

Innehåll

Förord	1
1 Databaser och databashanterare	7
1.1 Varför ska jag lära mig det här?	7
1.2 Vad är en databas?	8
1.3 Vad är en databashanterare?	8
1.4 Språkförobistring	9
1.5 Databashanterare – varför?	9
1.6 Nackdelar med databaser	16
1.7 Användningsområden för databasteknik	16
1.8 Datamodeller	17
1.9 Tre-schema-arkitekturen	18
1.10 Olika typer av användare	19
1.11 Databashanterare – hur?	20
1.12 De viktigaste begreppen	22
1.13 Litteratur	26
2 ER-modellering	27
2.1 Konceptuella datamodeller	27
2.2 Varför ska jag lära mig det här?	28
2.3 Grunderna för hur man ritar ER-diagram	29
2.4 Hur många personer bor i varje hus?	29
2.5 Skilj på schema och data	31
2.6 Skilj på ER-diagram och tabeller	32
2.7 Flera sambandstyper mellan samma entitetstyper	33
2.8 Fullständigt deltagande	33
2.9 Attribut	34
2.10 Ett vanligt fel	35
2.11 Sammansatta attribut	35

2.12	Flervärda attribut	36
2.13	Härledda attribut	37
2.14	Svaga entitetstyper	37
2.15	Objektifiering av sambandstyper	39
2.16	Flervägssamband	40
2.17	Utvidgade ER-diagram (EER)	43
2.18	Mer om arv i EER-diagram	46
2.19	Översättning till relationsmodellen	48
2.20	Varför inte ER-diagram hela vägen?	48
2.21	Alternativa notationer	49
2.22	De viktigaste begreppen	50
2.23	Övningar	52
2.24	Litteratur	53
3	Mer om datamodellering	55
3.1	Varför ska jag lära mig det här?	55
3.2	Hierarkier	56
3.3	Generalisering och specialisering	59
3.4	Generalisering 1: Superklass i EER	60
3.5	Generalisering 2: Att flytta saker från schema till data	63
3.6	Specialisering	66
3.7	Ett annat exempel på generalisering	66
3.8	De viktigaste begreppen	68
3.9	Övningar	68
3.10	Litteratur	70
4	Designprocessen	71
5	Relationsmodellen	75
5.1	Varför ska jag lära mig det här?	75
5.2	Relationer	76
5.3	Schema och innehåll	77
5.4	Olika sorters nycklar	78
5.5	Kopplingar mellan relationer	79
5.6	Vanliga fel	81
5.7	Varför heter det ”relationer”?	81
5.8	De viktigaste begreppen	83
5.9	Litteratur	84
6	Översättning från ER-modellen till relationsmodellen	85
6.1	Kort kokbok	85
6.2	Steg 1: Vanliga entitetstyper	86
6.3	Steg 2: 1:N-sambandstyper	87

6.4	Steg 3: 1:1-sambandstyper	88
6.5	Steg 4: N:M-sambandstyper	90
6.6	Steg 5: Sambandstyper av högre grad än två	91
6.7	Steg 6: Attribut på sambandstyper	92
6.8	Steg 7: Svaga entitetstyper	94
6.9	Steg 8: Sammansatta attribut	95
6.10	Steg 9: Flervärda attribut	96
6.11	Steg 10: Härledda attribut	97
6.12	Steg 11: Arv i EER-modellen	97
6.13	Litteratur	100
6.14	Övningar	100
6.15	Litteratur	101
7	Introduktion till frågespråket SQL	103
7.1	Varför ska jag lära mig det här?	103
7.2	Standard-SQL och SQL-standarder	104
7.3	Förberedelser	105
7.4	De första stapplande stegen	105
7.5	Enkla frågor med <code>select</code>	106
7.6	Citationstecken	109
7.7	Om man skriver fel	110
7.8	Frågor med flera tabeller	110
7.9	Ett annat sätt att kombinera tabeller	112
7.10	Repetition	115
7.11	Ett exempel till: Vad sportar Olle?	116
7.12	<code>in</code> och <code>not in</code>	119
7.13	Mer om nästlade frågor: <code>exists</code> och <code>not exists</code> . .	120
7.14	Jämförelser med <code>any</code> , <code>some</code> och <code>all</code>	122
7.15	Sortering med <code>order by</code>	123
7.16	Tio-i-topp-listor	124
7.17	Överkurs: Tabellnamn och alias i nästlade frågor . .	125
7.18	Att ändra på databasens innehåll	126
7.19	Vyer	131
7.20	Transaktioner med <code>commit</code> och <code>rollback</code>	133
7.21	SQL som DDL	135
7.22	Mer om SQL som DDL: Så här skapade vi vår klubb- databas	137
7.23	Så här la vi in data i klubb-databasen	138
7.24	Scheman	138
7.25	Vanliga fel i SQL	139
7.26	Prestanda i SQL	140
7.27	Övningar	141
7.28	Litteratur	143

8	Mer om SQL: Aggregatfunktioner, null-värden, yttre join	145
8.1	Exempeldatabasen: arbetare och kontor	145
8.2	Grunder om aggregatfunktioner	147
8.3	Aggregatfunktioner med <code>where</code>	148
8.4	Mängdoperationer i SQL	149
8.5	Mängder och påsar	151
8.6	Aggregatfunktioner med <code>group by</code> och <code>having</code> . . .	152
8.7	Ett problem: Saker som försvinner	155
8.8	Explicit join	156
8.9	Yttre join	158
8.10	<code>Count</code> kan räkna antingen rader eller värden	160
8.11	Flera join-operationer i samma fråga	161
8.12	Vyer	165
8.13	Join med sig själv	167
8.14	Ännu mer SQL	168
8.15	Nyheter i SQL-99	169
8.16	Övningar	172
9	Sammanfattning av SQL-kommandon	173
9.1	<code>Select</code> -frågor	174
9.2	<code>Insert</code>	177
9.3	<code>Delete</code>	178
9.4	<code>Update</code>	178
9.5	<code>Create table</code>	179
9.6	<code>Create view</code>	182
9.7	<code>Alter table</code>	182
9.8	<code>Create index</code>	183
9.9	<code>Drop</code>	184
9.10	Transaktioner	185
9.11	Säkerhet med <code>grant</code> och <code>revoke</code>	186
9.12	Några andra kommandon	188
9.13	Syntax i olika databashanterare	188
9.14	Litteratur	189
10	Relationsalgebra	191
10.1	Varför ska jag lära mig det här?	191
10.2	Logisk och fysisk relationalalgebra	192
10.3	Mängd- och påsalgebra	192
10.4	Relationsalgebra är ett procedurellt språk	192
10.5	Operationen <i>selektion</i> , σ	193
10.6	Operationen <i>projektion</i> , π	194
10.7	Relationsalgebrauttryck	195

10.8	Mängdoperationerna <i>union</i> , <i>snitt</i> och <i>differens</i>	196
10.9	Operationen <i>yttre union</i>	198
10.10	Operationen <i>kartesisk produkt</i> , \times	198
10.11	Operationen <i>join</i> (ibland kallad <i>inre join</i>)	200
10.12	Operationen <i>naturlig join</i>	201
10.13	Att byta namn på relationer och attribut: operationen ρ	202
10.14	Aggregatfunktioner	203
10.15	Operationen <i>yttre join</i>	206
10.16	Operationen <i>division</i> , \div	206
10.17	Hierarkier	208
10.18	Transitivt hölje	211
10.19	Uppdateringsoperationer	212
10.20	Relationskalkyl	212
10.21	Sammanfattning av notationen	213
10.22	Övningar	213
10.23	Litteratur	215
11	Normalformer och normalisering	217
11.1	Varför ska jag lära mig det här?	217
11.2	Ett förklarande exempel	218
11.3	Första försöket att göra en databas	218
11.4	Enkel regel för hur tabeller ska se ut	219
11.5	Första normalformen, "1NF"	221
11.6	Funktionellt beroende, "fb"	221
11.7	Fullständigt funktionellt beroende, "ffb"	222
11.8	Hur vet man vilka funktionella beroenden som finns?	223
11.9	Andra normalformen, "2NF" (ett första, dåligt, försök)	224
11.10	Redundans i alla fall?	225
11.11	En bättre definition av 2NF	226
11.12	Tredje normalformen, "3NF"	227
11.13	Hur vet man hur man ska göra uppdelningen?	228
11.14	Boyce-Codds normalform, "BCNF"	229
11.15	Tänk på vad tabellen betyder!	231
11.16	Ännu fler normalformer	232
11.17	Ibland är det bra att inte normalisera	232
11.18	Inte bara för relationsmodellen	233
11.19	De viktigaste begreppen	233
11.20	Övningar	234
11.21	Litteratur	235
12	Integritetsvillkor	237
12.1	Ett exempel: Anställda och avdelningar	239

12.2	Nyckelvillkor i SQL	239
12.3	Referensintegritet i SQL	240
12.4	Vadå "misslyckas"?	242
12.5	Ajöss med konsulterna!	243
12.6	Mer komplicerade villkor	244
12.7	Hur anger man dessa mer komplicerade villkor? . . .	245
12.8	Aktiva databaser	246
12.9	Vem kollar villkoren? Procedurellt eller deklarativt? .	248
12.10	En möjlig uppdelning i olika typer av integritetsvillkor	249
12.11	Databasens interna integritet	250
12.12	"Integritet" som i "personlig integritet"	250
12.13	Lagar som berör personlig integritet	251
12.14	De viktigaste begreppen	252
12.15	Litteratur	252
13	Säkerhet i databaser	253
13.1	Databashanteraren skyddar databasen	254
13.2	Grant och revoke	255
13.3	Mer finkornig kontroll med vyer	256
13.4	Grant -rättigheter med grant option	257
13.5	Roller i SQL-99	258
13.6	Säkerhet i statistiska databaser	258
13.7	SQL-injektion	260
13.8	De viktigaste begreppen	262
13.9	Litteratur	262
14	Lagrade procedurer	263
14.1	Lagrade procedurer och användardefinierade funk- tioner	263
14.2	Lagrade procedurer i SQL	264
14.3	Ett enkelt exempel	264
14.4	Procedurer och funktioner	266
14.5	Transitivt hölje med en lagrad procedur	267
14.6	Fördelar med lagrade procedurer	270
14.7	Cursors i lagrade procedurer	271
14.8	De viktigaste begreppen	273
14.9	Litteratur	273
15	Aktiva databaser och triggers	275
15.1	Vad är en trigger?	276
15.2	Triggers i SQL	276
15.3	Materialiserad vy	278
15.4	Varför triggers?	279

15.5	Att hålla den materialiserade vyn uppdaterad med triggers	280
15.6	Flera rader åt gången	281
15.7	Ett annat exempel: Tillåt inga lönesänkningar	284
15.8	De viktigaste begreppen	285
15.9	Litteratur	285
16	Objektorienterade och objektrelationella databaser	287
16.1	Varför ska jag lära mig det här?	287
16.2	Skillnaden mellan objektorienterade och objektrelationella databaser	288
16.3	Objektorienterad datamodellering	289
16.4	Problem med relationsdatabaser	291
16.5	Objektlager	295
16.6	Objektrelationella databaser	299
16.7	De viktigaste begreppen	302
16.8	Litteratur	302
17	Datalager och datautvinning	303
17.1	Varför ska jag lära mig det här?	303
17.2	Driftsdatabaser	304
17.3	Beslutsstöd	305
17.4	Datalager ("data warehouses")	306
17.5	Dimensionsmodellen	310
17.6	Datakuber i relationsdatabaser	314
17.7	Faktatabellen	317
17.8	Dimensionstabellerna	317
17.9	Redundans och denormalisering	318
17.10	Kuboperatör	320
17.11	Finkornighet	322
17.12	Dataförråd ("data marts")	323
17.13	Datautvinning ("data mining")	323
17.14	De viktigaste begreppen	325
17.15	Litteratur	326
18	Databasbaserade webbplatser	329
18.1	WWW och statiska webbsidor	329
18.2	Dynamiska webbsidor och databaser	332
18.3	CGI	332
18.4	Utbyggbara webbservrar	337
18.5	SQL integrerad i webbsidorna	337
18.6	Java-appletar och andra klientprogram	342
18.7	XML	343

18.8	De viktigaste begreppen	346
18.9	Litteratur	347
19	Tid i databaser	349
19.1	Vanliga tidsdatatyper	349
19.2	Snapshot-databaser	350
19.3	Enkla tidsuppgifter	350
19.4	Tidsserier	351
19.5	En tidsdimension: giltighetstid	351
19.6	Giltighetstid i en vanlig relationsdatabas	353
19.7	En annan tidsdimension: transaktionstid	356
19.8	Transaktionstid i en vanlig relationsdatabas	357
19.9	Bi-temporala databaser	358
19.10	Bi-temporala tabeller i en vanlig relationsdatabas	359
19.11	Alternativa implementationer	361
19.12	Referensintegritet i en temporal databas	361
19.13	De viktigaste begreppen	362
19.14	Litteratur	364
20	SQL inuti ett program	365
20.1	Olika sätt att använda SQL	366
20.2	Olika sätt att använda SQL inuti ett program	367
20.3	API:er för olika programspråk	368
20.4	Ett riktigt C-API: MySQL	371
20.5	API:er för andra språk än C	373
20.6	ODBC	373
20.7	Cursors	385
20.8	JDBC	386
20.9	Embedded SQL	388
20.10	De viktigaste begreppen	394
20.11	Övningar	396
20.12	Litteratur	397
21	Index och prestanda	399
21.1	Ett index är som registret i en bok	399
21.2	Index i databashanterare	400
21.3	Usch så jobbigt!	402
21.4	Hur vet man vilka index som behövs?	403
21.5	Går det inte snabbt nog i alla fall?	405
21.6	Överkurs (men nödvändig läsning för den som ska bygga en Internet-bank): Belastningsanalys	406
21.7	De viktigaste begreppen	407
21.8	Litteratur	408

22 Fysiska lagringsstrukturer i databaser	409
22.1 Varför ska jag lära mig det här?	409
22.2 Grunder om lagringsstrukturer	410
22.3 Vanliga databaser är diskbaserade	410
22.4 Poster och diskblock	411
22.5 Hårddiskar	412
22.6 Diskar är långsamma	415
22.7 Nycklar och sorteringsfält	416
22.8 Filoperationer	416
22.9 Huvudfilen	419
22.10 Osorterade filer	420
22.11 Sorterade filer	422
22.12 Hashfiler	424
22.13 Filer som organiseras efter ett index	427
22.14 Index	427
22.15 Sekundärindex	428
22.16 Primärindex	430
22.17 Grupperade index	430
22.18 Hashindex	431
22.19 B ⁺ -träd som index	432
22.20 B ⁺ -träd som primärindex	433
22.21 Filer som organiseras efter ett index	434
22.22 B ⁺ -träd som sekundärindex	434
22.23 Hashtabeller som växer automatiskt	435
22.24 Primärminnesdatabaser	440
22.25 Fysiska och logiska index	441
22.26 Bitindex	441
22.27 Flerdimensionella index	442
22.28 Räkneexempel med söktider	447
22.29 Komplexitet	451
22.30 De viktigaste begreppen	452
22.31 Övningar	454
22.32 Litteratur	456
23 Transaktioner	457
23.1 ACID-transaktioner	457
23.2 Konsistens	459
23.3 Commit och rollback	459
23.4 Auto-commit i SQL	460
23.5 Krascher och återstarter	461
23.6 Loggfilen	461
23.7 Reservkopior ("backup")	462
23.8 I:et i ACID: Isolering	463

23.9	De viktigaste begreppen	464
23.10	Litteratur	465
24	Hur transaktioner hanteras inuti databashanteraren	467
24.1	ACID-egenskaperna och samtidighet	467
24.2	Transaktionens tillstånd	468
24.3	Buffertar och krascher	469
24.4	ACID-egenskaperna och krascher	470
24.5	Krascher och återstarter	471
24.6	Omedelbar och fördröjd uppdatering	472
24.7	Checkpoint	473
24.8	C:et i ACID: Konsistensbevarande	474
24.9	I:et i ACID: Isolering	475
24.10	Transaktioner som läser och skriver	475
24.11	Vad kan gå fel?	477
24.12	Seriella och icke-seriella tidsscheman	485
24.13	Serialiserbarhet	486
24.14	Olika isoleringsnivåer	488
24.15	Hur åstadkommer man isoleringen?	490
24.16	Kör transaktionerna seriellt	491
24.17	Kontrollera tidsschemat i förväg	491
24.18	Kontrollera tidsschemat efteråt	492
24.19	Lås	492
24.20	Optimistiska metoder	504
24.21	Tidsstämpelmetoden	510
24.22	Flerversionsmetoder	518
24.23	Långlivade transaktioner	519
24.24	De viktigaste begreppen	520
24.25	Litteratur	523
25	Frågebearbetning	525
25.1	Varför ska jag lära mig det här?	526
25.2	Nyttan av frågeoptimering	526
25.3	Frågebearbetningsfaser	529
25.4	Exempel	531
25.5	Vyexpansion	532
25.6	Klustrade index	533
25.7	Kostnadsbaserad optimering	535
25.8	Optimeringsmetoders komplexitet	552
25.9	De viktigaste begreppen	553
25.10	Litteratur	554
26	Distribuerade databaser	555

26.1	Vad är en distribuerad databas?	555
26.2	Fördelar och nackdelar	558
26.3	Design av distribuerade databaser	560
26.4	Fragmentering	560
26.5	Korrekt fragmentering	561
26.6	Frågebearbetning i distribuerade databaser: lokalisering och reduktion	566
26.7	Frågeoptimering i distribuerade databaser	572
26.8	Transaktioner i distribuerade databaser	577
26.9	De viktigaste begreppen	584
26.10	Litteratur	586
27	Introduktion till Microsoft Access	587
27.1	Starta Microsoft Access	588
27.2	Databasfönstret	590
27.3	Tabeller	591
27.4	Skapa nya tabeller	593
27.5	Språkförbistring: Vad är en "relation"?	594
27.6	Kopplingar mellan tabellerna	595
27.7	Frågor	597
27.8	En mer komplicerad fråga	600
27.9	Överkurs för den som kan SQL	601
27.10	Skapa nya frågor	604
27.11	Formulär	604
27.12	Rapporter	606
27.13	Dataåtkomstsidor	607
27.14	Access och webben	609
27.15	Makron	610
27.16	Moduler	611
27.17	Hjälp	612
27.18	Access är inte en databashanterare	613
27.19	Olika versioner av Access	614
28	Introduktion till MySQL	615
28.1	Om MySQL	615
28.2	Plus och minus	616
28.3	Linux-exempel	618
28.4	MaxDB	621
29	Några databashanterare	623
29.1	DB2	623
29.2	Firebird	624
29.3	IMS	624

Innehåll

29.4	Informix	624
29.5	Ingres	625
29.6	InterBase	625
29.7	MaxDB	625
29.8	Microsoft Access	626
29.9	Microsoft Jet	626
29.10	Microsoft SQL Server	626
29.11	Mimer	626
29.12	MySQL	627
29.13	ObjectStore	627
29.14	Oracle	627
29.15	PostgreSQL	627
29.16	SQLite	627
29.17	Sybase	628
30	Litteratur och resurser	629
30.1	Tjocka grundböcker	629
30.2	Böcker om några mer avancerade ämnen	631
30.3	Böcker och handledningar på webben	632
30.4	Andra resurser på webben	633