

Πρότζεκτ Εργαστηρίου Βάσεων Δεδομένων

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	1
2. Περιγραφή της Βάσης Δεδομένων	2
3. Περιεχόμενο Εργασίας.....	4
3.1. Μέρος Α: Σχεδιασμός ΒΔ και υλοποίηση σε SQL.....	4
3.1.2. Νέες απαιτήσεις	4
3.1.3. Δημιουργία Stored Procedure.....	6
3.1.4. Δημιουργία Trigger	8
3.1.5. Δομή εργασίας – Ζητούμενα Α' Μέρους (Σχεδιασμός ΒΔ και υλοποίηση σε SQL).....	8
3.2. Μέρος Β: Ανάπτυξη γραφικών διεπαφών (GUI)	9
3.2.1. Ανάπτυξη γραφικών διεπαφών χρήστη (GUI).....	9
3.2.2. Έλεγχος Εγκυρότητας Δεδομένων	9
3.2.3. Προαιρετικό Ζητούμενο με Μπόνους Βαθμό	9
3.2.4. Δομή εργασίας – Ζητούμενα Β' μέρους (Ανάπτυξη γραφικών διεπαφών – GUI).....	10
4. Οδηγίες υποβολής.....	10
5. Εργασία σε ομάδες - Αξιολόγηση.....	11
6. Εξέταση	12



1. Εισαγωγή

Το πρότζεκτ του Εργαστηρίου Βάσεων Δεδομένων έχει δύο στόχους :

- να εξοικειωθείτε με τη σχεδίαση, την υλοποίηση, την εισαγωγή και την επεξεργασία δεδομένων σε μια σχεσιακή Βάση Δεδομένων (ΒΔ), και
- να χρησιμοποιήσετε την τεχνολογία JDBC για να διασυνδέσετε τη ΒΔ με γραφικές διεπαφές (Graphical User Interfaces - GUI) που θα υλοποιήσετε σε Java, ώστε να αποκτήσετε εμπειρία σχεδιασμού μιας πιο ολοκληρωμένης εφαρμογής.

Το πρότζεκτ αποτελείται συνολικά από δύο μέρη: **Μέρος Α - Σχεδιασμός ΒΔ και υλοποίηση σε SQL** και **Μέρος Β – Ανάπτυξη γραφικών διεπαφών (GUI)**. Τα παραδοτέα σας θα είναι **μια αναφορά με το σύνολο της τεκμηρίωσης, το σύνολο του κώδικα SQL και τον κώδικα για το GUI**. Η τεκμηρίωση αφορά και στο Μέρος Α - Σχεδιασμός ΒΔ και υλοποίηση σε SQL και στο Μέρος Β - Ανάπτυξη γραφικών διεπαφών (GUI) που περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω. Επιπλέον, για το Μέρος Β απαιτείται να εξηγήσετε τη λειτουργία του με τη χρήση screenshots. Αναλυτικότερα τα παραδοτέα και οι προθεσμίες παρουσιάζονται παρακάτω.



2. Περιγραφή της Βάσης Δεδομένων

Η ΒΔ αφορά την **διαχείριση των εργασιών ενός ταξιδιωτικού γραφείου**. Το σύστημα χρησιμοποιείται από το ταξιδιωτικό γραφείο για την διαχείριση των υποκαταστημάτων του, των υπάλληλων του, των πελάτων και των ταξιδιών που διοργανώνει. Οι παρακάτω λειτουργικές απαιτήσεις καλύπτονται από το σχεσιακό σχήμα που σας έχει δοθεί από την Προπαρασκευαστική Φάση.

1. Υποκαταστήματα

- Το πρακτορείο διαθέτει υποκαταστήματα (**branch**), κάθε ένα από τα οποία έχει:
 - Μοναδικό κωδικό (**br_code**).
 - Διεύθυνση (οδός, αριθμός, πόλη).
 - Ένα ή περισσότερα τηλέφωνα.
- Κάθε υποκατάστημα έχει υποχρεωτικά έναν **διευθυντή υποκαταστήματος** (**br_manager_AT**), ο οποίος είναι διοικητικός υπάλληλος.

2. Εργαζόμενοι

- Το πρακτορείο έχει εργαζόμενους (**worker**), κάθε ένας από τους οποίους έχει:
 - Μοναδικό αλφαριθμητικό κωδικό (**wrk_AT**).
 - Προσωπικά στοιχεία (όνομα, επώνυμο, email).
 - Μισθό.
 - Το υποκατάστημα στο οποίο εργάζεται.
- Ένας εργαζόμενος εργάζεται σε **ένα μόνο υποκατάστημα**.

3. Κατηγορίες Εργαζομένων

- Κάθε εργαζόμενος ανήκει σε **μία μόνο** από τις παρακάτω κατηγορίες:
 - **Οδηγοί (driver)**:
 - Έχουν ένα από τα 4 είδη άδειας (**drv_licence**: A, B, C, D).
 - Μπορούν να κάνουν ταξίδια **Εσωτερικού ή Εξωτερικού** (**drv_route**: LOCAL, ABROAD).
 - Καταχωρούνται οι μήνες εμπειρίας τους (**drv_experience**).
 - **Ξεναγοί (guide)**:
 - Έχουν καταχωρισμένο το βιογραφικό τους (**gui_cv**).
 - Μιλούν **μία ή περισσότερες γλώσσες**, οι οποίες αναφέρονται στον πίνακα αναφοράς γλωσσών (**language_ref**).
 - **Διοικητικοί Υπάλληλοι (admin)**:
 - Ανήκουν σε μία από τις τρεις κατηγορίες (**adm_type**: "LOGISTICS", "ADMINISTRATIVE", "ACCOUNTING").
 - Έχουν καταχωρισμένο το δίπλωμά τους.
 - Ένας διοικητικός υπάλληλος μπορεί να διοικεί **ένα ή περισσότερα υποκαταστήματα**.

4. Πελάτες

- Το πρακτορείο τηρεί αρχείο πελατών (**customer**), κάθε ένας από τους οποίους έχει:
 - Μοναδικό κωδικό (**cust_id**).
 - Προσωπικά στοιχεία (όνομα, επώνυμο, email, τηλέφωνο, διεύθυνση).
 - Ημερομηνία γέννησης (για επαλήθευση ηλικίας και τιμολόγηση).



5. Ταξίδια

- Το πρακτορείο οργανώνει ταξίδια (**trip**), κάθε ένα από τα οποία έχει:
 - Μοναδικό κωδικό (**tr_id**).
 - Ημερομηνίες αναχώρησης και επιστροφής.
 - Μέγιστο αριθμό θέσεων (**tr_maxseats**).
 - Κόστος ταξιδιού ξεχωριστά για ενήλικες (**tr_cost_adult**) και παιδιά (**tr_cost_child**).
 - Κατάσταση (**tr_status**: PLANNED, CONFIRMED, ACTIVE, COMPLETED, CANCELLED).
 - Ελάχιστο αριθμό συμμετεχόντων (**tr_min_participants**).
- Κάθε ταξίδι:
 - Οργανώνεται από **ένα υποκατάστημα**.
 - Έχει **έναν ξεναγό** και **έναν οδηγό**.

6. Προορισμοί

- Κάθε ταξίδι περιλαμβάνει **έναν ή περισσότερους προορισμούς (destination)**, κάθε ένας από τους οποίους έχει:
 - Μοναδικό κωδικό (**dst_id**).
 - Όνομα και σύντομη περιγραφή.
 - Τύπο προορισμού (**dst_rtype**: LOCAL, ABROAD).
 - Γλώσσα της χώρας προορισμού (**dst_language_code**).
 - Προορισμό στον οποίο μπορεί να ανήκει (π.χ. ο υποπροορισμός London ανήκει στον προορισμό England).
- Για κάθε προορισμό που περιλαμβάνεται στο ταξίδι (**travel_to**), καταχωρούνται:
 - Η ώρα άφιξης και αναχώρησης.
 - Η σειρά επίσκεψης των προορισμών (**to_sequence**).

7. Εκδηλώσεις

- Κάθε ταξίδι περιλαμβάνει **ένα ή περισσότερα event** (εκδηλώσεις/δραστηριότητες), κάθε ένα από τα οποία έχει:
 - Ωρα έναρξης και λήξης.
 - Περιγραφή.

8. Κρατήσεις

- Σε ένα ταξίδι μπορούν να γίνουν κρατήσεις (**reservation**), κάθε μία από τις οποίες έχει:
 - Μοναδικό συνδυασμό κωδικού ταξιδιού (**res_tr_id**) και αριθμού θέσης (**res_seatnum**).
 - Αναφορά σε έναν πελάτη (**res_cust_id**).
 - Κατάσταση (**res_status**: PENDING, CONFIRMED, PAID, CANCELLED).
 - Συνολικό κόστος (**res_total_cost**).
- Η ηλικία του επιβάτη (ενήλικας ή ανήλικος) καθορίζεται από την ημερομηνία γέννησης που υπάρχει στον πίνακα **customer**.



3. Περιεχόμενο Εργασίας

Η εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη: α) τον σχεδιασμό της ΒΔ και την υλοποίησης της σε SQL και β) την Ανάπτυξη γραφικών διεπαφών (GUI).

3.1. Μέρος Α: Σχεδιασμός ΒΔ και υλοποίηση σε SQL

Παρακάτω αναφέρονται αναλυτικά τα τμήματα του Μέρους Α.

3.1.1. Προπαρασκευαστική φάση: Δημιουργία της ΒΔ

Σας έχει ήδη δοθεί το σχεσιακό μοντέλο για να δημιουργηθεί η ΒΔ και να εισαχθούν εγγραφές σε κάθε πίνακα. Το παρακάτω πλήθος **εγγραφών ανά πίνακα είναι το ελάχιστο πλήθος εγγραφών ανά μέλος.**

Πίνακας	Ελάχιστο πλήθος εγγραφών ανά άτομο
worker	13
guide	4
driver	4
languages	4
language_ref	3
manages	3
branch	3
trip	7
admin	5
phones	5
destination	5
travel_to	7
event	10
reservation	12
customer	10

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΠΛΗΘΟΣ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΑΝΑ ΠΙΝΑΚΑ ΚΑΙ ΑΝΑ ΜΕΛΟΣ

Σημειώνουμε ότι η συγκεκριμένη βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε σε όλες τις ασκήσεις του Εργαστηρίου. Με τον τρόπο αυτό και από την Προπαρασκευαστική Φάση έχει ήδη επιτευχθεί εξοικείωση με το σχήμα και τα δεδομένα της βάσης και κατ' επέκταση η καλύτερη κατανόηση του προβλήματος που θα διαχειριστείτε.

3.1.2. Νέες απαιτήσεις

Σε αυτήν την ενότητα δίνονται επιπλέον απαιτήσεις που αφορούν την δομή και το χειρισμό της ΒΔ. Με βάση την Περιγραφή (Κεφάλαιο 2) και λαμβάνοντας υπόψη τις νέες λειτουργικές απαιτήσεις που αναφέρονται παρακάτω, θα πρέπει να μελετήσετε και να τροποποιήσετε το σχεσιακό σχήμα της ΒΔ ώστε να υποστηρίζονται και οι νέες



απαιτήσεις. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει **(α) την επέκταση του σχεσιακού σχήματος με επιπλέον πεδία και νέους πίνακες, (β) την εισαγωγή κατάλληλου πλήθους εγγραφών και (γ) την τεκμηρίωση για τις σχεδιαστικές σας αποφάσεις.**

Το ταξιδιωτικό γραφείο θέλει να επεκτείνει τις λειτουργίες του προκειμένου να διαχειρίζεται τον στόλο των οχημάτων που χρησιμοποιεί για τη μεταφορά των ταξιδιωτών και τα καταλύματα στα οποία διαμένουν οι πελάτες κατά τη διάρκεια των ταξιδιών. Κάθε υποκατάστημα έχει στη διάθεσή του συγκεκριμένα οχήματα για τη μεταφορά των πελατών στους διάφορους προορισμούς, τα οποία μπορεί να είναι λεωφορεία, μικρά λεωφορεία, βαν ή αυτοκίνητα, ανάλογα με τις ανάγκες των ταξιδιών που οργανώνει. Η πλειονότητα των ταξιδιών που οργανώνει το πρακτορείο περιλαμβάνει διανυκτέρευση σε ξενοδοχεία, ξενώνες, θέρετρα ή άλλα καταλύματα.

3.1.2.1. Απαίτηση: Κάθε όχημα πρέπει να αναγνωρίζεται μοναδικά μέσα στο σύστημα. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιείται ένας εσωτερικός κωδικός που δημιουργείται αυτόματα. Επίσης καταγράφονται η μάρκα, το μοντέλο, ο αριθμός κυκλοφορίας, και η χωρητικότητα επιβατών σε θέσεις του οχήματος. Επιπλέον, τα οχήματα κατηγοριοποιούνται σε τύπους ανάλογα με το μέγεθος και τη χρήση τους:

- Λεωφορεία: Τουριστικά λεωφορεία με περισσότερες από 20 θέσεις.
- Μικρά Λεωφορεία: Οχήματα 10-20 θέσεων
- Βαν: Επαγγελματικά βαν 6-9 θέσεων
- Αυτοκίνητα: Επιβατικά αυτοκίνητα έως 5 θέσεων

Κάθε στιγμή, κάθε όχημα βρίσκεται σε μία από τις εξής καταστάσεις: *διαθέσιμο*, δηλαδή το όχημα είναι έτοιμο και μπορεί να ανατεθεί σε νέο ταξίδι, *σε χρήση*, όταν το όχημα χρησιμοποιείται σε ταξίδι και *σε συντήρηση*, όταν το όχημα βρίσκεται σε επισκευή και δεν είναι διαθέσιμο. Το σύστημα πρέπει να αλλάζει αυτόματα αυτές τις καταστάσεις με βάση τα γεγονότα: όταν ανατίθεται ένα όχημα σε ταξίδι, η κατάστασή του να γίνεται *σε χρήση*, όταν επιστρέφει να γίνεται πάλι *διαθέσιμο* κ.τ.λ.

Για κάθε όχημα τηρείται ο συνολικός αριθμός χιλιομέτρων που έχει διανύσει από την αρχή της κυκλοφορίας του. Το σύστημα πρέπει να υποστηρίζει τη διαδικασία ανάθεσης ενός οχήματος σε ένα συγκεκριμένο ταξίδι (Δείτε 3.1.3.1).

3.1.2.2. Απαίτηση: Κάθε κατάλυμα με το οποίο συνεργάζεται το ταξιδιωτικό γραφείο πρέπει να καταγράφεται στο σύστημα με πλήρη στοιχεία. Αρχικά, χρειάζεται ένας μοναδικός κωδικός για την αναγνώριση του καταλύματος στο σύστημα, καθώς και η εμπορική επωνυμία του. Τα καταλύματα κατηγοριοποιούνται στους εξής τύπους: Ξενοδοχεία, Ξενώνες, Θέρετρα, Διαμερίσματα, και Ενοικιαζόμενα Δωμάτια. Ειδικά, για τα ξενοδοχεία και θέρετρα καταγράφεται ο επίσημος αριθμός αστεριών (1 έως 5), όπως έχει χορηγηθεί από την αντίστοιχη αρχή. Επιπλέον, για όλα τα καταλύματα τηρείται μια βαθμολογία από 0.00 έως 5.00 που προκύπτει από τις αξιολογήσεις των πελατών του πρακτορείου που έχουν μείνει εκεί. Κάθε κατάλυμα έχει και μια κατάσταση (ενεργό/ανενεργό). Ένα κατάλυμα μπορεί να απενεργοποιηθεί προσωρινά (π.χ. κλειστό για ανακαίνιση) ή μόνιμα (π.χ. τερματισμός συνεργασίας). Για κάθε κατάλυμα πρέπει να καταγράφεται: πλήρης διεύθυνση (οδός, αριθμός,



πόλη, ταχυδρομικός κώδικας), τηλέφωνο επικοινωνίας και email. Κάθε κατάλυμα βρίσκεται σε έναν προορισμό (destination) που υπάρχει ήδη στο σύστημα. Για κάθε κατάλυμα καταγράφεται ο συνολικός αριθμός δωματίων που διαθέτει. Επίσης, διατηρείται η τιμή ανά δωμάτιο ανά νύχτα σε ευρώ – θεωρείστε ότι κάθε δωμάτιο είναι δίκλινο. Τέλος, κάθε κατάλυμα μπορεί να διαθέτει καμία ή περισσότερες από τις παρακάτω παροχές: δωρεάν WiFi, Εστιατόριο / Bar, Κλιματισμός και Πρόσβαση ΑμεΑ.

Το σύστημα πρέπει να παρέχει λειτουργία αναζήτησης διαθέσιμων καταλυμάτων για έναν συγκεκριμένο προορισμό και χρονικό διάστημα (Δείτε 3.1.3.2). Η αναζήτηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ημερομηνίες άφιξης και αναχώρησης, τον αριθμό των δωματίων που θα κρατηθούν, υπάρχουσες κρατήσεις από άλλα ταξίδια και να εμφανίζει μόνο καταλύματα που διαθέτουν επαρκή αριθμό ελεύθερων δωματίων. Επίσης, πρέπει να επιτρέπει την προσθήκη διαμονής σε ένα κατάλυμα για ένα συγκεκριμένο ταξίδι (Δείτε 3.1.3.3).

Η συγκεκριμένη απαίτηση αφορά μόνο πόλεις-προορισμούς και όχι χώρες-προορισμούς που υπάρχουν ήδη στο σύστημα

- 3.1.2.3. Απαίτηση: να δημιουργηθεί ιστορικό ταξιδιών. Το σύστημα πρέπει να διατηρεί ένα πίνακα στον οποίον θα καταχωρίζονται τα ολοκληρωμένα ταξίδια. Για κάθε ταξίδι του πίνακα θα διατηρούνται: το id της ταξιδιού, την ημερομηνία αναχώρησης, την ημερομηνία επιστροφής, το πλήθος των προορισμών, το πλήθος των συμμετεχόντων και το σύνολο των εσόδων. Σε αυτόν τον πίνακα θα πρέπει να καταχωρήσετε πάνω από 90.000 εγγραφές. Ο όγκος των δεδομένων απαιτείται για να αντιμετωπίσετε το Ερώτημα 3.1.3.4

Προκειμένου να διευκολυνθείτε σε αυτήν την διαδικασία, μπορείτε να κάνετε την σχεδιαστική παραδοχή ότι ο πίνακας του ιστορικού δεν χρειάζεται να έχει περιορισμούς αναφορικής ακεραιότητας με άλλους πίνακες της ΒΔ.

- 3.1.2.4. Απαίτηση: Για τη βάση δεδομένων είναι υπεύθυνοι οι Διαχειριστές Βάσης Δεδομένων (DataBase Administrator - DBA). Για τους Διαχειριστές Βάσης Δεδομένων (DBA) τηρείται η ημερομηνία που ανέλαβαν το ρόλο (start_date), η οποία δεν μπορεί να είναι null. Επίσης υπάρχει end_date ημερομηνία για όσους DBA έχουν φύγει από τη θέση. Μπορεί να υπάρχουν περισσότεροι από ένας Διαχειριστές Βάσης Δεδομένων την ίδια χρονική περίοδο. Οι ενέργειες των Διαχειριστών Βάσης Δεδομένων καταγράφονται σε ένα **πίνακα log** όπως περιγράφεται στο Ερώτημα 3.1.4.1.

3.1.3. Δημιουργία Stored Procedure

Δημιουργείστε τις παρακάτω stored procedure:

- 3.1.3.1. Stored procedure η οποία να υποστηρίζει τη διαδικασία ανάθεσης ενός οχήματος σε ένα συγκεκριμένο ταξίδι και θα δέχεται ως ορίσματα τον κωδικό ταξιδιού, τον κωδικό οχήματος και την τρέχουσα ένδειξη χιλιομέτρων του οχήματος. Κατά την ανάθεση καταγράφονται τα χιλιόμετρα του και πρέπει να εξασφαλίζεται ότι το όχημα έχει επαρκή αριθμό θέσεων σύμφωνα με τις κρατήσεις του ταξιδιού και είναι σε κατάσταση *διαθέσιμο*. Επίσης, ότι ο οδηγός του ταξιδιού διαθέτει την κατάλληλη άδεια οδήγησης για το



συγκεκριμένο όχημα (για παράδειγμα, για λεωφορεία με περισσότερες από 9 θέσεις απαιτείται άδεια κατηγορίας C ή D). Τέλος, ότι δεν υπάρχει χρονική επικάλυψη με άλλο ταξίδι που χρησιμοποιεί το ίδιο όχημα

Αν όλοι οι έλεγχοι είναι επιτυχείς, μόνο τότε το σύστημα θα προχωράει στην ανάθεση και θα αλλάζει την κατάσταση του οχήματος σε *χρήση*. Σε κάθε περίπτωση θα εμφανίζει σχετικά μηνύματα με τα αποτελέσματα όλων των ελέγχων.

- 3.1.3.2. Stored procedure η οποία να παρέχει λειτουργία αναζήτησης διαθέσιμων καταλυμάτων για έναν συγκεκριμένο προορισμό και χρονικό διάστημα. Θα δέχεται ως ορίσματα τον κωδικό προορισμού, την ημερομηνία άφιξης, την ημερομηνία αναχώρησης και τον απαιτούμενο αριθμό δωματίων. Η αναζήτηση πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις υπάρχουσες κρατήσεις από άλλα ταξίδια και να εμφανίζει μόνο καταλύματα που διαθέτουν επαρκή αριθμό ελεύθερων δωματίων. Στα αποτελέσματα, για κάθε κατάλυμα θα εμφανίζεται: η επωνυμία του, ο τύπος του, η διεύθυνση του, το τηλέφωνο του, τα αστέρια του (αν έχει), η βαθμολογία του, η τιμή ανά δωμάτιο, οι παροχές του, και τα διαθέσιμα δωμάτια για το συγκεκριμένο διάστημα. Τα αποτελέσματα θα εμφανίζονται ταξινομημένα κατά αύξουσα τιμή δωματίου, στη συνέχεια φθίνουσα σειρά αστεριών, και τέλος φθίνουσα σειρά βαθμολογίας. Επιπλέον, προσθέστε μια παραμέτρου εξόδου στην οποία θα αποθηκεύεται ο κωδικός του πρώτου καταλύματος από τη λίστα αποτελεσμάτων.
- 3.1.3.3. Stored procedure η οποία θα δέχεται ως ορίσματα τον κωδικό ταξιδιού και θα κάνει κράτηση διαμονής σε ένα κατάλυμα για κάθε προορισμό του συγκεκριμένου ταξιδιού. Για να κάνετε κράτηση διαμονής στον πρώτο προορισμό του ταξιδιού μπορείτε να χρησιμοποιήσετε την κωδικό καταλύματος που επιστρέφεται από την stored procedure του προηγούμενου ερωτήματος (3.1.3.2). Στην συνέχεια επαναλάβετε αυτή τη διαδικασία για κάθε προορισμό του ταξιδιού. Για κάθε κράτηση διαμονής που κάνετε, το σύστημα υπολογίζει αυτόματα με trigger τον αριθμό των διανυκτερεύσεων και το συνολικό κόστος (Δείτε 3.1.4.2). Μετά την επιτυχή καταχώρηση όλων των κρατήσεων διαμονής, εμφανίζεται μήνυμα για κάθε κλεισμένο κατάλυμα με τα την επωνυμία του, τις ημερομηνίες άφιξης και αναχώρησης, τον αριθμό των διανυκτερεύσεων και το κόστος. Επίσης, υπολογίζεται και εμφανίζεται το συνολικό κόστος διαμονής όλου του ταξιδιού. Αν για κάποιο λόγο δεν μπορεί να γίνει κράτηση διαμονής σε κάποιο προορισμό, το σύστημα διαγραφεί όλες κρατήσεις έχει κάνει μέχρι εκείνη τη στιγμή για το συγκεκριμένο ταξίδι και ενημερώνει τον χρήστη με σαφές μήνυμα λάθους που εξηγεί τον λόγο της αποτυχίας
- 3.1.3.4. Σε συνέχεια της Απαίτησης 3.1.2.3 και λόγω του μεγάλου πλήθους εγγραφών, θα πρέπει να δημιουργήσετε επιπλέον ευρετήρια (index) στον πίνακα του ιστορικού των ταξιδιών. Για κάθε μια από τις δύο επόμενες stored procedure θα επιλέξετε το κατάλληλο ευρετήριο (index), θα το προσθέσετε στον πίνακα του ιστορικού και θα αιτιολογήσετε την επιλογή σας.

α) Stored procedure στην οποία δίνονται ως παράμετροι εισόδου δύο διαφορετικές ημερομηνίες και θα εμφανίζει το άθροισμα των εσόδων από τα ταξίδια που έγιναν σε αυτό το διάστημα.



β) Stored procedure στην οποία δίνεται ως παράμετρος εισόδου το πλήθος των προορισμών και θα εμφανίζει τις ημερομηνίες που έγιναν τα ταξίδια που περιείχαν ακριβώς τόσους προορισμούς.

Σκοπός της χρήσης των ευρετηρίων είναι να αντιμετωπίζονται αποδοτικά τα ζητούμενα (α) και (β). Θα καταγράψετε τους χρόνους για κάθε εκτέλεση με και χωρίς τη χρήση ευρετηρίου (index) στον πίνακα, και θα επισυνάψετε κατάλληλο snapshot. Αν το πλήθος των δεδομένων δεν είναι επαρκές για να εμφανιστεί διαφοροποίηση, θα εισαγάγετε περισσότερα δεδομένα στον πίνακα.

Υπόδειξη: Ανατρέξτε στη δημιουργία ευρετηρίων και πινάκων κατακερματισμού της MySQL.

(<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/create-index.html>)

3.1.4. Δημιουργία Trigger

Δημιουργείτε τους παρακάτω trigger:

- 3.1.4.1. Trigger που θα ενημερώνουν το σχετικό πίνακα καταγραφής ενεργειών (log) με την ημερομηνία, την ώρα και το username του DBA που εκτέλεσε κάθε ενέργεια εισαγωγής, ενημέρωσης ή διαγραφής στους πίνακες trip, reservation, customer, destination, όπως επίσης και στους νέους πίνακες με τα οχήματα, τα καταλύματα και τις κρατήσεις διαμονής.
- 3.1.4.2. Trigger ο οποίος κάθε φορά που γίνεται μια νέα κράτηση διαμονής σε ένα ταξίδι, υπολογίζει αυτόματα τον αριθμό των διανυκτερεύσεων και το κόστος της διαμονής, και το προσθέτει στην εγγραφή.
- 3.1.4.3. Trigger ο οποίος όταν ολοκληρώνεται ένα ταξίδι και καταγράφονται τα τελικά χιλιόμετρα του ταξιδιού, ενημερώνει το πλήθος χιλιομέτρων του οχήματος και το θέτει σε κατάσταση **διαθέσιμο**.

3.1.5. Δομή εργασίας – Ζητούμενα Α' Μέρους (Σχεδιασμός ΒΔ και υλοποίησης σε SQL)

Θα παραδώσετε **μια αναφορά με το σύνολο της τεκμηρίωσης και το σύνολο του κώδικα SQL**. Στην αναφορά σας θα αναγράφονται Ονοματεπώνυμο, ΑΜ και έτη φοίτησης για όλα τα μέλη της ομάδας. Ακολούθως, η αναφορά σας θα αναπτύσσεται σε κεφάλαια με βάση τα ζητούμενα. Αναλυτικά τα ζητούμενα για το Α' μέρος είναι τα εξής:

- Στην αναφορά σας στον **Κεφάλαιο 1** θα περιλαμβάνετε το **σχεσιακό διάγραμμα της συνολικής αναθεωρημένης ΒΔ** (μετά τις επεκτάσεις που προαναφέρθηκαν). Επίσης, θα περιλαμβάνετε περιγραφή όλων των παραδοχών της σχεδιάσής σας, των νέων πινάκων και των τροποποιήσεων που κάνατε σε υφιστάμενους πίνακες και σχολιασμό των νέων πινάκων που δημιουργήσατε για να μπορέσετε να υλοποιήσετε τα ζητούμενα. Τέλος θα **περιλαμβάνετε τις εντολές sql για τη δημιουργία της ΒΔ** (create, insert, update, alter).



- Στο **Κεφάλαιο 2** της αναφοράς σας θα δώσετε τον **κώδικα και παραδείγματα από την εκτέλεση των stored procedures** της Ενότητας 3.1.3.
- Στο **Κεφάλαιο 3** της αναφοράς σας θα δώσετε τον **κώδικα και παραδείγματα (screenshots) από την εκτέλεση των triggers** της Ενότητας 3.1.4.

Οδηγίες για την υποβολή θα βρείτε στο Κεφάλαιο 4.

3.2. Μέρος Β: Ανάπτυξη γραφικών διεπαφών (GUI)

Η ΒΔ θα χρησιμοποιείται από τους Διαχειριστές Βάσης Δεδομένων (DBA). Για να καλυφθούν οι παρακάτω ανάγκες θα χρειαστεί να δημιουργηθούν διεπαφή/φες. Σημειώνεται ότι η υλοποίηση αυτών των διεπαφών μπορεί να απαιτήσει κάποιες αναθεωρήσεις στη σχεδίαση (π.χ., να προστεθούν κάποια πεδία σε πίνακες).

3.2.1. Ανάπτυξη γραφικών διεπαφών χρήστη (GUI)

Αναπτύξτε σε Java χρησιμοποιώντας IDE της επιλογής σας (NetBeans, κ.τ.λ.) την εξής λειτουργία: Το σύστημα θα πρέπει να παρέχει μια Γραφική Διεπαφή Χρήστη, από την οποία θα μπορεί να επιλέξει οποιονδήποτε πίνακα της ΒΔ. Μετά την επιλογή του πίνακα, θα εμφανίζονται στην διεπαφή τα περιεχόμενά του και ο χρήστης θα μπορεί να εισάγει, να τροποποιεί και να διαγράφει δεδομένα (στον συγκεκριμένο πίνακα).

3.2.2. Έλεγχος Εγκυρότητας Δεδομένων

Σχεδιάστε την εφαρμογή σας, με τέτοιο τρόπο ώστε, κατά την διαδικασία εισαγωγής ή τροποποίησης που αναφέρεται παραπάνω (3.2.1) και όπου είναι αυτό δυνατό, να περιοριστεί η εισαγωγή δεδομένων από το χρήστη, με σκοπό να αποφεύγονται τα λάθη και να επιταχύνονται οι διαδικασίες (π.χ. να γίνεται επιλογή από μενού ή λίστες). Οι επιλογές που θα είναι διαθέσιμες θα προέρχονται από τα δεδομένα που υπάρχουν στη ΒΔ. Για παράδειγμα, κατά την εισαγωγή προορισμών σε ένα ταξίδι, να εμφανίζεται λίστα των καταχωρισμένων προορισμών.

3.2.3. Προαιρετικό Ζητούμενο με Μπόνους Βαθμό

Να προσθέσετε λειτουργικότητα, π.χ. κατά την επιλογή οχήματος για ένα ταξίδι να εμφανίζονται όλα τα διαθέσιμα οχήματα με επαρκή χωρητικότητα θέσεων. Εναλλακτικά μπορείτε να αναπτύξετε επιπλέον διεπαφές, π.χ. νέα διεπαφή που να εμφανίζει όλα τα στοιχεία ενός ταξιδιού, δηλαδή τις πληροφορίες του ταξιδιού, όσους πελάτες έχουν κρατήσεις σε αυτό, τα καταλύματα διαμονής, τα οχήματα, κτλ.



3.2.4. Δομή εργασίας – Ζητούμενα Β' μέρος (Ανάπτυξη γραφικών διεπαφών – GUI)

- Στο **Κεφάλαιο 4** της αναφοράς σας, θα περιγράψετε την τεκμηρίωση και τον κώδικα σε Java που αναπτύξατε στο Μέρος Β. Επίσης, θα περιγράψετε ένα σενάριο χρήσης, και θα παραθέσετε screenshots που παρουσιάζουν τη λειτουργικότητα της εφαρμογής σας.
- Τέλος, αν κάνετε το 3.2.3, στο **Κεφάλαιο 5** να περιγράψετε και να τεκμηριώσετε την λειτουργικότητα που προσθέσατε. Επίσης να παραθέσετε screenshots που παρουσιάζουν τη επιπλέον λειτουργικότητα.

4. Οδηγίες υποβολής

Η υποβολή του πρότζεκτ έχει προθεσμία μέχρι και τις **26/01/2026 και 11.00 προ μεσημβρίας** και **θα γίνει υποχρεωτικά σε ΔΥΟ εργασίες στο eclass** με τίτλους.

- Υποβολή Τεκμηρίωσης ΜΟΝΟ DOC ή PDF
- Υποβολή ΣΥΝΟΛΟΥ αρχείων ZIP

ΠΡΟΣΟΧΗ! Ανεξάρτητα από το αν υλοποιήσατε μόνο το Μέρος Α ή και τα δύο (Α και Β) θα υποβάλετε ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΑ και στις ΔΥΟ εργασίες στο eclass.

Παραδοτέα ανά εργασία στο eClass:

I) Στην εργασία *Υποβολή Τεκμηρίωσης ΜΟΝΟ DOC ή PDF*

Υποβολή ενός .doc. ή .pdf αρχείου το οποίο θα έχει **το σύνολο της τεκμηρίωσης και το σύνολο του κώδικα SQL** και **θα περάσει από έλεγχο ομοιότητας**. Η τεκμηρίωση αφορά και στο Α (3.1) και, αν το έχετε υλοποιήσει, στο Β (3.2) μέρος. Η δομή της αναφοράς σε κεφάλαια περιγράφεται στις Ενότητες 3.1.5 και 3.2.4. Οι εντολές insert για τις 90.000 εγγραφές δεν χρειάζεται να μπουν στην αναφορά.

II) Στην εργασία *Υποβολή ΣΥΝΟΛΟΥ αρχείων ZIP*

Υποβολή ενός .zip αρχείου που περιλαμβάνει τα προηγούμενα (.doc. ή .pdf αρχείο το οποίο θα έχει **το σύνολο της τεκμηρίωσης και το σύνολο του κώδικα SQL**), **το σύνολο του κώδικα για τα Μέρη Α και, αν το έχετε υλοποιήσει και, Β, και όλα τα αρχεία που απαιτούνται για την επίδειξη του κώδικα.**

Την υποβολή την κάνει **το ίδιο μέλος της ομάδας ΚΑΙ στις δύο εργασίες στο eClass.**

Το όνομα του κάθε αρχείου υποβολής (.doc-.pdf και .zip) θα αποτελείται

- από τα ονόματα και ΑΜ όλων των μελών της ομάδας με την ένδειξη _Α και
- με την ένδειξη _ΑΒ, αν έχετε υλοποιήσει ΚΑΙ το GUI.



Για παράδειγμα:

Ομάδα χωρίς Β' μέρος

υποβολή των αρχείων :

Papadopoulos_10101010_Xristopoulos_10101011_A.pdf και

Papadopoulos_10101010_Xristopoulos_10101011_A.zip στις δυο εργασίες

Ομάδα με Β' μέρος

υποβολή των αρχείων:

Dimitropoulos13131313_Papaioannou12121212_AB.pdf και

Dimitropoulos13131313_Papaioannou12121212_AB.zip στις δυο εργασίες

5. Εργασία σε ομάδες - Αξιολόγηση

Το πρότζεκτ έχει σχεδιαστεί για να εργαστείτε σε ομάδες των 3 ατόμων. Αν θέλετε, μπορείτε να εργαστείτε σε ομάδες 2 ατόμων με διαφοροποίηση στις μονάδες κάθε θέματος σε σχέση με μια ομάδα 3 ατόμων. Η διαφοροποίηση υπάρχει λόγω του όγκου εργασίας για μια ομάδα 2 ατόμων. Επιπλέον, για ομάδα 2 ατόμων, υπάρχει μπόνους αν υλοποιηθεί το ερώτημα 3.2.2, ενώ για ομάδα 3 ατόμων το ερώτημα 3.2.2 είναι υποχρεωτικό και χωρίς μπόνους. Παρακάτω αναλύεται η διαφοροποίηση της βαθμολογίας στις δυο περιπτώσεις ομάδων:

								Σύνολο
Ομάδα	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4	3.2.1	3.2.2	3.2.3 (μπόνους)	
3 ατόμων	1	1	4	1.5	2	0.5	1	7.5+2.5+1=11
2 ατόμων	1	1	4	2	2	1 (μπόνους)	1	8+3+1=12

- Μια ομάδα 3 ατόμων χρειάζεται να απαντήσει σωστά όλα τα θέματα (3.1.1 έως και 3.2.2) για να πετύχει βαθμολογία 10.
- Μια ομάδα 2 ατόμων χρειάζεται να απαντήσει σωστά όλα τα θέματα από 3.1.1 έως και 3.2.1 για να πετύχει βαθμολογία 10, ενώ αν απαντήσει σωστά και το θέμα 3.2.2 πετυχαίνει βαθμολογία 11.
- Η επιπλέον λειτουργικότητα 3.2.3 βαθμολογείται έως 1 μονάδα (μπόνους) και προστίθεται ανεξάρτητα από το μέγεθος της ομάδας.

Το πρότζεκτ είναι υποχρεωτικό και αποτελεί το 50% της τελικής βαθμολογίας σας στο **Εργαστήριο Βάσεων Δεδομένων**. Το άλλο 50% προκύπτει από τις Εργαστηριακές Ασκήσεις 1 έως 5. Δεν είναι απαραίτητο να έχετε σε όλα τα παραπάνω βαθμό μεγαλύτερο από 5. Αρκεί ο συνολικός βαθμός εργαστηρίου να είναι προβιβάσιμος, όπως περιγράφηκε στις αρχικές οδηγίες του Εργαστηρίου. Επομένως, αν η βαθμολογία σας στο πρότζεκτ είναι μεγαλύτερη από 10 βελτιώνει σημαντικά τον τελικό βαθμό του Εργαστηρίου, ειδικά αν κάποιες ασκήσεις σας έχουν χαμηλή βαθμολογία αφού συνυπολογίζεται με αυτές.



6. Εξέταση

Η προφορική εξέταση θα γίνει κατά τη διάρκεια της εξεταστικής σε ημερομηνία που θα ανακοινωθεί. Η προφορική εξέταση είναι **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ** για όλα τα μέλη της ομάδας. **Μετά το τέλος της προφορικής εξέτασης θα υπολογιστεί ο τελικός βαθμός πρότζεκτ για κάθε μέλος της ομάδας ατομικά.**

Κατά την προφορική εξέταση, κάθε ομάδα **θα κάνει επίδειξη του πρότζεκτ και της λειτουργίας του σε ΕΝΑ δικό της υπολογιστή** είτε εξ αποστάσεως είτε εκ του σύνεγγυς. Αν κάποιο μέλος τη ομάδας δεν προσέλθει την εξέταση, βαθμολογείται με μηδέν και δεν περνάει το Εργαστήριο ΒΔ.

Κατά την εξέταση θα πρέπει η ομάδα να έχει ετοιμαστεί για να κάνει επίδειξη κάθε ερωτήματος και ακολούθως θα γίνει βαθμολόγηση με βάση τον παραπάνω πίνακα βαθμολόγησης. Ο κάθε εξεταζόμενος θα ερωτηθεί πάνω στον κώδικα που επιδεικνύει η ομάδα. Ο βαθμός του κάθε μέλους της ομάδας μπορεί να διαφοροποιείται, ανάλογα με την προφορική του εξέταση.

Η αξιολόγηση προϋποθέτει την παρουσίαση κώδικα SQL (και java για όσους κάνουν το Β' μέρος) που λειτουργεί.

Θα βγει σχετική ανακοίνωση για τη διαδικασία προφορικής εξέτασης, μετά την υποβολή των πρότζεκτ.

