

Οδηγίες

- Οι ασκήσεις βοηθούν στην εξοικείωσή σας με τον προγραμματισμό και την κατανόηση της ύλης.
- Η ενασχόληση με τις ασκήσεις είναι η καλύτερη προετοιμασία για την εργαστηριακή εξέταση.
- Η συζήτηση των ασκήσεων είναι θεμιτή, αλλά η σύνταξη του κώδικα πρέπει να γίνεται **ατομικά**.
- Γράψτε κομψό, ευανάγνωστο κώδικα και προσθέστε επεξηγηματικά σχόλια όπου χρειάζεται.
- Τα σχόλια να γράφουν με λατινικούς χαρακτήρες για να μην υπάρχει πρόβλημα με το encoding.
- Τηρήστε κατά γράμμα τις οδηγίες και τις προδιαγραφές που σας δίνονται από την άσκηση.
- Η παράδοση των λύσεων γίνεται **μόνο** μέσω της ιστοσελίδας <http://courses.ece.tuc.gr>.
- Το παραδοτέο θα πρέπει να είναι ένα συμπιεσμένο αρχείο (.zip) με τα αρχεία του κώδικά σας.
- Η υποβολή παραδοτέου αυτόματα δηλώνει ότι είστε οι μοναδικοί συγγράφεις των λύσεων.
- Το παραδοτέο σας θα είναι διαθέσιμο για χρήση στη διάρκεια της εργαστηριακής εξέτασης.
- Σε περιπτώσεις ταυτοσήμων παραδοτέων (αντιγραφής) οι εμπλεκόμενοι **μηδενίζονται**.

Σύστημα Διαχείρισης Ακίνητης Περιουσίας

Στην άσκηση αυτή καλείσθε να σχεδιάσετε και να αναπτύξετε στη γλώσσα προγραμματισμού Java ένα σύστημα διαχείρισης ακίνητης περιουσίας (κτηματολόγιο). Το σύστημα καταγράφει νομικές, τεχνικές και άλλες πρόσθετες πληροφορίες για τα ακίνητα και τα δικαιώματα των ιδιοκτητών πάνω σ'αυτά. Συγκεκριμένα, το σύστημα διαχειρίζεται έναν αριθμό ακινήτων και των ιδιοκτητών του, όπως αυτά δηλώνονται σε αυτό.

Το ζητούμενο **σύστημα** περιγράφεται από:

1. Το όνομά του
2. Το URL του

Κάθε **Ιδιοκτήτης** περιγράφεται από τον ΑΦΜ του και το όνομά του. Οι ιδιοκτήτες μπορούν να είναι **Φυσικά Πρόσωπα** ή **Επιχειρήσεις**. Τα φυσικά πρόσωπα περιγράφονται επιπλέον από τη διεύθυνση κατοικίας τους και την ημερομηνία γέννησής τους. Οι επιχειρήσεις περιγράφονται από την διεύθυνση έδρας τους, και το όνομα του νόμιμου εκπροσώπου τους.

Κάθε **Ακίνητο** που δηλώνεται στο σύστημα περιγράφεται από:

1. Έναν μοναδικό κωδικό (ΚΑ – κωδικός ακινήτου, δεκαψήφιος αριθμός)
2. Τον Νομό που βρίσκεται
3. Τον Δήμο που βρίσκεται
4. Το εμβαδόν του
5. Την αντικειμενική του αξία
6. Την τιμή ζώνης (ελάχιστος φόρος ανά τ.μ. στην περιοχή που βρίσκεται το ακίνητο)

Τα Ακίνητα που δηλώνονται στο σύστημα είναι δύο τύπων: **Κτίσματα** και **Οικόπεδα**. Τα οικόπεδα περιγράφονται επιπλέον από τον *τύπο* τους [οικοδομήσιμα ή αγροτεμάχια] και το μέγιστο οικοδομήσιμο εμβαδόν τους (αν είναι αγροτεμάχια αυτό είναι 0). Τα κτίσματα περιγράφονται επιπλέον από τη *διεύθυνσή τους*, το *έτος κατασκευής τους* και τη *χρήση τους* [κατοικία, επαγγελματική στέγη]. Τα κτίσματα διακρίνονται περαιτέρω σε **Διαμερίσματα** και **Μονοκατοικίες**. Τα διαμερίσματα περιγράφονται επιπλέον από τον *όροφο* στον οποίο βρίσκονται (ακέραιος αριθμός) και των *αριθμό δωματίων*. Οι μονοκατοικίες περιγράφονται επιπλέον από τον *υψηλότερο όροφο τους*

(σε περίπτωση που δεν αποτελούνται από πολλούς ορόφους, η τιμή είναι 0) και τον αριθμό τ.μ. της πισίνας τους (αν δεν έχουν, είναι 0).

Στο σύστημα δηλώνονται οι τίτλοι ιδιοκτησίας σε ακίνητα που κατέχει κάποιος ιδιοκτήτης. Ένας ιδιοκτήτης μπορεί να κατέχει τίτλους σε πολλά ακίνητα. Επίσης, ένα ακίνητο μπορεί να έχει πολλούς ιδιοκτήτες με ποσοστό συνιδιοκτησίας. Για κάθε ακίνητο στο οποίο έχει δικαιώματα κάποιος ιδιοκτήτης δημιουργείται ξεχωριστός τίτλος, ο οποίος περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:

1. Ένα μοναδικό αριθμό τίτλου (KT), ο οποίος θα δίνεται αυτόματα από το σύστημα κατά τη στιγμή της καταχώρησής
2. Την ημερομηνία απόκτησης του τίτλου
3. Το Ακίνητο που αφορά
4. Τον Ιδιοκτήτη
5. Το ποσοστό δικαιώματος στο ακίνητο
6. Τον τύπο κυριότητας [πλήρης, ψιλή κυριότητα, επικαρπία]

Για παράδειγμα, αν ένα ακίνητο έχει δύο ιδιοκτήτες, τότε κατατίθενται δύο τίτλοι για το ίδιο ακίνητο.

Για λόγους απλοποίησης της πολυπλοκότητας ενός τέτοιου συστήματος, έχουν σκόπιμα αγνοηθεί σημαντικές παράμετροι και απαιτήσεις. Σχεδιάστε τις κατάλληλες ιεραρχίες κλάσεων με βάση τα προαναφερθέντα, ώστε το σύστημα να μπορεί να υποστηρίξει τις παρακάτω λειτουργίες:

- **Κατά την εκκίνηση:**
 - Δημιουργία συστήματος διαχείρισης ακίνητης περιουσίας
 - Δημιουργία ακινήτων, σύμφωνα με τα δεδομένα αρχικοποίησης που θα σας δοθούν
 - Δημιουργία ιδιοκτητών, σύμφωνα με τα δεδομένα αρχικοποίησης που θα σας δοθούν
 - Δημιουργία τίτλων ιδιοκτησίας, σύμφωνα με τα δεδομένα αρχικοποίησης που θα σας δοθούν
- **Κατά τη λειτουργία** (μέσω κατάλληλου μενού επιλογών):
 - **Αναζήτηση Ακινήτου** με βάση τον μοναδικό κωδικό του και εκτύπωση των στοιχείων του.
 - .
 - **Εκτύπωση Ακινήτων.** Με αυτή την επιλογή, θα εκτυπώνονται στην οθόνη τα στοιχεία όλων των ακινήτων.
 - **Αναζήτηση Ακινήτων Κατηγορίας.** Με αυτή την επιλογή γίνεται αναζήτηση και εκτύπωση όλων των ακινήτων μιας συγκεκριμένης κατηγορίας (βλέπε παρακάτω).
 - **Αναζήτηση Ιδιοκτήτη** με βάση τον ΑΦΜ του και εκτύπωση των στοιχείων του στην οθόνη.
 - **Νέος Τίτλος Ιδιοκτησίας.** Με αυτή την επιλογή, το σύστημα θα ζητά από τον χρήστη να υποδείξει τον ιδιοκτήτη (αναζήτηση με βάση το ΑΦΜ), το ακίνητο (αναζήτηση με βάση τον μοναδικό κωδικό ακινήτου) και να συμπληρώσει το ποσοστό δικαιώματος στο ακίνητο και τον τύπο κυριότητας. Ο κωδικός του τίτλου ιδιοκτησίας θα παράγεται αυτόματα από το σύστημα.
 - **Εκτύπωση Τίτλων Ιδιοκτησίας.** Με αυτή την επιλογή θα εκτυπώνονται στην οθόνη συγκεντρωτικά στοιχεία για δηλώσεις με βάση τα ακόλουθα κριτήρια αναζήτησης:
 - i. **Ακίνητο.** Θα δίνεται ο μοναδικός κωδικός του ακινήτου.
 - ii. **Ιδιοκτήτης.** Θα δίνεται ο ΑΦΜ του ιδιοκτήτη.
 - **Υπολογισμός συνολικής αξίας ακίνητης περιουσίας.** Με αυτή την επιλογή θα υπολογίζεται η συνολική αξία της ακίνητης περιουσίας που κατέχει ένας Ιδιοκτήτης με βάση την αντικειμενική αξία του ακινήτου (κριτήριο αναζήτησης ο ΑΦΜ του ιδιοκτήτη).

- **Υπολογισμός ΕΝΦΙΑ Ιδιοκτήτη.** Με αυτή την επιλογή θα υπολογίζεται ο ετήσιος φόρος (Ενιαίος Φόρος Ιδιοκτησίας Ακινήτων - ΕΝΦΙΑ) που θα πληρώσει ένας ιδιοκτήτης (αναζήτηση με βάση τον ΑΦΜ) για του τίτλους ακινήτων που έχει στην κατοχή του. Για τον υπολογισμό της αξίας του ΕΝΦΙΑ δείτε οδηγίες παρακάτω.
- **Εισαγωγή Ακινήτου*.** Με αυτή την επιλογή, το σύστημα θα ζητά από τον χρήστη τα στοιχεία του ακινήτου και θα το εισάγει στον κατάλογο των ακινήτων στο σύστημα.
- **Εισαγωγή Ιδιοκτήτη*.** Με αυτή την επιλογή, το σύστημα θα ζητά από τον χρήστη τα στοιχεία του ιδιοκτήτη και θα τον εισάγει στον κατάλογο ιδιοκτητών.

Για διευκόλυνση, θεωρούμε ότι όλα τα δεδομένα κρατούνται στην κύρια μνήμη. Υποθέστε ότι υπάρχει μόνο ένα σύστημα διαχείρισης ακίνητης περιουσίας, το οποίο δημιουργείται αυτόματα στην έναρξη εκτέλεσης του προγράμματός σας με τα στοιχεία που θα επιλέξετε. Κατά την εκκίνησή του, το σύστημα θα πρέπει να αρχικοποιείται με δεδομένα τα οποία θα σας δοθούν. Κατόπιν, θα εμφανίζεται ένα κύριο μενού επιλογών χρήστη με τις λειτουργίες που περιγράφονται παραπάνω. Μετά την ολοκλήρωση κάποιας λειτουργίας, το πρόγραμμα θα πρέπει να επιστρέφει στο κύριο μενού επιλογών. Στο κύριο μενού θα πρέπει επίσης να υπάρχει και επιλογή για έξοδο και τερματισμό λειτουργίας. Σε περίπτωση αδυναμίας εκτέλεσης κάποιας ενέργειας (π.χ. δεν βρέθηκε κάποιος ιδιοκτήτης με βάση τον ΑΦΜ του) θα πρέπει να τυπώνεται κατάλληλο μήνυμα και το πρόγραμμά σας θα επιστρέφει στο κύριο μενού.

Για την υλοποίηση της λειτουργίας «Εκτύπωση Ακινήτων Κατηγορίας» θα πρέπει να δημιουργήσετε ένα νέο είδος ταξινομημένης λίστας **EnhancedSortedList** για οποιονδήποτε τύπο δεδομένων, η οποία θα επεκτείνει την ταξινομημένη λίστα (**SortedList**) που διδαχθήκατε στο μάθημα, και επιπλέον θα περιέχει μία μέθοδο **printItemsInHierarchy(String ClassName)** η οποία θα εκτυπώνει μόνο εκείνα τα στοιχεία της ταξινομημένης λίστας που ανήκουν, είτε στην κλάση με όνομα **ClassName**, είτε σε κάποια υποκλάση της. Για την υλοποίηση αυτής της μεθόδου θα σας βοηθήσει να δείτε τι επιστρέφει η συνθήκη

(Class.forName(ClassName).isInstance(someObject))

για ένα αντικείμενο **someObject** και για την κλάση με όνομα **ClassName**. Αναζητείστε περισσότερες πληροφορίες για τις μεθόδους **forName** και **isInstance** στα συγγράμματα του μαθήματος ή σε οποιαδήποτε άλλη πηγή τεκμηρίωσης της γλώσσας **Java**.

Για την ευρετηρίαση τόσο των ιδιοκτητών, όσο και των ακινήτων, καθώς και για τις δηλώσεις, πρέπει να κάνετε χρήση της ταξινομημένης λίστας τύπου **EnhancedSortedList** που δημιουργήσατε. Με άλλα λόγια, το σύστημά σας θα πρέπει να περιέχει τρεις τέτοιες λίστες, μία για τους ιδιοκτήτες, μία για τα ακίνητα, και μία για τις δηλώσεις. Δεν επιτρέπεται η χρήση έτοιμων κλάσεων της Java, οι οποίες υλοποιούν αφηρημένους τύπους δεδομένων, καθώς στόχος της άσκησης είναι να εξασκηθείτε στην υλοποίησή τους. Μπορείτε ωστόσο να χρησιμοποιήσετε τον κώδικα που σας έχει δοθεί στο πλαίσιο του μαθήματος (διαλέξεις, φροντιστήριο, εργαστήριο). Για την ανάπτυξη ποιοτικού κώδικα, σκεφτείτε πού υπάρχουν κοινά στοιχεία και λειτουργίες και κάντε κατάλληλη χρήση των πλεονεκτημάτων που σας παρέχουν η κληρονομικότητα και ο πολυμορφισμός.

Ο υπολογισμός του ΕΝΦΙΑ ενός ακινήτου προκύπτει ως εξής:

- Οικόπεδα:
 - Μη οικοδομήσιμα: $TZ * \Sigma TM$
 - Οικοδομήσιμα: $TZ * \Sigma TM + 0.15TZ * OTM$
- Κτίσματα: $(TZ * OTM) * \Sigma \Pi$
 - Διαμερίσματα: $(TZ * TM) * \Sigma \Pi * (1 + OP * 0.05)$
 - Μονοκατοικίες: $(TZ * TM) * \Sigma \Pi + TM \Pi * 10$

* Η λειτουργία είναι προαιρετική. Καλό είναι να την υλοποιήσετε εφόσον έχετε υλοποιήσει όλες τις υπόλοιπες απαιτήσεις.

TZ=Τιμή Ζώνης, TM=Τετραγωνικά Μέτρα, ΣTM=Συνολικά Τετραγωνικά Μέτρα, ΟTM=Οικοδομήσιμα Τετραγωνικά Μέτρα, ΟΡ=όροφος, ΤΜΠ= Τετραγωνικά Μέτρα Πισίνας, ΣΠ=συντελεστής παλαιότητας (Έτη: 0-10: 1, 10-20: 0,90, 20-30:0,80, >30: 0,50

Σημειώνεται, ότι ο παραπάνω αλγόριθμος αφορά στον υπολογισμό του ΕΝΦΙΑ ενός ακινήτου συνολικά, και όχι ενός τίτλου ιδιοκτησίας.

Οδηγίες

Σχεδιάστε τις απαραίτητες κλάσεις με τις κατάλληλες μεταβλητές-μέλη και μεθόδους και υλοποιήστε τις. Καταναίμετε τη λειτουργικότητα σε κλάσεις ανάλογα με τις δυνατότητές τους και σύμφωνα με τις συμβάσεις του πραγματικού κόσμου. Φροντίστε όλη η λειτουργικότητα να παρέχεται από τις κλάσεις με κατάλληλες μεθόδους. Δηλώστε κατασκευαστές που σας επιτρέπουν την εύκολη δημιουργία αντικειμένων παρέχοντας όλα τα στοιχεία τους ως ορίσματα. Περιοριστείτε μόνο στις προδιαγραφές της άσκησης και υλοποιήστε μόνο ότι είναι απαραίτητο γι' αυτήν. Σε κάθε κλάση προσδιορίστε τα επίπεδα πρόσβασης των μεταβλητών με βάση όσα έχετε διδαχθεί ως καλές πρακτικές. Ακολουθείστε πιστά τις συμβάσεις που περιγράφονται στο κείμενο Java Code Conventions (βρίσκεται στα χρήσιμα έγγραφα του μαθήματος). Η συνάρτηση **main** θα πρέπει να λειτουργεί ως διεπαφή (interface) μεταξύ χρήστη και άλλων κλάσεων/αντικειμένων (αρχικοποίηση, μενού, ανάγνωση εισόδου, εκτύπωση εξόδου) του συστήματος. Για ανάγνωση εισόδου μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το πακέτο **tuc.ece.cs102.util** (που βρίσκεται στο χρήσιμο εργαστηριακό υλικό).

Για ευκολότερη (και σωστότερη) επίλυση της άσκησης οργανώστε τη δουλειά σας σε δύο φάσεις:

- **Φάση Σχεδιασμού (design phase)**
 - Από την περιγραφή και τις προδιαγραφές της άσκησης, καθορίστε ποιες θα είναι οι κλάσεις που θα ορίσετε και ποια θα είναι η ιεραρχία τους.
 - Για κάθε κλάση, καθορίστε ποιες θα είναι οι βασικές μεταβλητές μέλη (member variables). Για κάθε μεταβλητή ορίστε τον τύπο, το όνομα και το επίπεδο πρόσβασης (access level).
 - Για κάθε κλάση, καθορίστε ποιες θα είναι οι βασικές μέθοδοι. Ορίστε μεθόδους για την εκτύπωση κάθε αντικειμένου στην οθόνη, ακόμη κι αν δεν το ζητάει η άσκηση.
 - Καθορίστε ποιες θα είναι οι σχέσεις μεταξύ των κλάσεων που ορίσατε και προσθέστε τις ανάλογες μεταβλητές μέλη, όπου χρειάζεται.
 - Προσέξτε ιδιαίτερα τις απαραίτητες αναφορές ενός αντικειμένου σε άλλα αντικείμενα, αξιοποιώντας όπου χρειάζεται τα μοναδικά «κλειδιά» του κάθε είδους αντικειμένων.
 - Φροντίστε να μην υπάρχει «πλεονασμός» στο σύστημα. Αυτό σημαίνει ότι το σύνολο των στοιχείων κάθε αντικειμένου θα πρέπει να αποθηκεύεται σε ένα μόνο μέρος, στο οποίο γίνεται αναφορά, όποτε χρειάζεται.
 - Ορίστε ξεχωριστά την κλάση που θα περιέχει τη συνάρτηση **main** της εφαρμογής σας.
- **Φάση Υλοποίησης (implementation phase)**
 - Δημιουργήστε στο περιβάλλον Eclipse ένα νέο project.
 - Δημιουργήστε τις κλάσεις που ορίσατε κατά τη φάση του σχεδιασμού.
 - Υλοποιήστε τους κατάλληλους κατασκευαστές (constructors) για κάθε κλάση.
 - Υλοποιήστε τις μεθόδους της κάθε κλάσης, ξεκινώντας από τις πιο απλές.
 - Για τον χειρισμό των μεταβλητών τύπου ημερομηνίας (Date) χρησιμοποιήστε την κλάση **Date** της Java (**java.util.Date**). Επίσης, θα σας δοθεί κατάλληλη βιβλιοθήκη για άλλες ενέργειες που θα χρειαστείτε.
 - Δοκιμάστε εκτενώς το σύστημα στο σύνολό του, όταν ολοκληρωθεί η υλοποίηση.

Το παραδοτέο της άσκησης που θα ανεβάσετε στο courses πρέπει να είναι ένα πλήρες Eclipse project. **Προσοχή!** Το όνομα του Eclipse project που θα δημιουργήσετε (πριν το κάνετε export) θα πρέπει να είναι απαραίτητα ο αριθμός μητρώου (AM) σας, ακολουθούμενος από underscore (_) και την ένδειξη **PROJECT3**. Δηλαδή, ο φοιτητής με Α.Μ. 2019030329 θα πρέπει στο project να δώσει το όνομα **2019030329_PROJECT3**. Το αρχείο

.zip που θα περιέχει το project σας μπορείτε να το δημιουργήσετε και να το εξάγετε (export) ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

1. Δεξί πάτημα στο project της άσκησης (από το Project View).
2. Επιλέξτε Export, μετά General → Archive File και πατήστε Next.
3. Επιλέξτε το project της άσκησης (με όνομα της μορφής **<yourAMnumber>_PROJECT3**).
4. Πληκτρολογήστε το όνομα του αρχείου στο πεδίο to archive file και πατήστε Finish.
5. Το αποτέλεσμα είναι ένα **.zip** αρχείο με το όνομα που επιλέξατε στο Βήμα 4.

Καλή Επιτυχία!