

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών
Τομέας Μαθηματικών

Σχεδίαση – Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής 12 Ιουλίου 2005

- Διάρκεια 2:45'
- Να απαντηθούν **ΟΛΑ (5)** τα θέματα.
- Δίνεται η περιγραφή των: `ArrayList`, `Iterator`, και `Comparable`.

Θέμα 1^ο

Να δημιουργηθεί η στατική μέθοδος `numberedCells(int r, int c)` η οποία δημιουργεί και επιστρέφει ένα δισδιάστατο διάνυσμα (`r` γραμμών και `c` στηλών) από ακέραιους. Το στοιχείο σε κάθε θέση είναι ο αύξων αριθμός της θέσης (ξεκινώντας από το μηδέν) εάν η αρίθμηση γίνεται ανά γραμμές και σε κάθε γραμμή από αριστερά προς τα δεξιά.

Θέμα 2^ο (Χρήση συλλογών δεδομένων)

Δίνεται η κλάση `Student` (φοιτητής) η οποία χρησιμοποιείται στην μοντελοποίηση μίας απλής εφαρμογής ομάδων εργαστηριακών μαθημάτων. Κάθε αντικείμενο της κλάσης `Student` υλοποιεί τις μεθόδους:

<code>Student(String AM, String name)</code>	Κατασκευαστής. Θέτει τον αριθμό μητρώου και το όνομα κάθε φοιτητή.
<code>void setAM(String newAM)</code>	Θέτει τον αριθμό μητρώου του φοιτητή.
<code>void setName(String newName)</code>	Θέτει το όνομα του φοιτητή.
<code>String getAM()</code>	Επιστρέφει τον αριθμό μητρώου του φοιτητή.
<code>String getName()</code>	Επιστρέφει το όνομα του φοιτητή.
<code>String toString()</code>	Εκτυπώνει τον φοιτητή (σε μία γραμμή εξόδου)

Να γραφεί κώδικας για την κλάση `Lab` η οποία υλοποιεί την εργαστηριακή ομάδα χρησιμοποιώντας ένα αντικείμενο (συλλογής δεδομένων) τύπου `ArrayList`. Η περιγραφή της κλάσης `ArrayList` δίδεται. Η κλάση `Lab` που θα αναπτύξετε έχει τις παρακάτω μεθόδους.

<code>Lab(int labNumber)</code>	Κατασκευαστής. Δημιουργεί την εργαστηριακή ομάδα με τον συγκεκριμένο αριθμό.
<code>void insert(Student s)</code>	Εισάγει τον φοιτητή <code>s</code> στην ομάδα.
<code>void printLabParticipants()</code>	Τυπώνει τους φοιτητές της εργαστηριακής ομάδας.

Η υλοποίηση της μεθόδου `printLabParticipants()` να γίνει με χρήση διαπροσπελαστών (`Iterators`). Η περιγραφή της διαπροσωπίας `Iterator` δίδεται.

Θέμα 3^ο (Διαπροσωπίες)

Η κλάση `Person` έχει ως σκοπό την μοντελοποίηση της οντότητας «άνθρωπος». Κάθε άνθρωπος (αντικείμενο που δημιουργήθηκε με βάση την κλάση `Person`) έχει 4 πεδία. Το όνομα του (τύπου `String`), την ημέρα γέννησης (τύπου `int` με τιμές 1-31), τον μήνα γέννησης (τύπου `int` με τιμές 1-12) και το έτος γέννησης (τύπου `int`). Κάθε αντικείμενο τύπου `Person` πρέπει να μπορεί να συγκριθεί με άλλο αντικείμενο του ίδιου τύπου, να υλοποιεί δηλαδή την διαπροσωπία `Comparable`. Η σύγκριση δύο αντικειμένων ανθρώπων γίνεται με βάση την ηλικία τους.

Να γραφεί κώδικας για την κλάση `Person` η οποία υλοποιεί την διαπροσωπία `Comparable` και περιλαμβάνει:

- δηλώσεις των πεδίων της κλάσης,
- έναν κατασκευαστή για την κλάση,
- ότι άλλο κρίνεται απαραίτητο ώστε ένα αντικείμενο τύπου `Person` να μπορεί να συγκριθεί με άλλο ομοειδές αντικείμενο.

Η κλάση `Person` δεν περιλαμβάνει set μεθόδους για τα πεδία της. Η περιγραφή της διαπροσωπίας `Comparable` δίδεται.

Θέμα 4^ο (Κληρονομικότητα)

Υποθέστε ότι χρειάζεται να υλοποιήσουμε ένα πρόγραμμα που διαχειρίζεται τετράγωνα, κύκλους, και τρίγωνα. Το πρόγραμμα εκτελεί βασικές πράξεις για κάθε ένα από τα σχήματα αυτά. Οι πράξεις αυτές περιλαμβάνουν την τοποθέτησή τους στο επίπεδο και την κίνησή τους. Επιπλέον, θέλουμε να μπορούμε να υπολογίσουμε το εμβαδόν κάθε σχήματος καθώς και την περίμετρό του. Τέλος, για κάθε σχήμα θέλουμε η μέθοδος `toString` (της κλάσης `Object`) να επιστρέφει ένα περιγραφικό μήνυμα με τα χαρακτηριστικά του κάθε σχήματος.

Ορίζουμε τις κλάσεις `Square`, `Circle` και `Triangle`. Για να ελαχιστοποιήσουμε τον παραγόμενο κώδικα, πρώτα υλοποιούμε την κλάση `Shape` και με βάση αυτή ορίζουμε τις `Square`, `Circle` και `Triangle` σαν υποκλάσεις της.

Κάθε σχήμα έχει:

- **Τη θέση του.** Όλα τα σχήματα έχουν X και Y συντεταγμένες.
- **Κίνηση.** Όλα τα σχήματα μπορούν να κινηθούν. Η κίνησή τους μεταβάλλει τις συντεταγμένες τους.
- **Εμβαδόν και περίμετρο.**
- **Φραστική Περιγραφή.** Κάθε σχήμα αποκρίνεται στο μήνυμα `toString` επιστρέφοντας τα χαρακτηριστικά του γνωρίσματα (τύπος σχήματος, θέση, διαστάσεις)

Να υλοποιηθούν η κλάση `Shape` και οι υποκλάσεις της `Circle`, `Rectangle`, `Cylinder`.

Θέμα 5^ο (Γραφικά περιβάλλοντα επικοινωνίας)

Να μελετήσετε το παρακάτω κώδικα και κατόπιν να απαντήσετε στις ερωτήσεις που ακολουθούν.

```

1.  import javax.swing.JFrame;
2.  import javax.swing.JButton;
3.  import java.awt.event.ActionListener;
4.  import java.awt.event.ActionEvent;
5.  import java.awt.Container;

6.  public class SimpleButton extends JFrame
7.  {

8.      public SimpleButton()
9.      {
10.         super("SimpleButton v1.0");
11.         setSize(200,200);
12.         setLocation(200,200);

13.         JButton button=new JButton("OK");
14.         button.addActionListener(new ActionListener()
15.         {
16.             public void actionPerformed(ActionEvent e)
17.             {
18.                 System.out.println("You have pressed the OK Button");
19.             }
20.         }
21.         );

22.         Container content= getContentPane();
23.         content.add(button);
24.     } //SimpleButton

25.     public static void main(String args[])
26.     {
27.         JFrame f=new SimpleButton();
28.         f.setVisible(true);
29.     } //main
30. } //Class SimpleButton

```

- Ο κώδικας αντιστοιχεί στη δημιουργία μιας απλής παραθυρικής εφαρμογής. Ποια είναι η λειτουργία της;
- Να εξηγήσετε αναλυτικά τον κώδικα στις γραμμές 14 έως 21 του κατασκευαστή.
- Ποιος είναι ο γενικός τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίζονται από τα συστατικά ενός γραφικού περιβάλλοντος επικοινωνίας (ΓΠΕ) στη Java τα γεγονότα που προκαλεί ο χρήστης του ΓΠΕ (πχ. το «πάτημα» ενός πλήκτρου, η κίνηση του ποντικιού, ...)