

บทที่ 6

สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัย ประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งปัญหา และข้อจำกัดของการวิจัย และข้อเสนอแนะดังนี้

6.1 สรุปผลงานวิจัย

จากการวิจัย ได้ออกแบบขั้นตอนวิธีที่ใช้ในการแปลงแผนภาพเอนทิตีและความสัมพันธ์ และแผนภาพเชิงลำดับชั้นของภาษาเอสคิวแอลเป็นข้อกำหนดเซต โดยข้อมูลจากแผนภาพเอนทิตีและความสัมพันธ์อยู่ในรูปของแฟ้มข้อความพจนานุกรมข้อมูลและความสัมพันธ์ และข้อมูลจากแผนภาพเชิงลำดับชั้นของภาษาเอสคิวแอลอยู่ในรูปของแฟ้มข้อความของแผนภาพเชิงลำดับชั้นของภาษาเอสคิวแอล โดยมีขั้นตอนวิธี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นตอนการนิยามชนิดข้อมูลของลักษณะประจำ เนื่องจากในสัญกรณ์เซตมีชนิดข้อมูลเพียง 2 ชนิด คือ จำนวนนับและจำนวนธรรมชาติ จึงต้องนิยามชนิดข้อมูลที่ต้องใช้ในการนิยามเค้าร่างเอนทิตีเพิ่มเติม เพื่อให้สัญกรณ์มีความสมบูรณ์มากขึ้น โดยชนิดข้อมูลที่นิยามเพิ่มเติม คือ ชนิดข้อมูลบูลีน และชนิดข้อมูลของลักษณะประจำนั้นๆ โดยไม่ระบุประเภทของข้อมูล

2) วิธีสร้างเค้าร่างเอนทิตี เป็นการนิยามโครงสร้างของเอนทิตี โดยนิยามลักษณะประจำ แบบชนิดข้อมูลของลักษณะประจำ และข้อบังคับของลักษณะประจำ

3) ขั้นตอนวิธีสร้างเค้าร่างเพิ่มเติมของเอนทิตี เป็นการนิยามคุณสมบัติเพิ่มเติมของเอนทิตี เช่น การนิยามสมาชิกในเอนทิตี การนิยามคีย์หลักและคีย์นอก รวมทั้งการนิยามการระบุค่าของสมาชิก

4) ขั้นตอนวิธีสร้างเค้าร่างความสัมพันธ์ เป็นการนิยามความสัมพันธ์ระหว่าง 2 เอนทิตี โดยความสัมพันธ์ที่สามารถเป็นไปได้คือความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อหลาย หรือหลายต่อหนึ่ง

5) ขั้นตอนวิธีสร้างเค้าร่างแสดงสถานะ เป็นการนิยามการแสดงสถานะของผลการดำเนินการพื้นฐาน ได้แก่ การแสดงสถานะความสำเร็จ และการแสดงสถานะการไม่พบข้อมูล

6) ขั้นตอนวิธีการสร้างเค้าร่างการดำเนินการพื้นฐาน เป็นการนิยามการดำเนินการพื้นฐาน ซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

- เค้าร่างการปรับปรุงข้อมูล ได้แก่ การเพิ่ม การแก้ไข และการลบ
- เค้าร่างการค้นคืนข้อมูล ได้แก่ การเลือกแถว การเลือกสดมภ์ การจอยแบบธรรมชาติ การยูเนียน การอินเตอร์เซต การการหาผลต่าง เจ็อนไซออน เจ็อนไซน็อทอิน เจ็อนไซเอ็กสึชท์ เจ็อนไซน็อทเอ็กสึชท์ เจ็อนไซออล และเจ็อนไซเอนนี่

- เค้ร่ารงฟังกัซัน ได้แก่ ฟังกัซันนับจำนวนสมาชิก การหาค่าสูงสุด การหาค่าต่ำสุด และการหาค่าผลรวม

โดยเค้ร่ารงการดำเนินการพื้นฐานนี้ จะถูกสร้างขึ้นตามการดำเนินการพื้นฐานที่ระบุในแฟ้มข้อความของแผนภาพเชิงลำดับชั้นของภาษาเอสคิวแอล

7) การสร้างเค้ร่ารงรวมการดำเนินการพื้นฐาน เพื่อรวมเค้ร่ารงการดำเนินการพื้นฐานที่อยู่ในแผนภาพเชิงลำดับชั้นของภาษาเอสคิวแอลเข้าด้วยกัน

จากขั้นตอนวิธีข้อ 1) - 7) ได้นำไปพัฒนาเครื่องมือซอฟต์แวร์สำหรับการแปลงแผนภาพเอนทิตีและความสัมพันธ์ และแผนภาพเชิงลำดับชั้นของภาษาเอสคิวแอลเป็นข้อกำหนดเซต เพื่อนำมานิยามเป็นเค้ร่ารงของคุณสมบัติพฤติกรรม โดยใช้กรณีศึกษา 3 กรณี คือ ระบบให้เช่ารถแวน ระบบขายสินค้า และฐานข้อมูลจัดการชิ้นส่วน พบว่าข้อกำหนดเซตที่ได้จากการแปลงด้วยเครื่องมือซอฟต์แวร์เมื่อนำไปทดสอบด้วย Z/EVES ปรากฏว่า Z/EVES สามารถใช้สัญกรณ์เซตที่ได้สร้างเป็นทฤษฎีบทได้โดยไม่ปรากฏข้อผิดพลาดใดๆ นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์และพิสูจน์ข้อกำหนดเซตที่ได้โดยการสร้างเงื่อนไขก่อน เพื่อเป็นการพิสูจน์ว่าข้อกำหนดก่อนการดำเนินการมีความถูกต้อง

6.2 ประโยชน์ของงานวิจัย

1) เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเขียนข้อกำหนดเซต ของโครงสร้างความสัมพันธ์และคุณสมบัติเชิงพฤติกรรมของระบบ จากแผนภาพเอนทิตีและความสัมพันธ์ และแผนภาพเชิงลำดับชั้นของภาษาเอสคิวแอล

2) เป็นเครื่องมือที่ออกแบบเพื่อการใช้งานด้านฐานข้อมูล เนื่องจากมีการสร้างข้อกำหนดเซตของการดำเนินการพื้นฐาน ได้แก่ การเพิ่ม การแก้ไข การลบ และการค้นคืนข้อมูล ทำให้สามารถนำไปปรับใช้กับแต่ละระบบได้อย่างเหมาะสม

6.3 ปัญหาและข้อจำกัดที่พบในการวิจัย

1) การเพิ่มข้อมูล ทำได้ครั้งละ 1 แถวเท่านั้น
2) การแก้ไขและการลบข้อมูลทำได้ครั้งละ 1 แถวเท่านั้น และต้องระบุค่าลักษณะประจำให้ครบถ้วน รวมทั้งต้องระบุค่าคีย์หลักที่ต้องการแก้ไขหรือลบข้อมูล

3) การดำเนินการพื้นฐานฟังก์ชันทุกชนิด จะต้องอยู่เป็นลำดับสุดท้ายของแผนภาพเชิงลำดับชั้นของภาษาเอสคิวแอลเสมอ

4) การดำเนินการพื้นฐานฟังก์ชันหาค่าผลรวม จะไม่สามารถรับผลลัพธ์ที่ได้จากเอนทิตีใดๆ มาทำการคำนวณได้

5) ไม่สามารถกระทำการดำเนินการที่เป็นผลคูณคาร์ทีเซียนได้ (หมายถึงการค้นหาข้อมูลตั้งแต่ 2 เอนทิตีขึ้นไป โดยไม่ใช้การจอย หรือควิรี่อย หรือการเชื่อมควิรี่)

6.4 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัย ถึงแม้ว่าขั้นตอนและเครื่องมือซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นจะสามารถสร้างข้อกำหนดได้อย่างถูกต้องตามวากยสัมพันธ์ของข้อกำหนดเซต แต่การกำหนดข้อมูลเข้าของการสร้างคุณสมบัติเชิงพฤติกรรมของระบบยังมีความยุ่งยากอยู่บ้าง เนื่องจากผู้ใช้จำเป็นต้องเข้าใจลำดับการทำงานของภาษาเอสคิวแอลเป็นอย่างดีจึงจะสามารถเรียงลำดับของการดำเนินการพื้นฐานในแผนภาพเชิงลำดับชั้นของภาษาเอสคิวแอลได้ ซึ่งหากภาษาเอสคิวแอลที่ใช้มีความซับซ้อนมากเท่าไร การเรียงลำดับของการดำเนินการพื้นฐานจะยิ่งยากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นหากต่อไปมีการพัฒนาสร้างเครื่องมือซอฟต์แวร์ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้ภาษาเอสคิวแอลเป็นข้อมูลเข้าโดยตรง จะทำให้สามารถสร้างคุณสมบัติเชิงพฤติกรรมของระบบได้สะดวกรวดเร็วขึ้น และลดข้อผิดพลาดในการเรียงลำดับการดำเนินการพื้นฐานได้