

Εργαστήριο Βάσεων Δεδομένων – Project (ακ. Έτος 2016-2017)

Περιγραφή

Στόχος της εργασίας είναι η εξοικείωσή σας με τις πρακτικές και τα εργαλεία ανάπτυξης στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων, καθώς και ο σχεδιασμός ερωτημάτων, είτε αυτά είναι προαποφασισμένα (canned), είτε τίθενται δυναμικά στην βάση. Για το σκοπό αυτό θα σχεδιάσετε και θα υλοποιήσετε μια σχεσιακή βάση δεδομένων με την οποία θα επικοινωνεί ένα πρόγραμμα-πελάτης σε Java μέσω της τεχνολογίας JDBC¹. Για ένα παράδειγμα χρήσης του JDBC API και για περισσότερες πληροφορίες αναφορικά με αυτό μπορείτε να ανατρέξετε στις διαφάνειες του εργαστηρίου στο eclass και στα links που δίνονται².

Το συγκεκριμένο πρόβλημα αφορά στον σχεδιασμό και στην ανάπτυξη μιας εφαρμογής διαχείρισης ποδοσφαιρικών ομάδων, των μεταξύ τους αγώνων, καθώς και των διαφόρων εμπλεκόμενων μερών. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές τις οποίες έχετε συγκεντρώσει από το τεχνικό κλιμάκιο της αναθέτουσας αρχής του έργου, στη βάση θα πρέπει να αποθηκεύονται στοιχεία για:

- **Ομάδες:** Κάθε ομάδα διαθέτει ένα μοναδικό όνομα, ένα γήπεδο ως έδρα, ακριβώς έναν πρόεδρο, τουλάχιστον έναν προπονητή, τους βαθμούς τους οποίους συγκέντρωσε στο πρωτάθλημα, τα τέρματα που σημείωσε, τα τέρματα που δέχθηκε, τους αγώνες που κέρδισε, τους αγώνες που έχασε, και τους αγώνες στους οποίους έφερε ισοπαλία. Τέλος, διαθέτει από έντεκα έως και δεκαοκτώ παίκτες.
- **Γήπεδα:** Χαρακτηρίζονται από την πόλη στην οποία βρίσκονται, το όνομά τους και την χωρητικότητά τους. Κάθε γήπεδο μπορεί να αποτελεί την έδρα για μία ή για δύο ομάδες ταυτόχρονα αλλά όχι για περισσότερες.
- **Αγώνες:** Διεξάγονται σε ένα μοναδικό γήπεδο. Επιπρόσθετα στοιχεία αποτελούν η ώρα και η ημερομηνία της αναμέτρησης, το τελικό αποτέλεσμα (νίκη, ήττα, ή ισοπαλία), το σκορ, καθώς μια σύντομη περιγραφή με τις φάσεις του αγώνα. Για λόγους απλότητας υποθέτουμε πως οι αγώνες διεξάγονται μόνον Κυριακή μεσημέρι ή απόγευμα.

¹ <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/jdbc/index.html>

² <https://www.tutorialspoint.com/jdbc/jdbc-db-connections.htm> -> JDBC Connector

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index-jsp-138363.html> -> NetBeans + JDK

<https://www.linode.com/docs/databases/mysql/install-mysql-on-ubuntu-14-04> -> MySQL on ubuntu

(Σημείωση: τα βήματα από το 'Harden MySQL Server' και μετά δεν είναι απαραίτητα)

<http://askubuntu.com/questions/45115/how-to-install-mysql-workbench> -> MySQL WorkBench on ubuntu

- **Εισιτήρια:** Διαχωρίζονται σε απλά, τα οποία ισχύουν για έναν αγώνα και στοιχίζουν δέκα ευρώ έκαστο, και διαρκείας, τα οποία ισχύουν για όλους ανεξαιρέτως τους αγώνες και στοιχίζουν διακόσια ευρώ έκαστο. Κάθε εισιτήριο ανεξαρτήτως κατηγορίας διαθέτει έναν μοναδικό κωδικό. Κάθε ομάδα στέλνει πρόσκληση ανανέωσης συνδρομής σε όλους τους κατόχους των εισιτηρίων διαρκείας καθώς και πρόσκληση έναρξης συνδρομής στους κατόχους απλών εισιτηρίων οι οποίοι έχουν παρακολουθήσει πάνω από τους μισούς μέχρι στιγμής αγώνες.
- **Φίλαθλοι:** Κάθε φίλαθλος έχει ονοματεπώνυμο και ηλικία, υποστηρίζει μία ομάδα, και έχει τουλάχιστον έναν αγαπημένο παίκτη, όχι απαραίτητα από την αγαπημένη του ομάδα. Επίσης κατέχει είτε ένα εισιτήριο διαρκείας είτε τουλάχιστον ένα απλό εισιτήριο.
- **Πρόεδροι:** Ο πρόεδρος έχει ονοματεπώνυμο, τουλάχιστον ένα ψευδώνυμο, μια ηλικία και είναι μοναδικός για κάθε ομάδα. Επίσης, δεν νοείται να υπάρχει κάποιος πρόεδρος ο οποίος να μην διοικεί κάποια ομάδα.
- **Προπονητές:** Κάθε προπονητής έχει ονοματεπώνυμο, ηλικία, ένα σύντομο βιογραφικό, καθώς κάποια βασικά στατιστικά (αγώνες που έχει κερδίσει, χάσει, ή φέρει ισοπαλία, ομάδες στον πάγκο των οποίων έχει καθήσει). Μία ομάδα μπορεί να διαθέτει παραπάνω από έναν προπονητές αλλά, για λόγους αποφυγής σύγκρουσης συμφερόντων, κάθε προπονητής μπορεί να εργάζεται το πολύ σε μία ομάδα.
- **Διαιτητές:** Κάθε διαιτητής έχει ονοματεπώνυμο, ηλικία και το ρόλο που του έχει ανατεθεί (διαιτητής, επόπτης, τέταρτος διαιτητής, ή παρατηρητής) σε κάθε αγώνα που συμμετέχει. Δεν είναι απαραίτητο όλοι οι διαιτητές να σφυρίζουν σε μια αγωνιστική, αλλά κάθε αγώνας πρέπει να έχει οπωσδήποτε μια διαιτητική πεντάδα, δηλαδή δύο επόπτες και έναν διαιτητή από κάθε άλλη κατηγορία. Κάθε διαιτητής σε έναν αγώνα επιτελεί ακριβώς έναν από τους ανωτέρω ρόλους.
- **Παίκτες:** Κάθε παίκτης διαθέτει ονοματεπώνυμο, ηλικία, την ομάδα στην οποία αγωνίζεται, τα τέρματα τα οποία έχει σημειώσει, καθώς και ένα σύντομο βιογραφικό. Για λόγους απλότητας υποθέτουμε πως στις ομάδες είναι διακριτή μόνον η θέση του τερματοφύλακα, ενώ όλοι οι άλλοι παίκτες θα μπορούν να παίζουν σε όλες τις θέσεις.

Σημειώνεται ότι οι παραπάνω προδιαγραφές πιθανόν να είναι ημιτελείς ή να περιέχουν ασαφείς και είναι πολύ πιθανό να χρειαστεί να προχωρήσετε σε κάποιες παραδοχές. Οι παραδοχές σας θα πρέπει να είναι ρεαλιστικές και να καταγράφονται με σαφήνεια στην αναφορά σας.

Ζητούμενα

1. (1 μονάδα) Σχεδιάστε το διάγραμμα ER και το σχεσιακό διάγραμμα της βάσης με διευκρινίσεις σχετικά με το σχεδιασμό σας. Είστε ελεύθεροι να επιλέξετε οποιοδήποτε πακέτο σχεδίασης, αλλά θα διευκολυνθείτε αν επιλέξετε κάποιο πακέτο το οποίο να υποστηρίζει διαγράμματα ER.
2. (2 μονάδες) Υλοποιήστε τη βάση συντάσσοντας ένα κατάλληλο σύνολο εντολών create και insert ώστε να κατασκευαστούν οι απαραίτητες σχέσεις και να γεμίσουν με ένα ικανό όγκο δεδομένων που θα επιτρέψει τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας της βάσης και την εκτέλεση των ερωτημάτων.
3. (2 μονάδες) Συντάξτε ερωτήματα σε SQL που να απαντούν στα παρακάτω (όπου χρειαστεί συντάξτε stored procedure, ενώ συνίσταται και η χρήση triggers για να διευκολυνθείτε σε κάποια από αυτά):
 1. Ποιά είναι τα βιογραφικά του προέδρου και του προπονητή της ομάδας με τις περισσότερες νίκες στο πρωτάθλημα;
 2. Ποιός παίκτης σημείωσε τα περισσότερα τέρματα στο πρωτάθλημα και πόση είναι η διαφορά τερμάτων από το δεύτερο παίκτη σε τέρματα;
 3. Σε κάθε ομάδα ποιοί παίκτες είναι οι τρεις με τα περισσότερα τέρματα και ποιοί είναι οι φίλαθλοι (ονοματεπώνυμα) που τους έχουν επιλέξει ως αγαπημένους;
 4. Για κάθε ομάδα πόσα είναι τα εισιτήρια διαρκείας και ποιοι οι φίλαθλοι που τα έχουν αγοράσει;
 5. Ποιός είναι ο φίλαθλος που χρησιμοποίησε τις περισσότερες φορές το εισιτήριο διαρκείας, αν έχει λάβει μήνυμα ανανέωσης του εισιτηρίου του, σε ποιούς αγώνες δεν πήγε και ποιές ήταν οι ημερομηνίες των αγώνων αυτών;
 6. Ποιά είναι η έδρα, ο πρόεδρος, και ο προπονητής της ομάδας που έχει την μέγιστη διαφορά μεταξύ των τερμάτων που έχει δεχθεί μείον των τερμάτων που έχει σημειώσει;

Προσθέστε ακόμα τέσσερα αντιπροσωπευτικά ερωτήματα που θεωρείτε πως υπάρχει νόημα να υποστηρίζονται στο πλαίσιο αυτό και συντάξτε τα.
4. (5 μονάδες) Η βάση θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίζει διαφορετικές διεπαφές και διακριτή λειτουργικότητα ανάλογα με το είδος του συνεδόμενου χρήστη. Συγκεκριμένα:
 - i. Ο φίλαθλος θα πρέπει να μπορεί να βλέπει πληροφορίες για τους προγραμματισμένους αγώνες της χρονιάς. Για όσους έχουν ήδη γίνει η

εφαρμογή θα εμφανίζει ημερομηνία διεξαγωγής του αγώνα, τότε σημειώθηκε κάθε τέρμα και από ποιον, καθώς και τελικό σκορ. Για τους μελλοντικούς αγώνες θα εμφανίζει την προγραμματισμένη ημερομηνία και ώρα διεξαγωγής, το γήπεδο και τους διαιτητές. Σε περίπτωση που ο φίλαθλος δεν είναι κάτοχος απλού εισιτηρίου, τότε θα πρέπει να μπορεί να ξέρει τις διαθέσιμες θέσεις στο γήπεδο του αμέσως επόμενου προγραμματισμένου αγώνα. Επίσης, θα μπορεί να βλέπει τη διαφορά τερμάτων της αγαπημένης του ομάδας, καθώς και τα τέρματα τα οποία σημείωσε ο αγαπημένος του παίκτης. Τέλος, θα μπορεί να βλέπει ποιους αγώνες έχει παρακολουθήσει και αν του έγινε προσφορά από την ομάδα του είτε για αγορά, είτε για ανανέωση εισιτηρίου διαρκείας.

- ii. Ο διαιτητής θα πρέπει να μπορεί να ενημερώνεται για όλους τους αγώνες στους οποίους έχει οριστεί να σφυρίξει, το ρόλο που θα έχει, την ημερομηνία, την ώρα, και το γήπεδο διεξαγωγής των εν λόγω αγώνων, και τις εμπλεκόμενες ομάδες.
- iii. Ο προπονητής θα μπορεί να βλέπει ποιους αγώνες είναι προγραμματισμένο να δώσει η ομάδα του, τότε και που, καθώς και στατιστικά αναφορικά με τα τέρματα για τους αγώνες τους οποίους έχει ήδη δώσει. Επίσης, θα μπορεί να δει πόσους και ποιούς παίκτες έχει στην διάθεσή του και να προσθέσει καινούριο παίκτη στην ομάδα του.
- iv. Ο πρόεδρος θα μπορεί να δει τις εισπράξεις της ομάδας από το άθροισμα των εισιτηρίων μέχρι και τον πιο πρόσφατο αγώνα, καθώς και πόσα εισιτήρια έχουν διατεθεί στους οπαδούς από κάθε κατηγορία. Επίσης, θα μπορεί να κάνει χειροκίνητα προσφορές για ανανέωση εισιτηρίου διαρκείας σε κατόχους τέτοιων εισιτηρίων και προσφορές για αγορά εισιτηρίου διαρκείας σε φιλάθλους οι οποίοι χρησιμοποιούν απλά εισιτήρια.

Οι διμελείς ομάδες θα πρέπει να υλοποιήσουν τις παραπάνω διεπαφές είτε ως μια εφαρμογή Web μέσω ενός Java applet, είτε ως μια αυτόνομη εφαρμογή Java, ενδεχομένως με την χρήση Swing για την δημιουργία του GUI, είτε μέσω κάποιου διαδεδομένου εργαλείου ανάπτυξης GUI, όπως λόγου χάριν το Eclipse³ ή το NetBeans⁴. Παρότι το GUI δεν είναι το κεντρικό μέρος της εργασίας, θα πρέπει να τηρεί κάποιες βασικές σχεδιαστικές αρχές ώστε να είναι εύχρηστο και ταυτόχρονα να παρέχει την απαιτούμενη πληροφορία.

³ <https://eclipse.org>

⁴ <http://netbeans.org>

Αποκλειστικά οι μονομελείς ομάδες, δεδομένου πως η εργασία εστιάζει στο σχεδιασμό και στην υλοποίηση της βάσης και στη διασύνδεσή της με τη Java⁵ και όχι στο GUI, έχουν την δυνατότητα να αναπτύξουν κάποιας μορφής command-line interface αρκεί να παρέχονται σαφείς οδηγίες εκτέλεσης, ώστε να είναι συμβατό τόσο με την αναμενόμενη διαίσθηση ενός νέου χρήστη, όσο και με την σχεδιαστική αρχή της ελάχιστης έκπληξης (*least astonishment principle*)⁶.

Παραδοτέα:

1. Μια αναφορά σε .pdf που θα περιλαμβάνει:
 - i. το διάγραμμα ER και το σχεσιακό διάγραμμα της βάσης που ζητείται με διευκρινίσεις σχετικά με το σχεδιασμό και τις παραδοχές σας, όπου είναι απαραίτητο
 - ii. τα ζητούμενα ερωτήματα σε SQL ή τα αντίστοιχα stored procedures
 - iii. περιγραφή της λειτουργικότητας της εφαρμογής σας που θα συνοδεύεται από αντιπροσωπευτικά screenshots από την εκτέλεση όλων των διεπαφών
2. Ο κώδικας της βάσης με τη μορφή ενός συνόλου εντολών create και insert, ώστε να εφοδιαστεί η βάση με **ικανό όγκο** δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της ορθής λειτουργίας της και την εκτέλεση των ερωτημάτων
3. Ο πηγαίος κώδικας των ζητούμενων διεπαφών σε αρχεία .java (ή σε αντίστοιχη μορφή)
4. Ένα αρχείο README.txt με οδηγίες εγκατάστασης, στοιχεία πρόσβασης και διευκρινίσεις για την υλοποίησή σας

Τα παραδοτέα θα πρέπει να τοποθετηθούν σε ένα συμπιεσμένο αρχείο με όνομα db_proj_XXXX_YYYY.zip όπου XXXX και YYYY οι ΑΜ των φοιτητών που υποβάλλουν την εργασία.

Διαδικαστικά

Η εργασία αντιστοιχεί στο 20% της συνολικής βαθμολογίας σας στο Εργαστήριο Βάσεων Δεδομένων⁷. Ως ημερομηνία παράδοσης⁸ του project ορίζεται η **5/2/2017**. Η παράδοση θα γίνει ηλεκτρονικά μέσω του eclass. Όπως προαναφέρθηκε, η εργασία μπορεί να γίνει είτε ατομικά, είτε από ομάδες δύο φοιτητών.

Καλή επιτυχία!

⁵ <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/uiswing/>

⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Principle_of_least_astonishment

⁷ Για τους 3ετείς φοιτητές η βαθμολογία του Εργαστηρίου ΒΔ αντιστοιχεί στο 40% του συνολικού βαθμού τους στο μάθημα Βάσεις Δεδομένων.

⁸ Το project μπορεί να παραδοθεί και κατά την εξεταστική Σεπτεμβρίου 2017 χωρίς κάποια βαθμολογική επιβάρυνση.