


Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό – Διάλεξη #2

Διάλεξη #2: Αντικείμενα, Κλάσεις και Μέθοδοι

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

Ανασκόπηση

- Μια **εφαρμογή Java** είναι ένα σύνολο από συνεργαζόμενες **κλάσεις**



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

Ανασκόπηση: Αντικείμενα

- Τα **αντικείμενα** (στιγμιότυπα) δημιουργούνται από τις κλάσεις
- Τα αντικείμενα έχουν **μεθόδους** οι οποίες μπορεί να κληθούν (εκτελεστούν)
- Τα αντικείμενα έχουν μια «**κατάσταση**» [state]; Περιέχουν δεδομένα
- Τα αντικείμενα μπορεί να δημιουργήσουν **νέα αντικείμενα**

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

Ανασκόπηση: Μέθοδοι

- Ένα αντικείμενο μπορεί να **καλέσει μια μέθοδο** ενός άλλου αντικειμένου
- Οι μέθοδοι «έχουν **επιπτώσεις**»: είτε αλλάζουν την κατάσταση του αντικειμένου ή επιστρέφουν πληροφορίες
- Οι μέθοδοι μπορεί να έχουν **παραμέτρους**
- Οι παράμετροι έχουν **τύπους**

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

Ανασκόπηση: Κλάσεις

- Οι κλάσεις καθορίζουν την μορφή των αντικειμένων: προσδιορίζουν τις μεθόδους και τα πεδία δεδομένων
- Οι κλάσεις ορίζονται από πηγαίο κώδικα Java
- «**Προγραμματισμός**» είναι ο σχεδιασμός του πηγαίου κώδικα των κλάσεων

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

Η ανατομία μίας κλάσης

```
class όνομα-κλάσης [class-name]
{
    πεδία (δεδομένα στιγμιότυπου) [fields (instance data)]
    κατασκευαστές [constructors]
    μέθοδοι [methods]
}
```

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

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό – Διάλεξη #2

Μια κλάση

```

class Timer
{
    private int hours;
    private int minutes;
    private int seconds;

    /**
     * Construct a timer object initialised
     * to 0:00:00.
     */
    public Timer()
    {
        hours = 0;
        minutes = 0;
        seconds = 0;
    }

    /**
     * Return the current time of this timer.
     */
    public String getTime()
    {
        return hours + ":" +
            minutes + ":" +
            seconds;
    }
}
    
```

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

Το όνομα της κλάσης

```

class Timer
{
    ...
}
    
```

Σύμβαση: τα ονόματα των κλάσεων αρχίζουν από κεφαλαίο γράμμα

Το όνομα της κλάσης είναι ένας **προσδιοριστής** [identifier]

Ένας προσδιοριστής Java:

- περιέχει μόνο γράμματα, ψηφία, και τους χαρακτήρες '\$' και '_' [underscore]
- δεν αρχίζει από ψηφίο

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

Προσδιοριστές

Έγκυροι:	Λανθασμένοι:
number	number of points
x98	99x
howMany	birth.year
NUMBER_OF_POINTS	ARRAY-SIZE
\$yes\$	
\$\$\$	

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

Πεδία

```

private int hours;
private int minutes;
private int seconds;
    
```

Δήλωση πεδίων:
μετατροπέας-προσπέλασης **τύπος** **όνομα;**

"private" → Ένας προσδιοριστής

Ο τύπος της τιμής που μπορεί να λάβει το πεδίο

Σύμβαση: τα ονόματα πεδίων αρχίζουν με πεζό γράμμα

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

Πεδία: ένα παράδειγμα

Αντικείμενο της κλάσης timer:

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

Μέθοδοι

```

/**
 * Returns the current time of
 * this timer.
 */
public String getTime()
{
    return hours + ":" +
        minutes + ":" +
        seconds;
}
    
```

Σχόλιο που αναφέρεται στη χρήση/λειτουργία της μεθόδου

Ο τύπος της τιμής που επιστρέφει η μέθοδος

μετατροπέας-προσπέλασης **τύπος-αποτελέσματος** **όνομα (παράμετρο)**

σώμα [body]

"public" για τις περισσότερες μεθόδους

προσδιοριστής

Υλοποίηση της μεθόδου

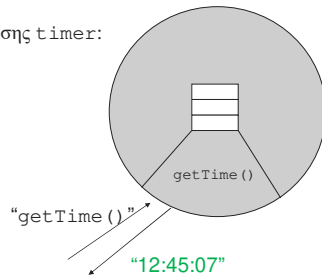
Σύμβαση: τα ονόματα των μεθόδων αρχίζουν με πεζό γράμμα

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

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό – Διάλεξη #2

Μέθοδοι : ένα παράδειγμα

Αντικείμενο της κλάσης timer:



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

Επίδειξη: ανάπτυξη μια κλάσης

- Κλάση Counter (μετρητής)

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

Κατασκευαστές (Constructors)

```
class Timer
{
  ...
  /**
   * Construct a timer
   * object initialised to
   * 0:00:00
   */
  public Timer()
  {
    hours = 0;
    minutes = 0;
    seconds = 0;
  }
  ...
}
```

Ο κατασκευαστής είναι μια ειδική μέθοδος που εκτελείται όταν δημιουργείται ένα αντικείμενο.

Το όνομα της μεθόδου-κατασκευαστή είναι το ίδιο με το όνομα της κλάσης.

Ένας κατασκευαστής δεν έχει τύπο αποτελέσματος.

Σκοπός του κατασκευαστή είναι η αρχικοποίηση του αντικειμένου σε μια έγκυρη κατάσταση.

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

Ονόματα πεδίων

Τα ονόματα των πεδίων πρέπει να «έχουν νόημα»

καλά:

yearOfBirth
numberOfSeats
totalTime

άσχημα:

yb
s
number

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

Μέθοδοι

```
public String getTime()
{
  return hours + ":" +
    minutes + ":" +
    seconds;
}
```

Υπογραφή [signature]

σώμα

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

Ο τύπος-αποτελέσματος της μεθόδου

```
public String getName()
{
  ...
}
```

Επιστρέφει κείμενο

```
public int size()
{
  ...
}
```

Επιστρέφει έναν αριθμό

```
public void print()
{
  ...
}
```

Δεν επιστρέφει τίποτε

Το "void" είναι ένας ειδικός τύπος που υποδηλώνει ότι τίποτε δεν επιστρέφεται.

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

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό – Διάλεξη #2

Παράμετροι

```
public int add(int value)
{
    ...
}
```

```
public void changeNames(String firstName, String lastName)
{
    ...
}
```

Η **λίστα των παραμέτρων** αποτελείται από ορισμούς παραμέτρων που χωρίζονται μεταξύ τους με κόμμα «,».
Κάθε **ορισμός παραμέτρου** προσδιορίζει τον τύπο και το όνομα της παραμέτρου.

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

Το σώμα της μεθόδου

```
public int add(int value)
{
    εντολή 1;
    εντολή 2;
    εντολή 3;
    εντολή 4;
    ...
}
```

Το **σώμα** της μεθόδου αποτελείται από μια ακολουθία εντολών. Κάθε **εντολή** τερματίζεται με ένα ερωτηματικό «;».

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

ΕΝΤΟΛΕΣ (statements)

Οι εντολές εκτελούνται **σειριακά** όταν κληθεί η μέθοδος.

Τα είδη εντολών περιλαμβάνουν:

- **καταχώρηση** [assignment]
- **εντολή επιστροφής αποτελεσμάτων** (return)
- **κλήση μεθόδων**

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

Καταχώρηση

Μια **καταχώρηση** καταχωρεί μια τιμή σε μια μεταβλητή.

Παραδείγματα:

```
numberOfSeats = 4;
name = "Homer";
year = newYear;
```

```
int size;
size 0
size = 55;
size 55
size = 42;
size 42
```

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

Η εντολή "return"

```
public String getName ()
{
    ...
    return name;
}
```

Η εντολή "return" επιστρέφει μια τιμή.

Η εντολή "return" τερματίζει την εκτέλεση της μεθόδου.

```
public int calculateInterest ()
{
    ...
    return interest;
}
```

Ο τύπος της επιστρεφόμενης τιμής πρέπει να είναι ίδιος με τον τύπο-αποτελέσματος που δηλώθηκε στην υπογραφή της μεθόδου.

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

Τελεστές (Operators)

```
int timeInSeconds;
int timeInMinutes;
timeInSeconds = timeInMinutes*60;
```

```
String firstName;
String lastName;
String fullName;
...
fullName = firstName + " " + lastName;
```

```
result = (size + 1) * 55 / width;
```

Στο δεξιό μέρος μιας καταχώρησης μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε **εκφράσεις** [expressions].

Οι εκφράσεις μπορεί να είναι υπολογισμοί που κάνουν χρήση των τελεστών της Java.

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

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό – Διάλεξη #2

Κατηγορίες μεθόδων

- κατασκευαστής [constructor]
- μέθοδος προσπέλασης [accessor / selector (get)]
- μέθοδος μετάλλαξης [mutator (set)]

Κάθε μέθοδος πρέπει να ανήκει σε **μια** (και μόνο μια) κατηγορία.

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 25

Κατασκευαστές (Constructors)

Ένας κατασκευαστής **δημιουργεί** και **αρχικοποιεί** το αντικείμενο.

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 26

Μέθοδοι προσπέλασης (Accessors)

Αναφέρονται και ως "selector", "get method".

Μέσω μιας μεθόδου **προσπέλασης** ανακτάται μέρος των δεδομένων ενός αντικειμένου.

Μια μέθοδος προσπέλασης δεν αλλάζει το αντικείμενο.

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 27

Μέθοδοι μετάλλαξης (Mutators)

Αναφέρονται και ως "set method".

Μια μέθοδος **μετάλλαξης** αλλάζει την κατάσταση ενός αντικειμένου.

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 28

Σχόλια (Comments)

```
/**
 * Return the name of
 * this person.
 */
public String getName()
{
    ...
    // some tricky code here
    ...
    return name;
}
```

Σύνταξη σχολίων:

```
// comment  
σχόλιο μίας γραμμής
```

```
/* comment  
* comment  
*/  
σχόλιο πολλαπλών γραμμών
```

```
/** comment  
* comment  
*/  
σχόλια μεθόδων και κλάσεων
```

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 29

Διαμόρφωση (Style)

Οι οδηγίες διαμόρφωσης κειμένου (style guidelines) περιγράφουν τρόπους διάταξης και τεκμηρίωσης του πηγαίου κώδικα.

Αποσκοπούν στο να κάνουν την κατανόηση του κώδικα ευκολότερη.

Αφορούν:

- σχόλια
- διάταξη (ευθυγράμμιση κειμένου, «κενά»)
- ονόματα μεταβλητών / κλάσεων / μεθόδων / ...

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 30

Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό – Διάλεξη #2

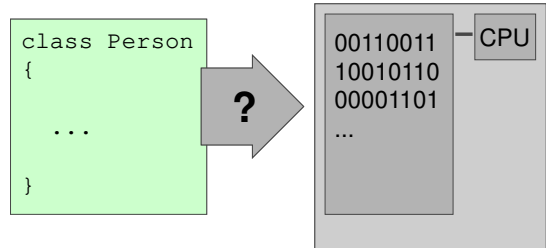
Οι υπολογιστές και οι χρήστες τους

Με ποιον τρόπο ένας υπολογιστής κατανοεί τα προγράμματα μας;

- Οι υπολογιστές χρησιμοποιούν τη **γλώσσα μηχανής; δυαδικό κώδικα** [binary code]
- Η Java είναι μια γλώσσα «**υψηλού επιπέδου**» (μια γλώσσα σχεδιασμένη για ανθρώπους)

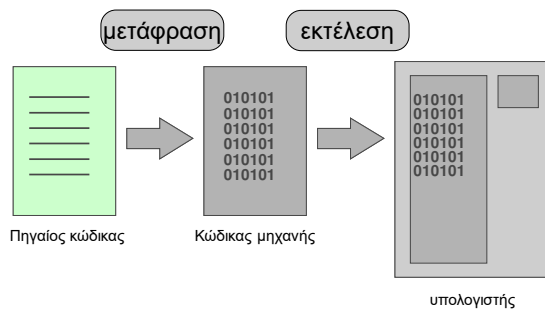
Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 31

Το ερώτημα:



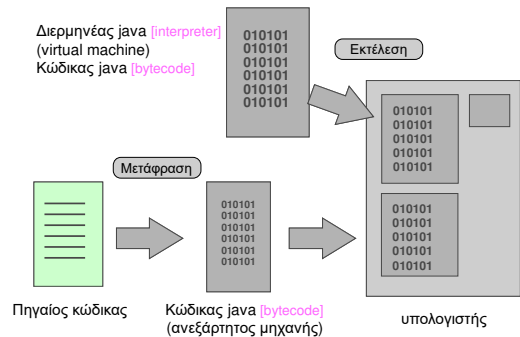
Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 32

Μεταγλώττιση (Compilation)



Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 33

Ιδεατός υπολογιστής (Virtual machine)



Εισαγωγή στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό, Αντώνιος Συμβώνης, ΣΕΜΦΕ, ΕΜΠ, Slide 34