

Προγραμματισμός Η/Υ

Παύλος Πέππας

www.bma.upatras.gr/staff/pavlos/

Οργάνωση Μαθήματος

Διαλέξεις

- Τετάρτη 17.00-20.00

<https://upatras-gr.zoom.us/j/94578163970?pwd=SkRZWlRMMmxQb29rRW9XdS9ON20wZz09>

Ώρες Γραφείου

- Τρίτη 10:00 - 12:00 και Πέμπτη 11:00 -12:00

<https://upatras-gr.zoom.us/j/93183789108?pwd=TkZPazBEOWZ2Y2lDSHhNNldsaFlxdz09>

ΠΡΟΣΟΧΗ: Δεν επιτρέπεται η καταγραφή των διαλέξεων.

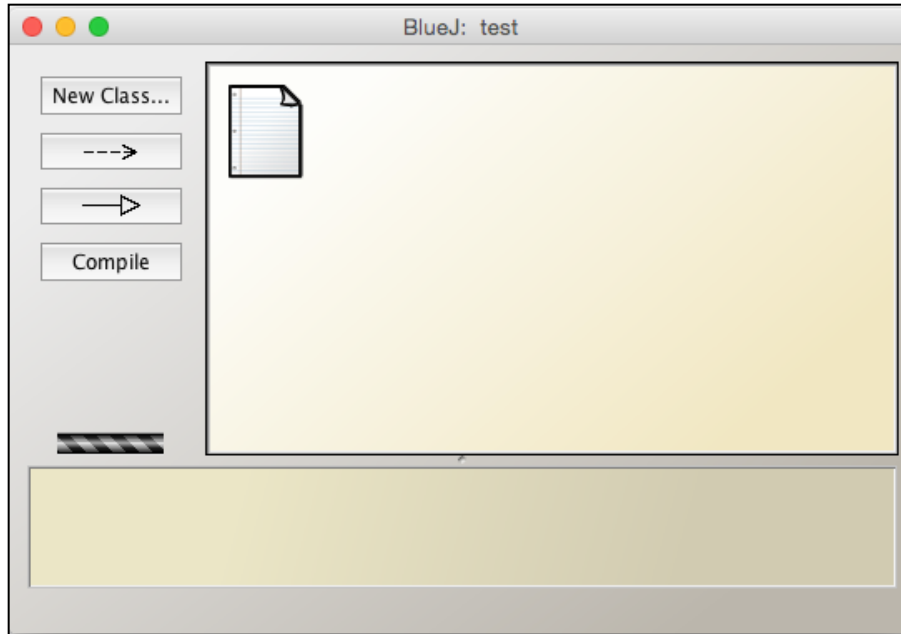
Στόχοι

- Γνώση βασικών στοιχείων προγραμματισμού
- Γνώση αρχών αντικειμενοστραφή προγραμματισμού
- Ικανότητα ανάπτυξης μικρών προγραμμάτων σε Java

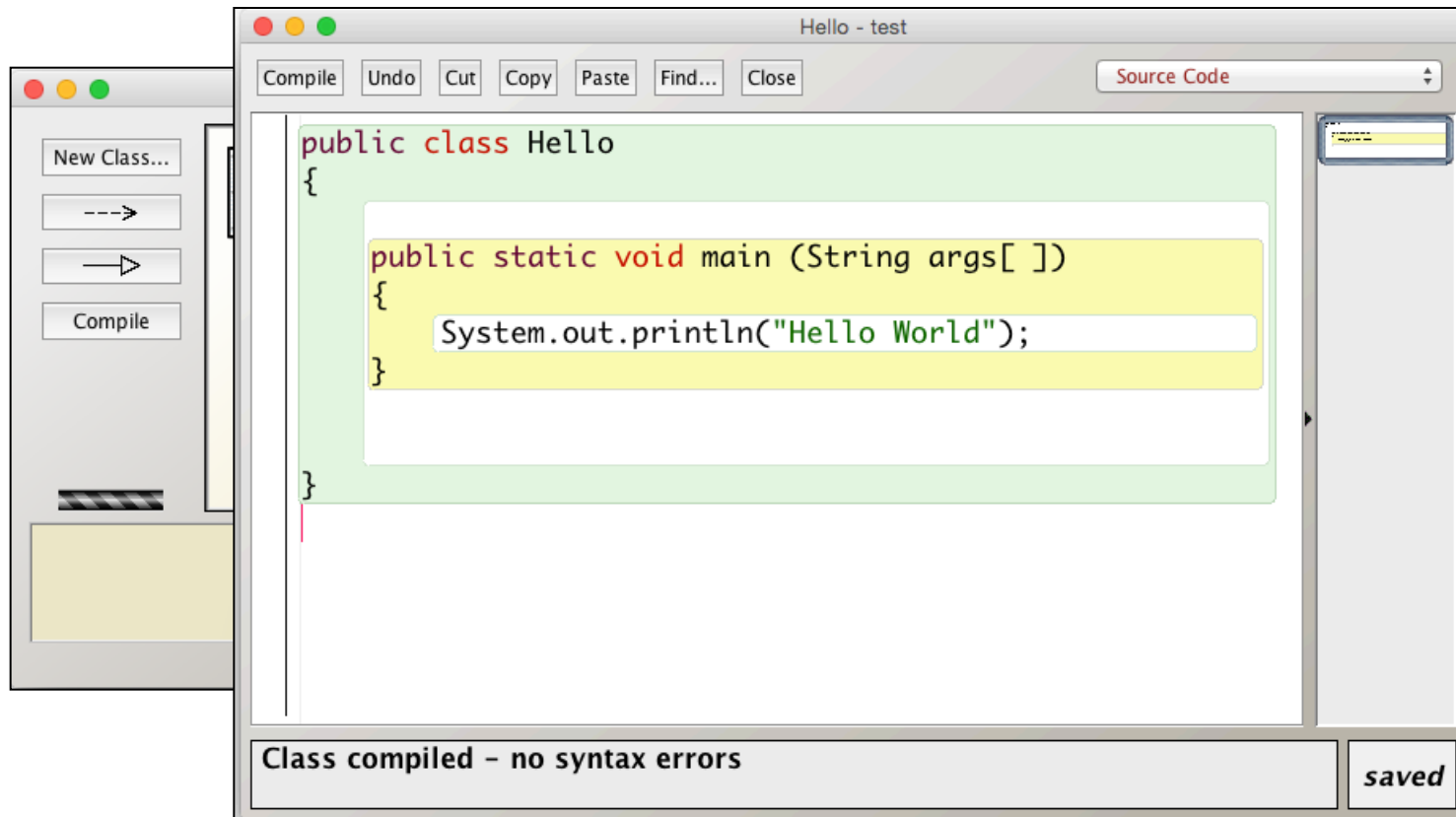
Ένα Πρώτο Πρόγραμμα

```
public class Hello
{
    public static void main (String args[ ])
    {
        System.out.println("Hello World");
    }
}
```

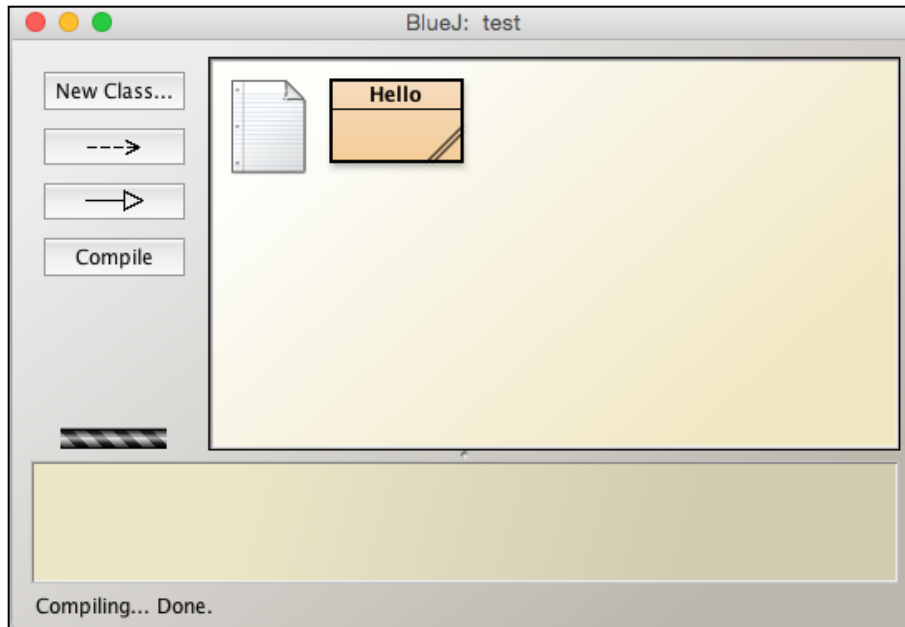
Σύνταξη και Εκτέλεση Προγράμματος με BlueJ



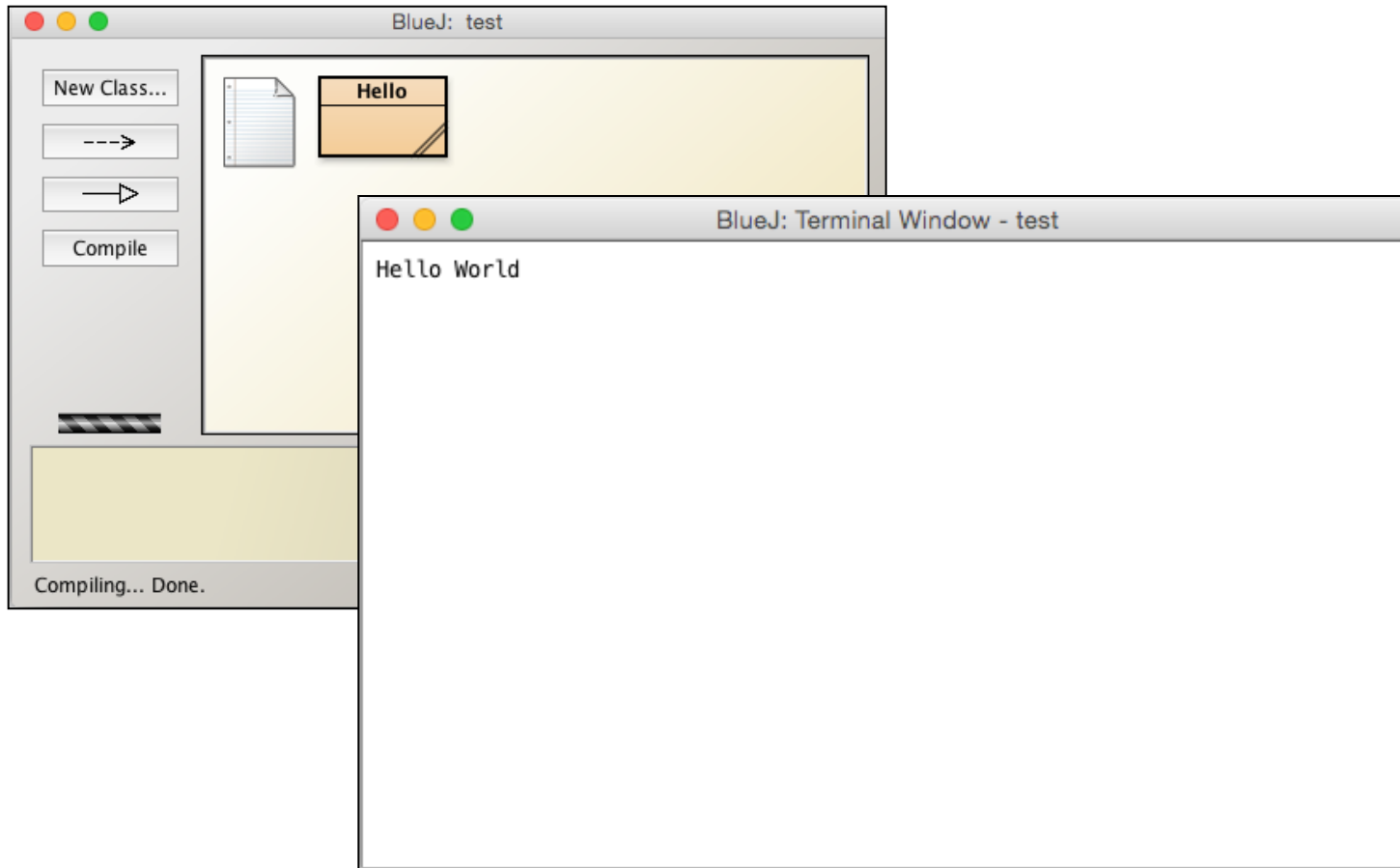
Σύνταξη και Εκτέλεση Προγράμματος με BlueJ



Σύνταξη και Εκτέλεση Προγράμματος με BlueJ



Σύνταξη και Εκτέλεση Προγράμματος με BlueJ



Σχόλια στο Παράδειγμα

- **BlueJ:** Ένα περιβάλλον ανάπτυξης προγραμμάτων.
- **Java:** Μια γλώσσα προγραμματισμού.
- **test:** Ένα πρόγραμμα (εφαρμογή).
- **Hello:** Κλάση
- **main:** Μέθοδος

Java

- Σχετικά νέα γλώσσα προγραμματισμού της Sun Microsystems.
- Διατίθεται δωρεάν από την Sun.

BlueJ

- Το BlueJ είναι ένα προγραμματιστικό περιβάλλον σε Java που αναπτύχθηκε ειδικά για την διδασκαλία του αντικειμενοστραφή προγραμματισμού σε αρχάριους.
- Αναπτύχθηκε στο School of Network Computing, Monash University
- Διατίθεται δωρεάν.

Κλάσεις και Αντικείμενα

- ο Μια **εφαρμογή** Java είναι ένα σύνολο από συνεργαζόμενες κλάσεις που ορίζει ο προγραμματιστής.
- ο Με βάση τις προδιαγραφές που έχει ορίσει ο προγραμματιστής για μια κλάση, δημιουργούνται τα **αντικείμενα** της κλάσης.
- ο Από μια κλάση μπορούν να δημιουργηθούν **πολλά** αντικείμενα.
- ο Η επεξεργασία των αντικειμένων μιας κλάσης γίνεται μέσω των **μεθόδων** της κλάσης όπως έχουν οριστεί από τον προγραμματιστή.

Η Ανατομία μιας Κλάσης

```
public class Hello
{
    public static void main (String args[ ])
    {
        System.out.println("Hello World");
    }
}
```

Η Ανατομία μιας Κλάσης

```
public class Hello
{
    public static void main (String args[ ])
    {
        System.out.println("Hello World");
    }
}
```

```
public class όνομα-κλάσης
{
    δηλώσεις

    κατασκευαστές

    μέθοδοι
}
```

Η Ανατομία μιας Κλάσης

```
public class Hello
{
    public static void main (String args[ ])
    {
        System.out.println("Hello World");
    }
}
```

```
public class όνομα-κλάσης
{
    δηλώσεις

    κατασκευαστές

    public static τύπος όνομα (παράμετροι)
    {
        εντολή;
        εντολή;
        .
        .
        εντολή;
    }
}
```

Η Ανατομία μιας Κλάσης

```
public class Hello
{
    public static void main (String args[ ])
    {
        System.out.println("Hello World");
    }
}
```

```
public class όνομα-κλάσης
{
    δηλώσεις

    κατασκευαστές

    public static void main (String args[ ])
    {
        εντολή;
        εντολή;
        .
        .
        εντολή;
    }
}
```


Η Ανατομία μιας Κλάσης

```
public class Hello
{
    public static void main (String args[ ])
    {
        System.out.println("Hello World");
    }
}
```

```
public class όνομα-κλάσης
{
    δηλώσεις
    κατασκευαστές
    public static void main (String args[ ])
    {
        εντολή;
        εντολή;
        .
        .
        εντολή;
    }
}
```

Παρατηρήσεις

```
public class Hello
{
    public static void main (String args[ ])
    {
        System.out.println("Hello World");
    }
}
```

- Τα κενά αγνοούνται από τον compiler.
- Το όνομα μιας κλάσης, μεθόδου, μεταβλητής (identifier) αποτελείται από γράμματα, ψηφία, τα σύμβολα `_`, και `$`. Δεν πρέπει να ξεκινά με ψηφίο και δεν επιτρέπεται να είναι keyword:
 - `Testing123`
 - `myVariable$`
 - `7xyz`
 - `my Variable`
 - `test*myClass`
 - `class`
- Η δήλωση `public` επιτρέπει την ευρύτερη χρήση των μεθόδων της κλάσης.
- Η μέθοδος `main` είναι η πρώτη που εκτελείται σε κάθε εφαρμογή.

Παρατηρήσεις (2)

```
public class Hello
{
    public static void main (String args[ ])
    {
        System.out.println("Hello World");
    }
}
```

- Οι αγκύλες ορίζουν την αρχή και το τέλος μιας κλάσης ή μιας μεθόδου (ή και μιας σύνθετης εντολής).
- Μετά το όνομα μιας μεθόδου αναγράφονται οι παράμετροι της μεθόδου (όνομα και τύπος).
- Το `System.out` είναι αντικείμενο γνωστό ως standard output object.
- Η `println` είναι μια μέθοδος που εφαρμόζεται στο αντικείμενο `System.out`
- Το `"Hello World"` είναι η παράμετρος με την οποία καλείται η μέθοδος `println` και είναι τύπου `String`.
- Ένα `String` δεν μπορεί να "σπάει" σε περισσότερες από μια γραμμή κώδικα.
- Κάθε εντολή τελειώνει με ;

Οι Μέθοδοι print και println

```
public class Welcome
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        System.out.print("Welcome to ");
        System.out.println("Java Programming!");
    }
}
```

Welcome to Java Programming!

Οι Μέθοδοι print και println

```
public class Welcome
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        System.out.print("Welcome to ");
        System.out.println("Java Programming!");
        System.out.print("Year 2017-18");
    }
}
```

Welcome to Java Programming!
Year 2017-18

Escape Sequences

```
public class Welcome2
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        System.out.print("Welcome\nto\nJava");
        System.out.print("\nProgramming! ");
        System.out.println("Year 2017-18");
    }
}
```



Escape Sequences

```
public class Welcome2
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        System.out.print("Welcome\n to\nJava");
        System.out.print("\nProgramming! ");
        System.out.println("Year 2017-18");
    }
}
```

Welcome
to
Java
Programming! Year 2017-18

Η Μέθοδος printf

```
public class Welcome3
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        System.out.printf("%s\n%s", "Welcome to", "Java Programming!");
    }
}
```



Η Μέθοδος printf

```
public class Welcome3
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        System.out.printf("%s\n%s", "Welcome to", "Java Programming!");
    }
}
```

Welcome to
Java Programming!

Τοπικές Μεταβλητές και Είσοδος Δεδομένων

```
import java.util.Scanner;
public class Addition
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;
        int sum;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();
        sum = number1+number2;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);
    }
}
```

- Η Scanner είναι μια κλάση του πακέτου `java.util`, και αποτελεί τμήμα του Java Application Programming Interface (Java API).
- Η εντολή `import` “εισάγει” την κλάση `Scanner` στο πρόγραμμα.
- Με την `Scanner input = new Scanner(System.in)` δημιουργείται μια “γέφυρα” επικοινωνίας του προγράμματος με το πληκτρολόγιο.
- Με την εντολή `number1 = input.nextInt();` καταχωρούμε την αριθμό που δίνει ο χρήστης στην μεταβλητή `number1`.

Τοπικές Μεταβλητές και Είσοδος Δεδομένων

```
import java.util.Scanner;
public class Addition
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;
        int sum;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();
        sum = number1+number2;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);
    }
}
```

- Το πακέτο `java.lang` περιέχει κλάσεις όπως η `System` που εντάσσονται αυτόματα σ' ένα πρόγραμμα ακόμα και χωρίς την εντολή `import`.
- Με το `%d` στην `printf` δηλώνουμε πως στην συγκεκριμένη θέση θα εκτυπωθεί ακέραιος.
- Μεταβλητές τύπου `int` παίρνουν ακέραιες τιμές από `-2,147,483,648` έως `+2,147,483,647`.

Τοπικές Μεταβλητές και Είσοδος Δεδομένων

```
import java.util.Scanner;
public class Addition
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;
        int sum;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();
        sum = number1+number2;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);
    }
}
```

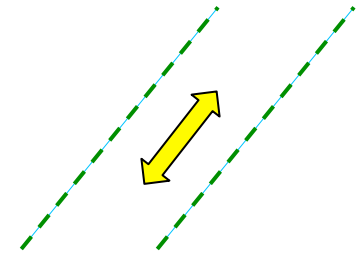
number1	<input type="text"/>
number2	<input type="text"/>
sum	<input type="text"/>

Enter first number:

Τοπικές Μεταβλητές και Είσοδος Δεδομένων

```
import java.util.Scanner;  
public class Addition  
{  
    public static void main (String[ ] args)  
    {  
        Scanner input = new Scanner( System.in );  
        int number1, number2;  
        int sum;  
  
        System.out.print("Enter first number: ");  
        number1 = input.nextInt();  
        System.out.print("Enter second number: ");  
        number2 = input.nextInt();  
        sum = number1+number2;  
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);  
    }  
}
```

number1	5
number2	
sum	



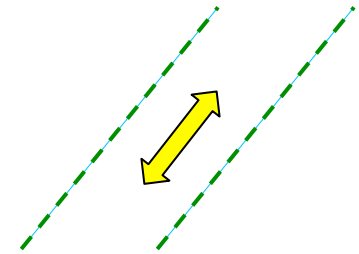
Enter first number: 5

Τοπικές Μεταβλητές και Είσοδος Δεδομένων

```
import java.util.Scanner;
public class Addition
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;
        int sum;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();
        sum = number1+number2;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);
    }
}
```

number1	5
number2	
sum	



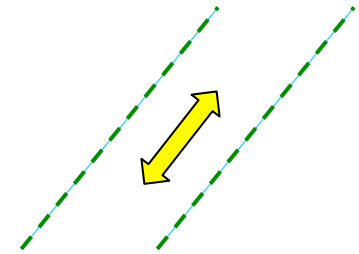
Enter first number: 5
Enter second number:

Τοπικές Μεταβλητές και Είσοδος Δεδομένων

```
import java.util.Scanner;
public class Addition
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;
        int sum;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();
        sum = number1+number2;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);
    }
}
```

number1	5
number2	10
sum	



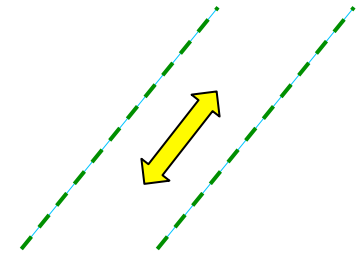
Enter first number: 5
Enter second number: 10

Τοπικές Μεταβλητές και Είσοδος Δεδομένων

```
import java.util.Scanner;
public class Addition
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;
        int sum;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();
        sum = number1+number2;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);
    }
}
```

number1	5
number2	10
sum	15



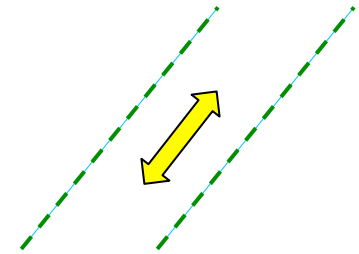
Enter first number: 5
Enter second number: 10

Τοπικές Μεταβλητές και Είσοδος Δεδομένων

```
import java.util.Scanner;
public class Addition
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;
        int sum;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();
        sum = number1+number2;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);
    }
}
```

number1	5
number2	10
sum	15



```
Enter first number: 5
Enter second number: 10
The sum is 15
```

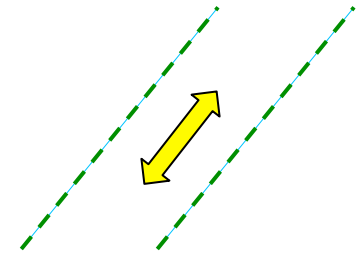
Τοπικές Μεταβλητές και Είσοδος Δεδομένων

```
import java.util.Scanner;
public class Addition
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;
        int sum;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();
        sum = number1+number2;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);

        sum = sum+1;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);
    }
}
```

number1	5
number2	10
sum	15



```
Enter first number: 5
Enter second number: 10
The sum is 15
```

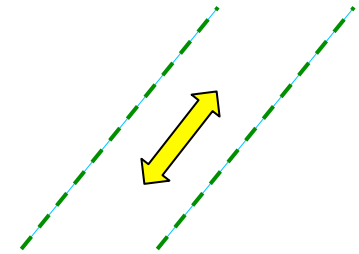
Τοπικές Μεταβλητές και Είσοδος Δεδομένων

```
import java.util.Scanner;
public class Addition
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;
        int sum;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();
        sum = number1+number2;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);

        sum = sum+1;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);
    }
}
```

number1	5	
number2	10	
sum	5	16



Enter first number: 5
Enter second number: 10
The sum is 15

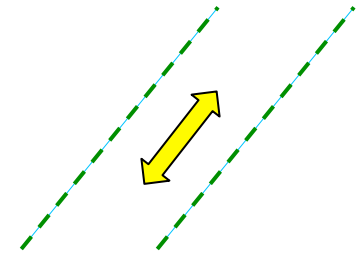
Τοπικές Μεταβλητές και Είσοδος Δεδομένων

```
import java.util.Scanner;
public class Addition
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;
        int sum;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();
        sum = number1+number2;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);

        sum = sum+1;
        System.out.printf("The sum is %d\n", sum);
    }
}
```

number1	5	
number2	10	
sum	5	16



```
Enter first number: 5
Enter second number: 10
The sum is 15
The sum is 16
```

Βασικοί Τύποι Δεδομένων

<u>Τύπος</u>	<u>Μέγεθος (σε bit)</u>	<u>Ενδεικτικές Τιμές</u>
--------------	-------------------------	--------------------------

Ακέραιοι [integers]:

byte	8	-28
short	16	28
int	32	1569728
long	64	28390485542

Αριθμοί Κινητής Υποδιαστολής [floating point]:

float	32	1.234
double	64	123.48763

Λογικές Τιμές [boolean]:

boolean	8	true, false
---------	---	-------------

Χαρακτήρες [characters]:

char	16	'c', '\u4567'
------	----	---------------

Αριθμητικοί Τελεστές

* Πολλαπλασιασμός

/ Διαίρεση

% Υπόλοιπο

+ Πρόσθεση

- Αφαίρεση

= Καταχώρηση

Μεταξύ τελεστών ίδιας προτεραιότητας, υπερισχύει αυτός που βρίσκεται αριστερά.

Παραδείγματα

Το $(a+b+c)/5$ είναι ισοδύναμο με το $\frac{a + b + c}{5}$

Το $a*b\%c+d$ είναι ισοδύναμο με το $((a*b)\%c)+d$.

Εντολή Ελέγχου if

```
import java.util.Scanner;
public class Comparison
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();

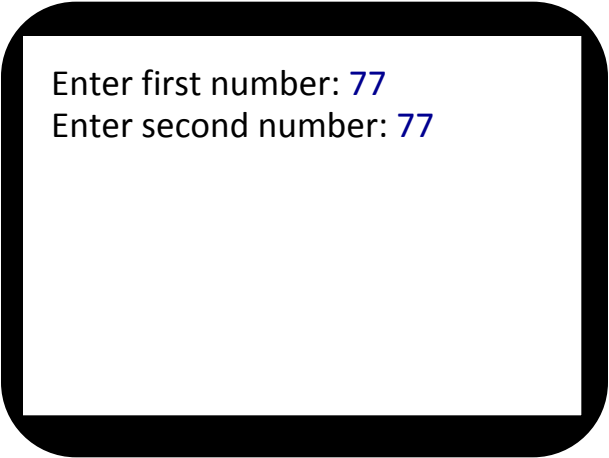
        if ( number1 == number2 )
            System.out.printf("%d == %d\n", number1, number2);
        if ( number1 != number2 )
            System.out.printf("%d != %d\n", number1, number2);
        if ( number1 < number2 )
            System.out.printf("%d < %d\n", number1, number2);
        if ( number1 > number2 )
            System.out.printf("%d > %d\n", number1, number2);
    }
}
```

Εντολή Ελέγχου if

```
import java.util.Scanner;
public class Comparison
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();

        if ( number1 == number2 )
            System.out.printf("%d == %d\n", number1, number2);
        if ( number1 != number2 )
            System.out.printf("%d != %d\n", number1, number2);
        if ( number1 < number2 )
            System.out.printf("%d < %d\n", number1, number2);
        if ( number1 > number2 )
            System.out.printf("%d > %d\n", number1, number2);
    }
}
```



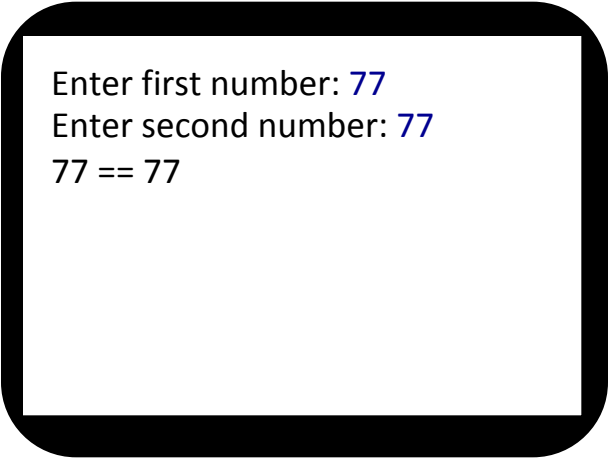
Enter first number: 77
Enter second number: 77

Εντολή Ελέγχου if

```
import java.util.Scanner;
public class Comparison
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();

        if ( number1 == number2 )
            System.out.printf("%d == %d\n", number1, number2);
        if ( number1 != number2 )
            System.out.printf("%d != %d\n", number1, number2);
        if ( number1 < number2 )
            System.out.printf("%d < %d\n", number1, number2);
        if ( number1 > number2 )
            System.out.printf("%d > %d\n", number1, number2);
    }
}
```



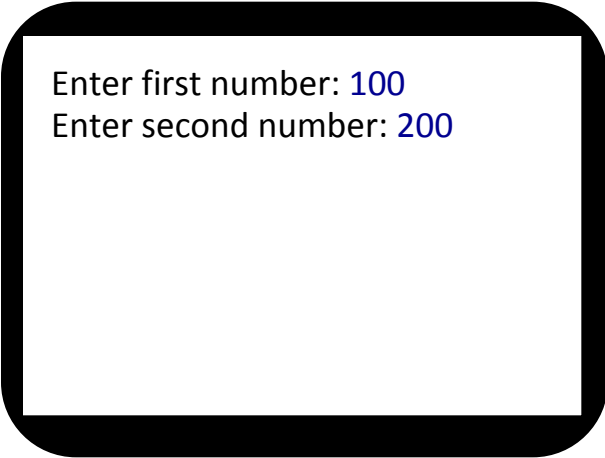
```
Enter first number: 77
Enter second number: 77
77 == 77
```

Εντολή Ελέγχου if

```
import java.util.Scanner;
public class Comparison
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();

        if ( number1 == number2 )
            System.out.printf("%d == %d\n", number1, number2);
        if ( number1 != number2 )
            System.out.printf("%d != %d\n", number1, number2);
        if ( number1 < number2 )
            System.out.printf("%d < %d\n", number1, number2);
        if ( number1 > number2 )
            System.out.printf("%d > %d\n", number1, number2);
    }
}
```



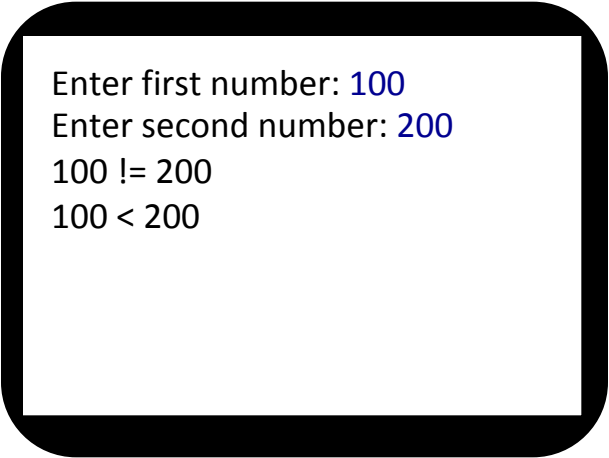
Enter first number: 100
Enter second number: 200

Εντολή Ελέγχου if

```
import java.util.Scanner;
public class Comparison
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();

        if ( number1 == number2 )
            System.out.printf("%d == %d\n", number1, number2);
        if ( number1 != number2 )
            System.out.printf("%d != %d\n", number1, number2);
        if ( number1 < number2 )
            System.out.printf("%d < %d\n", number1, number2);
        if ( number1 > number2 )
            System.out.printf("%d > %d\n", number1, number2);
    }
}
```



```
Enter first number: 100
Enter second number: 200
100 != 200
100 < 200
```

Εντολή Ελέγχου if

```
import java.util.Scanner;
public class Comparison
{
    public static void main (String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int number1, number2;

        System.out.print("Enter first number: ");
        number1 = input.nextInt();
        System.out.print("Enter second number: ");
        number2 = input.nextInt();

        if ( number1 == number2 )
            System.out.printf("%d == %d\n", number1, number2);
        if ( number1 != number2 )
            System.out.printf("%d != %d\n", number1, number2);
        if ( number1 < number2 )
            System.out.printf("%d < %d\n", number1, number2);
        if ( number1 > number2 )
            System.out.printf("%d > %d\n", number1, number2);
    }
}
```

```
Enter first number: 100
Enter second number: 200
100 != 200
100 < 200
```

Παρατηρήσεις

- Η if, όπως και όλες οι εντολές μπορούν να επεκταθούν σε περισσότερες από μια γραμμή κώδικα.
- Το ; εισάγεται στο τέλος της εντολής if και όχι μετά την συνθήκη ελέγχου.
- Το σώμα της if μπορεί να περιέχει περισσότερες από μια εντολές, αρκεί να εσωκλείονται σε αγκύλες.

Τελεστές Σύγκρισης

Τελεστής

==

!=

<=

>=

<

>

Παράδειγμα

$x == y$

$x != y$

$x <= y$

$x >= y$

$x < y$

$x > y$

Ερμηνεία

τα x και y είναι ίσια.

τα x και y είναι διαφορετικά.

το x είναι μικρότερο ή ίσιο του y.

το x είναι μεγαλύτερο ή ίσιο του y.

το x είναι μικρότερο του y.

το x είναι μεγαλύτερο του y.

Σειρά Προτεραιότητας

* / %

+ -

< <= > >=

== !=

=

Άσκηση

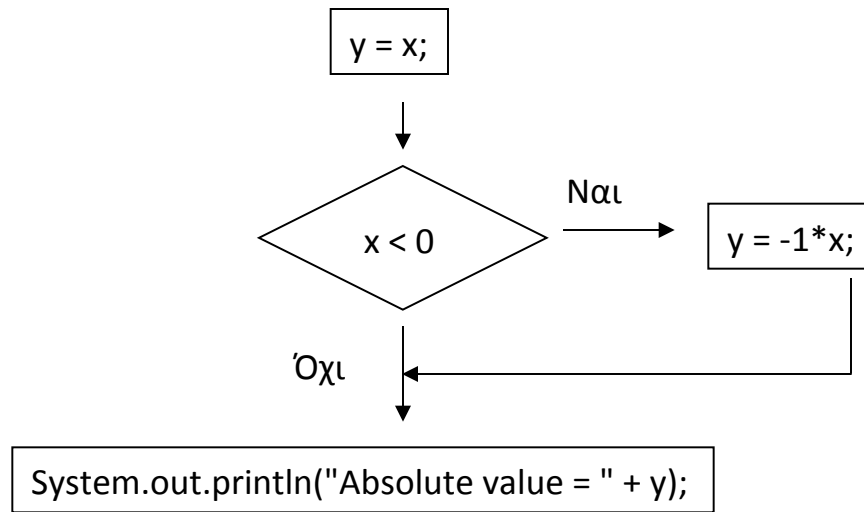
Να γραφεί εφαρμογή Java που δέχεται ως είσοδο έναν ακέραιο και εκτυπώνει την απόλυτη τιμή του.

```
import java.util.Scanner;
public class controlStatements
{
    public static void main(String[ ] args)
    {
        Scanner input = new Scanner( System.in );
        int x, y;
        System.out.print("Enter first number: ");
        x = input.nextInt();
        y = x;

        if (x < 0)
            y = -1*x;

        System.out.println("Absolute value = " + y);
    }
}
```

Ροή Προγράμματος



Σενάριο A:

$x = -2$

Absolute value = 2

Σενάριο B:

$x = 5$

Absolute value = 5

Η Εντολή *if-else*

Άσκηση

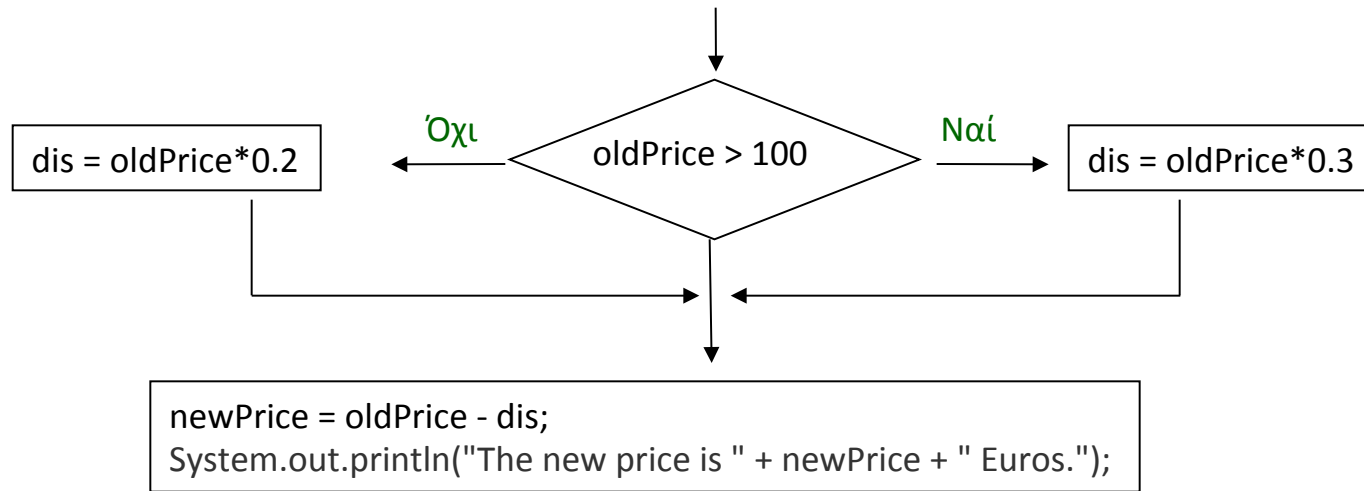
Ένα κατάστημα ρούχων έχει εκπτώσεις. Οτιδήποτε πάνω από 100 Euro έχει έκπτωση 30% ενώ τα υπόλοιπα ρούχα έχουν έκπτωση 20%. Να γραφεί εφαρμογή Java που δέχεται ως είσοδο διαβάζει την αρχική τιμή ενός ρούχου και εκτυπώνει την νέα του τιμή.

```
public static void main (String[ ] args)
{
    Scanner input = new Scanner( System.in );
    double oldPrice, newPrice, dis;
    System.out.print("Enter price: ");
    oldPrice = input.nextDouble();

    if (oldPrice > 100.0)
        dis = oldPrice*0.3;
    else
        dis = oldPrice*0.20;

    newPrice = oldPrice - dis;
    System.out.println("The new price is " + newPrice + " Euros.");
}
```


Ροή Προγράμματος



Σενάριο A:

`oldPrice = 50`

The new price is 40.00 Euros.

Σενάριο B:

`oldPrice = 200`

The new price is 140.00 Euros.