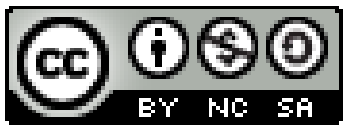
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός

Ενότητα 3: Αλληλεπίδραση Αντικειμένων

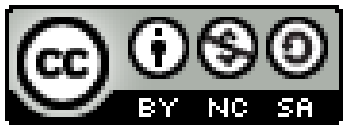
Γρηγόρης Τσουμάκας, Επικ. Καθηγητής
Τμήμα Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

Αλληλεπίδραση Αντικειμένων

Τα παραδείγματα κώδικα που χρησιμοποιούνται σε κάποιες από τις ακόλουθες διαφάνειες μπορούν να βρεθούν στον παρακάτω σύνδεσμο:
http://users.auth.gr/greg/oop.zip

Πολύπλοκα Προβλήματα

- Δομοστοιχειοποίηση (modularization).
  - Διαίρεση ενός μεγάλου προβλήματος σε μικρότερα τμήματα, τα οποία μπορούν να δημιουργηθούν και να εξεταστούν χωριστά και αλληλεπιδρούν με καλά ορισμένους τρόπους.
- Αφαίρεση (abstraction).
  - Παράβλεψη των λεπτομερειών των τμημάτων, προκειμένου να επικεντρωθεί η προσοχή σε ένα υψηλότερο επίπεδο ενός προβλήματος.

Πολύπλοκο Λογισμικό

- Ρομποτικό ποδόσφαιρο.
  - Άμυνα, πάσα, επίθεση, σουτ, κτλ.

Αντικειμενοστρεφές Λογισμικό

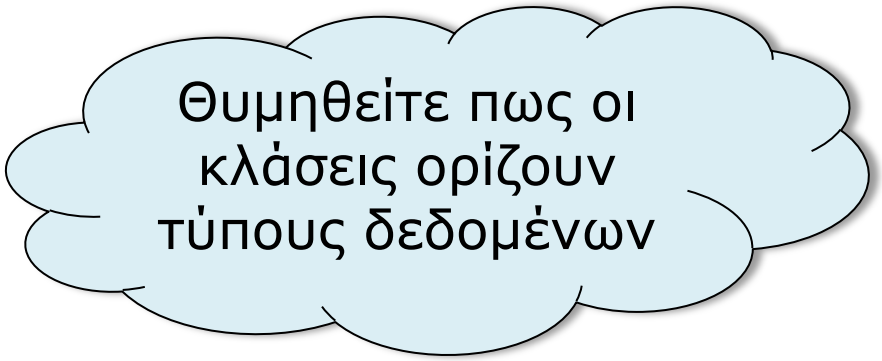
- Τα επί μέρους τμήματα είναι αντικείμενα.
  - Η εσωτερική τους πολυπλοκότητα αφορά ιδιωτικά πεδία και μεθόδους.
  - Αλληλεπίδραση των αντικειμένων για επίλυση του προβλήματος μέσω δημόσιων μεθόδων.
  - Δεν είναι πάντα εύκολος ο καθορισμός τους.
- Λογισμικό διαχείρισης αεροδρομίου.
  - Πύλη, Αεροπλάνο, Διάδρομος, Επιβάτης, κτλ.
  - πύλη1, αεροπλάνο4, διάδρομος2, αποσκευή8, κτλ.

Ψηφιακό Ρολόι

- Κατασκευή ψηφιακού ρολογιού με 24ωρη απεικόνιση ώρας (από 00:00 έως 23:59).
- Αναγνωρίζετε επί μέρους τμήματα;
  - 4 ψηφία (πολύ χαμηλό επίπεδο).
  - 2 διψήφιοι αριθμοί για ώρες και λεπτά αντίστοιχα.
    - Ξεκινάνε από 0, αυξάνουν κατά ένα, ο ένας πηγαίνει έως το 23 ενώ ο άλλος έως το 59, ξαναγυρίζουν στο 0.
    - Αντικείμενα: 2 διψήφιοι αριθμοί και 1 ρολόι.
    - Κλάσεις: Διψήφιος αριθμός, Ρολόι.

Οι Κλάσεις της Εφαρμογής Ρολογιού

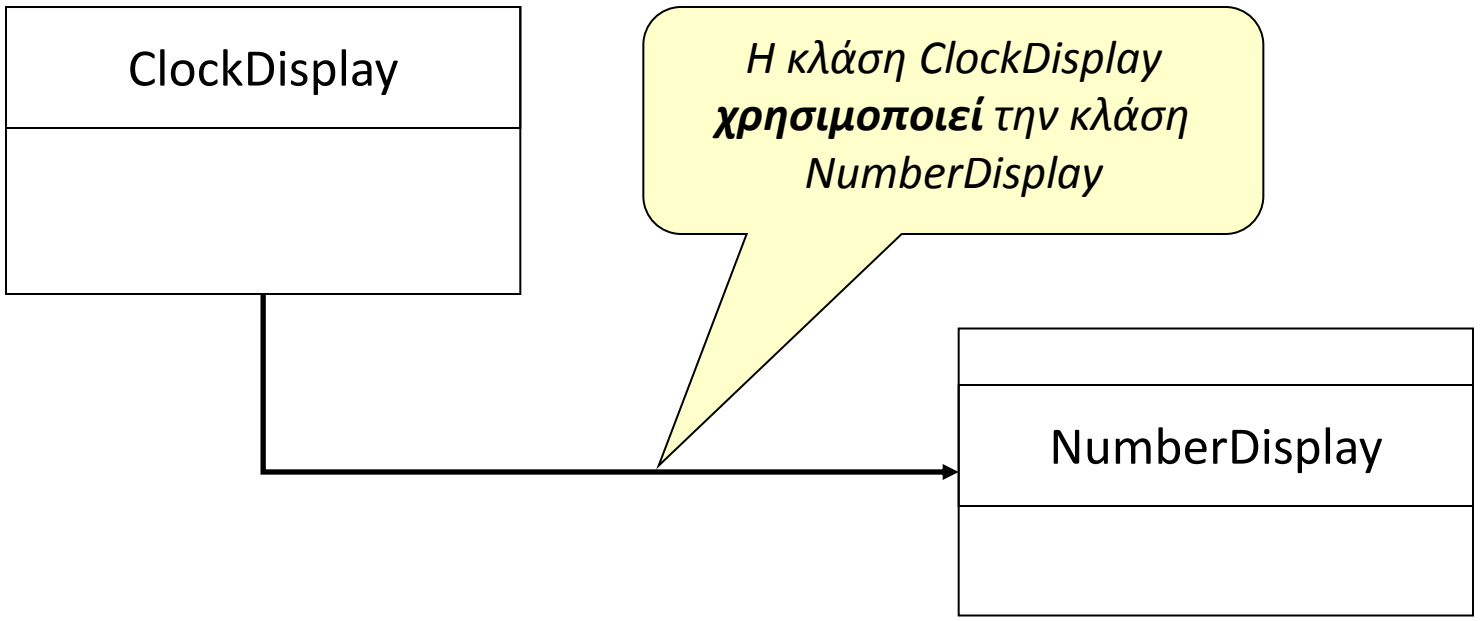
```
public class NumberDisplay
{
    private int limit;
    private int value;
}
```




```
public class ClockDisplay
{
    private NumberDisplay hours;
    private NumberDisplay minutes;
}
```

Διάγραμμα Κλάσεων

- Απεικονίζει τις κλάσεις μιας εφαρμογής και τις μεταξύ τους σχέσεις.
- Παρουσιάζει τη στατική άποψη μιας εφαρμογής.



Κώδικας NumberDisplay (1/3)

```
public NumberDisplay(int rollOverLimit) {
    limit = rollOverLimit;
    value = 0;
}

public void increment() {
    value = (value + 1) % limit;
}
```

Κώδικας NumberDisplay (2/3)

```
public void setValue(int aValue) {
    if ((aValue >= 0) && (aValue < limit)) {
        value = aValue;
    }
    else {
        System.out.println("Τιμή εκτός ορίων");
    }
}
```

Λογικοί Τελεστές

- Τελεστές.
  - **&**, **&&** (AND), **|**, **||** (OR), **!** (NOT), **^** (XOR)
- Λεπτομέρειες.
  - Τα ορίσματα τους πρέπει να είναι τύπου *boolean.*
  - Το αποτέλεσμα τους είναι μια τιμή τύπου *boolean.*
  - Οι τελεστές **&&**, **||** αξιολογούν το δεύτερο σκέλος μόνο αν χρειαστεί (short-circuit).

BooleanOperators.java

Προτεραιότητα Τελεστών

Operators	Precedence
postfix	expr++ expr--
unary	++expr --expr +expr -expr ~ !
multiplicative	* / %
additive	+ -
shift	<< >> >>>
relational	< > <= >= instanceof
equality	== !=
bitwise AND	&
bitwise exclusive OR	^
bitwise inclusive OR	|
logical AND	&&
logical OR	||
ternary	? :
assignment	= += -= *= /= %= &= ^= |= <<= >>= >>>=

Κώδικας NumberDisplay (3/3)

```
public int getValue() {
    return value;
}
public String getDisplayValue() {
    if (value < 10) {
        return "0" + value;
    } else {
        return "" + value;
    }
}
```

Κώδικας ClockDisplay (1/3)

```
public ClockDisplay() {
    hours = new NumberDisplay(24);
    minutes = new NumberDisplay(60);
}

public void setTime(int hour, int minute) {
    hours.setValue(hour);
    minutes.setValue(minute);
}
```

Δημιουργία αντικειμένων

Εξωτερική κλήση μεθόδων

Κώδικας ClockDisplay (2/3)

```
public void timeTick() {
    minutes.increment();
    if (minutes.getValue() == 0) {
        hours.increment();
    }
}
public String getDisplayTime() {
    return hours.getDisplayValue() + ":" +
           minutes.getDisplayValue();
}
```

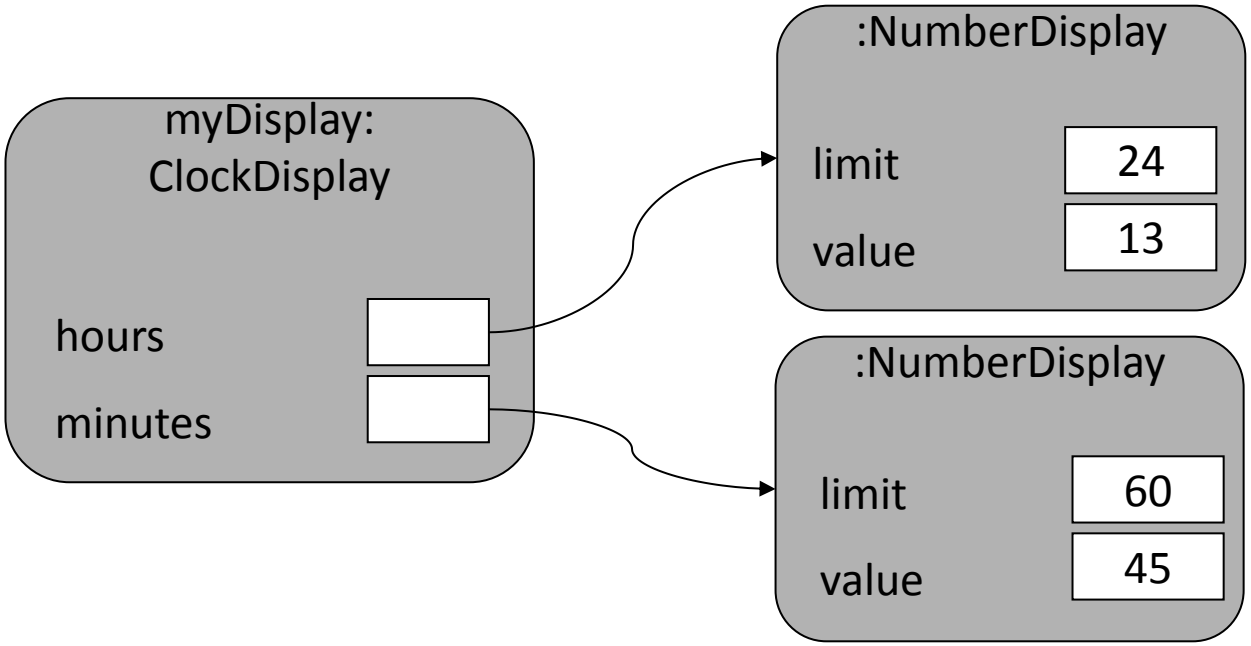
Κώδικας ClockDisplayApp

```
public class ClockDisplayApp


    public static void main(String[] args) {
        ClockDisplay c = new ClockDisplay();
        c.setTime(13,45);
        c.timeTick();
        String s = c.getDisplayTime();
        System.out.println(s);
    }
}
```

Διάγραμμα Αντικειμένων

- Απεικονίζει τα αντικείμενα και τις σχέσεις τους, μια χρονική στιγμή κατά την εκτέλεση μιας εφαρμογής.
- Παρουσιάζει τη δυναμική άποψη μιας εφαρμογής.



Υπερφόρτωση

- Υπερφόρτωση μεθόδων και κατασκευαστών.
  - Ύπαρξη δύο ή παραπάνω μεθόδων ή κατασκ/των με το ίδιο όνομα, αλλά διαφορετική υπογραφή, δηλαδή αριθμό, τύπο ή/και σειρά παραμέτρων.
  - Εξυπηρετεί την αρχή του πολυμορφισμού.
- Παραδείγματα.
  - System.out.println(3);
    System.out.println("Καλημέρα!");
  - public int add(int x, int y) { return x+y; }
    public double add(double x, double y) { return x+y; }

Κώδικας ClockDisplay (3/3)

```
public ClockDisplay(int hour, int minute) {
    hours = new NumberDisplay(24);
    minutes = new NumberDisplay(60);
    setTime(hour, minute);
}
public ClockDisplay(int hour, int minute) {
    this();
    setTime(hour, minute);
}
```

Εσωτερική κλήση μεθόδου

Ρητή κλήση κατασκευαστή

Ρητή Κλήση Κατασκευαστή

- Ρητή κλήση κατασκευαστή.
  - Κλήση ενός κατασκευαστή μέσα από έναν άλλο κατασκευαστή μέσω της λέξης κλειδί this.
- Προσοχή!
  - Η ρητή κλήση κατασκευαστή πρέπει να είναι η πρώτη εντολή μέσα σε έναν κατασκευαστή.
  - Απαγορεύονται οι αναδρομικές κλήσεις κατασκευαστών.

Υπερφόρτωση Ονόματος

- Υπερφόρτωση ονόματος.
  - Μια τοπική μεταβλητή ή μια τυπική παράμετρος επιτρέπεται να έχουν το ίδιο όνομα με ένα πεδίο.
- Ο κανόνας του πλησιέστερου ορισμού.
  - Όταν χρησιμοποιούμε το όνομα αυτό μέσα σε μια μέθοδο, τότε δεν αναφερόμαστε στο πεδίο, αλλά στα άλλα είδη μεταβλητών, γιατί ο ορισμός τους είναι πιο κοντά στο σημείο χρήσης του ονόματος.
  - Για τοπικές μεταβλητές λέμε ότι κρύβουν το πεδίο.
- Πρόσβαση αποκτάμε με τη λέξη κλειδί this.
  - `this.name = name;`

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ

Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Εμμανουήλ Ρήγας

Θεσσαλονίκη, Εαρινό Εξάμηνο 2013-2014

Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ
επένδυση στην κοινωνία της γνώσης
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης