

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών
Τομέας Μαθηματικών

Σχεδίαση – Ανάπτυξη Εφαρμογών Πληροφορικής 13 Σεπτεμβρίου 2006

- Διάρκεια 2 ώρες
- Να απαντηθούν **ΟΛΑ** (4) τα θέματα.
- Δίνεται η περιγραφή των: **ArrayList**, **Iterator**.
- Καλή επιτυχία.

Θέμα 1^ο

Να δημιουργηθεί η στατική μέθοδος **chessBoard(int r)** η οποία δημιουργεί και επιστρέφει ένα δισδιάστατο διάνυσμα (r γραμμών και r στηλών) από λογικές (**boolean**) τιμές. Το στοιχείο της θέσης (i,j) του πίνακα είναι **true** εάν το άθροισμα των $i+j$ είναι άρτιο, διαφορετικά έχει την τιμή **false**.

Θέμα 2^ο

Να γράφει ο κώδικας της στατικής μεθόδου **sort3Integers** η οποία δέχεται ως παραμέτρους τρεις ακέραιους και τους τυπώνει στην έξοδο σε αύξουσα σειρά.

Θέμα 3^ο (Χρήση συλλογών δεδομένων)

Δίνεται η κλάση **CompactDisk** η οποία χρησιμοποιείται στην μοντελοποίηση μίας μουσικών cd. Κάθε αντικείμενο της κλάσης **CompactDisk** υλοποιεί τις μεθόδους:

<code>CompactDisk(String artist, String title)</code>	Κατασκευαστής. Θέτει το όνομα του καλλιτέχνη και τον τίτλο κάθε cd.
<code>void setArtist(String newArtist)</code>	Θέτει το όνομα του καλλιτέχνη.
<code>void setTitle(String newTitle)</code>	Θέτει τον τίτλο του cd.
<code>String getArtist()</code>	Επιστρέφει το όνομα του καλλιτέχνη.
<code>String getTitle()</code>	Επιστρέφει τον τίτλο του cd.
<code>String toString()</code>	Εκτυπώνει το cd (σε μία γραμμή εξόδου)

Να γραφεί κώδικας για την κλάση **CdLibrary** η οποία υλοποιεί μουσική βιβλιοθήκη χρησιμοποιώντας ένα αντικείμενο (συλλογής δεδομένων) τύπου **ArrayList**. Η περιγραφή της κλάσης **ArrayList** δίδεται. Η κλάση **CdLibrary** που θα αναπτύξετε έχει τις παρακάτω μεθόδους.

<code>CdLibrary()</code>	Κατασκευαστής. Δημιουργεί μία άδεια μουσική βιβλιοθήκη.
<code>void insert(CD c)</code>	Εισάγει το cd c στην βιβλιοθήκη.
<code>void printCds()</code>	Τυπώνει τα cds στο παράθυρο εξόδου

Για την υλοποίηση της μεθόδου **printCds()** να γίνει χρήση διαπροσπελαστών (Iterators). Η περιγραφή της διαπροσωπίας **Iterator** δίδεται.

Θέμα 4^ο (Κληρονομικότητα)

Υποθέστε ότι χρειάζεται να υλοποιήσουμε ένα πρόγραμμα που διαχειρίζεται τρισδιάστατα σχήματα (κύβους, κυλίνδρους, κλπ). Το πρόγραμμα εκτελεί βασικές πράξεις για κάθε ένα από τα σχήματα αυτά. Οι πράξεις αυτές περιλαμβάνουν την τοποθέτησή τους στο χώρο και την κίνησή τους. Επιπλέον, θέλουμε να μπορούμε να υπολογίσουμε την επιφάνεια και τον όγκο κάθε σχήματος. 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 `Cube` και `Cylinder`. Για να ελαχιστοποιήσουμε τον παραγόμενο κώδικα, πρώτα υλοποιούμε την κλάση `Shape3D` και με βάση αυτή ορίζουμε τις `Cube` και `Cylinder` σαν υποκλάσεις της.

Κάθε τρισδιάστατο σχήμα έχει:

- **Τη θέση του.** Όλα τα τρισδιάστατα σχήματα έχουν X, Y και Z συντεταγμένες.
- **Κίνηση.** Όλα τα τρισδιάστατα σχήματα μπορούν να κινηθούν. Η κίνησή τους μεταβάλλει τις συντεταγμένες τους.
- **Περιφέρεια.** Κάθε τρισδιάστατο σχήμα έχει περιφέρεια το **εμβαδόν** της οποίας καθορίζεται από τις διαστάσεις του.
- **Όγκο.** Κάθε τρισδιάστατο σχήμα καταλαμβάνει όγκο που καθορίζεται από τις διαστάσεις του.
- **Φραστική Περιγραφή.** Κάθε τρισδιάστατο σχήμα αποκρίνεται στο μήνυμα `toString` επιστρέφοντας τα χαρακτηριστικά του γνωρίσματα (τύπος σχήματος, θέση, διαστάσεις)

Να υλοποιηθούν η κλάση `Shape3d` και οι υποκλάσεις της `Cube`, `Cylinder`.

