

# Βάσεις Δεδομένων

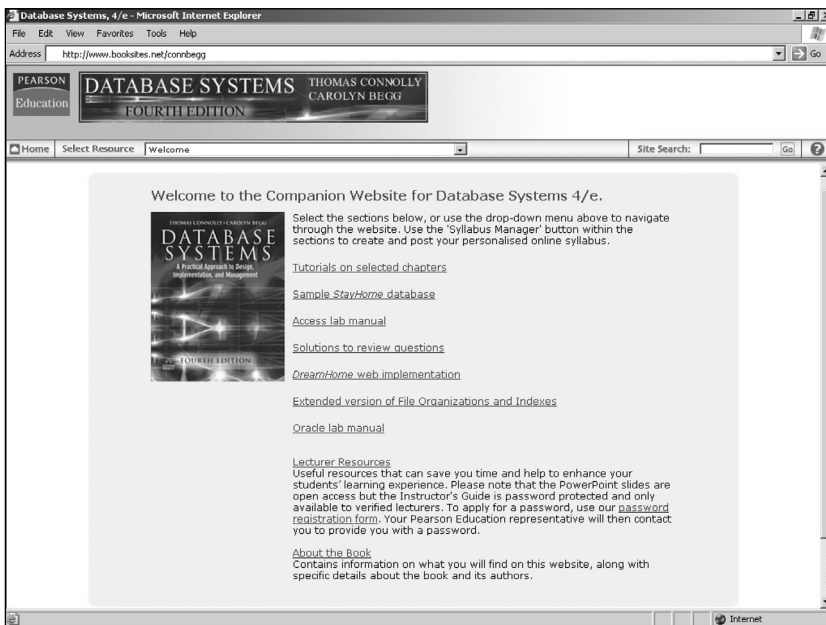
ΤΟΜΟΣ Α΄

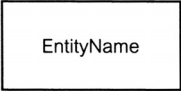
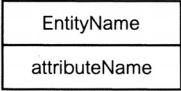
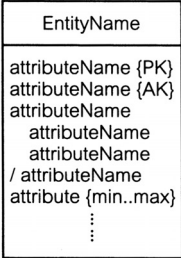
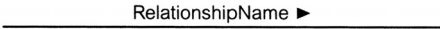
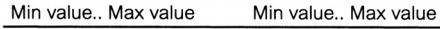
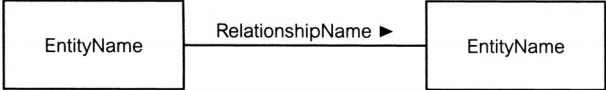
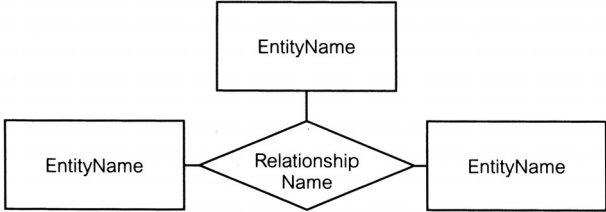
# ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Ένα Web site συνοδεύει το βιβλίο.

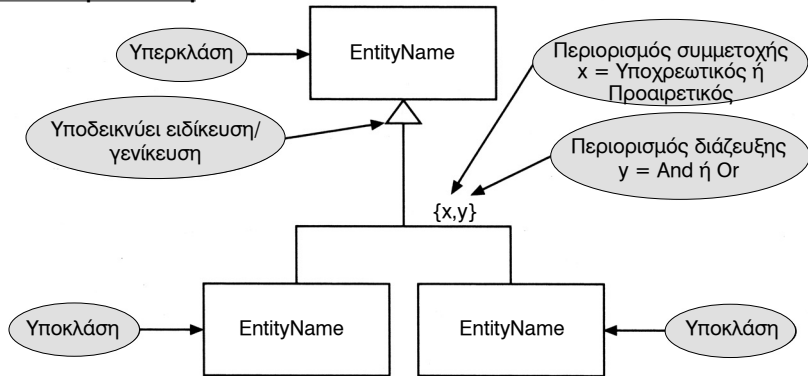
Επισκεφτείτε το Web site του βιβλίου στη διεύθυνση [www.booksites.net/connberg](http://www.booksites.net/connberg) για να βρείτε πολύτιμο εκπαιδευτικό υλικό, όπου συμπεριλαμβάνονται τα εξής:

- Βοηθήματα σε επιλεγμένα κεφάλαια
- Δείγμα βάσης δεδομένων *StayHome*
- Λύσεις σε ερωτήσεις επανάληψης
- Υλοποίηση της βάσης *DreamHome*
- Αναλυτική έκδοση Οργανώσεων και Δεικτών Αρχείων
- Εγχειρίδια χρήσης για Access και Oracle Lab

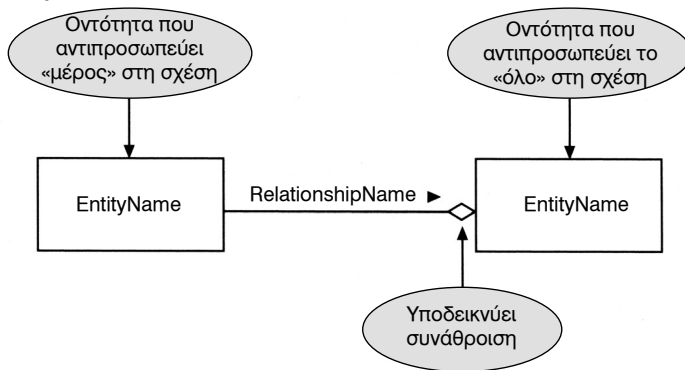


Σημείωση σε UML	Ερμηνεία
	Οντότητα.
	Οντότητα με χαρακτηριστικό κύριου κλειδιού {PK}.
	Οντότητα με χαρακτηριστικά. Το χαρακτηριστικό κύριου κλειδιού {PK}. Όλα τα εναλλακτικά κλειδιά επισημαίνονται με την ένδειξη {AK}. Στα στοιχεία σύνθετου χαρακτηριστικού παρουσιάζονται παρακάτω και τοποθετούνται με δεξιά εσοχή. Τα κληρονομούμενα χαρακτηριστικά προσδιορίζονται με το σύμβολο / στην αρχή του ονόματος χαρακτηριστικού. Τα χαρακτηριστικά πολλαπλών τιμών επισημαίνονται με την περιοχή πιθανών τιμών {min..max} για το χαρακτηριστικό.
	Σχέση που γράφεται με το όνομα σχέσεις και ένα βέλος κατεύθυνσης.
	Σχέση με περιορισμούς μεγάλων αριθμών {Min Value..Max value}
	Διαδική σχέση.
	Σύνθετη (τριπλή) σχέση.

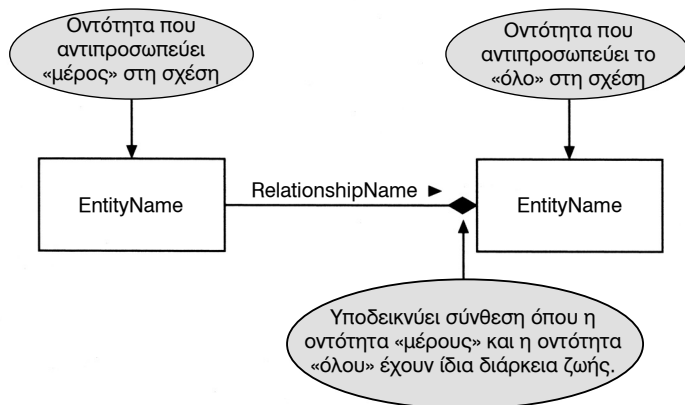
### Ειδίκευση/Γενίκευση



### Συνάθροιση



### Σύνθεση



# Βάσεις Δεδομένων

**ΤΟΜΟΣ Α΄**

4<sup>η</sup> Έκδοση

**THOMAS M. CONNOLLY  
CAROLYN W. BEGG**

Απόδοση: **Αγαμέμνων Μήλιος**  
Μηχανικός Λογισμικού

 **Εκδόσεις: Μ. Γκιούρδας**

Ζωοδόχου Πηγής 70-74 - Τηλ.: 210 3630219

106 81 Αθήνα, 2008

[www.mgiurdas.gr](http://www.mgiurdas.gr)

**Τίτλος Πρωτοτύπου:**

DATABASE SYSTEMS

A Practical Approach to Design, Implementation, and Management

Fourth Edition

ISBN-13: 978-0-321-21025-8

Copyright © 2005 by Pearson Education Limited

Edinburgh Gate, Harlow, Essex CM20 2JE

England

Αποκλειστικότητα για την Ελληνική Γλώσσα

Εκδόσεις: **Μόσχος Γκιούρδας**



Ζωοδόχου Πηγής 70-74 - Τηλ.: 210 3630219

106 81 Αθήνα, 2008

[www.mgiurdas.gr](http://www.mgiurdas.gr)

**ISBN: 960-512-499-8**

**960-512-500-5**

Επιμέλεια κειμένων: Γιάννης Καρούζος

Desktop Publishing: Λένα Καλαϊτζή, τηλ.: 210 2813066

Εκτύπωση: Μητρόπολις Α.Ε. - Γραφικές Τέχνες, τηλ.: 210 3300067

Βιβλιοδεσία: Στάμου Κ. & ΣΙΑ Ο.Ε., τηλ.: 210 2821113

Αναδημοσίευση του βιβλίου σε οποιαδήποτε μορφή, ολόκληρου ή μέρους, καθώς και των περιεχομένων προγραμμάτων, δεν επιτρέπεται χωρίς την έγγραφη εξουσιοδότηση του εκδότη.

Στη Σίνα, για την υπομονή, την κατανόηση και τη αγάπη της όλα αυτά τα χρόνια.  
Στην κόρη μας, Κάθριν, για την ομορφιά και την ευφυΐα της.  
Στον πρόσχαρο και δυναμικό γιο μας, Μάικλ, για την διαρκή χαρά που μας χαρίζει.  
Στο νέο μας παιδί, μακάρι να είναι πάντα πολύ ευτυχισμένο.  
Στην μητέρα μου, η οποία απεβίωσε κατά την προετοιμασία της πρώτης έκδοσης.

*Thomas M. Connolly*

Στην Χέδερ, τον Ρόουαν, την Κάλουμ και τον Ντέιβιντ.

*Carolyn E. Begg*





# Τα Περιεχόμενα εν συντομία

Πρόλογος

xxxv

## ΤΟΜΟΣ Α΄

<b>Μέρος 1</b>	<b>Υπόβαθρο</b>	<b>1</b>
Κεφάλαιο 1	Εισαγωγή σε βάσεις δεδομένων	3
Κεφάλαιο 2	Περιβάλλον βάσεων δεδομένων	33
<b>Μέρος 2</b>	<b>Το σχεσιακό μοντέλο και γλώσσες</b>	<b>67</b>
Κεφάλαιο 3	Το σχεσιακό μοντέλο	69
Κεφάλαιο 4	Σχεσιακή άλγεβρα και Σχεσιακή ανάλυση	88
Κεφάλαιο 5	SQL: Χειρισμός δεδομένων	112
Κεφάλαιο 6	SQL: Ορισμός δεδομένων	157
Κεφάλαιο 7	Query-By-Example	198
Κεφάλαιο 8	Εμπορικά RDBMSs: Office Access και Oracle	225
<b>Μέρος 3</b>	<b>Ανάλυση βάσεων δεδομένων και Τεχνικές σχεδίασης</b>	<b>279</b>
Κεφάλαιο 9	Σχεδιασμός, υλοποίηση και διαχείριση βάσεων δεδομένων	281
Κεφάλαιο 10	Τεχνικές εύρεσης στοιχείων	314
Κεφάλαιο 11	Μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων	342
Κεφάλαιο 12	Εμπλουτισμένο μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων	371
Κεφάλαιο 13	Κανονικοποίηση	387
Κεφάλαιο 14	Προχωρημένη Κανονικοποίηση	415

**Μέρος 4 Μεθοδολογία 435**

Κεφάλαιο 15	Μεθοδολογία – Βασικός σχεδιασμός βάσεων δεδομένων	437
Κεφάλαιο 16	Μεθοδολογία – Λογικός σχεδιασμός βάσεων δεδομένων για το σχεσιακό μοντέλο	461
Κεφάλαιο 17	Μεθοδολογία – Φυσικός σχεδιασμός βάσεων δεδομένων για σχεσιακές βάσεις δεδομένων	494
Κεφάλαιο 18	Μεθοδολογία – Παρακολούθηση και διόρθωση του λειτουργικού συστήματος	519

**Μέρος 5 Επιλεγμένα θέματα βάσεων δεδομένων 539**

Κεφάλαιο 19	Ασφάλεια	541
Κεφάλαιο 20	Διαχείριση συναλλαγών	572
Κεφάλαιο 21	Επεξεργασία ερωτημάτων	630

**ΤΟΜΟΣ Β΄**

**Μέρος 6 Κατανεμημένα DBMSs και Αντιγραφή 685**

Κεφάλαιο 22	Κατανεμημένα DBMSs – Έννοιες και σχεδιασμός	687
Κεφάλαιο 23	Κατανεμημένα DBMSs – Προχωρημένες έννοιες	734
Κεφάλαιο 24	Πανομοιότητες και κινητές βάσεις δεδομένων	780

**Μέρος 7 Αντικειμενοστραφή DBMSs 801**

Κεφάλαιο 25	Εισαγωγή στα αντικειμενοστραφή DBMSs	803
Κεφάλαιο 26	Αντικειμενοστραφή DBMSs – Έννοιες	847
Κεφάλαιο 27	Αντικειμενοστραφή DBMSs – Πρότυπα και συστήματα	888
Κεφάλαιο 28	Αντικειμενοσχεσιακά DBMSs	935

**Μέρος 8 Web και DBMSs 991**

Κεφάλαιο 29	Τεχνολογία Web και DBMSs	993
Κεφάλαιο 30	Ημιδομημένα δεδομένα και XML	1065

## **Μέρος 9    Επιχειρηματική ευφυΐα    1147**

Κεφάλαιο 31	Έννοιες αποθήκευσης δεδομένων	1149
Κεφάλαιο 32	Σχεδιασμός αποθήκευσης δεδομένων	1181
Κεφάλαιο 33	OLAP	1204
Κεφάλαιο 34	Εξόρυξη δεδομένων	1232

## **Παραρτήματα    1247**

A	Προδιαγραφές απαιτήσεων χρηστών για τη μελέτη εργασίας DreamHome	1249
B	Άλλες μελέτες εργασίας	1255
C	Οργάνωση αρχείων και ευρετηρίων	1268
D	Πότε μία DBMS είναι σχεσιακή;	1293
E	Προγραμματιστική SQL	1298
F	Εναλλακτικές σημειογραφίες μοντέλου οντοτήτων-συσχετίσεων	1320
G	Περίληψη της μεθοδολογίας σχεδίασης βάσεων δεδομένων για σχεσιακές βάσεις δεδομένων	1326
H	Estimating Disk Space Requirements (Αποτίμηση απαιτήσεως ελεύθερου χώρου στο δίσκο)	Στην ιστοσελίδα
I	Example Web Scripts (Δείγματα δεσμών ενεργειών Web)	Στην ιστοσελίδα

## **Αναφορές    1332**

## **Επιπλέον υλικό    1345**

## **Ευρετήριο    1356**



# Περιεχόμενα

Πρόλογος

xxxv

## ΤΟΜΟΣ Α΄

<b>Μέρος 1</b>	<b>Υπόβαθρο</b>	<b>1</b>
<b>Κεφάλαιο 1</b>	<b>Εισαγωγή σε βάσεις δεδομένων</b>	<b>3</b>
1.1	Εισαγωγή	4
1.2	Παραδοσιακά συστήματα αρχείων	7
1.2.1	Προσέγγιση αρχείων	7
1.2.2	Περιορισμοί της αρχειακής προσέγγισης	12
1.3	Προσέγγιση βάσεων δεδομένων	14
1.3.1	Η βάση δεδομένων	15
1.3.2	Το Σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (DBMS)	16
1.3.3	Προγράμματα εφαρμογών (βάσεων δεδομένων)	17
1.3.4	Συστατικά του περιβάλλοντος DBMS	18
1.3.5	Σχεδιασμός βάσεων δεδομένων: Η αλλαγή κατεύθυνσης	21
1.4	Ρόλοι στο περιβάλλον βάσεων δεδομένων	21
1.4.1	Διαχειριστές δεδομένων και βάσεων δεδομένων	22
1.4.2	Σχεδιαστές βάσεων δεδομένων	22
1.4.3	Προγραμματιστές εφαρμογών	23
1.4.4	Τελικοί χρήστες	23
1.5	Ιστορικό των συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων	24
1.6	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των DBMSs	26
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	<i>31</i>
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	<i>32</i>
	<i>Ασκήσεις</i>	<i>32</i>
<b>Κεφάλαιο 2</b>	<b>Περιβάλλον βάσεων δεδομένων</b>	<b>33</b>
2.1	Η αρχιτεκτονική ANSI-SPARC τριών επιπέδων	34
2.1.1	Εξωτερικό επίπεδο	35
2.1.2	Εννοιολογικό επίπεδο	36
2.1.3	Εσωτερικό επίπεδο	36
2.1.4	Διαγραμματικές παραστάσεις, αντιστοιχίσεις και στιγμιότυπα	37
2.1.5	Ανεξαρτησία δεδομένων	38

2.2	Γλώσσες βάσεων δεδομένων	39
2.2.1	Η γλώσσα ορισμού δεδομένων (DDL)	40
2.2.2	Η γλώσσα χειρισμού δεδομένων (DML)	40
2.2.3	Γλώσσες τέταρτης γενιάς (4GLs)	42
2.3	Μοντέλα δεδομένων και εννοιολογική μοντελοποίηση	43
2.3.1	Μοντέλα δεδομένων αντικειμένων	44
2.3.2	Μοντέλα δεδομένων εγγραφών	45
2.3.3	Φυσικά μοντέλα δεδομένων	47
2.3.4	Εννοιολογική μοντελοποίηση	47
2.4	Λειτουργίες ενός DBMS	48
2.5	Συστατικά ενός DBMS	53
2.6	Αρχιτεκτονική DBMS πολλών χρηστών	56
2.6.1	Τηλεπεξεργασία	56
2.6.2	File-Server Αρχιτεκτονική	56
2.6.3	Παραδοσιακή αρχιτεκτονική δύο επιπέδων client-server	57
2.6.4	Αρχιτεκτονική τριών επιπέδων client-server	60
2.6.5	Προγράμματα παρακολούθησης επεξεργασίας συναλλαγών	62
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	64
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	65
	<i>Ασκήσεις</i>	65

## **Μέρος 2 Το σχεσιακό μοντέλο και γλώσσες 67**

### **Κεφάλαιο 3 Το σχεσιακό μοντέλο 69**

3.1	Σύντομο ιστορικό του σχεσιακού μοντέλου	70
3.2	Ορολογία	71
3.2.1	Δομή σχεσιακών δεδομένων	72
3.2.2	Μαθηματικές σχέσεις	75
3.2.3	Σχέσεις βάσεων δεδομένων	76
3.2.4	Ιδιότητες σχέσεων	77
3.2.5	Σχεσιακά κλειδιά	78
3.2.6	Αναπαράσταση διαγραμματικών παραστάσεων σχεσιακών βάσεων δεδομένων	79
3.3	Περιορισμοί ακεραιότητας	81
3.3.1	Nulls	81
3.3.2	Ακεραιότητα οντοτήτων	82
3.3.3	Αναφορική ακεραιότητα	83
3.3.4	Γενικοί περιορισμοί	83
3.4	Προβολές	83
3.4.1	Ορολογία	84
3.4.2	Ο σκοπός των προβολών	84
3.4.3	Ενημέρωση προβολών	85
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	86
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	87
	<i>Ασκήσεις</i>	87

<b>Κεφάλαιο 4</b>	<b>Σχεσιακή άλγεβρα και Σχεσιακή ανάλυση</b>	<b>88</b>
4.1	Η σχεσιακή άλγεβρα	89
4.1.1	Μοναδιαίες πράξεις	89
4.1.2	Πράξεις εκχώρησης	92
4.1.3	Πράξεις σύνδεσης	95
4.1.4	Πράξη διαίρεσης	99
4.1.5	Πράξεις πρόσθεσης και ομαδοποίησης	100
4.1.6	Περίληψη των πράξεων της σχεσιακής άλγεβρας	102
4.2	Η σχεσιακή ανάλυση	103
4.2.1	Tuple σχεσιακής ανάλυσης	103
4.2.2	Τομέας σχεσιακής ανάλυσης	107
4.3	Άλλες γλώσσες	109
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	<i>110</i>
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	<i>110</i>
	<i>Ασκήσεις</i>	<i>111</i>
<b>Κεφάλαιο 5</b>	<b>SQL: Χειρισμός δεδομένων</b>	<b>112</b>
5.1	Εισαγωγή σε SQL	113
5.1.1	Αντικειμενικοί στόχοι της SQL	113
5.1.2	Ιστορία της SQL	114
5.1.3	Σπουδαιότητα της SQL	116
5.1.4	Ορολογία	116
5.2	Σύνταξη εντολών SQL	116
5.3	Χειρισμός δεδομένων	117
5.3.1	Απλά ερωτήματα	118
5.3.2	Ταξινόμηση αποτελεσμάτων (υποεντολή ORDER BY)	127
5.3.3	Χρήση των συναρτήσεων αθροίσματος της SQL	129
5.3.4	Ομαδοποίηση αποτελεσμάτων (υποεντολή GROUP BY)	131
5.3.5	Δευτερεύοντα ερωτήματα	134
5.3.6	ANY και ALL	138
5.3.7	Ερωτήματα πολλών πινάκων	139
5.3.8	EXISTS και NOT EXISTS	146
5.3.9	Συνδυασμός πινάκων αποτελεσμάτων (UNION, INTERSECT, EXCEPT)	147
5.3.10	Ενημερώσεις βάσεων δεδομένων	149
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	<i>154</i>
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	<i>155</i>
	<i>Ασκήσεις</i>	<i>155</i>
<b>Κεφάλαιο 6</b>	<b>SQL: Ορισμός δεδομένων</b>	<b>157</b>
6.1	Οι ISO τύποι δεδομένων της SQL	158
6.1.1	Χαρακτηριστικά αναγνώρισης SQL	158
6.1.2	Διανυσματικοί τύποι δεδομένων SQL	159
6.1.3	Ακριβή αριθμητικά δεδομένα	160
6.2	Χαρακτηριστικό ενίσχυσης ακεραιότητας	164
6.2.1	Αιτούμενα δεδομένα	164
6.2.2	Περιορισμοί τομέα	164

6.2.3	Ακεραιότητα οντοτήτων	166
6.2.4	Αναφορική ακεραιότητα	166
6.2.5	Γενικοί περιορισμοί	167
6.3	Ορισμός δεδομένων	168
6.3.1	Δημιουργία μιας βάσης δεδομένων	168
6.3.2	Δημιουργία ενός πίνακα (CREATE TABLE)	169
6.3.3	Αλλαγή του ορισμού ενός πίνακα (ALTER TABLE)	173
6.3.4	Απομάκρυνση πίνακα (DROP TABLE)	174
6.3.5	Δημιουργία ευρετηρίου (CREATE INDEX)	175
6.3.6	Απομάκρυνση ευρετηρίου (DROP INDEX)	176
6.4	Προβολές	176
6.4.1	Δημιουργία προβολής (CREATE VIEW)	177
6.4.2	Απομάκρυνση προβολής (DROP VIEW)	179
6.4.3	Ανάλυση προβολής	180
6.4.4	Περιορισμοί σε προβολές	181
6.4.5	Ενημερωσιμότητα προβολών	181
6.4.6	WITH CHECK OPTION	183
6.4.7	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα προβολών	184
6.4.8	Υλοποίηση προβολών	186
6.5	Συναλλαγές	187
6.5.1	Άμεσοι και καθυστερημένοι περιορισμοί ακεραιότητας	189
6.6	Προαιρετικός έλεγχος πρόσβασης	189
6.6.1	Χορήγηση δικαιωμάτων σε άλλους χρήστες (GRANT)	191
6.6.2	Ανάκληση δικαιωμάτων από χρήστες (REVOKE)	192
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	194
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	195
	<i>Ασκήσεις</i>	195
<b>Κεφάλαιο 7</b>	<b>Query-By-Example</b>	<b>198</b>
7.1	Εισαγωγή στα ερωτήματα της Microsoft Office Access	199
7.2	Κατασκευή ερωτημάτων επιλογής με τη QBE	201
7.2.1	Καθορισμός κριτηρίων	202
7.2.2	Δημιουργία ερωτημάτων πολλών πινάκων	204
7.2.3	Υπολογισμός συνόλων	207
7.3	Χρήση προχωρημένων ερωτημάτων	208
7.3.1	Ερώτημα παραμέτρων	208
7.3.2	Ερώτημα διασταύρωσης	209
7.3.3	Ερώτημα εύρεσης διπλών τιμών	212
7.3.4	Ερώτημα εύρεσης μη ταύτισης	214
7.3.5	Ερώτημα αυτόματης αναζήτησης	215
7.4	Αλλαγή του Περιεχομένου πινάκων χρησιμοποιώντας ερωτήματα ενεργειών	215
7.4.1	Ερώτημα ενεργειών δημιουργίας πίνακα	215
7.4.2	Ερώτημα ενεργειών διαγραφής	217
7.4.3	Ερώτημα ενεργειών ενημέρωσης	217
7.4.4	Ερώτημα ενεργειών προσάρτησης	221
	<i>Ασκήσεις</i>	224



<b>Κεφάλαιο 8</b>	<b>Εμπορικά RDBMSs: Office Access και Oracle</b>	<b>225</b>
8.1	Microsoft Office Access 2003	226
8.1.1	Αντικείμενα	226
8.1.2	Αρχιτεκτονική της Microsoft Office Access	227
8.1.3	Ορισμός πινάκων	228
8.1.4	Ορισμός σχέσεων και αναφορικής ακεραιότητας	233
8.1.5	Ορισμός γενικών περιορισμών	234
8.1.6	Φόρμες	236
8.1.7	Εκθέσεις	238
8.1.8	Μακροεντολές	239
8.1.9	Εξαρτήσεις αντικειμένων	242
8.2	Oracle9i	242
8.2.1	Αντικείμενα	244
8.2.2	Αρχιτεκτονική της Oracle	245
8.2.3	Ορισμός πινάκων	252
8.2.4	Ορισμός γενικών περιορισμών	255
8.2.5	PL/SQL	255
8.2.6	Υποπρογράμματα, αποθηκευμένες διαδικασίες, λειτουργίες, και πακέτα	261
8.2.7	Εντολές ενεργοποίησης	263
8.2.8	Πρόγραμμα ανάπτυξης Oracle Internet Developer Suite	267
8.2.9	Άλλες λειτουργίες της Oracle	271
8.2.10	Oracle10g	271
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	276
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	277

## **Μέρος 3      Ανάλυση βάσεων δεδομένων και Τεχνικές σχεδίασης** **279**

<b>Κεφάλαιο 9</b>	<b>Σχεδιασμός, υλοποίηση και διαχείριση βάσεων δεδομένων</b>	<b>281</b>
9.1	Ο κύκλος των συστημάτων πληροφοριών	282
9.2	Ο κύκλος ανάπτυξης των συστημάτων βάσεων δεδομένων	283
9.3	Προγραμματισμός βάσεων δεδομένων	285
9.4	Ορισμός συστήματος	286
9.4.1	Προβολές χρήστη	287
9.5	Συλλογή και ανάλυση απαιτήσεων	288
9.5.1	Κεντροποιημένη προσέγγιση	289
9.5.2	Προσέγγιση ενοποίησης προβολών	289
9.6	Σχεδιασμός βάσεων δεδομένων	291
9.6.1	Προσεγγίσεις στο σχεδιασμό βάσεων δεδομένων	291
9.6.2	Μοντελοποίηση δεδομένων	292
9.6.3	Φάσεις του σχεδιασμού βάσεων δεδομένων	293
9.7	Επιλογή DBMS	295
9.7.1	Επιλογή του DBMS	296

9.8	Σχεδιασμός εφαρμογών	299
9.8.1	Σχεδιασμός συναλλαγών	300
9.8.2	Οδηγίες σχεδιασμού διεπαφών χρήστη	301
9.9	Θέσπιση πρωτοτύπων	303
9.10	Υλοποίηση	304
9.11	Μετατροπή και φόρτωση δεδομένων	305
9.12	Έλεγχος	305
9.13	Λειτουργική συντήρηση	306
9.14	Εργαλεία CASE	307
9.15	Διαχείριση δεδομένων και διαχείριση βάσεων δεδομένων	309
9.15.1	Διαχείριση δεδομένων	309
9.15.2	Διαχείριση βάσεων δεδομένων	309
9.15.3	Σύγκριση διαχείρισης δεδομένων και βάσεων δεδομένων	311
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	311
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	313
	<i>Ασκήσεις</i>	313
<b>Κεφάλαιο 10</b>	<b>Τεχνικές εύρεσης στοιχείων</b>	<b>314</b>
10.1	Πότε χρησιμοποιούνται οι τεχνικές εύρεσης στοιχείων;	315
10.2	Ποια γεγονότα συλλέγονται;	316
10.3	Τεχνικές εύρεσης στοιχείων	317
10.3.1	Εξέταση τεκμηρίωσης	317
10.3.2	Λήψη συνεντεύξεων	317
10.3.3	Παρατήρηση της επιχείρησης κατά τη λειτουργία της	319
10.3.4	Έρευνα	319
10.3.5	Ερωτηματολόγια	320
10.4	Χρήση τεχνικών εύρεσης στοιχείων – Ένα παράδειγμα	321
10.4.1	Η μελέτη εργασίας <i>DreamHome</i> – Μια περίληψη	321
10.4.2	Η μελέτη εργασίας <i>DreamHome</i> – Σχεδιασμός βάσεων δεδομένων	326
10.4.3	Η μελέτη εργασίας <i>DreamHome</i> – Ορισμός συστήματος	331
10.4.4	Η μελέτη εργασίας <i>DreamHome</i> – Συλλογή και ανάλυση απαιτήσεων	332
10.4.5	Η μελέτη εργασίας <i>DreamHome</i> – Σχεδιασμός βάσεων δεδομένων	340
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	340
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	341
	<i>Ασκήσεις</i>	341
<b>Κεφάλαιο 11</b>	<b>Μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων</b>	<b>342</b>
11.1	Τύποι οντότητας	343
11.2	Τύποι σχέσεων	346
11.2.1	Τύπος βαθμού σχέσης	347
11.2.2	Επαναλαμβανόμενη σχέση	349
11.3	Χαρακτηριστικά	350
11.3.1	Απλά και σύνθετα χαρακτηριστικά	351
11.3.2	Χαρακτηριστικά μονής τιμής και πολλών τιμών	351

11.3.3	Κληρονομούμενα χαρακτηριστικά	352
11.3.4	Κλειδιά	352
11.4	Ισχυροί και αδύναμοι τύποι οντότητας	354
11.5	Χαρακτηριστικά σε σχέσεις	355
11.6	Δομικοί περιορισμοί	356
11.6.1	Ένα-προς-ένα (1:1) σχέσεις	357
11.6.2	Ένα-προς-πολλά (1:*) σχέσεις	358
11.6.3	Πολλά-προς-πολλά (*:*) σχέσεις	359
11.6.4	Πολλαπλότητα σύνθετων σχέσεων	361
11.6.5	Αριθμός στοιχείων συνόλου και περιορισμοί συμμετοχής	362
11.7	Προβλήματα με μοντέλα ER	364
11.7.1	Παγίδες βεντάλιας	364
11.7.2	Παγίδες χάσματος	365
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	368
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	369
	<i>Ασκήσεις</i>	369
<b>Κεφάλαιο 12</b>	<b>Εμπλουτισμένο μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων</b>	<b>371</b>
12.1	Ειδίκευση/γενίκευση	372
12.1.1	Υπερ-κλάσεις και υπο-κλάσεις	372
12.1.2	Σχέσεις υπερ-κλάσης/υπο-κλάσης	373
12.1.3	Κληρονομικότητα χαρακτηριστικών	374
12.1.4	Διαδικασία ειδίκευσης	374
12.1.5	Διαδικασία γενίκευσης	375
12.1.6	Περιορισμοί στην ειδίκευση/γενίκευση	378
12.1.7	Παράδειγμα χρήσης ειδίκευσης/γενίκευσης για μοντελοποίηση της προβολής Branch της μελέτης εργασίας <i>DreamHome</i>	379
12.2	Άθροιση	383
12.3	Σύνθεση	384
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	385
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	386
	<i>Ασκήσεις</i>	386
<b>Κεφάλαιο 13</b>	<b>Κανονικοποίηση</b>	<b>387</b>
13.1	Ο σκοπός της κανονικοποίησης	388
13.2	Πώς η κανονικοποίηση υποστηρίζει το σχεδιασμό βάσεων δεδομένων	389
13.3	Πλεονασμός δεδομένων και ανωμαλίες ενημέρωσης	390
13.3.1	Ανωμαλίες εισαγωγής	391
13.3.2	Ανωμαλίες διαγραφής	392
13.3.3	Ανωμαλίες τροποποίησης	392
13.4	Λειτουργικές εξαρτήσεις	392
13.4.1	Χαρακτηριστικά λειτουργικών εξαρτήσεων	393
13.4.2	Προσδιορισμός λειτουργικών εξαρτήσεων	397
13.4.3	Αναγνώριση του πρωτεύοντος κλειδιού για μια σχέση χρησιμοποιώντας λειτουργικές εξαρτήσεις	399

13.5	Η διαδικασία της κανονικοποίησης	401
13.6	Πρώτη κανονική μορφή (1NF)	403
13.7	Δεύτερη κανονική μορφή (2NF)	407
13.8	Τρίτη κανονική μορφή (3NF)	408
13.9	Γενικοί ορισμοί των 2NF και 3NF	411
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	412
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	413
	<i>Ασκήσεις</i>	413
<b>Κεφάλαιο 14</b>	<b>Προχωρημένη Κανονικοποίηση</b>	<b>415</b>
14.1	Περισσότερα για τις λειτουργικές εξαρτήσεις	416
14.1.1	Κανόνες συμπερασμάτων για λειτουργικές εξαρτήσεις	416
14.1.2	Ελάχιστα σύνολα λειτουργικών εξαρτήσεων	418
14.2	Κανονική μορφή Boyce–Codd (BCNF)	419
14.2.1	Ορισμός κανονικής μορφής Boyce–Codd	419
14.3	Ανασκόπηση της κανονικοποίησης ως το BCNF	422
14.4	Τέταρτη κανονική μορφή (4NF)	428
14.4.1	Εξάρτηση πολλών τιμών	428
14.4.2	Ορισμός της τέταρτης κανονικής μορφής	430
14.5	Πέμπτη κανονική μορφή (5NF)	430
14.5.1	Εξάρτηση ένωσης χωρίς απώλειες	430
14.5.2	Ορισμός της πέμπτης κανονικής μορφής	431
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	433
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	433
	<i>Ασκήσεις</i>	433
<b>Μέρος 4</b>	<b>Μεθοδολογία</b>	<b>435</b>
<b>Κεφάλαιο 15</b>	<b>Μεθοδολογία – Βασικός σχεδιασμός βάσεων δεδομένων</b>	<b>437</b>
15.1	Εισαγωγή στη μεθοδολογία σχεδιασμού βάσεων δεδομένων	438
15.1.1	Τι είναι η μεθοδολογία σχεδιασμού;	438
15.1.2	Βασικός, λογικός και φυσικός σχεδιασμός βάσεων δεδομένων	439
15.1.3	Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας στο σχεδιασμό βάσεων δεδομένων	440
15.2	Ανασκόπηση της μεθοδολογίας σχεδιασμού βάσεων δεδομένων	440
15.3	Βασική μεθοδολογία σχεδιασμού βάσεων δεδομένων	442
	Βήμα 1 Κατασκευή εννοιολογικού μοντέλου δεδομένων	442
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	458
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	459
	<i>Ασκήσεις</i>	460
<b>Κεφάλαιο 16</b>	<b>Μεθοδολογία – Λογικός σχεδιασμός βάσεων δεδομένων για το σχεσιακό μοντέλο</b>	<b>461</b>
16.1	Μεθοδολογία λογικού σχεδιασμού βάσεων δεδομένων για το σχεσιακό μοντέλο	462

	Βήμα 2 Κατασκευή και επικύρωση λογικού μοντέλου δεδομένων	462
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	490
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	491
	<i>Ασκήσεις</i>	492
<b>Κεφάλαιο 17</b>	<b>Μεθοδολογία – Φυσικός σχεδιασμός βάσεων δεδομένων για σχεσιακές βάσεις δεδομένων</b>	<b>494</b>
17.1	Σύγκριση λογικού και φυσικού σχεδιασμού βάσεων δεδομένων	495
17.2	Ανασκόπηση της μεθοδολογίας φυσικού σχεδιασμού βάσεων δεδομένων	496
17.3	Η μεθοδολογία φυσικού σχεδιασμού βάσεων δεδομένων για σχεσιακές βάσεις δεδομένων	497
	Βήμα 3 Μετάφραση λογικού μοντέλου δεδομένων για DBMS προορισμού	497
	Βήμα 4 Σχεδίαση οργάνωσης αρχείων και ευρετηρίων	501
	Βήμα 5 Σχεδίαση προβολών χρήστη	515
	Βήμα 6 Σχεδίαση μηχανισμών ασφάλειας	516
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	517
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	517
	<i>Ασκήσεις</i>	518
<b>Κεφάλαιο 18</b>	<b>Μεθοδολογία – Παρακολούθηση και διόρθωση του λειτουργικού συστήματος</b>	<b>519</b>
18.1	Κατάργηση κανονικοποίησης και εισαγωγή ελεγχόμενου πλεονασμού	519
	Βήμα 7 Η εισαγωγή ελεγχόμενου πλεονασμού	519
18.2	Παρακολούθηση του συστήματος βελτίωσης της απόδοσης	532
	Βήμα 8 Παρακολούθηση και διόρθωση του λειτουργικού συστήματος	532
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	537
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	537
	<i>Ασκήσεις</i>	537
<b>Μέρος 5</b>	<b>Επιλεγμένα θέματα βάσεων δεδομένων</b>	<b>539</b>
<b>Κεφάλαιο 19</b>	<b>Ασφάλεια</b>	<b>541</b>
19.1	Ασφάλεια βάσεων δεδομένων	542
19.1.1	Απειλές	543
19.2	Αντίμετρα – Έλεγχοι υπολογιστή	545
19.2.1	Εξουσιοδότηση	546
19.2.2	Έλεγχοι πρόσβασης	547
19.2.3	Προβολές	550
19.2.4	Εφεδρικά αντίγραφα και αποκατάσταση	550
19.2.5	Ακεραιότητα	551
19.2.6	Κρυπτογράφηση	551
19.2.7	RAID (πλεονάζουσα συστοιχία ανεξάρτητων δίσκων)	552
19.3	Ασφάλεια στο DBMS Microsoft Office Access	555
19.4	Ασφάλεια στο DBMS Oracle	558

19.5	DBMS και ασφάλεια Web	562
19.5.1	Πληρεξούσιοι servers	563
19.5.2	Τείχη προστασίας	563
19.5.3	Αλγόριθμοι επιτομής μηνύματος και ψηφιακές υπογραφές	564
19.5.4	Ψηφιακά πιστοποιητικά	564
19.5.5	Kerberos	565
19.5.6	Επίπεδο ασφαλών υποδοχών και Ασφαλές HTTP	565
19.5.7	Ασφαλείς ηλεκτρονικές συναλλαγές και τεχνολογία ασφαλών συναλλαγών	566
19.5.8	Ασφάλεια Java	566
19.5.9	Ασφάλεια ActiveX	569
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	570
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	571
	<i>Ασκήσεις</i>	571
<b>Κεφάλαιο 20</b>	<b>Διαχείριση συναλλαγών</b>	<b>572</b>
20.1	Υποστήριξη συναλλαγών	573
20.1.1	Ιδιότητες συναλλαγών	575
20.1.2	Αρχιτεκτονική βάσεων δεδομένων	576
20.2	Έλεγχος συνταύτισης	577
20.2.1	Η ανάγκη για έλεγχο συνταύτισης	577
20.2.2	Σειριοποίηση και ανακτησιμότητα	580
20.2.3	Μέθοδοι κλειδώματος	587
20.2.4	Αδιέξοδο	594
20.2.5	Μέθοδοι δημιουργίας μονάδων χρόνου	597
20.2.6	Ταξινόμηση μονάδων χρόνου πολλών εκδόσεων	600
20.2.7	Τεχνικές βελτίωσης	601
20.2.8	Τεμαχιοποίηση στοιχείων δεδομένων	602
20.3	Αποκατάσταση βάσεων δεδομένων	605
20.3.1	Η ανάγκη για αποκατάσταση	606
20.3.2	Συναλλαγές και αποκατάσταση	607
20.3.3	Υπηρεσίες αποκατάστασης	609
20.3.4	Τεχνικές αποκατάστασης	612
20.3.5	Αποκατάσταση σε ένα καταναμημένο DBMS	615
20.4	Προχωρημένα μοντέλα συναλλαγών	615
20.4.1	Ένθετο μοντέλο συναλλαγών	616
20.4.2	Αφηγήσεις	618
20.4.3	Μοντέλο συναλλαγών πολλών επιπέδων	619
20.4.4	Δυναμική αναδόμηση	620
20.4.5	Μοντέλα ροής εργασίας	621
20.5	Έλεγχος συνταύτισης και αποκατάσταση στην Oracle	622
20.5.1	Επίπεδα απομόνωσης της Oracle	623
20.5.2	Σταθερότητα ανάγνωσης σε πολλές εκδόσεις	623
20.5.3	Ανίχνευση αδιεξόδων	625
20.5.4	Εφεδρικά αντίγραφα και αποκατάσταση	625
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	626
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	627
	<i>Ασκήσεις</i>	628

<b>Κεφάλαιο 21</b>	<b>Επεξεργασία ερωτημάτων</b>	<b>630</b>
21.1	Επισκόπηση επεξεργασίας ερωτημάτων	631
21.2	Αποσύνθεση ερωτημάτων	635
21.3	Ευριστική προσέγγιση στη βελτιστοποίηση ερωτημάτων	639
21.3.1	Κανόνες μετασχηματισμού για τις πράξεις σχεσιακής άλγεβρας	640
21.3.2	Ευριστικές Στρατηγικές επεξεργασίας	645
21.4	Υπολογισμός κόστους για τις πράξεις σχεσιακής άλγεβρας	646
21.4.1	Στατιστικά βάσεων δεδομένων	646
21.4.2	Πράξη Selection	647
21.4.3	Πράξη Join	654
21.4.4	Πράξη Projection	662
21.4.5	Οι πράξεις εκχώρησης της σχεσιακής άλγεβρας	664
21.5	Απαρίθμηση εννοιολογικών στρατηγικών εκτέλεσης	665
21.5.1	Μεταφορά μέσω αγωγών	665
21.5.2	Γραμμικά δέντρα	666
21.5.3	Φυσικοί τελεστές και στρατηγικές εκτέλεσης	667
21.5.4	Μείωση του χώρου αναζήτησης	668
21.5.5	Απαρίθμηση δέντρων αριστερού βάθους	669
21.5.6	Σημασιολογική βελτιστοποίηση ερωτημάτων	671
21.5.7	Εναλλακτικές προσεγγίσεις στη βελτιστοποίηση ερωτημάτων	672
21.5.8	Κατανεμημένη βελτιστοποίηση ερωτημάτων	672
21.6	Βελτιστοποίηση ερωτημάτων στην Oracle	673
21.6.1	Βελτιστοποίηση κανόνων και βελτιστοποίηση κόστους	673
21.6.2	Ιστογράμματα	677
21.6.3	Εξέταση του πλάνου εκτέλεσης	678
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	680
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	681
	<i>Ασκήσεις</i>	682

## **ΤΟΜΟΣ Β΄**

### **Μέρος 6 Κατανεμημένα DBMSs και Αντιγραφή 685**

<b>Κεφάλαιο 22</b>	<b>Κατανεμημένα DBMSs – Έννοιες και σχεδιασμός</b>	<b>687</b>
22.1	Εισαγωγή	688
22.1.1	Έννοιες	689
22.1.2	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των DDBMSs	693
22.1.3	Ομοιογενή και ετερογενή DDBMSs	697
22.2	Επισκόπηση δικτύων	699
22.3	Λειτουργίες και αρχιτεκτονικές ενός DDBMS	703
22.3.1	Λειτουργίες ενός DDBMS	703
22.3.2	Αναφορική αρχιτεκτονική για ένα DDBMS	704
22.3.3	Αναφορική αρχιτεκτονική για ένα ομόσπονδο MDBS	705
22.3.4	Αρχιτεκτονική στοιχείων για ένα DDBMS	706

22.4	Κατανεμημένος σχεσιακός σχεδιασμός βάσεων δεδομένων	708
22.4.1	Κατανομή δεδομένων	709
22.4.2	Κατακερματισμός	710
22.5	Διαφάνειες σε ένα DDBMS	719
22.5.1	Διαφάνεια κατανομής	719
22.5.2	Διαφάνεια συναλλαγών	722
22.5.3	Διαφάνεια απόδοσης	725
22.5.4	Διαφάνεια DBMS	728
22.5.5	Σύνοψη διαφανειών σε ένα DDBMS	728
22.6	Οι δώδεκα κανόνες του Date για ένα DDBMS	729
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	731
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	732
	<i>Ασκήσεις</i>	732
<b>Κεφάλαιο 23</b>	<b>Κατανεμημένα DBMSs – Προχωρημένες έννοιες</b>	<b>734</b>
23.1	Κατανεμημένη διαχείριση συναλλαγών	735
23.2	Κατανεμημένος έλεγχος συνταύτισης	736
23.2.1	Αντικειμενικοί στόχοι	736
23.2.2	Κατανεμημένη σειριοποίηση	737
23.2.3	Πρωτόκολλα κλειδώματος	738
23.2.4	Πρωτόκολλα μονάδων χρόνου	740
23.3	Κατανεμημένη διαχείριση αδιεξόδων	741
23.4	Κατανεμημένη αποκατάσταση βάσεων δεδομένων	744
23.4.1	Προβλήματα σε κατανεμημένο περιβάλλον	744
23.4.2	Πώς τα προβλήματα επηρεάζουν την αποκατάσταση	745
23.4.3	Υποβολή δύο φάσεων (2PC)	746
23.4.4	Υποβολή τριών φάσεων (3PC)	752
23.4.5	Χωρισμός δικτύου	756
23.5	Το κατανεμημένο μοντέλο επεξεργασίας συναλλαγών X/Open	758
23.6	Κατανεμημένη βελτιστοποίηση ερωτημάτων	761
23.6.1	Τοπικοποίηση δεδομένων	762
23.6.2	Κατανεμημένες ενώσεις	766
23.6.3	Καθολική βελτιστοποίηση	767
23.7	Κατανομή στην Oracle	772
23.7.1	Λειτουργίες DDBMS στην Oracle	772
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	777
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	778
	<i>Ασκήσεις</i>	778
<b>Κεφάλαιο 24</b>	<b>Πανομοιότυπες και κινητές βάσεις δεδομένων</b>	<b>780</b>
24.1	Εισαγωγή στην αντιγραφή βάσεων δεδομένων	781
24.2	Οφέλη αντιγραφής βάσεων δεδομένων	781
24.3	Εφαρμογές της αντιγραφής	783
24.4	Βασικά συστατικά αντιγραφής βάσεων δεδομένων	783



24.5	Περιβάλλοντα αντιγραφής βάσεων δεδομένων	784
24.5.1	Σύγχρονη εναντίον ασύγχρονης αντιγραφής	784
24.5.2	Ιδιοκτησία δεδομένων	784
24.6	Servers αντιγραφής	788
24.6.1	Λειτουργίες του server αντιγραφής	788
24.6.2	Θέματα υλοποίησης	789
24.7	Εισαγωγή στις κινητές βάσεις δεδομένων	792
24.7.1	Κινητά DBMSs	794
24.8	Αντιγραφή στην Oracle	794
24.8.1	Λειτουργίες της αντιγραφής στην Oracle	794
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	799
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	800
	<i>Ασκήσεις</i>	800

## Μέρος 7 Αντικειμενοστραφή DBMSs

801

<b>Κεφάλαιο 25</b>	<b>Εισαγωγή στα αντικειμενοστραφή DBMSs</b>	<b>803</b>
25.1	Προχωρημένες εφαρμογές βάσεων δεδομένων	804
25.2	Αδυναμίες των RDBMS	809
25.3	Αντικειμενοστραφείς έννοιες	814
25.3.1	Αφαίρεση, ενθυλάκωση και απόκρυψη πληροφοριών	814
25.3.2	Αντικείμενα και χαρακτηριστικά	815
25.3.3	Ταυτότητα αντικειμένων	816
25.3.4	Μέθοδοι και μηνύματα	818
25.3.5	Κλάσεις	819
25.3.6	Υπο-κλάσεις, υπερ-κλάσεις και κληρονομικότητα	820
25.3.7	Παράκαμψη και υπερφόρτωση	822
25.3.8	Πολυμορφισμός και δυναμική σύνδεση	823
25.3.9	Σύνθετα αντικείμενα	824
25.4	Αποθήκευση αντικειμένων σε μια σχεσιακή βάση δεδομένων	825
25.4.1	Αντιστοίχιση κλάσεων με σχέσεις	826
25.4.2	Προσπέλαση αντικειμένων στις σχεσιακές βάσεις δεδομένων	827
25.5	Συστήματα βάσεων δεδομένων επόμενης γενιάς	828
25.6	Αντικειμενοστραφής σχεδιασμός βάσεων δεδομένων	830
25.6.1	Σύγκριση αντικειμενοστραφούς μοντελοποίησης δεδομένων και βασικής μοντελοποίησης δεδομένων	830
25.6.2	Σχέσεις και αναφορική ακεραιότητα	831
25.6.3	Σχεδιασμός συμπεριφοράς	834
25.7	Αντικειμενοστραφής ανάλυση και σχεδιασμός με τη UML	836
25.7.1	Διαγράμματα UML	837
25.7.2	Χρήση της UML στη μεθοδολογία για το σχεδιασμό βάσεων δεδομένων	842
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	844
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	845
	<i>Ασκήσεις</i>	846

<b>Κεφάλαιο 26</b>	<b>Αντικειμενοστραφή DBMSs – Έννοιες</b>	<b>847</b>
26.1	Εισαγωγή στα αντικειμενοστραφή μοντέλα δεδομένων και στα OODBMSs	849
26.1.1	Ορισμός αντικειμενοστραφών DBMSs	849
26.1.2	Λειτουργικά μοντέλα δεδομένων	850
26.1.3	Επίμονες γλώσσες προγραμματισμού	854
26.1.4	Η διακήρυξη του αντικειμενοστραφούς συστήματος βάσεων δεδομένων	857
26.1.5	Εναλλακτικές στρατηγικές για την ανάπτυξη ενός OODBMS	859
26.2	Προοπτικές του OODBMS	860
26.2.1	Τεχνικές ανάμειξης δεικτών	862
26.2.2	Προσπέλαση αντικειμένου	865
26.3	Επιμονή	867
26.3.1	Πλαίσια επιμονής	868
26.3.2	Ορθογώνια επιμονή	869
26.4	Ζητήματα στα OODBMSs	871
26.4.1	Συναλλαγές	871
26.4.2	Εκδόσεις	872
26.4.3	Εξέλιξη διαγραμματικών παραστάσεων	873
26.4.4	Αρχιτεκτονική	876
26.4.5	Δοκιμασία επιδόσεων	878
26.5	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των OODBMSs	881
26.5.1	Πλεονεκτήματα	881
26.5.2	Μειονεκτήματα	883
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	885
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	886
	<i>Ασκήσεις</i>	887
<b>Κεφάλαιο 27</b>	<b>Αντικειμενοστραφή DBMSs – Πρότυπα και συστήματα</b>	<b>888</b>
27.1	Ομάδα διαχείρισης αντικειμένων	889
27.1.1	Θεωρητικό υπόβαθρο	889
27.1.2	Η κοινή αρχιτεκτονική μεσάζοντος αίτησης αντικειμένων	891
27.1.3	Άλλες προδιαγραφές OMG	894
27.1.4	Αρχιτεκτονική που καθοδηγείται από μοντέλα	897
27.2	Πρότυπο δεδομένων αντικειμένων ODMG 3.0, 1999	897
27.2.1	Ομάδα διαχείρισης δεδομένων αντικειμένων	897
27.2.2	Το μοντέλο αντικειμένων	900
27.2.3	Η γλώσσα ορισμού αντικειμένων	908
27.2.4	Η γλώσσα ερωτημάτων αντικειμένων	911
27.2.5	Άλλα μέρη του προτύπου ODMG	917
27.2.6	Αντιστοίχιση του βασικού σχεδιασμού με λογικό (αντικειμενοστραφή) σχεδιασμό	920
27.3	ObjectStore	921
27.3.1	Αρχιτεκτονική	921
27.3.2	Κατασκευή εφαρμογής ObjectStore	924
27.3.3	Ορισμός δεδομένων στο ObjectStore	926
27.3.4	Χειρισμός δεδομένων στο ObjectStore	929

	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	932
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	934
	<i>Ασκήσεις</i>	934
<b>Κεφάλαιο 28</b>	<b>Αντικειμενοσχεσιακά DBMSs</b>	<b>935</b>
28.1	Εισαγωγή στα αντικειμενο-σχεσιακά συστήματα βάσεων δεδομένων	936
28.2	Η διακήρυξη των βάσεων δεδομένων τρίτης γενιάς	939
28.2.1	Η διακήρυξη των συστημάτων βάσεων δεδομένων τρίτης γενιάς	940
28.2.2	Η τρίτη διακήρυξη	940
28.3	Postgres – Ένα πρώιμο ORDBMS	943
28.3.1	Αντικειμενικοί στόχοι του Postgres	943
28.3.2	Αφηρημένοι τύποι δεδομένων	943
28.3.3	Σχέσεις και κληρονομικότητα	944
28.3.4	Ταυτότητα αντικειμένων	946
28.4	SQL:1999 και SQL:2003	946
28.4.1	Τύποι γραμμών	947
28.4.2	Τύποι που καθορίζονται από το χρήστη	948
28.4.3	Υπο-τύποι και Υπερ-τύποι	951
28.4.4	Ρουτίνες που καθορίζονται από το χρήστη	953
28.4.5	Πολυμορφισμός	955
28.4.6	Τύποι αναφοράς και Ταυτότητα αντικειμένων	956
28.4.7	Δημιουργία πινάκων	957
28.4.8	Ερωτήσεις σε δεδομένα	960
28.4.9	Τύποι συλλογής	961
28.4.10	Τυποποιημένες προβολές	965
28.4.11	Επίμονες αποθηκευμένες ρουτίνες	966
28.4.12	Εντολές ενεργοποίησης	967
28.4.13	Μεγάλα αντικείμενα	971
28.4.14	Επιστροφή	972
28.5	Επεξεργασία και βελτιστοποίηση ερωτημάτων	974
28.5.1	Νέοι τύποι ευρετηρίου	977
28.6	Αντικειμενοστραφείς επεκτάσεις στην Oracle	978
28.6.1	Τύποι δεδομένων που καθορίζονται από το χρήστη	978
28.6.2	Διαχείριση πινάκων αντικειμένων	984
28.6.3	Προβολές αντικειμένων	985
28.6.4	Προνόμια	986
28.7	Σύγκριση ORDBMS και OODBMS	986
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	988
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	988
	<i>Ασκήσεις</i>	989
<b>Μέρος 8</b>	<b>Web και DBMSs</b>	<b>991</b>
<b>Κεφάλαιο 29</b>	<b>Τεχνολογία Web και DBMSs</b>	<b>993</b>
29.1	Εισαγωγή στο Internet και το Web	994
29.1.1	Intranets και Extranets	996
29.1.2	Ηλεκτρονικό εμπόριο και ηλεκτρονικές επιχειρήσεις	997

29.2	To Web	998
29.2.1	Πρωτόκολλο μεταφοράς υπερκειμένου	999
29.2.2	Γλώσσα σημείωσης υπερκειμένου	1001
29.2.3	Ενιαίος εντοπιστής πόρων	1002
29.2.4	Στατικές και δυναμικές ιστοσελίδες	1004
29.2.5	Web υπηρεσίες	1004
29.2.6	Απαιτήσεις για ενοποίηση Web-DBMS	1005
29.2.7	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της προσέγγισης Web-DBMS	1006
29.2.8	Προσεγγίσεις στην ενοποίηση Web και DBMS	1011
29.3	Γλώσσες δημιουργίας script	1011
29.3.1	JavaScript και JScript	1012
29.3.2	VBScript	1012
29.3.3	Perl και PHP	1013
29.4	Κοινή διεπαφή πύλης εξόδου	1014
29.4.1	Διαβίβαση πληροφοριών σε ένα CGI Script	1016
29.4.2	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του CGI	1018
29.5	HTTP Cookies	1019
29.6	Επέκταση στο Web Server	1020
29.6.1	Σύγκριση των CGI και API	1021
29.7	Java	1021
29.7.1	JDBC	1025
29.7.2	SQLJ	1030
29.7.3	Σύγκριση JDBC και SQLJ	1030
29.7.4	Επιμονή διαχείρισης περιέκτη (CMP)	1031
29.7.5	Αντικείμενα δεδομένων Java (JDO)	1035
29.7.6	Java Servlets	1040
29.7.7	JavaServer Pages	1041
29.7.8	Java Web υπηρεσίες	1042
29.8	Web πλατφόρμα της Microsoft	1043
29.8.1	Καθολική πρόσβαση δεδομένων	1045
29.8.2	Active Server Pages και αντικείμενα δεδομένων ActiveX	1046
29.8.3	Απομακρυσμένες υπηρεσίες δεδομένων	1049
29.8.4	Σύγκριση των ASP και JSP	1049
29.8.5	Microsoft .NET	1050
29.8.6	Microsoft Web υπηρεσίες	1054
29.8.7	Microsoft Office Access και Web παραγωγή σελίδων	1054
29.9	Πλατφόρμα Internet της Oracle	1055
29.9.1	Oracle server εφαρμογής (OracleAS)	1056
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	1062
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	1063
	<i>Ασκήσεις</i>	1064
<b>Κεφάλαιο 30</b>	<b>Ημιδομημένα δεδομένα και XML</b>	<b>1065</b>
30.1	Ημιδομημένα δεδομένα	1066
30.1.1	Μοντέλο ανταλλαγής αντικειμένων (OEM)	1068
30.1.2	Lore και Lorel	1069

30.2	Εισαγωγή στην XML	1073
30.2.1	Ανασκόπηση της XML	1076
30.2.2	Ορισμοί τύπων εγγράφων (DTDs)	1078
30.3	Σχετικές με την XML τεχνολογίες	1082
30.3.1	DOM και SAX διεπαφές	1082
30.3.2	Χώροι ονομάτων	1083
30.3.3	XSL και XSLT	1084
30.3.4	XPath (γλώσσα XML Path)	1085
30.3.5	XPointer (γλώσσα XML Pointer)	1085
30.3.6	XLink (γλώσσα XML Linking)	1086
30.3.7	XHTML	1087
30.3.8	Απλό πρωτόκολλο πρόσβασης αντικειμένων (SOAP)	1087
30.3.9	Γλώσσα περιγραφής υπηρεσιών Web (WSDL)	1088
30.3.10	Καθολική ανακάλυψη, περιγραφή και ενοποίηση (UDDI)	1088
30.4	Διαγραμματική παράσταση XML	1091
30.4.1	Framework περιγραφής πόρων (RDF)	1098
30.5	Γλώσσες ερωτημάτων της XML	1100
30.5.1	Επέκταση Lore και Lorel για χειρισμό XML	1100
30.5.2	Ομάδα εργασίας ερωτημάτων XML	1101
30.5.3	XQuery – Μια γλώσσα ερωτημάτων για την XML	1103
30.5.4	XML Information Set	1114
30.5.5	Μοντέλα δεδομένων XQuery 1.0 και XPath 2.0	1115
30.5.6	Επίσημη σημασιολογία	1121
30.6	XML και Βάσεις δεδομένων	1128
30.6.1	Αποθήκευση XML σε βάσεις δεδομένων	1129
30.6.2	XML και SQL	1132
30.6.3	Εγγενείς βάσεις δεδομένων της XML	1137
30.7	Η XML στην Oracle	1139
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	1142
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	1144
	<i>Ασκήσεις</i>	1145

## Μέρος 9 Επιχειρηματική ευφυΐα

1147

<b>Κεφάλαιο 31</b>	<b>Έννοιες αποθήκευσης δεδομένων</b>	<b>1149</b>
31.1	Εισαγωγή στην αποθήκευση δεδομένων	1150
31.1.1	Η εξέλιξη της αποθήκευσης δεδομένων	1150
31.1.2	Έννοιες αποθήκευσης δεδομένων	1151
31.1.3	Οφέλη αποθήκευσης δεδομένων	1152
31.1.4	Σύγκριση των συστημάτων OLTP και των συστημάτων αποθήκευσης δεδομένων	1153
31.1.5	Προβλήματα αποθήκευσης δεδομένων	1154
31.2	Αρχιτεκτονική αποθήκευσης δεδομένων	1156
31.2.1	Λειτουργικά δεδομένα	1156
31.2.2	Αποθήκη λειτουργικών δεδομένων	1157
31.2.3	Διαχείριση φορτίου	1158
31.2.4	Διαχείριση αποθήκης	1158

31.2.5	Διαχείριση ερωτημάτων	1158
31.2.6	Λεπτομερή δεδομένα	1159
31.2.7	Λίγο και πολύ συνοπτικά δεδομένα	1159
31.2.8	Αρχειοθέτηση και εφεδρικά αντίγραφα	1159
31.2.9	Μετα-δεδομένα	1159
31.2.10	Εργαλεία πρόσβασης τελικού χρήστη	1160
31.3	Αποθήκευση ροών δεδομένων	1161
31.3.1	Inflow	1162
31.3.2	Upflow	1163
31.3.3	Downflow	1164
31.3.4	Outflow	1164
31.3.5	Metaflow	1165
31.4	Εργαλεία και τεχνολογίες αποθήκευσης δεδομένων	1165
31.4.1	Εργαλεία εξαγωγής, καθαρισμού και μετασχηματισμού	1165
31.4.2	DBMS αποθηκών δεδομένων	1166
31.4.3	Μετα-δεδομένα αποθηκών δεδομένων	1169
31.4.4	Εργαλεία διαχείρισης	1171
31.5	Αγορές δεδομένων	1171
31.5.1	Λόγοι δημιουργίας αγοράς δεδομένων	1173
31.5.2	Θέματα αγορών δεδομένων	1173
31.6	Αποθήκευση δεδομένων με Oracle	1175
31.6.1	Oracle9i	1175
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	1178
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	1180
	<i>Exercise</i>	1180
<b>Κεφάλαιο 32</b>	<b>Σχεδιασμός αποθήκευσης δεδομένων</b>	<b>1181</b>
32.1	Σχεδιασμός βάσης δεδομένων αποθήκευσης δεδομένων	1182
32.2	Μοντελοποίηση διαστατικότητας	1183
32.2.1	Σύγκριση DM και ER	1186
32.3	Μεθοδολογία σχεδιασμού βάσεων δεδομένων για αποθήκες δεδομένων	1187
32.4	Κριτήρια για πρόσβαση της διαστατικότητας μιας αποθήκης δεδομένων	1195
32.5	Σχεδιασμός αποθήκευσης δεδομένων με Oracle	1196
32.5.1	Συστατικά της μεθόδου κατασκευής αποθήκης Oracle	1197
32.5.2	Χρήση της μεθόδου κατασκευής αποθήκης Oracle	1198
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	1202
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	1203
	<i>Ασκήσεις</i>	1203
<b>Κεφάλαιο 33</b>	<b>OLAP</b>	<b>1204</b>
33.1	Online Αναλυτική επεξεργασία	1205
33.1.1	OLAP Μετρήσεις απόδοσης	1206
33.2	OLAP Εφαρμογές	1206
33.2.1	OLAP Οφέλη	1208
33.3	Αναπαράσταση πολυδιάστατων δεδομένων	1209

33.4	OLAP Εργαλεία	1211
33.4.1	Κανόνες του Codd για τα OLAP εργαλεία	1211
33.4.2	Κατηγορίες OLAP εργαλείων	1214
33.5	OLAP Επεκτάσεις στο πρότυπο SQL	1217
33.5.1	Εκτεταμένη ομαδοποίηση δυνατοτήτων	1218
33.5.2	Στοιχειώδεις OLAP τελεστές	1222
33.6	Oracle OLAP	1224
33.6.1	Oracle OLAP περιβάλλον	1225
33.6.2	Πλατφόρμα για εφαρμογές επιχειρηματικής ευφυΐας	1225
33.6.3	Oracle9i βάση δεδομένων	1226
33.6.4	Oracle OLAP	1228
33.6.5	Απόδοση	1229
33.6.6	Διαχείριση συστήματος	1229
33.6.7	Απαιτήσεις συστήματος	1230
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	1230
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	1231
	<i>Ασκήσεις</i>	1231
<b>Κεφάλαιο 34</b>	<b>Εξόρυξη δεδομένων</b>	<b>1232</b>
34.1	Εξόρυξη δεδομένων	1233
34.2	Τεχνικές εξόρυξης δεδομένων	1233
34.2.1	Προφητική μοντελοποίηση	1235
34.2.2	Τεμαχισμός βάσεων δεδομένων	1236
34.2.3	Ανάλυση συνδέσεων	1237
34.2.4	Ανίχνευση παράκαμψης	1238
34.3	Η διαδικασία εξόρυξης δεδομένων	1239
34.3.1	Το μοντέλο CRISP-DM	1239
34.4	Εργαλεία εξόρυξης δεδομένων	1241
34.5	Εξόρυξη δεδομένων και Αποθήκευση δεδομένων	1242
34.6	Εξόρυξη δεδομένων στην Oracle (ODM)	1242
34.6.1	Δυνατότητες εξόρυξης δεδομένων	1242
34.6.2	Ενεργοποίηση εφαρμογών εξόρυξης δεδομένων	1243
34.6.3	Πρόβλεψη και επίγνωση	1243
34.6.4	Εξόρυξη δεδομένων σε Oracle περιβάλλον	1243
	<i>Περίληψη κεφαλαίου</i>	1245
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	1246
	<i>Ασκήσεις</i>	1246
	<b>Παραρτήματα</b>	<b>1247</b>
<b>A</b>	<b>Προδιαγραφές απαιτήσεων χρηστών για τη μελέτη εργασίας DreamHome</b>	<b>1249</b>
A.1	Προβολή χρήστη Branch του DreamHome	1249
A.1.1	Απαιτήσεις δεδομένων	1249
A.1.2	Απαιτήσεις συναλλαγών (δείγμα)	1251

A.2	Προβολές χρήστη Staff στο DreamHome	1252
A.2.1	Απαιτήσεις δεδομένων	1252
A.2.2	Απαιτήσεις συναλλαγών (δείγμα)	1253
<b>B</b>	<b>Άλλες μελέτες εργασίας</b>	<b>1255</b>
B.1	Η μελέτη εργασίας University Accommodation Office	1255
B.1.1	Απαιτήσεις δεδομένων	1255
B.1.2	Συναλλαγές ερωτημάτων (δείγμα)	1257
B.2	Η μελέτη εργασίας EasyDrive School of Motoring	1258
B.2.1	Απαιτήσεις δεδομένων	1258
B.2.2	Συναλλαγές ερωτημάτων (δείγμα)	1259
B.3	Η μελέτη Wellmeadows Hospital	1260
B.3.1	Απαιτήσεις δεδομένων	1260
B.3.2	Απαιτήσεις συναλλαγών (δείγμα)	1266
<b>C</b>	<b>Οργάνωση αρχείων και ευρετήρια</b>	<b>1268</b>
C.1	Βασικές έννοιες	1269
C.2	Αταξινόμητα αρχεία	1270
C.3	Ταξινομημένα αρχεία	1271
C.4	Κατακερματισμένα αρχεία	1272
C.4.1	Δυναμικός κατακερματισμός	1275
C.4.2	Περιορισμοί του κατακερματισμού	1276
C.5	Ευρετήρια	1277
C.5.1	Είδη ευρετηρίου	1277
C.5.2	Σειριακά αρχεία με ευρετήρια	1278
C.5.3	Δευτερεύοντα ευρετήρια	1279
C.5.4	Ευρετήρια πολλών επιπέδων	1280
C.5.5	Δέντρα B+	1280
C.5.6	Ευρετήρια Bitmap	1283
C.5.7	Ευρετήρια ένωσης	1284
C.6	Πίνακες με συστοιχία και πίνακες χωρίς συστοιχία	1286
C.6.1	Συστοιχίες με ευρετήριο	1286
C.6.2	Συστοιχίες κατακερματισμού	1287
C.7	Κατευθυντήριες γραμμές για την επιλογή μεθόδου οργάνωσης αρχείων	1288
	<i>Περίληψη παραρτήματος</i>	1291
<b>D</b>	<b>Πότε ένα DBMS είναι σχεσιακό;</b>	<b>1293</b>
<b>E</b>	<b>Προγραμματιστική SQL</b>	<b>1298</b>
E.1	Ενσωματωμένη SQL	1299
E.1.1	Απλές ενσωματωμένες προτάσεις SQL	1299
E.1.2	Περιοχή επικοινωνιών SQL	1301
E.1.3	Μεταβλητές οικοδόσποινας γλώσσας	1303
E.1.4	Ανάκτηση δεδομένων χρησιμοποιώντας ενσωματωμένη SQL και δρομείς	1304
E.1.5	Χρήση δρομέων για τροποποίηση δεδομένων	1310
E.1.6	ISO Πρότυπο για ενσωματωμένη SQL	1311
E.2	Δυναμική SQL	1312



E.3	Το πρότυπο συνδεσιμότητας ανοιχτής βάσης δεδομένων (ODBC)	1313
E.3.1	Η αρχιτεκτονική ODBC	1314
E.3.2	ODBC Επίπεδα συμμόρφωσης	1315
	<i>Περίληψη παραρτήματος</i>	1318
	<i>Ερωτήσεις επανάληψης</i>	1319
	<i>Ασκήσεις</i>	1319
<b>F</b>	<b>Εναλλακτικές σημειογραφίες μοντέλου οντοτήτων-συσχετίσεων</b>	<b>1320</b>
F.1	Μοντελοποίηση ER με τη σημειογραφία του Chen	1320
F.2	Μοντελοποίηση ER με τη σημειογραφία Crow's feet	1320
<b>G</b>	<b>Περίληψη της μεθοδολογίας σχεδίασης βάσεων δεδομένων για σχεσιακές βάσεις δεδομένων</b>	<b>1326</b>
<b>H</b>	<b>Estimating Disk Space Requirements</b> (Αποτίμηση απαιτήσεως ελεύθερου χώρου στο δίσκο)	<b>Στην ιστοσελίδα</b>
<b>I</b>	<b>Example Web Scripts</b> (Δείγματα δεσμών ενεργειών Web)	<b>Στην ιστοσελίδα</b>
	<b>Αναφορές*</b>	<b>1332</b>
	<b>Επιπλέον υλικό*</b>	<b>1345</b>
	<b>Ευρετήριο*</b>	<b>1356</b>

\*Οι Αναφορές, το Επιπλέον υλικό και το Ευρετήριο είναι ακριβώς τα ίδια και στους δύο τόμους, και έχει διατηρηθεί η ίδια αρίθμηση των σελίδων.



# Πρόλογος

## Θεωρητικό υπόβαθρο

Η ιστορία της έρευνας για τις βάσεις δεδομένων τα τελευταία 30 χρόνια χαρακτηρίζεται από εξαιρετική παραγωγικότητα που οδήγησε στη θεώρηση ότι τα συστήματα βάσεων δεδομένων αποτελούν την πιο σημαντική ανάπτυξη στο πεδίο της μηχανικής λογισμικού. Η βάση δεδομένων αποτελεί πλέον το υποκείμενο πλαίσιο εργασίας του συστήματος πληροφοριών, και έχει αλλάξει εκ θεμελίων τον τρόπο που λειτουργούν πολλοί οργανισμοί. Πιο συγκεκριμένα, η ανάπτυξη αυτής της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια έχει παράγει συστήματα που είναι πιο ισχυρά και πιο εύχρηστα. Έτσι, τα συστήματα βάσεων δεδομένων είναι πλέον διαθέσιμα σε μεγαλύτερη γκάμα χρηστών. Δυστυχώς, η προφανής απλότητα αυτών των συστημάτων οδήγησε διάφορους χρήστες να δημιουργήσουν βάσεις δεδομένων και εφαρμογές χωρίς να κατέχουν τις απαραίτητες γνώσεις να καταλήξουν σε ένα αποτελεσματικό και αποδοτικό σύστημα. Και έτσι, η 'κρίση στο λογισμικό' ή, όπως μερικές φορές αποκαλείται 'κατάπτωση λογισμικού', συνεχίζεται.

Το αρχικό κίνητρο για αυτό το βιβλίο προήλθε από την εργασία των συγγραφέων στη βιομηχανία, όπου ήταν σύμβουλοι για τον σχεδιασμό βάσεων δεδομένων για νέα συστήματα λογισμικού ή, ανέλυσαν τις ανεπάρκειες των υπάρχοντων συστημάτων. Εκτός από αυτό, η μετακίνησή τους στην πανεπιστημιακή κοινότητα, τους έφερε σε επαφή με παρόμοια προβλήματα από διαφορετικούς χρήστες – τους σπουδαστές. Ο αντικειμενικός στόχος αυτού του βιβλίου είναι, συνεπώς, να αποτελέσει ένα βιβλίο αναφοράς που θα διδάξει τη θεωρία πίσω από τις βάσεις δεδομένων όσο πιο καθαρά γίνεται και, πιο συγκεκριμένα, να παραθέσει μια μεθοδολογία για το σχεδιασμό βάσεων δεδομένων που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από έμπειρους και μη αναγνώστες.

Η μεθοδολογία που παρουσιάζουμε σε αυτό το βιβλίο για τα σχεσιακά συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (DBMSs) – το κυρίαρχο σύστημα για εμπορικές εφαρμογές προς το παρόν – έχει δοκιμαστεί και ελεγχθεί τα τελευταία χρόνια, σε βιομηχανικά και ακαδημαϊκά περιβάλλοντα. Αποτελείται από τρεις κύριες φάσεις: βασικός, λογικός και φυσικός σχεδιασμός βάσεων δεδομένων. Η πρώτη φάση ξεκινά με την παραγωγή ενός βασικού μοντέλου δεδομένων που είναι ανεξάρτητο από όλους τους φυσικούς προβληματισμούς. Αυτό το μοντέλο στη συνέχεια διυλίζεται στη δεύτερη φάση σε ένα λογικό μοντέλο δεδομένων, αφαιρώντας δομές που δεν μπορούν να αναπαρασταθούν σε σχεσιακά συστήματα. Στην τρίτη φάση, το λογικό μοντέλο δεδομένων μεταφράζεται σε φυσικό σχεδιασμό για το DBMS προορισμού. Η φάση του φυσικού σχεδιασμού μελετά τις δομές αποθήκευσης και τις μεθόδους πρόσβασης που απαιτούνται για αποτελεσματική και ασφαλή πρόσβαση στη βάση δεδομένων σε δευτερεύουσα αποθήκευση.

Η μεθοδολογία σε κάθε φάση παρουσιάζεται ως μια σειρά βημάτων. Για τον άπειρο σχεδιαστή, αυτά τα βήματα πρέπει να ακολουθούνται με τη σειρά που περιγράφονται, και επίσης παρέχονται οδηγίες που βοηθούν σε αυτή τη διαδικασία. Για τον έμπειρο σχεδιαστή, η μεθοδολογία μπορεί να γίνει με λιγότερο αναλυτικό τρόπο, δρώντας περισσότερο

ως πλαίσιο εργασίας ή λίστα ελέγχου. Για να βοηθήσουμε τον αναγνώστη στη χρήση της μεθοδολογίας και την κατανόηση των σημαντικών ζητημάτων, η μεθοδολογία περιγράφεται με τη βοήθεια ενός παραδείγματος που βασίζεται στην ολοκληρωμένη μελέτη εργασίας, *DreamHome*. Επίσης, τρεις επιπλέον μελέτες εργασίας παρέχονται στο Παράρτημα Β, οι οποίες επιτρέπουν στους αναγνώστες να εφαρμόσουν τη μεθοδολογία.

## UML (Ενοποιημένη γλώσσα μοντελοποίησης)

Όλο και περισσότερο οι εταιρίες τυποποιούν τον τρόπο με τον οποίο μοντελοποιούν δεδομένα, επιλέγοντας μια συγκεκριμένη προσέγγιση για τη μοντελοποίηση δεδομένων και χρησιμοποιώντας αυτή σε όλα τα έργα ανάπτυξης βάσεων δεδομένων. Ένα δημοφιλές, υψηλού επιπέδου, μοντέλο δεδομένων χρησιμοποιείται στο βασικό και λογικό σχεδιασμό βάσεων δεδομένων, και αυτό που χρησιμοποιούμε σε αυτό το βιβλίο βασίζεται στις έννοιες του μοντέλου Οντοτήτων-συσχετίσεων (ER). Προς το παρόν δεν υπάρχει τυποποιημένος τρόπος γραφής των μοντέλων ER. Τα περισσότερα βιβλία που καλύπτουν το σχεδιασμό βάσεων δεδομένων για σχεσιακά DBMSs τείνουν να χρησιμοποιούν έναν από τους εξής δύο συμβατικούς τρόπους:

- Τη γραφή του Chen, που αποτελείται από παραλληλόγραμμα που αναπαριστούν τις οντότητες και ρόμβους που αναπαριστούν τις σχέσεις, με γραμμές να συνδέουν τα παραλληλόγραμμα και τους ρόμβους, ή
- Τον τρόπο γραφής Πόδια κόρακα, που επίσης αποτελείται από παραλληλόγραμμα που αναπαριστούν τις οντότητες και γραμμές μεταξύ των οντοτήτων που αναπαριστούν τις σχέσεις, με ένα πόδι κόρακα στη μία άκρη της γραμμής να αναπαριστά μια σχέση ένα-προς-πολλά.

Και οι δύο μέθοδοι υποστηρίζονται από υπάρχοντα εργαλεία CASE. Είναι όμως κάπως άκομψες στη χρήση τους και λίγο δυσνόητες. Πριν από αυτήν την έκδοση, χρησιμοποιούσαμε τη μέθοδο του Chen. Μετά όμως από ένα αναλυτικό ερωτηματολόγιο που διεκπεραίωσε ο οίκος Pearson Education, υπήρχε μια γενική ομοφωνία ότι η μέθοδος πρέπει να αλλάξει και να προτιμηθεί η πρόσφατη αντικειμενοστραφής γλώσσα μοντελοποίησης που ονομάζεται UML (Ενοποιημένη γλώσσα μοντελοποίησης). Η UML είναι μια μέθοδος γραφής που συνδυάζει στοιχεία από τους τρεις σημαντικούς σχεδιαστές αντικειμενοστραφών συστημάτων: την OMT μοντελοποίηση του Rumbaugh, την αντικειμενοστραφή ανάλυση και σχεδίαση του Booch, και το Objectory του Jacobson.

Υπάρχουν τρεις βασικοί λόγοι για την υιοθέτηση διαφορετικού τρόπου γραφής: (1) η UML εξελίσσεται σε βιομηχανικό πρότυπο - για παράδειγμα, η Ομάδα διαχείρισης αντικειμένων (OMG) έχει υιοθετήσει την UML ως τον τυπικό τρόπο γραφής μεθόδων αντικειμένων, (2) η UML είναι σίγουρα πιο σαφής και εύχρηστη, (3) η UML υιοθετείται από την ακαδημαϊκή κοινότητα για τη διδασκαλία αντικειμενοστραφούς ανάλυσης και σχεδιασμού, και χρησιμοποιώντας UML στις ρουτίνες βάσεων δεδομένων έχουμε μεγαλύτερη δυνατότητα συνεργασίας. Συνεπώς, σε αυτήν την έκδοση έχουμε υιοθετήσει τον τρόπο γραφής των διαγραμμάτων κλάσης από τη UML. Πιστεύουμε ότι θα συμφωνήσετε ότι αυτή η μέθοδος είναι πιο εύκολη στην κατανόηση και τη χρήση της. Πριν από αυτήν την κίνηση προς τη UML, αφιερώσαμε πολύ χρόνο σε πειραματισμούς με αυτή τη μέθοδο και ελέγξαμε την καταλληλότητά της στο σχεδιασμό βάσεων δεδομένων. Ολοκληρώσαμε αυτήν την εργασία με την έκδοση ενός βιβλίου με το όνομα *Database Solutions: A Step-by-Step Guide to Building databases* (λύσεις βάσεων δεδομένων: ένας αναλυτικός οδηγός για την κατασκευή βάσεων δεδομένων). Αυτό το βιβλίο χρησιμοποιεί τη μεθοδολογία στο σχεδιασμό και κατασκευή βάσεων δεδομένων για δύο μελέτες εργασίας, μία με το DBMS προορισμού να είναι η Microsoft Office Access και μία με τη βάση δεδομένων προορισμού να είναι η Oracle. Αυτό το βιβλίο επίσης περιέχει πολλές άλλες μελέτες εργασίας με ενδειγμένες λύσεις.

## Τι νέο υπάρχει στην Τέταρτη έκδοση

Η τέταρτη έκδοση του βιβλίου έχει αναθεωρηθεί για να βελτιωθεί η ανάγνωση, η αναβάθμιση ή η επέκταση της κάλυψης της υπάρχουσας ύλης, και για να συμπεριληφθούν νέα πράγματα. Οι βασικές αλλαγές της τέταρτης έκδοσης έχουν ως εξής.

- Εκτεταμένη επεξεργασία της κανονικοποίησης (το αρχικό κεφάλαιο έχει χωριστεί σε δύο).
- Μεθοδολογία ροής για το σχεδιασμό βάσεων δεδομένων χρησιμοποιώντας UML για διαγράμματα ER.
- Νέες ενότητες για άλλα μέρη της UML όπως εφαρμόζονται στην ανάλυση και το σχεδιασμό, καλύπτοντας διαγράμματα περίπτωσης χρήσης, ακολουθίας, συνεργασίας, statechart και δραστηριότητας.
- Νέες ενότητες για την απεικόνιση στρατηγικών εκτέλεσης μέσα στο πλαίσιο της βελτιστοποίησης ερωτημάτων για Κεντρικά και Κατανεμημένα DBMSs.
- Κάλυψη των προδιαγραφών OMG συμπεριλαμβανομένων του Μετα-μοντέλου κοινής αποθήκης (CWM) και της Αρχιτεκτονικής που καθοδηγείται από μοντέλα (MDA).
- Ανανεωμένο κεφάλαιο για τα αντικειμενο-σχεσιακά συστήματα ώστε να συμβαδίζει με το νέο πρότυπο SQL:2003.
- Εκτεταμένη μελέτη της ενοποίησης Web-DBMS, με κάλυψη της Επιμονής διαχείρισης περιέκτη (CMP), των Αντικειμένων δεδομένων Java (JDO) και του ADO.NET.
- Εκτεταμένη μελέτη των XML, SOAP, WSDL, UDDI, XQuery 1.0 και XPath 2.0 (συμπεριλαμβανομένου του αναθεωρημένου Μοντέλου δεδομένων και της Επίσημης σημασιολογίας), του προτύπου SQL:2003 SQL/XML, της αποθήκευσης της XML σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων και των εγγενών βάσεων δεδομένων της XML.
- Εκτεταμένη μελέτη του OLAP και της εξόρυξης δεδομένων συμπεριλαμβανομένων των λειτουργιών του SQL:2003 και του μοντέλου CRISP-DM.
- Ανανεωμένη κάλυψη της Oracle9i (επισκόπηση της Oracle10g) και της Microsoft Office Access 2003.
- Επιπλέον Web πόροι, με εκτεταμένη ύλη για την οργάνωση αρχείων και τις δομές αποθήκευσης, πλήρη Web υλοποίηση της μελέτης εργασίας *DreamHome*, οδηγό χρηστών για την Oracle, και περισσότερα παραδείγματα για το Παράρτημα στην ενοποίηση Web-DBMS.

## Ποιοι θα πρέπει να διαβάσουν αυτό το βιβλίο

Αυτό το βιβλίο μπορεί να αποτελέσει το εγχειρίδιο ενός μαθήματος που διαρκεί ένα ή δύο εξάμηνα και αφορά τη διαχείριση ή το σχεδιασμό βάσεων δεδομένων σε έναν εισαγωγικό προπτυχιακό κύκλο ή σε ένα πιο προχωρημένο, επίσης προπτυχιακό κύκλο μαθημάτων. Τέτοια μαθήματα συνήθως απαιτούνται σε σχολές συστημάτων πληροφοριών, εμπορικών IT, ή επιστήμης υπολογιστών.

Το βιβλίο επίσης μπορεί να γίνει βιβλίο αναφοράς για επαγγελματίες IT, όπως αναλυτές ή σχεδιαστές συστημάτων, προγραμματιστές εφαρμογών, προγραμματιστές συστημάτων, χειριστές βάσεων δεδομένων, ή αυτοδιδασκόμενους. Χάρη στην ευρεία χρήση των συστημάτων βάσεων δεδομένων στις μέρες μας, αυτοί οι επαγγελματίες θα μπορούσαν να προέρχονται από κάθε είδους επιχείρηση που πρέπει να έχει μια βάση δεδομένων.

Θα ήταν χρήσιμο για τους σπουδαστές να έχουν καλό θεωρητικό υπόβαθρο στην οργάνωση αρχείων και τις δομές δεδομένων που μπορείτε να βρείτε στο Παράρτημα C πριν διαβάσετε το Κεφάλαιο 17 για το φυσικό σχεδιασμό βάσεων δεδομένων και το Κεφάλαιο 21

για την επεξεργασία ερωτημάτων. Αυτό το υπόβαθρο ιδανικά θα έχει θεμελιωθεί σε προηγούμενα μαθήματα. Αν αυτό δεν είναι δυνατό, τότε το υλικό στο Παράρτημα C μπορεί να παρουσιαστεί στην αρχή του κύκλου μαθημάτων, αμέσως μετά το Κεφάλαιο 1.

Πλεονέκτημα αποτελεί η γνώση μιας υψηλού επιπέδου γλώσσας προγραμματισμού, όπως η C, για το Παράρτημα E που αφορά στην ενσωματωμένη και δυναμική SQL και την Ενότητα 27.3 που αφορά το ObjectStore.

## Ξεχωριστά στοιχεία

- (1) Μια εύχρηστη, βήμα-προς-βήμα μεθοδολογία για το βασικό και το λογικό σχεδιασμό βάσεων δεδομένων, βάσει του ευρέως αποδεκτού Μοντέλου οντοτήτων-συσχετίσεων, με την κανονικοποίηση να χρησιμοποιείται ως τεχνική επικύρωσης. Υπάρχει μια ολοκληρωμένη μελέτη εργασίας που δείχνει πώς χρησιμοποιείται η μεθοδολογία.
- (2) Μια εύχρηστη, βήμα-προς-βήμα μεθοδολογία για το φυσικό σχεδιασμό βάσεων δεδομένων, που καλύπτει την αντιστοίχιση του λογικού σχεδιασμού με μια φυσική υλοποίηση, την επιλογή της οργάνωσης αρχείων και των ευρετηρίων που είναι κατάλληλα για τις εφαρμογές, και το χρόνο που πρέπει να εισαχθεί ελεγχόμενος πλεονασμός. Επίσης υπάρχει μια ολοκληρωμένη μελέτη εργασίας που δείχνει πώς χρησιμοποιείται η μεθοδολογία.
- (3) Υπάρχουν ξεχωριστά κεφάλαια που δείχνουν πώς ο σχεδιασμός βάσεων δεδομένων ενσωματώνεται στο συνολικό κύκλο ζωής της ανάπτυξης συστημάτων, πώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές εύρεσης στοιχείων για τον προσδιορισμό των απαιτήσεων του συστήματος, και πώς η UML ενσωματώνεται σε αυτήν τη μεθοδολογία.
- (4) Μια σαφής και κατανοητή παρουσίαση, με τους ορισμούς να επισημαίνονται ξεκάθαρα, τους στόχους κάθε κεφαλαίου να δηλώνονται με σαφήνεια, και περιλήψεις σε κάθε κεφάλαιο. Αναρίθμητα παραδείγματα και διαγράμματα σε κάθε κεφάλαιο που δείχνουν καλύτερα τις έννοιες. Υπάρχει μια πραγματική μελέτη εργασίας που ολοκληρώνεται σε όλο το βιβλίο, και επιπλέον μελέτες εργασίας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργασίες για τους σπουδαστές.
- (5) Εκτεταμένη μελέτη των πιο πρόσφατων επίσημων και *de facto* προτύπων: SQL (Δομημένη γλώσσα ερωτημάτων), QBE (ερώτημα με παράδειγμα), και το πρότυπο ODMG (Ομάδα διαχείρισης δεδομένων αντικειμένων) για αντικειμενοστραφείς βάσεις δεδομένων.
- (6) Τρία βοηθητικά κεφάλαια για το πρότυπο SQL, που καλύπτουν τη διαδραστική και την ενσωματωμένη SQL.
- (7) Ένα συνοπτικό κεφάλαιο που καλύπτει δύο από τα πιο δημοφιλή εμπορικά DBMSs: Microsoft Office Access και Oracle. Πολλά από τα επόμενα κεφάλαια εξετάζουν πώς οι Microsoft Office Access και Oracle υποστηρίζουν τους μηχανισμούς που μελετούμε.
- (8) Περιεκτική κάλυψη εννοιών και ζητημάτων που σχετίζονται με τα κατανεμημένα DBMSs και τους servers αντιγραφής.
- (9) Περιεκτική εισαγωγή σε έννοιες και ζητήματα που σχετίζονται με τα αντικειμενοστραφή DBMSs, συμπεριλαμβανομένης μιας επισκόπησης του προτύπου ODMG, και ένα μάθημα για τις υπηρεσίες της διαχείρισης αντικειμένων της τελευταίας έκδοσης του προτύπου SQL, SQL:2003.
- (10) Αναλυτική μελέτη του Web ως πλατφόρμα για εφαρμογές βάσης δεδομένων με πολλά παραδείγματα κώδικα για την προσπέλαση βάσεων δεδομένων στο Web. Πιο συγκεκριμένα, καλύπτουμε την επιμονή μέσω της Επιμονής διαχείρισης περιέκτη (CMP), των Αντικειμένων δεδομένων Java (JDO), και των JDBC, SQLJ, ActiveX Data Objects (ADO), ADO.NET, και Oracle PL/SQL Pages (PSP).

- (11) Μια εισαγωγή στα ημιδομημένα δεδομένα και τη σχέση τους με την XML και αναλυτική κάλυψη της XML και σχετικών τεχνολογιών. Πιο συγκεκριμένα, καλύπτουμε τα εξής: XML Schema, XQuery, και XQuery Data Model και την επίσημη σημασιολογία. Καλύπτουμε επίσης την ενοποίηση της XML με βάσεις δεδομένων και εξετάζουμε τις επεκτάσεις που προστέθηκαν στο SQL:2003 ώστε να μπορεί να γίνει η δημοσίευση της XML.
- (12) Περιεκτική εισαγωγή στην αποθήκευση δεδομένων, την Online Αναλυτική επεξεργασία (OLAP), και την εξόρυξη δεδομένων.
- (13) Αναλυτική εισαγωγή στη μοντελοποίηση διαστατικότητας για το σχεδιασμό μιας βάσης δεδομένων αποθήκευσης δεδομένων. Είναι μια ολοκληρωμένη μελέτη εργασίας που παρουσιάζει μια μεθοδολογία για το σχεδιασμό βάσεων δεδομένων αποθήκευσης δεδομένων.
- (14) Κάλυψη των εννοιών υλοποίησης συστημάτων DBMSs, συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου συνταύτισης και αποκατάστασης, της ασφάλειας και της επεξεργασίας και βελτιστοποίησης ερωτημάτων.

## Παιδαγωγική

Πριν ξεκινήσουμε να γράφουμε αυτό το βιβλίο, ένας από τους στόχους ήταν να δημιουργήσουμε ένα εγχειρίδιο που θα ήταν εύκολο να ακολουθήσουν και να καταλάβουν οι αναγνώστες, ανεξάρτητα από το θεωρητικό υπόβαθρο και την εμπειρία τους. Από την εμπειρία των συγγραφέων στη χρήση βοηθημάτων, η οποία ήταν αρκετά αξιοσημείωτη πριν αναλάβουν ένα έργο τέτοιου μεγέθους, και επίσης από συζητήσεις με συναδέλφους, πελάτες και σπουδαστές, διαπίστωσαν ότι υπήρχαν αρκετά στοιχεία σχεδιασμού που οι αναγνώστες συμπαθούσαν και άλλα που αντιπαθούσαν. Έχοντας αυτά τα σχόλια κατά νου, υιοθετήθηκε το παρακάτω στυλ γραφής:

- Οι αντικειμενικοί στόχοι κάθε κεφαλαίου δηλώνονται με σαφήνεια στην αρχή κάθε κεφαλαίου.
- Κάθε σημαντική έννοια που εισάγεται ορίζεται καθαρά και επισημαίνεται σε ειδικό πλαίσιο.
- Χρησιμοποιούνται κατά κόρον διαγράμματα που υποστηρίζουν και αποσαφηνίζουν έννοιες.
- Στο τέλος κάθε κεφαλαίου δίνονται μερικά δοκιμασμένα παραδείγματα που βοηθούν στην εφαρμογή των εννοιών που καλύπτονται.
- Μια περίληψη στο τέλος κάθε κεφαλαίου, η οποία καλύπτει τις βασικές έννοιες που συζητούνται σε κάθε κεφάλαιο.
- Ένα σύνολο από ερωτήσεις επανάληψης, τις απαντήσεις των οποίων θα βρείτε μέσα στο κείμενο.
- Ένα σύνολο από ασκήσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους διδάσκοντες ή από αυτοδιδασκόμενους για να ελέγξουν την κατανόηση της ύλης κάθε κεφαλαίου, των οποίων τις απαντήσεις μπορείτε να βρείτε στο συνοδευτικό Οδηγό εισηγητή.

## Οδηγός εισηγητή

Ένα περιεκτικό συμπλήρωμα που περιέχει αναρίθμητους πόρους θα βρείτε από τον εκδοτικό οίκο Pearson Education. Ο συνοδευτικός Οδηγός εισηγητή περιλαμβάνει:

- *Δομές μαθημάτων* Περιλαμβάνουν προτάσεις για την ύλη που καλύπτεται στα μαθήματα.
- *Προτάσεις διδασκαλίας* Περιλαμβάνουν προτάσεις για τη διδασκαλία, υποδείξεις για τον τρόπο απόδοσης κάθε μαθήματος, ιδέες για εργασίες σπουδαστών.

- *Λύσεις* Οι απαντήσεις για όλες τις ερωτήσεις επανάληψης και τις ασκήσεις.
- *Ερωτήσεις επανάληψης* Ερωτήσεις εξετάσεων (παρόμοιες με τις ερωτήσεις και τις ασκήσεις που υπάρχουν στο τέλος κάθε κεφαλαίου), με τις λύσεις τους.
- *Διαφάνειες* Ένα ψηφιακό σύνολο από διαφάνειες που περιέχουν τα κύρια σημεία από κάθε κεφάλαιο, μεγεθυμένες εικόνες και πίνακες από το κείμενο, βοήθεια για τον εισηγητή ώστε να συνδέσει την παράδοση του μαθήματος και τις συζητήσεις στην τάξη με την ύλη του βιβλίου.
- Έναν Οδηγό χρήστη για τη Microsoft Office Access 2003, για εργαστηριακές ασκήσεις.
- Έναν Οδηγό χρήστη για την Oracle9i, για εργαστηριακές ασκήσεις.
- Ένα αναλυτικό κεφάλαιο για τις δομές οργάνωσης αρχείων και αποθήκευσης.
- Μια Web υλοποίηση της μελέτης εργασίας *DreamHome*.

Επιπλέον πληροφορίες για τον Οδηγό εισηγητή και για το βιβλίο θα βρείτε στο Web site της Pearson Education:

<http://www.booksites.net/connbegg>

## Οργάνωση αυτού του βιβλίου

### Μέρος 1 Υπόβαθρο

Το Μέρος 1 του βιβλίου σας εισάγει στο πεδίο των συστημάτων βάσεων δεδομένων και του σχεδιασμού βάσεων δεδομένων.

Το **Κεφάλαιο 1** ασχολείται με το πεδίο της διαχείρισης βάσεων δεδομένων, εξετάζει τα προβλήματα με τον πρόγονο του συστήματος βάσεων δεδομένων, το σύστημα αρχείων και τα πλεονεκτήματα που παρέχει η προσέγγιση βάσεων δεδομένων.

Το **Κεφάλαιο 2** εξετάζει το περιβάλλον βάσεων δεδομένων, μελετώντας τα πλεονεκτήματα που παρέχει η αρχιτεκτονική τριών επιπέδων ANSI-SPARC, εισάγοντάς σας στα πιο δημοφιλή μοντέλα δεδομένων και περιγράφοντας τις λειτουργίες που θα πρέπει να παρέχει ένα DBMS πολλών χρηστών. Το κεφάλαιο εξετάζει επίσης την υποκείμενη αρχιτεκτονική λογισμικού για τα DBMSs, η οποία θα μπορούσε να παραλειφθεί αν είστε αρχάριοι στη διαχείριση βάσεων δεδομένων.

### Μέρος 2 Το σχεσιακό μοντέλο και γλώσσες

Το Μέρος 2 του βιβλίου αποτελεί εισαγωγή στο σχεσιακό μοντέλο και τις σχεσιακές γλώσσες, δηλαδή τη σχεσιακή άλγεβρα και τη σχεσιακή ανάλυση, τη QBE (Query-By-Example), και τη SQL (Δομημένη γλώσσα ερωτημάτων). Αυτό το μέρος εξετάζει επίσης δύο πολύ δημοφιλή εμπορικά συστήματα: Microsoft Office Access και Oracle.

Το **Κεφάλαιο 3** εισάγει τις έννοιες πίσω από το σχεσιακό μοντέλο, το πιο δημοφιλές μοντέλο δεδομένων προς το παρόν και το πιο συνηθισμένο για τυπικές εμπορικές εφαρμογές. Μετά την εισαγωγή της ορολογίας και την παρουσίαση της σχέσης με μαθηματικές σχέσεις, μιλάμε για τους κανόνες σχεσιακής ακεραιότητας, την ακεραιότητα οντοτήτων και την αναφορική ακεραιότητα. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μια επισκόπηση των προβολών, για τις οποίες θα πούμε περισσότερα στο Κεφάλαιο 6.

Το **Κεφάλαιο 4** μιλάει για τη σχεσιακή άλγεβρα και τη σχεσιακή ανάλυση με παραδείγματα που παρουσιάζουν όλες τις ενέργειες. Αυτό θα μπορούσε να παραλειφθεί αν είστε αρχάριοι στη διαχείριση βάσεων δεδομένων. Η σχεσιακή άλγεβρα ωστόσο είναι απαραίτητη για να καταλάβετε την επεξεργασία ερωτημάτων στο Κεφάλαιο 21 και τον κατακερματισμό στο Κεφάλαιο 22 για τα Κατανεμημένα DBMSs. Επιπλέον, οι συγκριτικές πτυχές της διαδικα-



στικής άλγεβρας και της μη διαδικαστικής ανάλυσης εξυπηρετούν ως χρήσιμη εισαγωγή για τη μελέτη της SQL στα Κεφάλαια 5 και 6, αν και δεν είναι απαραίτητη.

Το **Κεφάλαιο 5** μελετά τις προτάσεις χειρισμού δεδομένων του προτύπου SQL: SELECT, INSERT, UPDATE, και DELETE. Το κεφάλαιο παρουσιάζεται σαν μάθημα, δίνοντας μια σειρά παραδειγμάτων που παρουσιάζουν τις κύριες έννοιες αυτών των προτάσεων.

Το **Κεφάλαιο 6** καλύπτει τις κύριες υπηρεσίες ορισμού δεδομένων του προτύπου SQL. Επίσης, το κεφάλαιο παρουσιάζεται με παραδείγματα ως μάθημα. Το κεφάλαιο μας μαθαίνει τους τύπους δεδομένων της SQL και τις προτάσεις ορισμού δεδομένων, το χαρακτηριστικό ενίσχυσης ακεραιότητας και τα πιο προχωρημένα χαρακτηριστικά των προτάσεων ορισμού δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των προτάσεων ελέγχου πρόσβασης GRANT και REVOKE. Εξετάζει επίσης τις προβολές και το πώς μπορούν να δημιουργηθούν στην SQL.

Το **Κεφάλαιο 7** είναι ένα ακόμα πρακτικό κεφάλαιο που εξετάζει τη διαδραστική γλώσσα ερωτημάτων, Query-By-Example (QBE), η οποία έχει αποκτήσει τη φήμη ενός από τους ευκολότερους τρόπους χρηστών με ελάχιστες τεχνικές γνώσεις να προσπελαίνουν πληροφορίες σε μια βάση δεδομένων. Η QBE παρουσιάζεται με τη βοήθεια της Microsoft Office Access.

Το **Κεφάλαιο 8** ολοκληρώνει το δεύτερο μέρος του βιβλίου παρέχοντας στοιχεία για δύο δημοφιλή σχεσιακά DBMSs του εμπορίου, τη Microsoft Office Access και την Oracle. Στα επόμενα κεφάλαια του βιβλίου, εξετάζουμε το πώς αυτά τα συστήματα υλοποιούν διάφορες υπηρεσίες βάσεων δεδομένων, όπως ασφάλεια και επεξεργασία ερωτημάτων.

### Μέρος 3 Ανάλυση βάσεων δεδομένων και Τεχνικές σχεδίασης

Το Μέρος 3 του βιβλίου μελετά τις βασικές τεχνικές για την ανάλυση και το σχεδιασμό βάσεων δεδομένων και το πώς μπορούν να εφαρμοστούν με πρακτικό τρόπο.

Το **Κεφάλαιο 9** παρουσιάζει μια περίληψη των κυρίων σταδίων του κύκλου ζωής μιας εφαρμογής βάσεων δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, τονίζει τη σπουδαιότητα του σχεδιασμού βάσεων δεδομένων και δείχνει πώς η διαδικασία μπορεί να αποσυνδεθεί σε τρεις φάσεις: βασικός, λογικός και φυσικός σχεδιασμός βάσεων δεδομένων. Περιγράφει επίσης πώς ο σχεδιασμός της εφαρμογής (*η λειτουργική προσέγγιση*) επηρεάζει το σχεδιασμό βάσεων δεδομένων (*την προσέγγιση δεδομένων*). Ένα κρίσιμο στάδιο στον κύκλο ζωής των εφαρμογών βάσεων δεδομένων είναι η επιλογή του κατάλληλου DBMS. Αυτό το κεφάλαιο μελετά τη διαδικασία επιλογής DBMS και παρέχει μερικές οδηγίες και συστάσεις. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μια συζήτηση για τη σημασία της διαχείρισης δεδομένων και τη διαχείριση βάσεων δεδομένων.

Το **Κεφάλαιο 10** συζητά για το πότε ένας προγραμματιστής βάσεων δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιήσει τεχνικές εύρεσης στοιχείων και τι είδη γεγονότων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του. Το κεφάλαιο περιγράφει τις πιο κοινές τεχνικές εύρεσης στοιχείων και προσδιορίζει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Το κεφάλαιο επίσης παρουσιάζει το πώς μερικές από αυτές τις τεχνικές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα πρώτα στάδια του κύκλου ζωής των εφαρμογών βάσεων δεδομένων χρησιμοποιώντας τη μελέτη εργασίας *DreamHome*.

Τα **Κεφάλαια 11 και 12** καλύπτουν τις έννοιες του μοντέλου Οντοτήτων-συσχετίσεων (ER) και του βελτιωμένου μοντέλου Οντοτήτων-συσχετίσεων (EER), που επιτρέπουν πιο προχωρημένη μοντελοποίηση δεδομένων χρησιμοποιώντας υπο-κλάσεις και υπερ-κλάσεις και κατηγοριοποίηση. Το μοντέλο EER είναι ένα δημοφιλές υψηλού επιπέδου βασικό μοντέλο δεδομένων και αποτελεί μια βασική τεχνική της μεθοδολογίας σχεδιασμού βάσεων δεδομένων που παρουσιάζουμε εδώ. Ο αναγνώστης επίσης μαθαίνει για πρώτη φορά για τη UML που αναπαριστά διαγράμματα ER.

Τα **Κεφάλαια 13** και **14** εξετάζουν τις έννοιες πίσω από την κανονικοποίηση, η οποία είναι ακόμα μία σημαντική τεχνική που χρησιμοποιείται στη μεθοδολογία λογικού σχεδιασμού βάσεων δεδομένων. Χρησιμοποιώντας μια σειρά από παραδείγματα που σχετίζονται με τη μελέτη εργασίας του βιβλίου, παρουσιάζουν τον τρόπο με τον οποίο ένα σχέδιο μεταβαίνει από μία κανονική μορφή σε άλλη και δείχνουν ποια είναι τα πλεονεκτήματα του λογικού σχεδιασμού βάσεων δεδομένων που προκύπτουν από τις κανονικές μορφές μέχρι και την πέμπτη κανονική μορφή.

## Μέρος 4 Μεθοδολογία

Αυτό το μέρος του βιβλίου καλύπτει μια μεθοδολογία για το σχεδιασμό βάσεων δεδομένων. Η μεθοδολογία χωρίζεται σε τρία μέρη, τα οποία καλύπτουν το βασικό, το λογικό και το φυσικό σχεδιασμό βάσεων δεδομένων. Κάθε μέρος της μεθοδολογίας παρουσιάζεται χρησιμοποιώντας τη μελέτη εργασίας *DreamHome*.

Το **Κεφάλαιο 15** παρουσιάζει μια βήμα-προς-βήμα μεθοδολογία για το βασικό σχεδιασμό βάσεων δεδομένων. Δείχνει πώς αποσυνθέτουμε το σχέδιο σε περιοχές που μπορούν να διαχειριστούμε πιο εύκολα, βάσει μεμονωμένων προβολών, και μετά παρέχει οδηγίες για τον προσδιορισμό οντοτήτων, χαρακτηριστικών, σχέσεων και κλειδιών.

Το **Κεφάλαιο 16** παρουσιάζει μια βήμα-προς-βήμα μεθοδολογία για το λογικό σχεδιασμό βάσεων δεδομένων για το σχεσιακό μοντέλο. Δείχνει πώς αντιστοιχούμε ένα βασικό μοντέλο δεδομένων με ένα λογικό μοντέλο δεδομένων και πώς το επικυρώνουμε σε σχέση με τις απαιτούμενες συναλλαγές χρησιμοποιώντας την τεχνική της κανονικοποίησης. Για εφαρμογές βάσεων δεδομένων με πολλές προβολές χρήστη, αυτό το κεφάλαιο δείχνει πώς να συγχωνεύουμε τα τελικά μοντέλα δεδομένων σε ένα καθολικό μοντέλο δεδομένων που αναπαριστά όλες τις προβολές του μέρους της επιχείρησης που μοντελοποιούμε.

Τα **Κεφάλαια 17** και **18** παρουσιάζουν μια βήμα-προς-βήμα μεθοδολογία για το φυσικό σχεδιασμό βάσεων δεδομένων για σχεσιακά συστήματα. Δείχνει πώς μετατρέπουμε το λογικό μοντέλο δεδομένων που αναπτύξαμε κατά τη διάρκεια του λογικού σχεδιασμού βάσεων δεδομένων σε φυσικό σχεδιασμό για ένα σχεσιακό σύστημα. Η μεθοδολογία ασχολείται με την απόδοση της τελικής υλοποίησης παρέχοντας οδηγίες για την επιλογή οργάνωσης αρχείων και δομών αποθήκευσης, και για το πότε πρέπει να εισάγουμε ελεγχόμενο πλεονασμό.

## Μέρος 5 Επιλεγμένα θέματα βάσεων δεδομένων

Το Μέρος 5 του βιβλίου εξετάζει τέσσερα συγκεκριμένα θέματα που οι συγγραφείς θεωρούν απαραίτητα για ένα σύγχρονο βιβλίο για τη διαχείριση βάσεων δεδομένων.

Το **Κεφάλαιο 19** μελετά την ασφάλεια βάσεων δεδομένων, όχι μόνο σε σχέση με τη ασφάλεια του DBMS αλλά επίσης και με την ασφάλεια των περιβαλλόντων DBMS. Παρουσιάζει την πρόβλεψη ασφάλειας στην Microsoft Office Access και την Oracle. Το κεφάλαιο επίσης εξετάζει τα προβλήματα ασφάλειας που μπορούν να προκύψουν σε ένα Web περιβάλλον και παρουσιάζει μερικές προσεγγίσεις για την καταβολή τους.

Το **Κεφάλαιο 20** επικεντρώνεται σε τρεις λειτουργίες που πρέπει να παρέχει ένα σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, δηλαδή τη διαχείριση συναλλαγών, τον έλεγχο συνταύτισης και την αποκατάσταση. Αυτές οι λειτουργίες αποσκοπούν στην εξασφάλιση ότι η βάση δεδομένων είναι αξιόπιστη και παραμένει σε σταθερή κατάσταση όταν πολλοί χρήστες προσπελαίνουν τη βάση δεδομένων και όταν υπάρχουν αποτυχείς στοιχείων υλικού και λογισμικού. Το κεφάλαιο επίσης μελετά τα προχωρημένα μοντέλα συναλλαγών που είναι πιο κατάλληλα για συναλλαγές που μπορεί να έχουν μεγάλη διάρκεια. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται εξετάζοντας τη διαχείριση συναλλαγών μέσα στην Oracle.

Το **Κεφάλαιο 21** εξετάζει την επεξεργασία ερωτημάτων και τη βελτιστοποίηση ερωτημάτων. Το κεφάλαιο μελετά δύο κύριες τεχνικές για τη βελτιστοποίηση ερωτημάτων: τη χρήση ευριστικών κανόνων που διευθετούν τις ενέργειες σε ένα ερώτημα και την παλιά τεχνική που συγκρίνει διαφορετικές στρατηγικές βάσει των σχετικών εξόδων τους και επιλέγει αυτή που ελαχιστοποιεί τη χρήση πόρων. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται εξετάζοντας την επεξεργασία ερωτημάτων στην Oracle.

## Μέρος 6 Κατανεμημένα DBMS και Αντιγραφή

Το Μέρος 6 του βιβλίου εξετάζει τα κατανεμημένα DBMSs και τα βασισμένα σε αντικείμενα DBMSs. Το σύστημα διαχείρισης κατανεμημένων βάσεων δεδομένων (DDBMS) είναι μία από τις πιο σημαντικές τρέχουσες εξελίξεις στον τομέα των συστημάτων βάσεων δεδομένων. Τα προηγούμενα κεφάλαια ασχολήθηκαν με τα κεντρικά συστήματα βάσεων δεδομένων, δηλαδή, τα συστήματα που έχουν μία μόνο λογική βάση δεδομένων που βρίσκεται σε μία τοποθεσία, υπό τον έλεγχο ενός DBMS.

Το **Κεφάλαιο 22** μελετά τις έννοιες και τα προβλήματα των κατανεμημένων DBMSs, όπου οι χρήστες μπορούν να προσπελάσουν τη βάση δεδομένων από τη δική τους θέση και επίσης να προσπελάσουν δεδομένα που αποθηκεύονται σε απομακρυσμένες τοποθεσίες.

Το **Κεφάλαιο 23** εξετάζει διάφορες προχωρημένες έννοιες που σχετίζονται με τα Κατανεμημένα DBMSs. Πιο συγκεκριμένα, εστιάζει στα πρωτόκολλα που σχετίζονται με την κατανεμημένη διαχείριση συναλλαγών, τον έλεγχο συναυτίσης, τη διαχείριση αδιεξόδου και την αποκατάσταση βάσεων δεδομένων. Το κεφάλαιο επίσης εξετάζει το πρωτόκολλο X/Open Επεξεργασία κατανεμημένων συναλλαγών (DTP). Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται εξετάζοντας την κατανομή δεδομένων μέσα στην Oracle.

Το **Κεφάλαιο 24** μελετά τους servers αντιγραφής ως εναλλακτική των κατανεμημένων DBMSs και εξετάζει τα ζητήματα που σχετίζονται με κινητές βάσεις δεδομένων. Το κεφάλαιο επίσης μελετά τις υπηρεσίες αντιγραφής δεδομένων στην Oracle.

## Μέρος 7 Αντικειμενοστραφή DBMSs

Τα προηγούμενα κεφάλαια αυτού του βιβλίου επικεντρώθηκαν στο σχεσιακό μοντέλο και τα σχεσιακά συστήματα. Η εξήγηση είναι ότι αυτά τα συστήματα αποτελούν στις μέρες μας τα κυρίαρχα DBMS για παραδοσιακές εμπορικές εφαρμογές βάσης δεδομένων. Τα σχεσιακά συστήματα όμως δεν στερούνται μειονεκτημάτων και τα αντικειμενοστραφή DBMS αποτελούν μια σημαντική εξέλιξη στα συστήματα βάσεων δεδομένων που επιχειρεί να ξεπεράσει αυτά τα μειονεκτήματα. Τα Κεφάλαια 25–28 εξετάζουν αυτήν την εξέλιξη αρκετά αναλυτικά.

Το **Κεφάλαιο 25** αποτελεί την εισαγωγή στα βασισμένα σε αντικείμενα DBMSs και εξετάζει πρώτα τους τύπους προχωρημένων εφαρμογών βάσεων δεδομένων που εμφανίζονται. Επίσης, μελετά τις αδυναμίες του σχεσιακού μοντέλου δεδομένων που το καθιστούν ακατάλληλο για τέτοιους τύπους εφαρμογών. Το κεφάλαιο στη συνέχεια αναφέρει τις κύριες έννοιες του αντικειμενοστραφούς προσανατολισμού. Μελετά επίσης τα προβλήματα της αποθήκευσης αντικειμένων σε μια σχεσιακή βάση δεδομένων.

Το **Κεφάλαιο 26** εξετάζει το αντικειμενοστραφές DBMS (OODBMS), και ξεκινά με μια εισαγωγή στα Αντικειμενοστραφή μοντέλα δεδομένων και τις επίμονες γλώσσες προγραμματισμού. Το κεφάλαιο μελετά τη διαφορά μεταξύ του μοντέλου αποθήκευσης δύο επιπέδων που χρησιμοποιείται από συμβατικά DBMSs και του μοντέλου ενός επιπέδου που χρησιμοποιείται από τα OODBMSs, και εξετάζει το πώς αυτή επηρεάζει την πρόσβαση στα δεδομένα. Μελετά επίσης τις διάφορες προσεγγίσεις στην παροχή επιμονής σε γλώσσες προγραμματισμού και τις διαφορετικές τεχνικές για την ανάμειξη δεικτών, και εξετάζει

τη διαχείριση εκδόσεων, την εξέλιξη των διαγραμματικών παραστάσεων και τις OODBMS αρχιτεκτονικές. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μια σύντομη παρουσίαση της μεθοδολογίας που είδαμε στο Μέρος 4, ως προς τις αντικειμενοστραφείς βάσεις δεδομένων.

Το **Κεφάλαιο 27** εστιάζει στο μοντέλο αντικειμένων που προτάθηκε από την Ομάδα διαχείρισης δεδομένων αντικειμένων (ODMG), η οποία αποτελεί πλέον ένα *de facto* πρότυπο για τα OODBMSs. Το κεφάλαιο επίσης εξετάζει το ObjectStore, ένα OODBMS της αγοράς.

Το **Κεφάλαιο 28** εξετάζει το αντικειμενοσχεσιακό DBMS, και παρέχει μια λεπτομερή επισκόπηση των στοιχείων διαχείρισης αντικειμένων που έχουν προστεθεί στη νέα έκδοση του προτύπου SQL, SQL:2003. Το κεφάλαιο επίσης μελετά το πώς η επεξεργασία ερωτημάτων και η βελτιστοποίηση ερωτημάτων πρέπει να επεκταθούν για να χειρίζονται την επεκτασιμότητα των τύπων δεδομένων αποτελεσματικά. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται εξετάζοντας μερικά από τα αντικειμενοσχεσιακά στοιχεία στην Oracle.

## Μέρος 8 Web και DBMSs

Το Μέρος 8 του βιβλίου ασχολείται με την ενοποίηση του DBMS με το περιβάλλον Web, τα ημιδομημένα δεδομένα και τη σχέση τους με την XML, τις XML γλώσσες ερωτημάτων και την αντιστοίχιση XML με βάσεις δεδομένων.

Το **Κεφάλαιο 29** εξετάζει την ενοποίηση του DBMS στο Web περιβάλλον. Μετά από μια σύντομη εισαγωγή στο Internet και την τεχνολογία Web, το κεφάλαιο εξετάζει την καταλληλότητα του Web ως πλατφόρμα εφαρμογής βάσεων δεδομένων και συζητά για τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτής της προσέγγισης. Μετά μελετά πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις για την ενοποίηση των DBMSs με το Web περιβάλλον, όπως γλώσσες δημιουργίας script, CGI, server επεκτάσεις, Java, ADO και ADO.NET, και την πλατφόρμα Internet της Oracle.

Το **Κεφάλαιο 30** εξετάζει τα ημιδομημένα δεδομένα και μετά συζητά για την XML και το πώς η XML είναι ένα πρότυπο που κερδίζει συνεχώς έδαφος για αναπαράσταση και ανταλλαγή δεδομένων στο Web. Το κεφάλαιο στη συνέχεια ασχολείται με τις σχετικές με την XML τεχνολογίες όπως: χώροι ονομάτων, XSL, XPath, XPointer, XLink, SOAP, WSDL και UDDI. Εξετάζει επίσης το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί το XML Schema στον ορισμό του μοντέλου ενός εγγράφου XML και το πώς το Πλαίσιο εργασίας περιγραφής πόρων (RDF) αποτελεί ένα πλαίσιο εργασίας για την ανταλλαγή μετα-δεδομένων. Το κεφάλαιο εξετάζει τις γλώσσες ερωτημάτων για την XML και, πιο συγκεκριμένα, επικεντρώνεται στο XQuery, όπως προτείνεται από το W3C. Εξετάζει επίσης τις επεκτάσεις που προστέθηκαν στο SQL:2003 για να καταστήσουν δυνατή τη δημοσίευση της XML και, πιο γενικά, την αντιστοίχιση και αποθήκευση XML με βάσεις δεδομένων.

## Μέρος 9 Επιχειρηματική ευφυΐα (ή Υποστήριξη αποφάσεων)

Το τελευταίο μέρος του βιβλίου ασχολείται με την αποθήκευση δεδομένων, την Online Αναλυτική επεξεργασία (OLAP) και την εξόρυξη δεδομένων.

Το **Κεφάλαιο 31** μελετά την αποθήκευση δεδομένων, το τι είναι και το πώς εξελίχθηκε, και περιγράφει τα πιθανά οφέλη και προβλήματα που σχετίζονται με αυτό το σύστημα. Το κεφάλαιο εξετάζει την αρχιτεκτονική, τα κύρια συστατικά και τα σχετικά εργαλεία και τεχνολογίες μιας αποθήκης δεδομένων. Το κεφάλαιο επίσης μελετά τις αγορές δεδομένων και τα ζητήματα που σχετίζονται με την ανάπτυξη και τη διαχείριση αγορών δεδομένων. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μια περιγραφή των υπηρεσιών αποθήκευσης δεδομένων του Oracle DBMS.

Το **Κεφάλαιο 32** παρέχει μια προσέγγιση στο σχεδιασμό της βάσης δεδομένων μιας αποθήκης δεδομένων/αγοράς δεδομένων που θα υποστηρίζει τη λήψη αποφάσεων. Το κεφάλαιο περιγράφει τις βασικές έννοιες που σχετίζονται με τη μοντελοποίηση της διαστατικότητας και συγκρίνει αυτή την τεχνική με τα παραδοσιακά μοντέλα Οντοτήτων-συσχετίσεων (ER). Επίσης, περιγράφει και παρουσιάζει μια βήμα-προς-βήμα μεθοδολογία για το σχεδιασμό μιας αποθήκης δεδομένων χρησιμοποιώντας δοκιμασμένα παραδείγματα που παίρνουμε από μια εκτεταμένη έκδοση της μελέτης εργασίας *DreamHome*. Το κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μια περιγραφή του σχεδιασμού μιας αποθήκης δεδομένων με τη βοήθεια του Oracle Warehouse Builder.

Το **Κεφάλαιο 33** περιγράφει την Online Αναλυτική επεξεργασία (OLAP). Μελετά τι είναι το OLAP και τα κύρια χαρακτηριστικά των OLAP εφαρμογών. Περιγράφει πώς μπορούν να αναπαρασταθούν τα πολυδιάστατα δεδομένα και τις κύριες κατηγορίες των OLAP εργαλείων. Αναλύει επίσης τις OLAP επεκτάσεις στο πρότυπο SQL και το πώς η Oracle υποστηρίζει το OLAP.

Το **Κεφάλαιο 34** περιγράφει την Εξόρυξη δεδομένων (DM). Μελετά τι είναι το DM και τα κύρια στοιχεία των DM εφαρμογών. Το κεφάλαιο περιγράφει τα κύρια χαρακτηριστικά των πράξεων εξόρυξης δεδομένων και των σχετικών τεχνικών. Περιγράφει τη διαδικασία του DM και τα κύρια στοιχεία των DM εργαλείων, με ιδιαίτερη αναφορά στο Oracle DM.

## Παραρτήματα

Το **Παράρτημα Α** παρέχει μια περιγραφή του *DreamHome*, μιας μελέτης εργασίας που χρησιμοποιείται εκτενώς σε όλο το βιβλίο.

Το **Παράρτημα Β** παρέχει τρεις επιπλέον μελέτες εργασίας, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εργασίες για σπουδαστές.

Το **Παράρτημα C** παρέχει βασικές πληροφορίες για την οργάνωση αρχείων και τις δομές αποθήκευσης που είναι απαραίτητες για να καταλάβετε τη μεθοδολογία φυσικού σχεδιασμού βάσεων δεδομένων που παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 17 και την επεξεργασία ερωτημάτων στο Κεφάλαιο 21.

Το **Παράρτημα D** περιγράφει τους 12 κανόνες του Codd για ένα σχεσιακό DBMS, οι οποίοι αποτελούν οδηγό για να δείτε λάθη που υπάρχουν στα προϊόντα σχεσιακών DBMS που κυκλοφορούν.

Το **Παράρτημα Ε** εξετάζει την ενσωματωμένη και τη δυναμική SQL, με παραδείγματα προγραμμάτων σε C. Το κεφάλαιο επίσης εξετάζει το πρότυπο Open Database Connectivity (ODBC), το οποίο έχει εξελιχθεί σε ουσιαστικό βιομηχανικό πρότυπο για την προσπέλαση ετερογενών SQL βάσεων δεδομένων.

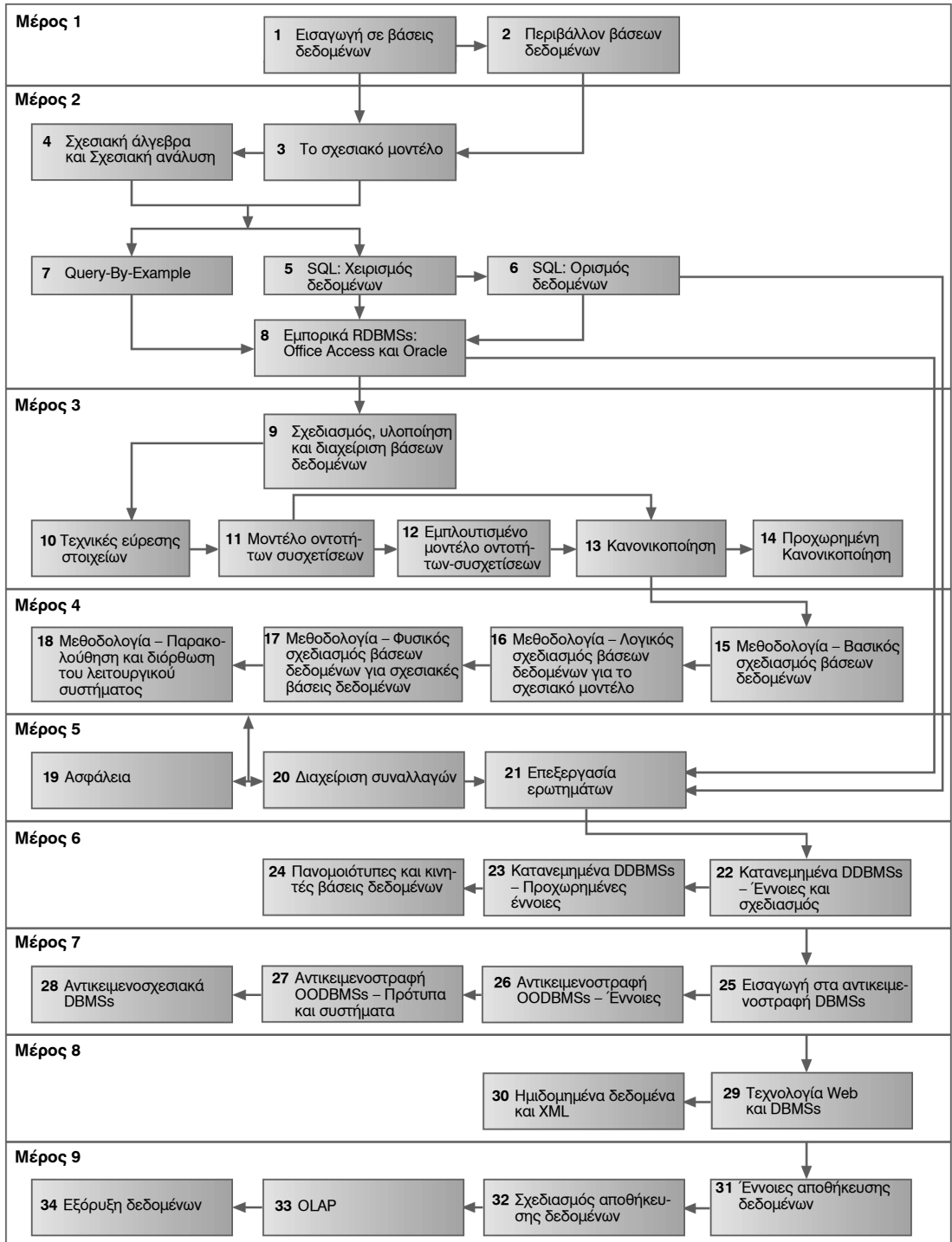
Το **Παράρτημα F** περιγράφει δύο εναλλακτικές προτάσεις μοντελοποίησης δεδομένων σε UML, τις μεθόδους Chen και Crow's Foot.

Το **Παράρτημα G** συνοψίζει τα βήματα στη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε στα Κεφάλαια 15–18 για βασικό, λογικό και φυσικό σχεδιασμό βάσεων δεδομένων.

Το **Παράρτημα Η** (δείτε το συνοδευτικό Web site) περιγράφει τον υπολογισμό των απαιτήσεων δίσκου για μια βάση δεδομένων Oracle.

Το **Παράρτημα Ι** (δείτε το συνοδευτικό Web site) παρέχει κάποια παραδείγματα Web scripts που συνοδεύουν το Κεφάλαιο 29 για την Τεχνολογία Web και τα DBMSs.

Η λογική οργάνωση του βιβλίου και οι προτεινόμενες διαδρομές σε αυτό παρουσιάζονται στην Εικόνα P.1.



**Εικόνα P.1** Λογική οργάνωση του βιβλίου και προτεινόμενες διαδρομές σε αυτό.

## Διορθώσεις και προτάσεις

Ένα βιβλίο αυτού του μεγέθους είναι ευάλωτο σε λάθη, διαφωνίες, παραλείψεις και ενδεχομένως σύγχυση, και η δική σας συμμετοχή είναι κρίσιμη για μεταγενέστερες επανεκτυπώσεις και εκδόσεις. Παρακαλούμε στέλνετε σχόλια, διορθώσεις και δημιουργικές προτάσεις στον οίκο Pearson Education, ή με e-mail στη διεύθυνση:

**thomas.connolly@paisley.ac.uk**

## Ευχαριστίες

Αυτό το βιβλίο είναι το αποτέλεσμα των εργασιών πολλών συγγραφέων στη βιομηχανία, την έρευνα και τα πανεπιστήμια. Είναι συνεπώς δύσκολο να κατονομάσουμε όλους τους ανθρώπους που μας βοήθησαν έμμεσα ή άμεσα στις προσπάθειές μας. Διάφορες ιδέες που εμφανίστηκαν σε διάφορα σημεία, σε διάφορες χρονικές στιγμές μπορεί να είχαν σημαντική αντίκτυπο το έργο μας. Σε όλους αυτούς που πρόκειται να παραλείψουμε, ζητάμε συγγνώμη. Πρέπει ωστόσο να ευχαριστήσουμε και να απολογηθούμε ιδιαίτερα στις οικογένειές μας, που μας ανέχτηκαν σε δύσκολες στιγμές.

Για την πρώτη έκδοση, θα πρέπει να ευχαριστήσουμε τους εκδότες μας Dr Simon Plumtree και Nicky Jaeger, για τη βοήθεια, την ενθάρρυνση και τον επαγγελματικό που έδειξαν διαρκώς, καθώς και τον επιμελητή παραγωγής Martin Tytler και τον επιμελητή αντιγράφου Lionel Browne. Θα θέλαμε επίσης να ευχαριστήσουμε όλους όσοι διάβασαν και έκαναν κριτική για την πρώτη έκδοση – τα σχόλια, οι προτάσεις και οι συμβουλές τους μας βοήθησαν πολύ. Πιο συγκεκριμένα, θα θέλαμε να αναφέρουμε τους: William H. Gwinn, Καθηγητή, Πολυτεχνείου του Τέξας; Adrian Lerner, Πανεπιστήμιο De Montfort, Λέστερ, Andrew McGettrick, Καθηγητή στο Πανεπιστήμιο του Στρατσκλάιντ, Dennis McLeod, Καθηγητή Επιστήμης υπολογιστών στο Πανεπιστήμιο της Νότιας Καλιφόρνια, Josephine DeGuzman Mendoza, Βοηθό Καθηγήτρια στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια, Jeff Naughton και A. B. Schwarzkopf, Καθηγητές στο Πανεπιστήμιο της Οκλαχόμα, Junping Sun, Βοηθό Καθηγητή στο Πανεπιστήμιο Nova Southeastern, Donovan Young, Συνεργάτη Καθηγητή στο Πολυτεχνείο της Τζόρτζια, Dr Barry Eaglestone, Λέκτορα Επιστήμης υπολογιστών στο Πανεπιστήμιο του Μπράντφορντ, John Wade της IBM. Θα θέλαμε επίσης να ευχαριστήσουμε την Anne Strachan για τη συνεισφορά της στην πρώτη έκδοση.

Για τη δεύτερη έκδοση, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τη Sally Mortimore, την εκδότριά μας, τους Martin Klopstock και Dylan Reisenberger της ομάδας παραγωγής. Θα πρέπει επίσης να ευχαριστήσουμε όλους όσοι διάβασαν και έκαναν κριτική για τη δεύτερη έκδοση – τα σχόλια, οι προτάσεις και οι συμβουλές τους μας βοήθησαν πολύ. Πιο συγκεκριμένα, θα θέλαμε να αναφέρουμε τους: Stephano Ceri, Πολυτεχνείο του Μιλάνου, Lars Gillberg, Πανεπιστήμιο Mid Sweden, Oestersund, Dawn Jutla, Πανεπιστήμιο St Mary, Halifax, Καναδάς, Julie McCann, Πανεπιστήμιο City, Λονδίνο, Munindar Singh, Πανεπιστήμιο Νότιας Καρολίνα, Hugh Darwen, Hursely, Ηνωμένο Βασίλειο, Claude Delobel, Παρίσι, Dennis Murray, Ρέντινγκ, Ηνωμένο Βασίλειο, και από το δικό μας τμήμα, τους John Kawala και Dr Peter Knaggs.

Για την τρίτη και την τέταρτη έκδοση θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την Kate Brewin, την εκδότριά μας, τη Stuart Hay, την Kay Holman και τη Mary Lince της ομάδας παραγωγής, και τους επιμελητές Robert Chaundy και Ruth Freestone King. Θα πρέπει επίσης να ευχαριστήσουμε όσους προσέφεραν σχόλια, προτάσεις και συμβουλές για την τρίτη έκδοση. Πιο συγκεκριμένα, θα θέλαμε να αναφέρουμε τους: Richard Cooper, Πανεπιστήμιο Γλασκώβης, Emma Eliason, Πανεπιστήμιο Orebro, Σουηδία, Sari Hakkarainen, Πανεπιστήμιο Στοκχόλμης το Βασιλικό ίδρυμα τεχνολογίας, Nenad Jukic, Πανεπιστήμιο Loyola Σικάγο, Jan Paredaens, Πανεπιστήμιο του Αντβέρπ, Βέλγιο, Stephen Priest, Daniel Webster College, ΗΠΑ. Υπάρχουν και πολλοί ακόμα που δεν τους γνωρίζουμε – σας ευχαριστούμε για το χρόνο που αφιερώσατε στα βιβλία μας.

Θα πρέπει επίσης να ευχαριστήσουμε τον Malcolm Bronte-Stewart για την ιδέα του *DreamHome*, τη Moira O'Donnell που εξασφάλισε ακρίβεια στη μελέτη εργασίας *Wellmeadows Hospital*, την Alistair McMonnies, τον Richard Beeby και την Pauline Robertson για τη βοήθειά τους με το υλικό για το Web site, και ειδικές ευχαριστίες στη γραμματέα του Thomas Lyndonne MacLeod και τη γραμματέα της Carolyn June Blackburn, για τη βοήθεια και την υποστήριξή τους όλα αυτά τα χρόνια.

Thomas M. Connolly  
Carolyn E. Begg  
Γλασκώβη, Μάρτιος 2004



## Ευχαριστίες του εκδότη

Είμαστε ευγνώμονες στους ακόλουθους που μας έδωσαν την άδεια να αναπαράγουμε δικό τους υλικό:

Την Oracle Corporation για τις Εικόνες 8.14, 8.15, 8.16, 8.22, 8.23, 8.24, 19.8, 19.9, 19.10, 30.29 και 30.30. Αναπαράγονται κατόπιν παραχώρησης. Τους McGraw-Hill Companies, Inc., Νέα Υόρκη για την Εικόνα 19.11, η οποία αναπαράχθηκε από το περιοδικό BYTE, Ιούνιος 1997. Αναπαράγεται κατόπιν παραχώρησης. © by The McGraw-Hill Companies, Inc., New York, NY USA. Όλα τα δικαιώματα δεσμεύονται. Οι Εικόνες 27.4 και 27.5 είναι διαγράμματα από το “Μετα-μοντέλο κοινής αποθήκης (CWM) Specification”, Μάρτιος 2003, Έκδοση 1.1, Τόμος 1, formal/03-03-02. Αναπαράγεται κατόπιν αδείας. Object Διαχείριση, Inc. © OMG 2003. Στιγμιότυπα οθόνης αναπαράγονται κατόπιν παραχώρησης από τη Microsoft Corporation.

Σε μερικά στιγμιότυπα δεν καταφέραμε να εντοπίσουμε τους κατόχους των πνευματικών δικαιωμάτων και θα εκτιμούσαμε οποιαδήποτε πληροφορία που θα μας βοηθούσε στον εντοπισμό τους.

## Κεφάλαιο

## Εισαγωγή σε βάσεις δεδομένων

### Στόχοι του κεφαλαίου

Σε αυτό το κεφάλαιο θα ρθούμε:

- Μερικές κοινές χρήσεις των συστημάτων βάσεων δεδομένων.
- Τα χαρακτηριστικά των συστημάτων αρχείων.
- Τα προβλήματα με την προσαρμογή αρχείων. Η σημασία του όρου 'βάση δεδομένων'.
- Τι σημασία του όρου 'σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων' (DBMS).
- Τις συνθήκες λειτουργίας ενός DBMS. Τα βασικά στατιστικά του περιβάλλοντος DBMS.
- Το προσωπικό που εμπλέκεται στο περιβάλλον DBMS.
- Την ιστορία της ανάπτυξης των DBMS.
- Τα πλεονεκτήματα και τα μινονεκτήματα των DBMS.

Η ιστορία της έρευνας των συστημάτων βάσεων δεδομένων χαρακτηρίζεται από εξαιρετική παραγωγικότητα και εντυπωσιακές οικονομικές επιτυχίες. Η έρευνα των βάσεων δεδομένων, η οποία αποτελεί πεδίο επιστημονικής έρευνας για μόλις 20 χρόνια, εφοδιάζει με υλικό μιας βιοημερανίας υπηρεσιών πληροφοριών με κύριο εργαλείο που υπολογίζεται στα 10 δισεκατομμύρια δολάρια ανά έτος μόνο στις ΗΠΑ. Τα αποτελέσματα στην έρευνα βάσεων δεδομένων υποστηρίζουν θεμελιώδεις εξελίξεις στα συστήματα επικοινωνιών, τις μετρώρες, τη λογιστική διαχείριση, τα συστήματα εμπιστοσύνης, την προσέλαση επιστημονικής βιβλιογραφίας και πολλές άλλες πολιτικές και αμυντικές εφαρμογές. Εξυπηρετούν επίσης ως θεμέλιο για σημαντικές προόδους στα βασικά επιστημονικά πεδία, από την πληροφορική ως τη βιολογία.

(Silberschatz et al., 1990, 1996)

Αυτή η παράδοση προέρχεται από μια εργασία για τα συστήματα βάσεων δεδομένων, που έγινε στην αρχή της δεκαετίας του 1990 και επεκταθηκε από άλλη μια εργασία το 1996 και παρέχει ουσιαστική βάση για τη μελέτη του αντικείμενου αυτού του βιβλίου: το **σύστημα βάσεων δεδομένων**. Μετά από αυτές τις εργασίες, η σπουδαιότητα των συστημάτων βάσεων δεδομένων έχει, αν μη τι άλλο, αυξηθεί με τις σημαντικές εξελίξεις στις δεκαετίες του υλικού, τη χωρητικότητα του υλικού και τις επικοινωνίες, συμπεριλαμβανομένης της εμφάνισης του Internet, του ηλεκτρονικού εμπόριου, της επιχειρηματικής ευρυπλάτης, των κινητών τηλεφώνων και του υπολογισμού τηλεπλέγματος. Το σύστημα βάσεων δεδομένων είναι πιθανώς η πιο σημαντική εξέλιξη στο πεδίο της μηχανικής λογισμικού, και

## Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή σε βάσεις δεδομένων

7

δεδομένων που περιέχει λεπτομέρειες που σχετίζονται με τις αιτήσεις του επόμενου έτους και μια βάση δεδομένων που περιέχει πληροφορίες για το προσωπικό που εργάζεται στο παντοπωτήριο, με προσωπικά στοιχεία και στοιχεία μισθοδοσίας.

### 1.2 Παραδοσιακά συστήματα αρχείων

Αποτελεί παράδοση για όλα τα βιβλία που αναφέρονται με το σύστημα βάσεων δεδομένων να ξεκινούν με μια ανασκόπηση του προγόνου του, του συστήματος αρχείων και εμείς δεν θα αγνοήσουμε αυτήν την παράδοση. Αν και η προσέγγιση αρχείων είναι εν πολλοίς απαρχαιωμένη, υπάρχουν αρκετά καλοί λόγοι για να τη μελετήσουμε:

- Η κατανόηση των προβλημάτων που υπάρχουν στα συστήματα αρχείων αποτρέπει την επανάληψη αυτών των προβλημάτων στα συστήματα βάσεων δεδομένων. Με άλλα λόγια, θα πρέπει να προηγούμενα λάθη να γίνονται μάθημα. Η χρήση της λέξης 'λάθη' είναι υποτιμητική και δεν πληροφορεί για την εργασία που εξυπηρετούσε ένα χρήσιμο σκοπό για πολλά χρόνια. Μάθαμε, ωστόσο, απ' αυτήν την εργασία ότι υπάρχουν καλύτεροι τρόποι για να χειρίζμαστε δεδομένα.
- Αν θέλουμε να μετατρέψουμε ένα σύστημα αρχείων σε ένα σύστημα βάσεων δεδομένων, η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του συστήματος αρχείων θα είναι εξαιρετικά χρήσιμη, αν όχι απαραίτητη.

### 1.2.1 Προσέγγιση αρχείων

**Σύστημα αρχείων** Μια συλλογή προγραμμάτων εφαρμογών που εκτελούν υπηρεσίες για τους τελικούς χρήστες, όπως παραγωγή αναφορών. Κάθε πρόγραμμα ορίζει και διαχειρίζεται τα δικά του δεδομένα.

Τα συστήματα αρχείων αποτελούσαν μια πρώτη απόπειρα μηχανογράφησης του μη αυτόματου συστήματος αρχειοθέτησης που όταν γινώσκουμε. Για παράδειγμα, σε έναν οργανισμό, διακρίνεται ένα μη αυτόματο αρχείο ώστε να περιέχει όλη την εσωτερική και εσωτερική αλληλογραφία που σχετίζεται με ένα έργο, ένα προϊόν, ένα πρόβλημα ή έναν υπάλληλο. Συνήθως υπάρχουν πολλά τέτοια αρχεία και για λόγους ασφαλείας αρχειοθετούνται με μια επικελίδα και αποθηκεύονται σε ένα ή περισσότερα ερμάρια. Για λόγους ασφαλείας, τα ερμάρια μπορεί να έχουν κλειδαριές ή να τοποθετούνται σε ασφαλή σημεία του κτηρίου. Στο δώδεκάμηνο επί, διαθέτουμε πιθανώς κάποιο είδος συστήματος αρχειοθέτησης, το οποίο περιέχει αποδείξεις, εγγυήσεις, τιμολόγια, καταθέσεις τραπεζών και άλλα παρόμοια. Όταν πρέπει να βρούμε κάτι, πηγαίνουμε στο σύστημα αρχειοθέτησης και ψάχνουμε σ' αυτό από την πρώτη εγγραφή μέχρι να βρούμε αυτό που θέλουμε. Μπορούμε να αναζητήσουμε ένα σύστημα ευρετηρίου που μας βοηθά να εντοπίσουμε αυτό που θέλουμε πιο γρήγορα. Για παράδειγμα, μπορούμε να έχουμε τμήματα στο σύστημα αρχειοθέτησης ή διακεκομμένους φακέλους για κάθε τύπο στοιχείων που με κάποιο τρόπο σχετίζονται λογικά.

Το μη αυτόματο σύστημα αρχειοθέτησης λειτουργεί καλώς όσο ο αριθμός των στοιχείων που αποθηκεύονται είναι μικρός. Αλλάζει επίσης καλώς όταν υπάρχουν μεγάλες ποσότητες στοιχείων που χρειάζονται μόνο να τα αποθηκεύουμε και να τα αναζητούμε. Το μη αυτόματο σύστημα αρχειοθέτησης ωστόσο αποτυγχάνει όταν πρέπει να διασυνδεθούμε ή να επεξεργαστούμε τις πληροφορίες που περιέχονται στα αρχεία. Για παράδειγμα, ένα τυπικό μεσαίο γραφείο μπορεί να έχει ένα ξεχωριστό αρχείο για κάθε ανώτατο προσωπικό ή εννοιακή, για κάθε πιθανό εργαζόμενο (ή εννοιακή) και για κάθε μέσο του προσωπικού. Σκεπάζει την προσπάθειά μας να αναπαράσταν για να αποκτήσουμε το παρόμοιο εργαλείο.

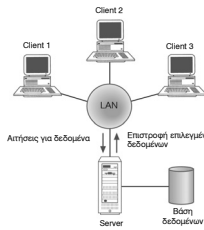
- Τι ακριβώς με τρεις κρεβατοκάμαρες, κήφο και θέση στάθμευσης έχετε για πούληση;

Οι στόχοι του κεφαλαίου τονίζονται με σαφήνεια.

Κάθε σημαντική έννοια ορίζεται και τονίζεται καθαρά, τοποθετώντας τον ορισμό μέσα σε πλαίσιο.

## 58 Μέρος 1: Υπόβαθρο

Εικόνα 2.12 Client-server αρχιτεκτονική.



Όπως δηλώνει το όνομα, υπάρχει μια διαδικασία **client**, η οποία απαιτεί κάποιο πόρο και ένας **server**, ο οποίος παρέχει τον πόρο. Δεν υπάρχει απαίτηση ο **client** και ο **server** να βρίσκονται στον ίδιο υπολογιστή. Στην πράξη, συνήθως να να τοποθετούμε ένα **server** στη μία άκρη ενός τοπικού δικτύου και τους **clients** στις άλλες. Η Εικόνα 2.12 παρουσιάζει την **client-server** αρχιτεκτονική και η Εικόνα 2.13 παρουσιάζει την τοπολογία **client-server**.

Οι επιχειρηματικές εφαρμογές εντοπίζουν ανταλλάξιμα δεδομένα αποτελούμενα από τέτοια βασικά συστατικά: βάση δεδομένων, λογική συναλλαγών, επιχειρηματική λογική και λογική εφαρμογής δεδομένων και διαπονή χρήστη. Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική δύο επιπέδων **client-server** παρέχει ένα πολύ βασικό διαχωρισμό αυτών των συστατικών, ο **client** (επίπεδο 1) είναι κυρίως υπεύθυνος για την παρουσίαση των δεδομένων στο χρήστη, και ο **server** (επίπεδο 2) είναι κυρίως υπεύθυνος για τον έλεγχο των υπηρεσιών δεδομένων του **client**, όπως φαίνεται στην Εικόνα 2.14. Οι υπηρεσίες παρουσίασης χειρίζονται τις ενέργειες της διαπονής χρήστη και την κώδη επιχειρηματικής και επιχειρημικής δεδομένων λογική. Οι υπηρεσίες δεδομένων παρέχουν περιορισμένη επιχειρηματική λογική εφαρμογών, συνήθως επικουρικά από ο **client** δεν μπορεί να εκτελεστεί εξειστική εξαγωγή πληροφοριών, και πρόσβαση στα δεδομένα που ζητήθηκαν, ανεξάρτητα από τη θέση τους. Τα δεδομένα μπορεί να προέρχονται από σχετικά DBMSs, αντικειμενοστρεφείς σχεσιακά DBMSs, αντικειμενοστρεφείς DBMSs, κληρονομήσιμα DBMSs ή άλλα συστήματα πρόσβασης δεδομένων.

Συνήθως ο **client** θα εκτελείται σε υπολογιστές με πολλούς χρήστης και ανιλεπτόρα με ένα κεντρικό βάση δεδομένων μόνο ενός δικτύου. Μια τυπική συναλλαγή μεταξύ **client** και **server** έχεις εξής: Ο **client** λαμβάνει την αίτηση του χρήστη, ελέγχει τη σύνταξη και παράγει αιτήσεις βάσης δεδομένων σε SQL ή κάποια άλλη γλώσσα βάσεων δεδομένων, κατάλληλη για την λογική εφαρμογών. Κατόπιν μεταδίδει το μήνυμα στο **server**, αναμένει απάντηση και μεταφορεί την απάντηση για τον τελικό χρήστη. Ο **server** λαμβάνει και επεξεργάζεται τις αιτήσεις βάσης δεδομένων και μεταδίδει τα αποτελέσματα στον **client**. Η διαδικασία εμπνερίσει έλεγχο εξουσιοδότησης, εξασφάλιση της ακριβούς, διατήρηση του καταλόγου συστήματος και εκτέλεση διαδικασίας επρωτήτων και ενημέρωσης. Επιπλέον, παρέχει έλεγχο συντάξεως και αποκατάστασης. Οι πράξεις των **client** και **server** αναλύονται στον Πίνακα 2.1.

Τα διαγράμματα χρησιμοποιούνται σε όλο το βιβλίο για να υποστηρίξουν και να αποσαφηνίσουν έννοιες.

## Κεφάλαιο 10: Τεχνικές εύρεσης στοιχείων

321

αποτελέσματα που τοξινωρούνται εύκολα. Από την άλλη, αυτός που απαντά δεν μπορεί να παρέχει επιπλέον πληροφορίες που ίσως αποδεικνύονταν πολύτιμες. Ένα παράδειγμα ερώτησης κλειστό τύπου είναι: 'Η τρέχουσα μορφή της αναφοράς για τα ακίνητα προς πώληση είναι ιδανική και δεν θα πρέπει να αλλάξει.' Αυτός που απαντά μπορεί να επιλέξει να πωλήσει 'ναι' ή 'όχι' ή να μην απαντήσει, συμπεριλαμβανομένων των 'Σίγουρα σίγουρα', 'Σίγουρα', 'Δεν έχω γνώμη', 'Διαφωνώ' και 'Διαφωνώ κάπως'.

### 10.4 Χρήση τεχνικών εύρεσης στοιχείων – Ένα παράδειγμα

Σε αυτήν την ενότητα παρουσιάζουμε μια περιήληψη της μελέτης εργασίας **DreamHome** και κατόπιν, χρησιμοποιούμε αυτήν τη μελέτη εργασίας για να δείξουμε πώς θα δημιουργήσουμε το έργο της βάσης δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάζουμε τον τρόπο με τον οποίο οι τεχνικές εύρεσης γεγονότων μπορούν να χρησιμοποιηθούν και την ταξινόμηση που παράγεται από τα πρώτα στάδια του κύκλου ανάπτυξης των συστημάτων βάσεων δεδομένων, δηλαδή τον σχεδιασμό της βάσης δεδομένων, τον ορισμό του συστήματος και τη συλλογή και ανάλυση των απαιτήσεων.

#### 10.4.1 Η μελέτη εργασίας **DreamHome** – Μια περίληψη

Το πρώτο υποκατάστημα του **DreamHome** άναλε το 1992 στη Πασαφίρα. Από τότε, η Εταιρεία αυξάνεται σταδιακά και διαθέτει πλέον αρκετά υποκαταστήματα στις μεγάλες πόλεις της Μεγάλης Βρετανίας. Η Εταιρεία όμως είναι πλέον τόσο μεγάλη και απορροφάει όλο και περισσότερες διοικητικές υποαλλήλεις, ώστε να αντιμετωπίσει στον αυξανόμενο όγκο γραμμής εργασίας. Επιπλέον, η επικοινωνία και η κοινογραφία πληροφοριών μέσω των γραφείων, ακόμα και μέσα στην ίδια πόλη, δεν είναι καλή. Η Διευθύντρια της Εταιρείας, η Sally Melvillandinos συνεισφέρει ότι γίνονται πάρα πολλά λάθη και ότι η επιτυχία της Εταιρείας δεν θα διατηρηθεί εάν δεν κάνει κάτι που θα βοηθήσει την κατάσταση. Γνωρίζει ότι μια βάση δεδομένων θα μπορούσε να βοηθήσει εν τη επίσημη των προβλημάτων και ζητά την ανάπτυξη ενός συστήματος βάσης δεδομένων το οποίο θα επιτύχει τη διοίκηση του **DreamHome**. Η Διευθύντρια παρέχει την παρακάτω σύντομη περιγραφή της 'τρέχουσας λειτουργίας' του **DreamHome**.

Το **DreamHome** ιδιοκτησιάζει στην διαχείριση ακινήτων, αναλαμβάνοντας έναν ενδιάμεσο ρόλο μεταξύ δικαστηρίων που επιβλέπουν να εμαθώσουν τα επιπλάμματα διαμερισμάτων τους και πελάτων του **DreamHome** που επιβλέπουν να μισθώσουν επιπλάμματα ακινήτων για μια συντήρητη περίοδο. Το **DreamHome** αποσπασθεί περίπου 2000 υπαλλήλους σε 100 υποκαταστήματα. Όταν προλαμβάνει ένα υπάλληλος στην Εταιρεία, χρησιμοποιείται η φόρμα εγγραφής προσωπικού του **DreamHome**. Αυτή η φόρμα για την Susan Brand παρουσιάζεται στην Εικόνα 10.1.

Κάθε υποκατάστημα διαθέτει ένα αριθμό υπαλλήλων και τη θέση που κατέχει κάθε υπάλληλος, όπως Διευθυντής (Manager), Επόπτης (Supervisors) και Βοηθός (Assistants). Ο Διευθυντής είναι υπεύθυνος για την καθημερινή λειτουργία ενός υποκαταστήματος και κάθε Επόπτης είναι υπεύθυνος για την επίβλεψη μιας ομάδας υπαλλήλων, οι οποίοι αναλαμβάνουν βοηθείς. Ένα παράδειγμα της πρώτης σελίδας μιας αίτησης που αναφέρει τα στοιχεία των υπαλλήλων που εργάζονται σε ένα υποκατάστημα στην Πασαφίρα παρουσιάζεται στην Εικόνα 10.2.

Κάθε υποκατάστημα προσφέρει μια σειρά από ακίνητα προς μίσθωση. Για να προσφέρει ένα ακίνητο μέσω του **DreamHome**, ένας δικαστήρας ακινήτου φρονολογικά ελέγχει αν επαρκεί με το υποκατάστημα του **DreamHome** που βρίσκεται κοντά στο ακίνητο. Ο δικαστής παρέχει τις λεπτομέρειες που αφορούν στο ακίνητο και αναφέρει σε ένα κατάλληλο

Πολύ πρακτικός προσανατολισμός. Κάθε κεφάλαιο περιέχει πολλά παραδείγματα που αναπαριστούν τις έννοιες που μελετώνται.

**Περίληψη κεφαλαίου**

- Η σχεσιακή **αλγέβρα** είναι μια (μητρικού επιπέδου) διδακματική γλώσσα: μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να πει στο *Database* πώς πρέπει να κατασκευαστεί μια νέα σχέση από μία ή περισσότερες σχέσεις στη βάση δεδομένων. Η σχεσιακή **ανάλυση** είναι μία μη διδακματική γλώσσα: μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διαμορφώσει τον ορισμό μιας σχέσης σε συνάρτηση με μία ή περισσότερες σχέσεις βάσης δεδομένων. Επίσης όμως η σχεσιακή αλγέβρα και η σχεσιακή ανάλυση είναι ισοδύναμες: για κάθε έρωση της αλγέβρας, υπάρχει μια ισοδύναμη έκφραση στην ανάλυση (και αντίστροφα).
- Η σχεσιακή ανάλυση χρησιμοποιείται για να μεταβρίει η επιλεκτική δύναμη των σχεσιακών γλωσσών. Μια γλώσσα που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να παράγει μια σχέση που προέρχεται από τη σχεσιακή ανάλυση ονομάζεται **σχεσιακά πλήρης**. Οι περισσότερες σχεσιακές γλώσσες ερωτημάτων είναι σχεσιακά πλήρεις αλλά έχουν περιορισμένη εκφραστική δύναμη από τη σχεσιακή αλγέβρα ή τη σχεσιακή ανάλυση εξαιτίας επιπλέον πράξεων, όπως υπολογισμών, συντακτικής και τοξήμησης συναρτήσεων.
- Οι πέντε θεμελιώδεις πράξεις στη σχεσιακή αλγέβρα, *Selection*, *Projection*, *Καρτεσιανό γινόμενο*, *Union* και *Set difference*, εκπέμπουν τις περισσότερες ανατήσεις δεδομένων που μας ενδιαφέρουν. Επιπλέον, υπάρχουν επίσης οι πράξεις *Join*, *Intersection* και *Division*, οι οποίες μπορούν να εκφραστούν σε συνάρτηση με τις πέντε βασικές.
- Η σχεσιακή **ανάλυση** είναι μια επίσης μη διδακματική γλώσσα που χρησιμοποιεί όρους σχέσης. Υπάρχουν δύο μορφές της σχεσιακής ανάλυσης: *τυπική σχεσιακή ανάλυση* και *τομέας σχεσιακής ανάλυσης*.
- Στο *τυπική σχεσιακή ανάλυση*, μιας ενδιαφέρει να βρούμε *τις* τιμές για τα οποία ένας όρος είναι *true*. Μια μεταβρίτη *τυπική* είναι μια μεταβρίτη που εκτίθεται σε μια συγκεκριμένη σχέση, δηλαδή, μια μεταβρίτη της οποίας οι μόνες επιτρεπόμενες τιμές είναι τιμές της σχέσης.
- Στο *τομέας σχεσιακή ανάλυση*, οι μεταβρίτες τομέας παίρνουν τις τιμές τους από τομείς χαρακτηριστικών και όχι από τιμές σχέσεων.
- Η σχεσιακή αλγέβρα είναι λογικά ισοδύναμη με ένα ασφαρές υποσύνολο της σχεσιακής ανάλυσης (και αντίστροφα).
- Οι σχεσιακές γλώσσες χειρισμού δεδομένων μερικές φορές χωρίζονται σε διδακματικές ή μη διδακματικές, προσανατολισμένες σε μετασχηματισμούς, γραφικές, τέταρτης γενιάς, ή πέμπτης γενιάς.

**Ερωτήσεις επανάληψης**

- 4.1 Ποια είναι η διαφορά μεταξύ διδακματικής και μη διδακματικής γλώσσας; Πώς θα χωρίσετε τη σχεσιακή αλγέβρα από τη σχεσιακή ανάλυση;
- 4.2 Εξηγήστε τους παρακάτω όρους:
  - (α) σχεσιακά πλήρης
  - (β) κλεισίμα σχεσιακών πράξεων.
- 4.3 Ορίστε τα πέντε βασικές πράξεις σχεσιακής αλγέβρας. Ορίστε τις *join*, *Intersection*, και *Division* σε σχέση με τις πέντε βασικές πράξεις.
- 4.4 Πώς είναι οι διαφορές μεταξύ των πέντε πράξεων σύνδεσης: *Theta join*, *Equijoin*,

*Natural join*, *Outer join* και *Semijoin*. Δώστε παραδείγματα που εξηγούν την απάντησή σας.

4.5 Συγκρίνετε το *τυπική σχεσιακή ανάλυση* με τον *τομέας σχεσιακή ανάλυση*. Πιο συγκεκριμένα, ποια είναι η διαφορά μεταξύ μεταβρίτων *τυπική* και *τομέας*.

4.6 Ορίστε τη δομή ενός καλοσηματισμένου τύπου στο *τυπική σχεσιακή ανάλυση* και στον *τομέας σχεσιακή ανάλυση*.

4.7 Εξηγήστε πώς μια έκφραση σχεσιακής ανάλυσης μπορεί να είναι επιλεκτική και δώστε ένα παράδειγμα. Περιγράψτε πώς εξασφαλίζουμε ότι μια έκφραση σχεσιακής ανάλυσης είναι ασφαλής.

**Ασκήσεις**

Για τις παρακάτω ασκήσεις, χρησιμοποιήστε τη διαγραμματική παράσταση *Hotel* που ορίστηκε στις Ασκήσεις στο τέλος του Κεφαλαίου 3.

- 4.8 Περιγράψτε τις σχέσεις που θα παίρναμε από τις παρακάτω πράξεις σχεσιακής αλγέβρας:
  - (a)  $\Pi_{\text{HotelNo}}(\sigma_{\text{RoomNo} > 20}(\text{Room}))$
  - (b)  $\sigma_{\text{HotelNo} > \text{RoomNo}}(\text{Hotel} \bowtie \text{Room})$
  - (γ)  $\Pi_{\text{HotelNo}}(\text{Hotel} \bowtie \sigma_{\text{RoomNo} > 20}(\text{Room}))$
  - (δ)  $\text{Guest} \bowtie \sigma_{\text{HotelNo} > 20}(\text{Booking})$
  - (ε)  $\text{Hotel} \bowtie \sigma_{\text{RoomNo} > 20}(\text{Room})$
  - (στ)  $\Pi_{\text{RoomNo}}(\text{Booking} \bowtie \sigma_{\text{RoomNo} > 20}(\text{Room}))$
- 4.9 Δώστε το ισοδύναμο *τυπική σχεσιακή ανάλυση* και τις εκφράσεις *τομέας σχεσιακή ανάλυση* για κάθε ερώτημα σχεσιακής αλγέβρας που δόθηκε στην Άσκηση 4.8.
- 4.10 Περιγράψτε τις σχέσεις που θα παίρναμε από τις παρακάτω εκφράσεις *τυπική σχεσιακή ανάλυση*:
  - (a)  $\{ \text{HotelName} | \text{Hotel}(\text{H}) \wedge \text{H.city} = \text{'London'} \}$
  - (b)  $\{ \text{HotelName} | \text{Hotel}(\text{H}) \wedge (\exists \text{R}) (\text{Room}(\text{R}) \wedge \text{H.hotelNo} = \text{R.hotelNo} \wedge \text{R.price} > 50) \}$
  - (γ)  $\{ \text{HotelName} | \text{Hotel}(\text{H}) \wedge (\exists \text{B}) (\exists \text{G}) (\text{Booking}(\text{B}) \wedge \text{Guest}(\text{G}) \wedge \text{H.hotelNo} = \text{B.hotelNo} \wedge \text{B.guestNo} = \text{G.guestNo} \wedge \text{G.guestName} = \text{'John Smith'}) \}$
  - (δ)  $\{ \text{HotelName}, \text{G.guestName}, \text{B1.dateFrom}, \text{B2.dateFrom} | \text{Hotel}(\text{H}) \wedge \text{Guest}(\text{G}) \wedge \text{Booking}(\text{B1}) \wedge \text{Booking}(\text{B2}) \wedge \text{H.hotelNo} = \text{B1.hotelNo} \wedge \text{G.guestNo} = \text{B1.guestNo} \wedge \text{B1.dateFrom} = \text{B2.dateFrom} \}$
- 4.11 Δώστε το ισοδύναμο *τομέας σχεσιακή ανάλυση* και τις εκφράσεις *τομέας σχεσιακή ανάλυση* για κάθε ερώτημα σχεσιακής αλγέβρας που δόθηκε στην Άσκηση 4.10.
- 4.12 Δημιουργήστε εκφράσεις σχεσιακής αλγέβρας, *τυπική σχεσιακή ανάλυση* και *τομέας σχεσιακή ανάλυση* για τα παρακάτω ερωτήματα:
  - (a) Δημιουργήστε *list* με όλα τα ξενοδοχεία.
  - (b) Δημιουργήστε *list* με όλα τα μονόκλινα δωμάτια με τιμή κάτω από £20.
  - (γ) Δημιουργήστε *list* με τα ονόματα και τις τιμές των επισκεπτών.
  - (δ) Δημιουργήστε *list* με την τιμή και τον τύπο όλων των δωμάτων στο ξενοδοχείο Grosvenor.
  - (ε) Δημιουργήστε *list* με όλους τους επισκέπτες που διαμένουν στο ξενοδοχείο Grosvenor.
  - (στ) Δημιουργήστε *list* με τα στοιχεία όλων των δωμάτων στο ξενοδοχείο Grosvenor, συμπεριλαμβανομένου του ονόματος του επισκέπτη που διαμένει σε αυτό, αν μείνει κάποιος.
  - (ζ) Δημιουργήστε *list* με τα στοιχεία (*guestNo*, *guestName*, και *guestAddress*) όλων των επισκεπτών που διαμένουν στο ξενοδοχείο Grosvenor.
- 4.13 Χρησιμοποιώντας σχεσιακή αλγέβρα, δημιουργήστε μια προβολή όλων των δωμάτων στο ξενοδοχείο Grosvenor, εξαιρώντας στοιχεία για την τιμή των δωμάτων. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα αυτής της προβολής;
- 4.14 Αναλύστε τα *rel*DBMS που χρησιμοποιείτε. Ποιος τύπος σχεσιακής γλώσσας παρέχει το σύστημα; Για κάθε γλώσσα που χρησιμοποιείτε, πώς είναι οι ισοδύναμες πράξεις για τις ακριβώς σχεσιακής αλγέβρας που περιγράφηκε στην Ενότητα 4.1;

Πολλές ερωτήσεις επανάληψης, των οποίων τις απαντήσεις μπορείτε να βρείτε στο κείμενο.

Πολλές ασκήσεις που μπορούν χρησιμοποιηθούν από διδάσκοντες ή σπουδαστές για να ελεγχθεί η κατανόηση του κεφαλαίου.

**Ασφάλεια**

- (1) Η βάση δεδομένων θα πρέπει να προστατεύεται με κωδικό πρόσβασης.
- (2) Κάθε υπάλληλος θα πρέπει να έχει δικαιώματα χρήσης στη βάση δεδομένων που ανταποκρίνονται στη θέση του, δηλαδή διευθυντής, διευθυντής υποστηρίχματος, Επόπτης ή Βοηθός.
- (3) Ένας υπάλληλος θα πρέπει να βλέπει μόνο τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για την εργασία του, σε μια φόρμα που ταιριάζει μ' αυτήν την εργασία.

**Εξωτερικά αντίγραφα και Αποκατάσταση**

Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις σχετικά με την ασφάλεια της βάσης δεδομένων στις 12 τα μεσάνυχτα, καθημέρα.

**Νομικά θέματα**

Κάθε χώρα διέπειται από νόμους που ορίζουν τον τρόπο χειρισμού των αποθηκευμένων πληροφοριακών δεδομένων. Επειδή η βάση δεδομένων *DreamHome* παράγει δεδομένα για υπαλλήλους, πελάτες και ιδιοκτήτες ακινήτων, τα νομικά θέματα που πρόκύπτουν θα πρέπει να ερευνηθούν και να υλοποιηθούν αναλόγως.

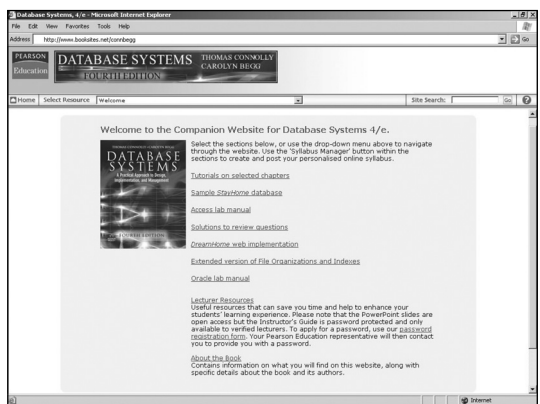
**10.4.5 Η μελέτη εργασίας *DreamHome* - Σχεδιασμός βάσεων δεδομένων**

Σ' αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζουμε τη δημιουργία των προδιαγραφών των απαιτήσεων χρηστών για τις προβολές χρήστη *Branch* και *Staff* και τις προδιαγραφές συστήματος για τη βάση δεδομένων *DreamHome*. Αυτά τα έγγραφα είναι οι πηγές πληροφοριών για το επόμενο στάδιο του κύκλου ζωής, τον **σχεδιασμό βάσεων δεδομένων**. Στα Κεφάλαια 15 έως 18 παράγουμε μια μεθοδολογία βήμα-προς-βήμα για τον σχεδιασμό βάσεων δεδομένων και χρησιμοποιούμε τη μελέτη εργασίας *DreamHome* και τα έγγραφα που δημιουργήθηκαν για το σύστημα βάσης δεδομένων *DreamHome* σ' αυτό το κεφάλαιο ώστε να παρουσιάσουμε τη μεθοδολογία στην πράξη.

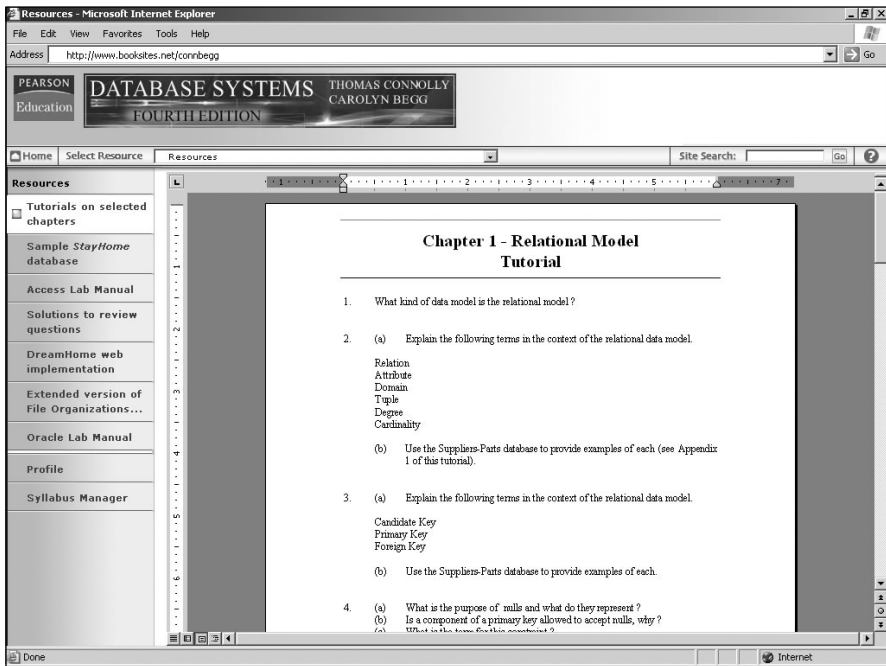
**Περίληψη κεφαλαίου**

- **Εύρεση γεγονότων** είναι η τυπική διαδικασία της χρήσης τεχνικών όπως συνεντεύξεις και ερωτηματολόγια για τη συλλογή γεγονότων για συστήματα, απαιτήσεις και προμήθειες.
- Η **έκφραση γεγονότων** είναι ιδιαίτερα κρίσιμη στα πρώτα στάδια του κύκλου ανάπτυξης των συστημάτων βάσεων δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των σταδίων σχεδίασης της βάσης δεδομένων, του ορισμού του συστήματος και της συλλογής και ανάλυσης των απαιτήσεων.
- Οι πέντε πιο κοινές τεχνικές εύρεσης γεγονότων είναι η εξέταση της τεκμηρίωσης, η λήψη συνεντεύξεων, η παρατήρηση της επιχείρησης κατά τη λειτουργία, η διενέργεια έρευνας και η χρήση ερωτηματολογίων.
- Υπάρχουν δύο κύρια έγγραφα που δημιουργούνται κατά τη συλλογή και ανάλυση των απαιτήσεων, δηλαδή οι **προδιαγραφές απαιτήσεων χρηστών** και οι **προδιαγραφές απαιτήσεων συστήματος**.
- Οι **προδιαγραφές απαιτήσεων χρηστών** περιγράφουν αναλυτικά τα δεδομένα που θα διατηρούνται στη βάση δεδομένων και το πώς θα χρησιμοποιούνται τα δεδομένα.
- Οι **προδιαγραφές συστήματος** περιγράφουν το χαρακτηριστικά που θα περιλαμβάνει το σύστημα βάσεων δεδομένων, όπως οι απαιτήσεις απόδοσης και ασφαλείας.

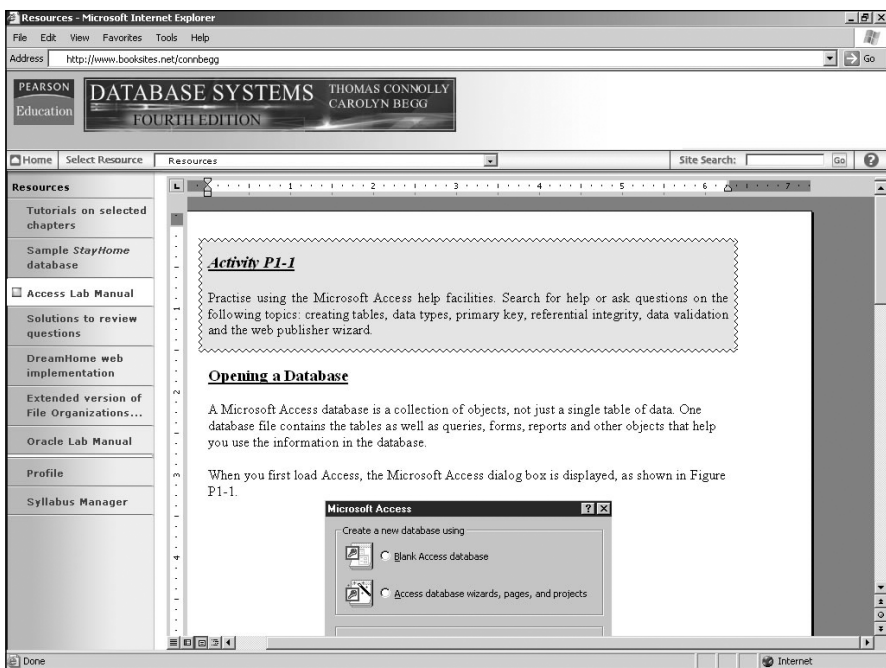
Μια περίληψη στο τέλος κάθε κεφαλαίου που καλύπτει τις έννοιες που συζητήθηκαν.



Ένα Web site που συνοδεύει το κείμενο υπάρχει στη διεύθυνση [www.booksites.net/connbegg](http://www.booksites.net/connbegg). Για περισσότερες λεπτομέρειες για τα περιεχόμενα, δείτε την επόμενη σελίδα.



Μαθήματα σε επιλεγμένα κεφάλαια



Εγχειρίδιο χρήσης εργαστηρίου της Access