

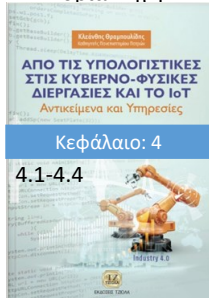
Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός (Object-Oriented Programming)

(CEID_NNY106)

Η ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ LEGO

Παίζοντας με τα “τουβλάκια” - Part A

Κύρια Πηγή



Μια εισαγωγή στις βασικές έννοιες της ανάπτυξης προγράμματος με βάση το αντικειμενοστρεφές παράδειγμα προγραμματισμού χρησιμοποιώντας την προσέγγιση Lego.



Kleanthis Thramboulidis

Prof. of Software and System Engineering

University of Patras

<https://sites.google.com/site/thramboulidiskleanthis/>

Οργάνωση Διάλεξης

- **Η προσέγγιση LEGO**
- Βασική βιβλιοθήκη της Java (Java API)
 - Μια πρώτη επαφή μέσα από το BlueJ
- Η κλάση στην Βασική Βιβλιοθήκη
 - Fields and methods (πεδία και μέθοδοι)
 - Operation signature (υπογραφή μεθόδου)
 - Constructors (Δημιουργοί)
- Παράδειγμα κλάσης (class Student)

Η προσέγγιση LEGO

*“Lego, consists of variously coloured interlocking plastic **bricks** accompanying an array of gears, figurines called minifigures, and various other parts. Lego pieces can be **assembled and connected in many ways to construct objects**, including vehicles, buildings, and working robots. Anything constructed can be taken apart again, and the **pieces reused to make new things.**”* Πηγή: Wikipedia.



Η προσέγγιση LEGO - Προυποθέσεις

Ένα περιβάλλον ανάπτυξης κατασκευών θα πρέπει να διαθέτει (με βάση την προσέγγιση Lego) :

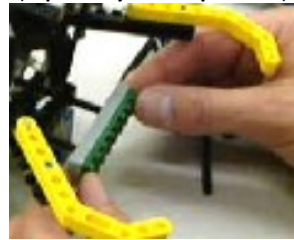
- ένα σύνολο από “plastic bricks”, τα οποία θα είναι τα πρωτογενή δομικά στοιχεία (**primitive components**), και,
- μηχανισμούς που θα επιτρέπουν τη σύνθεση των πρωτογενών δομικών στοιχείων μεταξύ τους (**integration mechanisms**).

Βασικός Περιορισμός

Πεπερασμένος αριθμός προκατασκευασμένων συνθετικών στοιχείων.



Αποθήκη δομικών στοιχείων
(**repository of components**)



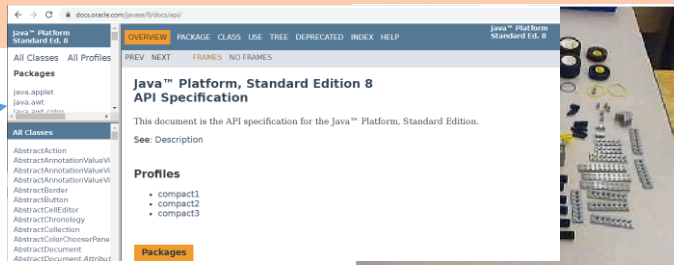
Σύνθεση δομικών στοιχείων
(**Integration of components**)

Η Αντικειμενοστρεφής Προσέγγιση ... στην ανάπτυξη Συστήματος

Η περίπτωση της Java

Βασικές έννοιες:

- Βασική Βιβλιοθήκη της Java,
- Αξιοποίηση συνθετικών στοιχείων της βασικής Βιβλιοθήκης (το παράδειγμα του BlueJ)
- Μηχανισμοί που επιτρέπουν τη σύνθεση των πρωτογενών δομικών στοιχείων μεταξύ τους (**integration mechanisms**).



Πρόσθετη ευελιξία

Μηχανισμός για τη δημιουργία νέων πρωτογενών δομικών στοιχείων

Οργάνωση Διάλεξης

- Η προσέγγιση LEGO
- **Βασική βιβλιοθήκη της Java (Java API)**
 - **Μια πρώτη επαφή μέσα από το BlueJ**
- Η κλάση στην Βασική Βιβλιοθήκη
 - Fields and methods (πεδία και μέθοδοι)
 - Operation signature (υπογραφή μεθόδου)
 - Constructors (Δημιουργοί)
- Παράδειγμα κλάσης (class Student)

Η Βασική Βιβλιοθήκη της Java – Java API

Βασικές έννοιες:

- Κλάση (**Class**): το βασικό πρωτογενές δομικό στοιχείο,
- Πακέτο (**package**): Μηχανισμός για την οργάνωση των δομικών στοιχείων.

Δραστηριότητα 4.1

Εξοικείωση με την standard Java library

Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα της τεκμηρίωσης της βασικής βιβλιοθήκης της Java και αναζητήστε βασικές κλάσεις όπως η Double, Integer και Boolean. Εξοικειωθείτε ...

Package	Description
java.applet	Provides the classes needed to communicate with its applets.
java.awt	Contains all of the classes for the Abstract Window Toolkit (AWT).
java.awt.color	Provides classes for color management.
java.awt.datatransfer	Provides interfaces and classes for data transfer between applications.
java.awt.dnd	Drag and Drop is a direct interface systems that provide a standard way to move and copy data between applications.

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

BlueJ

BlueJ is an integrated development environment for the Java programming language, **developed mainly for educational purposes**, but also suitable for small-scale software development. It runs with the help of Java Development Kit. [Wikipedia](#)

BlueJ

A free Java Development Environment designed for beginners, used by millions worldwide. [Find out more...](#)

"One of my favourite IDEs out there is BlueJ"
— James Gosling, creator of Java.



Created by



Supported by

ORACLE®

Δραστηριότητα 4.2

Εγκατάσταση και χρήση του BlueJ.

Κατεβάστε και εγκαταστήστε το BlueJ.6 Στη συνέχεια χρησιμοποιήστε κλάσεις της βασικής βιβλιοθήκης της Java για να δημιουργήσετε στιγμιότυπα και να αλληλοεπιδράσετε με αυτά.

<https://www.bluej.org/>

Απλές ερωτήσεις

- Που θα βρω την κλάση (class) Stack;
- Πως μπορώ να χρησιμοποιήσω την κλάση Stack;
- Που θα βρω τα στιγμιότυπα st1, st2, st3 ή κάποιο στιγμιότυπο;
- Πως μπορώ να χρησιμοποιήσω τα στιγμιότυπα της κλάσης Stack;

Χρησιμοποίησε το BlueJ σε συνδυασμό με την βασική βιβλιοθήκη της Java (Java API) για την εξοικείωση σου με τις έννοιες αυτές.

Η κλάση Stack στην βασική βιβλιοθήκη της Java

Overview Package **Class** Use Tree Deprecated Index Help

Prev Class Next Class Frames No Frames

Summary: Nested | Field | Constr | Method Detail: Field | Constr | Method

java.util

Class Stack<E>

java.lang.Object
 java.util.AbstractCollection<E>
 java.util.AbstractList<E>
 java.util.Vector<E>
 java.util.Stack<E>

All Implemented Interfaces:

Serializable, Cloneable, Iterable<E>, Collection<E>, List<E>, RandomAccess

```
public class Stack<E>
  extends Vector<E>
```

The Stack class represents a last-in-first-out (LIFO) stack of objects. It extends class Vector with five operations that allow a vector to be treated as a stack. The usual push and pop operations are provided, as well as a method to peek at the top item on the stack, a method to test for whether the stack is empty, and a method to search the stack for an item and discover how far it is from the top.

When a stack is first created, it contains no items.

A more complete and consistent set of LIFO stack operations is provided by the Deque interface and its implementations, which should be used in preference to this class. For example:

```
Deque<Integer> stack = new ArrayDeque<Integer>();
```

Που θα βρω την κλάση (class) Stack;

Η κλάση Double στην βασική βιβλιοθήκη της Java

© 2023 Κλεάνθης Θραμπουλίδης

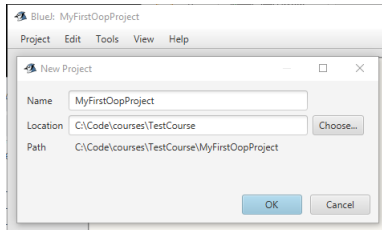
LEGO Approach

Διαφάνεια 11

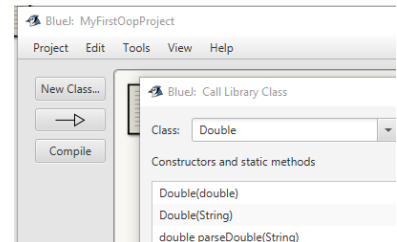
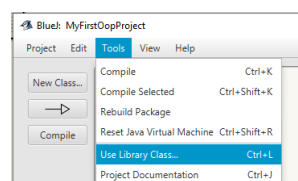
Η Βασική Βιβλιοθήκη της Java

Παράδειγμα αξιοποίησης με το BlueJ

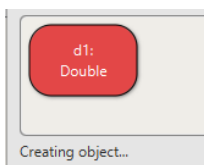
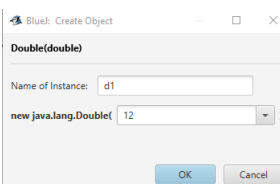
1. Δημιουργούμε ένα Project



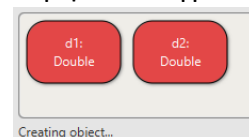
2. Επιλέγουμε την κλάση της βιβλιοθήκης που θα χρησιμοποιήσουμε



3. Επιλέγουμε τον ένα από τους δύο Δημιουργούς



4. Δημιουργούμε ακόμη ένα στιγμιότυπο της Double



Δημιουργία στοίβας (Stack instance) στο BlueJ

■ Πως μπορώ να χρησιμοποιήσω την κλάση Stack;

■ Που θα βρω τα στιγμιότυπα st1, st2, st3 ή κάποιο στιγμιότυπο;

© 2023 Κλεάνθης Θραμπουλίδης LEGO Approach Διαφάνεια 13

Add 2 instances of Double in st1:Stack

■ Πως μπορώ να χρησιμοποιήσω τα στιγμιότυπα της κλάσης Stack;

© 2023 Κλεάνθης Θραμπουλίδης LEGO Approach Διαφάνεια 14

Οργάνωση Διάλεξης

- Η προσέγγιση LEGO
- Βασική βιβλιοθήκη της Java (Java API)
 - Μια πρώτη επαφή μέσα από το BlueJ
- **Η κλάση στην Βασική Βιβλιοθήκη**
 - Fields and methods (πεδία και μέθοδοι)
 - Operation signature (υπογραφή μεθόδου)
 - Constructors (Δημιουργοί)
- Παράδειγμα κλάσης (class Student)

Η κλάση Double

Βασικές έννοιες:

- Κλάση (**Class**): το βασικό πρωτογενές δομικό στοιχείο,
- Πακέτο (**package**): Μηχανισμός για την οργάνωση των δομικών στοιχείων.
- **Fields, Constructors, Methods, Operation/Method signature**

Method Summary

Modifier and Type	Method and Description
static int	compare(double d1, double d2) Compares the two specified double values.

Field Summary

Modifier and Type	Field and Description
static int	BYTES The number of bytes used to represent a double value.

Constructor Summary

Constructor and Description
Double(double value) Constructs a newly allocated Double object that represents the primitive double argument.

Μέθοδος στιγμιότυπου (instance method)

Class

Ορίζει τη συμπεριφορά των στιγμιότυπων της κλάσης.

Instance

Συμπεριφέρεται όπως ορίζει η κλάση του.

Μέθοδοι κλάσης Double

static int	<code>compare(double d1, double d2)</code> Compares the two specified double values.
int	<code>compareTo(Double anotherDouble)</code> Compares two Double objects numerically.

Μέθοδος που δεν έχει στη δήλωση της τον προσδιοριστή static ορίζει συμπεριφορά στιγμιότυπου

Καλείται και non-static method ή μέθοδος στιγμιότυπου.

Η Κλάση ως αντικείμενο

- Που θα βάλω τη γνώση δημιουργίας στιγμιότυπου;
- Έχει δομή και συμπεριφορά μια κλάση;
- Που ορίζεται η δομή και η συμπεριφορά μιας κλάσης;

Constructor

Metaclass

static keyword

Java και C++ δεν υποστηρίζουν την έννοια της μετακλάσης. Χρησιμοποιούν το keyword static για να ορίσουν μέσα στην κλάση την δομή και την συμπεριφορά της

Μέθοδος Κλάσης (class method)

Μέθοδοι κλάσης Double

Class

Ορίζει εκτός από την συμπεριφορά των στιγμιότυπων της κλάσης και την συμπεριφορά της Κλάσης .

static int

`compare(double d1, double d2)`

Compares the two specified double values.

int

`compareTo(Double anotherDouble)`

Compares two Double objects numerically.

Μέθοδος που έχει στη δήλωση της τον προσδιοριστή static ορίζει **συμπεριφορά Κλάσης**.

Καλείται και static method ή μέθοδος κλάσης.

Υπογραφή μεθόδου (Method Signature)

Αντίστοιχο στην C Function Prototype

"function prototype or function interface is a declaration of a function that specifies the function's name and type signature (arity, data types of parameters, and return type), but omits the function body." Wikipedia

String

`toString()`

Returns a string representation of this Double object.

static String

`toString(double d)`

Returns a string representation of the double argument.

static Double

`valueOf(double d)`

Returns a Double instance representing the specified double value.

static Double

`valueOf(String s)`

Returns a Double object holding the double value represented by the argument string s.

Ορίζει:

- το όνομα της μεθόδου (`toString`), το οποίο καλό είναι να προσδιορίζει αφαιρετικά τη λειτουργικότητα που υλοποιεί η μέθοδος,
- τον αριθμό και τον τύπο των ορισμάτων που η μέθοδος δέχεται (`double d`), και
- τον τύπο της επιστρεφόμενης τιμής (`String`),

Method declaration: *method-modifiers return-type methodName(formal-list) throws-clause Method-body*

Δημιουργοί (Constructors)

Δημιουργία στιγμιότυπου

Για την δημιουργία στιγμιότυπου θα πρέπει να αποσταλεί μήνυμα στην κλάση για την ενεργοποίηση του κατάλληλου δημιουργού, ή αλλιώς, να κληθεί ο κατάλληλος δημιουργός.

Constructors

Constructor and Description

Double(double value)

Constructs a newly allocated Double object that represents the primitive double argument.

Double(String s)

Constructs a newly allocated Double object that represents the floating-point value of type double represented by the string.

Ο δημιουργός :

- είναι η **ειδική** εκείνη **μέθοδος κλάσης** που έχει τη γνώση δημιουργίας στιγμιότυπων της κλάσης,
- έχει το όνομα της κλάσης (με το πρώτο γράμμα κεφαλαίο αντίθετα από την σύμβαση ορισμού ονόματος μεθόδου),
- δεν ορίζει επιστρεφόμενη τιμή,
- δεν έχει τον προσδιοριστή static στη δήλωση της.

Fields (πεδία)

Meta-Class

Η Java, όπως και η C++, δεν υποστηρίζει την έννοια της μετακλάσης.

Class

Ορίζει τη **δομή (structure)** της κλάσης μέσα στο ίδιο της το σώμα.

Instance

της κλάσης μέσα στο ίδιο της το σώμα.

The Double class wraps a value of the primitive type double in an object. An object of type Double contains **a single field whose type is double.**

Fields

Modifier and Type	Field and Description
static int	BYTES The number of bytes used to represent a double value.
static int	MAX_EXPONENT Maximum exponent a finite double variable may have.
static double	MAX_VALUE A constant holding the largest positive finite value of type double, $(2-2^{-52}) \cdot 2^{1023}$.
static int	MIN_EXPONENT Minimum exponent a normalized double variable may have.
static double	MIN_NORMAL A constant holding the smallest positive normal value of type double, 2^{-1022} .

Τα πεδία (fields) ορίζουν δομή (structure)

- **Κλάσης** - αν έχει στη δήλωση της τον προσδιοριστή **static** (καλείται και static data member ή μεταβλητή κλάσης)
- **Στιγμιότυπου** - αν δεν έχει στη δήλωση της τον προσδιοριστή static (καλείται και non-static data member ή μεταβλητή στιγμιότυπου)

Ένα παράδειγμα κλάσης - Η κλάση Student

```
class Student {
```

```
  int am;
```

```
  static int numInstances;
```

```
  public Student(...) { };
```

```
  int yearOfStudy() { };
```

```
  static int getNumInstances() { };
}
```

Data member στιγμιότυπου
Προσδιορίζει δομή στιγμιότυπου

Data member κλάσης
Προσδιορίζει δομή κλάσης

Δημιουργός
Μέθοδος για την δημιουργία στιγμιότυπων

Μέθοδος στιγμιότυπου
Προσδιορίζει συμπεριφορά στιγμιότυπου

Μέθοδος κλάσης
Προσδιορίζει συμπεριφορά μεθόδου

```
class-modifier class ClassName extends .... implements ... {
  // Class Body
  //declarations of fields, constructors, methods
}
```

<https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/javaOO/classdecl.html>