



ระบบฐานข้อมูล

Database Systems

- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล
- สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูล
- แบบจำลองข้อมูล (Data Models)
- การวางแผนการออกแบบและการบริการฐานข้อมูล
- การสร้างแผนภาพ E-R และ EER
- แบบจำลองเชิงสัมพันธ์และการออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะ
- ชุดคำสั่ง SQL (Structured Query Language)
- การจัดการฐานแยกกัน
- ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ และคลังข้อมูล
- การออกแบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม MS-Visio
- การใช้ Query-By-Example (QBE) ใน MS-Access

ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม

โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์

ผู้เขียนหนังสือขายดีระดับ Best Seller ด้านกลุ่มหนังสือวิชาการ



- โฟรมนี้อาจต้องการซื้อเป็นจำนวนมาก เพื่อใช้ในการสอน การฝึกอบรม การส่งเสริมการขาย หรือเป็นของขวัญพิเศษ เป็นต้น กรุณาติดต่อสอบถามราคาพิเศษได้ที่ ฝ่ายขาย บริษัท ซี.อี.ดิว.เค.เอ็น จำกัด (มหาชน) หมายเลข : 85887-80 ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนา เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 10260 โทรศัพท์ 0-2739-8222 โทรสาร 0-2739-8355-0
- หากมีคำแนะนำหรือติชม สามารถติดต่อได้ที่ comment@se-ed.com

Database Systems

ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)

โดย โอลาส เบียมลิวิงส์

ราคา 219 บาท

สงวนลิขสิทธิ์ในประเทศไทยตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ © พ.ศ. 2556 โดย โอลาส เบียมลิวิงส์ ห้ามคัดลอก ลอกเลียน ดัดแปลง ทำซ้ำ จัดพิมพ์ หรือกระทำการใด โดยวิธีการใดๆ ในรูปแบบใดๆ ไม่ว่าส่วนหนึ่งส่วนใดของหนังสือเล่มนี้ เพื่อเผยแพร่ในสื่อทุกประเภท หรือเพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ นอกจากจะได้รับอนุญาต

4 1 2 - 9 0 4 - 8
0 8 5 5 6 7 5 4 3 2 1 0 9

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ

โอลาส เบียมลิวิงส์

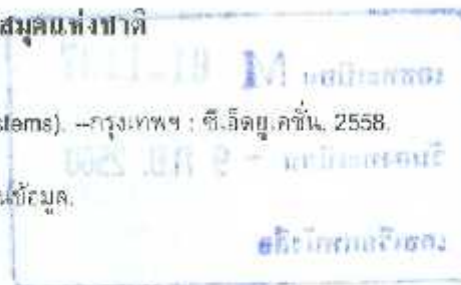
ระบบฐานข้อมูล (Database Systems). --กรุงเทพฯ : ซี.อี.ดิว.เค.เอ็น, 2558.

472 หน้า.

1. ฐานข้อมูล. 2. การจัดการฐานข้อมูล.

I. ชื่อเรื่อง.

005.74



ISBN : 978-616-08-2235-5

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดย

บริษัท ซี.อี.ดิว.เค.เอ็น จำกัด (มหาชน)
SE-EDUCATION PUBLIC COMPANY LIMITED

เลขที่ 185887-80 ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนา

เขตบางนา กรุงเทพมหานคร 10260 โทรศัพท์ 0-2739-8000

เลขที่ 1 บริษัท ซี.อี.ดิว.เค.เอ็น จำกัด

เลขที่ 25771-72 หมู่ 1 ซอยสีลม-พระยา 10 แขวงบางขุนเทียน เขตบางครุ กรุงเทพมหานคร 10150 โทรศัพท์ 0-2491-2010

หรือติดต่อทางอินเทอร์เน็ต ผู้พิมพ์/โฆษณา พ.ศ. 2559

คำนำ

ขางข้อมูล จัดเป็นทรัพยากรอันทรงค่ายิ่งสำหรับองค์กร ดังจะเห็นได้จากระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมาขึ้นมานั้น ส่วนเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีฐานข้อมูล ที่นำมาใช้จัดเก็บข้อมูลทั้งสิ้น โดยข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะถูกเชื่อมโยงเข้าด้วยกันเพื่อนำมาแสดงผลตามที่เราได้สอบถาม หรือแสดงผลเป็นรายงานให้กับผู้บริหารเพื่อนำไปวิเคราะห์และประกอบการตัดสินใจ และด้วยฐานข้อมูลเป็นวงจรการทำงานพื้นฐานของระบบสารสนเทศ ดังนั้นหากฐานข้อมูลไม่ได้รับการออกแบบที่ดี ย่อมส่งผลกระทบต่อระบบสารสนเทศโดยรวม และคงเป็นเรื่องที่ไม่ดีแน่หากฐานข้อมูลต้องได้รับการปรับปรุงโครงสร้างอยู่บ่อยครั้งจากการออกแบบฐานข้อมูลที่มีผิดพลาด ในทางตรงกันข้าม หากฐานข้อมูลได้รับการออกแบบไว้เป็นอย่างดี ก็ถูกต้องตามหลักการ ย่อมส่งเสริมให้ทิศทางการพัฒนาระบบสารสนเทศโดยรวมดีขึ้น ฐานข้อมูลก็จะมีคุณภาพสูง ยั่งยืน และบำรุงรักษาง่าย

ในด้านความท้าทายของนักออกแบบฐานข้อมูลก็คือ จะต้องออกแบบฐานข้อมูลอย่างไรเพื่อให้ได้มาซึ่งฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างเหมาะสม สามารถจัดเก็บข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างครบถ้วน ไม่ซ้ำซ้อน รวมถึงการออกแบบให้สามารถรองรับการเติบโตของข้อมูลใน

อนาคตได้เป็นอย่างดี ซึ่งสิ่งเหล่านี้ จำเป็นต้องพึ่งพานักออกแบบฐานข้อมูลที่มีความเชี่ยวชาญทั้งทางด้านศาสตร์ วิชา ทักษะ และประสบการณ์

หนังสือเล่มนี้เป็นฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2555) ได้มีการปรับเนื้อหาให้มีความทันสมัย เหมาะสำหรับนำไปใช้ประกอบการเรียนในระดับอุดมศึกษา รวมถึงผู้สนใจทั่วไป โดยได้ถ่ายทอดความรู้ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติไว้อย่างครบครัน เป็นลำดับขั้นตอน สามารถศึกษาและปฏิบัติตามได้จริง นอกจากนี้ในภาคผนวกยังได้บรรจุเนื้อหาเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลขั้นสูง การออกแบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม MS-Visio และการประยุกต์ใช้ Query-By-Example (QBE) ใน MS-Access

ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา หนังสือเล่มนี้ จัดเป็นอีกเล่มหนึ่งในบรรดาซีรีส์ทั้งหมดของผู้เขียน ที่ได้รับการตอบรับและยังคงครองใจผู้อ่านด้วยดีเสมอมา โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า สิ่งที่เขาได้บรรจุลงในหนังสือเล่มนี้จะช่วยเสริมสร้างความรู้และคุณประโยชน์แก่ผู้อ่านได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นคณาจารย์ นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป

โอกาส เอี่ยมสิริวงศ์

ophas_kmutt@hotmail.com

สารบัญ

คำนำ.....	3
-----------	---

ส่วนที่ 1 : แนวคิดฐานข้อมูลและแบบจำลองเชิงสัมพันธ์ (Database Concepts and the Relational Model)

บทที่ 1: ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล (Introduction to Database Systems).....	15
ข้อมูลและสารสนเทศ (Data and Information).....	17
ตัวอย่างการใช้ระบบฐานข้อมูล.....	18
การจัดการข้อมูล (Data Management).....	21
โครงสร้างแฟ้มข้อมูล (File Structure).....	22
ชนิดของข้อมูล (Type of Data).....	24
ชนิดของแฟ้มข้อมูล (Types of Conventional Files).....	25
ระบบแฟ้มข้อมูล (Files-Based System).....	27
การจัดโครงสร้างแฟ้มข้อมูล (File Organizations).....	28
ข้อจำกัดของวิธีแฟ้มข้อมูล.....	31
ระบบฐานข้อมูล (Database System).....	37

ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management Systems : DBMS).....	38
ส่วนประกอบทางสภาพแวดล้อมของ DBMS (Components of the DBMS Environment).....	40
ระบบฐานข้อมูลกับบทบาทหน้าที่ของบุคลากรที่เกี่ยวข้อง.....	43
ขอบเขตของทฤษฎีประยุกต์ใช้ฐานข้อมูล (The Range of Database Applications).....	46
ข้อดีของวิธีฐานข้อมูล (Advantages of Database Approach).....	51
ข้อเสียของวิธีฐานข้อมูล (Disadvantages of Database Approach).....	55
เมื่อใดที่ไม่จำเป็นต้องใช้ DBMS.....	57
สรุปท้ายบทที่ 1.....	59
คำถามท้ายบทที่ 1.....	63

บทที่ 2: สถาปัตยกรรมระบบฐานข้อมูล (Database System

Architecture).....	67
สถาปัตยกรรม 3 ระดับ (The Three-Schema Architecture).....	69
สคีมา การแปลงรูป และอินสแตนซ์ (Schema, Mappings and Instances).....	72
ความเป็นอิสระของข้อมูล (Data Independence).....	74
ส่วนประกอบของระบบจัดการฐานข้อมูล (Components of a DBMS).....	75
สรุปท้ายบทที่ 2.....	79
คำถามท้ายบทที่ 2.....	81

บทที่ 3: แบบจำลองข้อมูล (Data Models).....

ความหมายและส่วนประกอบของแบบจำลองข้อมูล.....	84
ประเภทของแบบจำลองข้อมูล.....	85
พื้นฐานการสร้างแบบจำลองข้อมูล.....	86
แบบจำลองฐานข้อมูล (Database Model).....	88
โครงสร้างข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Data Structure).....	96
กฎ 12 ข้อบนฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ของคอดดส์ (Codd's 12 Relational Database Rules).....	100
แบบจำลองเชิงสัมพันธ์ (The Relational Model).....	102
ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Database Relations).....	104
คุณสมบัติของวิเลชัน (Properties of Relations).....	108
คีย์ (Keys).....	108

38	พีชคณิตเชิงสัมพันธ์ (The Relational Algebra)	1
40	* โอเปอเรชันแบบยูนารี (Unary Operations)	1
43	* โอเปอเรชันแบบเซต (Set Operations)	1
46	* โอเปอเรชัน Join (Join Operation)	1
51	* โอเปอเรชันการหาร (Division Operation)	1
55	* โอเปอเรชันการรวมและการจัดกลุ่ม (Aggregation and Grouping Operations)	1
57	* บทสรุปของโอเปอเรชันในพีชคณิตเชิงสัมพันธ์	1
59	แคลคูลัสเชิงสัมพันธ์ (Relational Calculus)	1
63	ภาษาเชิงสัมพันธ์ (Relational Languages)	1
	สรุปท้ายบทที่ 3	13
	คำถามท้ายบทที่ 3	13

ส่วนที่ 2 : เทคนิคการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล (Database Analysis and Design Techniques)

บทที่ 4: การวางแผน การออกแบบ และการบริหารฐานข้อมูล (Database Planning, Design and Administration)..... 14

75	วงจรการพัฒนาฐานข้อมูล (The Database System Development Life Cycle: DSDLC)	14
79	* ระยะเวลาที่ 1 : การศึกษาเบื้องต้น (Database Initial Study)	14
81	* ระยะเวลาที่ 2 : การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)	14
83	* ระยะเวลาที่ 3 : การนำไปใช้ (Implementation)	14
84	* ระยะเวลาที่ 4 : การทดสอบและประเมินผล (Testing and Evaluation)	14
85	* ระยะเวลาที่ 5 : การปฏิบัติงาน (Operation)	14
86	* ระยะเวลาที่ 6 : การบำรุงรักษาและการสนับสนุนระบบ (Maintenance and Supporting)	14
88	ผู้บริหารข้อมูล และผู้บริหารฐานข้อมูล (Data Administration and Database Administration)	14
96	* ผู้บริหารข้อมูล (Data Administration: DA)	14
100	* ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administration: DBA)	14
102	สรุปท้ายบทที่ 4	16
104	คำถามท้ายบทที่ 4	16
108		
108		

บทที่ 5: แบบจำลอง E-R (The Entity-Relationship Model)	169
ส่วนประกอบของแบบจำลอง E-R (Component of The Entity-Relationship Model).....	170
* เอ็นทิตี (Entity).....	170
* แอททริบิวต์ (Attributes).....	172
* ความสัมพันธ์ (Relationship).....	176
* ข้อจำกัดบนชนิดความสัมพันธ์ (Constraints on Relationship Types).....	177
โครงสร้างข้อบังคับ (Structural Constraints).....	178
* Cardinality Constraints.....	178
* ข้อบังคับของการมีส่วนร่วม (Participation Constraints).....	184
ปัญหาเกี่ยวกับแบบจำลอง ER (Problem with E-R Model).....	185
การพัฒนาแผนภาพ E-R (Developing an E-R Diagram).....	190
กรณีศึกษา : การสร้างแผนภาพ E-R ของระบบงานทะเบียน.....	190
สรุปท้ายบทที่ 5.....	208
คำถามท้ายบทที่ 5.....	210
บทที่ 6: แบบจำลอง EER (The Enhanced E-R Model)	215
ซูเปอร์ไทป์และซบไทป์ (Supertypes and Subtypes).....	216
* แนวคิดพื้นฐานและสัญลักษณ์ (Basic Concepts and Notation).....	217
* การถ่ายทอดคุณสมบัติ (Attribute Inheritance).....	220
* เมื่อใดจึงสมควรใช้ความสัมพันธ์แบบซูเปอร์ไทป์และซบไทป์.....	221
* Generalization และ Specialization.....	222
การกำหนดข้อบังคับในความสัมพันธ์แบบซูเปอร์ไทป์และซบไทป์.....	225
* Completeness Constraints.....	226
* Disjointness Constraints.....	227
การกำหนดทางเลือกให้กับซบไทป์ (Defining Subtype Discriminators).....	231
บทสรุปเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลอง EER.....	233
สรุปท้ายบทที่ 6.....	237
คำถามท้ายบทที่ 6.....	239

บทที่ 7: แบบจำลองเชิงสัมพันธ์ และการออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะ (The Relational Model and Logical Database Design).....	243
แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (The Relational Data Model).....	244
* คำนิยามพื้นฐาน (Basic Definitions).....	245
* กฎความคงสภาพในข้อมูล (Data Integrity Rule).....	245
เคสทูลส์ (CASE Tools : Computer Aided Software Engineering)	249
การแปลงแผนภาพ E-R มาเป็นรีเลชัน (ER-to-Relational Mapping Algorithm).....	251
* ขั้นตอนที่ 1 : การแปลง Strong Entity.....	253
* ขั้นตอนที่ 2 : การแปลง Weak Entity	256
* ขั้นตอนที่ 3 : การแปลงความสัมพันธ์แบบ Binary.....	257
* ขั้นตอนที่ 4 : การแปลงเอ็นติคี่ชนิด Associative	259
* ขั้นตอนที่ 5 : การแปลงความสัมพันธ์แบบ Unary.....	261
* ขั้นตอนที่ 6 : การแปลงความสัมพันธ์แบบ Ternary (and n-ary).....	263
* ขั้นตอนที่ 7 : การแปลงความสัมพันธ์แบบ Supertype และ Subtype.....	264
การนอร์มัลไลเซชัน (Normalization)	266
ความซ้ำซ้อนและข้อผิดพลาดจากการปรับปรุงข้อมูล (Data Redundancy and Update Anomalies).....	267
ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน (Functional Dependencies).....	270
กระบวนการนอร์มัลไลเซชัน (The Normalization Process).....	273
* นอร์มัลฟอร์มระดับที่ 1 (First Normal Form : 1NF).....	273
* นอร์มัลฟอร์มระดับที่ 2 (Second Normal Form: 2NF).....	276
* นอร์มัลฟอร์มระดับที่ 3 (Third Normal Form: 3NF).....	278
* Boyce-Codd นอร์มัลฟอร์ม (BCNF).....	280
การหลีกเลี่ยงปัญหาที่เกิดจาก Multivalued Dependencies ใน 4NF.....	282
การคืนนอร์มัลไลเซชัน (Denormalization)	284
สรุปท้ายบทที่ 7	286
คำถามท้ายบทที่ 7	288

ส่วนที่ 3 : การนำไปใช้งาน (Implementation)

บทที่ 8: ชุดคำสั่ง SQL (SQL Commands)	293
ประวัติโดยย่อและความเป็นมาของ SQL.....	294
การประยุกต์ใช้งานชุดคำสั่ง SQL.....	295
* SQL แบบโต้ตอบ (Interactive SQL).....	295
* SQL แบบฝังในตัวโปรแกรม (Embedded SQL).....	295
ประเภทของชุดคำสั่ง SQL.....	298
ภาษานิยามข้อมูล (Data Definition Language).....	300
* การสร้างฐานข้อมูล (CREATE DATABASE).....	301
* การสร้างตาราง (CREATE TABLE).....	302
* การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างตาราง (ALTER TABLE).....	305
* การลบตาราง (DROP TABLE).....	306
* การสร้างดัชนี (CREATE INDEX).....	306
* การลบดัชนี (DROP INDEX).....	307
* การสร้างวิว (CREATE VIEW).....	307
* การลบวิว (DROP VIEW).....	308
ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation).....	308
* การสอบถามข้อมูลอย่างง่าย (Simple Queries).....	312
* การจัดเรียงลำดับข้อมูลให้กับผลลัพธ์.....	318
* การใช้ฟังก์ชันสรุปยอดรวมใน SQL (The SQL Aggregate Functions).....	319
* การใช้ฟังก์ชันเพื่อการจัดกลุ่ม (Grouping Results).....	320
* การใช้ Subqueries.....	322
* การใช้ ANY และ ALL.....	324
* การสอบถามข้อมูลหลายตาราง (Multi-Table Queries).....	325
* การรวมตารางผลลัพธ์ด้วย UNION, INTERSECT และ EXCEPT.....	327
* การอัปเดตฐานข้อมูล (Database Updates).....	329
ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL).....	333
สรุปท้ายบทที่ 8.....	337
คำแถมท้ายบทที่ 8.....	339

บทที่ 9: การจัดการทรานแซกชัน (Transaction Management) 343

 การจัดการทรานแซกชัน (Transaction Management) 344

 * คุณสมบัติของทรานแซกชัน (Properties of Transaction) 344

 * การจัดการทรานแซกชันด้วยชุดคำสั่ง SQL 346

 * โอบเปอเรชันและสถานะของทรานแซกชัน 347

 การควบคุมสภาวะการทำงานพร้อมกัน (Concurrency Control) 349

 * ปัญหาที่เกิดขึ้นจากสภาวะการทำงานพร้อมกัน 350

 * เทคนิคการควบคุมสภาวะการทำงานพร้อมกัน 352

 การกู้คืนฐานข้อมูล (Database Recovery) 361

 การจัดการการกู้คืนฐานข้อมูล (Database Recovery Management) 363

 * ระดับของการสำรองข้อมูล (The Level of Backup) 364

 * ความล้มเหลวในฐานข้อมูล (Database Failures) 364

 * เทคนิคการกู้คืนข้อมูล (Recovery Procedures Techniques) 365

สรุปท้ายบทที่ 9 369

คำถามท้ายบทที่ 9 372

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. ฐานข้อมูลขั้นสูง (Advanced Database Topics)..... 377

ภาคผนวก ข. การออกแบบฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Visio..... 417

ภาคผนวก ค. การใช้ Query-By-Example (QBE) ใน Microsoft Access... 439

ภาคผนวก ง. เฉลยคำถามท้ายบท..... 453

ดัชนี..... 467

บรรณานุกรม..... 471