



Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής

ΠΜΣ «Πληροφορική»

Ακαδημαϊκό έτος 2021-22 (εαρινό εξάμηνο)

ΒΑΣΕΙΣ & ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (2^ο εξ.)

ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

(ομάδες των 2-3 ατόμων)

1. Αντικείμενο

Σκοπός της εργασίας είναι η σχεδίαση και υλοποίηση μιας βάσης δεδομένων, ακολουθώντας τη μεθοδολογία υλοποίησης βάσεων δεδομένων που είδαμε στο μάθημα. Τόσο το περιεχόμενο όσο και οι απαιτήσεις της βάσης δεδομένων που θα υλοποιηθεί θα στηρίζονται σε πραγματικά δεδομένα. Το ΣΔΒΔ στο οποίο θα υλοποιηθεί η βάση δεδομένων θα είναι αυτό της PostgreSQL.

Έστω η ΒΔ μιας αεροπορικής εταιρείας, στην οποία διατηρούνται πληροφορίες σχετικά με τις έννοιες κράτηση (book), εισιτήριο (ticket), κάρτα επιβίβασης (boarding pass), αεροδρόμιο (airport), πτήση (flight) κλπ. Πιο συγκεκριμένα:

- **Κράτηση.** Για να πετάξουν με την αεροπορική μας εταιρεία, οι επιβάτες κλείνουν τα απαιτούμενα εισιτήρια εκ των προτέρων (book_date, το οποίο δεν πρέπει να είναι νωρίτερα από ένα μήνα πριν από την πτήση). Η κράτηση αναγνωρίζεται από τον αριθμό της (book_ref, ένας συνδυασμός έξι θέσεων από γράμματα και ψηφία) και μπορεί να περιλαμβάνει πολλούς επιβάτες, με ξεχωριστό όμως εισιτήριο για τον καθένα. Για κάθε κράτηση θέλουμε να κρατάμε τη συνολική αξία των εισιτηρίων.
- **Εισιτήριο.** Ένα εισιτήριο έχει έναν μοναδικό αριθμό (ticket_no), ο οποίος αποτελείται από 13 ψηφία. Το εισιτήριο περιέχει τον αριθμό του εγγράφου ταυτότητας του επιβάτη (passenger_id), το όνομα και το επώνυμό του (passenger_name) καθώς και τα στοιχεία επικοινωνίας του (contact_data). Για λόγους απλότητας, ας υποθέσουμε ότι όλοι οι επιβάτες είναι μοναδικοί. Ένα εισιτήριο περιέχει ένα ή περισσότερα τμήματα πτήσεων, το καθένα με την τιμή του (amount) και την κατηγορία ταξιδιού (fare – επιλογή από Economy / Business / First class). Είναι σύνηθες να συμπεριλαμβάνονται περισσότερα

από ένα τμήματα πτήσεων στο ίδιο εισιτήριο, π.χ. όταν αφορά σε ταξίδι με ενδιάμεσους σταθμούς ή πρόκειται για εισιτήριο μετ' επιστροφής. Παραδοχή: όλα τα εισιτήρια μιας συγκεκριμένης κράτησης περιλαμβάνουν τα ίδια τμήματα πτήσης.

- **Πτήση:** Μια πτήση πηγαιίνει από ένα αεροδρόμιο σε ένα άλλο. Ο αριθμός πτήσης αφορά το ζεύγος αεροδρόμιο αναχώρησης (departure airport) και αεροδρόμιο άφιξης (arrival airport) – προσοχή: δεν επιτρέπεται τα δύο αεροδρόμια μιας πτήσης να ταυτίζονται – και για να ταυτοποιηθεί η συγκεκριμένη πτήση προστίθεται και η ημερομηνία αναχώρησης (departure date). Συνοδευτική πληροφορία αποτελεί το μοντέλο αεροσκάφους που εκτελεί την πτήση, η χιλιομετρική απόσταση (distance), οι προγραμματισμένες ώρες αναχώρησης (scheduled_departure_time) και άφιξης (scheduled_arrival_time), η προγραμματισμένη διάρκεια της πτήσης (scheduled_duration, προκύπτει ως η αφαίρεση των δύο ωρών, λαμβάνοντας υπόψη τις ζώνες ώρας των δύο αεροδρομίων), οι πραγματικές ώρες αναχώρησης (actual_departure_time) και άφιξης (actual_arrival_time), οι οποίες πολύ συχνά διαφέρουν από τις προγραμματισμένες, και, τέλος, η κατάσταση πτήσης (flight_status) η οποία μπορεί να λάβει μία από τις ακόλουθες τιμές:
 - Scheduled (από 1 μήνα έως 24 ώρες πριν την προγραμματισμένη ώρα αναχώρησης): η πτήση είναι διαθέσιμη για κράτηση αλλά δεν έχει ανοίξει ακόμη το check-in. Πριν από αυτό το χρονικό διάστημα του 1 μηνός δεν μπορεί να γίνει κράτηση για την πτήση.
 - OnTime (από 24 ώρες πριν την προγραμματισμένη ώρα αναχώρησης έως την προγραμματισμένη ώρα αναχώρησης): η πτήση είναι ανοιχτή για check-in.
 - Delayed (μετά την προγραμματισμένη και πριν την πραγματική ώρα αναχώρησης, εφόσον η πτήση δεν έχει ακυρωθεί): η πτήση είναι ανοιχτή για check-in αλλά υπάρχει καθυστέρηση.
 - Departed (μετά την πραγματική ώρα αναχώρησης και πριν την πραγματική ώρα άφιξης): Το αεροσκάφος έχει αναχωρήσει και βρίσκεται εν πτήσει.
 - Arrived (μετά την πραγματική ώρα άφιξης): Το αεροσκάφος έχει φτάσει στον προορισμό του.
 - Cancelled: Η πτήση ακυρώθηκε.
- **Αεροδρόμιο.** Ένα αεροδρόμιο αναγνωρίζεται από έναν κωδικό τριών γραμμάτων (code) που συνοδεύεται από το όνομα (name), την πόλη (city) και τη ζώνη ώρας (timezone) του αεροδρομίου.
- **Αεροσκάφος.** Κάθε μοντέλο αεροσκάφους αναγνωρίζεται από έναν τριψήφιο κωδικό (aircraft_code) και συνοδευτική πληροφορία αποτελεί το όνομα του μοντέλου, η χωρητικότητά του ως πλήθος θέσεων (capacity) και η εμβέλεια (range), δηλαδή η μέγιστη

χιλιομετρική απόσταση που μπορεί να καλύψει. Προσοχή: δεν επιτρέπεται μια πτήση να ανατεθεί σε μοντέλο αεροσκάφους με εμβέλεια μικρότερη από την απόσταση της πτήσης.

- **Κάρτα επιβίβασης.** Κατά τον έλεγχο πτήσης, ο επιβάτης λαμβάνει μια κάρτα επιβίβασης (διαδικασία check-in), στην οποία αναγράφονται το όνομά του, η πτήση και ο αριθμός της θέσης του (seat_no). Οι κάρτες επιβίβασης λαμβάνουν διαδοχικούς αριθμούς (boarding_no), με τη σειρά των check-in για την πτήση (ο αριθμός αυτός είναι μοναδικός μόνο στο πλαίσιο μιας συγκεκριμένης πτήσης). Προσοχή: (α) ο επιβάτης μπορεί να λάβει κάρτα επιβίβασης μόνο εάν η πτήση περιλαμβάνεται στο εισιτήριό του και μόνο εάν η πτήση είναι σε κατάσταση OnTime ή Delayed, (β) ο συνδυασμός πτήσης-θέσης πρέπει να είναι μοναδικός για να αποφευχθεί η έκδοση δύο καρτών επιβίβασης για την ίδια θέση, (γ) δεν επιτρέπεται να εκδοθούν περισσότερες κάρτες επιβίβασης από όσες θέσεις διαθέτει το μοντέλο αεροσκάφους που εκτελεί την πτήση.

2. Μεθοδολογία υλοποίησης - βήματα εργασίας

Στα πλαίσια της εργασίας θα πρέπει να ακολουθήσετε τα εξής βήματα:

I. Ανάλυση απαιτήσεων

Υποθέτουμε ότι αυτά τα δεδομένα τα παρέχει ένας πελάτης και αυτά έμμεσα υποδηλώνουν τις απαιτήσεις του. Μέσα από την ανάλυση αυτή θα αποσαφηνιστούν οι περιορισμοί της προς υλοποίηση βάσης δεδομένων. Είναι φανερό ότι το πρώτο βήμα παίζει σπουδαίο ρόλο στην πορεία του σχεδιασμού της ΒΔ, αφού λανθασμένη εκτίμηση των απαιτήσεων οδηγεί σε διαφορετικούς περιορισμούς, άρα λανθασμένο σχεδιασμό.

II. Σχεδιασμός και υλοποίηση της ΒΔ

Μέσα στο βήμα αυτό διακρίνονται 3 φάσεις:

- Η α' φάση (**εννοιολογικός σχεδιασμός**) περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός εννοιολογικού σχήματος για τη ΒΔ, με χρήση ενός εννοιολογικού μοντέλου δεδομένων υψηλού επιπέδου. Το εννοιολογικό σχήμα είναι μια περιεκτική περιγραφή των απαιτήσεων (ή τουλάχιστον των περισσότερων από τις απαιτήσεις) των χρηστών σχετικά με τα δεδομένα και περιλαμβάνει λεπτομερείς περιγραφές των τύπων δεδομένων, των συσχετίσεων και των περιορισμών. Για τον εννοιολογικό σχεδιασμό της ΒΔ που θα αναπτύξετε, θα χρησιμοποιηθεί το μοντέλο Οντοτήτων-Συσχετίσεων (Entity-Relationship Model).
- Η β' φάση (**λογικός σχεδιασμός**) περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός λογικού σχήματος για τη ΒΔ, με χρήση ενός λογικού μοντέλου δεδομένων, συγκεκριμένα του Σχεσιακού Μοντέλου (Relational Model). Το λογικό σχήμα που θα παραχθεί στη δεύτερη φάση πρέπει να είναι συμβατό με το εννοιολογικό σχήμα της πρώτης φάσης και να προκύψει από αυτό μετά από κατάλληλους μετασχηματισμούς.

- Η γ' φάση (**υλοποίηση**) περιλαμβάνει την υλοποίηση του σχεσιακού σχήματος της δεύτερης φάσης στο ΣΔΒΔ που θα έχει επιλεγεί καθώς και τη φόρτωση της βάσης δεδομένων με ενδεικτικά (πραγματικά ή ρεαλιστικά¹) δεδομένα.

III. Ανάπτυξη εφαρμογής

Θα αναπτύξετε ένα απλό, φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον διεπαφής με τη ΒΔ με κατάλληλες φόρμες. Η υλοποίηση θα γίνει σε μια κλασική γλώσσα προγραμματισμού της επιλογής σας. Η εφαρμογή θα πρέπει να απαντά στα παρακάτω ερωτήματα, ανάλογα με τα δεδομένα που θα παρέχει ο χρήστης

- a. Ποιος ταξίδεψε με μια συγκεκριμένη πτήση (π.χ. PGo404) χθες και πότε έγινε η κράτηση του εισιτηρίου; Την ημερομηνία θα την παρέχει ο χρήστης της εφαρμογής.
- b. Βρείτε τους 5 πιο δημοφιλείς προορισμούς μέσα στο εκάστοτε έτος, δηλαδή τις πόλεις προς τις οποίες ταξίδεψαν οι περισσότεροι επιβάτες. Το έτος θα το παρέχει ο χρήστης της εφαρμογής.
- c. Χρησιμοποιήστε τη σχέση (πίνακα) της βάσης σας, ο οποίος περιέχει τις πληροφορίες για τα αεροσκάφη και μέσω μιας φόρμας θα παρέχεται η δυνατότητα εισαγωγής/διαγραφής/ενημέρωσης μιας εγγραφής του.

3. Τρόπος, τόπος και ημερομηνία παράδοσης

Το παραδοτέο θα είναι ένα αρχείο zip, που θα περιλαμβάνει την τεχνική αναφορά (σε PDF μορφή) μαζί με τα συνοδευτικά αρχεία (το αρχείο backup/export της ΒΔ, τον κώδικα της εφαρμογής καθώς και τα συνοδευτικά αρχεία (SQL scripts, δεδομένα) και θα παραδοθεί αποκλειστικά μέσω του παρακάτω συνδέσμου μέχρι την ημερομηνία εξέτασης του μαθήματος στην εξεταστική Σεπτεμβρίου. Μετά τη συγκεκριμένη ημερομηνία καμία εργασία δεν θα γίνει δεκτή. Μετά την παράδοση των εργασιών, ενδέχεται να κληθεί η κάθε ομάδα για παρουσίαση – υποστήριξη της εργασίας της σε ημερομηνία που θα ανακοινωθεί αργότερα.

Αναρτήστε τις απαντήσεις σας στον παρακάτω σύνδεσμο. Να είστε προσεκτικοί, μόνο μια απάντηση ανά ομάδα (δηλαδή, ένας από κάθε ομάδα θα αναρτήσει την εργασία της ομάδας).

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd8WwH1qPiW409p0QfEgG6rl_7xqlLyrxBrEv2u5O9TaKmBWQ/viewform?usp=pp_url

¹ Για το βήμα αυτό μπορεί να σας φανούν χρήσιμες οι ιστοσελίδες: <https://www.mockaroo.com>, <https://faker.readthedocs.io/en/master/> που παράγουν ρεαλιστικά συνθετικά δεδομένα διαφόρων τύπων (ID, όνομα, φύλο κλπ.).

Η τεχνική αναφορά, στην οποία θα περιγράφονται λεπτομερώς τα βήματα I - III της εργασίας, θα αποτελείται από τις εξής ενότητες:

- 1) «Εισαγωγή» Τι περιλαμβάνει η εργασία, σε τι αποσκοπεί.
- 2) «Ανάλυση Απαιτήσεων» Παράθεση των προδιαγραφών της ΒΔ σε μορφή ελεύθερου κειμένου.
- 3) «Εννοιολογικός Σχεδιασμός ΒΔ» Περιγραφή του εννοιολογικού σχήματος της ΒΔ σε μορφή ER. Καταγραφή και σχολιασμός λίστας απαιτήσεων που ενδεχομένως δεν μπόρεσαν να απεικονιστούν στο διάγραμμα ER.
- 4) «Λογικός Σχεδιασμός ΒΔ» Περιγραφή του σχεσιακού σχήματος της ΒΔ (α) σε γραφική μορφή και (β) σε μορφή SQL script.
- 5) «Υλοποίηση ΒΔ» Παράθεση ενδεικτικών screenshots πινάκων με καταχωρημένα δεδομένα.
- 6) «Εφαρμογή διεπαφής με τη ΒΔ» Περιγραφή της εφαρμογής, με επεξήγηση του κώδικα που αναπτύχθηκε και παράθεση ενδεικτικών screenshots φορμών και του τρόπου χρήσης τους.

4. Απορίες

Για οποιαδήποτε απορία αφορά στην εργασία, μπορείτε να απευθυνθείτε στην κα Ρόζα Μαυροπόδη (rosa@unipi.gr) και στον κ. Γιάννη Κοντούλη (ikontoulis@unipi.gr).

5. Ζητήματα δεοντολογίας

Είναι προφανές ότι η βαθμολογία πρέπει να αντικατοπτρίζει το επίπεδο της γνώσης που αποκόμισε ο φοιτητής μέσα από το μάθημα και κατάφερε να μεταφέρει αυτή τη γνώση στην άσκηση. Για να εξασφαλιστεί όσο είναι δυνατό η παραπάνω αρχή, σε περίπτωση αντιγραφής οι εμπλεκόμενες εργασίες μηδενίζονται. Σημειώνεται ότι το πανεπιστήμιο διαθέτει το λογισμικό λογοκλοπής Turnitin.

Καλή Επιτυχία!