

บทที่ 6

การทดสอบการทำงานเพื่อประเมินความสามารถของเฟรมเวิร์ค

จุดประสงค์หลักของการทดสอบการทำงานเพื่อประเมินความสามารถของเฟรมเวิร์คในบทนี้คือ การทดสอบต้นแบบการทำงานของเฟรมเวิร์คสำหรับการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุด้วยออนโทโลยีที่ได้รับการพัฒนาขึ้นตามแนวคิดแบบรวมหลายออนโทโลยีในบทที่ 5 ว่าสามารถทำงานได้จริงตรงตามที่ต้องการหรือไม่ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เลือกใช้การทดสอบในสองลักษณะคือ

1. การทดสอบผลการสร้างออนโทโลยีรวมที่สร้างขึ้นจากการรวมโลคัลออนโทโลยีสองชุดที่ใช้อธิบายแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ต้องการรวม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการรวมออนโทโลยี โดยออนโทโลยีรวมที่ได้จะต้องตรงกับผลการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ได้จากการรวมตามขั้นตอนวิธีในงานวิจัย [20] หลังจากนั้น จะนำไปโปรแกรมการรวมออนโทโลยีไปใช้ทดสอบด้วยแบบจำลองข้อมูลที่มีความซับซ้อนมากขึ้นเพื่อหาข้อจำกัดของระบบ
2. การทดสอบความถูกต้องในการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่สร้างขึ้นตามแนวคิดแบบรวมหลายออนโทโลยี เพื่อตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้จากการสอบถามผ่านแผ่นแบบของระบบการรวมแบบจำลองข้อมูลถูกต้องและครบถ้วน เมื่อเปรียบเทียบกับ การสอบถามโดยตรงที่ฐานข้อมูลแต่ละชุด ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่าแนวคิดที่นำเสนอในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถนำไปใช้งานได้จริงโดยไม่มีข้อมูลใดสูญหาย หรือทำให้ความหมายของข้อมูลผิดไปจากเดิม

6.1 การทดสอบผลการสร้างออนโทโลยีรวม

การทดสอบผลการสร้างออนโทโลยีรวมซึ่งสร้างขึ้นตามขั้นตอนวิธีในการรวมโลคัลออนโทโลยีที่นำเสนอในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- เพื่อตรวจสอบผลการแปลงโมเดลระหว่างออนโทโลยีและแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ โดยใช้การสร้างโลคัลออนโทโลยีเพื่ออธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุตามโครงสร้างของอ็อบเจกต์ออนโทโลยีที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ดังนั้นหากการแปลงถูกต้อง โลคัลออนโทโลยีแต่ละชุดจะต้องแสดงแทนความหมายของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุได้เพียงพอต่อการรวม
- เพื่อตรวจสอบขั้นตอนวิธีการรวมโลคัลออนโทโลยีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นขั้นตอนวิธีการรวมออนโทโลยีในการแสดงแทนแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุซึ่งสร้างขึ้นตามโครงสร้างที่ผู้วิจัยกำหนดไว้
- เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมการรวมออนโทโลยีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ทั้งในส่วนของ การเปรียบเทียบและส่วนการรวมออนโทโลยี

- เพื่อตรวจหาข้อจำกัดของขั้นตอนวิธีการรวมโลคัลออนโทโลยี และข้อจำกัดของโปรแกรมการรวมออนโทโลยีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เมื่อนำไปใช้งานกับแบบจำลองข้อมูลจริงซึ่งมีขนาดใหญ่ และมีความซับซ้อน

ในการทดสอบผลการสร้างออนโทโลยีรวมที่สร้างขึ้นตามขั้นตอนวิธีการรวมโลคัลออนโทโลยีที่นำเสนอในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้นั้น ผู้วิจัยได้เลือกนำแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุสองชุดจำนวน 13 คู่ แบ่งเป็น แบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุจากงานวิจัย [20] สิบคู่ และแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ประยุกต์จากแบบจำลองข้อมูลที่ออกแบบสำหรับใช้งานในโครงการระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจากงานวิจัย [22-25] อีกสามคู่มาทดลองสร้างออนโทโลยีรวมโดยอาศัยโปรแกรมต้นแบบที่พัฒนาขึ้นตามเฟรมเวิร์คสำหรับการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุในหัวข้อที่ 5.2 แล้วพิจารณาเปรียบเทียบกับผลการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุคู่อื่นๆ ในงานวิจัย [20] หรือผลการรวมจากผู้เชี่ยวชาญด้วยขั้นตอนวิธีเดียวกัน โดยผู้วิจัยได้แบ่งการทดสอบนี้ออกเป็นสองขั้นคือ การทดสอบด้วยแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุจากงานวิจัย [20] และการทดสอบด้วยแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ประยุกต์จากแบบจำลองข้อมูลในงานวิจัย [22-25] ที่ออกแบบเพื่อใช้งานจริง

6.1.1 การทดสอบผลการสร้างออนโทโลยีรวมด้วยแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุจากงานวิจัย [20]

ขั้นตอนการทดสอบ

1. เลือกแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ต้องการรวมหนึ่งคู่จากแบบจำลองข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบของงานวิจัย [20]
2. สร้างโลคัลออนโทโลยีเพื่ออธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุดโดยใช้โปรแกรมโพรเทจ ตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.1.1
3. สร้างออนโทโลยีความหมายเพิ่มเติมที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดโดยใช้โปรแกรมโพรเทจ ตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.1.2
4. สร้างออนโทโลยีรวมพื้นฐานและไฟล์ผลการรวมออนโทโลยีจากโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดและออนโทโลยีความหมายเพิ่มเติม โดยใช้โปรแกรมการรวมออนโทโลยีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.2.1
5. เปรียบเทียบออนโทโลยีรวมพื้นฐานที่ได้ กับแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่เลือกในงานวิจัย [20]

ผลการทดสอบ

หลังจากนำแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสิบคู่จากแบบจำลองข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ทดสอบในงานวิจัย [20] มาทดลองสร้างออนโทโลยีรวมตามขั้นตอนการทดสอบ ผู้วิจัยพบว่าออนโทโลยีรวมพื้นฐานที่ได้จากโปรแกรมการรวมออนโทโลยีซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีโครงสร้างและส่วนประกอบ ได้แก่ คลาสของคลาส คลาสของแอททริบิวต์ ชนิดของคลาสของแอททริบิวต์ ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสแบบสืบทอด

คุณลักษณะ ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสแบบพี่น้อง ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสแบบแอกกรีเกชัน คลาสของความหมายของคลาส คลาสของความหมายของคลาสของแอททริบิวต์ และคลาสของ ข้อ ก า หนด บุรณภาพของแอททริบิวต์ในคลาส เหมือนกับโครงสร้างและส่วนประกอบของแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากการรวมในงานวิจัยดังกล่าว นอกจากนี้ หากนำข้อมูลจากไฟล์ผลการรวมออนโทโลยี (IntegratedOntology.txt) มาสร้างกลับเป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุในรูปของคลาส แอททริบิวต์และความสัมพันธ์ระหว่างคลาสทั้งสามแบบ ซึ่งกำหนดไว้ด้วยคำหลักต่างๆ เช่น [Class], <subClassOf>, <hasClassAttribute>, [ClassAttribute] เป็นต้น แบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ได้จะตรงกับแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้ในงานวิจัย [20]

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยได้เลือกนำเสนอตัวอย่างการทดสอบผ่านการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุตัวอย่างคู่ที่ 6 ในงานวิจัย [20] โดยได้แสดงรายละเอียดพร้อมทั้งผลการทดสอบไว้ในภาคผนวก ก ประกอบด้วย ภาคผนวก ก.1 แสดงแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุคู่ที่นำมารวม ภาคผนวก ก.2 แสดงไฟล์โลคัลออนโทโลยีที่ใช้อธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุด รวมทั้งไฟล์ออนโทโลยีความหมายเพิ่มเติมที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนโทโลยี ส่วนภาคผนวก ก.3 แสดงไฟล์ออนโทโลยีรวมพื้นฐาน (IntegratedOntology.owl) และไฟล์ผลการรวมออนโทโลยีที่ได้จากการรวมโลคัลออนโทโลยีคู่ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมการรวมออนโทโลยี ตามลำดับ โดยไฟล์ออนโทโลยีทั้งหมดในภาคผนวกเป็นไฟล์ภาษาอวาล์ที่แสดงในรูปของอาร์ดีเอฟ/ เอ็ชเอ็มแอล

เมื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ภายในไฟล์ผลการรวมออนโทโลยีมาสร้างกลับเป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุแล้วนำไปเปรียบเทียบกับแบบจำลองข้อมูลรวมจากการรวมตัวอย่างคู่ที่ 6 ในงานวิจัย [20] จะพบว่าแบบจำลองข้อมูลทั้งสองชุดเหมือนกัน แสดงให้เห็นว่าผลการสร้างออนโทโลยีรวมจากการรวมโลคัลออนโทโลยีที่อธิบายแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุดด้วยวิธีการตามเฟรมเวิร์คของผู้วิจัยให้ผลตรงกับผลการสร้างแบบจำลองข้อมูลรวมเพื่อรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุด้วยวิธีการที่ใช้ในงานวิจัย [20]

สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบและเปรียบเทียบออนโทโลยีรวมพื้นฐานที่ได้จากการทำงานตามเฟรมเวิร์คของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กับแบบจำลองข้อมูลรวมจากการรวมตัวอย่างในงานวิจัย [20] ทั้งสิบคู่ ผู้วิจัยพบว่าผลรวมที่ได้ตรงกัน ทำให้สามารถสรุปได้ว่าเฟรมเวิร์คที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุได้อย่างถูกต้อง โดยจะให้ผลลัพธ์จากการรวมเป็นออนโทโลยีรวมพื้นฐานที่ดีเทียบเท่ากับแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุด้วยวิธีการในงานวิจัย [20]

ทั้งนี้ เนื่องจากงานวิจัย [20] ได้นำเมตริกซ์เชิงวัตถุ (Object-Oriented Metrics) มาใช้ทดสอบเพื่อปรับแต่งให้แบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้มีลักษณะตรงตามหลักการออกแบบแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ดี เมื่อผู้วิจัยนำวิธีการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุจากงานวิจัย [20] มาใช้ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและพัฒนาขั้นตอนการสร้างออนโทโลยีรวมโดยมุ่งให้ผลการรวมที่ได้มีโครงสร้างตรงตามผลที่ได้จากงานวิจัย

เดิม เพื่อให้สามารถนำเมตริกซ์เชิงวัตถุที่มีมาประยุกต์ใช้ในการวัดคุณภาพของออนโทโลยีรวมได้ในอนาคต ซึ่งผลรวมที่ได้จะต้องดีเช่นเดียวกัน

นอกจากนั้น เมื่อพิจารณาจากผลการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุแต่ละคู่ที่นำมาใช้ทดสอบการที่ออนโทโลยีรวมพื้นฐานที่สร้างขึ้นจากโปรแกรมการรวมออนโทโลยีมีโครงสร้างและส่วนประกอบเหมือนกับแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากการรวมแบบจำลองข้อมูลตัวอย่างคู่เดียวกันในงานวิจัย [20] ยังแสดงให้เห็นว่า

- วิธีการแปลงโมเดลระหว่างออนโทโลยีและแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น โดยใช้การสร้างโลคัลออนโทโลยีเพื่ออธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุตามโครงสร้างของอ็อบเจกต์ออนโทโลยี สามารถนำมาใช้งานได้จริงในการแสดงแทนความหมายของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อความหมายใดๆ ของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่นำมารวมที่จำเป็นต้องใช้ในการรวม
- ขั้นตอนวิธีการรวมโลคัลออนโทโลยีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความถูกต้องและเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นขั้นตอนวิธีการรวมออนโทโลยีที่แสดงแทนแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุซึ่งสร้างขึ้นตามโครงสร้างที่ผู้วิจัยกำหนดไว้
- โปรแกรมการรวมออนโทโลยีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทำงานได้ถูกต้องตรงตามวิธีการเปรียบเทียบและการรวมออนโทโลยีที่ผู้วิจัยประยุกต์จากงานวิจัย [20]

6.1.2 การทดสอบผลการสร้างออนโทโลยีรวมด้วยแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ประยุกต์จากแบบจำลองข้อมูลที่ออกแบบเพื่อใช้งานจริง

การทดสอบในหัวข้อนี้เป็นการนำแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่มีความซับซ้อนมากขึ้นมาใช้ทดสอบเพื่อหาข้อจำกัดของระบบ โดยผู้วิจัยเลือกนำแบบจำลองข้อมูลที่ออกแบบสำหรับใช้งานในโครงการระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (MISCU) จากงานวิจัย [22-25] จำนวนสามคู่มาใช้ทดสอบ โดยจุดประสงค์ของโครงการนี้คือการออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศในรูปของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) จำนวนห้าระบบแยกกันตามความต้องการใช้ข้อมูล เพื่อนำมาใช้งานร่วมกันในการบริหารงาน ได้แก่ ระบบการเงิน ระบบบุคลากร ระบบทะเบียนนักศึกษาและรายวิชา ระบบอาคารสถานที่และพัสดุครุภัณฑ์ และระบบทรัพย์สิน ซึ่งแต่ละระบบจะมีฐานข้อมูลของตนเองแยกจากระบบอื่น และมีข้อมูลบางส่วนเกี่ยวข้องกับระบบที่เหลือ รวมทั้งมีส่วนเชื่อมโยงถึงกัน [22] ในที่นี้ ผู้วิจัยเลือกนำแบบจำลองข้อมูลมาใช้ทดสอบจำนวนสามคู่ ได้แก่ (1) แบบจำลองข้อมูลของระบบทะเบียนนักศึกษาและรายวิชา [23] กับแบบจำลองข้อมูลของระบบบุคลากร [24] (2) แบบจำลองข้อมูลของระบบทะเบียนนักศึกษาและรายวิชา กับแบบจำลองข้อมูลของระบบการเงิน [25] และ (3) แบบจำลองข้อมูลของระบบบุคลากร กับแบบจำลองข้อมูลของระบบการเงิน

ขั้นตอนการทดสอบ

1. เลือกแบบจำลองข้อมูลที่ต้องการรวมสองชุดจากแบบจำลองข้อมูลสามชุดที่ได้รับการออกแบบขึ้นภายในงานวิจัย [23-25]
2. เนื่องจากแบบจำลองข้อมูลทั้งหมดภายในงานวิจัย [23-25] เป็นแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ดังนั้นต้องแปลงแบบจำลองข้อมูลทั้งสองชุดที่เลือกให้อยู่ในรูปของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ ซึ่งในที่นี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการแปลงแบบจำลองข้อมูลตามที่อธิบายไว้ในหนังสือ "Object-Oriented Modeling and Design for Database Applications [46]"
3. สร้างโลคัลออนโทโลยีเพื่ออธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุดที่ได้โดยใช้โปรแกรมไพเรทเจ ตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.1.1
4. สร้างออนโทโลยีความหมายเพิ่มเติมที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดโดยใช้โปรแกรมไพเรทเจ ตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.1.2 โดยอ้างอิงจากรายละเอียดที่ผู้ออกแบบฐานข้อมูลแต่ละชุดอธิบายไว้ในพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) และถือว่าผู้วิจัยเป็นผู้ที่เข้าใจโครงสร้างของแบบจำลองข้อมูลทั้งสองชุดที่ต้องการรวม
5. ให้ผู้เชี่ยวชาญทดลองนำโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุด และออนโทโลยีความหมายเพิ่มเติมมาสร้างออนโทโลยีรวมพื้นฐาน สำหรับนำไปใช้เปรียบเทียบกับออนโทโลยีรวมพื้นฐานที่ได้จากโปรแกรมการรวมออนโทโลยี
6. สร้างออนโทโลยีรวมพื้นฐานและไฟล์ผลการรวมออนโทโลยีจากโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุด และออนโทโลยีความหมายเพิ่มเติม โดยใช้โปรแกรมการรวมออนโทโลยีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.2.1
7. เปรียบเทียบออนโทโลยีรวมพื้นฐานที่ได้ กับออนโทโลยีรวมพื้นฐานที่ได้จากการรวมโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการทดสอบ

หลังจากนำแบบจำลองข้อมูลทั้งสามชุดที่ได้รับการออกแบบขึ้นภายในงานวิจัย [23-25] ทั้งสามคู่มาทดลองสร้างออนโทโลยีรวมตามขั้นตอนการทดสอบ ผู้วิจัยพบว่าออนโทโลยีรวมพื้นฐานที่ได้จากโปรแกรมการรวมออนโทโลยีซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีโครงสร้างและส่วนประกอบตรงกับโครงสร้างและส่วนประกอบของออนโทโลยีรวมที่ได้จากการรวมโดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาจากผลการรวมออนโทโลยีที่ได้ ผู้วิจัยพบว่าการเพิ่มความหมายและความสัมพันธ์ของคำศัพท์ระหว่างโลคัลออนโทโลยีในขั้นตอนการทดสอบที่ 3 และ 4 มีส่วนสำคัญอย่างมากต่อออนโทโลยีรวมพื้นฐานที่ได้ เนื่องจากความหมายและความสัมพันธ์ทั้งหมดที่เพิ่มเติมตามความเข้าใจของผู้วิจัยในขั้นตอนดังกล่าวมีส่วนช่วยให้การรวมโลคัลออนโทโลยีมีความถูกต้องมากขึ้น อีกทั้งยังส่งผลให้การรวมโลคัลออนโทโลยีเป็นการรวมในเชิงความหมาย นอกเหนือจากการพิจารณาจากโครงสร้างของแบบจำลองข้อมูลเพียงด้านเดียว

เมื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ภายในไฟล์ผลการรวมออนโทโลยีไปเปรียบเทียบกับออนโทโลยีรวมจากการรวมโดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยพบว่าออนโทโลยีรวมที่ได้จากโปรแกรมการรวมออนโทโลยีมีโครงสร้างและส่วนประกอบตรงกับออนโทโลยีรวมดังกล่าว

สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบและเปรียบเทียบออนโทโลยีรวมพื้นฐานที่ได้จากการทำงานตามเฟรมเวิร์คของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กับออนโทโลยีรวมที่ได้จากการรวมโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งสามคู่ที่ประยุกต์จากแบบจำลองข้อมูลที่ได้รับการออกแบบขึ้นภายในงานวิจัย [23-25] ผู้วิจัยพบว่าผลรวมที่ได้ตรงกัน ทำให้สามารถสรุปได้ว่าเฟรมเวิร์คที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่มีความซับซ้อนได้ในระดับหนึ่ง โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการรวมยังคงถูกต้องตามขั้นตอนวิธีที่เลือกใช้

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากผลการรวมออนโทโลยีที่ได้จากการทดสอบ ผู้วิจัยพบว่าการรวมโลคัลออนโทโลยีคู่ใดๆ ให้ได้ผลการรวมที่ดีนั้น โลคัลออนโทโลยีคู่ดังกล่าวจำเป็นต้องได้รับการระบุความหมายเพิ่มเติมและการระบุความสัมพันธ์ระหว่างกันในขั้นตอนการสร้างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดให้มากที่สุด เพื่อรองรับการทำงานของขั้นตอนวิธีการเปรียบเทียบออนโทโลยีในการจำแนกความขัดแย้งระหว่างโลคัลออนโทโลยีคู่นั้น

6.2 การทดสอบความถูกต้องในการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวม

การทดสอบความถูกต้องในการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่สร้างขึ้นตามแนวคิดแบบรวมหลายออนโทโลยีมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- เพื่อแสดงตัวอย่างการทำงานของระบบการสอบถามข้อมูลที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิดแบบรวมหลายออนโทโลยี ซึ่งกำหนดให้ออนโทโลยีรวมจะต้องถูกกำกับลงบนแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุด ในขณะเดียวกันแผนแบบการสอบถามข้อมูลก็จะต้องสร้างขึ้นโดยอ้างอิงจากออนโทโลยีรวมเช่นเดียวกัน
- เพื่อตรวจสอบวิธีการกำกับออนโทโลยีรวมลงบนแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ โดยใช้การสร้างวิวตามออนโทโลยีรวมที่ได้เพื่อกำกับลงบนแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุดที่นำมารวมและความสามารถของออนโทโลยีในการจัดการกับความต่างแบบของข้อมูล
- เพื่อตรวจสอบการทำงานของแผนแบบการสอบถามข้อมูลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยอ้างอิงจากออนโทโลยีรวมที่ได้ เพื่อใช้เป็นตัวกลางในการสอบถามข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุดที่นำมารวม และความสามารถของออนโทโลยีในการจัดการกับการกระจายตัวของข้อมูล
- เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการแปลงข้อคำถามที่ได้รับจากแผนแบบการสอบถามข้อมูลไปเป็นข้อคำถามที่ใช้งานกับฐานข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุด

- เพื่อแสดงให้เห็นถึงประโยชน์จากสอบถามข้อมูลผ่านออนไลน์โดยรวมที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ใช้งานได้รับข้อมูลจากการสอบถามเพิ่มขึ้น และการสอบถามข้อมูลเป็นไปในเชิงความหมายมากยิ่งขึ้น

ในการทดสอบความถูกต้องในการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่สร้างขึ้นตามแนวคิดแบบรวมหลายออนไลน์นั้น ผู้วิจัยจำเป็นต้องสร้างฐานข้อมูลเชิงวัตถุขึ้นจริงเพื่อนำมาใช้ทดลองสอบถามข้อมูลและเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ โดยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เลือกใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล เอ็กซ์เพรส เอ디션 10จี (Oracle Express Edition 10g) [44] เป็นฐานข้อมูลในการทดสอบเนื่องจากสนับสนุนการใช้งานฐานข้อมูลเชิงวัตถุ การทดสอบประกอบด้วยการนำออนไลน์โดยรวมไปกำกับลงบนแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุแต่ละชุด พร้อมทั้งนำไปสร้างแผนแบบการสอบถามข้อมูล แล้วตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนของผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถามผ่านแผนแบบของระบบการรวมไปยังฐานข้อมูลทั้งสองชุด โดยเปรียบเทียบกับผลรวมจากการสอบถามโดยตรงที่ฐานข้อมูลแต่ละชุดที่สร้างไว้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการทดสอบนี้ออกเป็นสองส่วนคือ การทดสอบด้วยออนไลน์โดยรวมที่ไม่ผ่านการอนุมัติ (ข้ามขั้นตอนการอนุมัติในหัวข้อที่ 5.2.2.2) และการทดสอบด้วยออนไลน์โดยรวมที่ผ่านการอนุมัติแล้ว

6.2.1 การทดสอบความถูกต้องในการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวมโดยใช้ออนไลน์โดยรวมที่ไม่ผ่านการอนุมัติ

ขั้นตอนการทดสอบ

1. เลือกแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ต้องการทดสอบหนึ่งคู่จากแบบจำลองข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย [20]
2. นำแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่เลือกแต่ละชุดมาสร้างเป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุลงในระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล เอ็กซ์เพรส
3. สร้างโลคัลออนไลน์โวลิจีเพื่ออธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุด และสร้างออนไลน์โวลิจีความหมายที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนไลน์โวลิจีทั้งสองชุดตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.1
4. สร้างออนไลน์โวลิจีรวมพื้นฐานและไฟล์ผลการรวมออนไลน์โวลิจีจากโลคัลออนไลน์โวลิจีทั้งสองชุด และออนไลน์โวลิจีความหมายเพิ่มเติม โดยใช้โปรแกรมการรวมออนไลน์โวลิจีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.2.1
5. นำออนไลน์โวลิจีรวมพื้นฐานที่ได้ไปสร้างเป็นวิวเพื่อกำกับลงบนฐานข้อมูลเชิงวัตถุที่สร้างไว้แต่ละชุดตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.3
6. สร้างแผนแบบการสอบถามข้อมูลโดยอ้างอิงจากออนไลน์โวลิจีรวมพื้นฐานที่ได้ตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.3

7. ทดลองสอบถามข้อมูลผ่านแผ่นแบบ และเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถาม โดยตรงที่ฐานข้อมูลแต่ละชุด

ผลการทดสอบ

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยเลือกทดสอบการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวมแบบจำลอง ข้อมูลเชิงวัตถุที่สร้างขึ้นจากการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุตัวอย่างคู่ที่ 6 ในงานวิจัย [20] เมื่อนำแบบจำลองข้อมูลคู่ดังกล่าวมาสร้างโลคัลออนโทโลจี และสร้างออนโทโลจีรวมตามลำดับแล้ว จะได้ไฟล์ออนโทโลจีรวมพื้นฐานภาษาอวาล์ในรูปของอาร์ดีเอฟ/ เอ็กซ์เอ็มแอล (IntegratedOntology.owl) และไฟล์ผลการรวมออนโทโลจี (IntegratedOntology.txt) ดังแสดงในภาคผนวก ก.3 ซึ่งเมื่อนำออนโทโลจีรวมพื้นฐานที่ได้ไปสร้างเป็นวิวเพื่อกำกับลงบนฐานข้อมูลเชิงวัตถุแต่ละชุด วิวที่สร้างขึ้นมีรายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ก.4 จากนั้นผู้วิจัยจะนำออนโทโลจีรวมพื้นฐานไปใช้สร้างแผ่นแบบการสอบถามข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวม รูปที่ 6.1 ถึง 6.3 แสดงผลลัพธ์จากการทดสอบดังต่อไปนี้

- การทดสอบการสอบถามข้อมูลจากแบบจำลองข้อมูลชุดที่หนึ่งโดยตรง แสดงไว้ในรูปที่ 6.1
- การทดสอบการสอบถามข้อมูลจากแบบจำลองข้อมูลชุดที่สองโดยตรง แสดงไว้ในรูปที่ 6.2
- การทดสอบการสอบถามข้อมูลผ่านแผ่นแบบการสอบถามข้อมูล แสดงไว้ในรูปที่ 6.3

SELECT a.NAME, a.SEX, a.HEIGHT, a.ADDRESS, a.GPA, a.FACULTY.NAME, a.FACULTY.ADDRESS, a.FACULTY.DEAN FROM StudentTab a;							
NAME	SEX	HEIGHT	ADDRESS	GPA	FACULTY. NAME	FACULTY. ADDRESS	FACULTY. DEAN
Ms.Anittha Jutarosaga	F	165	265 Sukhumvit Road, Bangkok	3.45	engineer	Building B	Mr. Vasu Pornlikitpiamchote
Ms. Chotika Jindaapirat	F	162	25 Thon Buri Road, Bangkok	2.8	science	Building A	Ms. Preeyachat Tammapimook
Mr. Peerapong Phraestri	M	172	3758 Ratchasima Road, Bangkok	2.65	engineer	Building B	Mr. Vasu Pornlikitpiamchote
Mr. Panupong Wongma	M	170	201 Phaya Thai Road, Bangkok	2.55	science	Building A	Ms. Preeyachat Tammapimook

SELECT a.* FROM FacultyTab a;		
NAME	ADDRESS	DEAN
science	Building A	Ms. Preeyachat Tammapimook
engineer	Building B	Mr. Vasu Pornlikitpiamchote

รูปที่ 6.1 ผลการทดสอบการสอบถามข้อมูลจากแบบจำลองข้อมูลชุดที่หนึ่ง

SELECT a.* FROM PersonTab a;

NAME	GENDER	HEIGHT	HOME_NO	HOME_CITY
Mr. Akaraphol Charochsopa	male	1.7	54 Bang Bon Road	Bangkok
Mr. Kasem Un-sri	male	1.75	149 Sathon Road	Bangkok
Ms. Narukamol Poomipark	female	1.6	677 Phaya Thai Road	Bangkok
Mr. Arthit Larpmahapaisarn	male	1.75	8489 Bang Khae Road	Bangkok
Mr. Siripat Sahamethapat	male	1.7	8 Ranong Road	Bangkok
Ms. Sasiwong wongwantanee	female	1.57	151 Nakhon Sawan Road	Bangkok
Ms. Thunyaluk Limpittaya	female	1.65	48 Lat Phrao Road	Bangkok
Mr. Chakchaiphun whaiyaphun	male	1.72	636 Asoke Road	Bangkok

SELECT a.PERSON.NAME, a.PERSON.GENDER, a.PERSON.HEIGHT, a.PERSON.HOME_NO, a.PERSON.HOME_CITY, a.FACULTY_NAME, a.GPA, a.THESIS, a.LAB_NAME FROM GradStudentTab a;

PERSON. NAME	PERSON. GENDER	PERSON. HEIGHT	PERSON. HOME_NO	PERSON. HOME_CITY
Mr. Siripat Sahamethapat	male	1.7	8 Ranong Road	Bangkok
Ms. Sasiwong wongwantanee	female	1.57	151 Nakhon Sawan Road	Bangkok
Ms. Thunyaluk Limpittaya	female	1.65	48 Lat Phrao Road	Bangkok
Mr. Chakchaiphun whaiyaphun	male	1.72	636 Asoke Road	Bangkok

PERSON. NAME	FACULTY_NAME	GPA	THESIS	LAB_NAME
Mr. Siripat Sahamethapat	science	2.75	OCR Development Designing	Usability Testing Lab
Ms. Sasiwong wongwantanee	engineer	2.9	Robot Vision Development	Project Lab
Ms. Thunyaluk Limpittaya	account	3.2	Design Optimizing algorithms	Computational Mathematics Lab
Mr. Chakchaiphun whaiyaphun	engineer	3	Image content extraction	Artificial Intelligence Lab

รูปที่ 6.2 ผลการทดสอบการสอบถามข้อมูลจากแบบจำลองข้อมูลชุดที่สอง

Result From: SELECT Name, Gender, Height, Address FROM Person

Name	Gender	Height	Address
Ms. Anittha Jutarosaga	female	1.65	265 Sukhumvit Road, Bangkok
Ms. Chotika Jindaapirat	female	1.62	25 Thon Buri Road, Bangkok
Mr. Peerapong Phraestri	male	1.72	3758 Ratchasima Road, Bangkok
Mr. Panupong Wongma	male	1.7	201 Phaya Thai Road, Bangkok
Mr. Akaraphol Charochsopa	male	1.7	54 Bang Bon Road, Bangkok
Mr. Arthit Larpmahapaisarn	male	1.75	8489 Bang Khae Road, Bangkok
Mr. Chakchaiphun whaiyaphun	male	1.72	636 Asoke Road, Bangkok
Mr. Kasem Un-sri	male	1.75	149 Sathon Road, Bangkok
Mr. Siripat Sahamethapat	male	1.7	8 Ranong Road, Bangkok
Ms. Narukamol Poomipark	female	1.6	677 Phaya Thai Road, Bangkok
Ms. Sasiwong wongwantanee	female	1.57	151 Nakhon Sawan Road, Bangkok
Ms. Thunyaluk Limpittaya	female	1.65	48 Lat Phrao Road, Bangkok

Result From: SELECT Name, Gender, Height, Address, Gpa, Faculty_name FROM Student

Name	Gender	Height	Address	Gpa	Faculty_name
Ms. Anittha Jutarosaga	female	1.65	265 Sukhumvit Road, Bangkok	3.45	engineer
Ms. Chotika Jindaapirat	female	1.62	25 Thon Buri Road, Bangkok	2.8	science
Mr. Peerapong Phraestri	male	1.72	3758 Ratchasima Road, Bangkok	2.65	engineer
Mr. Panupong Wongma	male	1.7	201 Phaya Thai Road, Bangkok	2.55	science
Mr. Siripat Sahamethapat	male	1.7	8 Ranong Road, Bangkok	2.75	science
Ms. Sasiwong wongwantanee	female	1.57	151 Nakhon Sawan Road, Bangkok	2.9	engineer
Ms. Thunyaluk Limpittaya	female	1.65	48 Lat Phrao Road, Bangkok	3.2	account
Mr. Chakchaiphun whaiyaphun	male	1.72	636 Asoke Road, Bangkok	3	engineer

รูปที่ 6.3 ผลการทดสอบการสอบถามข้อมูลผ่านแผ่นแบบการสอบถามข้อมูล

Result From: SELECT Name, Gender, Height, Address, Gpa, Faculty_name, Lab_name FROM GradStudent						
Name	Gender	Height	Address	Gpa	Faculty_name	Lab_name
Mr.Siripat Sahamethapat	male	1.7	8 Ranong Road, Bangkok	2.75	science	Usability Testing Lab
Ms.Sasiwong wongwantanee	female	1.57	151 Nakhon Sawan Road, Bangkok	2.9	engineer	Project Lab
Ms.Thunyaluk Limpittaya	female	1.65	48 Lat Phrao Road, Bangkok	3.2	account	Computational Mathematics Lab
Mr.Chakchaiphun whaiyaphun	male	1.72	636 Asoke Road, Bangkok	3	engineer	Artificial Intelligence Lab

Result From: SELECT Name FROM Faculty
Name
science
engineer
account

รูปที่ 6.3 ผลการทดสอบการสอบถามข้อมูลผ่านแผ่นแบบการสอบถามข้อมูล (ต่อ)

เมื่อนำผลการสอบถามข้อมูลที่ได้เปรียบเทียบกับกัน จะเห็นได้ว่าข้อมูลที่ได้จากการสอบถามผ่านแผ่นแบบการสอบถามข้อมูลจะเท่ากับผลรวมที่ได้จากการสอบถามโดยตรงจากแบบจำลองข้อมูลทั้งสองชุดโดยไม่มีการสูญหายของข้อมูล ทั้งนี้ อาจมีข้อมูลบางฟิลด์ที่ถูกเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม เช่น ข้อมูลฟิลด์ "Home_No" และ "Home_City" ในแบบจำลองข้อมูลชุดที่สองถูกรวมกันเป็นฟิลด์ "Address" ในผลการสอบถามผ่านแผ่นแบบ หรือข้อมูลฟิลด์ "Height" ในแบบจำลองข้อมูลชุดที่หนึ่งถูกปรับให้มีหน่วยเป็นเมตรในผลการสอบถามผ่านแผ่นแบบ เป็นต้น

สรุปผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวมโดยใช้ออนไลน์จีรวมที่ไม่ผ่านการอนุมัติ และเปรียบเทียบกับผลการสอบถามข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงวัตถุโดยตรง ผู้วิจัยพบว่าข้อมูลที่ได้จากการสอบถามผ่านแผ่นแบบของระบบการรวมข้อมูลมีความถูกต้อง เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการสอบถามโดยตรงจากฐานข้อมูลแต่ละชุด นอกจากข้อมูลบางฟิลด์ถูกเปลี่ยนแปลงจากผลการทำงานของฟังก์ชันที่สร้างขึ้นในวิว เพื่อปรับให้ผลลัพธ์ที่ได้จากฐานข้อมูลทั้งสองชุดตรงกัน และแก้ไขความขัดแย้งระหว่างข้อมูล ทั้งนี้การแปลงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นต่างไม่ทำให้ความหมายของข้อมูลผิดไปจากเดิม

นอกจากนั้น เมื่อพิจารณาจากผลการสอบถามผ่านแผ่นแบบที่ได้จากการทดสอบ การที่ผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้อง ครบถ้วน และไม่สูญเสียความหมายเดิมของข้อมูลยังแสดงให้เห็นว่า

- การทำงานของระบบการสอบถามข้อมูลที่พัฒนาขึ้นตามแนวคิดแบบรวมหลายออนโทโลยี ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยกำหนดให้นำออนโทโลยีรวมไปกำกับลงบนแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุดเพื่อเป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับฐานข้อมูลแต่ละชุด ในขณะเดียวกันแผ่นแบบการสอบถามข้อมูลก็จะต้องสร้างขึ้นโดยอ้างอิงจากออนโทโลยีรวมนี้ สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง และให้ผลลัพธ์ที่เหมาะสม
- วิธีการกำกับออนโทโลยีรวมลงบนแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ โดยใช้การสร้างวิวเป็นไปอย่างถูกต้อง วิวที่สร้างขึ้นจากออนโทโลยีรวมสามารถจัดการกับความต่างแบบของข้อมูลโดยการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม และแก้ไขความขัดแย้งระหว่างข้อมูลจากต่างฐานข้อมูลกันได้ โดยไม่กระทบต่อความหมายเดิมของข้อมูล
- การทำงานของแผ่นแบบการสอบถามข้อมูลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยอ้างอิงจากออนโทโลยีรวมมีความถูกต้อง แผ่นแบบสามารถรับข้อความคำถามจากผู้ใช้และส่งต่อไปยังฐานข้อมูลแต่ละชุด พร้อมทั้งรับผลที่ได้จากฐานข้อมูลเหล่านั้นกลับมาแสดงได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและกำจัดความซ้ำซ้อนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างฐานข้อมูลทั้งสองชุด เช่น การกำจัดความซ้ำซ้อนจากผลลัพธ์การสอบถามฟิลด์ "Name" ของ "Faculty" ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสามารถของออนโทโลยีในการจัดการกับการกระจายตัวของข้อมูล
- การแปลงข้อความคำถามที่ได้รับจากแผ่นแบบการสอบถามข้อมูลไปเป็นข้อความที่ใช้งานกับฐานข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุดเป็นไปอย่างถูกต้อง ผลลัพธ์ทั้งหมดที่ได้จากการสอบถามสอดคล้องกับข้อความคำถามที่เลือกระบุลงในแผ่นแบบการสอบถามข้อมูล

6.2.2 การทดสอบความถูกต้องในการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวมโดยใช้ออนโทโลยีรวมที่ผ่านการอนุมานแล้ว

ขั้นตอนการทดสอบ

1. เลือกแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ต้องการทดสอบหนึ่งคู่จากแบบจำลองข้อมูลตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย [20]
2. นำแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่เลือกแต่ละชุดมาสร้างเป็นฐานข้อมูลเชิงวัตถุลงในระบบจัดการฐานข้อมูลออราเคิล เอ็กซ์เพรส
3. สร้างโลคัลออนโทโลยีเพื่ออธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุด และสร้างออนโทโลยีความหมายที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.1

4. สร้างออนโทโลยีรวมพื้นฐานและไฟล์ผลการรวมออนโทโลยีจากโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุด และออนโทโลยีความหมายเพิ่มเติม โดยใช้โปรแกรมการรวมออนโทโลยีที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.2.1
5. กำหนดกฎเพื่ออนุมานออนโทโลยีรวมพื้นฐาน ตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.2.2 ก่อนจะนำออนโทโลยีรวมที่ได้ไปใช้งาน
6. นำออนโทโลยีรวมที่ได้ไปสร้างเป็นวิวเพื่อกำกับลงบนฐานข้อมูลเชิงวัตถุที่สร้างไว้แต่ละชุด ตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.2.3
7. สร้างแผนแบบการสอบถามข้อมูลโดยอ้างอิงจากออนโทโลยีรวมที่ได้ตามวิธีการในหัวข้อที่ 5.3
8. ทดลองสอบถามข้อมูลผ่านแผนแบบ และเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถาม โดยตรงที่ฐานข้อมูลแต่ละชุด

ผลการทดสอบ

ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยได้เลือกทดสอบการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่สร้างขึ้นจากการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุตัวอย่างคู่ที่ 4 ในงานวิจัย [20] (เป็นแบบจำลองข้อมูลชุดเดียวกับที่ใช้ในงานวิจัย [43]) เมื่อนำแบบจำลองข้อมูลคู่ดังกล่าวมาสร้างโลคัลออนโทโลยี และสร้างออนโทโลยีรวมตามลำดับแล้ว ผู้วิจัยจะกำหนดกฎเพื่ออนุมานออนโทโลยีรวมพื้นฐานที่ได้ โดยในที่นี้จะกำหนดเงื่อนไขให้ข้อมูลใน "Children" ที่มีฟิลด์ "Age" ระหว่าง '0' ถึง '2' ถูกแสดงในการสอบถามข้อมูล "Baby" ด้วย ทำให้ได้ไฟล์ออนโทโลยีรวมภาษาอวลิในรูปของอาร์ดีเอฟ/เอ็กซ์เอ็มแอลดังแสดงในภาคผนวก ค.3 ซึ่งเมื่อนำออนโทโลยีรวมที่ได้ไปสร้างเป็นวิวเพื่อกำกับลงบนฐานข้อมูลเชิงวัตถุแต่ละชุด วิวที่สร้างขึ้นมีรายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค.4 จากนั้น ผู้วิจัยจะนำออนโทโลยีรวมดังกล่าวไปใช้สร้างแผนแบบการสอบถามข้อมูลเพื่อใช้ทดสอบการสอบถามข้อมูล รูปที่ 6.4 ถึง 6.6 แสดงผลลัพธ์จากการทดสอบดังต่อไปนี้

- การทดสอบการสอบถามข้อมูลจากแบบจำลองข้อมูลชุดที่หนึ่งโดยตรง แสดงไว้ในรูปที่ 6.4
- การทดสอบการสอบถามข้อมูลจากแบบจำลองข้อมูลชุดที่สองโดยตรง แสดงไว้ในรูปที่ 6.5
- การทดสอบการสอบถามข้อมูลผ่านแผนแบบการสอบถามข้อมูล แสดงไว้ในรูปที่ 6.6

```
SELECT a.PERSON.NAME, a.PERSON.AGE, a.GRADE, a.SCHOOL_NAME
FROM ChildrenTab1 a;
```

PERSON.NAME	PERSON.AGE	GRADE	SCHOOL_NAME
Joshua	2	3.5	Bangkok Patana School
Madison	10	3.25	Chiang Mai International School
Matthew	17	3.1	Ruamrudee International School

รูปที่ 6.4 ผลการทดสอบการสอบถามข้อมูลจากแบบจำลองข้อมูลชุดที่หนึ่ง

```
SELECT a.PERSON.NAME, a.PERSON.AGE, a.GRADE, a.KINDERGARTEN_NAME,
a.BIRHT_WEIGHT FROM BabyTab2 a;
```

PERSON.NAME	PERSON.AGE	GRADE	KINDERGARTEN_NAME	BIRTH_WEIGHT
Abigail	1	4	Harrow Kindergarten International School	2.85
Ethan	2	4	Wells International Kindergarten	3.3
Olivia	2	3.75	IPC International Kindergarten	3

รูปที่ 6.5 ผลการทดสอบการสอบถามข้อมูลจากแบบจำลองข้อมูลชุดที่สอง

เมื่อนำผลการสอบถามข้อมูลที่ได้เปรียบเทียบกันและพิจารณาโดยรวม จะเห็นได้ว่าข้อมูลที่ได้จากการสอบถามผ่านแผ่นแบบการสอบถามข้อมูลจะเท่ากับผลรวมที่ได้จากการสอบถามโดยตรงจากแบบจำลองข้อมูลทั้งสองชุดเช่นเดียวกับผลการสอบถามผ่านระบบการรวมที่สร้างขึ้นจากออนโทโลยีรวมที่ไม่ผ่านการอนุมาน โดยไม่มีการสูญหายของข้อมูล

Result From: SELECT Name, Age, Grade, School_name FROM Children

Name	Age	Grade	School_name
Joshua	2	3.5	Bangkok Patana School
Madison	10	3.25	Chiang Mai International School
Matthew	17	3.1	Ruamrudee International School
Abigail	1	4	Harrow Kindergarten International School
Ethan	2	4	Wells International Kindergarten
Olivia	2	3.75	IPC International Kindergarten

รูปที่ 6.6 ผลการทดสอบการสอบถามข้อมูลผ่านแผ่นแบบการสอบถามข้อมูล

Result From: SELECT Name, Age, Grade, School_name, Birth_weight FROM Baby				
Name	Age	Grade	School_name	Birth_weight
Joshua	2	3.5	Bangkok Patana School	-
Abigail	1	4	Harrow Kindergarten International School	2.85
Ethan	2	4	Wells International Kindergarten	3.3
Olivia	2	3.75	IPC International Kindergarten	3

รูปที่ 6.6 ผลการทดสอบการสอบถามข้อมูลผ่านแผ่นแบบการสอบถามข้อมูล (ต่อ)

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาผลการสอบถามข้อมูล "Baby" ผ่านแผ่นแบบการสอบถามข้อมูลจะเห็นได้ว่า ผลลัพธ์ที่ได้เพิ่มขึ้นจากผลการสอบถามข้อมูล "Baby" จากแบบจำลองข้อมูลชุดที่สองโดยตรง ซึ่งเป็นผลมาจากการอนุมานออนไลน์โดยรวมก่อนที่จะนำมาใช้สร้างวิวและแผ่นแบบที่ใช้ในการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวม โดยข้อมูลที่เพิ่มขึ้นยังคงถูกต้องตามความหมายที่กำหนด และไม่กระทบต่อข้อมูลส่วนอื่นๆ

สรุปผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวมโดยใช้ออนไลน์โดยรวมที่ผ่านการอนุมานแล้ว และเปรียบเทียบกับผลการสอบถามข้อมูลจากฐานข้อมูลเชิงวัตถุโดยตรง ผู้วิจัยพบว่าข้อมูลที่ได้จากการสอบถามผ่านแผ่นแบบของระบบการรวมข้อมูลมีความถูกต้อง เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการสอบถามโดยตรงจากฐานข้อมูลแต่ละชุด นอกจากนั้น ผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถามผ่านแผ่นแบบยังเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการอนุมานออนไลน์โดยรวมก่อนที่จะนำมาใช้สร้างวิวและแผ่นแบบที่ใช้ในการสอบถามข้อมูลผ่านระบบการรวม ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ได้ทั้งหมดยังคงมีความหมายของข้อมูลคงเดิม ทำให้สามารถสรุปได้ว่าการอนุมานออนไลน์โดยรวมก่อนจะนำมาใช้จะทำให้ผู้ใช้ได้รับประโยชน์จากการสอบถามข้อมูลผ่านออนไลน์โดยรวมดังกล่าว โดยจะส่งผลให้ผู้ใช้จะได้รับข้อมูลจากการสอบถามเพิ่มขึ้น และการสอบถามข้อมูลเป็นไปในเชิงความหมายมากยิ่งขึ้น