



# Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός

Γ' εξάμηνο  
Τμ. Πληροφορικής  
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Ρίγγας Δημήτρης  
Μηχανικός Η/Υ & Πληροφορικής  
MSc, PhD

[riggas@ionio.gr](mailto:riggas@ionio.gr)

# Δομή μαθήματος

- Θεωρία: Τρίτη, 09:00 - 11:00, Αμφιθέατρο 1, κτ. τμ. Ιστορίας
- Εργαστήρια: Παρασκευή, 9:00 – 11:00 & 11:00 – 13:00 @ εργ. Γαληνός
  - Κατανομή στα εργαστήρια (υποχρεωτική – μόνο για γ' εξάμηνο)
    - Φοιτητές με Α.Μ. που λήγει σε 5 – 9: Παρασκευή 09:00 – 11:00
    - Φοιτητές με Α.Μ. που λήγει σε 0 – 4: Παρασκευή 11:00 – 13:00
- ✓ Εργαστήρια:
  - υποχρεωτική παρακολούθηση & υλοποίηση εργασιών για όσους είναι στο Γ' εξάμηνο
  - υποχρεωτική υλοποίηση εργασιών για όλους τους παλιότερους
    - (ή κρατάμε βαθμό 2016-17, 2017-18)



# Αξιολόγηση

- Εργαστήριο (συνυπολογίζεται στον τελικό βαθμό κατά 30%)
  - Θα δοθούν 3 ατομικές εργασίες
    - Υποχρεωτικές για φοιτητές Γ' εξαμήνου
    - Υποχρεωτικές (ή κρατάμε ακ. έτους 2016-17 ή 2017-18) και για παλιότερους
    - Ο μέσος όρος είναι ο βαθμός του εργαστηρίου
- Τελική εξέταση θεωρίας (70%)

## FAQ

- Μπορώ να μην κάνω εργαστήριο και να περάσω;
  - Ναι, αλλά πρέπει να γράψεις πάνω από 6,5 στη θεωρία.
- Είναι καλή ιδέα να μην κάνω εργαστήριο;
  - Όχι, μόλις το 8% όσων πέρασαν δεν είχαν κάνει ασκήσεις εργαστηρίου (το ακ. έτος 2016-17)
- Τελικά, θα περάσω;
  - α. Θα μάθαιτε Java – β. Το 2016-17 το ποσοστό επιτυχίας ήταν 80% • που τοποθετείτε τον εαυτό σας;





τι  
γιατί  
πώς  
αποτέλεσμα

# Τι είναι ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός ή σε τι διαφέρει από τον διαδικαστικό

σας ακούω..

(πριν 3 μήνες κάνατε C++)



# Διαδικαστικός προγραμματισμός

- Ακολουθία εντολών οι οποίες ορίζουν στον υπολογιστή τι πρέπει να κάνει βήμα-βήμα.
  - Το πρόγραμμα χωρίζεται σε διαδικασίες (ή ρουτίνες) [procedures, routines, subroutines, functions, ..].
- Εύκολα κατανοητός τρόπος προγραμματισμού.
  - Απλά ορίζει βήμα-βήμα τι πρέπει να γίνει.
- Κώδικας δύσκολος να συντηρηθεί.
  - Τα δεδομένα δεν αναπαριστούν απαραίτητα κάποια οντότητα, μπορεί να είναι πολύπλοκα και να έχουν εξαρτήσεις
  - Μικρές αλλαγές σε ένα τύπο δεδομένων ή μια διαδικασία πρέπει να ελεγχθούν ότι δεν επηρεάζουν το σύνολο
  - Δεν παρέχει απόκρυψη των δεδομένων



# Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός

- Οργάνωση του κώδικα γύρω από αντικείμενα.
- Ένα αντικείμενο περιλαμβάνει:
  - Ιδιότητες (χαρακτηριστικά) – *properties*
  - Συμπεριφορές (τι μπορεί να κάνει) – *methods*
  - .. και είναι μοναδικό – *identifier*
- Σκοπός - κώδικας ο οποίος να είναι:
  - Αξιόπιστος
  - Επαναχρησιμοποιήσιμος
  - Επεκτάσιμος



# Αντικειμενοστραφής προγραμματισμός

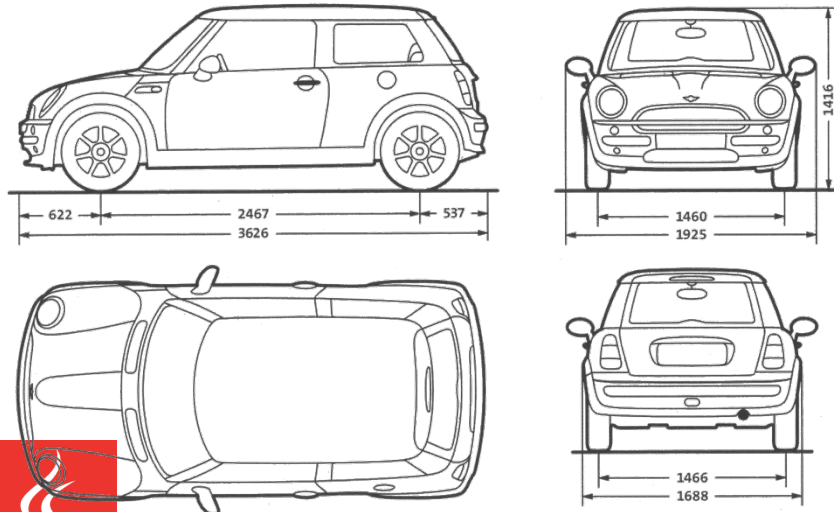
- Οι μέθοδοι ενός αντικειμένου μοιάζουν με τις διαδικασίες στον διαδικαστικό προγρ.
  - εδώ όμως είναι μέρος του αντικειμένου.
- Στον διαδικαστικό προγραμματισμό, τα δεδομένα και οι διαδικασίες είναι δυο ξεχωριστά πράγματα.
- Στον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό τα δεδομένα είναι μέρος του αντικειμένου
  - ... και αυτό αποφασίζει πόσο προσβάσιμα από τρίτους είναι.
- Η εκτέλεση του προγράμματος συνίσταται σε αντικείμενα τα οποία επικοινωνούν μεταξύ τους, και τα οποία ζητούν στην εκτέλεση ορισμένων εργασιών.





# Κλάσεις & Αντικείμενα (σύντομα)

- Κάθε αντικείμενο (object) ανήκει σε μια κλάση (class)
- **Κλάση** αναπαριστά μια συλλογή αντικειμένων με κοινές ιδιότητες και λειτουργικότητες
  - Είναι ένας αφηρημένος τύπος δεδομένων
  - Ορίζεται μια μόνο φορά
  - Δημιουργούνται πολλά στιγμιότυπα της → **αντικείμενα**  
(μια **κλάση** συνήθως αναπαριστά ένα **ουσιαστικό**)



επαχρησιμοποίηση  
ενθυλάκωση – απόκρυψη  
κληρονομικότητα



# Διαφορές αντικειμενοστραφούς - διαδικαστικού

- Top-down σχεδίαση
- Πιο περίπλοκος κώδικας
- Πρόσβαση στα δεδομένα
- Μικρή επαναχρησιμοποίηση κώδικα
- Σχεδίαση με βάση τα αντικείμενα
- Πιο περίπλοκη σχεδίαση
- Προστασία δεδομένων
- Επαναχρησιμοποίηση κώδικα



# Java

- Αντικειμενοστραφής γλώσσα
- Ανεξάρτητη από συγκεκριμένη αρχιτεκτονική υπολογιστικού συστήματος
  - Δυνατότητα εκτέλεσης σε οποιαδήποτε πλατφόρμα ή λειτουργικό.  
*Write once, run anywhere*
- Μεταγλωττίσιμη και διερμηνευόμενη, χρησιμοποιώντας τα πλεονεκτήματα και των δύο μοντέλων παραγωγής κώδικα
- Απαλοιφή πρακτικών που οδηγούν σε μη ασφαλή κώδικα
  - Αριθμητική με δείκτες
  - Δέσμευση και αποδέσμευση μνήμης – αντικαθίσταται από συλλογή απορριμάτων
- Διανέμεται δωρεάν.



# Java εκδόσεις

- Java Standard Edition
  - Java SE
  - Αυτόνομες εφαρμογές (desktop)
  - Εφαρμογές εκτελέσιμες μέσα από browser (applet)

---
- Java Enterprise Edition
  - Java EE
  - Προγράμματα που εκτελούνται από διακομιστές Παγκοσμίου Ιστού (Web Servers) στα πλαίσια εφαρμογών client-server.
  - Κατανεμημένες εφαρμογές επιχειρήσεων.

---
- Java Micro Edition
  - Java ME
  - Java Card
  - Φορητές συσκευές, Set-top boxes, κ.α. ενσωματωμένος κώδικας
  - Εξυπνες κάρτες

---
- Android?
  - Τα προγράμματα συνήθως υλοποιούνται σε Java, αλλά στη συνέχεια μετατρέπονται σε Android ByteCode
    - ver ≤ 4.4 (KitKat) Dalvik virtual machine
    - ver ≥ 5.0 (Lollipop) Android Runtime (ART)



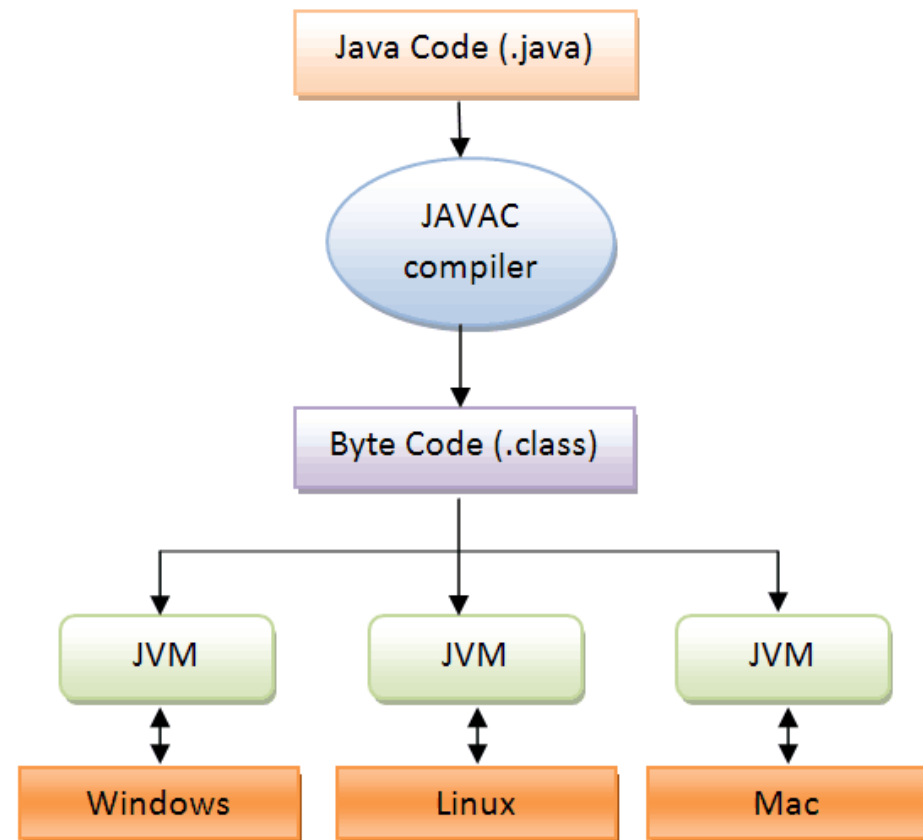
# Java Virtual Machine (JVM)

- Μια αφαιρετική υπολογιστική μηχανή η οποία επιτρέπει την εκτέλεση ενός προγράμματος γραμμένου σε Java.
- Προδιαγραφές JVM (specification) – κοινές, περιγράφουν απαιτήσεις από κάθε υλοποίηση της JVM. Περιλαμβάνουν:
  - Ορισμούς για σύνολο εντολών, καταχωρητών, μορφή εκτελέσιμων αρχείων, στοίβας, κ.λπ.
  - ✓ Κοινές προδιαγραφές → (οδηγούν σε) → διαλειτουργικότητα
- Υλοποιήσεις JVM (implemetations) – ποικίλες σε κάθε πλατφόρμα (π.χ. Win, Mac, Linux)
  - HotSpot (Sun, σήμερα εξαγορά από Oracle), OpenJDK, IcedTea (GNU), κ.α.
- Στιγμιότυπο JVM (instance) – μια εκτελέσιμη διαδικασία η οποία εκτελεί ένα πρόγραμμα Java
  - Κάθε πρόγραμμα εκτελείται σε ξεχωριστό στιγμιότυπο



# Βήματα συγγραφής, μεταγλώττισης και εκτέλεσης κώδικα Java

- Συγγραφή πηγαίου κώδικα
  - Text editor ή Integrated Development Environment
  - Επεξεργασία .java αρχείων
- Μεταγλώττιση σε ενδιάμεσο κώδικα (bytecode)
  - Compiler: javac
  - Παραγωγή .class αρχείων
- Εκτέλεση του ενδιάμεσου κώδικα από τη JVM
  - Εντολή: `java <class>`



# Εκτέλεση του ενδιάμεσου κώδικα

- (Θυμηθείτε: Στον ενδιάμεσο κώδικα [=bytecode] έχουμε φτάσει με μεταγλώττιση [=compile] του πηγαίου [=source])
- Ο φορτωτής κλάσης (class loader) διαβάζει τα .class αρχεία που περιέχουν τα bytecodes από τον δίσκο και τα μεταφέρει στη μνήμη.
- Ο bytecode επαληθευτής επιβεβαιώνει πως όλα τα bytecodes είναι έγκυρα και δεν παραβιάζουν τους περιορισμούς ασφάλειας της Java.
- Η εικονική μηχανή της Java (JVM) διαβάζει τα bytecodes και τα διερμηνεύει σε μια γλώσσα που ο υπολογιστής μπορεί να καταλάβει ακριβώς όταν χρειάζεται (just-in-time, JIT).
- Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του προγράμματος, αποθηκεύει δεδομένα στην κύρια μνήμη.

+ Ασφάλεια  
+ Φορητότητα

- Ταχύτητα εκτέλεσης  
βελτίωση: *justi-in-time, hotspot compiler*



# JRE και JDK

- Java Runtime Environment (JRE)
  - Περιβάλλον εκτέλεσης προγραμμάτων που υλοποιεί την αρχιτεκτονική **JVM**, παρέχει API με βιβλιοθήκες έτοιμου λογισμικού και άλλα βοηθητικά εργαλεία εκτέλεσης προγραμμάτων.
- Java Development Kit (JDK)
  - Όλα τα προηγούμενα και επιπλέον
  - Εργαλεία για μεταγλώττιση (**javac**), τεκμηρίωση (**javadoc**), συσκευασία (**jar**) κ.α.





# Πρώτο πρόγραμμα σε Java

```
1  /*****
2  *   Τεκμηρίωση HelloWorld προγράμματος
3  *   Αρχείο πηγαίου κώδικα HelloWorld.java
4  *
5  *   Πρώτο πρόγραμμα σε Java. Εμφανίζει το κείμενο Hello, World στο τερματικό.
6  *
7  *   Compilation:  javac HelloWorld.java
8  *   Execution:    java HelloWorld
9  *
10 *****/
11
12 public class HelloWorld {
13
14     public static void main(String[] args) {
15         // Prints "Hello, World" to the terminal window.
16         System.out.println("Hello, World");
17     }
18 }
```



# public class HelloWorld

- Αποθήκευση πηγαίου κώδικα σε αρχείο με ίδιο όνομα και κατάληξη .java
  - HelloWorld.java
- Μετά την εκτέλεση του java compiler θα παραχθεί το ενδιάμεσο bytecode αρχείο με ίδιο όνομα και κατάληξη .class
  - HelloWorld.class



# public static void main(String[] args)

- main
  - Μέθοδος από την οποία θα ξεκινήσει η εκτέλεση του προγράμματος
- public
  - Μπορεί να προσπελαστεί (κληθεί) από οποιονδήποτε, ακόμα και από το διερμηνέα της Java
- static
  - Δεν απαιτείται η δημιουργία στιγμιοτύπου της κλάσης για να γίνει η κλήση
- void
  - Η μέθοδος δεν επιστρέφει κάτι
- String args[]
  - Ορίσματα που μπορεί να δέχεται το πρόγραμμα



# System.out.println("Hello, World");

Πηγή: <https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>

- System
  - The System class contains several useful class fields and methods
  - Among the facilities provided by the System class are standard input, standard output, and error output streams
- out
  - Αντικείμενο της κλάσης System
  - The "standard" output stream
- println
  - Μέθοδος public void println(String x)
  - Print a String and then terminate the line.



## Σχόλια κώδικα

- Μιας γραμμής: //

```
// Prints "Hello, World" to the terminal window.
```

- Πολλαπλών γραμμών: /\* ... \*/

\*\*\*\*\*

\* Τεκμηρίωση HelloWorld προγράμματος

\* Αρχείο πηγαίου κώδικα HelloWorld.java

✻

\* Πρώτο πρόγραμμα σε Java. Εμφανίζει το κείμενο Hello, World στο τερματικό.



- \* Compilation: `javac HelloWorld.java`

\* Execution: `java HelloWorld`

✱

\*\*\*\*\*/



# Μεταγλώττιση & εκτέλεση

- Αρχείο πηγαίου κώδικα:

HelloWorld.java

- Μεταγλώττιση (από τερματικό):

`javac HelloWorld.java`

Παράγει bytecode αρχείο: HelloWorld.class

- Όχι .exe, είναι ενδιάμεσο αρχείο το οποίο αυτούσιο τρέχει σε πολλές πλατφόρμες

- Εκτέλεση (από τερματικό):

`java HelloWorld`

- Προσοχή, όχι: `java HelloWorld.class`



# Συνήθη σφάλματα

- javac: Command not found
  - Δεν έχει εγκατασταθεί το JDK
  - Δεν έχει οριστεί η μεταβλητή περιβάλλοντος path ώστε να περιλαμβάνει το javac
    - Δεν μπορεί να βρεθεί ο compiler
- HelloWorldApp.java:16: Method `println(java.lang.String)` not found in class `java.io.PrintStream`.
  - Λανθασμένο όνομα μεθόδου κατά την πληκτρολόγηση
- In class HelloWorldApp: main must be public and static
  - Παράληψη μίας εκ των λέξεων: `public` ή `static`
- HelloWorld.java:12: error: class HelloWorldApp is public, should be declared in a file named HelloWorldApp.java
  - Το αρχείο `.java` δεν έχει το ίδιο όνομα με την `public class` που περιέχει
- Exception in thread "main" java.lang.NoClassDefFoundError: HelloWorldApp (wrong name: HelloWorld)
  - Έχει γίνει rename το `.class` αρχείο από `HelloWorld.class` σε `HelloWorldApp.class`





εργαστήριο



## Αξιοποίηση Cloud 9 IDE

- Εγγραφή μόνο εάν δεν έχετε λογαριασμό από το περασμένο εξάμηνο στη C++



**Cloud9 IDE**  
*Your code anywhere, anytime*



# Αξιοποίηση Cloud 9 IDE

- Εγγραφή μετά από πρόσκληση διδάσκοντα  
(ώστε να μην ζητά user verification μέσω πιστωτικής)

- Δήλωση στο

<https://goo.gl/forms/oYbqSa3nIVb3HUL12>

- Ubuntu Desktop
- Εγκατάσταση JDK
- Πρόσβαση για εξάσκηση-εργασία από παντού
- Αποθήκευση αρχείων σας στο cloud



**Cloud9 IDE**  
*Your code anywhere, anytime*



# Εγγραφή μετά από πρόσκληση

## Add team members

dimitris.riggas@

Add member

The e-mail does not match an existing Cloud9 user. Would you like to send an invite instead?

Send Invite

Team ionio has invited you to join their team on Cloud9

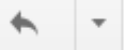


Inbox x



**support@c9.io** via amazonses.com

19:09 (0 minutes ago) ☆



to me ▾

Welcome!

You've been invited to develop software with ionio on Cloud9. Click the following link to accept the invitation:

<https://c9.io/team/invite/9cJdu7dOQUJCKcrNtWOv>

Happy coding!

---

Cloud9 is a full-featured IDE in the cloud, combining a powerful online code editor with a full Ubuntu workspace.



## Βήματα εγγραφής

# Welcome to Cloud9 Teams!

You have been invited to join team ionio

Sign in or create an account to join the team.

Sign in

Create new account

You will automatically be added to the team once you have logged in to an account.



When your apps are famous, you will want your name attached to them.

Your Name

D R

Your name will show up in your public user profile, alongside any public workspaces you have.

1. Επιλέγετε  
Create new account

2. Επιλέγετε  
ένα όνομα



# Βήματα εγγραφής

9 Your username is permanent and will be seen in your profile URL and your workspace URLs so choose something timeless and classy.

Username

driggas

3. Επιλέγετε  
ένα username

9 For an experience tailored to your needs.

What kind of developer are you?

Student

If you're not professional now, perhaps you will be at some point so you can always change this in your settings.


How will you use Cloud9?

Coursework

4. Επιλέγετε  
Developer: student  
Use: coursework

So we can help you use Cloud9 exactly the way you want to.

# Βήματα εγγραφής


 **Email**  
dimitris.riggas@gmail.com [Edit](#)

**Name**  
D R [Edit](#)


**Username**  
driggas [Edit](#)

**Developer Type**  
A student developer *doing* learning projects [Edit](#)

5. Επιβεβαίωση

 Apologies D R, we need to make sure you're not a robot ;-)

☐ I'm not a robot

  
reCAPTCHA  
[Privacy](#) - [Terms](#)

6. Προφανώς υπάρχει και ένα 'I'm not a robot'



## Βήματα εγγραφής

Welcome to Cloud9 Teams!

You have been invited to join team ionio

You are logged in as driggas.

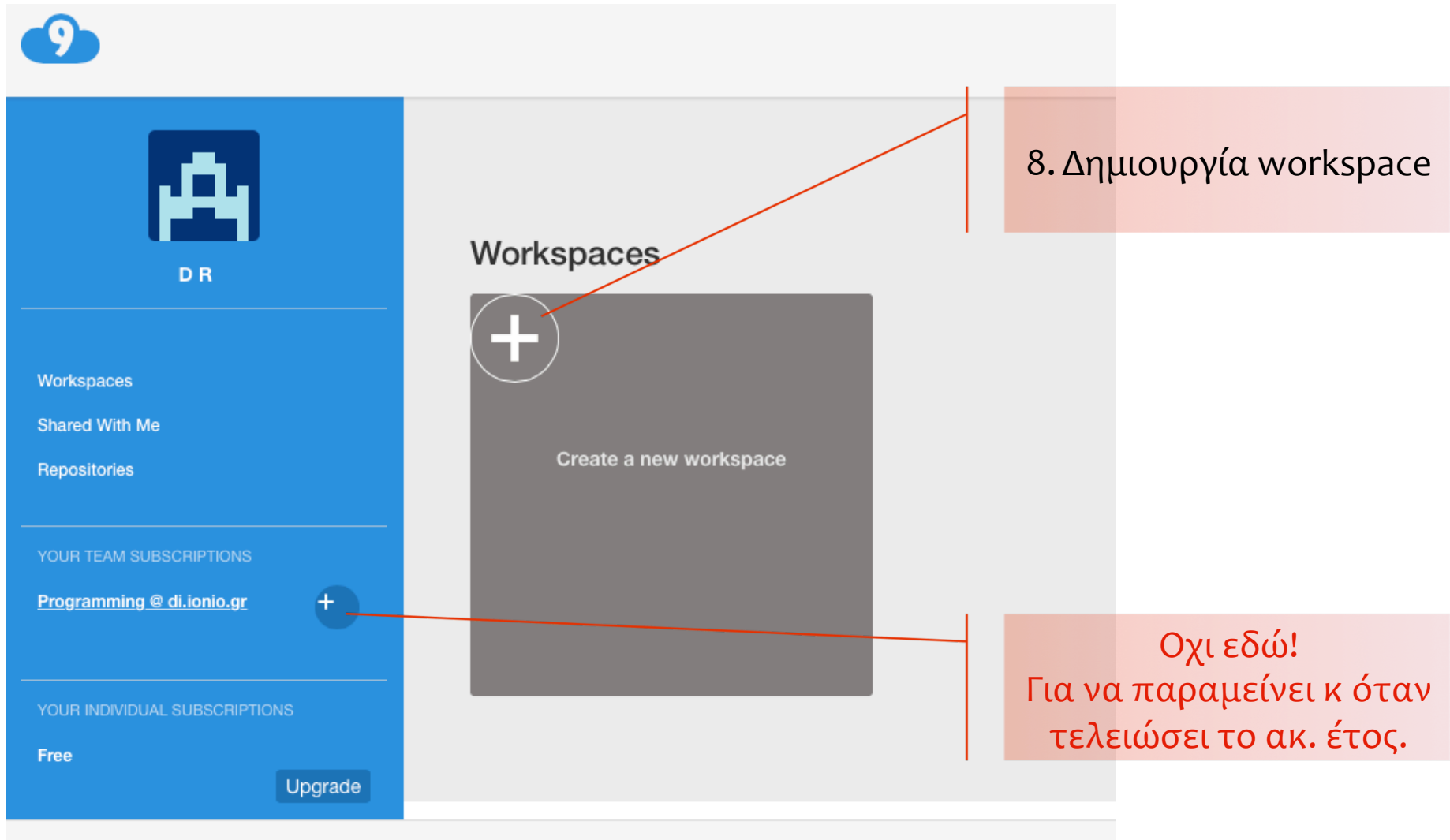
Join team

If you would like to join under a different account, please [log out](#) first.

7. Εγγραφή στην ομάδα



# Δημιουργία workspace



9

DR

Workspaces

Shared With Me

Repositories

YOUR TEAM SUBSCRIPTIONS

[Programming @ di.ionio.gr](#)

YOUR INDIVIDUAL SUBSCRIPTIONS

Free

Upgrade

Workspaces

Create a new workspace

8. Δημιουργία workspace

Οχι εδώ!  
Για να παραμείνει κ όταν  
τελειώσει το ακ. έτος.





# Δημιουργία workspace

## Create a new workspace

Workspace name

java

Description

Java class - Semester 3

Team

Programming @ di.ionio.gr

Hosted workspace

Clone workspace

Remote SSH workspace

Salesforce

**Private**

This is a workspace for your eyes only



**Public**

This will create a workspace for everybody to see

10. Μην το εντάξετε σε κάποια ομάδα.

11. **Private!**  
(δικαιούστε μόνο 1)

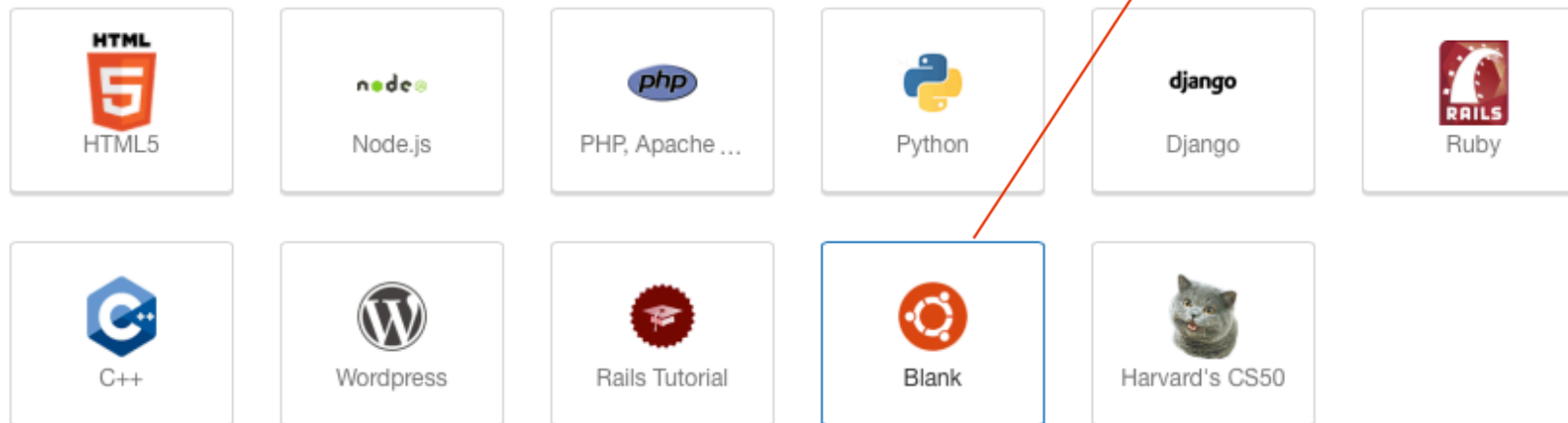


# Δημιουργία workspace

Clone from Git or Mercurial URL (optional)

e.g. `ajaxorg/ace` or `git@github.com:ajaxorg/ace.git`

Choose a template



Create workspace

10. Template = blank



# Workspace

11. Filesystem view

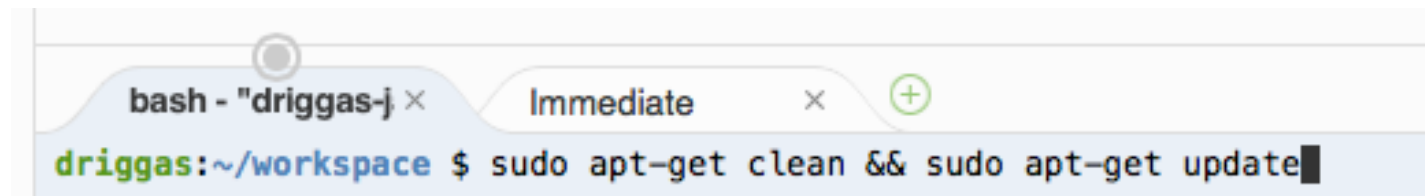
12. Editor

13. Terminal  
(ubuntu 14)



# Εγκατάσταση java & javac

- Από ένα terminal εκτελούμε:
  - `sudo apt-get clean`
  - `sudo apt-get update`



```
bash - "driggas-j" × Immediate × (+)  
driggas:~/workspace $ sudo apt-get clean && sudo apt-get update
```

- `sudo apt-get install openjdk-7-jdk`

```
driggas:~/workspace $ sudo apt-get install openjdk-7-jdk  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
The following extra packages will be installed:  
  libxt-dev  
Suggested packages:  
  libxt-doc openjdk-7-demo openjdk-7-source visualvm  
The following NEW packages will be installed:  
  libxt-dev openjdk-7-jdk  
0 upgraded, 2 newly installed, 0 to remove and 104 not upgraded.  
Need to get 16.6 MB of archives.  
After this operation, 21.9 MB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue? [Y/n] Y
```

Y = Yes!



# Ελεγχος java & javac

- Στο ίδιο terminal εκτελούμε:
  - java -version
  - javac -version

```
driggas:~/workspace $ java -version
java version "1.7.0_111"
OpenJDK Runtime Environment (IcedTea 2.6.7) (7u111-2.6.7-0ubuntu0.14.04.3)
OpenJDK 64-Bit Server VM (build 24.111-b01, mixed mode)
driggas:~/workspace $ javac -version
javac 1.7.0_111
driggas:~/workspace $ █
```



## Διαμοίραση workspace

- Για να μπορείτε να λαμβάνετε υποστήριξη από απόσταση

- Invite People

**dimitrios\_riggas**

**R = read only**

- Αν κάνετε share και με άλλους;

- **Μην οδηγηθείτε σε αντιγραφή!**



Share this workspace

Links to share

Editor:	<a href="https://ide.c9.io/driggas/java">https://ide.c9.io/driggas/java</a>	<input type="checkbox"/> Public
Application:	<a href="https://java-driggas.c9users.io">https://java-driggas.c9users.io</a>	<input type="checkbox"/> Public
Files:	<a href="https://preview.c9users.io/driggas/java">https://preview.c9users.io/driggas/java</a>	<input type="checkbox"/> Public

Who has access

▼ Read+Write

▶ ● You RW

☐ Don't allow members to save their tab state

Invite People

× Invite

☒ Notify people via email R RW

Done



# Πότε ξεκινάμε εργαστήριο;

- Παρασκευή 05/10/2018 – στο Εργαστήριο Γαληνός
  - Α.Μ. Π2017\*\*5, 6, 7, 8 & 9: 9 π.μ.
  - Α.Μ. Π2017\*\*0, 1, 2, 3 & 4: 11 π.μ.
- Τι κάνουμε;
  - Δημιουργούμε C9 accounts και στήνουμε Java
  - HelloWorld

