ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

UNIVERSITY OF PIRAEUS

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΜΑΘΗΜΑ: «ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΔΙΚΤΥΩΝ (8ο ΕΞΑΜΗΝΟ)»

ΚΑΘΗΓΗΤΕΣ: ΚΟΤΖΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΔΗΜΗΤΡΕΛΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ, Π17026

ΚΑΡΑΜΠΟΪΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ, Π17040

ΡΟΥΝΤΟΥ ΑΝΝΑ-ΦΑΝΗ, Π17113

5η Άσκηση - Υλοποίηση firewall

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Να υλοποιήσετε μία πολιτική ασφάλειας δικτύου με τη χρήση iptables, η οποία να είναι προσανατολισμένη στις ανάγκες ασφάλειας ενός σταθμού εργασίας.

- Rules for Firewall:

```
# delete all rules
iptables -F
# reject every traffic that is not allowed
iptables -P INPUT DROP
iptables -P OUTPUT DROP
# allow the traffic from loopback interface
iptables -A INPUT -i lo -j ACCEPT
iptables -A OUTPUT -o lo -j ACCEPT
# create a list for the allowed services
iptables -N WHITELIST
iptables -A OUTPUT -j WHITELIST
# allow outgoing traffic only to dns,http,https,smtp
iptables -A WHITELIST -p tcp -m multiport --dports 53,80,443,25 -j ACCEPT
# allow the sending ping packets
iptables -A OUTPUT -p icmp -p icmp --icmp-type echo-request -j ACCEPT
 # allow the ingoing ping packets with a rate 5 per minute
iptables -A INPUT -p icmp -m limit --limit 5/min -j ACCEPT
# every connection which has been allowd from previous rules is allowed until the end of the connection.
iptables -A INPUT -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT
# log every traffic before being droped
iptables -N LOGNDROPLIST
iptables -A INPUT -j LOGNDROPLIST
iptables -A LOGNDROPLIST -j LOG --log-prefix “INPUT:DROP: “ --log-level 6
iptables -A LOGNDROPLIST -j DROP
iptables -A OUTPUT -j LOGNDROPLIST
```

iptables -A LOGNDROPLIST -j LOG --log-prefix “OUTPUT:DROP: “ --log-level 6

iptables -A LOGNDROPLIST -j DROP

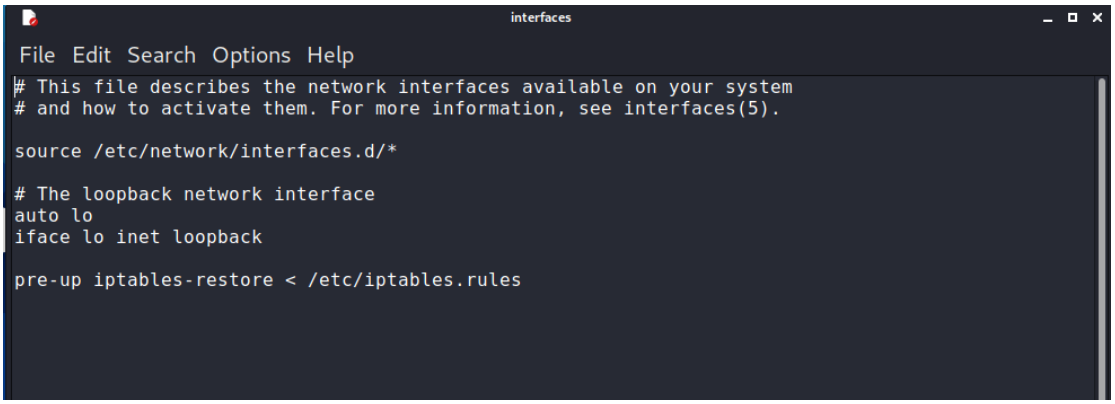
Για να εφαρμόζονται οι κανόνες κατά την εκκίνηση του συστήματος κάνουμε τα εξής βήματα:

- Για αποθήκευση κανόνων:

iptables-save > /etc/iptables.rules

- Για την ενεργοποίηση των κανόνων, προσθέτουμε στο αρχείο /etc/network/interfaces την εντολή:

pre-up iptables-restore < /etc/iptables.rules



2. Στη συνέχεια, να διαμορφώσετε ένα δεύτερο σύστημα (virtual machine) το οποίο θα έχει το ρόλο του default gateway/ δικτυακού firewall για το σταθμό εργασίας.

Ενέργειες στο VM1 (192.168.1.30):

1. Αλλαγή του Default Gateway ώστε να έχει ως Default GW το VM2.

- route add default gw 192.168.1.29

```
┌──(root💀kali2)-[/home/panos2]
└─# route add default gw 192.168.1.29
```

- route del default gw 192.168.1.1

```
┌──(root💀kali2)-[/home/panos2]
└─# route del default gw 192.168.1.1
```

```
┌──(root💀kali2)-[/home/panos2]
└─# route -n
Kernel IP routing table
Destination     Gateway         Genmask         Flags Metric Ref    Use Iface
0.0.0.0         192.168.1.29    0.0.0.0         UG    0      0        0 eth0
192.168.1.0     0.0.0.0         255.255.255.0   U     100    0        0 eth0
```

Ενέργειες στο VM2:

1. Μετατροπή του πίνακα nat στο iptables ώστε να υποστηρίζει nat.

- iptables –t nat –A POSTROUTING –s 192.168.0/24 –o eth0 –j MASQUERADE

```
┌──(root💀kali1)-[/home/panos1]
└─#  iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.1.0/24 -o eth0 -j MASQUERADE
```

2. Ενεργοποίηση ip forwarding στον host

- Στο αρχείο /etc/sysctl.conf βρίσκουμε τη γραμμή: net.ipv4.ip_forward=1 και την ενεργοποιούμε.
- Από shell εκτελούμε: sysctl –p

```
┌──(root💀kali1)-[/home/panos1]
└─# leafpad /etc/sysctl.conf

┌──(root💀kali1)-[/home/panos1]
└─# sysctl -p
net.ipv4.ip_forward = 1
```

Κάνουμε traceroute στο www.unipi.gr από το VM1(192.168.130) για να δούμε αν περνάει από το gateway που έχουμε ορίσει το VM1(192.168.1.29).

Όπως βλέπουμε περνάει αρχικά από το 192.168.1.29.

- Rules for Firewall of default gateway:

delete all rules

iptables -F

allow incoming connections from the internet to ports 80, 443 (http, https) and forward them to the HTTP Server.

iptables -A FORWARD -s 0/0 -i eth0 -d 192.168.1.30 -o eth0 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT

iptables -A FORWARD -s 0/0 -i eth0 -d 192.168.1.30 -o eth0 -p tcp --dport 443 -j ACCEPT

allow incoming connections from the internet to port 25,143(smtp, imap) and forward them to the Mail Server.

iptables -A FORWARD -s 0/0 -i eth0 -d 192.168.1.30 -o eth0 -p tcp --dport 25 -j ACCEPT

iptables -A FORWARD -s 0/0 -i eth0 -d 192.168.1.30 -o eth0 -p tcp --dport 143 -j ACCEPT

allow outgoing connections from the HTTP Server(Workstation) to port 80,443 (http, https) and forward them to the internet.

iptables -A FORWARD -s 192.168.1.30 -i eth0 -d 0/0 -o eth0 -p tcp --dport 80 -j ACCEPT

iptables -A FORWARD -s 192.168.1.30 -i eth0 -d 0/0 -o eth0 -p tcp --dport 443 -j ACCEPT

allow outgoing connections from the Mail Server(Workstation) to port 25,143(smtp, imap) and forward them to the internet.

iptables -A FORWARD -s 192.168.1.30 -i eth0 -d 0/0 -o eth0 -p tcp --dport 25 -j ACCEPT

iptables -A FORWARD -s 192.168.1.30 -i eth0 -d 0/0 -o eth0 -p tcp --dport 143 -j ACCEPT

allow outgoing connections from the internal network to ports 20, 21 (ftp data, ftp cmd) and forward them to the internet.

iptables -A FORWARD -s 192.168.1.30 -i eth0 -d 0/0 -o eth0 -p tcp --dport 20 -j ACCEPT

iptables -A FORWARD -s 192.168.1.30 -i eth0 -d 0/0 -o eth0 -p tcp --dport 21 -j ACCEPT

#allow all incoming connections if established.

iptables -A FORWARD -s 0/0 -i eth0 -d 192.168.1.30 -o eth0 -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT

allow receiving ping requests with a rate of 10 per minute and forward them to the wokstation.

iptables -A FORWARD -s 0/0 -i eth0 -d 192.168.1.30 -o eth0 -p icmp -m limit --limit 10/min -j ACCEPT

allow outgoing ping requests from the workstation.

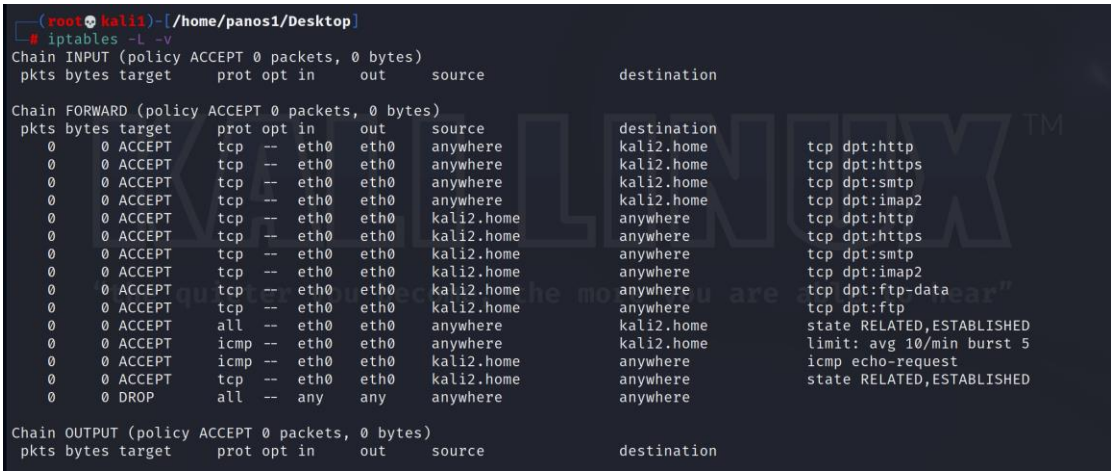
iptables -A FORWARD -s 192.168.1.30 -i eth0 -d 0/0 -o eth0 -p icmp --icmp-type echo-request -j ACCEPT

#allow outgoing connections from the Http Server if established (for HTTP responses)

iptables -A FORWARD -s 192.168.1.30 -i eth0 -d 0/0 -o eth0 -p tcp -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT

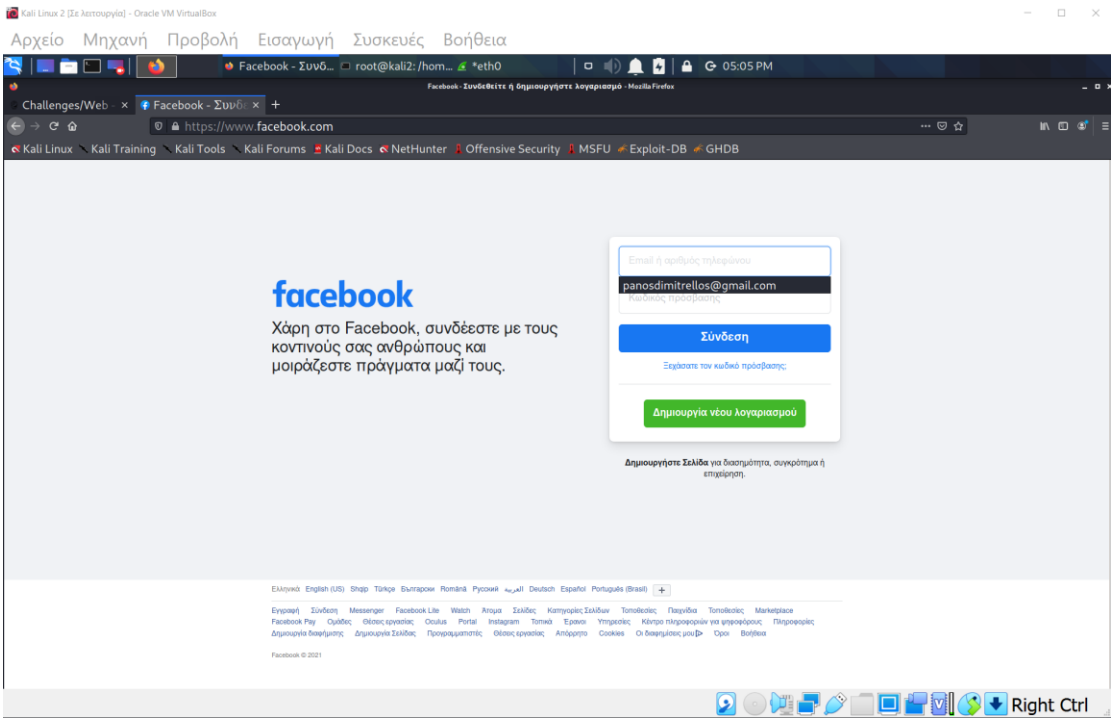
drop everything else

iptables -A FORWARD -j DROP



Σχετικές δοκιμές:

- Για να ελέγξουμε την κίνηση ανάμεσα σε workstation και το firewall , δοκιμάζουμε να συνδεθούμε στην ιστοσελίδα του facebook από το workstation.



Περιμένουμε να δούμε κίνηση σε πακέτα http και https στο firewall του default gateway.

```
┌──(root💀kali1)-[/home/panos1/Desktop]
└─# iptables -L -v
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
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    anywhere             kali2.home           tcp dpt:http
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    anywhere             kali2.home           tcp dpt:https
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    anywhere             kali2.home           tcp dpt:smtp
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    anywhere             kali2.home           tcp dpt:imap2
    2   104 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             tcp dpt:http
   46  8528 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             tcp dpt:https
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             tcp dpt:smtp
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             tcp dpt:imap2
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             tcp dpt:ftp-data
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             tcp dpt:ftp
   42 40194 ACCEPT     all  --  eth0   eth0    anywhere             kali2.home           state RELATED,ESTABLISHED
    0     0 ACCEPT     icmp --  eth0   eth0    anywhere             kali2.home           limit: avg 10/min burst 5
    0     0 ACCEPT     icmp --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             icmp echo-request
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             state RELATED,ESTABLISHED
    0     0 DROP       all  --  any    any     anywhere             anywhere

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

Όπως σωστά αναμέναμε βλέπουμε ότι υπάρχει κίνηση στα πρωτόκολλα http, https καθώς έχει επιτραπεί και η κίνηση σε session που είναι RELATED ή ESTABLISHED.

- Ένα άλλο παράδειγμα για να ελέγξουμε την κίνηση μεταξύ του workstation και του firewall είναι η παρατήρηση των ping request.

Κάνουμε ping την σελίδα του πανεπιστημίου και βλέπουμε ότι αρχικά γίνεται κανονικά.

```
┌──(root💀kali2)-[/home/panos2]
└─# ping www.unipi.gr
PING unipiweb.unipi.gr (195.251.229.4) 56(84) bytes of
 data.
64 bytes from unipiweb.unipi.gr (195.251.229.4): icmp_
seq=1 ttl=56 time=16.4 ms
64 bytes from unipiweb.unipi.gr (195.251.229.4): icmp_
seq=2 ttl=56 time=15.3 ms
64 bytes from unipiweb.unipi.gr (195.251.229.4): icmp_
seq=3 ttl=56 time=15.1 ms
64 bytes from unipiweb.unipi.gr (195.251.229.4): icmp_
seq=4 ttl=56 time=14.8 ms
64 bytes from unipiweb.unipi.gr (195.251.229.4): icmp_
seq=5 ttl=56 time=15.6 ms
64 bytes from unipiweb.unipi.gr (195.251.229.4): icmp_
seq=6 ttl=56 time=15.2 ms
64 bytes from unipiweb.unipi.gr (195.251.229.4): icmp_
seq=7 ttl=56 time=13.4 ms
64 bytes from unipiweb.unipi.gr (195.251.229.4): icmp_
seq=8 ttl=56 time=23.0 ms
64 bytes from unipiweb.unipi.gr (195.251.229.4): icmp_
seq=9 ttl=56 time=15.3 ms
64 bytes from unipiweb.unipi.gr (195.251.229.4): icmp_
seq=10 ttl=56 time=15.9 ms
64 bytes from unipiweb.unipi.gr (195.251.229.4): icmp_
seq=11 ttl=56 time=14.9 ms
```

Στην συνέχεια παρατηρούμε ότι στο firewall του default gateway έχει καταγραφεί η κίνηση των πακέτων ping από το workstation όπως το επιτρέπει και ο κανόνας μας.

```
┌──(root💀kali1)-[/home/panos1/Desktop]
└─# iptables -L -v
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
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    anywhere             kali2.home           tcp dpt:http
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    anywhere             kali2.home           tcp dpt:https
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    anywhere             kali2.home           tcp dpt:smtp
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    anywhere             kali2.home           tcp dpt:imap2
   12   624 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             tcp dpt:http
  190 37313 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             tcp dpt:https
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             tcp dpt:smtp
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             tcp dpt:imap2
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             tcp dpt:ftp-data
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             tcp dpt:ftp
  165 50609 ACCEPT     all  --  eth0   eth0    anywhere             kali2.home           state RELATED,ESTABLISHED
    0     0 ACCEPT     icmp --  eth0   eth0    anywhere             kali2.home           limit: avg 10/min burst 5
   13  1092 ACCEPT     icmp --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             icmp echo-request
    0     0 ACCEPT     tcp  --  eth0   eth0    kali2.home           anywhere             state RELATED,ESTABLISHED
    0     0 DROP       all  --  any    any     anywhere             anywhere

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