



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
Τμήμα Πληροφορικής
Χειμερινό Εξάμηνο 2024

ΕΠΛ 342 – Βάσεις Δεδομένων

Ομαδική Εργασία Εξαμήνου - Το Σύστημα
EVManager

Διδάσκων: Δημήτρης Ζεϊναλιπούρ

Ημερομηνία Ανάθεσης: Δευτέρα 23/09/24

Ημερομηνία Παράδοσης Φάσης Α*: Δευτέρα 14/10/24, ώρα 12:00 (3 βδομάδες)

Ημερομηνία Παράδοσης Φάσης Β*: Τέταρτη 04/12/24, ώρα 12:00 (7 βδομάδες)

* **Διευκρίνηση:** Η παράδοση των επί μέρους φάσεων θα πρέπει να γίνει μέσω του Moodle στη προκαθορισμένη ημερομηνία και ώρα.

I. Στόχος Εργασίας

Στόχος της ομαδικής εργασίας εξαμήνου του μαθήματος των Βάσεων Δεδομένων, είναι να επιτρέψει σε ομάδες **3 ατόμων** να εξοικειωθούν με τον κύκλο ανάπτυξης εφαρμογής βάσεων δεδομένων (δηλ., εννοιολογική σχεδίαση, λογική σχεδίαση, εκτέλεση σχεδίου, φυσική σχεδίαση και υλοποίηση εφαρμογής χρήσης της βάσης και των σχετικών μηχανισμών ασφάλειας).

Στο παρόν κείμενο, σας δίνεται μια σειρά διευκρινήσεων της ανάλυσης απαιτήσεων του σχεδίου προώθησης της χρήσης ηλεκτροκίνητων οχημάτων¹ με το όνομα EVManager. Το EVManager προτίθεται να προσφέρει μια ενιαία πύλη από την οποία ο Φορέας Υλοποίησης έχει τη δυνατότητα να δεχθεί και διαχειριστεί αιτήσεις που αφορούν το σχέδιο, έτσι ώστε να βελτιστοποιήσει την αμεσότητα και την ευκολία με την οποία γίνεται η διαχείριση των σχετικών συλλεγόμενων δεδομένων.

Στόχος του EVManager είναι να μπορεί να γίνει καταγραφή και περιγραφή των κατηγοριών επιχορήγησης, των κριτηρίων τους, καθώς και καταγραφή και αξιολόγηση των αιτήσεων προς επιχορήγηση. Όλα τα στοιχεία θα καταγράφονται σε μια Σχεσιακή Βάση Δεδομένων και η βάση, επιπρόσθετα με την καταγραφή δεδομένων, θα χρησιμοποιείται για την παραγωγή μιας σειράς αναφορών διατυπωμένες στην SQL με τα αποτελέσματα να προβάλλονται μέσω μιας απλής Web εφαρμογής.

Οι ομάδες καλούνται να μοντελοποιήσουν εννοιολογικά την περιγραφόμενη εφαρμογή και στη συνέχεια να την υλοποιήσουν κάνοντας χρήση της εμπορικής σχεσιακής βάσης δεδομένων **Microsoft SQL Server** που θα χρησιμοποιήσετε στα εργαστήρια. Η υλοποίηση της διαπροσωπείας της εφαρμογής θα πρέπει να γίνει με

¹ Οδηγό Σχεδίου Προώθησης της Ηλεκτροκίνησης στην Κύπρο - 3η προκήρυξη
<https://www.mcw.gov.cy/mcw/rtd/rtd.nsf/All/BE564B967D6AC569C2258ABD002B1C66?OpenDocument>

μια απλή **HTML/PHP** υλοποίηση όπου το μεγαλύτερο σύνολο λειτουργίας (επερωτήσεις, έλεγχοι και λειτουργίες) είναι υλοποιημένο στην βάση δεδομένων (δηλ., αποθηκευμένες ερωτήσεις και αυτοματοποιημένα scripts). Σύνθετα συστήματα διαπροσωπείας και υψηλά επίπεδα πρωτοτυπίας στην εξέλιξη των προδιαγραφών θα θεωρηθούν επιπλέον λειτουργία και θα λάβουν **+10% επιπλέον βαθμολογία**. Με βάσει τις Συστάσεις/Πολιτική Πανεπιστημίου Κύπρου για Αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διεργασία, οι φοιτητές/τριες καλούνται να κάνουν χρήση των διαθέσιμων εργαλείων για να αυξήσουν την παραγωγικότητα τους σε όλα τα στάδια ανάπτυξης του project (π.χ., παραγωγή δοκιμαστικών στιγμιότυπων και δεδομένων, παραγωγή συστημάτων διαπροσωπείας, βοήθεια στη διατύπωση SQL, κτλ.)

Η υλοποίηση του project θα χωριστεί στις ακόλουθες δυο φάσεις:

- Φάση A - Σχεδίαση Βάσης (30%):

- Εννοιολογική Σχεδίαση με Χρήση του Διαγράμματος Chen ER
- Λογική Σχεδίαση Σχεσιακού Σχήματος (ANSI)

Η λύση σας πρέπει να είναι δακτυλογραφημένη και να κάνει χρήση εργαλείων αναπαράστασης ER (όπως το ERD+).

- Φάση B - Υλοποίηση Συστήματος Διαχείρισης ΒΔ (70%):

- Υλοποίηση Βάσης Δεδομένων
 - Υλοποίηση του Σχεσιακού Σχήματος σε SQL
 - Υλοποίηση Λειτουργιών (επερωτήσεων, εισαγωγών, τροποποιήσεων και αναφορών) σε ANSI SQL, TSQL - DML.
- Υλοποίηση Συστήματος Διαπροσωπείας.
- Τεκμηρίωση (όπως περιγράφεται στο τμήμα V αυτού του έγγραφου)

II. Εισαγωγή

Το σύστημα διαχείρισης αιτήσεων **EVMManager**, διαχειρίζεται τις κατηγορίες επιχορήγησης και τις αιτήσεις για επιχορήγηση όπως αυτές περιγράφονται στον αναφερόμενο Οδηγό Σχεδίου Προώθησης της Ηλεκτροκίνησης στην Κύπρο. Υποθέστε ότι η **EVMManager** έχει αποφασίσει να προσφέρει στην ομάδα σας την υλοποίηση της βάσης δεδομένων που θα υποστηρίξει το πιο πάνω υποθετικό πληροφοριακό σύστημα. Συνεπώς, θα λειτουργείτε τόσο σαν Σχεδιαστές της Βάσης και Προγραμματιστές Εφαρμογών αλλά και Διαχειριστές της Βάσης (DBA - Database Administrator).

Μέρος των αρχικών καθηκόντων σας είναι η σχεδίαση και η υλοποίηση της βάσης δεδομένων αλλά και του συστήματος διαπροσωπείας το οποίο θα υλοποιεί τις λειτουργίες όπως περιγράφονται στον οδηγό του σχεδίου και διευκρινίζονται στη συνέχεια αυτού του εγγράφου προδιαγραφών. Σε πρώτη φάση θα υλοποιήσετε ένα κομμάτι του συστήματος που αφορά ένα υποσύνολο επιχορηγούμενων κατηγοριών που εμφανίζονται στον οδηγό του σχεδίου και που θα διευκρινιστεί σε αυτό το έγγραφο. Η σχεδίαση και υλοποίηση σας όμως πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει την μελλοντική εύκολη συμπερίληψη και των υπόλοιπων κατηγοριών επιχορήγησης αλλά και νέων, άγνωστων στο παρόν στάδιο, κατηγοριών επιχορήγησης.

III. Περιγραφή Σεναρίου

Διαβάστε προσεκτικά τον οδηγό σχεδίου για να δείτε τις λειτουργικές απαιτήσεις. Σε αυτή τη 1^η φάση θα πρέπει να υποστηρίξετε τις κατηγορίες **G1 έως και G8 και G10 έως και G14** για **φυσικά** και **νομικά** πρόσωπα [**Οδηγός ΦB/§5**], όπου §x υποδηλοί την ενότητα x του οδηγού. Αν και δεν θα υλοποιήσετε οποιαδήποτε υποστήριξη για τις υπόλοιπες κατηγορίες, η υλοποίησή σας πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει την εισαγωγή και υποστήριξη των υπολειπόμενων κατηγοριών που περιγράφονται στον οδηγό σχεδίου καθώς και νέων που δεν καλύπτονται από τον οδηγό χωρίς να χρειάζεται επανασχεδίαση η υλοποίησή σας.

1) Διαχείριση Χρηστών

Η πρώτη λειτουργία για την επιτυχή λειτουργία του συστήματος είναι η δημιουργία των χρηστών για να ρυθμιστούν τα θέματα πρόσβασης στα δεδομένα. Για κάθε χρήστη της εφαρμογής χρειάζονται προσωπικά στοιχεία (όνομα, ταυτότητα, ημ. γέννησης, φύλλο, κτλ.) και στοιχεία ταυτοποίησης (username/password). Οι χρήστες πρέπει να ταυτοποιούνται, όπου επιχειρούν προσβάσεις στο σύστημα (όχι μόνο κατά το login). Το σύστημα πρέπει να καταγραφεί το password σε μορφή που να μην μπορεί να γίνει ορατό από τον διαχειριστή που έχει πρόσβαση στον πίνακα και την βάση δεδομένων.

Οι χρήστες κατηγοριοποιούνται ως ακολούθως:

Φορέας Υλοποίησης (ΦΥ): Δικαίωμα πρόσβασης σε όλα επίπεδα του συστήματος (δηλ., ο root). Οι χρήστες ΦΥ μπορούν να προστεθούν χειρωνακτικά στη βάση (χωρίς σύστημα διαπροσωπείας). Επιπρόσθετα έχουν την ευθύνη έγκρισης η απόρριψής των αιτήσεων επιχορήγησης.

Λειτουργοί Τμήματος Οδικών Μεταφορών (ΛΤ): Καθώς το Τμήμα Οδικών Μεταφορών (TOM) είναι υπεύθυνο να ελέγχει μέρη των αιτήσεων, οι λειτουργοί του TOM (ΛΤ) πρέπει να μπορούν να εισάγουν στο σύστημα τα αποτελέσματα των ελέγχων τους καθώς και τα υποστηρίχτηκα στοιχεία/έγγραφα που έχουν συλλέξει. Επιπρόσθετα στην περίπτωση στοιχείων/εγγράφων που έχουν εισαχθεί στο σύστημα από άλλους χρήστες οι ΛΤ έχουν πρόσβαση σε αυτά. Προτού μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν το σύστημα οι ΛΤ πρέπει να κάνουν εγγραφή (self-registration) η οποία πρέπει να επιβεβαιωθεί από κάποιο ΦΥ.

Αντιπρόσωποι Αυτοκινήτων (ΑΑ): Δικαίωμα καταχώρησης και διαχείρισης της διαδικασία ανάρτησης παραγγελίας και αποστολής δικαιολογητικών όπως αυτή περιγράφεται στις παραγράφους 10.2 του οδηγού σχεδίου. Όλες οι προσβάσεις θα καταγράφονται σε πίνακα με ημερομηνία και χρήστη που έκανε την οποιαδήποτε μεταβολή. Προτού μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν το σύστημα οι ΑΑ πρέπει να κάνουν εγγραφή (self-registration) η οποία πρέπει να επιβεβαιωθεί από κάποιο ΦΥ.

Απλοί Χρήστες (ΑΧ): Κάθε απλός χρήστης (φυσικά ή νομικά πρόσωπα) μπορεί να καταχωρήσει αιτήσεις επιχορήγησης όπως αυτές περιγράφονται στον οδηγό σχεδίου. Προτού μπορέσουν να χρησιμοποιήσουν το σύστημα οι ΑΧ πρέπει να κάνουν εγγραφή (self-registration), η οποία δεν χρειάζεται επιβεβαίωση.

2) Διαχείριση κατηγοριών επιχορήγησης

Όπως περιγράφεται στον οδηγό σχεδίου [Οδηγός ΦB/§5, §6, §7].

3) Διαχείριση αιτήσεων επιχορήγησης

Όπως περιγράφεται στον οδηγό σχεδίου [Οδηγός ΦΒ/§8, §10].

4) Έγκριση/απόρριψη αιτήσεων

Κάθε αίτηση έχει μια κατάσταση η οποία πρέπει να καταγράφεται στο σύστημα. Η κατάσταση αίτησης περιγράφει σε πιο στάδιο εξέτασης/υποβολής βρίσκεται κάθε αίτηση στο σύστημα. Πρέπει να καταγράφεται κάθε αλλαγή κατάστασης μαζί με την αιτιολόγηση της αλλαγής καθώς και την ημερομηνία αλλαγής. Κάποιες αλλαγές κατάστασης γίνονται αυτόματα από το σύστημα (όπως περιγράφεται από τον οδηγό σχεδίου) και κάποιες από τους χρήστες ΦΥ. Το σύστημα πρέπει να κρατά το ιστορικό όλων των αλλαγών κατάστασης αίτησης, π.χ., όταν καταχωρείται επιτυχώς μια αίτηση αυτή είναι ενεργή (κατάσταση αίτησης) για 14 μέρες. Όσο μια αίτηση είναι ενεργή μπορεί να συμπληρωθεί με τα στοιχεία παραγγελίας οχήματος και αλλάζει κατάσταση. Αν δεν καταχωρηθούν τα στοιχεία παραγγελίας οχήματος σε κάποια ενεργή αίτηση τότε αυτή με τη λήξη της προθεσμίας θεωρείται ληγμένη. Αιτήσεις που έχουν συμπληρωθεί πλήρως αλλά δεν περνούν τον έλεγχο παραγγελίας και/ή δικαιολογητικών ακυρώνονται. Δείτε στον οδηγό σχεδίου για όλες τις συνθήκες που επηρεάζουν την κατάσταση των αιτήσεων [Οδηγός ΦΒ/§6, §7, §8, §10].

5) Παραγωγή αναφορών

Οι ΦΥ του συστήματος μπορούν να παράγουν διάφορες αναφορές (όπως περιγράφονται ακολούθως). Για τις ακόλουθες αναφορές πρέπει να μπορούν να επιλέγουν διάφορα (κανένα, ένα ή περισσότερα) κριτήρια φιλτραρίσματος όπως:

- **Περίοδοι Χρόνου:** Καθορισμός χρονικής περιόδου αναφοράς όπως ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, τριμηνιαία, ετήσια ή μεταξύ συγκεκριμένων ημερομηνιών.
- **Κατηγορία αιτήσεων:** Συμπερίληψη στοιχείων στην παραγόμενη αναφορά μόνο για τη δεδομένη κατηγορία αιτήσεων. Θα θεωρηθεί επιπρόσθετη λειτουργία αν μπορούν να επιλέγουν πολλαπλές κατηγορίες.
- **Κατηγορία αιτούντων:** Όπως το προηγούμενο αλλά για φυσικά ή νομικά πρόσωπα.

Τα κριτήρια φιλτραρίσματος (εξαιρείται η περίοδος χρόνου μεταξύ συγκεκριμένων ημερομηνιών) μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως κριτήρια ομαδοποίησης με τη διαφορά ότι δεν θα δίνεται συγκεκριμένη τιμή για το κάθε κριτήριο που επιλέγεται. Θα θεωρηθεί επιπρόσθετη λειτουργία αν μπορεί να καθοριστεί η σειρά ομαδοποίησης στην περίπτωση επιλογής περισσότερου τους ενός κριτηρίου ομαδοποίησης.

- **Αναφορά Επιχορηγήσεων:**
 1. Επισκόπηση των συνολικών ποσών που δόθηκαν ως επιχορήγηση. Υποχρεωτική η ομαδοποίηση ανά κατηγορία αιτήσεων. Ταξινομείται σε αύξουσα ή φθίνουσα σειρά ποσού επιχορήγησης ή ανά κατηγορία αίτησης (επιλογή του χρήστη).
 2. Επισκόπηση των υπολειπόμενων διαθέσιμων ποσών επιχορήγησης. Υποχρεωτική η ομαδοποίηση ανά κατηγορία αιτήσεων, δεν εφαρμόζεται το φιλτράρισμα και η ομαδοποίηση περιόδων χρόνων και κατηγορίας αιτούντων. Ταξινομείται σε αύξουσα ή φθίνουσα σειρά διαθέσιμου ποσού επιχορήγησης ή ανά κατηγορία αίτησης (επιλογή του χρήστη).
- **Αναφορές Στατιστικών αιτήσεων:**
 1. Ανάλυση του αριθμού αιτήσεων που έγιναν

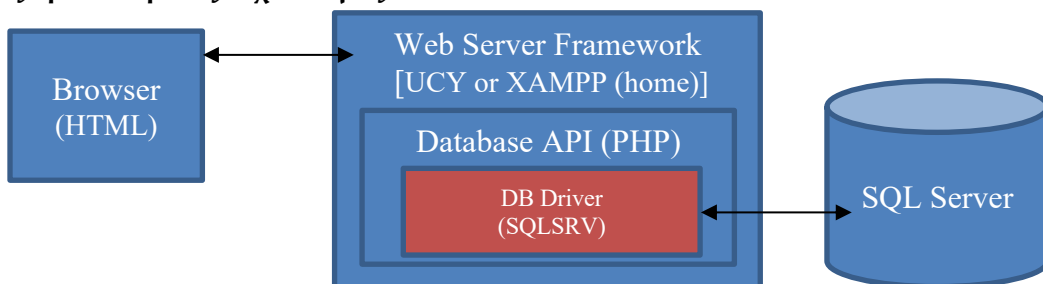
2. Σύγκριση των τάσεων αιτήσεων μεταξύ διαφορετικών κατηγοριών επιχορήγησης (αριθμός αιτήσεων ανά κατηγορία ως ποσοστό του συνόλου αιτήσεων). Στη συγκεκριμένη αναφορά δεν μπορεί να εφαρμοστούν τα φίλτρα και η ομαδοποίηση κατηγορίας αιτήσεων.
 3. Ποσοστό επιτυχών αιτήσεων.
 4. Αναγνώριση περιόδων υψηλής δραστηριότητας. Στη συγκεκριμένη αναφορά δεν μπορεί να εφαρμοστεί το φίλτρο περιόδου χρόνου και οι ομαδοποιήσεις πέραν της περιόδου χρόνου η οποία είναι υποχρεωτική. Πρέπει να ταξινομείται σε φθίνουσα σειρά.
- **Αναφορές Ύψους επιχορηγήσεων:**
 1. Μέσο ποσό επιχορήγησης επιτυχών αιτήσεων για κάθε κατηγορία.
 2. Αναγνώριση των κατηγοριών με τις υψηλότερες και χαμηλότερες επιχορηγήσεις επιτυχών αιτήσεων.

Για τις ακόλουθες αναφορές δεν ισχύουν τα κριτήρια φιλτραρίσματος και κριτήρια ομαδοποίησης.

- **Αναφορές Απόδοσης:**
 1. Αναφορά με όλα τα νομικά πρόσωπα που έκαναν αίτηση σε κάθε κατηγορία εντός κάποιου χρονικού διαστήματος ακολουθούμενα από τα νομικά πρόσωπα που δεν είχαν καμία επιτυχή αίτηση στο ίδιο χρονικό διάστημα.
 2. Αναφορά με τις κατηγορίες επιχορήγησης τα οποία είχαν τουλάχιστον μια αίτηση κάθε μήνα του τελευταίου τετράμηνου.
 3. Αναφορά με τις κατηγορίες επιχορήγησης για τις οποίες έγιναν τουλάχιστον Χ (παράμετρος που καθορίζετε από το χρήστη) αιτήσεις σε κάποιο ημερολογιακό έτος

IV. Περιγραφή Απαιτούμενων Λειτουργιών

Η εφαρμογή θα πρέπει να υλοποιεί ένα βασικό σύστημα διαπροσωπείας το οποίο θα επιτρέπει στους χρήστες να συνδέονται με τη βάση δεδομένων και να εκτελούν όλες τις λειτουργίες που περιεγράφηκαν. Σύνθετα συστήματα διαπροσωπείας και υψηλά επίπεδα πρωτοτυπίας στην εξέλιξη των προδιαγραφών θα θεωρηθούν επιπλέον εργασία και θα λάβουν +10% επιπλέον βαθμολογία. Για σκοπούς απλούστευσης του συστήματος διαπροσωπείας, θα θεωρήσουμε μια παραδοσιακή στοιβή εκτέλεσης που περιλαμβάνει μια βάση, ένα διαθέτη ιστού (webserver) και τους φυλλομετρητές (browsers). Ειδικότερα, η σύνδεση στη βάση θα γίνει μέσω PHP (και του σχετικού driver SQLSRV) ενώ η παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε HTML με (για όσους επιθυμούν μπορούν να χρησιμοποιήσουν και JS/AJAX). **Η στοιβή εκτέλεσης θα επεξηγηθεί στο εργαστήριο και θα παρέχουμε βασικό υλικό για την εξοικείωση σας με τις εμπλεκόμενες τεχνολογίες.**



Σχήμα 1: Διαγραμματική Αναπαράσταση Διασύνδεσης Εφαρμογής με τη Βάση Δεδομένων

Η εφαρμογή σας θα πρέπει να υποστηρίζει την έννοια του κωδικού/συνθηματικού πρόσβασης στην εφαρμογή, όπου ο κωδικός χαρακτηρίζει μοναδικά κάθε χρήστη της

υπηρεσίας. Συγκεκριμένα, ένας χρήστης ΠΡΕΠΕΙ να εισάγει επιτυχώς τον κωδικό/συνθηματικό του για να του δοθεί πρόσβαση αλληλεπίδρασης με την εφαρμογή και κατ' επέκταση με τις επί μέρους λειτουργίες της βάσης δεδομένων.

Παραγωγή δεδομένων ελέγχου

Για την έλεγχο της λειτουργικότητας του συστήματος σας θα πρέπει να παράξετε ένα συνθετικό στιγμιότυπο δεδομένων βάσει του σχήματος της υλοποίησης. Μπορείτε να έχετε δυο τέτοια σύνολα δεδομένων: ένα μικρό για σκοπούς ελέγχου της υλοποίησης σας και ένα μεγάλο (της τάξης χιλιάδων γραμμών) για σκοπούς παρουσίασης της λειτουργικότητας του συστήματος σας. Η παραγωγή ικανοποιητικά μεγάλου συνόλου δεδομένων αποτελεί μέρος της βαθμολόγησης της εφαρμογής σας. **Παρακαλώ αξιοποιήστε το ChatGPT ή άλλα εργαλεία για να παράγετε τα απαραίτητα σύνολα εισόδων. (e.g., Consider a table with username, password, address, gender fields. Please create 1000 random records")**

Φυσική Σχεδίαση

Παρόλο που έχετε τη δυνατότητα να επιλέξετε όσα και όποια ευρετήρια επιθυμείτε, θα πρέπει να δηλώστε τις τρεις επικρατέστερες περιπτώσεις και να εξηγήστε (στο documentation) ποια ακριβώς ευρετήρια επιλέξατε, γιατί τα επιλέξατε και πως τα υλοποιήσατε. Πρέπει να αποφύγετε τη δημιουργία σημείων συνωστισμού (contention points/bottlenecks) έτσι ώστε το σύστημα σας να έχει ικανοποιητική απόδοση κάτω από καταστάσεις συνεχής και έντονης χρήσης. Εντοπίστε και τεκμηριώστε τέτοια σημεία καθώς το τρόπο που τα αντιμετωπίζει η υλοποίηση σας (δείτε πιο κάτω την παράγραφο «παραδοτέα φάσης Β»). **Σε κάθε περίπτωση όλες οι επερωτήσεις πρέπει να εκτελούνται σε χρόνο κάτω από 1 δευτερόλεπτο για συνολικό όγκο 10000 αιτήσεις (η μέτρηση μπορεί να γίνει μόνο στον Η/Υ σας).**

Οι πιο πάνω προδιαγραφές ενδέχεται να αποσαφηνιστούν περαιτέρω, εάν απαιτείται.

Θέματα Ασφαλείας

Η υλοποίηση σας πρέπει να αντιμετωπίζει πιθανά θέματα ασφαλείας όπως μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση και SQL injection. Μπορείτε να ακολουθήσετε τις συνήθεις πρακτικές αντιμετώπισης αλλά πρέπει να τεκμηριώσετε πως τις εφαρμόσατε στην υλοποίηση σας (δείτε πιο κάτω την παράγραφο «παραδοτέα φάσης Β»).

Μελλοντική Επέκταση

Η σχεδίαση και υλοποίηση σας πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει μελλοντική επέκταση χωρίς να χρειάζεται αλλαγή στην δομή της βάσης σας (επιτρέπετε επέκταση αλλά όχι αλλαγή). Παράδειγμα τέτοιας επέκτασης είναι η εισαγωγή και υποστήριξη των υπολειπόμενων κατηγοριών που περιγράφονται στον οδηγό σχεδίου καθώς και νέων που δεν καλύπτονται από τον οδηγό. Ακόμα και η αντικατάσταση ή εξάλειψη κάποιων κατηγοριών (χωρίς να επηρεάζεται η πληροφορία των υφιστάμενων αιτήσεων) αποτελεί μια πιθανή μελλοντική επέκταση του συστήματος.

V. Διαδικαστικές Πληροφορίες

Η άσκηση αυτή θα υλοποιηθεί σε **ομάδες των 3 ατόμων** τα οποία αναμένεται να συμβάλουν **ισομερώς** σε χρόνο και **ουσιαστική** δουλειά. Οι ομάδες έχουν ήδη

ανακοινωθεί στην ιστοσελίδα του μαθήματος. Σε καμία περίπτωση δε θα γίνει αποδεκτός τυχόν διαχωρισμός της σχεδίασης ή υλοποίησης της βάσης. Όλα τα μέλη της ομάδας θα πρέπει να ασχοληθούν με όλα τα στάδια της εργασίας. Οι ομάδες που θα ισχύσουν, καθ' όλη τη διάρκεια της ομαδικής εργασίας, είναι αυτές που έχουν καθοριστεί ήδη κατά τη διάρκεια του εργαστηρίου.

A) Παραδοτέα Εργασίας

Παραδοτέα Φάσης A

- **Στο Moodle:** Ένα αρχείο **<team-number>.docx (ή .pdf)** το οποίο θα περιέχει τα ακόλουθα:
 - a. **Διάγραμμα Οντοτήτων Συσχετίσεων (ER).**
 - b. **Το Σχεσιακό Σχήμα (ANSI ή TSQL)** το οποίο θα δηλώνει τις οντότητες, τα γνωρίσματα με τους ANSI ή TSQL τύπους δεδομένων (όπως περιγράφονται στο βιβλίο), τα πρωτεύων και ξένα κλειδιά και άλλους περιορισμούς γνωρισμάτων, αναφορικής ακεραιότητας, κτλ.
 - c. **Περιγραφή τυχών υποθέσεων** μέχρι και (1/2) μισή σελίδα

Παραδοτέα Φάσης B

- **Στο Moodle:** Ένα αρχείο **<team-number>.zip** το οποίο θα περιέχει τους ακόλουθους καταλόγους:
 - **sources/:** Σε αυτό τον κατάλογο αποθηκεύστε τον πηγαίο κώδικα της εφαρμογής καθώς και τυχών συνοδευτικές βιβλιοθήκες οι οποίες απαιτούνται για την επιτυχή μεταγλώττιση της εφαρμογής σας.
 - **sql/:** Σε αυτό τον κατάλογο θα πρέπει να αποθηκεύσετε τα αρχεία .sql τα οποία θα είναι αρχεία κειμένου στα οποία θα αποθηκεύονται όλες οι εντολές (SQL-DML, SQL-DDL και Stored Procedures, κτλ.) τα οποία υλοποιήθηκαν στα πλαίσια της βάσης δεδομένων. **Στα αρχεία αυτά δώστε αναγνωριστικά ονόματα όπως create.sql, drop.sql, import.sql, select.sql, indexes.sql, κτλ.**
 - **data/:** Σε αυτό τον κατάλογο θα πρέπει να αποθηκεύσετε τα αρχεία .dat τα οποία θα είναι αρχεία κειμένου τα οποία θα αποθηκεύουν τα δεδομένα της εφαρμογής σας. Τέτοια αρχεία θα πρέπει να μπορούν να εισαχθούν (import) στη βάση σας. Στα πλαίσια του project **ΔΕΝ** θα σας δοθεί συγκεκριμένο στιγμιότυπο βάσης. Δημιουργήστε όσα στιγμιότυπα βάσης επιθυμείτε για να κάνετε τους απαραίτητους ελέγχους ορθότητας (π.χ., unit testing και stress testing).
 - **doc/:** Ένα εγχειρίδιο χρήστη για την εφαρμογή σας (σε μορφή .DOCX ή .PDF) το οποίο θα δίδει οδηγίες χρήσης της εφαρμογής σας, τις βασικές επιλογές στο σχεδιασμό της βάσης, περιγραφή των επιπλέον λειτουργιών που υλοποιήθηκαν, διάφορες δυσκολίες, το τελικό διάγραμμα οντοτήτων συσχετίσεων, το λεξικό δεδομένων κτλ. Το έγγραφο αυτό να παρουσιάζει επίσης τους περιορισμούς του συστήματος και των δυνατοτήτων βελτίωσής του. Επιπρόσθετα με το εγχειρίδιο χρήστη, σε ξεχωριστό έγγραφο, δώστε την τεκμηρίωση σας για τα εξής:
 - a. Πιθανά σημεία συνωστισμού και πως τα αντιμετωπίσατε στην υλοποίησή σας
 - b. Πως η υλοποίησή σας αντιμετωπίζει θέματα ασφαλείας
 - c. Πως η υλοποίησή σας αντιμετωπίζει θέματα μελλοντικής επέκτασης

Στο Εργαστήριο: Να παραδοθεί εκτυπωμένο μόνο το doc/

B) Δολίευση

Η κάθε ομάδα θα πρέπει να εργαστεί ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες. Οι συζητήσεις με άλλες ομάδες θα πρέπει να περιορίζονται γύρω από την κατανόηση της εκφώνησης της εργασίας. Οποιασδήποτε μορφής δολιευση, συμπεριλαμβανομένης και της παραχώρησης της δουλειάς σας σε κάποιον άλλο, θα τιμωρείται με μηδενισμό του project, χωρίς να αποκλείεται και η λήψη επιπρόσθετων πειθαρχικών μέτρων.

Γ) Εξέταση Εργασίας

Κατά τη διάρκεια της τελευταίας εβδομάδας μαθημάτων του εξαμήνου θα γίνει η εξέταση της εργασίας κατά την οποία θα πρέπει να γίνει η επίδειξη της σχεδίασης και της εφαρμογής σας απ' όλα τα μέλη της ομάδας. Τυχούσα παράληψη παρουσίασης της εργασίας συνεπάγεται τον μηδενισμό της εργασίας.

Στοιχεία τα οποία θα ληφθούν υπόψη στην αξιολόγηση της εργασίας σας περιλαμβάνουν: την ορθότητα του εννοιολογικού και σχεσιακού σχήματος, την ορθότητα λειτουργίας, στοιχεία επίδοσης (π.χ., ελαχιστοποίηση του *χρόνου απόκρισης (total response time)*, έκταση υλοποίησης και στοιχεία πρωτοτυπίας).

Νοείται ότι η εκφώνηση της άσκησης δεν σας δεσμεύει ως προς τις επιπλέον λειτουργίες τις οποίες τυχόν να υλοποιεί η εφαρμογή σας. Η εκφώνηση απλά θέτει ένα ελάχιστο όριο δυνατοτήτων που θα πρέπει να υλοποιήσετε. Αυτό είναι σκόπιμο για να σας αφήσει αρκετή ελευθερία στη λήψη πρωτοβουλιών και στην εκδήλωση δημιουργικότητας από την πλευρά σας.

Σε περίπτωση εξαιρετικών υλοποιήσεων, οι ομάδες με την καλύτερη σχεδίαση και υλοποίηση θα βραβευθούν.

VI. Διάγραμμα Αξιολόγησης Έργου

Θα βαθμολογηθείτε μόνο στα τελικά παραδοτέα. Για την πρώτη φάση θα πρέπει να συζητήσετε το ER διάγραμμα σας με τον υπεύθυνο του εργαστηρίου.

Σχεδιασμός Βάσης [30 μονάδες]

ER μοντέλο & μετάφραση σε σχεσιακό σχήμα

- [22 μονάδες] ER μοντέλο
- [5 μονάδες] Μετάφραση σε σχεσιακό μοντέλο
- [3 μονάδες] Κανονικοποίηση σε 3NF/BCNF

Υλοποίηση [70 μονάδες]

Στην ενότητα αυτή δίνονται οι ενδεικτικές μονάδες βάσει απαιτούμενων λειτουργιών. Για όλες τις λειτουργίες της βάσης θα πρέπει να γίνει χρήση αποθηκευμένων διαδικασιών (stored procedure) (ισχύει για τις αναφορές και για την διαχείριση δεδομένων - βλέπε πιο κάτω μέγιστο 50 μονάδες). Σημειώστε ότι δε θα γίνεται καμιά επεξεργασία στο σύστημα διεπαφής πέραν της μορφοποίησης, εκτός εάν αυτό τεκμηριώνεται και η αιτιολόγηση είναι έγκυρη.

Γενική υλοποίηση σχήματος [10 μονάδες + 1 μπόνους]

- [4 μονάδες] Χρήση περιορισμών DEFAULT, NULL, DOMAIN (NVARCHAR vs. VARCHAR, etc.), CHECK
- [1 μονάδα] Χρήση πεδίων IDENTITY

- [1 μονάδα] Χρήση INDEX
- [1 μονάδα] Σωστή χρήση CASCADE UPDATES, DELETES
- [1 μονάδα] Σημειολογικοί περιορισμοί (Precommit with Inserted/Deleted) – Triggers
- [1 μονάδα] Logging (versioning) & Auditing (User, Date on tables) – Triggers
- [1 μονάδα] Χρήση προχωρημένης TSQL (Cursor, SET NO COUNT)
- [1 μονάδα] Αντιμετώπιση SQL injections

Χρήση συναλλαγών (SQL-TCL) θα θεωρηθεί επιπρόσθετο μπόνους (δεν εφαρμόζεται στον SQL-server του τμήματος)

Τεκμηρίωση, δημιουργία δεδομένων [10 μονάδες + 1 μπόνους]

- [5 μονάδες] Τεκμηριωμένες αποφάσεις υλοποίησης/Σύντομο εγχειρίδιο
- [5 μονάδες + 1 μπόνους] Δημιουργία δεδομένων
 - [1 μονάδα] Χειροκίνητη δημιουργία δεδομένων
 - [1 μονάδα] Προσωρινή απενεργοποίηση περιορισμών: WITH CHECK / WITH NO CHECK
 - [3 μονάδες] Προγραμματιστική δημιουργία δεδομένων (JAVA, python, Bash, Powershell, Google, ChatGPT, Tool., etc.)
 - [1 μονάδα] Μεγάλο πλήθος δεδομένων (Περισσότερες από 10000 γραμμές)

Διαχείριση δεδομένων (αποθηκευμένες διαδικασίες που καλούνται από το UI) [15 μονάδες + 10 μπόνους]

- [5 μονάδες] Εισαγωγή/Ενημέρωση δεδομένων
- [3 μονάδες] Αναζήτηση δεδομένων από τις φόρμες του UI
- [2 μονάδες] Ενημέρωση κατάστασης αιτήσεων
- [5 μονάδες] Λειτουργική διεπαφή χρήστη (UI)

Μπόνους

- Έως 5 μονάδες για χρήση προηγμένης T-SQL
- Έως 5 μονάδες για διεπαφές χρήστη (UI) πέραν του παρεχόμενου δείγματος

Αναφορές (αποθηκευμένες διαδικασίες που καλούνται από το UI) [35 μονάδες]

Κάθε αναφορά έχει έως 3 πιθανά κριτήρια φιλτραρίσματος και 3 πιθανά κριτήρια ομαδοποίησης. Τα κριτήρια φιλτραρίσματος μπορούν να συνδυαστούν (0, 1 ή περισσότερα επιλεγμένα) και τα κριτήρια ομαδοποίησης είναι προαιρετικά (0 ή 1 επιλεγμένο), αλλά μπορούν να συνδυαστούν με κριτήρια φιλτραρίσματος. Η βαθμολόγηση θα γίνει βάσει πληρότητας και ορθότητας. Η πληρότητα αναφέρεται στη χρήση/υλοποίηση των κριτηρίων φιλτραρίσματος και ομαδοποίησης ενώ η ορθότητα στις πληροφορίες των αναφορών (40% πληρότητα, 60% ορθότητα)

Καλή Επιτυχία !