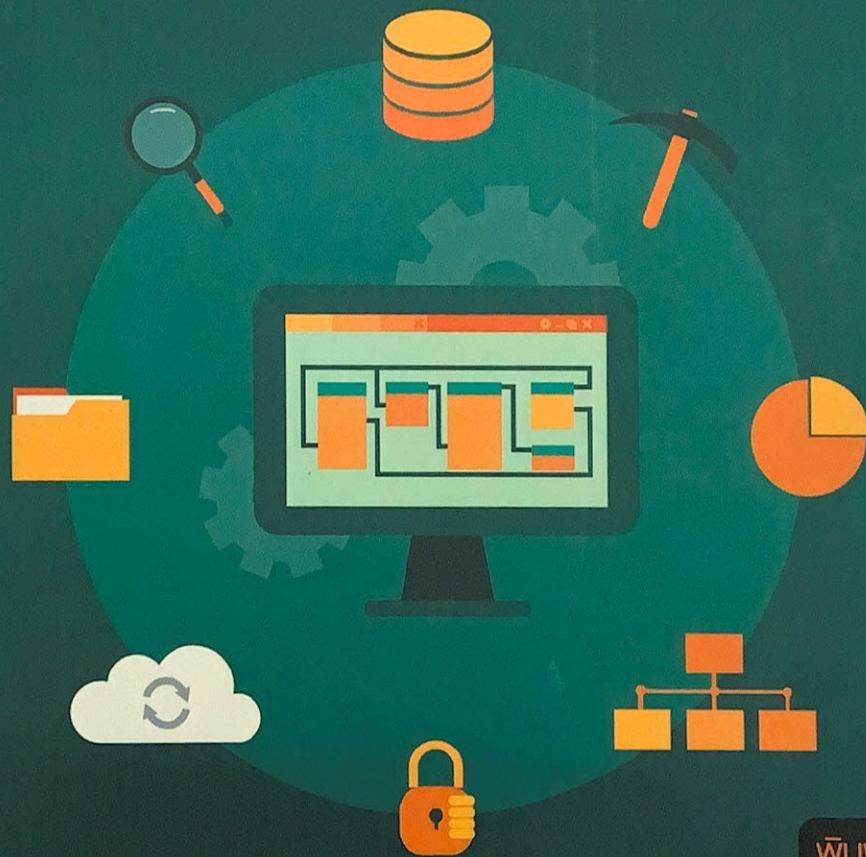


การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล

Database Design and Development



พิมพ์ครั้งที่ 5

สทิติย์โชค โพธิ์สอาด
ธรรมศักดิ์ เรียงนิเวศน์
อรรคพล วงศ์กอบลาภ



SUT PRESS
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

บทที่ 1	แนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล.....	1
บทที่ 2	ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูล.....	31
บทที่ 3	แบบจำลองเอนทิตีและความสัมพันธ์ (ER Model).....	59
บทที่ 4	แบบจำลองเชิงสัมพันธ์ (Relational Model).....	87
บทที่ 5	การทำให้เป็นรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization).....	121
บทที่ 6	พีชคณิตเชิงสัมพันธ์และแคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra & Relational Calculus).....	159
บทที่ 7	SQL: ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language).....	187
บทที่ 8	SQL: ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language).....	223
บทที่ 9	การจัดการธุรกรรมและความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล.....	275
บทที่ 10	ฐานข้อมูลบนเว็บ.....	301
ภาคผนวก ก	โครงการ “เช่า-ฉัน-สิ” (The “Rent-Me-Please” Project).....	349
ภาคผนวก ข	กรณีศึกษาการพัฒนาฐานข้อมูลบนเว็บร้านมือถือออนไลน์ 7-Elephant.....	353
บรรณานุกรม	371

บทที่ 1 แนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับฐานข้อมูล	1
1.1 บทนำ	3
1.2 ข้อมูลและสารสนเทศ	5
1.3 วิวัฒนาการของฐานข้อมูล	7
1.4 ระบบไฟล์และระบบจัดการฐานข้อมูล	9
1.5 ข้อดีของระบบจัดการฐานข้อมูล	10
1.6 การจัดเก็บข้อมูลในระบบจัดการฐานข้อมูล	12
1.6.1 แบบจำลองเชิงสัมพันธ์ (Relational Model)	13
1.6.2 แบบจำลองข้อมูลแบบอื่น ๆ	14
1.6.3 ระดับของฐานข้อมูล	16
1.6.4 ความเป็นอิสระของข้อมูล	19
1.7 ข้อคำถาม (Queries) ในระบบจัดการฐานข้อมูล	21
1.8 การจัดการธุรกรรม	22
1.9 โครงสร้างของระบบจัดการฐานข้อมูล	24
1.10 บุคคลที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล	26
1.11 บทสรุป	28
1.12 แบบฝึกหัดท้ายบท	29
บทที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูล	31
2.1 บทนำ	33
2.2 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Lifecycle: SDLC)	33
2.3 วงจรการพัฒนาาระบบฐานข้อมูล (Database System Development Lifecycle: DSDLC)	34
2.4 การวางแผนฐานข้อมูล	37
2.5 การนิยามระบบ	39
2.6 การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้	40
2.7 การออกแบบฐานข้อมูล	43
2.7.1 การออกแบบฐานข้อมูลระดับแนวคิด	45
2.7.2 การออกแบบฐานข้อมูลระดับตรรกะ	45
2.7.3 การออกแบบฐานข้อมูลระดับกายภาพ	46
2.8 การเลือกระบบจัดการฐานข้อมูล	48
2.9 การออกแบบระบบ	49
2.9.1 การออกแบบธุรกรรม	49
2.9.2 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้	50

(4) สารบัญ

2.10	การสร้างระบบต้นแบบ.....	52
2.11	การพัฒนาระบบ.....	53
2.12	การแปลงข้อมูลและการบรรจุข้อมูล.....	53
2.13	การทดสอบ.....	54
2.14	การใช้งานและบำรุงรักษาระบบ.....	54
2.15	CASE Tools.....	55
2.16	บทสรุป.....	56
2.17	แบบฝึกหัดท้ายบท.....	57
บทที่ 3	แบบจำลองเอนทิตีและความสัมพันธ์ (ER Model).....	59
3.1	บทนำ.....	61
3.2	เอนทิตี (Entity) และแอตทริบิวต์ (Attribute).....	62
3.3	ความสัมพันธ์ (Relationship).....	65
3.4	คุณสมบัติอื่น ๆ ของ ER Model.....	68
3.4.1	เงื่อนไขบังคับคีย์ (Key Constraints).....	68
3.4.2	เงื่อนไขบังคับการมีส่วนร่วม (Participation Constraints).....	71
3.4.3	เอนทิตีอ่อนแอ (Weak Entities).....	72
3.4.4	ลำดับชั้นของคลาส (Class Hierarchies).....	73
3.4.5	การรวมกลุ่ม (Aggregation).....	75
3.5	ข้อควรคำนึงถึงในการออกแบบแบบจำลองเอนทิตีและความสัมพันธ์.....	76
3.6	ขั้นตอนการออกแบบ ER model.....	79
3.7	กรณีศึกษา.....	80
3.8	บทสรุป.....	83
3.9	แบบฝึกหัดท้ายบท.....	84
บทที่ 4	แบบจำลองเชิงสัมพันธ์ (Relational Model).....	87
4.1	บทนำ.....	89
4.2	แนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับแบบจำลองเชิงสัมพันธ์.....	89
4.2.1	วิวัฒนาการของแบบจำลองเชิงสัมพันธ์.....	89
4.2.2	กฎ 12 ข้อของ E. F. Codd.....	90
4.2.3	ข้อดีของระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	92
4.2.4	คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองเชิงสัมพันธ์.....	93
4.3	เงื่อนไขบังคับบูรณภาพ (Integrity Constraints).....	95
4.3.1	เงื่อนไขบังคับคีย์ (Key Constraints).....	96

4.3.2	เงื่อนไขบังคับคีย์ภายนอก (Foreign Key Constraints)	97
4.3.3	เงื่อนไขบังคับทั่วไป (General Constraints)	99
4.4	วิว (View)	99
4.5	การแปลง ER Model ให้เป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์	101
4.5.1	การแปลงเอนทิตีให้เป็นตาราง	102
4.5.2	การแปลงความสัมพันธ์ให้เป็นตาราง	105
4.5.2.1	ความสัมพันธ์ที่ไม่มีเงื่อนไข	105
4.5.2.2	ความสัมพันธ์ที่มีเงื่อนไขบังคับคีย์	107
4.5.2.3	ความสัมพันธ์ที่มีเงื่อนไขบังคับการมีส่วนร่วม	108
4.5.3	การแปลงเอนทิตีอ่อนแอ	109
4.5.4	การแปลงลำดับชั้นของคลาส	111
4.6	พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)	113
4.7	กรณีศึกษา	114
4.8	บทสรุป	118
4.9	แบบฝึกหัดท้ายบท	119
บทที่ 5	การทำให้เป็นรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization)	121
5.1	บทนำ	123
5.2	การออกแบบฐานข้อมูลด้วยวิธีการทำให้เป็นรูปแบบบรรทัดฐาน	124
5.3	ความซ้ำซ้อน/ปัญหาของความซ้ำซ้อนกันของข้อมูล (Data Redundancy & Update Anomalies)	126
5.3.1	ความผิดปกติในการเพิ่มข้อมูล (Deletion Anomalies)	128
5.3.2	ความผิดปกติในการลบข้อมูล (Deletion Anomalies)	128
5.3.3	ความผิดปกติในการดัดแปรข้อมูล (Modification Anomalies)	129
5.4	ภาวะพึ่งพิงทางฟังก์ชัน (Functional Dependencies)	129
5.4.1	ภาวะพึ่งพิงทางฟังก์ชันแบบสมบูรณ์ (Fully Functional Dependency: FFD)	131
5.4.2	ภาวะพึ่งพิงทางฟังก์ชันแบบบางส่วน (Partial Dependency: PD)	132
5.4.3	ภาวะพึ่งพิงทางฟังก์ชันแบบถ่ายทอด (Transitive Dependency: TD)	132
5.4.4	ภาวะพึ่งพิงทางฟังก์ชันแบบหลายค่า (Multi-Valued Dependency: MVD)	133
5.4.5	ภาวะพึ่งพิงทางฟังก์ชันแบบรวม (Join Dependency: JD)	134
5.4.6	กฎการอนุมานภาวะพึ่งพิงทางฟังก์ชัน (Inference Rules for Functional Dependencies)	136
5.4.7	การกำหนดคีย์หลักของรีเลชันจากภาวะพึ่งพิงทางฟังก์ชัน	137
5.5	รูปแบบบรรทัดฐานและการทำให้เป็นรูปแบบบรรทัดฐาน (Normal Form)	138
5.5.1	รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 (First Normal Form: 1NF)	139
5.5.2	รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 (Second Normal Form: 2NF)	144

(6) สารบัญ

5.5.3	รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 (Third Normal Form: 3NF)	146
5.5.4	รูปแบบบรรทัดฐานของบอยซ์และคอดด์ (Boyce-Codd Normal Form: BCNF)	147
5.5.5	รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 4 (Forth Normal Form: 4NF)	149
5.5.6	รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 5 (Fifth Normal Form: 5NF)	151
5.6	การลดขั้นของรูปแบบบรรทัดฐาน (Denormalization)	153
5.7	บทสรุป	154
5.8	แบบฝึกหัดท้ายบท	155
บทที่ 6	พีชคณิตเชิงสัมพันธ์และแคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra & Relational Calculus)	159
6.1	บทนำ	161
6.2	พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (Relational Algebra)	161
6.2.1	การดำเนินการเอกภาค (Unary Operations)	162
6.2.1.1	ซีเลกชัน (Selection)	162
6.2.1.2	โปรเจกชัน (Projection)	164
6.2.2	ตัวดำเนินการเซต (Set Operations)	165
6.2.2.1	ยูเนียน (Union)	166
6.2.2.2	อินเตอร์เซกชัน (Intersection)	167
6.2.2.3	ผลต่างของเซต (Set Difference)	168
6.2.2.4	ผลคูณคาร์ทีเซียน (Cartesian Product)	169
6.2.3	การดำเนินการเชื่อม (Join Operations)	170
6.2.3.1	Theta join (Θ -join)	170
6.2.3.2	Equijoin	170
6.2.3.3	Natural join	171
6.2.3.4	Outer join	172
6.2.3.5	Semijoin	173
6.2.4	การดำเนินการหาร (Division Operations)	174
6.2.5	การดำเนินการเป็นชุดและจับกลุ่ม (Aggregation and Grouping Operations)	175
6.2.5.1	Aggregate Operations	176
6.2.5.2	Grouping Operations	177
6.3	แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ (Relational Calculus)	179
6.3.1	แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์แบบทูเพิล (Tuple Relational Calculus)	179
6.3.2	แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์แบบโดเมน (Domain Relational Calculus)	182
6.4	บทสรุป	184
6.5	แบบฝึกหัดท้ายบท	185

บทที่ 7 SQL: ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language)	187
7.1 บทนำ.....	189
7.2 แนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับ SQL.....	189
7.2.1 วัตถุประสงค์.....	190
7.2.2 วิวัฒนาการ.....	190
7.3 ชนิดของข้อมูล.....	191
7.4 การสร้างและจัดการสคีมา.....	192
7.4.1 การสร้างฐานข้อมูล.....	193
7.4.2 การสร้างตาราง.....	196
7.4.3 การแก้ไขตาราง.....	198
7.4.4 การลบตาราง.....	200
7.5 บुरณภาพของข้อมูล (Data Integrity).....	201
7.6 ดัชนี (Index).....	209
7.6.1 แนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับ Index.....	209
7.6.2 การสร้าง Index.....	214
7.6.3 การลบ Index.....	214
7.7 View.....	215
7.7.1 แนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับ View.....	215
7.7.2 การสร้าง View.....	217
7.7.3 การลบ View.....	219
7.8 บทสรุป.....	219
7.9 แบบฝึกหัดท้ายบท.....	220
บทที่ 8 SQL: การจัดการข้อมูล (Data Manipulation)	223
8.1 บทนำ.....	225
8.2 ข้อคำถาม (Queries).....	225
8.2.1 ข้อคำถามอย่างง่าย (SELECT, WHERE).....	227
8.2.2 การเรียงลำดับผลลัพธ์ (ORDER BY).....	234
8.2.3 การดำเนินการเป็นชุด (COUNT, SUM, AVG, MIN/MAX).....	236
8.2.4 การจัดกลุ่ม (GROUP BY).....	239
8.2.5 ข้อคำถามรอง (HAVING).....	240
8.2.6 มีบ้าง และ ทั้งหมด (ANY/SOME, ALL).....	244
8.2.7 ข้อคำถามหลายตาราง (JOIN).....	246

(8) สารบัญ

8.2.8	มีอยู่ และ ไม่มีอยู่ (EXISTS and NOT EXISTS)	253
8.2.9	การรวมตารางผลลัพธ์ (UNION, INTERSECTION, EXCEPT)	254
8.3	การเพิ่ม การแก้ไข และการลบข้อมูล (Insertion, Update and Deletion)	256
8.3.1	การเพิ่มข้อมูล (INSERT)	256
8.3.2	การแก้ไขข้อมูล (UPDATE)	261
8.3.3	การลบข้อมูล (Data Deletions)	264
8.4	Stored Procedures และ Triggers	265
8.4.1	Stored Procedures	265
8.4.2	Triggers	268
8.5	บทสรุป	271
8.6	แบบฝึกหัดท้ายบท	272
บทที่ 9	การจัดการธุรกรรมและความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล	275
9.1	บทนำ	277
9.2	การจัดการภาวะพร้อมกัน (Concurrency Control)	277
9.2.1	ธุรกรรม/รายการเปลี่ยนแปลง (Transaction)	277
9.2.2	ความจำเป็นในการแก้ปัญหาภาวะพร้อมกัน	279
9.2.3	Serializability	284
9.2.4	การจัดการปัญหาภาวะพร้อมกันด้วยเทคนิคการปิดกั้น	284
9.2.4.1	ประเภทของการปิดกั้น	284
9.2.4.2	ระดับของการปิดกั้น (Levels of Locking หรือ Granularity of Data Items)	285
9.2.4.3	วิธีการดำเนินการปิดกั้น	286
9.2.4.4	การปิดตาย (Dead Lock)	288
9.2.5	เทคนิคอื่น ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาภาวะพร้อมกัน	289
9.3	การกู้ข้อมูล (Data Recovery)	290
9.3.1	ประเภทของความขัดข้อง	290
9.3.2	วิธีการกู้ข้อมูล	291
9.4	ความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล	293
9.4.1	ภัยคุกคาม	293
9.4.2	การป้องกันภัยคุกคาม	296
9.5	บทสรุป	299
9.6	แบบฝึกหัดท้ายบท	300

บทที่ 10	ฐานข้อมูลบนเว็บ	301
10.1	บทนำ	303
10.2	อินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บ	303
10.2.1	วิวัฒนาการของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไวด์เว็บ	303
10.2.2	สถาปัตยกรรมเว็บ	304
10.3	สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลบนเว็บ	305
10.3.1	สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบทวิภาคี (Two-Tier Software Architecture)	306
10.3.2	สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบไตรภาคี (Three-Tier Software Architecture)	307
10.3.3	สถาปัตยกรรมของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ (Web Application Architecture)	308
10.4	HTML	311
10.4.1	HTML Tags	311
10.4.2	HTML Forms	318
10.4.3	CSS	319
10.4.4	JavaScript	320
10.5	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บด้วย PHP	321
10.5.1	CGI: The Common Gateway Interface และ Application Servers	322
10.5.2	PHP	324
10.5.2.1	พื้นฐานของคำสั่ง PHP	326
10.5.2.2	ตัวแปร	327
10.5.2.3	ตัวดำเนินการ	328
10.5.2.4	คำสั่งควบคุม	328
10.5.2.5	การจัดการฟอร์ม	333
10.5.2.6	PHP และฐานข้อมูล	336
10.6	บทสรุป	344
10.7	แบบฝึกหัดท้ายบท	345
ภาคผนวก ก	โครงการ “เช่า-ฉัน-สิ” (The “Rent-Me-Please” Project)	349
ภาคผนวก ข	กรณีศึกษาการพัฒนาฐานข้อมูลบนเว็บร้านมือถือออนไลน์ 7-Elephant	353
บรรณานุกรม		371