



บทที่ 3

การสร้างออนโทโลยีเพื่ออธิบายและเพิ่มความหมาย ให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ

ในทางทฤษฎีแล้ว การสร้างออนโทโลยีเพื่ออธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุสามารถทำได้โดยไม่มีข้อจำกัดหรือข้อบังคับใดๆ ซึ่งการเปิดให้สร้างออนโทโลยีโดยอิสระส่งผลให้ออนโทโลยีที่ได้มีความหลากหลาย ความหมายของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่แสดงในออนโทโลยีแต่ละชุดอาจไม่ครบถ้วน ไม่ตรงกัน หรือไม่เพียงพอต่อการจำแนกความขัดแย้งระหว่างแบบจำลองข้อมูลขึ้นกับความสนใจของผู้สร้างออนโทโลยี ทำให้ยากต่อการเปรียบเทียบและการรวมออนโทโลยี

ผู้วิจัยจึงได้กำหนดแนวทางในการสร้างออนโทโลยีเพื่ออธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ โดยให้เป็นไปตามโครงสร้างของอ็ปเปอร์ออนโทโลยี (Upper Ontology) ที่ผู้วิจัยออกแบบขึ้น เพื่อให้ออนโทโลยีที่ได้มีรูปแบบเดียวกันและเหมาะสมกับขั้นตอนวิธีการเปรียบเทียบและการรวมออนโทโลยีที่เลือกใช้ ซึ่งจะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพของออนโทโลยีรวมที่ได้ ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดและวิธีการสร้างออนโทโลยีเพื่ออธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ ซึ่งแบ่งเป็นสามขั้นตอนคือ ส่วนการสร้างออนโทโลยีเพื่ออธิบายความหมายที่ปรากฏในแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ ส่วนการเพิ่มเติมความหมายของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุลงในออนโทโลยีที่สร้างไว้ และส่วนการสร้างออนโทโลยีที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างออนโทโลยีแต่ละชุดที่สร้างไว้ก่อนแล้ว

3.1 อ็ปเปอร์ออนโทโลยี

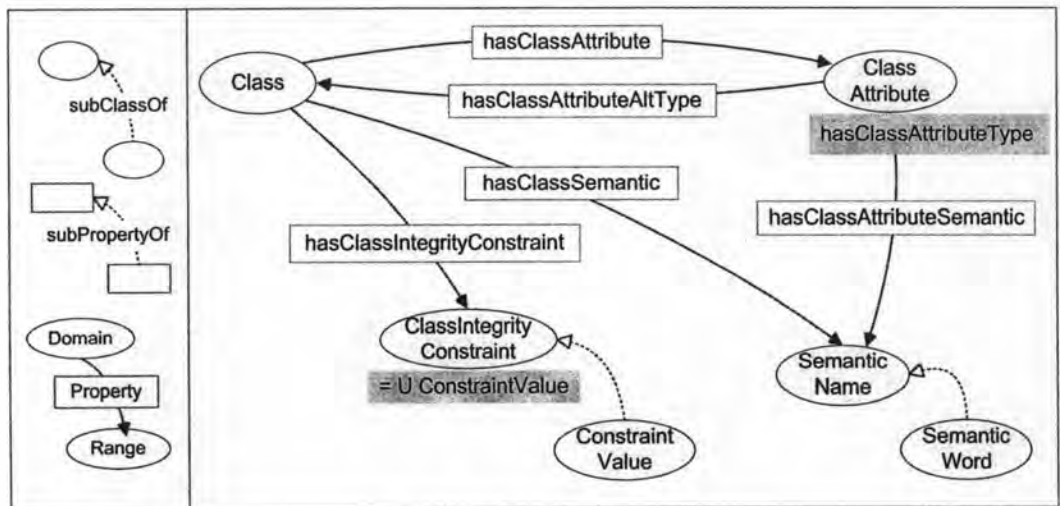
อ็ปเปอร์ออนโทโลยี [38] เป็นแนวคิดในการสร้างออนโทโลยีพื้นฐานที่จะสามารถนำมาใช้งานร่วมกันระหว่างโดเมน ดังนั้นอ็ปเปอร์ออนโทโลยีจะมีลักษณะเป็นเมตาออนโทโลยีที่แสดงข้อมูลทั่วไป เช่น โครงสร้าง และแนวคิดหลักที่จะนำไปใช้งานได้กับทุกโดเมน เพื่อให้ออนโทโลยีอื่นสามารถสร้างและบูรณาการเชื่อมโยงที่เจาะจงขึ้นตามอ็ปเปอร์ออนโทโลยีได้

ในวิทยานิพนธ์นี้ อ็ปเปอร์ออนโทโลยีจะเป็นออนโทโลยีที่แสดงโครงสร้างของการกำหนดความหมาย (Semantic Structure) ให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ ทั้งนี้อ็ปเปอร์ออนโทโลยีถูกกำหนดขึ้นโดยผู้วิจัยเพื่อให้ผู้สร้างออนโทโลยีทุกคน ซึ่งในที่นี้อาจเป็นเจ้าของข้อมูลในแบบจำลองข้อมูลหรือผู้ที่เข้าใจโครงสร้างของแบบจำลองข้อมูลนั้นก็ได้ ใช้เป็นแนวทางในการอธิบายแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ต้องการนำมารวม ผู้วิจัยพบว่าความหมายที่กำหนดให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุนั้นสามารถแสดงในรูปของคำศัพท์ในโดเมนของแบบจำลองข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างคำศัพท์เหล่านั้น โดยอาจแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ ส่วนหนึ่งจะถูกกำหนดไว้ก่อนแล้วตามโครงสร้างของแบบจำลองข้อมูล ตัวอย่างเช่น คลาสสองคลาสมีความสัมพันธ์แบบสืบทอดคุณลักษณะ เป็นต้น ซึ่งอ็ปเปอร์ออนโทโลยีจะต้องสามารถนำไปใช้อธิบายความหมายตามโครงสร้างของแบบจำลองข้อมูล ได้แก่ การอธิบายคลาส แอททริบิวต์

ชนิดของแอททริบิวต์ ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสแบบสืบทอดคุณลักษณะ (Inheritance) แบบพี่น้อง (Sibling) และแบบแอกกรีเกชัน (Aggregation) ได้

อีกส่วนหนึ่ง จะเป็นส่วนอธิบายความหมายในรูปของข้อมูลเชิงความหมายที่ไม่มีการระบุไว้ตามโครงสร้างของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ แต่จะถูกกำหนดเพิ่มเติมไว้เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการรวมแบบจำลองข้อมูล ดังนั้น ผู้วิจัยได้เพิ่มส่วนอธิบายความหมายของคลาส (Class Semantics) และความหมายของแอททริบิวต์ (Attribute Semantics) และส่วนเพิ่มข้อกำหนดบูรณภาพของแอททริบิวต์ (Integrity Constraint) ซึ่งเป็นส่วนเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการรวมแบบจำลองข้อมูลไว้ในอ็อบเจกต์ออนโทโลยีนี้ด้วย

จากความต้องการอ็อบเจกต์ออนโทโลยีที่สามารถรองรับการสร้างออนโทโลยีเพื่ออธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ โดยมุ่งเน้นให้ออนโทโลยีที่ได้แสดงความหมายของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุได้อย่างถูกต้อง ตรงกันและเพียงพอต่อการจำแนกความขัดแย้ง รวมทั้งรองรับการทำงานของขั้นตอนวิธีการรวมออนโทโลยีที่เลือกใช้ ร่วมกับแนวทางการแปลงโมเดลระหว่างแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุกับออนโทโลยีที่ประยุกต์จากเอกสารเมตาโมเดลของนิยามของออนโทโลยี [21] ทำให้ได้อ็อบเจกต์ออนโทโลยีที่แสดงในรูปของอาร์คิเทคเจอร์ภาพดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 อ็อบเจกต์ออนโทโลยี

เนื่องจากออนโทโลยีกำหนดให้แสดงแทนเอนทิตีทั้งหมดของโดเมนในรูปของคลาส ดังนั้นทุกเอนทิตีในแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ (เช่น คลาส และแอททริบิวต์) จะถูกกำหนดขึ้นเป็นคลาสในอ็อบเจกต์ออนโทโลยี จากรูปที่ 3.1 อ็อบเจกต์ออนโทโลยีประกอบด้วยคลาสต่างๆ ดังนี้

1. Class แสดงคลาสของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้จะเรียกรวมคลาสดังกล่าวนี้ว่า "คลาสของคลาส"
2. ClassAttribute แสดงแอททริบิวต์ของคลาสของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้จะเรียกรวมคลาสดังกล่าวนี้ว่า "คลาสของแอททริบิวต์"

3. ClassIntegrityConstraint แสดงข้อกำหนดบูรณภาพของแอททริบิวต์ในคลาสของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ เพื่ออธิบายความหมายเพิ่มเติมให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ เมื่อต้องการระบุว่า แอททริบิวต์ดังกล่าวในคลาสถูกจำกัดขอบเขตของค่าที่เป็นไปได้ อย่างไรก็ตาม ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้จะเรียกรวมคลาสดังกล่าวนี้ว่า "คลาสของข้อกำหนดบูรณภาพ"
4. ConstraintValue เป็นสับคลาสของคลาสของข้อกำหนดบูรณภาพ แสดงค่าที่เป็นไปได้ของแอททริบิวต์จากข้อกำหนดบูรณภาพนั้นๆ ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้จะเรียกรวมคลาสดังกล่าวนี้ว่า "คลาสของค่าของข้อกำหนดบูรณภาพ"
5. SemanticName แสดงชื่อของความหมายของคลาสหรือแอททริบิวต์ ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้จะเรียกรวมคลาสดังกล่าวนี้ว่า "คลาสของชื่อความหมาย"
6. SemanticWord เป็นสับคลาสของคลาสของชื่อความหมาย แสดงค่าของความหมายของคลาสหรือแอททริบิวต์ในแต่ละชื่อของความหมายนั้นๆ ซึ่งในวิทยานิพนธ์นี้จะเรียกรวมคลาสดังกล่าวนี้ว่า "คลาสของค่าความหมาย"

ทั้งนี้คลาสแต่ละคู่ในอ็อบเจกต์ออนโทโลยีมีความสัมพันธ์ระหว่างกันผ่านทางพรอพเพอร์ตี้ ซึ่งอ็อบเจกต์ออนโทโลยีประกอบด้วยพรอพเพอร์ตี้ต่างๆ ดังนี้

1. hasClassAttribute แสดงความสัมพันธ์จากคลาสของคลาส (Class) ไปยังคลาสของแอททริบิวต์ (ClassAttribute) เพื่อแสดงว่าคลาสประกอบด้วยแอททริบิวต์ใดบ้าง
2. hasClassAttributeType แสดงความสัมพันธ์จากคลาสของแอททริบิวต์ (ClassAttribute) ไปยังชนิดข้อมูลเพื่อแสดงชนิดข้อมูลของแอททริบิวต์ที่เป็นชนิดข้อมูลพื้นฐาน (Primitive Data Type).
3. hasClassAttributeAltType แสดงความสัมพันธ์จากคลาสของแอททริบิวต์ (ClassAttribute) ไปยังคลาสของคลาส (Class) เพื่อแสดงชนิดข้อมูลของแอททริบิวต์ที่เป็นชนิดข้อมูลที่ผู้ใช้กำหนด (User-Defined Type)
4. hasClassIntegrityConstraint แสดงความสัมพันธ์จากคลาสของคลาส (Class) ไปยังคลาสของข้อกำหนดบูรณภาพ (ClassIntegrityConstraint) เพื่อแสดงการกำหนดข้อกำหนดบูรณภาพของแอททริบิวต์ในคลาส
5. hasClassSemantic แสดงความสัมพันธ์จากคลาสของคลาส (Class) ไปยังคลาสของชื่อความหมาย (SemanticName) เพื่อแสดงการกำหนดความหมายเพิ่มเติมให้กับคลาส
6. hasClassAttributeSemantic แสดงความสัมพันธ์จากคลาสของแอททริบิวต์ (ClassAttribute) ไปยังคลาสของชื่อความหมาย (SemanticName) เพื่อแสดงการกำหนดความหมายเพิ่มเติมให้กับแอททริบิวต์

นอกจากนี้ อับเปอร์ออนโทโลยียังประกอบด้วยนิพจน์ภาษาอาวาล์คือ “= \cup ConstraintValue” ซึ่งกำหนดไว้ที่คลาสของข้อกำหนดบูรณภาพ (ClassIntegrityConstraint) เพื่อเป็นการจำกัดขอบเขตของค่าที่เป็นไปได้ของคลาสนี้ว่าจะต้องมีค่าเป็นผลรวมจากการยูเนียนของคลาสของค่าของข้อกำหนดบูรณภาพ (ConstraintValue) เท่านั้น

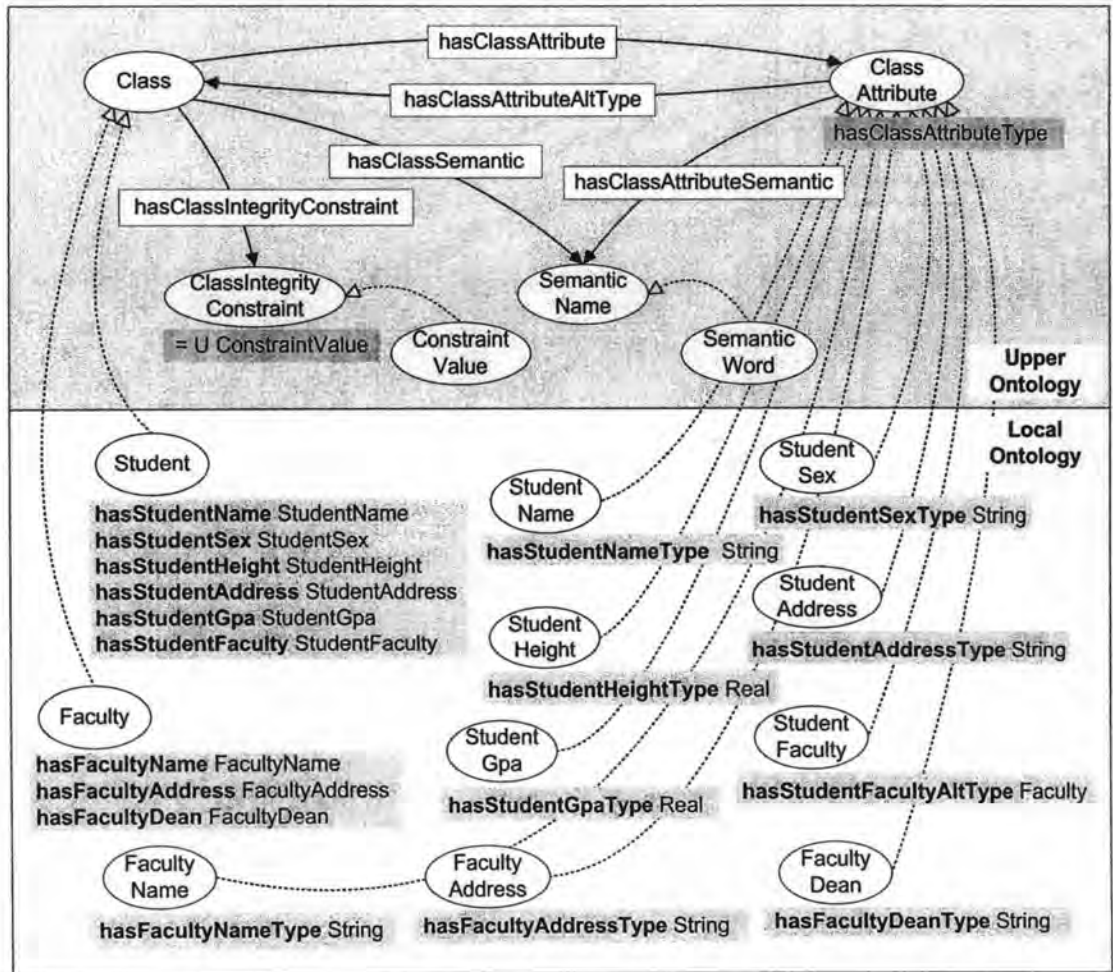
3.2 การนำอับเปอร์ออนโทโลยีมาใช้สร้างออนโทโลยีเพื่ออธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ

เจ้าของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุหรือผู้ที่เข้าใจโครงสร้างของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุจะทำหน้าที่สร้างออนโทโลยีขึ้นหนึ่งชุดตามโครงสร้างของอับเปอร์ออนโทโลยีที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ เพื่ออธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุของตน ซึ่งจะเรียกแทนออนโทโลยีที่สร้างขึ้นตามอับเปอร์ออนโทโลยีว่า “โลคัลออนโทโลยี (Local Ontology)” (อย่างไรก็ตาม คำว่าโลคัลออนโทโลยีในวิทยานิพนธ์นี้จะสื่อความหมายทั้งในแง่ของการเป็นออนโทโลยีที่สร้างขึ้นตามอับเปอร์ออนโทโลยี และการเป็นออนโทโลยีที่อธิบายแบบจำลองข้อมูลที่ต้องการรวม (แบบจำลองข้อมูลโลคัล) แต่ละชุด)

3.2.1 ส่วนการสร้างโลคัลออนโทโลยีเพื่ออธิบายความหมายที่ปรากฏในแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ

เจ้าของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุจะสร้างโลคัลออนโทโลยีขึ้นหนึ่งชุดเพื่อแสดงแทนแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุของตน โดยกำหนดตามอับเปอร์ออนโทโลยีในหัวข้อที่ 3.1 (รูปที่ 3.1) ตัวอย่างเช่น เมื่อนำอับเปอร์ออนโทโลยีมาใช้ในการอธิบายยูเอ็มแอลคลาสไดอะแกรมในรูปที่ 2.5(ก) ให้อยู่ในรูปของโลคัลออนโทโลยี ทำให้ได้โลคัลออนโทโลยีที่แสดงด้วยอาร์ตีเฟกกราฟดังแสดงได้ตามรูปที่ 3.2

จะสังเกตได้ว่า ผลจากการอธิบายแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่แสดงไว้ในรูปของยูเอ็มแอลคลาสไดอะแกรมด้วยอับเปอร์ออนโทโลยีจะไม่เหมือนกับผลการแปลงด้วยข้อกำหนดตามงานวิจัย [21] (รูปที่ 2.5(ข)) ทั้งหมด เช่น ผู้วิจัยกำหนดให้ทุกแอททริบิวต์ถูกอธิบายในรูปของคลาสในโลคัลออนโทโลยี (ในกลุ่มของคลาสของแอททริบิวต์) แทนการกำหนดเป็นพรอพเพอร์ตี้ตามที่แสดงไว้ในหัวข้อที่ 2.1.5 เนื่องจากผู้วิจัยต้องการอธิบายเพิ่มความหมายของแอททริบิวต์ดังกล่าวไว้ในโลคัลออนโทโลยีที่สร้างขึ้นหรือการกำหนดให้สร้างแอททริบิวต์ของคลาสเพิ่มเติม (ในกลุ่มของคลาสของแอททริบิวต์) และกำหนดให้ชนิดข้อมูลของแอททริบิวต์นั้นเป็นคลาสๆ หนึ่ง (ในกลุ่มของคลาสของคลาส) เพื่อใช้แทนความสัมพันธ์แบบแอกกรีเกชัน ซึ่งในยูเอ็มแอลคลาสไดอะแกรมไม่ได้แสดงไว้ เนื่องจากต้องการนำมาใช้เปรียบเทียบในลักษณะของการเปรียบเทียบแอททริบิวต์ จึงจำเป็นต้องดัดแปลงให้โลคัลออนโทโลยีที่สามารถรองรับการเพิ่มความหมายเหล่านี้



รูปที่ 3.2 ตัวอย่างการนำอ็ปเปอร์ออนโทโลยีมาใช้อธิบายยูเอ็มแอลของคลาสไดอะแกรม
ในรูปของออนโทโลยี

3.2.2 ส่วนการเพิ่มเติมความหมายของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุลงในออนโทโลยีที่สร้างไว้

เมื่อได้โลคัลออนโทโลยีที่อธิบายความหมายที่ปรากฏในแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุโดยตรงแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการเพิ่มความหมายให้กับคลาสของคลาสและคลาสของแอททริบิวต์ และแทรกข้อกำหนดคุณูปภาพให้กับบางคลาสของคลาสในโลคัลออนโทโลยีเพื่อรักษาความหมายเดิมของแบบจำลองข้อมูลไว้ โดยกำหนดตามอ็ปเปอร์ออนโทโลยีในหัวข้อที่ 3.1 (รูปที่ 3.1) เจ้าของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุจะทำหน้าที่เพิ่มเติมความหมาย และข้อกำหนดคุณูปภาพทั้งหมดของแบบจำลองข้อมูลของตนลงในโลคัลออนโทโลยีที่ตนเองได้สร้างไว้ก่อนแล้ว ในที่นี้ผู้วิจัยมีข้อสมมติฐานว่า หากเจ้าของแบบจำลองข้อมูลสามารถระบุความหมายเพิ่มเติมของแบบจำลองข้อมูลให้กับโลคัลออนโทโลยีของตนได้อย่างชัดเจน การรวมแบบจำลองข้อมูลก็จะได้ผลดีใกล้เคียงกับที่ควรจะเป็น แต่หากเจ้าของแบบจำลองข้อมูลละเว้นการระบุความหมายเพิ่มเติมลงในโลคัลออนโทโลยีที่ได้ การรวมแบบจำลองข้อมูลก็ยังคงสามารถทำได้แต่อาจได้ผลด้อยกว่า

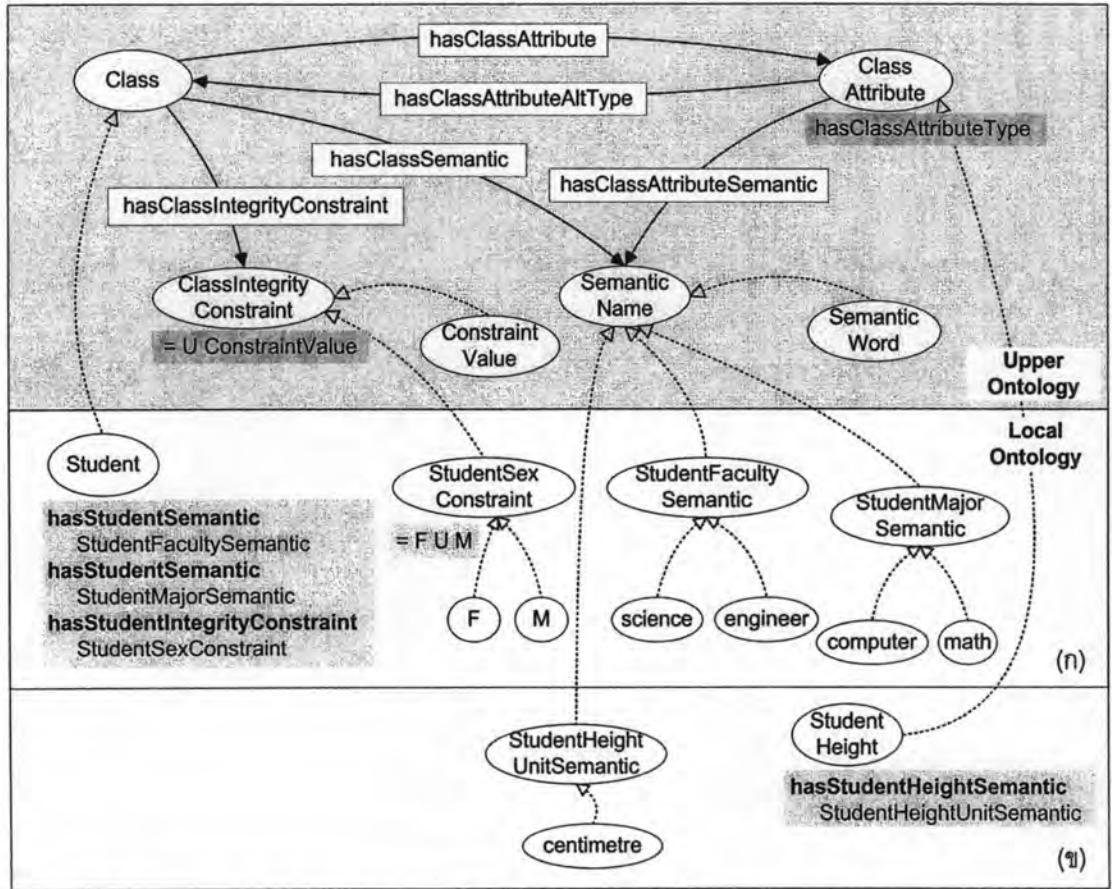
ในการสร้างโลคัลออนโทโลยีเพื่ออธิบายความหมายของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุได้ก็ตาม เจ้าของแบบจำลองข้อมูลควรจะระบุไว้ว่าข้อมูลฟิลด์ต่างๆ ในแบบจำลองข้อมูลของตนที่จะนำมารวมมี

ลักษณะอย่างไร เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบกับฟิลต์อื่นๆ ในแบบจำลองข้อมูลอีกชุดหนึ่งว่า ฟิลต์ใดมีความหมายตรงกัน ฟิลต์ใดมีความหมายแตกต่างกัน เจ้าของแบบจำลองข้อมูลจำเป็นต้องระบุว่าแต่ละฟิลต์ได้รับการออกแบบมาเพื่อเก็บข้อมูลและสื่อความหมายอย่างไร ดังนั้นการระบุความหมายที่ถูกต้องชัดเจนของแบบจำลองข้อมูลดังกล่าวลงในโลคัลออนโทโลยีจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการรวมแบบจำลองข้อมูล

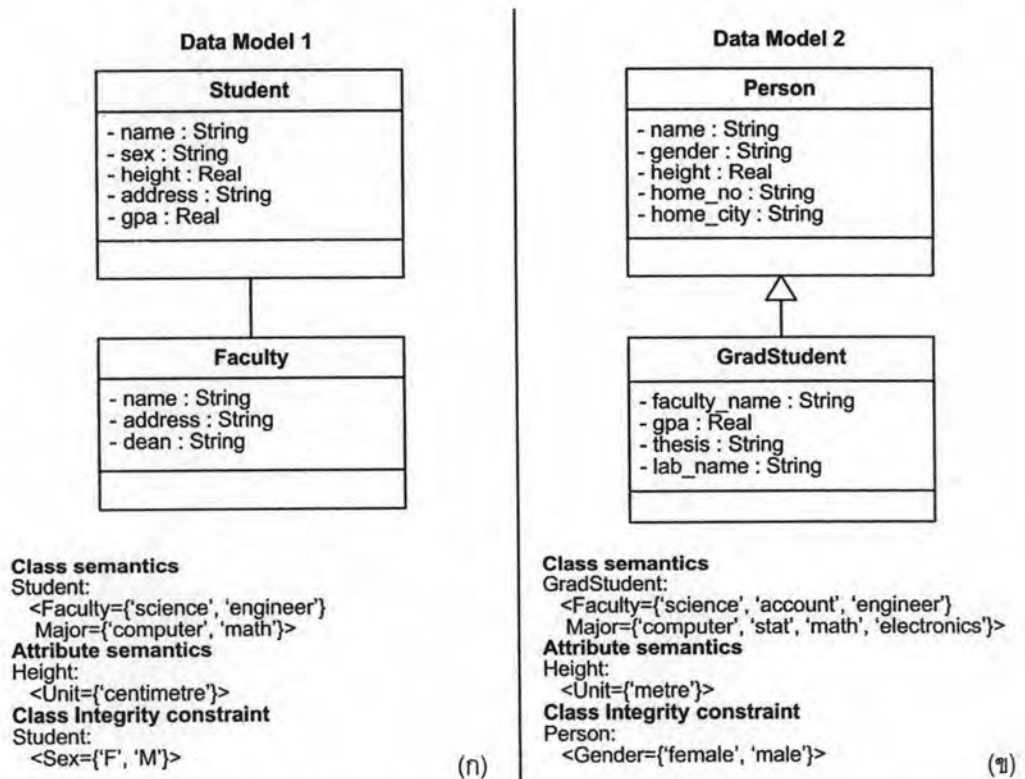
โดยเจ้าของแบบจำลองข้อมูลอาจจะระบุว่า คำศัพท์ในโลคัลออนโทโลยีที่ตนสร้างขึ้นมีความหมายว่าอย่างไร ค่าที่เป็นไปได้มีค่าใดบ้าง หน่วยของข้อมูลคืออะไร มีข้อกำหนดบูรณาภาพหรือไม่ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของข้อมูลแต่ละฟิลต์ เพื่อนำมาใช้เปรียบเทียบหาระดับความเหมือนระหว่างโลคัลออนโทโลยีของตนกับโลคัลออนโทโลยีชุดอื่น ทั้งนี้ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้กำหนดให้เพิ่มความหมายให้กับคลาสของคลาสหรือคลาสของแอททริบิวต์ใดๆ ในโลคัลออนโทโลยีโดยกำหนดข้อมูลในรูปของชื่อของความหมายและค่าของความหมายผ่านการสร้างเป็นคลาสของชื่อความหมาย (SemanticName) และคลาสของค่าความหมาย (SemanticWord) โดยให้อธิบายผ่านโครงสร้างของอ็อบเจกต์ออนโทโลยีตามที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ 3.1 (รูปที่ 3.1) ในทำนองเดียวกัน หากต้องการเพิ่มข้อกำหนดบูรณาภาพให้กับคลาสของคลาสใดในโลคัลออนโทโลยีก็สามารถทำได้โดยผ่านการสร้างเป็นคลาสของข้อกำหนดบูรณาภาพ (ClassIntegrityConstraint) และคลาสของค่าของข้อกำหนดบูรณาภาพ (ConstraintValue) ด้วยวิธีเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 3.3

รูปที่ 3.3(ก) เป็นตัวอย่างการเพิ่มความหมายให้กับคลาสของคลาสที่คลาส Student ให้มีชื่อของความหมายเป็น "Faculty" โดยที่ค่าของความหมายเป็น 'science' กับ 'engineer' และให้มีชื่อของความหมายเป็น "Major" โดยที่ค่าของความหมายเป็น 'computer' กับ 'math' และการเพิ่มข้อกำหนดบูรณาภาพของแอททริบิวต์ "Sex" ให้กับคลาสของคลาสที่คลาส Student โดยให้มีค่าที่เป็นไปได้คือ 'F' และ 'M' ส่วนรูปที่ 3.3(ข) แสดงการเพิ่มความหมายให้กับคลาสของแอททริบิวต์ที่คลาส Height ซึ่งเป็นแอททริบิวต์ของคลาส Student ให้มีชื่อของความหมายเป็น "UnitOfHeight" และค่าของความหมายเป็น 'centimetre'

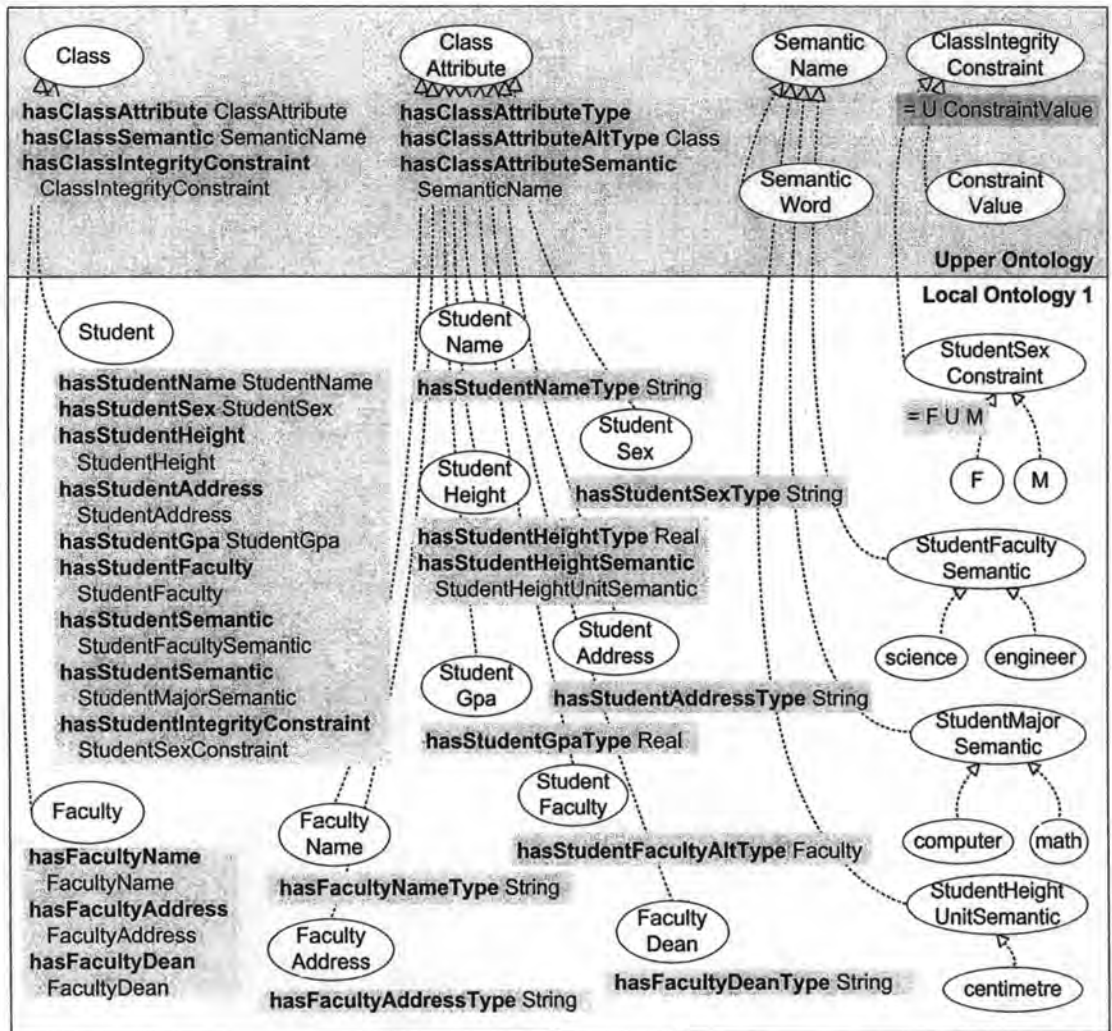
ตัวอย่างของโลคัลออนโทโลยีที่ได้จากการอธิบายและเพิ่มความหมายให้กับแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุสองชุดในรูปที่ 3.4(ก) และ 3.4(ข) ผ่านโครงสร้างของอ็อบเจกต์ออนโทโลยีตามหัวข้อที่ 3.1 ได้แสดงในรูปที่ 3.5 และ 3.6 ตามลำดับ



รูปที่ 3.3 ตัวอย่างการนำอ็อบเจกต์ในโลจิกมาใช้ในการเพิ่มความหมายให้กับคลาสของคลาส และคลาสของแอททริบิวต์ในโลจิกออนไลน์



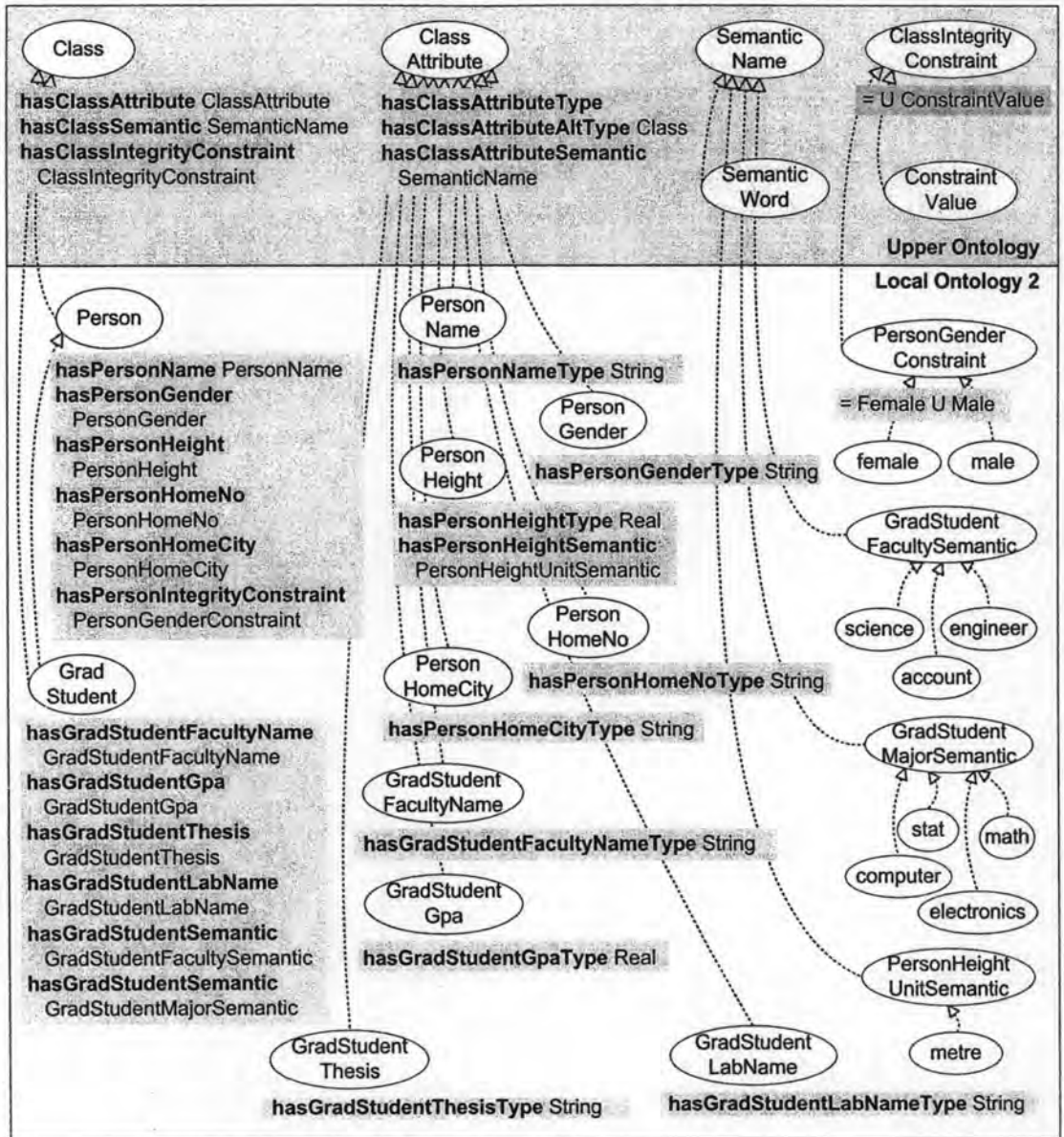
รูปที่ 3.4 ตัวอย่างแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ 2 ชุดที่ต้องการนำมารวมกัน



รูปที่ 3.5 ตัวอย่างโลคัลออนโทโลยีสำหรับอธิบายแบบจำลองข้อมูลชุดที่ 1 (รูปที่ 3.4(ก))

การเพิ่มความหมายให้กับโลคัลออนโทโลยีแต่ละชุดที่จะนำมารวมเป็นขั้นตอนสำคัญที่จะช่วยในการจำแนกความขัดแย้งระหว่างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดในขั้นตอนการเปรียบเทียบและการรวมออนโทโลยีที่จะกล่าวถึงในบทต่อไป ดังนั้นในการเพิ่มความหมายให้กับโลคัลออนโทโลยี ควรจะระบุความหมายให้เพียงพอที่จะบอกได้ว่าข้อมูลมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร โดยมีหลักในการพิจารณาดังนี้

- หากคลาสของคลาสหรือคลาสของแอททริบิวต์ใดมีข้อมูลเฉพาะที่สามารถบอกได้ว่าโดเมนของคลาสที่อธิบายหมายถึงอะไร ควรกำหนดความหมายให้กับคลาสของคลาสหรือคลาสของแอททริบิวต์นั้น เช่น หากคลาสของคลาส Student เกี่ยวข้องกับนิสิตในคณะวิทยาศาสตร์และคณะวิศวกรรมศาสตร์ ควรกำหนดความหมายเพิ่มเติมให้กับคลาส Student เป็น "Faculty={'science', 'engineer'}" หมายถึงคลาสของคลาส Student มี 1 ความหมายซึ่งชื่อของความหมายคือ "Faculty" และค่าของความหมายคือ 'science' และ 'engineer' การกำหนดความหมายด้วยวิธีการนี้จะช่วยให้สามารถจำแนกความขัดแย้งของค่าข้อมูลได้



รูปที่ 3.6 ตัวอย่างโลคัลออนโทโลยีสำหรับอธิบายแบบจำลองข้อมูลชุดที่ 2 (รูปที่ 3.4(ข))

- หากคลาสของแอททริบิวต์ใดเกี่ยวข้องกับการบอกจำนวน ควรกำหนดความหมายให้กับคลาสของแอททริบิวต์นั้นเพื่อบอกหน่วยการนับ เช่น หากคลาสของแอททริบิวต์ Height เป็นการบอกความสูงมีหน่วยเป็นเซนติเมตร ควรกำหนดความหมายเพิ่มเติมให้กับคลาส Height เป็น "Unit={'centimetre'}" หมายถึงคลาสของแอททริบิวต์ Height มี 1 ความหมายซึ่งชื่อของความหมายคือ "Unit" และค่าของความหมายคือ 'centimetre' การกำหนดความหมายด้วยวิธีการนี้จะช่วยให้สามารถจำแนกความขัดแย้งของหน่วยข้อมูลที่ใช้ได้
- หากความหมายที่ต้องการอธิบายมีค่าของความหมายเป็นช่วงจำนวน การสร้างคลาสของค่าความหมายควรกำหนดความหมายให้ครอบคลุมทั้งช่วง โดยให้ใช้คำว่า

"GreaterThanOrEqual" ตามด้วยค่าต่ำสุด และ "LessThanOrEqual" ตามด้วยค่าสูงสุด เพื่อแสดงขอบเขตล่างและขอบเขตบนของค่าความหมายตามลำดับ

ทั้งนี้ การกำหนดคำศัพท์ในการเพิ่มความหมายให้กับโลคัลออนโทโลยีจำเป็นต้องให้ความระมัดระวังในเรื่องความถูกต้องด้านภาษาของคำที่เลือกใช้ เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการใช้คำไม่ตรงกันระหว่างโลคัลออนโทโลยีสองชุด เนื่องจากสื่อความหมายผิดพลาด เช่น การกำหนดความหมายเพิ่มเติมให้กับคลาส Student ควรเป็น "Faculty={'engineering'}" มิใช่ "Faculty={'engineer'}"

ส่วนการกำหนดข้อกำหนดคุณลักษณะของแอททริบิวต์ให้กับคลาสของคลาสนั้นใช้เพื่อกำหนดว่าอะไรคือค่าที่เป็นไปได้ของแอททริบิวต์ดังกล่าวในคลาส แม้จะไม่ส่งผลกระทบต่อการรวมออนโทโลยีโดยตรง แต่เกี่ยวข้องกับการใช้งานข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนการสอบถามข้อมูลผ่านออนโทโลยีรวม [39] และจำเป็นต้องนำมาพิจารณาในขั้นตอนการเปรียบเทียบเพื่อให้ทราบว่าเมื่อรวมโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดเข้าด้วยกันแล้ว จะต้องสร้างฟังก์ชันสำหรับแปลงข้อกำหนดคุณลักษณะที่ใช้จริงในแบบจำลองข้อมูลทั้งสองให้ตรงกันหรือไม่ ดังนั้น โลคัลออนโทโลยีที่สร้างควรจะแสดงข้อกำหนดคุณลักษณะที่มีทั้งหมดไว้ด้วย

3.3 การสร้างออนโทโลยีที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนโทโลยี

เมื่อได้โลคัลออนโทโลยีที่อธิบายความหมายที่ครบถ้วนของแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุทั้งสองชุดตามที่เจ้าของแบบจำลองข้อมูลแต่ละชุดสร้างขึ้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการระบุความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดที่ได้ก่อนเข้าขั้นตอนการรวม ซึ่งผู้ทำการรวมออนโทโลยีจะสร้างออนโทโลยีขึ้นหนึ่งชุดเพื่อระบุความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดดังกล่าวตามที่ผู้ทำการรวมทราบ โดยอาศัยวิธีการสร้างเป็นคลาสที่สมมูลกัน (Equivalence) หรือคลาสหนึ่งเป็นผลจากการยูเนียน (Union) ของคลาสดู่มหนึ่งอันเป็นโครงสร้างที่มีอยู่แล้วในภาษาอาวล์ ซึ่งจะช่วยให้ผลการรวมโลคัลออนโทโลยีคู่ดังกล่าวดีขึ้น เนื่องจากการระบุความสัมพันธ์ในลักษณะนี้จะปรับให้คำศัพท์ต่างๆ ที่ใช้งานในโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดมีความใกล้เคียงกันมากขึ้น ส่งผลให้สามารถตรวจสอบความแตกต่างระหว่างกันได้ดียิ่งขึ้นด้วย ในที่นี้ผู้วิจัยมีข้อสมมติฐานว่า หากผู้ทำการรวมออนโทโลยีมีความรู้เกี่ยวกับโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดและสามารถระบุความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดได้ การรวมแบบจำลองข้อมูลก็จะได้ผลดีใกล้เคียงกับที่ควรจะเป็น แต่หากผู้ทำการรวมไม่มีความรู้พอที่จะระบุความสัมพันธ์เพิ่มเติมได้ การรวมแบบจำลองข้อมูลก็ยังคงสามารถทำได้แต่อาจได้ผลด้อยกว่า

วิทยานิพนธ์นี้เลือกพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนโทโลยีเฉพาะแบบความหมายเหมือนกัน (Synonym) และแบบคำลูกกลุ่ม/ แม่กลุ่ม (Hyponym/ Hypernym) เท่านั้น ดังนั้นการเพิ่มความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนโทโลยีจึงเลือกเติมเฉพาะความสัมพันธ์ที่เป็นไปตามสองรูปแบบนี้ โดยผู้ทำการรวมออนโทโลยีจะนำโลคัลออนโทโลยีที่ได้มาระบุว่า คำศัพท์ใดในโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดมีความหมายเหมือนกันหรือเป็นคำที่เป็นคำลูกกลุ่ม/ แม่กลุ่มกัน ซึ่งเป็นการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนโทโลยีสองชุดได้โดยตรง ทั้งนี้ การระบุคำที่มีความหมายเหมือนกันหรือคำลูกกลุ่ม/ แม่

กลุ่มกันนี้จะช่วยจำแนกความขัดแย้งของชื่อ ซึ่งเป็นการลดปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งจากการใช้คำศัพท์เหมือนกันแสดงแทนความหมายที่ต่างกัน เช่น "Name" อาจหมายถึงชื่อนิสิตหรือชื่อคณะ และการใช้คำศัพท์ต่างกันแสดงแทนความหมายที่เหมือนกัน เช่น "Sex" และ "Gender" ต่างหมายถึงเพศของนิสิต

การระบุเพิ่มเติมทั้งสองแบบอาศัยวิธีการสร้างเป็นคลาสที่สมมูลกันหรือคลาสหนึ่งเป็นผลจากการยูเนียนของคลาสกลุ่มหนึ่งซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีอยู่แล้วในภาษาอวล์ มีวิธีการดังนี้

1. การระบุคำที่มีความหมายเหมือนกัน กำหนดโดยใช้คุณสมบัติการสมมูลกันระหว่างคลาสของคลาสหรือคลาสของแอททริบิวต์ในโลคัลออนโทโลยี ซึ่งสามารถนำไปใช้เมื่อต้องการแสดงการเท่ากันของคำศัพท์ใดๆ ในแบบจำลองข้อมูล ได้ทั้งระหว่างคลาสของคลาสกับคลาสของคลาส ระหว่างคลาสของแอททริบิวต์กับคลาสของแอททริบิวต์ หรือระหว่างคลาสของแอททริบิวต์กับคลาสของแอททริบิวต์อื่นโดยผ่านความสัมพันธ์ของคลาสของแอททริบิวต์หนึ่ง ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการระบุว่าคลาสของแอททริบิวต์ "StudentSex" ในโลคัลออนโทโลยีที่ 1 มีความหมายเหมือนกับคลาสของแอททริบิวต์ "GradStudentGender" ในโลคัลออนโทโลยีที่ 2 สามารถทำได้โดยสร้างเป็น "equivalentClass" ระหว่างคลาสทั้งสองในโลคัลออนโทโลยีแต่ละชุด ดังนี้

```
<owl:Class rdf:ID="StudentSex">
  <owl:equivalentClass
    rdf:resource="Local2.owl#GradStudentGender"/>
</owl:Class>
```

2. การระบุคำที่เป็นคำลูกกลุ่ม/ แม่กลุ่มกัน กำหนดโดยใช้คุณสมบัติการยูเนียน ซึ่งจะให้คลาสของคลาสหรือคลาสของแอททริบิวต์ของคำแม่กลุ่มเป็นผลจากการยูเนียนของคลาสของคลาสหรือคลาสของแอททริบิวต์ของคำลูกกลุ่มระหว่างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุด ซึ่งสามารถนำไปใช้เมื่อต้องการแสดงการเป็นส่วนประกอบกันของคำศัพท์ในแบบจำลองข้อมูล ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการระบุว่าคลาสของแอททริบิวต์ "StudentAddress" ในโลคัลออนโทโลยีที่ 1 เป็นคำแม่กลุ่มซึ่งประกอบด้วยคลาสของแอททริบิวต์ "GradStudentHomeNo" และคลาสของแอททริบิวต์ "GradStudentHomeCity" ในโลคัลออนโทโลยีที่ 2 สามารถทำได้โดยการสร้างกำหนดค่า "unionOf" ระหว่างคลาสลูกกลุ่มให้เท่ากับคลาสแม่กลุ่มในโลคัลออนโทโลยี ดังนี้

```
<owl:Class rdf:ID="StudentAddress">
  <owl:unionOf rdf:parseType="Collection">
    <owl:Class
      rdf:about="Local2.owl#GradStudentHomeNo"/>
    <owl:Class
      rdf:about="Local2.owl#GradStudentHomeCity"/>
  </owl:unionOf>
</owl:Class>
```

การระบุค่าที่มีความหมายเหมือนกันหรือค่าที่เป็นคำลูกกลุ่ม/ แม่กลุ่มกันระหว่างคำศัพท์ที่ใช้ในโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดที่จะนำมารวมเป็นขั้นตอนสำคัญที่จะช่วยในการจำแนกความขัดแย้งของชื่อที่ใช้ระหว่างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดในขั้นตอนการเปรียบเทียบและการรวมออนโทโลยีที่จะกล่าวถึงในบทต่อไปเช่นกัน โดยมีหลักในการระบุค่าที่มีความหมายเหมือนกันหรือค่าที่เป็นคำลูกกลุ่ม/ แม่กลุ่มกันระหว่างโลคัลออนโทโลยีที่ควรพิจารณาดังนี้

- หากคลาสของคลาสหรือคลาสของแอททริบิวต์ใดๆ คู่หนึ่งมีชื่อต่างกัน แต่มีความหมายถึงสิ่งเดียวกัน ควรระบุว่าเป็นค่าที่มีความหมายเหมือนกัน
- หากคลาสของคลาสหรือคลาสของแอททริบิวต์ใดๆ คู่หนึ่งมีชื่อเหมือนกัน แต่มีความหมายต่างกัน ควรใช้การระบุความหมายเพิ่ม (ตามหัวข้อที่ 3.2.1) ให้ต่างกัน โดยการกำหนดคลาสของชื่อความหมายให้ต่างกัน
- หากคลาสของคลาสหรือคลาสของแอททริบิวต์ใดๆ คู่หนึ่งมีชื่อเหมือนกัน และมีความหมายถึงสิ่งเดียวกัน ควรใช้การระบุความหมายเพิ่ม (ตามหัวข้อที่ 3.2.1) ให้ใกล้เคียงกัน โดยการกำหนดคลาสของชื่อความหมายให้เหมือนกัน แต่คลาสของค่าความหมายอาจแตกต่างกันได้
- หากคลาสของคลาสหรือคลาสของแอททริบิวต์ใดๆ คลาสหนึ่งประกอบด้วยคลาสอื่นๆ หลายคลาส ควรระบุว่าคลาสดังกล่าวเป็นคำแม่กลุ่มของคลาสที่เหลือซึ่งเป็นคำลูกกลุ่ม

ตัวอย่างเช่น จากแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุสองชุดในรูปที่ 3.4 อาจทำการระบุค่าที่มีความหมายเหมือนกันหรือค่าที่เป็นคำลูกกลุ่ม/ แม่กลุ่มกันเพิ่มเติมได้ตามตัวอย่างในรูปที่ 3.7 ซึ่งเขียนอยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์อย่างง่าย ก่อนที่จะถูกนำไปสร้างขึ้นในรูปภาษาอวาลตามโครงสร้างที่ได้อธิบายไปก่อนหน้านี้เพื่อใช้ประกอบการเปรียบเทียบระหว่างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุด ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดที่เพิ่มขึ้นจากการระบุค่าที่มีความหมายเหมือนกันหรือค่าที่เป็นคำลูกกลุ่ม/ แม่กลุ่มกันนี้จะเชื่อมโยงคำศัพท์ระหว่างบางคลาสของคลาสหรือบางคลาสของแอททริบิวต์ระหว่างโลคัลออนโทโลยีสองชุดเข้าด้วยกันในทำนองเดียวกันกับวิธีการแมปออนโทโลยี สามารถแสดงการแมปที่เกิดขึ้นในรูปของอาร์ติเฟกกราฟได้ตามรูปที่ 3.8

Synonym-list:

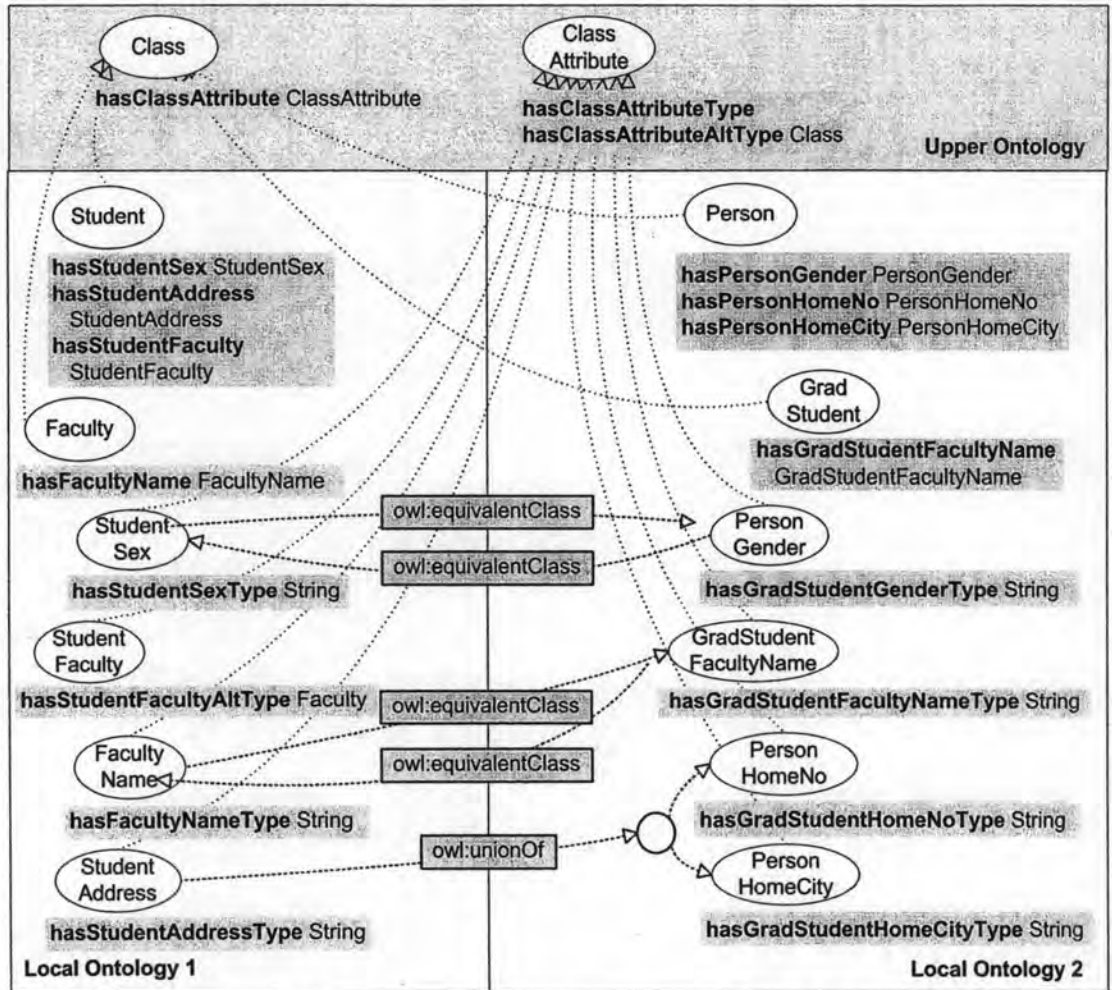
Data Model 1.Student.sex = Data Model 2.Person.gender

Data Model 1.Student.faculty.name = Data Model 2.GradStudent.faculty_name

Hypernym-list:

Data Model 1.Student.address = Data Model 2.Person.home_no +
Data Model 2.Person.home_city

รูปที่ 3.7 การระบุค่าที่มีความหมายเหมือนกันและค่าที่เป็นคำลูกกลุ่ม/ แม่กลุ่มกัน
ระหว่างแบบจำลองข้อมูลสองชุดในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.8 ตัวอย่างแมปปีงแสดงการระบุค่าที่มีความหมายเหมือนกันและค่าที่เป็นคำลูกกลุ่ม/ แม่กลุ่มกัน ระหว่างโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดจากรูปที่ 3.5 และ 3.6

ทั้งนี้ เมื่อได้โลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดตามรูปที่ 3.5 และ 3.6 พร้อมทั้งการระบุความหมายเพิ่มเติมเพื่อสร้างแมปปีงระหว่างบางส่วนของโลคัลออนโทโลยีทั้งสองชุดในรูปที่ 3.8 แล้ว ผู้ทำการรวมออนโทโลยีจะนำโลคัลออนโทโลยีที่ได้ไปใช้ในขั้นตอนการเปรียบเทียบและการรวมออนโทโลยี โดยผู้วิจัยจะนำโลคัลออนโทโลยีและการระบุความหมายที่ได้จากบทรนี้ มาใช้แสดงตัวอย่างในขั้นตอนการเปรียบเทียบและการรวมออนโทโลยีในบทที่ 4 ต่อไป