

# 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. Pokročilé 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

---

<b>Věnování</b>	<b>21</b>
Průvodce knihou	21
<b>Předmluva</b>	<b>23</b>
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

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

<b>Historická perspektiva vývoje databázových systémů</b>	<b>44</b>
Tradiční souborově orientované systémy	45
Vývoj DBMS	47
<b>Třívrstvá architektura ANSI-SPARC</b>	<b>49</b>
Externí úroveň	51
Konceptuální úroveň	51
Interní úroveň	52
Schémata a instance	52
Nezávislost dat	53
<b>Funkce DBMS</b>	<b>53</b>
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
<b>Výhody a nevýhody databázového přístupu</b>	<b>56</b>
Shrnutí kapitoly	57
Kontrolní otázky	58
Cvičení	59
Další cvičení	59
 Kapitola 2	
<b>Relační model</b>	<b>61</b>
<b>Přehled</b>	<b>61</b>
Studijní cíle	61
<b>Stručná historie relačního modelu</b>	<b>62</b>
<b>Co znamená model dat?</b>	<b>62</b>
<b>Terminologie</b>	<b>63</b>
Relační datová struktura	63
Alternativní terminologie	65
Vlastnosti relačních tabulek	65
Klíče relace	65
Reprezentace relačních databází	68
<b>Relační integrita</b>	<b>68</b>
Hodnoty null	68
Entitní integrita	70
Referenční integrita	71
Integritní omezení	71
<b>Relační jazyky</b>	<b>71</b>
Shrnutí kapitoly	72
Kontrolní otázky	73
Cvičení	73

## Kapitola 3

<b>SQL a QBE</b>	<b>75</b>
<b>Přehled</b>	<b>75</b>
Studijní cíle	75
<b>Strukturovaný dotazovací jazyk (SQL)</b>	<b>75</b>
Cíle SQL	76
Terminologie	77
Psaní příkazů SQL	77
Literály	78
<b>Manipulace s daty</b>	<b>78</b>
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
<b>Query-By-Example (QBE)</b>	<b>96</b>
Shrnutí kapitoly	101
Kontrolní otázky	102
Cvičení	103
Další cvičení	104
Případová studie – databáze letů	105

## Kapitola 4

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

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

## ČÁST II

### Techniky analýzy a návrhu databáze

Kapitola 5	
<b>Nalézání faktů</b>	<b>125</b>
<b>Přehled</b>	<b>125</b>
Studijní cíle	125
<b>Kdy se používají techniky nalézání faktů?</b>	<b>126</b>
<b>Jaké fakty se sbírají?</b>	<b>126</b>
<b>Techniky zjišťování faktů</b>	<b>127</b>
Prozkoumání dokumentace	128
Rozhovory	128
Pozorování organizace za provozu	130
Sekundární výzkum	131
Dotazníky	131
<b>Případová studie StayHome Online Rentals</b>	<b>132</b>
Přehled případové studie StayHome Online Rentals	132
<b>Případová studie StayHome Online Rentals – plánování databáze</b>	<b>136</b>
Vytvoření celkového poslání databázového systému společnosti StayHome Online Rentals	137
Vytvoření dílčích cílů pro databázový systém společnosti StayHome Online Rentals	137
<b>Případová studie StayHome Online Rentals – definice systému</b>	<b>138</b>
Definování hranic systému pro databázový systém StayHome Online Rentals	139
Identifikace hlavních uživatelských pohledů databázového systému StayHome Online Rentals	140
<b>Případová studie StayHome Online Rentals – sběr a analýza požadavků</b>	<b>140</b>
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
<b>Případová studie StayHome Online Rentals – návrh databáze</b>	<b>152</b>
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

Multiplacita 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

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

## Kapitola 8

**Normalizace** **187**

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

**ČÁST III****Metodologie návrhu databáze**

## Kapitola 9

**Konceptuální návrh databáze** **205**

<b>Přehled</b>	<b>205</b>
Studijní cíle	205
<b>Uvedení do metodologie návrhu databáze</b>	<b>205</b>
Co je to metodologie návrhu?	206
Fáze návrhu databáze	206
Kritické faktory úspěchu při návrhu databáze	207
<b>Přehled metodologie návrhu databáze</b>	<b>207</b>
<b>Krok 1: Metodologie konceptuálního návrhu databáze</b>	<b>209</b>
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
<b>Shrnutí kapitoly</b>	<b>226</b>
<b>Kontrolní otázky</b>	<b>226</b>
<b>Cvičení</b>	<b>227</b>
Kapitola 10	
<b>Logický návrh databáze</b>	<b>231</b>
<b>Přehled</b>	<b>231</b>
Studijní cíle	231
<b>Krok 2: Mapování ER modelu do tabulek</b>	<b>231</b>
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
<b>Shrnutí kapitoly</b>	<b>251</b>
<b>Kontrolní otázky</b>	<b>252</b>
<b>Cvičení</b>	<b>252</b>
Kapitola 11	
<b>Fyzický návrh databáze</b>	<b>257</b>
<b>Přehled</b>	<b>257</b>
Studijní cíle	257
<b>Srovnání logického a fyzického návrhu databáze</b>	<b>258</b>
<b>Přehled metodologie fyzického návrhu databáze</b>	<b>258</b>
<b>Krok 3: Převod logického návrhu databáze do cílového DBMS</b>	<b>259</b>
Krok 3.1 Návrh podkladových tabulek	260
Krok 3.2 Návrh reprezentace odvozených dat	264
Krok 3.3 Návrh zbývajících integritních omezení	266
<b>Krok 4: Volba organizace souborů a indexů</b>	<b>268</b>
Krok 4.1 Analýza transakcí	269
Krok 4.2 Volba organizace souborů	270
Krok 4.3 Volba indexů	271
<b>Krok 5: Návrh uživatelských pohledů</b>	<b>272</b>
<b>Krok 6: Návrh bezpečnostních mechanismů</b>	<b>273</b>
<b>Krok 7: Zvážení kontrolovaného zavedení redundance</b>	<b>277</b>
<b>Krok 8: Monitorování a vyladění systému v provozu</b>	<b>279</b>
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**

<b>Přehled</b>	<b>289</b>
Studijní cíle	289
<b>Správa dat a správa databáze</b>	<b>289</b>
Správa dat	290
Správa databáze	291
Srovnání správy dat a správy databáze	291
<b>Zabezpečení databáze</b>	<b>292</b>
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**

<b>Přehled</b>	<b>309</b>
Studijní cíle	309
<b>Definice etických a zákonných otázek v oblasti informačních technologií</b>	<b>310</b>
Definice etiky v kontextu informačních technologií	310
Rozdíl mezi etickým a zákonným	311
Etické chování v oblasti informačních technologií	311
<b>Legislativa a její vliv na fungování IT</b>	<b>312</b>
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
<b>Zavedení kultury zákonné a etické správy dat</b>	<b>317</b>
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
<b>Duševní vlastnictví</b>	<b>322</b>
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	
<b>Správa transakcí</b>	<b>329</b>
<b>Přehled</b>	<b>329</b>
Studijní cíle	330
<b>Podpora transakcí</b>	<b>330</b>
Vlastnosti transakcí	331
<b>Řízení konkurenčního přístupu</b>	<b>332</b>
Nezbytnost řízení konkurenčního přístupu	332
Uspořádatelnost a řízení konkurenčního přístupu	334
Metody zamykání	335
Uváznutí	339
Metody časových značek	340
Optimistické metody	341
<b>Zotavení databáze</b>	<b>342</b>
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	
<b>E-komerce a databázové systémy</b>	<b>353</b>
<b>Přehled</b>	<b>353</b>
Studijní cíle	354
<b>E-Komerce</b>	<b>354</b>
Obecná architektura systémů e-komerce	356
Kritické faktory úspěchu v e-komerci	361
<b>Integrace web – databáze</b>	<b>362</b>
<b>Technologie integrace webu a databází</b>	<b>364</b>
Příklady technologií integrace webu a databází	365
Active Server Pages	366
ColdFusion	366
Ruby on Rails	369

<b>eXtensible Markup Language (XML)</b>	<b>371</b>
Výhody XML	372
XML deklarace	374
Document Type Definition (DTD) a schéma XML Schema	375
Document Type Definition	375
XML Schema	377
<b>Technologie související s XML</b>	<b>380</b>
XSL a XSLT	380
XHTML	380
<b>Dotazovací jazyky XML</b>	<b>380</b>
XQuery – dotazovací jazyk pro XML	381
Výrazy XQuery path	381
FLWR výrazy	382
SQL/XML – XML rozšíření pro SQL	382
<b>Integrace databází do systémů e-komerce</b>	<b>383</b>
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**

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

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

<b>Objektově relační DBMS (ORDBMS)</b>	<b>446</b>
<b>Výhody a nevýhody ORDBMS</b>	<b>447</b>
Výhody ORDBMS	447
Nevýhody ORDBMS	448
<b>SQL:2006</b>	<b>448</b>
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
<b>Shrnutí kapitoly</b>	<b>455</b>
<b>Kontrolní otázky</b>	<b>456</b>
<b>Cvičení</b>	<b>457</b>
<b>Další cvičení</b>	<b>457</b>
 Kapitola 18	
<b>Business intelligence</b>	<b>459</b>
<b>Přehled</b>	<b>459</b>
Studijní cíle	459
<b>Business intelligence (BI)</b>	<b>460</b>
<b>Datové sklady</b>	<b>460</b>
Srovnání OLTP s datovými sklady	461
Architektura datových skladů	462
Data marty	463
Navrhování databází pro podporu rozhodování	464
<b>Online analytické zpracování (OLAP)</b>	<b>466</b>
<b>Nástroje OLAP</b>	<b>467</b>
Relační OLAP (ROLAP)	468
Hybridní OLAP (HOLAP)	468
<b>Data mining</b>	<b>469</b>
<b>Nástroje data miningu</b>	<b>471</b>
Příprava dat	471
<b>Příklady operací data miningu</b>	<b>472</b>
Segmentace databáze	472
Analýza souvislostí	472
<b>Datové sklady a data mining</b>	<b>473</b>
<b>Shrnutí kapitoly</b>	<b>474</b>
<b>Kontrolní otázky</b>	<b>475</b>
<b>Cvičení</b>	<b>475</b>

## ČÁST V

### Přílohy

Příloha A	
<b>Pohled prodejce pro StayHome Online Rentals</b>	<b>479</b>
Studijní cíle	479
<b>A.1 Datové požadavky</b>	<b>479</b>
<b>A.2 Požadavky na transakce</b>	<b>480</b>
Vstupy dat	480
Aktualizace/vymazání dat	480
Dotazy nad daty	480
Příloha B	
<b>Druhá případová studie – PerfectPets</b>	<b>481</b>
Studijní cíle	481
<b>B.1 Datové požadavky</b>	<b>481</b>
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>B.2 Požadavky transakcí</b>	<b>483</b>
Příloha C	
<b>Alternativní notace datového modelování</b>	<b>485</b>
Studijní cíle	485
<b>ER modelování pomocí Chenovy notace</b>	<b>485</b>
<b>ER modelování pomocí notace vraních stop</b>	<b>489</b>
Příloha D	
<b>Shrnutí metodologie návrhu databáze</b>	<b>493</b>
Studijní cíle	493
<b>Krok 1 Vytvoření a kontrola ER modelu</b>	<b>494</b>
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
<b>Krok 2 Mapování ER modelu do tabulek</b>	<b>495</b>
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
<b>Krok 3 Převod logického návrhu databáze do cílového DBMS</b>	<b>497</b>
Krok 3.1 Návrh podkladových tabulek	497
Krok 3.2 Návrh reprezentace odvozených dat	497
Krok 3.3 Návrh zbývajících integritních omezení	497
<b>Krok 4 Volba organizace souborů a indexů</b>	<b>497</b>
Krok 4.1 Analýza transakcí	497
Krok 4.2 Volba organizace souborů	497
Krok 4.3 Volba indexů	497
<b>Krok 5 Návrh uživatelských pohledů</b>	<b>498</b>
<b>Krok 6 Návrh bezpečnostních mechanismů</b>	<b>498</b>
<b>Krok 7 Zvážení zavedení kontrolované redundance</b>	<b>498</b>
<b>Krok 8 Monitorování a doladění systému v provozu</b>	<b>498</b>

## Příloha E

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



## Příloha F

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

## Příloha G

<b>Návod k denormalizaci</b>	<b>521</b>
<b>Přehled</b>	<b>521</b>
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

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

Příloha I

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

# Věnování

T.C.: Sheeně, Kathrin, Michaelovi a Stefanovi s láskou.

C.B.: Mé matce za neustálou podporu a povzbuzování.

R.H.: Yvette, Christopherovi a Ethanovi za jejich lásku a podporu.

## Průvodce knihou

**Studijní cíle** uvádějí klíčová témata každé kapitoly.

**Kontrolní otázky** vám pomohou ověřit si porozumění pojmům uvedeným v právě přečtené kapitole.

**Cvičení** a **Další cvičení** vám umožní ověřit si znalosti na praktických příkladech, a tak rozvinout použitelné dovednosti.

**Klíčové pojmy** jsou zvýrazněné a zpravidla definované na místě, kde se poprvé vyskytují.

**Shrnutí kapitol** opakuje nejdůležitější body, které byste si měli odnést z dané kapitoly.

Zvýrazněné **Poznámky** a **Tipy** poskytují v celé knize užitečné rozšiřující informace.

**Důležité** body označují klíčové poznatky, které je nutné si zapamatovat, abyste mohli vytvářet a spravovat databáze úspěšně.

V celé knize používáme diagramy podle oborového standardu **Unified Modelling Language**.



# Předmluva

## Souvislosti

Databáze představují v současnosti základní součást informačních systémů a od základu mění činnost mnoha společností i způsob práce jednotlivců. Vývoj databázových technologií během posledních několika let vedl ke vzniku výkonnějších databázových systémů, které je možné ovládat intuitivněji, a někteří uživatelé vytvářejí databáze a aplikace bez znalostí potřebných k vytvoření efektivního a výkonného systému. V literatuře k tomuto tématu najdeme mnoho vynikajících knih, které se zabývají některou částí životního cyklu vývoje databázového systému. Najdeme však jen velmi málo publikací, které se týkají analýzy, návrhu i implementace a popisují proces vývoje natolik srozumitelně, aby je mohli používat jak uživatelé v tomto oboru, tak odborníci v IT.

Naším původním záměrem proto bylo poskytnout akademické i obchodní komunitě knihu, která pokud možno jednoduchým způsobem vysvětluje, jak provést analýzu, návrh a implementaci databáze. Měla se týkat jak jednoduchých databází skládajících se z několika tabulek, tak velkých databází s desítkami až tisíci tabulek. Během počátečních fází hodnocení našeho postupu se ukázalo, že tato kniha bude užitečná také pro akademické účely, neboť velmi srozumitelně prezentuje metodologii návrhu databáze, která může doplnit rozsáhlejší doporučené učebnice, jako například naši vlastní publikaci *Database System, Fourth Edition (Databázový systém, čtvrté vydání)*. S pomocí lektorů a čtenářů jsme rozšířili naši původní práci, *Database Solutions, Second Edition (Databázová řešení, druhé vydání)*, abychom představili aktuálnější případovou studii a přidali nové kapitoly zabývající se pokročilými databázovými systémy a aplikacemi.

## Metodologie uvedená pro porozumění návrhu databáze

V této knize uvádíme metodologii pro relační databázové systémy (DBMS) – převládající druh systémů v současných obchodních aplikacích. Tuto metodologii jsme vyvíjeli a testovali řadu let v průmyslovém i v akademickém prostředí. Metodologie se člení do tří fází:

- Fáze konceptuálního návrhu databáze, tedy vývoj modelu dat používaných organizací. Tento model je nezávislý na *veškerých* úvahách o pozdějším fyzickém provedení systému.
- Fáze logického návrhu databáze, během níž vyvíjíme model dat používaných v organizaci již pomocí specifického modelu dat (v našem případě relačního modelu dat), ale nezávisle na konkrétním DBMS a jiných úvahách o fyzickém uskutečnění modelu.
- Fáze fyzického návrhu databáze, během níž se rozhodujeme, jak provedeme implementaci v prostředí cílového DBMS, jako například Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, DB2 nebo Informix.

Každou fázi popisujeme pomocí srozumitelných kroků. Od začínajícího návrháře očekáváme, že bude podle metodologie postupovat v tom pořadí, v němž jsou kroky uvedeny, a celý postup doplňujeme návody, které to usnadňují. Pro zkušeného návrháře platí metodologie méně striktně, spíše jako obecný rámec postupu nebo kontrolní seznam.

Abychom usnadnili porozumění metodologii a důležitým otázkám, uvádíme rozsáhlé a plně funkční příklady, které jsou tematicky integrovány v rámci celé knihy a jsou založeny na případové studii společnosti jménem *StayHome Online Rentals*, pronajímající online DVD. Abychom metodologii ilustrovali ještě důkladněji, uvádíme také další případovou studii založenou na systému pro veterinární kliniku jménem *PerfectPets*, kterou používáme ve cvičeních na konci většiny kapitol.

## Obecně používané modely dat

Kromě dalších cvičení v návrhu databáze uvádí příloha I také řadu obecně používaných modelů dat, které vám mohou být užitečné při vaší práci. Odhaduje se, že jedna třetina modelu dat se skládá z obecně používaných konstrukcí, které je možné využít ve většině společností, a zbylé dvě třetiny představují konstrukce specifické pro určité odvětví nebo specifické pro určitou společnost. Proto většina práce návrháře databáze spočívá v opakovaném vytváření konstrukcí, které už byly vytvořeny mnohokrát předtím v jiných společnostech. Uváděné modely nemusí přesně odpovídat charakteristikám určité společnosti, ale mohou představovat vhodný výchozí bod, z něž je možné vyjít a vyvinout vhodnější model, který požadavkům společnosti odpovídá. Některé z uvážených modelů pokrývají následující obecné provozní oblasti:

- Zadávání objednávek zákazníků.
- Řízení zásob.
- Správa aktiv.
- Řízení projektů.
- Správa kurzů.
- Řízení lidských zdrojů.
- Řízení mezd.

## UML (Unified Modelling Language)

Společnosti v rostoucí míře standardizují modelování dat tím, že se zvolí konkrétní způsob modelování dat a dodržují ho v průběhu celého projektu vývoje databáze. Oblíbeným modelem dat vysoké úrovně používaným při logickém návrhu databáze je ER (entitně-relační) model, a také my ho používáme v celé knize. V současnosti neexistuje standardní notace pro ER model. Většina knih zabývajících se relačními DBMS používá jednu ze dvou konvenčních notací:

- Chenovu notaci, kde se používají obdélníky pro reprezentaci entit a kosočtverce pro reprezentaci relací, a spojnice, které spojují obdélníky a kosočtverce.
- Notaci „vraních stop“, opět tvořenou obdélníky pro reprezentaci entit a spojnicemi mezi nimi pro reprezentaci relací, přičemž značky vraní stopy na konci čáry označují relaci jedna k více.

Obě notace jsou dobře podporovány současnými CASE nástroji. Ale jejich používání může být dost těžkopádné a poněkud obtížné se vysvětlují. Z rozsáhlého dotazníkového šetření, které pro nás provedl výzkumný institut v oblasti vzdělávání Pearson Education, vyplynulo, že nejvíce oblíbenější notací pro výuku databázových systémů by byl objektově orientovaný modelovací jazyk **UML (Unified Modelling Language)**. UML je notace, která spojuje prvky tří hlavních standardů objektově orientovaného návrhu: Rumbaughova OMT modelování, Boochovy Objektově orientované analýzy a návrhu a Jacksonova Objectory.

Pro použití UML máme tři hlavní důvody:

1. V současnosti představuje průmyslový standard a byl přijat skupinou Object Management Group (OMG) jako standardní notace pro objektové metody.
2. Jde patrně o nejsrozumitelnější a nejsnáze použitelný postup. Používali jsme Chenovu notaci i notaci vraních stop, ale v roce 1999 jsme přešli k UML a zjistili jsme, že modelovací koncepty se s jeho pomocí učí mnohem snáze. Zpětná vazba, kterou jsme získali na základě dvou vydání předcházející verze této knihy, *Databázových řešení*, plně podporuje rozhodnutí používat UML notaci.
3. UML se nyní stále více uplatňuje v akademické oblasti při výuce objektově orientované analýzy a návrhu, a proto použití UML pro databázové kurzy poskytuje více synergie.

Z těchto důvodů jsme pro tuto knihu převzali zjednodušenou verzi notace diagramu tříd z UML. Jsme přesvědčeni, že této notaci lépe porozumíte a snáze se vám bude používat.

## Ukázka implementace návrhu

Domníváme se, že je důležité, abyste se seznámili s tím, jak převést návrh databáze do podoby fyzické implementace. V této knize demonstrujeme implementaci první případové studie (společnosti *StayHome Online Rentals*, která online pronajímá DVD) v prostředí DBMS Microsoft Office Access 2007.

## Pro koho je kniha určena?

Snažili jsme se, aby kniha nevyžadovala předběžné znalosti v oblasti databází. Výjimkou je fyzický návrh databáze, který vyžaduje dobrou znalost cílového DBMS. Předpokládanými čtenáři této knihy jsou všichni, kdo potřebují vyvíjet databáze, tedy následující skupiny (seznam není vyčerpávající):

- Modeláři informací a návrháři databází.
- Návrháři databázových aplikací a pracovníci, kteří provádějí implementaci.
- Čtenáři, kteří prakticky používají databáze.
- Správci dat a správci databází.
- Studenti v oblasti databází – začátečníci, studenti pokročilých ročníků i postgraduální studenti.
- Kdokoli, kdo chce navrhnout a vytvořit databázový systém.

## Uspořádání knihy

Knihu jsme rozdělili na čtyři části a řadu příloh.

Část I – úvod. V kapitolách 1, 2 a 3 přinášíme úvod do DBMS, popis relačního modelu dat a kapitolu o SQL a QBE zpracovanou stylem tutoriálu. Abychom v této části knihy výklad příliš nekomplikovali, uvedli jsme v kapitole 3 z SQL jen příkazy jazyka pro manipulaci dat (DML) a hlavními příkazy SQL z oblasti jazyka pro definici dat (DDL) a programovacími aspekty SQL se zabýváme v příloze E. V kapitole 4 podáváme přehled hlavních fází životního cyklu vývoje databázového systému.

Část II – techniky analýzy a návrhu databází. Technikami analýzy databází se zabýváme v kapitole 5 a ukazujeme, jak některé z těchto technik použít při analýze požadavků na systém společ-

nosti pronajímající online DVD *StayHome Online Rentals*. V kapitole 6 popisujeme, jak pomocí UML kreslit entitně-relační diagramy, pokročilými ER technikami se zabýváme v kapitole 7 a použitím pravidel normalizace v kapitole 8. ER model a normalizace jsou důležité techniky, které se aplikují v metodologii návrhu databáze, kterou popisujeme v části III.

Část III – metodologie návrhu databáze. V této části knihy popisujeme a ilustrujeme jednotlivými kroky návrh databáze. V kroku 1 popsaném v kapitole 9 se zabýváme konceptuálním modelováním dat a vytvoříme konceptuální model pro systém společnosti pronajímající DVD *StayHome*. V kroku 2 popsaném v kapitole 10 se zabýváme logickým modelováním dat a mapováním ER modelu do souboru databázových tabulek. V kapitole 11 popisujeme fyzický návrh databáze a ukazujeme, jak navrhnout tabulky pro cílový DBMS. V této kapitole také ukazujeme výběr organizace souborů a indexů, návrh uživatelských pohledů a bezpečnostních mechanismů pro ochranu dat v databázi proti neautorizovanému přístupu, potom popisujeme, kdy a jak zavést kontrolovanou redundanci v zájmu zvýšení výkonnosti systému, a nakonec monitorování a ladění systému v provozu.

Část IV – současné a objevující se trendy. V této části knihy prozkoumáme řadu současných a právě se objevujících trendů v oblasti správy databází: správu a zabezpečení databází (kapitola 12), profesionální, zákonné a etické otázky spojené se správnou databází (kapitola 13), správu transakcí (kapitola 14), e-komerci a databázové systémy (kapitola 15), distribuované a mobilní DBMS (kapitola 16), objektově orientované DBMS (OODBMS) a objektově-relační DBMS (ORDBMS) v kapitole 17 a datové sklady, online analytické zpracování (OLAP) a Data Mining (kapitola 18).

Přílohy – příloha A uvádí další uživatelský pohled pro případovou studii společnosti *StayHome Online Rentals* a demonstruje tak rozšíření základní metodologie logického návrhu databáze, tak aby byla použitelná pro databázové systémy s více uživatelskými pohledy při postupu pomocí integrace pohledů. Příloha B uvádí druhou případovou studii popisující veterinární kliniku jménem *PerfectPets*, kterou používáme ve cvičeních na konci mnoha kapitol. Příloha C se zabývá dvěma hlavními alternativami k ER notaci: Chenovou notací a notací vraních stop. Příloha D uvádí shrnutí metodologie návrhu ve formě rychlého průvodce. Příloha E se zabývá některými pokročilými tématy SQL – příkazy DDL v jazyku SQL a programovacími prvky jazyka SQL, jako například kurzory, uloženými procedurami a funkcemi a spouštěmi (triggery) databází. Přílohy F a G poskytují návod pro výběr indexů a uvážení denormalizace, a představují tak doplněk ke kroku 4.3 a kroku 7 metodologie fyzického návrhu databáze uváděné v části III. Příloha H obsahuje úvod do hlavních objektově orientovaných konceptů pro čtenáře, kteří je dosud neznají. Příloha I uvádí celkem 15 obecně používaných modelů dat.

Logickou organizaci knihy a doporučený postup při studiu ukazuje obrázek P1.

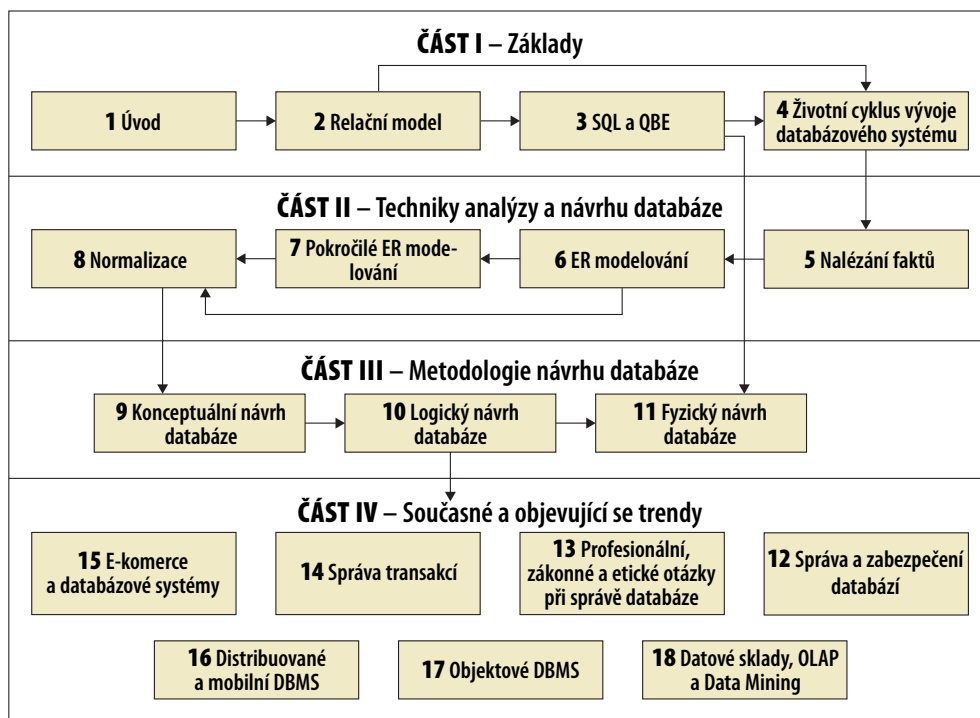
## Studijní pomůcky

Abychom studium knihy co nejvíce usnadnili, použili jsme následující styl a strukturu:

- Pro každou kapitolu jsou stanoveny studijní cíle, uvedené zvláště na začátku kapitoly.
- Shrnutí na konci kapitol s hlavními body každé kapitoly.
- Kontrolní otázky a cvičení na konci většiny kapitol.
- Každý zaváděný významný pojem je jasně definován a zvláště umístěn do rámečku.
- Řada poznámek a tipů v celé knize. Poznate je podle připojené ikony.



- V celé knize jsou užívány diagramy, aby usnadnily výklad a porozumění látce.
- Kniha je prakticky zaměřena. Každá kapitola obsahuje mnoho plně funkčních příkladů, které ilustrují popisované problémy.
- Slovník na konci knihy, který může sloužit jako rychlá referenční příručka.



**Obrázek P.1:** Logická organizace knihy a doporučený postup při studiu

Obchodní školy, které jsou akreditovány (nebo plánují akreditaci) od Association of Collegiate School of Business (AACBS), mohou přímo použít cíle uvedené u jednotlivých kapitol pro sestavení jasných a stručných učebních cílů podle akreditačních požadavků AACSB z roku 2005.

## Doprovodná Příručka pro školitele a doprovodné webové stránky

K této učebnici existuje rozsáhlý doprovodný materiál s mnoha instrukcemi pro školitele, který lze objednat u společnosti Pearson Education. Doprovodná Příručka pro školitele obsahuje:

*Prezentace* (vytvořené pomocí PowerPointu) – obsahují hlavní body každé kapitoly, zvětšené ilustrace a tabulky z textu, které mají školitelům pomoci spojit materiály v knize s lekcí a diskutovat ve třídě.

- *Instrukce pro školitele* – návrhy, pokyny a náměty studentských projektů, které využívají materiály v jednotlivých kapitolách.
- *Řešení* – vzorové odpovědi na všechny kontrolní otázky a cvičení.
- *Zkušební otázky* – zkušební otázky (podobné otázkám na koncích kapitol) s řešeními.

- *Další případové studie a úkoly.* Velké množství případových studií a úkolů, které mohou doplnit cvičení na konci kapitol, včetně řešení.
- Implementace databázového systému *StayHome Online Rentals* v prostředí Microsoft Office Access 2007.
- SQL skript pro vytvoření databázového systému *PerfectPets*. Tento skript je možné použít k vytvoření databáze v mnoha různých relačních DBMS, například Oracle, Informix a SQL Server.
- SQL skripty pro každý obecně rozšířený datový model uvedený v příloze I. Tyto skripty umožňují vytvoření odpovídajících tabulek databázového systému. Opět je možné použít je v mnoha různých DBMS.

Další informace k Příručce pro školitele a k této knize najdete na webové stránce nakladatelství Edison Wesley Longman na adrese <http://www.pearsoned.co.uk/connolly>.

## Opravy a návrhy

Protože tento typ knih zpravidla obsahuje nějaké chyby, rozpory, vynechávky a nejasnosti, uvítáme vaše připomínky a využijeme je pro budoucí dotisky a vydání. Komentáře, opravy a konstruktivní návrhy adresujte na Pearson Education nebo elektronicky na [thomas.connolly@uws.ac.uk](mailto:thomas.connolly@uws.ac.uk).

## Poznámka redakce českého vydání

I nakladatelství Computer Press, které pro vás tuto knihu přeložilo, stojí o zpětnou vazbu a bude na vaše podněty a dotazy reagovat. Můžete se obrátit na následující adresy:

Computer Press  
redakce počítačové literatury  
Holandská 8  
639 00 Brno  
nebo  
[knihy@cpress.cz](mailto:knihy@cpress.cz).

Další informace a případné opravy českého vydání knihy najdete na internetové adrese <http://knihy.cpress.cz/K1659>. Prostřednictvím uvedené adresy můžete též naší redakci zaslat komentář nebo dotaz týkající se knihy. Na vaše reakce se srdečně těšíme.

## Poděkování

Tato kniha je výsledkem mnohaleté práce autorů v praxi, ve výzkumu i na akademické půdě. Je proto obtížné vyjmenovat všechny osoby, které přímo nebo nepřímo přispěly k našemu úsilí; nápad se může zdát bezvýznamný v době vzniku, ale může mít závažné důsledky později. Omlouváme se proto lidem, které zde neuvádíme. Zvláštní poděkování a omluva patří na prvním místě našim rodinám, které jsme léta zanedbávali, dokonce ignorovali, protože jsme psali tuto knihu.

Rádi bychom poděkovali ochotnému pomocníkovi Simonu Plumtree, našemu editorovi, a Joe Veallov, našemu odpovědnému redaktorovi. Také bychom rádi poděkovali recenzentům této knihy, kteří přispěli svými komentáři, návrhy a radami. Zejména chceme zmínit ty, kteří se účastnili panelu odborného posouzení:

Kakoli Bandyopadhyay, Lamar University  
Dr. Gary Baram, Temple University  
Paul Beckman, San Francisco State University  
Hossein Besharatian, Strayer University  
Linus Bukauskas, Aalborg University  
Wingyan Chung, The University of Texas at El Paso  
Michael Cole, Rutgers University  
Ian Davey-Wilson, Oxford Brookes  
Peter Dearnley, University of East Anglia  
Lucia Dettori, DePaul University  
Nenad Jukic, Loyola University, Chicago  
Dawn Jutla, St. Mary's University  
Simon Harper, University of Manchester  
Robert Hofkin, Goldey-Beacom College  
Ralf Klamma, RWTH Aachen  
William Lankford, University of West Georgia  
Chang Liu, Northern Illinois University  
Martha Malaty, Orange Coast College  
John Mendonca, Purdue University  
Brian Mennecke, Iowa State University  
Barry L. Myers, Nazarene University  
Kjetil Nørkvåg, Norwegian University of Science and Technology  
Mike Papazoglou, Tilburg University  
Sudha Ram, University of Arizona  
Arijit Sengupta, Wright State University  
Gerald Stock, Canterbury  
Tony Stockman, Queen Mary University, London  
Stuart A. Varden, Pace University  
John Warren, University of Texas at San Antonio  
Robert C. Whale, CTU Online

*Thomas M. Connolly*

*Carolyn E. Begg*

*Richard Holowczak*

*Jaro 2008*