

## Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός II - Java

### 2<sup>ο</sup> ατομικό φυλλάδιο εργαστηριακών ασκήσεων – Ημερομηνία 01/12/2019

#### Οδηγίες για παράδοση Ασκήσεων:

- Η παράδοση των εργασιών θα γίνει **ηλεκτρονικά** μέσω του **e-class** την **Κυριακή 01/12/2019** στις **23.59**.
- Θα πρέπει να σταλεί ένα αρχείο zip με όνομα `LoginName_Home02` (π.χ. `icsd18001_Home02.zip`). Στο αρχείο zip θα περιέχονται τα εξής:
  - Project των ασκήσεων (Θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται όλα τα αρχεία του project. Στην αρχή του πηγαίου κώδικα θα αναγράφεται ο αριθμός μητρώου, το ονοματεπώνυμο σας και ο αριθμός της άσκησης). **Επιβάλλεται η χρήση σχολίων στον κώδικα σας.**
  - Ένα **αρχείο .pdf** με τα ζητούμενα ανά άσκηση καθώς και τις οθόνες εκτέλεσης (screenshots) των προγραμμάτων σας **που να φαίνεται ξεκάθαρα το αποτέλεσμα εκτέλεσης του κάθε προγράμματος.** Στην αρχή του αρχείου θα αναγράφεται ο αριθμός μητρώου και το ονοματεπώνυμο σας.
- **Καμία εργασία δεν θα διορθωθεί εάν δεν έχει ακριβώς αυτή τη μορφή.**

#### 1η άσκηση (50%)

Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι η δημιουργία μιας απλής προσομοίωσης δύο διαστάσεων (2D) της σχέσης μεταξύ θηρευτή και θηράματος. Το θήραμα στην περίπτωση μας είναι τα μυρμήγκια και ο θηρευτής είναι τα σκαθάρια. Τα πλάσματα αυτά ζούνε σε ένα πλέγμα κελιών διαστάσεων 20x20. Σε ένα κελί του πλέγματος μπορεί να βρίσκεται μόνο ένα πλάσμα κάθε φορά. Το πλέγμα είναι περιφραγμένο έτσι ώστε κανένα πλάσμα να μην μπορεί να κινηθεί πέραν των ορίων του κόσμου που ορίζεται από το πλέγμα. Ο χρόνος εκφράζεται σε βήματα. Κάθε πλάσμα μπορεί να εκτελέσει κάποια κίνηση σε κάθε χρονικό βήμα.

Τα μυρμήγκια έχουν τη δυνατότητα να κινούνται και να αναπαράγονται ως εξής:

**Τρόπος κίνησης:** Σε κάθε χρονικό βήμα, τα μυρμήγκια προσπαθούν να κινηθούν τυχαία πάνω, κάτω, αριστερά ή δεξιά. Αν το γειτονικό κελί προς την επιλεγμένη κατεύθυνση είναι κατειλημμένο ή οδηγεί το μυρμήγκι εκτός του πλέγματος, τότε το μυρμήγκι παραμένει στο κελί που βρίσκεται.

**Τρόπος αναπαραγωγής:** Αν ένα μυρμήγκι επιβιώσει για τρία συνεχόμενα χρονικά βήματα, τότε στο τέλος του βήματος, δηλαδή μετά την κίνηση, το μυρμήγκι θα πρέπει να αναπαραχθεί. Δηλαδή με βάση το μοντέλο προσομοίωσης μας, θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα νέο μυρμήγκι σε ένα γειτονικό κελί (πάνω, κάτω, αριστερά ή δεξιά) το οποίο να είναι άδειο. Αν δεν υπάρχει άδειο κελί διαθέσιμο τότε δεν γίνεται αναπαραγωγή. Μόλις δημιουργηθεί ένας απόγονος, το μυρμήγκι δεν μπορεί να αναπαραχθεί ξανά παρά μόνο αν επιβιώσει έπειτα από τρία συνεχόμενα χρονικά βήματα.

Αντίστοιχα τα σκαθάρια συμπεριφέρονται ως ακολούθως:

**Τρόπος κίνησης:** Σε κάθε χρονικό βήμα, το σκαθάρι θα κινηθεί σε ένα γειτονικό κελί που περιέχει ένα μυρμήγκι και θα φάει το μυρμήγκι. Αν δεν υπάρχουν μυρμήγκια στα γειτονικά κελιά, τότε το σκαθάρι κινείται σύμφωνα με τους ίδιους κανόνες που ισχύουν και για το μυρμήγκι. Σημειώστε ότι ένα σκαθάρι δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να φάει άλλα σκαθάρια.

**Λιμοκτονία:** Αν ένα σκαθάρι δεν έχει φάει κανένα μυρμήγκι μέσα σε τρία χρονικά βήματα, τότε στο τέλος του τρίτου βήματος θα πεθάνει από την πείνα. Σε αυτή δηλαδή την περίπτωση θα πρέπει να διαγραφεί το σκαθάρι από το πλέγμα.

**Τρόπος αναπαραγωγής:** Αν ένα σκαθάρι επιβιώσει μετά από επτά συνεχόμενα χρονικά βήματα, τότε στο τέλος του βήματος, θα πρέπει να αναπαραχθεί. Δηλαδή θα πρέπει να γεννήσει ένα νέο σκαθάρι στο ίδιο πλαίσιο που αναπαράγεται και ένα μυρμήγκι.

Στη διάρκεια ενός γύρου όλα τα σκαθάρια θα πρέπει να κινηθούν πριν από τα μυρμήγκια.

Το πρόγραμμα που θα υλοποιήσετε θα πρέπει να σχεδιάσει τον κόσμο που προσομοιώνετε χρησιμοποιώντας ASCII χαρακτήρες για την σχεδίαση του πλέγματος και για την σχεδίαση των μυρμηγκιών και σκαθαριών στις θέσεις του. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον χαρακτήρα 'X' για την σχεδίαση των σκαθαριών και τον χαρακτήρα 'O' για την σχεδίαση των μυρμηγκιών. ***Στη σχεδίαση και υλοποίηση της εφαρμογής σας θα πρέπει να εκμεταλλευτείτε όλα τα πλεονεκτήματα που παρέχει ο αντικειμενοστραφής προγραμματισμός, οπότε θα πρέπει να δώσετε έμφαση κυρίως στην χρήση κληρονομικότητας, πολυμορφισμού, abstract κλάσεων και interfaces.*** Προτείνεται η δημιουργία κλάσης (υπερκλάσης) η οποία θα εμπεριέχει τα βασικά δεδομένα που είναι κοινά και για τους δύο οργανισμούς αλλά και κοινές συμπεριφορές. Ενδεχομένως να χρειαστείτε να χρησιμοποιήσετε και πρόσθετες δομές δεδομένων για να παρακολουθείτε ποιοι οργανισμοί έχουν κινηθεί.

Ξεκινήστε την εκτέλεση του προγράμματος, αρχικοποιώντας την προσομοίωση σας με 10 σκαθάρια και 60 μυρμήγκια. Μετά από κάθε χρονικό βήμα ζητείστε από τον χρήστη να πατήσει το πλήκτρο «Enter» για να προχωρήσει στο επόμενο χρονικό βήμα. Φυσιολογικά θα διαπιστώσετε μια κυκλική εξέλιξη μεταξύ των πληθυσμών του κόσμου που προσομοιώνετε, αλλά υπάρχει και η περίπτωση τυχαίες καταστάσεις να οδηγήσουν στην εξαφάνιση του ενός ή και των δύο ειδών.

## **2η άσκηση (50%)**

Τα τελευταία χρόνια υπάρχουν πολλές εταιρείες που δίνουν τη δυνατότητα αγοράς εισιτηρίων για διάφορα θεάματα όπως θεατρικές παραστάσεις, συναυλίες, αθλητικά γεγονότα και άλλες εκδηλώσεις μέσω του διαδικτύου. Οι εταιρείες που προσφέρουν τέτοιου είδους υπηρεσίες χρησιμοποιούν κατάλληλο λογισμικό.

Οι βασικές λειτουργίες που πρέπει να παρέχει ένα τέτοιο λογισμικό είναι:

- ***Η δυνατότητα εγγραφής αλλά και διαγραφής χρήστη.*** Όλοι οι χρήστες που εγγράφονται στο σύστημα είναι απλοί χρήστες εκτός από τον χρήστη admin (διαχειριστής) όπου έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί πρόσθετες λειτουργίες έναντι των άλλων χρηστών. Για την εγγραφή στο σύστημα ο χρήστης θα πρέπει να καταχωρίσει τα προσωπικά του στοιχεία. Αν ο χρήστης αιτηθεί την διαγραφή του από το σύστημα, θα πρέπει η εταιρεία να αποδεχθεί το αίτημα και ακολούθως να τον διαγράψει από την σχετική λίστα.
- ***Η σύνδεση χρήστη με σκοπό την χρήση των παρεχόμενων υπηρεσιών του συστήματος και η αποσύνδεση του.*** Ο χρήστης συνδέεται στο σύστημα συμπληρώνοντας το όνομα του και τον κωδικό του. Για να ολοκληρωθεί η σύνδεση θα πρέπει να γίνει έλεγχος των στοιχείων που έδωσε ο χρήστης, από το σύστημα και να δοθεί η σχετική έγκριση. Όταν ο χρήστης ολοκληρώσει τις εργασίες του μπορεί να προχωρήσει στη διαδικασία της αποσύνδεσης.
- ***Η καταχώριση σχετικού θεάματος/εκδήλωσης.*** Η καταχώριση νέου θεάματος επιτρέπεται μόνο από τον διαχειριστή του συστήματος. Ο διαχειριστής θα πρέπει να συμπληρώσει όλα τα απαραίτητα στοιχεία για το νέο θέαμα που θέλει να καταχωρήσει

(π.χ. Τίτλος, Είδος, Ημερομηνία έναρξης, διαθέσιμες θέσεις, κλπ.). Θα πρέπει να λάβετε υπόψη σας ότι ένα θέαμα μπορεί να έχει περισσότερες και από μία παραστάσεις.

- **Η απενεργοποίηση θεάματος.** Όπως και η προηγούμενη λειτουργία η απενεργοποίηση ενός θεάματος επιτρέπεται να γίνει μόνο από τον διαχειριστή του συστήματος. Η απενεργοποίηση μπορεί να γίνει είτε επειδή για κάποιο λόγο ακυρώθηκε η εκδήλωση είτε επειδή έχουν ολοκληρωθεί όλες οι παραστάσεις του θεάματος.
- **Η παραγγελία εισιτηρίου και η εξόφληση του.** Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αναζητήσει τα διαθέσιμα θεάματα. Επιλέξτε εσείς με ποια κριτήρια έχει νόημα να γίνουν οι αναζητήσεις. Ακολουθώντας επιλέγει το θέαμα που τον ενδιαφέρει και παραγγέλλει εισιτήρια. Ο χρήστης μπορεί να παραγγείλει εισιτήρια για όσους ανθρώπους επιθυμεί αρκεί να υπάρχουν διαθέσιμες θέσεις. Η παραγγελία εισιτηρίων θα πρέπει να έχει ως αποτέλεσμα την δέσμευση των θέσεων στο αντίστοιχο θέαμα. Ο χρήστης άμεσα μετά τη δέσμευση των θέσεων οφείλει να πληρώσει το κόστος των εισιτηρίων. Το σύστημα τον ενημερώνει για το συνολικό ποσό πληρωμής και ο χρήστης στέλνει το ονοματεπώνυμο του και τον αριθμό της πιστωτικής κάρτας του. Το σύστημα ενημερώνει για την αποδοχή της πληρωμής και ολοκληρώνεται η διαδικασία.
- **Η ακύρωση παραγγελίας.** Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να ακυρώσει την παραγγελία του. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει το σύστημα να αποδεσμεύσει όποιες και όσες θέσεις είχε δεσμεύσει όταν έκανε την παραγγελία ο χρήστης.

Σύμφωνα με την παραπάνω περιγραφή:

- Εντοπίστε τις κλάσεις/διεπαφές (interfaces) που πρέπει να δημιουργηθούν.
- Καθορίστε τις ιδιότητες και μεθόδους κάθε κλάσης.
- Αποτυπώστε τις σχέσεις μεταξύ των κλάσεων δημιουργώντας ένα συνοπτικό διάγραμμα που θα απεικονίζει τις κλάσεις, τις συσχετίσεις, και τη ροή δεδομένων μεταξύ τους.
- Με βάση τη σχεδίαση που προτείνετε προχωρήστε στην υλοποίηση της εφαρμογής. Η εφαρμογή σας θα πρέπει να παρέχει όλες τις λειτουργίες που περιγράφηκαν προηγουμένως. Η εφαρμογή που θα υλοποιήσετε δεν θα πρέπει να είναι διαδικτυακή, δεν θα πρέπει να παρέχει γραφικό περιβάλλον και δεν θα πρέπει να παρέχει υπηρεσίες για την ασφάλεια των δεδομένων (π.χ. ασφαλή αποθήκευση συνθηματικών). **Αντιθέτως δώστε έμφαση στις αρχές του αντικειμενοστραφούς προγραμματισμού που έχουμε μελετήσει ως αυτή τη φάση. Προσπαθήστε ο κώδικάς σας να ικανοποιεί τις αρχές της υψηλής ενθυλάκωσης, υψηλής συνοχής, και χαμηλής συσχέτισης.**
- Bonus: Θα δοθεί bonus έως και 20% αν ενσωματώσετε στην παρούσα άσκηση, χρήση αρχείων, έτσι ώστε να φυλάσσονται όλες οι πληροφορίες που απαιτούνται για τη διαχείριση των κρατήσεων θέσεων σε όλες τις διαθέσιμες εκδηλώσεις.