บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ข้อกำหนดรูปนัย (Formal specification) [1,2] คือการใช้สัญกรณ์คณิตศาสตร์ (Mathematical notation) ในการอธิบายระบบ โดยจะอธิบายคุณสมบัติที่ระบบสารสนเทศ (Information system) ต้องมี โดยไม่ลงในรายละเอียดของวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ ซึ่งประโยคทางคณิตศาสตร์ (Mathematical statement) ที่อยู่ในตรรกคณิตศาสตร์ (Mathematical logic) จะอธิบายสิ่งซึ่งเป็นนามธรรม (Abstraction) ว่าอะไรคือสิ่งที่ระบบต้องทำโดยไม่ได้อธิบายว่าระบบทำงานได้อย่างไร การเขียนข้อกำหนดรูปนัยทำให้สามารถวิเคราะห์และพิสูจน์ (Proof) ข้อกำหนดได้ [3,4] ซึ่งการพิสูจน์ทำให้ค้นพบข้อผิดพลาดต่าง ๆ และสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดนั้นให้ถูกต้องก่อนการเขียนโปรแกรมได้ ทำให้ซอฟต์แวร์ที่ได้มีคุณภาพ (Quality) และมีความน่าเชื่อถือ (Reliability) [1,3] ยิ่งขึ้น

การเขียนข้อกำหนดรูปนัยเพื่อใช้ในกิจกรรมหลัก 3 ประการคือ การจำลอง (Modelling) การออกแบบ และการทวนสอบ (Verification) [5] โดยการจำลองทำให้สามารถอธิบายและตรวจสอบพฤติกรรม (Behavior) ของระบบที่เขียนในรูปของข้อกำหนดรูปนัยได้ การออกแบบหมายความว่าเป็นการรวบรวมโครงสร้างภายใน (Internal structure) ของโปรแกรม ซึ่งการออกแบบมีสองมิติคือ การแบ่งเป็นส่วนย่อย (Partition) และการแบ่งละเอียด (Refinement) การแบ่งเป็นส่วนย่อยหมายถึงแบ่งแยกระบบทั้งหมดเป็นส่วนหรือโมดูล (Module) ที่สามารถพัฒนาได้โดยไม่ขึ้นต่อกัน ส่วนการแบ่งละเอียดหมายถึงการเพิ่มรายละเอียด โดยเริ่มจากแบบจำลองนามธรรม (Abstract model) ที่ชัดเจนและตรงกับความต้องการไปสู่การออกแบบที่เป็นรูปธรรม (Concrete design) ของระบบ ส่วนการทวนสอบหมายถึงเป็นการพิสูจน์ข้อกำหนด

สัญกรณ์เซด (Z notation) [2,6] เป็นสัญกรณ์รูปนัยที่นำเอาพีชคณิตเซต (Set algebra) และเพรดิเคตแคลคูลัส (Predicate calculus) มาเป็นพื้นฐานในการเขียนข้อกำหนด ทำให้สามารถจำลองพฤติกรรมของข้อกำหนดได้ ซึ่งแตกต่างจากวิธีแผนภาพ (Diagramming method) เช่น แผนภาพคลาส (Class diagram) ที่มีขีดความสามารถเพียงจำลองโครงสร้างโปรแกรม (Program structure) [5] เท่านั้น

ในงานวิจัยนี้ ได้นำเสนอกฎการแปลงแผนภาพคลาสของยูเอ็มแอล (UML: Unified Modeling Language) [7,8] ให้เป็นข้อกำหนดเซด โดยการสร้างข้อกำหนดเซดของคุณสมบัติเชิงเสถียร (Static property) ของคลาส และได้แบ่งละเอียดข้อกำหนดเซดเพื่ออธิบายคุณสมบัติเชิงเสถียรของอ็อบเจกต์และความสัมพันธ์ระหว่างอ็อบเจกต์ และสร้างข้อกำหนดเซดของการดำเนินการพื้นฐาน (Primitive

operation) ของเมตาคลาสสำหรับแผนภาพหลัก และทำการวิเคราะห์ข้อกำหนดที่ได้ โดยการสร้างเงื่อนไขก่อน (Precondition) การสร้างกรณีทดสอบ (Test case) และการทดสอบทฤษฎีบท(Test theorem)

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อออกแบบกฎการแปลงแผนภาพคลาสของยูเอ็มแอลเป็นข้อกำหนดเซต
2) เพื่อออกแบบกฎการกำหนดข้อกำหนดเซตของการดำเนินการพื้นฐาน
3) เพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือซอฟต์แวร์ที่ใช้แปลงแผนภาพคลาสเป็นข้อกำหนดเซต

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1) ข้อมูลนำเข้าอยู่ในรูปของแฟ้มข้อความ และเงื่อนไข (Constraint) อยู่ในรูปแทคของลาเท็กซ์ ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

- คลาส ต้องกำหนดชื่อคลาส (Class Name) ชื่อลักษณะประจำ (Attribute) และแบบชนิดข้อมูล (Data type) ของลักษณะประจำ โดยไม่ต้องกำหนดในส่วนของการดำเนินการ เพราะในส่วนนี้เครื่องมือซอฟต์แวร์จะสร้างข้อกำหนดรูปนัยของการดำเนินการพื้นฐานให้ ได้แก่ การเพิ่ม การลบ และการแก้ไข
- ความสัมพันธ์ (Relationship) ต้องกำหนดชื่อความสัมพันธ์ คลาสที่เกี่ยวข้องในความสัมพันธ์ และลักษณะความสัมพันธ์ ซึ่งต้องเป็นความสัมพันธ์ 2 ชนิด ได้แก่ ความสัมพันธ์แอสโซซิเอชัน (Association) และความสัมพันธ์เจเนอรัลไลเซชัน (Generalization) โดยความสัมพันธ์แอสโซซิเอชันนั้นรวมถึงความสัมพันธ์แอกริเกชัน (Aggregation) และความสัมพันธ์คอมโพสิชัน (Composition) ด้วย ซึ่งต้องเป็นความสัมพันธ์แบบทวิภาค (Binary association) เท่านั้น และต้องกำหนดเซตของมัลติพลิซิตี (Multiplicity) ด้วย ส่วนความสัมพันธ์เจเนอรัลไลเซชันนั้น ต้องเป็นการสืบทอดคุณสมบัติเดี่ยว (Single inheritance) เท่านั้น

2) ข้อกำหนดรูปนัยที่ได้ประกอบด้วยข้อกำหนดของคุณสมบัติเชิงเสถียรของแผนภาพคลาส และข้อกำหนดของการดำเนินการพื้นฐาน

3) ภาษาข้อกำหนดที่ใช้คือสัญกรณ์เซด โดยแทนค่าสัญกรณ์เซดด้วยแทคในลาเท็กซ์

4) กรณีทดสอบของการแปลงแผนภาพคลาสเป็นข้อกำหนดเซดใช้ 3 แผนภาพคลาส

5) การตรวจสอบความถูกต้องของข้อกำหนดเซดที่ได้จากการแปลงใช้ Z/EVES

6) เครื่องมือซอฟต์แวร์ทำงานบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดว์ส (Microsoft Windows)

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1) ศึกษาคุณสมบัติและข้อกำหนดของแผนภาพคลาส
2) ศึกษาแนวคิดและวิธีการในการเขียนข้อกำหนดรูปนัยจากแผนภาพคลาส

3) ศึกษาคุณสมบัติ ข้อกำหนด และวิธีการสร้างข้อกำหนดในรูปสัญกรณ์เซต

4) ออกแบบวิธีการสร้างข้อกำหนดจากแผนภาพคลาสเป็นสัญกรณ์เซต

5) ออกแบบโครงสร้างของข้อมูลนำเข้าและวิธีการนำเข้า

6) ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการแปลงแผนภาพคลาสเป็นข้อกำหนดเซต

7) ทดสอบและแก้ไขกฎการแปลง

8) สรุปและจัดทำรายงานการวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่ได้รับ

1) ได้กฎการแปลงแผนภาพคลาสของยูเอ็มแอลของคุณสมบัติเชิงเสถียรของคลาส และได้กฎการสร้างข้อกำหนดเซตของการดำเนินการพื้นฐาน ซึ่งจะเป็นแนวทางในการนำไปใช้ได้จริงในการเขียนข้อกำหนดเซตจากแผนภาพคลาสของยูเอ็มแอล

2) สำหรับผู้เริ่มต้นที่สนใจในสัญกรณ์เซต จะได้เครื่องมือที่ใช้ในการเขียนข้อกำหนดเซตจากแผนภาพคลาสของยูเอ็มแอล