

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ - 8

Πίνακες - Arrays

Προσοχή !!! Να εκτελεστούν πρώτα όλες οι ασκήσεις τις Θεωρίας

Άσκηση – 1^η

Να γραφεί πρόγραμμα Java που δημιουργεί και εμφανίζει ένα μονοδιάστατο πίνακα του οποίου το **πλήθος** και οι **τιμές** των κελιών **εισάγονται από το πληκτρολόγιο**. Κάντε χρήση της `array.length` στην εντολή-`for`.

```
import java.io.* ;

class PinakasArithmon {
    public static void main ( String[] args ) throws IOException {
        BufferedReader inData = new BufferedReader(new InputStreamReader(System.in));
        int[] array;

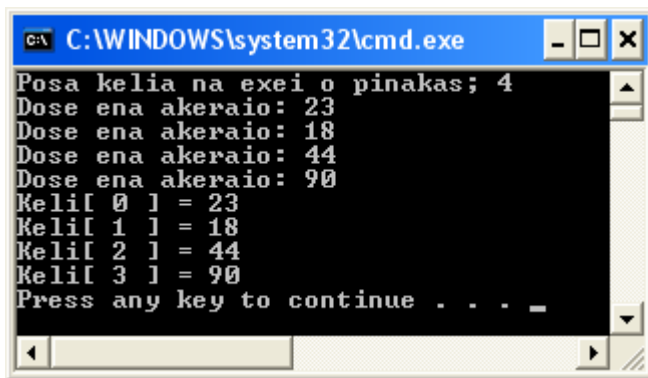
        // είσοδος του πλήθους κελιών
        System.out.print( "Ποσα κελια να exei o pinakas; " );
        int size = Integer.parseInt(inData.readLine());

        // ορισμός του πίνακα
        array = new int[size];

        // είσοδος των δεδομένων
        for(int i=0; i < array.length; i++) {
            System.out.print( "Δωσε ena akeraio: " );
            array[i] = Integer.parseInt(inData.readLine());
        }

        // εμφάνιση των αποτελεσμάτων
        for(int i=0; i < array.length; i++ ) {
            System.out.println( "Κελι[ " + i + " ] = " + array[i]);
        } } }
```

Το αποτέλεσμα του προγράμματος:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Posa kelia na exei o pinakas; 4
Dose ena akeraio: 23
Dose ena akeraio: 18
Dose ena akeraio: 44
Dose ena akeraio: 90
Keli[ 0 ] = 23
Keli[ 1 ] = 18
Keli[ 2 ] = 44
Keli[ 3 ] = 90
Press any key to continue . . . -
```

Άσκηση – 2^η

Να γίνει το πρόγραμμα που δημιουργεί και εμφανίζει δύο πίνακες (ένα μονοδιάστατο και ένα διδιάστατο) με **τυχαίες διαστάσεις και τιμές**. Η δημιουργία και η εμφάνιση του κάθε πίνακα θα γίνει σε **ξεχωριστές μεθόδους** (τύπου void), καλώντας μια **μέθοδο δημιουργίας τυχαίων αριθμών** (μέχρι το 10) για τις **διαστάσεις των πινάκων** αλλά και για τις **τιμές** που θα καταχωρισθούν σε αυτούς.

```
import java.util.*;

public class ExamplePinakes {

public static void MonodiatatosPinakasTyxaionArithmon() {
    int kelia=getRandom();
    System.out.println("Dhmiourgia Monodiatatou Pinaka "+ kelia + " kelivn");
    System.out.println("-----");
    int[] Pinakas = new int[kelia];
    for(int i=0;i<Pinakas.length;i++) Pinakas[i]=getRandom();
    System.out.println("Emfanisi tou Monodiatatou Pinaka ");
    for(int i=0;i<Pinakas.length;i++) System.out.println(" Keli[" + i + "] = " + Pinakas[i]);
    System.out.println();
}

public static void DidiastatosPinakasTyxaionArithmon() {
    int x,y;
    x=getRandom();
    y=getRandom();
    System.out.println("Dhmiourgia Didiastatou Pinaka " + x + " * " + y + " = " + (x*y) + " kelivn");
    System.out.println("-----");
    int[][] Pinakas = new int[x][y];
    for(int i=0;i<x;i++)
        for(int j=0;j<y;j++) Pinakas[i][j]=getRandom();
    System.out.println("Emfanisi tou Didiastatou Pinaka ");
    for(int i=0;i<x;i++){
        for(int j=0;j<y;j++) System.out.println(" Keli[" + i + "][" + j + "] = " + Pinakas[i][j]);
    }
    System.out.println();
}
}
```

```

private static int getRandom() {
    Random rand = new Random();
    return rand.nextInt(10);    //int mexri to 10
}

public static void main(String[] args) {
    MonodiastatosPinakasTyxaionArithmon();
    DidiastatosPinakasTyxaionArithmon();
}
}

```

Με κάθε εκτέλεση του προγράμματος θα λαμβάνουμε πίνακες διαφορετικού μεγέθους και επίσης με διαφορετικές τιμές.

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Dhmiourgia Monodiastatou Pinaka 7 keliwn
-----
Emfanisi tou Monodiastatou Pinaka
Keli[0] = 8
Keli[1] = 4
Keli[2] = 9
Keli[3] = 2
Keli[4] = 4
Keli[5] = 2
Keli[6] = 2

Dhmiourgia Didiastatou Pinaka 3 * 6 = 18 keliwn
-----
Emfanisi tou Didiastatou Pinaka
Keli[0][0] = 4
Keli[0][1] = 4
Keli[0][2] = 9
Keli[0][3] = 8
Keli[0][4] = 7
Keli[0][5] = 1

Keli[1][0] = 3
Keli[1][1] = 0
Keli[1][2] = 0
Keli[1][3] = 2
Keli[1][4] = 7
Keli[1][5] = 1

Keli[2][0] = 5
Keli[2][1] = 8
Keli[2][2] = 1
Keli[2][3] = 0
Keli[2][4] = 0
Keli[2][5] = 4

Press any key to continue . . .

```

Άσκηση – 3^η (Αλγόριθμος max-min)

Να γραφεί πρόγραμμα Java που βρίσκει τον **μέγιστο (max)** - και τον **ελάχιστο (min)** αριθμό από ένα πλήθος ακεραίων ενός μονοδιάστατου πίνακα.

```

class MaxMin {

```

```

public static void main(String[] args) {

    int[] array = { -20, 19, 1, 5, -1, 27, 19, 5 };
    int max, min;

    // Δίνουμε αρχικές τιμές στις μεταβλητές max και min
    max = array[0]; min = 0;

    // Σαρώνουμε τον πίνακα
    for ( int index=0; index < array.length; index++ ) {

        // έλεγχος του τρέχοντος στοιχείου για max
        if (array[index]>max) max = array[index]; //Αν είναι μεγαλύτερο άλλαξε το max

        // έλεγχος του τρέχοντος στοιχείου για min
        if (array[index]<min) min = array[index]; //Αν είναι μικρότερο άλλαξε το min
    }

    System.out.println("Ο megaliteros arithmos einai o : " + max);
    System.out.println("Ο mikroteros arithmos einai o : " + min);
}

```

Το αποτέλεσμα:

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Ο megaliteros arithmos einai o : 27
Ο mikroteros arithmos einai o : -20
Press any key to continue . . . -

```

Παραλλαγή:

- 1) Η είσοδος όλων των δεδομένων να γίνει από το πληκτρολόγιο (και το μέγεθος του πίνακα).
- 2) Να γίνει χρήση της length στην εντολή for.

Άσκηση – 4^η (array ως παράμετρος σε μέθοδο)

Να γίνει το πρόγραμμα που εισάγει ένα πίνακα και εμφανίζει σε μια μέθοδο (τύπου void) ένα συγκεκριμένο πλήθος κελιών του (αρχική – τελική τιμή των προς εμφάνιση κελιών). Η μέθοδος δέχεται σαν παραμέτρους τον **πίνακα** και τις **2 τιμές (αρχική – τελική)**.

```

class AMethod {

    // εμφάνιση των στοιχείων από τιμή-start μέχρι-end.
    void printRange ( int[] x, int start, int end ) {
        for ( int index=start; index <= end ; index++ )
            System.out.print( x[index] + " " );
        System.out.println(); }
}

```

```

class MyArrayDemo {
    public static void main(String[] args) {
        AMethod operate = new AMethod();
        int[] myarr1 = {14, 1, -21, 13, 8, -7, 35, 80} ;

        // εμφάνιση πέντε στοιχείων των: 1, -21, 13, 8, -7.
        operate.printRange(myarr1, 1, 5 );
    }
}

```

Αν εκτελέσουμε το πρόγραμμα θα πάρουμε τα παρακάτω αποτελέσματα:

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
1 -21 13 8 -7
Press any key to continue . . .

```

Άσκηση – 5^η (array ως παράμετρος σε μέθοδο)

Να γίνει το πρόγραμμα που υπολογίζει τα ποσά ΦΠΑ για 10 ποσά ενός πίνακα. Ο υπολογισμός θα γίνει σε μία μέθοδο που δέχεται σαν παράμετρο τον πίνακα των ποσών και τον συντελεστή ΦΠΑ. Η μέθοδος υπολογίζει τα ποσά ΦΠΑ και επιστρέφει τον πίνακα. Τέλος, στο κυρίως πρόγραμμα γίνεται η εμφάνιση του πίνακα των ποσών ΦΠΑ.

```

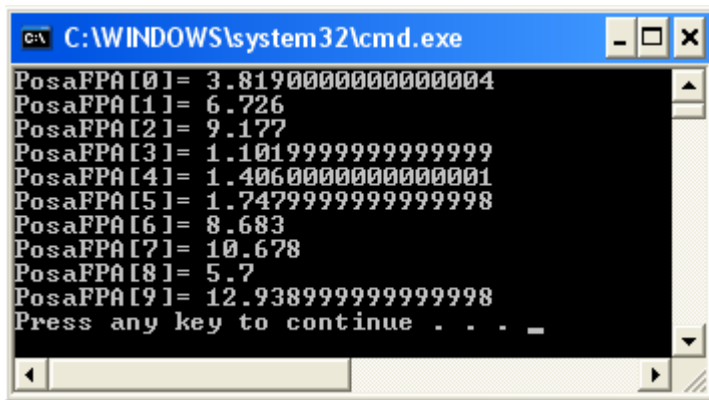
class PosoFPA {
    public static double[] ΥπολογισμοςFPA(double[] arxikosPinakas, double syntelestis) {

        //βοηθητικός πίνακας
        double[] frapinakas = new double[arxikosPinakas.length];
        int i;
        for (i = 0; i < arxikosPinakas.length; i++)
            frapinakas[i] = arxikosPinakas[i] * syntelestis;
        return frapinakas;
    }
}

class TestΥπολογισμοςFPA {
    public static void main(String[] args) {
        double[] posa = {20.1, 35.4, 48.3, 5.8, 7.4, 9.2, 45.7, 56.2, 30.0, 68.1};
        double syntelestis=0.19;
        double posaFPA[] = new double[10];
        posaFPA = PosoFPA.ΥπολογισμοςFPA(posa, syntelestis);
        for (int i = 0; i < posaFPA.length; i++) System.out.println("PosaFPA["+i+"]= "+posaFPA[i]);
    }
}

```

Τα αποτελέσματα του προγράμματος:



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
PosaFPA[0]= 3.8190000000000004
PosaFPA[1]= 6.726
PosaFPA[2]= 9.177
PosaFPA[3]= 1.1019999999999999
PosaFPA[4]= 1.4060000000000001
PosaFPA[5]= 1.7479999999999998
PosaFPA[6]= 8.683
PosaFPA[7]= 10.678
PosaFPA[8]= 5.7
PosaFPA[9]= 12.938999999999998
Press any key to continue . . . -
```

Άσκηση – 6^η

Να γίνει το πρόγραμμα που συγκρίνει δύο πίνακες (π.χ. ακεραίων) **κελί-προς-κελί** και να επιστρέφει true ή false ανάλογα αν τα περιεχόμενα τους είναι ίδια ή όχι. Η σύγκριση γίνεται **ανά κελί** σε μία μέθοδο που δέχεται σαν **παραμέτρους** τους δύο πίνακες.

```
class Test {
    public static boolean equalsArray(int[] a, int[] b) {
        if (a.length != b.length)
            return false;
        else {
            int i = 0;
            while (i < a.length){
                if (a[i] != b[i]) return false;
                i++;
            }
        }
        return true;
    }
}
```

```
class EleghosPinakon {
    public static void main(String[] args) {
        int [] x={1,2,3,4,5,6,7,8,9};
        int [] y={1,2,3,4,5,6,7,8,9};
        boolean t = Test.equalsArray(x, y);
        System.out.println(t);
    }
}
```

Αν εκτελέσουμε το πρόγραμμα με αυτά τα δεδομένα (ίδια) θα εμφανιστεί **true**. Αλλάξτε κάποιο από τα δεδομένα σε κάποιον από τους δύο πίνακες για να πάρετε σαν απάντηση **false**.

Άλυτες ασκήσεις

- 1) Να γίνει το πρόγραμμα που δημιουργεί ένα **μονοδιάστατο πίνακα** τύπου String, που θα περιέχει τυχαία ονόματα (Roulis, Takis, κλπ.) τα οποία θα ταξινομεί και εμφανίζει. Η ταξινόμηση θα γίνει με την μέθοδο sort(). Η **διάσταση** του πίνακα και τα **τυχαία ονόματα** θα εισάγονται από το πληκτρολόγιο. Η άσκηση θα λυθεί με τις **παρακάτω παραλλαγές:**
- A) όλες οι εργασίες (**είσοδος – ταξινόμηση** και **εμφάνιση** του πίνακα) θα γίνουν στην main() (χωρίς μεθόδους).
- B) οι εργασίες της **ταξινόμησης** και **εμφάνισης** του ταξινομημένου πίνακα θα γίνουν σε **ξεχωριστές μεθόδους** (με παράμετρο|ους) στην **ίδια κλάση**.
- Γ) οι εργασίες της **ταξινόμησης** και **εμφάνισης** του ταξινομημένου πίνακα θα γίνουν σε **ξεχωριστές μεθόδους** (με παράμετρο|ους) σε **δύο τουλάχιστον κλάσεις**.
- Δ) οι εργασίες της **ταξινόμησης** και **εμφάνισης** του ταξινομημένου πίνακα θα γίνουν σε **ξεχωριστές μεθόδους** (με παραμέτρους) σε **δύο τουλάχιστον κλάσεις** (όπως στην παραλλαγή Γ). Η εμφάνιση του ταξινομημένου πίνακα θα αφορά συγκεκριμένα κελιά (**παράμετροι αρχής – τέλους**).

- 2) Να γίνει το πρόγραμμα που **δημιουργεί** και **εισάγει** (από το πληκτρολόγιο) για 10-υπάλληλους τους παρακάτω μονοδιάστατους πίνακες:

- ένα πίνακα τύπου String, που θα περιέχει τα 10-ονόματα των υπαλλήλων
- ένα πίνακα τύπου double, που θα περιέχει τους ακαθάριστους μισθούς των υπαλλήλων
- ένα πίνακα τύπου double, που θα περιέχει τους συντελεστές κρατήσεων των υπαλλήλων

Το πρόγραμμα θα **δημιουργεί** (υπολογίζει) και **εμφανίζει** ένα 4^ο πίνακα, ο οποίος θα περιέχει τον καθαρό μισθό του κάθε υπάλληλου (**για κάθε κελί:**

Ακαθάριστος – (Ακαθάριστος x Συντελεστής Κρατήσεων)). Η άσκηση θα επιλυθεί με τις παρακάτω παραλλαγές:

- A) οι εργασίες του **υπολογισμού** και **εμφάνισης** του πίνακα των καθαρών μισθών θα γίνουν σε ξεχωριστές μεθόδους, στην ίδια κλάση.
- B) οι εργασίες του **υπολογισμού** και **εμφάνισης** του πίνακα των καθαρών μισθών θα γίνουν σε ξεχωριστές μεθόδους και ξεχωριστές κλάσεις.

Άσκηση – 7^η (Arrays of objects)

Να γίνει το πρόγραμμα που υπολογίζει και εμφανίζει τον όγκο 3-αντικειμένων του τύπου Box. Τα 3-αντικείμενα θα αποθηκευτούν σε ένα πίνακα-αντικειμένων. Ο υπολογισμός των όγκων θα γίνει σε μία στατική-μέθοδο που θα δεχτεί σαν παράμετρο τον πίνακα των αντικειμένων. Στη μέθοδο θα γίνει η αποθήκευση των όγκων σε ένα νέο πίνακα ο οποίος θα επιστραφεί στο κυρίως πρόγραμμα. Στο κυρίως πρόγραμμα θα εμφανιστούν τα αποτελέσματα.

```
class Box {
    double width;
    double height;
    double depth;

    Box(double w, double h ,double d)
    {
        width = w;
        height = h;
        depth = d;
    }

    public static double[] volume(Box a[]) {
        double Vol[] = new double[3];
        for(int i=0; i<3; i++) Vol[i]=a[i].width * a[i].height * a[i].depth;
        return Vol;
    }}

class ArrayofBoxes {
    public static void main(String args[]) {
        Box pinakas[]=new Box[3];
        pinakas[0]= new Box(10, 20, 15);
        pinakas[1]= new Box(3, 6, 9);
        pinakas[2]= new Box(4, 5, 6);

        double Volumes[]=new double[3];
        Volumes=Box.volume(pinakas);

        for(int i=0; i<3; i++){
            System.out.println(" Ο ογκος του box [" + i + "]" + " einai = "+ Volumes[i]); }
    }}
}
```

Σημαντική παραλλαγή:

Να υπολογισθεί και να εμφανιστεί ο όγκος **N**-αντικειμένων τύπου Box, με την βοήθεια πίνακα αντικειμένων. Η παραλλαγή θα ακολουθήσει την προηγούμενη λύση μόνο που το πλήθος των αντικειμένων (N) καθώς και τα χαρακτηριστικά των (*width, height, depth*) θα εισάγονται από το πληκτρολόγιο. Κά-ντε χρήση της UserInput.

Άλυτες ασκήσεις (Arrays of objects)

- 1) Να γίνει το πρόγραμμα που υπολογίζει και εμφανίζει τον τελικό βαθμό ενός μαθήματος N-φοιτητών, με την βοήθεια ενός πίνακα-αντικειμένων **τύπου φοιτητή**. Το κάθε αντικείμενο έχει 3-χαρακτηριστικά: (α) Ονομ/μο φοιτητή, (β) Τελικός βαθμός εργαστηρίου (TVE), (γ) Τελικός βαθμός θεωρίας (TVTH). Ο υπολογισμός του τελικού βαθμού θα γίνει σε μια στατική-μέθοδο που θα δέχεται σαν παράμετρο τον πίνακα των φοιτητών και θα υπολογίζει τους τελικούς βαθμούς τους σύμφωνα με την σχέση:

$$\text{Τελικός βαθμός μαθήματος} = \text{TVTH} * 0.6 + \text{TVE} * 0.4$$

Π.χ. (Τελ.βαθμός μαθ.= $7 * 0.6 + 8 * 0.4 = 4.2 + 3.2 = 7.4$)

Οι τελικοί βαθμοί θα αποθηκευτούν σε ένα πίνακα ο οποίος θα επιστραφεί στο κυρίως πρόγραμμα, όπου θα γίνει και η εμφάνιση των αποτελεσμάτων. Η είσοδος του πλήθους των φοιτητών (N) καθώς και οι βαθμοί τους θα εισάγονται από το πληκτρολόγιο.

- 2) Η ανωτέρω άσκηση, αλλά με παραλλαγή την δημιουργία των βαθμών των φοιτητών με την χρήση τυχαίων αριθμών (π.χ. getRandom()). Προσοχή όμως τα όρια των τυχαίων αριθμών (θεωρία-εργαστήριο) να είναι από το 5-10, γιατί για να υπολογιστεί ο τελικός βαθμός μαθήματος πρέπει και οι δύο βαθμοί να είναι από 5-10 (να έχει περάσει ο φοιτητής και τα δύο).

- 3) Να γίνει το πρόγραμμα μιας απλής μισθοδοσίας (υπολογισμός ακαθάριστου μισθού - AKM), N-υπαλλήλων εταιρίας με την βοήθεια πίνακα αντικειμένων **τύπου υπάλληλος**. Το κάθε αντικείμενο έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

(α) Ονομ/μο, (β) Μέρες Εργασίας, (γ) Ημερομίσθιο, (δ) Υπερωρίες

Ο υπολογισμός του ακαθάριστου μισθού των υπαλλήλων θα γίνει σε μια στατική-μέθοδο που θα δέχεται σαν παράμετρο τον πίνακα των υπαλλήλων, ο δε υπολογισμός θα γίνει σύμφωνα με την σχέση:

$$\text{AKM} = \text{Meres} * \text{Hmeromisthio} + 0.2 * \text{Hmeromisthio} * \text{Yperories}$$

Π.χ. (AKM = $25 * 40.0 + 0.2 * 40.0 * 10.0 = 1000.0 + 80.0 = 1080.0$)

Οι τελικοί AKM θα αποθηκευτούν σε ένα πίνακα ο οποίος θα επιστραφεί στο κυρίως πρόγραμμα, όπου θα γίνει και η εμφάνιση των αποτελεσμάτων. Η είσοδος του πλήθους των υπαλλήλων (N) καθώς και τα χαρακτηριστικά τους θα εισάγονται από το πληκτρολόγιο.