

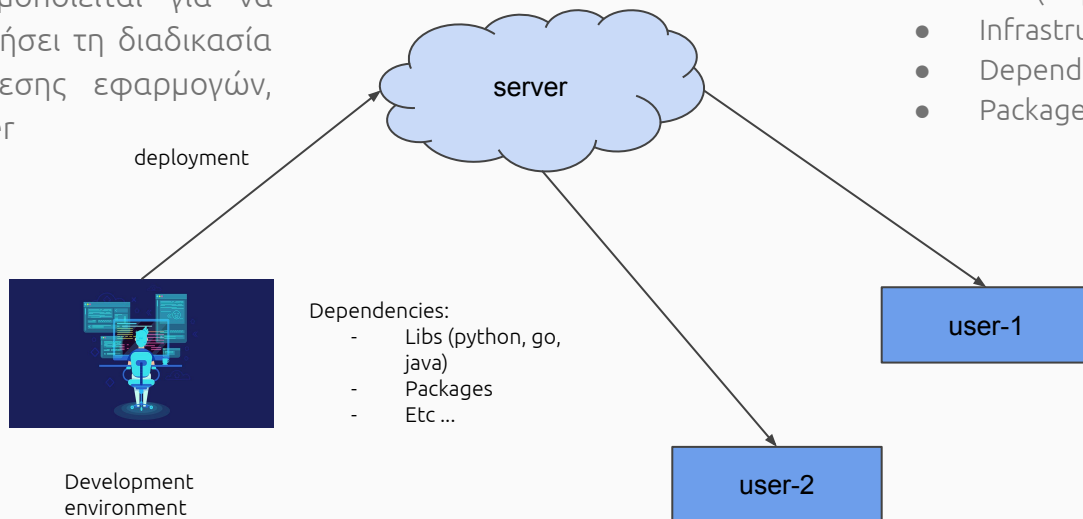


Πληροφοριακά Συστήματα - Εργαστήριο 2ο

Χρυσόστομος Συμβουλίδης, simvoul@unipi.gr
Jean-Didier Totow, totow@unipi.gr

Βασικές έννοιες (1/3)

Τι είναι το Docker;
Ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για να διευκολύνει και να απλοποιήσει τη διαδικασία της ανάπτυξης και εκτέλεσης εφαρμογών, μέσα από τη χρήση container



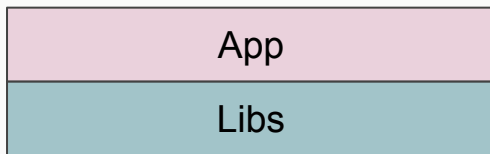
Τι προβλήματα επιλύονται με τη χρήση του Docker (Deployment challenges);

- Infrastructure compatibility
- Dependencies
- Package version compatibility



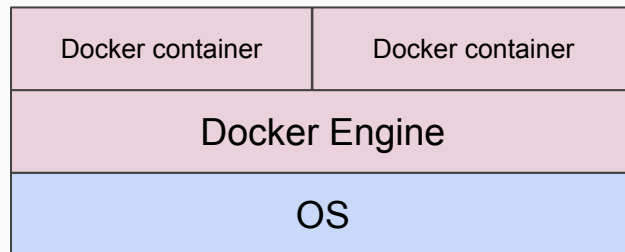
Βασικές έννοιες (2/3)

Container

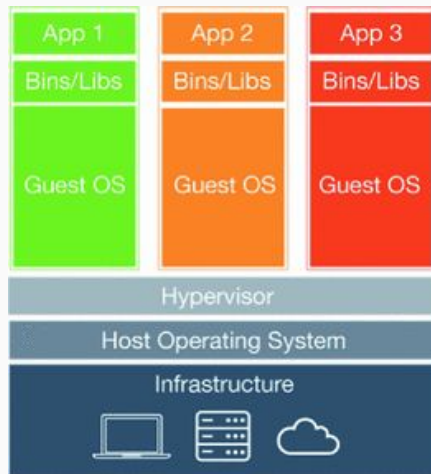


Ένα container περιέχει μόνο ό,τι χρειάζεται η εφαρμογή για να τρέξει.

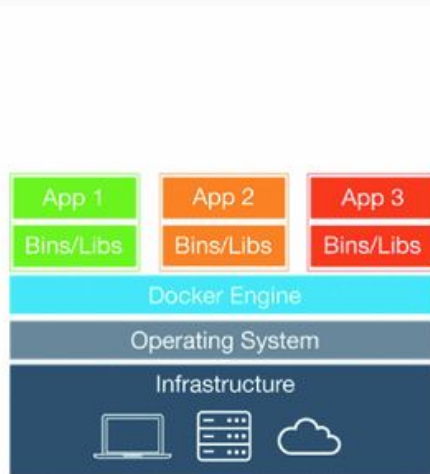
Execution context



Βασικές έννοιες (3/3)



Virtual Machines



Docker Containers

Διαφορές μεταξύ των VM και του Docker:

- Ένα container δεν περιέχει λειτουργικό. Τρέχει κατευθείαν στο OS του host του.
- Docker Image: Είναι τα περιεχόμενα ενός container
- Docker Container: Είναι η διαδικασία της εκτέλεσης ενός service



Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα

Πλεονεκτήματα:

- Περιορισμός του κόστους εκτέλεσης
- Γρήγορη ανάπτυξη λογισμικού
- Ασφάλεια
- Απλό και γρήγορο configuration
- Ευκολία στο integration
- Αποδοτικότητα

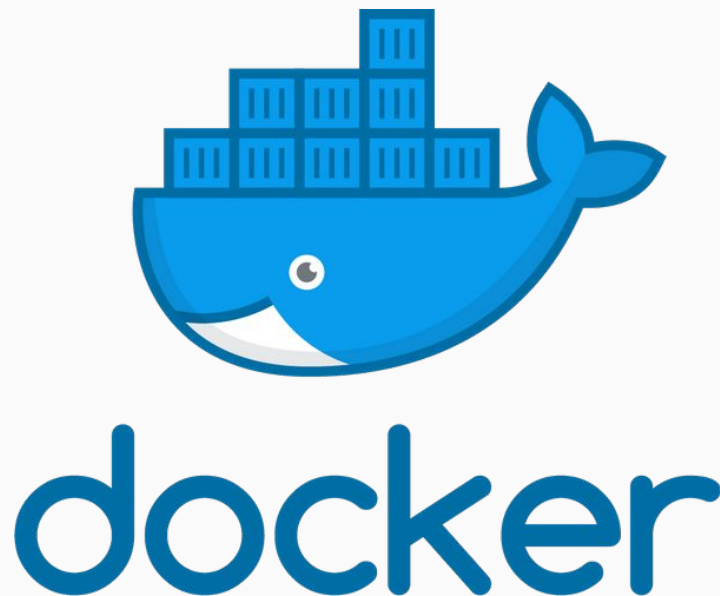
Μειονεκτήματα:

- Τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα στο container
- Αδυναμία εκτέλεσης εφαρμογών με γραφικό περιβάλλον
- Ασυμβατότητα σε cross-platform



Και λίγη ιστορία για το Docker

Original author: Solomon Hykes
Initial release: March 20, 2013
Repository: github.com/docker/docker-ce
Operating systems: Linux, Windows, macOS
Platform: x86-64, ARM, s390x, ppc64le
Type: OS-level virtualization
License: Apache License 2.0
Website: www.docker.com



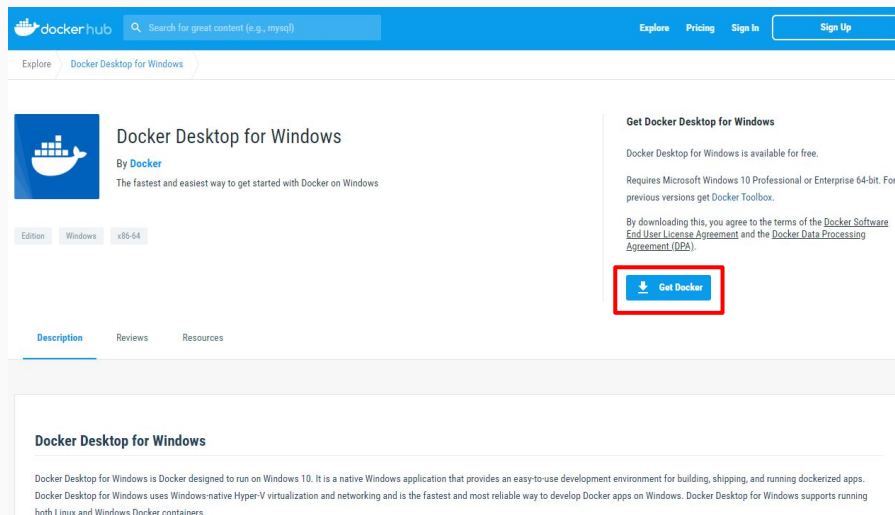


Εγκατάσταση Docker (Windows)

Απαιτήσεις συστήματος:

- Windows 10 64-bit: Pro, Enterprise, or Education (Build 15063 or later).
- Πρέπει να είναι ενεργοποιημένα τα:
 - Hyper-V
 - Containers Windows features
- Απαιτήσεις υλικού για να τρέξει το Docker σε Windows 10:
 - 64-bit processor με Second Level Address Translation (SLAT)
 - 4GB system RAM
 - BIOS-level hardware virtualization support πρέπει να είναι ενεργοποιημένο στις ρυθμίσεις του BIOS (συνήθως είναι ήδη activated)

Μπορείτε να κατεβάσετε το εκτελέσιμο αρχείο για την εγκατάσταση του Docker από εδώ: <https://hub.docker.com/editions/community/docker-ce-desktop-windows>



Καλύτερα να χρησιμοποιείτε το PowerShell και όχι το CMD!



Εγκατάσταση Docker (Linux - Debian-based)

Αρκεί να εκτελέσετε τις παρακάτω εντολές στο terminal:

1. `sudo apt-get update`
2. `sudo apt install -y apt-transport-https ca-certificates curl
software-properties-common`
3. `curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo apt-key
add -`
4. `sudo add-apt-repository -y "deb [arch=amd64]
https://download.docker.com/linux/ubuntu $(lsb_release -cs) stable"`
5. `sudo apt-get update`
6. `sudo apt install docker-ce`



Εκτέλεση εφαρμογών (1/3)

Εφαρμογή με ένα component
(Single component application)

Για παράδειγμα ένα web service





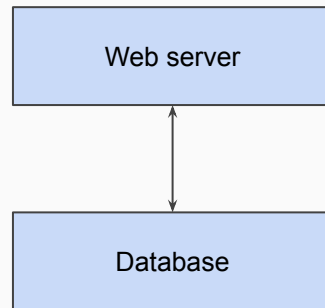
Εκτέλεση εφαρμογών (2/3)

Εφαρμογή με πολλά component
(Multi-component application)

Παράδειγμα: Έχουμε μια εφαρμογή
ιστού (web application) με τα
παρακάτω component:

- Web server (Apache or nginx, κλπ...)
- Database (MySQL, MongoDB, κλπ...)

Σε κάθε container τρέχει ένα microservice



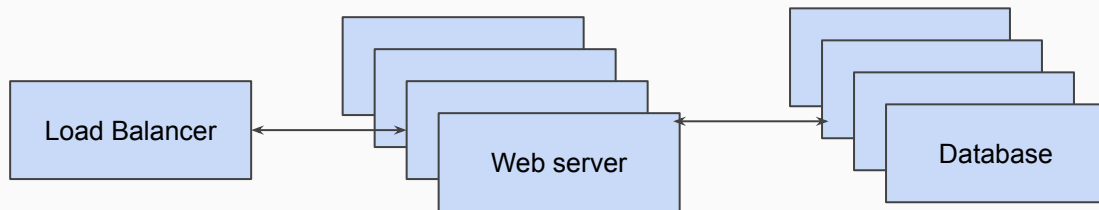
Εκτέλεση εφαρμογών (3/3)

Εφαρμογή με πολλά component
(Multi-component application)

Σε κάθε container τρέχει ένα microservice

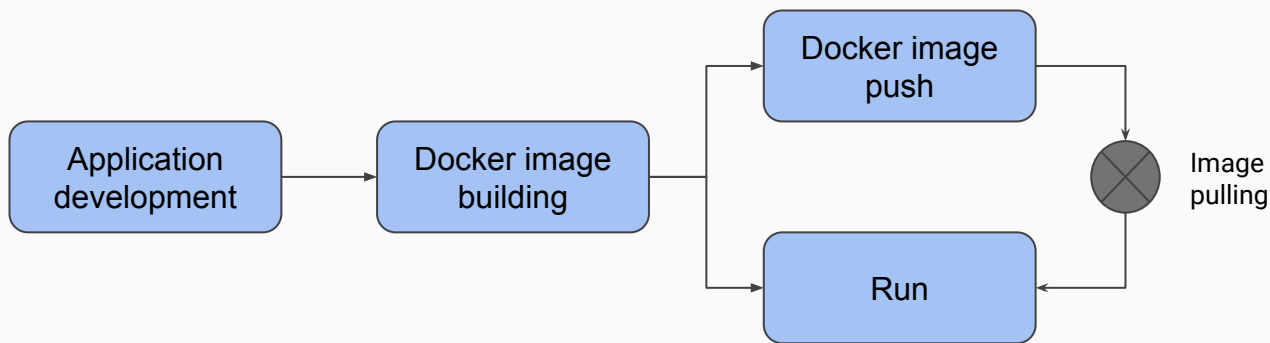
Example: web application for big data

- Web server (Apache or nginx, etc...)
- Database (MySQL, MongoDB, etc ...)
- Load Balancer



Development operation με Docker

DevOps με Docker



Βασικές λειτουργίες με το Docker για DevOps:

- Image build
- Image push
- Image pull
- Image run (container)



Docker hub repository

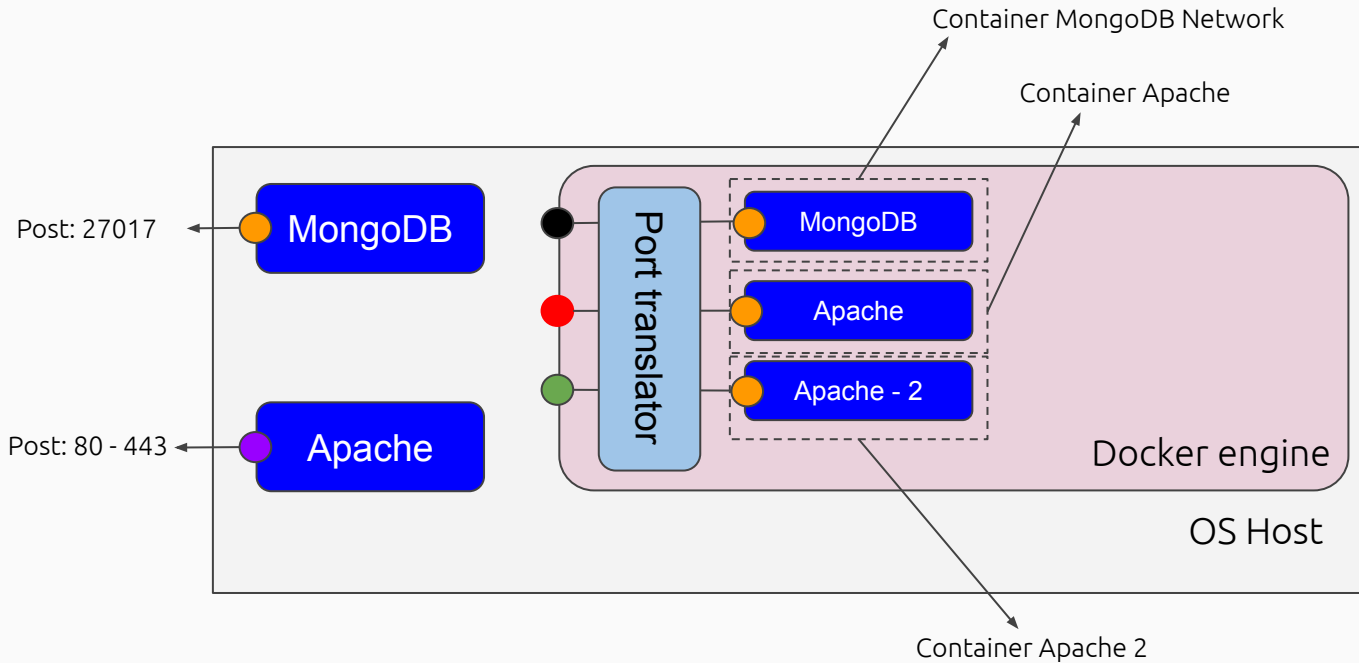
Μπορείτε να το βρείτε στο link: <https://hub.docker.com>

The screenshot displays the Docker Hub homepage with a blue geometric background. The main heading reads "Build and Ship any Application Anywhere". Below it, a subheading states: "Docker Hub is the world's easiest way to create, manage, and deliver your teams' container applications." The navigation bar includes links for "Explore", "Pricing", "Sign In", and a "Sign Up" button. A search bar is located in the top left. A "Sign Up Today" modal is open on the right, containing the following elements:

- Header: "Sign Up Today"
- Text: "Already have an account? [Sign In](#)"
- Form fields: "Docker ID", "Email", and "Password" (with an eye icon for visibility toggle).
- Checkboxes: ☐ "Send me occasional product updates and announcements." and ☐ "I'm not a robot" (with a CAPTCHA icon).
- Button: "Sign Up"
- Footer text: "By creating an account, you agree to the [Terms of Service](#), [Privacy Policy](#), and [Data Processing Terms](#)."

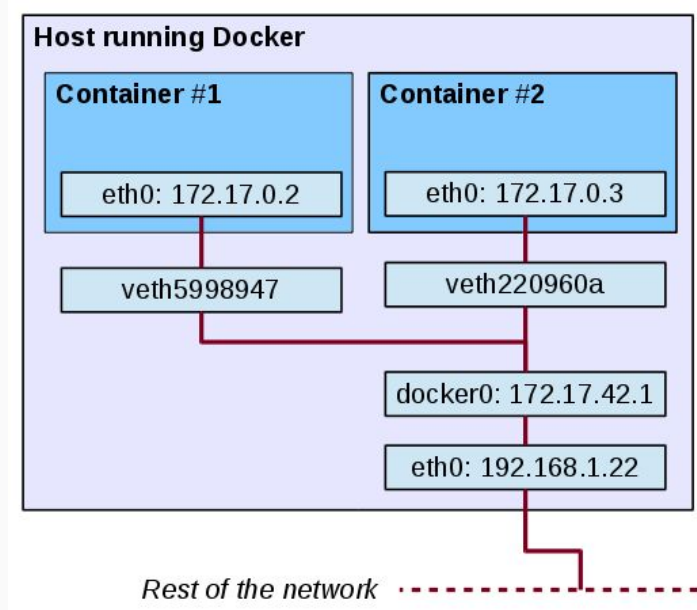


Δικτύωση των Docker container (1/2)





Δικτύωση των Docker container (2/2)



Η Gateway IP του Docker είναι η 172.17.42.1. Και όλα τα πακέτα και το traffic του δικτύου του Docker περνάει από εκεί.



Δημιουργία Docker image

Πρέπει πρώτα να δημιουργήσουμε ένα αρχείο Dockerfile (δεν έχει extension).

FROM ubuntu:16.04	// Σε τι λειτουργικό σύστημα θα τρέχει (πάντα το βάζουμε στη πρώτη γραμμή)
MAINTAINER name <email@address.domain>	// Όνομα και email του maintainer του image
COPY	// Αντιγραφή αρχείων από τον host στο container
CMD command	// Γράφουμε τις εντολές που θέλουμε να τρέξει το container
RUN command	// Εκτέλεση εντολών μέσα στο container
EXPOSE	// Ποιες port κάνει expose το container
USER	// Κάνουμε set τον χρήστη
ENTRYPOINT ["executable", "param1", "param2"]	// Τρέχει όταν ξεκινήσει το container



Βασικές εντολές σε Docker container

<code>docker images name</code>	// Λίστα με όλα τα images που έχουμε
<code>docker ps -a name</code>	// Λίστα με όλα τα containers που είναι ενεργά
<code>docker run name</code>	// Δημιουργία και εκτέλεση container (Αν δεν υπάρχει το image τοπικά, γίνεται και κατέβασμα)
<code>docker exec name</code>	// Εκτέλεση εντολών μέσα σε ένα container
<code>docker stop name</code>	// Σταμάτημα ενός ενεργού container
<code>docker rm name</code>	// Αφαίρεση ενός σταματημένου container
<code>docker rmi name</code>	// Διαγραφή ενός image από τον υπολογιστή (πρώτα να είναι σταματημένο το container)
<code>docker inspect name</code>	// Εμφάνιση low-level πληροφοριών για ένα container
<code>docker logs name</code>	// Εμφάνιση των log



Παράδειγμα - Άσκηση

Εκτέλεση ενός web-server με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Image name: httpd
- Default port : 80

Εκτελέστε τις παρακάτω εντολές (οι χρήστες Windows χωρίς τα sudo):

- | | |
|--|--|
| 1. <code>sudo docker pull httpd</code> | - Για κατέβασμα του image από το Docker Hub |
| 2. <code>sudo docker images</code> | - Για εμφάνιση των τοπικών image |
| 3. <code>sudo docker rmi httpd</code> | - Για διαγραφή του image από τον υπολογιστή |
| 4. <code>sudo docker run -d --name web-server httpd</code> | - Για κατέβασμα και εκτέλεση |
| 5. <code>sudo docker ps -a</code> | - Για εμφάνιση των container που τρέχουν |
| 6. <code>sudo docker inspect web-server</code>
container | - Για εμφάνιση των low level πληροφοριών του |
| 7. <code>sudo docker stop web-server</code> | - Για σταμάτημα του container "web-server" |
| 8. <code>sudo docker rm web-server</code> | - Για διαγραφή του image "web-server" |
| 9. <code>sudo docker images</code> | - Για εμφάνιση των τοπικών image |
| 10. <code>sudo docker run -d --name web-server -p 8080:80 httpd</code>
με την 8080 του host | - Για να κάνουμε map την port 80 του container |



Push ενός Docker image στο Docker Hub

Αφού έχουμε δημιουργήσει ένα image, μπορούμε να το κάνουμε push στο docker repository.
Βήματα:

1. Login στο Docker Hub
2. Προσθήκη του username local image: `docker tag image_name user_name/image_name`
3. Αποστολή του image στο Docker Hub: `docker push user_name/image_name`
4. Για να κάνουμε pull ένα image:
`docker pull user_name/image_name`



Προαιρετική εργασία

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι **δημιουργία ενός docker image**.

Θα υλοποιήσουμε ένα **script σε Python** το οποίο ζητάει δεδομένα καιρού για το δήμο της Αθήνας μέσω του OpenWeatherMap API. Το script μπορεί να βρεθεί εδώ: <https://github.com/csymvoul/Information-Systems-Lab/blob/master/lab2/ex2.py>

Τα βήματα που θα πρέπει να ακολουθήσετε είναι τα παρακάτω:

1. Δημιουργήστε ένα Docker Image με base OS το image ubuntu:16.04 (Ονομάστε το image σας "lab2")
2. Εγκαταστήστε την Python3 και το pip στο image
3. Εγκαταστήστε το script dependency package inside the image
4. Δημιουργήστε ένα φάκελο που θα τον ονομάσετε script στο image
5. Αντιγράψτε το ex2.py στο φάκελο script
6. Δημιουργήστε ένα ENTRYPOINT στο /script/ex2.py
7. Τρέξτε το image και εμφανίστε τα log
8. Ανεβάστε το Docker Image που φτιάξατε στο Docker Hub

Στον Εύδοξο να ανεβάσετε ένα .txt αρχείο με το link για το Docker Hub και να το ονομάσετε:

AM_Epwnymo_Onoma.txt



Docker introduction

Ερωτήσεις;