

Αντικειμενοστρεφής Τεχνολογία

The conceptual model of the Object-Oriented paradigm

Kleanthis Thramboulidis
Prof. of Software and System Engineering
<https://sites.google.com/site/thramboulidiskleanthis/>

1

OO Conceptual Model

- Δίνει τις βασικές έννοιες του Αντικειμενοστρεφούς Παραδείγματος ανάπτυξης συστήματος
- Είναι ανεξάρτητο περιβάλλοντος υλοποίησης
- Αποτελεί την βάση για την σε βάθος κατανόηση του αντικειμενοστρεφούς παραδείγματος προγραμματισμού

©Κλεάνθης Θραμβουλίδης

OO Conceptual Model

2

Agenda

- **Γιατί Object Oriented approach**
- Η έννοια του αντικειμένου
 - Object-class-instance
 - Objects collaborate
 - Associations
- Το παράδειγμα της Στοιβάς
- Ανάπτυξη συστήματος
 - Δομή συστήματος
 - Συμπεριφορά συστήματος- η έννοια του use case
- Java πρόγραμμα - Δομή και εκτέλεση

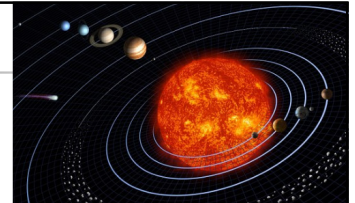
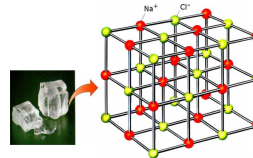
©Κλεάνθης Θραμβουλίδης

OO Conceptual Model

3

3

Νέα Προσέγγιση



- "Για την αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας (complexity) των συστημάτων που αναπτύσσουμε, πολλά **έχουμε να διδαχθούμε από τον τρόπο με τον οποίο είναι οργανωμένο**
 - **το σύμπαν** αλλά και
 - **ο φυσικός κόσμος** που μας περιβάλλει." Grady Booch

©Κλεάνθης Θραμβουλίδης

OO Conceptual Model

4

4

Αντικείμενο ...το βασικό δομικό στοιχείο

- **Αντικείμενα**
 - *απαρτίζουν τον φυσικό κόσμο*
 - *αλληλεπιδρούν μεταξύ τους*
 - *μπορούν να θεωρηθούν αποτελούμενα από άλλα επί μέρους αλληλεπιδρόντα αντικείμενα.*

Ο άνθρωπος εξοικειωμένος με την θεώρηση αυτή μπορεί εύκολα να αντιμετωπίσει με τον ίδιο τρόπο και τα συστήματα λογισμικού που αναπτύσσει.

©Κλεάνθης Θραμβουλίδης

OO Conceptual Model

5

5

A constructivism based approach



Teaching Object-Oriented Programming
A Constructivism-Based Approach
<http://seg.ece.upatras.gr/OOCourse/>

©Κλεάνθης Θραμβουλίδης

OO Conceptual Model

6

6

Agenda

- Γιατί Object Oriented approach
- **Η έννοια του αντικειμένου**
 - Object-class-instance
 - Objects collaborate
 - Associations
- Το παράδειγμα της Στοιβάς
- Ανάπτυξη συστήματος
 - Δομή συστήματος
 - Συμπεριφορά συστήματος- η έννοια του use case
- Java πρόγραμμα - Δομή και εκτέλεση

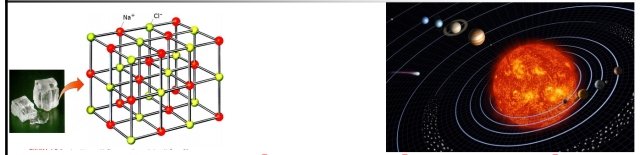
©Κλαάνθης Θραμπετούλης

OO Conceptual Model

7

7

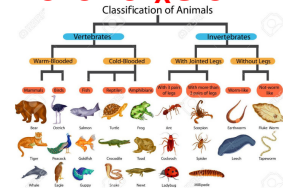
Αντικείμενο ...



...το βασικό δομικό στοιχείο

Classification

the action or process of classifying something. **(Ταξινόμηση)**



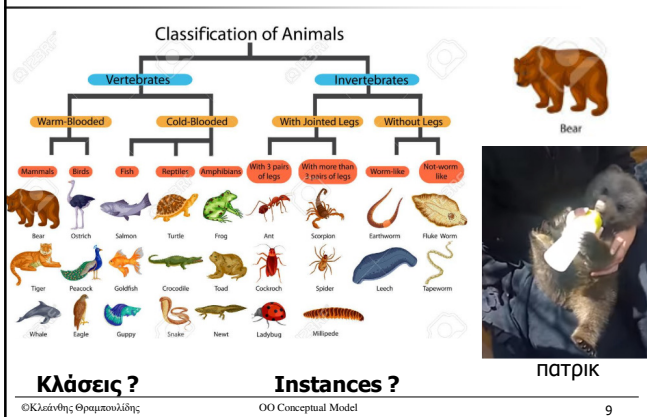
©Κλαάνθης Θραμπετούλης

OO Conceptual Model

8

8

Κλάση (class) – Στιγμιότυπο (instance)



©Κλαάνθης Θραμπετούλης

OO Conceptual Model

9

9

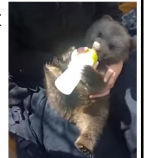
Έννοια vs. Αντικείμενο φυσικού κόσμου

Ιόν Νατριου
Ιόν Χλωριου

πατρικ



Bear



ΚΛΑΜΠ ΣΑΝΤΟΥΙΤΣ
Goody's

Το δικό μου κλαμπ σάντουιτς
Το δικό σου κλαμπ σάντουιτς



Psila Alonia
Goody's



Olga
Square
Goody's

©Κλαάνθης Θραμπετούλης

OO Conceptual Model

10

10

Κλάση (class) – Στιγμιότυπο (instance)

- Για κάθε αντικείμενο του φυσικού κόσμου υπάρχει ή μπορούμε να ορίσουμε, μια αφηρημένη έννοια που περιγράφει:
 - αφενός μεν τον τρόπο με τον οποίο το αντικείμενο επικοινωνεί με το περιβάλλον του,
 - αφετέρου δε το πώς αυτό είναι οργανωμένο εσωτερικά.

στιγμιότυπο (instance)

κλάση (class)

©Κλαάνθης Θραμπετούλης

OO Conceptual Model

11

11

Objects collaborate

- Τα αντικείμενα που απαρτίζουν το σύστημα μας
 - **collaborate** to provide the environment with the required services or to respond to accepted messages



- Το Σύστημα ως συνάθροιση αντικειμένων
- Ποιος είναι ο Στόχος μας;
 - Έχουμε στόχο;
 - Ποιες οι αρμοδιότητες μας στην επίτευξη του;
 - Έχουμε όλοι τις ίδιες αρμοδιότητες;
- Class-Responsibility-Collaboration (CRC)

©Κλαάνθης Θραμπετούλης

OO Conceptual Model

12

12

Message

- Η **αποστολή μηνύματος** αποτελεί το βασικό μηχανισμό πάνω στον οποίο βασίζεται η συνεργασία των αντικειμένων.
- Τρόποι ανταλλαγής μηνυμάτων
 - Το πλυντήριο πιάτων αποστέλλει το μήνυμα "θέλω νερό" στο αντικείμενο βρύση, με διαφορετικό τρόπο από ότι αποστέλλει στον Νίκο το μήνυμα "το πλύσιμο ολοκληρώθηκε".

©Κλεάνθης Θραμπετούλης

OO Conceptual Model

13

13

Objects provide services

- Τι κάνετε όταν θέλετε να φάτε ένα **ΚΛΑΜΠ ΣΑΝΤΟΥΙΤΣ**;

find an instance of "Goody's" and send a message to it.

it is preferable to use the service of an existing instance, if one is available, rather than build your own.

- Τι κάνετε αν θέλετε να φτιάξετε ένα κατάστημα πρόχειρου φαγητού **Goody's**;
 - ...the service is not provided by a Goody's instance

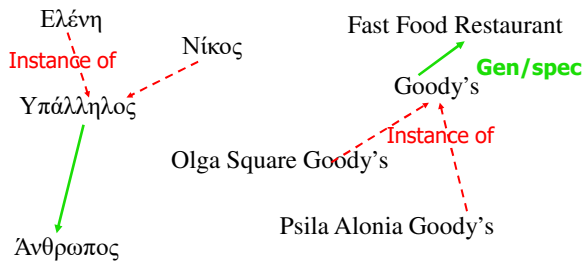
©Κλεάνθης Θραμπετούλης

OO Conceptual Model

14

14

Σχέσεις μεταξύ αντικειμένων



©Κλεάνθης Θραμπετούλης

OO Conceptual Model

15

15

Generalization



- Generalizations define generalization/specialization relationships between Classifiers.
- Each Generalization relates a specific Classifier to a more general Classifier.

Unified Modeling Language (UML)

- The objective of UML is to provide system architects, software engineers, and software developers with tools for analysis, design, and implementation of software-based systems as well as for modeling business and similar processes.

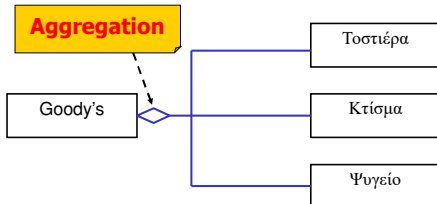
©Κλεάνθης Θραμπετούλης

OO Conceptual Model

16

16

Aggregation



- Aggregation is used to model circumstances in which one instance is used to **group together a set of instances**.
- **Composite aggregation** is a **strong form of aggregation** that requires a part object be included in at most one composite object at a time. If a composite object is deleted, all of its part instances that are objects are deleted with it.

©Κλεάνθης Θραμπετούλης

OO Conceptual Model

17

17

Object

- An object has
 - **state**,
 - **behavior**, and
 - **identity**. [G. Booch]

Αναζητήσε τα χαρακτηριστικά αυτά στα objects:
 • Olga Square Goody's
 • στοίβα της RPN αριθμομηχανής.

©Κλεάνθης Θραμπετούλης

OO Conceptual Model

18

18

Identifiers - Αναγνωριστές

identity

- GOODY's
- ΚΛΑΜΠ ΣΑΝΤΟΥΙΤΣ
- Φοιτητής

έννοιες

Objects

- Psila Alonia Goody's
- Olga Square Goody's
- Νικολάου Νίκος
- Γεωργίου Γιώργος

Real world objects

©Κλεάνθης Θραμτσουλίδης

OO Conceptual Model

19

19

Information hiding - Encapsulation

State ?

Behavior ?

implementation

interface

microwave oven



■ Encapsulation

- the action of enclosing something in or as if in a capsule.

©Κλεάνθης Θραμτσουλίδης

OO Conceptual Model

20

20

Object



- An object is characterized by
 - a number of **operations** and
 - a **state** which remembers the effect of these operations [Jacobson]
- Πρόσθετα
 - Χαρακτηρίζεται από ενέργειες που προσφέρει και που απαιτεί από τα άλλα αντικείμενα
 - Έχει περιορισμένη ορατότητα από και προς άλλα αντικείμενα
 - Μπορεί να θεωρηθεί είτε από την πλευρά της διεπαφής είτε από την πλευρά της υλοποίησης

©Κλεάνθης Θραμτσουλίδης

OO Conceptual Model

21

21

OO ... the modern paradigm

- Though many computer scientists and programmers consider OOP to be a modern programming paradigm, the roots go back to 1960s.
- The first programming language to use objects was **Simula 67** (introduced in the year 1967).
- A major breakthrough for object-oriented programming came with the programming language **Smalltalk** in the 1970s.
- it **exploded in 1985** with the arrival of C++, becoming **the leading paradigm**.
- Widely accepted through C++, Java, C#

©Κλεάνθης Θραμτσουλίδης

OO Conceptual Model

22

22

The way programmers think

- ... researchers have long accepted that **the first programming language** has a tremendous impact on the way programmers think (Jadud 2003).

©Κλεάνθης Θραμτσουλίδης

OO Conceptual Model

23

23

OO and Python

- Python is a **multi-paradigm programming language**, you can:
 - choose the paradigm that best suits the problem at hand,
 - mix different paradigms in one program, and/or
 - switch from one paradigm to another as your program evolves.

Source: <https://realpython.com/python3-object-oriented-programming>

“it is easier and more fun to start learning Python without having to know about all the details of object-oriented programming.” [Source](#)

©Κλεάνθης Θραμτσουλίδης

OO Conceptual Model

24

24

Agenda

- Γιατί Object Oriented approach
- Η έννοια του αντικειμένου
 - Object-class-instance
 - Objects collaborate
 - Associations
- Το παράδειγμα της Στοιβάς
- Ανάπτυξη συστήματος
 - Δομή συστήματος
 - Συμπεριφορά συστήματος- η έννοια του use case
- Java πρόγραμμα - Δομή και εκτέλεση

©Κλεάνθης Θραμπουλιδής

OO Conceptual Model

25

25

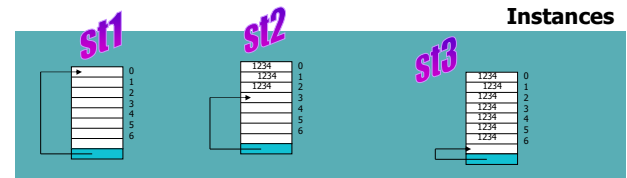
Η στοιβα στην ΟΟ προσέγγιση

```
int stack[40];
int sp = 0;

void push(int v) {...}
int pop(void) {...}
```

Δομή (structure)
Η έννοια
Συμπεριφορά (behavior)

identity
Stack



©Κλεάνθης Θραμπουλιδής

OO Conceptual Model

26

26

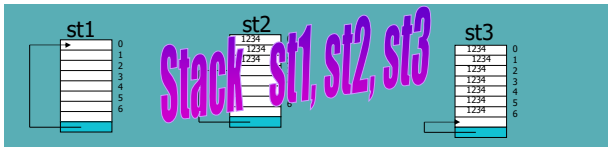
Κλάση – Στιγμιότυπο - Αναφορά

Η έννοια

```
int stack[6];
int sp = 0;
void push(int v) {...}
int pop(void) {...}
```

Class Stack

Instances



©Κλεάνθης Θραμπουλιδής

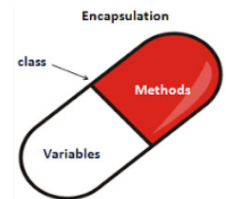
OO Conceptual Model

27

27

Encapsulation

class Stack



```
private int stack[6];
private int sp = 0;
void push(int v) {...}
int pop(void) {...}
```

Interface

Implementation

©Κλεάνθης Θραμπουλιδής

OO Conceptual Model

28

28

Απλές ερωτήσεις

- Τι κάνετε όταν θέλετε να αποθηκεύσετε τους operands στην εφαρμογή RPN Calculator;
- Τι κάνετε αν θέλετε να φτιάξετε ένα στιγμιότυπο της Stack;

©Κλεάνθης Θραμπουλιδής

OO Conceptual Model

29

29

Απλές ερωτήσεις

- Που θα βάλω την γνώση δημιουργίας στιγμιότυπου;
Constructor
- Έχει δομή και συμπεριφορά μια κλάση;
Metaclass
static keyword

©Κλεάνθης Θραμπουλιδής

OO Conceptual Model

30

30

Απλές ερωτήσεις

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

Χρησιμοποιήστε το BlueJ σε συνδυασμό με την βασική βιβλιοθήκη της Java για την εξοικείωση σου με τις έννοιες αυτές

31

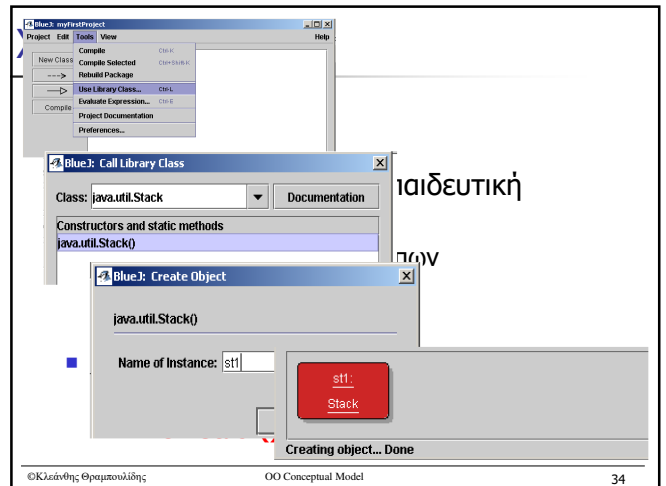
Δράσεις

- Φτιάξτε ένα στιγμιότυπο τύπου Goody's με ορισμένη συμπεριφορά στο μήνυμα του πελάτη
Ένα κλαμπ σαντουιτς.
- **Φτιάξτε ένα στιγμιότυπο τύπου στοίβας.**
- Φτιάξτε ένα πρόγραμμα που θα έχει συγκεκριμένη συμπεριφορά

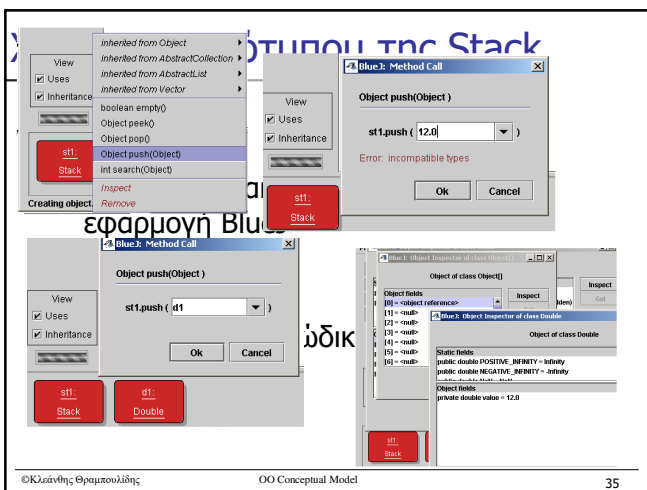
32



33



34



35