



Άσκηση 1 Προσομοίωση Ξενοδοχείου

21 Νοεμβρίου 2017

Στόχοι

Στόχος αυτής της άσκησης είναι η εξοικείωσή σας με τα βασικά στοιχεία του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού σε Java. Στο πρόγραμμα που θα γράψετε θα αναπτύξετε ορισμένες κλάσεις και θα τις χρησιμοποιήσετε για την επίλυση ενός σχετικά σύνθετου προβλήματος. Αναμένεται να αξιοποιήσετε πολλά χαρακτηριστικά της Java όπως υπερφόρτωση μεθόδων, static πεδία και μεθόδους, σταθερές (final), κ.ά.

Περιγραφή

Στην άσκηση αυτή θα υλοποιήσετε μία απλή προσομοίωση του συστήματος κράτησης δωματίων ενός ξενοδοχείου.

Το ξενοδοχείο αποτελείται από 4 **ορόφους**. Τα δωμάτια είναι **δίκλινα** και **τρίκλινα**, απλά (standard/std) και μεγαλύτερα (superior/sup). Τα δωμάτια είναι **αριθμημένα** με έναν τριψήφιο αριθμό, του οποίου το πρώτο ψηφίο είναι ο αριθμός του ορόφου· η αρίθμηση ξεκινάει από το 1, π.χ. το πρώτο δωμάτιο του δεύτερου ορόφου έχει αριθμό 201 (προφανώς κανένας όροφος δεν έχει πάνω από 99 δωμάτια)¹.

Η προσομοίωση εκτελείται μέσα σε μία επαναληπτική διαδικασία, της οποίας ο μετρητής είναι το **ρολόι** της προσομοίωσης, μετρώντας ημέρες.

Κάθε ημέρα συμβαίνουν τα εξής:

- **Έρχεται** στο ξενοδοχείο ένας τυχαίος αριθμός πελατών (από 0 μέχρι ένα λογικό άνω όριο που θα θέσετε).
- Κάθε πελάτης ζητάει ένα μόνο δωμάτιο με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά — αριθμό κρεβατιών (2 ή 3), τύπο (std ή sup), και **πιθανώς** και όροφο (1–4) — και για συγκεκριμένο αριθμό ημερών (από 1 μέχρι ένα λογικό άνω όριο που θα θέσετε)². Αν υπάρχει διαθέσιμο δωμάτιο με τα ζητούμενα χαρακτηριστικά, τότε γίνεται η κράτηση. Αν π.χ. γίνει κράτηση την ημέρα 3 για 4 ημέρες, τότε το δωμάτιο θα είναι πάλι ελεύθερο την ημέρα 7. Ειδικά για την περίπτωση που ο πελάτης δεν ζητήσει συγκεκριμένο όροφο, αναζητείται δωμάτιο με τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά σε οποιονδήποτε όροφο. Αν δεν υπάρχουν διαθέσιμα δωμάτια που να ικανοποιούν τα ζητούμενα, ο πελάτης αναχωρεί.
- **Ελευθερώνονται** τα δωμάτια των πελατών που αναχωρούν. Για ευκολία είναι καλό αυτή η λειτουργία να πραγματοποιηθεί **πριν** από την προσομοίωση άφιξης των πελατών, έτσι ώστε τα δωμάτια που αδειάζουν τη συγκεκριμένη ημέρα να είναι διαθέσιμα για αυτούς που έρχονται.

Για κάθε μία από τις παραπάνω ενέργειες τυπώνονται πληροφοριακά μηνύματα, π.χ. «Ζητείται απλό δίκλινο δωμάτιο για 3 ημέρες», «Βρέθηκε το δωμάτιο 307», «Σήμερα αδειάζουν τα δωμάτια 104, 203, 310», κ.ο.κ.

¹Ο καθορισμός του αριθμού κρεβατιών και του τύπου κάθε δωματίου γίνεται στην αρχή του προγράμματος με τρόπο που θα περιγραφεί παρακάτω.

²Ας σημειωθεί ότι για να έχει νόημα η προσομοίωση, όλα τα χαρακτηριστικά της ζητούμενης κράτησης θα επιλέγονται από το πρόγραμμα τυχαία. Χρησιμοποιήστε την κλάση Random της βιβλιοθήκης της Java για εύκολη παραγωγή τυχαίων αριθμών.

Υλοποίηση

Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται όλες οι κλάσεις που οφείλτε να αναπτύξετε. Δίνονται τα βασικά πεδία και οι βασικές μέθοδοι των κλάσεων. Θα πρέπει εσείς:

- να αποφασίσετε τους τύπους των πεδίων,
- να αποφασίσετε τις **παραμέτρους** των μεθόδων καθώς και τους τύπους των επιστρεφόμενων τιμών των μεθόδων,
- να αποφασίσετε ποιες από τις μεθόδους που δίνονται θα είναι δημόσιες και ποιες ιδιωτικές,
- να προσθέσετε όσες μεθόδους πρόσβασης και αλλαγής των πεδίων απαιτούνται — αλλά όχι παραπάνω!,
- ενδεχομένως να προσθέσετε άλλα πεδία, απαραίτητα για την υλοποίηση των ζητούμενων, καθώς και άλλες (δημόσιες ή ιδιωτικές) μεθόδους,
- να εντάξετε στις αντίστοιχες κλάσεις τις **σταθερές** που ρυθμίζουν την προσομοίωση, κάποιες από τις οποίες παρακάτω στην εκφώνηση δίνονται με κεφαλαία γράμματα,
- να συμπεριλάβετε στον κώδικα των μεθόδων σας **εντολές εκτύπωσης** ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση της προσομοίωσης.

Πρέπει να χρησιμοποιήσετε τα ονόματα πεδίων, μεθόδων και σταθερών που δίνονται. Κυρίως όμως πρέπει να ακολουθήσετε τις **περιγραφές** που παρέχονται: δεν αρκεί να υλοποιήσετε τη ζητούμενη λειτουργικότητα με οποιονδήποτε τρόπο μπορείτε, οφείλτε να κατανοήσετε την ανάλυση του προβλήματος στις επιμέρους κλάσεις και να την εφαρμόσετε με τις μεθόδους που περιγράφονται.

Client

Αντιπροσωπεύει έναν πελάτη του ξενοδοχείου. Έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- ένα αναγνωριστικό (`id`),
- όλα τα στοιχεία που αφορούν την κράτηση που επιθυμεί: αριθμός κρεβατιών, τύπος δωματίου, επιθυμητός όροφος (ή αδιαφορία για όροφο), ημέρες διαμονής.

Έχει την εξής συμπεριφορά:

- Κατά τη δημιουργία του πελάτη, παράγεται **αυτόματα** το αναγνωριστικό του, ως αύξων αριθμός (ο πρώτος πελάτης 1, ο δεύτερος 2, κ.ο.κ.) Αξιοποιήστε ένα πρόσθετο `static` πεδίο βοηθητικά για το σκοπό αυτό.
- Διαθέτει μέθοδο `decideBooking()` στην οποία «αποφασίζει» (με τυχαίο τρόπο) τα στοιχεία της κράτησης που επιθυμεί. Η μέθοδος αυτή δέχεται ως παραμέτρους το πλήθος των ορόφων του ξενοδοχείου καθώς και το πλήθος των διαφορετικών τύπων δωματίων (δείτε και στην κλάση `Room` παρακάτω).
- Παρέχει μεθόδους πρόσβασης στα στοιχεία της κράτησης ώστε να μπορεί να «ερωτάται» για αυτή.

Room

Αντιπροσωπεύει ένα δωμάτιο του ξενοδοχείου.

Η κλάση `Room` έχει τα εξής πεδία:

- τον αριθμό του δωματίου (`number`),
- το πλήθος των κρεβατιών (`numBeds`),
- τον τύπο του δωματίου (ως ακέραιο με τιμές 1 για `std` και 2 για `sup` δωμάτιο) (`type`),
- τον πελάτη που τυχόν διαμένει στο δωμάτιο (`client`),
- την ημέρα αναχώρησης του πελάτη που τυχόν διαμένει (`checkoutDate`).

Έχει την εξής συμπεριφορά:

- Κατά την κατασκευή του παρέχονται ο αριθμός του, το πλήθος των κρεβατιών και ο τύπος, ενώ αρχικά θεωρείται άδειο (δεν μένει κανένας πελάτης).
- Παρέχει μεθόδους πρόσβασης στα πεδία του (αποφασίστε ποιες `get/set` θα υπάρχουν).
- Παρέχει μεθόδους μέσω των οποίων υλοποιείται η κράτηση (`checkIn()`) και η απελευθέρωση (`checkOut()`) του δωματίου (και τυπώνονται κατάλληλα μηνύματα).
- Παρέχει μέθοδο μέσω της οποίας ελέγχεται αν το δωμάτιο είναι ελεύθερο (`isEmpty()`) ή όχι.

Floor

Αντιπροσωπεύει έναν όροφο του ξενοδοχείου.

Η κλάση `Floor` έχει τα εξής πεδία:

- τον αριθμό του ορόφου (`number`),
- έναν μονοδιάστατο πίνακα δωματίων (`rooms`).³

Έχει την εξής συμπεριφορά:

- Κατά την κατασκευή του ορόφου παρέχονται ο αριθμός του καθώς και το πλήθος των δωματίων.
- Για τον καθορισμό των χαρακτηριστικών των δωματίων παρέχει δύο μεθόδους (`setRoomData()`): η μία δέχεται αριθμό δωματίου (π.χ. 207 — μπορείτε να υποθέσετε ότι ο αριθμός δωματίου είναι έγκυρος και αυτού του ορόφου), αριθμό κρεβατιών και τύπο δωματίου, και αναθέτει στο αντίστοιχο στοιχείο του πίνακα ένα νέο δωμάτιο με αυτά τα χαρακτηριστικά· η άλλη δέχεται εύρος αριθμών δωματίων (π.χ. 207, 212) και επίσης αριθμό κρεβατιών και τύπο και αναθέτει στα αντίστοιχα στοιχεία του πίνακα νέα δωμάτια με αυτά τα (κοινά) χαρακτηριστικά (μπορείτε και εδώ να υποθέσετε ότι οι αριθμοί δωματίων που δίνονται ως παράμετροι είναι έγκυροι και αυτού του ορόφου).
- Παρέχει μέθοδο (`searchRoom()`) με την οποία γίνεται αναζήτηση στα δωμάτια του συγκεκριμένου ορόφου για διαθέσιμο δωμάτιο με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (αριθμός κρεβατιών και τύπος). Αν βρεθεί κατάλληλο δωμάτιο επιστρέφει μια αναφορά σε αυτό (και κατάλληλη τιμή αν δεν βρεθεί).
- Παρέχει μέθοδο (`emptyRooms()`) που διατρέπει όλα τα δωμάτια και απελευθερώνει αυτά στα οποία έχει λήξει η διαμονή συγκεκριμένη ημέρα (η οποία δίνεται ως παράμετρος).
- Περιέχει μέθοδο (`roomIndexFromNumber()`) η οποία δέχεται έναν αριθμό δωματίου (π.χ. 302) και επιστρέφει την αντίστοιχη θέση του πίνακα δωματίων του ορόφου (π.χ. 1 για το δωμάτιο 302). Η μέθοδος επιστρέφει -1 αν ο αριθμός που δίνεται δεν είναι **έγκυρος** αριθμός δωματίου **αυτού** του ορόφου.

Hotel

Αντιπροσωπεύει το ξενοδοχείο της προσομοίωσης. Είναι η βασική κλάση μέσω της οποίας θα γίνεται ο χειρισμός του ξενοδοχείου. Έχει τα εξής πεδία:

- το όνομα του ξενοδοχείου (`name`),
- έναν μονοδιάστατο πίνακα ορόφων (`floors`).

Έχει την εξής συμπεριφορά:

- Κατά την κατασκευή του παρέχονται το όνομά του καθώς και το πλήθος των ορόφων.
- Η μέθοδος `setFloorRooms()` αναθέτει σε συγκεκριμένο όροφο, του οποίου δίνεται ο αριθμός, το πλήθος των δωματίων του.
- Για τον χειρισμό των ορόφων, υπάρχει μέθοδος (`getFloor()`) που επιστρέφει αναφορά στον όροφο του οποίου δίνεται ο αριθμός (προσοχή: όχι ο δείκτης στον πίνακα αλλά ο αριθμός του

³ Μπορείτε να υποθέσετε ότι δεν υπάρχουν «κενά» στην αρίθμηση των δωματίων, άρα η αντιστοίχιση μπορεί να είναι απλή: το δωμάτιο με αριθμό 201 θα είναι στη μηδενική θέση του πίνακα του δεύτερου ορόφου, αυτό με αριθμό 308 στην 7η θέση του πίνακα του τρίτου ορόφου, κ.ο.κ.

ορόφου). (Μέσω αυτής της αναφοράς θα δοθούν, στη μέθοδο `main()`, οι τύποι δωματίων του κάθε ορόφου.)

- Παρέχει δύο μεθόδους (`searchRoom()`) που θα καλούνται για την αναζήτηση δωματίων, αναλόγως αν ο πελάτης επιθυμεί συγκεκριμένο όροφο ή όχι.
- Παρέχει μέθοδο (`bookRoom()`) που κλείνει συγκεκριμένο δωμάτιο με δεδομένα το δωμάτιο, τον πελάτη που θα μείνει, και την ημερομηνία τέλους της διαμονής. Υποθέστε ότι η αρχή της διαμονής γίνεται τη στιγμή που καλείται η μέθοδος και επομένως το δωμάτιο κρατιέται αμέσως από τον πελάτη.
- Παρέχει μέθοδο (`emptyRooms()`) που διατρέχει όλους τους ορόφους και απελευθερώνει τα δωμάτια στα οποία η διαμονή έχει λήξει συγκεκριμένη ημέρα (η οποία δίνεται ως παράμετρος).
- Παρέχει μέθοδο (`serviceClient()`) που χειρίζεται την επιθυμητή κράτηση ενός πελάτη.

Main

Η κλάση αυτή υλοποιεί την προσομοίωση μέσα στη μέθοδο `main()`. Οι ενέργειες πρέπει να είναι οι εξής:

- Δημιουργία του ξενοδοχείου και καθορισμός των ορόφων και των δωματίων (`createHotel()`). Αποφασίστε μία λογική κατανομή των δωματίων. Πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένα δωμάτιο από κάθε συνδυασμό αριθμού κρεβατιών (2/3) και τύπου (std/sup) σε κάθε όροφο. Προτείνεται να μην δημιουργήσετε πολύ μεγάλο ξενοδοχείο ώστε να εμφανιστούν κάποιες ελλείψεις δωματίων σχετικά γρήγορα στην προσομοίωση. Φροντίστε να χρησιμοποιήσετε όλες τις μεθόδους καθορισμού χαρακτηριστικών των δωματίων που ζητούνται παραπάνω στην κλάση `Floor`.
- Επαναληπτική διαδικασία προσομοίωσης ημερών (`runSimulation()`). Κάθε ημέρα:
 - Άδεια των δωματίων στα οποία έχει λήξει η διαμονή.
 - Κατασκευή τυχαιού αριθμού πελατών που ζητούν δωμάτια με τυχαίες παραμέτρους. Θυμηθείτε ότι κάποιοι πελάτες δεν θα πρέπει να ζητούν συγκεκριμένο όροφο.

Η επαναληπτική διαδικασία θα τελειώνει είτε μετά από συγκεκριμένο αριθμό βημάτων είτε μετά από ερώτηση στο χρήστη μετά από κάθε βήμα (όποιο από τα δύο προτιμάτε). Στην πρώτη περίπτωση φροντίστε να εκτελεστούν αρκετά βήματα ώστε να επιδειχθούν όλες οι λειτουργίες.

Επίσης η κλάση `Main` πρέπει να περιέχει σε **σταθερές** το πλήθος των ορόφων (`NUM_FLOORS`) και των δωματίων κάθε ορόφου (`NUM_FLOOR_ROOMS`) (υποθέστε ότι είναι κοινό για όλους τους ορόφους).

Διαδικαστικά

- Μπορείτε να εργαστείτε **μόνοι σας ή σε ομάδες των δύο ατόμων**. Σε περίπτωση ομάδας, την άσκηση θα παραδώσει στο e-class μόνο το ένα από τα δύο μέλη.
- Για αυτή την άσκηση ζητείται να παραδώσετε τον κώδικα που υλοποιεί τα παραπάνω. Συμπιέστε όλο το φάκελο του έργου του Netbeans σε ένα αρχείο .zip το οποίο θα παραδώσετε ηλεκτρονικά **μέσω του e-class**. Ως παράδειγμα του περιεχομένου του αρχείου μπορείτε να δείτε τα αρχεία στην ενότητα «Προγράμματα διαλέξεων» στα «Έγγραφα» του e-class.
- Στο συμπίεσμένο αρχείο θα συμπεριλάβετε ένα **αρχείο κειμένου** με όνομα «Students.txt» που θα περιέχει τα στοιχεία σας (ονοματεπώνυμο και αριθμό μητρώου).
- Ασκήσεις που δεν θα ακολουθήσουν αυτές τις οδηγίες παράδοσης δεν θα βαθμολογηθούν. Μην παραδίδετε project από άλλο περιβάλλον (π.χ. Eclipse). Μην παραδίδετε μόνο τα αρχεία του κώδικα ή μόνο τον φάκελο `src`. Μην παραδίδετε τον κώδικα σε οποιαδήποτε άλλη μορφή (π.χ. μέσα σε αρχείο του Word).
- Η συνεργασία ενθαρρύνεται, όμως η αντιγραφή απαγορεύεται! Σε περίπτωση αντιγραφής, όλες οι όμοιες ασκήσεις θα **μηδενιστούν** και όλοι οι εμπλεκόμενοι θα **αποκλειστούν** από τις εξετάσεις του μαθήματος.

- Η άσκηση πρέπει να είναι αποτέλεσμα της δικής σας προσπάθειας. Σε περίπτωση ομαδικής εργασίας, πρέπει και τα δύο μέλη της ομάδας να έχουν συμμετάσχει ουσιαστικά στη δημιουργία της άσκησης. Φοιτητές που δεν έχουν συμμετάσχει στην εκπόνηση της άσκησης που θα παραδώσουν, θα μηδενιστούν.
- Ενδέχεται να πραγματοποιηθεί **εξέταση** των ασκήσεων που θα παραδοθούν, με τρόπο που θα ανακοινωθεί αργότερα. Φοιτητές που δεν θα προσέλθουν στην εξέταση δεν θα βαθμολογηθούν.
- Προθεσμία παράδοσης: **Τρίτη 12 Δεκεμβρίου 2017**. Για κάθε ημέρα καθυστέρησης θα υπάρχει μείωση της βαθμολογίας κατά 10%. Υπενθυμίζεται ότι για να περάσετε το μάθημα θα πρέπει να έχετε μέσο όρο πάνω από 4 στις ασκήσεις.
- Για οποιαδήποτε απορία γράψτε τις απορίες σας στην σχετική «Περιοχή συζητήσεων» στο e-class ώστε να επωφεληθούν όλοι οι συμφοιτητές σας. **Δεν** θα απαντηθούν απορίες μέσω email.