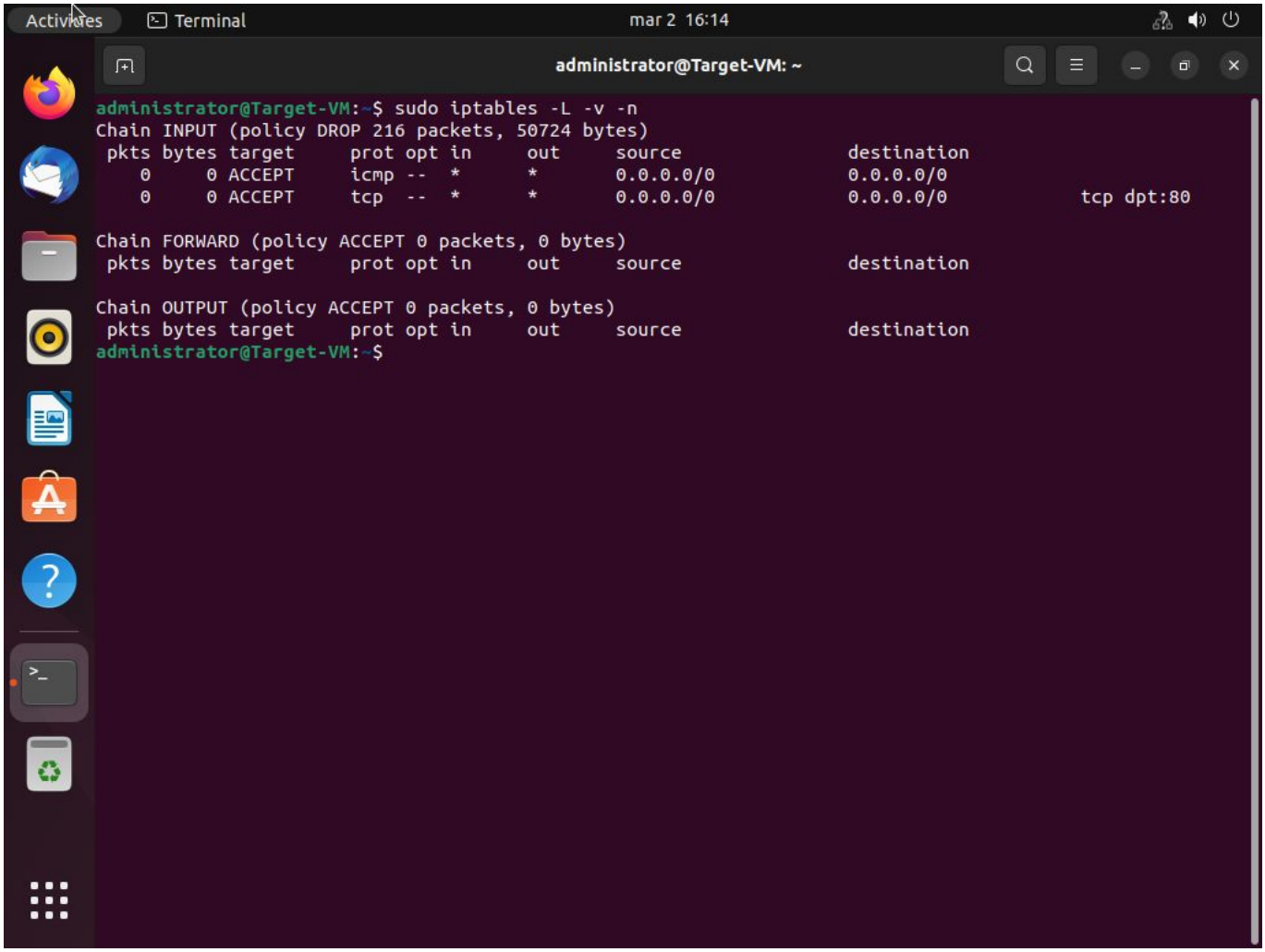
```
dla ruchu przychodzącego
powodujące akceptację całego ruchu ICMP (podpowiedź: prawie gotowe
polecenie znajduje się poniżej jedynie
w miejscu kropek należy wpisać odpowiednią wartość)
iptables A ... p icmp j ACCEPT
Uzupełnione polecenie umieść w sprawozdaniu.
Z ad 1.3. W analogiczny sposób, na maszynie A, wpisz komendę iptables,
 która pozwoli na akceptację
przychodzącego ruchu tcp na port nr 80 (podpowiedź: prawie gotowe
polecenie znajduje sie poniżej):
iptables A ... p tcp dport ... j ...
```

Tutaj wykorzystano zdjęcie pulpitu zamiast listingu dlatego że podłączenie po SSH zostało zablokowane więc nie mogłem skopiować wyników poleceń z maszyny Target



Wykonanie poleceń na maszynie Target

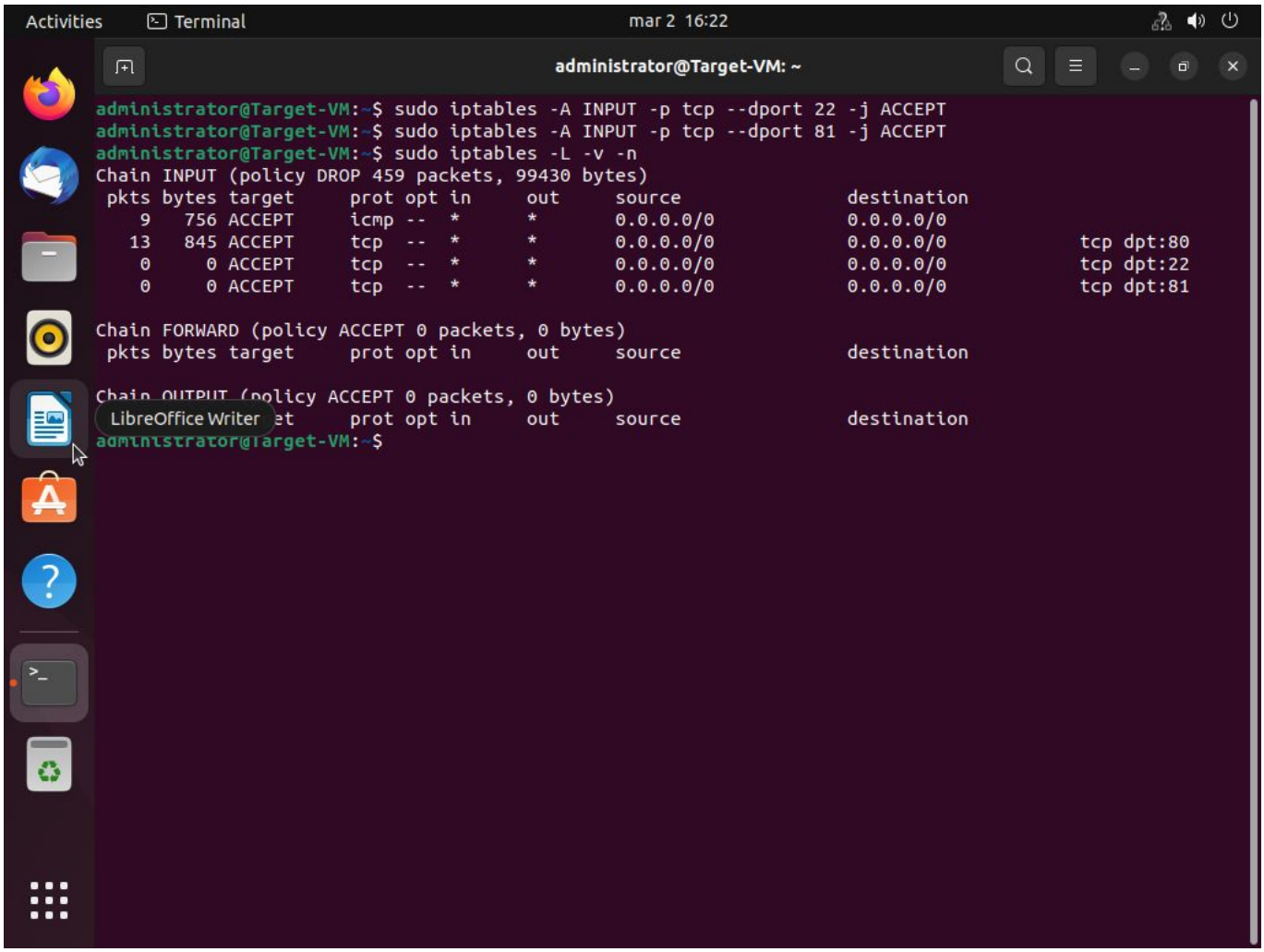
```
Wykonaj modyfikacje podane w zadaniach Z
ad 1.1, Z ad 1.2, Z ad 1.3 i sprawdź nową konfigurację programu
iptables. Sprawdź czy użytkownik maszyny B może wykonać ping
maszyny A oraz czy może połączyć się z
usługą WWW (port 80).
```



Weryfikacja konfiguracji iptables na maszynie target

```
kali@kali:~$ ping 10.10.10.254
PING 10.10.10.254 (10.10.10.254) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.10.10.254: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.372 ms
64 bytes from 10.10.10.254: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.628 ms
64 bytes from 10.10.10.254: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.409 ms
64 bytes from 10.10.10.254: icmp_seq=4 ttl=64 time=0.725 ms
^C
--- 10.10.10.254 ping statistics ---
4 packets transmitted, 4 received, 0% packet loss, time 3079ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.372/0.533/0.725/0.147 ms

kali@kali:~$ curl -I http://10.10.10.254
HTTP/1.1 200 OK #tutaj możemy zaobserwować że usługa HTTP jest przepuszczana
przez firewall na maszynie target
Date: Sun, 02 Mar 2025 15:17:50 GMT
Server: Apache/2.4.52 (Ubuntu)
Last-Modified: Sun, 02 Mar 2025 13:55:59 GMT
ETag: "29af-62f5c663f231e"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 10671
Vary: Accept-Encoding
Content-Type: text/html
```

```
Następnie wykonaj poniższe kroki:
1. Użytkownik maszyny A wybiera dwa dowolne porty i otwiera do
nich dostęp (akceptuje ruch
przychodzący) np. Porty 22 i 81.
Składnię polecenie zapisz w spra wozdaniu.
2. Użytkownik maszyny B wyko
n uje skanowanie portów (np. Używając programu nmap) na maszynie A w
celu wykrycia otwartych portów np. nmap adres_IP_maszyny_A p 10 100
Wynik wywołania polecenia umieść w sprawozdaniu.
```



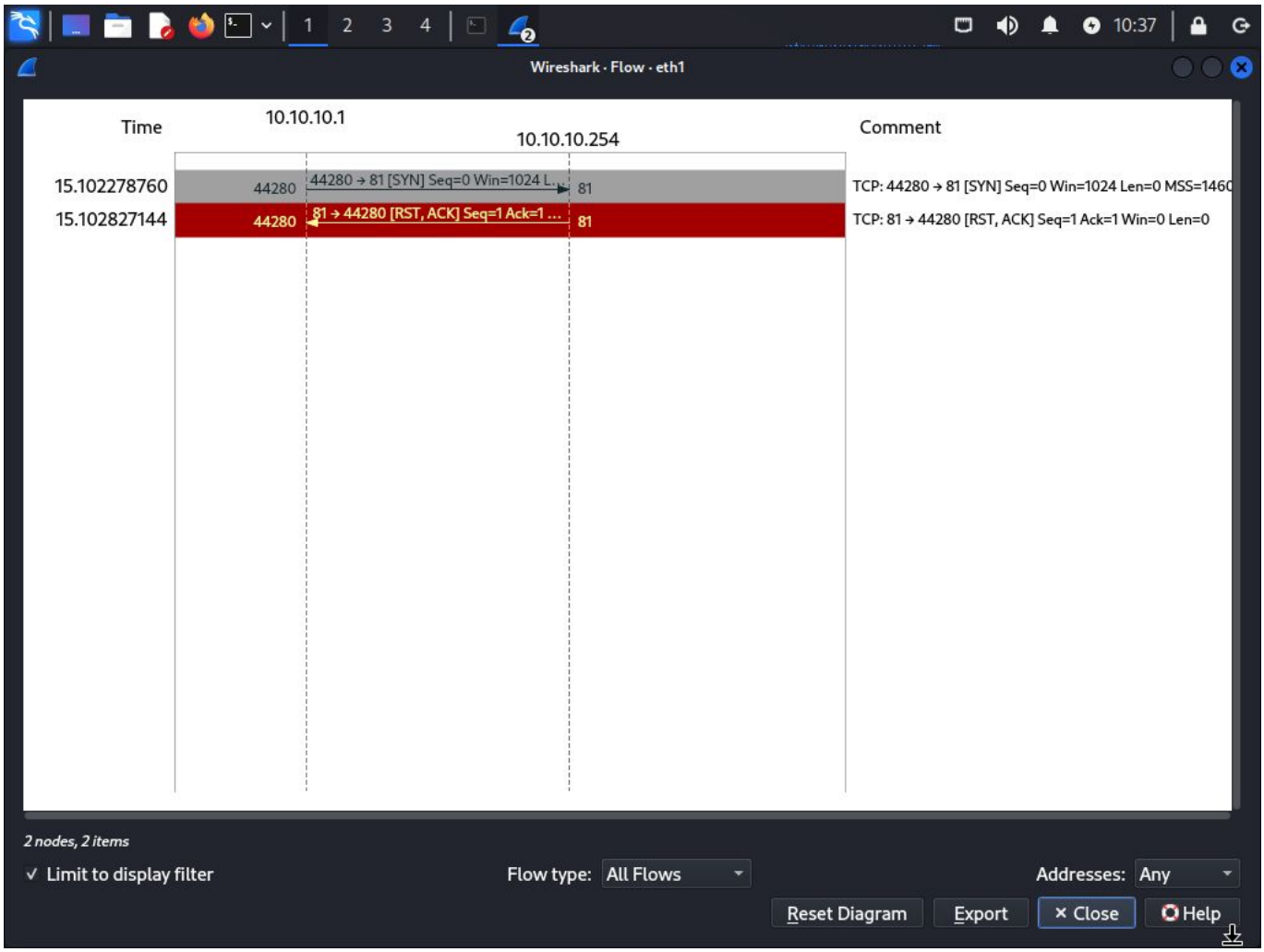
Wykonanie konfiguracji iptables na maszynie target

```
kali@kali:~$ nmap 10.10.10.254 -p 10-100
Starting Nmap 7.94SVN ( https://nmap.org ) at 2025-03-02 10:24 EST
Nmap scan report for 10.10.10.254
Host is up (0.00052s latency).
Not shown: 88 filtered tcp ports (no-response)
PORT   STATE  SERVICE
22/tcp open   ssh # widzimy że port 22 jest otwarty
80/tcp open   http
81/tcp closed hosts2-ns # widzimy że port 81 jest otwarty
MAC Address: 00:15:5D:38:01:1C (Microsoft)

Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 1.91 seconds
```

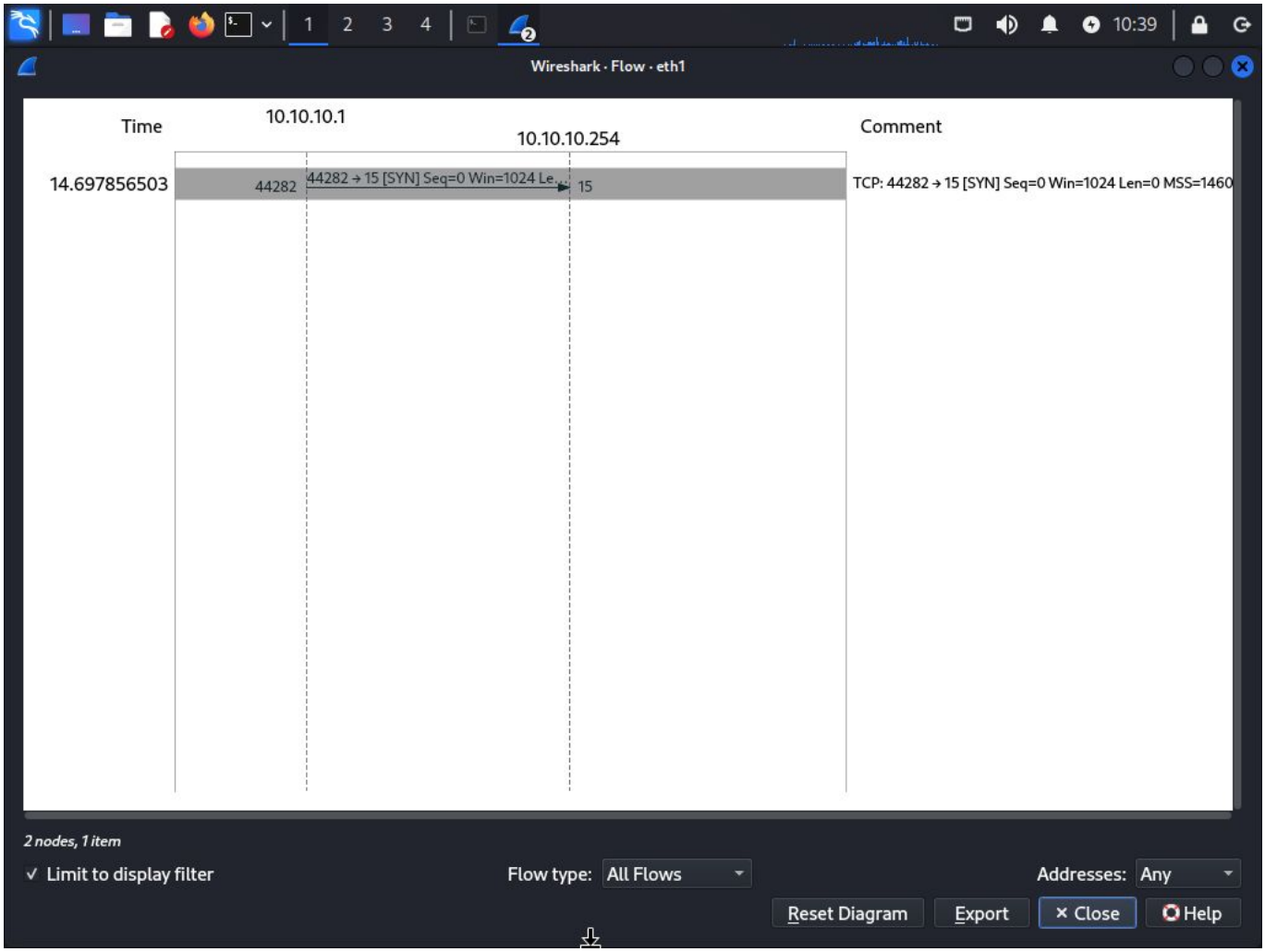
```
kali@kali:~$
```

Odpowiedz na pytania

W jaki sposób program nmap może odróżnić porty filtrowane od portów zamkni ę tych ? Spróbuj określić to poprzez analizę ruchu wymienianego pomiędzy dwoma maszynami A I B (użyj programu wireshark lub tcpdump). Odpowiedź z uzasadnieniem umieść w sprawozdaniu. Następnie u ruchom serwer WWW (Apache) na maszynie B I spróbuj poł ą czyć się z nim za pomoc ą przeglądarki z maszyny A.

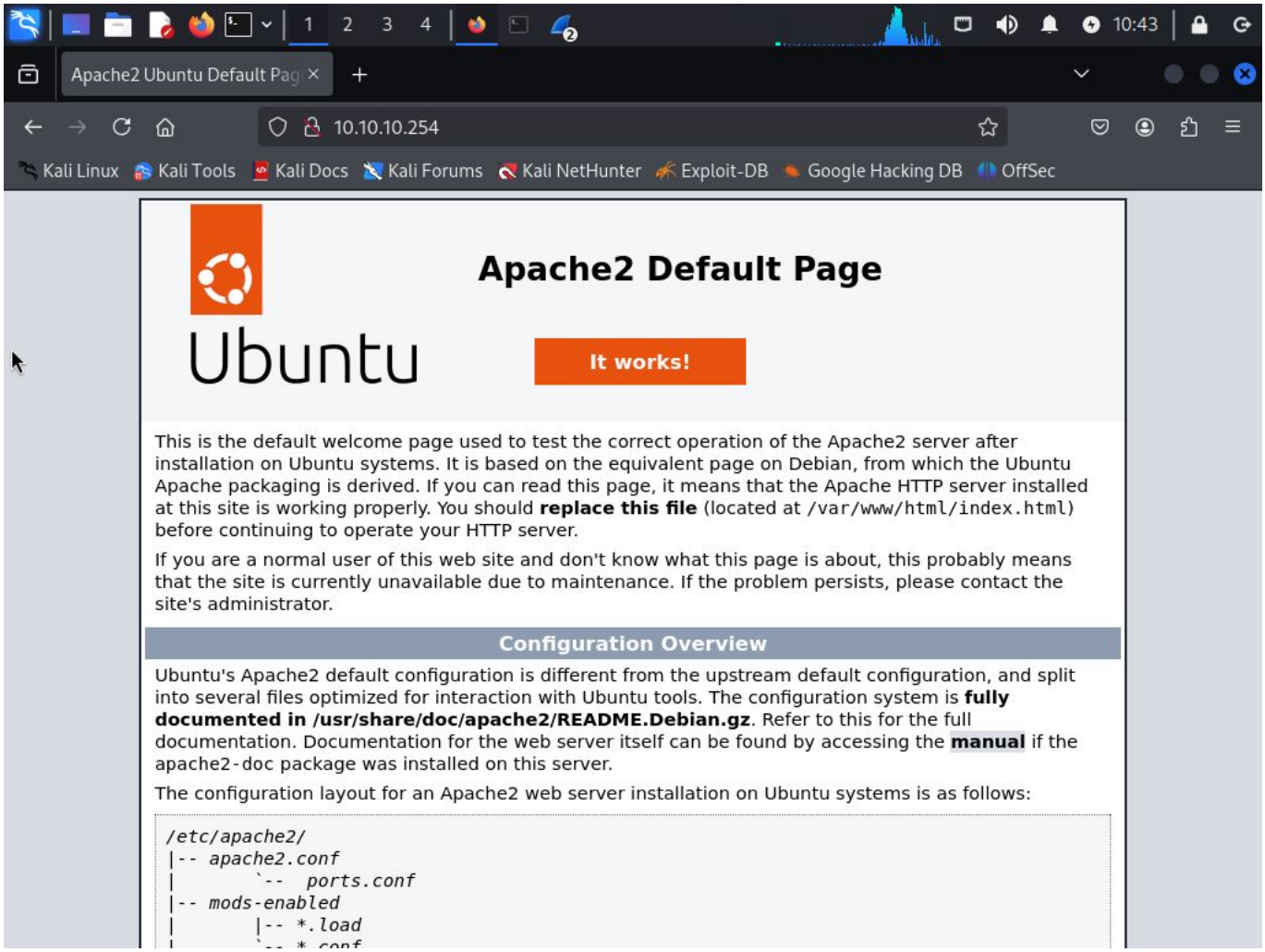


Analiza pakietów odpowiedzialnych za skanowanie portu 81



Analiza pakietów odpowiedzialnych za skanowanie portu 15

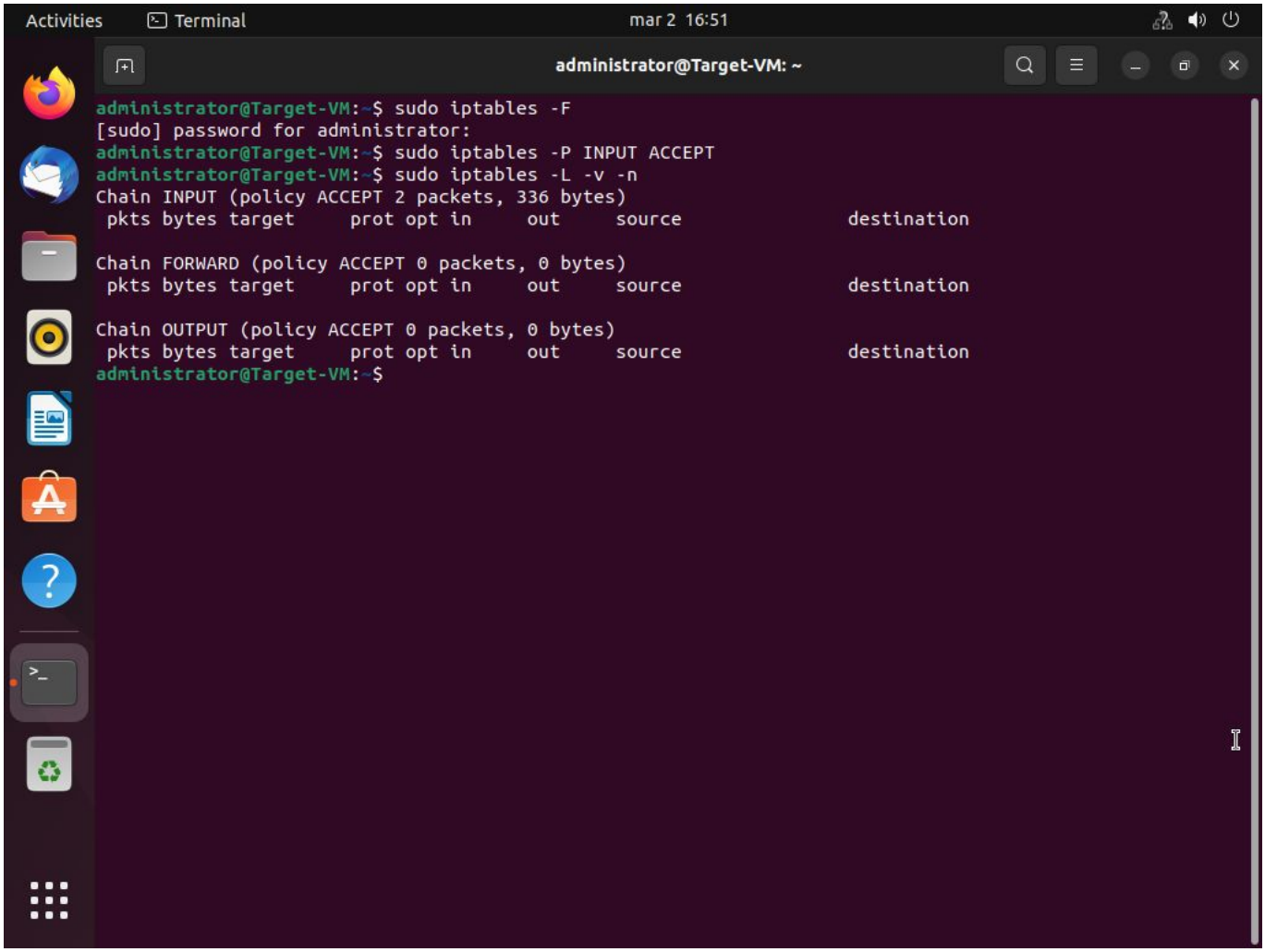
Po porównaniu tych dwóch analiz możemy wywnioskować że jeżeli port jest zablokowany to nie dociera on do samego systemy operacyjnego i jego stosu sieciowego natomiast jeżeli port jest odblokowany to wtedy stos sieciowy systemu odpowiada connection reset. Wtedy wiemy że na porcie nie ma żadnej usługi ale wiemy że jest on otwarty w firewallu.



Podłączenie przez przeglądarkę tak jak zażądano w zadaniu

Dlaczego użytkownik maszyny A nie może poł ą czyć się z serwerem WWW na maszynie B ? Uzasadnij odpowiedź analizując ruch wymieniany pomiędzy maszynami A i B. Odpowiedź z uzasadnieniem umieść w sprawoz daniu. Zanim przejdziesz do kolejnych zadań, przywróć na maszynie A politykę akceptującą cały ruch (ACCEPT ALL) (podpowiedź: należy skasować wszystkie bieżące reguły a następnie określić regułę dla łańcucha INPUT). Teraz ponownie sprawdź możliwość poł ą czenia z maszyny A do ser w era HTTP na maszynie B. Wynik sprawdzenia zamieść w sprawozdaniu.

W zadaniu 1.3 wspominał Pan żeby dodać zasadę która pozwoli się zalogować na serwer WWW nie usuwałem tej zasady więc w moim przypadku połączenie nastąpiło poprawnie. Natomiast w przypadku kiedy takowa zasada by nie była w IP tables to nastąpiłaby identyczna sytuacja jak pokazana na rysunku 6, usługa Apache działająca na hoście nie dostała by informacji że ktoś chce się z nią łączyć i nie nastąpiłoby połączenie ponieważ zanim pakiet dostałby się do serwera WWW to zostałby zablokowany przez iptables



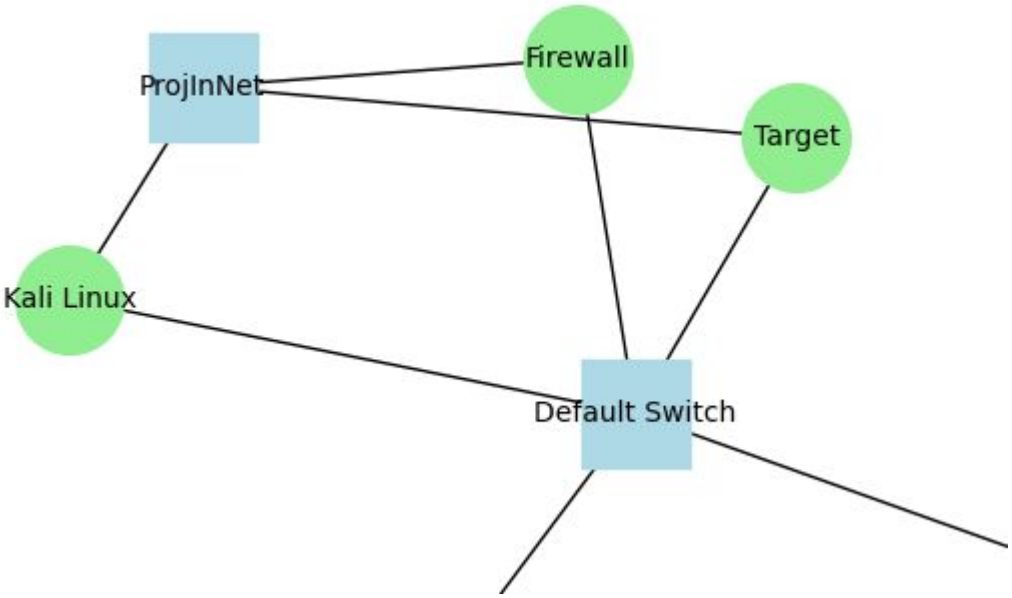
Przywrócenie stanu sprzed zmian

```
kali@kali:~$ curl -I http://10.10.10.254
HTTP/1.1 200 OK # tutaj widzimy że HTTP działa poprawnie
Date: Sun, 02 Mar 2025 15:52:37 GMT
Server: Apache/2.4.52 (Ubuntu)
Last-Modified: Sun, 02 Mar 2025 13:55:59 GMT
ETag: "29af-62f5c663f231e"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 10671
Vary: Accept-Encoding
Content-Type: text/html


kali@kali:~$
```

Zadanie 2

Infrastruktura wirtualna wykorzystana do wykonania

zadania



Schemat środowiska wirtualnego

Schemat wygląda w taki sposób dlatego że został wykonany za pomocą mojego autorskiego skryptu w pythonie który generuje schemat sieci w hyper-v pobierając informację na temat środowiska z powershella.
Do wykonania tego zadania wykrzystano następujące środowisko wirtualne:

- Hypervisor: Hyper-V 10.0.26100.1882
- Maszyna Target: Ubuntu 24.04 Noble Numbat
- Maszyna Firewall: Ubuntu 24.04 Noble Numbat
- Maszyna Kali Linux: Kali GNU/Linux 2024.4
- Switch wirtualny ProjInNet: wirtualny switch dodany do hyper-v na cele tego przedmiotu
- Switch wirtualny Default Switch: jest to switch który działa jak prosty router NAT i pozwala na dostęp do internetu z maszyn wirtualnych

Adresacja IP od strony switcha ProjInNet:

- Kali Linux - `10.10.10.1` Maszyna B
- Target - `10.10.10.254` Maszyna A
- Firewall - `10.10.10.100` Maszyna C

Treść i rozwiązania przeplatają się ze sobą gdyż zadanie jest obszerne i składa się z wielu adnotacji

```
    W tym ćwiczeniu udział biorą 3 maszyny (A, B i C), w tym maszyna C jako
    firewall. W celu przekazywania
    pakietów pomiędz y maszynami A I B za pośrednictwem maszyny C, konieczna
     jest modyfikacja tablic
    rutingu maszyn A I B. W tym celu należy:
    1. Na maszynie A skonfigu ruj ruting tak aby pakiety adresowane do
maszyny
     B przechodziły przez
    maszynę C:
```

```
    route add host ip_maszyny_B gw ip_maszyny_C
    2. Analogiczną zmian ę należy wprowadzić na maszynie B:
    route add
    host ip_maszyny_A gw ip_maszyny_C
    3. Na maszynie C należy wyłączyć przekierowywanie pakietów icmp oraz
umożliwić
     przekazywanie
    pakietów (forwarding) pomkiędzy interfejsami:
    echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/send_redirects
    echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

```
kali@kali:~$ sudo route add -host 10.10.10.254 gw 10.10.10.100
[sudo] password for kali:

kali@kali:~$ route
Kernel IP routing table # ARDU-STATION to nazwa hosta virtualizacji ...
trasa ta jest wykorzystana do dostępu do internetu
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use
Iface
default         ARDU-STATION.ms 0.0.0.0         UG    100    0        0 eth0
10.10.10.0      0.0.0.0         255.255.255.0   U     101    0        0 eth1
10.10.10.254    10.10.10.100    255.255.255.255 UGH   0      0        0 eth1
172.30.0.0      0.0.0.0         255.255.240.0   U     100    0        0 eth0

kali@kali:~$
```

```
administrator@Target-VM:~$ sudo route add -host 10.10.10.1 gw 10.10.10.100
administrator@Target-VM:~$ route
Kernel IP routing table # tutaj tak samo jak w poprzednim trasa ta jest
wykorzystana do dostępu do internetu
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use
Iface
default         ARDU-STATION.ms 0.0.0.0         UG    100    0        0 eth0
10.10.10.0      0.0.0.0         255.255.255.0   U     101    0        0 eth1
10.10.10.1      10.10.10.100    255.255.255.255 UGH   0      0        0 eth1
link-local      0.0.0.0         255.255.0.0     U     1000   0        0 eth0
172.30.0.0      0.0.0.0         255.255.240.0   U     100    0        0 eth0
administrator@Target-VM:~$
```

```
root@Firewall-VM:~> echo 0 > /proc/sys/net/ipv4/conf/all/send_redirects
root@Firewall-VM:~> echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

```
    Na maszynach A I B uruchom serwery WWW i ssh
    W przypadku problemów (brak efektu komunik
    acji maszyn A i B poprzez maszynę C) należy dodatkowo
    wykonać polecenie
    ip route flush cache
    iptables A INPUT p icmp icmp type redirect j DROP
    Zadanie 2 (ruch wychodz ą cy)
    Na maszynie C zastosowano politykę pozwalającą u
    ż y tkownikowi z maszyny A na połączenie z dowolną
```

```
    zewnętrzną stroną WWW (zewnętrzna oznacza stronę na maszynie B). W tym
celu należy
    skonfigurować politykę wydając następujące polecenia:
    iptables P FORWARD DROP
    iptables A FORWARD p tcp s ip_maszyny_A dport 80 j ACCEPT
    iptables A FORWARD p tcp d ip_maszyny_A sport 80 j ACCEPT
```

Uruchomiono serwery WWW na Kali linux oraz na Target

```
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -A FORWARD -p tcp -s 10.10.10.254
--dport 80 -j ACCEPT
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -A FORWARD -p tcp -d 10.10.10.254
--dport 80 -j ACCEPT
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -L -v -n
Chain INPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
pkts bytes target     prot opt in     out     source
destination

Chain FORWARD (policy DROP 0 packets, 0 bytes)
pkts bytes target     prot opt in     out     source
destination
0     0 ACCEPT     tcp  --  *      *       10.10.10.254         0.0.0.0/0
tcp dpt:80
0     0 ACCEPT     tcp  --  *      *       0.0.0.0/0            10.10.10.254
tcp dpt:80

Chain OUTPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
pkts bytes target     prot opt in     out     source
destination
administrator@Firewall-VM:~$
```

Pytania

Na którym łańcuchu działają powyższe komendy?

Komendy wykonane w listingu nr. 9 działają na łańcuchu FORWARD co oznacza że dotyczą pakietów przechodzących przez maszynę firewall

Czy z maszyny A można połączyć się z serwerem WWW działającym na maszynie B ?

```
# z target VM możemy się dostać do kali
administrator@Target-VM:~$ curl -I 10.10.10.1
HTTP/1.1 200 OK                #działa
Date: Sun, 02 Mar 2025 17:13:49 GMT
Server: Apache/2.4.63 (Debian)
Last-Modified: Sat, 30 Nov 2024 12:33:01 GMT
```

```
ETag: "29cf-628208420f1c0"
Accept-Ranges: bytes
Content-Length: 10703
Vary: Accept-Encoding
Content-Type: text/html
```

Jakie jest zadanie ostatniego z powyższych poleceń ?

Ostatnie polecenie ma na celu umożliwienie komunikacji na porcie TCP/80 z wszystkich możliwych adresów na adres 10.10.10.254. Innymi słowy żeby wszyscy mieli dostęp do serwera WWW na target VM. Literka D oznacza destination

Czy z maszyny A można połączyć się z serwerem WWW działającym na jakiejko l wiek innej maszynie jeżeli ruch ten przechodzi przez maszynę C (firewall) ?

Zgodnie z tym poleceniem `sudo iptables -A FORWARD -p tcp -s 10.10.10.254 –dport 80 -j ACCEPT` tak, ponieważ to polecenie pozwala na ruch gdzie źródłem jest target vm a cel nie jest podany więc możemy się dostać wszędzie. Literka S oznacza source.

Czy z maszyny B można połączyć się z serwerem WWW działającym na maszynie A (pomyśl co stanie się gdy użytkownik maszyny B w tej próbie wykorzysta port 80 jako port źródłowy) ?

```
kali@kali:~$ curl -v http://10.10.10.254
*   Trying 10.10.10.254:80...
```

Taka próba jest nie udana. Gdyby natomiast port źródłowy zamiast docelowy by był jako 80, to wtedy taki ruch zostałby przepuszczony przez firewall. Poniżej prezentacja jak wykorzystać narzędzie netcat aby wymusić użycie portu 80 jako źródłowego.

```
kali@kali:~$ sudo systemctl stop apache2

kali@kali:~$ sudo nc -v -p 80 10.10.10.254 80
10.10.10.254: inverse host lookup failed: Unknown host
(UNKNOWN) [10.10.10.254] 80 (http) open
GET / HTTP/1.1
HTTP/1.1 400 Bad Request
Date: Sun, 02 Mar 2025 17:32:29 GMT
Server: Apache/2.4.52 (Ubuntu)
Content-Length: 301
Connection: close
Content-Type: text/html; charset=iso-8859-1

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//IETF//DTD HTML 2.0//EN">
<html><head>
```

```
<title>400 Bad Request</title>
</head><body>
<h1>Bad Request</h1>
<p>Your browser sent a request that this server could not understand.<br />
</p>
<hr>
<address>Apache/2.4.52 (Ubuntu) Server at 127.0.1.1 Port 80</address>
</body></html>

kali@kali:~$
```

Taki komunikat wskazuje, że serwer rozpoznał połączenie, ale żądanie HTTP było niepoprawne lub w ogóle nie spełniało oczekiwań serwera, co spowodowało błąd. Jednak fakt, że połączenie zostało nawiązane, pokazuje, że firewall nie zablokował połączenia, ponieważ port źródłowy był portem 80, co sprawiło, że taki ruch nie został odrzucony przez zapory sieciowe.

Czy z maszyny A mo ż na poł ą czyć si ę z serwerem ssh na maszynie B i vice versa ? (pomyśl co stanie się gdy użytkownik maszyny B w tej próbie wykorzysta port 80 jako port źródłowy) ?

```
kali@kali:~$ sudo nc -v -p 80 10.10.10.254 22

10.10.10.254: inverse host lookup failed: Unknown host
(UNKNOWN) [10.10.10.254] 22 (ssh) open
SSH-2.0-OpenSSH_8.9p1 Ubuntu-3ubuntu0.11
^C

kali@kali:~$
```

Powyżej możemy zauważyć że jeżeli wykorzystamy port 80 jako port źródłowy to serwer SSH próbuje uzgodnić z nami komunikację. Sam fakt tego że pojawia się nagłówek SSH-2.0... oznacza że serwer SSH odpowiada.

Zadanie 3

```
    Zadanie 3 (usługi publiczne)
    W poniższym zadaniu zastosowana polityka na maszynie C (firewall) ma
umożliwić zdalny dostęp do maszyny A
    poprzez ssh (na maszynie A działa serwer ssh, na maszynie B zdalny
klient ssh).
    W tym celu należy uzupełnić (w miejscu kropek) poniżej wypisane komend
    y iptables:
    iptables A FORWARD p tcp d ip_maszyny_A dport 22 j ACCEPT
    iptables A FORWARD p ... s ip_maszyny_A sport ... syn j DROP
    iptables A FORWARD p tcp s ip_maszyny_A sport 22 j ...
    Uzupełnione komendy zapisz w s prawozdaniu.
```

```
    Po uzupełnieniu w/w komend wprowadź je na maszynie C oraz sprawdź
możliwe jest poł
    ą czenie ssh z
    maszyny B do maszyny A ale nie w drugą stronę.
    Wyniki umieść w sprawozdaniu.
    Wyniki umieść w sprawozdaniu.
```

```
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -A FORWARD -p tcp -d 10.10.10.254
--dport 22 -j ACCEPT
[sudo] password for administrator:
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -A FORWARD -p tcp -s 10.10.10.254
--sport 22 --syn -j DROP
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -A FORWARD -p tcp -s 10.10.10.254
--sport 22 -j DROP
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -L -v -n
Chain INPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
pkts bytes target     prot opt in     out     source
destination

Chain FORWARD (policy DROP 55 packets, 3300 bytes)
pkts bytes target     prot opt in     out     source
destination
6   378 ACCEPT     tcp  --  *      *       10.10.10.254         0.0.0.0/0
tcp dpt:80
3   180 ACCEPT     tcp  --  *      *       0.0.0.0/0            10.10.10.254
tcp dpt:80
0     0 ACCEPT     tcp  --  *      *       0.0.0.0/0            10.10.10.254
tcp dpt:22
0     0 DROP       tcp  --  *      *       10.10.10.254         0.0.0.0/0
tcp spt:22 flags:0x17/0x02
0     0 DROP       tcp  --  *      *       10.10.10.254         0.0.0.0/0
tcp spt:22

Chain OUTPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
pkts bytes target     prot opt in     out     source
destination
administrator@Firewall-VM:~$
```

```
administrator@Target-VM:~$ ssh kali@10.10.10.1
The authenticity of host '10.10.10.1 (10.10.10.1)' can't be established.
ED25519 key fingerprint is
SHA256:BKso31RSEejEwAenrTsxzs/xouoBf45WqBNlbbDVP2c.
This key is not known by any other names
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '10.10.10.1' (ED25519) to the list of known
hosts.
kali@10.10.10.1's password:
Linux kali 6.11.2-amd64 1 SMP PREEMPT_DYNAMIC Kali 6.11.2-1kali1
(2024-10-15) x86_64

The programs included with the Kali GNU/Linux system are free software;
```

```
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Kali GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Sun Mar  2 12:41:54 2025 from 10.10.10.100
kali@kali:~$ la
.ICEauthority             .dmrc       .ssh                         Documents
.Xauthority               .face       .sudo_as_admin_successful    Downloads
.bash_logout              .face.icon  .xsession-errors             Music
.bashrc                   .gnupg      .zprofile                    Pictures
.bashrc.kali-tweaks-orig  .java       .zsh_history                 Public
.bashrc.original          .local      .zshrc                       Templates
.cache                    .mozilla    .zshrc.kali-tweaks-orig      Videos
.config                   .profile    Desktop

kali@kali:~$
```

```
kali@kali:~$ ssh administrator@10.10.10.254
#brak wyników po chwili wyrzucenie z powrotem do promptu

kali@kali:~$
```

Zadanie 4

```
    Zadanie 4 (ruch icmp)
    Zmień politykę na maszynie C tak, aby umoż
    liwić tylko wybrany ruch icmp (selektywnie) od i do maszyny A.
    Uzupełnij (w miejscu kropek) poniżej wypisane komendy iptables
(podpowiedź: listę wszystkich dostępnych
    wiadomości ICMP można sprawdzić za pomocą polecenia:
    iptables
    p icmp h
    iptables A FORWARD p icmp s ip_maszyny_A icmp type echo request j ACCEPT
    iptables A FORWARD p icmp d ... icmp type echo reply j ...
    iptables A FORWARD p icmp d ip_maszyny_A icmp type echo request j ...
    iptables A FORWARD p icmp s .. ... icmp type echo reply j ...
    Uzupełnione komendy zapisz w
    sprawozdaniu.
```

```
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -A FORWARD -p icmp -s
10.10.10.254 --icmp-type echo-request -j ACCEPT
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -A FORWARD -p icmp -d
10.10.10.254 --icmp-type echo-reply -j ACCEPT
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -A FORWARD -p icmp -d
10.10.10.254 --icmp-type echo-request -j ACCEPT
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -A FORWARD -p icmp -s
10.10.10.254 --icmp-type echo-reply -j ACCEPT
```

```
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -L -v -n
Chain INPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
pkts bytes target     prot opt in     out     source
destination

Chain FORWARD (policy DROP 66 packets, 3880 bytes)
pkts bytes target     prot opt in     out     source
destination
6   378 ACCEPT     tcp  --  *      *       10.10.10.254         0.0.0.0/0
tcp dpt:80
3   180 ACCEPT     tcp  --  *      *       0.0.0.0/0            10.10.10.254
tcp dpt:80
1    60 ACCEPT     tcp  --  *      *       0.0.0.0/0            10.10.10.254
tcp dpt:22
0     0 DROP       tcp  --  *      *       10.10.10.254         0.0.0.0/0
tcp spt:22 flags:0x17/0x02
11   660 DROP       tcp  --  *      *       10.10.10.254         0.0.0.0/0
tcp spt:22
0     0 ACCEPT     icmp --  *      *       10.10.10.254         0.0.0.0/0
icmptype 8
0     0 ACCEPT     icmp --  *      *       0.0.0.0/0            10.10.10.254
icmptype 0
0     0 ACCEPT     icmp --  *      *       0.0.0.0/0            10.10.10.254
icmptype 8
0     0 ACCEPT     icmp --  *      *       10.10.10.254         0.0.0.0/0
icmptype 0

Chain OUTPUT (policy ACCEPT 0 packets, 0 bytes)
pkts bytes target     prot opt in     out     source
destination
administrator@Firewall-VM:~$
```

Pytania

Dlaczego przepuszczanie ruchu IMCP bez żadnych restrykcji jest niebezpieczne ?

Przepuszczanie ruchu ICMP bez restrykcji jest niebezpieczne, ponieważ może być wykorzystywane w atakach DoS (np. ping flood), atakach typu Smurf, może ujawniać informacje o strukturze sieci oraz umożliwiać obejście zapór ogniowych, co zwiększa ryzyko kompromitacji systemu.

Zakładając, że maszyna C filtruje ruch do sieci 1.2.3.0/24 zamiast filtrowania tylko ruchu adresowanego do maszyny A, co się stanie gdy maszyna C odbierze pakiet ICMP E cho R equest z adresem przeznaczenia 1.2.3.255 wiedząc że przepuszcza ona ruch ICMP ?

Maszyna C przepuści pakiet ICMP, ponieważ jest on skierowany do dozwolonej sieci. Pakiet z adresem rozgłoszeniowym wywoła odpowiedzi ICMP od wszystkich urządzeń w tej sieci, co może prowadzić do niepożądanych efektów, takich jak przeciążenie sieci lub ujawnienie zbyt wielu informacji o urządzeniach w sieci.

Zadanie 5

```
        Wykorzystaj tą samą konfiguracją jak w punkcie 2.2 w zadaniu 2 tj:
        iptables P FORWARD DROP
        iptables A FORWARD p tcp s ip_maszyny_A dport 80 j ACCEPT
        iptables A FORWARD p tcp d ip_maszyny_A sport 80 j ACCEPT
        Sprawdź wynik po wydaniu po niższego polecenia :
        nmap sA Pn n p 22,25 source port 80 ip_maszyny_A
        Wynik wydania powyższego polecenia zapisz w sprawozdaniu.
```

```
kali@kali:~$ nmap -sA -Pn -n -p 22,25 --source-port 80 10.10.10.254
Starting Nmap 7.94SVN ( https://nmap.org ) at 2025-03-02 13:04 EST
Nmap scan report for 10.10.10.254
Host is up (0.00060s latency).

PORT   STATE      SERVICE
22/tcp unfiltered ssh
25/tcp filtered   smtp

Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 1.29 seconds

kali@kali:~$
```

Pytania

Jak można rozwiązać ten problem przy użyciu filtra pakietów ?

Aby rozwiązać problem, należy dostosować reguły filtrujące w iptables, zezwalając na ruch na porcie 25 tylko dla wybranych adresów lub blokując ten port, jeśli nie jest potrzebny. Ważne jest precyzyjne określenie, które połączenia powinny być dozwolone, aby uniknąć nieautoryzowanego ruchu.

kontynuacja zadania

```
    Określ numery (pozycje) reguł związanych z ruchem WWW
    i zmodyfikuj konfigurację na maszynie C
    poprzez wydanie następujących poleceń iptables:
    iptables D FORWARD position rule web
    iptables A FORWARD p tcp s ip_maszyny_A dport 80 j ACCEPT
    iptables A FORWARD m state state ESTABLISHED,RELATED j ACCEPT
```

```
    Pytania:Pytania:
    14. Pytanie 14: Pytanie 14: Jakie jest znaczenie nowych reguł ?
(podpowiedź: sprawdź
    informacje w sekcjiJakie jest znaczenie nowych reguł ? (podpowiedź:
sprawdź informacje
     w sekcji “MATCH “MATCH EXTENSIONS” poEXTENSIONS” podręcznika iptables
dostępnego po wydani
     u polecenia “man iptables”)dręcznika iptables dostępnego po wydaniu
polecenia “man iptables”)
    Odpowiedź zapisz w sprawozdaniu.
    Odpowiedź zapisz w sprawozdaniu.
    Dokonaj sprawdzenia konfiguracji za pomocą programu nmap tak jak to było
robione poprzednio.Dokonaj
     sprawdzenia konfiguracji za pomocą programu nmap tak jak to było
robione poprzednio.
    Wyniki opisz i zapisz w sprawozdaniu. Wyniki opisz i zapisz w
sprawozdaniu.
```

```
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -A FORWARD -p tcp -s 10.10.10.254
--dport 80 -j ACCEPT
administrator@Firewall-VM:~$ sudo iptables -A FORWARD -m state --state
ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT
```

Pytania

Jakie jest znaczenie nowych reguł ? (podpowiedź: sprawdź informacje w sekcji “MATCH EXTENSIONS” po dręcznika iptables dostępnego po wydaniu polecenia “man iptables”)

Nowe reguły w konfiguracji ‘iptables‘ mają następujące znaczenie:

- Reguła ‘iptables -A FORWARD -p tcp -s 10.10.10.254 –dport 80 -j ACCEPT‘ zezwala na połączenia TCP z adresu ‘10.10.10.254‘ na port 80 (HTTP) maszyny C.
- Reguła ‘iptables -A FORWARD -m state –state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT‘ umożliwia przyjmowanie odpowiedzi na istniejące połączenia oraz połączenia powiązane, zapewniając poprawne działanie sesji sieciowych, takich jak HTTP.

Te reguły umożliwiają dostęp do serwera WWW oraz poprawne zarządzanie połączeniami sieciowymi.

Zadanie 6

```
    Zadanie 6
    . O graniczanie przepływności
    Wykorzystaj konfiguracje z zadania 4 (ruch icmp).
    Pytania:
    1 5 . Pytanie 15: Jaki jest efekt zastąpienia reguły:
```

```
    iptables A FORWARD p icmp d ip_maszyny_A icmp type echo request j ACCEPT
    poniższą regułą:
    iptables
    A FORWARD p icmp d ip_maszyny_A icmp type echo request m limit limit
20/minute limit
    burst 1 j ACCEPT
    Podpowiedź: Sprawdź w podręczniku iptables (man iptables ) znaczenie
opcji limit
    Wynik sprawdzenia opisz i zapisz w sprawozdaniu.
```

Pytania

Jaki jest efekt zastąpienia reguł?

Zastąpienie reguły:

```
    iptables -A FORWARD -p icmp -d ip_maszyny_A --icmp-type echo-request -j
ACCEPT
```

regułą:

```
    iptables -A FORWARD -p icmp -d ip_maszyny_A --icmp-type echo-request
    -m limit --limit 20/minute --limit-burst 1 -j ACCEPT
```

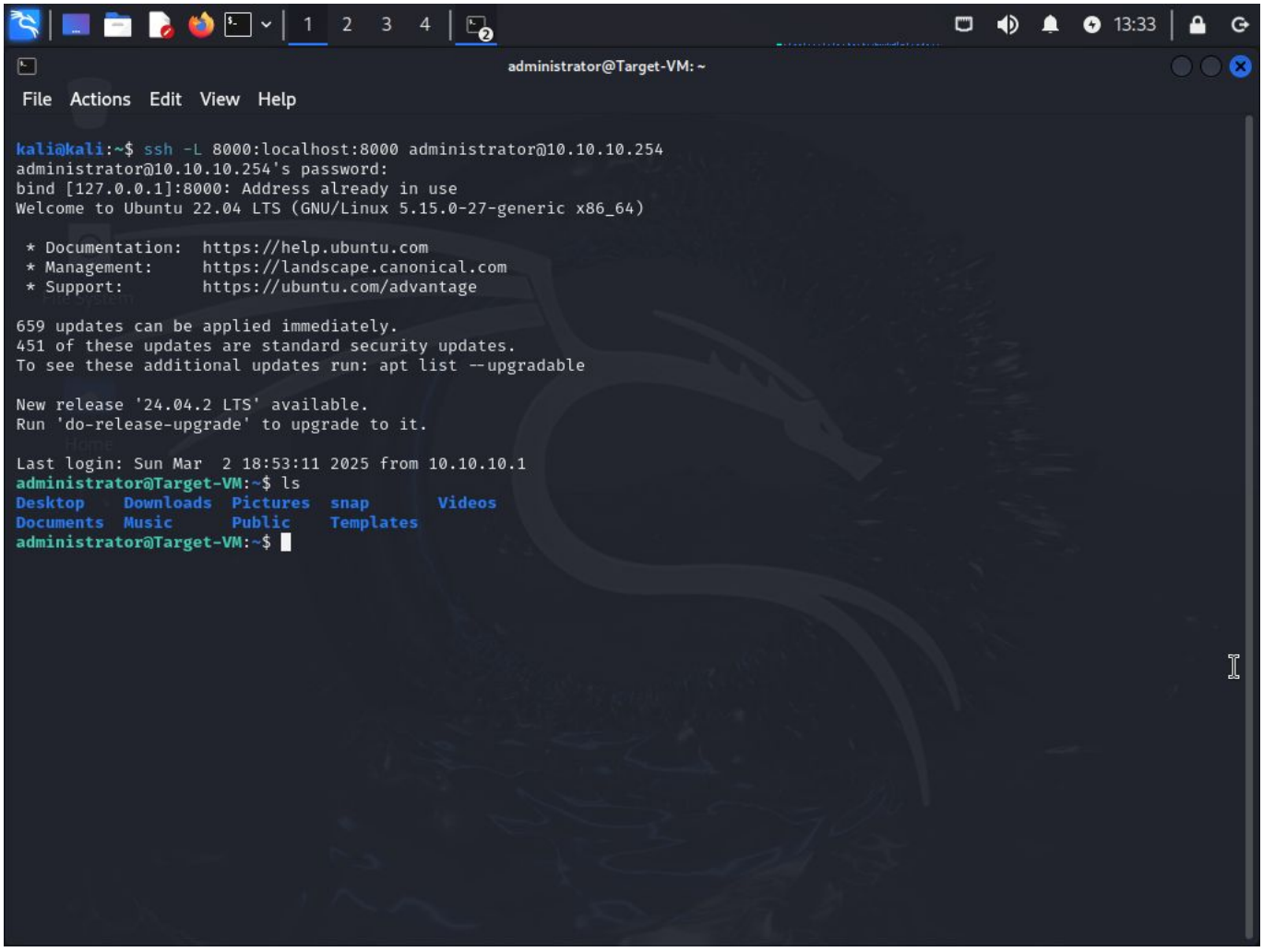
prowadzi do wprowadzenia ograniczenia przepustowości na pakiety ICMP typu „echo request”. W pierwszym przypadku wszystkie pakiety są akceptowane bez limitu, podczas gdy w drugim przypadku liczba przyjmowanych pakietów ICMP jest ograniczona do 20 na minutę, a także tylko jeden pakiet może być przyjęty natychmiastowo (dzięki opcji ‘–limit-burst 1‘). Ograniczenie to zapobiega nadmiernemu obciążeniu zapory przez zbyt dużą liczbę pakietów ICMP.

Zadanie 7

```
    Zadanie 7
    Z ad 7.1 Zapisz pełną składnię wywołania programu ptunnel, która na
maszynie A uruchomi klienta
    nasłuchującego na porcie 8000 i wysyłającego odebrany na tym porcie ruch
do serwera ssh działającego
     na maszynie B poprzez proces pośrednika (wpisz odpowiednie wartości w
miejsce kropek):
    ptunnel lp 8000 p ... da ... dp 22
    Uzupełnioną komendę zapisz w sprawozdaniu.
    Z ad 7.2 Napisz składnię wywołania komendy ssh otwierająca połączenie
ssh z maszyny A (klient ssh )
    do maszyny B (serwer ssh)
    Uzupełnioną komendę zapisz w sprawozdaniu.
```

```
    Pytania:
    Zbierz ruch wymieniany pomiędzy maszynami A i B (za pomocą programu
wireshark lub tcpdump).
    Pytanie 16:
    Czy widać jakąś różnicę pomiędzy pakietami ICMP generowanymi przez
program ptunnel a
    “normalnymi” pakietami ICMP
    Odpow
    i edź na pytanie z uzasadnieniem zapisz w sprawozdaniu.
```

```
kali@kali:~$ sudo ptunnel -lp 8000 -p 10.10.10.254 -da 10.10.10.254 -dp 22
[inf]: Starting ptunnel v 0.72.
[inf]: (c) 2004-2011 Daniel Stoedle, <daniels@cs.uit.no>
[inf]: Security features by Sebastien Raveau, <sebastien.raveau@epita.fr>
[inf]: Relaying packets from incoming TCP streams.
```



Podłączenie SSH na maszynie kali

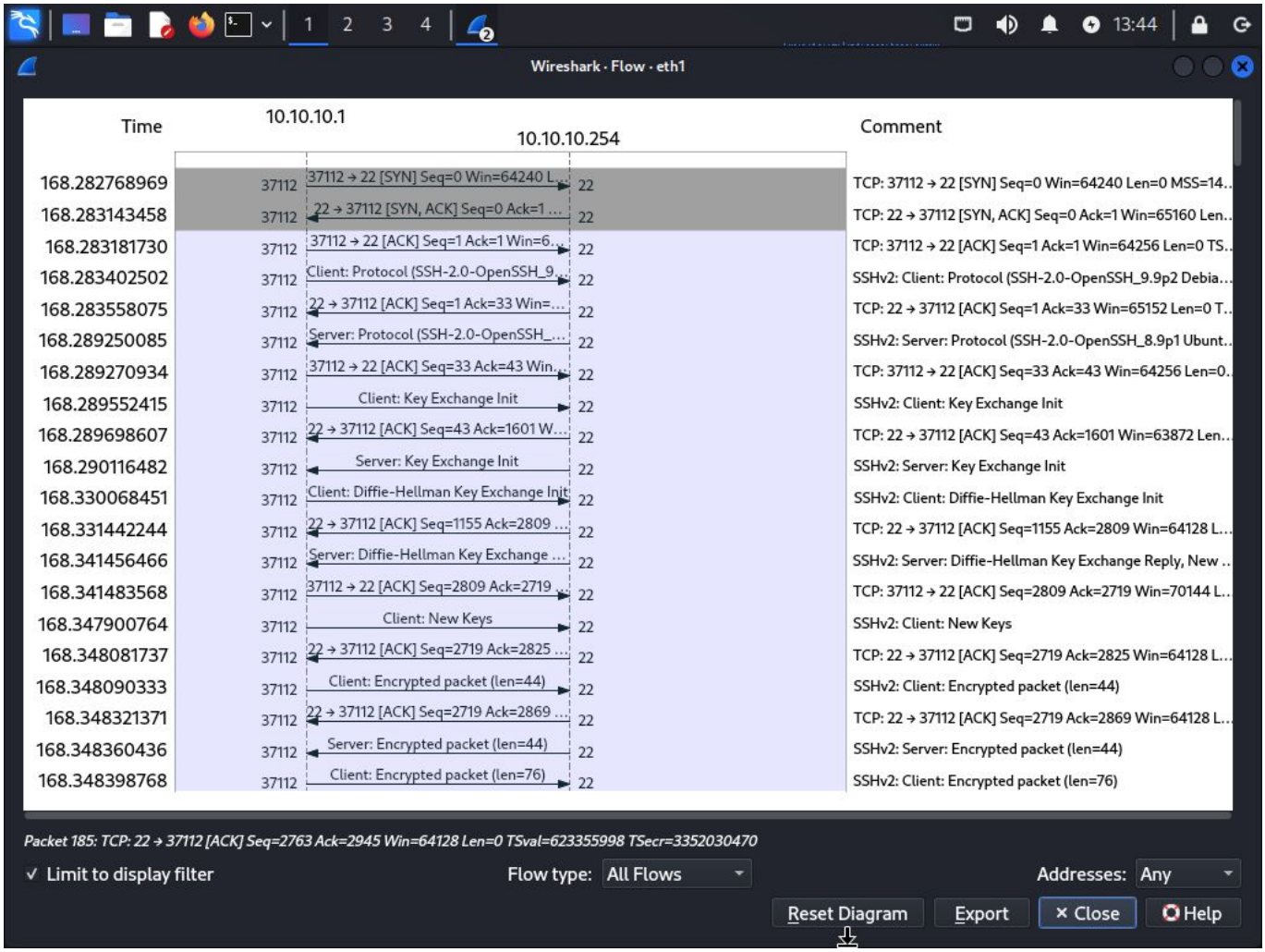
Pytania

Czy widać jakąś różnicę pomiędzy pakietami ICMP generowanymi przez

program ptunnel a “normalnymi” pakietami ICMP

Niestety ale tunel chyba nie działa tak jak powinien ponieważ popełniam gdzieś błąd próbowałem kilka różnych kombinacji ale nadal nic nie działa tak jak powinno.

Połączenie SSH tak jak widac na zdjęciu zestawia się ale nie przechodzi przez tunel i ruch sieciowy wygląda tak jak poniżej. Nie różni się niczym od zwykłego SSH. Jeżeli dotrwał Pan do tego momentu ;) to będę wdzięczny jak dałby Pan znać co robiłem nie tak na maila `s10449ko@ms.wwsi.edu.pl`



Ruch SSH a zamiast tego powinien być ICMP