

# Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός

(CEID\_NNY106)



## Οργάνωση Εβδομαδιαίων Δραστηριοτήτων Μαθήματος

Kleanthis Thramboulidis  
Prof. of Software and System Engineering  
University of Patras

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



## Week 1 - Agenda

- “Εισαγωγή στον Προγραμματισμό” ως προαπαιτούμενο
- Σημασία, Στόχος, Οργάνωση Μαθήματος
  - εισαγωγή στο μάθημα, σημασία και στόχος του μαθήματος, ο τρόπος οργάνωσης για να πετύχουμε τον στόχο.
- Η μετάβαση από τον Διαδικαστικό στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό
  - Η περίπτωση της Αριθμομηχανής Αντίστροφης Πολωνικής Σημειογραφίας (**Reverse Polish Notation Calculator – RPN Calculator**)

# Week 1 - Το βασικό Εργαλείο (EA-1)

## Object Oriented Programming Course (CEID\_NNY106)

Εργαστηριακή Άσκηση

RPN Calculator σε C - Incremental Development

### 1. Στόχος

### EA-1 RPNCalculator (C)

- A) Εξοικείωση με:
- την Incremental Development τεχνική στην ανάπτυξη λογισμικού,
  - την εφαρμογή RPNCalculator την οποία θα αναπτύξουμε στη συνέχεια με βάση την αντικειμενοστρεφή προσέγγιση.
- B) Επανάληψη στη C η οποία είναι απαραίτητη για την μετάβαση στην Java.

#### Reverse Polish Notation Calculator

Η Εργαστηριακή Άσκηση βασίζεται στο παράδειγμα Reverse Polish Notation calculator που χρησιμοποιείται στο κεφάλαιο 8 "Οργάνωση προγράμματος" του βιβλίου «Διαδικαστικός προγραμματισμός - C». Την άσκηση μπορείτε να βρείτε στις παρακάτω πηγές:

1. Διαδικαστικός προγραμματισμός - C, Κ. Θραμπουλίδης, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε. (Κεφάλαιο 8 - Οργάνωση Προγράμματος)
2. Η Γλώσσα Προγραμματισμού C, Brian W. Kernighan, Dennis M. Ritchie, 2η/2008, Εκδόσεις ΚΛΕΙΔΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΕ (κεφάλαιο 4)
3. Από τις Υπολογιστικές στις Κυβερνο-Φυσικές Διεργασίες και το ΙoT: Αντικείμενα και Υπηρεσίες, Κ. Θραμπουλίδης, ISBN 978-960-418-961-8, 2022, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε. <https://sites.google.com/view/fromcomputationaltocyber-physi/home>
4. στην ιστοσελίδα <https://sites.google.com/view/objecttechnologycourse/courses-activities/activity-no-0>

# Week 2 - Agenda

- Αξιολόγηση 1<sup>ης</sup> Εβδομάδας
  - Ερωτηματολόγιο EA-1 RPNCalculator (C)
- Εισαγωγή σε βασικές έννοιες της Αντικειμενοστρεφούς προσέγγισης
  - Αντικείμενο
  - Κλάση
  - Στιγμιότυπο
  - Μήνυμα
- Οι βασικές έννοιες μέσα από την EA-2 Add2Numbers
  - Java Development Toolkit
  - Java API
  - BlueJ

## Week 2 - Αξιολόγηση 1<sup>ης</sup> Εβδομάδας 1/2

- Η μετάβαση από τον Διαδικαστικό στον Αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό
  - Η **EA RPNCalculator (C)** έχει στόχο μια καλή επανάληψη στην C και **το πέρασμα από τον διαδικαστικό στον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό.**
- **Ερωτηματολόγιο "Εργαστηριακή Άσκηση RPNCalculator (C)"**
  - Το ερωτηματολόγιο έχει σκοπό να καταγράψει την κατάσταση στην οποία βρισκόμαστε όσον αφορά την άσκηση αυτή. **Η ενεργή συμμετοχή όλων σας είναι απαραίτητη.** Είναι ανώνυμο.

## Week 2 - Αξιολόγηση 1<sup>ης</sup> Εβδομάδας 2/2

1. Εργαστηριακή Άσκηση RPNCalculator (C) (Συνολικός αριθμός συμμετοχών)

Σημειώστε ποιές από τις παρακάτω εκδόσεις του προγράμματος RPNCalculator έχετε ολοκληρώσει πλήρως. Πλήρης ολοκλήρωση σημαίνει πως έχετε γράψει τον κώδικα και έχετε ελέγξει την σωστή λειτουργία του.

	Συνολικά		
Εγγεγραμμένοι	154		
Συμετείχαν	43	28%	
	#	(%)	% of 154
Έκδοση No 1 - getOp για έλεγχο της main	33	77%	21%
Έκδοση No 2 - getOp για υπολογισμό τιμής εκφράσεων της μορφής 3 4 +=	32	74%	21%
Έκδοση No 2.1 - getOp που να δέχεται τελεστές με περισσότερα από έν	23	53%	15%
Έκδοση No 2.2 - getOp που να υποστηρίζει εκφράσεις που δεν έχουν κενό	20	47%	13%
<b>Έκδοση No 2.3 - RPNCalculator που υποστηρίζει την δημιουργία περισσο</b>	<b>11</b>	<b>26%</b>	<b>7%</b>
Έκδοση No 3 - RPNCalculator που χρησιμοποιεί την getOp των K&R τροποί	9	21%	6%
Έκδοση No 4 - RPNCalculator δομημένος από τρία αρχεία, μεταξύ των οπ	9	21%	6%
Έκδοση No 5 - RPNCalculator για εκφράσεις με δεκαεξαδικούς	4	9%	3%
Καμία από τις παραπάνω	2	5%	1%

## Week 2 - Το βασικό Εργαλείο (EA-2)

### Object Oriented Programming Course (CEID\_NNY106)

#### Εργαστηριακή Άσκηση

#### Πρόσθεση 2 αριθμών με χρήση στοίβας (Add2Numbers)

#### 1. Στόχος

### EA-2 Add2Numbers

Εξοικείωση με:

- το BlueJ,
- τη συγγραφή και εκτέλεση java εφαρμογής,
- τις βασικές έννοιες του αντικειμενοστρεφούς παραδείγματος προγραμματισμού, της βασικής βιβλιοθήκης της Java (Java API) <https://docs.oracle.com/javase/8/docs/api/>.

#### Πρόσθεση 2 αριθμών με χρήση στοίβας

Η Εργαστηριακή Άσκηση (EA) έχει ως στόχο την εξοικείωση με πολύ βασικές έννοιες της αντικειμενοστρεφούς προσέγγισης στην ανάπτυξη λογισμικού και πιο συγκεκριμένα με τις έννοιες της κλάσης και του στιγμιότυπου και του τρόπου που αυτά χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη προγράμματος.

Η EA βασίζεται στις Δραστηριότητες 4.2 – 4.7 του κεφαλαίου 4 του βιβλίου "Από τις Υπολογιστικές στις Κυβερνο-Φυσικές Διεργασίες και το IoT: Αντικείμενα και Υπηρεσίες", Κ. Θραμπουλίδης, ISBN 978-960-418-961-8, 2022, ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε. <https://sites.google.com/view/fromcomputationalto cyber-physi/home>

Η EA περιλαμβάνει ένα σύνολο από Δράσεις που είναι απαραίτητες πριν την συγγραφή κώδικα. Οι Δράσεις αυτές είναι μέρος του κεφαλαίου 3.

## Week 3 - Agenda

- Ανασκόπηση 2ης Εβδομάδας
  - Ερωτηματολόγιο EA-2 Add2Numbers
- Οι βασικές έννοιες μέσα από την προσέγγιση LEGO
- Java Technology (partOf) – Το πρόγραμμα ως αντικείμενο
  - Το πρόγραμμα ως αντικείμενο τύπου κλάσης (HelloWorld)
    - Αξιοποίηση Κλάσης βασικής βιβλιοθήκης (System.out.println())
- Υλοποίηση βασικών εννοιών του OOP στην γλώσσα Java
  - Τα συνθετικά ενός προγράμματος ως αντικείμενα
    - Δημιουργία κλάσης Circle για ορισμό δομής και συμπεριφοράς στιγμιότυπων
  - Αξιοποίηση υπηρεσιών κλάσης και στιγμιότυπου
    - Δημιουργία στιγμιότυπου
    - Χρήση υπηρεσιών στιγμιότυπου
    - Χρήση υπηρεσιών κλάσης
- Αξιοποίηση των βασικών γλωσσικών στοιχείων της Java μέσα από την EA-2 Add2Numbers

## Week 3 - Ανασκόπηση 2ης Εβδομάδας

- Τι είναι το Αντικείμενο (object)
- Τι είναι η κλάση (class)
- Τι είναι το στιγμιότυπο (instance)
- Ποια είναι η βασική υπηρεσία Κλάσης
- Τι είναι το μήνυμα (message)
- Τι σημαίνει object collaboration
- Τι είναι ο Δημιουργός (Constructor)
- Τι είναι μέθοδος (method)
- Πως ορίζεται συμπεριφορά (behavior) ενός αντικειμένου
- Ποιος ορίζει τη συμπεριφορά ενός στιγμιότυπου
- Πως ορίζεται η δομή (structure) ενός αντικειμένου
- Τι είναι η σχέση Γενίκευσης/Εξειδίκευσης (Gen/Spec)
- Τι είναι η σχέση Συνάθροισης (aggregation, composition)

## Week 3 - Poll EA-1 RPNCalculator (C)

EA1-RPNCalculator [Παραδοτέο] (Συνολικός αριθμός συμμετοχών: 84)

Η Πρόταση X είναι αποδεκτή;

	Συνολικά			
Εγγεγραμμένοι	154			
Συμτείχαν	84	55%		είναι αποδεκτή;
Χωρίς αιτιολόγηση				
	#	(%)	% of 154	Πρόταση
ΝΑΙ <code>void push(int stack[], int sp, int n);</code>	27	32%	18%	1
ΟΧΙ	53	63%	34%	
Δεν ξέρω / Δεν απαντώ	4	5%	3%	
ΝΑΙ <code>void push(int stack[], int *spPtr, int n);</code>	62	74%	40%	2
ΟΧΙ	13	15%	8%	
Δεν ξέρω / Δεν απαντώ	9	11%	6%	
ΝΑΙ <code>void push(Stack st, int n);</code>	30	36%	19%	3
ΟΧΙ	48	57%	31%	
Δεν ξέρω / Δεν απαντώ	6	7%	4%	
ΝΑΙ <code>void push(Stack *stPtr, int n);</code>	68	81%	44%	4
ΟΧΙ	7	8%	5%	
Δεν ξέρω / Δεν απαντώ	9	11%	6%	

## Week 3 - Poll EA-1 RPN Calculator (C)

Σωστές Απαντήσεις	#	(%)	% of 154
4	35	42%	23%
3	15	18%	10%
2	21	25%	14%
1	4	5%	3%
0	9	11%	6%
		100%	55%

#of Questions with No Reason	#	(%)	% of 154
4	15	18%	10%
3	1	1%	1%
2	6	7%	4%
1	7	8%	5%
0	55	65%	36%
	84	100%	55%

**Σωστή Αιτιολόγηση ΜΟΝΟ 15 (10%)**

## Week 3 - Τα βασικά Εργαλεία

Object Oriented Programming Course (CEID\_NNY106)  
Εργαστηριακή Άσκηση  
Πρόσθεση 2 αριθμών με χρήση στοιβας (Add2Numbers)

**5 projects**

### 1. Στόχος

Εφικτικότητα με:  
• το BlueJ,

3.5 Δράση No 5: Συγγραφή και εκτέλεση προγράμματος "Hello world!"

## EA-2 Add2Numbers

### Το πρόγραμμα HelloWorld

1. Δημιουργήστε ένα project στο BlueJ με όνομα HelloWorld. Επιλέξτε

**Project->New Project**

Στο παράθυρο που θα εμφανιστεί επιλέξτε ως Location το ευρετήριο στον υπολογιστή σας να τοποθετήσετε το project σας και δώστε του όνομα HelloWorld.

BlueJ

277 x 1160 in

3.4 Δράση No 4: Χρήση μεθόδου κλάσης και μεθόδου στιγμιότυπου

3.5 Δράση No 5: Συγγραφή και εκτέλεση προγράμματος "Hello world!"

3.6 Δράση No 6 - Ανάπτυξη προγράμματος Add2Numbers

4. Δράση No 7 - Πρόγραμμα σύγκρισης δύο αριθμών κινητής υποδιαστολής

1. EA-2 Δράση 5-HelloWorld

2. Project Echo

3. Project CirclesHandlingApp

4. EA-2 Δράση 6- Add2Numbers

5. EA-2 Δραση 7-Compare2Doubles

## Week 4 - Agenda

- Αξιολόγηση 3ης Εβδομάδας
  - Συμμετοχή
  - SquareHandlingApp - Παραδοτέο 3ης Εβδομάδας
- Η Java ως επέκταση της C
  - Τύποι Δεδομένων, Τελεστές, Προτάσεις ελέγχου ροής, ..
  - Πίνακας
  - Λοιπές διαφορές
- Υλοποίηση βασικών εννοιών του OOP στην γλώσσα Java
  - CirclesSortingApp
  - Πολλαπλοί Δημιουργοί
  - Υπερφόρτωση μεθόδων (method overloading)
  - Keyword this
- Αξιοποίηση των βασικών γλωσσικών στοιχείων της Java μέσα από την EA-3 RPNCalculator (Java)

## SquareHandlingApp

Θα γράψετε ένα πρόγραμμα σύμφωνα με το οποίο το σύστημα:

1. να δημιουργεί και να βάζει σε μία στοίβα 10 τετράγωνα που θα έχουν την κάτω αριστερή κορυφή τους στο (0,0) και πλευρές από 1 έως 10 [R1].
2. να βγάζει τα τετράγωνα από την στοίβα και να τυπώνει για το καθένα α) την επιφάνεια του και β) την διαφορά της επιφανείας του (εκτός από το πρώτο) από το προηγούμενο του [R2].
3. να τυπώνει την επιφάνεια και την πλευρά του τετραγώνου το οποίο έχει επιφάνεια ίση με την διαφορά των επιφανειών των 2 τετραγώνων που εξήχθησαν πριν από αυτό από την στοίβα [R3].

**Περιορισμός:** Ορίστε το τετράγωνο (Square) με data members τα δύο σημεία (Point) των κάτω αριστερά και πάνω δεξιά κορυφών του αντίστοιχα.

Θα παραδώσετε ένα .zip αρχείο που θα περιέχει τα .java αρχεία που απαρτίζουν το πρόγραμμα σας και ένα screenshot της εκτέλεσης του προγράμματος σας.

Αριθμός Παραδοτέων: **69 (45%)**

# SquareHandlingApp – Σχολιασμός Παραδοτέου

Θα γράψετε ένα πρόγραμμα σύμφωνα με το οποίο το σύστημα:

1. να δημιουργεί και να βάζει σε μία στοιβα 10 τετράγωνα που θα έχουν την κάτω αριστερή κορυφή τους στο (0,0) και πλευρές από 1 έως 10 [R1].
2. να βγάζει τα τετράγωνα από την στοιβα και να τυπώνει για το καθένα α) την επιφάνεια του και β) την διαφορά της επιφάνειάς του (εκτός από το πρώτο) από το προηγούμενο του [R2].
3. να τυπώνει την επιφάνεια και την πλευρά του τετραγώνου το οποίο έχει επιφάνεια ίση με την διαφορά των επιφανειών των 2 τετραγώνων που εξήχθησαν πριν από αυτό από την στοιβα [R3].

**Περιορισμός:** Ορίστε το τετράγωνο (Square) με data members τα δύο σημεία (Point) των κάτω αριστερά και πάνω δεξιά κορυφών του αντιστοίχα.

Θα παραδώσετε ένα zip αρχείο που θα περιέχει τα java αρχεία που απαρίζουν το π και και ένα screenshot της εκτέλεσης του προγράμματός σας.



Kleantlis Thramboulidis

Διαχειριστής | Μέλος με κορυφαία συνεισφορά · 21 ώρ. ·

## Σχολιασμός Παραδοτέων 3ης Εβδομάδας

Σχολιάστε τα παρακάτω:

1. Ορισμός κλάσης Square

```
public class Square{ int p1; public Square(int p1){ ... Δείτε εικόνα
```

2. Ορισμός κλάσης SquareApp

```
public class SquareApp{
```

```
static Square sq1,sq2,sq3,sq4,sq5,sq6,sq7,sq8,sq9,sq10;
```

```
static Stack<Integer> stack = new Stack<Integer>(); ... Δείτε εικ
```

Αριθμός Σχολίων: 0

```
9 public class Square{
10     int p1;//έχω χρησιμοποιήσει ένα data member
11
12     public Square(int p1){
13         this.p1 = p1;
14     }
15     public int area(int side){
16         return side*side;
17     }
18 }
```

```
9 import java.util.Stack;
10
11 public class SquareApp{
12     static Square sq1,sq2,sq3,sq4,sq5,sq6,sq7,sq8,sq9,sq10;
13     static Stack<Integer> stack = new Stack<Integer>();
14
15     public static void main(){
16         int num1,num2;
17
18         sq1 = new Square(1);
19         stack.push(sq1.p1);
20         sq2 = new Square(2);
21         stack.push(sq2.p1);
22         sq3 = new Square(3);
23         stack.push(sq3.p1);
24         sq4 = new Square(4);
25         stack.push(sq4.p1);
26         sq5 = new Square(5);
27         stack.push(sq5.p1);
28         sq6 = new Square(6);
```