สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึง ที่มาและความสำคัญ วัตถุประสงค์ ขอบเขต ประโยชน์ ขั้นตอนและเนื้อหาโดยรวมของวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

1.1 ที่มาและความสำคัญของงาน

องค์กรที่ออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบันมักพบกับความท้าทายในการพัฒนาซอฟต์แวร์หลากหลายประการ เช่น การรองรับความซับซ้อนของระบบที่เพิ่มมากขึ้น ความสามารถในการเชื่อมต่อกับระบบงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ความต้องการของระบบด้านอายุการใช้งานยาวนาน หรือแม้กระทั่งสามารถปรับปรุง (Customization) ให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าได้ จากความต้องการดังกล่าวจึงเกิดคำถามที่ว่าจะมีวิธีการใดที่ช่วยให้การพัฒนาซอฟต์แวร์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถจัดการกับความซับซ้อน และทำให้ซอฟต์แวร์สามารถใช้งานได้อย่างคงทน

แนวทางหนึ่งที่ตอบสนองความต้องการข้างต้นคือการนำกลับมาใช้ของซอฟต์แวร์ (Software Reuse) จุดประสงค์หลักของการนำกลับมาใช้คือการปรับปรุงคุณภาพและความสามารถในการผลิต (Productivity) เพื่อให้องค์กรสามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ให้เกิดผลประโยชน์สูงสุด แนวคิดในการนำกลับมาใช้ ได้มีการพัฒนาและวิวัฒนาการอย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ (Object-Oriented Software Development) เป็นแนวคิดในการนำกลับมาใช้ด้วยหลักการการมีหลายเอกลักษณ์ (Polymorphism) การซ่อนความซับซ้อน (Encapsulation) และการสืบทอดคุณสมบัติ (Inheritance) หลักการดังกล่าวช่วยให้ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์สามารถสร้างรหัสโปรแกรมที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ ส่วนการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมโพเนนท์ (Component-based Software Development) เป็นแนวคิดที่ต่อเนื่องจากแนวคิดเชิงวัตถุ เป็นการนำกลับมาใช้ในระดับองค์ประกอบหรือชิ้นส่วนของซอฟต์แวร์ เช่น ไลบรารี (Library) หรือคอมโพเนนท์ (Component) เราสามารถสร้างซอฟต์แวร์จากกลุ่มของคอมโพเนนท์ที่มีการทำงานร่วมกัน สามารถบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ได้ง่ายโดยการปรับเปลี่ยนคอมโพเนนท์ที่ต้องการ ซึ่งจะไม่กระทบกับส่วนอื่นของระบบ

แนวคิดเชิงวัตถุและคอมโพเนนท์เป็นแนวคิดในระดับแอพพลิเคชันเท่านั้น กล่าวคือหากต้องการสร้างซอฟต์แวร์ใหม่ บางครั้งรหัสโปรแกรม ไลบรารี หรือคอมโพเนนท์ต่างๆ ของซอฟต์แวร์ที่สร้างไปแล้ว อาจไม่เหมาะสมหรือไม่สามารถนำไปใช้กับซอฟต์แวร์ใหม่ที่ต้องการพัฒนา เนื่องจากไม่ได้มีการวางแผนหรือกำหนดแนวทางในการสร้างซอฟต์แวร์ทั้งหมดไว้ตั้งแต่ต้น

ดังนั้นในองค์กรที่ต้องดูแลและพัฒนาซอฟต์แวร์มากกว่าหนึ่งผลิตภัณฑ์โดยซอฟต์แวร์เหล่านั้นอาจมีคุณสมบัติหลายอย่างร่วมกัน จะทำอย่างไรที่จะสามารถสร้างซอฟต์แวร์ต่างๆ ออกสู่ตลาดได้อย่างรวดเร็ว มีความคุ้มทุนในแง่เศรษฐศาสตร์และการบริหารจัดการ ทำให้เกิดแนวคิดในการสร้างสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ (Software Product Line) ขึ้น โดย Clement และ Northrop [1] ได้ให้คำจำกัดความว่าสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์คือกลุ่มของซอฟต์แวร์ที่มีการจัดการคุณสมบัติร่วมกัน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของตลาดหรือตามเป้าหมาย ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นจากกลุ่มของสินทรัพย์หลัก (Core Asset) ตามแนวทางที่ได้กำหนดไว้

สายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์เป็นแนวคิดในการนำกลับมาใช้เชิงกลยุทธ์ กล่าวคือ องค์กรที่พัฒนาสายผลิตภัณฑ์ต้องปรับเปลี่ยนมุมมองการพัฒนาซอฟต์แวร์จากการพัฒนาเพียงหนึ่งหรือทีละหนึ่งผลิตภัณฑ์ ไปสู่การพัฒนากลุ่มของผลิตภัณฑ์ แนวคิดพื้นฐานของสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ คือ การนำความรู้ในระบบ (Domain Knowledge) มาบ่งชี้และแยกส่วนทั่วไป (Commonality) ที่ต้องมีในทุกผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างเป็นส่วนพื้นฐานของสายผลิตภัณฑ์ และบ่งชี้ส่วนแปรผัน (Variability) เพื่อสร้างคุณลักษณะที่ตอบสนองความต้องการเฉพาะในแต่ละผลิตภัณฑ์ จากหลักการดังกล่าว องค์ประกอบของซอฟต์แวร์ที่ได้พัฒนาขึ้นมา จะสามารถนำไปใช้ร่วมกันได้ในทุกๆ ผลิตภัณฑ์ ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการพัฒนาและเพิ่มความรวดเร็วในการผลิตซอฟต์แวร์ออกสู่ตลาด ข้อดีที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ทำให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาและลดค่าใช้จ่ายในการดูแล เนื่องจากทุกๆ ผลิตภัณฑ์ถูกสร้างขึ้นมาจากพื้นฐานเดียวกัน แนวความคิดเรื่องสายผลิตภัณฑ์ได้ถูกนำไปใช้อย่างกว้างขวางในวงการอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น การผลิตโทรศัพท์มือถือ การผลิตคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

การพัฒนาสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์สามารถแบ่งระเบียบวิธีการออกเป็นสองส่วน คือ วิศวกรรมโดเมน (Domain Engineering) และวิศวกรรมแอพพลิเคชัน (Application Engineering) วิศวกรรมโดเมนเป็นกิจกรรมในการสร้างสินทรัพย์หลักของสายผลิตภัณฑ์ โดยสินทรัพย์หลัก (Core Asset) หมายถึง ความต้องการ (Requirement) สถาปัตยกรรม (Architecture) กระบวนการ (Process) การสร้างตัวแบบ (Modeling) คอมโพเนนท์ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำกลับมาใช้ (Reusable Software Component) การทดสอบ (Testing) การวางแผน (Planning) รวมถึงบุคคลากร (People) ที่สร้าง จัดหา หรือกำหนดขึ้นมาตามเป้าหมายทางธุรกิจ (Business Goal) มีการจัดเก็บสินทรัพย์ลงในแหล่งเก็บสินทรัพย์ (Asset Repository) เพื่อให้สามารถค้นหาและนำมาใช้สร้างผลิตภัณฑ์ต่อไป ส่วนวิศวกรรมแอพพลิเคชันเป็นกิจกรรมในการสร้างผลิตภัณฑ์จากสินทรัพย์หลักข้างต้น โดยมีความต้องการของผลิตภัณฑ์ (Product Requirement) เป็นตัวกำหนดคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ต่างๆ

หลักการในการออกแบบและพัฒนาสายการผลิตซอฟต์แวร์มีหลากหลายแนวทาง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือทางด้านเทคนิคและด้านกระบวนการ [12] ด้านเทคนิคเช่น DARE มุ่งเน้นเทคนิคในการดึงข้อมูลออกมาจากรหัสโปรแกรมหรือเอกสารเพื่อช่วยในการวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองโดเมน (Domain Model) KobrA มีการกำหนดทั้งกระบวนการและเทคนิคในการพัฒนาคอมโพเนนท์และการบูรณาการเพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ที่ประสงค์ Koala มุ่งเน้นด้านเทคนิคและกลไกในการนำคอมโพเนนท์มาประกอบกัน ด้านกระบวนการเช่น FAST ระบุแนวทางในการกำหนดแบบจำลองกระบวนการทางวิศวกรรมของสายการผลิตซอฟต์แวร์ FORM มุ่งเน้นด้านกระบวนการในการวิเคราะห์คุณสมบัติร่วม (Commonality) และคุณสมบัติแปรผัน (Variability) ของโปรแกรมเพื่อใช้สร้างสถาปัตยกรรมและคอมโพเนนท์ของสายการผลิตซอฟต์แวร์ และวิศวกรรมซอฟต์แวร์สายการผลิตบนพื้นฐานยูเอ็มแอลหรือพลัส (Product Line UML-Based Software Engineering, PLUS) มีการนำยูเอ็มแอลมาใช้ในการออกแบบสายการผลิตซอฟต์แวร์บนหลักการในการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบวิวัฒนาการ (Evolutionary Software Development)

ในงานการวิเคราะห์และออกแบบสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ สินทรัพย์หลักที่ได้จากงานดังกล่าว ได้แก่แบบจำลองการวิเคราะห์และออกแบบ (Analysis and Design Modeling) ซึ่งได้มีงานวิจัยส่วนหนึ่งที่มุ่งเน้นวิเคราะห์และออกแบบสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ในรูปแบบของยูเอ็มแอล (UML) โดยใช้แบบจำลองยูสเคส (Use Case Modeling) เช่น A. Bertolino และคณะ [5] ได้นำเสนอวิธีการในการสร้างคำอธิบายยูสเคสของสายผลิตภัณฑ์ โดยแบ่งยูสเคสออกเป็น 2 รูปแบบ คือ ยูสเคสหนึ่งระดับและยูสเคสสองระดับ ยูสเคสหนึ่งระดับใช้แสดงสายผลิตซอฟต์แวร์ทั้งระบบโดยบรรจุลักษณะของสายผลิตภัณฑ์ทั้งหมดลงในคำอธิบายยูสเคส ส่วนยูสเคสสองระดับจะสร้างคำอธิบายยูสเคสแบบมีพารามิเตอร์ เพื่อให้สามารถเพิ่มเติมความต้องการได้ในภายหลัง Magnus Eriksson [6] นำเสนอวิธีการในการวิเคราะห์คำอธิบายยูสเคสออกมาในรูปแบบแผนภาพต้นไม้ของคุณลักษณะ เพื่อใช้ในการอธิบายคุณลักษณะโดยรวมของสายผลิตภัณฑ์ ซึ่งยูสเคสสายผลิตภัณฑ์ในงานวิจัยข้างต้นจะมีลักษณะที่แตกต่างจากยูสเคสทั่วไปตรงที่มีการกำหนดว่าแต่ละยูสเคสเป็นลักษณะทั่วไปในสายผลิตภัณฑ์หรือเป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละผลิตภัณฑ์

Laqua [4] กล่าวว่าสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่ปราศจากการจัดการเนื้อหา (Content) และองค์ความรู้ (Knowledge Base) เปรียบเสมือนประเทศที่ไม่มีแผนที่ ดังนั้นสิ่งสำคัญประการหนึ่งในงานวิศวกรรมสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ คือ ต้องมีการจัดการสินทรัพย์ของสายผลิตภัณฑ์ ทั้งในด้านการจัดเก็บ การค้นหา และตรวจสอบความสัมพันธ์ของสินทรัพย์ต่างๆ

จึงเกิดแนวความคิดในการนำหลักการค้นคืนสารสนเทศ (Information Retrieval) มาประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บและค้นคืนสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์

โดยวิทยานิพนธ์นี้จะครอบคลุมแนวทางในการจัดเก็บและค้นคืนคำอธิบายยูสเคสสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่ออกแบบตามหลักการพลัส ซึ่งจะครอบคลุมเฉพาะกระบวนการวิเคราะห์ความต้องการสายการผลิต เหตุที่เลือกใช้หลักการพลัสเนื่องจากเป็นหลักการที่ครอบคลุมกระบวนการในการสร้างสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ครบถ้วน ตั้งแต่การวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบ พัฒนา ไปจนถึงการทดสอบ ทำให้สามารถนำผลการทำวิทยานิพนธ์ไปพัฒนาเพิ่มเติมขั้นตอนสายการผลิตซอฟต์แวร์ที่เหลือต่อไปได้ การจัดเก็บและค้นคืนจะใช้แบบจำลองเวกเตอร์สเปซ ซึ่งเป็นหลักการที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง จากนั้นทำการสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการจัดเก็บและค้นคืน และมีการประเมินผลการจัดเก็บและค้นคืนโดยการคำนวณหาค่าระลึก (Recall) ค่าความแม่นยำ (Precision) และค่าเฉลี่ยฮาร์โมนิค (Harmonic mean) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเสนอวิธีการจัดเก็บและค้นคืนคำอธิบายยูสเคสสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่ใช้ยูเอ็มแอลเป็นภาษาในการออกแบบ และนำไปพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บและค้นคืนคำอธิบายยูสเคสสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่ใช้ยูเอ็มแอลเป็นภาษาในการออกแบบ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1) ทำการสร้างและจัดเก็บคำอธิบายยูสเคสสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่มีรูปแบบตามกระบวนการพลัส

2) การจัดเก็บและค้นคืนข้อความทั้งหมดจะต้องเป็นภาษาอังกฤษ

3) เครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บและค้นคืนประกอบด้วยหน้าที่การทำงานดังนี้

(1) รองรับการจัดเก็บคำอธิบายยูสเคส โดยมีหน้าจอให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลตามโครงสร้างคำอธิบายยูสเคส

(2) สามารถค้นคืนในรูปแบบการใช้คำสำคัญ และการให้น้ำหนักตามโครงสร้างของคำอธิบายยูสเคสได้

(3) ระบบสามารถค้นคืนโดยให้ความสำคัญของโครงสร้างคำอธิบายยูสเคสที่แตกต่างกันได้ โดยยูสเคสจะมีความสำคัญมากกว่าส่วนแปรผัน

(4) ระบบสามารถคำนวณค่าความแม่นยำ ค่าระลึก และค่าเฉลี่ยฮาร์โมนิกในการค้นคืนได้

หอสมุดกลาง สำนักงานวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4) ทำการจัดเก็บและค้นคืนคำอธิบายยูสเคสสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ไม่ต่ำกว่า 10 ระบบ

5) การทดสอบการค้นคืน จะใช้วิธีการกำหนดโจทย์คำถามอย่างน้อย 30 คำถาม ที่มีความหลากหลาย ทั้งจำนวนคำที่ใช้ในการค้นหา การดำเนินการแบบบูล (Boolean Operation) ตลอดจนความกว้างและความลึกของคำสำคัญที่ใช้ในการค้นคืน

6) การประเมินผลการทดสอบระบบ จะใช้ 3 มาตรวัดด้วยกันคือ ค่าความแม่นยำ ค่าระลึก และค่าเฉลี่ยฮาร์โมนิก

1.4 ประโยชน์ของงาน

1) ได้วิธีการในการจัดเก็บและค้นคืนข้อมูลข้อมูลสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ โดยอ้างอิงตามทฤษฎีการค้นคืนสารสนเทศ

2) ได้เครื่องมือในการสนับสนุนการจัดเก็บและค้นคืนข้อมูลสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง

1.5 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย

1) ศึกษากระบวนการออกแบบวิศวกรรมสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ ด้วยยูเอ็มแอลตามกระบวนการพลัส

2) ศึกษาหลักการค้นคืนสารสนเทศ โดยมุ่งเน้นในเรื่องการจัดเก็บและค้นคืนข้อความ

3) กำหนดขอบเขตการออกแบบวิศวกรรมสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ที่จะทำการจัดเก็บและค้นคืน และเลือกกระบวนการค้นคืนสารสนเทศที่จะนำมาใช้

4) วิเคราะห์และออกแบบแนวทางในการจัดเก็บและค้นคืนข้อมูลสายผลิตภัณฑ์

5) วิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือเพื่อใช้สนับสนุนแนวทางการจัดเก็บและค้นคืนข้อมูลสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์

6) พัฒนาเครื่องมือจัดเก็บและค้นคืนข้อมูลสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์

7) ทดสอบและตรวจสอบการทำงานของเครื่องมือ

8) สรุปผลการวิจัย และจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

1.6 เนื้อหาโดยรวมของวิทยานิพนธ์

เนื้อหาโดยรวมของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกแบ่งออกเป็น 6 บทดังนี้ คือ บทที่ 1 เป็นบทนำ บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง บทที่ 3 กล่าวถึงแนวคิดและวิธีการ

วิจัย ซึ่งแบ่งเป็นกิจกรรมหลักๆ ออกเป็น 4 กิจกรรมด้วยกัน เริ่มจากศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กิจกรรมถัดมาเป็นการกำหนดขอบเขต แนวทาง และออกแบบวิธีการจัดเก็บและค้นคืน ในกิจกรรมที่ 3 กล่าวถึงพัฒนาเครื่องมือเพื่อทดสอบแนวทางการจัดเก็บและค้นคืน กิจกรรมสุดท้ายเป็นการประเมินผลประสิทธิภาพในการจัดเก็บและค้นคืน ส่วนในบทที่ 4 จะกล่าวถึงการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือตามขอบเขต แนวทาง และวิธีการที่นำเสนอ บทที่ 5 กล่าวถึงวิธีการทดลองและผลการทดลองของขั้นตอนวิธีที่นำเสนอ จนถึงสรุปผลการทดลอง และบทที่ 6 ซึ่งเป็นบทสุดท้ายจะเป็นบทสรุปของงานวิจัย รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ ในการพัฒนาการจัดเก็บและค้นคืนคำอธิบายยูสเคสสำหรับสายผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ให้ดียิ่งขึ้น