3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ JAVA

Η γλώσσα προγραμματισμού Java

Βασικό συντακτικό, ορισμός μεταβλητών, έλεγχος ροής

Division.java

```
class Division
{
  public static void main(String args[])
  {
    int enumerator = 32;
    int denominator = 10;
    double division;
    division = enumerator/(double)denominator;
    System.out.println("Result = " + division);
  }
}
```

Διαχείριση αλφαριθμητικών

```
class Division
{
  public static void main(String args[])
  {
    int enumerator = 32;
    int denominator = 10;
    double division;
    division = enumerator/(double)denominator;
    System.out.println("Result = " + division);
  }
}
```

Ο τελεστής “+” μεταξύ αντικείμενων της κλάσης String συνενώνει (concatenates) τα δύο String.
Μεταξύ ενός String και ενός βασικού τύπου, ο βασικός τύπος μετατρέπεται σε String και γίνεται η συνένωση

Ορισμός/Δήλωση μεταβλητών

```
class Division
{
  public static void main(String args[])
  {
    int enumerator = 32;
    int denominator = 10;
    double division;
    division = enumerator/(double)denominator;
    System.out.println("Result = " + division);
  }
}
```

Δήλωση δύο ακεραίων μεταβλητών και μιας πραγματικής μεταβλητής

- Ορισμός μεταβλητών
- Η Java είναι strongly typed γλώσσα: κάθε μεταβλητή θα πρέπει να έχει ένα τύπο.
- Οι τύποι int και double είναι πρωταρχικοί (βασικοί) τύποι (primitive types)
- Εκτός από τους βασικούς τύπους, όλοι οι άλλοι τύποι είναι κλάσεις

Ορισμός/Δήλωση μεταβλητών

- Ορισμός μεταβλητής

```
<τυπος> <όνομα μεταβλητής> [ = τιμή];
```

  - Ο ορισμός της μεταβλητής γίνεται μόνο μία φορά, πριν ή όταν θα την χρησιμοποιήσουμε για πρώτη φορά.
  - Ο τύπος της μεταβλητής είναι είτε ένας πρωταρχικός τύπος, είτε μια υπάρχουσα ή νέα κλάση

- Παραδείγματα

```
int enumerator = 32;
int denominator = 10;
String myString;
boolean b;
double division = enumerator/(double)denominator;
```

Ορισμός μεταβλητής με αρχικοποίηση

Ορισμός μεταβλητής χωρίς αρχικοποίηση. Η Java θα δώσει default τιμές (“”, false)

Ορισμός μεταβλητής με αρχικοποίηση με ανάθεση

Πρωταρχικοί τύποι

Όνομα τύπου	Τιμή	Μνήμη
boolean	true/false	1 byte
char	Χαρακτήρας (Unicode)	2 bytes
byte	Ακέραιος	1 byte
short	Ακέραιος	2 bytes
int	Ακέραιος	4 bytes
long	Ακέραιος	8 bytes
float	Πραγματικός	4 bytes
double	Πραγματικός	8 bytes

Όταν ορίζουμε μια μεταβλητή δεσμεύεται ο αντίστοιχος χώρος στη μνήμη.
Το όνομα της μεταβλητής αντιστοιχίζεται με αυτό το χώρο στη μνήμη.

Πρωταρχικοί τύποι

Όνομα τύπου	Τιμή	Μνήμη
boolean	true/false	1 byte
char	Χαρακτήρας (Unicode)	2 bytes
byte	Ακέραιος	1 byte
short	Ακέραιος	2 bytes
int	Ακέραιος	4 bytes
long	Ακέραιος	8 bytes
float	Πραγματικός	4 bytes
double	Πραγματικός	8 bytes

Όταν ορίζουμε μια μεταβλητή δεσμεύεται ο αντίστοιχος χώρος στη μνήμη.
Το όνομα της μεταβλητής αντιστοιχίζεται με αυτό το χώρο στη μνήμη.

Ανάθεση

```
class Division
{
  public static void main(String args[])
  {
    int enumerator = 32;
    int denominator = 10;
    double division;
    division = enumerator/(double)denominator;
    System.out.println("Result = " + division);
  }
}
```

μεταβλητή

Έκφραση που αποτιμάται σε μια τιμή

Ο τύπος της έκφρασης και της μεταβλητής θα πρέπει να συμφωνούν

Ανάθεση: αποτίμηση της τιμής της έκφρασης στο δεξιό μέλος του "=" και μετά ανάθεση της τιμής στην μεταβλητή στο αριστερό μέλος

Το αριστερό μέλος είναι πάντα μεταβλητή

Αναθέσεις

- Στην ανάθεση κατά κανόνα, η τιμή του δεξιού μέρους θα πρέπει να είναι ίδιου τύπου με την μεταβλητή του αριστερού μέρους.
- Υπάρχουν εξαιρέσεις όταν υπάρχει συμβατότητα μεταξύ τύπων

- byte → short → int → long → float → double
  - Μια τιμή τύπου T μπορούμε να την αναθέσουμε σε μια μεταβλητή τύπου που εμφανίζεται δεξιά του T.

- (Σε αντίθεση με την C) ο τύπος boolean δεν είναι συμβατός με τους ακέραιους.

Η μνήμη του υπολογιστή

- Η κύρια μνήμη (main memory) του υπολογιστή κρατάει τα δεδομένα (και τις εντολές) για την εκτέλεση των προγραμμάτων.
  - Η μνήμη είναι προσωρινή, τα δεδομένα χάνονται όταν ολοκληρωθεί το πρόγραμμα.
- Η μνήμη είναι χωρισμένη σε bytes (8 bits)
  - Ο χώρος που χρειάζεται για ένα χαρακτήρα ASCII.
- Το κάθε byte έχει μια διεύθυνση, με την οποία μπορούμε να προσπελάσουμε τη συγκεκριμένη θέση μνήμης
  - Random Access Memory (RAM)
  - Σε 32-bit συστήματα μια διεύθυνση είναι 32 bits, σε 64-bit συστήματα μια διεύθυνση είναι 64 bits.

Διεύθυνση μνήμης	Περιεχόμενο μνήμης
0000	‘a’
0001	‘b’
0010	‘c’
0011	‘d’
0100	‘e’
0101	‘f’
0110	‘g’
0111	‘h’

Αποθήκευση μεταβλητών

- Η κύρια μνήμη (main memory) του υπολογιστή κρατάει τις μεταβλητές ενός προγράμματος
- Μια μεταβλητή μπορεί να απαιτεί χώρο περισσότερο από 1 byte.
  - Π.χ., οι μεταβλητές τύπου double χρειάζονται 8 bytes.
  - Η μεταβλητή τότε αποθηκεύεται σε συνεχόμενα bytes στη μνήμη.
- Η θέση μνήμης (διεύθυνση) της μεταβλητής θεωρείται το πρώτο byte από το οποίο ξεκινάει η αποθήκευση του της μεταβλητής.
  - Στο παράδειγμα μας η μεταβλητή βρίσκεται στη θέση 0000
  - Αν ξέρουμε την αρχή και το μέγεθος της μεταβλητής μπορούμε να τη διαβάσουμε.
- Άρα μία θέση μνήμης αποτελείται από μία διεύθυνση και το μέγεθος.

Διεύθυνση μνήμης	Περιεχόμενο μνήμης
0000	8.5
0001	
0010	
0011	
0100	
0101	
0110	
0111	

Αποθήκευση μεταβλητών πρωταρχικού τύπου

- Για τις μεταβλητές πρωταρχικού τύπου (char, int, double,…) ξέρουμε εκ των προτέρων το μέγεθος της μνήμης που χρειαζόμαστε.
- Όταν ο μεταγλωττιστής δει τη δήλωση μιας μεταβλητής πρωταρχικού τύπου δεσμεύει μια θέση μνήμης αντίστοιχου μεγέθους
  - Η δήλωση μιας μεταβλητής ουσιαστικά δίνει ένα όνομα σε μία θέση μνήμης
  - Συχνά λέμε η θέση μνήμης x για τη μεταβλητή x.

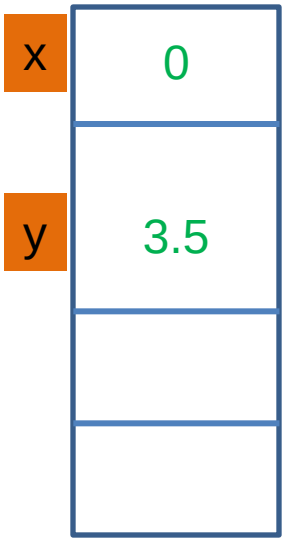
```
int x = 5;
int y = 3;
```

	Διεύθυνση μνήμης	Περιεχόμενο μνήμης
x	0000	5
	0001	
	0010	
	0011	
y	0100	3
	0101	
	0110	
	0111	

Αποθήκευση μεταβλητών

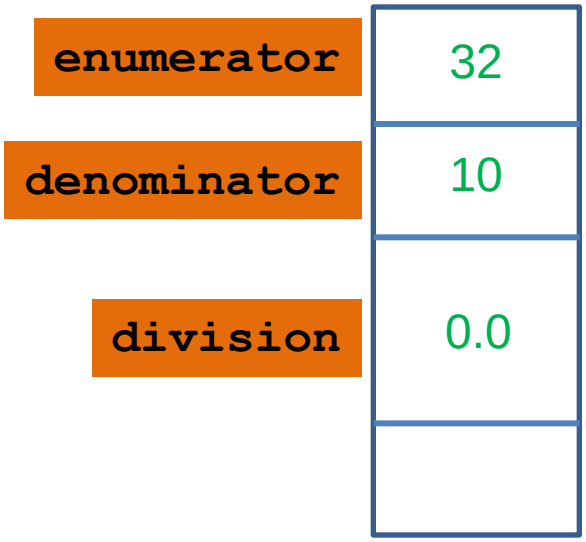
- Μπορούμε να σκεφτόμαστε την μνήμη του υπολογιστή σαν μια σειρά από «κουτάκια» διαφόρων μεγεθών στα οποία μπορούμε να αποθηκεύουμε δεδομένα
  - Το κάθε κουτάκι έχει διεύθυνση και περιεχόμενα
- Όταν ορίζουμε μια μεταβλητή πρωταρχικού τύπου (π.χ., `int x`) αυτό που γίνεται είναι ότι:
  - Δεσμεύουμε ένα κουτάκι κατάλληλου μεγέθους
    - 4 bytes για ένα int
  - Δίνουμε στο κουτάκι το όνομα της μεταβλητής
    - Το κουτάκι `x` αντί για το κουτάκι `0110`
  - Γι αυτό και η μεταβλητή ορίζεται μόνο μια φορά.
- Με την ανάθεση αλλάζουμε τα περιεχόμενα του κουτιού
- Αν δεν αρχικοποιήσουμε μια μεταβλητή η Java την αρχικοποιεί στο μηδέν (ή το αντίστοιχο του μηδέν για μη αριθμητικές μεταβλητές)

```
int x;
double y = 3.5;
```



Αποθήκευση μεταβλητών

```
class Division
{
  public static void main(String args[])
  {
    int enumerator = 32;
    int denominator = 10;
    double division;
    division =
        enumerator/(double)denominator;
    System.out.println(
                "Result = " + division);
  }
}
```

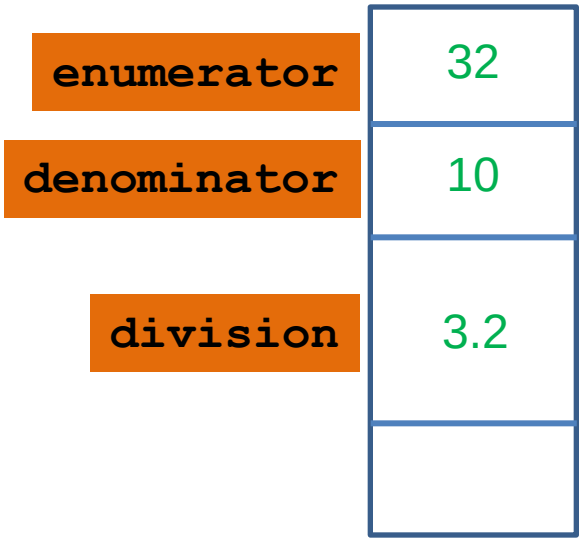


Αν δεν δώσουμε αρχική τιμή η Java αρχικοποιεί στο μηδέν

Ανάθεση: Διαβάζουμε τα περιεχόμενα των μεταβλητών **enumerator** και **denominator** κάνουμε τον υπολογισμό και αλλάζουμε τα περιεχόμενα της μεταβλητής **division** αποθηκεύοντας το αποτέλεσμα της διαίρεσης.

Αποθήκευση μεταβλητών

```
class Division
{
  public static void main(String args[])
  {
    int enumerator = 32;
    int denominator = 10;
    double division;
    division =
        enumerator/(double)denominator;
    System.out.println(
                  "Result = " + division);
  }
}
```



Ανάθεση: Διαβάζουμε τα περιεχόμενα των μεταβλητών **`enumerator`** και **`denominator`** κάνουμε τον υπολογισμό και αλλάζουμε τα περιεχόμενα της μεταβλητής **`division`** αποθηκεύοντας το αποτέλεσμα της διαίρεσης.

Division.java

```
class Division
{
  public static void main(String args[])
  {
    int enumerator = 32;
    int denominator = 10;
    double division = enumerator/(double)denominator;
    System.out.println("Result = " + division);
  }
}
```

Καλύτερα να κάνουμε την δήλωση και την ανάθεση μαζί

Strings

- Η κλάση String είναι προκαθορισμένη κλάση της Java που μας επιτρέπει να χειριζόμαστε αλφαριθμητικά.
  - Είναι διαφορετική από τους πρωταρχικούς τύπους αλλά η Java μας δίνει περισσότερη ευελιξία
- Ο τελεστής “+” μας επιτρέπει την συνένωση
- Υπάρχουν πολλές χρήσιμες μέθοδοι της κλάσης String. Η πιο χρήσιμη αυτή τη στιγμή είναι:
  - equals(String x): ελέγχει για ισότητα του αντικειμένου που κάλεσε την μέθοδο και του ορίσματος x.
- Άλλες μέθοδοι:
  - length(): μήκος του String
  - trim(): αφαιρεί κενά στην αρχή και το τέλος του string.
  - split(char delim): σπάει το string σε πίνακα από strings με βάσει το χαρακτήρα delim.
  - Επίσης, μέθοδοι για να βρεθεί ένα υπο-string μέσα σε ένα string, κλπ.

Escape sequences

- Για να τυπώσουμε κάποιους ειδικούς χαρακτήρες (π.χ., τον χαρακτήρα “) χρησιμοποιούμε τον χαρακτήρα \ και μετά τον χαρακτήρα που θέλουμε να τυπώσουμε
  - Π.χ., ακολουθία \”
- Αυτό ισχύει γενικά για ειδικούς χαρακτήρες.

\b	Backspace
\t	Tab
\n	New line
\f	Form feed
\r	Return (ENTER)
\”	Double quote
\’	Single quote
\\	Backslash
\ddd	Octal code
\uXXXX	Hex-decimal code

Παράδειγμα

```
class StringTest
{
   public static void main(String args[])
   {
        String s = “hello world”;
        String h = “hello”;
        String w = “world”;
        System.out.println(s);
        System.out.println(h+”\t”+w);
        System.out.println(s.length());
        System.out.println(“hello”.length());
   }
}
```

Ρεύματα εισόδου/εξόδου

- Τι είναι ένα ρεύμα? Μια αφαίρεση που αναπαριστά μια πηγή (για την είσοδο), ή ένα προορισμό (για την έξοδο) χαρακτήρων
  - Είσοδος: Μπορεί να είναι το πληκτρολόγιο (standard input) ή ένα αρχείο.
  - Έξοδος: Μπορεί να είναι η οθόνη (standard output) ή ένα αρχείο.
  - Όταν δημιουργούμε το ρεύμα το συνδέουμε με την ανάλογη πηγή, ή προορισμό.

Είσοδος & Έξοδος

- Τα βασικά ρεύματα εισόδου/εξόδου είναι έτοιμα αντικείμενα τα οποία ορίζονται σαν πεδία (στατικά) της κλάσης System
  - System.out
  - System.in
  - System.err
- Μέσω αυτών και άλλων βοηθητικών αντικειμένων γίνεται η είσοδος και έξοδος δεδομένων ενός προγράμματος.
- Μια εντολή εισόδου/εξόδου έχει αποτέλεσμα το λειτουργικό να πάρει ή να στείλει χαρακτήρες από/προς την αντίστοιχη πηγή/προορισμό.

Έξοδος

- Μπορούμε να καλέσουμε τις μεθόδους του System.out:
  - println(String s): για να τυπώσουμε ένα αλφαριθμητικό s και τον χαρακτήρα ‘\n’ (αλλαγή γραμμής)
  - print(String s): τυπώνει το s αλλά δεν αλλάζει γραμμή
  - printf: Formatted output
    - printf(“%d”,myInt); // τυπώνει ένα ακέραιο
    - printf(“%f”,myDouble); // τυπώνει ένα πραγματικό
    - printf(“%.2f”,myDouble); // τυπώνει ένα πραγματικό με δύο δεκαδικά

Είσοδος

- Χρησιμοποιούμε την κλάση Scanner της Java
  - import java.util.Scanner;
- Αρχικοποιείται με το ρεύμα εισόδου:
  - Scanner in = new Scanner(System.in);
- Μπορούμε να καλέσουμε μεθόδους της Scanner για να διαβάσουμε κάτι από την είσοδο
  - nextLine(): διαβάζει μέχρι να βρει τον χαρακτήρα '\n'. Επιστρέφει ένα String
  - next(): διαβάζει το επόμενο String μέχρι να βρει λευκό χαρακτήρα. Επιστρέφει ένα String
  - nextInt(): διαβάζει τον επόμενο int. Επιστρέφει ένα Integer
  - nextDouble(): διαβάζει τον επόμενο double. Επιστρέφει ένα Double
  - nextBoolean(): διαβάζει τον επόμενο boolean. Επιστρέφει ένα Boolean

Παράδειγμα

Με την εντολή αυτή φέρνουμε την κλάση Scanner μέσα στο πρόγραμμα μας ώστε να μπορούμε να φτιάξουμε αντικείμενα τύπου Scanner

```
import java.util.Scanner;

class TestIO
{
	public static void main(String[] args)
	{
		System.out.println("Say Something:");
		Scanner input = new Scanner(System.in);
		String line = input.nextLine();
		System.out.println(line);
	}
}
```

Ορισμός μεταβλητής String

new: δημιουργεί ένα αντικείμενο τύπου **Scanner** (μία μεταβλητή) με το οποίο μπορούμε πλέον να διαβάζουμε από την είσοδο.

- Το αντικείμενο αυτό αναπαριστά το πληκτρολόγιο στο πρόγραμμα μας. Ένα αντικείμενο φτάνει για να διαβάσουμε πολλαπλές τιμές.

Παράδειγμα

```
import java.util.Scanner;

class TestIO2
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner input = new Scanner(System.in);
        double d= input.nextDouble();
        System.out.println("division by 4 = " + d/4);
        System.out.println("1+ (division by 4) = " +1+d/4);
        System.out.printf("1+ (division of %.2f by 4) = %.2f",d, 1+d/4);
    }
}
```

Το + λειτουργεί ως concatenation τελεστής μεταξύ Strings, άρα μετατρέπει τους αριθμούς σε Strings

Τι θα τυπώσει αυτό το πρόγραμμα?

Παράδειγμα

```
import java.util.Scanner;

class TestIO3
{
	public static void main(String args[])
	{
		Scanner input = new Scanner(System.in);
		System.out.println("Give student name,
						AM, and grade:");
		String name = input.next();
		int AM = input.nextInt();
		double grade = input.nextDouble();
		System.out.println("Student " + name
				+ " with AM "+ AM
				+ " got grade " + grade);
	}
}
```

Λογικές εκφράσεις και Λογικοί τελεστές

- Λογικές σταθερές/τιμές:
  - true: αληθές
  - false: ψευδές

- Λογικοί τελεστές για λογικές σταθερές και λογικές εκφράσεις
  - Άρνηση: `!B`
  - ΚΑΙ: `(A && B)`
  - Ή: `(A || B)`

- Λογική έκφραση: μια έκφραση που αποτιμάται σε μια λογική τιμή
- Παραδείγματα: Έλεγχος για βασικούς τύπους A,B:
  - Ισότητας: `(A == B)`
  - Ανισότητας: `(A != B)` ή `(!(A == B))`
  - Μεγαλύτερο/Μικρότερο ή ίσο: `(A <= B)`, `(A >= B)`
- Έλεγχος για μεταβλητές (αντικείμενα) οποιουδήποτε άλλου τύπου γίνεται με την μέθοδο equals (πρέπει να έχει οριστεί):
  - Ισότητας: `(A.equals(B))`
  - Ανισότητας: `(!A.equals(B))`

Έλεγχος ισότητας για Strings

- Αν έχουμε δύο μεταβλητές String για να ελέγξουμε αν έχουν την ίδια τιμή πρέπει να χρησιμοποιήσουμε την μέθοδο equals.
- Παράδειγμα:

```
String firstString = "abc";
String secondString = "ABC";
boolean test1 = firstString.equals(secondString);
boolean test2 = firstString.equals("abc");
```

- Η παρακάτω εντολή δεν είναι σωστή

```
boolean test3 = (firstString == secondString);
```

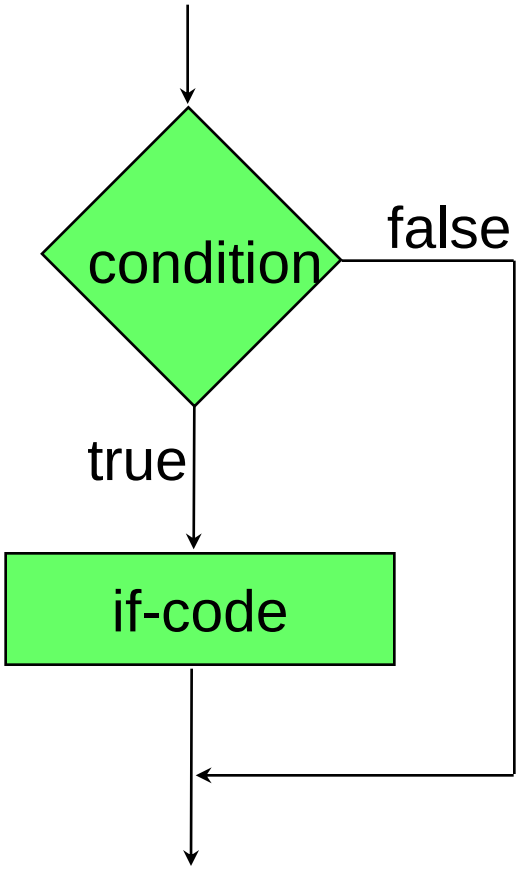
- Περνάει από τον compiler και σε κάποιες περιπτώσεις θα δουλέψει αλλά δεν κάνει αυτό που θέλουμε.

Βρόγχοι – Το if-then Statement

- Στην Java το if-then statement έχει το εξής συντακτικό

Η παρένθεση είναι απαραίτητη

```
if (condition)
{
    …if-code block…
}
```



- Αν η συνθήκη είναι αληθής τότε εκτελείται το block κώδικα if-code
- Αν η συνθήκη είναι ψευδής τότε το κομμάτι αυτό προσπερνιέται και συνεχίζεται η εκτέλεση.

Το condition είναι μια λογική έκφραση που αποτιμάται σε true ή false

```
import java.util.Scanner;

class IfTest1
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner reader = new Scanner(System.in);
        int inputInt = reader.nextInt();
        if (inputInt > 0){
            System.out.println(inputInt +
                                    " is positive");
        }
    }
}
```

```
import java.util.Scanner;

class IfTest1b
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner reader = new Scanner(System.in);
        int inputInt = reader.nextInt();
        boolean inputIsPositive = (inputInt > 0)
        if (inputIsPositive == true){
            System.out.println(inputInt +
                                    " is positive");
        }
    }
}
```

```
import java.util.Scanner;

class IfTest1b
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner reader = new Scanner(System.in);
        int inputInt = reader.nextInt();
        boolean inputIsPositive = (inputInt > 0)
        if (inputIsPositive){
            System.out.println(inputInt +
                                " is positive");
        }
    }
}
```

Ακόμη και αν δεν το προσδιορίσουμε ελέγχει ισότητα

Programming Style: Λογικές μεταβλητές

- Συνηθίζεται όταν ορίζουμε λογικές μεταβλητές το όνομα τους να είναι αυτό που εκφράζει την περίπτωση που η μεταβλητή αποτιμάται true.

```
int x = 10;
boolean xIsPositive = (x > 0);
boolean xIsNegative = (x < 0);
boolean xIsNotPositive = !isPositive;
```

- Αυτό βολεύει για την εύκολη ανάγνωση του προγράμματος όταν χρησιμοποιούμε την μεταβλητή

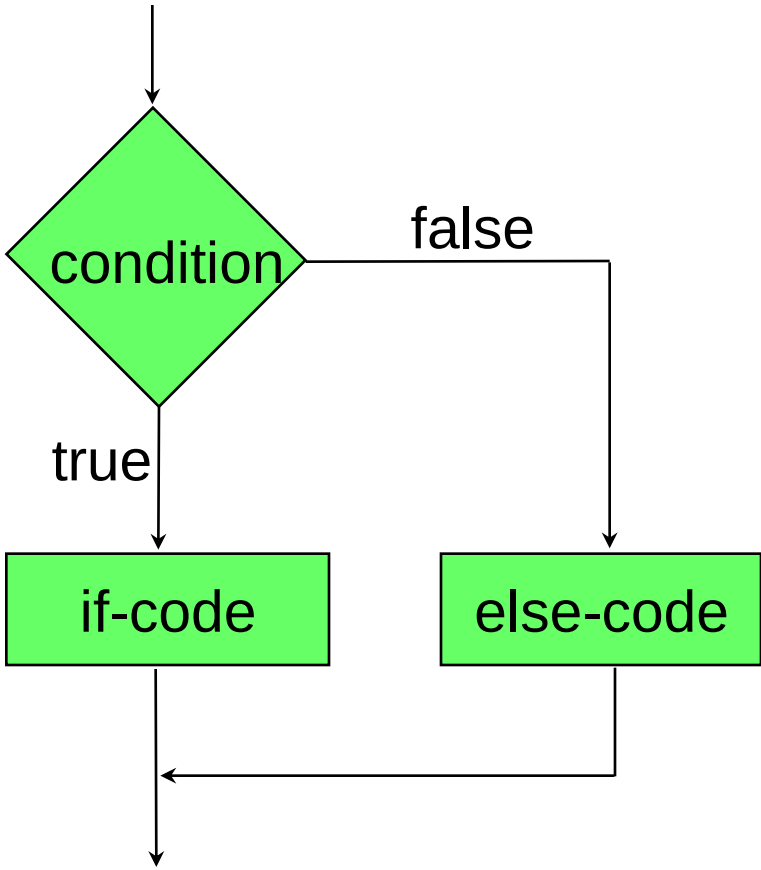
```
if(xIsPositive){
    System.out.println("Variable x is positive");
}
```

- Το ίδιο ισχύει και όταν αργότερα θα ορίζουμε μεθόδους που επιστρέφουν λογικές τιμές
  - Π.χ., για τα Strings υπάρχει η μέθοδος equals που γινεται true όταν έχουμε ισότητα και η μέθοδος isEmpty που είναι true όταν έχουμε άδειο String.

Βρόγχοι – Το if-then-else Statement

- Στην Java το if-then-else statement έχει το εξής συντακτικό

```
if (condition){
    …if-code block…
}else{
    …else-code block…
}
```



- Αν η συνθήκη είναι αληθής τότε εκτελείται το block κώδικα if-code
- Αν η συνθήκη είναι ψευδής τότε εκτελείται το block κώδικα else-code.

- Ο κώδικας του if-code block ή του else-code block μπορεί να περιέχουν ένα άλλο (φωλιασμένο (nested)) if statement

- Προσοχή: ένα `else` clause ταιριάζεται με το τελευταίο ελεύθερο `if` ακόμη κι αν η στοίχιση του κώδικα υπονοεί διαφορετικά.

```
import java.util.Scanner;

class IfTest2
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner reader = new Scanner(System.in);
        int inputInt = reader.nextInt();
        if (inputInt > 0){
              System.out.println(inputInt +
                                  " is positive");
        }else{
              System.out.println(inputInt +
                              " is not positive");
        }
    }
}
```

Έλεγχος πολλαπλών επιλογών

```
import java.util.Scanner;

class IfTest3
{
    public static void main(String[] args)
    {
        Scanner reader = new Scanner(System.in);
        int inputInt = reader.nextInt();
        if (inputInt > 0){
              System.out.println(inputInt +
                                  " is positive");
        }else if (inputInt < 0){
              System.out.println(inputInt +
                                  " is not positive");
        }else{
              System.out.println(inputInt +  " is zero");
        }

    }
}
```

Προσοχή!

ΛΑΘΟΣ!

```
if( i == j )
    if ( j == k )
        System.out.print(
                "i equals k");
else
    System.out.print(
        "i is not equal to j");
```

Το else μοιάζει σαν να πηγαίνει με το μπλε else αλλά ταιριάζεται με το τελευταίο (πράσινο) if

ΣΩΣΤΟ!

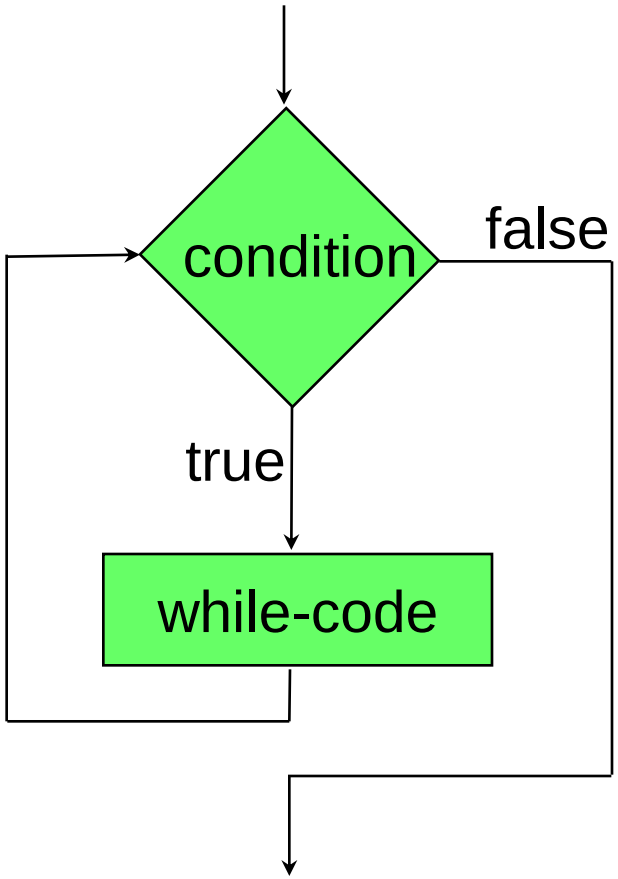
```
if( i == j ){
    if ( j == k ){
        System.out.print(
                "i equals k");
    }
}
else {
    System.out.print(
        "i is not equal to j");
}
```

Πάντα να βάζετε { } στο σώμα των if-then-else statements.
Πάντα να στοιχίζετε σωστά τον κώδικα.

Επαναλήψεις - While statement

- Στην Java το while statement έχει το εξής συντακτικό

```
while(condition)
{
    …while-code block…
}
```



- Αν η συνθήκη είναι αληθής τότε εκτελείται το block κώδικα while-code
- Ο while-code block κώδικας υλοποιεί τις επαναλήψεις και αλλάζει την συνθήκη.
- Στο τέλος του while-code block η συνθήκη αξιολογείται εκ νέου
- Ο κώδικας επαναλαμβάνεται μέχρι η συνθήκη να γίνει ψευδής.

Παράδειγμα

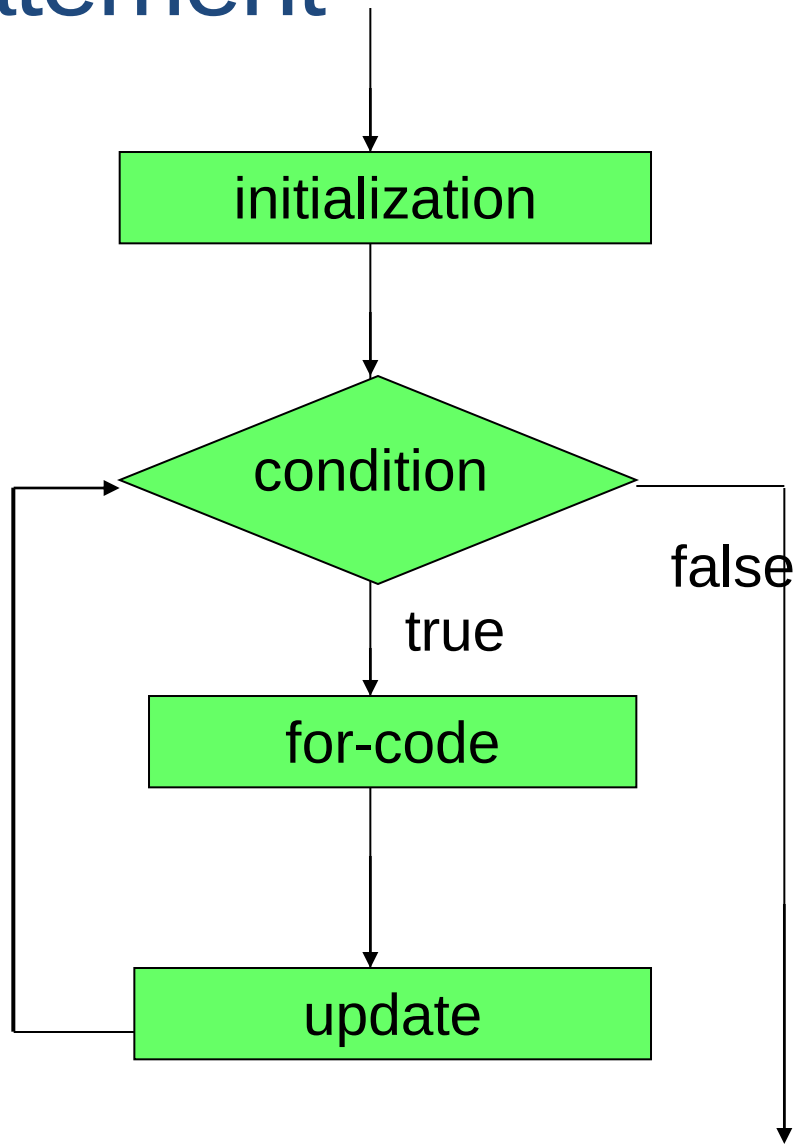
```
Scanner inputReader = new Scanner(System.in);
String input = inputReader.next();

while(input.equals("Yes"))
{
    System.out.println("Do you want to continue?");
    input = inputReader.next();
}
```

Επαναλήψεις – for statement

- Στην Java το for statement έχει το εξής συντακτικό

```
for(intialization;
    condition;
    update)
{
    …for-code block…
}
```

- Το όρισμα του for έχει 3 κομμάτια χωρισμένα με ;
  - Την αρχικοποίηση (initialization section): εκτελείται πάντα μία μόνο φορά
  - Τη λογική συνθήκη (condition): εκτιμάται πριν από κάθε επανάληψη.
  - Την ενημέρωση (update expression): υπολογίζεται μετά το κυρίως σώμα της επανάληψης.
  - Ο κώδικας επαναλαμβάνεται μέχρι η συνθήκη να γίνει ψευδής.



Παράδειγμα

```
for(int i = 0; i < 10; i = i+1)
{
    System.out.println("i = " + i);
}
```

Ορισμός της τοπικής μεταβλητής `i`

Ανάθεση: υπολογίζεται η τιμή του `i+1` και ανατίθεται στη μεταβλητή `i`.

- Ισοδύναμο με while

```
int i = 0;
while(i < 10)
{
    System.out.println("i = " + i);
    i = i+1;
}
```

Παράδειγμα

```
for(int i = 0; i < 10; i ++)
{
     System.out.println("i = " + i);
     i = i+1;
}
```

i++ ισοδύναμο με το i = i+1

- Ισοδύναμο με while

```
int i = 0;
while(i < 10)
{
     System.out.println("i = " + i);
     i ++;
}
```