

# Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό – Διάλεξη #10

## Διάλεξη #10: Εκτέλεση Java χωρίς το BlueJ

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 1

## Το BlueJ «πακέτο»

- Ένα BlueJ «πακέτο» αποθηκεύεται σε ένα φάκελο αρχείων στο δίσκο.
- Ένα BlueJ «πακέτο» αποθηκεύεται σε πολλά διαφορετικά αρχεία.
- Μερικά αρχεία αποθηκεύουν κώδικα Java, άλλα μεταφρασμένο κώδικα, άλλα επιπλέον πληροφορίες.
- Το BlueJ χρησιμοποιεί τυπική Java μορφοποίηση για τα περισσότερα αρχεία και δημιουργεί μερικά νέα αρχεία με επιπλέον πληροφορίες.

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 2

## Η δομή αρχείων του BlueJ

package: calculator

c:\bluej\calculator\  
package.bluej  
README.TXT  
Calculator.java  
Calculator.class  
Calculator.ctxt  
UserInterface.java  
UserInterface.class  
UserInterface.ctxt  
CalcEngine.java  
CalcEngine.class  
CalcEngine.ctxt

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 3

## Η δομή αρχείων του BlueJ

**package.bluej** –Περιέχει πληροφορίες σχετικές με τις κλάσεις που περιέχει το «πακέτο». Ένα τέτοιο αρχείο ανά «πακέτο».

**README.TXT** –Περιέχει βασικές πληροφορίες για το έργο (τίτλος, περιγραφή, ημερομηνία, κλπ)

**\*.java** – αρχείο **πηγαίου κώδικα** Java (text). Ένα ανά κλάση.

**\*.class** – αρχείο **μεταφρασμένου κώδικα** Java. Ένα ανά κλάση.

**\*.ctxt** – BlueJ **αρχείο-πλαίσιο**. Περιέχει πληροφορίες για τις παραμέτρους και τα σχόλια μίας κλάσης. Ένα ανά κλάση.

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 4

## Τυπικά αρχεία Java

- **Αρχεία πηγαιού κώδικα: \*.java**  
Περιέχουν τον πηγαίο κώδικα σε αναγνώσιμη μορφή, όπως ακριβώς πληκτρολογήθηκαν από τον προγραμματιστή.
- **Αρχεία κώδικα Java: \*.class**  
περιέχουν κώδικα τύπου bytecode (μια μορφή της κλάσης αναγνωρίσιμη από την ιδεατή μηχανή της Java). Τα δημιουργεί ο μεταφραστής με βάση τον πηγαίο κώδικα.

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 5

## Ο κύκλος «σύνταξη-μετάφραση-εκτέλεση»

\*.java

\*.class

011010  
110101  
1001  
10  
7  
1  
0111  
0110110

Κείμενο-γράφος

μεταφραστής (javac)

(java)

Ιδεατή μηχανή

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 6

# Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό – Διάλεξη #10

## Σύνταξη (editing)

- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε κειμενογράφος.
- Notepad, emacs, vi, TextPad, ...
- Προσοχή με τη χρήση του Word: το Word δεν αποθηκεύει αυτόματα σε μορφή κειμένου (text)
- Βεβαιωθείτε ότι «σώσατε» το πρόγραμμα πριν το μεταφράσετε!

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 7

## Κλήση από τη γραμμή εκτέλεσης εντολών

- Η μετάφραση και η εκτέλεση προγραμμάτων Java σε περιβάλλον JDK γίνονται μέσω της γραμμής εκτέλεσης εντολών
- Σε συστήματα Microsoft: DOS περιβάλλον
- Σε συστήματα Unix : Unix περιβάλλον (shell)
- Βεβαιωθείτε ότι οι εντολές μετάφρασης (javac) και εκτέλεσης (java) είναι σωστά τοποθετημένες στο μονοπάτι εντολών (command path).

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 8

## Μετάφραση (compiling)

- Όνομα του JDK μεταφραστή: **javac**
- Κλήση:  
`javac <αρχείο Java>`
- Μεταφράζει το <αρχείο Java> και όλες τις κλάσεις που εξαρτώνται από αυτό
- Παράδειγμα:  
`cd C:\bluej\zork`  
`javac Game.java`

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 9

## Διαγνωστικά μηνύματα

```
C:\bluej\zork> javac Game.java
Game.java:22: ';' expected.
    private Parser parser
                   ^
1 error
C:\bluej\zork>
```

- Ο προγραμματιστής πρέπει να ανοίξει το αρχείο με τον κειμενογράφο, να βρει τη γραμμή που περιέχει το λάθος, να το διορθώσει, και (αφού «σώσει» το πρόγραμμα) να το ξαναμεταφράσει.

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 10

## Εκτέλεση

- `C:\bluej\zork> java Game`
- Η εντολή "java" ενεργοποιεί την ιδεατή μηχανή της Java [Java virtual machine]
- Η δεδομένη ως παράμετρος κλάση φορτώνεται και αρχίζει η εκτέλεση
- Εάν χρειαστεί φορτώνονται και άλλες κλάσεις
- Η εκτέλεση είναι δυνατή μόνο εάν η κλάση έχει μεταφραστεί.

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 11

## Πρόβλημα: Τι εκτελείται;

- Εάν δοκίμασουμε:

```
C:\bluej\zork> java Game.java
Main method not found in class Game, please
define the main method as:
    public static void main(String[] args)

{Exception in thread "main"
 java.lang.NoSuchMethodError: main}
```

- Το πρόβλημα: Πως γνωρίζει το σύστημα ποια μέθοδο να εκτελέσει;

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 12

# Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό – Διάλεξη #10

## Η μέθοδος `main`

- Η απάντηση: το σύστημα εκτέλεσης της Java πάντα εκτελεί τη μέθοδο με το όνομα `main` και τον χαρακτηριστικό τύπο ορισμάτων:

```
public static void main(String[] args)
{
    ...
}
```

- Σε μια εφαρμογή Java, η μέθοδος `main` πρέπει πάντοτε να υπάρχει!

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 13

## Η μέθοδος `main` (2)

- Η `main` πρέπει να υπάρχει
- Η `main` πρέπει να δηλωθεί ως `public`
- Η `main` πρέπει να δηλωθεί ως `static`
- Η `main` πρέπει να έχει ως παράμετρο ένα διάνυσμα από `String`s
- Μόνο η `main` μπορεί να κληθεί

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 14

## Έλεγχος ορθότητας (testing)

- Για τον έλεγχο ορθότητας, πρέπει να γραφούν προγράμματα-οδηγοί των ελέγχων [`test drivers`]
- Όλοι οι έλεγχοι κλήσεως των μεθόδων πρέπει να γράφουν σε μια μέθοδο-ελέγχου (π.χ. `main`)
- Όλοι οι δυνατοί συνδυασμοί παραμέτρων πρέπει να δοκιμαστούν
- Το πρόγραμμα-οδηγός των ελέγχων πρέπει να δημιουργήσει όλα τα αντικείμενα

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 15

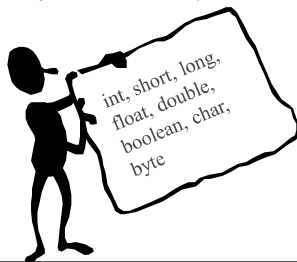
Κλάσεις «συσκευαστές»  
[`Wrapper classes`]

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 16

## Αντικείμενα και μη-αντικείμενα

- Η Java παρέχει τύπους αντικειμένων και τύπους βασικών δεδομένων [`primitive data types`]

Οι βασικοί τύποι δεδομένων είναι:



Τύποι αντικειμένων:

**Όλοι οι άλλοι!**  
(περιλαμβανομένων των `Strings`!)

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 17

## Αντικείμενα και μη-αντικείμενα (2)

- Ισχύουν διαφορετικοί κανόνες για τα αντικείμενα από ότι για τους βασικούς τύπους δεδομένων
  - Τα αντικείμενα κληρονομούν [`inherit`] (τουλάχιστον έμμεσα) από την κλάση `Object`
  - Οι βασικοί τύποι δεν κληρονομούν από την κλάση `Object`

Τι σημαίνει αυτό στην πράξη:

➔ Δεδομένα βασικών τύπων δεν είναι αντικείμενα!

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 18

# Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό – Διάλεξη #10

## Βασικοί τύποι και συλλογές δεδομένων

Πως εισάγουμε έναν ακέραιο (`int`) σε ένα αντικείμενο τύπου `ArrayList`;

- Τα στοιχεία της `ArrayList` είναι αντικείμενα
- Δεδομένα τύπου `int` δεν είναι αντικείμενα
- Ένας `int` δεν μπορεί να εισαχθεί σε μια `ArrayList`!

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 19

## Η λύση: Κλάσεις «συσκευαστές»!

- Για κάθε βασικό τύπο δεδομένων υπάρχει μια κλάση που μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν απαιτούνται πραγματικά αντικείμενα. Για παράδειγμα:

Βασικός τύπος	Τύπος αντικειμένου
<code>int</code>	<code>Integer</code>
<code>char</code>	<code>Character</code>
<code>boolean</code>	<code>Boolean</code>

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 20

## Μια λίστα από Integers

```
ArrayList<Integer> intList = new ArrayList<>();
int anInt = 42;
intList.add(new Integer(anInt));
...
Integer anInteger;
anInteger = (Integer)intList.get(0);
int myInt = anInteger.intValue();
```

Συσκευάζει τον "int" σε ένα αντικείμενο `Integer` και το προσθέτει στην `ArrayList`

Μετά την εξαγωγή του "Integer" από την `ArrayList`, ακολουθεί εξαγωγή του "int" από τον `Integer`.

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 21

## Μια λίστα από Integers (χωρίς "casting")

```
ArrayList<Integer> intList = new ArrayList<>();
int anInt = 42;
intList.add(new Integer(anInt));
...
Integer anInteger;
//anInteger = (Integer)intList.get(0);
anInteger = intList.get(0);
int myInt = anInteger.intValue();
```

Προσδιορίζει τον τύπο των αντικειμένων που εισάγονται στην `ArrayList`.

Δεν χρειάζεται «casting» από `Object` σε `Integer`

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 22

## Σταθερές [Constants]

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 23

## Οι σταθερές στην Java

```
class Date
{
    private static final int daysPerWeek = 7;
    ...
}
```

- Η δεσμευμένη λέξη `final` δηλώνει ένα πεδίο ως σταθερά
- Οι σταθερές πρέπει να δηλώνονται ως `static`
- Οι σταθερές πρέπει να αρχικοποιούνται

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρέφη Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 24