



ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
Τομέας Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής & Συστημάτων Πληροφορικής
Εργαστήριο Διαχείρισης και Βέλτιστου Σχεδιασμού Δικτύων Τηλεματικής - NETMODE

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, 157 80, Τηλ: 772.1448, Fax: 772.1452
e-mail: netman@netmode.ntua.gr, URL: <http://www.netmode.ntua.gr>

Διαχείριση Δικτύων – Ευφυή Δίκτυα
9ο εξάμηνο ΗΜΜΥ, ακαδημαϊκό έτος 2024-25

3η Ομάδα Ασκήσεων

Σταύρος Λαζόπουλος 03120843
Παναγιώτης Σταματόπουλος 03120096

Εισαγωγή

1. docker pull debian:latest
docker pull ubuntu:24.04

2.

```
stavros1@stavros1-arch ~  
→ docker images  
REPOSITORY    TAG       IMAGE ID       CREATED        SIZE  
<none>        <none>    0cf6fe2267e9   11 days ago    130MB  
debian        latest    617f2e89852e   3 weeks ago    117MB  
ubuntu        24.04    59ab366372d5   4 weeks ago    78.1MB  
ubuntu        latest    59ab366372d5   4 weeks ago    78.1MB
```

3. docker rmi debian:latest
4. docker network create --driver=bridge netmgex3 --subnet=172.20.0.0/16

```
stavros1@stavros1-arch ~  
→ docker network inspect netmgex3  
[  
  {  
    "Name": "netmgex3",  
    "Id": "9aebc5c6930b06a3f468ef7840d025168bc8d708dc0dd699fcdf48a8a2d59fbd",  
    "Created": "2024-11-11T15:12:50.487633033+02:00",  
    "Scope": "local",  
    "Driver": "bridge",  
    "EnableIPv6": false,  
    "IPAM": {  
      "Driver": "default",  
      "Options": {},  
      "Config": [  
        {  
          "Subnet": "172.20.0.0/16"  
        }  
      ]  
    },  
    "Internal": false,  
    "Attachable": false,  
    "Ingress": false,  
    "ConfigFrom": {  
      "Network": ""  
    },  
    "ConfigOnly": false,  
    "Containers": {},  
    "Options": {},  
    "Labels": {}  
  }  
]
```

5. docker run -itd --name ex3-container --net netmgex3 ubuntu:24.04 /bin/sh
- 6.

```
stavros1@stavros1-arch ~  
→ docker ps  
CONTAINER ID   IMAGE          COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS   NAMES  
645c7910deee   ubuntu:24.04   "/bin/sh"               26 seconds ago Up 25 seconds           ex3-container
```

7. docker exec -it ex3-container /bin/bash
apt-get update
apt-get upgrade

8. `docker exec -it ex3-container apt-get update`
9. `docker stop ex3-container`

```
stavros1@stavros1-arch ~  
└─> docker ps -a  
CONTAINER ID   IMAGE          COMMAND                  CREATED        STATUS              PORTS          NAMES  
645c7910deee   ubuntu:24.04   "/bin/sh"               56 minutes ago Exited (137) 45 seconds ago  
26fb8f48b864   ubuntu        "/bin/bash"            11 days ago   Exited (137) 7 days ago  
stavros1@stavros1-arch ~  
└─> docker ps  
CONTAINER ID   IMAGE          COMMAND                  CREATED        STATUS        PORTS          NAMES
```

- `docker start ex3-container`
10. `docker stop ex3-container`
`docker rm ex3-container`
`docker rmi ubuntu:24.04`
`docker network rm netmgex3`

Άσκηση 1

1. Επεξεργαζόμαστε το αρχείο “ubuntu-host/Dockerfile”

```
1 FROM ubuntu:latest
2 RUN yes | apt-get update
3 RUN yes | apt-get install dnsutils net-tools inetutils-ping
4 CMD bash
```

2. Επεξεργαστείτε το αρχείο “dns-server/Dockerfile”

```
1 FROM ubuntu:latest
2 RUN yes | apt-get update
3 RUN yes | apt-get install dnsutils net-tools inetutils-ping bind9
4 COPY options.txt /etc/bind/options.txt
5 EXPOSE 53/tcp
6 CMD service named restart && bash
```

3. Επεξεργαστείτε το αρχείο “docker-compose.yml”

```
1 Services:
2   host-pc:
3     build: ubuntu-host
4     tty: true
5     networks:
6       netmg-ex2-net:
7         ipv4_address: 10.0.0.2
8   host-dns:
9     build: dns-server
10    ports:
11      - "53:53"
12    tty: true
13    networks:
14      netmg-ex2-net:
15        ipv4_address: 10.0.0.3
16
17 networks:
18   netmg-ex2-net:
19     ipam:
20       config:
21         - subnet: 10.0.0.0/24
```

4. Επεξεργαστείτε το αρχείο “options.txt”

```
1 options {
2     directory "/var/cache/bind";
3
4     // If there is a firewall between you and nameservers you want
5     // to talk to, you may need to fix the firewall to allow multiple
6     // ports to talk.  See http://www.kb.cert.org/vuls/id/800113
7
8     // If your ISP provided one or more IP addresses for stable
9     // nameservers, you probably want to use them as forwarders.
10    // Uncomment the following block, and insert the addresses replacing
11    // the all-0's placeholder.
12
13    forwarders {
14        1.1.1.1;
15    };
16
17    //=====
18    // If BIND logs error messages about the root key being expired,
19    // you will need to update your keys.  See https://www.isc.org/bind-keys
20    //=====
21    dnssec-validation auto;
22
23    listen-on-v6 { any; };
24 };
```

5. Δημιουργούμε την τοπολογία της άσκησης, χρησιμοποιώντας την εντολή “docker-compose up -d”. Στις γραμμές build διευκρινίζεται ο τύπος του container που θα φτιάξουμε (και ο φάκελος στον οποίο βρίσκεται το Dockerfile).
6. Τελικά βλέπουμε ότι μπορούμε να κάνουμε ερωτήματα DNS στον dns-server που φτιάξαμε

```
root@504be04d8711:/# dig @10.0.0.3 -t A google.com

; <<>> DiG 9.18.28-0ubuntu0.24.04.1-Ubuntu <<>> @10.0.0.3 -t A google.com
; (1 server found)
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 39000
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
; COOKIE: aed12c40c22e940201000000673539d6c80e25f98a07cb33 (good)
;; QUESTION SECTION:
;google.com.                IN      A

;; ANSWER SECTION:
google.com.                 300     IN      A       216.58.206.46

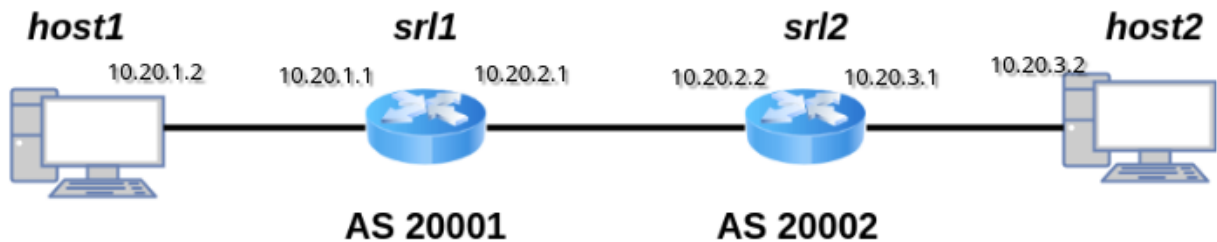
;; Query time: 566 msec
;; SERVER: 10.0.0.3#53(10.0.0.3) (UDP)
;; WHEN: Wed Nov 13 23:44:22 UTC 2024
;; MSG SIZE rcvd: 83
```

Άσκηση 2

1. Για να φτιάξουμε την τοπολογία της άσκησης δημιουργούμε το παρακάτω αρχείο topology.clab.yml

```
1 name: my-topology
2
3 topology:
4   nodes:
5     host1:
6       kind: linux
7       image: ghcr.io/srl-labs/network-multitool
8     host2:
9       kind: linux
10      image: ghcr.io/srl-labs/network-multitool
11     srl1:
12       kind: nokia_srlinux
13       image: ghcr.io/nokia/srlinux:24.7.2
14     srl2:
15       kind: nokia_srlinux
16       image: ghcr.io/nokia/srlinux:24.7.2
17
18   links:
19     - endpoints: ["host1:eth1", "srl1:ethernet-1/1"]
20     - endpoints: ["srl1:ethernet-1/2", "srl2:ethernet-1/1"]
21     - endpoints: ["srl2:ethernet-1/2", "host2:eth1"]
22
```

2. Η τοπολογία που θα φτιάξουμε είναι η παρακάτω



3. Συνδεόμαστε στους host με την εντολή :
docker exec -it clab-my-topology-host1 /bin/bash
και στα routers με την εντολή :
ssh clab-my-topology-srl1 (password NokiaSrl1!)
4. Κάνουμε configure τους hosts με τις παρακάτω εντολές
ifconfig eth1 10.20.1.2 netmask 255.255.255.0 mtu 9100
route add -host 10.20.3.2 gw 10.20.1.1
5. Κάνουμε configure τους routers με τις παρακάτω εντολές
enter candidate
set interface ethernet-1/1 admin-state enable
set interface ethernet-1/1 mtu 9100
set interface ethernet-1/1 subinterface 0 ipv4 address 10.20.1.1/24

```
set interface ethernet-1/1 subinterface 0 ipv4 admin-state enable
set network-instance default interface ethernet-1/1.0
commit stay
```

6. Εγκαθιδρύεται eBGP session μεταξύ τους με τις παρακάτω εντολές

```
set network-instance default protocols bgp router-id 10.20.2.1
set network-instance default protocols bgp afi-safi ipv4-unicast admin-state enable
set network-instance default protocols bgp group spine-underlay peer-as 20002
set network-instance default protocols bgp group spine-underlay export-policy [direct-only]
set network-instance default protocols bgp group spine-underlay import-policy [bgp-only]
set network-instance default protocols bgp neighbor 10.20.2.2 peer-group spine-underlay
set routing-policy policy direct-only default-action policy-result reject
set routing-policy policy direct-only statement direct-routes-only match protocol local
set routing-policy policy direct-only statement direct-routes-only action policy-result accept
set routing-policy policy bgp-only default-action policy-result reject
set routing-policy policy bgp-only statement bgp-routes-only match protocol bgp
set routing-policy policy bgp-only statement bgp-routes-only action policy-result accept
```

7. Τελικά μπορούμε να ελέγξουμε ότι η σύνδεση BGP δημιουργήθηκε με την εντολή
show network-instance default protocols bgp neighbor, όπως φαίνεται παρακάτω:

```
A:srl1# show network-instance default protocols bgp neighbor
-----
BGP neighbor summary for network-instance "default"
Flags: S static, D dynamic, L discovered by LLDP, B BFD enabled, - disabled, * slow
-----
```

Net-Inst	Peer	Group	Flag	Peer-AS	State	Uptime	AFI/SAFI	[Rx/Active/Tx]
default	10.20.2.2	spine-underlay	S	20002	active	-		

8. Τέλος ελέγχουμε ότι υπάρχει επικοινωνία μεταξύ host1 και host2 με ping

```
[*]-[host1]-[/]
└─> ping 10.20.3.2
PING 10.20.3.2 (10.20.3.2) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.20.3.2: icmp_seq=1 ttl=62 time=0.244 ms
64 bytes from 10.20.3.2: icmp_seq=2 ttl=62 time=0.239 ms
^C
--- 10.20.3.2 ping statistics ---
2 packets transmitted, 2 received, 0% packet loss, time 1014ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.239/0.241/0.244/0.002 ms
```