

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบันการพัฒนาซอฟต์แวร์หรือระบบงานด้วยแนวคิดการเขียนโปรแกรมแบบเดิม ๆ อย่างโปรแกรมแบบโครงสร้าง (Structured Programming) เริ่มไม่สะดวกและมีความยุ่งยากในการนำมาใช้กับงานที่มีขอบเขตของงานขนาดใหญ่และมีความซับซ้อนมาก ๆ ทำให้การพัฒนาซอฟต์แวร์ในกลุ่มอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ได้นำแนวคิดเชิงวัตถุมาใช้กันอย่างแพร่หลาย

หลักการของแนวคิดเชิงวัตถุมองการพัฒนาระบบเหมือนกับมองโลกแห่งความเป็นจริง คือมองสิ่งต่าง ๆ เป็นวัตถุหรือออบเจกต์ (Object) แต่ละออบเจกต์จะมีคุณสมบัติและการทำงานเฉพาะตัว บางออบเจกต์มีความสัมพันธ์กับออบเจกต์อื่น ๆ และถ้าออบเจกต์ที่มีคุณสมบัติและการทำงานคล้ายกันจะถูกจัดกลุ่มให้แก่ออบเจกต์เหล่านั้น ซึ่งจะทำให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถสร้างโปรแกรมโดยใช้ชิ้นส่วนสำเร็จรูปมาประกอบกันเป็นโปรแกรม อันเป็นวิธีที่ทำให้การสร้างโปรแกรมขนาดใหญ่เป็นไปได้ง่ายขึ้น แก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงได้ง่ายขึ้น สร้างได้รวดเร็วขึ้นกว่าวิธีการแบบเดิมและใกล้เคียงกับวิธีก่อสร้างสิ่งของต่าง ๆ ที่ทำอยู่ในชีวิตประจำวันมากขึ้น นอกจากจะใช้สร้างซอฟต์แวร์แล้ว วิธีการเชิงวัตถุยังสามารถนำไปใช้สร้างระบบจัดการฐานข้อมูลได้อีกด้วย เพียงแต่ทำให้ออบเจกต์ในระบบนั้นอยู่ได้อย่างถาวร ไม่ใช่อยู่อำศัยช่วงเวลาการทำงานของโปรแกรม โดยสามารถใช้ภาษาเชิงวัตถุ (Object-oriented language) เป็นภาษาจัดการข้อมูลในฐานข้อมูล

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ได้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วของระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System: RDBMS) พร้อมกับการใช้ภาษาชุดที่สี่เพื่อช่วยจัดการข้อมูลและสร้างต้นแบบ ซึ่งในปัจจุบันถือว่าเป็นวิธีการมาตรฐานสำหรับการพัฒนาระบบฐานข้อมูลสมัยใหม่ ขณะเดียวกันการวิจัยด้านฐานข้อมูลได้นำเทคโนโลยีใหม่ที่เรียกว่า ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-oriented Database: OODB) มาใช้ในการจัดการฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูลในลักษณะนี้เน้นการเพิ่มความสามารถในการจัดการข้อมูลและแก้ไขปัญหามากมายที่มีอยู่ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) และฐานข้อมูลที่เก่ากว่าได้แก่ ฐานข้อมูล

แบบข่ายงาน (Network Database) และฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical Database) แม้ฐานข้อมูลลำดับชั้นจะทำงานกับข้อมูลประเภทรายการเปลี่ยนแปลงได้ดี แต่มีปัญหาที่สำคัญคือไม่สามารถระบุกฎเกณฑ์ที่ซับซ้อนมาก ๆ ของข้อมูลบางประเภทที่บรรจุในฐานข้อมูลนั้นได้ จุดนี้เป็นข้อได้เปรียบของฐานข้อมูลเชิงวัตถุซึ่งเริ่มปรากฏให้เห็นในระบบงานที่ทำงานกับข้อมูลที่ซับซ้อนและหลากหลายประเภท เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ (Computer Aided Design) คอมพิวเตอร์ออกแบบวิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Computer Aided Software Engineering) การบริหารการผลิตรวม (Materials Requirement Planning) คอมพิวเตอร์ช่วยทำสิ่งพิมพ์ (Computer-Aided Publishing) ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) การจัดการเครือข่าย (Network Management) ฐานข้อมูลสื่อประสม (Multimedia Database) และระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) เป็นต้น

ฐานข้อมูลเชิงวัตถุเป็นการรวมเอาแนวคิดเชิงวัตถุหลายสาขาตั้งแต่ทฤษฎีภาษาโปรแกรม ทฤษฎีการแปลภาษา ฐานข้อมูลและปัญญาประดิษฐ์มารวมกัน ในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุจะต้องมีการระบุคลาส (Class) ต่าง ๆ ที่ใช้อธิบายลักษณะของออบเจกต์ที่มีอยู่ในระบบงาน รวมทั้งระบุความสัมพันธ์ที่ออบเจกต์เหล่านี้มีต่อกัน งานออกแบบส่วนนี้เป็นการออกแบบเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-Oriented database schema) นักออกแบบเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุมักได้เค้าร่าง (Schema) จากการลองผิดลองถูก จนได้เค้าร่างที่จะนำไปใช้สร้างฐานข้อมูลที่ทำงานได้ดี (รวม หิรัญพุกภัย, 2536:192-194)

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด จึงเกิดเป็นการค้นคว้าที่จะแปลงเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database schema) ซึ่งมีอยู่แล้วเป็นเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุ โดยมีขั้นตอนหลักดังนี้คือ

1. ขั้นตอนการแปลงจากเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ให้อยู่ในรูปแบบจำลองในระดับแนวความคิด โดยแบบจำลองที่ใช้เป็นเครื่องมือการจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระดับแนวความคิด คือ แบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี (Entity-Relationship Model: E-R Model) แบบจำลองนี้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและนำเสนอรายละเอียดทางด้านความหมายของข้อมูลภายในฐานข้อมูล

2. ขั้นตอนการแปลงจากแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีในระดับแนวความคิดไปเป็นเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุ

โดยข้อมูลที่ได้รับเข้าจะได้มาจากส่วนรับข้อมูลสำหรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ระบบสร้างขึ้นมาและผลที่ได้จะเป็นเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุ

1.2 สรุปสาระสำคัญ และผลงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2.1 รีเวิร์คเอนจิเนียริง (Reverse Engineering)

รีเวิร์คเอนจิเนียริง เป็นวิธีการในการแปลงโครงสร้างของฐานข้อมูลที่อยู่ในรูปของเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้กลับไปเป็นโครงร่างแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี ซึ่งด้วยวิธีนี้จะทำให้ผู้ออกแบบฐานข้อมูลสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างต่าง ๆ ที่ปรากฏในเค้าร่างข้อมูล ให้มีโครงสร้างที่รองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นหรือความต้องการที่เปลี่ยนแปลงขององค์กรได้ (กิตติ และจำลอง, 2541 :255)

1.2.2 เทวิน ชนะวงษ์ (2544) ได้นำเสนอเครื่องมือสำหรับใช้ในการออกแบบระบบงานด้วยการใช้รูปแบบของประโยคภาษา โดยประโยคภาษาจะถูกพัฒนาเป็นภาษานิยามโครงสร้างออบเจกต์และฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เริ่มจากผู้ใช้งานคือข้อมูลในรูปประโยคภาษาโครงสร้างลึกที่เรียกว่าภาษา SL/NIAM ซึ่งรูปแบบประโยคจะเป็นประเภทของข้อมูลชนิดความจริงและข้อมูลชนิดอ้างอิงที่มีพื้นฐานมาจากแนวความคิดในการออกแบบฐานข้อมูลเชิงไอเอ็ม หลังจากนั้นประโยคภาษาจะผ่านการตรวจสอบทางหลักไวยากรณ์ของภาษา SL/NIAM แล้วถูกจัดเก็บลงในตารางสำหรับจัดเก็บโครงสร้างของประโยคภาษา ข้อมูลในตารางสำหรับจัดเก็บโครงสร้างของประโยคภาษาจะถูกพัฒนาต่อไปเป็นเค้าร่างความสัมพันธ์ (Relation Schema) โดยอาศัยหลักการของอัลกอริทึม Optimal Normal Form จากนั้นนำข้อมูลในส่วนของเค้าร่างความสัมพันธ์ ทำการพัฒนาต่อไปอยู่ในรูปแบบภาษานิยามโครงสร้างออบเจกต์ (Object Definition Language) ในระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของคีย์หลักและคีย์นอกจากเค้าร่างความสัมพันธ์ในการพัฒนา

1.2.3 Navathe and Awong (1987) ได้นำเสนอวิธีการแปลงเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี โดยกำหนดรูปแบบข้อมูลนำเข้า คือ เค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะต้องอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานระดับที่สาม (Third Normal Form) และคีย์หลักใด หากถูกนำไปใช้เชื่อมโยงให้มีความสัมพันธ์มากกว่าหนึ่งรีเลชัน คีย์หลักนั้นจะต้องมีชื่อเดียวกันตลอดทั้งเค้าร่าง จากนั้นรีเลชันและแอททริบิวต์ต่าง ๆ ในเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มตามเงื่อนไข ดังนี้ 1) กลุ่มของรีเลชัน จะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย คือ รีเลชันหลักชนิดที่หนึ่ง รีเลชันหลักชนิดที่สอง รีเลชันรองชนิดที่หนึ่งและรีเลชันรองชนิดที่สอง 2) กลุ่มของแอททริบิวต์ จะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย คือ คีย์แอททริบิวต์ประเภทคีย์หลัก คีย์แอททริบิวต์ประเภททั่วไป คีย์นอกและแอททริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์ใด ๆ เมื่อรีเลชันและแอททริบิวต์ถูกจัดกลุ่มให้เรียบร้อยแล้ว จะถูกแปลงเป็นแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีที่ประกอบไปด้วย เอนทิตี แอททริบิวต์ สัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีและความสัมพันธ์แบบเจเนอรัลไลเซชัน (Generalization)

1.2.4 Davis and Arora (1987) ได้นำเสนอวิธีการแปลงแบบจำลองเชิงสัมพันธ์เป็นแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี งานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิคที่เรียกว่า Update Protocol Model ซึ่งเทคนิคนี้นอกจากจะให้ผลลัพธ์ออกมาในรูปของแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีแล้ว ยังให้ผลลัพธ์ในรูปของข้อบังคับในการเพิ่มหรือการลบข้อมูลในแต่ละรีเลชัน โดยเริ่มจากข้อมูลนำเข้าจะต้องอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานระดับที่สาม แอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักจะต้องไม่เป็นค่าว่าง (NULL) ในระหว่างการเพิ่มหรือการลบข้อมูล หลังจากนั้นรีเลชันต่าง ๆ จะถูกนำไปเข้ากระบวนการสร้างข้อบังคับและการค้นหา เอนทิตี เอนทิตีแบบอ่อน สัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบบกลุ่มต่อกลุ่มและแบบหนึ่งต่อกลุ่ม ตามลำดับ

1.2.5 Johannesson and Kalman (1989) ได้นำเสนอวิธีการแปลงเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เป็นแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี โดยกำหนดรูปแบบข้อมูลนำเข้า คือ เค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะต้องอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานระดับที่สาม ผู้ใช้กำหนดคีย์ต่าง ๆ และการอ้างอิงระหว่างคีย์ที่เกิดขึ้น จากนั้นรีเลชันต่าง ๆ จะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มโดยอาศัยคีย์หลักและการอ้างอิงระหว่างคีย์ในการพิจารณา ได้แก่ รีเลชันหลัก รีเลชันรองและรีเลชันเทอนารี เมื่อรีเลชันถูกจัดกลุ่มเรียบร้อยแล้ว จะถูกแปลงเป็นแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีที่ประกอบด้วย เอนทิตี แอททริบิวต์ สัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบบกลุ่มต่อกลุ่มแบบหนึ่งต่อกลุ่มและความสัมพันธ์แบบเจเนอร์ลไลเซชัน

1.2.6 Heather and Song (1993) ได้สร้างเครื่องมือสำหรับแปลงแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีเป็นเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุโดยให้ชื่อว่า KERO (Knowledge Based System Converting ER Model into an Object-Oriented Database Schema) ภายใน KERO ประกอบไปด้วย ส่วนจัดเก็บโครงสร้างแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี สำหรับจัดเก็บเอนทิตีปกติ เอนทิตีแบบอ่อน ความสัมพันธ์แบบไบนารี ความสัมพันธ์แบบวนซ้ำ ความสัมพันธ์แบบเทอนารี ความสัมพันธ์แบบเจเนอร์ลไลเซชันและความสัมพันธ์แบบอะกรีเกชัน (Aggregation) ส่วนจัดเก็บโครงสร้างแบบจำลองเชิงวัตถุ สำหรับเก็บเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุและส่วนของกฎสำหรับแปลงแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีให้อยู่ในรูปของเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุ เค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุที่ได้ออกมานั้นจะถูกนำไปใช้ในระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงวัตถุต่อไป

1.2.7 Elmasri and Navathe (2000) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการแปลงเค้าร่าง ความสัมพันธ์เอนทิตี (ER Schema) เป็นเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุว่า เค้าร่างความสัมพันธ์เอนทิตีที่ใช้ในการแปลงจะต้องไม่เกิดความสัมพันธ์แบบ N-ary และเมธอดของคลาสจะต้องถูกกำหนดในการประกาศคลาสหลังจากการแปลงเสร็จสิ้นแล้ว

1.2.8 Franconi (2000) ได้กล่าวถึงความเหมือนและความแตกต่างกันระหว่างคลาส ไดอะแกรมของยูเอ็มแอลและแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี โดยได้เปรียบเทียบโครงสร้าง เช่น เอนทิตี แอททริบิวต์ ความสัมพันธ์แบบต่าง ๆ ของแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีกับโครงสร้าง เช่น คลาส แอททริบิวต์ ความสัมพันธ์ระหว่างออบเจกต์แบบต่าง ๆ ของคลาสไดอะแกรม

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อสร้างเครื่องมือสำหรับใช้ในการแปลงเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีในระดับแนวความคิด และแปลงจากแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีในระดับแนวความคิดเป็นเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุ โดยแสดงในรูปคลาสไดอะแกรมและภาษานิยามโครงสร้างออบเจกต์

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษา

- (1) ได้เครื่องมือสำหรับแปลงเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีในระดับแนวความคิดและแปลงจากแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีในระดับแนวความคิดเป็นเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุ
- (2) ได้รับความรู้เกี่ยวกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ฐานข้อมูลเชิงวัตถุและความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์กับฐานข้อมูลเชิงวัตถุ
- (3) นำความรู้ที่ได้จากการศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ ไปพัฒนาเกี่ยวกับแนวคิดแบบเชิงวัตถุในด้านอื่น ๆ ต่อไป

1.5 แผนการดำเนินการ ขอบเขตและวิธีการค้นคว้า

1.5.1 แผนการดำเนินการรวบรวมข้อมูลและศึกษาหลักการ และทฤษฎีที่ใช้ในการแปลงเค้าร่างฐานข้อมูล

(1) ออกแบบส่วนต่าง ๆ

- ส่วนรับข้อมูล สำหรับเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
- ส่วนแสดงผล หน้าจอการแสดงผลแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี คลาสไดอะแกรมและเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุ
- ส่วนการติดต่อกับผู้ใช้งาน
- ส่วนการประมวลผล

- (2) เขียนโปรแกรมเพื่อสร้างเครื่องมือ
- (3) พัฒนาและทดสอบเครื่องมือที่สร้าง
- (4) ปรับปรุง แก้ไขเครื่องมือที่สร้าง
- (5) สรุปและเขียนรายงาน

1.5.2 ขอบเขตการค้นคว้า

- (1) สร้างส่วนรับข้อมูลสำหรับเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
- (2) แปลงข้อมูลนำเข้าให้เป็นแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตี
- (3) แปลงแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีให้เป็นคลาสไดอะแกรมและเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุ

1.5.3 วิธีการค้นคว้า

- (1) รวบรวมข้อมูล โดยรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักการ แนวคิดและทฤษฎีทางด้านเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุ
- (2) ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่ใช้แปลงเค้าร่างฐานข้อมูลและศึกษาโปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลเบสิกเพื่อใช้ในการสร้างเครื่องมือ
- (3) ออกแบบเครื่องมือสำหรับแปลงเค้าร่างฐานข้อมูล โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีสำหรับแปลงเค้าร่างฐานข้อมูล
- (4) สร้างเครื่องมือสำหรับแปลงเค้าร่างฐานข้อมูล โดยมีขั้นตอนหลักดังนี้คือ
 - ขั้นตอนการแปลงจากเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์อยู่ในรูปแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีในระดับแนวความคิด
 - ขั้นตอนการแปลงจากแบบจำลองความสัมพันธ์เอนทิตีในระดับแนวความคิดไปเป็นเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุ
- (5) ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือ โดยนำตัวอย่างเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่เคยแปลงไปเป็นเค้าร่างฐานข้อมูลเชิงวัตถุแล้ว มาทดสอบกับเครื่องมือที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นว่าได้ผลถูกต้องหรือไม่

1.6 ทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินการศึกษา

1.6.1 ด้านฮาร์ดแวร์

- (1) เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล 1 เครื่อง

(2) เครื่องพิมพ์ 1 เครื่อง

1.6.2 ด้านซอฟต์แวร์

- (1) โปรแกรมระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ 98 (Microsoft Windows 98)
- (2) โปรแกรมไมโครซอฟท์วิซวลเบสิก 6.0 (Microsoft Visual basic 6.0)
- (3) โปรแกรมไมโครซอฟท์เอกเซส 97 (Microsoft Access 97)
- (4) โปรแกรมไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 7.0 (Microsoft SQL Server 7.0)
- (5) โปรแกรมไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 (Microsoft SQL Server 2000)

1.7 สถานที่ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่