Στοιχεία :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| # | Ονοματεπώνυμο | ΑΜ | email |
| 1 | Παναγιωτίδης Νικόλαος | Ε22204 | [panagn1kk2597@gmail.com](mailto:panagn1kk2597@gmail.com)  (e22204@unipi.gr) |



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

**ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΞΑΜΗΝΟΥ**

**Επώνυμο: Παναγιωτίδης**

**Όνομα: Νικόλαος**

**Αρ.Μητρώου: Ε22204**

**Πειραιάς**

**Μάιος 2023**

**Πίνακας περιεχομένων**

1 Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων……………………………………………………….. 1

2 Παραδοχές………………..…………………………………………………………………. 2

3 Σχεσιακό Μοντέλο……………………...…………………………………………………… 5

4 Περιγραφή Λειτουργίας Εφαρμογής...…...…………………………………………………. 6

5 Screeshots.….…………………………………………………………………………….…. 9

**1 Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων**

A diagram of a computer

Description automatically generated

**2 Παραδοχές**

α. Non-Transferable

i. Στη συσχέτιση μεταξύ customer-rent, απ' τη μεριά του rent (που παίρνει ως ξένο κλειδί το driverLicense απ'τον πίνακα customer), διότι μια πραγματοποιημένη ενοικίαση, δεν θα πρέπει να μπορεί να αλλάξει τον πελάτη για τον οποίο δημιουργήθηκε. Αυτό είναι το λογικό, διότι για παράδειγμα αν ο πελάτης Παναγιωτίδης είχε νοικιάσει κάποια στιγμή ένα αμάξι, αυτή η συγκεκριμένη ενοικίαση που είχε πραγματοποιηθεί, αφορά αυτόν και μόνο αυτόν, και δε θα έπρεπε να μπορεί να αλλάξει ο πελάτης που αναγράφεται στα στοιχεία της ενοικίασης.

ii. Για τον ίδιο λόγο με παραπάνω, στη συσχέτιση μεταξύ car-rent, απ' τη μεριά του rent (που παίρνει ως ξένο κλειδί το carid απ'τον πίνακα car).

iii. Στη συσχέτιση μεταξύ carType-car, απ' τη μεριά του car (που παίρνει ως ξένο κλειδί το typeid απ'τον πίνακα carType), διότι ένα συγκεκριμένο μοντέλο αυτοκινήτου, έχει συγκεκριμένο τύπο που δεν αλλάζει (π.χ. βενζινοκίνητο).

iv. Για τον ίδιο λόγο με το παραπάνω, στη συσχέτιση μεταξύ carSize-car, απ' τη μεριά του car (που παίρνει ως ξένο κλειδί το sizeid απ'τον πίνακα carSize).

β. Πολλαπλότητες

i. Πίνακες customer-rent, 1 (optional) - N (mandatory)

Ένας πελάτης μπορεί να κάνει καμία ή πολλές κρατήσεις. Καμία έβαλα για να καλύψω την περίπτωση που ένας εργαζόμενος θα προλάβει να καταχωρήσει τα στοιχεία του πελάτη και ο πελάτης θα αλλάξει γνώμη και δεν θα νοικιάσει κανένα αυτοκίνητο τελικά. Άρα θα υπάρχει στη βάση δεδομένων πελάτης ο οποίος δε συνδέεται με καμία ενοικίαση. Μία ενοικίαση αναγκαστικά θα συνδέεται με ακριβώς έναν πελάτη. Δεν μπορούν δύο πελάτες να "συμμετάσχουν" σε μία συγκεκριμένη ενοικίαση ταυτόχρονα, και μία ενοικίαση δεν υφίσταται αν δεν αφορά σε κάποιον πελάτη.

ii. Πίνακες location-rent, 1 (optional) - N (mandatory) (αφορά στην τοποθεσία από όπου παραλαμβάνεται το όχημα και "ξεκινάει" η ενοικίαση)

Από μια τοποθεσία μπορεί να παραλαμβάνονται πολλά αυτοκίνητα ή κανένα (μπορεί μια τοποθεσία να μην επιλεγεί από τους πελάτες ποτέ). Μια ενοικίαση όμως αναγκαστικά θα πρέπει να "ξεκινήσει" από μια τοποθεσία, δηλαδή το αυτοκίνητο αναγκαστικά θα πρέπει να παραληφθεί από (ακριβώς) ένα συγκεκριμένο μέρος.

iii. Πίνακες location-rent, 1 (optional) - N (mandatory) (αφορά στην τοποθεσία όπου παραδίδεται το όχημα και "περατώνεται" η ενοικίαση)

Σε μια τοποθεσία μπορεί να παραδίδονται πολλά αυτοκίνητα ή κανένα (μπορεί μια τοποθεσία να μην επιλεγεί από τους πελάτες ποτέ). Μια ενοικίαση όμως αναγκαστικά θα πρέπει να "περατωθεί" σε μια τοποθεσία, δηλαδή το αυτοκίνητο αναγκαστικά θα πρέπει να παραδοθεί σε (ακριβώς) ένα συγκεκριμένο μέρος.

iv. Πίνακες car-rent, 1 (optional) - N (mandatory)

Ένα αυτοκίνητο μπορεί να ενοικιαστεί πολλές φορές ή καμία (μπορεί ένα αυτοκίνητο να μην προτιμηθεί ποτέ από κανέναν πελάτη). Μια ενοικίαση αναγκαστικά αφορά σε ακριβώς ένα αυτοκίνητο.

v. Πίνακες car-store, N (mandatory) - 1 (optional)

Ένα αυτοκίνητο υποχρεωτικά ανήκει κάθε στιγμή σε ένα μόνο ακριβώς κατάστημα. Ένα κατάστημα μπορεί να έχει όσο αυτοκίνητα θέλει (από 0 έως άπειρα).

vi. Πίνακες store-location, 1 (mandatory) - N (mandatory)

Ένα κατάστημα έχει υποχρεωτικά τουλάχιστον μία τοποθεσία υπό τον έλεγχό του, αλλά μπορεί να έχει και παραπάνω. Μία τοποθεσία ανήκει υποχρεωτικά σε ακριβώς ένα κατάστημα.

vii. Πίνακες carType-car και carSize-car, 1 (optional) - N (mandatory)

Ενός τύπου (ή μεγέθους) μπορεί να υπάρχουν πολλά αυτοκίνητα ή κανένα (μπορεί δηλαδή να μην έχουμε αυτοκίνητο μεγέθους "μεγάλο"). Κάθε αυτοκίνητο όμως υποχρεωτικά χαρακτηρίζεται από έναν ακριβώς τύπο (και μέγεθος).

γ. Διάφορα

i. Έχω αντιστοιχήσει τα αυτοκίνητα σε καταστήματα. Τα καταστήματα μετά έχουν τοποθεσίες υπό την ευθύνη τους. Δεν έβαλα τα αυτοκίνητα να συνδέονται με τις τοποθεσίες διότι θεώρησα ότι τα καταστήματα μπορούν να μεταφέρουν τα αυτοκίνητά τους μεταξύ των τοποθεσιών τους χωρίς περιορισμό.

ii. Η επιλογή "v. Να εκτελεί εντολές ενοικίασης αυτοκινήτων." του μενού επιλογής, που αναφέρεται στις προδιαγραφές, είναι ενσωματωμένη στην επιλογή "i. Να εισάγει (insert queries) και να ενημερώνει (update queries) τη ΒΔ με: αυτοκίνητα, πελάτες και ενοικιάσεις αυτοκινήτων.", οπότε δεν έβαλα ξεχωριστή επιλογή για καταχώριση ενοικιάσεων αυτοκινήτων μόνο.

iii. Κατά την αναζήτηση διαθέσιμων αυτοκινήτων με περιορισμούς που δίνει ο πελάτης για συγκεκριμένη περίοδο και για συγκεκριμένο σημείο εξυπηρέτησης έκανα την εξής παραδοχή. Το σημείο εξυπηρέτησης αφορά σε ένα κατάστημα συγκεκριμένο. Θεωρώντας ότι ένα κατάστημα έχει τη δυνατότητα να μετακινεί τα αυτοκίνητά του μεταξύ των τοποθεσιών του (σημείων εξυπηρέτησης που το αφορούν) για να εξυπηρετήσει τους πελάτες του, ως διαθέσιμα αυτοκίνητα έβαλα να επιστρέφονται όλα τα αυτοκίνητα του αντίστοιχου καταστήματος.

**3 Σχεσιακό Μοντέλο**

A diagram of a computer program

Description automatically generated with medium confidence

**4 Περιγραφή Λειτουργίας Εφαρμογής**

α. Πακέτο beans

Στο πακέτο αυτό υπάρχει μια κλάση για κάθε πίνακα ή view της βάσης δεδομένων. Κάθε κλάση έχει πεδία που αντιστοιχούν ένα προς ένα στον αντίστοιχο πίνακα ή view, τον default constructor (χωρίς ορίσματα) και getters/setters για κάθε πεδίο.

Ο σκοπός αυτών των κλάσεων είναι να μπορούν να αποθηκευτούν τα δεδομένα που αντλούνται από την βάση δεδομένων, προσωρινά στην εφαρμογή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης, έτσι ώστε να μπορούν να διαχειριστούν, τροποποιηθούν ή εμφανιστούν στην οθόνη.

β. Πακέτο utilities – ConnectionUtils Class

Η κλάση αυτή χρησιμοποιείται για τη σύνδεση με βάση δεδομένων. Περιέχει μια μόνο μέθοδο, την getConnection(), η οποία όταν καλείται επιστέφει ένα αντικείμενο Connection, το οποίο εντός της ConnectionUtils έχει καθοριστεί να συνδέεται με συγκεκριμένο τρόπο, σε συγκεκριμένη βάση δεδομένων, με συγκεκριμένα διαπιστευτήρια. Η κλάση δεν προορίζεται για δημιουργία αντικειμένων τύπου της και η μέθοδος που περιέχει είναι static.

γ. Πακέτο queries

Στο πακέτο αυτό οι κλάσεις περιέχουν μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση ερωτημάτων προς τη βάση δεδομένων. Κάθε κλάση αφορά σε ερωτήματα συγκεκριμένης οντότητας της βάσης δεδομένων. Για παράδειγμα, όλα τα ερωτήματα που χρησιμοποιούνται στην εφαρμογή και αφορούν στον πίνακα αυτοκίνητα ή σε view που αφορά αυτοκίνητα, περιέχονται στην κλάση CarQueries.

Εντός κάθε μεθόδου καλείται η ConnectionUtils.getConnection() για να πραγματοποιηθεί σύνδεση με τη ΒΔ, εκτελείται το αντίστοιχο ερώτημα, κλείνεται η σύνδεση με τη ΒΔ, και επιστρέφεται μια τιμή. Η τιμή αυτή είναι το πλήθος των εγγραφών που επηρεάστηκαν από το ερώτημα αν το ερώτημα είναι insert/update/delete ή αντικείμενο/λίστα αντικειμένων κλάσης πακέτου beans (ή null) αν το ερώτημα επιστέφει result set από τη ΒΔ. Το αντικείμενο που χρησιμοποιείται για το εκάστοτε ερώτημα είναι τύπου CallableStatement αν αφορά σε κλήση Stored Procedure της ΒΔ, ή τύπου Statement/Prepared Statement σε άλλη περίπτωση.

Στα ερωτήματα update οι μέθοδοι παίρνουν ως όρισμα ένα αντικείμενο αντίστοιχου τύπου, το οποίο θεωρείται ότι έχει όλα τα στοιχεία (προς τροποποίηση και μη) της εγγραφής που θα τροποποιηθεί και τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιούνται για την τροποποίηση της συγκεκριμένης εγγραφής.

Όλες οι κλάσεις στο πακέτο αυτό, είναι κλάσεις που δεν προορίζονται για δημιουργία αντικειμένων τύπου τους, και όλες οι μέθοδοι τους είναι static.

δ. Πακέτο utilities – FunctionUtils Class

Στο πακέτο αυτό υπάρχουν τρεις ομάδες μεθόδων.

i. Αρχικά υπάρχουν μέθοδοι που χρησιμοποιούν τις λειτουργίες που περιέχονται στο πακέτο queries, παίρνουν τα αποτελέσματα και τα εκτυπώνουν στην οθόνη με οργανωμένο τρόπο. Για κάθε ερώτημα getXXX που υπάρχει στο πακέτο queries (και δεν αφορά σε update/insert/delete), υπάρχει μία μέθοδος showXXX στην κλάση FunctionUtils.

ii. Επιπλέον, υπάρχουν δύο «βοηθητικές» μέθοδοι. Η μία (printFullCarInfoView) αφορά σε επαναχρησιμοποιήσιμο κώδικα και χρησιμοποιείται από κάποιες μεθόδους showXXX για την εμφάνιση στην οθόνη λιστών συγκεκριμένου τύπου αντικειμένων. Η άλλη χρησιμοποιείται γενικά από την εφαρμογή για τη μετατροπή αριθμών που δίνονται ως ορίσματα σε αντικείμενο Timestamp το οποίο χρησιμοποιείται στα queries (προς αντιστοιχία δεδομένων της ΒΔ τύπου DATETIME).

iii. Τέλος, υπάρχουν τρεις μέθοδοι οι οποίες αφορούν σε κομμάτια κώδικα που θα έπρεπε να βρίσκονται στη Main, αλλά επειδή εκτελούν μια συγκεκριμένη λειτουργία και επειδή έχουν μεγάλη όγκο, προτίμησα να τις εντάξω σε ξεχωριστές μεθόδους τις οποίες θα καλεί η Main. Οι λειτουργίες που εκτελούν είναι παρόμοιες και αφορούν στη διαδικασία που ακολουθείται για να ζητηθεί από τον χρήστη είσοδος δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν για την τροποποίηση τιμών των πεδίων κάποιων αντικειμένων, τα οποία αντικείμενα στη συνέχεια (στη Μain) χρησιμοποιούνται για να εκτελεστεί update query προς τη ΒΔ.

Η κλάση αυτή δεν προορίζεται για δημιουργία αντικειμένων τύπου της, και όλες οι μέθοδοί της είναι static.

ε. Main Class

Το κυρίως πρόγραμμα αποτελεί στην ουσία ένα μενού. Πριν την εμφάνιση του μενού ζητείται από τον χρήστη να εισάγει το ID του καταστήματος στο οποίο εργάζεται, τιμή η οποία αποθηκεύεται σε μεταβλητή και χρησιμοποιείται σε όποιο μετέπειτα σημείο του προγράμματος χρειάζεται. Αμέσως μετά εμφανίζονται στην οθόνη τυχόν εκκρεμείς ενοικιάσεις που αφορούν στο συγκεκριμένο κατάστημα (ενοικιάσεις των οποίων οι ημερομηνίες έχουν παρέλθει και ο πελάτης δεν έχει παραλάβει ακόμη το αυτοκίνητο). Μετά εμφανίζεται το κυρίως μενού, το οποίο δίνει στο χρήστη πέντε επιλογές οι οποίες είναι αντίστοιχες με τα ζητούμενα της εργασίας και μία επιλογή που προκαλεί έξοδο από το πρόγραμμα.

Η πρώτη επιλογή μεταφέρει τον χρήστη σε ένα υπομενού το οποίο δίνει πιο εξειδικευμένες επιλογές που αφορούν στην τροποποίηση υπαρχόντων ή στην προσθήκη νέων εγγραφών στη ΒΔ. Ανάλογα με το αν η επιλογή του υπομενού αφορά σε update ή σε insert query, ζητούνται σειριακά από το χρήστη να εισάγει τιμές, οι οποίες αποθηκεύονται σε μεταβλητές, μετά αποθηκεύονται ως τιμές πεδίων συγκεκριμένων αντικειμένων, τα οποία αντικείμενα μετά χρησιμοποιούνται για την κλήση των κατάλληλων μεθόδων του πακέτου queries.

Η δεύτερη και η τρίτη επιλογή του κυρίως μενού απλά εμφανίζουν στην οθόνη αντίστοιχα στοιχεία.

Η τέταρτη επιλογή εμφανίζει στη οθόνη στοιχεία με βάσει τιμές κάποιων μεταβλητών που χρησιμοποιούνται ως φίλτρα κατά την ανάκτηση στοιχείων από τη ΒΔ. Οι τιμές αυτές ζητούνται σειριακά από τον χρήστη.

Η πέμπτη επιλογή δίνει στον χρήστη το δικαίωμα να διαγράψει μία εγγραφή από τον πίνακα car, ζητώντας του απλώς να εισάγει το αντίστοιχο carid (η ΒΔ αυτόματα θα διαγράψει και όλες τις εγγραφές του πίνακα rent οι οποίες αφορούν στο συγκεκριμένο carid).

στ. Γενικά

Σε πολλά σημεία που έκρινα αναγκαίο να εμφανίζονται κάποια στοιχεία από τη ΒΔ για να βοηθήσουν τον χρήστη να εισάγει σωστές τιμές (πχ αντιστοιχία διαθέσιμων τύπων αυτοκινήτου με το ID των τύπων αυτών).

Τα Exceptions που προκαλούνται από την είσοδο τιμών χρήστη από το πληκτρολόγιο διαχειρίζονται (στοιχειωδώς) με try-catch blocks επί τόπου, ενώ λοιπά Exceptions (SQL, ClassNotFound, Parse) προκαλούν εμφάνιση του stackTrace και τον τερματισμό του προγράμματος.

Σε εκτέλεση query τύπου update/insert/delete εμφανίζεται στο χρήστη μήνυμα επιτυχίας ή αποτυχίας της αλλαγής.

Για την ανάπτυξη της εφαρμογής χρησιμοποίησα το IDE Intellij δημιουργώντας ένα Maven Project και ως ΣΔΒΔ χρησιμοποίησα το MySQL Workbench.

**5 Screeshots**

Αρχική οθόνη

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Αρχικό μενού

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Επιλογή 1 του αρχικού μενού

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Επιλογή 2 του αρχικού μενού

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Επιλογή 3 του αρχικού μενού

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Επιλογή 4 του αρχικού μενού

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Επιλογή 5 του αρχικού μενού

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Λάθος input από τον χρήστη

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated

A screenshot of a computer

Description automatically generated