

การสร้างส่วนขยายยูเอ็มแอลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัฟ



นายชวพล วรินทร์เวช

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

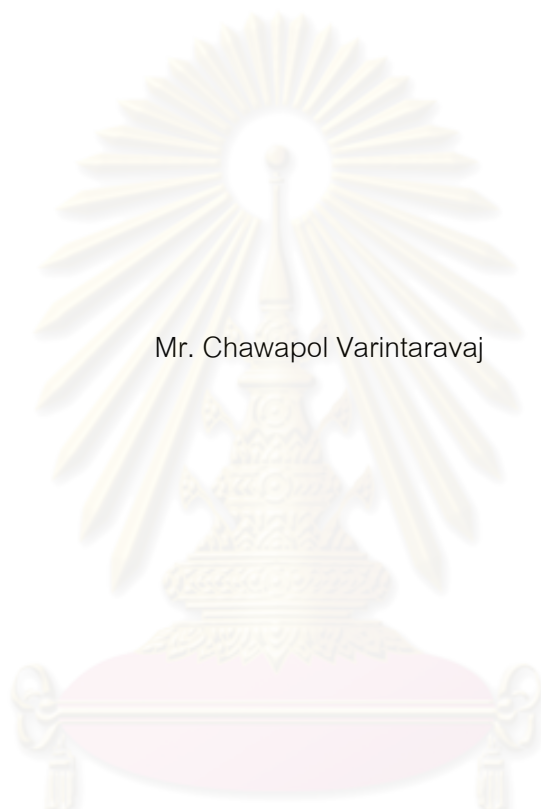
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EXTENDING UML FOR WEB MASHUP DESIGN

Mr. Chawapol Varintaravaj

The logo of Chulalongkorn University, featuring a central emblem with a sunburst and a tiered structure, set against a light background.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Software Engineering

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การสร้างส่วนขยายยูเอ็มแอลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัฟ

โดย

นายชวพล วรินทร์เวช

สาขาวิชา

วิศวกรรมซอฟต์แวร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต



คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

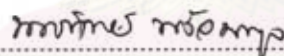
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศธีรวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



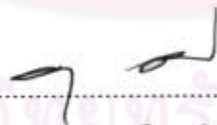
ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย รั้วไพบูลย์)



อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญ์ คนองชัยยศ)



กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร.เฉลิมศักดิ์ เลิศวงศ์เสถียร)

ชวพล วรินทร์เวช: การสร้างส่วนขยายยูเอ็มแอลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัป.
(EXTENDING UML FOR WEB MASHUP DESIGN) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ผศ. นครทิพย์ พร้อมพูล, 161 หน้า.

เว็บแมชอัปได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน สังเกตได้จากเว็บไซต์จำนวนมากนิยมเพิ่มช่องทางการให้บริการผ่านทางเว็บเอพีไอ เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ใช้และผู้พัฒนาสามารถประยุกต์ให้บริการและข้อมูลเพื่อพัฒนาเป็นเว็บแมชอัป เป็นการสนับสนุนกระบวนการแบ่งปันและเพิ่มพูนองค์ความรู้ที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน แต่เว็บแมชอัปเพิ่งถูกพัฒนาขึ้นเมื่อประมาณหกปีที่ผ่านมา ทำให้ยังไม่มีวิธีการที่ช่วยในการพัฒนาที่ครอบคลุมครบถ้วน เช่น ด้านการออกแบบและแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัป เพราะจะทำการออกแบบได้ต้องทำความเข้าใจ ข้อมูลที่จำเป็นต้องพิจารณาในการออกแบบเว็บแมชอัป และมีความเข้าใจในองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชอัป หากละเลยในส่วนนี้อาจทำให้ไม่สามารถออกแบบเว็บแมชอัปได้ หรือก่อให้เกิดการออกแบบที่ไม่สมบูรณ์ไม่สามารถแสดงผลข้อมูลการออกแบบของเว็บแมชอัปได้

ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอแนวทางการขยายยูเอ็มแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัป โดยมุ่งเน้นศึกษาและวิเคราะห์เว็บแมชอัป เพื่อกำหนดเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป ซึ่งอธิบายถึงกระบวนการและขั้นตอนการพัฒนา รวมไปถึงข้อมูลที่จำเป็นต้องพิจารณาในการออกแบบเว็บแมชอัป แล้วทำการสร้างเมตาโมเดลของเว็บแมชอัป เพื่ออธิบายถึงองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชอัป หลังจากนั้นทำการขยายยูเอ็มแอลของแผนภาพคลาสเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัป โดยทำการปรับปรุงยูเอ็มแอลโพรไฟล์ โดยส่วนขยายนี้มีชื่อเรียกว่า ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป ซึ่งได้มีการตรวจสอบตามคุณสมบัติมาตรฐานของยูเอ็มแอลโพรไฟล์ สุดท้ายทำการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนเพื่อใช้แสดงผลยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปและได้นำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปไปประยุกต์ใช้กับกรณีศึกษา 3 รายการ

ความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป เมตาโมเดลของเว็บแมชอัป ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปและเครื่องมือสนับสนุนที่ได้พัฒนาขึ้นเป็นประโยชน์แก่ผู้พัฒนาทำให้สามารถทำความเข้าใจข้อมูลที่ต้องพิจารณาในการออกแบบ และเข้าใจองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชอัป ทำให้สามารถทำการออกแบบและแสดงผลข้อมูลการออกแบบของเว็บแมชอัปได้ ซึ่งช่วยให้สามารถทำการออกแบบได้สะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ลายมือชื่อนิสิต ชวพล วรินทร์เวช

สาขาวิชา : วิศวกรรมซอฟต์แวร์

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก นครทิพย์ พร้อมพูล

ปีการศึกษา : 2553

5170281021 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORD: UML / Web Mashup / UML Profile

CHAWAPOL VARINTARAVAJ: (EXTENDING UML FOR WEB MASHUP DESIGN)

ADVISOR: ASST.PROF. NAKORNTIP PROMPOON, 161 pp.

Web Mashup is widely interested in nowadays, which can be observed from an increasing service channel through web API of numerous websites. Accordingly, it gives user and developer chances to apply services and data for web mashup developing. It supports the knowledge sharing process and addition. However, web mashup is developed in six years ago, there are no methodology to develop web mashup completely. For example, the design and visualization of web mashup design needs to understand the essential data, the system components and structure of web mashup. Disregard of them will lead to unable to design web mashup or visualization of web mashup design.

This thesis aims to propose the methodology of extending UML for visualization of web mashup design by focusing on the study and analysis of web mashup. Finally, we define the core requirements of web mashup development, which describe the method, development process and essential data for consideration of web mashup design. Secondly, we construct the meta model of web mashup for explanation of web mashup components and structure. Next, we extend the UML in class diagram for visualization of web mashup design by UML profile improving. This extension of UML is called UML for web mashup, which complies with UML Profile Specifications. Finally, we develop the support tools and apply the UML for web mashup with 3 case studies.

The requirements of web mashup development, the meta model of web mashup, the UML for web mashup and the support tools are beneficial to the developer. These help them understand the essential data, the system components and structure of web mashup. Moreover, the developer be able to design and visualization of web mashup design process, which supporting the design in a convenient and efficient way.

Department : Computer Engineering.....	Student's Signature <i>Chawapol Varintaravaj</i>
Field of Study : Software Engineering....	Advisor's Signature <i>Nakornthip Prompon</i>
Academic Year : 2010.....	

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเมตตาและความช่วยเหลือเป็นอย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นครทิพย์ พร้อมพูล ที่ได้ให้คำแนะนำทางด้านการศึกษาคูณธรรม จริยธรรมและข้อเสนอแนะต่างๆ ตลอดจนจนคอยดูแลให้การทำวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย รั้วไพบูลย์ เป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิษณุ คนองชัยยศและดร.เฉลิมศักดิ์ เลิศวงศ์เสถียร เป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาสละเวลาและให้คำแนะนำต่างๆ ในการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์และวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้าเป็นอย่างดี

ขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ ที่ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและทุกคนที่ผ่านเข้ามาในชีวิตของข้าพเจ้าที่คอยให้คำแนะนำ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และรับฟังความรู้สึกซึ่งกันและกัน และอยากขอขอบพระคุณเพื่อนผู้ใกล้ชิดของข้าพเจ้าที่คอยเป็นห่วงเป็นใย พร้อมทั้งจะเติมกำลังใจให้กันเสมอ และคอยช่วยเหลือในทุกๆ ด้านจนทำให้ผู้วิจัยสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาและพี่สาวทั้งสองคนของข้าพเจ้า ที่ให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้าน และเป็นกำลังใจให้กันตลอดมา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 บทควมวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1.1 เว็บเทคโนโลยี (Web Technology)	6
2.1.2 เว็บแมชอัป	9
2.1.3 ยูเอ็มแอลโพรไฟล์ (UML Profiles).....	11
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
2.2.1 เราแมชอัปอะไร เมื่อเราสร้างแมชอัป (What Do We “Mashup” When We Make Mashups?)	12
2.3 เมตาโมเดลถึงความต้องการของระบบเว็บ (Metamodeling the Requirements of Web Systems)	14
2.4 เอ็นดีที วิธีการโมเดลไดรฟ์เวินสำหรับความต้องการเว็บ (NDT . A Model-Driven Approach for Web Requirements)	16
2.5 แบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชอัป (A Quality Model for Mashup Components)	21

2.6 กรอบงานแอปพลิเคชันด้วยดีมานด์-ดริฟเวินแมชอัปสำหรับการเลือกการค้นดู (Application framework with demand-driven mashup for selective browsing).....	24
2.7 การเปลี่ยนเว็บแอปพลิเคชันกลายเป็นองค์ประกอบแมชอัป : ปัญหา, แบบจำลอง, และผลเฉลย (Turning Web Applications into Mashup Components: Issues, Models, and Solutions).....	25
2.8 แบบรูปแมชอัป : การออกแบบและตัวอย่างสำหรับองค์กรสมัยใหม่ (Mashup Pattern : Designs and Examples for the Modern Enterprise)	27
บทที่ 3 การศึกษา วิเคราะห์เว็บแมชอัปและการขยายยูเอ็มแอล	29
3.1 การศึกษาและวิเคราะห์เว็บแมชอัปเพื่อกำหนดความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป	32
3.2 การจำลองโครงสร้างเมตาโมเดลของเว็บแมชอัป.....	39
3.3 ขยายยูเอ็มแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัป.....	45
3.4 การตรวจสอบยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป.....	53
บทที่ 4 การพัฒนาและทดสอบเครื่องมือสนับสนุน การแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัป	55
4.1 การพัฒนายูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเครื่องมือสนับสนุน	56
4.2 การทดสอบเครื่องมือสนับสนุน.....	62
4.3 สภาพแวดล้อมในการพัฒนาเครื่องมือ	66
บทที่ 5 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปและการประเมินการใช้งาน.....	68
5.1 การกำหนดกรณีศึกษาที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป.....	68
5.2 การสร้างแผนภาพคลาสของกรณีศึกษาเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัป	69
5.3 วิเคราะห์การแสดงผลการออกแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป.....	70
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	73
6.1 บทสรุปของผลงานวิจัย.....	73
6.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย.....	74
6.3 งานวิจัยในอนาคต	74
รายการอ้างอิง.....	76
ภาคผนวก.....	80
ภาคผนวก ก การศึกษาและวิเคราะห์ เพื่อกำหนดความต้องการ และเมตาโมเดล สำหรับเว็บแมชอัป	81
ภาคผนวก ข ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป	109
ภาคผนวก ค การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชอัป ...	120

ภาคผนวก ง กรณีศึกษาที่ประยุกต์ใช้ยูเอเอ็มแอลเพื่อการออกแบบเว็บแมชชีน.....	134
ภาคผนวก จ ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือต้นแบบและผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือ.....	156
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	161



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 การสนับสนุนขั้นตอนการพัฒนาในแต่ละระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บ.....	18
ตารางที่ 3.1 คำอธิบายภาพรวมในการขยายยูเอ็มแอล.....	31
ตารางที่ 3.2 ความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีป.....	36
ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ.....	38
ตารางที่ 3.4 เมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ.....	40
ตารางที่ 3.5 คำอธิบายแผนภาพคลาสแสดงเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ.....	44
ตารางที่ 3.6 ข้อมูลของเว็บแมชชีปที่ต้องการแสดงผลการออกแบบของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ.....	45
ตารางที่ 3.7 แม่พิมพ์ต้นแบบของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ.....	46
ตารางที่ 3.8 คำป้ายระบุของแม่พิมพ์ต้นแบบของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ.....	47
ตารางที่ 3.9 แม่พิมพ์ต้นแบบของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ.....	50
ตารางที่ 3.10 คำป้ายระบุของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ.....	51
ตารางที่ 5.1 การนำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีปไปใช้งานในกรณีศึกษา.....	72
ตารางที่ ข.1รายการของความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีป ที่นำมาใช้เพื่อสร้างยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีป.....	109
ตารางที่ ข.2 แม่พิมพ์ต้นแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีป.....	110
ตารางที่ ข.3 ป้ายระบุของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีป.....	118

ตารางที่ ค.1 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟในเมตาโมเดลของความต้องการตัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัฟ 121

ตารางที่ ค.2 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัฟนั้นบรรลุ..... 122

ตารางที่ ค.3 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ 124

ตารางที่ ค.4 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ 126

ตารางที่ ค.5 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ 127

ตารางที่ ค.6 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟในเมตาโมเดลของความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัฟ 128

ตารางที่ ค.7 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟในเมตาโมเดลของความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัฟและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ..... 131

ตารางที่ ค.8 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล 132

ตารางที่ ง.1 รายละเอียดความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัฟของระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์..... 134

ตารางที่ ง.2 แม่พิมพ์ต้นแบบที่กำกับคลาสเพื่อระบุถึงหน้าที่ของคลาสในระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ 139

ตารางที่ ง.3 ค่าป้ายระบุที่มีการประยุกต์ใช้ในระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์..... 139

ตารางที่ ง.4 รายละเอียดความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัฟของระบบไอเวอร์วอทท์..... 141

ตารางที่ ง.5 แม่พิมพ์ต้นแบบที่กำกับคลาสเพื่อระบุถึงหน้าที่ของคลาสในระบบไอเวอร์วอทท์..... 146

ตารางที่ ง.6 ค่าป้ายระบุที่มีการประยุกต์ใช้ในระบบไอเวอร์วอทท์ 146

ตารางที่ ง.7 รายละเอียดความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัฟของระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่ 148

ตารางที่ ง.8 แม่พิมพ์ต้นแบบที่กำกับคลาสเพื่อระบุถึงหน้าที่ของคลาสในระบบการค้นหารูปภาพและ
 แสดงผลลงบนแผนที่..... 153

ตารางที่ ง.9 ค่าป้ายระบุที่มีการประยุกต์ใช้ในระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่.... 154



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมเว็บ	6
รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมของเว็บแมชชีน	10
รูปที่ 2.3 ตัวอย่างแม่พิมพ์ต้นแบบและป้ายระบุ	11
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างเงื่อนไขบั้งค้ำ	12
รูปที่ 2.5 เมตาโมเดลสำหรับวิศวกรรมความต้องการเว็บ.....	14
รูปที่ 2.6 แบบจำลองส่วนย่อยของยูเอ็มแอลโพรไฟล์สำหรับวิศวกรรมความต้องการเว็บ (WebRE)..	16
รูปที่ 2.7 ระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บ.....	17
รูปที่ 2.8 เอ็นดีทีเมตาโมเดลสำหรับความต้องการของวิศวกรรมเว็บ.....	20
รูปที่ 2.9 แบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชชีน.....	22
รูปที่ 2.10 ภาพรวมกรอบงานแอปพลิเคชันด้วยดีมานด์-ดริฟเวนแมชชีนสำหรับการเลือกการค้นดู ..	24
รูปที่ 2.11 แผนภาพคลาสแบบจำลององค์ประกอบยูไอ	26
รูปที่ 3.1 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	29
รูปที่ 3.2 ภาพรวมของการขยายยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน.....	30
รูปที่ 3.3 แผนภาพคลาสแสดงเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทาง เทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ.....	43
รูปที่ 3.4 แผนภาพคลาสของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยี ของแหล่งข้อมูลและบริการที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน	52
รูปที่ 4.1 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการพัฒนาและทดสอบเครื่องมือสนับสนุนการออกแบบ ยูเอ็ม แอลสำหรับเว็บแมชชีน	55
รูปที่ 4.2 หน้าที่การทำงานของเครื่องมือสนับสนุน.....	57
รูปที่ 4.3 หน้าต่างแสดงตัวอย่างของส่วนกำหนดองค์ประกอบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน	58
รูปที่ 4.4 ตัวอย่างแผนภาพคลาสของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทาง เทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน	59
รูปที่ 4.5 หน้าต่างของส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งานของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทาง เทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ.....	60

รูปที่ 4.6 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือสนับสนุน.....	61
รูปที่ 5.1 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนและการประเมินการใช้งาน.....	68
รูปที่ ๕.1 แผนภาพคลาสของระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์.....	136
รูปที่ ๕.2 แผนภาพคลาสของระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน.....	138
รูปที่ ๕.3 แผนภาพคลาสของระบบระบบโอเวอร์วอทช์.....	143
รูปที่ ๕.4 แผนภาพคลาสของระบบระบบโอเวอร์วอทช์ที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน ...	145
รูปที่ ๕.5 แผนภาพคลาสของระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่.....	150
รูปที่ ๕.6 แผนภาพคลาสของระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่ที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน.....	152
รูปที่ ๑.1 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือสนับสนุน.....	156
รูปที่ ๑.2 ขั้นตอนการเข้าใช้งานสตาร์ยูเอ็มแอลและการเลือกยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน.....	157
รูปที่ ๑.3 หน้าต่างสำหรับเลือกยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน.....	157
รูปที่ ๑.4 หน้าจอหลักแสดงคำอธิบายยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนที่เลือก.....	158
รูปที่ ๑.5 หน้าต่างแสดงรายละเอียดของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนที่ทำการเลือก.....	158
รูปที่ ๑.6 หน้าต่างสำหรับสร้างและกำหนดคลาสที่เป็นองค์ประกอบของยูเอ็มแอล สำหรับเว็บแมชชีน.....	159
รูปที่ ๑.7 หน้าต่างแสดงคำอธิบายคลาสที่เลือก.....	159
รูปที่ ๑.8 หน้าต่างแสดงการยืนยันการใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน.....	160
รูปที่ ๑.9 ผลลัพธ์จากการใช้งานยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนในหัวข้อย่อความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการโดยใช้เครื่องมือต้นแบบ.....	160

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เว็บเทคโนโลยี (Web Technology) เป็นเทคโนโลยีที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงต่อผู้ใช้และผู้พัฒนาเป็นจำนวนมากทั่วโลก เพราะเว็บเทคโนโลยีได้นำเสนอวิธีการนำเสนอข้อมูลแบบใหม่โดยใช้แนวคิดของข้อความหลายมิติ (Hypertext) สร้างเอกสารเฮกซ์ที่เอ็มแอล (HTML : Hypertext Markup Language) ที่มีการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink) ระหว่างเอกสารเฮกซ์ที่เอ็มแอลเข้าไว้ด้วยกัน จากการสำรวจพบว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นจำนวนประมาณหนึ่งในสี่ของประชากรทั้งหมดของโลก [1] และมีปริมาณของเว็บไซต์ในปัจจุบันมีจำนวน 298,002,705 เว็บไซต์ในระบบอินเทอร์เน็ต [2] ดังนั้นเว็บเปรียบได้กับเป็นห้องสมุดขนาดใหญ่ที่ใช้เก็บเอกสารเฮกซ์ที่เอ็มแอลซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต เว็บเทคโนโลยีมีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงมาอย่างต่อเนื่องตลอดยี่สิบปีที่ผ่านมา ทั้งทางด้านพฤติกรรมของผู้ใช้และเทคโนโลยี ในปี พ.ศ.2548 ได้มีการบัญญัติคำเว็บ 2.0 [3] ขึ้นเพื่อใช้เรียกการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงนั้น ซึ่งมีลักษณะสำคัญหลายประการเช่น 1) เว็บคือแพลตฟอร์ม (The Web As Platform) หมายถึง การที่เว็บเป็นศูนย์รวมของบริการและข้อมูลที่ประกอบและรวบรวมองค์ประกอบเข้าไว้ด้วยกัน 2) สถาปัตยกรรมของการมีส่วนร่วม (The Architecture of Participation) หมายถึง การมีส่วนร่วมในการสร้างเนื้อหาและกำหนดทิศทางการพัฒนาเว็บจากทั้งผู้ใช้และผู้พัฒนา 3) ไลทเวทโปรแกรมมิงโมเดล (Lightweight Programming Models) หมายถึงเป็นวิธีการพัฒนาเว็บที่มุ่งเน้นความเรียบง่ายและลดความยุ่งยากซับซ้อน ส่งผลให้ลดข้อจำกัดในการพัฒนาเว็บและเพิ่มโอกาสให้ผู้ใช้สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาเว็บ

จากลักษณะสำคัญของเว็บ 2.0 ที่กล่าวมาข้างต้นส่งเสริมให้เกิดการวิวัฒนาการสู่เว็บแมชอัป (Web Mashup) ซึ่งหมายถึงเว็บแอปพลิเคชันที่ทำการรวมกันของข้อมูลและบริการจากเว็บไซต์หลายๆ แหล่งเข้าไว้ด้วยกัน [4] [5] ในปัจจุบันเว็บไซต์จำนวนมากนิยมเพิ่มช่องทางการให้บริการผ่านทางเว็บเอพีไอ (Web API : Web Application Programming Interface) เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ใช้และนักพัฒนาสามารถประยุกต์ใช้บริการและข้อมูล นำมาพัฒนาเป็นเว็บแมชอัป ส่งผลให้เว็บไซต์ที่เปิดบริการเว็บเอพีไอได้ฐานผู้ใช้ที่เพิ่มขึ้น เพราะเป็นการเพิ่มช่องทางการเข้าถึงบริการทั้งผ่านทางเว็บแมชอัปหรือผ่านทางเว็บไซต์โดยตรง และประโยชน์ของเว็บแมชอัปที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การที่ผู้ใช้

และนักพัฒนาร่วมมือกันพัฒนาสร้างบริการและองค์ความรู้ใหม่ต่อยอดจากสิ่งที่มีอยู่แล้ว ส่งผลให้เกิดการพัฒนาต่อเนื่องอย่างไม่สิ้นสุด

เว็บแมชชีนเฟืองถูกพัฒนาขึ้นเมื่อประมาณหกปีที่ผ่านมา [6] ได้มีการนำเสนอแนวคิดในการสร้างบริการ [7] [8] และเครื่องมือในการพัฒนาเว็บแมชชีน [9] [10] แต่ก็ยังไม่มีวิธีการที่ช่วยในการพัฒนาที่ครอบคลุมครบถ้วน เช่น ด้านการออกแบบและแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน เพราะจะทำการออกแบบได้ต้องทำความเข้าใจ ข้อมูลที่จำเป็นต้องพิจารณาในการออกแบบเว็บแมชชีน และมีความเข้าใจในองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชชีน หากละเลยในส่วนนี้อาจทำให้ไม่สามารถออกแบบเว็บแมชชีนได้ หรือก่อให้เกิดการออกแบบที่ไม่สมบูรณ์ไม่สามารถแสดงผลข้อมูลการออกแบบของเว็บแมชชีนได้ และเมื่อนำไปพัฒนาในขั้นตอนต่อไปอาจส่งผลกระทบทำให้การพัฒนาล่าช้าและใช้งบประมาณมากกว่าที่คาดการณ์ไว้ เป็นต้น ดังนั้นจึงควรมีแนวทางการออกแบบและแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน ที่อธิบายถึงข้อมูลที่จำเป็นต้องทำการพิจารณา และองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชชีน รวมถึงควรมีวิธีการแสดงผลการออกแบบ เพื่อใช้สร้างแบบจำลองของระบบโดยแสดงผลการออกแบบ ที่สอดคล้องกับองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชชีน เพื่อให้การออกแบบนั้นมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาในขั้นตอนต่อไป

ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอแนวทางการขยายยูเอมแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน โดยมุ่งเน้นศึกษาและวิเคราะห์เว็บแมชชีนจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เว็บแมชชีนที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันและเทคโนโลยีในการพัฒนาเว็บแมชชีน เพื่อกำหนดเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน ซึ่งอธิบายถึงกระบวนการและขั้นตอนการพัฒนา รวมไปถึงข้อมูลที่จำเป็นต้องพิจารณาในการออกแบบเว็บแมชชีน แล้วทำการสร้างเมตาโมเดลของเว็บแมชชีน เพื่ออธิบายถึงองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชชีน หลังจากนั้นทำการขยายยูเอมแอลในแผนภาพคลาสเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน โดยทำการปรับปรุงยูเอมแอลไพร์ไฟล์ ในส่วนของแม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้อนระบบ โดยส่วนขยายนี้มีชื่อเรียกว่า ยูเอมแอลสำหรับเว็บแมชชีน ซึ่งได้มีการตรวจสอบตามคุณสมบัติมาตรฐานของยูเอมแอลไพร์ไฟล์ สุดท้ายทำการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนซึ่งเป็นโปรแกรมเสริมจากโปรแกรมไอเพนซอร์ซ เพื่อใช้แสดงผลยูเอมแอลสำหรับเว็บแมชชีน

ความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน เมตาโมเดลของเว็บแมชชีน ยูเอมแอลสำหรับเว็บแมชชีนและเครื่องมือสนับสนุนที่ได้พัฒนาขึ้นเป็นประโยชน์แก่ผู้พัฒนาทำให้สามารถทำความเข้าใจข้อมูลที่จำเป็นต้องพิจารณาในการออกแบบ และเข้าใจองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชชีน ทำให้สามารถทำการออกแบบและแสดงผลข้อมูลการออกแบบของเว็บแมชชีนได้ ซึ่งช่วยให้สามารถทำการ

ออกแบบได้สะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งสามารถนำแผนภาพคลาสที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาในขั้นต่อไปได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 สร้างความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน

1.2.2 สร้างยูเอมแอลสำหรับเว็บแมชชีน ซึ่งเป็นส่วนขยายยูเอมแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน โดยปรับปรุงยูเอมแอลโพรไฟล์

1.2.3 สร้างเครื่องมือสนับสนุนซึ่งเป็นโปรแกรมเสริมจากโปรแกรมโอเพนซอร์ซ เพื่อแสดงผลยูเอมแอลสำหรับเว็บแมชชีน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 นำเสนอยูเอมแอลสำหรับเว็บแมชชีน โดยปรับปรุงยูเอมแอลโพรไฟล์ให้รองรับการแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน โดยครอบคลุมการแสดงผลการออกแบบ ตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีนดังนี้

- 1) ความต้องการตัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชชีน
- 2) ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนนั้นบรรลุ
- 3) ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
- 4) ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
- 5) ความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ
- 6) ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน
- 7) ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีนและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ
- 8) ความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล

1.3.2 สร้างเครื่องมือสนับสนุนที่นำยูเอมแอลสำหรับเว็บแมชชีน จาก 1.3.1. มาประยุกต์ใช้งาน

1.3.3 ทดสอบการทำงานของเครื่องมือว่าสามารถทำงานได้ครอบคลุมตามความต้องการที่ได้ระบุไว้ดังนี้ การสร้างยูเอมแอลสำหรับเว็บแมชชีนในเครื่องมือสนับสนุน การค้นหาและจัดเก็บส่วนขยายยูเอมแอลเพื่อการออกแบบเว็บแมชชีน และการแสดงผลการออกแบบด้วยยูเอมแอลสำหรับเว็บแมชชีน

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

- 1) ศึกษาเว็บแมชอัปและยูเอ็มแอล
- 2) วิเคราะห์เว็บแมชอัปเพื่อหาความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป
- 3) วิเคราะห์ความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัปเพื่อหาความต้องการแสดงผลการออกแบบ
- 4) สร้างเมตาโมเดลของเว็บแมชอัป
- 5) สร้างยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป ซึ่งเป็นส่วนขยายยูเอ็มแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัป โดยปรับปรุงยูเอ็มแอลโพรไฟล์
- 6) ตรวจสอบยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป
- 7) ศึกษาโอเพนซอร์ซสำหรับสร้างส่วนขยายยูเอ็มแอลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัป
- 8) ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนการแสดงผลยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป
- 9) ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือ
- 10) สรุปผลการวิจัยและจัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้รายการความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาเว็บแมชอัป และช่วยให้เข้าใจกระบวนการรวมไปถึงองค์ประกอบที่สำคัญที่จำเป็นต้องพิจารณาในการออกแบบ
- 2) ได้เมตาโมเดลของเว็บแมชอัป ซึ่งอธิบายถึงองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชอัป
- 3) ได้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป ซึ่งเป็นส่วนขยายยูเอ็มแอลที่สนับสนุนการแสดงผลการออกแบบสำหรับเว็บแมชอัป
- 4) ได้เครื่องมือสนับสนุนซึ่งเป็นโปรแกรมเสริมจากโปรแกรมโอเพนซอร์ซ เพื่อแสดงผลยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป ไปประยุกต์ใช้งานในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาต่อไป
- 5) สิ่งที่ได้จากผลลัพธ์ของวิทยานิพนธ์นี้ คือแนวทางการออกแบบและแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัป ซึ่งช่วยให้สามารถทำการออกแบบได้สะดวกรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งสามารถนำแผนภาพคลาสที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาในขั้นตอนต่อไปได้

1.6 บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีผลงานวิชาการร่วมกับคณะผู้วิจัย ซึ่งเป็นบทความวิชาการระดับชาติ รวม 1 บทความ ได้แก่ บทความวิชาการเรื่อง “การสร้างส่วนขยายยูเอ็มแอลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัป (Extending UML for Web Mashup Design)” ซึ่งได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงาน “การประชุมวิชาการระดับชาติด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ครั้งที่ 14

(The 14th National Computer Science and Engineering Conference: NCSEC 2010)" ระหว่างวันที่ 17-19 พฤศจิกายน 2553 ณ โรงแรมเซ็นทารา ดวงตะวัน เชียงใหม่ ประเทศไทย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

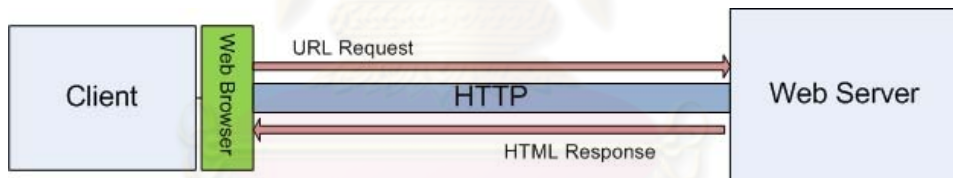
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 เว็บเทคโนโลยี (Web Technology)

2.1.1.1 เวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web)

เวิลด์ไวด์เว็บถูกพัฒนาขึ้นในช่วงปี พ.ศ.2533 โดยหน่วยงานเซิร์น (CERN : Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire) ซึ่งเป็นองค์กรเพื่อการวิจัยนิวเคลียร์แห่งยุโรป เนื่องจากปัญหาปริมาณข้อมูลและเอกสารที่มีจำนวนมาก เอกสารเหล่านั้นมีความต้องการในการใช้งานร่วมกันระหว่างนักวิทยาศาสตร์ จึงได้ทำการพัฒนาข้อความหลายมิติ เพื่อใช้เป็นวิธีการในการเข้าถึงเอกสารและเชื่อมโยงเอกสารเหล่านั้นเข้าไว้ด้วยกัน แล้วจึงพัฒนา เอชทีทีพี โพรโทคอล (HTTP Protocol) เพื่อใช้เป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์เครื่องแม่ข่าย (Server Computer) กับคอมพิวเตอร์เครื่องลูกข่าย (Client Computer) [11] โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ในการแสดงผลเอกสารข้อความหลายมิติ ระบบสถาปัตยกรรมเว็บ (Web Architecture) มีลักษณะเป็นระบบสถาปัตยกรรมแบบรับ-ให้บริการ (Client-Server Architecture) ดังที่แสดงในรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมเว็บ

จากรูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมเว็บประกอบไปด้วย Client หมายถึงผู้ใช้ ผู้ใช้จะทำการส่งงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยทำการระบุยูอาร์แอล (URL) แล้วทำการร้องขอ (Request) ผ่านทางวิธีการสื่อสารแบบเอชทีทีพี โพรโทคอล (HTTP Protocol) ไปยังเว็บแม่ข่าย (Web Server) เมื่อเว็บแม่ข่ายทำการประมวลผลเสร็จสิ้นก็จะตอบสนอง (Response) เอกสารเอชทีเอ็มแอล (HTML) ผ่านทางวิธีการสื่อสารแบบเอชทีทีพี โพรโทคอลกลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์ โดยเว็บเบราว์เซอร์จะทำการแสดงผลเอชทีเอ็มแอลให้แก่ผู้ใช้

องค์ประกอบหลักของเวิลด์ไวด์เว็บประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลักดังต่อไปนี้

1) ยูอาร์แอล (URL : Uniform Resource Locator) เป็นระบบ Naming System เพื่อใช้ในการระบุถึงทรัพยากรและอธิบายวิธีการเข้าถึงทรัพยากรในระบบที่ไม่ซ้ำกัน ยูอาร์

แอลเป็นส่วนหนึ่งของยูอาร์ไอ (URI : Uniform Resource Identifier) โดยยูอาร์แอลถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C หมายเลขมาตรฐาน IETF RFC 1738 [12]

2) เอกซทีเอ็มแอล (HTML : Hypertext Markup Language) เป็นภาษามาร์คอัพ (Markup Language) ประเภทหนึ่งที่น่ามาใช้เขียนเอกสารเอกซทีเอ็มแอลหรือเว็บเพจ (Web Page) เอกสารเอกซทีเอ็มแอลมีลักษณะที่แสดงโครงสร้างของข้อมูลเป็นแท็ก (Tag) ซ้อนทับกันภายใน โดยแท็กเหล่านี้จะทำการครอบข้อมูลที่ต้องการแสดงผล และเอกสารเอกซทีเอ็มแอลสามารถจะทำการเชื่อมโยงระหว่างเอกสารได้ เอกสารเอกซทีเอ็มแอลจะถูกเก็บไว้ที่เว็บแม่ข่ายเมื่อผู้ใช้ทำการร้องขอโดยการระบุยูอาร์แอล เว็บแม่ข่ายจะทำการตอบสนองโดยการส่งเอกสารเอกซทีเอ็มแอลตามที่ระบุในยูอาร์แอลไปให้ผู้ใช้ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์แสดงผลเอกสารเอกซทีเอ็มแอล ณ ปัจจุบันนี้ภาษาเอกซทีเอ็มแอลมีการพัฒนาอยู่สองรูปแบบคือ XHTML และ HTML5 โดยแตกต่างกันในแนวคิดการพัฒนาและป้ายระบุเอกซทีเอ็มแอล (HTML Tags) กล่าวคือ XHTML มีแนวคิดในการพัฒนาที่เน้นโครงสร้างส่งผลให้เกิดความซับซ้อนในการพัฒนาและใช้ซีเอสเอส (CSS : Cascading Style Sheets) ในการควบคุมป้ายระบุเอกซทีเอ็มแอล ส่วน HTML5 มุ่งเน้นการพัฒนาที่ลดความซับซ้อนโดยใช้ป้ายระบุเอกซทีเอ็มแอลที่สื่อถึงความหมายของป้ายระบุ เช่น <aside>, <nav>, <dialog>, <audio>, <video>, <figure> เป็นต้น

3) เอกซทีทีพี (HTTP : Hypertext Transfer Protocol) เป็นวิธีการเพื่อใช้ในการสื่อสารและส่งข้อมูลระหว่างเครื่องแม่ข่ายและเครื่องลูกข่าย โดยเอกซทีทีพีประกอบไปด้วยการทำงาน 8 ประเภท ดังนี้ GET, POST, HEAD, OPTIONS, PUT, DELETE, TRACE และ CONNECT [11] ปัจจุบันเอกซทีทีพีถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C หมายเลขมาตรฐาน IETF RFC 2616 [13]

2.1.1.2 เว็บ 2.0 (Web 2.0)

เว็บ 2.0 เป็นชื่อที่ตั้งขึ้นโดย ทิม โอเรย์ลีและคณะ (Tim O'Reilly) [3] เพื่ออธิบายถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเว็บ ทั้งทางด้านพฤติกรรมของผู้ใช้และเทคโนโลยีที่น่ามาใช้ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนั้นส่งผลกระทบเป็นวงกว้างทั้งต่อผู้ใช้ นักพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันและตัวของเว็บแอปพลิเคชัน ลักษณะ 5 ประการของเว็บ 2.0 สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) เว็บคือแพลตฟอร์ม (The Web As Platform) เว็บแอปพลิเคชันได้เปลี่ยนมุมมองของซอฟต์แวร์แบบเดิมจากการเป็นเพียงสินค้าให้กลายเป็นบริการ (Service) เมื่อเว็บได้มีการขยายตัวเป็นวงกว้างทำให้เกิดเป็นแพลตฟอร์มใหม่ เว็บแพลตฟอร์มที่เป็นศูนย์รวมของข้อมูลและบริการที่ทำงานอยู่บนเว็บแม่ข่าย (Web Server) โดยไม่ขึ้นต่อแพลตฟอร์มของระบบปฏิบัติการหรือ

เว็บเบราว์เซอร์ ผู้ใช้สามารถเข้ามาใช้บริการได้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ทำให้รูปแบบของการพัฒนามีการเปลี่ยนแปลงไป เพราะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขและต้องพร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา

2) สถาปัตยกรรมของการมีส่วนร่วม (The Architecture of Participation)

เว็บ 2.0 ได้ทำการสร้างเครื่องมือเพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้สามารถเข้ามามีส่วนร่วม [14] ได้แก่ การมีส่วนร่วมในการสร้างเนื้อหาหรือการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและการมีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบ เว็บได้ถูกเปลี่ยนจากการเป็นสื่อกลาง (Medium) ให้กลายเป็นแพลตฟอร์ม หรือเปลี่ยนจากอ่าน-เว็บ (Read-Web) เป็นอ่าน-เขียน-เว็บ (Read-Write-Web) [15] เมื่อเกิดการมีส่วนร่วมจากผู้ใช้ทำให้เกิดกระบวนการในการสร้างข้อมูลที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก เว็บ 2.0 เปรียบได้กับเป็นศูนย์รวมองค์ความรู้ของผู้ใช้ทั่วทั้งโลก ผ่านทางผลลัพธ์ของกิจกรรมที่ผู้ใช้ได้กระทำผ่านเว็บ 2.0

3) ความไม่ขึ้นกับอุปกรณ์ในการเข้าถึงบริการ (Device Independent Access to Service)

ในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์มือถือ พีคเก็ตพีซี (Pocket PC) หรือ เกมคอนโซล (Game Console) เป็นต้น ล้วนแล้วแต่ได้มีการพัฒนาความสามารถให้สามารถเข้าใช้งานอินเทอร์เน็ต ประกอบกับเมื่อเว็บคือแพลตฟอร์มทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานเว็บได้จากหลายอุปกรณ์ ไม่ขึ้นต่อแพลตฟอร์มของอุปกรณ์ ส่งผลให้เกิดช่องทางให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานเว็บและมีส่วนร่วมได้มากขึ้น ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานเว็บได้ตลอดเวลาจากอุปกรณ์ที่หลากหลาย

4) วิชาชีพผู้ใช้ที่พิเศษ (Rich User Experiences)

เป็นส่วนของการแสดงผลที่มีรูปแบบ วิธีการและเทคนิคที่หลากหลายเพื่อแสดงผลข้อมูลและบริการต่อผู้ใช้ ส่วนของการแสดงของเว็บได้มีการพัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับ ตั้งแต่เริ่มต้นที่เป็นเพียงการแสดงผลในรูปแบบเอกสารธรรมดาจนถึงปัจจุบัน ส่วนของการแสดงผลได้นำเทคโนโลยีหลายอย่างเข้ามาใช้ เช่น XHTML, CSS, JavaScript, Ajax, Flash เป็นต้น ซึ่งเทคโนโลยีที่นำมาใช้เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานเว็บได้อย่างเต็มประสิทธิภาพสูงสุดและสร้างประสบการณ์ในการใช้งานที่ดีให้แก่ผู้ใช้

5) โมเดลโปรแกรมมิ่งที่เบา (Lightweight Programming Models)

เนื่องจากการขยายตัวของเว็บ 2.0 เป็นไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดความต้องการในการพัฒนาระบบที่เร็วขึ้นตามไปด้วยเพื่อเพิ่มโอกาสในการแข่งขัน เทคโนโลยีการเขียนโปรแกรมจึงได้มีการปรับปรุงและพัฒนาให้สอดคล้องกับแนวคิดนี้ เช่น การเกิดขึ้นของระบบสถาปัตยกรรมแบบ REST (Representational State Transfer) [16] ที่ช่วยให้การพัฒนาระบบง่ายและรวดเร็วขึ้น ประกอบกับลักษณะของเว็บ 2.0 ที่เป็นสถาปัตยกรรมของการมีส่วนร่วม ผู้ใช้สามารถเข้ามามีส่วนในการพัฒนาระบบ ถ้าลดความยุ่งยากในการพัฒนาระบบทำให้ผู้ใช้สามารถเข้ามามีส่วนร่วมได้ง่ายขึ้น กล่าวได้ว่าเป็นการเพิ่มช่องทางและโอกาสให้แก่ผู้ใช้ในการเข้ามามีส่วนร่วมกับระบบ และโมเดลโปรแกรมมิ่ง

โมเดล ยังเชื่อให้เกิดสถาปัตยกรรมของการรวมกลุ่ม (Architecture of Assembly) [14] ซึ่งการลดความซับซ้อนในการเขียนโปรแกรมช่วยให้การรวมกลุ่มของบริการทำได้สะดวกรวดเร็วและลดค่าใช้จ่าย เป็นการรวมกันของบริการและข้อมูลเพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่บริการและข้อมูลนั้นๆ หรือที่เรียกว่าเว็บแมชอัป

2.1.2 เว็บแมชอัป

แมชอัปหรือเว็บแมชอัป หมายถึงเว็บแอปพลิเคชันที่ทำการรวมจากหลายแหล่งข้อมูล (Data Source) และเว็บเอพีไอจากหลายๆ แหล่งเข้าไว้ด้วยกัน [4] [5] เพื่อเพิ่มความสามารถและการแสดงผลให้แก่เว็บแอปพลิเคชันใหม่ คำว่าแมชอัป (Mashup) ถูกนำมาใช้ครั้งแรกในธุรกิจดนตรีเพื่อสื่อความหมายถึงเพลงใหม่ที่ได้มาจากการรวมกันของเสียงร้องและเครื่องดนตรีแต่ละชิ้นที่มาจากเพลงที่แตกต่างกัน [17] เว็บแมชอัปในปัจจุบันกำลังได้รับความสนใจและมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น สังเกตได้จากปริมาณของเว็บเอพีไอมีจำนวน 1,698 เอพีไอและปริมาณของเว็บแมชอัปมีจำนวน 4,645 เว็บแมชอัป [18] ด้วยปริมาณของเว็บเอพีไอและปริมาณของเว็บแมชอัปสามารถบ่งบอกได้ถึงการยอมรับของผู้ใช้และผู้พัฒนา

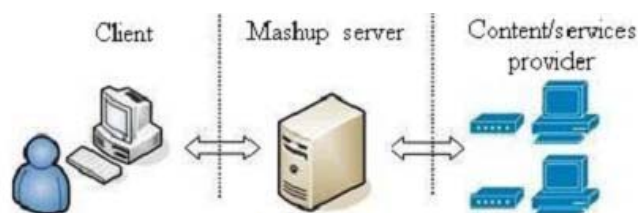
เว็บแมชอัปเป็นส่วนหนึ่งของเว็บ 2.0 เนื่องจากเว็บแมชอัปตั้งอยู่บนลักษณะของเว็บ 2.0 ดังนี้ [19]

1) **เว็บคือแพลตฟอร์ม** หมายถึงเว็บแมชอัปเป็นเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถเข้าถึงข้อมูลและบริการโดยใช้อินเทอร์เน็ต เว็บเป็นศูนย์รวมของข้อมูลและบริการที่ประกอบและรวบรวมองค์ประกอบเข้าไว้ด้วยกัน เกิดเป็นแพลตฟอร์มของเว็บที่มีการทำงานร่วมกันระหว่างเว็บไซต์ ดังความหมายของเว็บแมชอัป

2) **สถาปัตยกรรมของการมีส่วนร่วม** หมายถึงการมีส่วนร่วมในการสร้างเนื้อหาและกำหนดทิศทางการพัฒนาเว็บจากทั้งผู้ใช้และผู้พัฒนา เพราะถ้าข้อมูลและบริการที่มีอยู่ปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองความต้องการใช้งานได้ ทั้งผู้ใช้และผู้พัฒนา สามารถเข้าใช้งานข้อมูลและบริการแล้วสร้างเป็นเว็บแมชอัปที่ตอบสนองความต้องการนั้นได้

3) **ไลทเวทโปรแกรมมิ่งโมเดล** หมายถึงเป็นวิธีการพัฒนาเว็บที่มุ่งเน้นความเรียบง่ายและลดความยุ่งยากซับซ้อน ส่งผลให้ลดข้อจำกัดในการพัฒนาเว็บและเพิ่มโอกาสให้ผู้ใช้สามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาเว็บ และนี่เป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้เว็บแมชอัปได้รับความนิยม

เว็บแมชอัปมีลักษณะสถาปัตยกรรมดังต่อไปนี้



รูปที่ 2.2 สถาปัตยกรรมของเว็บแมชอัป [20]

สถาปัตยกรรมของเว็บแมชอัปสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนดังนี้

- 1) Client หมายถึงผู้ใช้ของเว็บแมชอัป
- 2) Mashup Server หมายถึงเว็บแม่ข่ายที่เว็บแมชอัปติดตั้งอยู่
- 3) Content/Service Provider หมายถึงแหล่งข้อมูลและบริการที่เว็บแมชอัปเรียกใช้

เว็บแมชอัปสามารถแบ่งตามกลุ่มผู้ใช้ได้ 2 กลุ่มดังนี้ [19]

1) Consumer Mashups คือ ผู้ใช้เว็บแมชอัปเพื่อจัดการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว ผู้ใช้กลุ่มนี้อาจจะสร้างเว็บแมชอัปขึ้นมาใหม่เพราะบริการที่ผู้ใช้กลุ่มนี้ต้องการยังไม่ได้รับการพัฒนา ผู้ใช้กลุ่มนี้ให้ความสำคัญที่ความสอดคล้องของความต้องการและความรวดเร็วในการทำงานของเว็บแมชอัปกว่าความมั่นคงของเว็บแมชอัป

2) Enterprise Mashups คือ กลุ่มผู้ใช้ระดับองค์กรโดยเป็นการรวมกันของข้อมูลและบริการระหว่างระบบเดิมภายในองค์กรกับข้อมูลและบริการจากภายนอก เป็นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้แก่องค์กรโดยใช้เว็บแมชอัป กลุ่มผู้ใช้กลุ่มนี้จะให้ความสำคัญของความมั่นคงของเว็บแมชอัปเท่ากับความสอดคล้องของความต้องการและความรวดเร็วในการทำงานของเว็บแมชอัป เพราะแต่ละองค์กรจะมีการกำหนดระเบียบวิธีเกี่ยวกับความมั่นคง การพัฒนาเว็บแมชอัปจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงเงื่อนไขเหล่านี้ด้วย

งานวิจัยเกี่ยวกับเว็บแมชอัปสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้ [21]

1) ระบบสารสนเทศ (Information System) เป็นงานวิจัยที่สนใจในการจัดการสารสนเทศเพื่อให้สามารถพัฒนาเว็บแมชอัปให้บรรลุเป้าหมายตามความต้องการทางระบบสารสนเทศ เช่นงานวิจัยดังต่อไปนี้ [5], [17], [19] และ [20]

2) เอน-ยูสเซอร์ โปรแกรมมิ่ง (End-User Programming) เป็นงานวิจัยที่สนใจให้นักเขียนโปรแกรมที่เป็นผู้ใช้ (End-User Programmer) สามารถเข้ามาพัฒนาเว็บแมชอัป นักเขียน

โปรแกรมที่เป็นผู้ใช้งานหมายถึง บุคคลที่สามารถเขียนโปรแกรมได้แต่ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์ เพียงใช้ความสามารถทางด้านโปรแกรมมิ่งเป็นส่วนหนึ่งในการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย เพราะไม่มีซอฟต์แวร์หรือบริการที่จะเหมาะสมและตรงความต้องการของผู้ใช้ทุกคน งานวิจัยในประเภนี้ จะทำการศึกษาผู้ใช้และทำการแก้ไขปัญหาให้ระบบสามารถมีความยืดหยุ่นเพียงพอเพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำการปรับเปลี่ยนระบบให้สอดคล้องกับความต้องการ เช่น งานวิจัย [4] และ [21] เป็นต้น

2.1.3 ยูเอ็มแอลโพรไฟล์ (UML Profiles)

ยูเอ็มแอลโพรไฟล์ [22],[23] เป็นองค์ประกอบหนึ่งของแผนภาพยูเอ็มแอล ที่เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถปรับเปลี่ยนหรือกำหนดกฎเพื่อให้เหมาะสมกับโดเมน (Domain) ที่ต้องการนำไปใช้งาน โดยมีส่วนประกอบ 3 ส่วนดังนี้

1) **แม่พิมพ์ต้นแบบ (Stereotype)** เป็นส่วนประกอบชนิดหนึ่งของแบบจำลอง (Model Element) เพื่อใช้ในการรวมกลุ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกัน โดยแม่พิมพ์ต้นแบบแสดงโดยใช้เครื่องหมาย <<>> ครอบข้อความชื่อแม่พิมพ์ต้นแบบ

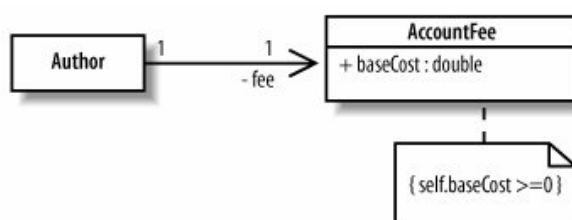
2) **ค่าป้ายระบุ (Tagged value)** เป็นข้อมูลเฉพาะของแม่พิมพ์ต้นแบบ ค่าป้ายระบุช่วยกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแม่พิมพ์ต้นแบบ เช่น ค่าป้ายระบุชื่อคลาสแสดงถึงชื่อคลาสในแม่พิมพ์ต้นแบบคลาส

3) **เงื่อนไขบังคับ (Constraint)** เป็นข้อกำหนดที่ระบุถึงเงื่อนไขบังคับการใช้งานแม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้ายระบุ และเงื่อนไขบังคับยังช่วยกำหนดขอบเขตการใช้งานแม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้ายระบุ โดยทั่วไปเงื่อนไขบังคับนิยมเขียนด้วยภาษาโอซีแอล (Object Constraint Language : OCL) เพราะภาษาโอซีแอลเป็นภาษามาตรฐานในการเขียนเงื่อนไขบังคับ

สามารถแสดงตัวอย่างแม่พิมพ์ต้นแบบ ป้ายระบุ และเงื่อนไขบังคับได้ดังรูปที่ 2.3 และรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างแม่พิมพ์ต้นแบบและป้ายระบุ [23]



รูปที่ 2.4 ตัวอย่างเงื่อนไขบังคับ [23]

จากรูปที่ 2.3 LoginPage มีการกำหนดแม่พิมพ์ต้นแบบเป็น <<form>> และกำหนดป้ายระบุเป็น validate มีค่าเป็น true จากรูปที่ 2.4 คลาส AccountFee มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับเป็น {self.baseCost >= 0} หมายถึงค่าของตัวแปร baseCost ต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 เราแมชอัฟอะไร เมื่อเราสร้างแมชอัฟ (What Do We “Mashup” When We Make Mashups?)

งานวิจัยได้ทำการสำรวจและนำเสนอรูปแบบของแมชอัฟ (Mashup Pattern) เพื่อใช้กำหนดทิศทางในการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือแมชอัฟ (Mashup Tools) เพราะเครื่องมือแมชอัฟที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ถูกออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการพัฒนาเว็บแมชอัฟในคุณลักษณะที่แตกต่างกัน ถ้าผู้พัฒนาเครื่องมือสามารถเข้าใจถึงรูปแบบของเว็บแมชอัฟจะช่วยให้การพัฒนาเครื่องมือเป็นไปอย่างสมบูรณ์และครบถ้วนคุณลักษณะของเว็บแมชอัฟ

งานวิจัยได้กำหนดระเบียบวิธีในการสำรวจโดยการสุ่มตัวอย่างของเว็บแมชอัฟ จากเว็บไซต์โปรแกรมเอเบิลเว็บ (ProgrammableWeb) ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่รวบรวมเว็บแมชอัฟไว้เป็นจำนวนมาก โดยเลือกเว็บแมชอัฟที่ได้รับรางวัลแมชอัฟพอฟเดอะเดย์ (Mashup Of The Day) มาทั้งหมด 22 เว็บแมชอัฟมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการสำรวจ แล้วทำการสำรวจกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ป้าย (Label) คำเพื่อทำการแบ่งกลุ่มเว็บแมชอัฟ แล้วทำการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นรูปแบบของเว็บแมชอัฟ

จากการสำรวจและวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างข้างต้นสามารถสรุปรูปแบบของเว็บแมชอัฟได้ดังต่อไปนี้

1) **ภาพรวมกลุ่ม (Aggregation)** เป็นรูปแบบในลักษณะเป็นความสามารถพื้นฐานของเว็บแมชอัฟ คือการรวมกันของบริการและข้อมูลจากหลายเว็บไซต์ เช่น EveryBlock.com เป็นเว็บแมชอัฟที่แสดงผลข้อมูลหลายประเภทเชื่อมโยงกับพิกัดบนแผนที่ ซึ่งสามารถบอกได้ถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ใกล้เคียง เช่น ข้อมูลรูปภาพ ข้อมูลร้านอาหาร ข้อมูลเหตุอาชญากรรม เป็นต้น

2) **อัลเทอร์เนทีฟไอและอิน-ซิทูยูส (Alternate UI and In-situ Use)** เป็นรูปแบบในลักษณะที่ไม่ได้เป็นเว็บแมชชีนที่ทำกรรวมบริการและข้อมูลจากหลายแหล่ง แต่จะนำเสนอวิธีการใหม่ในการติดต่อกับข้อมูล หรือสนับสนุนการทำงานเฉพาะด้านที่แตกต่างจากของเดิม เช่น Leaflets.com เป็นเว็บแมชชีนที่ทำการปรับปรุงรูปแบบการแสดงผล ให้เป็นการแสดงผลข้อมูลที่เหมือนกับโทรศัพท์ไอโฟน (iPhone) เพื่อเพิ่มความสะดวกในการใช้งานให้กับผู้ใช้ HeyWhatsThat.com เป็นเว็บแมชชีนที่สนับสนุนเฉพาะด้านในการทำงานของแผนที่ กล่าวคือเป็นการเพิ่มการทำงานของแผนที่โดยการเพิ่มข้อมูลความสูงของภูเขาและทำการแสดงผลออกมาเป็นรูปภาพ ทำให้ผู้ใช้สามารถทราบถึงระดับความแตกต่างของความสูงของภูเขาได้อย่างชัดเจน

3) **ข้อมูลส่วนตัว (Personalization)** เป็นรูปแบบในลักษณะที่มุ่งเน้นในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ เช่น ExitAhead.co.uk เป็นเว็บแมชชีนที่จัดทำรายการเพลงที่เกี่ยวข้องกับศิลปินที่ผู้ใช้สนใจและทำการเชื่อมโยงกับเว็บไซต์อีเบย์ (eBay) โดยดูจากข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ในเว็บไซต์ ลาสทอทเอฟเอ็ม (Last.fm)

4) **โฟกัสในมุมมองของข้อมูล (Focused View of Data)** เป็นรูปแบบในลักษณะที่มุ่งเน้นในการจัดลำดับหรือจัดกลุ่มของข้อมูลที่ได้จากเว็บไซต์อื่น เช่น yoututorials.com เป็นเว็บแมชชีนที่ผู้ใช้ทำการกำหนดกลุ่มใหม่ให้กับข้อมูลวิดีโอจากเว็บไซต์ยูทูบดอทคอม (youtube.com)

5) **เรียล-ไทม์มอนิเตอร์ริง (Real-Time Monitoring)** เป็นรูปแบบในลักษณะที่มุ่งเน้นในการสนับสนุนการทำงานในการจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์ ซึ่งหมายถึงการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอยู่ตลอดเวลา เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทั้งในลักษณะเกิดการสร้างข้อมูลใหม่หรือการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เว็บแมชชีนในแบบรูปนี้จะสามารถรับทราบได้ถึงเปลี่ยนแปลงและนำเสนอการเปลี่ยนแปลงนั้นให้กับผู้ใช้ เช่น FlickrRealTime.com เป็นเว็บแมชชีนที่แสดงผลการเปลี่ยนแปลงของรูปภาพจากเว็บไซต์ฟลิคเกอร์ดอทคอม (Flickr.com) แบบเรียลไทม์

สิ่งที่นำมาใช้พิจารณาในงานวิทยานิพนธ์นี้คือ รูปแบบของเว็บแมชชีนเพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการขยายยูเอมแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน โดยปรับปรุงยูเอมแอลโพรไฟล์ ให้สามารถสนับสนุนการออกแบบรูปแบบของเว็บแมชชีนดังกล่าว

เมื่อพิจารณาจากตัวอย่างเว็บแมชชีนที่งานวิจัยนี้นำเสนอพบว่า การพัฒนาเว็บแมชชีนจำเป็นต้องใช้วิธีการพัฒนาเว็บสองรูปแบบคือ

1) วิธีการพัฒนาเว็บแบบแมชชีน ซึ่งเป็นการเรียกใช้การทำงานของข้อมูลและบริการจากภายนอกระบบ รวมการทำงานของทั้งสองส่วนเข้าด้วยกัน

2) วิธีการพัฒนาเว็บแบบปรกติ ซึ่งเป็นการพัฒนาเว็บโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ภายในระบบ เช่น การสร้างมอดูล (Module) งาน การสร้างฐานข้อมูล เป็นต้น

โดย EveryBlock.com เป็นเว็บแมชอัปที่ใช้วิธีการพัฒนาเว็บแบบแมชอัปในส่วนของการรวมข้อมูลและบริการจากหลายๆ เข้าไว้ด้วยกัน และใช้วิธีการพัฒนาเว็บแบบปรกติในส่วนของการสมัครสมาชิก เพื่อจัดเก็บข้อมูลบัญชีของผู้ใช้

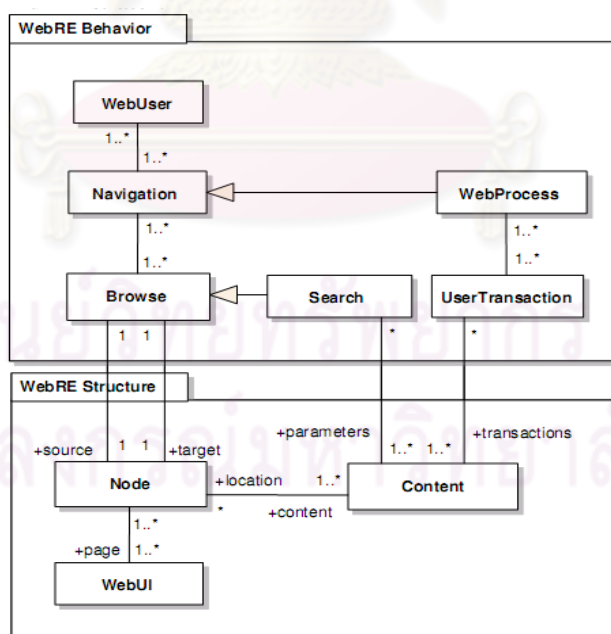
2.3 เมตาโมเดลถึงความต้องการของระบบเว็บ (Metamodeling the Requirements of Web Systems)

งานวิจัยนี้นำเสนอเมตาโมเดลซึ่งเป็นแนวคิดสำคัญที่จำเป็นสำหรับการระบุความต้องการของระบบเว็บ โดยเมตาโมเดลดังกล่าวให้เกิดประโยชน์สำหรับการพัฒนาระบบเว็บดังต่อไปนี้

1) เมตาโมเดลเป็นแนวคิดที่สำคัญในการพัฒนาใช้เพื่อสร้างยูเอ็มแอลโพรไฟล์ (UML Profile) สำหรับความต้องการของเว็บ (Web Requirements)

2) ส่วนย่อย (Element) ของแต่ละเมตาโมเดลสามารถนำมาแปลงเป็นโมเดลในระเบียบวิธีเว็บ (Web Methodology) อื่นๆ ได้

สามารถแสดงเมตาโมเดลสำหรับวิศวกรรมความต้องการเว็บ (Web Requirement Engineering) หรือ WebRE ดังรูปที่ 2.5



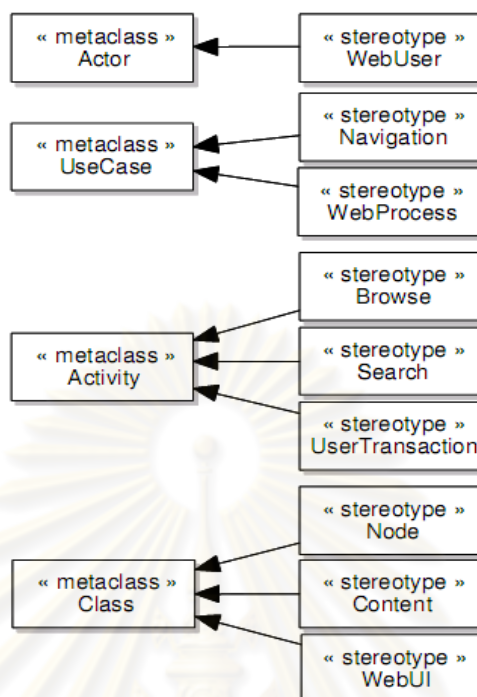
รูปที่ 2.5 เมตาโมเดลสำหรับวิศวกรรมความต้องการเว็บ [24]

งานวิจัยได้นำเสนอเมตาโมเดลสำหรับวิศวกรรมความต้องการเว็บ ซึ่งประกอบไปด้วยสองกลุ่มคือ กลุ่มพฤติกรรม (Behavior Package) และกลุ่มโครงสร้าง (Structure Package) โดยประกอบด้วยเมตาคลาสดังต่อไปนี้

- 1) WebUser คือผู้ใช้ที่ทำการติดต่อกับระบบเว็บ
- 2) Navigation คือกิจกรรมที่ผู้ใช้กระทำเพื่อเข้าถึงโหนดเป้าหมาย (Target Node)
- 3) Browse คือกิจกรรมที่กระทำผ่านการเชื่อมโยง (Link) เพื่อเข้าถึงโหนดเป้าหมาย
- 4) Search คือกิจกรรมที่กระทำเกี่ยวกับการค้นหา โดยผลลัพธ์ของการค้นหาจะแสดงผลที่โหนดเป้าหมาย ซึ่งเมตาคลาส Search เป็น subclass ของเมตาคลาส Browse
- 5) UserTransaction คือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการทางธุรกรรมในระบบเว็บ
- 6) WebProcess คือเป็นเมตาคลาสที่ทำการระบุกิจกรรมที่มีชนิดเป็นเมตาคลาส Browse, Search, UserTransaction และเป็น subclass ของเมตาคลาส Navigation
- 7) Node คือจุดที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศ
- 8) WebUI คือส่วนของการแสดงผลหรือเว็บเพจ
- 9) Content คือสารสนเทศภายในระบบเว็บ

งานวิจัยได้จัดทำยูเอ็มแอลโพรไฟล์ ดังที่ได้แสดงในรูปที่ 2.6 แบบจำลองอ็ลดีเมนต์ของยูเอ็มแอลโพรไฟล์สำหรับวิศวกรรมความต้องการเว็บ (WebRE)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.6 แบบจำลองส่วนย่อยของยูเอ็มแอลโพรไฟล์สำหรับวิศวกรรมความต้องการเว็บ(WebRE) [24] โดยเป็นการกำหนดถึงความสัมพันธ์ของส่วนย่อยที่แสดงอยู่ในรูปของแม่พิมพ์ต้นแบบ (Stereotype) กับเมตาคلاسของยูเอ็มแอล ดังต่อไปนี้

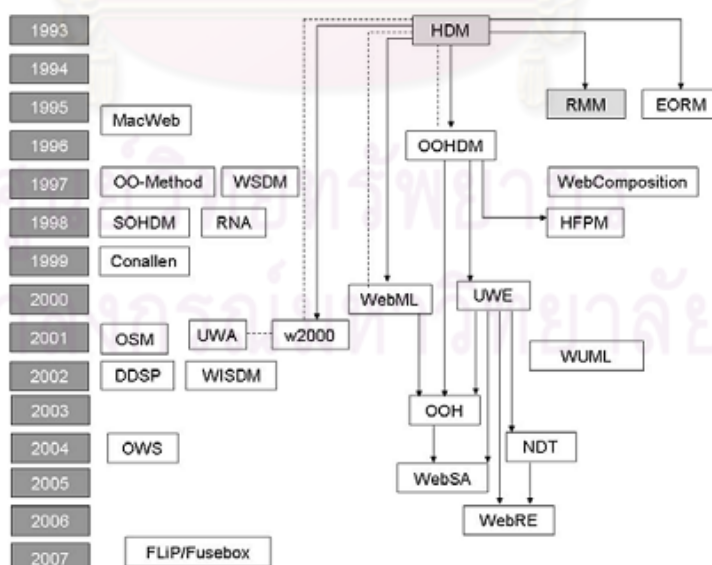
- 1) แม่พิมพ์ต้นแบบ WebUser ขยายมาจากเมตาคلاس Actor
- 2) แม่พิมพ์ต้นแบบ Navigation และแม่พิมพ์ต้นแบบ WebProcess ขยายมาจากเมตาคلاس UseCase
- 3) แม่พิมพ์ต้นแบบ Browse แม่พิมพ์ต้นแบบ Search และแม่พิมพ์ต้นแบบ UserTransaction ขยายมาจากเมตาคلاس Activity
- 4) แม่พิมพ์ต้นแบบ Node แม่พิมพ์ต้นแบบ Content และแม่พิมพ์ต้นแบบ WebUI ขยายมาจากเมตาคلاس Class

สิ่งที่นำมาพิจารณาในงานวิทยานิพนธ์นี้ คือการจัดทำเมตาโมเดลสำหรับวิศวกรรมความต้องการเว็บ แต่งานวิจัยนี้เป็นเมตาโมเดลที่ครอบคลุมเพียงลักษณะของเว็บทุกๆ ไม่ได้ระบุถึงลักษณะเฉพาะของเว็บแมชชีน เช่นการระบุถึงการเชื่อมต่อกันของข้อมูลและบริการจากภายนอกเว็บไซต์ เป็นต้น

2.4 เอ็นดีที วิธีการโมเดลดริฟเวินสำหรับความต้องการเว็บ (NDT . A Model-Driven Approach for Web Requirements)

งานวิจัยนี้นำเสนอเอ็นดีที (NDT: Navigational Development Techniques) ซึ่งเป็นระเบียบวิธี (Methodology) ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการในสิ่งแวดล้อมเว็บ (Web Environment) เอ็นดีทีได้นำเสนอแนวทางในการสนับสนุนทางด้านวิศวกรรมความต้องการและขั้นตอนการวิเคราะห์ของการพัฒนาระบบเว็บ โดยใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมความต้องการ วิศวกรรมเว็บ (Web Engineering) และองค์ความรู้ของเอ็มดีอี (MDE : Model Driven Engineering) ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่นำเสนอการออกแบบด้วยแบบจำลองแล้วทำการแปลงแบบจำลองให้กลายเป็นแบบจำลองใหม่เพื่อใช้ในการพัฒนาในขั้นตอนต่อไปเป็นลำดับ งานวิจัยนี้ได้นำเสนอเอ็นดีทีเพื่อใช้ในขั้นตอนการพัฒนาความต้องการและขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบเว็บ โดยจะได้ผลลัพธ์ออกมาเป็นแบบจำลอง แล้วจึงใช้องค์ความรู้ของเอ็มดีอีแปลงแบบจำลองให้เป็นแบบจำลองของระเบียบวิธีพัฒนาเว็บ (Web Methodology) แบบอื่น และสุดท้ายงานวิจัยนี้ได้นำเสนอเครื่องมือที่พัฒนาจากระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บแบบเอ็นดีทีและสรุปผลการใช้งานจากโครงการจริง

ระบบไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia System) เป็นงานวิจัยที่เป็นจุดเริ่มต้นของสายงานวิจัยทางด้านวิศวกรรมเว็บในสาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ วิศวกรรมเว็บ (Web Engineering) หมายถึง ระบบ โครงสร้าง ระเบียบวิธีในการพัฒนา การประเมินผล และการบำรุงรักษาของเว็บแอปพลิเคชัน งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษางานวิจัยและระเบียบวิธีพัฒนาเว็บที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อเพิ่มความสามารถในการเชื่อมต่อกับระเบียบวิธีพัฒนาเว็บในรูปแบบอื่นๆ ดังรูปที่ 2.7 ระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บ (Web Methodologies)



รูปที่ 2.7 ระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บ [25]

จากรูปที่ 2.7 เป็นการแสดงถึงความสัมพันธ์ของระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บจากอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยความสัมพันธ์ของแต่ละระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บจะถูกแสดงด้วยเส้นดังนี้

1) เส้นทึบที่มีหัวลูกศร หมายถึงด้านที่หัวลูกศรชี้ไปหาเป็นระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บที่ถูกพัฒนาโดยได้แนวคิดหรือพัฒนาต่อยอดมาจากปลายอีกด้านหนึ่ง ตัวอย่างเช่น ระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บแบบเอ็นดีทีได้แนวคิดการพัฒนามาจากระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บแบบยูดับเบิลยูอี (UWE : UML-Based Web Engineering) เป็นต้น

2) เส้นประ หมายถึงผู้พัฒนาเป็นบุคคลกลุ่มเดียวกัน ตัวอย่างเช่น ระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บแบบเฮชดีเอ็ม (HDM : Hypermedia Design Model) ระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บแบบโอไอเฮชดีเอ็ม (OOHDM : Object-Oriented Hypermedia Design Method) ระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บแบบเว็บเอ็มแอล (WebML) และระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บแบบดับเบิลยูสองพัน (W2000) ซึ่งล้วนแล้วแต่มีการพัฒนาจากผู้พัฒนากลุ่มเดียวกัน เป็นต้น

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาถึงการสนับสนุนขั้นตอนการพัฒนาในแต่ละระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บ ดังที่แสดงในตารางที่ 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 การสนับสนุนขั้นตอนการพัฒนาในแต่ละระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บ [25]

	Requirements	Analysis	Design	Implementation	Tests
HDM					
RMM					
EORM					
MacWeb[42]					
OOHDM					
WSDM [11]					
OO-Method[46]					
WebComp.[23]					
SOHDM [35]					
RNA [4]					
HFPM [43]					
Conallen[10]					
WebML					
UWE					
W2000 [1]					
OSM[36]					
WUML[28]					
UWA ¹					
WISDM[55]					
DDSP[37]					
OOH[5]					
NDT					
OOWS[21]					
WebSA[38]					
WebRef[17]					
FLiP/Fusebox 5.1 ²					

จากตารางที่ 2.1 แสดงถึงการสนับสนุนขั้นตอนการพัฒนาในแต่ละระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ ขั้นตอนความต้องการ (Requirements) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการพัฒนา (Implementation) ขั้นตอนการทดสอบ (Tests) ซึ่งในแต่ละช่องตารางมีความหมายดังนี้

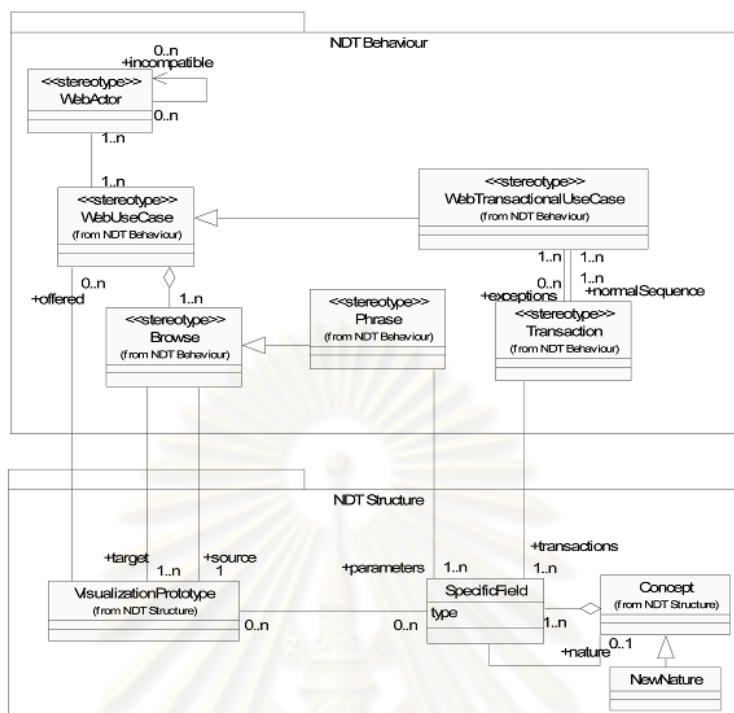
1) สีขาว หมายถึงระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บ ไม่สนับสนุนขั้นตอนการพัฒนาในช่องนั้น เช่น ระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บแบบเอ็นดีทีที่ไม่สนับสนุนการพัฒนาในขั้นตอนการออกแบบ, ขั้นตอนการพัฒนาและขั้นตอนการทดสอบ เป็นต้น

2) สีเทาอ่อน หมายถึงระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บสนับสนุนขั้นตอนการพัฒนาในช่องนั้น แต่ใช้แนวคิด กระบวนการหรือแบบจำลองที่มีมาก่อน ไม่ได้นำเสนอแนวคิดใหม่ที่ทำกรปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมกับระบบเว็บ เช่น ระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บแบบโอโอเอสดีเอ็มสนับสนุนขั้นตอนการพัฒนาแต่ใช้แนวคิดแบบดั้งเดิมในการสนับสนุน เป็นต้น

3) สีเทาเข้ม หมายถึงระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บสนับสนุนขั้นตอนการพัฒนาในช่องนั้น และมีการนำเสนอแนวคิด กระบวนการหรือแบบจำลองเฉพาะสำหรับสิ่งแวดล้อมเว็บ เช่น ระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บแบบเอ็นดีทีที่สนับสนุนขั้นตอนการพัฒนาในขั้นตอนความต้องการและขั้นตอนการวิเคราะห์ โดยนำเสนอกระบวนการและแบบจำลองที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมเว็บ เป็นต้น

จากตารางที่ 2.1 สังเกตเห็นว่าระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บส่วนใหญ่จะสนับสนุนในขั้นตอนการออกแบบ ขั้นตอนการวิเคราะห์และขั้นตอนการพัฒนา แต่ในส่วนขั้นตอนการทดสอบยังมีการสนับสนุนน้อย นอกจากนี้ยังสังเกตได้ว่าในส่วนของขั้นตอนความต้องการเมื่อไม่นานมานี้ได้รับความสนใจมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากในระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บหลายๆ แบบเพิ่มขั้นตอนความต้องการขึ้นมาในภายหลัง

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอเมตาโมเดล (Meta Model) สำหรับความต้องการของวิศวกรรมเว็บ ดังที่ได้แสดงรูปที่ 2.8 เอ็นดีทีเมตาโมเดลสำหรับความต้องการของวิศวกรรมเว็บ



รูปที่ 2.8 เ็นดีทีเมตาโมเดลสำหรับความต้องการของวิศวกรรมเว็บ [25]

งานวิจัยได้นำเสนอเอ็นดีทีเมตาโมเดลสำหรับความต้องการของวิศวกรรมเว็บ ซึ่งประกอบไปด้วยสองกลุ่มคือ กลุ่มพฤติกรรม (Behavior Package) และกลุ่มโครงสร้าง (Structure Package) โดยประกอบด้วยเมตาคลาสดังต่อไปนี้

- 1) WebActor หมายถึงผู้ใช้ที่ทำการติดต่อกับระบบเว็บ
- 2) WebUseCase หมายถึงกลุ่มของความต้องการเชิงหน้าที่ของระบบเว็บ
- 3) WebTransactionUseCase หมายถึงกลุ่มของความต้องการเชิงหน้าที่ ที่รวมถึงกิจกรรมทางธุรกรรม (Transactional Activity)
- 4) Browse หมายถึงกิจกรรมเนวิเกชัน (Navigation) ในระบบเว็บที่ไม่ใช่กิจกรรมทางด้านธุรกรรม
- 5) Phrase หมายถึงชนิดของกิจกรรมที่ทำการค้นหาค้นหาข้อมูล
- 6) Transaction เป็นเมตาคลาสที่กิจกรรมทางธุรกรรมประมวลผล
- 7) Concept หมายถึงสารสนเทศที่เก็บในระบบ
- 8) SpecificField หมายถึงการระบุสารสนเทศแต่ละส่วนที่เป็นส่วนประกอบของ

Concept

9) New Nature หมายถึงชนิดของสารสนเทศที่เป็นข้อมูลเฉพาะของแต่ละองค์กร

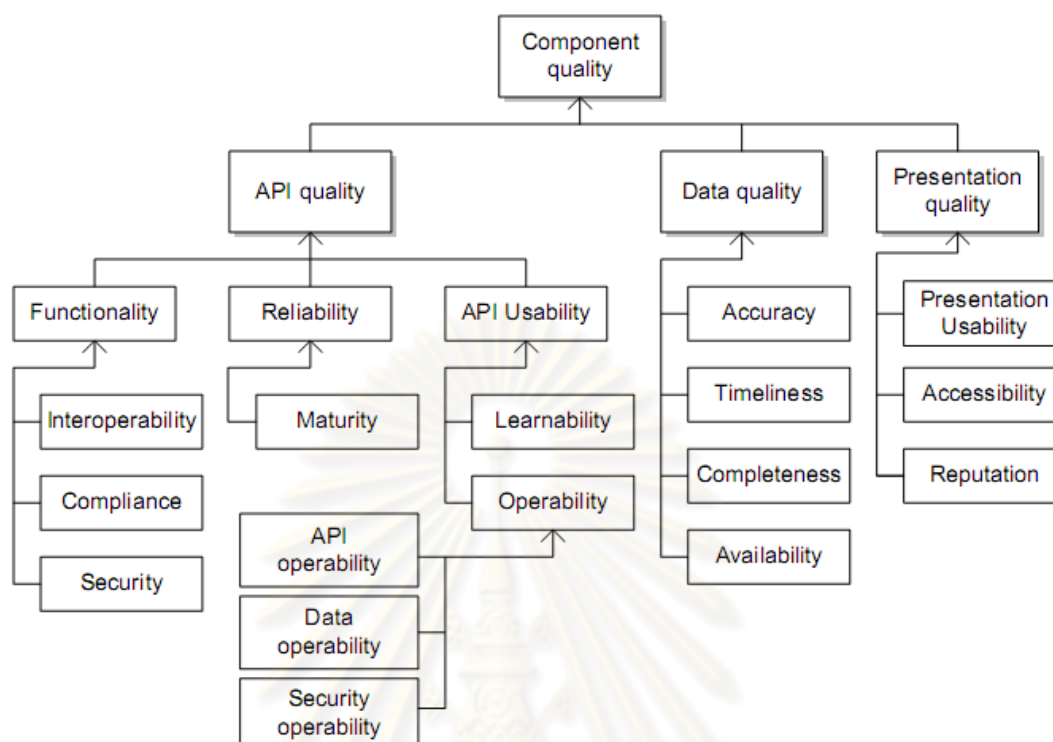
10) Visualization Prototype หมายถึงจุดของการติดต่อระหว่างผู้ใช้และระบบเว็บ

สิ่งที่นำมาพิจารณาในงานวิทยานิพนธ์นี้ คือการศึกษาเกี่ยวกับระเบียบวิธีการพัฒนาเว็บ และการจัดทำเมตาโมเดลสำหรับความต้องการของวิศวกรรมเว็บ แต่งานวิจัยนี้เป็นเมตาโมเดลที่ครอบคลุมเพียงลักษณะของเว็บทั่วๆ ไม่ได้ระบุถึงลักษณะเฉพาะของเว็บแมชอัป เช่นการระบุถึงการเชื่อมต่อกันของข้อมูลและบริการจากภายนอกเว็บไซต์ เป็นต้น

2.5 แบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชอัป (A Quality Model for Mashup Components)

งานวิจัยนี้นำเสนอแบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชอัป (Mashup Components) องค์ประกอบแมชอัปหรือองค์ประกอบเว็บแมชอัปหมายถึง ข้อมูลและบริการที่เปิดให้บริการผู้ใช้งานสามารถนำมารวมกันเพื่อสร้างเป็นเว็บแมชอัปใหม่ เช่น เว็บเอพีไอ เว็บฟีด เว็บวิดเจ็ต เป็นต้น โดยแบบจำลองคุณภาพที่งานวิจัยนี้นำเสนอได้มาจากการศึกษามาตรฐาน ISO/IEC9126 [26] จากประสบการณ์การพัฒนาเว็บแมชอัปและจากการวิเคราะห์ข้อมูลจาก จากเว็บไซต์โปรแกรมเอเบิลเว็บ (ProgrammableWeb) โดยสามารถแสดงแบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชอัปได้ ดังรูปที่ 2.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.9 แบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชชีน [7]

สามารถอธิบายแบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชชีนโดยสรุปดังนี้

1) API quality คือคุณภาพของเอพีไอ เพื่อแสดงถึงคุณภาพของบริการ ซึ่งประกอบด้วย

1.1) Functionality คือคุณภาพเชิงหน้าที่ของบริการ ซึ่งประกอบด้วย

1.1.1) Interoperability คือความสามารถในการทำงานร่วมกับสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยทำการวัดจำนวนของโพรโทคอล ภาษาที่ใช้พัฒนา และรูปแบบข้อมูล ที่บริการสนับสนุน

1.1.2) Compliance คือความสามารถในการสนับสนุนรูปแบบข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน โดยทำการวัดจำนวนของรูปแบบข้อมูลที่บริการสนับสนุน ที่เป็นรูปแบบข้อมูลมาตรฐาน

1.1.3) Security คือความสามารถในด้านความมั่นคง โดยทำการวัดจากการสนับสนุนเอสเอสแอลโพรโทคอล (SSL : Secure Socket Layer Protocol) และระดับของการพิสูจน์ตัวตนจริงเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานข้อมูลและบริการ

1.2) Reliability คือคุณภาพของความน่าเชื่อถือ ซึ่งประกอบด้วย

1.2.1) Maturity คือวุฒิภาวะของบริการ โดยทำการวัดจากสถิติช่วงเวลาการเปิดให้บริการและความถี่ในการปรับปรุงบริการ

1.3) API Usability คือคุณภาพที่แสดงถึงการใช้งานที่ง่าย ลดความยุ่งยากซับซ้อน

1.3.1) Learnability คือความสามารถในการเรียนรู้เพื่อใช้งานบริการ

1.3.2) Operation คือความสามารถในการใช้งาน โดยวัดจากระดับความง่ายในการใช้งานเอพีไอรวมกับระดับความง่ายในการทำงานกับรูปแบบข้อมูลและรวมกับระดับความง่ายในด้านความมั่นคง

2) Data quality คือคุณภาพของข้อมูลที่ให้บริการ ซึ่งประกอบด้วย

2.1) Accuracy คือความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลที่ให้บริการ

2.2) Timeliness คือช่วงเวลาของการปรับปรุงข้อมูล โดยจากช่วงเวลาของการปรับปรุงข้อมูลและค่าระดับเวลา

2.3) Completeness คือความสมบูรณ์ของข้อมูล โดยวัดจากจำนวนข้อมูลที่ตรงตามความต้องการ

2.4) Available คือความพร้อมใช้งานของข้อมูล โดยสามารถพิจารณาจากเงื่อนไขการใช้งานข้อมูลที่ผู้ให้บริการกำหนด

3) Presentation quality คือคุณภาพของการแสดงผล คำนึงถึงประสบการณ์ในการใช้งานของผู้ใช้ ซึ่งประกอบด้วย

3.1) Presentation Usability คือความง่ายต่อการใช้งานในส่วนของการแสดงผล

3.2) Accessibility คือความสามารถในการเข้าถึงการแสดงผล

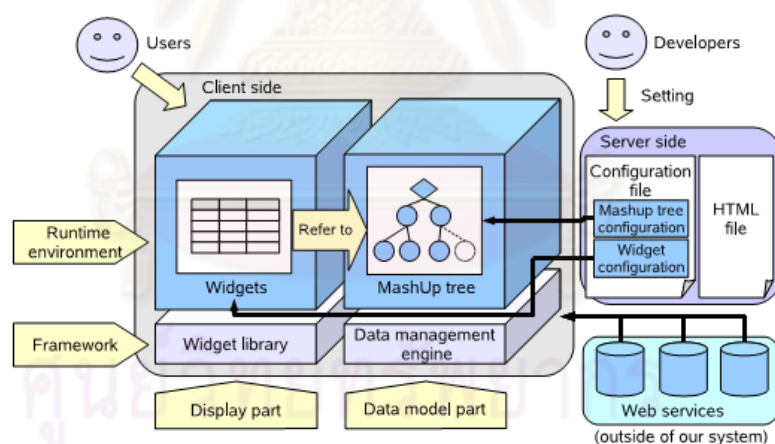
3.3) Reputation คือความนิยมหรือความน่าเชื่อถือของบริการ

สิ่งที่นำมาใช้พิจารณาในงานวิทยานิพนธ์นี้คือ แบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชชีนซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อมูลและบริการที่มีคุณภาพเพราะในการพัฒนามีแหล่งข้อมูลและบริการให้เลือกใช้หลากหลายจึงจำเป็นต้องทำการพิจารณาเลือกข้อมูลและบริการที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับระบบที่ต้องการพัฒนา ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน ในหัวข้อความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนนั้นบรรลุ และเมื่อพิจารณาในแบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชชีน ในหัวข้อ Functionality, Interoperability, Compliance ทำให้ทราบว่าในแต่ละบริการมีความจำเป็นต้องระบุข้อกำหนดเฉพาะเช่น โพรโทคอลภาษาที่ใช้พัฒนา และรูปแบบข้อมูล เป็นต้น ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการใน

การระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ และเมื่อพิจารณาในแบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชอัป ในหัวข้อ Security ทำให้ทราบว่าในการเข้าใช้งานบริการและข้อมูลจำเป็นต้องทำการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานบริการ ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ และเมื่อพิจารณาในแบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชอัป ในหัวข้อ Available ทำให้ทราบว่าผู้ให้บริการอาจกำหนดเงื่อนไขบังคับสำหรับการเข้าใช้งานบริการ ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ

2.6 กรอบงานแอปพลิเคชันด้วยดีมานด์-ดริฟเวนแมชอัปสำหรับการเลือกการค้นดู (Application framework with demand-driven mashup for selective browsing)

งานวิจัยนี้นำเสนอกรอบงานแอปพลิเคชันเพื่อใช้ในการเลือกและค้นดูบริการแบบตามความต้องการ โดยกรอบงานจะให้บริการเครื่องประมวลผลข้อมูล (Data Management Engine) และองค์ประกอบส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ (GUI Component) หรือเรียกว่าวิดเจ็ต (Widgets) เพื่อใช้ในการค้นดูข้อมูลทำการแมชอัปและเพื่อทำการเลือกข้อมูล โดยสามารถอธิบายภาพรวมของกรอบงานได้ดังนี้



รูปที่ 2.10 ภาพรวมกรอบงานแอปพลิเคชันด้วยดีมานด์-ดริฟเวนแมชอัปสำหรับการเลือกการค้นดู [27]

กรอบงานแอปพลิเคชันด้วยดีมานด์-ดริฟเวนแมชอัปสำหรับการเลือกการค้นดูประกอบด้วย

1) Widgets เป็นส่วนของการแสดงผลที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ วิดเจ็ตจะถูกกำหนดโดยโครงแบบวิดเจ็ต (Widget Configuration) กำหนดขึ้นโดยนักพัฒนา ซึ่งมีรูปแบบเป็นเอกซ์เอ็มแอลไฟล์

(XML File) โดยทางกรอบงานจะทำการแปลงโครงสร้างวิดิเก็ตเป็นเอกสารเฮชทีเอ็มแอล เพื่อทำการแสดงผลต่อผู้ใช้

2) Mashup Tree หรือแมชอัปรูปลูกต้นไม้ เป็นส่วนการออกแบบที่ระบุถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของทั้งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพื่อทำการพัฒนาเว็บแมชอัป โดยมีลักษณะเป็นแผนภาพต้นไม้ สามารถทำการกำหนดแมชอัปรูปลูกต้นไม้ได้โดยนักพัฒนาจะทำการกำหนดโครงสร้างแบบแมชอัปรูปลูกต้นไม้ (Mashup Tree Configuration) ซึ่งมีรูปแบบเป็นเอ็กเอ็มแอลไฟล์

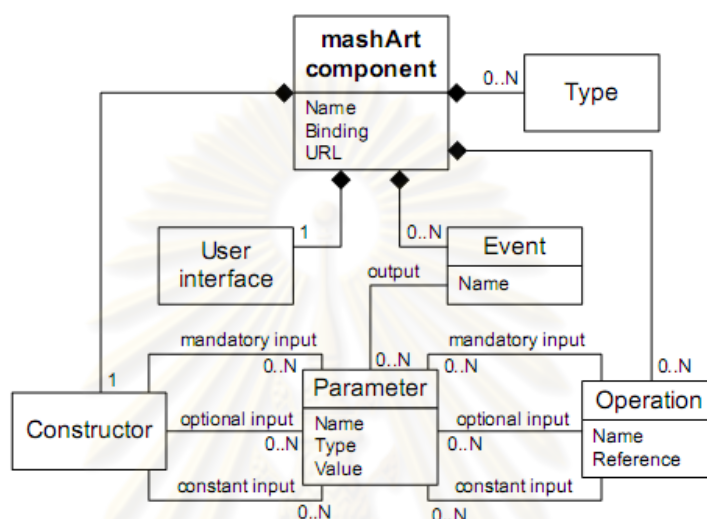
3) Data Management Engine เป็นส่วนของการควบคุมการรับส่งข้อมูลของระบบกับบริการภายนอกกับระบบ โดยจะทำการติดต่อขอข้อมูลตามความต้องการของผู้ใช้ที่ทำการเลือกและค้นดูผ่านทางวิดิเก็ต

สิ่งที่นำมาใช้พิจารณาในงานวิทยานิพนธ์นี้คือ แมชอัปรูปลูกต้นไม้ซึ่งเป็นวิธีการระบุถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของทั้งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ในการพัฒนาเว็บแมชอัป ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป ในหัวข้อความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัปและเมื่อพิจารณาแมชอัปรูปลูกต้นไม้พบว่า การแสดงผลการออกแบบมีข้อจำกัดคือ ขาดความเป็นมาตรฐาน ทำให้ขาดเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบ และถ้าเป็นการออกแบบระบบขยายใหญ่จะส่งผลให้แผนภาพมีความซับซ้อนและยากในการทำความเข้าใจ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงนำเสนอแนวทางการแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัปด้วยยูเอ็มแอลไฟล์ ซึ่งจะช่วยให้เป็นการออกแบบที่มีมาตรฐาน ตามรูปแบบของยูเอ็มแอลและสามารถรองรับการออกแบบระบบขยายใหญ่ได้เป็นอย่างดี

2.7 การเปลี่ยนเว็บแอปพลิเคชันกลายเป็นองค์ประกอบแมชอัป : ปัญหา, แบบจำลอง, และผลเฉลย (Turning Web Applications into Mashup Components: Issues, Models, and Solutions)

งานวิจัยนี้อธิบายถึงแนวคิดในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันเพื่อการพัฒนาเว็บแมชอัป โดยนำเสนอแบบจำลององค์ประกอบยูไอ (UI Component Model) โดยใช้ชื่อว่า องค์ประกอบแมชอาร์ท (mashArt Component) ซึ่งเป็นบริการที่มีส่วนของการแสดงผลสามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง โดยสมบูรณ์ หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าเว็บวิดิเก็ต ผู้ใช้สามารถนำองค์ประกอบแมชอาร์ทไปรวมกับข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นเว็บแมชอัปขึ้นใหม่ และนอกจากนี้งานวิจัยนี้ได้นำเสนอ Mashart Description Language (MDL) ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้สำหรับอธิบายองค์ประกอบแมชอาร์ทที่สร้างขึ้นเพื่อระบุถึงองค์ประกอบ เหตุการณ์ (Event) การทำงาน (Operation) พารามิเตอร์ (Parameter) เป็นต้น

โดยมีลักษณะเป็นเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล และนำเสนอ Mashart Event Annotation (MEA) ซึ่งเป็นไมโครฟอร์แมต (Micro Format) ที่ใช้อธิบายถึงการระบุเชื่อมโยงเหตุการณ์ระหว่างองค์ประกอบแมชอาร์ทกับเหตุการณ์ของเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอล โดยสามารถแสดงแผนภาพคลาสแบบจำลองขององค์ประกอบอยู่ได้ดังนี้



รูปที่ 2.11 แผนภาพคลาสแบบจำลองขององค์ประกอบอยู่ [8]

แผนภาพคลาสแบบจำลองขององค์ประกอบอยู่ประกอบด้วย

- 1) mashArt componect หมายถึงบริการที่มีส่วนของการแสดงผลสามารถทำงานได้ด้วยตัวเองโดยสมบูรณ์
 - 2) Type หมายถึงชนิดของข้อมูล
 - 3) User interface หมายถึงส่วนของการแสดงผล
 - 4) Event หมายถึงเหตุการณ์ที่องค์ประกอบแมชอาร์ทสามารถทำการตอบสนอง
 - 5) Constructor หมายถึงค่าข้อมูลเริ่มต้น ที่ทำให้องค์ประกอบแมชอาร์ทสามารถทำงานได้
 - 6) Parameter หมายถึงข้อมูลที่เป็นทั้งข้อมูลนำเข้าและข้อมูลนำออก
 - 7) Operation หมายถึงความสามารถในการทำงานขององค์ประกอบแมชอาร์ท
- สิ่งที่นำมาใช้พิจารณาในงานวิทยานิพนธ์นี้คือ องค์ประกอบแมชอาร์ทที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการแสดงผลสำหรับเว็บแมชอัป ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป ในหัวข้อความต้องการในการระบุส่วนการแสดงผลข้อมูล

2.8 แบบรูปแมชอัป : การออกแบบและตัวอย่างสำหรับองค์กรสมัยใหม่ (Mashup Pattern : Designs and Examples for the Modern Enterprise)

งานวิจัยนี้อธิบายถึงแบบรูปแมชอัปซึ่งเป็นมุมมองขององค์กรทางด้านภาคธุรกิจ โดยนำเสนอกิจกรรมหลัก (Core Activities) ที่จะเกิดขึ้นในการทำงานของระบบเว็บแมชอัปมีดังนี้

1) การสนับสนุนมาตรฐานแบบเปิด (Support for Open Standards) หมายถึงการมีมาตรฐานแบบเปิดของเว็บแมชอัป เพราะเว็บแมชอัปมีเว็บโพรโทคอลและรูปแบบข้อมูลอยู่หลากหลาย

2) การสกัดข้อมูล (Data Extraction) หมายถึงการเรียกใช้ข้อมูลจากผู้ใช้บริการโดยวิธีการสกัดข้อมูล

3) การนำเข้าข้อมูล (Data Entry) หมายถึงการนำเข้าข้อมูลเพื่อทำการบันทึกหรือทำการประมวลผล ซึ่งข้อมูลอาจมาจากข้อมูลนำเข้าของผู้ใช้หรือข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระบบ

4) การแสดงผลข้อมูล (Data Visualization) หมายถึงการแสดงผลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่มองเห็นได้ง่ายหรือทำความเข้าใจง่าย

5) การจัดการกำหนดการและการสอดส่องดูแล (Scheduling and Surveillance) หมายถึงการทำงานอัตโนมัติเพื่อตรวจสอบข้อมูลที่สนใจ

6) การตัด (Clipping) หมายถึงการตัดหน้าเว็บหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเพจมาเก็บไว้หรือนำไปใช้งาน

7) การแปลงและการตกแต่งข้อมูล (Transformation and Enrichment) หมายถึงการทำการแปลงและตกแต่งข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการใช้งาน

8) การทำงาน (Action) หมายถึงการทำงานที่ตอบสนองตามเหตุการณ์ที่ถูกกระตุ้น

9) การเผยแพร่และส่งเสริม (Publication and Promotion) หมายถึงการทำการเผยแพร่และส่งเสริมเว็บแมชอัปที่ได้สร้างขึ้นมาใหม่ให้เป็นที่รู้จักแก่ผู้ใช้

10) แอสเซมบลีแคนวาส (Assembly Canvas) หมายถึงการรวมเว็บวิดเจ็ตจากหลายๆ ที่ให้มาทำงานร่วมกันในที่เดียวกัน

งานวิจัยนี้อธิบายถึงแบบรูปแมชอัปซึ่งเป็นมุมมองเฉพาะขององค์กรทางด้านภาคธุรกิจ ทำให้ลักษณะแนวคิดด้านการออกแบบแตกต่างจากการออกแบบเว็บแมชอัปในกรณีทั่วไป และไม่ได้อธิบายถึงกระบวนการและขั้นตอนในการพัฒนาตั้งแต่เริ่มต้น ส่วนที่นำมาพิจารณาในงานวิทยานิพนธ์นี้คือกิจกรรมหลักที่งานวิจัยนี้ได้นำเสนอ สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บ

แมชอัฟ ในหัวข้อความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัฟ

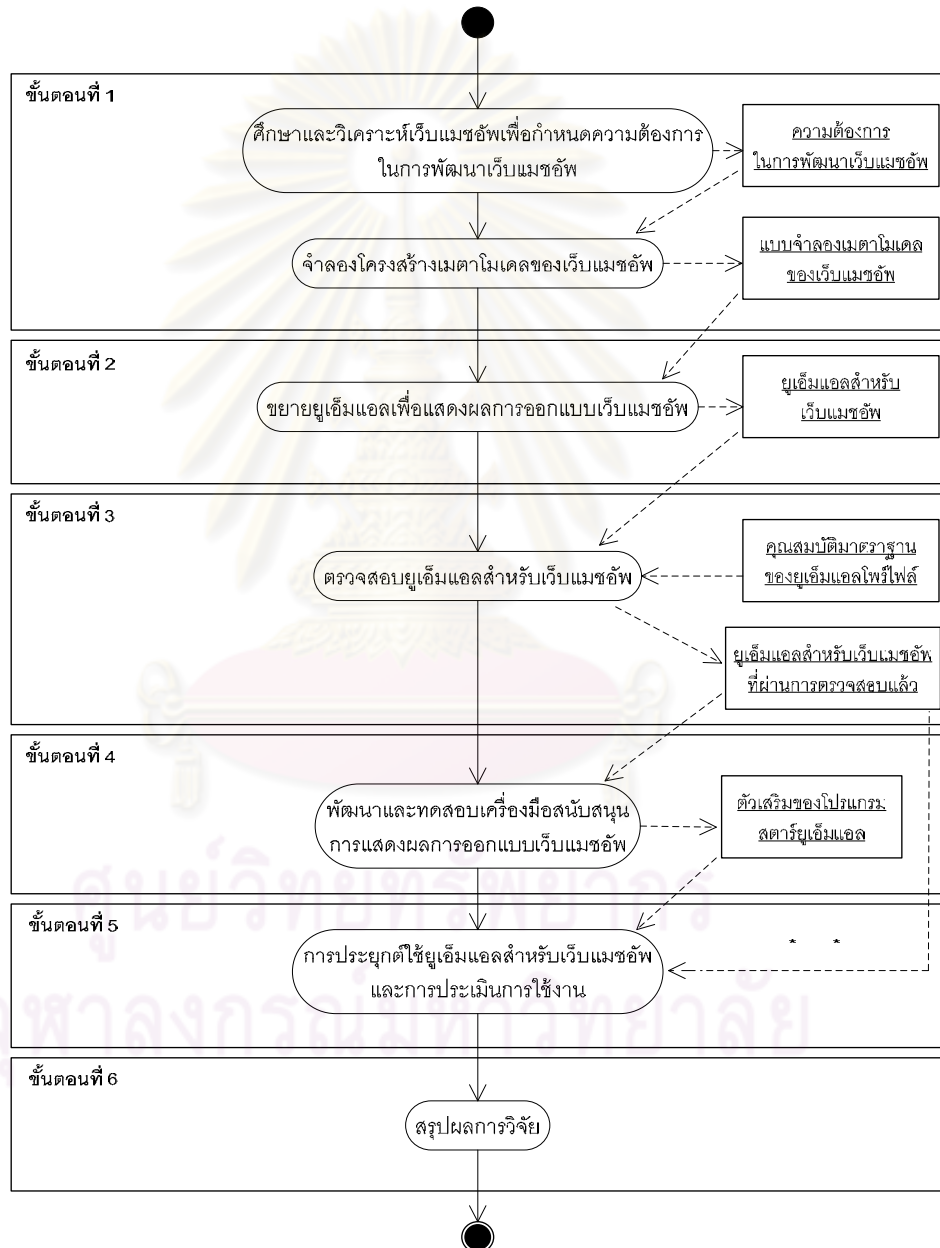


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การศึกษา วิเคราะห์เว็บแมชชีนและการขยายยูเอ็มแอล

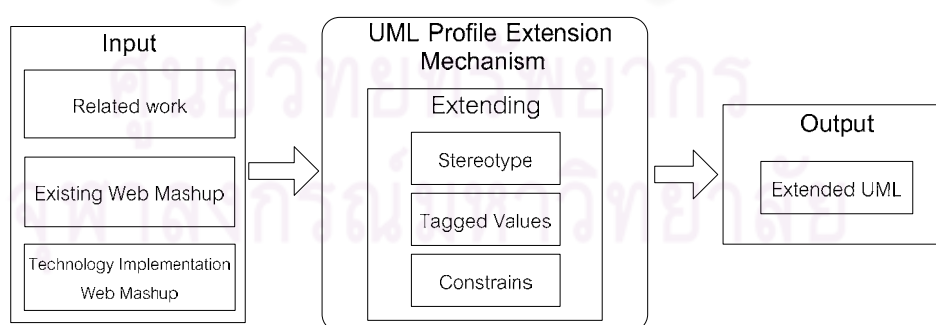
งานวิทยานิพนธ์นี้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 6 ขั้นตอน โดยแสดงผังแผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram) ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 ผังแผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

จากรูปที่ 3.1 แสดงถึงแผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย โดยเริ่มจากขั้นตอนที่ 1 การศึกษาและการวิเคราะห์เว็บแมชอัปเพื่อกำหนดความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป เพื่อให้ทราบว่าในการพัฒนาเว็บแมชอัปต้องมีกระบวนการและขั้นตอนเป็นอย่างไร มีองค์ประกอบใดบ้างที่จำเป็นต้องพิจารณา โดยทำการศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเว็บแมชอัป เว็บแมชอัปจริงที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน และเทคโนโลยีในการพัฒนาเว็บแมชอัป เพื่อกำหนดเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป หลังจากนั้นทำการจำลองโครงสร้างเมตาโมเดลของเว็บแมชอัป โดยใช้ความต้องการที่ได้ในกระบวนการก่อนหน้าเป็นข้อมูลตั้งต้น แล้วทำการพิจารณาถึงองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชอัป ซึ่งแสดงผลอยู่ในรูปแบบแผนภาพคลาสของยูเอ็มแอล หลังจากนั้นในขั้นตอนที่ 2 ทำการขยายยูเอ็มแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัป โดยทำการปรับปรุงยูเอ็มแอลโพรไฟล์ โดยทำการขยายแม่พิมพ์ต้นแบบ ค่าปายระบุ และเงื่อนไขบังคับ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปที่สามารถรองรับการออกแบบเว็บแมชอัปได้ หลังจากนั้นในขั้นตอนที่ 3 จะทำการตรวจสอบยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปตามคุณสมบัติมาตรฐานของยูเอ็มแอลโพรไฟล์ ต่อมาในขั้นตอนที่ 4 จะทำการพัฒนาและทดสอบเครื่องมือสนับสนุนการแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัป โดยทำการสร้างตัวเสริมของโปรแกรมโอเพนซอร์ซสตาร์ยูเอ็มแอล (Star UML) ต่อมาในขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลและวิเคราะห์ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป และขั้นตอนที่ 6 สรุปผลการวิจัย โดยในขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนที่ 6 จะกล่าวถึงต่อไปในบทที่ 4 บทที่ 5 บทที่ 6 ตามลำดับ

โดยสามารถแสดงภาพรวมของการขยายยูเอ็มแอลสำหรับแสดงองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชอัป และคำอธิบายภาพรวมในการขยายยูเอ็มแอล ดังรูปที่ 3.2 และตารางที่ 3.1 ตามลำดับ



รูปที่ 3.2 ภาพรวมของการขยายยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป

ตารางที่ 3.1 คำอธิบายภาพรวมในการขยายยูเอ็มแอล

ข้อมูลนำเข้า (Input)	1) ข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเว็บแมชอัป (Related work) 2) ข้อมูลเว็บแมชอัปที่ให้บริการในปัจจุบัน (Existing Web Mashup) 3) ข้อมูลเทคโนโลยีในการพัฒนาเว็บแมชอัป (Technology Implementation Web Mashup)
กลไกการขยายยูเอ็มแอล (UML Extension Mechanism)	นำข้อมูลจากข้อมูลนำเข้าทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อใช้ในกระบวนการขยายยูเอ็มแอล โดยทำการขยายแม่พิมพ์ต้นแบบ คำ پایาระบุ และเงื่อนไขบังคับ
ผลลัพธ์ (Output)	ส่วนขยายยูเอ็มแอลที่ประกอบไปด้วย แม่พิมพ์ต้นแบบ คำ پایาระบุ และเงื่อนไขบังคับที่ปรับปรุงแล้ว ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ในการออกแบบเว็บแมชอัป

กลไกการขยายยูเอ็มแอล (UML Extension Mechanism)

ในปัจจุบันยูเอ็มแอลเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมมากในการออกแบบและพัฒนาระบบซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ เพราะเป็นภาษาที่สามารถรองรับการออกแบบได้หลากหลายมุมมองและประเภทของซอฟต์แวร์ แต่เพราะในปัจจุบันมีประเภทและโดเมนของซอฟต์แวร์อยู่มากมาย ทำให้ภาษายูเอ็มแอลไม่สามารถสนับสนุนการออกแบบซอฟต์แวร์บางประเภทได้เช่น ระบบเรียลไทม์ (Real-time System) รวมทั้งการออกแบบระบบเว็บแมชอัป เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ที่ภาษายูเอ็มแอลไม่สามารถรองรับการออกแบบได้ครอบคลุมทุกโดเมนได้ ภาษายูเอ็มแอลจึงมีกลไกการขยายยูเอ็มแอลเพื่อทำให้สามารถปรับปรุงภาษายูเอ็มแอลให้เหมาะสมกับโดเมนเฉพาะด้านได้ โดยทำการปรับปรุงยูเอ็มแอลโพรไฟล์โดยการเพิ่มหรือปรับปรุงองค์ประกอบต่างๆ ตามคุณลักษณะเฉพาะของโดเมนนั้นๆ ซึ่งการปรับปรุงยูเอ็มแอลโพรไฟล์มีด้วยกัน 2 ขั้นตอนดังนี้

1) การปรับปรุงแม่พิมพ์ต้นแบบและ پایาระบุ เป็นการกำหนดองค์ประกอบที่ใช้ระบุประเภทและลักษณะเฉพาะขององค์ประกอบในโดเมนที่สนใจ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.1) ระบุความต้องการในการแสดงข้อมูลในแผนภาพยูเอ็มแอล

1.2) วิเคราะห์ความต้องการเพื่อระบุถึงองค์ประกอบที่ต้องการแสดงผลการออกแบบในแผนภาพยูเอ็มแอล

1.3) สร้างแม่พิมพ์ต้นแบบและ پایาระบุตามความต้องการที่ได้รับไว้

2) การปรับปรุงเงื่อนไขบังคับ เป็นการกำหนดเงื่อนไขบังคับการใช้งานแม่พิมพ์ต้นแบบและคำ پایาระบุ และเงื่อนไขบังคับยังช่วยกำหนดขอบเขตการใช้งานแม่พิมพ์ต้นแบบและคำ پایาระบุ โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1) กำหนดเงื่อนไขบังคับของแม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้ายระบุที่ได้ทำการปรับปรุงขึ้นโดยกำหนดเป็นภาษาราชการ

2.2) ระบุนิพจน์ของเงื่อนไขบังคับในหัวข้างต้นให้อยู่ในรูปแบบของภาษาไอซีแอล

ในบทที่ 3 นี้จะกล่าวถึง การศึกษาและการวิเคราะห์เว็บแมชอัฟเพื่อกำหนดความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัฟ การจำลองโครงสร้างเมตาโมเดลของเว็บแมชอัฟในขั้นตอนที่ 1 การขยายยูเอ็มแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัฟในขั้นตอนที่ 2 และการตรวจสอบยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟในขั้นตอนที่ 3 โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

3.1 การศึกษาและวิเคราะห์เว็บแมชอัฟเพื่อกำหนดความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัฟ

การศึกษาและกำหนดความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัฟเพื่อช่วยสร้างความเข้าใจในเรื่องกระบวนการและขั้นตอนการพัฒนาเว็บแมชอัฟ โดยอธิบายถึงการพัฒนาเว็บแมชอัฟต้องมีกระบวนการและขั้นตอนใดบ้างและมีองค์ประกอบใดบ้างที่จำเป็นต้องทำการพิจารณาหรือระบุ เพื่อสร้างความเข้าใจให้กับนักพัฒนาสามารถออกแบบเว็บแมชอัฟได้อย่างถูกต้องและจะเป็นการช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการพัฒนาได้อีกด้วย โดยผลลัพธ์ที่ได้คือความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัฟซึ่งอธิบายถึงความต้องการว่าจะพัฒนาเว็บแมชอัฟต้องทำกระบวนการใดบ้าง อธิบายถึงบริบทของความต้องการนั้น อธิบายถึงข้อมูลนำเข้าที่จำเป็นต้องใช้ในการทำตามความต้องการ อธิบายถึงรายละเอียดของความต้องการย่อยซึ่งเป็นขั้นตอนย่อยๆ ภายในความต้องการ อธิบายถึงผลลัพธ์ที่ได้หลังจากปฏิบัติตามความต้องการ และอธิบายถึงความเกี่ยวข้องกันของความต้องการ โดยความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัฟนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปสร้างส่วนขยายยูเอ็มแอลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัฟในขั้นตอนลำดับต่อไป

3.1.1 การศึกษาและวิเคราะห์เว็บแมชอัฟ

โดยการศึกษาเว็บแมชอัฟจะทำการศึกษาจาก 3 แหล่งข้อมูลดังนี้ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเว็บแมชอัฟ เว็บแมชอัฟจริงที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน และเทคโนโลยีในการพัฒนาเว็บแมชอัฟ สามารถแสดงผลของการศึกษาแยกตามแหล่งที่มาได้ดังนี้

1) **งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเว็บแมชอัฟ** ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเว็บแมชอัฟพบว่า งานวิจัย [5] นำเสนอตัวอย่างของเว็บ EveryBlock.com เป็นเว็บแมชอัฟที่ใช้วิธีการพัฒนาเว็บแบบแมชอัฟในส่วนของการรวมข้อมูลและบริการจากหลายๆ แหล่งเข้าไว้ด้วยกัน และใช้วิธีการพัฒนาเว็บแบบเว็บปรกติในส่วนของการสมัครสมาชิก เพื่อจัดเก็บข้อมูลบัญชีของผู้ใช้ ใน

ส่วนนี้สามารถพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัฟ ในหัวข้อความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัฟ

จากงานวิจัย [7] นำเสนอแบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชอัฟซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อมูลและบริการที่มีคุณภาพเพราะในการพัฒนามีแหล่งข้อมูลและบริการให้เลือกใช้หลากหลายจึงจำเป็นต้องทำการพิจารณาเลือกข้อมูลและบริการที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับระบบที่ต้องการพัฒนา ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัฟ ในหัวข้อความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัฟนั้นบรรลุ และเมื่อพิจารณาในแบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชอัฟ ในหัวข้อ Functionality, Interoperability, Compliance ทำให้ทราบว่าในแต่ละบริการมีความจำเป็นต้องระบุข้อกำหนดเฉพาะเช่น โพรโทคอล ภาษาที่ใช้พัฒนาและรูปแบบข้อมูล เป็นต้น ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ และเมื่อพิจารณาในแบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชอัฟ ในหัวข้อ Security ทำให้ทราบว่าในการเข้าใช้งานบริการและข้อมูลจำเป็นต้องทำการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการเข้าใช้งานบริการ ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ และเมื่อพิจารณาในแบบจำลองคุณภาพสำหรับองค์ประกอบแมชอัฟ ในหัวข้อ Available ทำให้ทราบว่าผู้ให้บริการอาจกำหนดเงื่อนไขบังคับสำหรับการเข้าใช้งานบริการ ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ

จากงานวิจัย [27] นำเสนอแมชอัฟรูปต้นไม้ซึ่งเป็นวิธีการระบุถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของทั้งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ในการพัฒนาเว็บแมชอัฟ ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัฟ ในหัวข้อความต้องการในการรวมการทำงาน of ข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัฟ

จากงานวิจัย [8] นำเสนอองค์ประกอบแมชอัฟที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการแสดงผลสำหรับเว็บแมชอัฟ ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัฟ ในหัวข้อความต้องการในการระบุส่วนการแสดงผลข้อมูล และจากการศึกษาพบว่ามีความจำเป็นในการเชื่อมการทำงานระหว่างระบบเว็บที่พัฒนาด้วยแนวคิดแบบแมชอัฟกับระบบเว็บที่พัฒนาด้วยแนวคิดเว็บปรกติ จึงทำการพัฒนาความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัฟ ในหัวข้อความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัฟและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ

จากหนังสือ [35] ได้นำเสนอแบบรูปแมชอัป (Mashup Pattern) ซึ่งมีการอธิบายถึงกิจกรรมหลักของเว็บแมชอัปที่สามารถเกิดขึ้นได้ เป็นกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นได้โดยทั่วไป เมื่อมีการรวมการทำงานของแหล่งข้อมูลและบริการ เป็นฟังก์ชันพื้นฐานของวิธีการรวมการทำงานของแหล่งข้อมูลและบริการ ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อให้เป็นความสามารถของแมชอัปคอนเทนเนอร์ เพื่อทำหน้าที่ในการรวมการทำงานของแหล่งข้อมูลและบริการให้ได้ตามที่กิจกรรมหลักกำหนดไว้ และจากงานวิจัย [5] ได้นำเสนอรูปแบบของเว็บแมชอัป โดยอธิบายถึงในปัจจุบันสามารถแบ่งเว็บแมชอัปได้ทั้งหมดห้ารูปแบบ ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป ในหัวข้อความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป เพื่อให้สามารถสนับสนุนการรวมการทำงานและการออกแบบเว็บแมชอัปทั้งห้ารูปแบบเหล่านั้นได้

2) เว็บแมชอัปที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน ซึ่งจากการศึกษาเว็บแมชอัปที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน พบว่า เว็บแมชอัป [28][29][30] สามารถแบ่งส่วนของการพัฒนาได้สองส่วนคือ ส่วนของการรวมข้อมูลและบริการจากภายนอกหลายๆ แหล่งเข้าไว้ด้วยกัน และส่วนการทำงานภายในระบบเองที่ไม่ต้องพึ่งพาข้อมูลและบริการจากภายนอกเช่น มอดูลการให้คะแนนความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่ออาหารของเว็บ dishtip.com เป็นต้น ทำให้มีความจำเป็นในการคัดแยกความต้องการตามวิธีการพัฒนา ในส่วนนี้สามารถพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป ในหัวข้อความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัป

จากการศึกษาเว็บผู้ให้บริการทั้งของแหล่งข้อมูลและบริการพบว่าแหล่งข้อมูลและบริการให้เลิกใช้ได้อยู่มากมาย [18] นักพัฒนาจึงจำเป็นต้องทำการพิจารณาเลือกข้อมูลและบริการที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับระบบที่ต้องการพัฒนา และจากการศึกษาเว็บผู้ให้บริการทำให้สามารถแบ่งชนิดของแหล่งข้อมูลและบริการได้ดังนี้ สำหรับแหล่งข้อมูลสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ เว็บฟีด (Web Feed) กล่าวคือเว็บฟีดเป็นการให้บริการข้อมูลโดยผู้ใช้งานทำการสมัครเพื่อรับข้อมูล เมื่อผู้ให้บริการทำเพิ่มข้อมูลใหม่ผู้ใช้งานจะได้รับข้อมูลใหม่นั้นด้วยในทันทีเช่น เว็บผู้ให้บริการ [31][32][33] เป็นต้น และชนิดไบนารีไฟล์ (Binary File) เป็นไฟล์ข้อมูลที่แหล่งข้อมูลนั้นๆ อาจเปิดให้เข้าถึงได้ [6] ส่วนบริการจะแบ่งชนิดได้เป็น 2 ชนิดคือ เว็บวิดเจ็ต (Web Widget) คือเซกเมนต์ (Segment) ที่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง เป็นอิสระโดยไม่ขึ้นแก่การทำงานในส่วนอื่น โดยมากมักเป็นการทำงานที่อยู่ในส่วนการแสดงผลเช่น เว็บ [31][32] เป็นต้น และเว็บเอพีไอคือบริการที่เว็บไซต์ต้นทางเปิดให้บริการเช่น เว็บ [31][32][33] เป็นต้น สังเกตเห็นได้ว่าผู้ให้บริการอาจมีชนิดรูปแบบการให้บริการที่หลากหลายเช่น เว็บ Flickr.com และเว็บ Twitter.com มีรูปแบบการให้บริการทั้ง เว็บฟีด เว็บเอพีไอ เว็บวิดเจ็ต ดังนั้นนักพัฒนาจึงควรทำการเลือกชนิดรูปแบบการให้บริการของแหล่งข้อมูลและบริการให้

เหมาะสมกับการใช้งาน ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนนั้นบรรลุ

จากการศึกษาเว็บผู้ให้บริการ [31][32][33] พบว่า เว็บผู้ให้บริการ อาจมีข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีให้เลือกใช้อย่างหลากหลาย เช่น ในเมธอดที่เลือกใช้อาจมีการรองรับการทำงานจากเว็บโพรโทคอล, รูปแบบข้อมูล และภาษาที่ใช้พัฒนาที่หลากหลาย เป็นต้น จึงจำเป็นต้องทำการเลือกข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการให้เหมาะสมกับการใช้งาน ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

จากการศึกษาเว็บผู้ให้บริการ [31][32][33] พบว่าในการเข้าใช้งานบริการและข้อมูลจำเป็นต้องทำการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานบริการ ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ และเว็บผู้ให้บริการ [31][32] มีการกำหนดเงื่อนไขบังคับในการใช้งานเช่น เว็บ Flickr.com กำหนดขนาดรูปที่ทำการอัปโหลดให้มีขนาดไม่เกิน 15 เมกะไบต์ (MB) เป็นต้น ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ

จากการศึกษาเว็บแมชชีนทำให้ทราบว่าเว็บแมชชีนต้องทำการรวมการทำงานของแหล่งข้อมูลและบริการเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อสร้างเป็นเว็บแอปพลิเคชันใหม่ขึ้นมาเช่น เว็บแมชชีน [28][29][30][34] เป็นต้น ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน และจากการศึกษาเว็บแมชชีน [28][30][34] ทำให้ทราบถึงความจำเป็นในส่วนของการแสดงผล เช่น hotelsnearto.com หลังจากทำการค้นหาแล้วมีความจำเป็นต้องแสดงผลข้อมูลให้แก่ผู้ใช้ ทำให้มีความจำเป็นต้องทำการจัดการแสดงผลให้สามารถใช้งานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพสูงสุด เป็นต้น ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการระบุส่วนการแสดงผลข้อมูล

3) เทคโนโลยีในการพัฒนาเว็บแมชชีน จากการศึกษ [6] ทำให้ทราบว่าในปัจจุบันมีเทคโนโลยีในการพัฒนาที่หลากหลาย สังเกตได้จากมีเว็บโพรโทคอลให้เลือกใช้มากมายเช่น REST, SOAP, XML-RPC, JavaScript เป็นต้น หรือรูปแบบข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างกันมีให้เลือกใช้มากมายเช่น XML, JSON, CSV, TEXT เป็นต้น จึงจำเป็นต้องทำการเลือกข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการให้เหมาะสมกับการใช้งาน ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นส่วนหนึ่งของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ จากการศึกษาพบว่าในปัจจุบันมีวิธีการในการพิสูจน์ตัวตนให้เลือกใช้อยู่หลายวิธีการเช่น OAuth, OpenID

เป็นต้น ขึ้นอยู่กับแหล่งข้อมูลและบริการได้กำหนดไว้ ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ จากการศึกษาพบว่าในปัจจุบันมีวิธีการและเครื่องมือในการสนับสนุนการรวมกันของแหล่งข้อมูลและบริการ เช่น การใช้แคช (Cache) เข้ามาสำรองข้อมูลที่เรียกใช้จากเว็บผู้ให้บริการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการ หรือการใช้งานไลบรารีบางอย่างเพื่อสนับสนุนการรวมกันของข้อมูลและบริการ เช่น ไลบรารี cURL เพื่อใช้ในการส่งและรับไฟล์จากเว็บผู้ให้บริการมายังตัวเว็บแมชชีน เป็นต้น ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นส่วนหนึ่งของความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน จากการศึกษาพบว่าในปัจจุบันมีเทคโนโลยีในส่วนของแสดงผลอยู่หลากหลายเช่น HTML5, Flash, Silverlight, การแสดงผลลงอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile) เป็นต้น ในส่วนนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อเป็นความต้องการในการระบุส่วนการแสดงผลข้อมูล

3.1.2 การกำหนดความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน

จากการศึกษาเว็บแมชชีนจาก งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเว็บแมชชีน เว็บแมชชีนที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน และเทคโนโลยีในการพัฒนาเว็บแมชชีน ทำให้สามารถสรุปเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีนได้ 8 หัวข้อดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน

ความต้องการ	คำอธิบาย
1 ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชชีน[5][28][29][30]	เป็นการคัดแยกความต้องการเพื่อระบุวิธีการพัฒนา เพราะแต่ละวิธีการพัฒนานั้นมีกระบวนการและองค์ประกอบที่ต้องพิจารณาแตกต่างกัน ซึ่งความต้องการของเว็บแมชชีนสามารถคัดแยกได้ 2 ประเภทคือ ประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนและประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติ
2 ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนบรรลุ[7][31][32][33]	เพื่อระบุแหล่งข้อมูลและบริการจากภายนอกใดบ้าง ที่สามารถนำมาใช้เพื่อทำให้ความต้องการนั้นบรรลุได้ และยังเป็นการช่วยในการตรวจสอบว่าแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้นั้นสอดคล้องกับความต้องการหรือไม่
3 ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ[6][7][31][32][33]	เพราะในแต่ละแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้อาจมีข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีที่หลากหลาย จึงมีความจำเป็นต้องกำหนดข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยี เพื่อพิจารณาถึงความสอดคล้องของเทคโนโลยีระหว่างระบบเว็บแมชชีนกับแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้

ตารางที่ 3. 2 ความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน (ต่อ)

ความต้องการ	คำอธิบาย
4 ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ[7][31][32][33]	เพราะการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการในบางกรณีมีความจำเป็นต้องทำการพิสูจน์ตัวตนก่อนเพื่อให้ได้สิทธิ์ในการเข้าใช้งาน หลังจากนั้นจึงเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการได้
5 ความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ [7][31][32]	เพราะการเข้าใช้งานข้อมูลและบริการจากภายนอก ผู้ให้บริการข้อมูลและบริการอาจกำหนดเงื่อนไขบังคับในการใช้งาน ถ้าทำการฝ่าฝืนเงื่อนไขบังคับอาจส่งผลให้ผู้ให้บริการระงับสิทธิ์ในการเข้าใช้
6 ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน[5][27][28][29][30][34][35]	เพื่อเป็นการระบุถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของทั้งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพื่อทำการสนับสนุนการออกแบบเว็บแมชชีนในรูปแบบต่างๆ และเป็นการระบุส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ช่วยเหลือการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ รวมทั้งอธิบายถึงกิจกรรมหลักที่สามารถเกิดขึ้นได้ในการพัฒนาเว็บแมชชีน
7 ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีนและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ	เพราะในการพัฒนาเว็บแมชชีนจำเป็นต้องการวิธีการพัฒนาทั้งสองรูปแบบควบคู่กัน จึงจำเป็นต้องกำหนดมีวิธีการรวมการทำงานระหว่างระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีนและระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ เพื่อทั้งสองส่วนนี้สามารถเชื่อมต่อการทำงานร่วมกันได้
8 ความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล[8][28][30][34]	เพราะการพัฒนาเว็บแมชชีนจำเป็นต้องระบุส่วนของแสดงผลเพื่อเป็นการอธิบายถึงส่วนที่ใช้แสดงผลข้อมูลและบริการรวมไปถึงเป็นส่วนที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

โดยในขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์เว็บแมชชีนเพื่อกำหนดความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน จะใช้ความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน ในหัวข้อความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการเป็นกรณีศึกษา โดยสามารถแสดงรายละเอียดของความต้องการได้ดังนี้ ซึ่งความต้องการ บริบท ข้อมูลนำเข้า รายการความต้องการย่อย ผลลัพธ์ ความต้องการอื่นที่เกี่ยวข้อง ดังตารางที่ 3.3 โดยรายละเอียดของความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีนทั้งหมดจะแสดงอยู่ในภาคผนวก ก

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

รายการ	รายละเอียด
ชื่อความต้องการ	ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
บริบท	<p>หลังจากการกำหนดแหล่งข้อมูลและบริการแล้ว ทำให้ทราบว่า จะใช้ข้อมูลและบริการจากแหล่งใด แต่ในข้อมูลและบริการที่นำมาใช้อาจมีข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น ในเมธอดที่เลือกใช้อาจมีการรองรับการทำงานจากเว็บโพรโทคอล, รูปแบบข้อมูล และภาษาที่ใช้พัฒนาที่หลากหลาย เป็นต้น เพราะในขั้นตอนการพัฒนาจำเป็นต้องใช้ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีในการพัฒนาโปรแกรมระบบ แล้วต้องพิจารณาถึงความสอดคล้องของเทคโนโลยีระหว่างระบบเว็บแมชชีนกับแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพราะในแต่ละเทคโนโลยีมีวิธีการพัฒนาโปรแกรมที่แตกต่างกัน</p> <p>ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ สอดคล้องกับลักษณะเว็บ 2.0 คือไลทเวทโปรแกรมมิ่งโมเดล เพราะข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการควรที่จะมีลักษณะทางเทคโนโลยีที่มุ่งเน้นความเรียบง่ายและลดความยุ่งยากซับซ้อนเพื่อช่วยให้ง่ายและประหยัดเวลาในการพัฒนา</p>
ข้อมูลนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> 1. รายการแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้ 2. ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้
รายละเอียดความต้องการย่อย	<ol style="list-style-type: none"> 1 รวบรวมข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ ซึ่งข้อมูลนี้อาจหาได้จากเว็บไซต์ของผู้ให้บริการหรือจากเว็บ www.programmableweb.com [18] ซึ่งเป็นเว็บที่ทำการรวบรวมข้อมูลของแหล่งข้อมูลและบริการ 2 ทำการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ โดยมีรายละเอียดย่อยดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ระบุข้อมูลพื้นฐานหรือข้อมูลตั้งต้นสำหรับการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการเช่น ข้อมูลการตั้งค่าพื้นฐานเพื่อให้แหล่งข้อมูลและบริการสามารถทำงานได้ เป็นต้น 2.2 ทำการเลือกเว็บโพรโทคอลของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่อใช้เป็นวิธีการในการเข้าใช้งานข้อมูลและบริการ โดยมีชนิดของเว็บโพรโทคอลที่ได้รับความนิยมดังนี้ SOAP, REST, XML-RPC, Javascript เป็นต้น 2.3 ทำการเลือกรูปแบบข้อมูลของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่ออธิบายถึงชนิดของรูปแบบข้อมูลที่แหล่งข้อมูลและบริการสามารถทำงานร่วมได้ โดยชนิดของรูปแบบข้อมูลมีดังนี้ XML, JSON, HTML, CSV เป็นต้น

ตารางที่ 3.3 รายละเอียดของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ (ต่อ)

รายการ	รายละเอียด
รายละเอียดความต้องการย่อย	<p>2.4 ระบุส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) โดยตรวจสอบว่าแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ มีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ให้บริการด้วยหรือไม่ โดยบริการชนิดเว็บวิดเจ็ตจะมีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้</p> <p>2.5 ระบุเหตุการณ์ (Event) ของแหล่งข้อมูลและบริการที่สามารถตรวจจับได้ โดยอธิบายถึงเหตุการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้และจะเกิดขึ้นได้เมื่อไหร่ และถ้าเหตุการณ์เกิดขึ้นแล้วแหล่งข้อมูลและบริการจะตอบสนองอย่างไร</p> <p>2.6 ระบุโอเปอเรชัน (Operation) ของแหล่งข้อมูลและบริการที่ต้องการใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้ ชื่อโอเปอเรชัน ยูอาร์แอลที่สามารถเข้าถึงโอเปอเรชันพารามิเตอร์ และผลลัพธ์ของโอเปอเรชัน</p> <p>2.7 ระบุลักษณะทางความมั่นคง (Security) ของแหล่งข้อมูลและบริการ โดยมีรายละเอียดดังนี้ การสนับสนุนการใช้งาน SSL หรือไม่ และข้อมูลใบอนุญาตในการใช้งาน (License)</p> <p>2.8 ในบางกรณีการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการจะกระทำผ่านแรปเปอร์ไลบรารี (Wrapper Library) ซึ่งเป็นไลบรารีที่ทำการสืบทอดและห่อหุ้มข้อกำหนดเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ โดยในการใช้งานแรปเปอร์ไลบรารีจะขึ้นอยู่กับภาษาที่ใช้ในการพัฒนา</p>
ผลลัพธ์	ได้แหล่งข้อมูลและบริการที่ผ่านการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีแล้ว
ความต้องการที่เกี่ยวข้อง	ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนนั้นบรรลุ

3.2 การจำลองโครงสร้างเมตาโมเดลของเว็บแมชอัป

ในขั้นตอนการจำลองโครงสร้างเมตาโมเดลของเว็บแมชอัป จะนำความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัปในแต่ละหัวข้อมาวิเคราะห์เพื่อหาองค์ประกอบและโครงสร้างของเมตาโมเดลของเว็บแมชอัป เพื่อใช้เป็นแบบจำลองในการออกแบบเว็บแมชอัป โดยจะใช้ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการเป็นกรณีศึกษา สามารถแสดงเมตาโมเดลได้ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 เมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

ความต้องการย่อย	เมตาโมเดล	ความหมาย
1 รวบรวมข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้	-	-
2 ทำการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ โดยมีรายละเอียดย่อยดังนี้	แหล่งข้อมูลและบริการ (Data&Service)	เป็นคลาสของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ในการพัฒนาเว็บแมชชีน
	ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ (Data&ServiceSpecification)	เป็นคลาสของข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ และเป็นคลาสพ่อแม่ที่ทำกรรวบรวมข้อกำหนดเฉพาะ
2.1 ระบุข้อมูลพื้นฐานหรือข้อมูลตั้งต้นสำหรับการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ เช่น ข้อมูลการตั้งค่าพื้นฐานเพื่อให้แหล่งข้อมูลและบริการสามารถทำงานได้เป็นต้น	ข้อมูลตั้งต้นสำหรับการใช้งาน แหล่ง ข้อมูล และ บริการ (DataConstructor)	เป็นคลาสที่อธิบายถึงข้อมูลตั้งต้นที่จำเป็นต่อการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
2.2 ทำการเลือกเว็บโพรโทคอล ของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่อใช้เป็นวิธีการในการเข้าใช้งานข้อมูลและบริการ โดยมีชนิดของเว็บโพรโทคอลที่ได้รับความนิยม ดังนี้ SOAP, REST, XML-RPC, Javascript เป็นต้น	เว็บโพรโทคอล (WebProtocol)	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเว็บโพรโทคอลที่ใช้ในการระบุข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
	ชนิดของเว็บโพรโทคอล (WebProtocolType)	เป็นคลาสของชนิดเว็บโพรโทคอล ซึ่งเป็นคลาส enumeration
2.3 ทำการเลือกรูปแบบข้อมูลของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่ออธิบายถึงชนิดของรูปแบบข้อมูลที่แหล่งข้อมูลและบริการสามารถทำงานร่วมกันได้ โดยชนิดของรูปแบบข้อมูลมีดังนี้ XML, JSON, HTML,CSV เป็นต้น	รูปแบบข้อมูล (DataFormat)	เป็นคลาสที่อธิบายถึงรูปแบบข้อมูลที่ใช้ในการระบุข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ
	ชนิดของรูปแบบข้อมูล (DataFormatType)	เป็นคลาสของชนิดรูปแบบข้อมูล ซึ่งเป็นคลาส enumeration

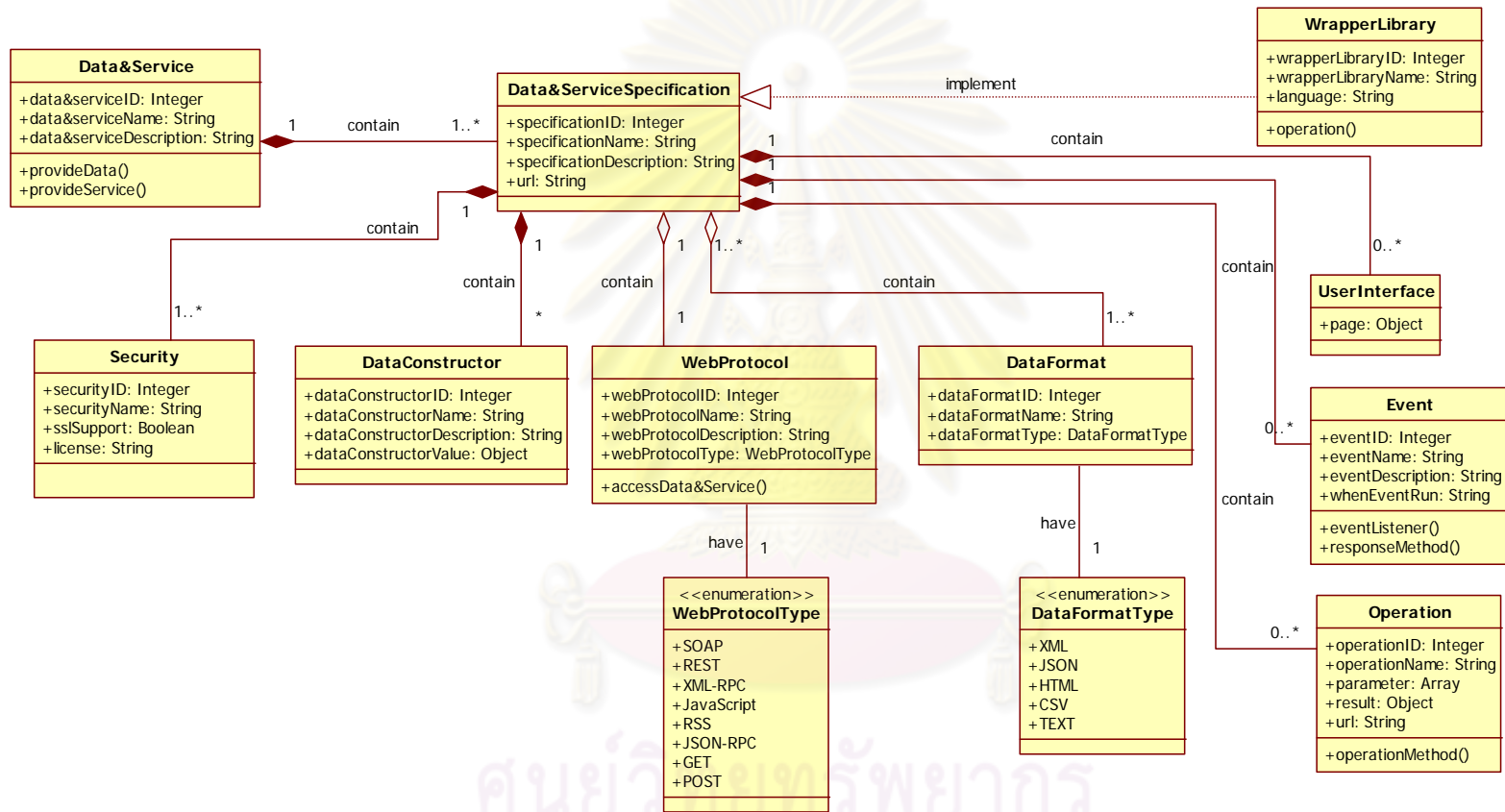
ตารางที่ 3.4 เมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ (ต่อ)

ความต้องการย่อย	เมตาโมเดล	ความหมาย
2.4 ระบุส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) โดยตรวจสอบว่าแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ มีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ให้บริการด้วยหรือไม่ โดยบริการชนิดเว็บใดก็ตามที่มีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้	ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface)	เป็นคลาสของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของแหล่งข้อมูลและบริการ
2.5 ระบุเหตุการณ์ (Event) ของแหล่งข้อมูลและบริการที่สามารถตรวจจับได้ โดยอธิบายถึงเหตุการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้และจะเกิดขึ้นได้เมื่อไหร่ และถ้าเหตุการณ์เกิดขึ้นแล้วแหล่งข้อมูลและบริการจะตอบสนองอย่างไร	เหตุการณ์ (Event)	เป็นคลาสของเหตุการณ์ของแหล่งข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้
2.6 ระบุโอเปอเรชัน (Operation) ของแหล่งข้อมูลและบริการที่ต้องการใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้ ชื่อโอเปอเรชัน ยูอาร์แอลที่ทำให้สามารถเข้าถึงโอเปอเรชัน พารามิเตอร์ และผลลัพธ์ของโอเปอเรชัน	โอเปอเรชัน (Operation)	เป็นคลาสของโอเปอเรชันของแหล่งข้อมูลและบริการ
2.7 ระบุลักษณะทางความมั่นคง (Security) ของแหล่งข้อมูลและบริการ โดยมีรายละเอียดดังนี้ การสนับสนุนการใช้งาน SSL หรือไม่ และข้อมูลใบอนุญาตในการใช้งาน (License)	ลักษณะทางความมั่นคง (Security)	เป็นคลาสของลักษณะทางความมั่นคงของแหล่งข้อมูลและบริการ
2.8 ในบางกรณีการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการจะกระทำผ่านแรปเปอร์ไลบรารี (Wrapper Library) ซึ่งเป็นไลบรารีที่ทำการสืบทอดและห่อหุ้มข้อกำหนดเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ โดยในการใช้งานแรปเปอร์ไลบรารีจะขึ้นอยู่กับภาษาที่ใช้ในการพัฒนา	แรปเปอร์ไลบรารี (Wrapper Library)	เป็นคลาสที่อธิบายถึงไลบรารีที่ใช้เพื่อห่อหุ้มข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ

ความต้องการย่อยในหัวข้อที่ 1 รวบรวมข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ ไม่สามารถแสดงผลออกเป็นเมตาโมเดลได้ เพราะความต้องการย่อยในหัวข้อนี้เป็นขั้นตอนที่นักพัฒนาต้องปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูลก่อนทำการออกแบบ ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับการออกแบบระบบจึงไม่สามารถแสดงผลออกมาเป็นเมตาโมเดลได้ หลังจากได้เมตาโมเดลจากวิเคราะห์ความต้องการแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะนำเมตาโมเดลที่ได้ไปแสดงผลการออกแบบในแผนภาพคลาส โดยสามารถแสดงแผนภาพคลาสเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการได้ดังรูปที่ 3.3



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.3 แผนภาพคลาสแสดงเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

ตารางที่ 3.5 คำอธิบายแผนภาพคลาสแสดงเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

ชื่อคลาส	คำอธิบาย
Data&Service	เป็นคลาสของแหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
Data&ServiceSpecification	เป็นคลาสของข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
DataConstructor	เป็นคลาสที่อธิบายถึงข้อมูลตั้งต้นที่จำเป็นต่อการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
WebProtocol	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเว็บโพรโทคอลที่ใช้ในการระบุข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
WebProtocolType	เป็นคลาสของชนิดเว็บโพรโทคอล ซึ่งเป็นคลาส enumeration
DataFormat	เป็นคลาสที่อธิบายถึงรูปแบบข้อมูลที่ใช้ในการระบุข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
DataFormatType	เป็นคลาสของชนิดรูปแบบข้อมูล ซึ่งเป็นคลาส enumeration
WrapperLibrary	เป็นคลาสที่อธิบายถึงไลบรารีที่ใช้เพื่อห่อหุ้ม (Wrapper) ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
UserInterface	เป็นคลาสของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของแหล่งข้อมูลและบริการ
Event	เป็นคลาสของเหตุการณ์ของแหล่งข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้
Operation	เป็นคลาสของโอเปอเรชันของแหล่งข้อมูลและบริการ
Security	เป็นคลาสของลักษณะทางความมั่นคงของแหล่งข้อมูลและบริการ

โดยรายละเอียดของการศึกษาและกำหนดความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน และเมตาโมเดลของเว็บแมชชีน ในแต่ละความต้องการที่วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอ แสดงอยู่ในภาคผนวก ก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 ขยายยูเอ็มแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน

ภายหลังจากการจำลองโครงสร้างเมตาโมเดลจากความต้องการของเว็บแมชชีนแล้ว จะได้เมตาโมเดลของเว็บแมชชีนมาใช้ในขั้นตอนขยายยูเอ็มแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน โดยทำการปรับปรุงยูเอ็มแอลไฟล์ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนคือ การระบุข้อมูลของเว็บแมชชีนที่ต้องการแสดงผลการออกแบบ การปรับปรุงแม่พิมพ์ต้นแบบและป้ายระบุของยูเอ็มแอล และการปรับปรุงเงื่อนไขบังคับของยูเอ็มแอล ดังนี้

1) การระบุข้อมูลของเว็บแมชชีนที่ต้องการแสดงผลการออกแบบ โดยใช้เมตาโมเดลของเว็บแมชชีนเป็นข้อมูลตั้งต้น เพราะเมตาโมเดลของเว็บแมชชีนได้มาจากกระบวนการวิเคราะห์ความต้องการ เพื่อระบุถึงองค์ประกอบที่สำคัญจำเป็นต้องทำการพิจารณาและเพื่อใช้เป็นแบบจำลองในการออกแบบเว็บแมชชีน โดยสามารถแสดงข้อมูลของเว็บแมชชีนที่ต้องการแสดงผลการออกแบบได้ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ข้อมูลของเว็บแมชชีนที่ต้องการแสดงผลการออกแบบของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

เมตาโมเดล	ข้อมูลของเว็บแมชชีนที่ต้องการแสดงผลการออกแบบ
แหล่งข้อมูลและบริการ	แหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้
	ชื่อของผู้ให้บริการของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้
ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ	ข้อมูลข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
	ข้อมูลยูอาร์แอลที่อยู่ของแหล่งข้อมูลและบริการ
ข้อมูลตั้งต้นสำหรับการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ	ข้อมูลตั้งต้นสำหรับการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
เว็บโพรโทคอล	ข้อมูลชนิดของเว็บโพรโทคอลของแหล่งข้อมูลและบริการ
ชนิดของเว็บโพรโทคอล	-
รูปแบบข้อมูล	ข้อมูลชนิดของรูปแบบข้อมูล
ชนิดของรูปแบบข้อมูล	-
ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้	ข้อมูลส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่แหล่งข้อมูลและบริการเปิดให้ใช้งาน
เหตุการณ์	ข้อมูลเหตุการณ์ของแหล่งข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้
	ข้อมูลที่อธิบายถึงว่าเหตุการณ์จะเกิดขึ้นเมื่อใด
โอเปอเรชัน	ข้อมูลโอเปอเรชันของแหล่งข้อมูลและบริการ
ลักษณะทางความมั่นคง	ข้อมูลลักษณะทางความมั่นคงของแหล่งข้อมูลและบริการที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3.6 ข้อมูลของเว็บแมชชีนที่ต้องการแสดงผลการออกแบบของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ (ต่อ)

เมตาโมเดล	ข้อมูลของเว็บแมชชีนที่ต้องการแสดงผลการออกแบบ
ลักษณะทางความมั่นคง	ข้อมูลที่อธิบายถึงการสนับสนุนการใช้งานโพรโทคอลเอสเอสแอล (SSL : Secure Socket Layer)
	ข้อมูลใบอนุญาตการใช้งานของแหล่งข้อมูลและบริการ
แรปเปอร์ โลบารี	ข้อมูลโลบารีที่ห่อหุ้มข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
	ข้อมูลชื่อภาษาโปรแกรมมิ่งของแรปเปอร์โลบารี

2) การปรับปรุงแม่พิมพ์ต้นแบบและป้ายระบุของยูเอ็มแอล โดยการปรับปรุงแม่พิมพ์ต้นแบบและป้ายระบุของยูเอ็มแอลจะใช้ ข้อมูลของเว็บแมชชีนที่ต้องการแสดงผลการออกแบบ เพื่อช่วยให้การระบุประเภทและคุณลักษณะขององค์ประกอบในแบบจำลองเป็นไปตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน โดยมีขั้นตอนในการการปรับปรุงแม่พิมพ์ต้นแบบและป้ายระบุของยูเอ็มแอลดังนี้

2.1) สร้างแม่พิมพ์ต้นแบบ เพื่อระบุประเภทขององค์ประกอบในแบบจำลอง โดยจากการพิจารณาข้อมูลของเว็บแมชชีนที่ต้องการแสดงผลการออกแบบในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ โดยข้อมูลของเว็บแมชชีนที่ต้องการแสดงผลการออกแบบตัวใดจะถูกนำมาสร้างเป็นแม่พิมพ์ต้นแบบจะพิจารณาจากลักษณะว่า ข้อมูลตัวนั้นมีลักษณะเป็นประเภทหรือคุณลักษณะขององค์ประกอบในแบบจำลองหรือไม่ หรือเพื่อใช้ในการรวมกลุ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันตามนิยามของแม่พิมพ์ต้นแบบ แล้วทำการระบุถึงคลาสพื้นฐานของยูเอ็มแอลที่แม่พิมพ์ต้นแบบที่สร้างขึ้นใหม่ได้ทำการขยาย โดยสามารถสร้างเป็นแม่พิมพ์ต้นแบบขึ้นมาใหม่ได้ดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 แม่พิมพ์ต้นแบบของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

ชื่อแม่พิมพ์ต้นแบบ	คลาสพื้นฐาน	ความหมาย
"data&Service"	Class	เป็นแม่พิมพ์ต้นแบบที่ใช้ระบุคลาสของแหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
"data&ServiceSpecification"	Class	เป็นแม่พิมพ์ต้นแบบที่ใช้ระบุคลาสของข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

ตารางที่ 3.7 แม่พิมพ์ต้นแบบของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ (ต่อ)

ชื่อแม่พิมพ์ต้นแบบ	คลาสพื้นฐาน	ความหมาย
"dataConstructor"	Class	เป็นแม่พิมพ์ต้นแบบที่ใช้ระบุคลาสของข้อมูลตั้งต้นที่จำเป็นต่อการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
"webProtocol"	Class	เป็นแม่พิมพ์ต้นแบบที่ใช้ระบุคลาสของเว็บโพรโทคอล
"dataFormat"	Class	เป็นแม่พิมพ์ต้นแบบที่ใช้ระบุคลาสของรูปแบบข้อมูล
"wrapperLibrary"	Class	เป็นแม่พิมพ์ต้นแบบที่ใช้ระบุคลาสของไลบรารีที่ใช้เพื่อห่อหุ้ม ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
"userInterface"	Class	เป็นแม่พิมพ์ต้นแบบที่ใช้ระบุคลาสของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของแหล่งข้อมูลและบริการ
"data&ServiceEvent"	Class	เป็นแม่พิมพ์ต้นแบบที่ใช้ระบุคลาสของเหตุการณ์ของแหล่งข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้
"security"	Class	เป็นแม่พิมพ์ต้นแบบที่ใช้ระบุคลาสของลักษณะทางความมั่นคงของแหล่งข้อมูลและบริการ
"operation"	Class	เป็นแม่พิมพ์ต้นแบบที่ใช้ระบุคลาสของโอเปอเรชันของแหล่งข้อมูลและบริการ

2.2) สร้างคำป้ายระบุของแม่พิมพ์ต้นแบบ โดยทำการพิจารณาข้อมูลของเว็บแมชชีนที่ต้องการแสดงผลการออกแบบในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่อพิจารณาหาข้อมูลของเว็บแมชชีนที่ต้องการแสดงผลการออกแบบที่มีลักษณะเป็นข้อมูลเฉพาะของแม่พิมพ์ต้นแบบ โดยสามารถสร้างเป็นคำป้ายระบุของแม่พิมพ์ต้นแบบได้ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 คำป้ายระบุของแม่พิมพ์ต้นแบบของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

ป้ายระบุ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	คำอธิบาย
data&ServiceProvider	data&Service	เป็นชื่อของผู้ให้บริการ ของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ในการพัฒนาเว็บแมชชีน
url	data&ServiceSpecification	เป็นยูอาร์แอลที่อยู่ของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่ออธิบายว่าสามารถเข้าถึงได้ที่อยู่ใด

ตารางที่ 3.8 ค่าป้ายระบุของแม่พิมพ์ต้นแบบของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ (ต่อ)

ป้ายระบุ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	คำอธิบาย
language	wrapperLibrary	เป็นชื่อภาษาโปรแกรมมิ่งของแรปเปอร์ไลบรารี เพื่อให้ในขั้นตอนการพัฒนาทราบว่าต้องภาษาใดในการพัฒนา
whenEventRun	data&ServiceEvent	เป็นลักษณะการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่แหล่งข้อมูลและบริการสามารถตอบสนองได้ เพื่อให้ในขั้นตอนการพัฒนาจะได้รองรับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ตรงตามที่แหล่งข้อมูลและบริการกำหนด
sslSupport	security	เป็นการอธิบายถึงการสนับสนุนการใช้งานเอสเอสแอลโพรโทคอล
license	security	เป็นชื่อใบอนุญาตการใช้งานของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่อให้การใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการเป็นไปตามใบอนุญาตที่ได้กำหนดไว้

3) **ปรับปรุงเงื่อนไขบังคับของยูเอ็มแอล** หลังจากได้แม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้ายระบุของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการปรับปรุงเงื่อนไขบังคับของแม่พิมพ์ต้นแบบ ทั้งนี้เพื่อช่วยลดความผิดพลาดในการใช้งานแม่พิมพ์ต้นแบบดังกล่าว โดยขั้นตอนการปรับปรุงเงื่อนไขบังคับดังนี้

1) ระบุข้อบังคับในการใช้งานของแต่ละแม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้ายระบุ โดยในที่นี้ขอยกตัวอย่างเงื่อนไขบังคับของแม่พิมพ์ต้นแบบ 'data&Service' และแม่พิมพ์ต้นแบบ 'security' โดยในขั้นตอนนี้ข้อบังคับในการใช้งานแม่พิมพ์ต้นแบบจะถูกเขียนอยู่ในรูปแบบของภาษารวมชาติ โดยมีเงื่อนไขบังคับในการใช้งานแม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้ายระบุดังนี้

1.1) เงื่อนไขบังคับในการใช้งานแม่พิมพ์ต้นแบบ 'data&Service'

1.1.1) ค่าป้ายระบุ 'data&ServiceProvider' ของแม่พิมพ์ต้นแบบ 'data&Service' ไม่สามารถมีค่าเป็นค่าว่างได้

1.2) เงื่อนไขบังคับในการใช้งานแม่พิมพ์ต้นแบบ 'security'

1.2.1) ค่าป้ายระบุ 'sslSupport' ของแม่พิมพ์ต้นแบบ 'security' ต้องมีชนิดข้อมูลเป็นบูลีนเท่านั้น

1.2.2) ค่าป้ายระบุ 'license' ของแม่พิมพ์ต้นแบบ 'security' ไม่สามารถมีค่าเป็นค่าว่างได้

2) ระบุนิพจน์ตามเงื่อนไขบังคับในการใช้งานของแม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้ายระบุ ให้เป็นนิพจน์ในภาษาไอซีแอล โดยนิพจน์ในภาษาไอซีแอลที่ได้มีดังนี้

2.1) นิพจน์ของแม่พิมพ์ต้นแบบ 'data&Service' ที่ว่า 'ค่าป้ายระบุ 'data&ServiceProvider' ของแม่พิมพ์ต้นแบบ 'data&Service' ไม่สามารถมีค่าเป็นค่าว่างได้' จะเขียนเป็นนิพจน์ในภาษาไอซีแอลได้ดังนี้

```
self.taggedValue -> forall(tv|tv.name = "data&ServiceProvider") implies
(tv.dataValue -> isEmpty)
```

2.2) นิพจน์ของแม่พิมพ์ต้นแบบ 'security' ที่ว่า 'ค่าป้ายระบุ 'sslSupport' ของแม่พิมพ์ต้นแบบ 'security' ต้องมีชนิดข้อมูลเป็นบูลีนเท่านั้น' จะเขียนเป็นนิพจน์ในภาษาไอซีแอลได้ดังนี้

```
self.taggedValue -> select(tv|tv.name = "sslSupport").
dataValue.oclIsTypeOf(Boolean)
```

2.3) นิพจน์ของแม่พิมพ์ต้นแบบ 'security' ที่ว่า 'ค่าป้ายระบุ 'license' ของแม่พิมพ์ต้นแบบ 'security' ไม่สามารถมีค่าเป็นค่าว่างได้' จะเขียนเป็นนิพจน์ในภาษาไอซีแอลได้ดังนี้

```
self.taggedValue -> forall(tv|tv.name = "license") implies (tv.dataValue ->
isEmpty)
```

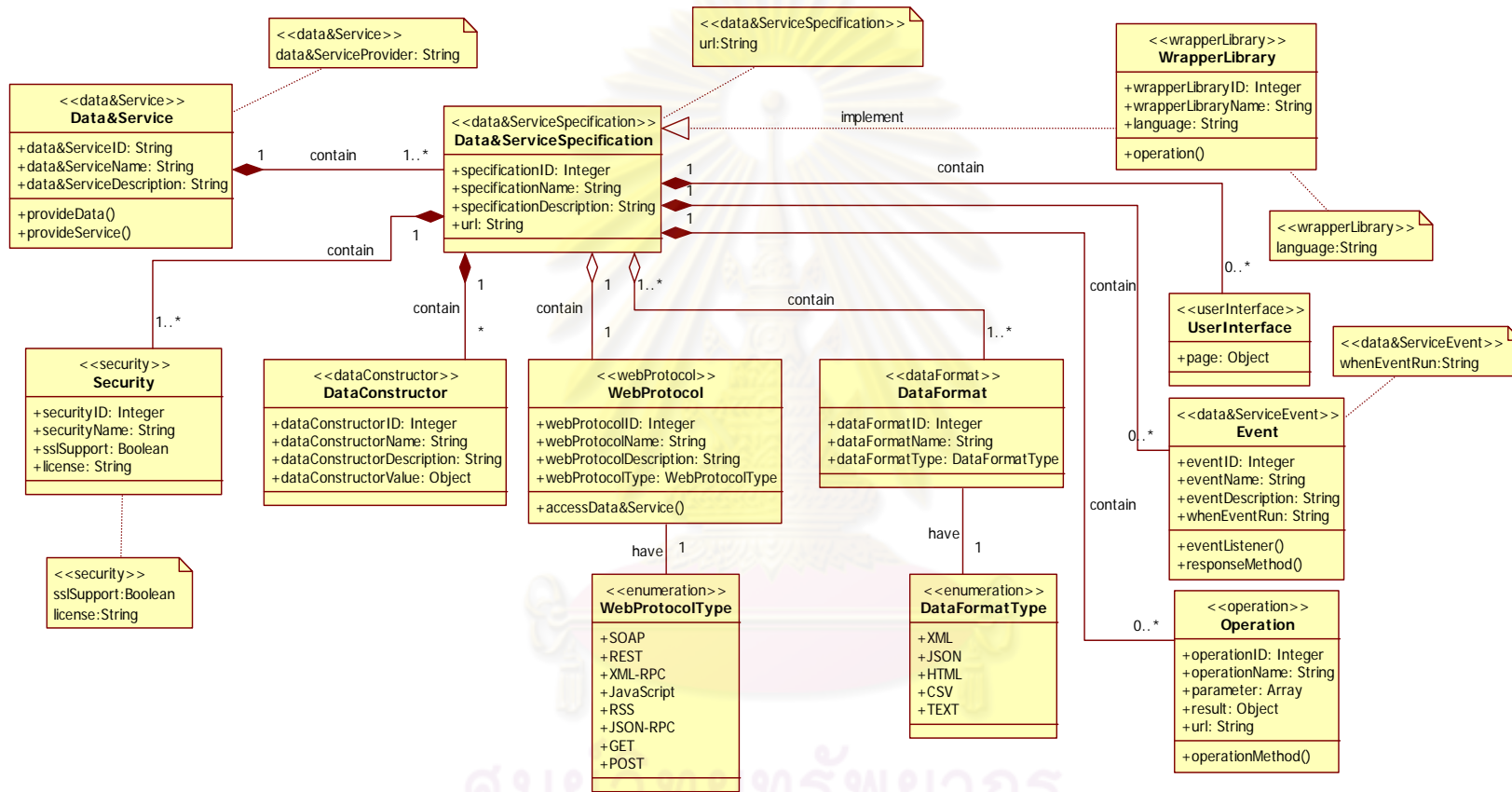
จากกระบวนการในการขยายยูเอ็มแอลสำหรับแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัปดังที่กล่าวมาในข้างต้นจะได้ ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป (UML for Web Mashup) โดยประกอบด้วยรายการของแม่พิมพ์ต้นแบบและป้ายระบุ ดังตารางที่ 3.9 และตารางที่ 3.10 ตามลำดับ โดยรายละเอียดของแต่ละแม่พิมพ์ต้นแบบ ประกอบไปด้วย ชื่อความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป คำอธิบายของความต้องการ ชื่อแม่พิมพ์ต้นแบบ คลาสพื้นฐาน ป้ายระบุที่ใช้อธิบายแม่พิมพ์ต้นแบบ เงื่อนไขบังคับที่กำหนด คำอธิบายแม่พิมพ์ต้นแบบ และในรายละเอียดของแต่ละป้ายระบุ ประกอบไปด้วย ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชอัป ชื่อป้ายระบุ แม่พิมพ์ต้นแบบที่ใช้ป้ายระบุนั้น ตัวอย่างค่าของป้ายระบุ มัลติพลิซิติของป้ายระบุ คำอธิบายของป้ายระบุ และแผนภาพคลาสของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป แสดงดังรูปที่ 3.4 แผนภาพคลาสของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปรูปที่ 3.4

ตารางที่ 3.9 แม่พิมพ์ต้นแบบของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

ชื่อความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน	คำอธิบายของความต้องการ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	คลาสพื้นฐาน	ป้ายระบุ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ	หลังจากการกำหนดแหล่งข้อมูลและบริการแล้ว ทำให้ทราบว่าใช้ข้อมูลและบริการจากแหล่งใด แต่ในข้อมูลและบริการที่นำมาใช้อาจมีข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น ในเมธอดที่เลือกใช้อาจมีการรองรับการทำงานจากเว็บโพรโทคอล, รูปแบบข้อมูล และภาษาที่ใช้พัฒนาที่หลากหลาย เป็นต้น เพราะในขั้นตอนการพัฒนาจำเป็นต้องใช้ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีในการพัฒนาโปรแกรมระบบ	data&Service	Class	data&Service Provider	self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "data&ServiceProvider") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	แหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
		data&ServiceSpecification	Class	url	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "url") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
		dataConstructor	Class			ข้อมูลตั้งต้นที่จำเป็นต่อการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
		webProtocol	Class			เว็บโพรโทคอล
		dataFormat	Class			รูปแบบข้อมูล
		wrapperLibrary	Class	language	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "language") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	ไลบรารีที่ใช้เพื่อห่อหุ้มข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
		userInterface	Class			ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของแหล่งข้อมูลและบริการ
		operation	Class			โอเปอเรชันของแหล่งข้อมูลและบริการ
		data&ServiceEvent	Class	whenEventRun	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "whenEventRun") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	เหตุการณ์ของแหล่งข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้
		security	Class	sslSupport และ license	1>self.taggedValue -> select(tv tv.name = "sslSupport").dataValue.oclIsTypeOf(Boolean) 2> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "license") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	ลักษณะทางความมั่นคงของแหล่งข้อมูลและบริการ

ตารางที่ 3.10 ค่าป้ายระบุของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

ชื่อความต้องการในการพัฒนาเว็บ แมชชีน	ป้ายระบุ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	ตัวอย่างค่าของป้ายระบุ	มัลติพลิซิติ	คำอธิบาย
ความต้องการในการระบุข้อกำหนด เฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูล และบริการ	data&ServiceProvider	data&Service	ชื่อผู้ให้บริการของแหล่งข้อมูลและบริการ	1	เป็นชื่อของผู้ให้บริการ ของแหล่งข้อมูลและบริการ ที่เลือกนำมาใช้ในการพัฒนาเว็บแมชชีน
	url	data&ServiceSpecification	ยูอาร์แอลของแหล่งข้อมูลและบริการ	1	เป็นยูอาร์แอลที่อยู่ของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่อ อธิบายว่าสามารถเข้าถึงได้ที่อยู่ใด
	language	wrapperLibrary	ชื่อภาษาโปรแกรมมิ่งของแรปเปอร์ไลบรารี	1	เป็นชื่อภาษาโปรแกรมมิ่งของแรปเปอร์ไลบรารี เพื่อให้ในขั้นตอนการพัฒนาทราบว่าต้องภาษาใด ในการพัฒนา
	whenEventRun	data&ServiceEvent	ลักษณะการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่แหล่งข้อมูลและ บริการสามารถตอบสนองได้	1	เป็นลักษณะการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่ แหล่งข้อมูลและบริการสามารถตอบสนองได้ เพื่อให้ในขั้นตอนการพัฒนาจะได้รับการแจ้งเตือน ที่เกิดขึ้นได้ตรงตามที่แหล่งข้อมูลและบริการ กำหนด
	sslSupport	Security	True, False	1	เป็นการอธิบายถึงการสนับสนุนการใช้งานเอสเอส แอลโพรโทคอล
	license	security	ชื่อใบอนุญาตการใช้งานของแหล่งข้อมูลและบริการ	1	เป็นชื่อใบอนุญาตการใช้งานของแหล่งข้อมูลและ บริการ เพื่อให้การใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ เป็นใบอนุญาตที่กำหนดไว้



รูปที่ 3.4 แผนภาพคลาสของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่ประยุกต์ใช้ยูเอมไอสำหรับเว็บแมชชีน

จากรูปที่ 3.4 แสดงการนำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนไปใช้งาน เพื่อแสดงผลการออกแบบของเมตาโมเดลของเว็บแมชชีน ในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอล โดยแม่พิมพ์ต้นแบบ “<<data&Service>>” ของคลาส “Data&Service” เพื่อระบุว่าคลาสดังกล่าวเป็นแหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน แม่พิมพ์ต้นแบบ “<<data&ServiceSpecification>>” ของคลาส “Data&ServiceSpecification” เพื่อระบุว่าคลาสดังกล่าวเป็นข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ แม่พิมพ์ต้นแบบ “<<dataConstructor>>” ของคลาส “DataConstructor” เพื่อระบุว่าคลาสดังกล่าวเป็นข้อมูลตั้งต้นที่จำเป็นต่อการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ แม่พิมพ์ต้นแบบ “<<webProtocol>>” ของคลาส “WebProtocol” เพื่อระบุว่าคลาสดังกล่าวเป็นเว็บโพรโทคอล แม่พิมพ์ต้นแบบ “<<dataFormat>>” ของคลาส “DataFormat” เพื่อระบุว่าคลาสดังกล่าวเป็นรูปแบบข้อมูล แม่พิมพ์ต้นแบบ “<<wrapperLibrary>>” ของคลาส “WrapperLibrary” เพื่อระบุว่าคลาสดังกล่าวเป็นไลบรารีที่ใช้เพื่อห่อหุ้ม ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ แม่พิมพ์ต้นแบบ “<<userInterface>>” ของคลาส “UserInterface” เพื่อระบุว่าคลาสดังกล่าวเป็นส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของแหล่งข้อมูลและบริการ แม่พิมพ์ต้นแบบ “<<data&ServiceEvent>>” ของคลาส “Event” เพื่อระบุว่าคลาสดังกล่าวเป็นเหตุการณ์ของแหล่งข้อมูลและบริการ แม่พิมพ์ต้นแบบ “<<security>>” ของคลาส “Security” เพื่อระบุว่าคลาสดังกล่าวเป็นลักษณะทางความมั่นคงของแหล่งข้อมูลและบริการ

3.4 การตรวจสอบยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน

ในการตรวจสอบยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน นั้นจะพิจารณาจากข้อกำหนดความต้องการของยูเอ็มแอลโพรไฟล์ (UML Profile Specification) [36] โดยยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนจะต้องมีความสอดคล้องกับข้อกำหนดความต้องการดังนี้

1) เป็นซัพเซตของยูเอ็มแอลเมตาโมเดล (UML Metamodel) โดยยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นได้สร้างมาจากกลไกมาตรฐานในการขยายยูเอ็มแอลที่เป็นกลไกภายในยูเอ็มแอลเมตาโมเดล ส่วนที่ทำการขยายเพิ่มเติมเป็นซัพเซตของยูเอ็มแอลเมตาโมเดล

2) มีกฎในการควบคุมรูปแบบการใช้งาน (Well-formedness rules) ขององค์ประกอบ ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนนั้นได้กำหนดเงื่อนไขบังคับในการควบคุมรูปแบบการใช้งานของแม่พิมพ์ต้นแบบที่จำเป็นซึ่งอยู่ในรูปแบบของภาษาไอซีแอล เช่น เงื่อนไขบังคับที่ว่า “คำ پایระบุ

“data&ServiceProvider” ของแม่พิมพ์ต้นแบบ" data&Service “ไม่สามารถมีค่าเป็นค่าว่างได้” เป็นต้น ดังนั้นยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปจึงมีกฎการควบคุมการใช้งาน

3) ใช้ระบุงค์ประกอบที่นอกเหนือจากองค์ประกอบมาตรฐานของยูเอ็มแอล เมื่อตรวจสอบพบว่าแม่พิมพ์ต้นแบบ “operation” ที่สร้างขึ้นมีความซึ้นทับกับคลาสพื้นฐานของยูเอ็มแอล จึงทำการแก้ไขโดยการตัดแม่พิมพ์ต้นแบบ “operation” ออกจากยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป เพราะเมื่อต้องการใช้แม่พิมพ์ต้นแบบ “operation” สามารถใช้ของคลาสพื้นฐานของยูเอ็มแอลได้เลย โดยยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปที่ผ่านการแก้ไขแล้วแสดงอยู่ในภาคผนวก ข

4) มีการกำหนดความหมายของแต่ละองค์ประกอบที่ได้สร้างไว้ ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป มีการกำหนดความหมายของแต่ละองค์ประกอบ โดยกำหนดความหมายอยู่ในรูปแบบภาษาธรรมชาติ

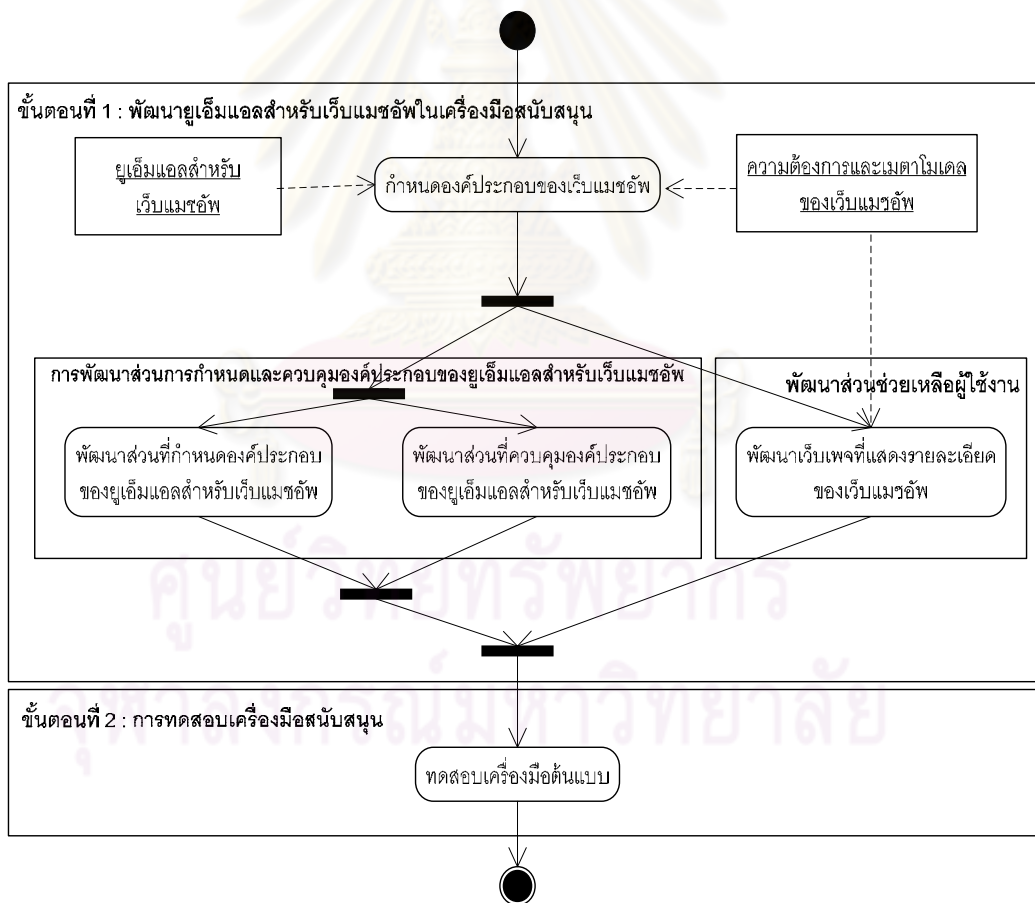
5) มีการกำหนดองค์ประกอบแบบจำลองที่ใช้ในองค์ประกอบที่ได้สร้างไว้ ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปได้กำหนดคลาสพื้นฐานของแต่ละแม่พิมพ์ต้นแบบที่แสดงถึงประเภทขององค์ประกอบแบบจำลอง เช่น แม่พิมพ์ต้นแบบ “data&Service” ขยายมาจากคลาสพื้นฐาน “Class” เป็นต้น

จากการวิเคราะห์ข้อกำหนดความต้องการของยูเอ็มแอลโพรไฟล์ที่ได้กล่าวมาข้างต้นโดยการทวนสอบและทำการแก้ไขยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปให้เป็นไปตามความต้องการนั้น พบว่ายูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป มีข้อมูลและลักษณะพื้นฐานไม่แตกต่างจากยูเอ็มแอลโพรไฟล์ ดังนั้นยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปจึงมีความสอดคล้องกับข้อกำหนดความต้องการดังกล่าว

โดยแสดงรายละเอียดของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปที่อยู่ในขอบเขตของงานวิทยานิพนธ์ ในภาคผนวก ข การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชอัปในภาคผนวก ค และกรณีศึกษาที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในภาคผนวก ง

บทที่ 4
การพัฒนาและทดสอบเครื่องมือสนับสนุน
การแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน

หลังจากการขยายยูเอ็มแอลเพื่อการแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีนแล้ว โดยการปรับปรุงยูเอ็มแอลโพรไฟล์ผลลัพธ์ที่ได้คือ ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน แต่การนำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนไปประยุกต์ใช้นั้นควรมีเครื่องมือสนับสนุนเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งาน ดังนั้นในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงได้พัฒนาเครื่องมือสนับสนุนการแสดงผลการออกแบบยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน เพื่อเพิ่มความสะดวกในการใช้งานและลดเวลาในการออกแบบ โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังแผนภาพกิจกรรมดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการพัฒนาและทดสอบเครื่องมือสนับสนุนการออกแบบยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน

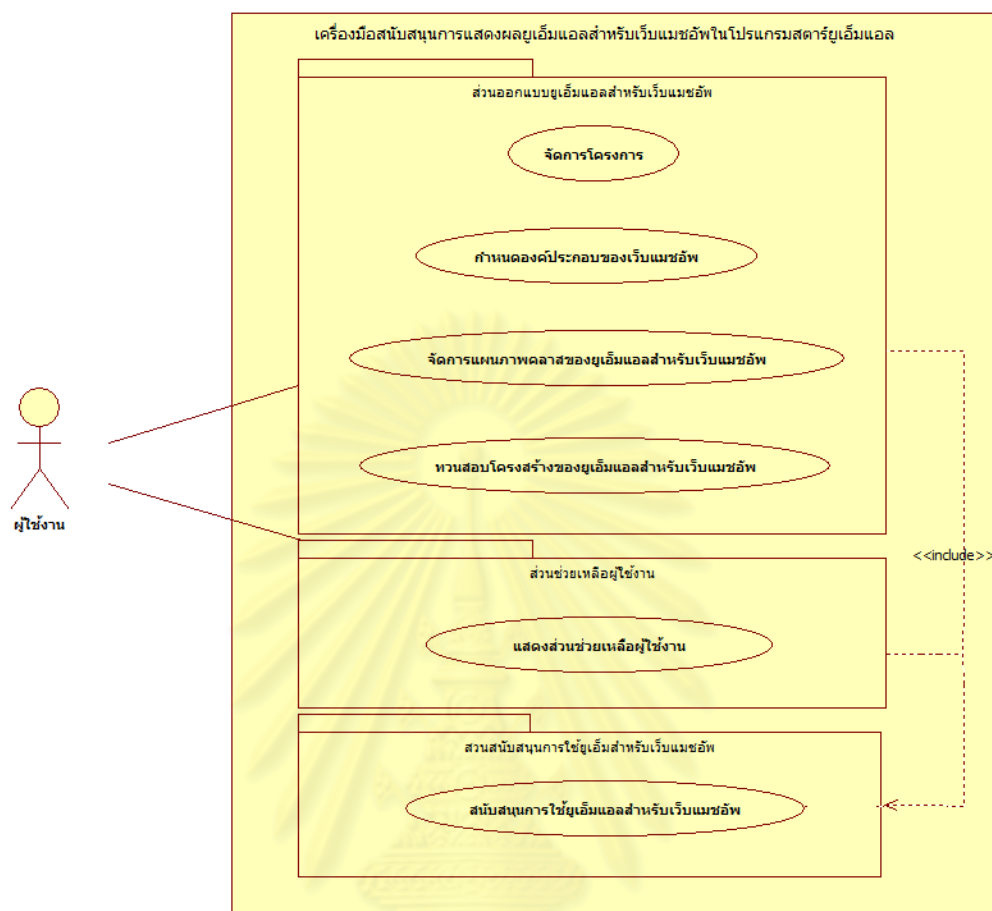
จากรูป ขั้นตอนที่ 1 เป็นการพัฒนายูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเครื่องมือสนับสนุน ซึ่งมีการพัฒนาส่วนการกำหนดและควบคุมองค์ประกอบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปและการพัฒนาส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งาน หลังจากพัฒนาในส่วนของเครื่องมือสนับสนุนแล้ว ในขั้นตอนที่ 2 ต่อมาจะทำการทดสอบเครื่องมือสนับสนุน โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้

4.1 การพัฒนายูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเครื่องมือสนับสนุน

ในงานวิทยานิพนธ์นี้ผู้วิจัยได้มีแนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน โดยเป็นการพัฒนาส่วนเพิ่มเติมจากเครื่องมือที่ใช้เขียนแผนภาพยูเอ็มแอลที่เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (Open Source Software) ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ผู้พัฒนาสามารถทำการปรับเปลี่ยนซอร์สโค้ด (Source Code) ให้เป็นไปตามความต้องการได้ โดยในการพัฒนายูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเครื่องมือสนับสนุนนี้ ผู้วิจัยได้เลือกนำโปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอล (Star UML) มาใช้ในการพัฒนา เนื่องจากสตาร์ยูเอ็มแอลมีความสามารถในการขยายโปรแกรมได้ โดยสามารถสร้างส่วนขยายของโปรแกรมเพื่อเสริมความสามารถในส่วนที่ต้องการได้ โดยการกำหนดองค์ประกอบของเว็บแมชอัปผ่านทางภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML: Extensible Markup Language) และกำหนดส่วนควบคุมองค์ประกอบผ่านทางภาษาจาวาสคริปต์ (JavaScript)

โดยงานวิจัยนี้มีแนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนโดยการเพิ่มแผนภาพคลาสที่แสดงองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชอัป ซึ่งเป็นไปตามยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป และทำการเพิ่มส่วนอธิบายการออกแบบเว็บแมชอัปในส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งาน โดยแสดงแผนภาพหน้าที่การทำงานของเครื่องมือสนับสนุน ที่แสดงถึงการติดต่อกันระหว่างผู้ใช้งาน (Actors) กับฟังก์ชันงานต่างๆ ในเครื่องมือสนับสนุน ดังรูปที่ 4.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.2 หน้าทีการทำงานของเครื่องมือสนับสนุน

- จากรูป หน้าทีการทำงานของเครื่องมือสนับสนุนประกอบด้วย 6 ฟังก์ชัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
- 1) **ส่วนจัดการโครงการ** เป็นส่วนของการสร้างโครงการของโปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอล
 - 2) **ส่วนกำหนดองค์ประกอบของเว็บแมชอัฟ** เป็นส่วนของการระบุองค์ประกอบต่างๆ ของเว็บแมชอัฟที่ต้องการออกแบบ
 - 3) **ส่วนจัดการแผนภาพคลาสของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟ** เป็นส่วนของการจัดการแผนภาพคลาสเพื่อแสดงผลการออกแบบตามยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟ
 - 4) **ส่วนทวนสอบโครงสร้างของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟ** เป็นส่วนของการตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพที่สร้างขึ้นโดยผู้ใช้งานเอง โดยเป็นไปตามข้อกำหนดของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟ

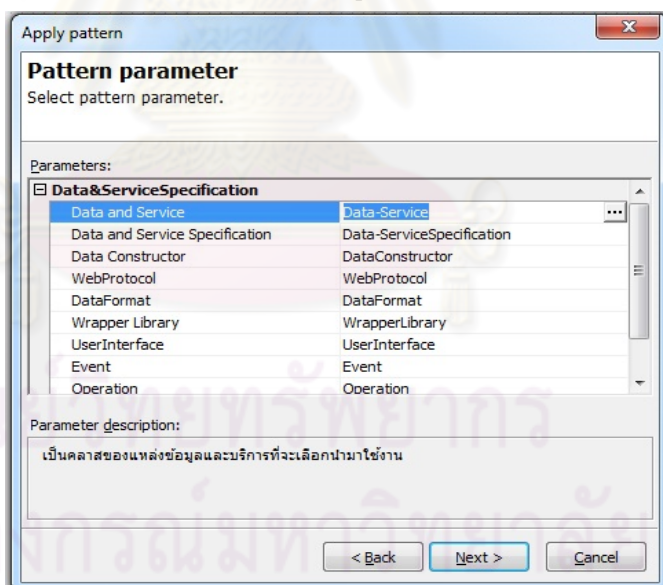
5) **ส่วนแสดงส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งาน** เป็นส่วนของการแสดงรายละเอียดต่างๆ ของความต้องการและเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชชีน เพื่อช่วยสร้างความเข้าใจในการนำยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนไปประยุกต์ใช้งาน

6) **ส่วนสนับสนุนการใช้ยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน** เป็นส่วนของการออกแบบองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชชีน โดยทำหน้าที่สร้างแผนภาพคลาสตามความต้องการของผู้ใช้โดยการประยุกต์ใช้ยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน

โดยมีขั้นตอนของการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนดังนี้

1) **การพัฒนาส่วนการกำหนดและควบคุมองค์ประกอบของยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน** โดยมีการพัฒนา 2 ส่วนดังนี้

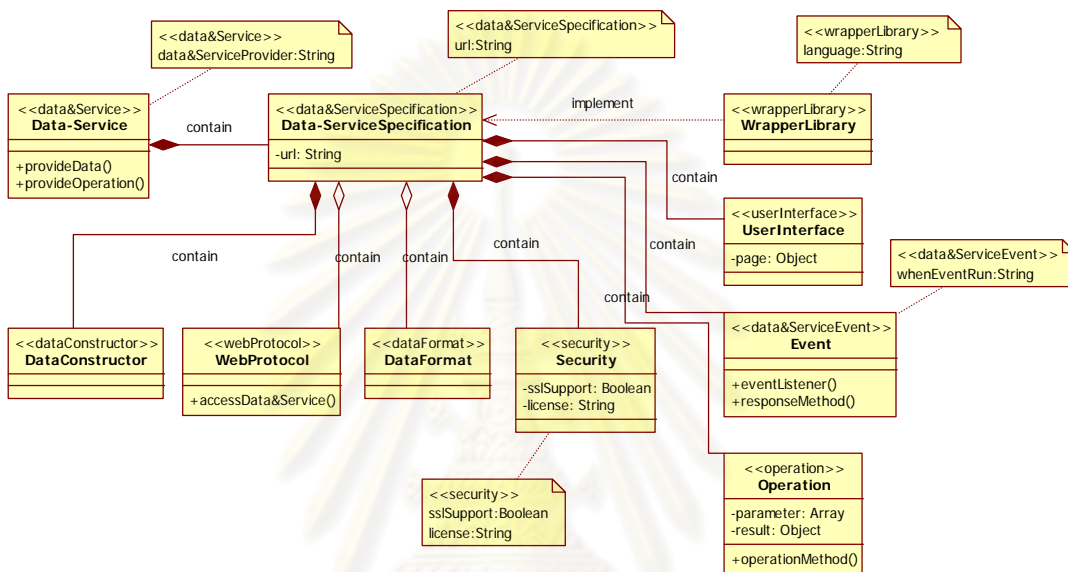
1.1) **ส่วนกำหนดองค์ประกอบของยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน** โดยในส่วนนี้เป็นการพัฒนาโดยใช้ภาษาเอ็กเอ็มแอลเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบของยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน โดยจะกำหนดแต่ละองค์ประกอบของยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนลงไปในไฟล์เอ็กเอ็มแอล โดยสามารถแสดงหน้าต่างตัวอย่างของส่วนกำหนดองค์ประกอบได้ดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าต่างแสดงตัวอย่างของส่วนกำหนดองค์ประกอบของยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน

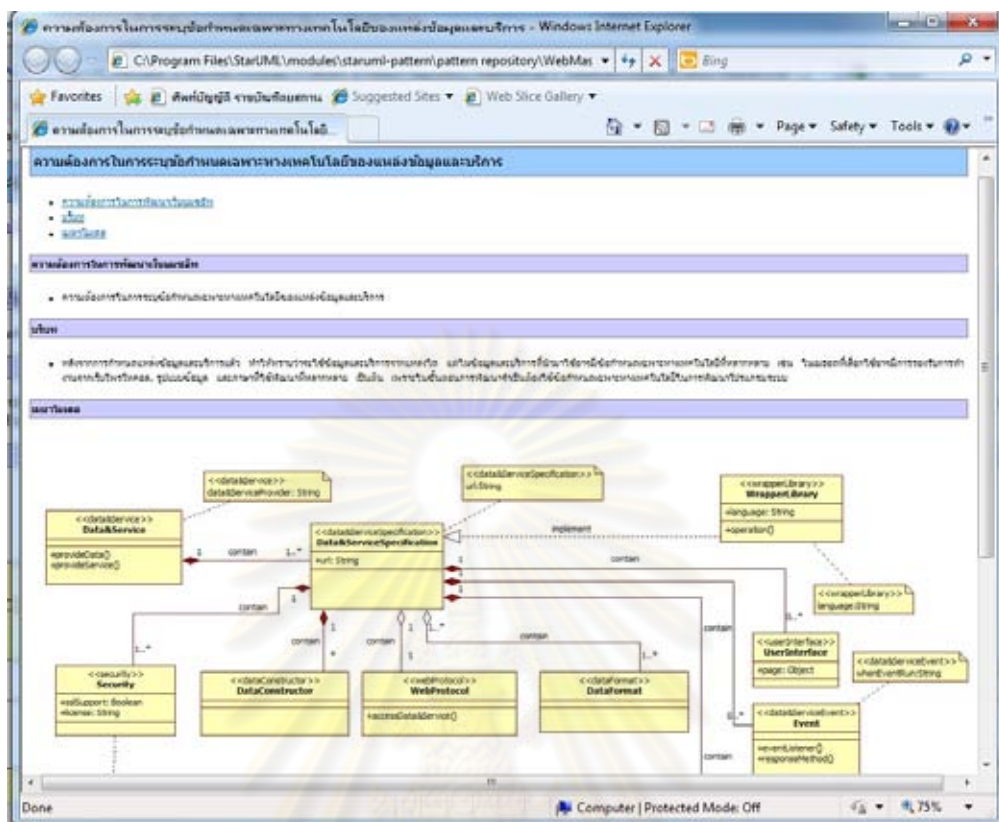
1.2) **ส่วนควบคุมองค์ประกอบของยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน** ในส่วนนี้พัฒนาโดยใช้ภาษาจาวาสคริปต์เพื่อเป็นตัวกำหนดควบคุมองค์ประกอบ เพื่อควบคุมการสร้างคลาสที่เป็น

องค์ประกอบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนให้เป็นไปตามที่กำหนด สร้างเส้นความสัมพันธ์ระหว่างคลาสและกำหนดโครงสร้าง กำหนดแม่พิมพ์ต้นแบบให้แก่องค์ประกอบที่ได้สร้างขึ้น และทำการกำหนดเงื่อนไขบังคับ โดยสามารถแสดงแผนภาพคลาสของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนในการออกแบบดังรูปที่ 4.4



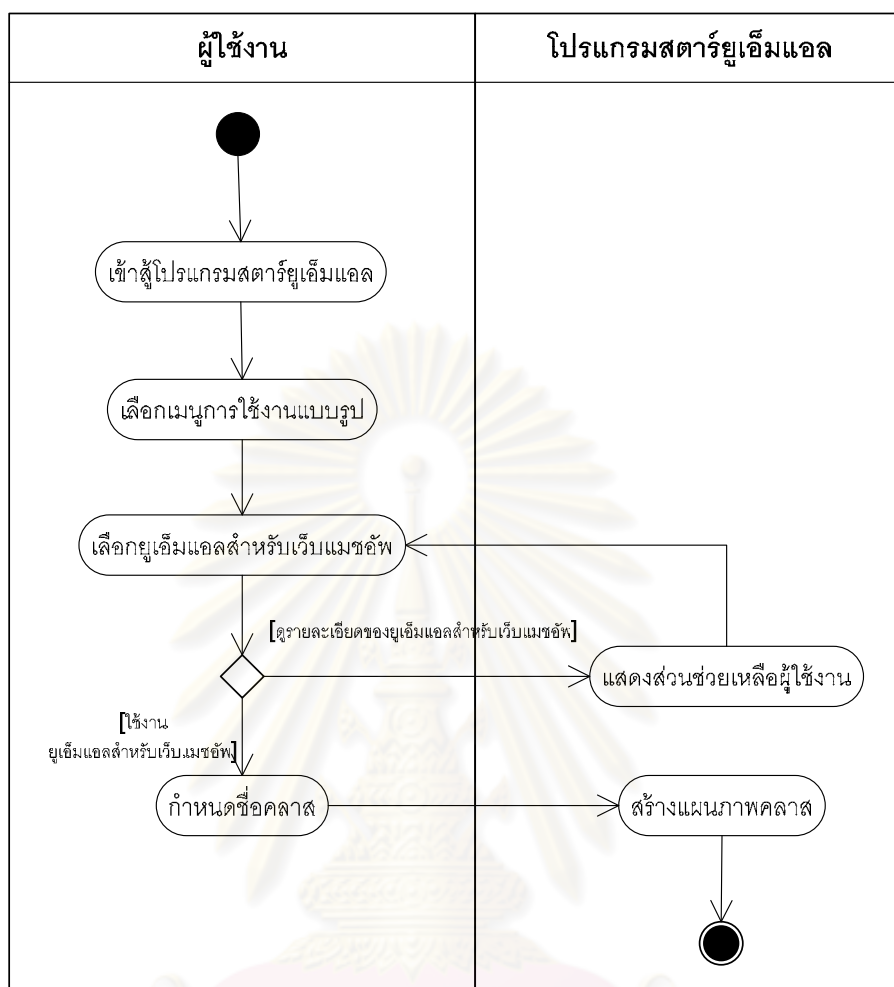
รูปที่ 4.4 ตัวอย่างแผนภาพคลาสของเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน

2) **พัฒนาส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งาน** โดยการพัฒนาในส่วนนี้จะใช้ภาษาเฮชทีเอ็มแอลเพื่อทำการแสดงผลข้อมูลช่วยเหลือผู้ใช้งาน และเพื่อสร้างความเข้าใจในการออกแบบและพัฒนาเว็บแมชชีนให้แก่ผู้ใช้งาน โดยทำการแสดงผลข้อมูล ความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน ข้อมูลบริบทของความต้องการ และเมตาโมเดลของเว็บแมชชีนที่ทำการประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน โดยสามารถแสดงตัวอย่างของส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งานดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 หน้าต่างของส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งานของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

หลังจากทำการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนให้สามารถรองรับการออกแบบยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนแล้ว ซึ่งเครื่องมือสนับสนุนจะสามารถแสดงแผนภาพคลาสเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน ซึ่งประกอบด้วยการทำงาน 2 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนการสร้างแผนภาพคลาสโดยใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน และส่วนแสดงส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งาน โดยสามารถแสดงรายละเอียดของการทำงานของเครื่องมือสนับสนุนได้ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือสนับสนุน

จากรูป ขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือสนับสนุนเริ่มต้นจากผู้ใช้เข้าสู่โปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอล แล้วทำการเลือกเมนูใช้งานแบบรูป (Apply Pattern) เป็นเมนูภายในของสตาร์ยูเอ็มแอล เพื่อเป็นการเรียกใช้ส่วนขยายของโปรแกรม หลังจากนั้นทำการเลือกยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนโดยจะแบ่งย่อยตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน เมื่อทำการเลือกยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนแล้วผู้ใช้สามารถเลือกดูรายละเอียดของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนได้ โดยเลือกการแสดงผลช่วยเหลือผู้ใช้งาน แล้วค่อยกลับไปเลือกยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนที่ต้องการออกแบบใหม่ แล้วเลือกใช้งาน ขั้นตอนต่อไปจะทำการกำหนดชื่อคลาส หลังจากนั้นโปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอลจะทำการสร้างแผนภาพคลาสตามที่ใช้ได้กำหนด

4.2 การทดสอบเครื่องมือสนับสนุน

หลังจากการทำการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะทำการตรวจสอบเครื่องมือสนับสนุนที่ได้ โดยทำการตรวจสอบว่าสามารถทำตามฟังก์ชันหน้าที่การทำงานที่ได้กำหนดไว้ได้หรือไม่ โดยใช้วิธีทดสอบแบบกล่องดำ (Black Box Testing) ซึ่งเลือกใช้ข้อมูลในการทดสอบที่ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงมากที่สุด ซึ่งจะกำหนดผลลัพธ์ที่คาดหวังตามฟังก์ชันหน้าที่การทำงานของเครื่องมือสนับสนุนที่ได้กำหนดไว้ โดยยกตัวอย่างการทดสอบฟังก์ชันกำหนดองค์ประกอบของเว็บแมชชีนได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 กรณีทดสอบของการกำหนดองค์ประกอบของเว็บแมชชีน

ชื่อกรณีทดสอบ	การกำหนดองค์ประกอบของเว็บแมชชีน
วัตถุประสงค์การทดสอบ	เพื่อทดสอบการกำหนดชื่อคลาสที่เป็นองค์ประกอบของเว็บแมชชีนในขั้นตอนการออกแบบ
บทบาทผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้อง	ผู้พัฒนาระบบ
ข้อมูลนำเข้า	ชื่อคลาสของแหล่งข้อมูลและบริการ
	ชื่อคลาสของข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
	ชื่อคลาสของเว็บโพรโทคอล
	ชื่อคลาสของโอเปอเรชั่น
	ชื่อคลาสของข้อมูลตั้งต้นสำหรับการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
	ชื่อคลาสของเรปเปอร์ไลบรารี
	ชื่อคลาสของลักษณะทางความมั่นคง
	ชื่อคลาสของรูปแบบข้อมูล
	ชื่อคลาสของเหตุการณ์
	ชื่อคลาสของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ตารางที่ 4.1 กรณีทดสอบของการกำหนดองค์ประกอบของเว็บแมชชีน (ต่อ)

ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีปกติ)	เครื่องมือสนับสนุนสามารถทำการกำหนดชื่อคลาสที่ต้องการทำการ ออกแบบโดยใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนได้
ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (กรณีผิดพลาด)	เครื่องมือสนับสนุนสามารถแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้งานทำการกำหนด คลาสไม่ครบถ้วนตามองค์ประกอบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน
ข้อมูลทดสอบ	กรณีปกติ แสดงดังตารางที่ 4.2 กรณีผิดพลาด แสดงดังตารางที่ 4.3
ผลการทดสอบ	เครื่องมือสามารถทำงานในกรณีปกติได้ถูกต้องครบถ้วน ดังรูปที่ 4.7 และในกรณีที่ผิดพลาด เครื่องมือจะแสดงข้อความเตือนความ ผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ดังรูปที่ 4.8
สรุปผลการทดสอบ	<input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน
หมายเหตุ

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบการกำหนดองค์ประกอบของเว็บแมชชีน (กรณีปกติ)

ข้อมูลนำเข้า	การบังคับ ข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
ชื่อคลาสของแหล่งข้อมูลและบริการ	บังคับ	Data-Service
ชื่อคลาสของข้อกำหนดเฉพาะทาง เทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ	บังคับ	Data-ServiceSpecification
ชื่อคลาสของเว็บโพรโทคอล	บังคับ	WebProtocol
ชื่อคลาสของโอเปอเรชัน	บังคับ	Operation
ชื่อคลาสของข้อมูลตั้งต้นสำหรับการใช้ งานแหล่งข้อมูลและบริการ	บังคับ	DataConstructor
ชื่อคลาสของแร็พเปอร์ไลบรารี	บังคับ	WrapperLibrary
ชื่อคลาสของลักษณะทางความมั่นคง	บังคับ	Security

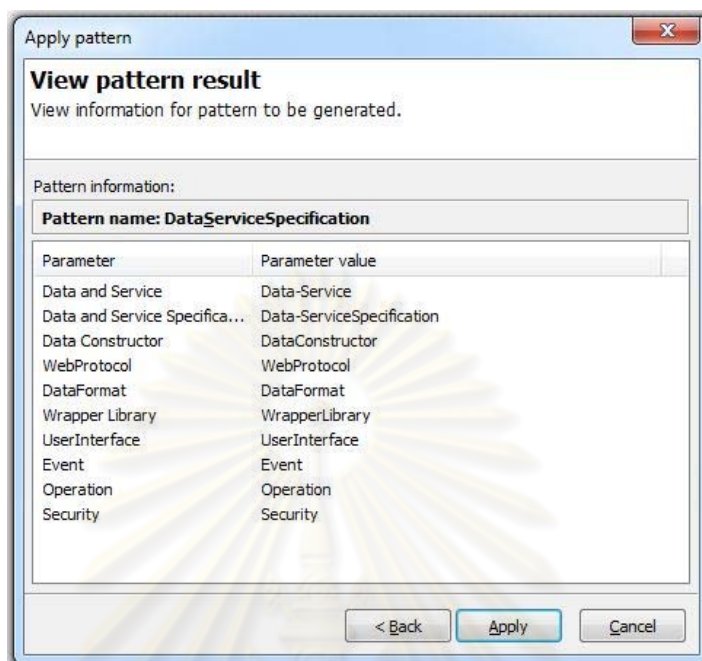
ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบการกำหนดองค์ประกอบของเว็บแมชชีน (กรณีปกติ)(ต่อ)

ข้อมูลนำเข้า	การบังคับข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
ชื่อคลาสของรูปแบบข้อมูล	บังคับ	DataFormat
ชื่อคลาสของเหตุการณ์	บังคับ	Event
ชื่อคลาสของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้	บังคับ	UserInterface

ตารางที่ 4.3 ข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบการกำหนดองค์ประกอบของเว็บแมชชีน (กรณีผิดพลาด)

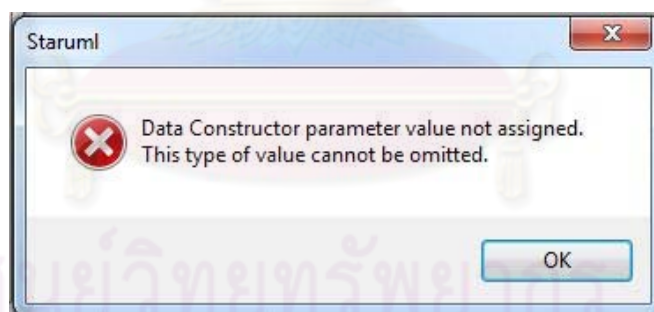
ข้อมูลนำเข้า	การบังคับข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
ชื่อคลาสของแหล่งข้อมูลและบริการ	บังคับ	Data-Service
ชื่อคลาสของข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ	บังคับ	Data-ServiceSpecification
ชื่อคลาสของเว็บโพรโทคอล	บังคับ	WebProtocol
ชื่อคลาสของโอเปอเรชัน	บังคับ	Operation
ชื่อคลาสของข้อมูลตั้งต้นสำหรับการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ	ไม่บังคับ	ผู้ใช้ไม่ได้กรอกข้อมูล
ชื่อคลาสของแร็พเปอร์ไลบรารี	บังคับ	WrapperLibrary
ชื่อคลาสของลักษณะทางความมั่นคง	บังคับ	Security
ชื่อคลาสของรูปแบบข้อมูล	บังคับ	DataFormat
ชื่อคลาสของเหตุการณ์	บังคับ	Event
ชื่อคลาสของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้	บังคับ	UserInterface

สามารถแสดงผลการทำงานของเครื่องมือต้นแบบในกรณีที่สามารถทำงานได้ปรกติดังรูป 4.7



รูปที่ 4.7 ผลลัพธ์การทำงานของเครื่องมือต้นแบบในกรณีที่สามารถทำงานได้ปรกติ

สามารถแสดงผลการทำงานของเครื่องมือต้นแบบในกรณีที่ผิดพลาดดังรูป 4.8



รูปที่ 4.8 ผลลัพธ์การทำงานของเครื่องมือต้นแบบในกรณีที่ผิดพลาด

โดยสามารถสรุปการทดสอบเครื่องมือสนับสนุนได้ดังนี้ เครื่องมือสนับสนุนสามารถทำการจัดการโครงการได้ โดยการสร้างโครงการขึ้นมาใหม่และลบโครงการ เครื่องมือสนับสนุนสามารถทำการกำหนดองค์ประกอบของเว็บแมชชีนโดยการกำหนดชื่อคลาสให้กับแม่พิมพ์ต้นแบบของยูเอ็มแอล สำหรับเว็บแมชชีนตัวที่ต้องการใช้งาน เครื่องมือสนับสนุนสามารถทำการจัดการแผนภาพคลาสของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน โดยเครื่องมือสนับสนุนจะทำการสร้างและแสดงผลแผนภาพคลาสที่ผู้ใช้กำหนดโดยองค์ประกอบและโครงสร้างตามยูเอ็มแอลเมตาโมเดล โดยใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนในการออกแบบ เครื่องมือสนับสนุนสามารถทำการทวนสอบโครงสร้างของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนโดยผู้ใช้งานเอง สามารถทำการทวนสอบแผนภาพคลาสที่เครื่องมือได้ทำการออกแบบกับส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งาน เครื่องมือสนับสนุนสามารถทำการแสดงส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งาน โดยผู้ใช้สามารถเลือกแสดงส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งานก่อนการทำการเลือกยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน เครื่องมือสนับสนุนสามารถทำการสนับสนุนการใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน ในส่วนนี้คือการทำงานภายในเพื่อทำการวาดแผนภาพคลาสตามที่ใช้กำหนด โดยส่วนการจัดการแผนภาพคลาสของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนจะเป็นส่วนที่เรียกใช้การทำงานในส่วนนี้

และทำการตรวจสอบเครื่องมือสนับสนุนโดยตรวจสอบจากความสามารถในการแสดงผลยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน จากการตรวจสอบพบว่าเครื่องมือสนับสนุนสามารถแสดงองค์ประกอบคลาสและโครงสร้างตามเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชชีนได้ และสามารถแสดงแม่พิมพ์ต้นแบบเพื่อกำกับคลาสนั้นตามยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนได้ แต่พบว่าเครื่องมือสนับสนุนมีข้อจำกัดไม่สามารถแสดงค่าป้ายระบุได้อย่างอัตโนมัติ ซึ่งในส่วนนี้ผู้ใช้สามารถทำการกำหนดเพิ่มเติมได้ในภายหลัง โดยสามารถศึกษาตัวอย่างได้จากส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งาน

4.3 สภาพแวดล้อมในการพัฒนาเครื่องมือ

ในการพัฒนาเครื่องมือต้นแบบผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาภายใต้สภาพแวดล้อม ดังนี้

1) สภาพแวดล้อมทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

1.1) ไนตบุ๊กคอมพิวเตอร์ ซึ่งหน่วยประมวลผลเป็นอินเทลคอร์ทูดูโอ (Intel Core 2 Duo) ความเร็ว 2.10 กิกะเฮิรซ์ (GHz)

1.2) หน่วยความจำหลัก DDR2 ขนาด 3.0 กิกะไบต์ (GB)

1.3) ฮาร์ดดิสก์ความเร็ว 5400 รอบ/วินาที ขนาด 300 กิกะไบต์

2) สภาพแวดล้อมทางด้านซอฟต์แวร์ (Software)

2.1) ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์เซเวนอัลติเมต (Microsoft Windows 7 Ultimate)

2.2) สตาร์ยูเอ็มแอล เวอร์ชัน 5.0.2.1570 ในการพัฒนาเครื่องมือต้นแบบ

2.3) โน้ตแพดพลัสพลัส เวอร์ชัน 5.6.4 (Notepad++ Ver.5.6.4) สำหรับพัฒนาเครื่องมือในส่วนของซอร์สโค้ดทั้งหมด เช่น ส่วนกำหนดองค์ประกอบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนที่ใช้ภาษาเอ็กเอ็มแอล ส่วนควบคุมองค์ประกอบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนที่ใช้ภาษาจาวาสคริปต์ และพัฒนาส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งานที่ใช้ภาษาเฮชทีเอ็มแอล เป็นต้น

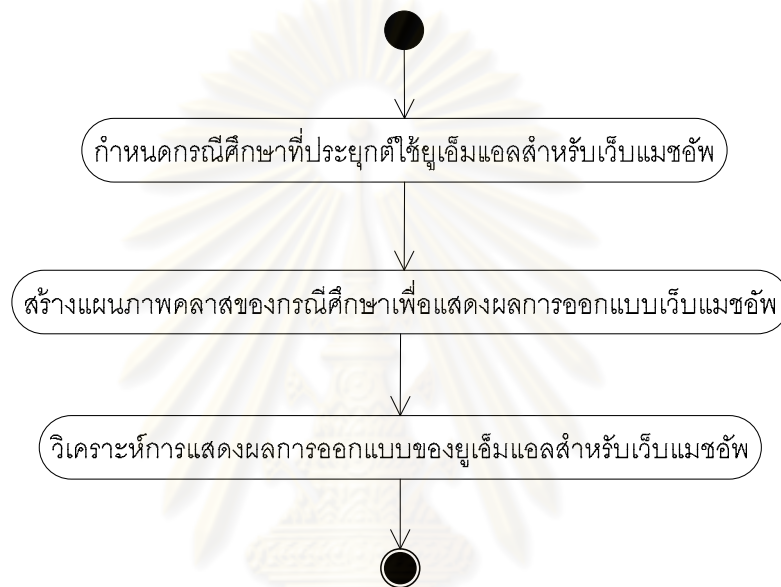


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟและการประเมินการใช้งาน

ในบทนี้จะกล่าวถึง การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟและการประเมินการใช้งาน ซึ่งมีขั้นตอนดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟ และการประเมินการใช้งาน

ในขั้นตอนการประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟและการประเมินการใช้งาน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ การกำหนดกรณีศึกษาที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟ การสร้างแผนภาพคลาสของกรณีศึกษาเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัฟ และการวิเคราะห์การแสดงผลการออกแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟ โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

5.1 การกำหนดกรณีศึกษาที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟ

เป็นการกำหนดกรณีศึกษาเพื่อนำมาใช้ประเมินยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟที่อยู่ภายใต้ขอบเขตของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ โดยมีกรณีศึกษาดังนี้

1) ระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ (Customer Support Calls System) [35] ระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์เป็นของบริษัทเอเอฟเอ็นไอ (Afni) ซึ่งให้บริการคอลเซ็นเตอร์ (Call

Center) เพื่อการตอบคำถามและช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ โดยบริษัทเอเอฟเอ็นไอจะให้บริการคอลเซ็นเตอร์แก่องค์กรลูกค้า ซึ่งองค์กรลูกค้ายินยอมให้ระบบเข้าถึงข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการตอบคำถามและช่วยสนับสนุนลูกค้า ระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์จะทำการแมชอัปข้อมูลจากองค์กรลูกค้านั้นๆ (แยกตามองค์กรลูกค้า) เพื่อทำการจัดสร้างการจัดมุมมองของข้อมูลและแสดงผลข้อมูลขึ้นมาใหม่ซึ่งเป็นไปตามกระบวนการทางธุรกิจขององค์กรลูกค้าเพื่อให้พนักงานคอลเซ็นเตอร์สามารถตอบคำถามและช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ได้ เพื่อลดเวลาเฉลี่ยการรอคอย เพิ่มอัตราโทรติดในครั้งแรก เพื่อความสะดวกในการฝึกพนักงานคอลเซ็นเตอร์ และมีการจัดเก็บลิคไฟล์จากกิจกรรมการทำงานของพนักงานเพื่อตรวจสอบดูว่าพนักงานทำงานเป็นตามความต้องการขององค์กรลูกค้าหรือไม่

2) ระบบโอเวอร์วอทช์ (Overwatch System) [35] ระบบโอเวอร์วอทช์เป็นระบบเว็บแมชอัปของหน่วยงาน Defense Intelligence Agency ของสหรัฐอเมริกาเป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากหลายๆ แหล่งข้อมูล แล้วทำการตรวจสอบหาสถานการณ์ที่ผิดปกติ ซึ่งจะรายงานข้อมูลที่ได้ออกไปยังกระทรวงกลาโหม โดยหลักการทำงานระบบโอเวอร์วอทช์จะทำการรวบรวมข้อมูลจากฐานทัพสหรัฐอเมริกาที่กระจายอยู่ทั่วโลกและจากเว็บไซต์ทั่วโลกแบบทันเวลา (Real Time) นำข้อมูลที่ได้ออกมาวิเคราะห์ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนด แล้วแสดงผลลงบนหน้าแดชบอร์ด (Dashboard) เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถติดตามและตรวจสอบเหตุการณ์ได้ตลอดเวลา

3) ระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่ [6] ระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่ เป็นเว็บแมชอัปที่ทำการรวมบริการจากเว็บไซต์ฟลิคเกอร์ (Flickr) และเว็บไซต์กูเกิลแมพ (GoogleMap) โดยมีความต้องการแสดงผลรูปภาพจากเว็บไซต์ฟลิคเกอร์ตามป้ายระบุ (Tags) ที่ผู้ใช้ทำการค้นหา โดยรูปภาพนั้นจะแสดงผลลงบนแผนที่ของกูเกิลแมพตามพิกัดตำแหน่งของรูปภาพ

5.2 การสร้างแผนภาพคลาสของกรณีศึกษาเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัป

เป็นการสร้างแผนภาพคลาสตามความต้องการของกรณีศึกษาเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัปโดยใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป การสร้างแผนภาพคลาสจะทำการศึกษาและวิเคราะห์ระบบของกรณีศึกษา เพื่อหาความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเว็บแมชอัป โดยเป็นการประยุกต์ใช้ความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัปและเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชอัปกำหนดองค์ประกอบของคลาสและโครงสร้าง แล้วใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปแสดงผลการออกแบบความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเว็บแมชอัปที่ได้เหล่านั้น ซึ่งรายละเอียดของแผนภาพคลาสของกรณีศึกษาแสดงอยู่ในภาคผนวก ง

5.3 วิเคราะห์การแสดงผลการออกแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คือ การขยายยูเอ็มแอลเพื่อรองรับการออกแบบเว็บแมชชีน ดังนั้นในขั้นตอนวิเคราะห์การแสดงผลการออกแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนจะทำการวิเคราะห์การนำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนไปประยุกต์ใช้งานกับกรณีศึกษา โดยพิจารณาถึงความสามารถในด้านการแสดงผลการออกแบบและด้านการนำไปใช้งานในกรณีศึกษา โดยจากการวิเคราะห์การแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีนของกรณีศึกษา พบว่ายูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนสามารถแสดงผลการออกแบบให้กับกรณีศึกษาได้ตามความต้องการของระบบ โดยสามารถสร้างเป็นแบบจำลองของระบบได้ ซึ่งรายละเอียดของการแสดงผลการออกแบบของกรณีศึกษาแสดงอยู่ในภาคผนวก ง โดยยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนสามารถครอบคลุมการใช้งานตามกิจกรรมหลักของแบบรูปแมชชีนและรองรับการออกแบบตามชนิดของรูปแบบเว็บแมชชีนที่ได้ทำการศึกษาและปรับปรุงให้เหมาะสมกับการออกแบบเว็บแมชชีน

โดยสามารถวิเคราะห์การแสดงผลการออกแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนตามกรณีศึกษาได้ดังนี้

1) ระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ มีลักษณะเป็นระบบเว็บแมชชีนที่มีรูปแบบสนใจในมุมมองของข้อมูล โดยมุ่งเน้นเพื่อทำการจัดสร้างการจัดมุมมองของข้อมูลและแสดงผลข้อมูลขึ้นมาใหม่ซึ่งเป็นไปตามกระบวนการทางธุรกิจขององค์กรลูกค้า ซึ่งในส่วนนี้มีการใช้แม่พิมพ์ต้นแบบ <<viewofData>> เพื่อกำกับคลาสที่ทำหน้าที่จัดสร้างการจัดมุมมองของข้อมูล และมีการใช้แม่พิมพ์ต้นแบบ << visualization>> เพื่อกำกับคลาสที่ทำหน้าที่ทำหน้าที่จัดการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบต่างๆ โดยระบบนี้เป็นระบบขนาดใหญ่โดยแบ่งย่อยระบบตามองค์กรลูกค้า ในแต่ละระบบย่อยจะทำการจัดมุมมองของข้อมูลและแสดงผลข้อมูลขึ้นมาใหม่เพื่อให้พนักงานคอลเซ็นเตอร์สามารถตอบคำถามและช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ได้ มีการใช้งานกิจกรรมหลักของเว็บแมชชีนเกือบทุกแม่พิมพ์ต้นแบบยกเว้นแม่พิมพ์ต้นแบบ <<autoRun>> เพราะไม่มีการทำงานแบบอัตโนมัติหรือการทำงานที่ต้องการการประมวลผลตลอดเวลา และมีส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเดสก์ท็อป

2) ระบบโอเวอร์วอทช์ มีลักษณะเป็นระบบเว็บแมชชีนที่มีรูปแบบเรียล-ไทม์มอนิเตอร์ริง โดยมุ่งเน้นการจัดการและจัดเก็บข้อมูลแบบเรียลไทม์ตลอดเวลา เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงและทำการวิเคราะห์หาความผิดปกติ เช่น ข้อมูลการก่อการร้าย เป็นต้น ซึ่งในส่วนนี้มีการใช้แม่พิมพ์ต้นแบบ <<realTimeMonitoring>> เพื่อกำกับคลาสที่ทำหน้าที่ในการจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์ มีการใช้แม่พิมพ์ต้นแบบ <<timeSeries>> เพื่อกำกับคลาสที่ทำหน้าที่กำหนดช่วงเวลาหรือระยะเวลาในการทำการตรวจสอบข้อมูล มีการใช้แม่พิมพ์ต้นแบบ <<monitorItem>> เพื่อกำกับคลาสที่ทำ

หน้าที่จัดการเกี่ยวกับข้อมูลที่สนใจทำการตรวจสอบ รวมทั้งมีการใช้ป้ายระบุ itemFrom เพื่ออธิบายถึงแหล่งที่มาของข้อมูลที่สนใจทำการตรวจสอบ และมีการใช้แม่พิมพ์ต้นแบบ <<analysisData>> เพื่อทำการกำกับคลาสที่ทำหน้าที่วิเคราะห์ข้อมูล โดยระบบระบบโอเวอร์วอทซ์มีการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการที่มีชนิดค่อนข้างหลากหลายดังเช่น แหล่งข้อมูลทางการทหาร บริการแผนที่ แหล่งข้อมูลที่เป็นเว็บพีดีจากเว็บไซต์ข่าว ทำให้มีการใช้งานแม่พิมพ์ต้นแบบ <<dataSource>> <<webAPIs>> <<webFeed>> ตามลำดับ มีการใช้งานกิจกรรมหลักของเว็บแมชอัฟเกือบทุกแม่พิมพ์ต้นแบบยกเว้นแม่พิมพ์ต้นแบบ <<clipping>> เพราะในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการจะกระทำผ่านทางช่องทางที่ผู้ให้บริการกำหนดไว้โดยตรง ไม่มีความจำเป็นต้องทำการตัดส่วนหนึ่งส่วนใดของหน้าเว็บเพจมาใช้งานโดยตัวระบบเอง และมีส่วนติดต่อผู้ใช้งานแบบแดชบอร์ด คือกระดานข้อมูลข่าวสารที่จะแสดงผลข้อมูลให้กับผู้ใช้ได้รับทราบ

3) ระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่ มีลักษณะเป็นระบบเว็บแมชอัฟที่มีรูปแบบเป็นภาพรวมกลุ่ม คือมีลักษณะในการมุ่งเน้นในการร่วมการทำงานของข้อมูลและบริการเข้าด้วยกันเพื่อสร้างเป็นเว็บแอปพลิเคชันใหม่ขึ้นมา โดยเป็นระบบเว็บแมชอัฟขนาดเล็กเพราะมีฟังก์ชันการทำงาน การค้นหาและแสดงผลรูปภาพจากการค้นหาลงบนแผนที่ตามพิกัดของรูปภาพได้เท่านั้น และมีการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการเพียงบริการแผนที่จากกูเกิลแมพและบริการข้อมูลรูปภาพจากเว็บไซต์ฟริกเกอร์ โดยมีชนิดของแหล่งข้อมูลและบริการเป็นเว็บเอพีไอทั้งคู่ มีการใช้แม่พิมพ์ต้นแบบ <<data&ServiceSpecification>> เพื่อกำหนดคลาสที่ทำหน้าที่เป็นข้อกำหนดเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ มีการใช้แม่พิมพ์ต้นแบบ <<data&ServiceEvent>> เพื่อกำกับคลาสอีเวนต์ของบริการกูเกิลแมพ เพื่ออธิบายถึงอีเวนต์ที่บริการกูเกิลแมพสามารถรองรับการทำงานได้ และมีการใช้ป้ายระบุ whenEventRun เพื่ออธิบายถึงอีเวนต์ที่กล่าวมาข้างต้นจะทำงานเมื่อเกิดเหตุการณ์ใดขึ้น มีการใช้แม่พิมพ์ต้นแบบ <<dataConstructor>> เพื่อกำกับคลาสของข้อมูลตั้งต้นในการใช้งานบริการกูเกิลแมพ ซึ่งก็คือข้อมูลเส้นรุ้งเส้นแวงที่ใช้กำหนดการเริ่มต้นแสดงแผนที่ มีการใช้แม่พิมพ์ต้นแบบ <<wrapperLibrary>> เพื่อกำกับคลาส FlickrGeo ซึ่งเป็นไลบรารีที่ห่อหุ้มข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของบริการจากเว็บไซต์ฟริกเกอร์ ที่มีการทำงานเพื่อช่วยในการค้นหารูปภาพจากข้อมูลพิกัดแผนที่ มีการใช้งานกิจกรรมหลักของเว็บแมชอัฟหลายส่วนเช่น แม่พิมพ์ต้นแบบ <<eventHandler>> เพื่อใช้กำกับอีเวนต์ที่เกิดขึ้น ในส่วนนี้เป็นอีเวนต์ที่เกิดจากภาษาจาวาสคริปต์ของบริการกูเกิลแมพ มีการใช้แม่พิมพ์ต้นแบบ << visualization>> เพื่อกำกับคลาสที่ทำหน้าที่แสดงผลรูปภาพจากการค้นหาลงบนแผนที่ โดยมีการแสดงผลด้วยเอกสารเฮชทีเอ็มแอล

และจากการวิเคราะห์ด้านการนำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปไปใช้งานในกรณีศึกษา โดยทำการวิเคราะห์เพื่อหาการนำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในแต่ละความต้องการในการในการพัฒนาเว็บแมชอัปไปใช้งาน เพราะยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ ตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป เพื่อจ่ายต่อการใช้งานและเพิ่มความสะดวกในการออกแบบ และทำการวิเคราะห์เพื่อหาการใช้งานแม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้ายระบุของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในกรณีศึกษา โดยสามารถแสดงการนำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในกรณีศึกษาได้ดังตารางที่ 5.1 การนำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปไปใช้งานในกรณีศึกษาตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 การนำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปไปใช้งานในกรณีศึกษา

การวิเคราะห์	มีทั้งหมด	ถูกใช้ไป
ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปที่แบ่งย่อยตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป	8	8
แม่พิมพ์ต้นแบบ	57	49
ค่าป้ายระบุ	23	20

จากวิเคราะห์การนำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปไปใช้งานในกรณีศึกษา พบว่าทุกส่วนย่อยของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปที่แบ่งย่อยตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัปถูกนำไปใช้งานทั้งหมด ส่วนแม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้ายระบุส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้งานในกรณีศึกษา จึงสามารถอนุมานได้ว่ายูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปสามารถแสดงผลการออกแบบเว็บแมชอัปได้ และด้วยการมีเครื่องมือสนับสนุนทำให้สามารถทำการออกแบบได้สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

6.1 บทสรุปของผลงานวิจัย

งานวิทยานิพนธ์นี้ได้นำเสนอแนวทางการขยายยูเอ็มแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน โดยทำการศึกษาและวิเคราะห์เว็บแมชชีนจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เว็บแมชชีนที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันและเทคโนโลยีในการพัฒนาเว็บแมชชีน เพื่อกำหนดเป็นความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน ซึ่งอธิบายถึงกระบวนการและขั้นตอนในการพัฒนาเว็บแมชชีน โดยมีรายการความต้องการย่อยที่อธิบายถึงรายละเอียดการพิจารณาและวิเคราะห์เว็บแมชชีนในแต่ละกระบวนการ ซึ่งช่วยให้สามารถทราบถึงข้อมูลที่เป็นต้องพิจารณาในการออกแบบเว็บแมชชีน ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้คือความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน 8 หัวข้อ หลังจากนั้นนำความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีนที่ได้ในแต่ละหัวข้อ มาวิเคราะห์เพื่อหาองค์ประกอบและโครงสร้าง เพื่อสร้างเป็นเมตาโมเดลของเว็บแมชชีน เพื่อแสดงถึงองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชชีน ซึ่งช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถทำความเข้าใจองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชชีนได้

ในขั้นตอนต่อมา นำเมตาโมเดลของเว็บแมชชีนที่ได้มาเป็นข้อมูลเพื่อทำการขยายยูเอ็มแอลให้สามารถรองรับการแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน โดยทำการปรับปรุงยูเอ็มแอลไฟล์ เพื่อให้ได้ส่วนขยายยูเอ็มแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน ซึ่งมีชื่อเรียกว่า ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน ซึ่งประกอบด้วย 57 แม่พิมพ์ต้นแบบ 23 ค่าป้ายระบุ และรายการเงื่อนไขบังคับ เพื่อใช้เป็นวิธีการในการแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน โดยสามารถแบ่งยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนออกได้เป็น 8 ส่วนย่อยตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน โดยยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนนี้มีการตรวจสอบความถูกต้องเพื่อให้เป็นไปตามคุณสมบัติมาตรฐานของยูเอ็มแอลไฟล์ และได้นำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนไปประยุกต์ใช้งานกับกรณีศึกษา 3 รายการ

อีกทั้งยังได้พัฒนาเครื่องมือสนับสนุนซึ่งเป็นโปรแกรมเสริมจากโปรแกรมโอเพนซอร์ซ เพื่อแสดงยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนในขั้นตอนการออกแบบ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถนำยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนไปประยุกต์ใช้งานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเครื่องมือสนับสนุนมีความสามารถดังนี้ สร้างแผนภาพคลาสและโครงสร้างตามเมตาโมเดลของเว็บแมชชีน โดยใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนในการแสดงผลการออกแบบ และช่วยแสดงส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งานเพื่ออธิบายถึงการใช้งานยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทำความเข้าใจยูเอ็มแอลสำหรับ

เว็บแมชชีนได้เป็นอย่างดี และเครื่องมือสนับสนุนช่วยให้การทำการออกแบบเว็บแมชชีนทำได้สะดวก รวดเร็วมากยิ่งขึ้น เพราะเครื่องมือสนับสนุนจะช่วยสร้างแผนภาพคลาสให้อัตโนมัติ ส่งผลให้ช่วยลด เวลาในการออกแบบลงได้ และสามารถนำแผนภาพคลาสที่ได้ไปใช้ในขั้นตอนต่อไปของการพัฒนา

ผลลัพธ์ของงานวิทยานิพนธ์นี้คือ ความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน เมตาโมเดลของเว็บ แมชชีน ส่วนขยายยูเอ็มแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีนและเครื่องมือสนับสนุนที่ได้ พัฒนาขึ้นเป็นประโยชน์แก่ผู้พัฒนาทำให้สามารถทำความเข้าใจข้อมูลที่สำคัญต้องพิจารณาในการ ออกแบบ และเข้าใจองค์ประกอบและโครงสร้างของเว็บแมชชีน ทำให้สามารถทำการออกแบบและ แสดงผลข้อมูลการออกแบบของเว็บแมชชีนได้ ซึ่งช่วยให้สามารถทำการออกแบบได้สะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

6.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอแนวทางการออกแบบและแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน โดย ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนสามารถแบ่งย่อยได้ตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีนได้ 8 หัวข้อ ซึ่งครอบคลุมขั้นตอนและองค์ประกอบโดยทั่วไปของการออกแบบเว็บแมชชีน แต่ในการ ออกแบบเว็บแมชชีนบางโดเมนอาจมีความจำเป็นต้องแสดงผลการออกแบบที่มีลักษณะ เฉพาะเจาะจง ทำให้ในรายละเอียดการออกแบบ มีความจำเป็นต้องใช้แนวคิดและการแสดงผลการ ออกแบบที่สนับสนุนการออกแบบในโดเมนนั้นโดยเฉพาะ ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนจึงไม่สามารถ รองรับการออกแบบที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงขนาดนั้นได้

6.3 งานวิจัยในอนาคต

งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการนำเสนอส่วนขยายยูเอ็มแอลเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บ แมชชีน แต่ด้วยเทคโนโลยีในการพัฒนาเว็บแมชชีนมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ในอนาคตจึงควร ทำการปรับปรุงยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน ให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีใน อนาคต

และในอนาคตควรปรับปรุงยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนให้สามารถรองรับการใช้งานเฉพาะ ด้าน เช่น ทางด้านธุรกิจเพราะในภาคธุรกิจมีการนำเว็บแมชชีนไปใช้งานมากขึ้นเรื่อยๆ [35] ซึ่งการใช้ งานด้านธุรกิจอาจมีความจำเป็นในการออกแบบที่มีลักษณะความต้องการเฉพาะ เพื่อให้สอดคล้อง และเหมาะสมกับระบบงานของภาคธุรกิจเช่น การจัดการราคาสินค้าเมื่อทำการเปรียบเทียบกับคู่แข่ง

หรือการตรวจสอบและรักษาความจงรักภักดีต่อตราสินค้า (Brand Loyalty) เป็นต้น เพื่อให้ยูเอ็มแอล สำหรับเว็บแมชชีปสามารถถูกนำไปใช้ในด้านกรออกแบบระบบทางด้านธุรกิจที่มีลักษณะความ ต้องการเฉพาะได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

- [1] Internet World Stats. World Internet Usage Statistics News and World Population Stats [Online]. 2010. Available from :
<http://www.internetworldstats.com/stats.htm> [2010, February 22].
- [2] Netcraft. March 2011 Web Server Survey – Netcraft [Online]. 2011. Available from :
<http://news.netcraft.com/archives/2011/03/09/march-2011-web-server-survey.html> [2011, March 22].
- [3] O'Reilly, T. What is Web 2.0: Design Pattern and Business Model for the next generation of software [Online]. 2005. Available from :
<http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html> [2011, March 22].
- [4] Nan Zang., and Rosson, M.B. What's in a mashup? And why? Studying the perceptions of web-active end users. 2008 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing, pp. 31-38. Herrsching am Ammersee: IEEE, 2008.
- [5] Wong, J., and Hong, J. What do we "mashup" when we make mashups?.
Proceedings of the 4th international workshop on End-user software engineering - WEUSE '08, pp. 35-39. Leipzig: ACM, 2008.
- [6] Yee, R. Pro Web 2.0 Mashups - Remixing Data and Web Services. Apress, 2008.
- [7] Cappiello, C., Daniel, F., and Matera, M. A Quality Model for Mashup Components. Proceedings of The 9th International Conference on Web Engineering (ICWE 2009), pp. 236-250. San Sebastian: Springer Verlag, 2009.
- [8] Daniel, F., and Matera, M. Turning Web Applications into Mashup Components: Issues, Models, and Solutions. Proceedings of The 9th International Conference on Web Engineering (ICWE 2009), pp. 45-60. San Sebastian: Springer Verlag, 2009.
- [9] Yahoo. Yahoo!:Pipes [Online]. Available from : <http://pipes.yahoo.com/pipes/> [2010, April 9].
- [10] Microsoft. Microsoft Popfly [Online]. Available from :
<http://www.popfly.com/Overview/> [2010, April 9].
- [11] Jazayeri, M. Some Trends in Web Application Development. Proceedings of FOSE

- '07 2007 Future of Software Engineering, pp. 199-213. Minneapolis: IEEE, 2007.
- [12] Berners-Lee, T., Masinter, L., and McCahill, M. Uniform Resource Locators (URL) RFC 1738 [Computer file]. 1994. Available from : <http://www.ietf.org/rfc/rfc1738.txt> [2011, April 27].
- [13] Fielding, R., et al. Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.1 RFC 2616 [Computer file]. 1999. Available from : <http://www.w3.org/Protocols/rfc2616/rfc2616.html> [2011, April 27].
- [14] Ullrich, C., et al. Why web 2.0 is good for learning and for research. Proceeding of the 17th international conference on World Wide Web - WWW '08, p. 705. Beijing, 2008.
- [15] Berners-Lee, T. Weaving the Web. Orion Business Books, 1999.
- [16] Fielding, R., and Taylor, N. Principled Design of the Modern Web Architecture. ACM Transactions on Internet Technology 2 (2002): 115–150.
- [17] Wang, X., Chen, Y., and Sha, J. The development model of Web applications based on mashups. 2008 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics, pp. 1059-1062. Beijing, 2008.
- [18] ProgrammableWeb. ProgrammableWeb - Mashups, APIs, and the Web as Platform [Online]. Available from : <http://www.programmableweb.com> [2010, February 22].
- [19] Bitzer, S., Ramroth, S., and Schumann, M. Mashups as an Architecture for Knowledge Management Systems. System Sciences, 2009. HICSS '09. 42nd Hawaii International Conference on, pp. 1–10. Hawaii, 2009.
- [20] Meng, J., and Chen, J. A Mashup Model for Distributed Data Integration 2009 International Conference on Management of e-Commerce and e-Government, pp. 168-171. Nanchang, 2009.
- [21] Zang, N., Rosson, M.B., and Nasser, V. Mashups: Who? What? Why? Proceeding of the twenty-sixth annual CHI conference extended abstracts on Human factors in computing systems - CHI '08, pp. 3171-3176. Florence, 2008.
- [22] Booch, G., Rumbaugh, J., and Jacobson, I. The Unified Modeling Language Reference Manual. 2nd ed, Addison-Wesley, 2004.

- [23] Hamilton, K., and Miles, R. Learning UML 2.0. O'Reilly, 2006.
- [24] Kock, N., and Escalona, M.J. Metamodeling the Requirements of Web Systems. Proceeding of 2nd International Conference Web Information Systems and Technologies (WebIST'06), pp. 267–280. Setubal, 2007.
- [25] Escalona, M.J., and Aragón, G. NDT. a Model-Driven approach for web requirements. IEEE Transactions on Software Engineering 34(3) (2008):377–390.
- [26] IEEE-SA Standards Board. ISO/IEC:ISO/IEC9126-1SoftwareEngineering. ProductQuality-Part1:Quality model [Computer file]. 2001. Available from : http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csn_umber=22749 [2011, April 27].
- [27] Ikeda, S., Nagamine, T., and Kamada, T. Application framework with demand-driven mashup for selective browsing. Proceedings of the 10th International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services, pp. 33-40. Linz, Austria: ACM, 2008.
- [28] Dishtip. dishtip: What to eat and where [Online]. Available from : <http://www.dishtip.com/> [2011, march 9].
- [29] HousingMaps. HousingMaps [Online]. Available from : <http://www.housingmaps.com/> [2011, march 9].
- [30] Hotelsnearto. Find Hotels Near To London Theatres, Stations, Airports & Attractions | Hotelsnearto.com [Online]. Available from : <http://www.hotelsnearto.com/> [2011, march 9].
- [31] Flickr. Flickr Code [Online]. Available from : <http://code.flickr.com/> [2011, march 9].
- [32] Twitter. Create cool applications! | dev.twitter.com [Online]. Available from : <http://dev.twitter.com/> [2011, march 9].
- [33] BBC. Experimental BBC Services [Online]. Available from : <http://www0.rdttdo.bbc.co.uk/services/> [2011, march 9].
- [34] VIPLi.st. VIPLi.st by awe.sm [Online]. Available from : <http://www.vipli.st/> [2011, march 9].
- [35] Ogrinz, M. Mashup Patterns: Designs and Examples for the Modern Enterprise. Addison-Wesley, 2009.

- [36] Object Management Group. UML Profile Specifications [Online]. Available from :
http://www.omg.org/technology/documents/profile_catalog.htm
[2010, March 18].



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
การศึกษาและวิเคราะห์ เพื่อกำหนดความต้องการ และเมตาโมเดล
สำหรับเว็บแมชชีน

ในการศึกษาและวิเคราะห์ เพื่อกำหนดความต้องการและเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชชีน สามารถทำการสรุปความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีนโดยแบ่งออกได้เป็น 8 ความต้องการ โดยแสดงรายการดังนี้ ชื่อความต้องการ บริบท ข้อมูลนำเข้า รายการความต้องการย่อย เมตาโมเดล ผลลัพธ์ ความต้องการหลักที่เกี่ยวข้อง ดังนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ก.1 ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชชีน

เป็นความต้องการเริ่มต้นในการพัฒนาเว็บแมชชีน เพราะหลังจากกระบวนการเก็บรวบรวมและระบุความต้องการแล้ว ต้องทำการคัดแยกความต้องการเพื่อระบุวิธีการพัฒนา เพราะแต่ละวิธีการพัฒนานั้นมีกระบวนการและองค์ประกอบที่ต้องพิจารณาแตกต่างกัน ซึ่งความต้องการของเว็บแมชชีนสามารถคัดแยกได้ 2 ประเภทคือ ประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนและประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติ โดยเกณฑ์การคัดแยกจะพิจารณาจากปัจจัยที่ใช้เพื่อจะทำให้ให้ความต้องการนั้นบรรลุได้ มีความจำเป็นต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอกระบบหรือไม่ เช่น ต้องพึ่งพาการทำงานบางอย่างจากบริการภายนอกระบบหรือต้องพึ่งพาข้อมูลจากภายนอกระบบ เป็นต้น ถ้าความต้องการนั้นมีความจำเป็นต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอกระบบ ทำให้สามารถคัดแยกเป็นความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนและระบุวิธีการพัฒนาให้กับความต้องการนั้นต้องใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีน ซึ่งจะอธิบายอยู่ในความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีนในหัวข้อต่อไป แต่ถ้าความต้องการนั้นไม่มีความจำเป็นต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอกระบบ ทำให้สามารถคัดแยกประเภทความต้องการเป็นประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติและระบุวิธีการพัฒนาให้กับความต้องการนั้นต้องใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ สามารถแสดงรายละเอียดของความ ต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชชีนได้ดังตารางที่ ก. 1

ตารางที่ ก. 1 ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชชีน

รายการ	รายละเอียด
ชื่อความต้องการ	ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชชีน
บริบท	ทำการคัดแยกความต้องการเพื่อระบุวิธีการพัฒนา เพราะแต่ละวิธีการพัฒนานั้นมีกระบวนการและองค์ประกอบที่ต้องพิจารณาแตกต่างกัน ซึ่งความต้องการของเว็บแมชชีนสามารถคัดแยกได้ 2 ประเภทคือ ประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนและประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติ โดยเกณฑ์การคัดแยกจะพิจารณาจากปัจจัยที่ใช้เพื่อจะทำให้ความต้องการนั้นบรรลุได้ มีความจำเป็นต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอกระบบหรือไม่
ข้อมูลนำเข้า	รายการความต้องการที่ได้จากกระบวนการรวบรวมและระบุความต้องการ
รายละเอียดความต้องการย่อย	<ol style="list-style-type: none"> 1. รวบรวมความต้องการที่ได้จากกระบวนการรวบรวมและระบุความต้องการ 2. คัดแยกความต้องการโดยเกณฑ์การคัดแยกจะพิจารณาจากปัจจัยที่ใช้เพื่อจะทำให้ความต้องการนั้นบรรลุได้ ถ้ามีความจำเป็นต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอกระบบ เช่น ต้องพึ่งพาการทำงานบางอย่างจากบริการภายนอกระบบหรือต้องพึ่งพาข้อมูลจากเว็บไซต์ที่อยู่นอกระบบ เป็นต้น สามารถคัดแยกความต้องการนั้นอยู่ในประเภทความต้องการสำหรับแมชชีน แต่ถ้าความต้องการนั้นไม่จำเป็นต้องพึ่งพาปัจจัย

ตารางที่ ก. 1 ความต้องการตัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัป (ต่อ)

รายการ	รายละเอียด
รายละเอียดความต้องการย่อย	ภายนอก เช่น การจัดการฐานข้อมูลในระบบหรือการทำงานโมดูลย่อย เป็นต้น สามารถตัดแยกความต้องการนั้นอยู่ในประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติ 3. ระบุวิธีการพัฒนาให้กับความต้องการ เพราะแต่ละวิธีการพัฒนานั้นมีกระบวนการและองค์ประกอบที่ต้องพิจารณาแตกต่างกัน จึงต้องระบุวิธีการพัฒนาให้เหมาะสมกับประเภทความต้องการ ถ้าความต้องการนั้นอยู่ในประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปสามารถระบุได้ว่าใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัป แต่ถ้าความต้องการนั้นอยู่ในประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติสามารถระบุได้ว่าใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ
เมตาโมเดลของความต้องการตัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัป	
<pre> classDiagram class Requirements { +requirementID: Integer +requirementName: String +requirementDescription: String +requirementType: String } class RequirementsForMashup { +implementType: String } class RequirementsForCommonWeb { +implementType: String } Requirements < -- RequirementsForMashup Requirements < -- RequirementsForCommonWeb </pre>	
ชื่อคลาส	คำอธิบาย
Requirements	เป็นคลาสที่อธิบายถึงความต้องการของระบบเว็บแมชอัป
RequirementsFor Mashup	เป็นคลาสที่อธิบายถึงความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป ซึ่งเป็นคลาสย่อยของคลาส Requirements
RequirementsFor CommonWeb	เป็นคลาสที่อธิบายถึงความต้องการประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติ ซึ่งเป็นคลาสย่อยของคลาส Requirements
ผลลัพธ์	รายการความต้องการที่ทำการตัดแยกประเภทแล้ว
ความต้องการที่เกี่ยวข้อง	-

ก.2 ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีพนั้นบรรลุ

ความต้องการนี้เกิดขึ้นหลังจากทำการคัดแยกความต้องการแล้ว ในความต้องการนี้จะสนใจในความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีพ ซึ่งจะใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีพ โดยจะพิจารณาถึงว่ามีแหล่งข้อมูลและบริการจากภายนอกใดบ้าง ที่สามารถนำมาใช้เพื่อทำให้ความต้องการนั้นบรรลุได้ และยังเป็นการช่วยในการตรวจสอบว่าแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้นั้นสอดคล้องกับความต้องการหรือไม่ โดยทำการค้นหาแหล่งข้อมูลและบริการที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อหาผลลัพธ์ซึ่งเป็นเซตของแหล่งข้อมูลและบริการที่สามารถทำให้ความต้องการบรรลุได้ แล้วทำการสร้างความสัมพันธ์ของความต้องการข้อนั้นๆ กับแหล่งข้อมูลและบริการ และเมธอดของบริการและข้อมูลทีเลือกนำมาใช้ สุดท้ายทำการคัดเลือกแหล่งข้อมูลและบริการจากเซตของผลลัพธ์ในขั้นตอนก่อนหน้านี้ให้เหลือเพียงอันเดียวต่อหนึ่งความต้องการ โดยจะพิจารณาถึงความสอดคล้องและเหมาะสมในหลายๆ ด้านของระบบที่ต้องการสร้างกับแหล่งข้อมูลและบริการทีเลือกนำมาใช้ โดยสามารถแสดงรายละเอียดของความต้องการได้ดังตารางที่ ก. 2

ตารางที่ ก. 2 ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีพนั้นบรรลุ

รายการ	รายละเอียด
ชื่อความต้องการ	ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีพนั้นบรรลุ
บริบท	ความต้องการนี้เกิดขึ้นหลังจากทำการคัดแยกความต้องการแล้ว ในความต้องการนี้จะสนใจในความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีพ ซึ่งจะใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีพ โดยจะพิจารณาถึงว่ามีแหล่งข้อมูลและบริการจากภายนอกใดบ้างที่สามารถนำมาใช้เพื่อทำให้ความต้องการนั้นบรรลุได้ และยังเป็นการช่วยในการตรวจสอบว่าแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้นั้นสอดคล้องกับความต้องการหรือไม่ ซึ่งตรงกับลักษณะของเว็บ 2.0 คือ เว็บคือแพลตฟอร์มเพราะเว็บแมชชีพเป็นศูนย์รวมของแหล่งข้อมูลและบริการที่ประกอบรวบรวมการทำงานเข้าไว้ด้วยกัน
ข้อมูลนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> รายการความต้องการที่ผ่านกระบวนการคัดแยกแล้ว โดยสนใจความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีพ ข้อมูลรายละเอียดของแหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้

ตารางที่ ก. 2 ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ (ต่อ)

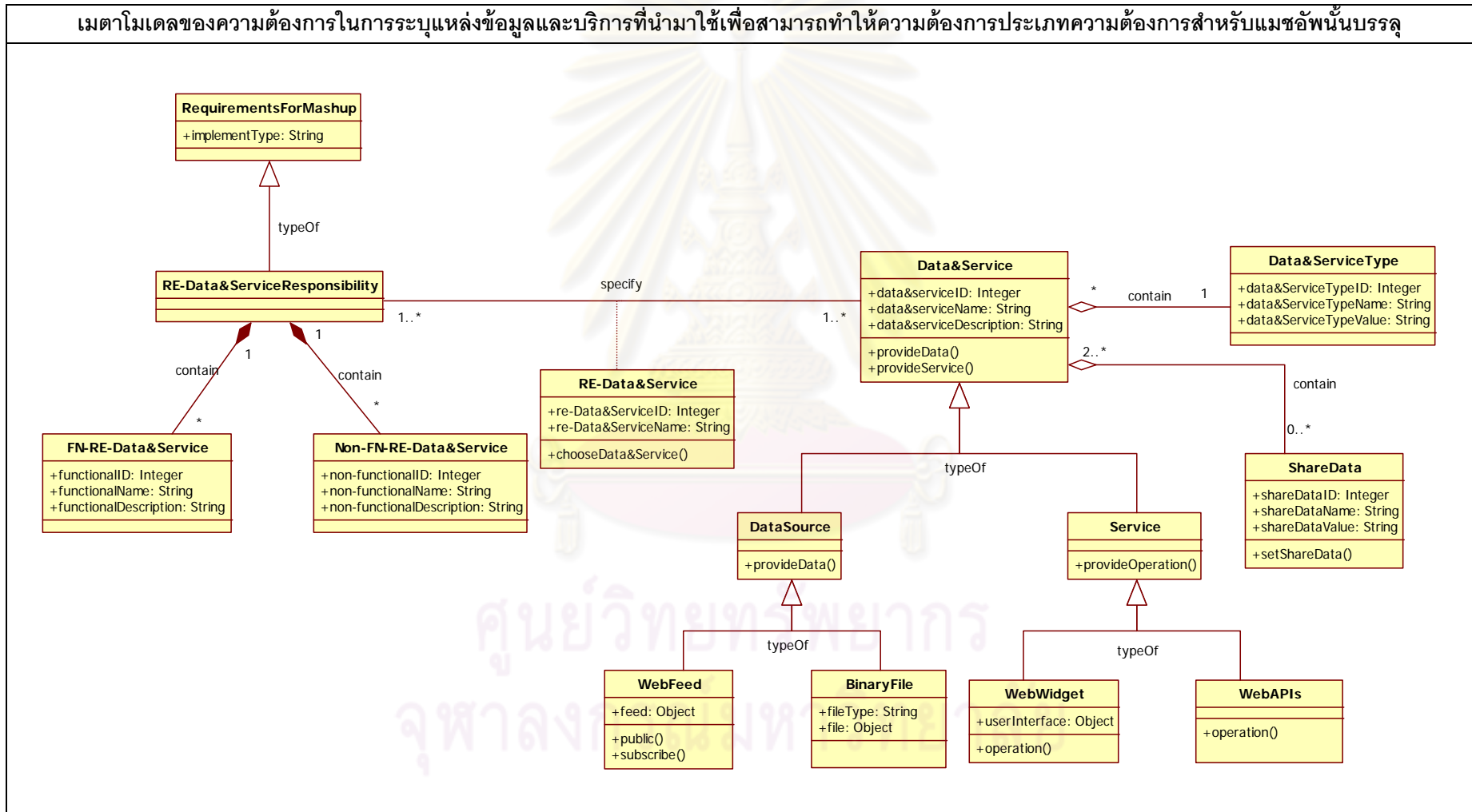
รายการ	รายละเอียด
<p>รายละเอียดความต้องการย่อย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุชนิดของข้อมูลและบริการ โดยการวิเคราะห์และสกัดออกมาจากรายการความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป ซึ่งทำการพิจารณาว่าความต้องการจะทำให้บรรลุได้ต้องพึ่งพาข้อมูลและบริการชนิดใดบ้าง เช่น ข้อมูลรูปภาพ บริการแผนที่ หรือบริการพยากรณ์อากาศ เป็นต้น 2. ระบุความต้องการเชิงหน้าที่และไม่ใช้หน้าที่ซึ่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ต้องรับผิดชอบนำไปปฏิบัติตาม โดยทำการวิเคราะห์และสกัดออกมาจากรายการความต้องการสำหรับแมชอัป เพื่อนำความต้องการเชิงหน้าที่ที่ได้ไปพิจารณาหาเมธอดหรือฟังก์ชันการทำงานของข้อมูลและบริการ 3. ระบุหาจุดร่วมของข้อมูลและบริการ เพราะในการทำงานร่วมกันในบางกรณีอาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ข้อมูลหรือชนิดข้อมูลที่มีเหมือนกันจากทั้งแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพื่อใช้เชื่อมโยงในการทำงานร่วมกัน เช่น ความต้องการที่ว่า "ต้องการแสดงผลรูปภาพลงบนแผนที่ ตามพิกัดของรูปภาพ" จุดร่วมที่ได้คือข้อมูล "จีโอโคดี (Geo Code) ซึ่งต้องมีทั้งในรูปภาพและแผนที่เพื่อให้สามารถระบุพิกัดของรูปภาพลงบนแผนที่ได้ แต่ในบางกรณีอาจจะไม่มีจุดร่วมซึ่งไม่เป็นปัญหาแต่อย่างไร เพราะการเชื่อมการทำงานจะกระทำผ่าน แมชอัปคอนเทนเนอร์ (Mashup Container) 4. สร้างความสัมพันธ์ของความต้องการที่แหล่งข้อมูลและบริการรับผิดชอบกับข้อมูลและบริการที่จะนำมาใช้ โดยมีข้อมูลดังนี้ ความต้องการเชิงหน้าที่ซึ่งข้อมูลและบริการต้องรับผิดชอบนำไปปฏิบัติตาม ชนิดของข้อมูลและบริการ แล้วทำการพิจารณาระยะถึงข้อมูลและบริการและเมธอดที่จะนำมาใช้ <ol style="list-style-type: none"> 4.1 ระบุข้อมูลและบริการที่จะนำมาใช้ที่สอดคล้องกับความต้องการเชิงหน้าที่และชนิดของข้อมูลและบริการ 4.2 ระบุเมธอดหรือฟังก์ชันการทำงานของแหล่งข้อมูลและบริการที่จะนำมาใช้ เพื่อให้ความต้องการเชิงหน้าที่นั้นบรรลุ <p>ข้อมูลในตารางอาจมีแหล่งข้อมูลและบริการมากกว่าหนึ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการได้ ในขั้นตอนต่อไปจำเป็นต้องทำการคัดเลือกให้เหลือเพียงหนึ่ง</p> 5. ทำการพิจารณาเลือกข้อมูลและบริการที่จะนำมาใช้ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 5.1 พิจารณาจากความสอดคล้องและเหมาะสม ตรงกับความต้องการเชิงหน้าที่และจุดร่วมที่ข้อมูลและบริการพึงมีตามที่ได้กำหนดไว้

ตารางที่ ก. 2 ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนนั้นบรรลุ (ต่อ)

รายการ	รายละเอียด
รายละเอียดความต้องการย่อย	<p>5.2. พิจารณาจากความสอดคล้องและเหมาะสม ตรงตามความต้องการไม่ใช่ว่าหน้าที่ที่กำหนดไว้ เช่น</p> <p>5.2.1. มีค่าใช้จ่ายในการใช้งานข้อมูลและบริการหรือไม่</p> <p>5.2.2. มีความเร็วในการให้บริการเป็นอย่างไร</p> <p>5.2.3. พิจารณาจากความน่าเชื่อถือของผู้ให้บริการ โดยสามารถพิจารณาได้จากชื่อเสียงของผู้ให้บริการ, ระยะเวลาการเปิดให้บริการ และความคิดเห็นของผู้ใช้บริการ เป็นต้น</p> <p>แล้วทำการระบุข้อมูลและบริการที่จะนำมาใช้ เพื่อตอบสนองความต้องการ โดยแหล่งข้อมูลและบริการที่ได้จะแบ่งชนิดได้ดังนี้ แหล่งข้อมูลจะแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ เว็บฟีด (Web Feed) กล่าวคือเว็บฟีดเป็นการให้บริการข้อมูลโดยผู้ใช้ทำการสมัครเพื่อรับข้อมูล เมื่อผู้ให้บริการทำเพิ่มข้อมูลใหม่ผู้ใช้ก็จะได้รับข้อมูลใหม่นั้นด้วยในทันที และไบนารีไฟล์ (Binary File) เป็นไฟล์ข้อมูลที่แหล่งข้อมูลนั้นๆ อาจเปิดให้เข้าถึงได้ ส่วนบริการจะแบ่งชนิดได้เป็น 2 ชนิดคือ เว็บวิดเจ็ต (Web Widget) คือ เซกเมนต์ (Segment) ที่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง เป็นอิสระโดยไม่ขึ้นแก่การทำงานในส่วนอื่น โดยมากมักเป็นการทำงานที่อยู่ในส่วนการแสดงผล และเว็บเอพีไอ (Web APIs) คือบริการที่เว็บไซต์ต้นทางเปิดให้บริการ</p>

ตารางที่ ก. 2 ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ (ต่อ)

เมตาโมเดลของความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ



ตารางที่ ก. 2 ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ (ต่อ)

ชื่อคลาส	คำอธิบาย
RequirementsForMashup	เป็นคลาสที่อธิบายถึงความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป
RE-Data&ServiceResponsibility	เป็นคลาสของความต้องการที่แหล่งข้อมูลและบริการรับผิดชอบนำไปปฏิบัติ
FN-RE-Data&Service	เป็นคลาสของความต้องการเชิงหน้าที่ ที่แหล่งข้อมูลและบริการรับผิดชอบ
Non-FN-RE-Data&Service	เป็นคลาสของความต้องการไม่ใช่หน้าที่ ที่แหล่งข้อมูลและบริการรับผิดชอบ
RE-Data&Service	เป็นคลาสความสัมพันธ์ของความต้องการที่แหล่งข้อมูลและบริการรับผิดชอบกับข้อมูลและบริการที่จะนำมาใช้ โดยมีหน้าที่ทำการเลือกแหล่งข้อมูลและบริการที่เหมาะสมกับความต้องการ
Data&Service	เป็นคลาสของแหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
Data&ServiceType	เป็นคลาสของชนิดของแหล่งข้อมูลและบริการ
ShareData	เป็นคลาสของจุดร่วมของแหล่งข้อมูลและบริการ
DataSource	เป็นคลาสของแหล่งข้อมูลที่ถูกเลือกนำมาใช้
Service	เป็นคลาสของบริการที่ถูกเลือกนำมาใช้
WebFeed	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเว็บฟีดที่นำมาใช้ในระบบ ซึ่งมีลักษณะเป็นการให้บริการข้อมูลจากเว็บไซต์ต้นทาง กล่าวคือเว็บฟีดเป็นการให้บริการข้อมูลโดยผู้ใช้ทำการสมัครเพื่อรับข้อมูล เมื่อผู้ให้บริการทำเพิ่มข้อมูลใหม่ผู้ใช้ก็จะได้รับข้อมูลใหม่นั้นด้วยในทันที เป็นวิธีการรับข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ง่ายและรวดเร็ว
Binary File	เป็นคลาสที่อธิบายถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบไบนารีไฟล์
WebWidget	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเว็บวิดเจ็ตที่นำมาใช้ในระบบ กล่าวคือเว็บวิดเจ็ตคือเซกเมนต์ ที่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเอง เป็นอิสระโดยไม่ขึ้นแก่การทำงานในส่วนอื่น โดยมากมักเป็นการทำงานที่อยู่ในส่วนการแสดงผล
WebAPIs	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเว็บเอพีไอ ที่นำมาใช้ในระบบ กล่าวคือเว็บเอพีไอเป็นบริการที่เว็บไซต์ต้นทางเปิดให้บริการ ผู้ใช้สามารถเข้าไปใช้งานบริการได้
ผลลัพธ์	รายการแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อทำให้ความต้องการนั้นบรรลุ
ความต้องการที่เกี่ยวข้อง	ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัป

ก.3 ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

หลังจากการกำหนดแหล่งข้อมูลและบริการแล้ว ทำให้ทราบว่าจะใช้ข้อมูลและบริการจากแหล่งใด แต่ในข้อมูลและบริการที่นำมาใช้อาจมีข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น ในเมธอดที่เลือกใช้อาจมีการรองรับการทำงานจากเว็บโพรโทคอล, รูปแบบข้อมูล และภาษาที่ใช้พัฒนาที่หลากหลาย เป็นต้น เพราะในขั้นตอนการพัฒนาจำเป็นต้องใช้ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีในการพัฒนาโปรแกรมระบบ แล้วต้องพิจารณาถึงความสอดคล้องของเทคโนโลยีระหว่างระบบเว็บแมชชีนกับแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพราะในแต่ละเทคโนโลยีมีวิธีการพัฒนาโปรแกรมที่แตกต่างกัน โดยทำความเข้าใจข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ แล้วระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ โดยพิจารณาจากความสอดคล้องทางเทคโนโลยีกับระบบที่ต้องการพัฒนา โดยสามารถแสดงรายละเอียดของความต้องการได้ดังตารางที่ ก. 3 ดังนี้

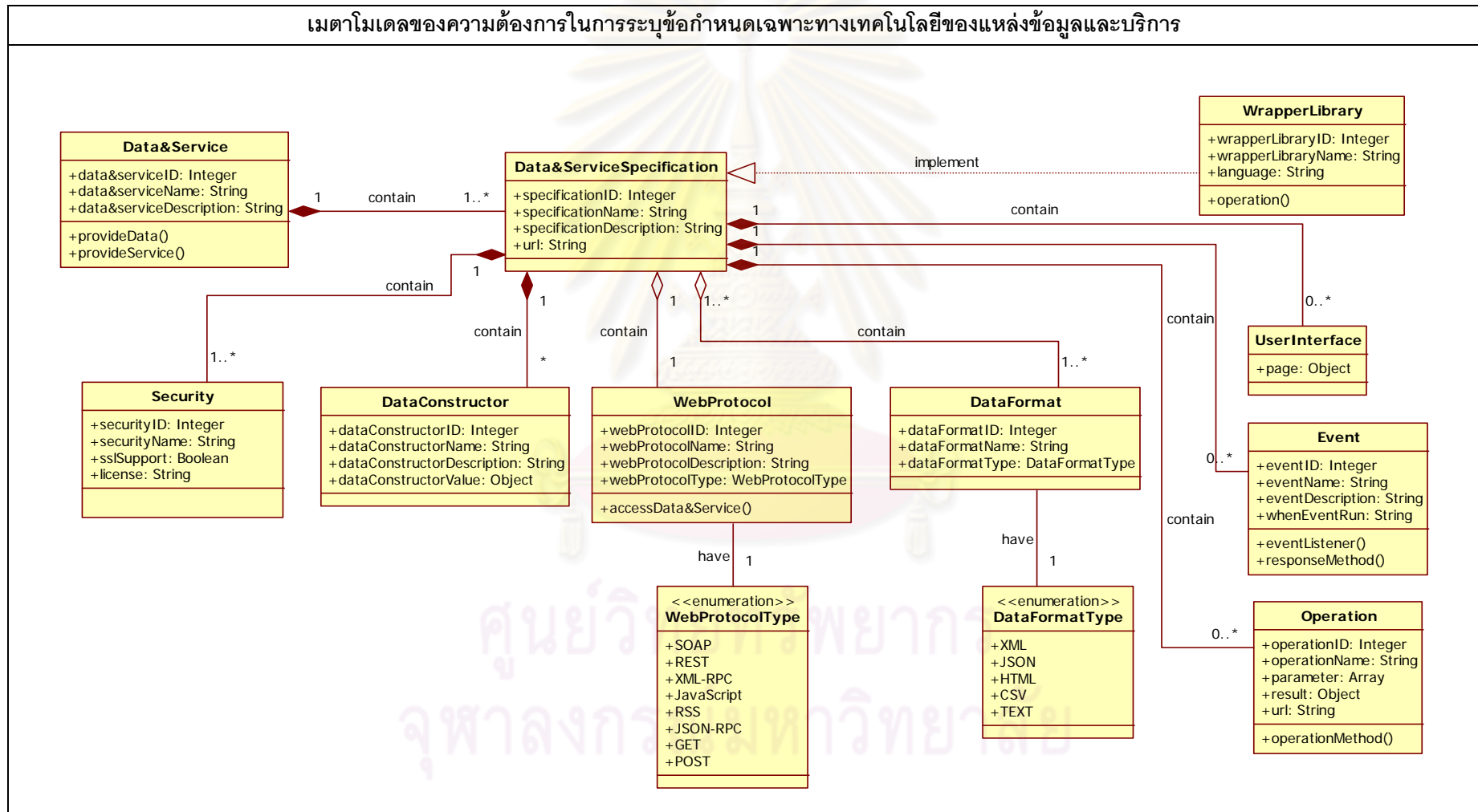
ตารางที่ ก. 3 ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

รายการ	รายละเอียด
ชื่อความต้องการ	ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
บริบท	หลังจากการกำหนดแหล่งข้อมูลและบริการแล้ว ทำให้ทราบว่าจะใช้ข้อมูลและบริการจากแหล่งใด แต่ในข้อมูลและบริการที่นำมาใช้อาจมีข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น ในเมธอดที่เลือกใช้อาจมีการรองรับการทำงานจากเว็บโพรโทคอล, รูปแบบข้อมูล และภาษาที่ใช้พัฒนาที่หลากหลาย เป็นต้น เพราะในขั้นตอนการพัฒนาจำเป็นต้องใช้ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีในการพัฒนาโปรแกรมระบบ แล้วต้องพิจารณาถึงความสอดคล้องของเทคโนโลยีระหว่างระบบเว็บแมชชีนกับแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพราะในแต่ละเทคโนโลยีมีวิธีการพัฒนาโปรแกรมที่แตกต่างกัน
ข้อมูลนำเข้า	1 รายการแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้ 2 ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้
รายละเอียดความต้องการย่อย	1 รวบรวมข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ ซึ่งข้อมูลนี้อาจหาได้จากเว็บไซต์ของผู้ให้บริการหรือจากเว็บ www.programmableweb.com ซึ่งเป็นเว็บที่ทำการรวบรวมข้อมูลของแหล่งข้อมูลและบริการ 2 ทำการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ โดยมีรายละเอียดย่อยดังนี้

ตารางที่ ก. 3 ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
(ต่อ)

รายการ	รายละเอียด
<p>รายละเอียดความต้องการย่อย</p>	<p>2.1 ระบุข้อมูลพื้นฐานหรือข้อมูลตั้งต้นสำหรับการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ เช่น ข้อมูลการตั้งค่าพื้นฐานเพื่อให้แหล่งข้อมูลและบริการสามารถทำงานได้เป็นต้น</p> <p>2.2 ทำการเลือกเว็บโพรโทคอลของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่อใช้เป็นวิธีการในการเข้าใช้งานข้อมูลและบริการ โดยมีชนิดของเว็บโพรโทคอลที่ได้รับความนิยม ดังนี้ SOAP, REST, XML-RPC, Javascript เป็นต้น</p> <p>2.3 ทำการเลือกรูปแบบข้อมูลของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่ออธิบายถึงชนิดของรูปแบบข้อมูลที่แหล่งข้อมูลและบริการสามารถทำงานร่วมได้ โดยชนิดของรูปแบบข้อมูลมีดังนี้ XML, JSON, HTML, CSV เป็นต้น</p> <p>2.4 ระบุส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) โดยตรวจสอบว่าแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ มีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ให้บริการด้วยหรือไม่ โดยบริการชนิดเว็บวิดเจ็ตจะมีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้</p> <p>2.5 ระบุเหตุการณ์ (Event) ของแหล่งข้อมูลและบริการที่สามารถตรวจจับได้ โดยอธิบายถึงเหตุการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้และจะเกิดขึ้นได้เมื่อไหร่ และถ้าเหตุการณ์เกิดขึ้นแล้วแหล่งข้อมูลและบริการจะตอบสนองอย่างไร</p> <p>2.6 ระบุโอเปอเรชัน (Operation) ของแหล่งข้อมูลและบริการที่ต้องการใช้งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้ ชื่อโอเปอเรชัน ยูอาร์แอลที่ทำให้สามารถเข้าถึงโอเปอเรชัน พารามิเตอร์ และผลลัพธ์ของโอเปอเรชัน</p> <p>2.7 ระบุลักษณะทางความมั่นคง (Security) ของแหล่งข้อมูลและบริการ โดยมีรายละเอียดดังนี้ ตัวแบบการพิสูจน์ตัวตน (Authentication Model) เพื่ออธิบายถึงวิธีการ พิสูจน์ตัวตน, การสนับสนุนการใช้งาน SSL หรือไม่ และข้อมูลใบอนุญาตในการใช้งาน (License)</p> <p>2.8 ในบางกรณีการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการจะกระทำผ่านแรปเปอร์ไลบรารี (Wrapper Library) ซึ่งเป็นไลบรารีที่ทำการสืบทอดและห่อหุ้มข้อกำหนดเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ โดยในการใช้งานแรปเปอร์ไลบรารีจะขึ้นอยู่กับภาษาที่ใช้ในการพัฒนา</p>

ตารางที่ ก. 3 ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ (ต่อ)



ตารางที่ ก. 3 ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
(ต่อ)

ชื่อคลาส	คำอธิบาย
Data&Service	เป็นคลาสของแหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
Data&ServiceSpecification	เป็นคลาสของข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
DataConstructor	เป็นคลาสที่อธิบายถึงข้อมูลตั้งต้นที่จำเป็นต่อการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
WebProtocol	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเว็บโพรโทคอลที่ใช้ในการระบุข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
WebProtocolType	เป็นคลาสของชนิดเว็บโพรโทคอล ซึ่งเป็นคลาส enumeration
DataFormat	เป็นคลาสที่อธิบายถึงรูปแบบข้อมูลที่ใช้ในการระบุข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
DataFormatType	เป็นคลาสของชนิดรูปแบบข้อมูล ซึ่งเป็นคลาส enumeration
WrapperLibrary	เป็นคลาสที่อธิบายถึงไลบรารีที่ใช้เพื่อห่อหุ้ม (Wrapper) ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
UserInterface	เป็นคลาสของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของแหล่งข้อมูลและบริการ
Event	เป็นคลาสของเหตุการณ์ของแหล่งข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้
Operation	เป็นคลาสของโอเปอเรชันของแหล่งข้อมูลและบริการ
Security	เป็นคลาสของลักษณะทางความมั่นคงของแหล่งข้อมูลและบริการ
ผลลัพธ์	ได้แหล่งข้อมูลและบริการที่ผ่านการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีแล้ว
ความต้องการที่เกี่ยวข้อง	ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนนั้นบรรลุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

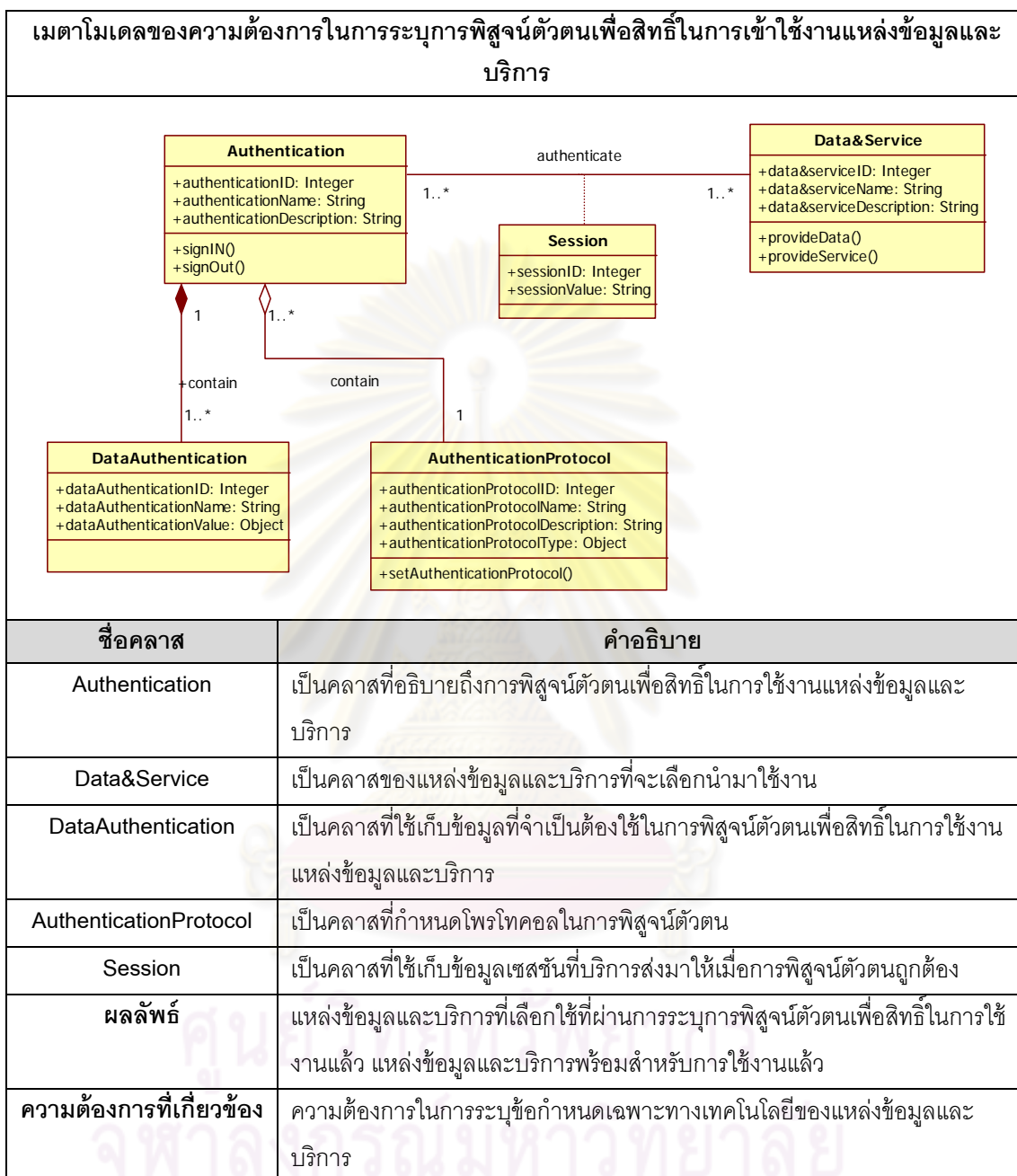
ก.4 ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ

การเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการในบางกรณีมีความจำเป็นต้องทำการพิสูจน์ตัวตนก่อนเพื่อให้ได้สิทธิในการเข้าใช้งาน หลังจากนั้นจึงเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการได้ โดยต้องระบุการพิสูจน์ตัวตนจริงเพื่อสิทธิในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ โดยปฏิบัติตามข้อกำหนดของแหล่งข้อมูลและบริการที่ได้กำหนดไว้ โดยสามารถแสดงรายละเอียดของความ ต้องการได้ดังตารางที่ ก. 4 ดังนี้

ตารางที่ ก. 4 ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ

รายการ	รายละเอียด
ชื่อความต้องการ	ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
บริบท	การเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการในบางกรณีมีความจำเป็นต้องทำการพิสูจน์ตัวตนก่อนเพื่อให้ได้สิทธิในการเข้าใช้งาน หลังจากนั้นจึงเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการได้
ข้อมูลนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> รายการของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกใช้ ข้อมูลการพิสูจน์ตัวตนของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกใช้
รายละเอียดความต้องการย่อย	<ol style="list-style-type: none"> ระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ โดยปฏิบัติตามข้อกำหนดของแหล่งข้อมูลและบริการที่ได้กำหนดไว้ โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> 1.1. ประเภทไม่ต้องพิสูจน์ตัวตนสามารถเข้าใช้งานได้เลยโดยตรง ซึ่งในกรณีนี้ไม่จำเป็นต้องทำอะไรเพิ่มเติม สามารถเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ ได้เลย 1.2. ประเภทต้องทำการพิสูจน์ตัวตนโดยต้องทำการลงทะเบียนเพื่อขอรับรหัสหรือข้อมูลเฉพาะที่ทางผู้ให้บริการออกให้ แล้วนำรหัสนั้นไปใช้เพื่อแสดงตนขอสิทธิเข้าใช้งาน 1.3. ประเภทต้องทำการพิสูจน์ตัวตนโดยต้องทำการลงทะเบียนเพื่อสร้างชื่อผู้ใช้ (User name), รหัสผ่าน (Password) หรือข้อมูลเฉพาะที่ผู้ให้บริการออกให้ เพื่อขอสิทธิการเข้าใช้งานผ่านทางโพรโทคอลพิสูจน์ตัวตน <p>โดยต้องระบุข้อมูลดังนี้ ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการขอสิทธิการให้บริการ (Data Authentication) โพรโทคอลการพิสูจน์ตัวตน (Authentication Protocol) แหล่งข้อมูลและบริการที่ต้องการขอสิทธิการเข้าใช้ ลักษณะทางความมั่นคงของแหล่งข้อมูลและบริการ(Security) และเซสชัน (Session)</p>

ตารางที่ ก. 4 ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ (ต่อ)



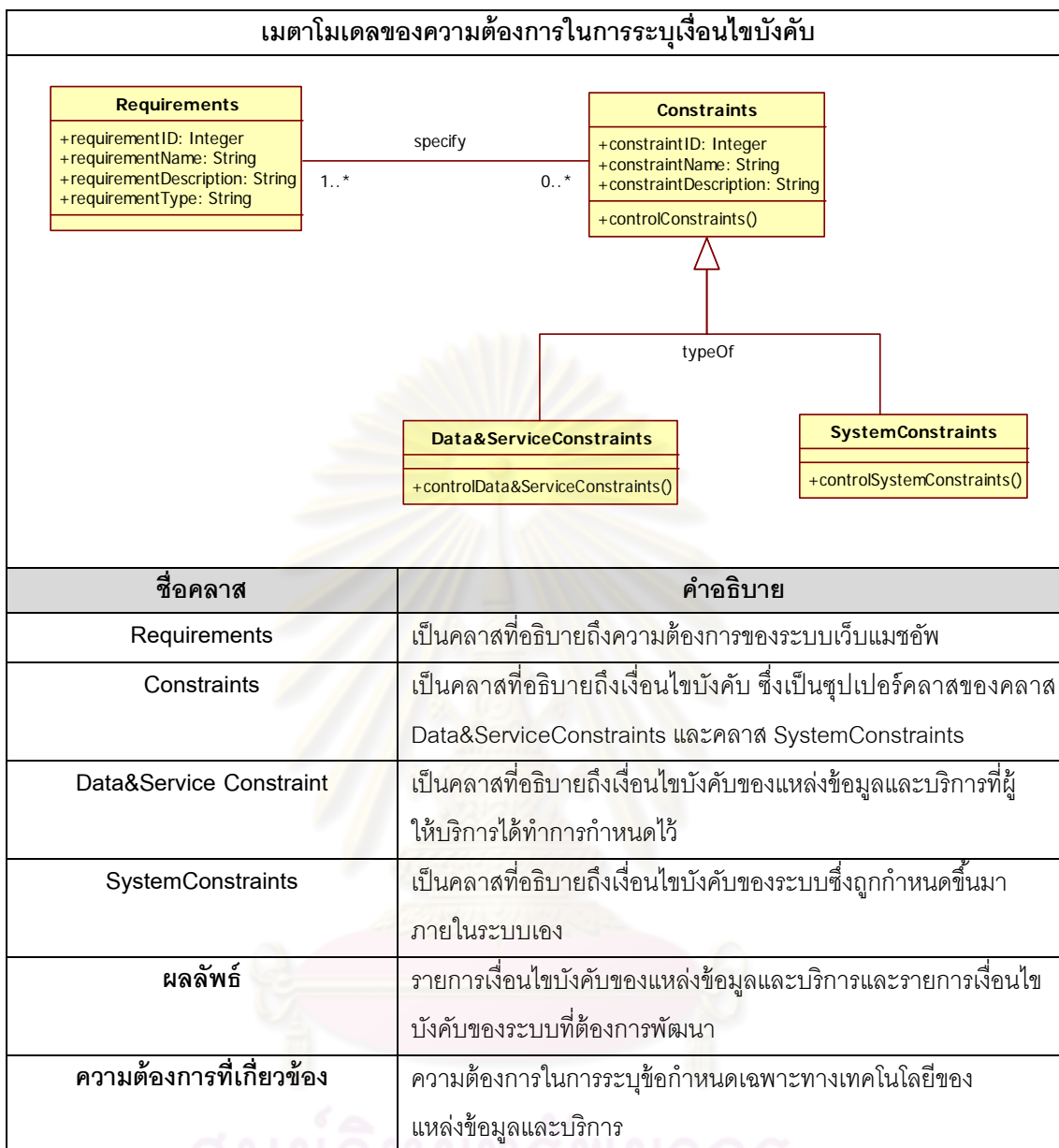
ก.5 ความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ

การใช้งานข้อมูลและบริการจากภายนอก ผู้ให้บริการข้อมูลและบริการอาจกำหนดเงื่อนไขบังคับในการใช้งาน เช่น กำหนดจำนวนครั้งสูงสุดที่สามารถใช้งานได้ต่อชั่วโมง เป็นต้น ถ้าทำการฝ่าฝืนเงื่อนไขบังคับอาจส่งผลให้ผู้ให้บริการระงับสิทธิ์ในการเข้าใช้บริการ เกิดผลกระทบทำให้เว็บแมชชีนไม่สามารถทำงานได้หรือทำงานได้ไม่ถูกต้อง จึงจำเป็นที่เว็บแมชชีนต้องทำการระบุเงื่อนไขบังคับที่สอดคล้องกับเงื่อนไขบังคับของผู้ให้บริการ โดยเงื่อนไขบังคับแบ่งได้ 2 ประเภท คือเงื่อนไขบังคับของแหล่งข้อมูลและบริการที่ผู้ให้บริการได้ทำการกำหนดไว้และเงื่อนไขบังคับของระบบซึ่งถูกกำหนดขึ้นมาภายในระบบเอง โดยเงื่อนไขบังคับได้มาจากการวิเคราะห์และสกัดจากรายการความต้องการ และข้อมูลจากผู้ให้บริการได้ทำการกำหนดไว้ โดยสามารถแสดงรายละเอียดของความต้องการได้ดังตารางที่ ก. 5 ดังนี้

ตารางที่ ก. 5 ความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ

รายการ	รายละเอียด
ชื่อความต้องการ	ความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ
บริบท	การใช้งานข้อมูลและบริการจากภายนอก ผู้ให้บริการข้อมูลและบริการอาจกำหนดเงื่อนไขบังคับในการใช้งาน ถ้าทำการฝ่าฝืนเงื่อนไขบังคับอาจส่งผลให้ผู้ให้บริการระงับสิทธิ์ในการเข้าใช้บริการ เกิดผลกระทบทำให้เว็บแมชชีนไม่สามารถทำงานได้หรือทำงานได้ไม่ถูกต้อง
ข้อมูลนำเข้า	รายการความต้องการข้อมูลเงื่อนไขบังคับของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้
รายละเอียดความต้องการย่อย	ระบุเงื่อนไขบังคับของแหล่งข้อมูลและบริการที่ผู้ให้บริการได้ทำการกำหนดไว้ โดยได้จากการวิเคราะห์และสกัดจากรายการความต้องการในส่วนความต้องการไม่ใช่หน้าที่ที่แหล่งข้อมูลและบริการต้องรับผิดชอบและได้จากข้อมูลของผู้ให้บริการได้ทำการกำหนดไว้ เช่น จำนวนครั้งสูงสุดที่สามารถขอใช้บริการได้ต่อวัน หรือ ปริมาณข้อมูลสูงสุดที่สามารถขอรับข้อมูลได้ต่อวัน เป็นต้น ระบุเงื่อนไขบังคับของระบบซึ่งถูกกำหนดขึ้นมาภายในระบบเอง เช่น ปริมาณข้อมูลสูงสุดที่ระบบสามารถรับการอัปเดตจากผู้ใช้ได้ เป็นต้น

ตารางที่ ก. 5 ความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ (ต่อ)



ก.6 ความต้องการในการรวมการทำงาน of ข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป

เป็นการระบุถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของทั้งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพื่อทำการสนับสนุนการออกแบบเว็บแมชอัปในรูปแบบต่างๆ และเป็นการระบุส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ช่วยเหลือการรวมการทำงาน of ข้อมูลและบริการ โดยทำการรวบรวมข้อมูลที่สำคัญสำหรับการทำแมชอัปมีดังนี้ รายการความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป, รายการแหล่งข้อมูลและบริการที่, รายการรายละเอียดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ, วิธีการพิสูจน์ตัวตนของแหล่งข้อมูลและบริการ, รายการเงื่อนไขบังคับ แล้วทำการระบุความต้องการเชิงหน้าที่ ที่แมชอัปคอนเทนเนอร์ (Mashup Container) ต้องรับผิดชอบ ซึ่งแมชอัปคอนเทนเนอร์คือส่วนที่ทำการรวมการทำงาน of ข้อมูลและบริการเป็นศูนย์รวมและจุดควบคุมการทำงาน of เว็บแมชอัป ขั้นตอนต่อไปทำการระบุโครงสร้างการทำงานร่วมกันของข้อมูลและบริการ ซึ่งสามารถระบุโครงสร้างการทำงานตามรูปแบบของเว็บแมชอัปได้ 4 ประเภท โดยรูปแบบของเว็บแมชอัป ในหัวข้อ อัลเทอร์เนทีฟยูเอไอและอิน-ซิทูยูส (Alternate UI and In-situ Use) จะมีการกล่าวถึงในความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล ในหัวข้อต่อไป โดยสามารถแสดงรายละเอียด of ความต้องการได้ดังตารางที่ ก. 6 ดังนี้

ตารางที่ ก. 6 ความต้องการในการรวมการทำงาน of ข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป

รายการ	รายละเอียด
ชื่อความต้องการ	ความต้องการในการรวมการทำงาน of ข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป
บริบท	เป็นการระบุถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของทั้งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพื่อทำการสนับสนุนการออกแบบเว็บแมชอัปในรูปแบบต่างๆ และเป็นการระบุส่วนประกอบที่ทำหน้าที่ช่วยเหลือการรวมการทำงาน of ข้อมูลและบริการ รวมทั้งอธิบายถึงกิจกรรมหลักที่สามารถเกิดขึ้นได้ในการพัฒนาเว็บแมชอัป โดยทั้งหมดขึ้นกับความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปและเงื่อนไขบังคับ
ข้อมูลนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> รายการความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป รายการแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ รายการรายละเอียดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ วิธีการพิสูจน์ตัวตนของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ รายการเงื่อนไขบังคับ
รายละเอียดความต้องการย่อย	<ol style="list-style-type: none"> รวบรวมรายการความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป รวบรวมรายการเงื่อนไขบังคับ

ตารางที่ ก. 6 ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป (ต่อ)

รายการ	รายละเอียด
<p>รายละเอียดความต้องการย่อย</p>	<p>3. รวบรวมรายการแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้</p> <p>4. รวบรวมรายการรายละเอียดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ</p> <p>5. รวบรวมข้อมูลการพิสูจน์ตัวตนของข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้</p> <p>6. ระบุความต้องการเชิงหน้าที่ ที่แมชอัปคอนเทนเนอร์ (Mashup Container) ต้องรับผิดชอบ โดยทำการวิเคราะห์และสกัดออกมาจากความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป เพื่อนำความต้องการที่ได้ไปกำหนดโครงสร้างการทำงานร่วมกันของข้อมูลและบริการ</p> <p>7. ระบุโครงสร้างการทำงานร่วมกันของข้อมูลและบริการ</p> <p>7.1. แสดงข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้</p> <p>7.2. ทำการพิสูจน์ตัวตนตามวิธีการที่ข้อมูลและบริการได้กำหนดไว้</p> <p>7.3. ระบุแมชอัปคอนเทนเนอร์ (Mashup Container) ซึ่งเป็นส่วนที่ทำการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ เป็นศูนย์รวมและจุดควบคุมการทำงานของเว็บแมชอัป ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความต้องการเชิงหน้าที่และเงื่อนไขบังคับ</p> <p>7.4. ระบุส่วนที่ช่วยในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ เช่น แคช (Cache) เพื่อใช้สำรองข้อมูล, ยูทิลิตี้ ไบบรารี (Utility Library) ซึ่งเป็นไลบรารีช่วยสนับสนุนการรวมกันของข้อมูลและบริการ</p> <p>7.5. ระบุโครงสร้างการทำงานร่วมกันของข้อมูลและบริการ โดยขึ้นอยู่กับความต้องการเชิงหน้าที่ ที่แมชอัปคอนเทนเนอร์ต้องรับผิดชอบและเงื่อนไขบังคับ ซึ่งสามารถระบุโครงสร้างการทำงานตามรูปแบบของเว็บแมชอัปได้ 4 ประเภทดังนี้ (รูปแบบของเว็บแมชอัป ในหัวข้อ อัลเทอเนทีฟไอและอิน-ซิทูยูส (Alternate UI and In-situ Use) จะมีการกล่าวถึงในความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล ในหัวข้อต่อไป)</p> <p>7.5.1. ภาพรวมกลุ่ม (Aggregation) เป็นรูปแบบในลักษณะเป็นความสามารถพื้นฐานของเว็บแมชอัป คือการรวมกันของบริการและข้อมูลจากหลายๆ แหล่งเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งต้องทำการระบุกิจกรรมหรือฟังก์ชันการทำงานให้แมชอัปคอนเทนเนอร์ที่กระทำต่อข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการเชิงหน้าที่ที่ได้ระบุในหัวข้อก่อนหน้า โดยประเภทกิจกรรมหลักของแมชอัปคอนเทนเนอร์ที่สามารถเกิดขึ้นได้ประกอบด้วย 10 กิจกรรมดังนี้</p>

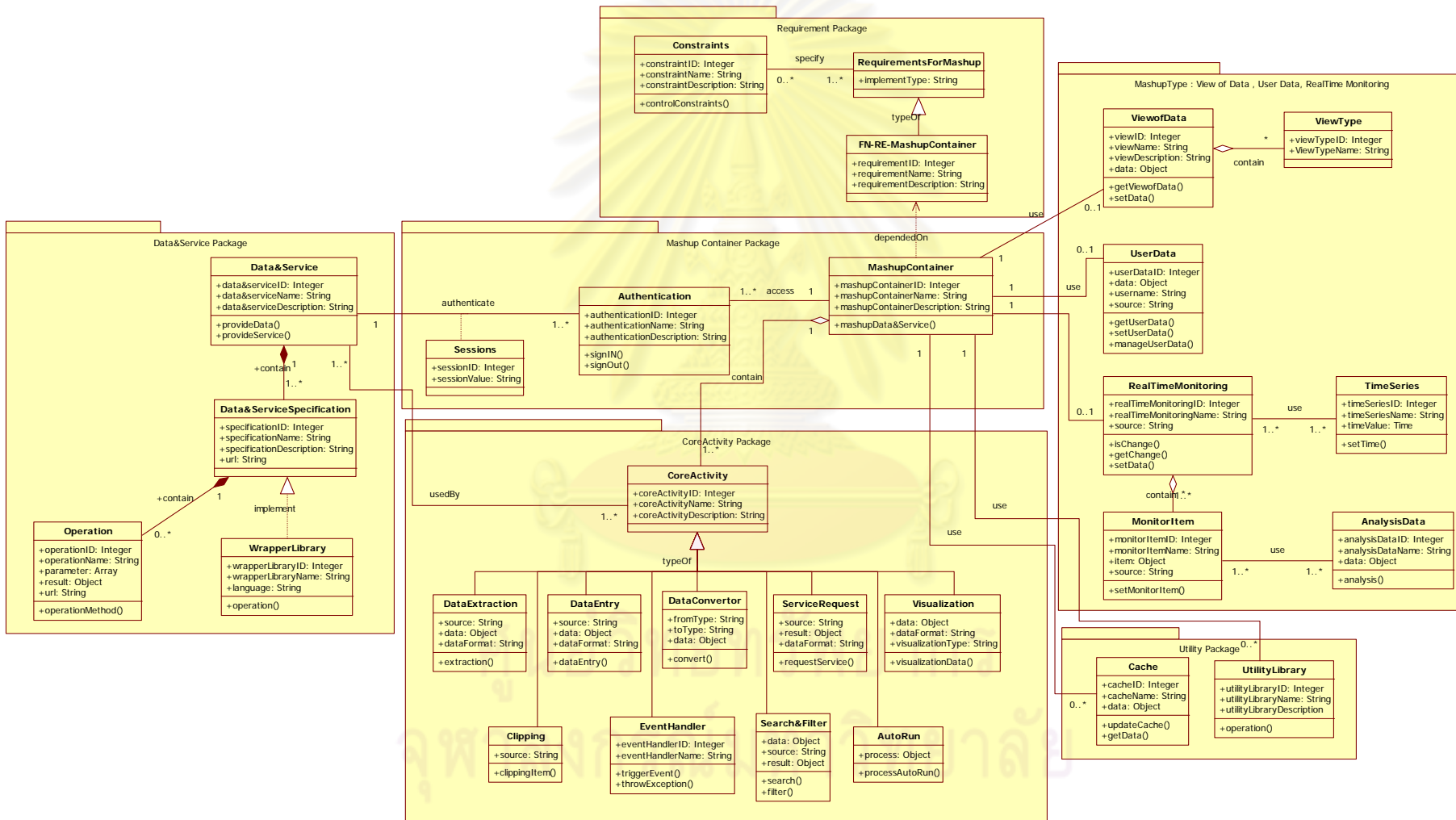
ตารางที่ ก. 6 ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บ
แมชชีน (ต่อ)

รายการ	รายละเอียด
รายละเอียดความต้องการย่อย	<p>7.5.1.1. การสกัดข้อมูล (Data Extraction) คือการทำการสกัดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและบริการ</p> <p>7.5.1.2. การบันทึกข้อมูล (Data Entry) คือการนำเข้าข้อมูลทำการบันทึกหรือทำการประมวลผล ซึ่งข้อมูลอาจมาจากข้อมูลนำเข้าของผู้ใช้หรือข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระบบ</p> <p>7.5.1.3. ตัวแปลงผันข้อมูล (Data Converter) คือการทำการแปลงข้อมูลจากลักษณะรูปแบบข้อมูลหนึ่งไปเป็นรูปแบบข้อมูลอีกอย่างหนึ่ง เพื่อให้ข้อมูลเหล่านั้นสามารถสามารถทำงานร่วมกันได้</p> <p>7.5.1.4. คำขอบริการ (Service Request) คือการร้องขอใช้งานบริการจากแมชชีนคอนเทนเนอร์ไปยังบริการ</p> <p>7.5.1.5. วิชวลไลเซชัน (Visualization) คือการแสดงผลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถมองเห็นและทำความเข้าใจได้ง่าย เช่น กราฟ, รูปภาพ เป็นต้น</p> <p>7.5.1.6. อีเวนต์ แอนเดเลอร์ (Event Handler) คือการจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบเพื่อให้สามารถตอบสนองของเหตุการณ์นั้นๆ ได้</p> <p>7.5.1.7. อัตโนมัติ (Auto Run) คือการทำงานที่มีลักษณะการทำงานอยู่ตลอดเวลาหรือทำงานตามเวลาที่กำหนด เช่น การกำหนดตารางเวลาในการดึงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและบริการ เป็นต้น</p> <p>7.5.1.8. ค้นหาและคัดกรอง (Search and Filter) คือการทำการค้นหาข้อมูลที่มีอยู่จำนวนมากให้เหลือแต่ข้อมูลที่ต้องการ หรือทำการคัดกรองข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด</p> <p>7.5.1.9. คลิปพิง (Clipping) คือการตัดเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของเว็บเพจมาเก็บไว้หรือนำไปใช้งาน ซึ่งคือการสกัดเอาโค้ดเฮกซ์ที่เอ็มแอลของเว็บเพจที่ต้องการ</p> <p>7.5.2. ข้อมูลส่วนตัว (Personalization) เป็นเว็บแมชชีนที่มีรูปแบบในลักษณะที่มุ่งเน้นในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้</p> <p>7.5.2.1. ระบุส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ที่ถูกจัดเก็บไว้ในแหล่งข้อมูลและบริการอื่นภายนอกระบบ</p>

ตารางที่ ก. 6 ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บ
แมชชีน (ต่อ)

รายการ	รายละเอียด
<p>รายละเอียดความต้องการย่อย</p>	<p>7.5.3. มุมมองของข้อมูล (View of Data) เป็นเว็บแมชชีนที่มีรูปแบบในลักษณะที่มุ่งเน้นในการจัดลำดับหรือจัดกลุ่มของข้อมูลที่ได้จากเว็บไซต์อื่น</p> <p>7.5.3.1. ระบุส่วนที่ใช้ในการจัดการและแสดงผลข้อมูลตามชนิดรูปแบบมุมมองของข้อมูล</p> <p>7.5.3.2. ระบุชนิดมุมมองของข้อมูล (View Type) ซึ่งชนิดมุมมองของข้อมูลคือรูปแบบในการแสดงผลของข้อมูล เช่น การจัดกลุ่ม, จัดลำดับ, จัดเรียงข้อมูล เป็นต้น</p> <p>7.5.4. เรียล-ไทม์มอนิเตอร์ริง (Real-Time Monitoring) เป็นเว็บแมชชีนที่มีรูปแบบในลักษณะที่มุ่งเน้นในการสนับสนุนการทำงานในการจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์ ซึ่งหมายถึงการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอยู่ตลอดเวลา เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทั้งในลักษณะเกิดการสร้างข้อมูลใหม่หรือการเปลี่ยนแปลงข้อมูล</p> <p>7.5.4.1. ระบุส่วนที่ใช้ในการจัดการการทำงานในการจัดการข้อมูลแบบเรียล-ไทม์มอนิเตอร์ริง (Real-Time Monitoring)</p> <p>7.5.4.2. ระบุข้อมูลหรือบริการที่ต้องการให้มีการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงแบบเรียลไทม์ (Monitoring Item)</p> <p>7.5.4.3. ระบุช่วงเวลาหรือระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูลแบบเรียลไทม์ (Time Series)</p> <p>7.5.4.4. กำหนดกฎหรือเงื่อนไขในการตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับมาจากขั้นตอนก่อนหน้า แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามกฎที่กำหนดไว้ (Analysis Data)</p> <p>8. ทำการตรวจสอบโครงสร้างการทำงานร่วมกันของข้อมูลและบริการที่ได้ทำการสร้างขึ้น ถึงความสอดคล้องและถูกต้องตามรายการความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนและรายการเงื่อนไขบังคับหรือไม่</p>

เมตาโมเดลของความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัฟ



ตารางที่ ก. 6 ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป (ต่อ)

ชื่อคลาส	คำอธิบาย
RequirementsForMashup	เป็นคลาสที่อธิบายถึงความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป
FN-RE-MashupContainer	เป็นคลาสของรายการความต้องการเชิงหน้าที่ที่แมชอัปคอนเทนเนอร์รับผิดชอบ
Constraints	เป็นคลาสที่อธิบายถึงรายการเงื่อนไขบังคับ
Data&Service	เป็นคลาสของแหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
Data&ServiceSpecification	เป็นคลาสของข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
WrapperLibrary	เป็นคลาสที่อธิบายถึงไลบรารีที่ใช้เพื่อห่อหุ้มข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
Operation	เป็นคลาสที่ระบุถึงฟังก์ชันหรือเมธอดการทำงานของข้อมูลและบริการ
Authentication	เป็นคลาสที่ระบุถึงการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
Session	เป็นคลาสที่ใช้เก็บข้อมูลเซสชันที่บริการส่งมาให้เมื่อการพิสูจน์ตัวตนถูกต้อง
MashupContainer	เป็นคลาสส่วนที่ทำการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ เป็นศูนย์รวมและจุดควบคุมการทำงานของเว็บแมชอัป ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความต้องการเชิงหน้าที่และเงื่อนไขบังคับ
CoreActivity	เป็นซูเปอร์คลาสที่อธิบายถึงกิจกรรมหลักของแมชอัปคอนเทนเนอร์ที่กระทำต่อข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้
DataExtraction	เป็นซับคลาสของคลาส CoreActivity เป็นคลาสที่ระบุถึงการทำการสกัดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและบริการ
DataEntry	เป็นซับคลาสของคลาส CoreActivity เป็นคลาสที่ระบุถึงการนำเข้าข้อมูลทำการบันทึกหรือทำการประมวลผล ซึ่งข้อมูลอาจมาจากข้อมูลนำเข้าของผู้ใช้หรือข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระบบ
DataConvertor	เป็นซับคลาสของคลาส CoreActivity เป็นคลาสที่ระบุถึงการทำการแปลงข้อมูลจากลักษณะรูปแบบข้อมูลหนึ่งไปเป็นรูปแบบข้อมูลอีกอย่างหนึ่ง เพื่อให้ข้อมูลเหล่านั้นสามารถสามารถทำงานร่วมกันได้
ServiceRequest	เป็นซับคลาสของคลาส CoreActivity เป็นคลาสที่ระบุถึงการร้องขอใช้งานบริการจากแมชอัปคอนเทนเนอร์ไปยังบริการ
Visualization	เป็นซับคลาสของคลาส CoreActivity เป็นคลาสที่ระบุถึงการแสดงผลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถมองเห็นและทำความเข้าใจได้ง่าย
EventHandler	เป็นซับคลาสของคลาส CoreActivity เป็นคลาสที่ระบุถึงการจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบเพื่อให้สามารถตอบสนองของเหตุการณ์นั้นๆ ได้

ตารางที่ ก. 6 ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน (ต่อ)

ชื่อคลาส	คำอธิบาย
AutoRun	เป็นชั้นคลาสของคลาส CoreActivity เป็นคลาสที่ระบุถึงการทำงานที่มีลักษณะการทำงานอยู่ตลอดเวลาหรือทำงานตามเวลาที่กำหนด
Search&Filter	เป็นชั้นคลาสของคลาส CoreActivity เป็นคลาสที่ระบุถึงการทำงานการค้นหาข้อมูลที่มีอยู่จำนวนมากให้เหลือแต่ข้อมูลที่ต้องการ หรือทำการคัดกรองข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด
Clipping	เป็นชั้นคลาสของคลาส CoreActivity เป็นคลาสที่ระบุถึงการตัดเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของเว็บเพจมาเก็บไว้หรือนำไปใช้งาน
ViewOfData	เป็นคลาสของรูปแบบเว็บแมชชีนที่มีลักษณะที่มุ่งเน้นในการจัดลำดับหรือจัดกลุ่มของข้อมูลที่ได้จากเว็บไซต์อื่น
ViewType	เป็นคลาสที่อธิบายถึงชนิดของรูปแบบของมุมมองของข้อมูล
UserData	เป็นคลาสของรูปแบบเว็บแมชชีนที่มีลักษณะที่มุ่งเน้นในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้
RealTimeMonitoring	เป็นคลาสรูปแบบเว็บแมชชีนที่มีลักษณะที่มุ่งเน้นในการสนับสนุนการทำงานในการจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์ ซึ่งหมายถึงการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอยู่ตลอดเวลา เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทั้งในลักษณะเกิดการสร้างข้อมูลใหม่หรือการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
MonitorItem	เป็นคลาสที่อธิบายถึงข้อมูลที่ต้องการทำการเฝ้าสังเกตหรือตรวจสอบ
TimeSeries	เป็นคลาสที่อธิบายถึงช่วงเวลาหรือระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูล
AnalysisData	เป็นคลาสที่อธิบายถึงกฎหรือเงื่อนไขในการตรวจสอบข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามกฎที่ได้กำหนดไว้
Cache	เป็นคลาสที่ทำหน้าที่แคชข้อมูลเพื่อช่วยให้การจัดการข้อมูลนั้นมีประสิทธิภาพ
UtilityLibrary	เป็นคลาสที่อธิบายถึงไลบรารีที่ทำหน้าที่ช่วยสนับสนุนการทำงานของเว็บแมชชีน
ผลลัพธ์	ได้การรวมการทำงานของแหล่งข้อมูลและบริการ
ความต้องการที่เกี่ยวข้อง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชชีน 2. ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนนั้นบรรลุ 3. ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ 4. ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ 5. ความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ

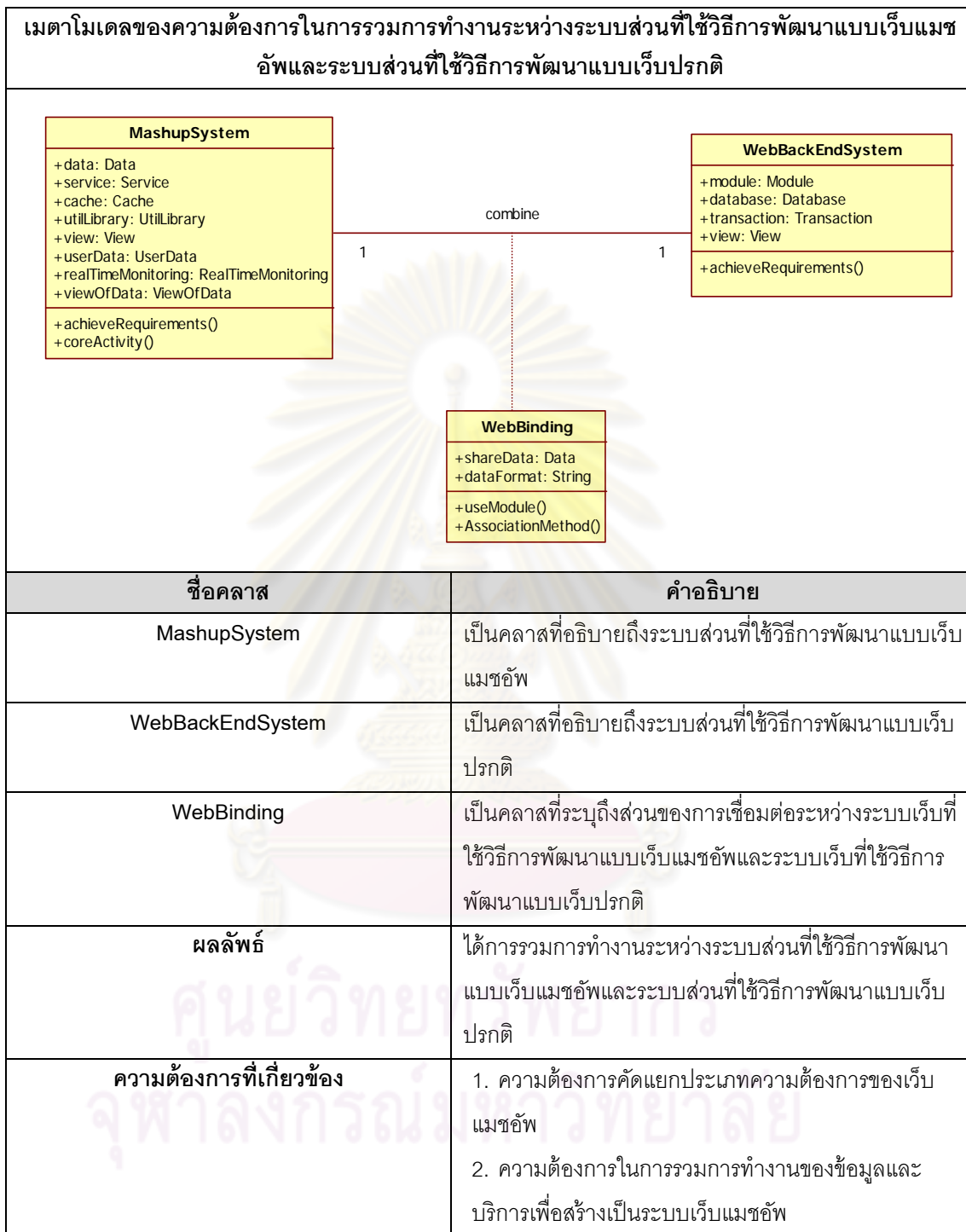
ก.7 ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีนและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ

ในการพัฒนาเว็บแมชชีนจำเป็นต้องการวิธีการพัฒนาทั้งสองรูปแบบควบคู่กัน เพราะถ้าความต้องการนั้นมีความจำเป็นต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอกระบบทำให้ต้องใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีน เพื่อทำการรวมข้อมูลและบริการตามความต้องการที่ได้กำหนดไว้ แต่ถ้าความต้องการนั้นไม่มีความจำเป็นต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอกระบบทำให้ต้องใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ ซึ่งสามารถใช้องค์ความรู้และวิธีการพัฒนาที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันในการพัฒนา โดยทำการสร้างส่วนการจัดการฐานข้อมูล (Database) ระบบย่อย (Module) ธุรกรรม (Transaction) เป็นต้น เพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแบคเอนด์ (Web Backend System) เพื่อช่วยสนับสนุนการรวมกันของข้อมูลและบริการ โดยสามารถแสดงรายละเอียดของความต้องการได้ดังตารางที่ ก. 7 ดังนี้

ตารางที่ ก. 7 ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีนและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ

รายการ	รายละเอียด
ชื่อความต้องการ	ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีนและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ
บริบท	ในการพัฒนาเว็บแมชชีนจำเป็นต้องการวิธีการพัฒนาทั้งสองรูปแบบควบคู่กัน จึงจำเป็นต้องกำหนดวิธีการรวมการทำงานระหว่างระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีนและระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ เพื่อทั้งสองส่วนนี้สามารถเชื่อมต่อการทำงานร่วมกันได้
ข้อมูลนำเข้า	รายการความต้องการ
รายละเอียดความต้องการย่อย	<ol style="list-style-type: none"> 1. รวบรวมรายการความต้องการ 2. ระบุส่วนที่ใช้เชื่อมต่อการทำงานระหว่างแมชชีนคอนเทนเนอร์และระบบเว็บแบคเอนด์ 3. ระบุข้อมูลที่สามารถใช้งานร่วมกัน 4. ระบุฟังก์ชันการทำงานที่สามารถใช้งานร่วมกัน

ตารางที่ ก. 7 ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัปและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ (ต่อ)



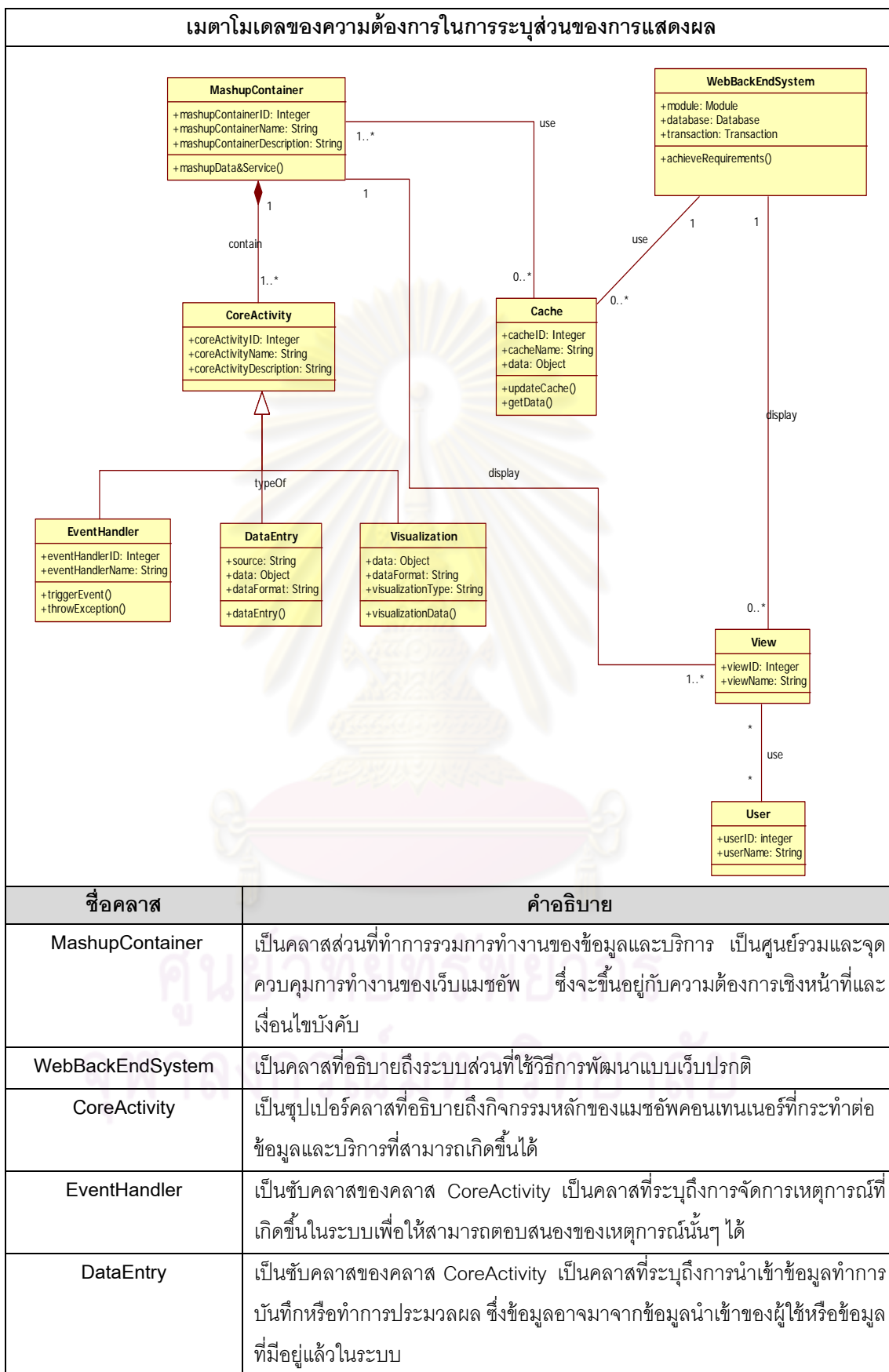
ก.8 ความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล

การพัฒนาเว็บแมชชีนจำเป็นต้องระบุส่วนของการแสดงผล เพื่อเป็นการอธิบายถึงส่วนที่ใช้แสดงผลข้อมูลและบริการรวมไปถึงเป็นส่วนที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ข้อมูลที่จะถูกนำมาแสดงจะมาจากแมชชีนคอนเทนเนอร์ แคช ระบบเว็บแบคเอนด์และวิซวลไลเซชัน โดยเมื่อมีเหตุการณ์ (Event) เกิดขึ้นอีเวนท์ แอนเดลเลอร์จะเข้ามาจัดการกับเหตุการณ์นั้น ส่วนของการแสดงผลจะทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้ (User) โดยความต้องการในการระบุส่วนการแสดงผลข้อมูลเพื่อสนับสนุนเว็บแมชชีนรูปแบบอัลเทอร์เนทีฟและอิน-ซิทูยูส (Alternate UI and In-situ Use) โดยสามารถแสดงรายละเอียดของความต้องการได้ดังตารางที่ ก. 8 ดังนี้

ตารางที่ ก. 8 ความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล

รายการ	รายละเอียด
ชื่อความต้องการ	ความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล
บริบท	การพัฒนาเว็บแมชชีนจำเป็นต้องระบุส่วนของการแสดงผล เพื่อเป็นการอธิบายถึงส่วนที่ใช้แสดงผลข้อมูลและบริการรวมไปถึงเป็นส่วนที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ข้อมูลที่จะถูกนำมาแสดงจะมาจากแมชชีนคอนเทนเนอร์ แคช ระบบเว็บแบคเอนด์และวิซวลไลเซชัน โดยเมื่อมีเหตุการณ์เกิดขึ้นอีเวนท์ แอนเดลเลอร์จะเข้ามาจัดการกับเหตุการณ์นั้น ส่วนของการแสดงผลจะทำหน้าที่ติดต่อกับผู้ใช้
ข้อมูลนำเข้า	1. รายการความต้องการ
รายละเอียดความต้องการย่อย	1. รวบรวมรายการความต้องการ 2. ระบุส่วนของการแสดงผล เช่น หน้าเว็บเพจ เป็นต้น 3. ระบุข้อมูลหรือบริการที่ต้องการแสดงผล

ตารางที่ ก. 8 ความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล (ต่อ)



ตารางที่ ก. 8 ความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล (ต่อ)

ชื่อคลาส	คำอธิบาย
Visualization	เป็นชั้นคลาสของคลาส CoreActivity เป็นคลาสที่ระบุถึงการแสดงผลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถมองเห็นและทำความเข้าใจได้ง่าย
Cache	เป็นคลาสที่ทำหน้าที่แคชข้อมูลเพื่อช่วยให้การจัดการข้อมูลนั้นมีประสิทธิภาพ
View	เป็นคลาสที่อธิบายถึงส่วนของการแสดงผล
User	เป็นคลาสที่อธิบายถึงผู้ใช้ของระบบ
ผลลัพธ์	ได้ส่วนของการแสดงผล ซึ่งอธิบายถึงโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างส่วนแสดงผลกับส่วนอื่นของระบบ เช่น แมชอัปคอนเทนเนอร์ แคช ระบบเว็บแบคเอนด์ วิวลไลเซชัน อีเวนท แอนเดลเลอร์ และผู้ใช้
ความต้องการที่เกี่ยวข้อง	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัป 2. ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป

ภาคผนวก ข

ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน

ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนได้จากการศึกษา วิเคราะห์เว็บแมชชีนและทำการขยายยูเอ็มแอล ประกอบด้วย 57 แม่พิมพ์ต้นแบบและ 23 ป้ายระบุจาก 8 ความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน ซึ่งประกอบไปด้วยรายการความต้องการและเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชชีน ซึ่งสามารถแสดงรายการของความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชชีนได้ดังตารางที่ ข.1 รายการของความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน ที่นำมาใช้เพื่อสร้างยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน

ตารางที่ ข.1 รายการของความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน ที่นำมาใช้เพื่อสร้างยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน

รายการของความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชชีนที่นำมาใช้เพื่อสร้างยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน	<ol style="list-style-type: none"> 1) ความต้องการตัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชชีน 2) ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนนับรวม 3) ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ 4) ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ 5) ความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ 6) ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน 7) ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีนและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ 8) ความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล
--	---

โดยรายละเอียดของแต่ละแม่พิมพ์ต้นแบบ ประกอบไปด้วย ชื่อความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีน คำอธิบายของความ ต้องการ ชื่อแม่พิมพ์ต้นแบบ คลาสพื้นฐาน ป้ายระบุที่ใช้อธิบายแม่พิมพ์ต้นแบบ เงื่อนไขบังคับที่ได้กำหนด คำอธิบายแม่พิมพ์ต้นแบบ และในรายละเอียดของแต่ละป้ายระบุ ประกอบไปด้วย ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชชีน ชื่อป้ายระบุแม่พิมพ์ต้นแบบที่ใช้ป้ายระบุนี้ ตัวอย่างค่าของป้ายระบุ มัลติพลิซิติ์ของป้ายระบุ คำอธิบายของป้ายระบุโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ ข.2 แม่พิมพ์ต้นแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป

ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชอัป	คำอธิบายของความต้องการ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	คลาสพื้นฐาน	ป้ายระบุ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัป	เป็นความต้องการที่ทำการคัดแยกความต้องการเพื่อระบุวิธีการพัฒนาเพราะแต่ละวิธีการพัฒนานั้นมีกระบวนการและองค์ประกอบที่ต้องพิจารณาแตกต่างกัน ซึ่งความต้องการของเว็บแมชอัปสามารถคัดแยกได้ 2 ประเภทคือ ประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปและประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติ	requirements	Class			ความต้องการของระบบเว็บแมชอัป
		requirementsForMashup	Class			ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป
		requirementsForCommonWeb	Class			ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติ
ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ	ความต้องการนี้เกิดขึ้นหลังจากทำการคัดแยกความต้องการแล้ว ในความต้องการนี้จะสนใจในความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป ซึ่งจะใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัป โดยจะพิจารณาถึงว่ามีแหล่งข้อมูลและบริการจากภายนอกใดบ้างที่สามารถนำมาใช้เพื่อทำให้ความต้องการนั้นบรรลุได้	data&Service	Class	data&ServiceProvider	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "data&ServiceProvider") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	แหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
		data&ServiceType	Class			ชนิดของแหล่งข้อมูลและบริการ
		dataSource	Class	dataSourceProvider	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "dataSourceProvider") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	แหล่งข้อมูลที่ถูกเลือกนำมาใช้
		Service	Class	serviceProvider	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "serviceProvider") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	บริการที่ถูกเลือกนำมาใช้
		webFeed	Class	webFeedProvider	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "webFeedProvider") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	เว็บฟีดที่ถูกเลือกนำมาใช้
		binaryFile	Class	binaryFileProvider	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "binaryFileProvider") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	ข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบไบนารีไฟล์

ตารางที่ ข. 2 แม่พิมพ์ต้นแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป (ต่อ)

ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชอัป	คำอธิบายของความต้องการ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	คลาสพื้นฐาน	ป้ายระบุ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ	ความต้องการที่เกิดขึ้นหลังจากทำการคัดแยกความต้องการแล้ว ในความต้องการนี้จะสนใจในความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป ซึ่งจะใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัป โดยจะพิจารณาถึงว่ามีแหล่งข้อมูลและบริการจากภายนอกใดบ้างที่สามารถนำมาใช้เพื่อทำให้ความต้องการนั้นบรรลุได้	webWidget	Class	webWidgetProvider	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "webWidgetProvider") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	เว็บวิดเจ็ตที่นำมาใช้ในระบบ
		webAPIs	Class	webAPIsProvider	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "webAPIsProvider") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	เว็บเอพีไอที่นำมาใช้ในระบบ
		shareData	Class	sharedData	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "sharedData") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	จุดร่วมของแหล่งข้อมูลและบริการ
		requirementsForMashup	Class			ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป
		RE-Data&Service Responsibility	Class			ความต้องการที่แหล่งข้อมูลและบริการรับผิดชอบนำไปปฏิบัติ
		FN-RE-Data&Service	Class			ความต้องการเชิงหน้าที่ที่แหล่งข้อมูลและบริการรับผิดชอบ
		Non-FN-RE-Data&Service	Class			ความต้องการไม่ใช่หน้าที่ที่แหล่งข้อมูลและบริการรับผิดชอบ
		RE-Data&Service	Class			ความสัมพันธ์ของความต้องการกับแหล่งข้อมูลและบริการ
		groupOfData&Service	Class			เป็นการระบุถึงกลุ่มของแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้ เพื่อช่วยลดความซับซ้อนในการออกแบบ
		shareDataFrom	Relation			เป็นเส้นความสัมพันธ์ที่อธิบายถึงข้อมูลที่แชร์ร่วมกันของแหล่งข้อมูลและบริการ

ตารางที่ ข. 2 แม่พิมพ์ต้นแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน (ต่อ)

ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชชีน	คำอธิบายของความต้องการ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	คลาสพื้นฐาน	ป้ายระบุ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ	หลังจากการกำหนดแหล่งข้อมูลและบริการแล้ว ทำให้ทราบว่าจะใช้ข้อมูลและบริการจากแหล่งใด แต่ในข้อมูลและบริการที่นำมาใช้อาจมีข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น ในเมธอดที่เลือกใช้อาจมีการรองรับการทำงานจากเว็บโพรโทคอล, รูปแบบข้อมูล และภาษาที่ใช้พัฒนาที่หลากหลาย เป็นต้น เพราะในขั้นตอนการพัฒนาจำเป็นต้องใช้ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีในการพัฒนาโปรแกรมระบบ	data&Service	Class	data&ServiceProvider	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "data&ServiceProvider") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	แหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
		data&ServiceSpecification	Class	url	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "url") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
		dataConstructor	Class			ข้อมูลตั้งต้นที่จำเป็นต่อการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
		webProtocol	Class			เว็บโพรโทคอล
		dataFormat	Class			รูปแบบข้อมูล
		wrapperLibrary	Class	language	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "language") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	ไลบรารีที่ใช้เพื่อห่อหุ้ม ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
		userInterface	Class			ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของแหล่งข้อมูลและบริการ
		data&ServiceEvent	Class	whenEventRun	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "whenEventRun") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	เหตุการณ์ของแหล่งข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้
security	Class	sslSupport และlicense	1> self.taggedValue -> select(tv tv.name = "sslSupport").dataValue.oclIsTypeOf(Boolean) 2> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "license") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	ลักษณะทางความมั่นคงของแหล่งข้อมูลและบริการ		

ตารางที่ ข. 2 แม่พิมพ์ต้นแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน (ต่อ)

ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชชีน	คำอธิบายของความต้องการ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	คลาสพื้นฐาน	ป้ายระบุ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ	การเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการในบางกรณีมีความจำเป็นต้องทำการพิสูจน์ตัวตนก่อนเพื่อให้ได้สิทธิ์ในการเข้าใช้งาน หลังจากนั้นจึงเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการได้	authentication	Class			การพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
		data&Service	Class	data&ServiceProvider	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "data&ServiceProvider") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	แหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
		dataAuthentication	Class			ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
		authenticationProtocol	Class	authenticationProtocolType	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "authenticationProtocolType") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	โพรโทคอลในการพิสูจน์ตัวตน
		session	Class			ข้อมูลเซสชันที่บริการส่งมาให้เมื่อการพิสูจน์ตัวตนถูกต้อง
ความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ	การใช้งานข้อมูลและบริการจากภายนอก ผู้ให้บริการข้อมูลและบริการอาจกำหนดเงื่อนไขบังคับในการใช้งาน ถ้าทำการฝ่าฝืนเงื่อนไขบังคับอาจส่งผลให้ผู้ให้บริการระงับสิทธิ์ในการเข้าใช้บริการ เกิดผลกระทบทำให้เว็บแมชชีนไม่สามารถทำงานได้หรือทำงานได้ไม่ถูกต้อง	requirements	Class			ความต้องการของระบบเว็บแมชชีน
		constraints	Class			เงื่อนไขบังคับ
		data&Service Constraint	Class			เงื่อนไขบังคับของแหล่งข้อมูลและบริการที่ผู้ใช้บริการได้ทำการกำหนดไว้
		systemConstraints	Class			เงื่อนไขบังคับของระบบซึ่งถูกกำหนดขึ้นภายในระบบเอง

ตารางที่ ข. 2 แม่พิมพ์ต้นแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป (ต่อ)

ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชอัป	คำอธิบายของความต้องการ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	คลาสพื้นฐาน	ป้ายระบุ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป	เป็นการระบุถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของทั้งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพื่อทำการสนับสนุนการออกแบบเว็บแมชอัปในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งอธิบายถึงกิจกรรมหลักที่สามารถเกิดขึ้นได้ในการพัฒนาเว็บแมชอัป	requirementsForMashup	Class			ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป
		FN-RE-MashupContainer				รายการความต้องการเชิงหน้าที่ที่แมชอัปคอนเทนเนอร์รับผิดชอบ
		constraints	Class			เงื่อนไขบังคับ
		data&Service	Class	data&ServiceProvider	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "data&ServiceProvider") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	แหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
		data&ServiceSpecification	Class	url	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "url") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
		wrapperLibrary	Class	language	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "language") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	ไลบรารีที่ใช้เพื่อห่อหุ้ม ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
		authentication	Class			การพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
		session	Class			ข้อมูลเซสชันที่บริการส่งมาให้เมื่อการพิสูจน์ตัวตนถูกต้อง
		mashupContainer	Class		1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "dataFormatType") implies (tv.dataValue -> isEmpty) 2> self.getAppliedStereotype("PROFILE::mashupContainer")-> isEmpty()	ส่วนที่ทำการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ เป็นศูนย์รวมและจุดควบคุมการทำงานของเว็บแมชอัป
coreActivity	Class			กิจกรรมหลักของแมชอัปคอนเทนเนอร์ที่กระทำต่อข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้		

ตารางที่ ข. 2 แม่พิมพ์ต้นแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน (ต่อ)

ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชชีน	คำอธิบายของความต้องการ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	คลาสพื้นฐาน	ป้ายระบุ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน	เป็นการระบุถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของทั้งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพื่อทำการสนับสนุนการออกแบบเว็บแมชชีนในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งอธิบายถึงกิจกรรมหลักที่สามารถเกิดขึ้นได้ในการพัฒนาเว็บแมชชีน	dataExtraction	Class	extractionFrom	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "extractionFrom") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	การทำกากรสกัดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและบริการ
		dataEntry	Class	entryFrom	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "entryFrom") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	การนำเข้าข้อมูลทำการบันทึกหรือทำการประมวลผล ซึ่งข้อมูลอาจมาจากข้อมูลนำเข้าของผู้ใช้หรือข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระบบ
		dataConvertor	Class			การแปลงข้อมูลจากลักษณะรูปแบบข้อมูลหนึ่งไปเป็นรูปแบบข้อมูลอีกอย่างหนึ่ง
		serviceRequest	Class	requestTo	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "requestTo") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	การร้องขอใช้งานบริการ
		Visualization	Class			การแสดงผลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถมองเห็นและทำความเข้าใจได้ง่าย
		eventHandler	Class			การจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบ
		autoRun	Class			การทำงานที่มีลักษณะการทำงานอยู่ตลอดเวลาหรือทำงานตามเวลาที่กำหนด
		search&Filter	Class			การทำกากรค้นหาข้อมูลที่มีอยู่จำนวนมากให้เหลือแต่ข้อมูลที่ต้องการ หรือทำการคัดกรองข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด

ตารางที่ ข. 2 แม่พิมพ์ต้นแบบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน (ต่อ)

ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชชีน	คำอธิบายของความต้องการ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	คลาสพื้นฐาน	ป้ายระบุ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน	เป็นการระบุถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของทั้งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพื่อทำการสนับสนุนการออกแบบเว็บแมชชีนในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งอธิบายถึงกิจกรรมหลักที่สามารถเกิดขึ้นได้ในการพัฒนาเว็บแมชชีน	Clipping	Class	clippingFrom	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "clippingFrom") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	การตัดเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของเว็บเพจมาเก็บไว้หรือนำไปใช้งาน
		viewOfData	Class	viewType	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "viewType") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	รูปแบบเว็บแมชชีนที่มีลักษณะที่มุ่งเน้นในการจัดลำดับหรือจัดกลุ่มของข้อมูลที่ได้จากเว็บไซด์อื่น
		userData	Class	dataFrom	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "dataFrom") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	รูปแบบเว็บแมชชีนที่มีลักษณะที่มุ่งเน้นในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้
		realTimeMonitoring	Class			รูปแบบเว็บแมชชีนที่มีลักษณะที่มุ่งเน้นในการสนับสนุนการทำงานในการจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์
		monitorItem	Class	itemFrom	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "itemFrom") implies (tv.dataValue -> isEmpty)	ข้อมูลที่ต้องการทำการเฝ้าสังเกตหรือตรวจสอบ
		timeSeries	Class			ช่วงเวลาหรือระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูล
		analysisData	Class			กฎหรือเงื่อนไขในการตรวจสอบข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามกฎที่กำหนดไว้
		Cache	Class			แคช
		utilityLibrary	Class			ไลบรารีที่ทำหน้าที่ช่วยสนับสนุนการทำงานของเว็บแมชชีน
		usedData&Service	Relation			เป็นความสัมพันธ์ที่มีการเรียกใช้งานกิจกรรมหลักของเว็บแมชชีน

ตารางที่ ข. 2 แม่พิมพ์ต้นแบบของยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป (ต่อ)

ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชอัป	คำอธิบายของความต้องการ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	คลาสพื้นฐาน	ป้ายระบุ	เงื่อนไขบังคับ	คำอธิบาย
ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัปและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ	ในการพัฒนาเว็บแมชอัปจำเป็นต้องกรวิธีการพัฒนาทั้งสองรูปแบบควบคู่กัน จึงจำเป็นที่จะต้องกำหนดมีวิธีการรวมการทำงานระหว่างระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัปและระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ เพื่อทั้งสองส่วนนี้สามารถเชื่อมต่อการทำงานร่วมกันได้	mashupSystem	Component			ระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัป
		webBackEndSystem	Component			ระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ
		WebBinding	Class			ส่วนของการเชื่อมต่อระหว่างระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัปและระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ
ความต้องการในการระบุส่วนของ การแสดงผล	การพัฒนาเว็บแมชอัปจำเป็นต้องระบุส่วนของ การแสดงผล เพื่อเป็นการอธิบายถึงส่วนที่ใช้แสดงผลข้อมูลและบริการรวมไปถึงเป็นส่วนที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้	mashupContainer	Class		1> self.getAppliedStereotype("PROFILE: : mashupContainer)-> isEmpty()	ส่วนที่ทำการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ เป็นศูนย์รวมและจุดควบคุมการทำงานของเว็บแมชอัป
		webBackEndSystem	Component			ระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ
		coreActivity	Class			กิจกรรมหลักของแมชอัปคอนเทนเนอร์ที่กระทำต่อข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้
		eventHandler	Class			การจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบ
		dataEntry	Class	entryFrom	1> self.taggedValue -> forall(tv tv.name = "entryFrom") implies (tv.dataValue -> isEmpty())	การนำเข้าข้อมูลทำการบันทึกหรือทำการประมวลผล ซึ่งข้อมูลอาจมาจากข้อมูลนำเข้าของผู้ใช้หรือข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระบบ
		visualization	Class			การแสดงผลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถมองเห็นและทำความเข้าใจได้ง่าย
		cache	Class			แคช
		view	Class			ส่วนของการแสดงผล
user	Class			ผู้ใช้		

ตารางที่ ข.3 ป้ายระบุของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน

ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชชีน	ป้ายระบุ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	ตัวอย่างค่าของป้ายระบุ	มัลติพลิซิติ	คำอธิบาย
ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนนั้นบรรลุ	data&ServiceProvider	data&Service	ชื่อผู้ให้บริการของแหล่งข้อมูลและบริการ	1	ชื่อของผู้ให้บริการ ของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพื่ออธิบายถึงแหล่งที่มาของแหล่งข้อมูลและบริการ
	dataSourceProvider	dataSource	ชื่อผู้ให้บริการของแหล่งข้อมูล	1	ชื่อของผู้ให้บริการ ของแหล่งข้อมูลที่เลือกนำมาใช้เพื่ออธิบายถึงแหล่งที่มาของแหล่งข้อมูล
	serviceProvider	Service	ชื่อของผู้ให้บริการ	1	ชื่อของผู้ให้บริการที่เลือกนำมาใช้ เพื่ออธิบายถึงแหล่งที่มาของบริการ
	webFeedProvider	webFeed	ชื่อผู้ให้บริการของเว็บฟีด	1	ชื่อผู้ให้บริการของเว็บฟีดที่เลือกนำมาใช้ เพื่ออธิบายถึงแหล่งที่มาของเว็บฟีด
	binaryFileProvider	binaryFile	ชื่อผู้ให้บริการของไบนารีไฟล์	1	ชื่อผู้ให้บริการของไบนารีไฟล์ที่เลือกนำมาใช้ เพื่ออธิบายถึงแหล่งที่มาของไบนารีไฟล์
	webWidgetProvider	webWidget	ชื่อผู้ให้บริการของเว็บวิดเจ็ต	1	ชื่อผู้ให้บริการของเว็บวิดเจ็ตที่เลือกนำมาใช้ เพื่ออธิบายถึงแหล่งที่มาของเว็บวิดเจ็ต
	webAPIsProvider	webAPIs	ชื่อผู้ให้บริการของเว็บเอพีไอ	1	ชื่อผู้ให้บริการของเว็บเอพีไอที่เลือกนำมาใช้เพื่ออธิบายถึงแหล่งที่มาของเว็บเอพีไอ
	SharedData	shareData	ชื่อของข้อมูลที่ถูกแชร์ร่วมกัน	*	ชื่อของข้อมูลที่ทำกรแชร์ร่วมกันระหว่างแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่ออธิบายถึงข้อมูลที่ทำกรแชร์ร่วมกัน
ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ	data&ServiceProvider	data&Service	ชื่อผู้ให้บริการของแหล่งข้อมูลและบริการ	1	ชื่อของผู้ให้บริการ ของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ในการพัฒนาเว็บแมชชีน
	url	data&ServiceSpecification	ยูอาร์แอลของแหล่งข้อมูลและบริการ	1	ยูอาร์แอลที่อยู่ของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่ออธิบายว่าสามารถเข้าถึงได้ที่ที่อยู่ใด
	Language	wrapperLibrary	ชื่อภาษาโปรแกรมมิ่งของแรปเปอร์ไลบรารี	1	ชื่อภาษาโปรแกรมมิ่งของแรปเปอร์ไลบรารี เพื่อให้ในขั้นตอนการพัฒนาทราบว่าต้องภาษาใดในการพัฒนา
	whenEventRun	data&ServiceEvent	ลักษณะการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่แหล่งข้อมูลและบริการสามารถตอบสนองได้	1	ลักษณะการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่แหล่งข้อมูลและบริการสามารถตอบสนองได้ เพื่อให้ในขั้นตอนการพัฒนาจะได้อธิบายเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ตรงตามที่แหล่งข้อมูลและบริการกำหนด
	sslSupport	Security	True, False	1	การสนับสนุนการใช้งาน ssl
	license	security	ชื่อใบอนุญาตการใช้งานของแหล่งข้อมูลและบริการ	1	ชื่อใบอนุญาตการใช้งานของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่อให้การใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการเป็นใบอนุญาตที่ได้กำหนดไว้
ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ	data&ServiceProvider	data&Service	ชื่อผู้ให้บริการของแหล่งข้อมูลและบริการ	1	ชื่อของผู้ให้บริการ ของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ในการพัฒนาเว็บแมชชีน
	authenticationProtocolType	authenticationProtocol	OAuth, API Key, HTTP Basic Auth over SSL etc.	1	ชนิดของโพรโทคอลในการพิสูจน์ตัวตน

ตารางที่ ข.3 ป้ายระบุของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน (ต่อ)

ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชชีน	ป้ายระบุ	แม่พิมพ์ต้นแบบ	ตัวอย่างค่าของป้ายระบุ	มัลติพลิซิติ	คำอธิบาย
ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน	data&ServiceProvider	data&Service	ชื่อผู้ให้บริการของแหล่งข้อมูลและบริการ	1	ชื่อของผู้ให้บริการ ของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ในการพัฒนาเว็บแมชชีน
	url	data&ServiceSpecification	ยูอาร์แอลที่อยู่ของแหล่งข้อมูลและบริการ	1	ยูอาร์แอลที่อยู่ของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่ออธิบายว่าสามารถเข้าถึงได้ที่อยู่ใด
	language	wrapperLibrary	ชื่อภาษาโปรแกรมมิ่งของแรปเปอร์ไลบรารี	1	ชื่อภาษาโปรแกรมมิ่งของแรปเปอร์ไลบรารี เพื่อให้ในขั้นตอนการพัฒนาทราบว่าต้องภาษาใดในการพัฒนา
	extractionFrom	dataExtraction	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการ	*	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการสกัดข้อมูล
	entryFrom	dataEntry	ชื่อแหล่งที่มาของข้อมูล	*	ชื่อแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ
	requestTo	serviceRequest	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการ	*	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการเรียกใช้งาน
	viewType	viewOfData	ชนิดของมุมมองข้อมูล	*	ชนิดของมุมมองข้อมูลที่เลือกนำมาใช้
	clippingFrom	Clipping	ชื่อของเว็บเพจที่ถูกตัด		ชื่อของเว็บเพจที่ถูกตัดออกมาทำการจัดเก็บไว้ในระบบ
	dataFrom	userData	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการ	*	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการ ที่เป็นที่อยู่ของข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้
	itemFrom	monitorItem	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการ	*	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่เป็นเจ้าของไอเทมที่ระบบสนใจ
ความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล	entryFrom	dataEntry	ชื่อแหล่งที่มาของข้อมูล	*	ชื่อแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ

ภาคผนวก ค

การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟในเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชอัฟ

การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟในเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชอัฟ เป็นการอธิบายถึงโครงสร้างเบื้องต้นของเมตาโมเดลที่เป็นไปตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัฟ รวมทั้งจะแสดงส่วนของการออกแบบโดยใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟ ซึ่งการประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟในเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชอัฟ มีส่วนประกอบดังนี้

1. ชื่อความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชอัฟ
2. คำอธิบายความต้องการหลักในการพัฒนาเว็บแมชอัฟ
3. แผนภาพคลาสของเมตาโมเดลที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟ
4. องค์ประกอบแบบจำลองของเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชอัฟ
5. ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัฟที่ประยุกต์ใช้
6. คำอธิบายของแต่ละองค์ประกอบแบบจำลอง

โดยมีรายละเอียดของแต่ละเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชอัฟ ดังต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.1 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเมตาโมเดลของความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัป

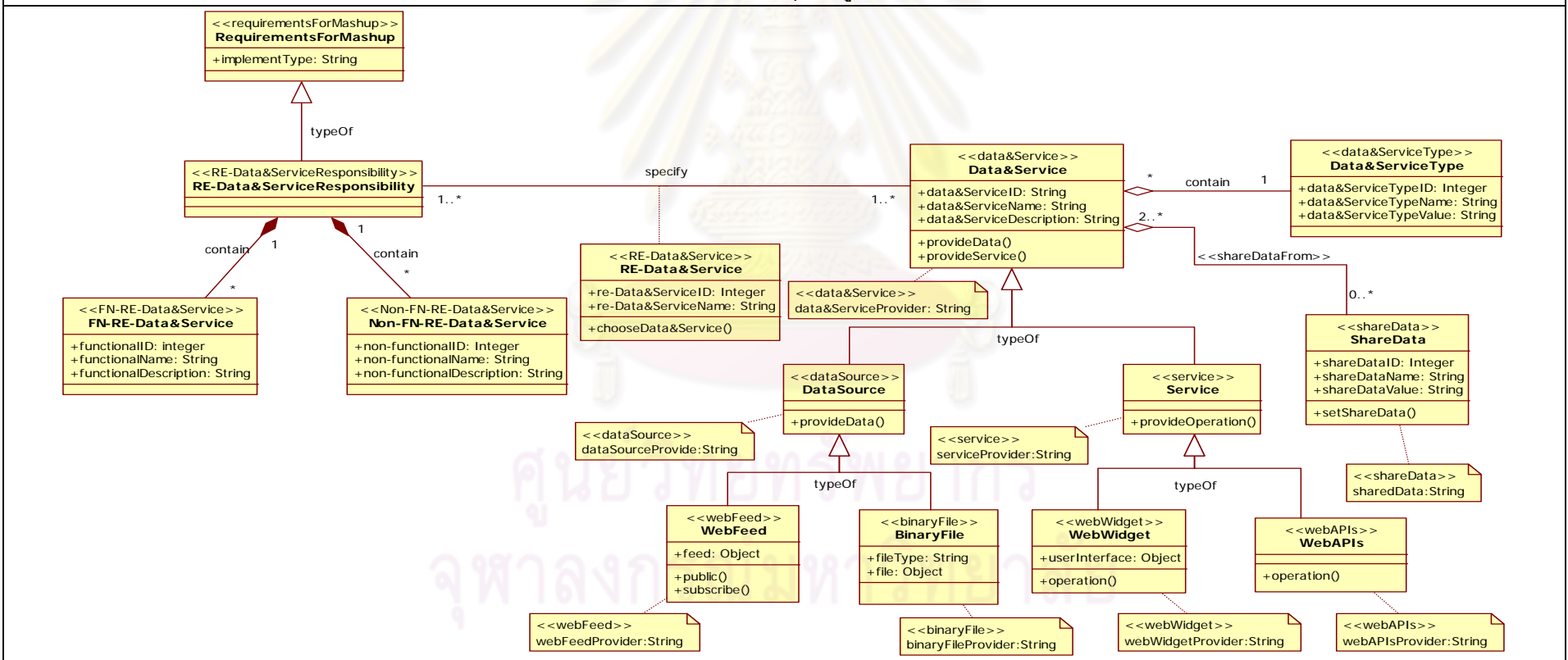
ชื่อความต้องการ	ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัป	
คำอธิบาย	เป็นความต้องการที่ทำการคัดแยกความต้องการเพื่อระบุวิธีการพัฒนา เพราะแต่ละวิธีการพัฒนานั้นมีกระบวนการและองค์ประกอบที่ต้องพิจารณาแตกต่างกัน	
แผนภาพคลาสของเมตาโมเดลที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป		
<pre> classDiagram class Requirements { +requirementID: Integer +requirementName: String +requirementDescription: String +requirementType: String } class RequirementsForMashup { +implementType: String } class RequirementsForCommonWeb { +implementType: String } Requirements < -- RequirementsForMashup Requirements < -- RequirementsForCommonWeb </pre>		
องค์ประกอบแบบจำลอง	แม่พิมพ์ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้	คำอธิบาย
คลาส "Requirements"	requirements	เป็นคลาสที่อธิบายถึงความต้องการของระบบเว็บแมชอัป
คลาส "RequirementsForMashup"	requirementsForMashup	เป็นคลาสที่อธิบายถึงความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป ซึ่งเป็นคลาสย่อยของคลาส Requirements
คลาส "RequirementsForCommonWeb"	requirementsForCommonWeb	เป็นคลาสที่อธิบายถึงความต้องการประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติ ซึ่งเป็นคลาสย่อยของคลาส Requirements

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.2 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเมตาโมเดลของความต้อการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้อการประเภทความต้อการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ

ชื่อความต้อการ	ความต้อการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้อการประเภทความต้อการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ
คำอธิบาย	ความต้อการนี้เกิดขึ้นหลังจากทำการตัดแยกความต้อการแล้ว ในความต้อการนี้จะสนใจในความต้อการประเภทความต้อการสำหรับแมชอัป ซึ่งจะใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัป โดยจะพิจารณาถึงว่ามีแหล่งข้อมูลและบริการจากภายนอกใดบ้าง ที่สามารถนำมาใช้เพื่อทำให้ความต้อการนั้นบรรลุได้

แผนภาพคลาสของเมตาโมเดลที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป



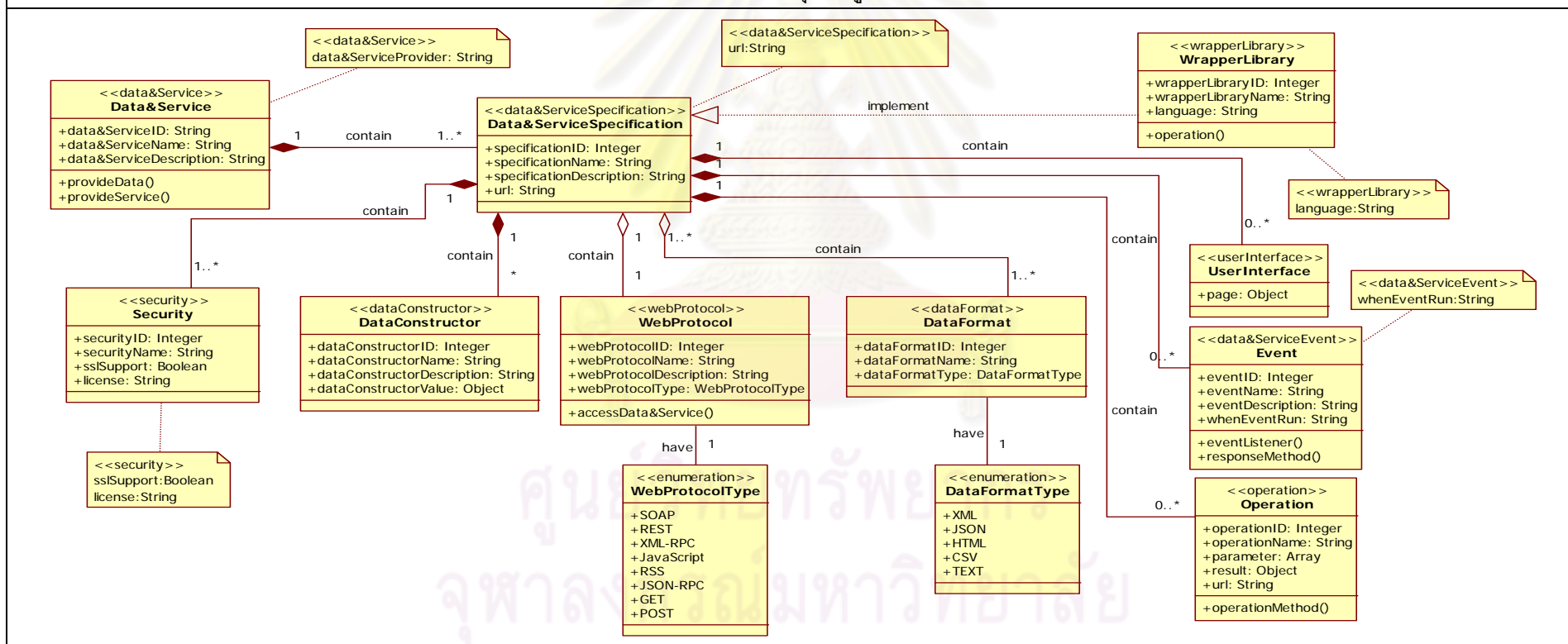
ตารางที่ ค.2 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ

องค์ประกอบแบบจำลอง	แม่พิมพ์ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้	คำอธิบาย
คลาส "RequirementsForMashup"	requirementsForMashup	เป็นคลาสที่อธิบายถึงความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป
คลาส "RE-Data&ServiceResponsibility"	RE-Data&ServiceResponsibility	เป็นคลาสของความต้องการที่แหล่งข้อมูลและบริการรับผิดชอบนำไปปฏิบัติ
คลาส "FN-RE-Data&Service"	FN-RE-Data&Service	เป็นคลาสของความต้องการเชิงหน้าที่ที่แหล่งข้อมูลและบริการรับผิดชอบ
คลาส "Non-FN-RE-Data&Service"	Non-FN-RE-Data&Service	เป็นคลาสของความต้องการไม่ใช่หน้าที่ที่แหล่งข้อมูลและบริการรับผิดชอบ
คลาส "RE-Data&Service"	RE-Data&Service	เป็นคลาสความสัมพันธ์ของความต้องการที่แหล่งข้อมูลและบริการรับผิดชอบกับข้อมูลและบริการที่จะนำมาใช้ โดยมีหน้าที่ทำการเลือกแหล่งข้อมูลและบริการที่เหมาะสมกับความต้องการ
คลาส "Data&Service"	data&Service	เป็นคลาสของแหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
คลาส "Data&ServiceType"	data&ServiceType	เป็นคลาสของชนิดของแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส "ShareData"	shareData	เป็นคลาสของจุดร่วมของแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส "DataSource"	dataSource	เป็นคลาสของแหล่งข้อมูลที่ถูกเลือกนำมาใช้
คลาส "Service"	service	เป็นคลาสของบริการที่ถูกเลือกนำมาใช้
คลาส "WebFeed"	webFeed	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเว็บฟีดที่นำมาใช้
คลาส "BinaryFile"	binaryFile	เป็นคลาสที่อธิบายถึงข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบไบนารีไฟล์
คลาส "WebWidget"	webWidget	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเว็บวิดเจ็ตที่นำมาใช้
คลาส "WebAPIs"	webAPIs	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเว็บเอพีไอ ที่นำมาใช้ในระบบ กล่าวคือเว็บเอพีไอเป็นบริการที่เว็บไซต์ต้นทางเปิดให้บริการ ผู้ใช้สามารถเข้าไปใช้งานบริการได้

ตารางที่ ค.3 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ

ชื่อความต้องการ	ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
คำอธิบาย	หลังจากการกำหนดแหล่งข้อมูลและบริการแล้ว ทำให้ทราบว่าจะใช้ข้อมูลและบริการจากแหล่งใด แต่ในข้อมูลและบริการที่นำมาใช้อาจมีข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีที่หลากหลาย เพราะในขั้นตอนการพัฒนาจำเป็นต้องใช้ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีในการพัฒนาโปรแกรมระบบ แล้วต้องพิจารณาถึงความสอดคล้องของเทคโนโลยีระหว่างระบบเว็บแมชชีนกับแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้

แผนภาพคลาสของเมตาโมเดลที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน



ตารางที่ ค.3 การประยุกต์ใช้ยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ (ต่อ)

องค์ประกอบแบบจำลอง	แม่พิมพ์ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้	คำอธิบาย
คลาส "Data&Service"	data&Service	เป็นคลาสของแหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
คลาส "Data&ServiceSpecification"	data&ServiceSpecification	เป็นคลาสของข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส "DataConstructor"	dataConstructor	เป็นคลาสที่อธิบายถึงข้อมูลตั้งต้นที่จำเป็นต่อการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส "WebProtocol"		เป็นคลาสที่อธิบายถึงเว็บโพรโทคอลที่ใช้ในการระบุข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส "WebProtocolType"		เป็นคลาสของชนิดเว็บโพรโทคอล ซึ่งเป็นคลาส enumeration
คลาส "DataFormat"		เป็นคลาสที่อธิบายถึงรูปแบบข้อมูลที่ใช้ในการระบุข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส "DataFormatType"		เป็นคลาสของชนิดรูปแบบข้อมูล ซึ่งเป็นคลาส enumeration
คลาส "WrapperLibrary"	wrapperLibrary	เป็นคลาสที่อธิบายถึงไลบรารีที่ใช้เพื่อห่อหุ้ม (Wrapper) ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส "UserInterface"	userInterface	เป็นคลาสของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส "Event"	data&ServiceEvent	เป็นคลาสของเหตุการณ์ของแหล่งข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้
คลาส "Operation"	operation	เป็นคลาสของโอเปอเรชันของแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส "Security"	security	เป็นคลาสของลักษณะทางความมั่นคงของแหล่งข้อมูลและบริการ

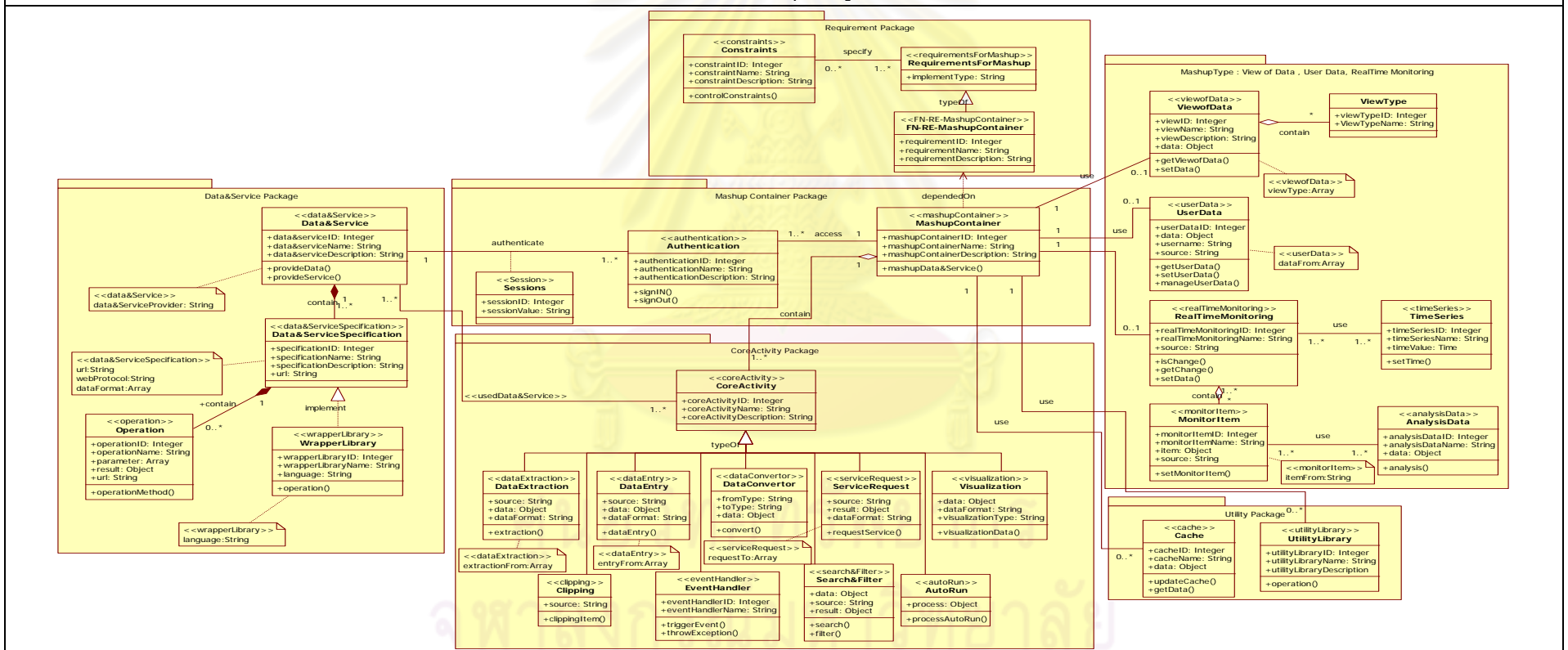
ตารางที่ ค.5 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ

ชื่อความต้องการ	ความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ	
คำอธิบาย	การใช้งานข้อมูลและบริการจากภายนอก ผู้ให้บริการข้อมูลและบริการอาจกำหนดเงื่อนไขบังคับในการใช้งาน ถ้าทำการฝ่าฝืนเงื่อนไขบังคับอาจส่งผลให้ผู้ให้บริการระงับสิทธิในการเข้าใช้บริการ เกิดผลกระทบทำให้เว็บแมชชีนไม่สามารถทำงานได้หรือทำงานได้ไม่ถูกต้อง	
แผนภาพคลาสของเมตาโมเดลที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน		
<pre> classDiagram class Requirements { +requirementID: Integer +requirementName: String +requirementDescription: String +requirementType: String } class Constraints { +constraintID: Integer +constraintName: String +constraintDescription: String +controlConstraints() } class DataServiceConstraints { +controlData&ServiceConstraints() } class SystemConstraints { +controlSystemConstraints() } Requirements "1..*" -- "0..*" Constraints : specify Constraints < -- DataServiceConstraints Constraints < -- SystemConstraints </pre>		
องค์ประกอบแบบจำลอง	แม่พิมพ์ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้	คำอธิบาย
คลาส "Requirements"	requirements	เป็นคลาสที่อธิบายถึงความต้องการของระบบเว็บแมชชีน
คลาส "Constraints"	constraints	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเงื่อนไขบังคับ
คลาส "Data&Service Constraint"	data&Service Constraint	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเงื่อนไขบังคับของแหล่งข้อมูลและบริการที่ผู้ให้บริการได้ทำการกำหนดไว้
คลาส "SystemConstraints"	systemConstraints	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเงื่อนไขบังคับของระบบซึ่งถูกกำหนดขึ้นมาจากภายในระบบเอง

ตารางที่ ค.6 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเมตาโมเดลของความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป

ชื่อความต้องการ	ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป
คำอธิบาย	เป็นการระบุถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของทั้งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ เพื่อทำการสนับสนุนการออกแบบเว็บแมชอัปในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งอธิบายถึงกิจกรรมหลักที่สามารถเกิดขึ้นได้ในการพัฒนาเว็บแมชอัป

แผนภาพคลาสของเมตาโมเดลที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป



ตารางที่ ค.6 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเมตาโมเดลของความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป
(ต่อ)

องค์ประกอบแบบจำลอง	แม่พิมพ์ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้	คำอธิบาย
คลาส “RequirementsForMashup”	requirementsForMashup	เป็นคลาสที่อธิบายถึงความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป
คลาส “FN-RE-MashupContainer”	FN-RE-MashupContainer	เป็นคลาสของรายการความต้องการเชิงหน้าที่ที่แมชอัปคอนเทนเนอร์รับผิดชอบ
คลาส “Constraints”	constraints	เป็นคลาสที่อธิบายถึงเงื่อนไขบังคับ
คลาส “Data&Service”	data&Service	เป็นคลาสของแหล่งข้อมูลและบริการที่จะเลือกนำมาใช้งาน
คลาส “Data&ServiceSpecification”	data&ServiceSpecification	เป็นคลาสของข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส “WrapperLibrary”	wrapperLibrary	เป็นคลาสที่อธิบายถึงไลบรารีที่ใช้เพื่อห่อหุ้ม (Wrapper) ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส “Operation”	operation	เป็นคลาสของโอเปอเรชันของแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส “Authentication”	authentication	เป็นคลาสที่อธิบายถึงการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส “Session”	session	เป็นคลาสที่ใช้เก็บข้อมูลเซสชันที่บริการส่งมาให้เมื่อการพิสูจน์ตัวตนถูกต้อง
คลาส “MashupContainer”	mashupContainer	เป็นคลาสส่วนที่ทำการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ เป็นศูนย์รวมและจัดควบคุมการทำงานของเว็บแมชอัป ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความต้องการเชิงหน้าที่และเงื่อนไขบังคับ
คลาส “CoreActivity”	coreActivity	เป็นซูปเปอร์คลาสที่อธิบายถึงกิจกรรมหลักของแมชอัปคอนเทนเนอร์ที่กระทำต่อข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้
คลาส “DataExtraction”	dataExtraction	เป็นคลาสที่ระบุถึงการสกัดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและบริการ
คลาส “DataEntry”	dataEntry	เป็นคลาสที่ระบุถึงการนำเข้าสู่ข้อมูลทำการบันทึกหรือทำการประมวลผล ซึ่งข้อมูลอาจมาจากข้อมูลนำเข้าของผู้ใช้หรือข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระบบ
คลาส “DataConvertor”	dataConvertor	เป็นคลาสที่ระบุถึงการแปลงข้อมูลจากลักษณะรูปแบบข้อมูลหนึ่งไปเป็นรูปแบบข้อมูลอีกอย่างหนึ่ง เพื่อให้ข้อมูลเหล่านั้นสามารถสามารถทำงานร่วมกันได้
คลาส “ServiceRequest”	serviceRequest	เป็นคลาสที่ระบุถึงการร้องขอใช้งานบริการจากแมชอัปคอนเทนเนอร์ไปยังบริการ
คลาส “Visualization”	visualization	เป็นคลาสที่ระบุถึงการแสดงผลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถมองเห็นและทำความเข้าใจได้ง่าย
คลาส “EventHandler”	eventHandler	เป็นคลาสที่ระบุถึงการจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบเพื่อให้สามารถตอบสนองของเหตุการณ์นั้นๆ ได้

ตารางที่ ค.6 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนในเมตาโมเดลของความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน
(ต่อ)

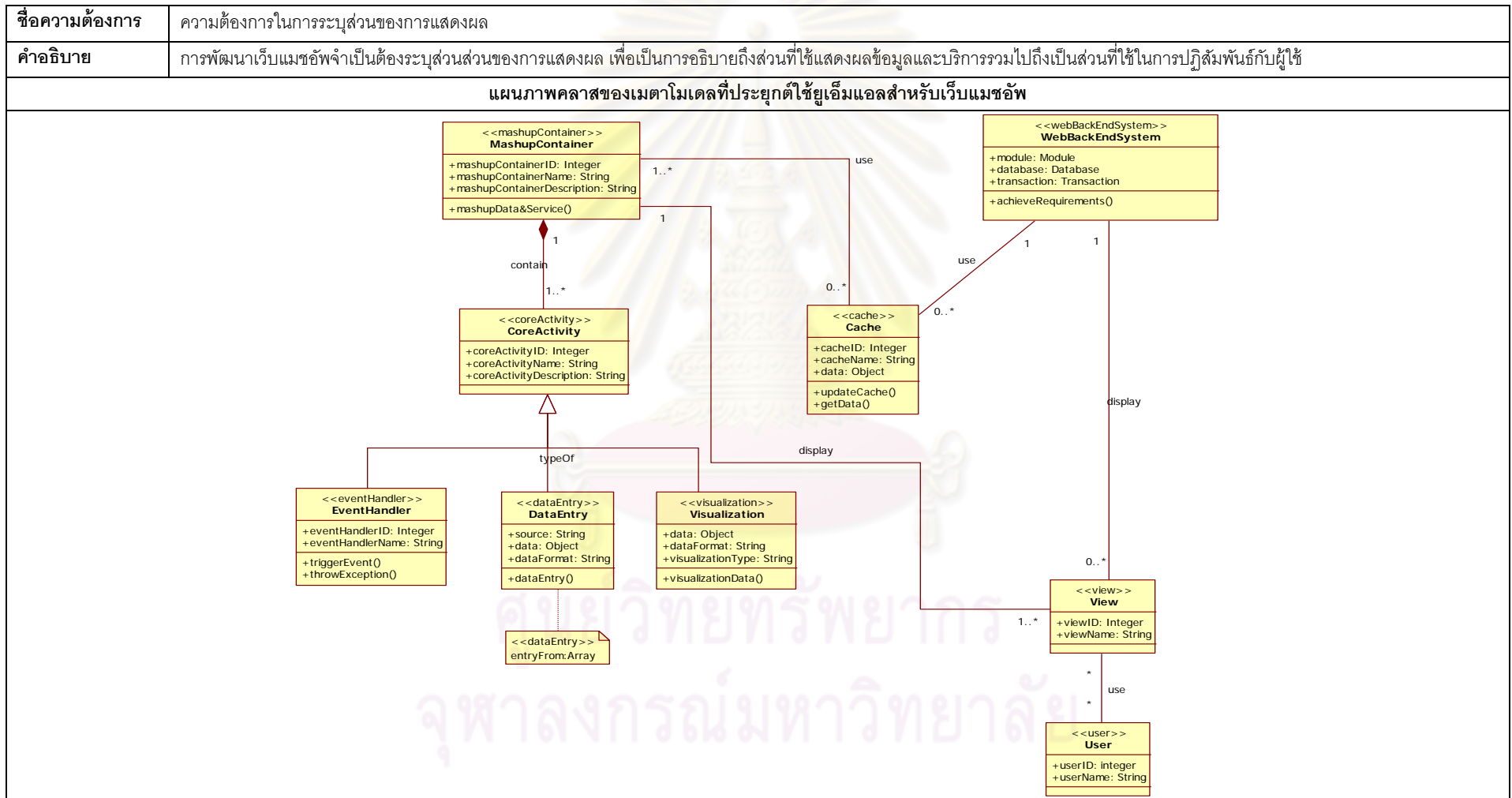
องค์ประกอบแบบจำลอง	แม่พิมพ์ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้	คำอธิบาย
คลาส "AutoRun"	autoRun	เป็นคลาสที่ระบุถึงการทำงานที่มีลักษณะการทำงานอยู่ตลอดเวลาหรือทำงานตามช่วงเวลาที่กำหนด
คลาส "Search&Filter"	search&Filter	เป็นคลาสที่ระบุถึงการทำงานการค้นหาข้อมูลที่มีอยู่จำนวนมากให้เหลือแต่ข้อมูลที่ต้องการ หรือทำการคัดกรองข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด
คลาส "Clipping"	clipping	เป็นคลาสที่ระบุถึงการตัดเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของเว็บเพจมาเก็บไว้หรือนำไปใช้งาน
คลาส "ViewOfData"	viewOfData	เป็นคลาสของรูปแบบเว็บแมชชีนที่มีลักษณะที่มุ่งเน้นในการจัดลำดับหรือจัดกลุ่มของข้อมูลที่ได้จากเว็บไซต์อื่น
คลาส "ViewType"		เป็นคลาสที่อธิบายถึงชนิดของรูปแบบของมุมมองของข้อมูล
คลาส "UserData"	userData	เป็นคลาสของรูปแบบเว็บแมชชีนที่มีลักษณะที่มุ่งเน้นในการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้
คลาส "RealTimeMonitoring"	realTimeMonitoring	เป็นคลาสรูปแบบเว็บแมชชีนที่มีลักษณะที่มุ่งเน้นในการสนับสนุนการทำงานในการจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์ ซึ่งหมายถึงการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลอยู่ตลอดเวลา เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลทั้งในลักษณะเกิดการสร้างข้อมูลใหม่หรือการเปลี่ยนแปลงข้อมูล
คลาส "MonitorItem"	monitorItem	เป็นคลาสที่อธิบายถึงข้อมูลที่ต้องการทำการเฝ้าสังเกตหรือตรวจสอบ
คลาส "TimeSeries"	timeSeries	เป็นคลาสที่อธิบายถึงช่วงเวลาหรือระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูล
คลาส "AnalysisData"	analysisData	เป็นคลาสที่อธิบายถึงกฎหรือเงื่อนไขในการตรวจสอบข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามกฎที่ได้กำหนดไว้
คลาส "Cache"	cache	เป็นคลาสที่ทำหน้าที่แคชข้อมูลเพื่อช่วยให้การจัดการข้อมูลนั้นมีประสิทธิภาพ
คลาส "UtilityLibrary"	utilityLibrary	เป็นคลาสที่อธิบายถึงไลบรารีที่ทำหน้าที่ช่วยสนับสนุนการทำงานของเว็บแมชชีน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ค.7 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเมตาโมเดลของความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัป และระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ

ชื่อความต้องการ	ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัปและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ	
คำอธิบาย	ในการพัฒนาเว็บแมชอัปจำเป็นต้องการวิธีการพัฒนาทั้งสองรูปแบบควบคู่กัน จึงจำเป็นต้องกำหนดวิธีการรวมการทำงานระหว่างระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัปและระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ เพื่อทั้งสองส่วนนี้สามารถเชื่อมต่อการทำงานร่วมกันได้	
แผนภาพคลาสของเมตาโมเดลที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป		
<pre> classDiagram class MashupSystem { +data: Data +service: Service +cache: Cache +utilLibrary: UtilLibrary +view: View +userData: UserData +realTimeMonitoring: RealTimeMonitoring +viewOfData: ViewOfData +achieveRequirements() +coreActivity() } class WebBackEndSystem { +module: Module +database: Database +transaction: Transaction +achieveRequirements() } class WebBinding { +shareData: Data +dataFormat: String +useModule() +AssociationMethod() } MashupSystem "1" -- "1" WebBackEndSystem : combine MashupSystem "1" -- "1" WebBinding WebBackEndSystem "1" -- "1" WebBinding </pre>		
องค์ประกอบแบบจำลอง	แม่พิมพ์ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้	คำอธิบาย
คลาส "MashupSystem"	mashupSystem	เป็นคลาสที่อธิบายถึงระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัป
คลาส "WebBackEndSystem"	webBackEndSystem	เป็นคลาสที่อธิบายถึงระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ
คลาส "WebBinding"	webBinding	เป็นคลาสที่จะระบุถึงส่วนของการเชื่อมต่อระหว่างระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัปและระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ

ตารางที่ ค.8 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล



ตารางที่ ค.8 การประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในเมตาโมเดลของความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล (ต่อ)

องค์ประกอบแบบจำลอง	แม่พิมพ์ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้	คำอธิบาย
คลาส “MashupContainer”	mashupContainer	เป็นคลาสส่วนที่ทำการรวมการทำงาน of ข้อมูลและบริการ เป็นศูนย์รวมและจัดควบคุมการทำงานของเว็บแมชอัป ซึ่งจะขึ้นอยู่กับความ ต้องการเชิงหน้าที่และเงื่อนไขบังคับ
คลาส “CoreActivity”	coreActivity	เป็นซูปเปอร์คลาสที่อธิบายถึงกิจกรรมหลักของแมชอัปคอนเทนเนอร์ที่กระทำต่อข้อมูลและบริการที่สามารถเกิดขึ้นได้
คลาส “EventHandler”	eventHandler	เป็นคลาสที่ระบุถึงการจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบเพื่อให้สามารถตอบสนองของเหตุการณ์นั้นๆ ได้
คลาส “DataEntry”	dataEntry	เป็นคลาสที่ระบุถึงการนำเข้าข้อมูลทำการบันทึกหรือทำการประมวลผล ซึ่งข้อมูลอาจมาจากข้อมูลนำเข้าของผู้ใช้หรือข้อมูลที่มีอยู่แล้วในระบบ
คลาส “Visualization”	visualization	เป็นคลาสที่ระบุถึงการแสดงผลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถมองเห็นและทำความเข้าใจได้ง่าย
คลาส “Cache”	cache	เป็นคลาสที่ทำหน้าที่แคชข้อมูลเพื่อช่วยให้การจัดการข้อมูลนั้นมีประสิทธิภาพ
คลาส “WebBackEndSystem”	webBackEndSystem	เป็นคลาสที่อธิบายถึงระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ
คลาส “View”	view	เป็นคลาสที่อธิบายถึงส่วนของการแสดงผล
คลาส “User”	user	เป็นคลาสที่อธิบายถึงผู้ใช้ของระบบ

ภาคผนวก ง

กรณีศึกษาที่ประยุกต์ใช้ยูเอเอ็มแอลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัป

กรณีศึกษาที่ 1 ระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ (Customer Support Calls System)

ระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์เป็นของบริษัทเอเอฟเอ็นไอ (Afni) ซึ่งให้บริการคอลเซ็นเตอร์ (Call Center) เพื่อการตอบคำถามและช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ โดยบริษัทเอเอฟเอ็นไอจะให้บริการคอลเซ็นเตอร์แก่องค์กรลูกค้า ซึ่งองค์กรลูกค้ายินยอมให้ระบบเข้าถึงข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการตอบคำถามและช่วยสนับสนุนลูกค้า ระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์จะทำการแมชอัปข้อมูลจากองค์กรลูกค้า (แยกตามองค์กรลูกค้า) เพื่อทำการจัดสร้างการจัดมุมมองของข้อมูลและแสดงผลข้อมูลขึ้นมาใหม่ซึ่งเป็นไปตามกระบวนการทางธุรกิจขององค์กรลูกค้าเพื่อให้พนักงานคอลเซ็นเตอร์สามารถตอบคำถามและช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ได้ เพื่อลดเวลาเฉลี่ยการรอคอย เพิ่มอัตราโทรติดในครั้งแรก เพื่อความสะดวกในการฝึกพนักงานคอลเซ็นเตอร์ และมีการจัดเก็บล็อกไฟล์จากกิจกรรมการทำงานของพนักงานเพื่อตรวจสอบดูว่าพนักงานทำงานเป็นตามความต้องการขององค์กรลูกค้าหรือไม่

จากการศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างของระบบพบว่า ระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์นี้มีความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัป โดยเป็นการประยุกต์ใช้ตามความต้องการและเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชอัปดังตารางที่ ง.1

ตารางที่ ง.1 รายละเอียดความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัปของระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์

ความต้องการ	ข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบ
ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัป	ความต้องการของระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ (RE-CustomerSupportCallsSystem) ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป (RequirementsForMashup) ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติ (RequirementsForCommonWeb)
ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ	องค์กรลูกค้า (EnterpriseCustomer) แหล่งข้อมูลและบริการขององค์กรลูกค้าเอ - องค์กรลูกค้าแซด (EnterpriseA - EnterpriseZ) ชื่อของผู้ให้บริการของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้ (data&ServiceProvider) ชื่อของผู้ให้บริการที่เลือกนำมาใช้ (serviceProvider) ชื่อผู้ให้บริการของเว็บวิดเจ็ตที่เลือกนำมาใช้ (webWidgetProvider)
ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ	การพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ (Authentication) ข้อมูลเซสชันที่บริการส่งมาให้เมื่อการพิสูจน์ตัวตนถูกต้อง (Session)
ความต้องการในการกำหนดเงื่อนไขบังคับ	เงื่อนไขบังคับของระบบ (System Constraint)

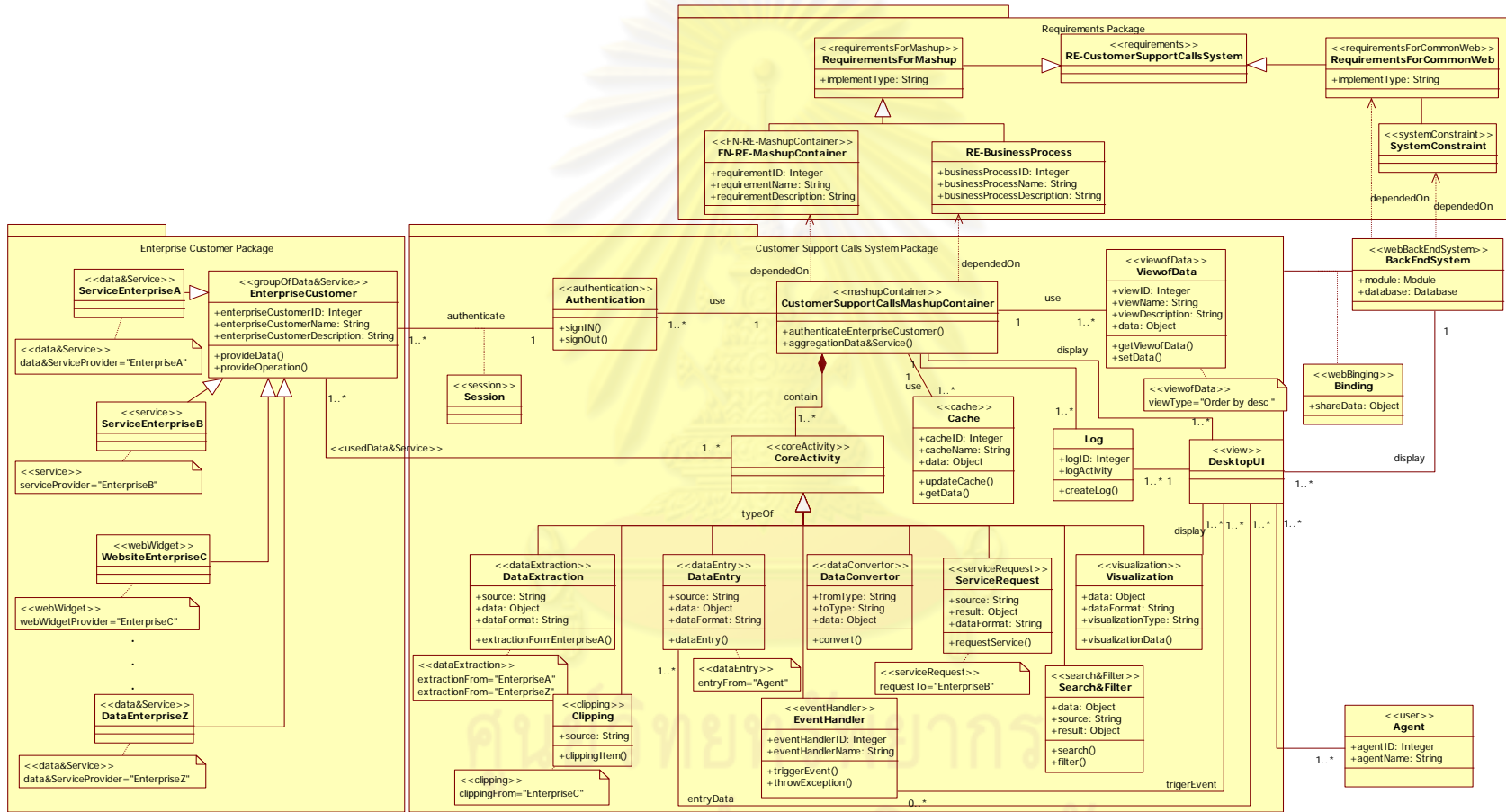
ตารางที่ ง.1 รายละเอียดความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัปของระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ (ต่อ)

ความต้องการ	ข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบ
ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป	ความต้องการเชิงหน้าที่ที่แมชอัปคอนเทนเนอร์รับผิดชอบ (FN-RE-MashupContainer)
	ความต้องการของกระบวนการทางธุรกิจขององค์กรลูกค้า (RE-BusinessProcess)
	ส่วนที่ทำการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ เป็นศูนย์รวมและจุดควบคุมการทำงานของเว็บแมชอัป (CustomerSupportCallsSystem MashupContainer)
	กิจกรรมหลักของแมชอัปคอนเทนเนอร์ที่กระทำต่อข้อมูลและบริการ (CoreActivity)
	การทำการสกัดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและบริการ (DataExtraction)
	การนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้ (DataEntry)
	การแปลงข้อมูล (DataConvertor)
	การร้องขอให้งานบริการ (ServiceRequest)
	การจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบ (EventHandler)
	การแสดงผลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถมองเห็นและทำความเข้าใจได้ง่าย (Visualization)
	การทำการค้นหาและคัดกรองข้อมูล (Search&Filter)
	การตัดเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของเว็บเพจ (Cipling)
	การทำการจัดลำดับหรือจัดกลุ่มของข้อมูล (ViewofData)
	การจัดลำดับแบบมากไปน้อย (ViewType)
	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการสกัดข้อมูล (extractionFrom)
	ชื่อแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ (entryFrom)
	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการเรียกใช้งาน (requestTo)
ชื่อของเว็บเพจที่ถูกตัดออกมาทำการจัดเก็บไว้ในระบบ (clippingFrom)	
แคชข้อมูล (Cache)	
การจัดการและจัดเก็บล็อกไฟล์จากกิจกรรมการทำงานของพนักงาน (Log)	
ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัปและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ	ระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ (WebBackEndSystem)
	ส่วนของการเชื่อมต่อระหว่างระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัปและระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ (WebBinding)
ความต้องการในการระบุส่วนของกาแสดงผล	ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเดสทอป (DesktopUI)
	พนักงาน (Agent)

โดยระบบนี้มีความต้องการแสดงผลข้อมูลการออกแบบที่มีลักษณะเฉพาะตามระบบงานคือ ความต้องการของกระบวนการทางธุรกิจขององค์กรลูกค้าและการจัดการและจัดเก็บล็อกไฟล์จากกิจกรรมการทำงานของพนักงาน หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบของกรณีศึกษาระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ มาออกแบบโดยใช้แผนภาพยูเอ็มแอลแสดงผลองค์ประกอบและโครงสร้างตามเมตาโมเดลของเว็บแมชอัป สามารถแสดงผลได้ดังรูปที่ ง.1

จากการนำข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบของกรณีศึกษาระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ มาออกแบบโดยใช้แผนภาพยูเอ็มแอลแสดงผลองค์ประกอบและโครงสร้างตามเมตาโมเดลของเว็บแมชชีน พบว่าแผนภาพคลาสที่สร้างโดยยูเอ็มแอลไม่รองรับการแสดงผลข้อมูลการออกแบบของเว็บแมชชีนได้เช่น ข้อมูลชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการสกัดข้อมูลข้อมูลชื่อแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ ข้อมูลชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการเรียกใช้งาน เป็นต้น และไม่สามารถแสดงความหมายขององค์ประกอบได้ตามความต้องการและเมตาโมเดลของเว็บแมชชีน แต่ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนสามารถแสดงผลข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบของกรณีศึกษาระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ได้ทั้งหมด และสามารถแสดงความหมายขององค์ประกอบได้ตามความต้องการและเมตาโมเดลของเว็บแมชชีนได้ โดยใช้แม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้อนระบุทำการกำกับข้อมูลที่ต้องการออกแบบ โดยใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนที่แบ่งย่อยตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีนในการออกแบบ ในหัวข้อความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชชีน ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนนั้นบรรลุ ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ ความต้องการในการกำหนดเงื่อนไขบังคับ ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีนและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ และความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล โดยสามารถแสดงแผนภาพคลาสการประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนได้ดังรูปที่ ง.2 แสดงแม่พิมพ์ต้นแบบที่กำกับคลาสเพื่อระบุถึงหน้าที่ของคลาสได้ดังตารางที่ ง.2 และแสดงค่าป้อนระบุที่มีการประยุกต์ใช้ได้ดังตารางที่ ง.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ง.2 แผนภาพคลาสของระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป

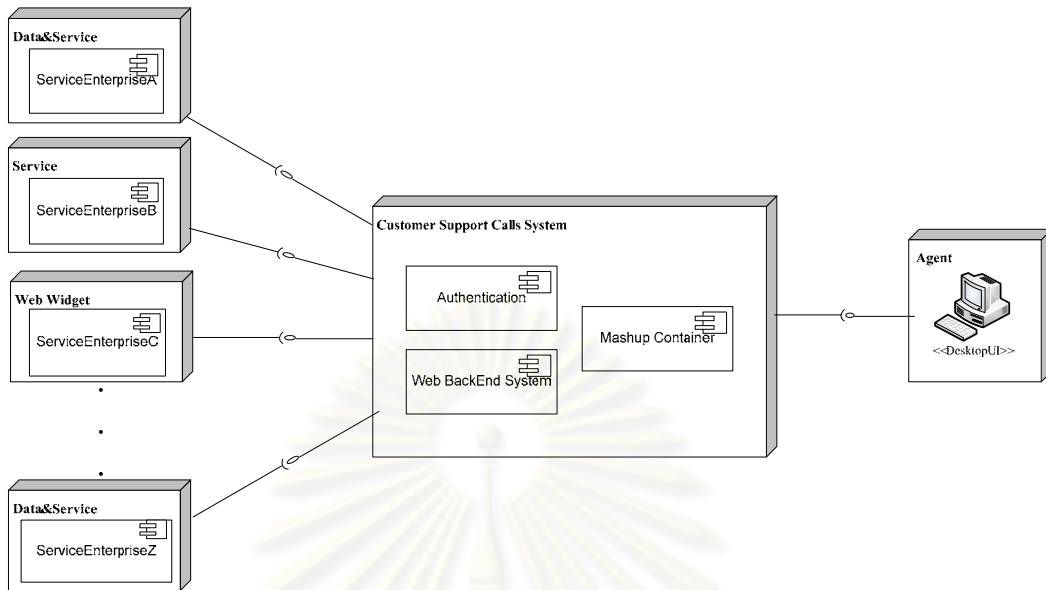
ตารางที่ ง.2 แม่พิมพ์ต้นแบบที่กำกับคลาสเพื่อระบุถึงหน้าที่ของคลาสในระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์

คลาส	หน้าที่ของคลาส	แม่พิมพ์ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้
RE-CustomerSupportCallsSystem	ความต้องการของระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์	requirements
RequirementsForMashup	ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป	requirementsForMashup
RequirementsForCommonWeb	ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติ	requirementsForCommonWeb
EnterpriseCustomer	กลุ่มขององค์กรลูกค้า	groupOfData&Service
EnterpriseA	องค์กรลูกค้าเอ	data&Service
EnterpriseB	องค์กรลูกค้าบี	service
EnterpriseC	องค์กรลูกค้าซี	webWidget
EnterpriseZ	องค์กรลูกค้าแซด	data&Service
Authentication	การพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการทำงานแหล่งข้อมูลและบริการ	authentication
Session	ข้อมูลเซสชันที่บริการส่งมาให้เมื่อการพิสูจน์ตัวตนถูกต้อง	session
FN-RE-MashupContainer	ความต้องการเชิงหน้าที่ที่แมชอัปคอนเทนเนอร์รับผิดชอบ	FN-RE-MashupContainer
RE-BusinessProcess	ความต้องการของกระบวนการทางธุรกิจขององค์กรลูกค้า	-
CustomerSupportCallsSystem MashupContainer	ส่วนที่ทำการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ เป็นศูนย์รวมและจุดควบคุมการทำงานของเว็บแมชอัป	mashupContainer
CoreActivity	กิจกรรมหลักของแมชอัปคอนเทนเนอร์ที่กระทำต่อข้อมูลและบริการ	coreActivity
DataExtraction	การทำการสกัดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและบริการ	dataExtraction
DataEntry	การนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้	dataEntry
DataConvertor	การแปลงข้อมูล	dataConvertor
ServiceRequest	การร้องขอใช้งานบริการ	serviceRequest
EventHandler	การจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบ	eventHandler
Visualization	การแสดงผลข้อมูล	visualization
Search&Filter	การทำการค้นหาและคัดกรองข้อมูล	search&Filter
Cippling	การตัดเอาส่วนใดส่วนหนึ่งของเว็บเพจ	cippling
ViewofData	การทำการจัดลำดับหรือจัดกลุ่มของข้อมูล	viewofData
Cache	แคชข้อมูล	cache
Log	การจัดการและจัดเก็บลิสต์ไพล์จากกิจกรรมการทำงานของพนักงาน	-
BackEndSystem	ระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ	webBackEndSystem
Binding	ส่วนของการเชื่อมต่อระหว่างระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัปและระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ	webBinding
DesktopUI	ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเดสทอป	view
Agent	พนักงานที่ใช้ระบบ	user

ตารางที่ ง.3 คำ پایาระบุที่มีการประยุกต์ใช้ในระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์

คำ پایาระบุที่ประยุกต์ใช้	ความหมาย
data&ServiceProvider	ชื่อของผู้ให้บริการ ของแหล่งข้อมูลและบริการที่เลือกนำมาใช้
serviceProvider	ชื่อของผู้ให้บริการที่เลือกนำมาใช้
webWidgetProvider	ชื่อผู้ให้บริการของเว็บวิดเจ็ตที่เลือกนำมาใช้
viewType	ชนิดของมุมมองข้อมูลที่เลือกนำมาใช้
extractionFrom	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการสกัดข้อมูล
entryFrom	ชื่อแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ
clippingFrom	ชื่อของเว็บเพจที่ถูกตัดออกมาทำการจัดเก็บไว้ในระบบ
requestTo	ชื่อของบริการที่ถูกเรียกใช้การทำงาน

โดยสามารถแสดงแผนภาพคอมโพเนนต์ของกรณีศึกษาระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของคอมโพเนนต์ที่ได้ดังรูปที่ ง. 3 ดังนี้



รูปที่ ง. 3 แผนภาพคอมโพเนนต์ของกรณีศึกษาระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์

จากรูปที่ ง. 3 แผนภาพคอมโพเนนต์ของกรณีศึกษาระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์ ประกอบด้วยคอมโพเนนต์ของแหล่งข้อมูลและบริการภายนอกระบบดังนี้ คอมโพเนนต์ของแหล่งข้อมูลและบริการขององค์กรเอ คอมโพเนนต์ของบริการจากองค์กรบี คอมโพเนนต์ของเว็บวิดเจ็ตขององค์กรซี คอมโพเนนต์ของแหล่งข้อมูลและบริการองค์กรแซด และประกอบด้วยคอมโพเนนต์ภายในตัวระบบดังนี้ คอมโพเนนต์การทำการพิสูจน์ตัวตน คอมโพเนนต์ของส่วนเว็บแบคเอนด์ คอมโพเนนต์ของส่วนแมชอัปคอนเทนเนอร์ โดยมีคอมโพเนนต์เอเจนต์เป็นตัวแทนของผู้ใช้ระบบ ซึ่งเรียกใช้ระบบผ่านทางส่วนติดต่อผู้ใช้แบบเดสก์ท็อป และสามารถแสดงตัวอย่างหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้ได้ดังรูปที่ ง. 4 ดังนี้



รูปที่ ง. 4 ตัวอย่างหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้ของระบบช่วยสนับสนุนลูกค้าทางโทรศัพท์

กรณีศึกษาที่ 2 ระบบโอเวอร์วอทช์ (Overwatch System)

ระบบโอเวอร์วอทช์เป็นระบบเว็บแมชอัปที่หน่วยงาน Defense Intelligence Agency ของสหรัฐอเมริกาเป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อทำการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากหลายๆ แหล่งข้อมูล แล้วทำการตรวจสอบหาสถานะการณ์ที่ผิดปกติ ซึ่งจะรายงานข้อมูลที่ได้ต่อไปยังกระทรวงกลาโหม โดยหลักการทำงานระบบโอเวอร์วอทช์จะทำการรวบรวมข้อมูลจากเว็บไซต์ทั่วโลกแบบทันกาล (Real Time) นำข้อมูลที่ได้เหล่านั้นมาวิเคราะห์ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนด แล้วแสดงผลลงบนหน้าแดชบอร์ด (Dashboard) เพื่อให้เจ้าหน้าที่สามารถติดตามและตรวจสอบเหตุการณ์ได้ตลอดเวลา

จากการศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างของระบบพบว่า ระบบโอเวอร์วอทช์นี้มีความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัป โดยเป็นการประยุกต์ใช้ตามความต้องการและเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชอัปดังตารางที่ ง.4

ตารางที่ ง.4 รายละเอียดความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัปของระบบโอเวอร์วอทช์

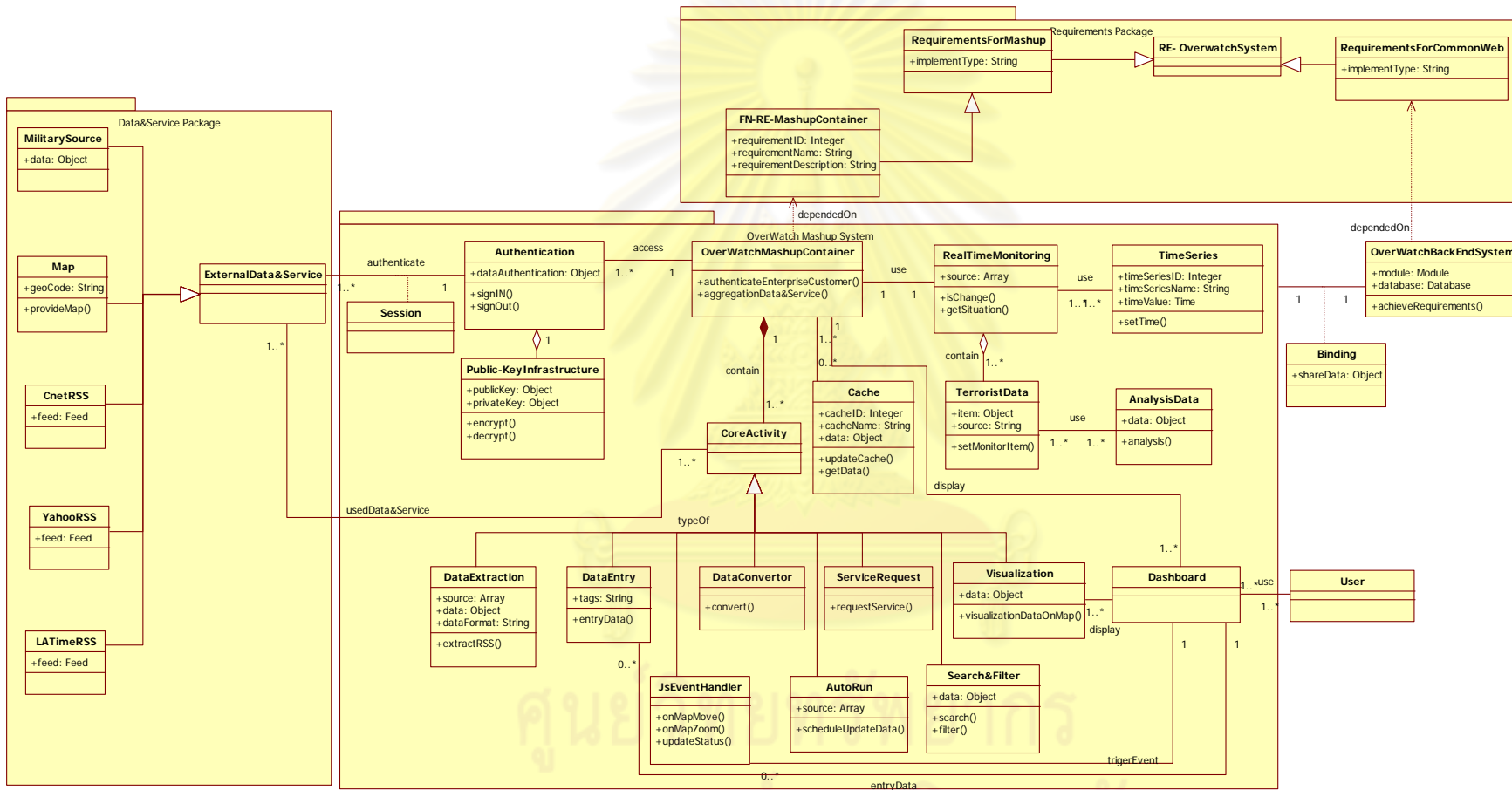
ความต้องการ	ข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบ
ความต้องการคิดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัป	ความต้องการของระบบโอเวอร์วอทช์ (RE- OverwatchSystem)
	ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป (RequirementsForMashup)
	ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับเว็บปรกติ (RequirementsForCommonWeb)
ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ	แหล่งข้อมูลและบริการจากภายนอกระบบ (ExternalData&Service)
	แหล่งข้อมูลทางทหาร (Military Source)
	แผนที่ (Map)
	แหล่งข้อมูลของข่าวจากซีเน็ต (CnetRSS)
	แหล่งข้อมูลของข่าวจากยะฮู (YahooRSS)
	แหล่งข้อมูลของข่าวจากเอไอเอ็ม (LTimeRSS)
	ชื่อของผู้ให้บริการ ของแหล่งข้อมูลที่เลือกนำมาใช้ (dataSourceProvider)
	ชื่อผู้ให้บริการของเว็บฟีดที่เลือกนำมาใช้ (webFeedProvider)
ชื่อผู้ให้บริการของเว็บเอพีไอที่เลือกนำมาใช้ (webAPIsProvider)	
ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ	การพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ (Authentication)
	ข้อมูลเซสชันที่บริการส่งมาให้เมื่อการพิสูจน์ตัวตนถูกต้อง (Session)
	โพรโทคอลการพิสูจน์ตัวตนแบบกุญแจสาธารณะ (Public-KeyInfrastructure)
ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป	ความต้องการเชิงหน้าที่ ที่แมชอัปคอนเทนเนอร์รับผิดชอบ (FN-RE-MashupContainer)
	ส่วนที่ทำการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ เป็นศูนย์รวมและจุดควบคุมการทำงานของเว็บแมชอัป (OverwatchMashupContainer)
	กิจกรรมหลักของแมชอัปคอนเทนเนอร์ที่กระทำต่อข้อมูลและบริการ (CoreActivity)
	การทำการสกัดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและบริการ (DataExtraction)
	การนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้ (DataEntry)
	การแปลงข้อมูล (DataConvertor)
	การร้องขอใช้งานบริการ (ServiceRequest)
	การจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงานของจาวาสคริปต์ (JSEventHandler)
	การแสดงผลข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถมองเห็นและทำความเข้าใจได้ง่าย (Visualiaztion)
	การทำการค้นหาและคัดกรองข้อมูล (Search&Filter)

ตารางที่ ง. 4 รายละเอียดความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเพื่อการออกแบบเว็บแมชชีนของระบบโอเวอร์วอทช์ (ต่อ)

ความต้องการ	ข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบ
ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน	การทำงานอัตโนมัติในการอัปเดตข้อมูล (AutoRun)
	การทำงานในการจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์ (RealTimeMonitoring)
	ข้อมูลการก่อการร้าย (TerrorisData)
	การกำหนดช่วงเวลาหรือระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูล (TimeSeries)
	แคชข้อมูล (Cache)
	การตรวจสอบข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูล (AnalysisData)
	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการสกัดข้อมูล (extractionFrom)
	ชื่อแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ (entryFrom)
	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการเรียกใช้งาน (requestTo)
ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบ	ระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ (OverwatchBackEndSystem)
ส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีนและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ	ส่วนของการเชื่อมต่อระหว่างระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีนและระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ (Binding)
ความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล	ส่วนการแสดงผลแบบแดชบอร์ด (Dashboard)
	ผู้ใช้ (User)

โดยนำข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบของกรณีศึกษาระบบโอเวอร์วอทช์ มาออกแบบโดยใช้แผนภาพยูเอ็มแอลแสดงผลองค์ประกอบและโครงสร้างตามเมตาโมเดลของเว็บแมชชีน สามารถแสดงผลได้ดังรูปที่ ง. 5

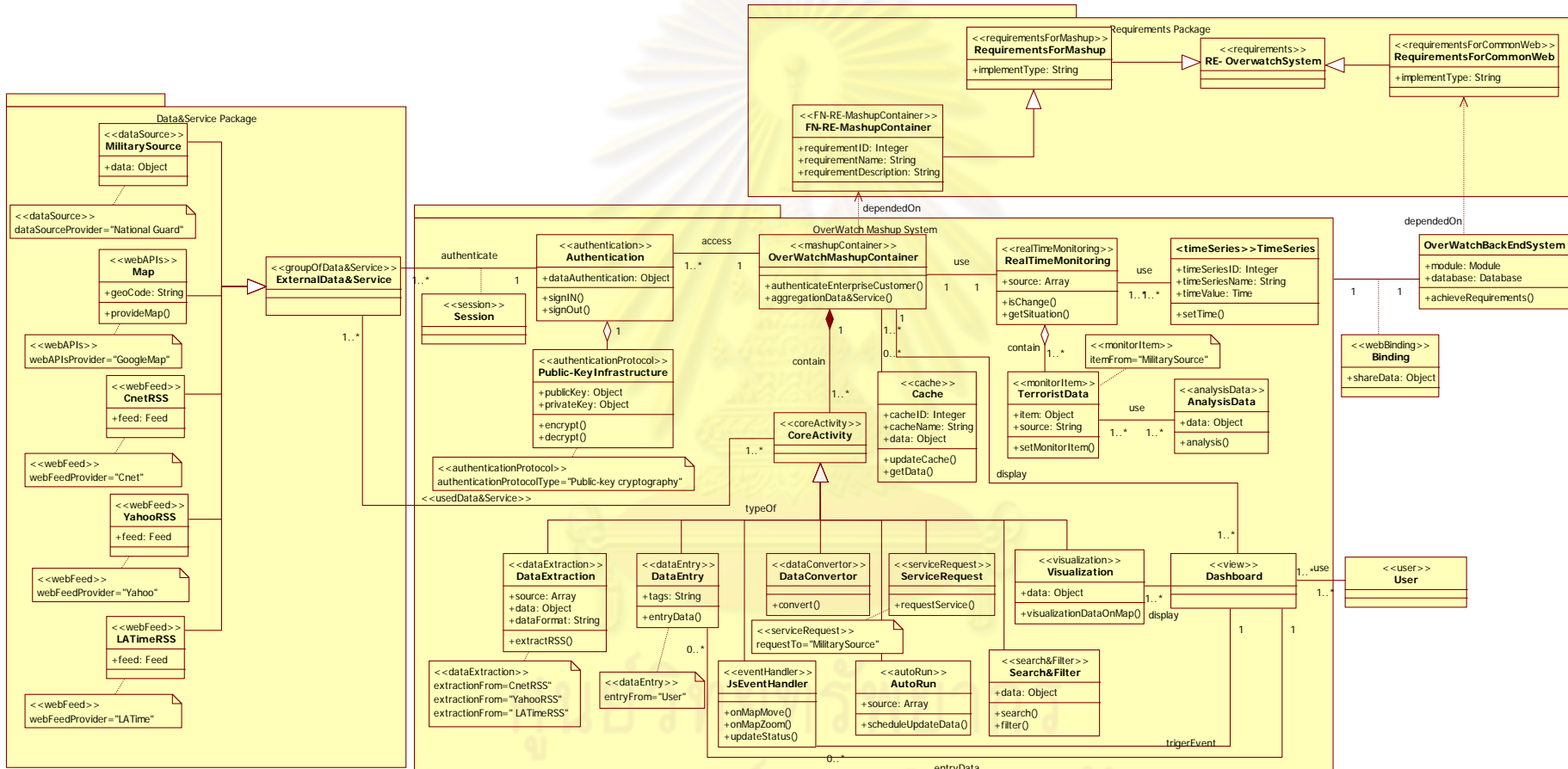
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ๓.5 แผนภาพคลาสของระบบระบบไอเวอร์วอทซ์

จากการนำข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบของกรณีศึกษาระบบระบบโอเวอร์วอทซ์ มาออกแบบโดยใช้แผนภาพยูเอ็มแอลแสดงผลองค์ประกอบและโครงสร้างตามเมตาโมเดลของเว็บแมชชีน พบว่าแผนภาพคลาสที่สร้างโดยยูเอ็มแอลไม่รองรับการแสดงผลข้อมูลการออกแบบของเว็บแมชชีนได้เช่น ข้อมูลชื่อของผู้ให้บริการของแหล่งข้อมูลที่เลือกนำมาใช้ ข้อมูลชื่อแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ ข้อมูลชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการเรียกใช้งาน เป็นต้น และไม่สามารถแสดงความหมายขององค์ประกอบได้ตามความต้องการและเมตาโมเดลของเว็บแมชชีน แต่ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนสามารถแสดงผลข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบของกรณีศึกษาระบบโอเวอร์วอทซ์ได้ทั้งหมด และสามารถแสดงความหมายขององค์ประกอบได้ตามความต้องการและเมตาโมเดลของเว็บแมชชีนได้ โดยใช้แม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้ายระบุทำการกำกับข้อมูลที่ต้องการออกแบบ โดยใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนที่แบ่งย่อยตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชชีนในการออกแบบ ในหัวข้อ ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชชีน ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชชีนนั้นบรรลุ ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน ความต้องการในการรวมการทำงานระหว่างระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชชีนและระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปรกติ และความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล โดยสามารถแสดงแผนภาพคลาสการประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนได้ดังรูปที่ ง.6 แสดงแม่พิมพ์ต้นแบบที่กำกับคลาสเพื่อระบุถึงหน้าที่ของคลาสได้ดังตารางที่ ง.3 และแสดงค่าป้ายระบุที่มีการประยุกต์ใช้ได้ตารางที่ ง.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ง.6 แผนภาพคลาสของระบบระบบโอเวอร์วอทท์ที่ประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป

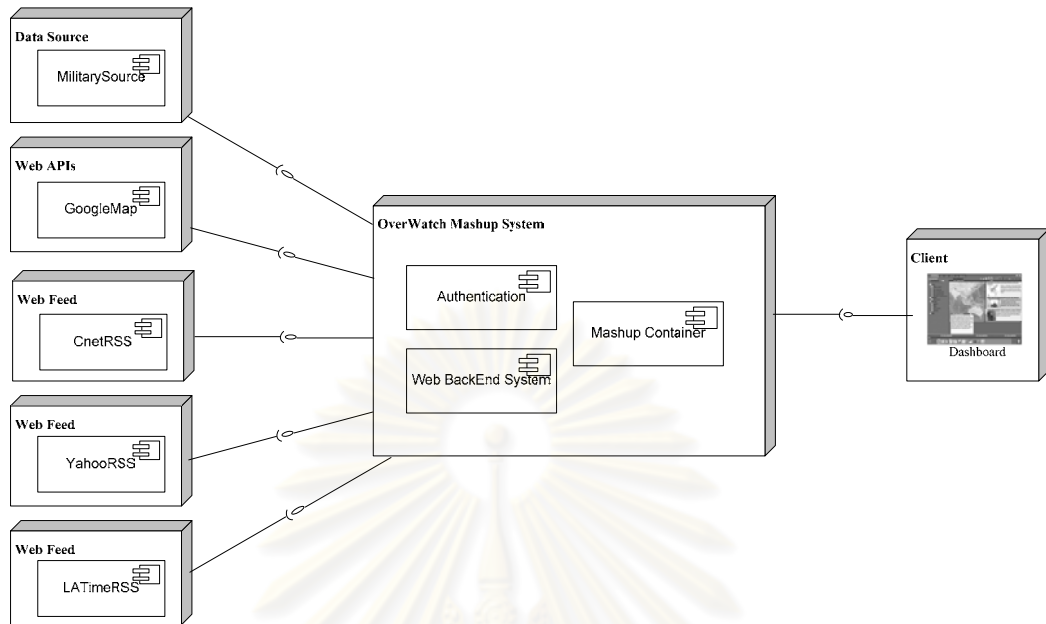
ตารางที่ ง.5 แม่พิมพ์ต้นแบบที่กำกับคลาสเพื่อระบุถึงหน้าที่ของคลาสในระบบโอเวอร์วอทช์

คลาส	หน้าที่ของคลาส	แม่พิมพ์ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้
RE- OverwatchSystem	ความต้องการของระบบโอเวอร์วอทช์	requirements
RequirementsForMashup	ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป	requirementsForMashup
RequirementsForCommonWeb	ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับเว็บปกติ	requirementsForCommonWeb
ExternalData&Service	แหล่งข้อมูลและบริการจากภายนอกในระบบ	groupOfData&Service
Military Source	แหล่งข้อมูลทางทหาร	dataSource
Map	แผนที่	webAPIs
CnetRSS	แหล่งข้อมูลของข่าวจากซีเน็ต	webFeed
YahooRSS	แหล่งข้อมูลของข่าวจากยะฮู	webFeed
Authentication	การพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ	authentication
LATimeRSS	แหล่งข้อมูลของข่าวจากเอเอไทม์	webFeed
Session	ข้อมูลเซสชันที่บริการส่งมาให้เมื่อการพิสูจน์ตัวตนถูกต้อง	session
Public-KeyInfrastructure	โพรโทคอลการพิสูจน์ตัวตนแบบกฎแฉสาธารณะ	authenticationProtocol
FN-RE-MashupContainer	ความต้องการเชิงหน้าที่ ที่แมชอัปคอนเทนเนอร์รับผิดชอบ	FN-RE-MashupContainer
OverwatchMashupContainer	ส่วนที่ทำการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ เป็นศูนย์รวมและจุดควบคุมการทำงานของเว็บแมชอัป	mashupContainer
CoreActivity	กิจกรรมหลักของแมชอัปคอนเทนเนอร์ที่กระทำต่อข้อมูลและบริการ	coreActivity
DataExtraction	การทำการสกัดข้อมูลจากแหล่งข้อมูลและบริการ	dataExtraction
DataEntry	การนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้	dataEntry
DataConvertor	การแปลงข้อมูล	dataConvertor
ServiceRequest	การร้องขอใช้งานบริการ	serviceRequest
JSEventHandler	การจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบ	eventHandler
Visualization	การแสดงผลข้อมูล	visualization
Search&Filter	การทำการค้นหาและคัดกรองข้อมูล	search&Filter
AutoRun	การทำงานอัตโนมัติในการอัปเดตข้อมูล	autoRun
RealTimeMonitoring	การทำงานในการจัดการข้อมูลแบบเรียลไทม์	realTimeMonitoring
TerrorisData	ข้อมูลการก่อการร้าย	monitorData
TimeSeries	การกำหนดช่วงเวลาหรือระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบข้อมูล	timeSeries
AnalysisData	การตรวจสอบข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูล	analysisData
Cache	แคชข้อมูล	cache
OverWatchBackEndSystem	ระบบส่วนที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปกติ	webBackEndSystem
Binding	ส่วนของการเชื่อมต่อระหว่างระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บแมชอัปและระบบเว็บที่ใช้วิธีการพัฒนาแบบเว็บปกติ	webBinding
Dashboard	ส่วนติดต่อผู้ใช้แบบแคชบอร์ด	view
User	ผู้ใช้งานระบบ	user

ตารางที่ ง.6 ค่าป้อนระบุที่มีการประยุกต์ใช้ในระบบโอเวอร์วอทช์

ค่าป้อนระบุที่ประยุกต์ใช้	ความหมาย
dataSourceProvider	ชื่อของผู้ให้บริการของแหล่งข้อมูลที่เลือกนำมาใช้
webAPIsProvider	ชื่อของผู้ให้บริการของเว็บไซต์ที่เลือกนำมาใช้
webFeedProvider	ชื่อผู้ให้บริการของเว็บฟีดที่เลือกนำมาใช้
authenticationProtocolType	ชื่อของชนิดโพรโทคอลของการพิสูจน์ตัวตน
extractionFrom	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการสกัดข้อมูล
entryFrom	ชื่อแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ
requestTo	ชื่อของบริการที่ถูกเรียกใช้การทำงาน

โดยสามารถแสดงแผนภาพคอมโพเนนต์ของกรณีศึกษาระบบโอเวอร์วอทช์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของคอมโพเนนต์ที่ได้ดังรูปที่ ง. 7 ดังนี้



รูปที่ ง. 7 แผนภาพคอมโพเนนต์ของกรณีศึกษาระบบโอเวอร์วอทช์

จากรูปที่ ง. 7 แผนภาพคอมโพเนนต์ของกรณีศึกษาระบบโอเวอร์วอทช์ ประกอบด้วยคอมโพเนนต์ของแหล่งข้อมูลและบริการภายนอกระบบดังนี้ คอมโพเนนต์ของแหล่งข้อมูลทางการทหาร คอมโพเนนต์ของบริการแผนที่ คอมโพเนนต์เว็บฟีดของซีเน็ต คอมโพเนนต์เว็บฟีดของยะฮู คอมโพเนนต์เว็บฟีดของแอลเอทม์ และประกอบด้วยคอมโพเนนต์ภายในตัวระบบดังนี้ คอมโพเนนต์การทำภารกิจอัตโนมัติ คอมโพเนนต์ของส่วนเว็บแบคเอนด์ คอมโพเนนต์ของส่วนแมชอัปคอนเทนเนอร์ โดยมีคอมโพเนนต์ไคลเอนต์เป็นตัวแทนของผู้ใช้ระบบ ซึ่งเรียกใช้ระบบผ่านทางส่วนติดต่อผู้ใช้แบบแดชบอร์ด และสามารถแสดงตัวอย่างหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้ได้ดังรูปที่ ง. 8 ดังนี้



รูปที่ ง. 8 ตัวอย่างหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้ของกรณีศึกษาระบบโอเวอร์วอทช์ [35]

กรณีศึกษาที่ 3 ระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่

ระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่ เป็นเว็บแมชอัปที่ทำการรวมบริการจากเว็บไซต์ฟลิคเกอร์ (Flickr) และเว็บไซต์กูเกิลแมพ (GoogleMap) โดยมีความต้องการแสดงผลรูปภาพจากเว็บไซต์ฟลิคเกอร์ตามป้ายระบุ (Tags) ที่ผู้ใช้ทำการค้นหา โดยรูปภาพนั้นจะแสดงผลลงบนแผนที่ของกูเกิลแมพตามพิกัดตำแหน่งของรูปภาพ ซึ่งเป็นกรณีศึกษาเป็นตัวอย่างจากหนังสือ Pro Web 2.0 Mashups - Remixing Data and Web Services

จากการศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างของระบบพบว่า ระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่นี้มีความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัป โดยเป็นการประยุกต์ใช้ตามความต้องการและเมตาโมเดลสำหรับเว็บแมชอัปดังตารางที่ ง.3

ตารางที่ ง.7 รายละเอียดความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเพื่อการออกแบบเว็บแมชอัปของระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่

ความต้องการ	ข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบ
ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัป	ความต้องการของระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่ (RE-SearchingAndDisplayPhotoOnMapSystem)
	ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป (RequirementsForMashup)
ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ	แหล่งข้อมูลและบริการจากภายนอกระบบ (ExternalData&Service)
	บริการแผนที่กูเกิล (GoogleMap)
	รูปภาพจากเว็บไซต์ฟลิคเกอร์ (Flickr)
ความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ	ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการ (Data&ServiceSpecification)
	ไลบรารีฟลิคเกอร์จีโอ (FlickrGeo)
	ข้อมูลรหัสจีโอ (Geo Code) ซึ่งข้อมูลที่ต้องใช้งานร่วมกันของแหล่งข้อมูลและบริการ
	ข้อมูลตั้งต้นในการตั้งค่าบริการ (DataConstruction)
	ข้อมูลรูปแบบข้อมูลของบริการ (DataFormat)
	อีเวนต์ของบริการ (Event)
	ข้อมูลโอเปอเรชันของบริการ (Operation)
ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ	การพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิ์ในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ (Authentication)
	ข้อมูลโทเค็นที่บริการส่งมาให้เมื่อการพิสูจน์ตัวตนถูกต้อง (Token)
	ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการพิสูจน์ตัวตน (Data Authentication)
ความต้องการในการระบุเงื่อนไขบังคับ	เงื่อนไขบังคับของแหล่งข้อมูลและบริการที่ผู้ใช้บริการได้ทำการกำหนดไว้ (data&ServiceConstraint)
ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป	ความต้องการเชิงหน้าที่ที่แมชอัปคอนเทนเนอร์รับมิดชอบ (FN-RE-MashupContainer)
	ส่วนที่ทำการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ เป็นศูนย์รวมและจุดควบคุมการทำงานของเว็บแมชอัป (FlickrGoogleMapMashupContainer)
	กิจกรรมหลักของแมชอัปคอนเทนเนอร์ที่กระทำต่อข้อมูลและบริการ (CoreActivity)
	การนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้ (DataEntry)
	การแปลงข้อมูล (DataConvertor)
	การร้องขอใช้งานบริการ (ServiceRequest)
	ชื่อแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ (entryFrom)

ตารางที่ ง.7 รายละเอียดความต้องการในการแสดงผลข้อมูลเพื่อการออกแบบเว็บแมชชีนของระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่

ความต้องการ	ข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบ
ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชชีน	ชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการเรียกใช้งาน (requestTo)
	การแสดงผลข้อมูลรูปภาพลงบนแผนที่ (Visualization)
	การจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงานของจาวาสคริปต์ (JSEventHandler)
	การทำการค้นหาและคัดกรองข้อมูล (Search&Filter)
	ไลบรารีที่ช่วยในการถ่ายโอนข้อมูล (cURL)
ความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล	ส่วนการแสดงผลบนไฟล์เฮชทีเอ็มแอล (HTML)
	ผู้ใช้ (User)

โดยนำข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบของกรณีศึกษาระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่ มาออกแบบโดยใช้แผนภาพยูเอเอ็มแอลแสดงผลองค์ประกอบและโครงสร้างตามเมตาโมเดลของเว็บแมชชีน สามารถแสดงผลได้ดังรูปที่ ง.9



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากการนำข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบของกรณีศึกษาระบบการค้นหารูปภาพ และแสดงผลลงบนแผนที่ มาออกแบบโดยใช้แผนภาพยูเอเอ็มแอลแสดงผลองค์ประกอบและโครงสร้างตามเมตาโมเดลของเว็บแมชอัป พบว่าแผนภาพคลาสที่สร้างโดยยูเอเอ็มแอลไม่รองรับการแสดงผลข้อมูลการออกแบบของเว็บแมชอัปได้เช่น ข้อมูลรหัสไอซึ่งข้อมูลที่ต้องใช้งานร่วมกันของแหล่งข้อมูลและบริการข้อมูล ข้อมูลชื่อแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ ข้อมูลชื่อของแหล่งข้อมูลและบริการที่ถูกทำการเรียกใช้งาน เป็นต้น และไม่สามารถแสดงความหมายขององค์ประกอบได้ตามความต้องการและเมตาโมเดลของเว็บแมชอัป แต่ยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปสามารถแสดงผลข้อมูลที่ต้องการแสดงผลการออกแบบของกรณีศึกษาระบบการค้นหารูปภาพ และแสดงผลลงบนแผนที่ได้ทั้งหมด และสามารถแสดงความหมายขององค์ประกอบได้ตามความต้องการและเมตาโมเดลของเว็บแมชอัปได้ โดยใช้แม่พิมพ์ต้นแบบและค่าป้ายระบุทำการกำกับข้อมูลที่ต้องการออกแบบ โดยใช้ยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปที่แบ่งย่อยตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัปในการออกแบบ ในหัวข้อ ความต้องการคัดแยกประเภทความต้องการของเว็บแมชอัป ความต้องการในการระบุแหล่งข้อมูลและบริการที่นำมาใช้เพื่อสามารถทำให้ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัปนั้นบรรลุ ความต้องการในการระบุการพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการเข้าใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ ความต้องการในการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการเพื่อสร้างเป็นระบบเว็บแมชอัป และความต้องการในการระบุส่วนของการแสดงผล โดยสามารถแสดงแผนภาพคลาสการประยุกต์ใช้ยูเอเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปได้ดังรูปที่ ง.10 แสดงแม่พิมพ์ต้นแบบที่กำกับคลาสเพื่อระบุถึงหน้าที่ของคลาสได้ดังตารางที่ ง.8 และแสดงค่าป้ายระบุที่มีการประยุกต์ใช้ได้ตารางที่ ง.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

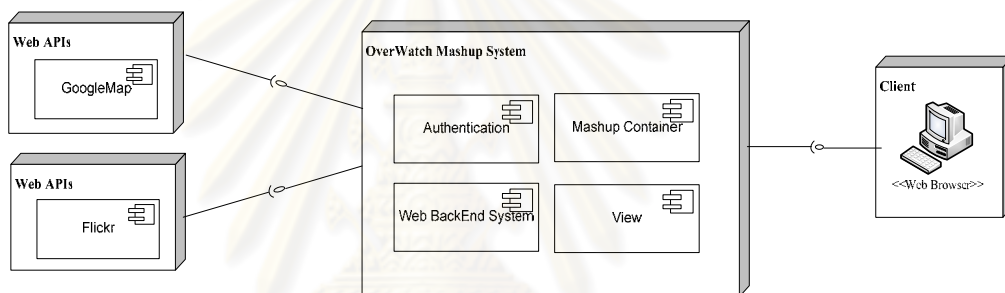
ตารางที่ ง.8 แม่พิมพ์ต้นแบบที่กำกับคลาสเพื่อระบุถึงหน้าที่ของคลาสในระบบการค้นหารูปภาพ และแสดงผลลงบนแผนที่

คลาส	หน้าที่ของคลาส	แม่พิมพ์ต้นแบบที่ประยุกต์ใช้
RE- SearchingAndDisplayPhoto OnMapSystem	ความต้องการของระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่	requirements
RequirementsForMashup	ความต้องการประเภทความต้องการสำหรับแมชอัป	requirementsForMashup
Data&ServiceConstraint	เงื่อนไขบังคับในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ	data&ServiceConstraint
ExternalData&Service	แหล่งข้อมูลและบริการจากภายนอกระบบ	groupOfData&Service
GoogleMap	แผนที่กูเกิลแมพ	webAPIs
Flickr	เว็บไซต์ฟลิคเกอร์	webAPIs
GoogleMapServiceSpecification	ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของกูเกิลแมพ	data&ServiceSpecification
FlickrData&ServiceSpecification	ข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของเว็บไซต์ฟลิคเกอร์	data&ServiceSpecification
OnMapMove	เป็นอีเวนต์ของกูเกิลแมพที่เกิดขึ้นเมื่อมีการเลื่อนแผนที่	data&ServiceEvent
OnMapZoom	เป็นอีเวนต์ของกูเกิลแมพที่เกิดขึ้นเมื่อมีการซูมแผนที่	data&ServiceEvent
DataConstructor	ข้อมูลตั้งต้นที่จำเป็นต่อการใช้งานบริการ	dataConstructor
FlickrGeo	ไลบรารีที่ห่อหุ้มข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของเว็บไซต์ฟลิคเกอร์ ที่สนับสนุนการค้นหารูปภาพจากรหัสไอ	wrapperLibrary
GeoCode	รหัสไอ เป็นข้อมูลที่ใช้งานร่วมกันระหว่างกูเกิลแมพและเว็บไซต์ฟลิคเกอร์	shareData
JSON	รูปแบบข้อมูลชนิดเจสัน	dataFormat
FlickrOperation	โอเปอเรชันของเว็บไซต์ฟลิคเกอร์	operation
Security	ข้อมูลลักษณะทางความมั่นคง	security
Authentication	การพิสูจน์ตัวตนเพื่อสิทธิในการใช้งานแหล่งข้อมูลและบริการ	authentication
Token	ข้อมูลโทเค็นที่บริการส่งมาให้เมื่อการพิสูจน์ตัวตนถูกต้อง	session
DataAuthentication	ข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการพิสูจน์ตัวตน	dataAuthentication
FN-RE-MashupContainer	ความต้องการเชิงหน้าที่ที่แมชอัปคอนเทนเนอร์รับผิดชอบ	FN-RE-MashupContainer
FlickrGoogleMapMashupContainer	ส่วนที่ทำการรวมการทำงานของข้อมูลและบริการ เป็นศูนย์รวมและจัดควบคุมการทำงานของเว็บแมชอัป	mashupContainer
CoreActivity	กิจกรรมหลักของแมชอัปคอนเทนเนอร์ที่กระทำต่อข้อมูลและบริการ	coreActivity
DataEntry	การนำเข้าข้อมูลจากผู้ใช้	dataEntry
DataConvertor	การแปลงข้อมูล	dataConvertor
ServiceRequest	การร้องขอใช้งานบริการ	serviceRequest
JSEventHandler	การจัดการเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระบบ	eventHandler
Visualization	การแสดงผลข้อมูล	visualization
Search&Filter	การทำการค้นหาและคัดกรองข้อมูล	search&Filter
HTML	ส่วนติดต่อผู้ใช้โดยเป็นไฟล์เฮกซ์ที่เอ็มแอล	view
User	ผู้ใช้งานระบบ	user
Cache	แคชข้อมูล	cache
libraryURL	เป็นไลบรารีที่มีความสามารถในการสนับสนุนการถ่ายโอนข้อมูล	utilityLibrary

ตารางที่ ง.9 คำป้วยระบุที่มีการประยุกต์ใช้ในระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่

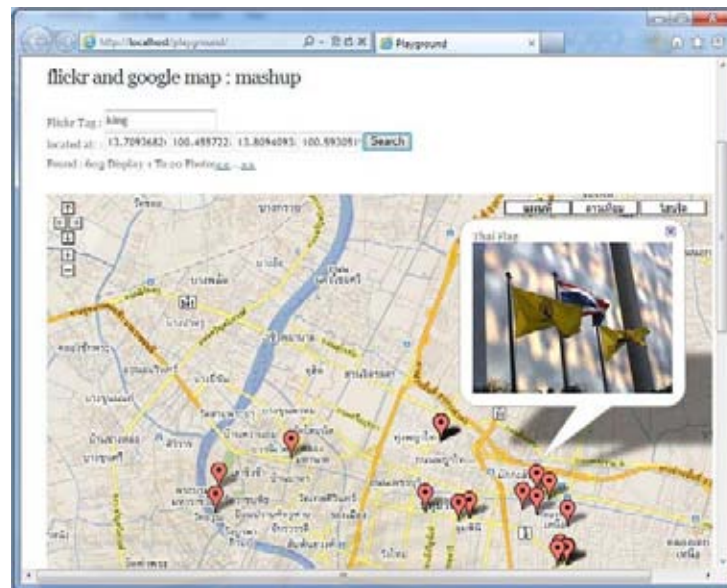
คำป้วยระบุที่ประยุกต์ใช้	ความหมาย
webAPIsProvider	ชื่อของผู้ให้บริการของเว็บเอพีไอที่เลือกนำมาใช้
ur	ยูอาร์แอลที่อยู่ของแหล่งข้อมูลและบริการ เพื่ออธิบายว่าสามารถเข้าถึงได้ที่อยู่ใด
language	ชื่อภาษาโปรแกรมมิ่งของแอปพลิเคชันเบราว์เซอร์ เพื่อให้ในขั้นตอนการพัฒนาทราบว่าต้องภาษาใดในการพัฒนา
entryFrom	ชื่อแหล่งที่มาของข้อมูลเพื่อนำเข้าข้อมูลสู่ระบบ
requestTo	ชื่อของบริการที่ถูกเรียกใช้การทำงาน
data&ServiceEvent	ลักษณะการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ที่แหล่งข้อมูลและบริการสามารถตอบสนองได้
sslSupport	การสนับสนุนการใช้งาน ssl
license	ชื่อใบอนุญาตการใช้งานของแหล่งข้อมูลและบริการ

โดยสามารถแสดงแผนภาพคอมโพเน้นท์ของกรณีศึกษาาระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่ เพื่อแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างการทำงานร่วมกันของคอมโพเน้นท์ที่ได้ดังรูปที่ ง. 11 ดังนี้



รูปที่ ง. 11 แผนภาพคอมโพเน้นท์ของกรณีศึกษาาระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่

จากรูปที่ ง.11 แผนภาพคอมโพเน้นท์ของกรณีศึกษาาระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่ ประกอบด้วยคอมโพเน้นท์ของแหล่งข้อมูลและบริการภายนอกระบบดังนี้ คอมโพเน้นท์เว็บเอพีไอของกูเกิลแมพ คอมโพเน้นท์เว็บเอพีไอของเว็บไซต์ฟริกเกอร์ และประกอบด้วยคอมโพเน้นท์ภายในตัวระบบดังนี้ คอมโพเน้นท์การทำงานพิสูจน์ตัวตน คอมโพเน้นท์ของส่วนเว็บแบคเอนด์ คอมโพเน้นท์ของส่วนแมชอัปคอนเทนเนอร์ คอมโพเน้นท์ส่วนของการแสดงผล โดยมีคอมโพเน้นท์ไคลเอนต์เป็นตัวแทนของผู้ใช้ระบบ ซึ่งเรียกใช้ระบบผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์และสามารถแสดงตัวอย่างหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้ได้ดังรูปที่ ง. 12 ดังนี้



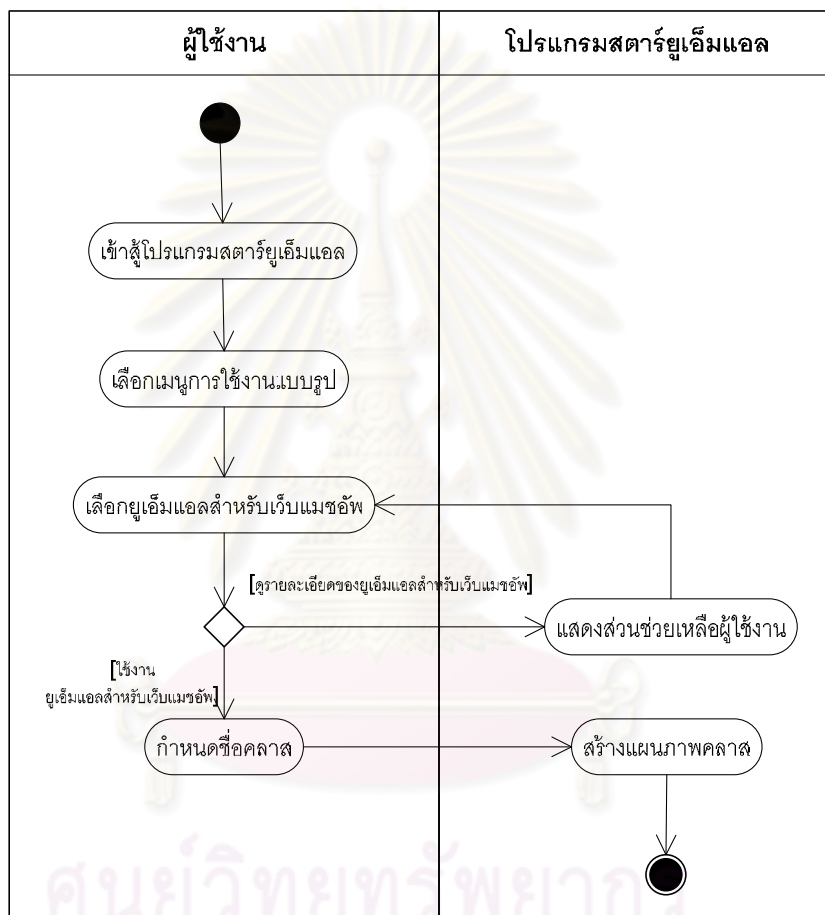
รูปที่ ง. 12 ตัวอย่างหน้าส่วนติดต่อผู้ใช้ระบบการค้นหารูปภาพและแสดงผลลงบนแผนที่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

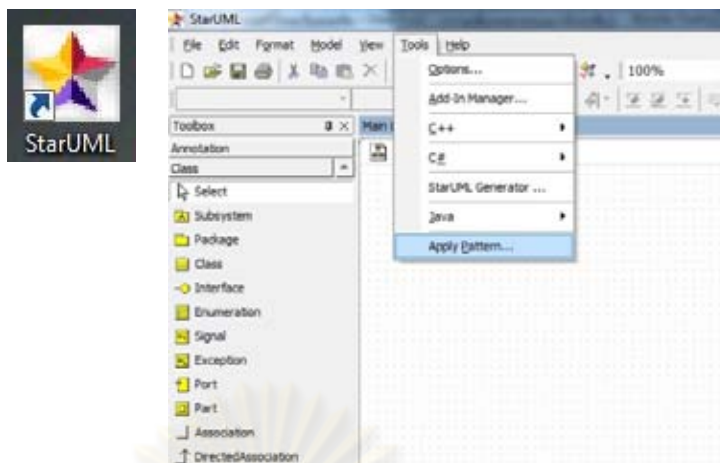
ตัวอย่างการใช้งานเครื่องมือต้นแบบและผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือ

การทำงานของเครื่องมือต้นแบบสำหรับแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีน โดยเครื่องมือต้นแบบมีการทำงาน 2 ส่วนด้วยกันคือ ส่วนการสร้างแผนภาพคลาสโดยใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนและส่วนแสดงส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งาน โดยแสดงรายละเอียดได้ดัง



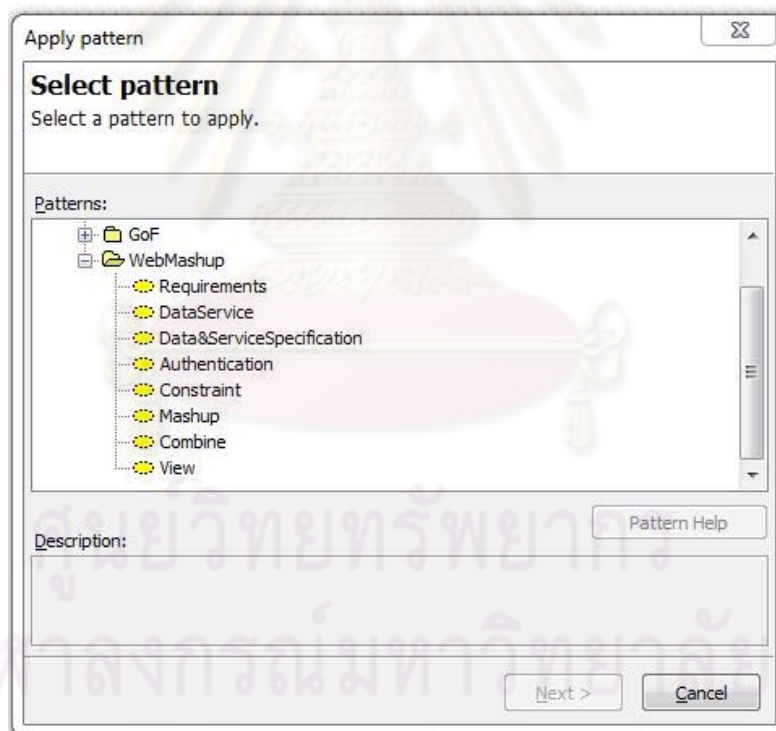
รูปที่ จ.1 แผนภาพกิจกรรมแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือสนับสนุน

เพื่อแสดงให้เห็นขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือ โดยยกตัวอย่างการใช้งานยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีน ในหัวข้อย่อยความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการในการสร้างแผนภาพคลาส โดยแสดงขั้นตอนการเข้าใช้งานสตาร์ยูเอ็มแอลและการเลือกยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนดังรูปที่ จ.2



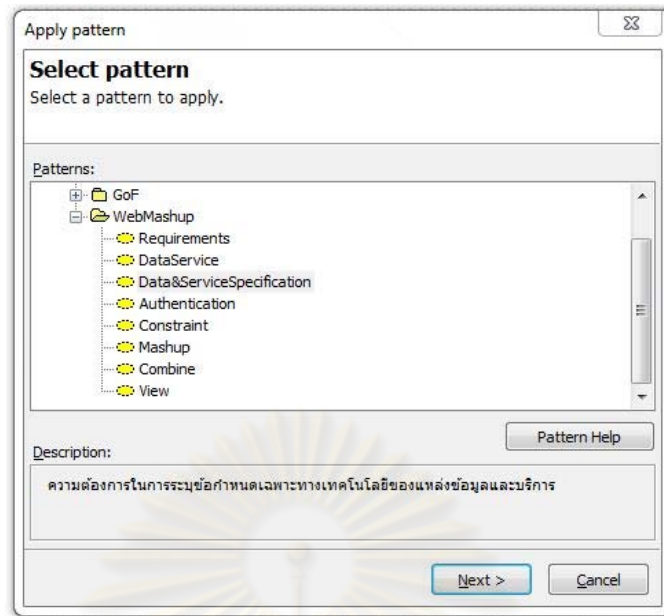
รูปที่ ๑.2 ขั้นตอนการเข้าใช้งานสตาร์ยูเอ็มแอลและการเลือกใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป

หลังจากนั้นเข้าสู่การเลือกใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป โดยยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปแบ่งย่อยตามความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัปได้ 8 ส่วนย่อยดังรูปที่ ๑.3

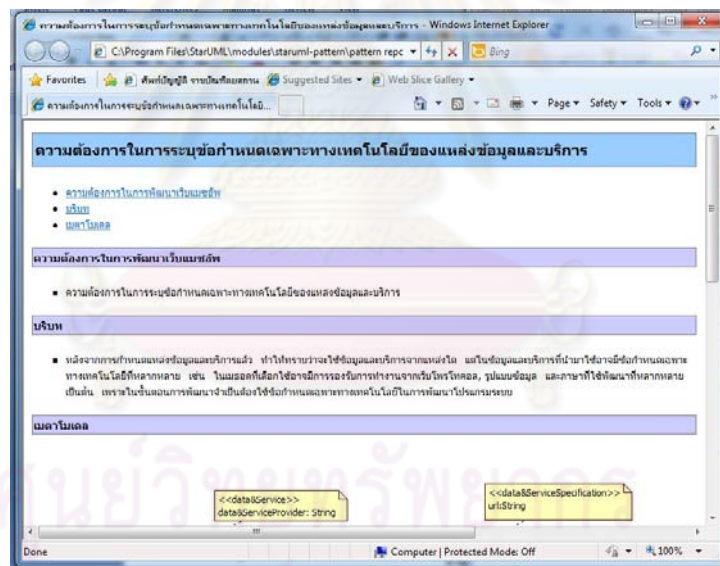


รูปที่ ๑.3 หน้าต่างสำหรับเลือกใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป

ในที่นี้ขอสมมติว่าผู้ใช้งานทำการเลือกยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในส่วนย่อย “Data&ServiceSpecification” จากนั้นเครื่องมือจะแสดงคำอธิบายดังรูปรูปที่ ๑.4 และผู้ใช้งานสามารถดูรายละเอียดของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปได้ โดยคลิกปุ่ม “Pattern Help” โดยแสดงดังรูปที่ ๑.5



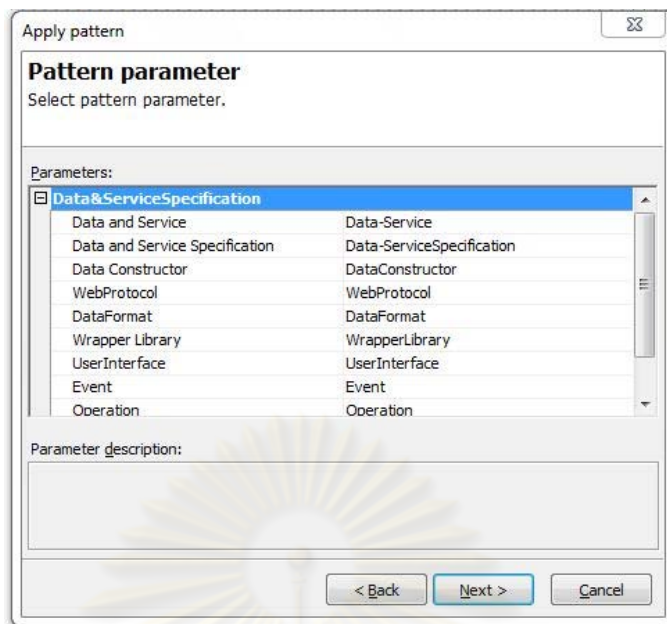
รูปที่ ๑.4 หน้าจอหลักแสดงคำอธิบายยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปที่เลือก



รูปที่ ๑.5 หน้าต่างแสดงรายละเอียดของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปที่ทำการเลือก

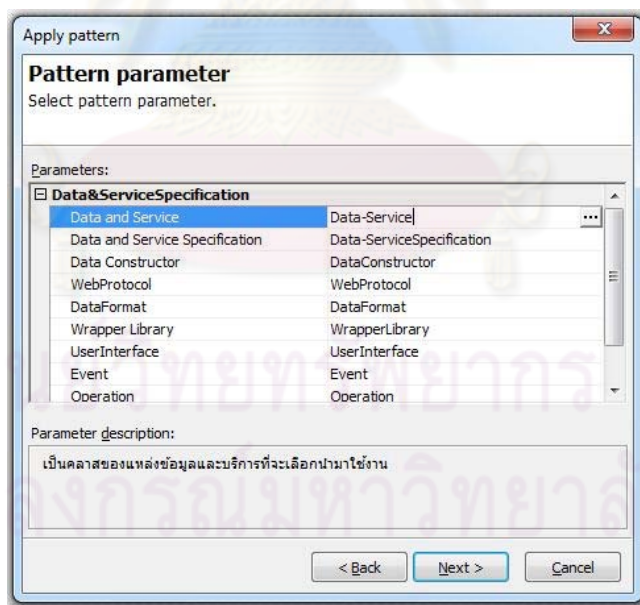
โดยส่วนช่วยเหลือผู้ใช้งานจะช่วยสร้างความเข้าใจในการออกแบบและพัฒนาเว็บแมชอัปให้แก่ผู้ใช้งาน โดยทำการแสดงผลข้อมูลความต้องการในการพัฒนาเว็บแมชอัป ข้อมูลบริบทของความต้องการ และเมตาโมเดลของเว็บแมชอัปที่ทำการประยุกต์ใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป

หลังจากนั้นผู้ใช้งานเลือกยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในส่วนย่อยที่ต้องการใช้งานแล้ว จะปรากฏหน้าต่างสำหรับสร้างและกำหนดคลาสที่เป็นองค์ประกอบของยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปดังรูปที่ ๑.6



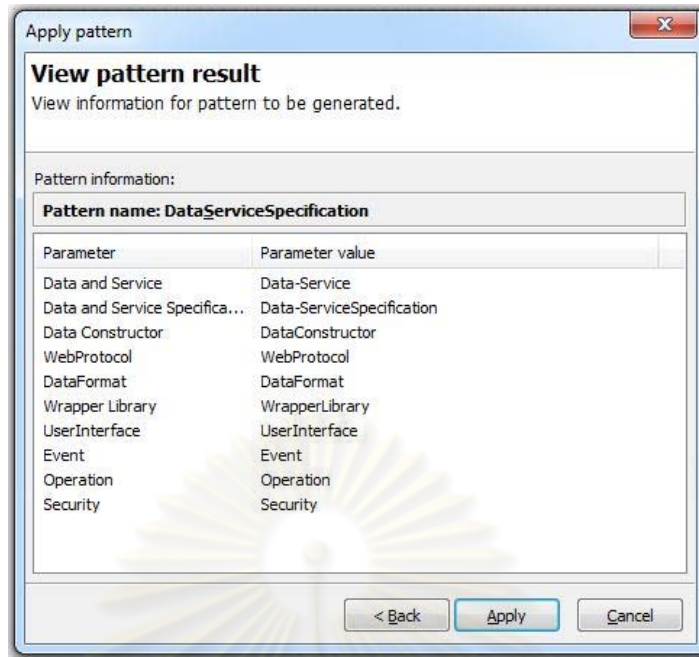
รูปที่ ๑.6 หน้าต่างสำหรับสร้างและกำหนดคลาสที่เป็นองค์ประกอบของยูเอ็มแอล
สำหรับเว็บแมชชีน

เมื่อผู้ใช้เลือกคลาสแล้วจะปรากฏคำอธิบายของคลาสที่เลือกดังรูปที่ ๑.7

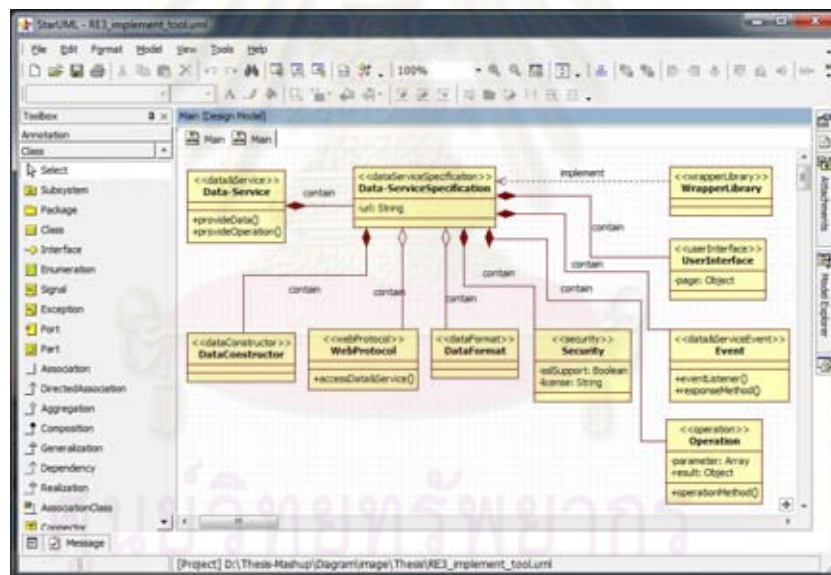


รูปที่ ๑.7 หน้าต่างแสดงคำอธิบายคลาสที่เลือก

หลังจากผู้ใช้ทำการกำหนดคลาสที่เป็นองค์ประกอบเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการยืนยันการใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชชีนดังรูปที่ ๑.8 โดยผลลัพธ์จากการใช้งานเครื่องมือต้นแบบเพื่อแสดงผลการออกแบบเว็บแมชชีนแสดงดังรูปที่ ๑.9



รูปที่ ๑.8 หน้าต่างแสดงการยืนยันการใช้ยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัป



รูปที่ ๑.9 ผลลัพธ์จากการใช้งานยูเอ็มแอลสำหรับเว็บแมชอัปในหัวข้อย่อยความต้องการในการระบุข้อกำหนดเฉพาะทางเทคโนโลยีของแหล่งข้อมูลและบริการโดยใช้เครื่องมือต้นแบบ

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายชวพล วรินทร์เวช เกิดวันที่ 10 ธันวาคม พ.ศ. 2527 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตภูเก็ต ในปีการศึกษา 2549 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2551 ที่อยู่ปัจจุบันที่สามารถติดต่อได้ 812 ถ.ราชดำเนิน ต.ในเมือง อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช หมายเลขโทรศัพท์ 085-889-8966 อีเมลล์ i_sai2001@hotmail.com



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย