



ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ &
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

1

University of West Attica - Dr. Grigorios Koulouras

Προπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
«Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών»

Μάθημα «Νεφροϋπολογιστική»

Hands-on LAB11
«Εντολές για Docker Networks»

Κωδικός Μαθήματος: EEE-9.2.4, EEE-9.3.7

Ακαδημαϊκό Έτος: 2023-2024

Διδάσκων:

Δρ. ΚΟΥΛΟΥΡΑΣ ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ
Αναπληρωτής Καθηγητής

email: gregkoul@uniwa.gr

Περιεχόμενα

- ▶ Εντολές για Docker Networks
 - ▶ docker network ls
 - ▶ docker network connect
 - ▶ docker network disconnect
 - ▶ docker network create
 - ▶ docker network inspect
 - ▶ docker network rm
 - ▶ docker network prune
- ▶ Παραδείγματα για Docker Networking
 - ▶ 7th Docker Tip – Network Connect
 - ▶ 8th Docker Tip – Custom Docker Network
- ▶ Conclusions
- ▶ References

docker

Εντολές για Docker Networks

Εντολές για Docker Networks

Εισαγωγή

- ▶ Σε αυτό το σημείο θα εξετάσουμε ποιες εντολές υπάρχουν για την διαχείριση των εικονικών δικτύων στο Docker.
- ▶ Στη συνέχεια, στα πλαίσια της Hands-On εξάσκησης, θα υλοποιήσουμε πραγματικά παραδείγματα δικτύωσης των Docker Containers.

Εντολές για Docker Networks

`docker network` **COMMAND**

5

- ▶ Ποιες εντολές υπάρχουν για την διαχείριση των εικονικών δικτύων στο Docker;
 - ▶ Με την εντολή `docker network --help` βλέπουμε όλες τις διαθέσιμες εντολές.

```
user@snf-15678:~$ docker network --help
Usage:  docker network COMMAND

Manage networks

Commands:
  connect      Connect a container to a network
  create       Create a network
  disconnect   Disconnect a container from a network
  inspect      Display detailed information on one or more networks
  ls           List networks
  prune        Remove all unused networks
  rm           Remove one or more networks

Run 'docker network COMMAND --help' for more information on a command.
user@snf-15678:~$
```

Εντολές για Docker Networks

`docker network ls [OPTIONS]`

6

- ▶ Με την εντολή αυτή βλέπουμε τη λίστα με τα δημιουργημένα εικονικά δίκτυα του Docker Host.
- ▶ Ας δούμε λεπτομέρειες για την σύνταξη αυτής της εντολής.

```
user@snf-15678:~$ docker network ls --help

Usage:  docker network ls [OPTIONS]

List networks

Aliases:
  ls, list

Options:
  -f, --filter filter    Provide filter values (e.g. 'driver=bridge')
  --format string        Pretty-print networks using a Go template
  --no-trunc             Do not truncate the output
  -q, --quiet            Only display network IDs
user@snf-15678:~$
```

Εντολές για Docker Networks

`docker network ls [OPTIONS]`

7

- ▶ Ας δούμε τα εικονικά δίκτυα του Docker Host.

```
user@snf-15678:~$ docker network ls
NETWORK ID          NAME                DRIVER              SCOPE
b45c792ba698        bridge             bridge              local
ec1eabe99a1b        host               host                local
a9fc1a83007d        none              null                local
user@snf-15678:~$
```

- ▶ Παρατηρούμε ότι έχουν δημιουργηθεί με την εγκατάσταση του Docker αυτόματα 3 εικονικά δίκτυα.

Εντολές για Docker Networks

`docker network connect` [OPTIONS] NETWORK CONTAINER

- ▶ Με την εντολή αυτή μπορούμε να συνδέσουμε ένα Running Container σε ένα υφιστάμενο εικονικό δίκτυο.
- ▶ Ας δούμε λεπτομέρειες για την σύνταξη αυτής της εντολής.

```
user@snf-15678:~$ docker network connect --help

Usage:  docker network connect [OPTIONS] NETWORK CONTAINER

Connect a container to a network

Options:
  --alias strings      Add network-scoped alias for the container
  --driver-opt strings driver options for the network
  --ip string          IPv4 address (e.g., 172.30.100.104)
  --ip6 string         IPv6 address (e.g., 2001:db8::33)
  --link list          Add link to another container
  --link-local-ip strings Add a link-local address for the container

user@snf-15678:~$
```


Εντολές για Docker Networks

`docker network connect` [OPTIONS] NETWORK CONTAINER

- ▶ Πως συνδέουμε λοιπόν ένα container σε ένα εικονικό docker network;
 - ▶ Μπορούμε να το κάνουμε με 2 τρόπους:
 - ▶ Σε ένα container που τρέχει, μπορούμε να το συνδέσουμε σε ένα εικονικό δίκτυο, αν δεν είναι συνδεδεμένο, με την εντολή `docker network connect` ακολουθούμενο από το docker network και το docker container.

```
user@snf-15678:~$ docker network connect bridge my-ubuntu
user@snf-15678:~$
```

- ▶ Μπορούμε να συνδέσουμε ένα container σε ένα εικονικό δίκτυο όταν το δημιουργούμε με την εντολή `docker container run` ακολουθούμενη από το option `--network`. Αν δεν βάλουμε καθόλου την παράμετρο αυτή, το container συνδέεται αυτόματα στο προεπιλεγμένο δίκτυο `bridge`.

```
user@snf-15678:~$ docker container run -itd --network=bridge ubuntu my-ubuntu /bin/bash
e751f7814ffe91ee6f80575fae0ed5db7e1f955aba03a2ff8cee6220065533a8
user@snf-15678:~$
```

Εντολές για Docker Networks

10

docker network disconnect [OPTIONS] NETWORK CONTAINER

- ▶ Με την εντολή αυτή μπορούμε να αποσυνδέσουμε ένα Running Container από ένα εικονικό δίκτυο.
- ▶ Ας δούμε λεπτομέρειες για την σύνταξη αυτής της εντολής.

```
user@snf-15678:~$ docker network disconnect --help

Usage:  docker network disconnect [OPTIONS] NETWORK CONTAINER

Disconnect a container from a network

Options:
  -f, --force  Force the container to disconnect from a network
user@snf-15678:~$
```

Εντολές για Docker Networks

11

docker network disconnect [OPTIONS] NETWORK CONTAINER

- ▶ Πως αποσυνδέουμε λοιπόν ένα container από ένα εικονικό docker network;
 - ▶ Ας υποθέσουμε ότι ένα container με το όνομα my-ubuntu είναι συνδεδεμένο με το default εικονικό δίκτυο bridge. Με την παρακάτω εντολή μπορούμε να το αποσυνδέσουμε.

```
user@snf-15678:~$ docker network disconnect bridge my-ubuntu
user@snf-15678:~$
```

Εντολές για Docker Networks

12

`docker network create [OPTIONS] NETWORK`

- ▶ Με την εντολή αυτή μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα εικονικό δίκτυο.
- ▶ Ας δούμε λεπτομέρειες για την σύνταξη αυτής της εντολής.

```
user@snf-15678:~$ docker network create --help
Usage: docker network create [OPTIONS] NETWORK
Create a network
Options:
  --attachable          Enable manual container attachment
  --aux-address map     Auxiliary IPv4 or IPv6 addresses used by Network driver (default map[])
  --config-from string  The network from which to copy the configuration
  --config-only         Create a configuration only network
  -d, --driver string   Driver to manage the Network (default "bridge")
  --gateway strings     IPv4 or IPv6 Gateway for the master subnet
  --ingress             Create swarm routing-mesh network
  --internal            Restrict external access to the network
  --ip-range strings    Allocate container ip from a sub-range
  --ipam-driver string  IP Address Management Driver (default "default")
  --ipam-opt map        Set IPAM driver specific options (default map[])
  --ipv6               Enable IPv6 networking
  --label list          Set metadata on a network
  -o, --opt map         Set driver specific options (default map[])
  --scope string        Control the network's scope
  --subnet strings      Subnet in CIDR format that represents a network segment

user@snf-15678:~$
```

Εντολές για Docker Networks

13

`docker network create [OPTIONS] NETWORK`

- ▶ Πως μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα εικονικό docker network;
 - ▶ Με την παρακάτω εντολή μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα εικονικό docker δίκτυο με το όνομα test-br-net.

```
user@snf-15678:~$ docker network create --driver=bridge --subnet=172.18.0.0/16 test-br-net
3b7ade09a2f032546dea043fe750f9f3af51acd6deabfa7d2a91d32ff0be3ce3
user@snf-15678:~$
```

- ▶ Με την παρακάτω εντολή βλέπουμε την λίστα με τα εικονικά δίκτυα.

```
user@snf-15678:~$ docker network ls
NETWORK ID          NAME                DRIVER              SCOPE
b45c792ba698        bridge              bridge               local
ec1eabe99a1b        host                host                 local
a9fc1a83007d        none                null                 local
3b7ade09a2f0        test-br-net         bridge               local
user@snf-15678:~$
```

Εντολές για Docker Networks

14

docker network inspect [OPTIONS] NETWORK [NETWORK...]

- ▶ Με την εντολή αυτή μπορούμε να δούμε λεπτομέρειες για ένα εικονικό δίκτυο.
- ▶ Ας δούμε λεπτομέρειες για την σύνταξη αυτής της εντολής.

```
user@snf-15678:~$ docker network inspect --help

Usage:  docker network inspect [OPTIONS] NETWORK [NETWORK...]

Display detailed information on one or more networks

Options:
  -f, --format string    Format the output using the given Go template
  -v, --verbose           Verbose output for diagnostics
user@snf-15678:~$
```

Εντολές για Docker Networks

15

docker network inspect [OPTIONS] NETWORK [NETWORK...]

- ▶ Πως μπορούμε να δούμε λεπτομέρειες για ένα docker network;
 - ▶ Με την παρακάτω εντολή μπορούμε να δούμε λεπτομέρειες για το εικονικό docker network με το όνομα test-br-net.

```
user@snf-15678:~$ docker network inspect test-br-net
```

```
[
  {
    "Name": "test-br-net",
    "Id": "3b7ade09a2f032546dea043fe750f9f3af51acd6deabfa7d2a91d32ff0be3ce3",
    "Created": "2020-12-22T11:58:19.048972411+02:00",
    "Scope": "local",
    "Driver": "bridge",
    "EnableIPv6": false,
    "IPAM": {
      "Driver": "default",
      "Options": {},
      "Config": [
        {
          "Subnet": "172.18.0.0/16"
        }
      ]
    },
    "Internal": false,
    "Attachable": false,
    "Ingress": false,
    "ConfigFrom": {
      "Network": ""
    },
    "ConfigOnly": false,
    "Containers": {},
    "Options": {},
    "Labels": {}
  }
]
```

```
user@snf-15678:~$
```

Εντολές για Docker Networks

16

docker network rm NETWORK [NETWORK...]

- ▶ Με την εντολή αυτή μπορούμε να διαγράψουμε ένα ή περισσότερα εικονικά δίκτυα.
- ▶ Ας δούμε λεπτομέρειες για την σύνταξη αυτής της εντολής.

```
user@snf-15678:~$ docker network rm --help

Usage:  docker network rm NETWORK [NETWORK...]

Remove one or more networks

Aliases:
  rm, remove
user@snf-15678:~$
```


Εντολές για Docker Networks

17

docker network rm NETWORK [NETWORK...]

- ▶ Πως μπορούμε να διαγράψουμε ένα εικονικό docker network;
 - ▶ Με την παρακάτω εντολή μπορούμε να διαγράψουμε ένα εικονικό docker δίκτυο με το όνομα test-br-net.

```
user@snf-15678:~$ docker network rm test-br-net
test-br-net
user@snf-15678:~$
```

- ▶ Με την παρακάτω εντολή βλέπουμε την λίστα με τα εικονικά δίκτυα.

```
user@snf-15678:~$ docker network ls
NETWORK ID          NAME                DRIVER              SCOPE
b45c792ba698        bridge              bridge              local
ec1eabe99a1b        host                host                local
a9fc1a83007d        none                null                local
user@snf-15678:~$
```

Εντολές για Docker Networks

18

`docker network prune [OPTIONS]`

- ▶ Με την εντολή αυτή μπορούμε να διαγράψουμε μαζικά όλα τα εικονικά δίκτυα που δεν χρησιμοποιούνται.
- ▶ Ας δούμε λεπτομέρειες για την σύνταξη αυτής της εντολής.

```
user@snf-15678:~$ docker network prune --help

Usage:  docker network prune [OPTIONS]

Remove all unused networks

Options:
  --filter filter    Provide filter values (e.g. 'until=<timestamp>')
  -f, --force        Do not prompt for confirmation
user@snf-15678:~$
```

Εντολές για Docker Networks

`docker network prune` [OPTIONS]

- ▶ Πως μπορούμε να διαγράψουμε μαζικά όλα τα custom εικονικά docker networks που δεν χρησιμοποιούνται από κανένα container;
 - ▶ Με την εντολή `docker network prune` μπορούμε να τα διαγράψουμε.

```
user@snf-15678:~$ docker network prune
WARNING! This will remove all custom networks not used by at least one container.
Are you sure you want to continue? [y/N] y
user@snf-15678:~$
```

docker

Παραδείγματα για Docker Networking

docker

7th Docker Tip

This example demonstrates the simplicity of Docker Networking

7th Docker Tip

Docker Network Connect (1/2)

22

- ▶ Αρχικά τυπώστε τη λίστα με τα υφιστάμενα εικονικά Docker Networks του Host.

```
user@snf-15678:~$ docker network ls
NETWORK ID          NAME                DRIVER              SCOPE
b45c792ba698        bridge              bridge              local
ec1eabe99a1b        host                host                local
a9fc1a83007d        none                null                local
user@snf-15678:~$
```

- ▶ Στη συνέχεια δημιουργήστε ένα detached ubuntu container (με attached τερματικό /bin/bash), με όνομα my-ubuntu, και απομονωμένο (isolated) από το δίκτυο του host (--network=none).

```
user@snf-15678:~$ docker run -itd --network=none --name=my-ubuntu ubuntu /bin/bash
e751f7814ffe91ee6f80575fae0ed5db7e1f955aba03a2ff8cee6220065533a8
user@snf-15678:~$
```

7th Docker Tip

Docker Network Connect (2/2)

23

- ▶ Στη συνέχεια θέλουμε να το αποσυνδέσουμε από το εικονικό docker network (--network=none), για να μπορέσουμε να το συνδέσουμε σε κάποιο άλλο.

```
user@snf-15678:~$ docker network disconnect none my-ubuntu
user@snf-15678:~$
```

- ▶ Τέλος το συνδέουμε στο επιθυμητό docker network που είναι το default δίκτυο (--network=bridge).

```
user@snf-15678:~$ docker network connect bridge my-ubuntu
user@snf-15678:~$
```

docker

8th Docker Tip

This example demonstrates the how a user creates a Custom Docker Network

8th Docker Tip

Custom Docker Network (1/2)

25

- ▶ Αρχικά τυπώστε τη λίστα με τα υφιστάμενα εικονικά Docker Networks του Host.

```
user@snf-15678:~$ docker network ls
NETWORK ID          NAME                DRIVER              SCOPE
b45c792ba698        bridge              bridge              local
ec1eabe99a1b        host                host                local
a9fc1a83007d        none                null                local
user@snf-15678:~$
```

- ▶ Στη συνέχεια δημιουργήστε ένα custom εικονικό bridge docker network στο subnet 172.18.0.0/16, και ip range στο 172.18.5.0/24 με το όνομα test-br-net.

```
user@snf-15678:~$ docker network create --driver=bridge --subnet=172.18.0.0/16 --ip-range=172.18.5.0/24 test-br-net
3b7ade09a2f032546dea043fe750f9f3af51acd6deabfa7d2a91d32ff0be3ce3
user@snf-15678:~$
```

8th Docker Tip

Custom Docker Network (2/2)

26

- Τυπώστε τη λίστα με τα εικονικά Docker Networks του Host.

```
user@snf-15678:~$ docker network ls
NETWORK ID          NAME                DRIVER              SCOPE
b45c792ba698        bridge              bridge              local
ec1eabe99a1b        host                host                local
a9fc1a83007d        none                null                local
3b7ade09a2f0        test-br-net         bridge              local
user@snf-15678:~$
```

- Στη συνέχεια δημιουργήστε ένα detached ubuntu container (με attached τερματικό /bin/bash), με όνομα my-ubuntu, και συνδέστε το container αυτό με το custom δίκτυο (--network=test-br-net).

```
user@snf-15678:~$ docker run -itd --network=test-br-net --name=my-ubuntu2 ubuntu /bin/bash
e751f7814ffe91ee6f80575fae0ed5db7e1f955aba03a2ff8cee6220065533a8
user@snf-15678:~$
```

docker

Conclusions

Docker Networking

Conclusions

- ▶ Σε αυτή τη διάλεξη είδαμε τις εντολές δημιουργίας και διαχείρισης των εικονικών δικτύων στα Docker Containers.
- ▶ Τέλος, στα πλαίσια της Hands-On εξάσκησης, υλοποιήθηκαν πραγματικά παραδείγματα δικτύωσης των Docker Containers.

References

- ▶ Poulton, N. (2019). Docker Deep Dive. JJNP Consulting Limited.