
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

Ατσίλμης Εμμανουήλ
141047
Εργασία Ασφάλειας Δικτύων και Επικοινωνιών
Git repo  https://git.swarmlab.io:3000/cs141047/141047LabSec.git

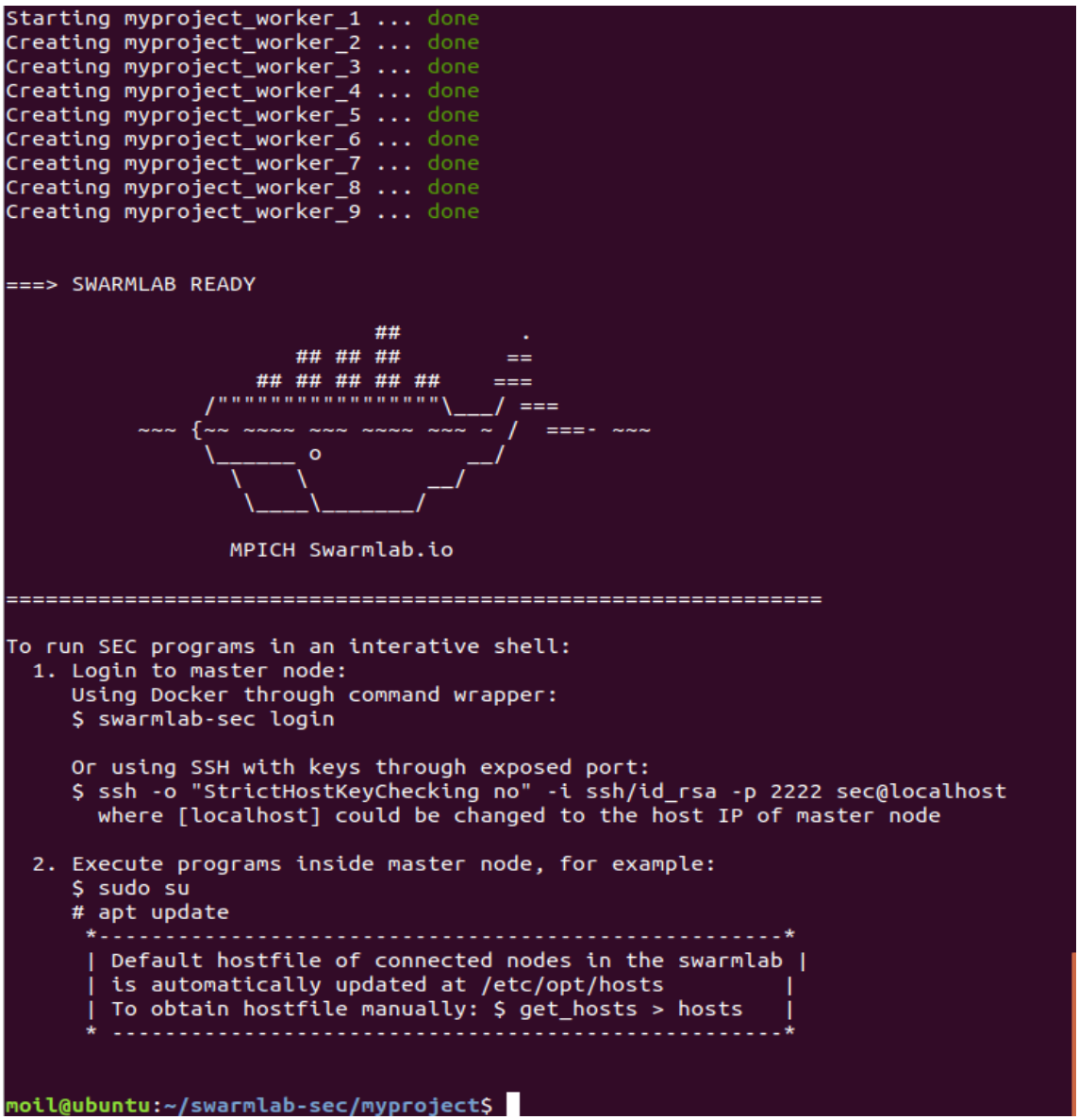
Εγκατάσταση docker:

Δημιουργία καταλόγου και φακέλου για το project:
mkdir myproject
cd myproject

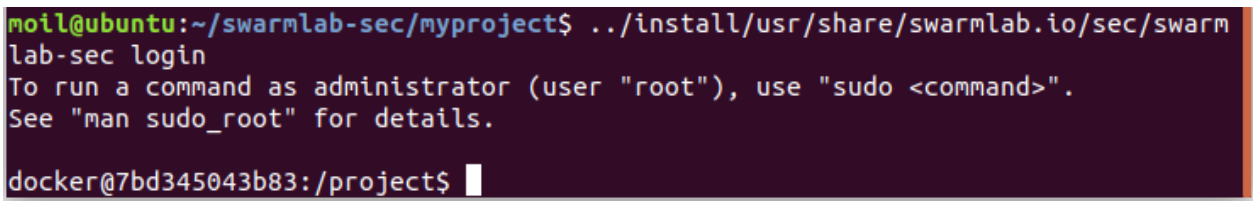
**Οι παρακάτω εντολές πρέπει να εκτελεστούν “μέσα” στον φάκελο του project μας (cd myproject) **

Δημιουργία σμήνους Dockers (swarm):
../install/usr/share/swarmlab.io/sec/swarmlab-sec create

Δημιουργία n cluster:
../install/usr/share/swarmlab.io/sec/swarmlab-sec up size=n (όπου n ο αριθμός των clusters)

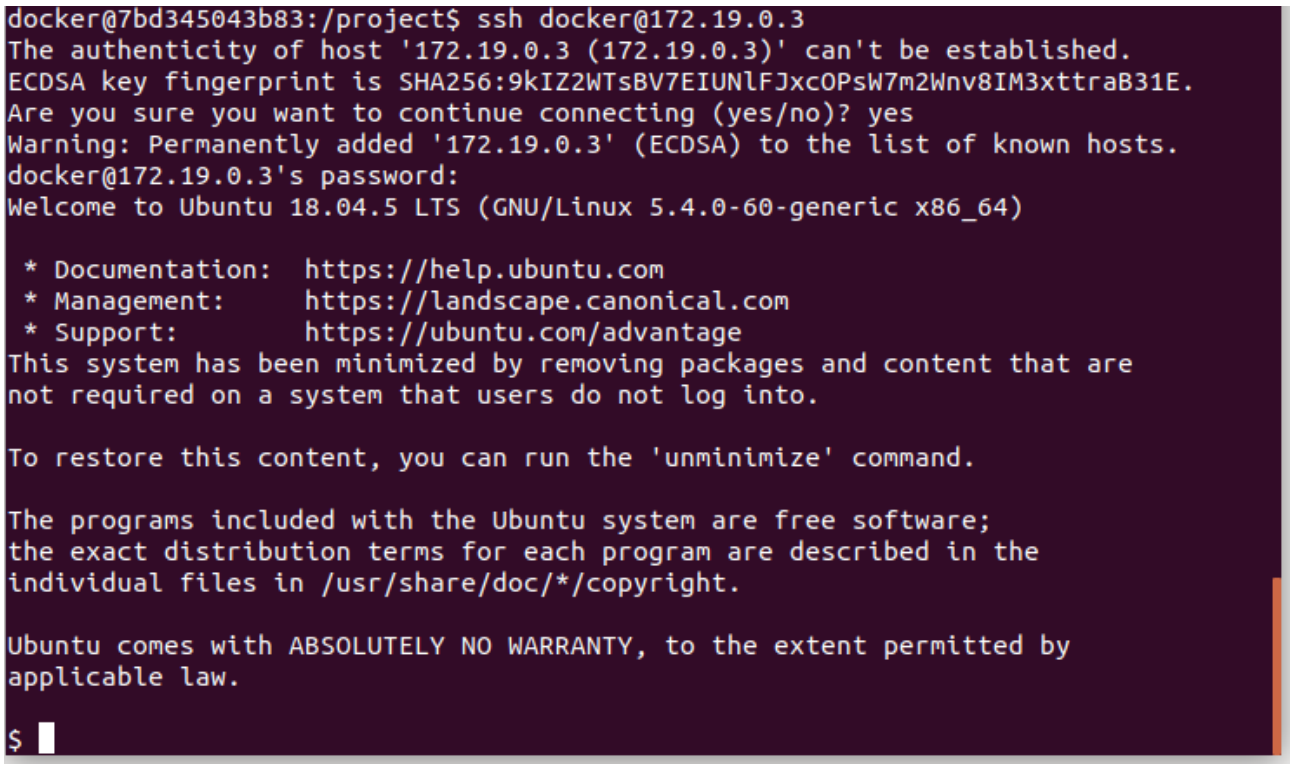



Σύνδεση σε κάποιο από τα dockers σαν master:
../install/usr/share/swarmlab.io/sec/swarmlab-sec login




Και εκτελούμε την παρακάτω εντολή(όντας μέσα σε κάποιο container):
ssh docker@<IP>
Με στοιχεία:
User password: docker

sudo password: docker




Για την εύρεση της διεύθυνση του σμήνους
εκτελούμε (μέσα από το container) την εντολή:
ifconfig

```
docker@7bd345043b83:/project$ ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST>  mtu 1500
        inet 172.19.0.2  netmask 255.255.0.0  broadcast 172.19.255.255
        ether 02:42:ac:13:00:02  txqueuelen 0  (Ethernet)
        RX packets 69  bytes 10952 (10.9 KB)
        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

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING>  mtu 65536
        inet 127.0.0.1  netmask 255.0.0.0
        loop  txqueuelen 1000  (Local Loopback)
        RX packets 5796  bytes 388332 (388.3 KB)
        RX errors 0  dropped 0  overruns 0  frame 0
        TX packets 5796  bytes 388332 (388.3 KB)
        TX errors 0  dropped 0 overruns 0  carrier 0  collisions 0

docker@7bd345043b83:/project$
```

και έπειτα γνωρίζοντας την διεύθυνση του σμήνους μπορούμε να βρούμε τις διευθύνσεις των workers με την εντολή:
nmap -sP 172.19.0.*

```
docker@7bd345043b83:/project$ nmap -sP 172.19.0.*

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2021-01-14 09:58 UTC
Nmap scan report for ubuntu (172.19.0.1)
Host is up (0.00067s latency).
Nmap scan report for 7bd345043b83 (172.19.0.2)
Host is up (0.00052s latency).
Nmap scan report for myproject_worker_1.myproject_net (172.19.0.3)
Host is up (0.00050s latency).
Nmap scan report for myproject_worker_4.myproject_net (172.19.0.4)
Host is up (0.00036s latency).
Nmap scan report for myproject_worker_3.myproject_net (172.19.0.5)
Host is up (0.00032s latency).
Nmap scan report for myproject_worker_7.myproject_net (172.19.0.6)
Host is up (0.00026s latency).
Nmap scan report for myproject_worker_6.myproject_net (172.19.0.7)
Host is up (0.00019s latency).
Nmap scan report for myproject_worker_2.myproject_net (172.19.0.8)
Host is up (0.00015s latency).
Nmap scan report for myproject_worker_5.myproject_net (172.19.0.9)
Host is up (0.000085s latency).
Nmap scan report for myproject_worker_8.myproject_net (172.19.0.10)
Host is up (0.000046s latency).
Nmap scan report for myproject_worker_9.myproject_net (172.19.0.11)
Host is up (0.000077s latency).
Nmap done: 256 IP addresses (11 hosts up) scanned in 2.69 seconds
docker@7bd345043b83:/project$
```

Τώρα γνωρίζοντας τις IPs συνδεόμαστε στον worker_1:
ssh docker@172.19.0.3

Ερώτημα 1
Dos/DDos Attack

Για να πραγματοποιήσουμε μια επίθεση Dos θα εγκαταστήσουμε το εργαλείο hping3:
Αρχικά θα χρειαστεί να κάνουμε αναβάθμιση πακέτων με την εντολή:
sudo apt-get update
Και έπειτα να εγκαταστήσουμε το hping3:
sudo apt install hping3

```
$ sudo apt install hping3
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following additional packages will be installed:
  libtcl8.6 tzdata
Suggested packages:
  tcl8.6
The following NEW packages will be installed:
  hping3 libtcl8.6 tzdata
0 upgraded, 3 newly installed, 0 to remove and 6 not upgraded.
Need to get 1179 kB of archives.
After this operation, 7410 kB of additional disk space will be used.
Do you want to continue? [Y/n] yes
Get:1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates/main amd64 tzdata all 2020
f-0ubuntu0.18.04 [190 kB]
Get:2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/main amd64 libtcl8.6 amd64 8.6.8+d
fsg-3 [881 kB]
Get:3 http://archive.ubuntu.com/ubuntu bionic/universe amd64 hping3 amd64 3.a2.d
s2-7 [107 kB]
Fetched 1179 kB in 2s (613 kB/s)
debconf: delaying package configuration, since apt-utils is not installed
Selecting previously unselected package tzdata.
(Reading database ... 11458 files and directories currently installed.)
Preparing to unpack .../tzdata_2020f-0ubuntu0.18.04_all.deb ...
Unpacking tzdata (2020f-0ubuntu0.18.04) ...
Selecting previously unselected package libtcl8.6:amd64.
Preparing to unpack .../libtcl8.6_8.6.8+dfsg-3_amd64.deb ...
Unpacking libtcl8.6:amd64 (8.6.8+dfsg-3) ...
Selecting previously unselected package hping3.
Preparing to unpack .../hping3_3.a2.ds2-7_amd64.deb ...
Unpacking hping3 (3.a2.ds2-7) ...
Setting up tzdata (2020f-0ubuntu0.18.04) ...
debconf: unable to initialize frontend: Dialog
debconf: (No usable dialog-like program is installed, so the dialog based fronte
nd cannot be used. at /usr/share/perl5/Debconf/FrontEnd/Dialog.pm line 76.)
debconf: falling back to frontend: Readline
Configuring tzdata
------------------
```

```
Please select the geographic area in which you live. Subsequent configuration
questions will narrow this down by presenting a list of cities, representing
the time zones in which they are located.

  1. Africa      4. Australia  7. Atlantic  10. Pacific  13. Etc
  2. America     5. Arctic     8. Europe    11. SystemV
  3. Antarctica  6. Asia       9. Indian    12. US
Geographic area: 8

Please select the city or region corresponding to your time zone.

  1. Amsterdam    17. Guernsey     33. Monaco      49. Stockholm
  2. Andorra      18. Helsinki     34. Moscow      50. Tallinn
  3. Astrakhan    19. Isle_of_Man  35. Nicosia     51. Tirane
  4. Athens       20. Istanbul     36. Oslo        52. Tiraspol
  5. Belfast      21. Jersey       37. Paris       53. Ulyanovsk
  6. Belgrade     22. Kaliningrad  38. Podgorica   54. Uzhgorod
  7. Berlin       23. Kiev         39. Prague      55. Vaduz
  8. Bratislava   24. Kirov        40. Riga        56. Vatican
  9. Brussels     25. Lisbon       41. Rome        57. Vienna
  10. Bucharest   26. Ljubljana    42. Samara      58. Vilnius
  11. Budapest    27. London       43. San_Marino  59. Volgograd
  12. Busingen    28. Luxembourg   44. Sarajevo    60. Warsaw
  13. Chisinau    29. Madrid       45. Saratov     61. Zagreb
  14. Copenhagen  30. Malta        46. Simferopol  62. Zaporozhye
  15. Dublin      31. Mariehamn    47. Skopje      63. Zurich
  16. Gibraltar   32. Minsk        48. Sofia
Time zone: 4


Current default time zone: 'Europe/Athens'
Local time is now:      Thu Jan 14 12:04:04 EET 2021.
Universal Time is now:  Thu Jan 14 10:04:04 UTC 2021.
Run 'dpkg-reconfigure tzdata' if you wish to change it.

Setting up libtcl8.6:amd64 (8.6.8+dfsg-3) ...
Setting up hping3 (3.a2.ds2-7) ...
Processing triggers for libc-bin (2.27-3ubuntu1.3) ...
$
```

Συνδεόμαστε σε έναν άλλον worker ανοίγοντας ένα άλλο τερματικό και ψάχνουμε για “ανοιχτά” ports ώστε να πραγματοποιήσουμε την επίθεση μας :
ssh docker@172.19.0.4

και ψάχνουμε για ανοιχτά ports:

nmap –p– 172.19.0.4

```
$ nmap -p- 172.19.0.4

Starting Nmap 7.60 ( https://nmap.org ) at 2021-01-14 10:50 UTC
Failed to resolve "-p-".
Nmap scan report for 3a4db59e54ec (172.19.0.4)
Host is up (0.000087s latency).
Not shown: 999 closed ports
PORT   STATE SERVICE
22/tcp open  ssh

Nmap done: 1 IP address (1 host up) scanned in 0.95 seconds
$
```

Επομένως η  επίθεση μας θα γίνει στην Port 22.Από τον worker_1 εκτελούμε με δικαιώματα διαχειριστή:
sudo hping3 -V -c 400 -d 120 -S -p 22 --flood --rand-source 172.19.0.4

όπου
-V:Verbose output enable
-c:αριθμός πακέτων
-d:μέγεθος πακέτων
-S:τύπος των πακέτων(Εμείς θέλουμε πακέτου τύπου SYN)
-p:αριθμός port
--flood:επιλογή κατακλυσμού πακέτων
--rand-source:επιλογή εμφάνισης τυχαίων πηγών

Η επίθεση πραγματοποιήθηκε όπως μας βεβαιώνουν τα εργαλεία netstat και tcpdump.
Δίνοντας την εντολή netstat στον worker_4, έχουμε:

```
$ netstat
Active Internet connections (w/o servers)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         253.172.172.59:27888    SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         59-120-246-36.HIN:48248 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         125.234.102.106.h:27919 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         36.145.116.228:27915    SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         bras-base-toroon4:48241 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         84.16.203.3:27922       SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         120.68.244.10:27911     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         70-91-151-165-jax:48251 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         118.37.198-165.dc:48283 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         ec2-15-222-21-251:27925 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         nothing.attdns.co:48288 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         39.198.19.154:27926     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         205.1.40.36:48278       SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         111.225.219.105:27907   SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         251.190.48.130:48297    SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         65-36-59-211.stat:48294 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         173.39.15.255:48301     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         22.230.183.52:48282     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         144.184.218.142:48280   SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         cpe-124-179-10-21:48243 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         34.124.176.184:48285    SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         244.68.180.186:27869    SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         17.179.40.45:48289      SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         31.sub-97-203-46.:48303 SYN_RECV
tcp        0    116 3a4db59e54ec:22         myproject_master_:46746 ESTABLISHED
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         205.225.195.189:51275   SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         250.146.183.178:51276   SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         249.23.103.88:51329     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         43.28.8.131:51967       SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         157.52.240.160:51295    SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         softbank220036146:51949 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         107.198.246.182:51327   SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         250.68.177.222:51961    SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         214.179.225.27:51266    SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         240.59.22.218:51293     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         mobile-193-4-165-:51903 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         152.142.23.42:51290     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         148.39.177.37:51940     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         120.176.16.165:51902    SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         147.22.19.93:51913      SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         142-217-37-17.tel:51919 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         17.240.68.192:51308     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         157.59.146.143:51907    SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         eml145.ride.reyre:51310 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         125.93.16.185:51285     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         h65.42.23.98.stat:51277 SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         10.143.219.65:51269     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         246.26.91.232:51299     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         195.193.34.116:51934    SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         154.242.0.222:51959     SYN_RECV
tcp        0      0 3a4db59e54ec:22         251.241.176.148:51307   SYN_RECV
```

και με την εντολή:
tcpdump port 22 && 'tcp[tcpflags]== tcp-ack'
έχουμε:

```
gs [P.], seq 5732:6072, ack 1, win 501, options [nop,nop,TS val 946081998 ecr 96
6921531], length 340
12:43:30.484691 IP i60-41-174-54.s99.a049.ap.plala.or.jp.15366 > 3a4db59e54ec.22
: Flags [S], seq 1367812963:1367813083, win 512, length 120
12:43:30.883423 IP 3a4db59e54ec.22 > myproject_master_1.myproject_net.46746: Fla
gs [P.], seq 6072:6436, ack 1, win 501, options [nop,nop,TS val 946082397 ecr 96
6921722], length 364
12:43:30.884057 IP host-41.38.3.155.tedata.net.22735 > 3a4db59e54ec.22: Flags [S
], seq 880810463:880810583, win 512, length 120
12:43:31.083929 IP 3a4db59e54ec.22 > myproject_master_1.myproject_net.46746: Fla
gs [P.], seq 6436:6768, ack 1, win 501, options [nop,nop,TS val 946082598 ecr 96
6922122], length 332
12:43:31.084975 IP nothing.attdns.com.26739 > 3a4db59e54ec.22: Flags [S], seq 20
31521623:2031521743, win 512, length 120
12:43:31.243722 IP 3a4db59e54ec.22 > myproject_master_1.myproject_net.46746: Fla
gs [P.], seq 6768:7100, ack 1, win 501, options [nop,nop,TS val 946082758 ecr 96
6922322], length 332
12:43:31.244555 IP 185.3.171.47.29684 > 3a4db59e54ec.22: Flags [S], seq 18332272
73:1833227393, win 512, length 120
12:43:31.656085 IP 3a4db59e54ec.22 > myproject_master_1.myproject_net.46746: Fla
gs [P.], seq 7100:7464, ack 1, win 501, options [nop,nop,TS val 946083170 ecr 96
6922481], length 364
12:43:31.656828 IP web19647.car-part.com.37604 > 3a4db59e54ec.22: Flags [S], seq
 367723778:367723898, win 512, length 120
12:43:31.849673 IP 3a4db59e54ec.22 > myproject_master_1.myproject_net.46746: Fla
gs [P.], seq 7464:7812, ack 1, win 501, options [nop,nop,TS val 946083364 ecr 96
6922894], length 348
12:43:31.850747 IP 188.92.90.247.41092 > 3a4db59e54ec.22: Flags [S], seq 7706781
50:770678270, win 512, length 120
12:43:32.131527 IP 3a4db59e54ec.22 > myproject_master_1.myproject_net.46746: Fla
gs [P.], seq 7812:8152, ack 1, win 501, options [nop,nop,TS val 946083645 ecr 96
6923087], length 340
12:43:32.132232 IP 92-48-119-1.static.as29550.net.46680 > 3a4db59e54ec.22: Flags
 [S], seq 483072988:483073108, win 512, length 120
12:43:37.170448 IP 3a4db59e54ec.22 > myproject_master_1.myproject_net.46746: Fla
gs [P.], seq 8152:8484, ack 1, win 501, options [nop,nop,TS val 946088684 ecr 96
6923369], length 332
12:43:37.171235 IP 140.161.182.155.15959 > 3a4db59e54ec.22: Flags [S], seq 20297
66807:2029766927, win 512, length 120
12:43:37.423415 IP 3a4db59e54ec.22 > myproject_master_1.myproject_net.46746: Fla
gs [P.], seq 8484:8824, ack 1, win 501, options [nop,nop,TS val 946088937 ecr 96
6928408], length 340
12:43:37.424193 IP 144.65.111.88.20835 > 3a4db59e54ec.22: Flags [S], seq 2492576
9:24925889, win 512, length 120
12:43:37.610937 IP 3a4db59e54ec.22 > myproject_master_1.myproject_net.46746: Fla
gs [P.], seq 8824:9156, ack 1, win 501, options [nop,nop,TS val 946089125 ecr 96
6928661], length 332
12:43:37.612054 IP 161.246.176.116.24383 > 3a4db59e54ec.22: Flags [S], seq 15453
00878:1545300998, win 512, length 120
12:43:37.764777 IP 3a4db59e54ec.22 > myproject_master_1.myproject_net.46746: Fla
gs [P.], seq 9156:9504, ack 1, win 501, options [nop,nop,TS val 946089279 ecr 96
6928849], length 348
```

Βλέπουμε λοιπόν πληθώρα μηνυμάτων  σε ελάχιστο χρόνο από τον worker_1 επιβεβαιώνοντας το dos attack.Για αμυνθούμε πρέπει να παραμετροποιήσουμε το iptables και να προσθέσουμε κανόνες διαχείρισης πακέτων ικανούς να ανιχνεύουν και να σταματούν την επίθεση.

Εκτελούμε στον worker_4 την εντολή:
iptables -A INPUT -s <IP> -j DROP
όπου
IP:η διεύθυνση  από την οποία θέλουμε να κάνουμε drop την εισερχόμενη κίνηση

**********Από αυτό το σημείο και μέχρι το τέλος της άσκησης,λόγο λάθους,θα χρησιμοποιούνται  οι IPs 172.23.0.0/16**********

Βλέπουμε ότι δεν υπάρχει πλέον κίνηση από την επιτιθέμενη IP στην port 22 εκτελώντας την εντολή: sudo tcpdump -nnvvS src 172.23.0.3 && dst port 22

```
tcpdump: listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 byt
es
13:50:16.001281 ARP, Ethernet (len 6), IPv4 (len 4), Request who-has 172.23.0.4
tell 172.23.0.3, length 28
```

Και με την εντολή iptables -nvL βλέπουμε όντως ότι όλη η κίνηση από τον worker_1 έχει μπλοκαριστεί

```
root@7804b299f8e2:/home/docker# iptables -nvL
Chain INPUT (policy ACCEPT 5023K packets, 201M bytes)
 pkts bytes target     prot opt in     out     source               destination

7460K 1194M DROP       all  --  *      *       172.23.0.3           0.0.0.0/0
```

Ένας άλλος κανόνας που αν και όχι τέλειο ,δεν αποκλείει απόλυτα την κίνηση από μία IP θα μπορούσε να έχει την μορφή:
 iptables -A INPUT  -m limit --limit 1/s --limit-burst 1 -j DROP
με τον οποίο απορρίπτονται πακέτα που έχουν φτάσει με ρυθμό μεγαλύτερο από 2 ανά δευτερόλεπτο

```
root@eefed687c571:/home/docker# iptables -nvL
Chain INPUT (policy ACCEPT 56201 packets, 8991K bytes)
 pkts bytes target     prot opt in     out     source               destination

   42  4400 DROP       all  --  *      *       0.0.0.0/0            0.0.0.0/0
   limit: avg 1/sec burst 2
```

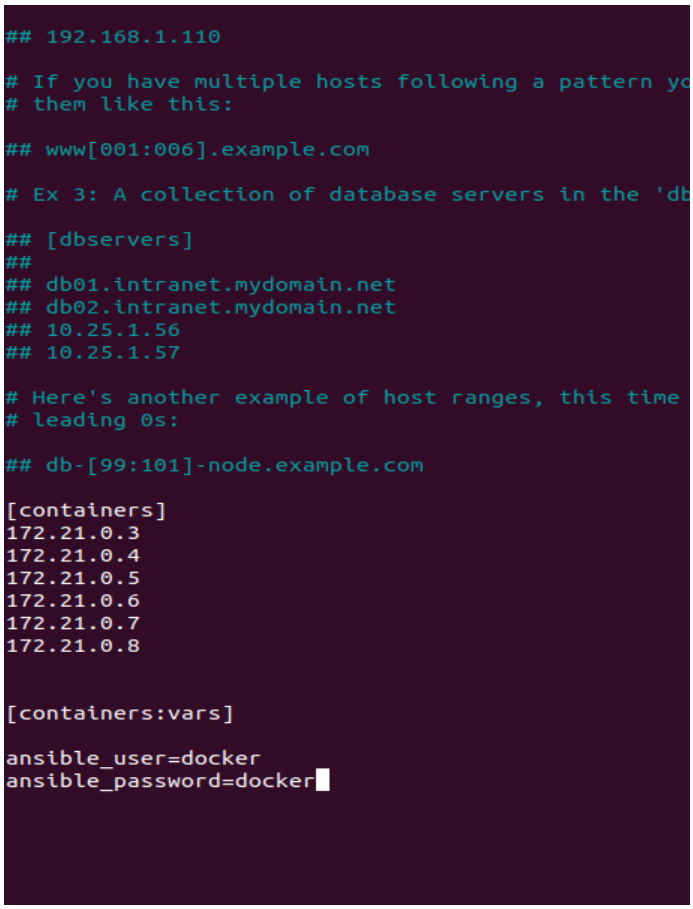
Όπως βλέπουμε έχει κοπεί κάποια κίνηση.

Επίσης με την τελευταία τροποποίηση του iptable αφού δεν αποκλείουμε κίνηση στοχευμένα από μια διεύθυνση μπορούμε να πραγματοποιήσουμε και DDOS Attack .Θα εγκαταστήσουμε σε έναν master τις υπηρεσίες ansible με τις εντολές:

```
$ sudo apt update
$ sudo apt install software-properties-common
$ sudo apt-add-repository --yes --update ppa:ansible/ansible
$ sudo apt install ansible
```

και θα προσθέσουμε στο αρχείο hosts τις διευθύνσεις των containers μας

```
root@97d1931a9bf2:/home/docker# cd /
root@97d1931a9bf2:/# ls
bin   dev  home  lib64  mnt  proc     root  sbin  sys  usr
boot  etc  lib   media  opt  project  run   srv   tmp  var
root@97d1931a9bf2:/# cd /etc/ansible/hosts
bash: cd: /etc/ansible/hosts: Not a directory
root@97d1931a9bf2:/# cd /etc/ansible/
root@97d1931a9bf2:/etc/ansible# ls
ansible.cfg  hosts  roles
root@97d1931a9bf2:/etc/ansible# nano hosts
```




όπου containers:vars τα στοιχεία εισόδου μέσω της υπηρεσίας ssh για την αυτόματη σύνδεση τους

Έπειτα αν επεξεργαστούμε το αρχείο ansible.cfg δίνοντας του εντολές για την εγκατάσταση του hping3 καθώς και την εντολή επίθεσης ,ίδια με την πιο πάνω θα μπορούσαμε να προσομοιώσουμε την επίθεση. Δυστυχώς δεν κατάφερα να γράψω σωστά το αρχείο ansible.cfg ώστε να μου δουλέψει σωστά.

Ερώτημα 2:
Προσομοίωση SSH Brute Force Attack

Θα εγκαταστήσουμε το εργαλείο hydra για την προσομοίωση της άσκησης με την εντολή:
apt-get install hydra

και θα δημιουργήσουμε ένα δυο υποτυπώδες .txt αρχεία με κάποιους τυχαίους κωδικούς και ονόματα εισόδου
(σε dir μέσα στο docker) :
nano pass.txt

```
root@13d314fe25f6:/home# nano pass.txt
```

nano logs.txt

```
root@13d314fe25f6:/home# nano logs.txt
```

Κάνοντας login στον worker_5 θα πραγματοποιήσουμε SSH Brute Force Attack στον worker_4 με την εντολή:
hydra -L logs.txt -P pass.txt ssh://172.23.0.4

Όπου
-L:το αρχείο με τα logins
-P:το αρχείο με τα pass

```
root@13d314fe25f6:/home# hydra -L logs.txt -P pass.txt ssh://172.23.0.4
Hydra v8.6 (c) 2017 by van Hauser/THC - Please do not use in military or secret
service organizations, or for illegal purposes.

Hydra (http://www.thc.org/thc-hydra) starting at 2021-01-14 15:22:15
[WARNING] Many SSH configurations limit the number of parallel tasks, it is reco
mmended to reduce the tasks: use -t 4
[DATA] max 16 tasks per 1 server, overall 16 tasks, 40 login tries (l:4/p:10), ~
3 tries per task
[DATA] attacking ssh://172.23.0.4:22/
[22][ssh] host: 172.23.0.4   login: docker   password: docker
1 of 1 target successfully completed, 1 valid password found
[WARNING] Writing restore file because 2 final worker threads did not complete u
ntil end.
[ERROR] 2 targets did not resolve or could not be connected
[ERROR] 16 targets did not complete
Hydra (http://www.thc.org/thc-hydra) finished at 2021-01-14 15:22:20
root@13d314fe25f6:/home#
```

Για την αντιμετώπιση της επίθεση με το Fail2ban πρέπει αρχικά να το εγκαταστήσουμε χρησιμοποιώντας την εντολή:
sudo apt install fail2ban

Για να μην χαθούν οι αλλαγές που κάνουμε στο αρχείο jail.conf που είναι και το αρχείο που θα

παραμετροποιήσουμε , αρκεί να το αντιγράψουμε στο αρχείο jail.local με την εντολή:
sudo cp /etc/fail2ban/jail.conf /etc/fail2ban/jail.local

```
root@13d314fe25f6:/home/docker# cd /etc/fail2ban
root@13d314fe25f6:/etc/fail2ban# ls
action.d        filter.d    jail.local          paths-debian.conf
fail2ban.conf   jail.conf   paths-arch.conf     paths-opensuse.conf
fail2ban.d      jail.d      paths-common.conf
root@13d314fe25f6:/etc/fail2ban# sudo cp /etc/fail2ban/jail.conf /etc/fail2ban/j
ail.local
root@13d314fe25f6:/etc/fail2ban#
```

Ανοίγοντας το αρχείο jail.local συναντάμε την περιοχή sshd που είναι και η περιοχή των κανόνων που πρέπει να προσθέσουμε:
nano jail.local

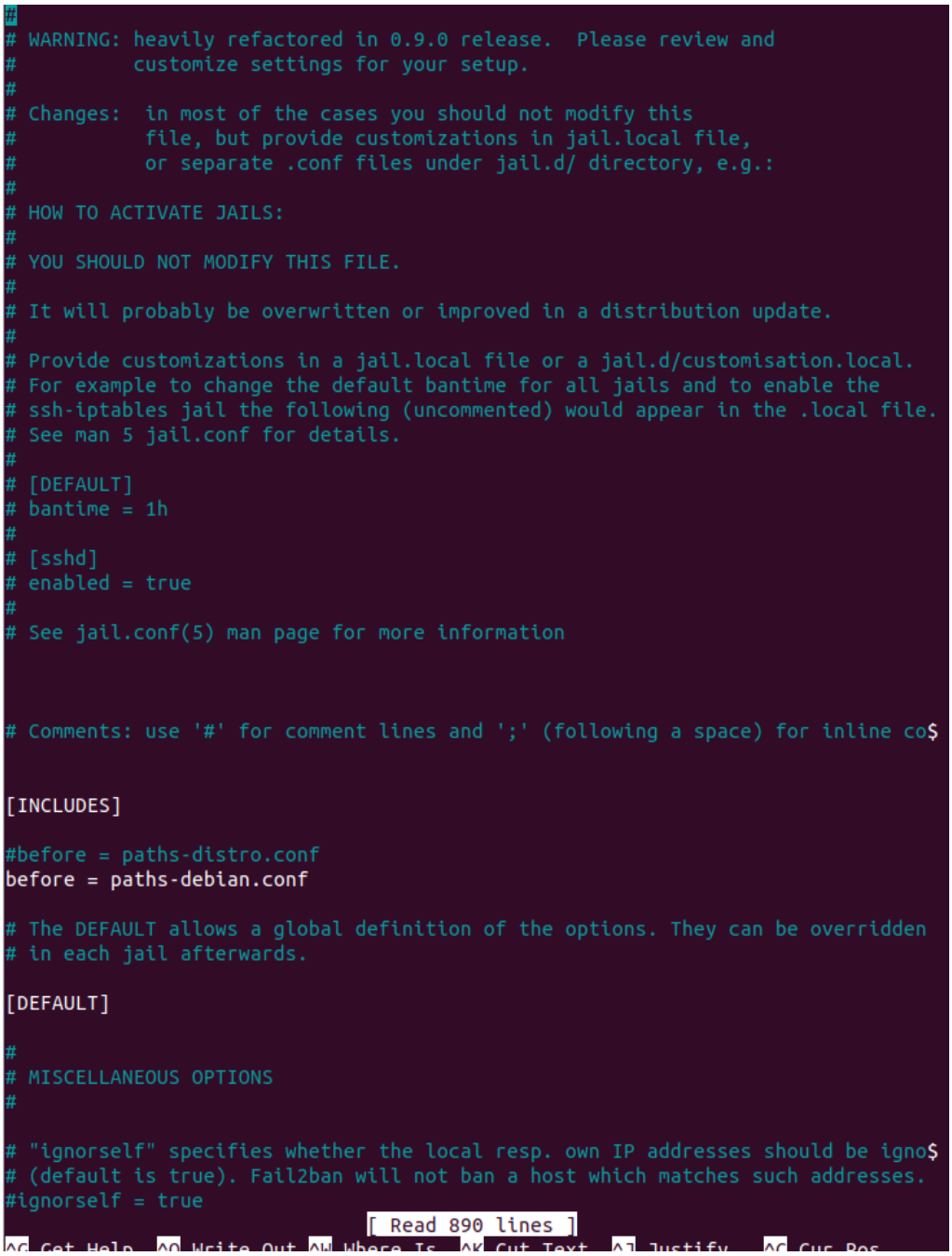
Έπειτα με τον editor της επιλογής μας προσθέτουμε τις επιλογές όπως φαίνονται στην εικόνα:

Όπου :

bantime:ο χρόνος που θα παραμείνει αποκλεισμένος ο επιτιθέμενος
enables=true: για την ενεργοποίηση του μηχανισμού
logpath:η τοποθεσία του αρχείου καταγραφής

```
# To use more aggressive sshd modes set filter parameter "mode" in jail.local:
# normal (default), ddos, extra or aggressive (combines all).
# See "tests/files/logs/sshd" or "filter.d/sshd.conf" for usage example and det$
#mode   = normal

[ssh]
enabled = true
filter = sshd
logpath = /var/log/auth.log
maxretry = 3
bantime = 1h
```

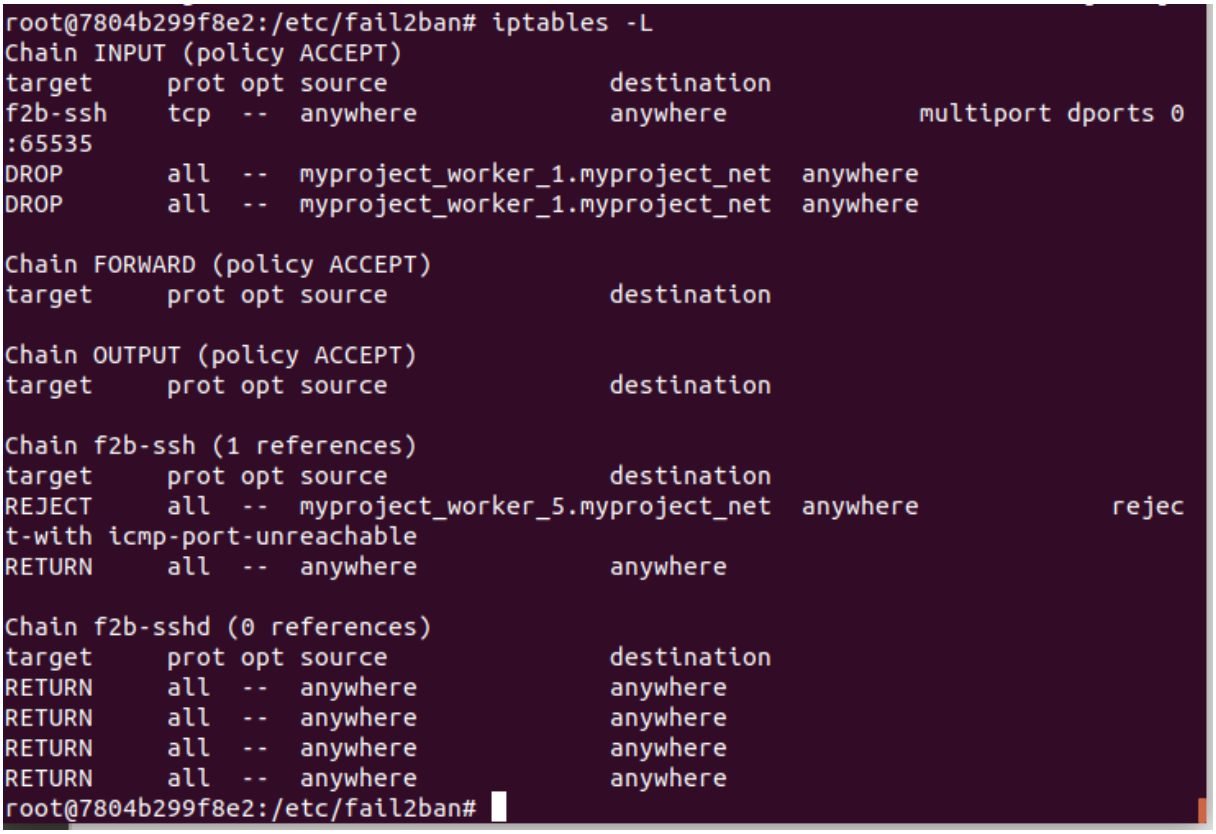



maxretry:ο μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός προσπαθειών

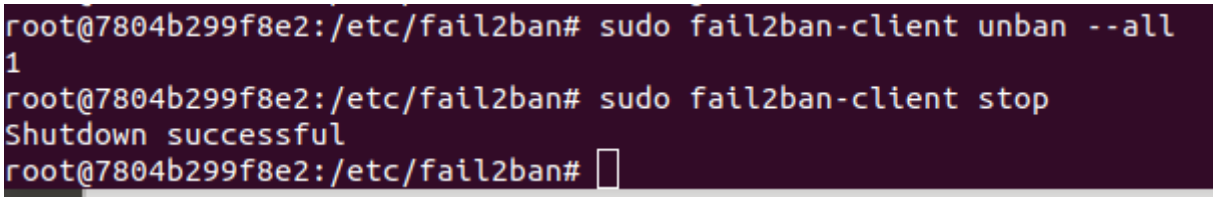
Το εργαλείο fail2ban δούλεψε με επιτυχία όπως φαίνεται από την προσπάθεια του επιτιθέμενου worker καθώς και από το iptable του ίδιου worker που έτρεξε το f2b

```
root@13d314fe25f6:/home# hydra -L logs.txt -P pass.txt ssh://172.23.0.4
Hydra v8.6 (c) 2017 by van Hauser/THC - Please do not use in military or secret
service organizations, or for illegal purposes.

Hydra (http://www.thc.org/thc-hydra) starting at 2021-01-14 20:22:15
[WARNING] Many SSH configurations limit the number of parallel tasks, it is reco
mmended to reduce the tasks: use -t 4
[DATA] max 16 tasks per 1 server, overall 16 tasks, 40 login tries (l:4/p:10), ~
3 tries per task
[DATA] attacking ssh://172.23.0.4:22/
[ERROR] could not connect to ssh://172.23.0.4:22 - Connection refused
root@13d314fe25f6:/home#
```

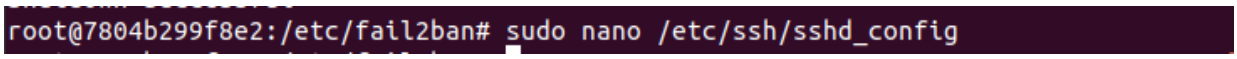


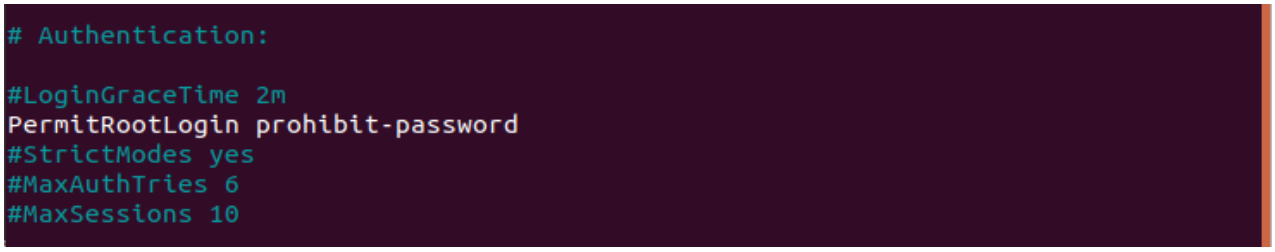

Στην συνέχεια για να τροποποιήσουμε το ssh-server ώστε να επιτρέπει μόνο συνδέσεις μέσω key πρέπει αρχικά να επαναφέρουμε την επικοινωνία των worker_4 και worker_5 διαγράφοντας την δουλειά του fail2ban με τις εντολές :
sudo fail2ban-client unban –all
sudo fail2ban-client stop




Στην συνέχεια αλλάζουμε το αρχείο sshd_config που βρίσκετε στο μονοπάτι /etc/ssh/sshd_config κάνουμε τις αλλαγές που φαίνονται στην φωτογραφία

sudo nano /etc/ssh/sshd_config




και πραγματοποιούμε restart της υπηρεσίας ssh για να φανούν οι αλλαγές με την εντολή :
sudo service ssh restart

Σε ένα άλλο τερματικό δημιουργούμε και στέλνουμε ένα κλειδί με τις εντολές:
ssh-keygen

ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub docker@172.23.0.4

το κλειδί μας είναι pass1234

```
root@13d314fe25f6:/home# ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa):
Created directory '/root/.ssh'.
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
SHA256:ga4F9cUu4te1pb55QrhBz87MmvFvMgOu7X32zlvK4gY root@13d314fe25f6
The key's randomart image is:
+---[RSA 2048]----+
|      .  ..      |
|     . o ..      |
|    . . o.       |
|     o. ..o . .  |
|     .o.S+ = +   |
|     o. . E *    |
|    .  . ..%    .|
|         .o=&o=o.|
|        .o=+*&++=|
+----[SHA256]-----+
root@13d314fe25f6:/home#
```

Για την σύνδεση στον worker_4 πλέον χρειάζεται το κλειδί μας.

Ερώτημα 3
Για το ερώτημα 3 αρκεί να εκτελέσουμε από το τερματικό μας την εντολή sudo ssh -4 -L 8005:192,168,116,228:9005 docker@172.23.0.3 για local forward και την εντολή sudo ssh -R 8005:192,168,116,228:9005 docker@172.23.0.3 για remote forward όπου -L local και -R remote

```
moil@ubuntu:~$ ssh -4 -L 8005:192.168.116.228:9005 docker@172.23.0.3
The authenticity of host '172.23.0.3 (172.23.0.3)' can't be established.
ECDSA key fingerprint is SHA256:9kIZ2WTsBV7EIUNlFJxcOPsW7m2Wnv8IM3xttraB31E.
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
Warning: Permanently added '172.23.0.3' (ECDSA) to the list of known hosts.
docker@172.23.0.3's password:
Welcome to Ubuntu 18.04.5 LTS (GNU/Linux 5.4.0-60-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:     https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage
This system has been minimized by removing packages and content that are
not required on a system that users do not log into.

To restore this content, you can run the 'unminimize' command.
Last login: Thu Jan 14 15:31:44 2021 from 172.23.0.2
$
```


Ερώτημα 4
Δημιουργία VPN

Αρχικά δημιουργούμε το directory στο οποίο θα αποθηκεύονται τα δεδομένα με την εντολή :
sudo mkdir -p /var/lib/swarmlab/openvpn/openvpn-services/

Δημιουργούμε έναν φάκελο στο swarmlab-sec με το όνομα vpn στο οποίο θα φτιάξουμε τα scripts μας

Ο κώδικας για το script της δημιουργίας φαίνεται στην εικόνα:

```
  GNU nano 2.9.3                                        create-vpn.sh

#!/bin/bash
IP=127.0.0.1                                        # Server IP
P=1194                                              # Server Port
OVPN_SERVER='10.80.0.0/16'                          # VPN Network

#vpn_data=/var/lib/swarmlab/openvpn/openvpn-services/
# Dir to save data ** this must exist **
vpn_data=$PWD/openvpn-services/
if [ ! -d $vpn_data ]; then
 mkdir -p $vpn_data
fi

NAME=swarmlab-vpn-services                          # name of docker service
DOCKERnetwork=swarmlab-vpn-services-network         # docker network
docker=registry.vlabs.uniwa.gr:5080/myownvpn        # docker image

docker stop  $NAME                                        #stop container
sleep 1
docker container rm  $NAME                          #rm container

# rm config files
rm -f $vpn_data/openvpn.conf.*.bak
rm -f $vpn_data/openvpn.conf
rm -f $vpn_data/ovpn_env.sh.*.bak
rm -f $vpn_data/ovpn_env.sh

# create network
sleep 1
docker network create --attachable=true --driver=bridge --subnet=172.50.0.0/16 --gateway=172.50.0.1 $DOCKERnetwork

#run container          see ovpn_genconfig
docker run --net=none -it -v $vpn_data:/etc/openvpn  -p 1194:1194 --rm $docker ovpn_genconfig  -u udp://$IP:1194 \
-N -d -c -p "route 172.50.20.0 255.255.255.0" -e "topology subnet" -s $OVPN_SERVER

# create pki            see ovpn_initpki
docker run --net=none -v $vpn_data:/etc/openvpn  --rm -it $docker ovpn_initpki

#                      see ovpn_copy_server_files
#docker run --net=none -v $vpn_data:/etc/openvpn  --rm $docker ovpn_copy_server_files

#create vpn             see --cap-add=NET_ADMIN
sleep 1
docker run --detach --name $NAME -v $vpn_data:/etc/openvpn --net=$DOCKERnetwork --ip=172.50.0.2 -p $P:1194/udp --cap-add=NET_A$

sudo sysctl -w net.ipv4.ip_forward=1

#show created
docker ps
```

Ο κώδικας για την δημιουργία χρήστη φαίνεται στην εικόνα:

```
 GNU nano 2.9.3                        create-user.sh                              Modified

USERNAME=test1
vpn_data=$PWD/openvpn-services/
docker=registry.vlabs.uniwa.gr:5080/myownvpn

docker run -v $vpn_data:/etc/openvpn --rm -it $docker easyrsa build-client-full $USERNAME nopass
docker run -v $vpn_data:/etc/openvpn --log-driver=none --rm $docker ovpn_getclient $USERNAME  > $USERNAME.ovpn
```

Αναβαθμίζοντας τα δικαιώματα για το αρχείο create-vpn.sh και για το create-user.sh ( chmod 700 ) ώστε να μπορούμε να τα τρέξουμε και μετά την εκτέλεση τους έχουμε:

```
Using SSL: openssl OpenSSL 1.1.1b  26 Feb 2019
Generating a RSA private key
......+++++
.................+++++
writing new private key to '/etc/openvpn/pki/private/127.0.0.1.key.XXXXKAhaaK'
-----
Using configuration from /usr/share/easy-rsa/safessl-easyrsa.cnf
Enter pass phrase for /etc/openvpn/pki/private/ca.key:
Check that the request matches the signature
Signature ok
The Subject's Distinguished Name is as follows
commonName            :ASN.1 12:'127.0.0.1'
Certificate is to be certified until Dec 30 23:29:15 2023 GMT (1080 days)

Write out database with 1 new entries
Data Base Updated

Using SSL: openssl OpenSSL 1.1.1b  26 Feb 2019
Using configuration from /usr/share/easy-rsa/safessl-easyrsa.cnf
Enter pass phrase for /etc/openvpn/pki/private/ca.key:

An updated CRL has been created.
CRL file: /etc/openvpn/pki/crl.pem

43f16558a711a33160f4fdff656b98fe2cfbba1d7a052c7f70508fe193509db5
net.ipv4.ip_forward = 1
CONTAINER ID   IMAGE                                   COMMAND                  CREATED          STATUS          PORTS
        NAMES
43f16558a711   registry.vlabs.uniwa.gr:5080/myownvpn   "ovpn_run"               11 seconds ago   Up 1 second     0.0.0.0:1194->11
94/udp   swarmlab-vpn-services
```

όπου βλέπουμε το vpn μας swarmlab-vpn-services με pass 1234.
Αντίστοιχα τρέχουμε το αρχείο create-user.sh και έχουμε:

```
moil@ubuntu:~/swarmlab-sec/myproject/vpn$ chmod 700 create-user.sh
moil@ubuntu:~/swarmlab-sec/myproject/vpn$ ./create-user.sh

Using SSL: openssl OpenSSL 1.1.1b  26 Feb 2019
Generating a RSA private key
..............+++++
.....................................+++++
writing new private key to '/etc/openvpn/pki/private/test1.key.XXXXpkEllk'
-----
Using configuration from /usr/share/easy-rsa/safessl-easyrsa.cnf
Enter pass phrase for /etc/openvpn/pki/private/ca.key:
Check that the request matches the signature
Signature ok
The Subject's Distinguished Name is as follows
commonName            :ASN.1 12:'test1'
Certificate is to be certified until Dec 30 23:40:48 2023 GMT (1080 days)

Write out database with 1 new entries
Data Base Updated
```

Για να συνδεθούμε πρέπει στο αρχείο που δημιουργήθηκε στο  directory μας (test1.ovpn) να προσθέσουμε τις εξής γραμμές

client
nobind
dev tun
comp-lzo
resolv-retry infinite
keepalive 15 60

remote-cert-tls server
remote 192.168.1.5 1194 udp
float

```
  GNU nano 2.9.3


client
nobind
dev tun
comp-lzo
resolv-retry infinite
keepalaive 15 60
remote-cert-tls server

remote 192.168.116.228.124 1194 udp
float

<key>
-----BEGIN PRIVATE KEY-----
MIIEwAIBADANBgkqhkiG9w0BAQEFAASCBKowggSmAgEAAoIBA
CZLMGjFWvAPfUTL6QH3Ubu5kcI02a9VK/u+HJPJHKWD2G3xci
Ge0OpzQg2ft3q7YyQeeZxnhdGKtootyvRhZg8K6PVeRb+Jg7D
```

Πριν  συνδεθούμε στο vpn με την εντολή openvpn --config ./test1.ovpn πρέπει να εγκαταστήσουμε τα ανάλογα πακέτα με την εντολή : sudo apt install openvpn

Έχοντας ακολουθήσει όλα τα παραπάνω βήματα ,δεν κατάφερα να κάνω το VPN να τρέχει αποτελεσματικά :