

Εργαστήριο Βάσεων Δεδομένων

Εισαγωγικό Μάθημα
Βασικές Έννοιες - Ανάλυση Απαιτήσεων

Υψη Εργαστηρίου ΒΔ

- Υψη - 4 Ενότητες
 - ① Ανάλυση Απαιτήσεων - Σχεδιασμός Βάσης Δεδομένων
 - ② Δημιουργία Βάσης Δεδομένων
 - Δημιουργία Πινάκων
 - Εισαγωγή/Ανανέωση/Διαγραφή Δεδομένων
 - ③ Υποβολή ερωτημάτων στη Βάση Δεδομένων
 - ④ Προγραμματισμός σε ΣΒΔΒ
 - Stored Procedures
 - Triggers

Ασκήσεις - Εξετάσεις 1/3

- Για κάθε Ενότητα:
 - 1 Παράδοση Άσκησης που βαθμολογείται με Pass/Fail
 - 2 Εξέταση που βαθμολογείται κανονικά και μετράει για ένα ποσοστό του τελικού βαθμού. Συγκεκριμένα:
 - 1η Ενότητα: 20% (γραπτή εξέταση)
 - 2η Ενότητα: 20% (εξέταση στο υπολογιστικό)
 - 3η Ενότητα: 30% (εξέταση στο υπολογιστικό)
 - 4η Ενότητα: 30% (εξέταση στο υπολογιστικό)
- Υποχρεωτική παράδοση Ασκήσεων Pass/Fail
- Περνάτε με το μέσο όρο, ακόμα και αν δεν έχετε προβιβάσιμο βαθμό σε κάποια από τις Ενότητες
- Δεν μπορείτε να κόψετε εργασία που έχει προβιβάσιμο βαθμό

Ασκήσεις - Εξετάσεις 2/3

- Μετά την ολοκλήρωση της ύλης κάθε Ενότητας:
 - 1 Ανακοίνωση θεμάτων και λύσεων
 - 2 Ανακοίνωση/Παράδοση της Άσκησης Pass/Fail
 - 3 Πραγματοποίηση της Εξέτασης
 - 4 Τρόπος εξέτασης για τις Ενότητες 2, 3, 4:
 - Στο Υπολογιστικό Κέντρο
 - Πρόσβαση σε Βάση Δεδομένων για κάθε φοιτητή
 - * Χρειάζεται ssh στο Διογένη
 - * Σιγουρευτείτε ότι έχετε active username/password!!!
 - Υλικό για την εξέταση (δίνεται πριν την εξέταση):
 - * Για τη 2η ενότητα, το ER και το Σχεσιακό της βάσης της εξέτασης
 - * Για την 3η και 4η ενότητα, το ER, το Σχεσιακό και τα scripts δημιουργίας της βάσης και εισαγωγής δεδομένων

Ασκήσεις - Εξετάσεις 3/3

- Επαναληπτική εξέταση το Σεπτέμβρη στην οποία μπορείτε να επαναλάβετε **ΜΟΝΟ** μία Ενότητα
- **ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ** παράδοση Ασκήσεων μέσα στο έτος, αλλιώς δεν μπορείτε να συμμετέχετε στην επαναληπτική
- Για τις εξετάσεις στο υπολογιστικό θα χρειαστεί να δηλώνετε συμμετοχή (για να ξέρουμε πόσα άτομα ακριβώς)
- **ΟΛΕΣ** οι ανακοινώσεις στο FORUM του Εργαστηρίου Βάσεων Δεδομένων

Γενικά

- Ορισμός: **Βάση Δεδομένων** (ΒΔ) είναι μια συλλογή από σχετιζόμενα αντικείμενα
- Τα περιεχόμενα μιας ΒΔ χωρίζονται με βάση τις δύο ακόλουθες έννοιες:
 - **Schema** (Σχήμα): η έννοια του πως οι πληροφορίες συνδέονται μεταξύ τους και πως μπορούν να ομαδοποιηθούν
 - **Data** (Δεδομένα): η έννοια των πραγματικών πληροφοριών που θα αποθηκευτούν στη ΒΔ. Τα δεδομένα αποθηκεύονται με βάση κανόνες που ορίζονται από το σχήμα

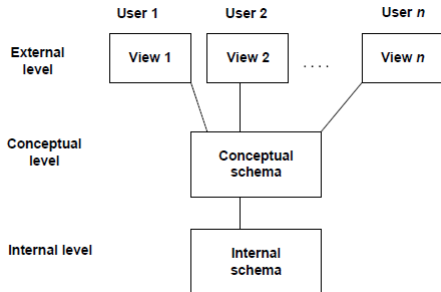
Παράδειγμα

A.M.K.A	Όνομα	Επώνυμο	Ημερομηνία Γέννησης
01013201234	Μαρία	Παπαδοπούλου	01/01/1932
13126799125	Γιώργος	Δημητρίου	13/12/1967
24126631285	Αλεξάνδρα	Παπαδάκη	24/12/1966

- Σχήμα δεδομένων: ο πίνακας και οι στήλες του
- Δεδομένα: οι γραμμές και τα περιεχόμενά τους

Αρχιτεκτονική

- Ορίζονται τρία γενικά επίπεδα αρχιτεκτονικής:
 - Εξωτερικό (external)
 - Εννοιολογικό (conceptual)
 - Εσωτερικό (internal)



Επίπεδα αρχιτεκτονικής

- **Εξωτερικό:** αφορά στον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες αλληλεπιδρούν με τα δεδομένα
- **Εννοιολογικό:** αφορά στην τυπική περιγραφή των δεδομένων, καθώς και περιορισμούς και συσχετίσεις μεταξύ των δεδομένων
- **Εσωτερικό:** αφορά στον τρόπο με τον οποίο αποθηκεύονται στην πραγματικότητα τα δεδομένα (τρόπος αποθήκευσης, φυσικό μέσο αποθήκευσης, τρόπος προσπέλασης)

ΣΔΒΔ (RDBMS)

- Ένα Σύστημα Διαχείρισης Βάσεων Δεδομένων (Relational Database Management System) είναι λογισμικό το οποίο:
 - Παρέχει τη δυνατότητα για τη δημιουργία μιας ΒΔ
 - Επιτρέπει στον χρήστη να εισάγει, να ανακτήσει και να συντηρήσει τα δεδομένα
 - Αναλαμβάνει λειτουργίες όπως ο έλεγχος πρόσβασης, οι έλεγχοι ασφάλειας, ακεραιότητας κλπ

Δημοφιλή ΣΔΒΔ

	Windows	Mac OS X	Linux	BSD	Unix
MySQL	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Oracle	Yes	Yes	Yes	No	Yes
Microsoft SQL Server	Yes	No	No	No	No
PostgreSQL	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Microsoft Access	Yes	No	No	No	No

Πλεονεκτήματα των ΣΔΒΔ

- Ανεξαρτησία δεδομένων
- Ακεραιότητα δεδομένων
- Ασφάλεια
- Ταυτόχρονη προσπέλαση και κεντρικός έλεγχος
- Αποδοτική προσπέλαση δεδομένων
- Αποφυγή πλεονασμού δεδομένων

Ανεξαρτησία δεδομένων

- Τα δεδομένα είναι ανεξάρτητα από την εφαρμογή που τα χρησιμοποιεί
- Μπορούν να δημιουργηθούν εφαρμογές οι οποίες να προσαρμόζονται με σχετική ευκολία σε διαφορετικές πηγές δεδομένων
- **Παράδειγμα:** Μια εφαρμογή που διαβάζει ένα σειριακό ευρετήριο αποθηκευμένο σε αρχεία πρέπει να γνωρίζει:
 - Την μορφή των εγγραφών του ευρετηρίου
 - Την οργάνωση των αρχείων
- Αν το ευρετήριο από σειριακό μετατραπεί σε hashed τότε η εφαρμογή πρέπει να ξαναγραφτεί

Ακεραιότητα δεδομένων

- Περιγράφει το πρόβλημα του να εξασφαλιστεί ότι οι πληροφορίες στην ΒΔ είναι ακριβείς
- Για να εξασφαλιστεί η ακεραιότητα το RDBMS μεταξύ άλλων επιχειρεί να εξασφαλίσει ότι:
 - Δεν υπάρχουν ασυνέπειες μεταξύ **δύο εγγραφών** που αντιπροσωπεύουν την ίδια πληροφορία
 - Τα δεδομένα συμμορφώνονται με τους περιορισμούς που επιβάλλονται από το **σχήμα** της βάσης
 - Μια τιμή συμμορφώνεται με το **πεδίο τιμών** που έχει οριστεί, τον τύπο δεδομένων κλπ

Πλεονασμός

- Αποθήκευση και συντήρηση περιττής πληροφορίας
- Το RDBMS επιχειρεί να εξασφαλίσει ότι δεν αποθηκεύεται πληροφορία η οποία:
 - Έχει αποθηκευτεί ήδη
 - Μπορεί να εξαχθεί από ήδη αποθηκευμένες πληροφορίες

Σχεδίαση Βάσης Δεδομένων

- Κύκλος ζωής σχεδίασης και υλοποίησης ΒΔ:



Ανάλυση Απαιτήσεων

- Ασχολείται με τη φύση και τον τρόπο χρήσης των δεδομένων που θα αποθηκευτούν στην υπο σχεδίαση βάση.
- Περιλαμβάνει:
 - Την αναγνώριση των στοιχείων δεδομένων που απαιτούνται για την υποστήριξη της εφαρμογής
 - Την ομαδοποίηση των στοιχείων σε λογικές ομάδες
 - Τον καθορισμό των σχέσεων μεταξύ των δεδομένων
- Γίνεται από τον σχεδιαστή της βάσης σε συνεργασία με τον ειδικό επί του προβλήματος
- Πρέπει να γίνει με μεγάλη πληρότητα και ακρίβεια, γιατί αλλαγές στις απαιτήσεις έχουν μεγάλο κόστος

Στόχος

- Στόχος της ανάλυσης απαιτήσεων για τον σχεδιαστή της ΒΔ είναι ο καθορισμός:
 - Οντοτήτων
 - Γνωρισμάτων
 - Συσχετίσεων μεταξύ οντοτήτων
 - Ερωτημάτων προς τη βάση

Οντότητες

- Οντότητα είναι ένα αντικείμενο/έννοια την οποία θέλουμε να μοντελοποιήσουμε και να αποθηκεύσουμε πληροφορίες γι' αυτήν στη ΒΔ
- Αντιπροσωπεύει ένα αντικείμενο ή έννοια του υποσυνόλου του πραγματικού κόσμου για το οποίο θέλουμε να φτιάξουμε τη ΒΔ
- Μια οντότητα περιγράφει πολλά πράγματα τα οποία έχουν κοινά χαρακτηριστικά.
- Κάθε σύνολο τιμών των χαρακτηριστικών είναι ένα στιγμιότυπο
 - π.χ. Δύο άτομα είναι δύο στιγμιότυπα της **οντότητας** άνθρωπος

Γνωρίσματα

- Τα γνωρίσματα περιγράφουν ιδιότητες που αποδίδονται σε μια οντότητα
- Η καταγραφή των γνωρισμάτων πρέπει να είναι πλήρης, λαμβάνοντας υπόψη τις πληροφοριακές ανάγκες των τελικών χρηστών
 - **π.χ.** Σε μια ΒΔ μιας σχολής στην **οντότητα** Φοιτητής, ένα απαραίτητο **γνώρισμα** είναι το ΑΜ. Αντίθετα το ΑΦΜ δεν έχει σχέση με τις ερωτήσεις που θα τεθούν στη ΒΔ

Συσχετίσεις

- Μια συσχέτιση αντιπροσωπεύει τη λογική σχέση που συνδέει δύο οντότητες
 - **π.χ.** Στη ΒΔ μιας σχολής, στιγμιότυπα της **οντότητας** Μάθημα συνδέονται με στιγμιότυπα της **οντότητας** Φοιτητής, μέσω της **σχέσης** «έχει εγγραφεί σε».
- Υπάρχουν υποχρεωτικές συσχετίσεις και μη υποχρεωτικές
 - Υποχρεωτική είναι η συσχέτιση όταν ένα στιγμιότυπο πρέπει να συνδέεται με ένα άλλο
 - * **π.χ.** κάθε Φοιτητής **πρέπει** να έχει εγγραφεί σε μια Σχολή
 - Μη υποχρεωτική όταν δεν είναι απαραίτητη η σύνδεση
 - * **π.χ.** κάθε Φοιτητής **μπορεί** να έχει εγγραφεί σε ένα Μάθημα

Ερωτήματα στη ΒΔ

- Κατά την ανάλυση απαιτήσεων καταγράφονται τα πιθανά ερωτήματα που θα τεθούν στη ΒΔ από τους τελικούς χρήστες
- Καθορίζονται από τις λειτουργίες που θα επιτελούνται στη ΒΔ
- Περιγράφουν σε μεγάλο βαθμό τις απαιτήσεις των τελικών χρηστών

Ανάλυση Κειμένου Προδιαγραφών

- Με δεδομένο ένα κείμενο προδιαγραφών η διαδικασία ανάλυσης απαιτήσεων είναι η εξής:
 - Αναγνώριση των **οντοτήτων** που περιγράφονται
 - * Εκφράζονται συνήθως με ουσιαστικά
 - * Είναι καλά καθορισμένες έννοιες για τις οποίες μπορούμε να «φανταστούμε» στιγμιότυπα
 - Για κάθε οντότητα καθορισμός των **γνωρισμάτων**
 - * Εντοπισμός των ιδιοτήτων που μπορούμε να αποδόσουμε σε κάθε οντότητα
 - Αναγνώριση των **σχέσεων**
 - * Τυπικά εκφράζονται με ρήματα
 - * Το πρέπει είναι ενδεικτικό υποχρεωτικής σχέσης. Το μπορεί μη υποχρεωτικής
 - Καταγραφή των πιθανών **ερωτημάτων**
 - * Έλεγχος αν η πληροφορίες που έχουμε καταγράψει απαντούν τα ερωτήματα

Κείμενο Προδιαγραφών:

- Υλοποίηση μιας ΒΔ για τον κατάλογο μιας Βιβλιοθήκης
- Η βιβλιοθήκη διατηρεί πληροφορίες για τα βιβλία που έχει στην κατοχή της, καθώς επίσης και για τους συγγραφείς. Κάθε βιβλίο πρέπει να έχει γραφτεί από κάποιον συγγραφέα του οποίου τα στοιχεία διατηρεί η βιβλιοθήκη
- Η βιβλιοθήκη διατηρεί σύστημα ιεραρχικής κατηγοριοποίησης των βιβλίων της. Κάθε κατηγορία μπορεί να είναι υποκατηγορία μιας άλλης κτλ. Κάθε βιβλίο πρέπει να ανήκει σε κάποια κατηγορία

Οντότητες - Γνωρίσματα

- **Βιβλίο:** Η οντότητα βιβλίο καταγράφει τα στοιχεία των βιβλίων και τα γνωρίσματά της είναι: π.χ. τίτλος, περίληψη, έκδοση, εξώφυλλο κλπ
- **Συγγραφέας:** Η οντότητα περιγράφει τον συγγραφέα και περιέχει τα ατομικά στοιχεία όπως π.χ. όνομα, επώνυμο, έτος γέννησης-θανάτου, βιογραφικό, web site, κλπ
- **Κατηγορία:** Περιγράφει τις κατηγορίες στις οποίες έχουν διαχωριστεί τα βιβλία και περιέχει στοιχεία όπως όνομα, περιγραφή κατηγορίας, κλπ

Συσχετίσεις

- **Έχει συγγράψει**(συγγραφέας, βιβλίο)
 - Κάθε βιβλίο **πρέπει** να έχει γραφτεί από ένα συγγραφέα
 - Κάθε συγγραφέας **μπορεί**(?) να έχει γράψει βιβλία
- **Ανήκει σε**(βιβλίο, κατηγορία)
 - Κάθε βιβλίο **πρέπει** να ανήκει σε μια κατηγορία
 - Σε μια κατηγορία **μπορεί** να ανήκουν βιβλία
- **Είναι γονική**(κατηγορία,κατηγορία)
 - Κάθε κατηγορία **μπορεί** να έχει μια γονική κατηγορία
 - Κάθε κατηγορία **μπορεί** να έχει θυγατρικές κατηγορίες

Πιθανά Ερωτήματα

- Τα βιβλία που ανήκουν σε μία κατηγορία
- Η βιβλιογραφία ενός συγγραφέα
- Ο συγγραφέας ενός βιβλίου
- Οι υποκατηγορίες μιας κατηγορίας
- Οι συγγραφείς που είναι ζωντανοί
- Τα βιβλία που έχουν ξεπεράσει την 10^H έκδοση
- Τα βιβλία που περιέχουν στην περίληψή τους τις λέξεις «βάση δεδομένων»
- ...

Κείμενο Προδιαγραφών:

- Διατηρούνται πληροφορίες σχετικά με τους εργαζόμενους και τα έργα που έχει αναλάβει, σύμφωνα με το ακόλουθο σύνολο απαιτήσεων:
 - Ένας εργαζόμενος της εταιρείας μπορεί να είναι μηχανικός ή εργάτης
 - Για κάθε εργαζόμενο θέλουμε να διατηρούμε το όνομα, τον αριθμό ταυτότητας και τη διεύθυνση του
 - Για κάθε έργο μας ενδιαφέρει να διατηρούμε τον κωδικό του, την τοποθεσία, την ημερομηνία έναρξης και την ημερομηνία λήξης του
 - Για κάθε έργο υπάρχει τουλάχιστον ένας υπεύθυνος μηχανικός
 - Για κάποιους μηχανικούς μπορεί να οριστεί ότι βρίσκονται υπό την επίβλεψη άλλων μηχανικών
 - Κάθε εργάτης πρέπει να έχει έναν προϊστάμενο
 - Κάθε εργάτης εργάζεται μόνο σε ένα έργο

Οντότητες - Γνωρίσματα

- **Εργαζόμενος**
 - Καταγράφονται τα προσωπικά στοιχεία του εργαζομένου (όνομα, επώνυμο, αριθμός ταυτότητας, κωδικός στην εταιρεία κ.α.)
- **Έργο**
 - Καταγράφονται τα στοιχεία που αφορούν τα έργα που έχει (ή είχε) αναλάβει η εταιρεία (τίτλος έργου, τοποθεσία ημερομηνία έναρξης, ημερομηνία λήξης, κόστος, κωδικός έργου κ.α.)
- **Θέση**
 - Καταγράφονται όλα τα στοιχεία που αφορούν κάθε θέση στην εταιρεία (μισθός, απαραίτητο πτυχίο, τομέας, κωδικός θέσης κ.α.)

Συσχετίσεις

- Κάθε εργαζόμενος **κατέχει** μία ή περισσότερες θέσεις στην εταιρεία
- Κάθε εργαζόμενος **απασχολείται** σε ένα ή περισσότερα έργα (εάν είναι μηχανικός μπορεί σε περισσότερα από ένα)
- Κάθε εργαζόμενος μπορεί να **είναι επιβλέπων** ενός έργου
- Κάθε εργαζόμενος **έχει** έναν προϊστάμενο

Πιθανά Ερωτήματα

- Όλοι οι εργαζόμενοι που απασχολούνται σε ένα συγκεκριμένο έργο
- Ο προϊστάμενος ενός εργαζομένου
- Σε πόσες μέρες τελειώνει ένα έργο κατά μέσο όρο
- Σε πόσες μέρες τελείωσε ένα συγκεκριμένο έργο
- Πόσοι εργαζόμενοι έχουν μισθό > 1000 ευρώ
- ...