

ΠΛΗ 102 - Δομημένος Προγραμματισμός

Εαρινό Εξάμηνο 2018-2019

2η Άσκηση

Παράδοση: 11/04/2019, 9πμ

## 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 συγγραφείς των λύσεων.
- Το παραδοτέο σας θα είναι διαθέσιμο για χρήση στη διάρκεια της εργαστηριακής εξέτασης.
- Σε περιπτώσεις ταυτοσήμεων παραδοτέων (αντιγραφής) οι εμπλεκόμενοι **μηδενίζονται**.

## Σύστημα Διαχείρισης Ενοικιάσεων Αυτοκινήτων

Στην άσκηση αυτή καλείσθε να σχεδιάσετε και να αναπτύξετε στη γλώσσα προγραμματισμού Java ένα απλό σύστημα διαχείρισης οχημάτων και ενοικιάσεων για μια εταιρία ενοικίασης αυτοκινήτων (car rental). Το σύστημα θα διαχειρίζεται το στόλο των οχημάτων και τις ενοικιάσεις τους και θα δέχεται ερωτήματα για ανεύρεση στοιχείων.

Το ζητούμενο **σύστημα** μηχανογραφεί μια εταιρεία ενοικίασης αυτοκινήτων, η οποία περιγράφεται από:

1. Το όνομά της (συμβολοσειρά)
2. Το ΑΦΜ της (9 δεκαδικά ψηφία)
3. Την έδρα της (συμβολοσειρά)

Η επιχείρηση διαθέτει έναν στόλο αυτοκινήτων προς ενοικίαση. Θεωρήστε ότι κάθε επιχείρηση μπορεί να έχει το πολύ 50 αυτοκίνητα στο στόλο της. Κάθε **αυτοκίνητο** περιγράφεται από:

1. Τον μοναδικό αριθμό κυκλοφορίας (7 χαρακτήρες – 3 κεφαλαία γράμματα και 4 αριθμοί)
2. Τη μάρκα και το μοντέλο (π.χ. Nissan Micra)
3. Το έτος κυκλοφορίας
4. Τη μέση κατανάλωση καυσίμου ανά 100 χλμ. (αριθμός με ένα δεκαδικό ψηφίο)
5. Τα συνολικά χιλιόμετρα που έχει διανύσει
6. Την τρέχουσα τιμή ενοικίασης
7. Μια σειρά από (τρία το πολύ) χαρακτηριστικά από την παρακάτω λίστα χαρακτηριστικών: (α) 4-by-4, (β) diesel, (γ) hybrid, (δ) automatic, (ε) cabriolet, (στ) 7-seat, (ζ) air-condition, (η) leather-seats.

Το σύστημα θα διαχειρίζεται επίσης το πελατολόγιο της επιχείρησης (θεωρήστε ότι υπάρχουν το πολύ 100 πελάτες). Κάθε **πελάτης** περιγράφεται από:

1. Το όνομα και το επίθετό του
2. Τον μοναδικό αριθμό άδειας οδήγησης (6 χαρακτήρες, κεφαλαία γράμματα ή/και αριθμοί)
3. Τα έτη κατοχής της άδειας οδήγησης
4. Τη χώρα προέλευσης

Οι πελάτες μπορούν να κάνουν ενοικιάσεις αυτοκινήτων όταν αυτά είναι ελεύθερα. Θεωρήστε ότι η επιχείρηση μπορεί να εξυπηρετήσει μέχρι 100 ενοικιάσεις. Κάθε **ενοικίαση** αυτοκινήτου περιγράφεται από:

1. Έναν μοναδικό κωδικό ενοικίασης
2. Τον πελάτη
3. Το αυτοκίνητο
4. Την ημερομηνία παράδοσης
5. Την ημερομηνία επιστροφής
6. Το συνολικό κόστος ενοικίασης

Για λόγους απλοποίησης της πολυπλοκότητας ενός τέτοιου συστήματος, έχουν σκόπιμα αγνοηθεί σημαντικές παράμετροι και απαιτήσεις. Στο πλαίσιο της εργαστηριακής αυτής άσκησης, το σύστημα που θα σχεδιάσετε και θα υλοποιήσετε πρέπει να παρέχει τις εξής **λειτουργίες** μέσω κατάλληλου μενού επιλογών:

1. **Εισαγωγή Οχήματος.** Με αυτή την επιλογή, το σύστημα θα ζητά από τον χρήστη τα στοιχεία του οχήματος και θα το εισάγει στον κατάλογο των διαθέσιμων οχημάτων (στόλος) της επιχείρησης.
2. **Εκτύπωση Στόλου Οχημάτων.** Με αυτή την επιλογή, θα εκτυπώνονται στην οθόνη τα στοιχεία όλων των οχημάτων της επιχείρησης.
3. **Εισαγωγή Πελάτη.** Με αυτή την επιλογή, το σύστημα θα ζητά από τον χρήστη τα στοιχεία του πελάτη και θα τον εισάγει στον κατάλογο πελατών (πελατολόγιο) της επιχείρησης.
4. **Νέα Ενοικίαση.** Με αυτή την επιλογή, το σύστημα θα ζητά από τον χρήστη να υποδείξει τον πελάτη (αναζήτηση με βάση τον αριθμό άδειας οδήγησης), το όχημα (αναζήτηση με βάση τον αριθμό κυκλοφορίας) και να συμπληρώσει την ημερομηνία παράδοσης και επιστροφής. Ο κωδικός της ενοικίασης θα παράγεται αυτόματα από το σύστημα. Το κόστος της ενοικίασης θα υπολογίζεται αυτόματα βάσει του ημερήσιου κόστους και των ημερών ενοικίασης, εκτός αν ο χρήστης επιλέξει (κατόπιν ερώτησης) να κάνει κάποια έκπτωση (ποσοστιαία). Σε κάθε περίπτωση μια ενοικίαση θα πρέπει να έχει ως πληροφορία το συνολικό κόστος.
5. **Εκτύπωση Ενοικιάσεων.** Με αυτή την επιλογή θα εκτυπώνονται στην οθόνη συγκεντρωτικά στοιχεία για ενοικιάσεις με βάση τα ακόλουθα κριτήρια αναζήτησης:
  - a. **Όχημα.** Θα δίνεται ο αριθμός κυκλοφορίας του οχήματος.
  - b. **Πελάτης.** Θα δίνεται ο αριθμός άδειας οδήγησης του πελάτη.
  - c. **Ημερομηνίες.** Θα δίνεται ένα εύρος ημερομηνιών (από – έως).

Για διευκόλυνση, θεωρούμε ότι όλα τα δεδομένα κρατούνται στην κύρια μνήμη. Υποθέστε ότι υπάρχει μόνο ένα σύστημα διαχείρισης ενοικιάσεων το οποίο δημιουργείται αυτόματα στην έναρξη εκτέλεσης του προγράμματός σας με τα στοιχεία που θα επιλέξετε. Μετά τη δημιουργία του συστήματος, η συνάρτηση **main** καλό είναι να εισάγει κάποια αντικείμενα (οχήματα, πελάτες, ενοικιάσεις) στο σύστημα με προκαθορισμένες τιμές, ώστε να μην εισάγονται κάθε φορά από τον χρήστη. 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 κάποιο όχημα με βάση τον αριθμό κυκλοφορίας) θα πρέπει να τυπώνεται κατάλληλο μήνυμα και το πρόγραμμά σας θα επιστρέφει στο κύριο μενού.

## 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 της άσκησης καθορίστε ποιες θα είναι οι κλάσεις που θα ορίσετε.
  - 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 είναι οι σχέσεις μεταξύ των κλάσεων και προσθέστε τις ανάλογες μεταβλητές μέλη, πιθανότατα ως πίνακες.
  - 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· 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 κάθε μέθοδο που υλοποιείτε, δοκιμάστε αν δουλεύει σωστά και μετά προχωρήστε.
  - 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 **PROJECT2**. Δηλαδή, ο φοιτητής με Α.Μ. 2019030329 θα πρέπει στο project να δώσει το όνομα **2019030329\_PROJECT2**. 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>\_PROJECT2**).
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.

Στην αντίστοιχη εργαστηριακή εξέταση θα σας ζητηθεί να λύσετε κάποια παραλλαγή της παραπάνω άσκησης. Κατά πάσα πιθανότητα, ο χρόνος της εξέτασης δεν θα σας είναι επαρκής για να γράψετε ολόκληρο τον κώδικα από το μηδέν. Γι' αυτό φροντίστε να παραδώσετε τον κώδικά σας έγκαιρα, πριν την εξέταση, ώστε να κερδίσετε χρόνο με την προεργασία που θα έχετε ήδη κάνει!