

การแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ

นาย อภิรักษ์ ไชติกิตติพร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-686-9

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 14092313

RELATIONAL DATABASE TO OBJECT-ORIENTED DATABASE TRANSFORMATION

MR. APIRAK CHOTEKITTPHORN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Computer Science

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

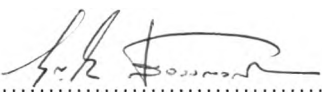
Academic Year 1999

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ
โดย นาย อภิรักษ์ โชติกิตติพร
ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย รั้วไพบูลย์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

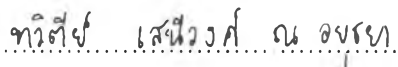
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธีรชัย สุมิตร)

..... ประธานกรรมการ

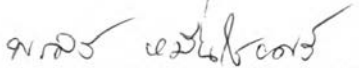
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญชัย ไสวรรณวงษ์กุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย รั้วไพบูลย์)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ทวีตย์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร. พรศิริ หมั่นไชยศรี)

อภิรักษ์ โชติกิตติพร : การแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (RELATIONAL DATABASE TO OBJECT-ORIENTED DATABASE TRANSFORMATION)

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย รั้วไพบุลย์, 140 หน้า. ISBN 974-333-686-9.

การพัฒนาแอปพลิเคชันในปัจจุบันใช้อ็อบเจกต์เทคโนโลยีเป็นหลักโดยใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ อย่างไรก็ตามตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา การจัดเก็บข้อมูลส่วนใหญ่จัดเก็บบนระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีต่างประเภทกัน ดังนั้นเพื่อให้สามารถนำข้อมูลซึ่งจัดเก็บบนระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีความจำเป็นต้องแปลงฐานข้อมูลบนระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็นฐานข้อมูลบนระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์หาวิธีการในการแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ พบว่าขั้นตอนการแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนหนึ่งแปลงแผนแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นแผนแบบเชิงวัตถุ ขั้นตอนที่สองปรับแผนแบบเชิงวัตถุให้ถูกต้องมากขึ้น ขั้นตอนที่สามแปลงประเภทข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นประเภทข้อมูลเชิงวัตถุ ขั้นตอนที่สี่สร้างเพิ่มความนิยามคลาสด้วยภาษา C++ บนระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ ขั้นตอนที่ห้าเพิ่มความนิยามคลาสมาสร้างฐานข้อมูลบนระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ

การพัฒนาระบบแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุตามขั้นตอนที่วิเคราะห์ ใช้ Microsoft Visual C++ 6.0 เป็นเครื่องมือในการพัฒนา โดยพัฒนาบน Microsoft Windows NT 4.0 ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Microsoft SQL Server 7.0 และระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุ POET เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลสำหรับการทดสอบ ผลการทดสอบโปรแกรมสามารถแปลงฐานข้อมูลได้ถูกต้องเป็นที่น่าพอใจระดับหนึ่ง ผลของการวิจัย จะกระตุ้นให้มีการคิดค้นและพัฒนาวิธีการในการนำข้อมูลซึ่งมีอยู่แล้วในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไปใช้กับอ็อบเจกต์เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



APIRAK CHOTEKITTPHORN : RELATIONAL DATABASE TO OBJECT-ORIENTED DATABASE TRANSFORMATION. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. WANCHAI RIVEPIBOON, Ph.D., 140 pp. ISBN 974-333-686-9.

The development of applications is currently based upon the Object Technology where the database is the Object Oriented Database Management System (OODBMS). However, most of the existing databases have been conducted on the Relational Database Management System (RDBMS). The OODBMS and the RDBMS are different types of technology. In order to make the efficient use of the database on the RDBMS, the transformation of the data on the RDBMS into that on the OODBMS is needed.

The study focuses on the analysis of converting the relational database into the object database and reveals five conversion processes which are Transforming the Relational Database Schema to the Object Model; Refining the Object Model; Mapping the Relational Data Types to the Object Data Types; Generating C++ Class Definition Files; and Creating the Object Database.

In developing the program, Microsoft Visual C++, Microsoft SQL Server 7.0 and POET are used under the environment of Microsoft Windows NT 4.0. The result satisfactorily shows that the converted database is accurate and consistent. The implication of the study is to encourage further studies and development of the use of the existing relational database in the Object Technology.

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา 2542

ลายมือชื่อนิสิต 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือและแนะนำอย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย รั้วไพบูลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้แนะนำตลอดจนข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะต่างๆด้วยดีมาโดยตลอด

ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ที่คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้สละเวลาในการตรวจอ่านตลอดจนให้คำแนะนำและแนวคิดซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ พร้อมทั้งขอขอบคุณ คุณสงวน ชูพานิช ซึ่งเป็นผู้บังคับบัญชา คุณจิตสธา วาทการ ที่ช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ด้วยดีมาโดยตลอด

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ บิดา-มารดา ซึ่งให้การสนับสนุนทางการศึกษามาโดยตลอด จนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

ท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณสมศักดิ์ ภูติโยธิน และเพื่อนๆทุกคนที่ได้ให้กำลังใจในการทำวิจัยครั้งนี้

อภิรักษ์ ไชติกิตติพร

เมษายน 2543

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญตาราง	ณ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 ขั้นตอนและการดำเนินการวิจัย	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันเชิงวัตถุในปัจจุบัน	4
2.2 แผนแบบเชิงวัตถุ (Object Model)	6
2.3 แนวคิดในการทำแผนแบบเชิงวัตถุ	7
2.3.1 แนวคิดการเชื่อมโยงและความเกี่ยวพัน	
(Link and Association Concepts)	7
2.3.2 แนวคิดการทำให้มีลักษณะทั่วไป	
(Generalization Concepts).....	8

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4	แผนแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Model) 9
2.5	การทำให้เป็นแบบบรรทัดฐาน (Normalization) 10
2.5.1	รูปแบบบรรทัดฐานแบบที่หนึ่ง (First Normal Form - 1NF) 10
2.5.2	รูปแบบบรรทัดฐานแบบที่สอง (Second Normal Form - 2NF) .. 11
2.5.3	รูปแบบบรรทัดฐานแบบที่สาม (Third Normal Form - 3NF) 12
2.5.4	รูปแบบบรรทัดฐาน Boyce/Codd (Boyce/Codd Normal Form - BCNF) 13
2.5.5	รูปแบบบรรทัดฐานแบบที่สี่ (Fourth Normal Form – 4NF) 14
2.5.6	รูปแบบบรรทัดฐานแบบที่ห้า (Fifth Normal Form – 5NF) 14
2.6	การแปลงแผนแบบเชิงวัตถุเป็นแผนแบบเชิงสัมพันธ์ 15
2.6.1	การแปลงความเกี่ยวพันระหว่างคลาส (Association) 15
2.6.2	การแปลงการสืบทอดคุณสมบัติระหว่างคลาส (Inheritance) ... 18
2.7	แนวคิดระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMSs Concepts) 21
2.8	ระบบจัดการฐานข้อมูลกับออบเจกต์ (DBMS and Objects) 22
3.	การวิเคราะห์และออกแบบระบบแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ
3.1	แนวคิดในการออกแบบ 23
3.2	องค์ประกอบของสคริปต์..... 24
3.3	การแปลงแผนแบบเชิงสัมพันธ์เป็นแผนแบบเชิงวัตถุ 27
3.3.1	การทำให้มีลักษณะทั่วไป (Generalization) 27
3.3.2	ความเกี่ยวพันระหว่างคลาส (Association) 29
3.4	การออกแบบโปรแกรมแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ ... 32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4.1 กระจายสคริปต์ (Parse DDL Script)	33
3.4.2 เตรียมแผนแบบเชิงวัตถุเบื้องต้น (Prepare an Initial Object Model)	34
3.4.3 ปรับแผนแบบเชิงวัตถุ (Refine Object Model)	35
3.4.4 การใช้งานแผนแบบเชิงวัตถุบน POET OODBMS (Implement Object Model with POET OODBMS)	38
4. การพัฒนาระบบแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ	
4.1 กลุ่มคลาสกระจายสคริปต์	54
4.2 กลุ่มคลาสเตรียมแผนแบบเชิงวัตถุเบื้องต้น	58
4.3 กลุ่มคลาสจำแนกคลาส	62
4.4 กลุ่มคลาสด้านหาการสืบทอดคุณสมบัติ	66
4.4.1 กลุ่มคลาสด้านหาคลาสซึ่งมีแอททริบิวท์ซ้ำกัน	66
4.4.2 กลุ่มคลาสด้านหาคลาสซึ่งมีคีย์หลักเป็นซับเซตคีย์หลักคลาสอื่น..	67
4.5 กลุ่มคลาสด้านหาความเกี่ยวพัน	68
4.6 กลุ่มคลาสปรับแผนแบบเชิงวัตถุขั้นสุดท้าย	75
4.7 กลุ่มคลาสสร้างแฟ้มข้อความ HCD และสร้างฐานข้อมูล	80
5. การทดสอบโปรแกรม	
5.1 ทดสอบผลการแปลงโครงสร้าง	87
5.1.1 ทดสอบการมีลักษณะทั่วไป (Generalization)	95
5.1.2 ทดสอบความเกี่ยวพัน (Association)	99
5.2 ทดสอบการนำเข้าข้อมูลเข้าฐานข้อมูลเชิงวัตถุ	109

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.2.1	เปรียบเทียบข้อมูลในตาราง Customer กับอ็อบเจกต์สำหรับ คลาส Customer 113
5.2.2	เปรียบเทียบข้อมูลในตาราง Product กับอ็อบเจกต์สำหรับ คลาส Product 114
5.2.3	เปรียบเทียบข้อมูลในตาราง Car กับอ็อบเจกต์สำหรับ คลาส Car 116
6.	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
6.1	สรุปผลการวิจัย 118
6.2	ข้อเสนอแนะ 119
	รายการอ้างอิง 120
	ภาคผนวก 121
	ก- การติดตั้ง Data Source 122
	ข- การสร้างสคริปต์ 126
	ค- การนำเข้าข้อมูลฐานข้อมูล POET 130
	ประวัติผู้เขียน 140

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1	อ็อบเจกต์ใน Application Workspace และการจัดเก็บข้อมูลบน RDBMS 4
รูปที่ 2.2	อ็อบเจกต์ใน Application Workspace และการจัดเก็บข้อมูลบน OODBMS 5
รูปที่ 2.3	ความสัมพันธ์ระหว่างอ็อบเจกต์เรียกว่า Link 8
รูปที่ 2.4	ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสเรียกว่า Association 8
รูปที่ 2.5	Generalization จัดจำแนกคลาสตามความเหมือนกันและความแตกต่างกัน 9
รูปที่ 2.6	แสดงแผนแบบเชิงสัมพันธ์ 10
รูปที่ 2.7	การจัดรูปแบบบรรทัดฐานแบบที่หนึ่ง 11
รูปที่ 2.8	การจัดรูปแบบบรรทัดฐานแบบที่สอง 12
รูปที่ 2.9	การจัดรูปแบบบรรทัดฐานแบบที่สาม 12
รูปที่ 2.10	การจัดรูปแบบบรรทัดฐาน Boyce/Codd 13
รูปที่ 2.11	การจัดรูปแบบบรรทัดฐานแบบที่สี่ 14
รูปที่ 2.12	การจัดรูปแบบบรรทัดฐานแบบที่ห้า 15
รูปที่ 2.13	การแปลงความเกี่ยวพันระหว่างคลาสแบบที่หนึ่งเป็นแผนแบบเชิงสัมพันธ์ 16
รูปที่ 2.14	การแปลงความเกี่ยวพันระหว่างคลาสแบบที่สองเป็นแผนแบบเชิงสัมพันธ์ 17
รูปที่ 2.15	การแปลงความเกี่ยวพันระหว่างคลาสแบบที่สามเป็นแผนแบบเชิงสัมพันธ์ 17
รูปที่ 2.16	การแปลงความเกี่ยวพันระหว่างคลาสแบบที่สี่เป็นแผนแบบเชิงสัมพันธ์ 18
รูปที่ 2.17	การแปลงการสืบทอดคุณสมบัติระหว่างคลาสแบบที่หนึ่ง 19
รูปที่ 2.18	การแปลงการสืบทอดคุณสมบัติระหว่างคลาสแบบที่สอง 19
รูปที่ 2.19	การแปลงการสืบทอดคุณสมบัติระหว่างคลาสแบบที่สาม 20
รูปที่ 2.20	การแปลงการสืบทอดคุณสมบัติระหว่างคลาสแบบที่สี่ 21
รูปที่ 3.1	Context Diagram แสดงการแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ .. 23

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.2	องค์ประกอบต่างๆของสคริปต์ 25
รูปที่ 3.3	การแปลงจากแผนแบบเชิงสัมพันธ์เป็นแผนแบบเชิงวัตถุเบื้องต้น 26
รูปที่ 3.4	การทำให้มีลักษณะทั่วไปสำหรับคลาสที่มีแอททริบิวต์ซ้ำกัน 27
รูปที่ 3.5	การทำให้มีลักษณะทั่วไปสำหรับคลาสที่มีคีย์หลักเป็นซับซ้อน 28
รูปที่ 3.6	การทำให้มีลักษณะทั่วไปสำหรับคลาส 2 คลาสซึ่งมีคีย์หลักเป็นคีย์นอกที่ไปยัง คลาสที่ 3 28
รูปที่ 3.7	การหาความเกี่ยวพันระหว่างคลาสแบบที่สอง 30
รูปที่ 3.8	การหาความเกี่ยวพันระหว่างคลาสแบบที่สาม 30
รูปที่ 3.9	การหาความเกี่ยวพันระหว่างคลาสแบบที่สี่ 31
รูปที่ 3.10	ภาพรวมของโปรแกรมแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ 32
รูปที่ 3.11	สคริปต์ที่ได้จากโปรแกรม Parse DDL Script 34
รูปที่ 3.12	แสดงการปรับแผนแบบเชิงวัตถุเบื้องต้นเป็นแผนแบบเชิงวัตถุที่ สมบูรณ์ 35
รูปที่ 3.13	แสดงโปรแกรม Implement Object Model with POET OODBMS 38
รูปที่ 3.14	แสดงรูปแบบการกำหนดความสัมพันธ์แบบ ONE-TO-ONE ระหว่างคลาส 45
รูปที่ 3.15	การกำหนดความสัมพันธ์แบบ ONE-TO-MANY ระหว่างคลาส 46
รูปที่ 3.16	การกำหนดความสัมพันธ์แบบ MANY-TO-MANY ระหว่างคลาส 48
รูปที่ 3.17	การสร้างฐานข้อมูลบนระบบจัดการฐานข้อมูล POET 50
รูปที่ 3.18	การนำข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เข้าเก็บในฐานข้อมูล POET 51
รูปที่ 4.1	คลาสต่างๆในระบบแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ 53
รูปที่ 4.2	แสดงคลาสต่างๆที่ใช้ในกลุ่มคลาสกระจายสคริปต์ 54
รูปที่ 4.3	แสดงคลาสต่างๆในกลุ่มคลาสเตรียมแผนแบบเชิงวัตถุเบื้องต้น 59
รูปที่ 4.4	แสดงคลาสต่างๆที่ใช้ในการจำแนกคลาส 63

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.5	แสดงคลาสต่างๆที่ใช้ในการค้นหาความเกี่ยวพันระหว่างคลาส 69
รูปที่ 4.6	แสดงคลาสต่างๆที่ใช้ในการปรับแผนแบบเชิงวัตถุขั้นสุดท้าย 76
รูปที่ 4.7	โครงสร้างเพิ่มข้อความ POET C++ Class Definition หรือเพิ่ม HCD 81
รูปที่ 5.1	ฐานข้อมูลบน Microsoft SQL Server 87
รูปที่ 5.2	วินโดว์การทำงานของโปรแกรมแปลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุ 88
รูปที่ 5.3	วินโดว์สำหรับการเปิดเพิ่มสคริปต์ 89
รูปที่ 5.4	วินโดว์สำหรับการทำงานแสดงสคริปต์ซึ่งถูกกระจายแล้ว 89
รูปที่ 5.5	วินโดว์สำหรับการทำงานหลังการเลือกคำสั่ง Initial Object Model 90
รูปที่ 5.6	วินโดว์สำหรับการทำงานหลังการเลือกคำสั่ง Discover Generalization 91
รูปที่ 5.7	วินโดว์สำหรับการทำงานหลังการเลือกคำสั่ง Discover Association 92
รูปที่ 5.8	วินโดว์สำหรับการทำงานหลังการเลือกคำสั่ง Finalize Object Model 93
รูปที่ 5.9	วินโดว์สำหรับให้กำหนดไฟล์ดีเดอรีใช้เก็บเพิ่ม HCD และกำหนดชื่อฐานข้อมูล .. 94
รูปที่ 5.10	วินโดว์การทำงานของโปรแกรม POET Developer 95
รูปที่ 5.11	คลาสซึ่งมีแอททริบิวต์ซ้ำกันแสดงรายละเอียดคลาสลูกด้านขวา 97
รูปที่ 5.12	คลาสซึ่งมีหลักเป็บซ้ำขีดเค็ยหลักของคลาสอื่น 98
รูปที่ 5.13	คลาสผู้อ้างอิง 2 คลาสต่างก็มีคีย์นอกซึ่งเป็นคีย์หลักด้วยชี้ไปยังคลาสที่สาม 99
รูปที่ 5.14	คลาส Portfolio 100
รูปที่ 5.15	คลาส Person 101
รูปที่ 5.16	คลาส Transact1 102
รูปที่ 5.17	คลาส Port1 103
รูปที่ 5.18	คลาส Transactions 104

สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 5.19 คลาส Transactions_Portfolio	105
รูปที่ 5.20 คลาส Customer	106
รูปที่ 5.21 คลาส Invoice	107
รูปที่ 5.22 คลาส Entry	108
รูปที่ 5.23 คลาส Product	109
รูปที่ 5.24 การใช้ OQL บน POET Developer	110
รูปที่ 5.25 การสอบถามข้อมูลโดยใช้คำสั่งภาษา SQL บน SQL Server Query Analyzer ...	111
รูปที่ 5.26 รายการข้อมูลทั้งหมดในตาราง Customer	113
รูปที่ 5.27 อ็อบเจกต์ทั้งหมดสำหรับคลาส Customer	113
รูปที่ 5.28 ข้อมูลทั้งหมดสำหรับตาราง Product	114
รูปที่ 5.29 อ็อบเจกต์ทั้งหมดสำหรับตาราง Product	115
รูปที่ 5.30 ข้อมูลทั้งหมดสำหรับตาราง Car	116
รูปที่ 5.31 อ็อบเจกต์ทั้งหมดสำหรับคลาส Car	116
รูปที่ ก-1 การสร้าง Data Source ขั้นตอนที่ 2	122
รูปที่ ก-2 การสร้าง Data Source ขั้นตอนที่ 3	123
รูปที่ ก-3 การสร้าง Data Source ขั้นตอนที่ 4	123
รูปที่ ก-4 การสร้าง Data Source ขั้นตอนที่ 5	124
รูปที่ ก-5 การสร้าง Data Source ขั้นตอนที่ 6	125
รูปที่ ก-6 การสร้าง Data Source ขั้นตอนที่ 7	125
รูปที่ ข-1 การสร้างสคริปต์โดยใช้ Eneterprise Manager ขั้นตอนที่ 1	126
รูปที่ ข-2 การสร้างสคริปต์โดยใช้ Eneterprise Manager ขั้นตอนที่ 2	127

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ ข-3	การสร้างสคริปต์โดยใช้ Eneterprise Manager ขั้นตอนที่ 3 127
รูปที่ ข-4	การสร้างสคริปต์โดยใช้ Eneterprise Manager ขั้นตอนที่ 4 128
รูปที่ ข-5	การสร้างสคริปต์โดยใช้ Eneterprise Manager ขั้นตอนที่ 5 129
รูปที่ ค-1	การนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล POET ขั้นตอนที่ 1 130
รูปที่ ค-2	การนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล POET ขั้นตอนที่ 2 131
รูปที่ ค-3	การนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล POET ขั้นตอนที่ 3 132
รูปที่ ค-4	การนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล POET ขั้นตอนที่ 4 133
รูปที่ ค-5	การนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล POET ขั้นตอนที่ 5 134
รูปที่ ค-6	การนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล POET ขั้นตอนที่ 6 135
รูปที่ ค-7	การนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล POET ขั้นตอนที่ 7 136
รูปที่ ค-8	การนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล POET ขั้นตอนที่ 8 137
รูปที่ ค-9	การนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล POET ขั้นตอนที่ 9 138
รูปที่ ค-10	การนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล POET ขั้นตอนที่ 10 138
รูปที่ ค-11	การนำเข้าข้อมูลลงฐานข้อมูล POET ขั้นตอนที่ 11 139

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	รายการข้อมูลสำหรับเอนทิตี Assignment1 หรือ Assignment2	13
ตารางที่ 3.1	ตัวอย่างสคริปต์สำหรับสร้างตารางในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	33
ตารางที่ 3.2	ANSI SQL Data Types กับ MS SQL Data Types	40
ตารางที่ 3.3	MS SQL Data Types กับ POET C++ Data Types	41
ตารางที่ 4.1	ตัวอย่างเพิ่ม base.HCD	84
ตารางที่ 4.2	ตัวอย่างเพิ่ม CreateDB.bat	85
ตารางที่ 5.1	เปรียบเทียบคำสั่ง SQL กับคำสั่ง OQL	112