

Stručný obsah

ČÁST I: Základy

1. Úvod	33
2. Relační model	61
3. SQL a QBE	75
4. Životní cyklus vývoje databázového systému	107

ČÁST II: Techniky analýzy a návrhu databáze

5. Nalézání faktů	125
6. Entitně-relační modelování	155
7. Rozšířené ER modelování	177
8. Normalizace	187

ČÁST III: Metodologie návrhu databáze

9. Konceptuální návrh databáze	205
10. Logický návrh databáze	231
11. Fyzický návrh databáze	257

ČÁST IV: Současné a objevující se trendy

12. Správa a zabezpečení databáze	289
13. Profesionální, zákonné a etické problémy správy dat	309
14. Správa transakcí	329
15. E-komerce a databázové systémy	353
16. Distribuované a mobilní DBMS	391
17. Objektové DBMS	429
18. Business intelligence	459

ČÁST V: Přílohy

A. Pohled prodejce pro StayHome Online Rentals	479
B. Druhá případová studie – PerfectPets	481
C. Alternativní notace datového modelování	485
D. Shrnutí metodologie návrhu databáze	493
E. Pokročilý SQL	499
F. Návod k volbě indexů	511
G. Návod k denormalizaci	521
H. Objektově orientované koncepty	529
I. Rozšířené modely dat	537
Slovníček	551
Prameny	569

Obsah

Věnování	21
Průvodce knihou	21
Předmluva	23
Souvislosti	23
Metodologie uvedená pro porozumění návrhu databáze	23
Obecně používané modely dat	24
UML (Unified Modelling Language)	24
Ukázka implementace návrhu	25
Pro koho je kniha určena?	25
Uspořádání knihy	25
Studijní pomůcky	26
Doprovodná Příručka pro školitele a doprovodné webové stránky	27
Opravy a návrhy	28
Poznámka redakce českého vydání	28
Poděkování	28

ČÁST I

Základy

Kapitola 1

Úvod	33
Přehled	33
Studijní cíle	33
Příklady použití databázových systémů	34
Nákup v obchodním domě	34
Nákup pomocí kreditní karty	34
Objednávka cestovní kanceláře	34
Návštěva místní knihovny	34
Půjčování DVD	34
Používání Internetu	35
Databázový přístup	36
Data a informace	36
Databáze	37
Systém řízení databáze (DBMS)	38
Databázové aplikace	39
Pohledy	39
Složky prostředí DBMS	41
Architektury DBMS	41
Návrh databáze	43

eXtensible Markup Language (XML)	371
Výhody XML	372
XML deklarace	374
Document Type Definition (DTD) a schéma XML Schema	375
Document Type Definition	375
XML Schema	377
Technologie související s XML	380
XSL a XSLT	380
XHTML	380
Dotazovací jazyky XML	380
XQuery – dotazovací jazyk pro XML	381
Výrazy XQuery path	381
FLWR výrazy	382
SQL/XML – XML rozšíření pro SQL	382
Integrace databází do systémů e-komerce	383
Simple Object Access Protocol (SOAP)	385
Web Services Description Language (WSDL)	386
Příklady webových služeb	387
Shrnutí kapitoly	387
Kontrolní otázky	388
Cvičení	388

Kapitola 16

Distribuované a mobilní DBMS	391
Přehled	391
Studijní cíle	392
Koncepty DDBMS	392
Distribuované zpracování	393
Výhody a nevýhody DDBMS	394
Výhody	394
Nevýhody	395
Typy DDBMS	397
Stupeň autonomie	398
Návrh distribuované relační databáze	399
Fragmentace	400
Proč fragmentovat?	401
Správnost fragmentace	401
Typy fragmentace	401
Horizontální fragmentace	402
Vertikální fragmentace	403
Smišená fragmentace	404
Odvozená horizontální fragmentace	405
Žádná fragmentace	406
Alokace	406
Centralizovaná alokace	406
Fragmentovaná alokace (neboli rozdělení na oddíly)	406
Kompletní replikace	406
Selektivní replikace	407
Přehled metodologie návrhu distribuované databáze	407

Transparence v DDBMS	408
Transparence distribuce	408
Transparence fragmentace	409
Transparence replikace	409
Transparence lokálního mapování	410
Transparence transakcí	410
Transparence konkurenčního přístupu	411
Transparence havárie	411
Transparence výkonnosti	414
Transparence DBMS	416
12 Datových pravidel pro DDBMS	416
Replikační servery	418
Synchronní versus asynchronní replikace	418
Funkcionalita replikačních serverů	418
Vlastnictví dat	419
Vlastnictví master/slave	419
Workflow vlastnictví	421
Mobilní databáze	422
Mobilní DBMS	422
Shrnutí kapitoly	424
Kontrolní otázky	425
Cvičení	425
Další cvičení	427
 Kapitola 17	
Objektové DBMS	429
Přehled	429
Studijní cíle	430
Pokročilé databázové aplikace	430
Kancelářské informační systémy (OIS) a multimediální systémy	431
Geografické informační systémy (GIS)	431
Počítačově podporovaný návrh softwaru (CASE)	432
Slabiny relačních DBMS (RDBMS)	432
Ukládání objektů v relačních databázích	434
Mapování tříd do tabulek	435
Mapování každé podtřídy na jednu tabulku	435
Mapování hierarchie na jedinou tabulku	436
Objektově orientované DBMS (OODBMS)	436
Relace a referenční integrita	437
Relace typu 1:1	437
Relace typu 1:*	437
Relace typu *:*	438
Referenční integrita	438
Object Data Standard skupiny ODMG	440
Objektový model	440
Object definition Language (ODL)	441
Výhody a nevýhody OODBMS	445
Výhody OODBMS	445
Nevýhody OODBMS	446

Objektově relační DBMS (ORDBMS)	446
Výhody a nevýhody ORDBMS	447
Výhody ORDBMS	447
Nevýhody ORDBMS	448
SQL:2006	448
Řádkové typy	448
Uživatelsky definované typy (UDT)	449
Zapouzdření a funkce observer a mutator	449
Funkce konstruktora a výraz NEW	450
Podtypy a nadtypy	451
Uživatelsky definované rutiny (UDR)	452
Referenční typy a identita objektů	452
Dotazování na data	454
Shrnutí kapitoly	455
Kontrolní otázky	456
Cvičení	457
Další cvičení	457

Kapitola 18

Business intelligence	459
Přehled	459
Studijní cíle	459
Business intelligence (BI)	460
Datové sklady	460
Srovnání OLTP s datovými sklady	461
Architektura datových skladů	462
Data marty	463
Navrhování databází pro podporu rozhodování	464
Online analytické zpracování (OLAP)	466
Nástroje OLAP	467
Relační OLAP (ROLAP)	468
Hybridní OLAP (HOLAP)	468
Data mining	469
Nástroje data miningu	471
Příprava dat	471
Příklady operací data miningu	472
Segmentace databáze	472
Analýza souvislostí	472
Datové sklady a data mining	473
Shrnutí kapitoly	474
Kontrolní otázky	475
Cvičení	475

ČÁST V

Přílohy

Příloha A

Pohled prodejce pro StayHome Online Rentals	479
Studijní cíle	479
A.1 Datové požadavky	479
A.2 Požadavky na transakce	480
Vstupy dat	480
Aktualizace/vymazání dat	480
Dotazy nad daty	480

Příloha B

Druhá případová studie – PerfectPets	481
Studijní cíle	481
B.1 Datové požadavky	481
Veterinární kliniky	481
Zaměstnanci	481
Vlastníci domácích zvířat	482
Domácí zvířata	482
Vyšetření	482
Léčebné postupy	482
Léčení domácího zvířete	482
Ohrady	482
Fakturace	483
Chirurgické, nechirurgické a farmaceutické zásoby	483
Objednávky vyšetření	483
B.2 Požadavky transakcí	483

Příloha C

Alternativní notace datového modelování	485
Studijní cíle	485
ER modelování pomocí Chenovy notace	485
ER modelování pomocí notace vraních stop	489

Příloha D

Shrnutí metodologie návrhu databáze	493
Studijní cíle	493
Krok 1 Vytvoření a kontrola ER modelu	494
Krok 1.1 Identifikace entit	494
Krok 1.2 Identifikace relací	494
Krok 1.3 Identifikace a spojení atributů s entitami nebo relacemi	494
Krok 1.4 Určení domén atributů	494
Krok 1.5 Určení atributů, které budou kandidátními, primárními a alternativními klíči	494
Krok 1.6 Specializace/generalizace entit (volitelný krok)	494

Krok 1.7 Kontrola redundance v modelu	494
Krok 1.8 Kontrola, zda model podporuje uživatelské transakce	494
Krok 1.9 Posouzení konceptuálního návrhu databáze s uživateli	495
Krok 2 Mapování ER modelu do tabulek	495
Krok 2.1 Vytvoření tabulek	495
Krok 2.2 Kontrola tabulek pomocí normalizace	495
Krok 2.3 Kontrola, zda tabulky podporují uživatelské transakce	496
Krok 2.4 Kontrola integritních omezení	496
Krok 2.5 Posouzení logického návrhu databáze s uživateli	497
Krok 3 Převod logického návrhu databáze do cílového DBMS	497
Krok 3.1 Návrh podkladových tabulek	497
Krok 3.2 Návrh reprezentace odvozených dat	497
Krok 3.3 Návrh zbývajících integritních omezení	497
Krok 4 Volba organizace souborů a indexů	497
Krok 4.1 Analýza transakcí	497
Krok 4.2 Volba organizace souborů	497
Krok 4.3 Volba indexů	497
Krok 5 Návrh uživatelských pohledů	498
Krok 6 Návrh bezpečnostních mechanismů	498
Krok 7 Zvážení zavedení kontrolované redundance	498
Krok 8 Monitorování a doladění systému v provozu	498

Příloha E

Pokročilé SQL	499
Přehled	499
Studijní cíle	499
Vytváření tabulek	499
Definice sloupce	501
Klauzule primárního klíče a integrity entity	501
Klauzule cizího klíče a referenční integrity	502
Vytváření pohledů	502
Programovací jazyk SQL	503
Deklarace	503
Přířazení	504
Výjimky	504
Použití kurzorů	505
Předávání parametrů kurzorům	507
Aktualizace řádků prostřednictvím kurzoru	507
Podprogramy, uložené procedury a funkce	507
Balíčky	508
Databázové triggerery	508
Shrnutí přílohy	509

Příloha F

Návod k volbě indexů	511
Přehled	511
Studijní cíle	511
Stručný přehled indexů	511
Specifikace indexů	512
Volba sekundárních indexů	513
Analýza používání dat	513
Návod pro volbu „seznamu požadavků“ na indexy	514
Odstranění indexů ze seznamu požadovaných indexů	515
Aktualizace databázové statistiky	516
Indexy pro systém StayHome Online Rentals	516
Návod pro volbu indexů v Microsoft Office Access 2007	517
Vytváření indexů v Accessu	518
StayHome Online Rentals	518
Shrnutí přílohy	519

Příloha G

Návod k denormalizaci	521
Přehled	521
Studijní cíle	521
Spojení relací typu jedna k jedné (1:1)	522
Duplikace sloupců v relacích typu více k více (*:*) kvůli redukci spojení	524
Zavedení opakujících se skupin	525
Vytvoření extrahovaných tabulek	526
Rozdělení tabulek do oddílů	526
Shrnutí přílohy	528

Příloha H

Objektově orientované koncepty	529
Přehled	529
Studijní cíle	529
Abstrakce, zapouzdření a skrývání informací	529
Objekty a atributy	530
Identita objektů	531
Metody a zprávy	532
Třídy	533
Podtřídy, nadtřídy a dědičnost	534
Přepisování a přetěžování	535
Shrnutí přílohy	536

Příloha I

Rozšířené modely dat	537
Zadávání objednávek zákazníků	538
ER model	538
Tabulky	539
Řízení zásob	540
ER model	540
Řízení projektů	541
Tabulky	542
Správa kurzů	543
ER model	544
Řízení lidských zdrojů	545
ER model	546
Tabulky	547
Zpracování mezd	548
ER model	549
Tabulky	549
Slovníček	551
Prameny	569
Rejstřík	573

Historická perspektiva vývoje databázových systémů	44
Tradiční souborově orientované systémy	45
Vývoj DBMS	47
Třívrstvá architektura ANSI-SPARC	49
Externí úroveň	51
Konceptuální úroveň	51
Interní úroveň	52
Schémata a instance	52
Nezávislost dat	53
Funkce DBMS	53
Uložení, vyvolání a aktualizace dat	54
Uživatelsky přístupný katalog	54
Podpora transakcí	54
Služby řízení souběžného přístupu	54
Služby zotavení	55
Autorizační služby	55
Podpora datové komunikace	55
Služby integrity	55
Služby podpory nezávislosti dat	56
Utility	56
Výhody a nevýhody databázového přístupu	56
Shrnutí kapitoly	57
Kontrolní otázky	58
Cvičení	59
Další cvičení	59
 Kapitola 2	
Relační model	61
Přehled	61
Studijní cíle	61
Stručná historie relačního modelu	62
Co znamená model dat?	62
Terminologie	63
Relační datová struktura	63
Alternativní terminologie	65
Vlastnosti relačních tabulek	65
Klíče relace	65
Reprezentace relačních databází	68
Relační integrita	68
Hodnoty null	68
Entitní integrita	70
Referenční integrita	71
Integritní omezení	71
Relační jazyky	71
Shrnutí kapitoly	72
Kontrolní otázky	73
Cvičení	73

Kapitola 3

SQL a QBE	75
Přehled	75
Studijní cíle	75
Strukturovaný dotazovací jazyk (SQL)	75
Cíle SQL	76
Terminologie	77
Psaní příkazů SQL	77
Literály	78
Manipulace s daty	78
Jednoduché dotazy	78
Výběr řádků (klauzule WHERE)	81
Řazení výsledků (klauzule ORDER BY)	85
Použití agregačních funkcí SQL	86
Seskupování výsledků (klauzule GROUP BY)	87
Omezení seskupování (klauzule HAVING)	89
Vnořené příkazy SELECT	89
Dotazy s více tabulkami	91
EXISTS a NOT EXISTS	94
Příkazy INSERT, UPDATE a DELETE	94
Příkaz Insert	94
Příkaz Update	95
Příkaz Delete	95
Query-By-Example (QBE)	96
Shrnutí kapitoly	101
Kontrolní otázky	102
Cvičení	103
Další cvičení	104
Případová studie – databáze letů	105

Kapitola 4

Životní cyklus vývoje databázového systému	107
Přehled	107
Studijní cíle	107
Softwarová krize	108
Životní cyklus informačního systému	108
Životní cyklus vývoje databázového systému	109
Plánování databáze	109
Definice systému	111
Uživatelské pohledy	111
Sběr a analýza požadavků	112
Centralizovaný přístup	113
Přístup integrace pohledů	114
Návrh databáze	115
Výběr DBMS	115

Návrh aplikací	116
Návrh transakcí	116
Návrh uživatelského rozhraní	117
Vytvoření prototypu databáze	118
Implementace	118
Konverze a načtení dat	119
Testování	119
Provozní údržba	120
Shrnutí kapitoly	120
Kontrolní otázky	121

ČÁST II

Techniky analýzy a návrhu databáze

Kapitola 5

Nalézání faktů	125
Přehled	125
Studijní cíle	125
Kdy se používají techniky nalézání faktů?	126
Jaké fakty se sbírají?	126
Techniky zjišťování faktů	127
Prozkoumání dokumentace	128
Rozhovory	128
Pozorování organizace za provozu	130
Sekundární výzkum	131
Dotazníky	131
Případová studie StayHome Online Rentals	132
Přehled případové studie StayHome Online Rentals	132
Případová studie StayHome Online Rentals – plánování databáze	136
Vytvoření celkového poslání databázového systému společnosti StayHome Online Rentals	137
Vytvoření dílčích cílů pro databázový systém společnosti StayHome Online Rentals	137
Případová studie StayHome Online Rentals – definice systému	138
Definování hranic systému pro databázový systém StayHome Online Rentals	139
Identifikace hlavních uživatelských pohledů databázového systému StayHome Online Rentals	140
Případová studie StayHome Online Rentals – sběr a analýza požadavků	140
Zvládnutí požadavků hlavních uživatelských pohledů v databázovém systému StayHome Online Rentals	141
Získávání dalších informací o uživatelských pohledech databázového systému StayHome Online Rentals	142
Vytvoření specifikací uživatelských požadavků pro databázový systém StayHome Online Rentals	142
Vytvoření systémových specifikací pro databázový systém StayHome Online Rentals	145
Vytvoření systémových specifikací pro databázový systém StayHome Online Rentals	147
Případová studie StayHome Online Rentals – návrh databáze	152
Shrnutí kapitoly	152
Kontrolní otázky	152
Cvičení	153

Kapitola 6

Entitně-relační modelování

155

Přehled

155

Studijní cíle

156

Entity

156

Grafické znázornění entit

156

Relace

157

Grafické znázornění relací

157

Stupeň relace

158

Rekurzivní relace

158

Atributy

159

Jednoduché a složené atributy

159

Atributy s jedinou hodnotou, atributy s více hodnotami

160

Odvozené atributy

160

Klíče

161

Grafické znázornění atributů

161

Silné a slabé entity

162

Omezení multiplicity v relacích

163

Relace jedna k jedné (1:1)

163

Zjištění multiplicity

163

Grafické znázornění relace 1:1

164

Relace jedna k více (1:*)

165

Zjištění multiplicity

165

Grafické znázornění relace 1:*

165

Relace více k více (*:*)

166

Zjištění multiplicity

166

Grafické znázornění relace *:*

167

Multiplicita u komplexních relací

167

Zjištění multiplicity

167

Omezení kardinality a participace

168

Atributy v relacích

169

Problémy návrhu pomocí ER modelů

169

Problém zdvojeného přiřazení

170

Problém rozdělených dat

172

Shrnutí kapitoly

173

Kontrolní otázky

174

Cvičení

174

Kapitola 7

Rozšířené ER modelování

177

Přehled

177

Studijní cíle

177

Specializace/generalizace

178

Nadtřídy a podtřídy

178

Vztah nadtřída/podtřída

178

Dědění atributů

179

Proces specializace

180

Proces generalizace	180
Grafické znázornění	180
Omezení na relacích nadtřída/podtřída	182
Omezení participace	182
Omezení disjunkce	183
Shrnutí kapitoly	184
Kontrolní otázky	184
Cvičení	184

Kapitola 8

Normalizace	187
Přehled	187
Studijní cíle	187
Úvod	188
Redundance dat a anomálie aktualizace	188
Anomálie vkládání	190
Anomálie vymazání	190
Anomálie modifikace	190
První normální forma (1NF)	191
Normalizace tabulky DistributionCenter	191
Druhá normální forma (2NF)	192
Normalizace tabulky TempStaffAllocation	194
Třetí normální forma (3NF)	195
Normalizace tabulky StaffDistributionCenter	197
Shrnutí kapitoly	199
Kontrolní otázky	199
Cvičení	200

ČÁST III

Metodologie návrhu databáze

Kapitola 9

Konceptuální návrh databáze	205
Přehled	205
Studijní cíle	205
Uvedení do metodologie návrhu databáze	205
Co je to metodologie návrhu?	206
Fáze návrhu databáze	206
Kritické faktory úspěchu při návrhu databáze	207
Přehled metodologie návrhu databáze	207
Krok 1: Metodologie konceptuálního návrhu databáze	209
Krok 1 Vytvoření ER modelu	209
Krok 1.1 Identifikace entit	210
Krok 1.2 Identifikace relací	211
Použití ER modelování	212
Kontrola problému zdvojeného přiřazení (fan trap) a problému rozdělených dat (chasm trap)	214

Dokumentace relací	214
Krok 1.3 Identifikace atributů a spojení atributů s entitami nebo relacemi	214
Krok 1.4 Určení domén atributů	218
Krok 1.5 Určení atributů, které budou kandidátními, primárními a alternativními klíči	219
Krok 1.6 Specializace/generalizace entit (volitelný krok)	220
Krok 1.7 Kontrola redundance v modelu	220
Krok 1.8 Kontrola, zda model podporuje uživatelské transakce	223
Krok 1.9 Posouzení konceptuálního návrhu databáze s uživateli	223
Shrnutí kapitoly	226
Kontrolní otázky	226
Cvičení	227

Kapitola 10

Logický návrh databáze 231**Přehled 231**

Studijní cíle 231

Krok 2: Mapování ER modelu do tabulek 231

Krok 2.1 Vytvoření tabulek 232

Jak reprezentovat entity 232

Jak reprezentovat relace 233

Krok 2.2 Kontrola struktury tabulek pomocí normalizace 246

Krok 2.3 Kontrola, zda tabulky podporují uživatelské transakce 246

Krok 2.4 Kontrola integritních omezení 247

Krok 2.5 Posouzení logického návrhu databáze s uživateli 250

Shrnutí kapitoly 251**Kontrolní otázky 252****Cvičení 252**

Kapitola 11

Fyzický návrh databáze 257**Přehled 257**

Studijní cíle 257

Srovnání logického a fyzického návrhu databáze 258**Přehled metodologie fyzického návrhu databáze 258****Krok 3: Převod logického návrhu databáze do cílového DBMS 259**

Krok 3.1 Návrh podkladových tabulek 260

Krok 3.2 Návrh reprezentace odvozených dat 264

Krok 3.3 Návrh zbývajících integritních omezení 266

Krok 4: Volba organizace souborů a indexů 268

Krok 4.1 Analýza transakcí 269

Krok 4.2 Volba organizace souborů 270

Krok 4.3 Volba indexů 271

Krok 5: Návrh uživatelských pohledů 272**Krok 6: Návrh bezpečnostních mechanismů 273****Krok 7: Zvážení kontrolovaného zavedení redundance 277****Krok 8: Monitorování a vyladění systému v provozu 279**

Porozumění systémovým zdrojům 280

Shrnutí	282
Nové požadavky na systém StayHome Online Rentals	282
Shrnutí kapitoly	283
Kontrolní otázky	284
Cvičení	284
Další cvičení	285

ČÁST IV

Současné a objevující se trendy

Kapitola 12

Správa a zabezpečení databáze	289
Přehled	289
Studijní cíle	289
Správa dat a správa databáze	289
Správa dat	290
Správa databáze	291
Srovnání správy dat a správy databáze	291
Zabezpečení databáze	292
Druhy ohrožení	294
Protiopatření – počítačová kontrola	295
Protiopatření – zabezpečení sítě	304
Shrnutí kapitoly	306
Kontrolní otázky	307
Cvičení	307

Kapitola 13

Profesionální, zákonné a etické problémy správy dat	309
Přehled	309
Studijní cíle	309
Definice etických a zákonných otázek v oblasti informačních technologií	310
Definice etiky v kontextu informačních technologií	310
Rozdíl mezi etickým a zákonným	311
Etické chování v oblasti informačních technologií	311
Legislativa a její vliv na fungování IT	312
Systém Regulation National Market System (NMS) americké Securities and Exchange Commission (SEC)	312
Sarbanes-Oxley Act, COBIT a COSO	313
Health Insurance Portability and Accountability Act	314
Směrnice Evropské unie o ochraně dat z roku 1995	315
Britský Data Protection Act z roku 1998	315
Mezinárodní bankovníctví – dohoda Basilej II	316
Zavedení kultury zákonné a etické správy dat	317
Vytvoření politiky zákonného a etického chování v rozsahu celé organizace	318
Profesní sdružení a etické kodexy	318

Vývoj organizačních politik zákonného a etického chování pro společnost StayHome 321

Duševní vlastnictví 322

Patenty 323

Autorská práva 323

Obchodní značky 324

Práva k duševnímu vlastnictví v souvislosti se softwarem 324

Práva duševního vlastnictví v případě dat 325

Shrnutí kapitoly 326

Kontrolní otázky 326

Cvičení 326

Kapitola 14

Správa transakcí 329

Přehled 329

Studijní cíle 330

Podpora transakcí 330

Vlastnosti transakcí 331

Řízení konkurenčního přístupu 332

Nezbytnost řízení konkurenčního přístupu 332

Uspořádatelnost a řízení konkurenčního přístupu 334

Metody zamykání 335

Uvážnutí 339

Metody časových značek 340

Optimistické metody 341

Zotavení databáze 342

Nezbytnost zotavení 342

Transakce a zotavení 343

Funkce zotavení 344

Techniky zotavení 347

Shrnutí kapitoly 348

Kontrolní otázky 349

Cvičení 350

Další cvičení 351

Kapitola 15

E-komerce a databázové systémy 353

Přehled 353

Studijní cíle 354

E-Komerce 354

Obecná architektura systémů e-komerce 356

Kritické faktory úspěchu v e-komerci 361

Integrace web – databáze 362

Technologie integrace webu a databází 364

Příklady technologií integrace webu a databází 365

Active Server Pages 366

ColdFusion 366

Ruby on Rails 369