

Predhovor	3
1 Úvod	19
1.1 Základné pojmy	19
1.2 Časti databázového systému	25
1.2.1 Dáta	26
1.2.2 Reprezentácia dát	27
1.2.3 Hardvér	28
1.2.4 Softvér	28
1.2.5 Používatelia	29
1.3 Požiadavky na databázový systém	30
1.3.1 Oddelenie definície dát a príkazov na manipuláciu s nimi	30
1.3.2 Nezávislosť dát	30
1.3.3 Procedurálne a neprocedurálne rozhranie	33
1.3.4 Minimalizácia redundancie dát	33
1.3.5 Ochrana proti nekonzistencii dát	33
1.3.6 Zdieľanie dát	33
1.3.7 Bezpečný prístup k dátam	34
1.3.8 Integrita dát	34
1.4 Výhody databázových systémov	34
1.5 Databázové systémy – vývoj a prehľad	34
Úlohy	37
2 Architektúra DBS	39
2.1 Cieľ	39
2.2 Úrovne architektúry	39
2.2.1 Externá úroveň	40
2.2.2 Konceptuálna úroveň	40
2.2.3 Interná úroveň	41
2.2.4 Zobrazenia (mapovanie)	41
2.2.5 Spracovanie požiadavky v databázovom systéme	42
Úlohy	44
3 Systém riadenia bázy dát	45
3.1 Architektúry SRBD	47
3.2 Centralizovaná architektúra	50
3.3 Súborové systémy	52
3.4 Architektúra klient / server	52
3.5 Distribuované architektúry	56
3.5.1 Real Application Clusters (RAC)	56
3.5.2 Streams	57
3.5.3 Data guard	57
3.6 Cloudové riešenia	57
Úlohy	61
4 Dátové modelovanie	63
4.1 Dátové modely	64
4.2 Postup tvorby dátového modelu	67
4.3 Konceptuálne modelovanie	69
4.4 Entitno-relačný konceptuálny model	71
4.4.1 Typ entity, typ vzťahu	73

4.4.2	Identifikačný kľúč	74
4.4.3	Zápis konceptuálnej schémy v modeli E-R.....	74
4.4.4	Atribúty	76
4.4.4.1	Neatomické atribúty	80
4.4.4.2	Skupinové atribúty	80
4.4.4.3	Viachodnotové atribúty	81
4.4.5	Vzťahy a integritné obmedzenia	82
4.4.5.1	Kardinalita vzťahu.....	82
4.4.5.2	Členstvo vo vzťahu	87
4.4.5.3	Zhrnutie integritných obmedzení pre typy entít	90
4.4.5.4	Slabé entitné typy	90
4.4.5.5	Numerické vyjadrenie integritného obmedzenia pre vzťahy.....	92
4.4.5.6	Dekompozícia M:N vzťahu.....	93
4.4.5.7	Asociatívna entita.....	96
4.4.5.8	Rekurzívny vzťah.....	97
4.4.5.9	Typovanie.....	98
4.4.5.10	Viacnásobné vzťahy.....	98
4.4.5.10.1	Viacnásobný vzťah typu OR.....	99
4.4.5.10.2	Viacnásobný vzťah typu AND.....	99
4.4.5.10.3	Viacnásobný vzťah typu XOR.....	100
4.4.5.11	Modelovanie časových zmien	100
4.4.5.12	Kategorizácia	101
4.4.5.13	Agregácia	101
4.4.6	ISA hierarchia, podtypy entít	102
4.4.7	Generalizácia.....	105
4.4.8	Korektná konceptuálna schéma v E-R modeli	106
4.4.9	Grafické vyjadrenie konštrukcie E-R diagramu.....	108
Úlohy	.....	113
5	Relačný databázový systém.....	117
5.1	Úvod.....	117
5.2	Relačný dátový model.....	117
5.2.1	Atribút	119
5.2.2	Domény	120
5.2.2.1	Význam domén	122
5.2.2.2	Definícia domén	122
5.2.2.3	Pravidlá použitia domén.....	128
5.2.3	Relácia.....	128
5.2.4	Pojmy	128
5.2.5	Vlastnosti relácie	130
5.2.6	Schémy relačnej databázy a relačná databáza	133
5.2.7	Klasifikácia relácií	134
Úlohy	.....	136
6	Jazyk SQL	137
6.1	Úvod.....	137
6.2	Prehľad štandardov	138
6.3	Súčasná štruktúra štandardu SQL	139
6.3.1	Logický koncept - Framework (SQL/Framework).....	139

6.3.2	Základné prvky jazyka - Foundation (SQL/Foundation)	139
6.3.3	Rozhranie - Call-Level Interface (SQL/CLI)	140
6.3.4	Procedurálne rozšírenie jazyka - Persistent Stored Modules (SQL/PSM) .	140
6.3.5	Práca s externými zdrojmi dát -SQL/Management of External Data (SQL/MED)	141
6.3.6	Objektové rysy jazyka - SQL/Object Language Bindings (OLB) (SQL/OLB)	141
6.3.7	Špecifikácia schém - SQL/Information and Definition Schemata (SQL/Schema).....	141
6.3.8	JAVA a SQL - SQL Routines and Types Using the Java Programming Language (SQL/JRT).	141
6.3.9	Rozšírenie pre XML - SQL/XML-Related Specifications (SQL/XML)	141
6.3.10	Rozšírenia štandardu	141
6.3.10.1	Host Language Bindings (SQL/Bindings)	141
6.3.10.2	Multimédiá (SQL/MM).....	142
6.3.10.3	XA Specialization (SQL/Transaction)	142
6.3.10.4	Temporal (SQL/Temporal)	142
6.3.10.5	Temporal (SQL/Temporal)	142
6.4	Základné rozdelenie SQL.....	143
6.5	Vysvetlenie zápisu syntaxe	144
6.6	Jazyk pre definíciu dát - DDL	144
6.6.1	Príklady architektúry databázových systémov	144
6.6.1.1	Vytvorenie používateľa	145
6.6.1.2	PostgreSQL	148
6.6.1.2.1	Vytvorenie roly	149
6.6.1.2.2	Vytvorenie používateľa	150
6.6.1.2.3	Vytvorenie databázy	151
6.6.1.2.4	Vytvorenie schémy v databáze	151
6.6.1.3	MS SQL	153
6.6.2	Dátové typy	154
6.6.3	Základné DDL príkazy.....	155
6.6.4	Tabuľky.....	156
6.6.4.1	Vytvorenie tabuliek a vzťahy medzi nimi	157
6.6.4.2	Modifikácia schémy tabuľky - Alter table	166
6.6.4.3	Zrušenie tabuľky - Drop table	169
6.6.5	Indexy	173
6.6.5.1	Vytvorenie indexu.....	173
6.6.5.2	Zrušenie indexu.....	174
6.6.5.3	Funkcionálne indexy	174
6.6.6	Ďalšie objekty	175
6.6.6.1	Sekvencie	175
6.6.6.2	Pohľady	182
6.6.6.3	Materializované pohľady	184
6.6.7	Pomenovanie DB objektov	185
6.6.7.1	Plne klasifikované meno DB objektu.....	185
6.6.7.2	Čiastočné pomenovanie DB objektu	185
6.7	Jazyk pre manipuláciu s dátami - DML	186

6.7.1	Syntax	187
6.7.1.1	Insert	187
6.7.1.2	Delete	188
6.7.1.3	Update	189
6.7.1.4	Select.....	189
6.7.1.5	Podmienka WHERE.....	196
6.7.1.6	Pomenovanie tabuliek	196
6.7.1.6.1	Aliases tabuliek	197
6.7.1.6.2	Pomenovanie stĺpcov	197
6.7.1.6.3	Aliases stĺpcov	199
6.7.2	Insert – príklady	200
6.7.2.1	Vloženie jedného riadku do tabuľky	200
6.7.2.2	Vloženie viacerých riadkov do tabuľky	201
6.7.3	Delete – príklady	201
6.7.3.1	Vymazanie všetkých riadkov tabuľky	201
6.7.3.2	Vymazanie vybraných riadkov tabuľky	201
6.7.3.3	Vymazanie riadkov určených podmienkou z inej relácie.....	202
6.7.3.4	Poradie vymazávania	202
6.7.4	Update – príklady	206
6.7.4.1	Zmena na konkrétnu hodnotu.....	206
6.7.4.2	Použitie výrazu.....	207
6.7.4.3	Zmena hodnôt viacerých stĺpcov.....	207
6.7.5	Update – zložitejšie príklady.....	207
6.7.5.1	Podmienka z inej tabuľky.....	207
6.7.5.2	Časté chyby pri použití príkazu UPDATE	208
6.7.5.3	Zmena hodnôt na základe inej tabuľky	209
6.7.5.4	Zmena hodnôt primárneho kľúča	209
6.7.6	Select.....	210
6.7.6.1	Podmienka WHERE.....	211
6.7.7	Select – príklady.....	211
6.7.7.1	Výpis obsahu celej tabuľky	212
6.7.7.2	Projekcia – výber stĺpcov tabuľky.....	212
6.7.7.3	Výber riadkov podľa podmienky	213
6.7.7.3.1	Výber riadkov podľa jednoduchej podmienky.....	213
6.7.7.3.2	Výber riadkov podľa zloženej podmienky AND	213
6.7.7.3.3	Výber riadkov podľa zloženej podmienky OR	213
6.7.7.3.4	Výber riadkov podľa zloženej podmienky – kombinované AND, OR	214
6.7.7.4	Práca s podmienkami	215
6.7.7.5	Relačné operátory.....	216
6.7.7.5.1	Porovnávanie – patrí do množiny - INCLUDE.....	216
6.7.7.5.2	Porovnávanie – nepatrí do množiny - EXCLUDE.....	217
6.7.7.5.3	Porovnávanie v danom rozsahu	217
6.7.7.5.4	Porovnávanie v danom rozsahu - BETWEEN	218
6.7.7.5.5	Porovnávanie mimo daného rozsahu - NOT BETWEEN.....	218
6.7.7.6	Výber z množiny.....	219
6.7.7.6.1	Výber z množiny - OR.....	219

6.7.7.6.2	Výber z množiny - IN	219
6.7.7.7	Výber z množiny - KOMPLEMENT	220
6.7.7.8	Práca s nedefinovanými hodnotami	220
6.7.7.8.1	Výber neabsolvovaných predmetov študenta	220
6.7.7.8.2	Výber predmetov so splneným zápočtom študenta	221
6.7.7.9	Práca s reťazcami	222
6.7.7.9.1	Funkcie pre prácu s reťazcami	222
6.7.7.9.1.1	Výber podreťazca	224
6.7.7.9.1.2	Zistenie indexu výskytu podreťazca v reťazci	224
6.7.7.9.2	Dĺžka reťazca	225
6.7.7.9.3	Použitie LENGTH vo výrazoch	226
6.7.7.9.4	Spájanie reťazcov	226
6.7.7.9.5	Malé a veľké písmo	227
6.7.7.10	Podmienky a reťazce	227
6.7.7.10.1	Výber podreťazcov	228
6.7.7.10.2	Skupina znakov v podreťazci	228
6.7.7.10.3	Pravostranné rozšírenie	229
6.7.7.10.4	Obojstranné rozšírenie	229
6.7.7.10.5	Použitie špeciálnych znakov	230
6.7.7.10.6	Matches a množina	232
6.7.7.10.7	Množina	232
6.7.7.10.8	Interval	233
6.7.7.11	Práca s výrazmi	234
6.7.7.12	Výraz s dátumovými operáciami	234
6.7.7.13	Funkcie pre prácu s číslami	235
6.7.7.14	Absolútna hodnota	236
6.7.7.14.1	Porovnanie ROUND a TRUNC - desatinná časť	236
6.7.7.14.2	Porovnanie ROUND a TRUNC - celá časť	236
6.7.7.14.3	Porovnanie ROUND a TRUNC - s jedným parametrom	237
6.7.7.15	Práca s dátumom a časom	237
6.7.7.15.1	Dátové typy	237
6.7.7.15.2	Dátumové konverzie	240
6.7.7.15.3	Funkcie pre prácu s dátumom a časom	240
6.7.7.15.4	Parametre ovplyvňujúce formát dátumu	246
6.7.7.15.5	Vzťahy medzi časovými elementmi a intervalmi	250
6.7.7.15.6	Vzťahy medzi časovými intervalmi (Allen relationships)	251
6.7.7.15.7	Dátový typ Interval	254
6.7.7.15.8	Temporálne databázy	258
6.7.7.15.9	Funkcie pre prácu s dátumami a časom - PostgreSQL	262
6.7.7.15.10	Funkcie pre prácu s dátumami a časom – MS SQL	263
6.7.7.16	Ďalšie dôležité funkcie a podmienka typu CASE	265
6.7.7.16.1	Príklad - DECODE	266
6.7.7.16.2	Porovnanie - DECODE, NVL, COALESCE, CASE	267
6.7.7.16.3	Použitie USER, ROWID	268
6.7.7.16.4	Hľadanie duplícít – použitie ROWID, OID, resp. PHYSLOC	269
6.7.7.17	Výber a uloženie do dočasnej tabuľky	270
6.7.7.18	Potlačenie výberu duplicitných riadkov	271

6.7.7.19	Triedenie	271
6.7.7.19.1	Triedenie podľa jedného stĺpca.....	271
6.7.7.19.2	Triedenie podľa dvoch stĺpcov.....	272
6.7.7.19.3	Triedenie so zadáním smeru triedenia - vzostupne	272
6.7.7.19.4	Triedenie so zadáním smeru triedenia - zostupne	273
6.7.7.19.5	Triedenie podľa viacerých stĺpcov v rôznom smere	274
6.7.7.19.6	Triedenie podľa virtuálneho stĺpca	275
6.7.7.19.7	Triedenie podľa viacerých stĺpcov v rôznom smere s poradovým číslom stĺpca.....	276
6.7.8	Select a spojenia.....	276
6.7.8.1	Základné spojenia.....	277
6.7.8.2	Vonkajšie spojenie, tzv. OUTER JOIN.....	280
6.7.8.3	Vonkajšie spojenie - OUTER JOIN - syntax podľa normy	283
6.7.8.4	SEMI JOIN	288
6.7.8.5	ANTI JOIN	289
6.7.8.6	Porovnanie druhov spojení.....	290
6.7.8.7	Spojenia a podmienky	293
6.7.8.8	Spojenie viacerých tabuliek	294
6.7.8.9	Porovnanie základného a vonkajšieho spojenia (JOIN vs. OUTER JOIN).....	295
6.7.8.10	Rekurzívne spojenie (SELF JOIN).....	296
6.7.8.11	Viacnásobné spojenie (MULTI JOIN).....	298
6.7.9	Agregačné funkcie	300
6.7.9.1	Funkcia COUNT a jej parametre.....	301
6.7.9.1.1	Počet riadkov relácie - kardinalita	301
6.7.9.1.2	Počet nenulových hodnôt stĺpca.....	301
6.7.9.1.3	Počet unikátnych nenulových hodnôt stĺpca	302
6.7.9.2	COUNT a GROUP BY	302
6.7.9.3	Agregačné funkcie, SELECT a GROUP BY	304
6.7.9.3.1	Výpis stĺpcov a GROUP BY.....	304
6.7.9.4	Agregačné funkcie a NULL hodnoty	307
6.7.9.5	Agregačné funkcie a podmienky.....	309
6.7.10	Množinové operácie	312
6.7.10.1	IN, EXISTS.....	312
6.7.10.1.1	Najčastejšie chyby pri IN.....	315
6.7.10.1.2	Najčastejšie chyby pri použití EXISTS	315
6.7.10.1.3	NOT IN a NOT EXISTS.....	316
6.7.10.1.4	len EXISTS.....	317
6.7.10.2	UNION, INTERSECT, MINUS.....	318
6.7.11	Poddotazy.....	322
6.7.11.1	Korelované poddotazy	322
6.7.12	Duplicity podrobnejšie.....	324
6.7.13	Použitie všetkých častí príkazu SELECT.....	326
6.7.14	Select a relačná algebra.....	327
6.7.14.1	Výber.....	327
6.7.14.2	Projekcia.....	327
6.7.14.3	Karteziánsky súčin	328

6.7.14.4	Zjednotenie.....	328
6.7.14.5	Rozdiel	328
6.7.14.6	Prienik	328
6.7.14.7	Podiel	328
6.7.14.8	Spojenia relácií.....	329
6.7.14.8.1	Základné spojenie JOIN.....	329
6.7.14.8.2	OUTER JOIN	330
6.7.15	Obmedzenie počtu vypísaných riadkov – stránkovanie výsledku príkazu Select	330
6.7.15.1	Oracle – s použitím funkcie ROWNUM	330
6.7.15.2	Oracle, MS SQL – s použitím funkcie ROW_NUMBER	331
6.7.15.3	PostgreSQL	335
6.7.15.4	Bez špeciálnej funkcie.....	335
6.8	Jazyk pre riadenie prístupu k dátam - DCL.....	336
6.8.1	Pridelenie práv – GRANT	336
6.8.1.1	Syntax - pridelenie databázového privilégia	336
6.8.1.2	Syntax - pridelenie privilégia pre prácu s objektom.....	337
6.8.2	Odobratie práv – REVOKE.....	339
6.8.3	Grant, Revoke	339
6.8.4	Skupiny práv – ROLE	340
6.8.5	Práva a schémy.....	342
6.9	Jazyk pre riadenie správy transakcií - TCL.....	343
6.9.1	MS SQL	344
6.9.1.1	Príkazy pre zabezpečenie integrity databázy.....	344
6.9.1.2	Úrovne behu transakcie	344
6.9.2	Oracle	344
6.9.2.1	Príkazy pre zabezpečenie integrity databázy.....	344
6.9.2.2	Úrovne behu transakcie	345
6.9.3	PostgreSQL	346
6.9.3.1	Úrovne behu transakcie	346
	Úlohy	348
7	Procedurálny jazyk.....	351
7.1	Procedurálny jazyk pre DBS Oracle – PL/SQL	351
7.1.1	Komentáre	351
7.1.2	Príkaz priradenia	351
7.1.3	Prázdny príkaz.....	351
7.1.4	Deklarácia premenných.....	352
7.1.5	Vetvenie	352
7.1.5.1	Vetvenie IF.....	352
7.1.5.2	Vetvenie CASE	353
7.1.6	Cykly.....	353
7.1.6.1	Cyklos LOOP.....	353
7.1.6.2	Cyklos WHILE.....	354
7.1.6.3	Cyklos FOR.....	354
7.1.7	Spracovanie výsledkov dotazu	355
7.1.8	Nepomenovaný blok príkazov	356
7.1.9	Procedúry, funkcie – pomenované bloky príkazov	357

7.1.9.1	Syntax procedúry	357
7.1.9.2	Syntax funkcie	357
7.1.9.3	Spôsob odovzdávania parametrov	361
7.1.9.4	Zrušenie procedúry a funkcie	363
7.1.9.5	Využitie funkcie v SQL	363
7.1.9.6	Pretáženie procedúr a funkcií	365
7.1.9.7	Definícia a spustenie procedúr a funkcií	366
7.1.9.8	Vyvolanie a spracovanie výnimiek	367
7.1.9.8.1	Metóda RAISE_APPLICATION_ERROR	370
7.1.10	Balík – Package	372
7.1.10.1	Vytvorenie package-u	372
7.1.10.2	Zrušenie balíka	374
7.2	PostgreSQL	374
7.2.1	Komentáre	375
7.2.2	Príkaz priradenia	375
7.2.3	Deklarácia premenných	375
7.2.4	Vetvenia	375
7.2.4.1	Vetvenie IF	375
7.2.4.2	Vetvenie CASE	376
7.2.5	Cykly	376
7.2.5.1	Cykly LOOP	376
7.2.5.2	Cykly WHILE	377
7.2.5.3	Cykly FOR	377
7.2.6	Spracovanie výsledkov príkazu Select	377
7.2.7	Funkcie	378
7.2.7.1	Syntax	379
7.2.7.2	Typy parametrov	379
7.2.7.3	Pretáženie funkcií	382
7.2.7.4	Zrušenie funkcie	382
7.2.8	Ošetrenie výnimiek	383
7.3	MS SQL	386
7.3.1	Komentáre	386
7.3.2	Príkaz USE	386
7.3.3	Príkaz priradenia	386
7.3.4	Deklarácia premenných	386
7.3.5	Nedefinované hodnoty	387
7.3.6	Blok príkazov	387
7.3.7	Vetvenia IF	387
7.3.8	Cykly	389
7.3.8.1	Cykly WHILE	389
7.3.8.2	Cykly FOR	390
7.3.9	Procedúry, funkcie	391
7.3.9.1	Zrušenie procedúry a funkcie	395
7.3.9.2	Pretáženie procedúr a funkcií	395
7.3.9.3	Vyvolanie a spracovanie výnimiek	395
7.4	Zhrnutie rozdielov pri definícii procedúr a funkcií	397
Úlohy	.....	398

8	Triggre	399
8.1	Oracle.....	399
8.1.1	Syntax	400
8.1.2	Zapnutie a vypnutie triggra	400
8.1.3	Zrušenie triggra	401
8.2	PostgreSQL	418
8.2.1	Syntax	418
8.2.1.1	Trigger.....	418
8.2.1.2	Trigger funkcia.....	419
8.2.2	Obmedzenia pri vytváraní triggra	420
8.2.3	Premenovanie triggra	420
8.2.4	Zrušenie triggra	420
8.2.5	Rule.....	421
8.2.5.1	Syntax	421
8.2.5.2	Drop RULE	422
8.3	MS SQL	429
8.3.1	Syntax	429
8.3.1.1	Virtuálne tabuľky Inserted a Deleted	429
8.3.2	AFTER trigger	430
8.3.3	INSTEAD OF trigger.....	437
	Úlohy	440
9	Pohľady.....	441
9.1	Oracle.....	441
9.1.1	Syntax	441
9.1.1.1	Predefinovanie existujúceho pohľadu	443
9.1.1.2	Pohľad s premenovaním stĺpcov	443
9.1.2	Pohľady a deštruktívne operácie	444
9.1.2.1	Pohľad s podmienkou.....	444
9.1.2.2	Odstránenie problému vloženia „neviditeľných“ dát – pohľad s kontrolou podmienky	445
9.1.2.3	Zakázanie operácií Insert, Delete a Update nad pohľadom.....	445
9.1.2.4	Pohľad s použitím funkcií	446
9.1.2.5	Pohľad z pohľadu – použitie klauzuly CHECK OPTION.....	447
9.1.2.6	Pohľad z viacerých tabuliek	449
9.1.3	Pohľady a triggre.....	450
9.1.3.1	Príkaz Insert pre pohľad z viacerých tabuliek	450
9.1.3.2	Príkaz Delete z pohľadu z viacerých tabuliek	451
9.1.3.3	Pohľad z pohľadu - Delete	453
9.1.4	Použitie pohľadu v Triggroch	454
9.1.5	Pohľad a nastavenie hodnoty externe pomocou triggra	455
9.2	PostgreSQL	455
9.2.1	Syntax	455
9.2.2	Jednoduchý pohľad	456
9.2.3	Pohľad – zmena štruktúry	456
9.2.4	Pohľad s premenovaním stĺpcov	456
9.2.5	Pohľad s podmienkou.....	457
9.2.5.1	Vloženie záznamu do pohľadu s podmienkou	458

9.2.5.2	Zakázanie operácií Insert, Delete a Update nad pohľadom.....	458
9.2.5.3	Pohľad z viacerých tabuliek	459
9.2.5.4	Príkaz Insert pre pohľad z viacerých tabuliek	459
9.2.5.5	Príkaz Delete z pohľadu z viacerých tabuliek	459
9.2.5.6	Pohľad s použitím funkcií	460
9.2.5.7	Príkaz Insert do pohľadu s funkciou	461
9.3	MS SQL	461
9.3.1	Syntax	461
9.3.1.1	Jednoduchý pohľad	462
9.3.1.2	Pohľad s jednoduchou podmienkou	462
9.3.1.3	Pohľad s premenovaním stĺpcov	463
9.3.1.4	Pohľad s podmienkou a jej kontrola.....	464
9.3.1.5	Príkaz Insert do pohľadu s kontrolou podmienok	465
9.3.1.6	Zmena definície pohľadu	466
9.3.1.7	Zrušenie pohľadu	466
9.3.1.8	Pohľad z viacerých tabuliek	468
9.3.1.9	INSERT pre pohľad z viacerých tabuliek	468
9.3.1.10	Pohľady a indexy	468
	Úlohy	470
10	Kurzory.....	471
10.1	SELECT INTO	471
10.2	SELECT BULK COLLECT INTO.....	474
10.3	Kurzory	479
10.3.1	Typy kurzorov.....	479
10.3.1.1	Sekvenčný kurzor.....	479
10.3.1.2	Posuvný kurzor.....	479
10.3.1.3	Kurzor pre zmeny.....	480
10.3.2	Základné príkazy pre prácu s kurzormi	480
10.3.2.1	Deklarácia kurzora	480
10.3.3	Oracle.....	480
10.3.3.1	Statické kurzory	480
10.3.3.2	Deklarácia kurzora bez parametrov.....	481
10.3.3.3	Spracovanie kurzora.....	481
10.3.3.4	Zjednodušené prechádzanie všetkých riadkov kurzora	483
10.3.3.5	Statické kurzory s parametrami.....	486
10.3.3.6	Nepomenovaný kurzor	493
10.3.3.7	Viaceré kurzory.....	494
10.3.3.8	Triedenie výsledkov získaných pomocou kurzora	499
10.3.3.9	Dynamické kurzory	499
10.3.3.10	Dynamický kurzor pomocou package-u DBMS_SQL.....	500
10.3.3.11	Dynamický príkaz – EXECUTE IMMEDIATE	503
10.3.3.12	Odovzdávanie kurzora medzi procedúrami.....	506
10.3.3.13	Použitie kurzora ako atribútu príkazu Select.....	507
10.3.3.14	Kurzor pre zmeny.....	508
10.3.3.15	Zmena aktuálneho riadku kurzora.....	508
10.3.4	PostgreSQL	510
10.3.4.1	Statické kurzory bez parametrov	510

10.3.4.2	Vykonanie dynamicky definovaného príkazu	513
10.3.4.3	Odozdávanie kurzora medzi procedúrami - Referencie na kurzor ...	515
10.3.5	MS SQL	516
10.3.5.1	Príkaz Select a blok príkazov	516
10.3.5.2	Select ... Into	516
10.3.5.3	Kurzory	518
10.3.5.4	Kurzory s parametrom.....	521
10.3.5.5	Viaceré kurzory.....	522
10.3.5.6	Kurzor pre zmeny.....	523
10.3.5.6.1	Zmena aktuálneho riadku kurzora.....	523
10.3.5.7	Execute.....	525
Úlohy	.....	527
11	Relačná integrita	529
11.1	Klasifikácia integritných obmedzení.....	529
11.2	Spracovanie IO v SRBD	530
11.3	Primárny kľúč	530
11.4	Cudzí kľúč (Foreign key).....	532
11.5	Doménová integrita.....	535
11.6	Stĺpcová integrita	540
11.7	Integrita entít.....	542
11.8	Referenčná integrita	546
11.8.1	Dôsledky referenčnej integrity	550
11.9	Používateľská integrita.....	560
11.9.1	Trigger.....	561
11.10	Chýbajúce informácie	563
11.10.1	Klasifikácia chýbajúcich informácií.....	563
11.10.2	Trojhodnotová logika	565
11.10.2.1	Operácia Negácia	565
11.10.2.2	Operácia Logický súčet.....	565
11.10.2.3	Operácia Logický súčin.....	565
11.10.2.4	Aritmetické operácie	566
11.10.3	Štvorhodnotová logika	569
11.10.3.1	Operácia Negácia	569
11.10.3.2	Operácia Logický súčet.....	569
11.10.3.3	Operácia Logický súčin.....	570
11.10.3.4	Aritmetické operácie	570
11.10.3.5	Práca s reťazcami (Konkatenácia).....	571
Úlohy	.....	572
12	Relačná algebra a relačný kalkul.....	575
12.1	Relačná algebra	575
12.1.1	Základné operácie	575
12.1.1.1	VÝBER – SELECTION.....	576
12.1.1.1.1	Pravidlá operácie výber.....	577
12.1.1.2	PROJEKCIA - PROJECTION	580
12.1.1.2.1	Pravidlá operácie projekcia.....	581
12.1.1.3	KARTEZIÁNSKY SÚČIN – (CARTESIAN) PRODUCT.....	582
12.1.1.4	Zjednotenie - UNION	584

12.1.1.4.1	Pravidlá operácie Zjednotenie.....	590
12.1.1.5	ROZDIEL – DIFFERENCE.....	590
12.1.1.6	PRIENIK – INTERSECTION	592
12.1.1.6.1	Pravidlá operácie Prienik	594
12.1.1.7	DELENIE – DIVISION	594
12.1.1.8	SPOJENIE – JOIN.....	597
12.1.1.9	SPLIT	601
12.1.2	Ďalšie operácie relačnej algebry	603
12.1.2.1	PRIRODZENÉ SPOJENIE - NATURAL JOIN	603
12.1.2.2	THETA JOIN	605
12.1.2.3	EQUI JOIN	606
12.1.2.4	INEQUI JOIN	606
12.1.2.5	EXTERNAL JOIN.....	607
12.1.2.6	SEMI JOIN	612
12.1.2.7	COMPLEMENT	615
12.2	Relačný kalkul.....	617
12.2.1	Doménový relačný kalkul	617
12.2.2	Vektorový relačný kalkul.....	619
12.3	Relačná algebra a optimalizácia dotazov	621
Úlohy	.....	623
13	Normalizácia dátového modelu.....	627
13.1	Kvalita dátového modelu	627
13.1.1	Sémantika atribútov	627
13.1.2	Redundantné informácie v n-ticiach	627
13.1.3	Nedefinované hodnoty v n-ticiach	628
13.1.4	Generovanie chybných riadkov v reláciách	628
13.2	Funkčné závislosti.....	629
13.2.1	Definícia funkčných závislostí.....	629
13.2.2	Armstrongove axiómy pre funkčné závislosti.....	634
13.2.2.1	Reflexivita.....	634
13.2.2.2	Augumentácia	635
13.2.2.3	Zjednotenie.....	635
13.2.2.4	Dekompozícia	636
13.2.2.5	Tranzitivita	637
13.2.2.6	Pseudotranzitivita	637
13.3	Normalizácia	639
13.3.1	Normalizácia podľa primárneho kľúča	653
13.3.1.1	Prvá normálna forma (1NF).....	654
13.3.1.2	Druhá normálna forma (2NF)	655
13.3.1.3	Tretia normálna forma (3NF).....	656
13.3.2	Boyce – Coddova normálna forma (BCNF).....	656
13.3.3	Anomálie medzi 3NF a BCNF	659
13.3.4	Štvrtá normálna forma (4NF).....	661
13.3.5	Piata normálna forma (5NF)	662
Úlohy	.....	675
14	Transakčný manažment	677
14.1	Úvod.....	677

14.2	Chyby pri spracovaní dotazov.....	680
14.2.1	Porušenie integritných obmedzení	680
14.2.2	Chyby aplikačných programov	681
14.2.3	Zrušenie transakcie.....	681
14.2.4	Systémové chyby	681
14.2.5	Chyby média	681
14.3	Definícia transakcie.....	681
14.3.1	Úvod.....	681
14.3.2	Ukončovacie podmienky transakcie.....	683
14.4	Vlastnosti transakcie	686
14.4.1	Atomicita.....	687
14.4.2	Konzistencia.....	687
14.4.3	Izolovanosť	687
14.4.4	Perzistencia	689
14.5	Typy transakcie	689
14.6	Logický žurnál	690
14.6.1	Metóda priameho zápisu	691
14.6.2	Metóda dvojfázového potvrdzovacieho protokolu (2PhC)	692
14.7	Obnova databázy.....	693
14.7.1	Obnova databázy po havárii	693
14.8	Obnova databázy pri poškodení média	695
14.9	Transakčné spracovanie v DBS Oracle	696
14.9.1	Príkazy pre zabezpečenie integrity databázy.....	696
14.9.2	Presunutie kontroly integritných obmedzení na koniec transakcie	702
14.9.3	Autonómna transakcia.....	710
14.10	Poznámky k transakčnému spracovaniu v DBS PostgreSQL	713
14.11	Transakcie a paralelizmus	714
14.12	Problémy súvisiace s paralelizmom	717
14.12.1	Problém straty operácií	717
14.12.2	Problém nepotvrdených dát.....	717
14.12.3	Problém nekonzistentných dát	718
14.12.4	Fantóm	719
14.13	Techniky paralelného spracovania transakcií.....	720
14.13.1	Zamykanie.....	720
14.13.2	Dvojfázové zamykanie.....	722
14.13.3	Časové pečiatky	723
14.13.4	Časová pečiatka objektu.....	723
14.14	Transakcie a paralelizmus - príklady	724
14.15	Uviaznutie	736
	Úlohy	738
15	Databázové aplikácie	741
15.1	Architektúra	741
15.2	Android	741
15.2.1	Popis aplikácie	741
15.2.2	Časti projektu	741
15.2.3	Rozhranie aplikácie.....	742
15.2.4	Pripojenie aplikácie a vykonanie príkazov.....	745

15.2.4.1	JDBC API	746
15.2.4.2	Connect string a pripojenie	746
15.2.5	Vykonanie príkazu Select	747
15.2.6	Vykonanie príkazov Insert, Update a Delete.....	748
15.2.7	Návod na inštaláciu	749
15.3	C#.....	751
15.3.1	Popis aplikácie	751
15.3.2	Časti projektu	751
15.3.3	Rozhranie aplikácie.....	751
15.3.4	Pripojenie aplikácie a vykonanie príkazov.....	754
15.3.4.1	Oracle Data Provider	754
15.3.4.2	Connect string a pripojenie	754
15.3.5	Vykonanie príkazu Select	756
15.3.6	Vykonanie príkazov Insert, Update a Delete.....	756
15.4	Java	758
15.4.1	Popis aplikácie	758
15.4.2	Časti projektu	758
15.4.3	Rozhranie aplikácie.....	758
15.4.4	Pripojenie aplikácie a vykonanie príkazov.....	760
15.4.4.1	Connect string a pripojenie	760
15.4.5	Vykonanie príkazu Select	761
15.4.6	Vykonanie príkazov Insert, Update a Delete.....	761
15.5	PHP	763
15.5.1	Popis aplikácie	763
15.5.2	Časti projektu	763
15.5.3	Rozhranie aplikácie.....	763
15.5.4	Pripojenie aplikácie a vykonanie príkazov.....	764
15.5.4.1	Knižnica OCI8	764
15.5.4.2	Oracle Instant Client	765
15.5.4.3	Connect string a pripojenie	765
15.5.5	Vykonanie príkazov Insert, Update, Delete a Select.....	765
Literatúra		767
Skratky.....		773
Index.....		779
Príloha – Model ŠTUDENT		785
Syntax		835