

## 5 Βιβλιοθήκες & Τεκμηρίωση

Πώς χρησιμοποιούμε έτοιμες βιβλιοθήκες διαβάζοντας την τεκμηρίωσή τους

## Η Βιβλιοθήκη Κλάσεων της Java

- Χιλιάδες κλάσεις στην τυποποιημένη βιβλιοθήκη κλάσεων
  - Δεκάδες χιλιάδες μέθοδοι
- Οι βιβλιοθήκες επεκτείνουν τις δυνατότητες της γλώσσας.
- Πρέπει να ξέρουμε
  - τις πιο σημαντικές κλάσεις με το όνομά τους,
  - να «ανακαλύπτουμε» άλλες κλάσεις όταν χρειάζεται.

133

## Πώς Χρησιμοποιούμε τις Βιβλιοθήκες

- Μας νοιάζει **τι** κάνουν.
- Δεν μας νοιάζει **πώς** λειτουργούν.
- Δεν χρειάζεται να έχουμε πρόσβαση στον πηγαίο τους κώδικα.
- Χρειάζεται να γνωρίζουμε το όνομα της κλάσης, τα ονόματα των μεθόδων, τις παραμέτρους, και τι επιστρέφουν.
- Γι' αυτό είναι απαραίτητο να υπάρχει τεκμηρίωση.

134

## Αλληλεπιδραστικά Προγράμματα

- Το πρόγραμμα αντιδρά με βάση τα στοιχεία που εισάγει ο χρήστης (interactive program). Πχ
  - Ο χρήστης εισάγει κάποια 'διαταγή',
  - Το πρόγραμμα αναγνωρίζει την διαταγή και εκτελεί την απαιτούμενη ενέργεια,
  - Ο κύκλος επαναλαμβάνεται μέχρι που ο χρήστης να εισάγει μια διαταγή που αναγνωρίζεται ως τερματισμός της αλληλεπίδρασης.
- Θα δούμε αλληλεπίδραση όπου η είσοδος του χρήστη είναι λέξεις («διαταγές») που εισάγονται με το πληκτρολόγιο (command line interface).

135

## Επανάληψη Διερμηνευτή Διαταγών

```
boolean telos = false; //αρχικοποίηση μεταβλητής
do {
    //ανάγνωση διαταγής από το πληκτρολόγιο
    //αναγνώριση διαταγής
    if (είναι η διαταγή τερματισμού)
        telos = true;
    else {
        εκτέλεσε την ενέργεια που απαιτεί αυτή η διαταγή
    }
} while (!telos);
```

Η do...while είναι παραλλαγή της while...

136

## Χρήση Μεθόδων από Βιβλιοθήκη

```
String diatagh = reader.getInput();

if (diatagh.startsWith("bye"))
    telos = true;
else
    ...
```

- Τι είναι αυτό το 'startsWith'; Τι κάνει;
- Πώς μπορούμε να βρούμε;

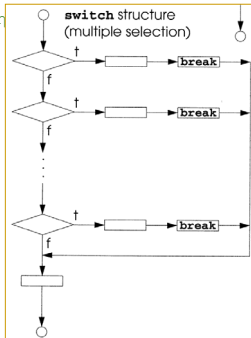
137

## Πολλαπλή Επιλογή

```
switch (kodDiataghs) // κωδικός διαταγής που δόθηκε
{
    case 0: // νέο αγαθό προς πώληση
        auction.enterLot( ... );
        break;

    case 2: // υποβολή προσφοράς
        auction.bidFor( ... );
        break;

    default:
        System.out.println
            ("Άγνωστη διαταγή");
}
```



Μην ξεχνάτε το **break** !

138

## Επισκόπηση Τεκμηρίωσης

- Η τεκμηρίωση των βιβλιοθηκών της Java είναι σε μορφή ιστοσελίδων (HTML).

- Προσπελάσιμη από το Διαδίκτυο στο <http://java.sun.com/j2se/1.5/docs/api/>

Η έκδοση της Java που χρησιμοποιείται



Επίσκεψη ιστοσελίδας και αναζήτηση

139

## Τεκμηρίωση για την κλάση String

17/4/2006

## Τι Δεν Υπάρχει στην Τεκμηρίωση

- Ιδιωτικά πεδία
- Ιδιωτικές μέθοδοι
- Τα σώματα των μεθόδων (πηγαίος κώδικας)

Υλοποίηση  
(implementation)

142

## Τεκμηρίωση για μια Κλάση

- Όνομα της κλάσης
- Γενική περιγραφή της κλάσης
- Πεδία της κλάσης
- Λίστα κατασκευαστών
  - Παράμετροι και επιστρεφόμενες τιμές
- Λίστα μεθόδων με τον σκοπό τους (τι κάνουν)
  - Παράμετροι και επιστρεφόμενες τιμές

Δημόσια διεπαφή κλάσης  
(public interface)

141

## Διεπαφή Έναντι Υλοποίησης

- Η διεπαφή μιας κλάσης περιγράφει τι κάνει η κλάση και πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί, χωρίς να αποκαλύπτει την υλοποίηση.
  - Πχ περιλαμβάνει τις υπογραφές των μεθόδων της και τα σχόλια τεκμηρίωσης.
- Η υλοποίηση περιλαμβάνει τον πλήρη πηγαίο κώδικα της κλάσης.

Μη συγχέετε τη διεπαφή με τη διεπαφή χρήστη (user interface) που είναι ο τρόπος επικοινωνίας του χρήστη με το πρόγραμμα, πχ γραφική διεπαφή (GUI), ή διεπαφή ρυθμού χαρακτήρων (command line).

143

## Πώς Χρησιμοποιούμε Άλλες Κλάσεις

- Οι κλάσεις ανήκουν σε πακέτα που είναι οργανωμένα ιεραρχικά.
- Μπορούμε να εισάγουμε μια κλάση:
 

```
import java.util.ArrayList;
```
- Μπορούμε να εισάγουμε κι ολόκληρο ένα πακέτο, που μας δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε όλες τις κλάσεις που περιλαμβάνει:
 

```
import java.util.*;
```

144

## Βιβλιοθήκη Συμβολοσειρών

```
String input = diatagh . trim() ;
input = diatagh . toLowerCase() ;

if ( diatagh . startsWith("bye") )
    telos = true;
else {
    ...
}
```

**toLowerCase**  
 public **String** toLowerCase()  
 Converts all of the characters in this String to lower case using the rules of the default locale. This is equivalent to calling toLowerCase(Locale.getDefault()).  
**Returns:**  
 the String, converted to lowercase.  
**See Also:**  
[toLowerCase\(Locale\)](#)

145

## Ισότητα Συμβολοσειρών

- Ελέγχουμε ότι δύο συμβολοσειρές είναι ίσες με την μέθοδο `.equals`
  - Πχ
 

```
if ( omada.equals("AB+") ) ...
```
- ΔΕΝ χρησιμοποιούμε τον τελεστή της ισότητας `==`.
- **Εξήγηση:** οι συμβολοσειρές είναι αντικείμενα. Ελέγχοντας με το `==`, εξετάζουμε αν πρόκειται για το ίδιο αντικείμενο. Ελέγχοντας με το `equals`, εξετάζουμε αν έχουν το ίδιο περιεχόμενο.

omada → "AB+" `==` "AB+" OXI

146

## Τυχαίοι Αριθμοί

- Συχνά χρειαζόμαστε τυχαίους αριθμούς:
  - Πχ για να προσομοιώσουμε το ρίξιμο ενός ζαριού.
  - Στους υπολογιστές οι αριθμοί που παράγονται είναι **ψευδοτυχαίοι**
- Χρησιμοποιούμε τη βιβλιοθήκη Random.

```
import java.util.Random;
...
Random randomGenerator = new Random();
// ακέραιος μεταξύ -255 ... +255
int x = randomGenerator.nextInt();
// ακέραιος στο διάστημα [0,100)
int y = randomGenerator.nextInt(100);
```

**Random**  
 public **Random**()  
 Creates a new random number generator. This constructor sets the seed of the random number generator to a value very likely to be distinct from any other value used to create a Random object.

**nextInt**  
 public int **nextInt**()  
 Returns the next pseudorandom, uniformly distributed int value from this random number generator's sequence. The general contract of `nextInt` is that one int value is pseudorandomly generated and returned. All 232 possible int values are produced with (approximately) equal probability. The method `nextInt` is implemented by class `Random` as follows: `public int nextInt() { return next(32); }`  
**Returns:**  
 the next pseudorandom, uniformly distributed int value from this random number generator's sequence.

147

## Συγγραφή Τεκμηρίωσης

- Πρέπει να γράφεις τα σχόλια όταν γράφεις τον κώδικα – όχι μετά.
- Χωρίς σχόλια θα είναι δύσκολο άλλοι να κατανοήσουν τον κώδικά σου. (Η ακόμη και εσύ!)
- Άλλοι πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιήσουν την κλάση σου, χωρίς να διαβάσουν την υλοποίηση.
- Το πρόγραμμά σου πρέπει να έχει τεκμηρίωση τέτοια που έχουν και οι βιβλιοθήκες κλάσεων.
  - Εργαλείο javadoc κατασκευάζει ιστοσελίδες τεκμηρίωσης.



Αυτόματη συμπλήρωση σκελετού σχολίων στο JBuilder

148

## Σχόλια javadoc για Κλάση

```
/** ← εισάγονται υποχρεωτικά έτσι
 * Διψήφια ψηφιακή οθόνη
 *
 * @author ← ειδικά σύμβολα M Koelling
 * @version 2005-03-01
 */
τοποθετούνται πριν από την επικεφαλίδα της κλάσης
public class NumberDisplay{
    ...
}
```

149

## Σχόλια javadoc για Μέθοδο

εισάγονται υποχρεωτικά έτσι

```
/**
 * παράμετρος της μεθόδου
 * * Θέτει μια νέα αξία στο αγαθό
 * * @param newPrice double Η νέα αξία του αγαθού
 * * @return boolean Αληθές αν η νέα αξία τέθηκε.
 */
public boolean setPrice (double newPrice) {
    ...
}
```

επιστρεφόμενος τύπος και τιμή

150

## Εμβέλεια: Δημόσια Έναντι Ιδιωτικής

- Τα δημόσια ονόματα (πεδία, κατασκευαστές, μέθοδοι) είναι προσπελάσιμα από άλλες κλάσεις.
  - Δημόσια διεπαφή της κλάσης (public interface)
  - **public**
- Κανονικά, τα πεδία δεν πρέπει να είναι δημόσια.
  - Ενθυλάκωση δεδομένων (data encapsulation)
- Τα ιδιωτικά ονόματα είναι προσπελάσιμα μόνον από το εσωτερικό της κλάσης.
  - **private**
- Μόνον μέθοδοι που προορίζονται για χρήση από άλλες κλάσεις πρέπει να είναι δημόσιες.

151

## Απόκρυψη Πληροφοριών

- Δεδομένα που ανήκουν σε ένα αντικείμενο αποκρύπτονται από τα άλλα αντικείμενα (information hiding).
- Πρέπει να γνωρίζεις **π**ι μπορεί να κάνει ένα αντικείμενο, όχι **π**ώς το κάνει.
- Η απόκρυψη πληροφοριών αυξάνει το επίπεδο ανεξαρτησίας.
- Η ανεξαρτησία των τμημάτων του προγράμματος είναι σημαντική για μεγάλα συστήματα και τη συντήρησή τους.
  - Ασθενής σύζευξη (loose coupling)

152

## Ονόματα Επιπέδου Κλάσης

- Μέχρι στιγμής γράφουμε κλάσεις για να τις χρησιμοποιήσουμε για να κατασκευάσουμε αντικείμενα, καθένα από τα οποία έχει δική του κατάσταση.
- Μερικές φορές, ωστόσο, αντικείμενα έχουν κοινές ιδιότητες. Αυτές οι ιδιότητες χαρακτηρίζουν την κλάση – όχι τα αντικείμενά της.
  - Στην κλάση Κύκλος, το όνομα PI έχει πάντα την τιμή 3.14
  - Σε μια κλάση με μια μεταβλητή μπορεί να μετρούμε τα στιγμιότυπα.

153

## Μεταβλητές Κλάσης

- Αντί να έχουμε αυτές τις πληροφορίες σε επίπεδο αντικείμενου (σπατάλη χώρου και άσκοπη λύση), καλύτερα να τα διατηρούμε σε επίπεδο κλάσης.
- Τα ονόματα επιπέδου κλάσης δηλώνονται ως **static**

```
public static boolean inUse;
private static int count;
```
- Άρα, οι ίδιες οι κλάσεις (όχι μόνον τα στιγμιότυπά τους) μπορούν να έχουν κατάσταση.
- Ακριβώς ένα αντίγραφο των μεταβλητών κλάσης υπάρχει καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.
  - Ακόμη και αν δεν κατασκευαστεί κανένα στιγμιότυπο της κλάσης.
  - Ακόμη και αν έχουν κατασκευαστεί πολλά στιγμιότυπα.

154

## Σταθερές Κλάσης

- Η τιμή των μεταβλητών μπορεί να αλλάξει με εντολές ανάθεσης.
- Μερικές φορές χρειάζεται να εξασφαλίζουμε ότι ένα όνομα δεν μπορεί να αλλάξει τιμή.
- **Σταθερές κλάσης** είναι ονόματα που στη δήλωσή τους παίρνουν μια τιμή που δεν μπορεί να αλλάξει.
  - Συνήθως, το όνομά τους είναι όλο με κεφαλαία.
- Δηλώνονται με τη λέξη **final**.
 

```
public static final double PI = 3.14;
private static final double G = 9.81;
```

155

## Προσδιοριστές Ονομάτων

ό,τι είναι σε τετράγωνες  
παρενθέσεις, είναι προαιρετικό

εμβέλεια [static] [final] τύπος όνομα ;

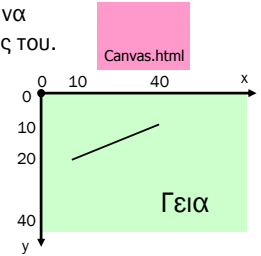
1 2 3 4

1. Η εμβέλεια μπορεί να είναι **public** ή **private**.
2. Ο προσδιοριστής **static** καθορίζει αν είναι επιπέδου κλάσης.
  - Αλλιώς είναι επιπέδου αντικειμένου.
3. Ο προσδιοριστής **final** καθορίζει αν είναι σταθερά.
  - Αλλιώς είναι μεταβλητή.
4. Ο **τύπος** καθορίζει τι είδους τιμές μπορεί να πάρει.

156

## Μια Βιβλιοθήκη για Γραφικά

- Χρησιμοποιούμε την κλάση Canvas ως βιβλιοθήκη.
  - Παρότι ο πηγαίος κώδικας είναι διαθέσιμος, δεν χρειάζεται να τον δούμε / κατανοήσουμε / αλλάξουμε.
  - Μελετούμε τη διεπαφή του για να καταλάβουμε τον τρόπο χρήσης του.
    - Κλήση κατασκευαστή
    - Κλήσεις μεθόδων
- Σύστημα συντεταγμένων
- Πώς σχεδιάζουμε μια ευθεία;
- Πώς σχεδιάζουμε κείμενο;



Project: balls: κατασκευή BallDemo και κλήση 2 μεθόδων, διεπαφή Canvas

157

## Παράδειγμα: Μπάλες

Έχει δύο μεθόδους που επιδεικνύουν τι μπορεί να κάνεις πάνω σε ένα καμβά

BallDemo

BouncingBall

Θεωρήστε τον ως βιβλιοθήκη – δεν χρειάζεται να δείτε τον κώδικά του – δείτε μόνον τη διεπαφή του

Canvas

Υλοποιεί τη συμπεριφορά μιας μπάλας που αναπηδά

Φτιάχνει καμβά πάνω στο οποίο μπορείς να ζωγραφίσεις γραμμές, σχήματα και κείμενο.

158

## Όροι Ενότητας 5

- Βιβλιοθήκη κλάσεων
- Τεκμηρίωση
- Διεπαφή χρήστη
- Αλληλεπιδραστικό πρόγραμμα
- Δημόσια διεπαφή
- Υλοποίηση
- Βιβλιοθήκη συμβολοσειρών
- Ψευδοτυχαίοι αριθμοί
- Σχόλια javadoc
- Δημόσια εμβέλεια
- Ιδιωτική εμβέλεια
- Απόκρυψη πληροφοριών
- Ονόματα επιπέδου κλάσης

## Τεκμήρια Ενότητας

- **switch ... case**
- **do ... while**
- **final**
- **static**

159