

การออกแบบโมเดลข้อมูลแบบกระจายของระบบห้องสมุดมหาวิทยาลัย



นางสาววิไลพร วรรณศิริกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2536

ISBN 974-583-140-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

019771

i17891842

DESIGN OF DISTRIBUTED DATA MODEL FOR UNIVERSITY'S LIBRARY



MISS VILAI PHORN VARNNASIRIKUL

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science  
Department of Computer Engineering  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1993

ISBN 974-583-140-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โดย

ภาควิชา

อาจารย์ที่ปรึกษา

การออกแบบโมเดลข้อมูลแบบกระจายของระบบห้องสมุดมหาวิทยาลัย

นางสาววิไลพร วรรณศิริกุล

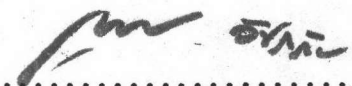
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

อาจารย์ จารุมาตร ปันทอง

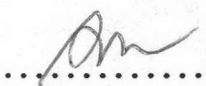
อาจารย์ ดร. ชรรยง เต็งอำนวย

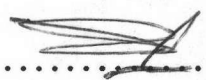


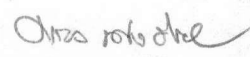
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

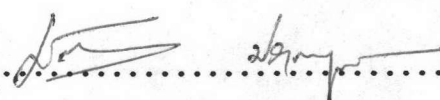
.....  ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
( ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วิษกรภักย์ )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ..... ประธานกรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ เดือน สินธุพันธ์ประทุม )

.....  ..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
( อาจารย์ จารุมาตร ปันทอง )

.....  ..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
( อาจารย์ ดร. ชรรยง เต็งอำนวย )

.....  ..... กรรมการ  
( รองศาสตราจารย์ มณฑนา ปราการสมุทร )

วิไลพร วรณศิริกุล : การออกแบบโมเดลข้อมูลแบบกระจายของระบบห้องสมุด  
มหาวิทยาลัย (DESIGN OF DISTRIBUTED DATA MODEL FOR UNIVERSITY'S  
LIBRARY) อ.ที่ปรึกษา : อ.จรรยาพร บินทอง, อ.ดร.ยรรยง เต็งอำนาจ,  
175 หน้า ISBN 974-583-140-9

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีจุดประสงค์ เพื่อทำการออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงตรรก และทดลอง  
สร้างฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล สำหรับระบบงานฐานข้อมูลแบบกระจายของห้องสมุดมหาวิทยาลัย  
ซึ่งใช้จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นกรณีศึกษา การวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบโดยครอบคลุมระบบงาน  
ต่างๆ ของห้องสมุด ดังนี้ ระบบแนะนำหนังสือ ระบบสั่งซื้อ ระบบบรรณานุกรม ระบบรับ-จ่ายและ  
การจองหนังสือ โมเดลข้อมูลที่ได้จากการออกแบบ จะแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

1. โมเดลข้อมูลเชิงตรรก หลังจากการศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานเดิมแล้ว จึงได้  
ทำการออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงตรรก โดยอาศัยหลักการของเอนติตี-รีเลชันชิปโมเดล

2. โมเดลข้อมูลแบบรีเลชันนัล ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนโมเดลข้อมูลเชิงตรรก เพื่อให้  
สอดคล้องกับการใช้งานจริง

นอกจากนี้ ยังได้ทำการพัฒนาต้นแบบจากโมเดลที่ได้ โดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลของ  
ออร่าเคิล ผลการทดสอบปรากฏว่า โมเดลที่ได้ออกแบบไว้นั้น สามารถใช้ได้ผลตามต้องการ



ภาควิชา ..... วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
สาขาวิชา ..... วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์  
ปีการศึกษา ..... 2535

ลายมือชื่อนิติกร .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....  
Gru rothe

## C117089: MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEY WORD: DISTRIBUTED DATA MODEL/LIBRARY/UNIVERSITY

VILAIPHORN VARNNASIRIKUL : DESIGN OF DISTRIBUTED DATA MODEL FOR UNIVERSITY'S LIBRARY. THESIS ADVISOR : CHARUMATR PINTONG, DR. YUNGYONG TENG-AMNUAY, 175 pp. ISBN 974-583-140-9

The purpose of this thesis is the design of logical data model and to build the prototype of relational database for the distributed database of university's library, which use CHULALONGKORN UNIVERSITY for case study. This thesis includes system for library, suggestion system, ordering system, bibliography system, circulation and reservation system. The data model is separated into two levels as follow :

1. Logical data model, after system analysis and design which consider entity and relationship model.

2. Relational data model, which modifies logical data model for the real system.

Furthermore, development of the prototype from data model uses ORACLE in form of distributed database to test the model. The result is practical as included.



ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์  
ปีการศึกษา..... 2535

ลายมือชื่อนิสิต..... *Mr. Amrit*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... *[Signature]*  
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม..... *Dr. Yungyong*

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะไม่สามารถสำเร็จลงได้ หากไม่ได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คือ อาจารย์จารุมาทร ปิ่นทอง และ อาจารย์ ดร. ชรรยง เต็งอำนวยการ ซึ่งท่านทั้งสองได้เสียสละเวลา ให้คำแนะนำปรึกษา และแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยดีมาตลอด

ขอขอบพระคุณ คุณศุภลักษณ์ จันทราภิรักษ์ศรี หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์เลขหมู่ และทำบัตรรายการภาษาต่างประเทศ และคุณวงศ์สว่าง เข้าวัดติ หัวหน้าฝ่ายพัฒนาทรัพยากร ที่ได้สละเวลาให้ความกระจ่างแก่ผู้ทำการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอบพระคุณ คุณสิรินทร เอนกพิระศักดิ์และคุณสมนึก เจียมเจริญเดช ที่กรุณาให้ยืมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เพิ่มเติม เพื่อทำการทดสอบโมเดล และขอบพระคุณ คุณเชิดชัย ธีรกุล ที่ได้สละเวลามาติดตั้งระบบฐานข้อมูลให้กับผู้วิจัย

ขอบพระคุณพี่ ๆ และเพื่อน ๆ โดยเฉพาะพี่ ๆ กลุ่ม MISCU ทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และให้คำแนะนำอย่างดีมาโดยตลอด

ขอบพระคุณ คุณณัฐ จันทพิริยพันธ์ ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะ และให้กำลังใจตลอดเวลาของการศึกษาและการทำวิจัย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา รวมทั้งทุก ๆ คนในครอบครัว ซึ่งคอยให้การช่วยเหลือ สนับสนุนด้านการเรียน การเงิน และคอยเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฎ

### บทที่

1. บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ .....	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย .....	3
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย .....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย .....	4
2. ระบบงานห้องสมุด .....	5
2.1 ความหมาย .....	5
2.2 ส่วนประกอบห้องสมุด .....	5
2.3 วัสดุห้องสมุด .....	5
2.3.1 วัสดุตีพิมพ์ .....	6
2.3.2 วัสดุไม่ตีพิมพ์ .....	6
2.4 วัตถุประสงค์ของห้องสมุด .....	6
2.5 ประเภทของห้องสมุด .....	7
2.6 การแบ่งหน่วยงานในห้องสมุด .....	7
2.7 การดำเนินงานห้องสมุด .....	8
2.7.1 การบริหาร .....	8
2.7.2 งานเทคนิค .....	8
2.7.3 งานบริการ .....	8

2.8	งานเทคนิค .....	9
2.8.1	การเลือกวัสดุห้องสมุด .....	9
2.8.2	การจัดการ .....	10
2.8.3	การเตรียม .....	12
2.8.4	การวิเคราะห์หมวดหมู่ .....	15
2.8.5	การจัดเรียงหนังสือชั้นชั้น .....	16
2.8.6	การระวางรักษาหนังสือ .....	16
2.8.7	การซ่อมหนังสือ .....	16
2.8.8	การสำรวจหนังสือ .....	16
2.9	งานบริการ.....	17
2.9.1	การให้บริการ .....	17
2.9.2	การจัดกิจกรรม .....	20
2.10	การให้หัวเรื่อง.....	21
2.11	การวิเคราะห์หมวดหมู่ .....	26
2.11.1	ระบบทศนิยมของคิวอี้ .....	26
2.11.2	ระบบหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน .....	30
2.10	การทำบัตรรายการ .....	32
3.	แนวคิดและทฤษฎี .....	40
3.1	ฐานข้อมูล .....	40
3.2	สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล .....	40
3.3	ความเป็นอิสระของข้อมูล .....	42
3.4	การออกแบบฐานข้อมูล .....	43
3.5	ความปลอดภัยของฐานข้อมูล .....	44
3.6	ประเภทของระบบฐานข้อมูล .....	46
3.6.1	ระบบฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์ .....	46
3.6.2	ระบบฐานข้อมูลแบบกระจายศูนย์.....	50
3.6.2.1	ส่วนประกอบของระบบ .....	50
	ฐานข้อมูลแบบกระจาย	
3.6.2.2	ประเภทของระบบฐานข้อมูล .....	52
	แบบกระจาย	



3.6.2.3	สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย	53
3.6.2.4	การออกแบบฐานข้อมูลแบบกระจาย	55
3.6.2.5	การแตกกระจายฐานข้อมูล	56
3.6.2.6	การกำหนดสถานที่เก็บข้อมูล	62
3.7	โมเดลข้อมูลเชิงตรรก	66
3.7.1	ลักษณะของโมเดลข้อมูลเชิงตรรก	66
3.7.2	ขั้นตอนการออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงตรรก	67
3.8	การออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล	93
3.9	ระบบเครือข่าย	95
4.	การออกแบบฐานข้อมูลแบบกระจาย	104
4.1	การออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงตรรก	105
4.2	การออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนัล	122
4.3	การออกแบบการแตกกระจายฐานข้อมูล	131
4.4	การออกแบบการเก็บข้อมูล	132
5.	การพัฒนาต้นแบบของฐานข้อมูลแบบกระจายของระบบห้องสมุด	134
5.1	รายละเอียดในการพัฒนาต้นแบบ	134
5.2	การพัฒนาต้นแบบฐานข้อมูล	135
5.3	การรักษาความปลอดภัยของระบบ	137
5.4	การทดสอบและผลการทดสอบ	139
6.	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	141
6.1	สรุปผลการวิจัย	141
6.2	ปัญหาและข้อเสนอแนะ	142
บรรณานุกรม		144
ภาคผนวก		
ภาคผนวก ก.	แสดงตารางการกำหนดสัดมภ์	146
ประวัติผู้เขียน		175

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 แสดงรูปแบบการแตกกระจาย .....	60
3.2 แสดงการเปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของทางเลือกในการกระจายข้อมูล .	65
3.3 แสดงแอดตริบิวในรูปแบบของการเข้ารหัส และความหมายของรหัส ..... โดยที่รหัสมีค่าคาบเกี่ยวกัน	77
3.4 แสดงแอดตริบิวในรูปแบบของการเข้ารหัส และความหมายของรหัส ..... โดยที่รหัสมีความเป็นอิสระจากกัน	77
3.5 แสดงข้อมูลของเอนติตีผู้ค้า ซึ่งไม่มีนมัลไลซ์ .....	79
3.6 แสดงตัวอย่างข้อมูลของเอนติตีในรูปแบบที่ 3.14 .....	79
3.7 แสดงตัวอย่างข้อมูลจากรูปภาพ 3.15 .....	81
3.8 แสดงตัวอย่างข้อมูลจากรูปภาพ 3.16 .....	82
3.9 แสดงตัวอย่างข้อมูลของเอนติตีนักศึกษา ตามรูป 3.18 .....	84
4.1 แสดงการแปลเอนติตีให้เป็นตาราง .....	123
4.2 แสดงแอดตริบิวของตารางบทคัดย่อ .....	126
4.3 แสดงแอดตริบิวของตารางรายละเอียดเจ้าหน้าที่ .....	126
4.4 แสดงแอดตริบิวของตารางรายการเพิ่มทั่วไป .....	126
4.5 แสดงแอดตริบิวของตารางการทวงถาม .....	127
4.6 แสดงแอดตริบิวของตารางรายชื่อหนังสือ .....	127
4.7 แสดงแอดตริบิวของตารางควบคุมชื่อที่ใช้ในห้องสมุด .....	127
4.8 แสดงแอดตริบิวของตารางรายละเอียดของการยืมวัสดุ .....	128
4.9 แสดงแอดตริบิวของตารางเลขเรียกหนังสือ หรือสิ่งพิมพ์ .....	128
4.10 แสดงแอดตริบิวของตารางรายชื่อแหล่งที่ทำบัตรรายการ .....	129
4.11 แสดงแอดตริบิวของตารางผู้ทำบัตรรายการ .....	129
4.12 แสดงแอดตริบิวของตารางการรับ-จ่ายวัสดุห้องสมุด .....	129
4.13 แสดงแอดตริบิวของตารางสถิติการรับ-จ่ายวัสดุห้องสมุด .....	130
4.14 แสดงแอดตริบิวของตารางหมวดหมู่ของสิ่งพิมพ์ .....	130
4.15 แสดงแอดตริบิวของตารางตารางชั้นเรียน .....	130

## สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
2.1 แสดงตัวอย่างการลงรายการในสมุดทะเบียน .....	12
2.2 แสดงตัวอย่างบัตรหนังสือซึ่งอยู่ในช่อง และบัตรกำหนดสิ่ง.....	14
2.3 แสดงตัวอย่างใบสั่งทำหนังสือจอง .....	19
2.4 แสดงตัวอย่างแบบฟอร์มที่ใช้ในการสั่งจองหนังสือ .....	19
2.5 แสดงตัวอย่างบัตรรายการประเภทต่าง ๆ .....	39
3.1 แสดงสถาปัตยกรรมฐานข้อมูล .....	41
3.2 แสดงสถาปัตยกรรมต่าง ๆ ที่จัดว่าเป็นระบบฐานข้อมูลรวมศูนย์ .....	47
3.3 แสดงส่วนประกอบของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย .....	51
3.4 แสดงชนิดของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย .....	52
3.5 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย .....	54
3.6 แสดงแผนภาพต้นไม้ของการแตกกระจายแบบผสม .....	61
3.7 แสดงทางเลือกในการกระจายฐานข้อมูล .....	64
3.8 แสดงขั้นตอนการออกแบบโมเดลข้อมูลเชิงตรรก .....	68
3.9 แสดงตัวอย่างเอนติตีหลักของระบบห้องสมุด .....	69
3.10 แสดงชนิดของรีเลชันชิป ซึ่งขึ้นอยู่กับสัดส่วนความสัมพันธ์.....	70
3.11 แสดงการแปลงความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย .....	71
3.12 แสดงเอนติตีสมาชิก ซึ่งแสดงถึงคีย์หลักและคีย์รอง .....	72
3.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 2 เอนติตี แสดงให้เห็นถึงคีย์ภายนอก .....	72
3.14 แสดงรีเลชันชิปของเอนติตีที่อยู่ใน 1NF .....	79
3.15 แสดงแผนภาพโมเดลข้อมูลของรายการสั่งซื้อ .....	80
3.16 แสดงแผนภาพโมเดลข้อมูลของรายการสั่งซื้อ ซึ่งอยู่ใน 2NF .....	81
3.17 แสดงแผนภาพโมเดลข้อมูล ซึ่งอยู่ใน 3NF .....	83
3.18 แสดงเอนติตีนักศึกษา .....	83
3.19 แสดงเอนติตีนักศึกษา ซึ่งได้จากการทำ 4NF .....	84

รูปที่	หน้า
3.20 แสดงเอนต์ตี และรีเลย์ชั้นชิปก่อน และหลังการรวบรวม.....	89
3.21 แสดงเอนต์ตี และรีเลย์ชั้นชิปก่อน และหลังการรวบรวม.....	91
โดยที่มุมมองของผู้ใช้ไม่เหมือนกัน	
3.22 แสดงโครงสร้างการเชื่อมต่อระหว่างสถานีเครือข่ายชนิดต่าง ๆ .....	96
3.23 แสดงการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ ระบบเข้าด้วยกัน โดย ..	97
ใช้เครือข่ายรูปดาว	
3.24 แสดงการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ ระบบเข้าด้วยกัน โดย ..	98
ใช้เครือข่ายรูปวงแหวน	
3.25 แสดงการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์หลาย ๆ ระบบเข้าด้วยกัน โดย ..	99
ใช้เครือข่ายรูปตาข่าย	
3.26 แสดงเครือข่ายแบบลำดับชั้น.....	100
3.27 แสดงการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบต่างรูปแบบกัน .....	101
3.28 แสดงเครือข่ายระยะไกล .....	103
4.1 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบการแนะนำหนังสือ .....	106
4.2 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบการสั่งซื้อ .....	113
4.3 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบการแนะนำหนังสือ .....	114
4.4 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบการสั่งซื้อ .....	115
4.5 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบสมาชิก .....	116
4.6 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบบรรณานุกรม .....	117
4.7 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบหนังสือสงวน .....	119
4.8 แสดงโมเดลข้อมูลเชิงตรรกของระบบรับ-จ่าย .....	120