

แนวทางอิงแบบจำลองในการสร้างเว็บศูนย์รวม

นายเกรียงไกร พงษ์พันธุ์จันทร์



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

MODEL-BASED APPROACH TO GENERATING WEB PORTALS

Mr. Kriengkri Pongpanjantra



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

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

แนวทางอิงแบบจำลองในการสร้างเว็บศูนย์รวม

โดย

นายเกรียงไกร พงษ์พันธุ์จันทร์

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. ญาใจ ลีมียะกรณ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต เอื้ออาภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร. บุญเสริม กิจศิริกุล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร. ญาใจ ลีมียะกรณ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(อาจารย์ ดร. ภาสกร อภิรักษ์วรพินิต)

เกรียงไกร พงษ์พันธุ์จันทร์ : แนวทางอิงแบบจำลองในการสร้างเว็บศูนย์รวม (MODEL-BASED APPROACH TO GENERATING WEB PORTALS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร. ญาใจ ลิ้มปิยะกรณ, 62 หน้า.

เว็บศูนย์รวมได้ถูกออกแบบเป็นทางเข้าออกของการเชื่อมต่อสารสนเทศและบริการผ่านอินเทอร์เน็ต อย่างไรก็ตาม การออกแบบของเว็บศูนย์รวมมีแนวโน้มที่จะประสบปัญหาจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการและโดเมนธุรกิจที่เกิดบ่อย งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอแนวทางอิงแบบจำลองในการสร้างเว็บศูนย์รวมแบบอัตโนมัติบนพื้นฐานของการจำลองแบบคลาส โดยแบบจำลองหลักของการออกแบบประกอบด้วย แบบจำลองทางความคิด แบบจำลองนำทาง และแบบจำลองการนำเสนอ การจำแนกประเภทแบบจำลองลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้เห็นความเชื่อมโยงขององค์ประกอบของการสร้างเว็บได้อย่างชัดเจน กล่าวคือ ความสำคัญของแบบจำลองทางความคิดที่ถูกสร้างขึ้นโดยปราศจากมุมมองของการนำทางและการนำเสนอจะสามารถลดค่าใช้จ่ายการพัฒนาเว็บศูนย์รวมอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงได้ การสร้างเมตาโมเดลของการนำทางและการนำเสนอแบบอัตโนมัติและเชื่อมต่อเข้ากับเค้าโครงแม่แบบด้วยระบบที่พัฒนาขึ้นจะเป็นโซลูชันที่สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายสำหรับการพัฒนาเว็บศูนย์รวมได้ นอกจากนี้ งานวิจัยยังได้ประยุกต์ใช้กรอบงานแองกูลาเจเอส ซึ่งเป็นเทคโนโลยีการออกแบบโครงสร้างบนพื้นฐานการออกแบบตามหลักการเว็บวิศวกรรมและการกำหนดแม่แบบด้วยแบบจำลอง เพื่อลดขั้นตอนของการพัฒนาเว็บศูนย์รวมที่มีคุณลักษณะหรือประเภทที่แตกต่างหรือมีความหลากหลาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2558

5671038521 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEYWORDS: UML-BASED WEB ENGINEERING / WEB PORTAL / MODEL-BASED USER INTERFACE / STEREOTYPE

KRIENKRI PONGPANJANTHRA: MODEL-BASED APPROACH TO GENERATING WEB PORTALS. ADVISOR: ASSOC. PROF. YACHAI LIMPIYAKORN, Ph.D., 62 pp.

A web portal is designed as a gateway to provide internet information and services. However, the design of web portals is subject to the frequent change of requirements and business domain. This research presents a model-based approach to automating the construction of web portals on the basis of class modeling. The core design models are classified into the conceptual model, the navigation model, and the presentation model that would clearly visualize the linkage among the components of the web being created. The essence that the conceptual model is created by ignoring all the aspects regarding navigation and presentation could reduce the cost of web portal development due to changes. Automated creation of navigation and presentation metamodels and binding them with layout templates via the implemented system would be an economical solution for web portal development. In addition, this research has applied the AngularJS framework, which is the technology for the structural design based on the principle of web engineering and stereotype template, for reducing the development steps of web portals with various containment categories or properties.

Department: Computer Engineering Student's Signature

Field of Study: Computer Science Advisor's Signature

Academic Year: 2015

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ลิ้มปิยะกรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้สละเวลาให้ความรู้ คำปรึกษา ตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดต่างๆ ตลอดจนการกำกับดูแลและคอยติดตามความก้าวหน้า ทำให้การวิจัยนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.บุญเสริม กิจศิริกุล และ อาจารย์ ดร.ภาสกร อภิรักษ์วรพินิต กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลา ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้องที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจที่ดีให้เสมอมาและสนับสนุนด้านทุนทรัพย์ในการศึกษารวมไปถึงทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ ซึ่งมีได้กล่าวนามในที่นี้

ท้ายที่สุด ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเพื่อนๆ ทุกคน ที่คอยติดตามและให้กำลังใจ รวมถึงท่านอื่นๆ ที่มีได้กล่าวลงนามไว้ ณ ที่นี้ที่มีส่วนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์บ้างไม่มากก็น้อยสำหรับผู้ที่จะศึกษารายละเอียดต่อไป

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูปภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 ผลงานตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์	3
1.7 โครงสร้างของเนื้อหาในวิทยานิพนธ์	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1.1 ยูดับบลิวอี (UWE – UML-based Web Engineering)	4
2.1.2 เอ็มบียูไอ (MBUI - Model-based User Interfaces)	5
2.1.3 กรอบงานแองกูลาเจเอส (Angular JavaScript Framework)	6
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.2.1 Modeling the User Interface of Web Application with UML [9]	6
บทที่ 3 แนวคิดและวิธีดำเนินการวิจัย	8

3.1. สร้างแบบจำลองคลาส	9
3.2. การสกัดข้อมูลและสร้างแบบจำลองทางความคิด	11
3.3. วิเคราะห์แบบจำลองทางความคิดและสร้างแบบจำลองนำทาง.....	13
3.4. วิเคราะห์แบบจำลองทางความคิดและสร้างแบบจำลองนำเสนอ	14
3.5. ส่วนควบคุมในเว็บศูนย์รวมที่เชื่อมต่อกับหน้าส่วนต่อประสาน	15
3.6. กำหนดแม่แบบแผนผังหน้าจอและกำหนดตำแหน่งของส่วนประกอบย่อยบนเว็บศูนย์รวม.....	20
บทที่ 4 การพัฒนาเครื่องมือ	23
4.1. ความต้องการเชิงฟังก์ชัน	23
4.2. การวิเคราะห์ความต้องการและแผนภาพฟังก์ชันงานของระบบ	23
4.3. สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน	25
4.4. ขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือ	26
บทที่ 5 การทดสอบและการวิเคราะห์ผล	38
5.1. วัตถุประสงค์ของการทดสอบ	38
5.2. การทดสอบระบบ.....	38
5.3. สรุปผลการทดสอบ	54
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	55
6.1. สรุปผลการวิจัย	55
6.2. ข้อจำกัดของงานวิจัย	56
6.3. งานวิจัยในอนาคต	56
รายการอ้างอิง	57
ภาคผนวก	58
ภาคผนวก ก. การติดตั้งซอฟต์แวร์โหนดเจเอส (NodeJs)	59

ภาคผนวก ข. การติดตั้งส่วนเสริมกรันเจเอส (GruntJS).....	60
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	62



สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 รายละเอียดของส่วนประกอบย่อยของโครงสร้างแบบจำลองทางความคิดที่ใช้ในงานวิจัย	12
ตารางที่ 2 รายละเอียดของส่วนประกอบย่อยของโครงสร้างแบบจำลองนำทางที่ใช้ในงานวิจัย..	13
ตารางที่ 3 รายละเอียดของส่วนประกอบย่อยของโครงสร้างแบบจำลองนำเสนอที่ใช้ในงานวิจัย	14
ตารางที่ 4 ทดสอบการนำเข้าของแบบจำลองคลาสในรูปแบบของไฟล์เอกซ์เอ็มแอล	39
ตารางที่ 5 ทดสอบเครื่องมือในการสกัดข้อมูลเพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองคลาส	39
ตารางที่ 6 ทดสอบเครื่องมือในการสร้างส่วนประกอบย่อยที่อยู่ภายในแบบจำลองนำเสนอ	40
ตารางที่ 7 ทดสอบเครื่องมือที่สามารถรองรับการสร้างส่วนประกอบย่อยเพิ่มเติม	43
ตารางที่ 8 ทดสอบเครื่องมือที่สามารถรองรับการกำหนดตำแหน่งของส่วนประกอบย่อย	43
ตารางที่ 9 ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานที่ภายในจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อย.....	45
ตารางที่ 10 ทดสอบเครื่องมือในการเชื่อมต่อแบบจำลองคลาสดับแม่แบบหน้าส่วนต่อประสาน	47

สารบัญรูปลูกภาพ

รูปที่ 1 ภาพรวมการทำงานของยุดับบลิวอี [4].....	4
รูปที่ 2 แบบจำลองนำเสนอของเว็บศูนย์รวมที่กำหนดด้วยสแตเรียโอโทป [5].....	5
รูปที่ 3 ภาพรวมการทำงานของแองกูลาเจเอส [8].....	6
รูปที่ 4 แนวทางการขับเคลื่อนด้วยแบบจำลองสำหรับการพัฒนาระบบเว็บ [9].....	7
รูปที่ 5 แผนภาพกิจกรรมแนวคิดและวิธีการดำเนินงานวิจัย.....	8
รูปที่ 6 ตัวอย่างแบบจำลองคลาสที่ได้จากเครื่องมือสตาร์ยูเอ็มแอล.....	9
รูปที่ 7 ตัวอย่างไฟล์เอกซ์เอ็มแอลในส่วนของ “sliderTop” ที่ได้จากเครื่องมือสตาร์ยูเอ็มแอล ...	9
รูปที่ 8 การดาวน์โหลดโปรแกรมประยุกต์ผ่านคอมมานไลน์ด้วยคำสั่ง “npm install -g”.....	10
รูปที่ 9 การเรียกใช้โปรแกรมประยุกต์ผ่านคอมมานไลน์เพื่อเปลี่ยนรูปแบบไฟล์เป็นเจสัน.....	10
รูปที่ 10 ตัวอย่างรูปแบบไฟล์เจสันที่ได้จากโปรแกรมประยุกต์.....	11
รูปที่ 11 โครงสร้างแบบจำลองทางความคิดที่ใช้ในงานวิจัย.....	12
รูปที่ 12 การวิเคราะห์และนำมาสร้างเป็นแบบจำลองนำทาง.....	13
รูปที่ 13 ตัวอย่างส่วนประกอบย่อยที่ได้จากการสร้างแบบจำลองนำทาง.....	14
รูปที่ 14 การวิเคราะห์และนำมาสร้างเป็นแบบจำลองนำเสนอ.....	14
รูปที่ 15 ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลในส่วนของ “slider”.....	16
รูปที่ 16 แม่แบบที่กำหนดขึ้นในงานวิจัยสำหรับ “slider”.....	16
รูปที่ 17 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “slider”.....	16
รูปที่ 18 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “gallery”.....	17
รูปที่ 19 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “article”.....	17
รูปที่ 20 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “deskGrid” ..	18
รูปที่ 21 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “thumbnailTitle”.....	18

รูปที่ 22	หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “sliderFlex”	19
รูปที่ 23	หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “mainMenu”	19
รูปที่ 24	หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “video”	19
รูปที่ 25	การแบ่งคอลัมน์โดยใช้รูปแบบของกริดซิสเต็มสับนเว็บศูนย์รวม	20
รูปที่ 26	ตัวอย่างการแบ่งคอลัมน์ย่อยจาก slider เพื่อแสดงส่วนประกอบย่อยประเภทอื่น	21
รูปที่ 27	หน้าส่วนต่อประสานที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อยหลากหลายประเภท	22
รูปที่ 28	แผนภาพยูสเคสของระบบสร้างเว็บศูนย์รวม	24
รูปที่ 29	การสร้างแบบจำลองคลาสด้วยเครื่องมือสตาร์บูเอ็มแอล	27
รูปที่ 30	ไฟล์เอกซ์เอ็มแอลที่ได้จากการนำออกด้วยเครื่องมือสตาร์บูเอ็มแอล	27
รูปที่ 31	คำสั่งการแปลงรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลเป็นรูปแบบไฟล์เจสัน	28
รูปที่ 32	รูปแบบไฟล์เจสันที่ได้จากคำสั่งการแปลงรูปแบบไฟล์	29
รูปที่ 33	แบบจำลองทางความคิดที่ได้จากการสกัดข้อมูลที่เนประโยชน์จากรูปแบบไฟล์เจสัน ...	30
รูปที่ 34	การออกแบบแบบจำลองคลาสที่มีความสัมพันธ์แบบเจเนอรัลไลเซชัน	31
รูปที่ 35	แบบจำลองนำทางที่ได้จากการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์จากแบบจำลองนำทาง	31
รูปที่ 36	แบบจำลองนำเสนอที่ได้จากการวิเคราะห์และสกัดข้อมูลจากแบบจำลองทางความคิด	32
รูปที่ 37	ส่วนควบคุมสำหรับแม่แบบจำลองส่วนประกอบย่อยจากแบบจำลองนำทาง	33
รูปที่ 38	ส่วนควบคุมสำหรับแม่แบบจำลองส่วนประกอบย่อยจากแบบจำลองนำทางที่มีความสัมพันธ์	33
รูปที่ 39	แม่แบบของหน้าส่วนประกอบย่อยที่กำหนดให้กับแบบจำลองนำทาง	33
รูปที่ 40	แม่แบบของหน้าส่วนประกอบย่อยที่กำหนดให้กับแบบจำลองที่มีความสัมพันธ์	33
รูปที่ 41	แบบจำลองนำเสนอที่ประกอบด้วยส่วนประกอบย่อย	34
รูปที่ 42	ตัวอย่างส่วนควบคุมสำหรับสไลเดอร์โอโอบีชื่อว่า “slider”	35
รูปที่ 43	ตัวอย่างแม่แบบส่วนประกอบย่อยของ “slider”	35

รูปที่ 44 แบบจำลองคลาสที่กำหนดแอดทริบิวทีชื่อว่า “templateType”35

รูปที่ 45 แบบจำลองนำเสนอที่มีการกำหนดแอดทริบิวทีชื่อว่า “template”36

รูปที่ 46 หน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า “Home”36

รูปที่ 47 หน้าส่วนต่อประสานที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อย.....37

รูปที่ 48 ผลลัพธ์ของหน้าส่วนต่อประสานที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อย.....37

รูปที่ 49 หน้าส่วนต่อประสานการกำหนดค่าเริ่มต้นและการติดตั้งซอฟต์แวร์โนดเจเอส59

รูปที่ 50 ตรวจสอบการติดตั้งซอฟต์แวร์ผ่านตัวพร้อมคำสั่งงาน59

รูปที่ 51 กำหนดการตั้งค่าฟังก์ชันของส่วนเสริมที่ใช้ในงานวิจัย.....60

รูปที่ 52 รันคำสั่งบนตัวพร้อมคำสั่งงานเพื่อดาวน์โหลดฟังก์ชันที่กำหนดค่าไว้ในไฟล์ package.json.....61



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เว็บพอร์ทัลรวม (Web Portals) คือ เว็บไซต์ที่ออกแบบให้มีลักษณะเพื่อให้บริการข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต (Internet Information) และงานบริการบนอินเทอร์เน็ต (Web Services) ซึ่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตนั้นได้จากการรวบรวมข้อมูลมาจากหลายแหล่ง และข้อมูลดังกล่าวจะถูกเผยแพร่ให้กับผู้ใช้งานในรูปแบบลิงค์ (Links) เพื่อให้สามารถเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัน และเพื่อให้สามารถการกระจายสารสนเทศของหน่วยงานของตนไปยังส่วนต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลที่สำคัญหรือสนใจนั้นเป็นไปได้ด้วยความรวดเร็วและมีประสิทธิผล โดยทั่วไปเว็บพอร์ทัลรวมสามารถแบ่งออกเป็น 8 ประเภท: 1) เว็บพอร์ทัลรวมทั่วไป (General Portal) 2) เว็บพอร์ทัลรวมชุมชน (Community Portal) 3) เว็บพอร์ทัลรวมอาหาร (Food Portal) 4) เว็บพอร์ทัลรวมข้อมูลขนาดใหญ่ (Enterprise Information Portal) 5) เว็บพอร์ทัลรวมสื่อกลางการติดต่อซื้อขาย (E-Marketplace Portal) 6) เว็บพอร์ทัลรวมอาชีพ (Job Portal) 7) เว็บพอร์ทัลรวมมัลติมีเดีย (Multimedia Portal) และ 8) เว็บพอร์ทัลรวมข่าว (News Portal) [1]

ในการพัฒนาเว็บพอร์ทัลรวมแต่ละประเภทผู้พัฒนาควรให้ความสำคัญในการออกแบบส่วนต่อประสาน (Interface) ให้มีความเหมาะสมกับองค์กร หรือประเภทผู้ใช้ อย่างไรก็ตาม การออกแบบหน้าตาส่วนต่อประสานที่ต่างกันอาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องความซับซ้อนในการออกแบบ และการพัฒนาระบบเว็บพอร์ทัลรวม รวมถึงเวลาที่ใช้ในการพัฒนาก็จะเพิ่มขึ้น UML-based Web Engineering (UWE) เป็นวิธีการในการออกแบบระบบเว็บซึ่ง UWE ได้รองรับการออกแบบระบบเว็บด้วยแบบจำลอง และมีความยืดหยุ่นในการออกแบบและพัฒนาระบบเว็บพอร์ทัลรวมที่มีความหลากหลายจากความต้องการของผู้ใช้สามารถนำมาทำซ้ำได้สะดวกมากขึ้น [2] หลักการออกแบบดังกล่าวอยู่บนพื้นฐานการกำหนดบริบทของการออกแบบแบบจำลองประกอบไปด้วย แบบจำลองทางความคิด (Conceptual Model) แบบจำลองการนำทาง (Navigation Model) และ แบบจำลองนำเสนอ (Presentation Model) ซึ่งทั้งสามแบบจำลองที่กล่าวมานั้นจะอธิบายถึงความต้องการของระบบเว็บพอร์ทัลรวมและองค์ประกอบย่อย (element) ของข้อมูลภายในระบบเว็บพอร์ทัลรวม อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ปรากฏในแบบจำลองดังกล่าวยังไม่มีรายละเอียดของส่วนต่อประสานรวมถึงการจัดวางโครงสร้างเนื้อหาที่จะแสดงให้ผู้ใช้งาน ผู้วิจัยจึงได้นำระเบียบวิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์ Model-Based User Interfaces (MBUI) มาช่วยในการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ซึ่งมีการใช้พิมพ์แบบระบุลักษณะ

เฉพาะที่จำเป็นต่อการออกแบบ รวมถึงระบุโครงร่างเนื้อหาของส่วนต่อประสาน การใช้MBUI กับการพัฒนาเว็บศูนย์รวม เพื่อให้มีความยืดหยุ่นรองรับการเปลี่ยนแปลงความต้องการได้ง่าย

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอแนวทางการพัฒนาเว็บศูนย์รวมบนพื้นฐานแบบจำลอง UWE และ MBUI พร้อมทั้งพัฒนาเครื่องมืออำนวยความสะดวกการพัฒนาเว็บศูนย์รวมแบบอัตโนมัติ โดยใช้กรอบงานแองกูลาเจเอส (AngularJS Framework) เป็นกรอบงานสำหรับการสร้างหน้าส่วนต่อประสานของเว็บศูนย์รวมจาก แบบจำลองทางความคิด แบบจำลองการนำทาง และแบบจำลองนำเสนอ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

นำเสนอวิธีการและพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนสำหรับสร้างเว็บศูนย์รวมแบบอัตโนมัติ เพื่อลดความซับซ้อนในการพัฒนาเว็บศูนย์รวมที่มีความหลากหลายประเภทและความแตกต่างกันของส่วนต่อประสาน

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

- 1) ใช้เครื่องมือสตาร์ยูเอ็มแอล เวอร์ชัน 5.0 สำหรับสร้างแบบจำลองคลาส และ มีการเพิ่มข้อมูลบางส่วนลงไปเพื่อให้สามารถปรับใช้งานได้อย่างเหมาะสม
- 2) ผู้ใช้จะต้องกำหนดโครงสร้างแม่แบบหน้าส่วนต่อประสานและแม่แบบส่วนประกอบย่อยก่อนเริ่มการทำงานเพื่อให้สามารถปรับใช้งานได้อย่างเหมาะสม
- 3) ค่าที่รับจากส่วนประกอบย่อยจะเป็นข้อความหรือลิงค์อาร์เอสเอสฟีด (RSS feed)
- 4) ผลลัพธ์ต้นแบบที่พัฒนาขึ้นเป็นจาวาสคริปท์แอปพลิเคชัน
- 5) ความสัมพันธ์ของแบบจำลองคลาสจะมีลักษณะแบบเจเนอรัลไรเซชัน (Generalization) ที่ไม่เกิน 2 ลำดับ

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

- 1) ศึกษาและทำความเข้าใจทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) ศึกษาการใช้เครื่องมือสตาร์ยูเอ็มแอล
- 3) วิเคราะห์และกำหนดระเบียบวิธีวิจัย
- 4) ออกแบบ ตั้งสมมติฐาน ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
- 5) พัฒนาระบบ
- 6) ทดสอบและประเมินผลงานวิจัย

- 7) สรุปผลงานวิจัย
- 8) ตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ
- 9) จัดทำวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้วิธีการออกแบบหน้าส่วนต่อประสานจากแบบจำลองทางความคิด (Conceptual Model) แบบจำลองการนำทาง (Navigation Model) และแบบจำลองนำเสนอ (Presentation Model) โดยใช้หลักการออกแบบแบบจำลองยูดับบลิวอี และพื้นฐานการออกแบบเอ็มปียูไอ พร้อมทั้งได้เครื่องมือสนับสนุนที่สามารถสร้างหน้าส่วนต่อประสานของเว็บศูนย์รวมอย่างอัตโนมัติ รองรับการเปลี่ยนแปลงความต้องการ และมีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างระบบ

1.6 ผลงานตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์

ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นี้ได้รับการตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติเรื่อง “Model-Based Approach to Generating Web Portals”, Kriengkri Pongpanjanthra and Yachai Limpiyakorn, Proceedings of 5th International Conference on IT Convergence and Security (ICITCS 2015), August 24-27, 2015, Kuala Lumpur, Malaysia

1.7 โครงสร้างของเนื้อหาในวิทยานิพนธ์

เนื้อหาของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แบ่งออกเป็น 6 บทด้วยกันคือ บทที่ 1 อธิบายถึงที่มาและความสำคัญของปัญหา รวมถึงขอบเขตและประโยชน์ของงานวิจัย บทที่ 2 อธิบายถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทที่ 3 อธิบายถึงแนวคิดและวิธีการดำเนินการวิจัยในการสร้างเว็บศูนย์รวมที่ได้จากแบบจำลองคลาส บทที่ 4 อธิบายถึงวิธีการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุนแนวคิดของงานวิจัย บทที่ 5 อธิบายวิธีการทดสอบและการวิเคราะห์ผลและในบทสุดท้ายจะสรุปงานวิจัยทั้งหมด รวมถึงงานวิจัยในอนาคต

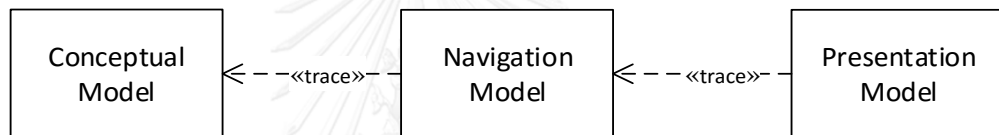
บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1. ยูดับบลิวอี (UWE – UML-based Web Engineering)

ยูดับบลิวอีเป็นหลักการที่รองรับการพัฒนาเว็บไซด์ต่างๆ โดยจะให้ความสำคัญเป็นพิเศษเกี่ยวกับการจัดการระบบส่วนบุคคล และการสร้างระบบแบบอัตโนมัติ UWE เป็นระเบียบวิธีการที่ใช้หลักการของเชิงวัตถุที่สามารถนำมาทำซ้ำและเพิ่มเติมวิธีการโดยยึดหลักจากแบบจำลองคลาส ยูดับบลิวอีได้นำเสนอแนวทางการใช้แบบจำลองสำหรับการสร้างระบบและขั้นตอนในการออกแบบ โดยแบบจำลองที่นิยมใช้ประกอบด้วยแบบจำลองทางความคิดแบบจำลองการนำทางและแบบจำลองนำเสนอ [3]



รูปที่ 1 ภาพรวมการทำงานของยูดับบลิวอี [4]

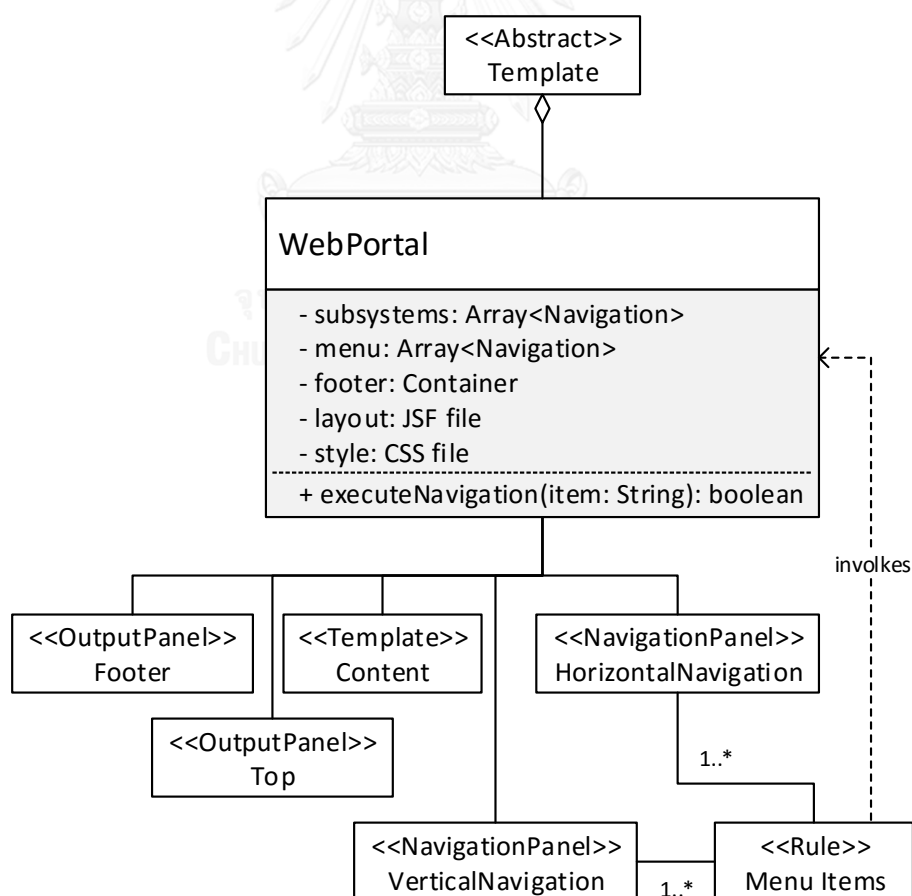
รูปที่ 1 แสดงภาพรวมการทำงานของยูดับบลิวอี โดยข้อมูลตั้งต้นจะได้มาจากการออกแบบแบบจำลองทางความคิด (Conceptual Model Design) ที่ได้มาจากการความต้องการของระบบเว็บศูนย์รวม ซึ่งใช้หลักการเชิงวัตถุในการสร้างแบบจำลองทางความคิด เช่น การค้นหาคลาส (Finding Classes) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส (Associations) และ การระบุโครงสร้างการสืบทอด (Defining Inheritance Structures) แบบจำลองทางความคิดจะถูกนำเสนอโดยแบบจำลองคลาส ที่แสดงถึงส่วนประกอบย่อย ซึ่งความหลากหลายของคุณสมบัตินั้นจะสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงแผนภาพ

การออกแบบการนำทาง (Navigation Model Design) ได้เสนอแนวทางที่จะสร้างแบบจำลองการนำทาง และกลไกสำหรับการสร้างแบบจำลองการนำทางของระบบแบบกึ่งอัตโนมัติ กิจกรรมของแบบจำลองการนำทางประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อยที่ได้จากการสร้างขึ้นของแบบจำลองทางความคิด (Conceptual Model Model) แบบจำลองการนำทางจะถูกสร้างขึ้นในช่วงการออกแบบระบบ และนำเสนอด้วยแผนภาพที่ประกอบด้วยสเตอริโอไทป์ (stereotype) โดยแบบจำลองการนำทางที่สร้างขึ้นนั้นจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้เมนูที่ปรากฏในเว็บไซด์

แบบจำลองการนำเสนอ (Presentation Model) มุ่งให้ความสำคัญกับการสร้าง ส่วนต่อประสานต้นแบบ และออกแบบผลลัพธ์จากการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับระบบยูติบิลิตี้ จึงได้เสนอชุดของแบบจำลองของสตอรีโอโทป ที่จะอธิบายเกี่ยวกับการเชื่อมต่อของหน้า ส่วนต่อประสาน โดยส่วนประกอบย่อยสตอรีโอโทป ของแบบจำลองการนำเสนอ จะปรากฏ ในรูปแบบของการเชื่อมต่อสำหรับการนำทางไปยังหน้าส่วนต่อประสานอื่น แสดงถึงรูปแบบ ของกฎที่ดี [5]

2.1.2. เอ็มบียูไอ (MBUI - Model-based User Interfaces)

หลักทางวิศวกรรมรูปแบบหนึ่งที่ใช้ในการแนะนำแนวทางในการพัฒนาส่วนต่อ ประสาน โดยใช้รูปแบบนามธรรมเพื่อเพิ่มความเข้าใจเมื่อได้รับความต้องการจากผู้ใช้ ซึ่งจะ แปลงให้อยู่ในรูปแบบส่วนต่อประสานของซอฟต์แวร์และยังอำนวยความสะดวกในการนำแนวคิด การทำส่วนต่อประสานมาใช้ใหม่ การระบุประเภทของส่วนประกอบย่อยที่ปรากฏในส่วนต่อ ประสานสตอรีโอโทป จำเป็นต้องระบุตำแหน่งบนหน้าส่วนต่อประสานต้นแบบ ที่ใช้ในการ สร้างความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดขององค์กร ไปยังหน้าส่วนต่อประสานต้นแบบ [6]

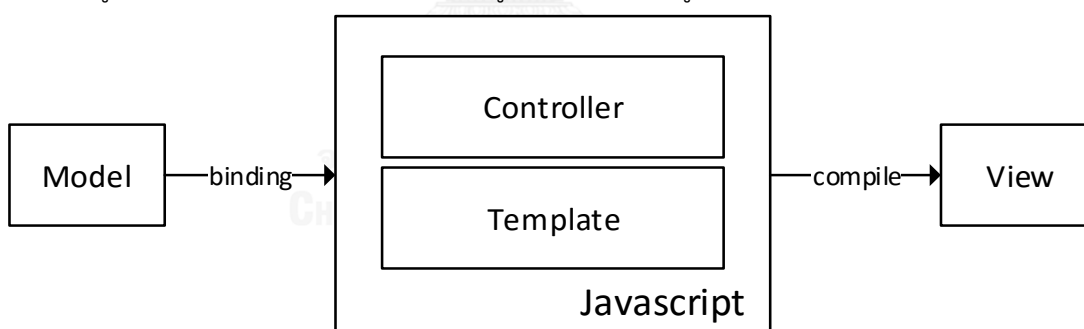


รูปที่ 2 แบบจำลองนำเสนอของเว็บศูนย์รวมที่กำหนดด้วยสตอรีโอโทป [5]

2.1.3. กรอบงานแองกูลาเจเอส (Angular JavaScript Framework)

จาวาสคริปต์ เป็นภาษาหนึ่งที่นิยมใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ เนื่องด้วยลักษณะเด่นของจาวาสคริปต์ ที่มีความยืดหยุ่นและสามารถประมวลผลในขณะที่ผู้ใช้เรียกใช้ฟังก์ชันงานในระบบ รวมถึงการเข้าถึงส่วนประกอบย่อยของหน้าเว็บไซต์เพื่อปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงค่าต่างๆ ภายในส่วนประกอบย่อยนั้น [7]

แองกูลาเป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ที่ถูกพัฒนาโดยกูเกิลและผู้พัฒนารายย่อยซึ่งเป้าหมายหลักที่พัฒนาแองกูลา เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ที่มีลักษณะเป็นหน้าเว็บไซต์สำหรับอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ภายในเว็บไซต์ได้ภายในหน้าเดียว นอกจากนี้แองกูลายังรองรับการพัฒนาเว็บไซต์ที่มีความยืดหยุ่นในการเข้าถึงส่วนประกอบย่อยในฝั่งผู้ใช้งาน (Client-side) โดยโครงสร้างของแองกูลา ได้ใช้สถาปัตยกรรมแบบ Model-View-Controller (MVC) ซึ่งจุดเด่นของสถาปัตยกรรมแบบ MVC จะแบ่งแยกการทำงานออกเป็น 3 ส่วนอย่างชัดเจน คือ Model จะมีหน้าที่จัดการข้อมูล Controller จะเป็นส่วนของการคำนวณและตรรกะที่เกิดขึ้นในระบบ View จะทำหน้าที่ในส่วนของการแสดงผลไปยังผู้ใช้ นอกจากนี้ยังช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเมตาโมเดลเข้ากับส่วนต่อประสานต้นแบบเพื่อใช้ในการแสดงผลลัพธ์ให้ผู้ใช้ โดยภาพรวมการทำงานของแองกูลา [8] แสดงดังรูปที่ 3

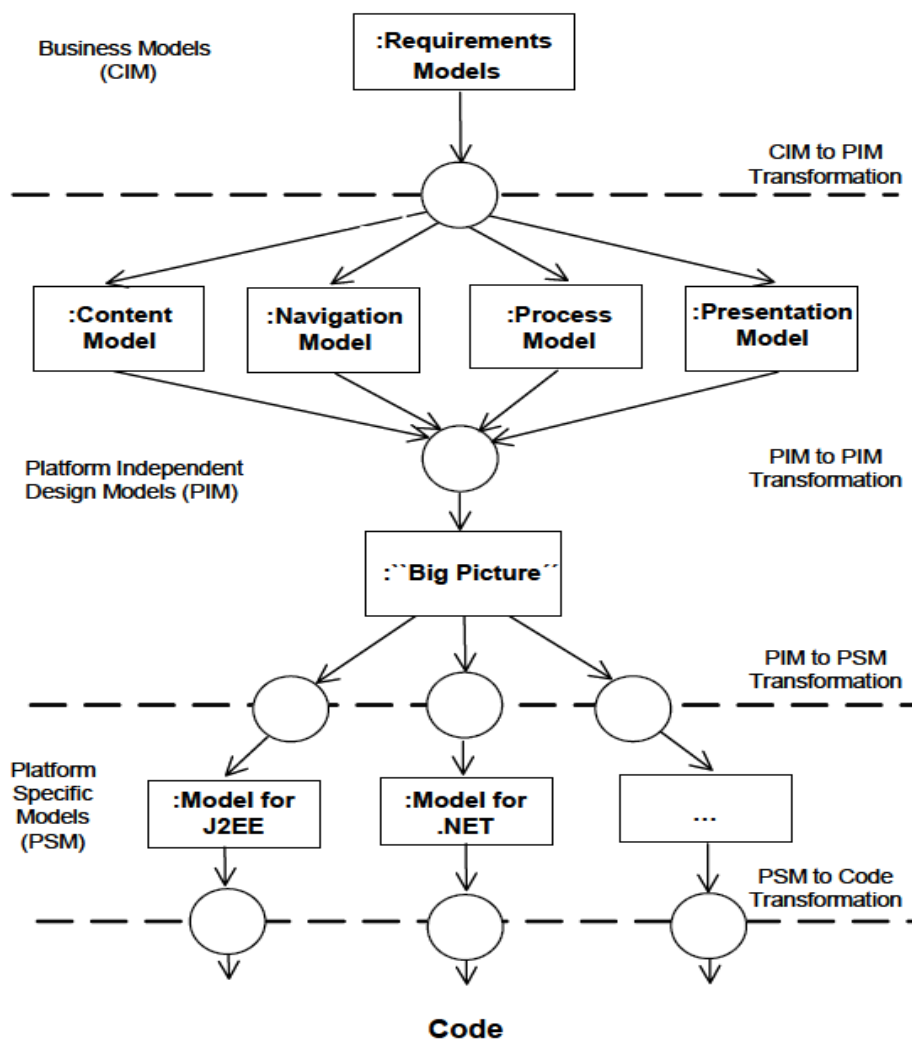


รูปที่ 3 ภาพรวมการทำงานของแองกูลาเจเอส [8]

2.2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 Modeling the User Interface of Web Application with UML [9]

งานวิจัยนี้ได้อธิบายแนวคิดของการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชันด้วยการขับเคลื่อนของแบบจำลองหรือเอ็มดีดี (MDD - Model Driven Development) และแผนภาพคลาสิคยูเอ็มแอล (UML class diagram) โดยแนวคิดนี้จะแสดงให้เห็นว่า ได้นำเอาหลักการขับเคลื่อนของแบบจำลองมาใช้ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน



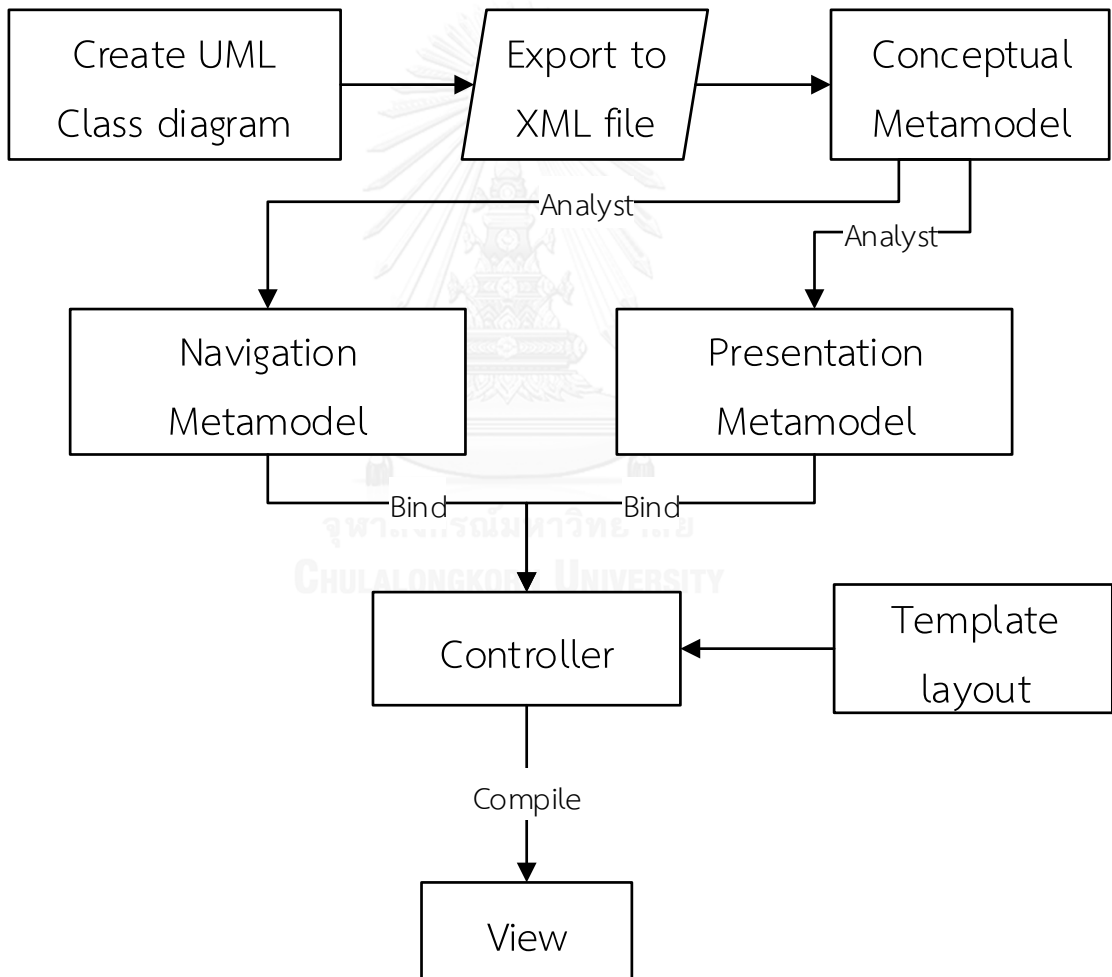
รูปที่ 4 แนวทางการขับเคลื่อนด้วยแบบจำลองสำหรับการพัฒนาระบบเว็บ [9]

รูปที่ 4 อธิบายความเป็นไปได้ในการใช้การขับเคลื่อนด้วยแบบจำลอง และแผนภาพคลาส เพื่อสร้างเว็บแอปพลิเคชัน โดยเริ่มต้นจาก Computation Independent Model (CIM) ในระดับของการกำหนดความต้องการ นำมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้ Platform Independent Model (PIM) โดยจะแยกการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันออกมาอย่างชัดเจนซึ่งประกอบไปด้วย เนื้อหา (Content) การนำทาง (Navigation) กระบวนการทางธุรกิจ (Business Processes) และ การนำเสนอ (Presentation) รูปแบบทั้งหมดนี้จะถูกนำมารวมกันให้อยู่ในมุมมองใหญ่ขึ้นที่เรียกว่า "Big Picture" ที่จะรวมรูปแบบทั้งหมดมาใช้ในการตรวจสอบการออกแบบ และสุดท้าย Platform Specific Model (PSM) จะเกิดขึ้นจากการตรวจสอบเมื่อผ่านกระบวนการนี้จะได้ชุดของคำสั่ง โดยในกระบวนการขับเคลื่อนด้วยแบบจำลองจะสามารถแปลงแบบจำลองทั้งหมดนี้ให้เป็นเมตาโมเดลได้ และมีกฎคอยควบคุม

บทที่ 3

แนวคิดและวิธีดำเนินการวิจัย

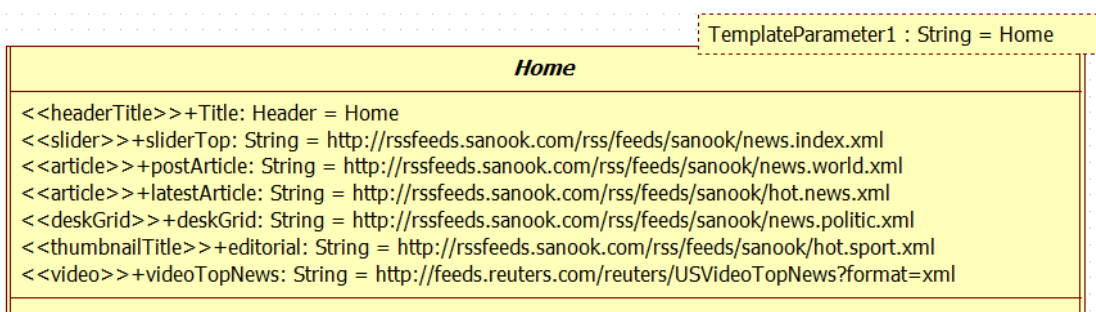
ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดและวิธีการดำเนินการวิจัย โดยแนวคิดและดำเนินการวิจัยในการสร้างเว็บศูนย์รวมบนพื้นฐาน โดยใช้แบบจำลอง สามารถแบ่งออกเป็นทั้งหมด 8 ขั้นตอนมีดังต่อไปนี้ 1) สร้างแบบจำลองคลาส 2) การสกัดข้อมูลและสร้างแบบจำลองทางความคิด 3) วิเคราะห์แบบจำลองทางความคิดและสร้างแบบจำลองนำทาง 4) วิเคราะห์แบบจำลองทางความคิดและสร้างแบบจำลองนำเสนอ 5) ส่วนควบคุมในเว็บศูนย์รวมที่เชื่อมต่อกับหน้าส่วนต่อประสาน 6) กำหนดแม่แบบแผนผังหน้าจอและกำหนดตำแหน่งของส่วนประกอบย่อยบนเว็บศูนย์รวม



รูปที่ 5 แผนภาพกิจกรรมแนวคิดและวิธีการดำเนินงานวิจัย

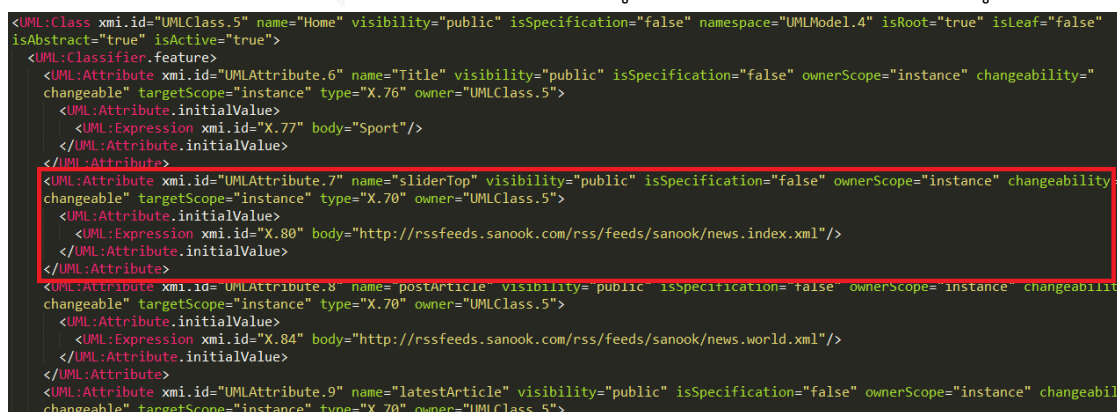
3.1. สร้างแบบจำลองคลาส

การสร้างเว็บศูนย์รวมบนพื้นฐานแบบจำลอง ในงานวิจัยนี้ได้นำแบบจำลองคลาสมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ เนื่องจากแบบจำลองคลาสใช้ในการนำเสนอภาพรวมของระบบเว็บศูนย์รวม ทำให้ง่ายในการออกแบบระบบ ซึ่งในแต่ละแบบจำลองคลาสจะประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ซึ่งใช้ในการนำเสนอส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานของระบบเว็บศูนย์รวม โดยการสร้างแบบจำลองคลาสที่ใช้ในการสร้างเว็บศูนย์รวม ในงานวิจัยนี้ได้นำเครื่องมือที่มีชื่อว่า สตาร์ยูเอ็มแอล (StarUML) ซึ่งสตาร์ยูเอ็มแอล สามารถสร้างแบบจำลองคลาสพร้อมทั้งเปลี่ยนแบบจำลองคลาสดังกล่าวให้อยู่ในรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอล โดยมีตัวอย่างในการสร้างคลาสแบบจำลองดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 ตัวอย่างแบบจำลองคลาสที่ได้จากเครื่องมือสตาร์ยูเอ็มแอล

จากรูปที่ 6 แสดงให้เห็นตัวอย่างในการสร้างแบบจำลองคลาส เช่น คลาส Home จะทำหน้าที่เก็บแอตทริบิวต์ชื่อ “sliderTop” ซึ่งแอตทริบิวต์ดังกล่าวใช้นำเสนอข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหว ซึ่งจะปรากฏอยู่ในส่วนต่อประสานของเว็บศูนย์รวม จากนั้นจะนำแบบจำลองคลาสดังกล่าวมาสร้างไฟล์เอกซ์เอ็มแอล โดยใช้เครื่องมือสตาร์ยูเอ็มแอล ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้แสดงดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 ตัวอย่างไฟล์เอกซ์เอ็มแอลในส่วนของ “sliderTop” ที่ได้จากเครื่องมือสตาร์ยูเอ็มแอล

จากนั้นนำไฟล์เอกซ์เอ็มแอลที่ได้มาเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแบบของไฟล์เจสัน ซึ่งในงานวิจัยนี้เลือกใช้รูปแบบไฟล์เจสันเพราะ รูปแบบไฟล์เจสันมีโครงสร้างข้อมูลที่สามารถเข้าถึงและเรียกใช้งานได้ง่ายกว่ารูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอล โดยการเปลี่ยนรูปแบบไฟล์นั้นงานวิจัยนี้ได้ใช้โปรแกรมประยุกต์


```

{
  "xmi.id": "UMLModel.4",
  "name": "Design Model",
  "visibility": "public",
  "isSpecification": "false",
  "namespace": "UMLProject.1",
  "isRoot": "false",
  "isLeaf": "false",
  "isAbstract": "false",
  "UML:Namespace.ownedElement": {
    "UML:Class": [
      {
        "xmi.id": "UMLClass.5",
        "name": "Home",
        "visibility": "public",
        "isSpecification": "false",
        "namespace": "UMLModel.4",
        "isRoot": "true",
        "isLeaf": "false",
        "isAbstract": "true",
        "isActive": "true",
        "UML:Classifier.feature": {
          "UML:Attribute": [
            {
              "xmi.id": "UMLAttribute.7",
              "name": "sliderTop",
              "visibility": "public",
              "isSpecification": "false",
              "ownerScope": "instance",
              "changeability": "changeable",
              "targetScope": "instance",
              "type": "X.70",
              "owner": "UMLClass.5",
              "UML:Attribute.initialValue": {
                "UML:Expression": {
                  "xmi.id": "X.80",
                  "body": "http://rssfeeds.sanook.com/rss/feeds/sanook/news.index.xml"
                }
              }
            }
          ]
        }
      }
    ]
  }
}

```

รูปที่ 10 ตัวอย่างรูปแบบไฟล์เจสันที่ได้จากโปรแกรมประยุกต์

จากนั้นจะนำไฟล์เจสันที่ได้มาสกัดเพื่อให้ได้แบบจำลองทางความคิด ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดในส่วนถัดไป

3.2. การสกัดข้อมูลและสร้างแบบจำลองทางความคิด

ขั้นตอนนี้มีจุดประสงค์ในการสร้างแบบจำลองทางความคิด ที่มีส่วนประกอบย่อยสำคัญในการสร้างความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างแบบจำลองคลาสและส่วนประกอบย่อยที่จะปรากฏบนหน้าส่วนต่อประสานของระบบเว็บศูนย์รวม โดยงานวิจัยนี้ได้กำหนดโครงสร้างของแบบจำลองทางความคิดเพื่อปรับโครงสร้างของข้อมูลให้เอื้อกับการสร้างหน้าส่วนต่อประสานของเว็บศูนย์รวม พร้อมทั้งจัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสร้างหน้าส่วนต่อประสาน ซึ่งโครงสร้างของแบบจำลองทางความคิดมีดังต่อไปนี้ ดังรูปที่ 11


```

▼UML:Class: Array[8]
  ▼0: Object
    ▼UML:Classifier.feature: Object
      ▼UML:Attribute: Array[7]
        ▼0: Object
          ▶UML:Attribute.initialValue: Object
            changeability: "changeable"
            isSpecification: "false"
            name: "Title"
            owner: "UMLClass.5"
            ownerScope: "instance"
            targetScope: "instance"
            type: "X.76"
            visibility: "public"
            xmi.id: "UMLAttribute.6"
          ▶__proto__: Object
          ▶1: Object
          ▶2: Object
          ▶3: Object
          ▶4: Object
          ▶5: Object
          ▶6: Object
          length: 7
          ▶__proto__: Array[0]
          ▶__proto__: Object
        ▼UML:ModelElement.templateParameter: Object
          ▼UML:TemplateParameter: Object
            defaultElement: "X.71"
            modelElement: "UMLClass.5"
            modelElement2: "X.69"
            name: "TemplateParameter1"
            xmi.id: "UMLTemplateParameter.13"
          ▶__proto__: Object
          ▶__proto__: Object
          isAbstract: "true"
          isActive: "true"
          isLeaf: "false"
          isRoot: "true"
          isSpecification: "false"
          name: "Home"
          namespace: "UMLModel.4"
          visibility: "public"
          xmi.id: "UMLClass.5"

```

รูปที่ 11 โครงสร้างแบบจำลองทางความคิดที่ใช้ในงานวิจัย

ซึ่งจากรูปที่ 11 มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รายละเอียดของส่วนประกอบย่อยของโครงสร้างแบบจำลองทางความคิดที่ใช้ในงานวิจัย

แอตทริบิวต์	ประเภท
UML:Classifier.feature	Object
UML:Attribute	Array
UML:ModelElement.templateParameter	Object
isAbstract	Boolean
isActive	Boolean

isLeaf	Boolean
isRoot	Boolean
isSpecification	Boolean
name	String
namespace	String
visibility	String
xmi.id	String

3.3. วิเคราะห์แบบจำลองทางความคิดและสร้างแบบจำลองนำทาง

ขั้นตอนนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างแบบจำลองคลาส โดยนำเอาแบบจำลองทางความคิดมาวิเคราะห์ ดังรูปที่ 12

```
[
  ▼Object 1, ▼Object 2, ▼Object 3 ]
  ▶ child: Array[0]      ▼ child: Array[1]      ▼ child: Array[3]
  id: "UMLClass.5"      ▼ 0: Object          ▼ 0: Object
  key: "Home"           ▶ child: Array[0]      ▶ child: Array[0]
  label: "Home"         id: "UMLClass.51"     id: "UMLClass.31"
  ▶ __proto__: Object  key: "Stock"         key: "Football"
                       label: "Stock"         label: "Football"
                       ▶ __proto__: Object    ▶ __proto__: Object
                       length: 1             ▶ 1: Object
                       ▶ __proto__: Array[0]  ▶ 2: Object
                       id: "UMLClass.14"     length: 3
                       key: "Business"       ▶ __proto__: Array[0]
                       label: "Business"    id: "UMLClass.23"
                       ▶ __proto__: Object  key: "Sport"
                                           label: "Sport"
                                           ▶ __proto__: Object
```

รูปที่ 12 การวิเคราะห์และนำมาสร้างเป็นแบบจำลองนำทาง

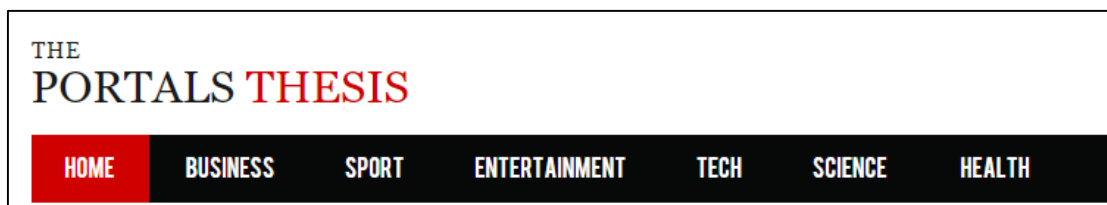
ซึ่งจากรูปที่ 12 มีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายละเอียดของส่วนประกอบย่อยของโครงสร้างแบบจำลองนำทางที่ใช้ในงานวิจัย

แอตทริบิวต์	ประเภท
child	Array
id	String
key	String
label	String

เมื่อได้ผลลัพธ์ของแบบจำลองนำทางที่มีความสัมพันธ์แล้ว จะนำมาใช้ประโยชน์ในการสร้างแถบตัวเลือกในหน้าส่วนต่อประสานเพื่อนำทางในการเข้าถึงของแต่ละหน้าส่วนต่อประสานดังรูปที่

13



รูปที่ 13 ตัวอย่างส่วนประกอบย่อยที่ได้จากการสร้างแบบจำลองนำทาง

3.4. วิเคราะห์แบบจำลองทางความคิดและสร้างแบบจำลองนำเสนอ

ขั้นตอนนี้มีจุดประสงค์เพื่อกำหนดโครงสร้างแบบจำลองทางความคิดที่สำคัญในการสร้างส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานรวมถึงการเชื่อมความสัมพันธ์กับ Stereotype ในการติดต่อกับส่วนควบคุม ซึ่งในงานวิจัยจะการกำหนดโครงสร้างให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายในการทำความเข้าใจและ สกัดแอดทริบิวต์เฉพาะที่ใช้ ดังรูปที่ 14

```

▶ Banner: Object
▶ Business: Object
▶ Cricket: Object
▶ Football: Object
▼ Home: Object
  ▼ data: Array[7]
    ▶ 0: Object
    ▼ 1: Object
      id: "UMLAttribute.7"
      key: "sliderTop"
      stereotype: "slider"
      type: "String"
      value: "http://rssfeeds.sanook.com/rss/feeds/sanook/news.index.xml"
    ▶ __proto__: Object
    ▶ 2: Object
    ▶ 3: Object
    ▶ 4: Object
    ▶ 5: Object
    ▶ 6: Object
    length: 7
    ▶ __proto__: Array[0]
  template: "Home"
  ▶ __proto__: Object
▶ Rugby Union: Object
▶ Sport: Object

```

รูปที่ 14 การวิเคราะห์และนำมาสร้างเป็นแบบจำลองนำเสนอ

ซึ่งจากรูปที่ 14 มีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 รายละเอียดของส่วนประกอบย่อยของโครงสร้างแบบจำลองนำเสนอที่ใช้ในงานวิจัย

แอตทริบิวต์	ประเภท
key	Object
data	Array
id	String
key	String
stereotype	String
type	String
value	String
template	String

ผลลัพธ์ที่ได้เป็นแบบจำลองนำเสนอจะมีลักษณะเป็นรายการตามแบบจำลองคลาสที่ออกแบบในขั้นตอนแรกสุด โดยรายการย่อยมีแอตทริบิวต์ที่บ่งบอกถึงแต่ละส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสาน แผงควบคุมที่จะใช้แอตทริบิวต์ที่ชื่อว่า “Stereotype” และ แอตทริบิวต์ที่บ่งบอกถึงชื่อของแม่แบบที่จะใช้ในการเลือกแม่แบบในการแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า “template”

3.5. ส่วนควบคุมในเว็บศูนย์รวมที่เชื่อมต่อกับหน้าส่วนต่อประสาน

ขั้นตอนนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างส่วนควบคุมที่เชื่อมต่อกันระหว่างหน้าส่วนต่อประสานที่กำหนดขึ้นเองเป็นไฟล์เอชทีเอ็มแอล (HTML) หรือ เป็นเอชทีเอ็มแอลในรูปแบบของข้อความ กับแบบจำลองนำเสนอ โดยการทำงานของส่วนควบคุมในงานวิจัยนี้เรียกว่าไดเรกทีฟ (Directive) ที่เป็นชื่อของส่วนควบคุมมาส่วนควบคุมมีความสามารถในการประมวลผลแบบจำลองนำเสนอและไฟล์เอชทีเอ็มแอลออกมาเป็นหน้าส่วนต่อประสานของเว็บศูนย์รวม โดยส่วนควบคุมของ “slider” จะแสดงให้เห็นตัวอย่างดังรูปที่ 15 ที่เชื่อมต่อกับหน้าส่วนต่อประสานที่มีการกำหนดแม่แบบการแสดงผลดังรูปที่ 16 พร้อมทั้งตัวอย่างหน้าส่วนต่อประสานของเว็บศูนย์รวมที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมดังรูปที่ 17

```

UI.directive('slider', ['$http', '$state', 'presentationModel', function($http, $state, presentationModel) {
  return {
    restrict: 'A',
    replace: true,
    scope: {
      cssClass: '@',
      headerTitle: '@',
      key: '@'
    },
    templateUrl: 'web/templates/ui-control/slider.html',
    link: function(scope) {

      scope.getEnclosureURL = function(prop) {
      };

      scope.decodeTextHtml = function(text) {
      };

      var sltTemplate = $state.params['template'];
      if (sltTemplate) {
        scope.presentData = presentationModel.data[sltTemplate];

        var filterStereotype = _.filter(scope.presentData.data, function(data) {
          return data.stereotype === 'slider' && data.key === scope.key;
        });

        if (filterStereotype && filterStereotype.length > 0) {
        }
      }
    }
  };
});

```

รูปที่ 15 ชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลในส่วนของ “slider”

```

<div class="slider">
  <div class="conference-slider">
    <!-- Slideshow 3 -->
    <ul class="conference-rslide" id="conference-slider">
      <li ng-repeat="feed in feeds | limitTo: 4">
        
        <p class="caption">{{decodeTextHtml(feed.contentSnippet)}}</p>
      </li>
    </ul>
    <!-- Slideshow 3 Pager -->
    <ul id="slider3-pager">
      <li ng-repeat="feed in feeds | limitTo: 4"><a href="#"></a></li>
    </ul>
  </div>
  <h5 class="breaking">Breaking news</h5>
</div>

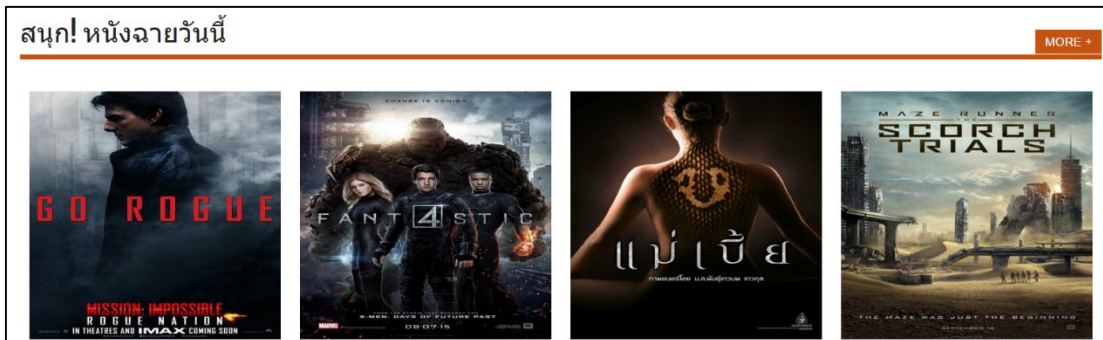
```

รูปที่ 16 แม่แบบที่กำหนดขึ้นในงานวิจัยสำหรับ “slider”

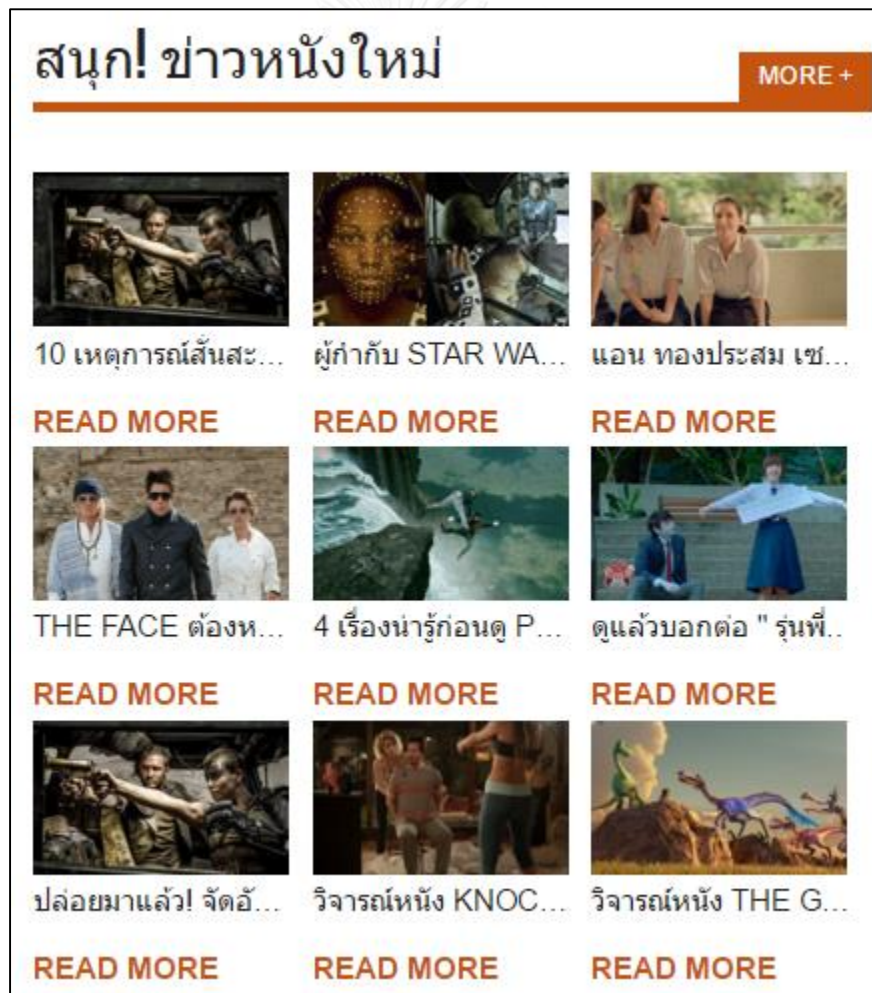


รูปที่ 17 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “slider”

โดยทั่วไปแล้วการสร้างเว็บไซต์รวมจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อยต่างๆ ที่มีลักษณะต่างกันขึ้นอยู่กับความต้องการของลูกค้า ซึ่งในงานวิจัยได้สร้างส่วนประกอบย่อยที่ใช้ในเว็บไซต์รวมที่พบได้บ่อยจำนวน 8 ส่วนประกอบย่อยที่อยู่บนหน้าส่วนต่อประสานของเว็บไซต์รวม ดังต่อไปนี้



รูปที่ 18 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “gallery”



รูปที่ 19 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “article”

ข่าวกีฬา กีฬา ผลบอล ผลบอลวันนี้ วิเคราะห์บอล ผลบอลล่าสุด

สเกิป : ตะแนนที่หลุดหายไป... (by มาร์ค สุรเดช)
 ผมคงไม่ใช่ค่าที่เสียใจในการเขียนบทความนี้ แต่ขอใช้คำว่าเสียตายนมากกว่ากับการไม่มีคะแนนออกมาจากเซนต์ เจมส์ ปาร์ค ...
[READ MORE](#)

สเกิป : 5 สิ่งที่แฟนผีได้เรียนรู้ หลังดกอบยูฟ่า แชมเปียนส์ ลีก
 ไม่น่าเชื่อว่าในตอนี้ แมนเชสเตอร์ ยูไนเต็ด ภายใต้การคุมทีมของ หลุยส์ ฟาน กัล จะตกอยู่ในช่วงเวลาที่ยากลำบากเสียแล้ว ...
[READ MORE](#)

สเกิป : ก้าวที่กล้า
 การแพ้มลิกถึง 8 จาก 15 นัดแรกในฤดูกาลถือเป็นผลงานที่ย่ำแย่อย่างไม่ต้องสงสัย
[READ MORE](#)

สเกิป : ถ้าต้องเลือกเชียร์ “ผี” หรือ “สิงห์บลู”
 ฟุตบอล “พรีเมียร์ลีก” 8 คู่ในวันเสาร์ที่ผ่านมา ผมสนใจพิเศษ ๆ 2 คู่จาก โอลด์ เทรฟฟอร์ด และแอสตันวิลลา บริดจ์
[READ MORE](#)

สเกิป : ตลอดปี กับงาน “บริหารจัดการความคาดหวัง”
 หากจะมีเกมฟุตบอลสักนัดที่ “แตกต่าง” กันราวฟ้า กับเหว โดยเฉพาะในแง่กรอบ “ความคิด” ต่อทั้ง 2 ทีมแข่งขัน
[READ MORE](#)

รูปที่ 20 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “deskGrid”

สนุก! กอล์ฟ



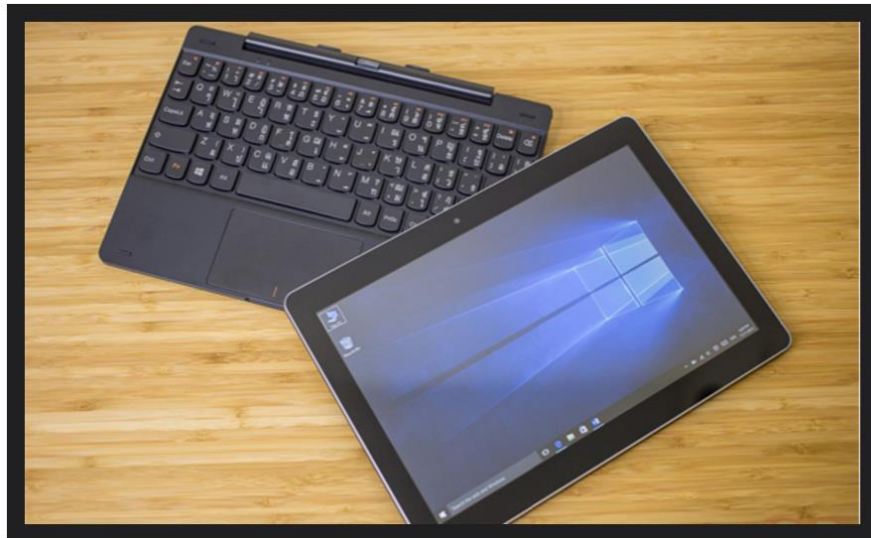
แจโรรีใช้เวลา 3 นาที ออกเล็กาอชชี



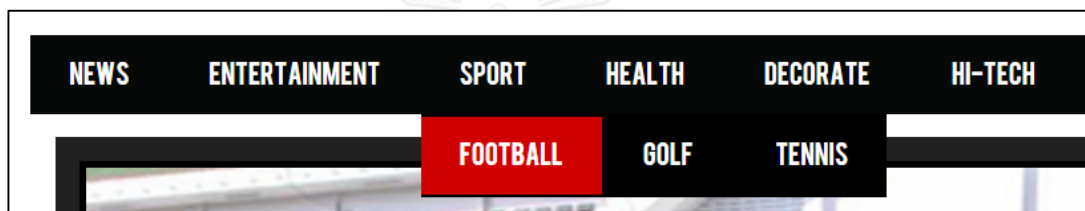
วุฒิสเหวชวร้ายเจ็บหลังอาจทาดกอล์ฟตลอดชีพ



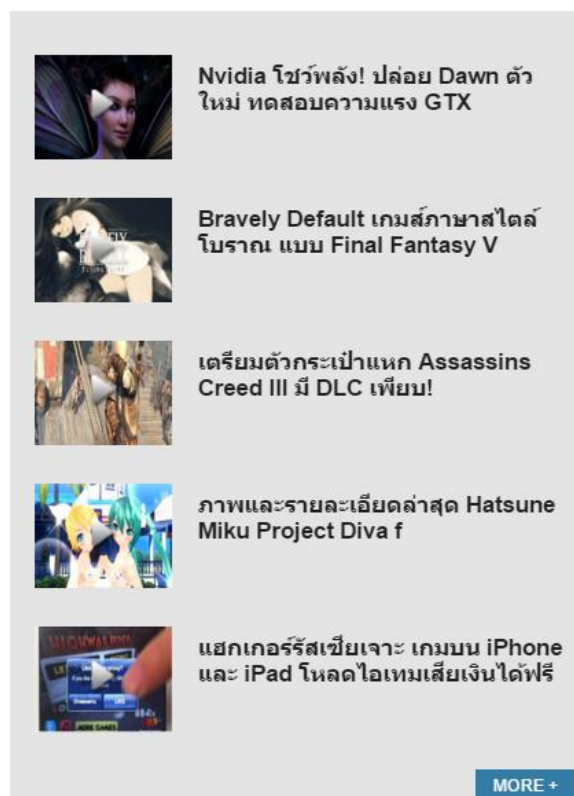
รูปที่ 21 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “thumbnailTitle”



รูปที่ 22 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “sliderFlex”



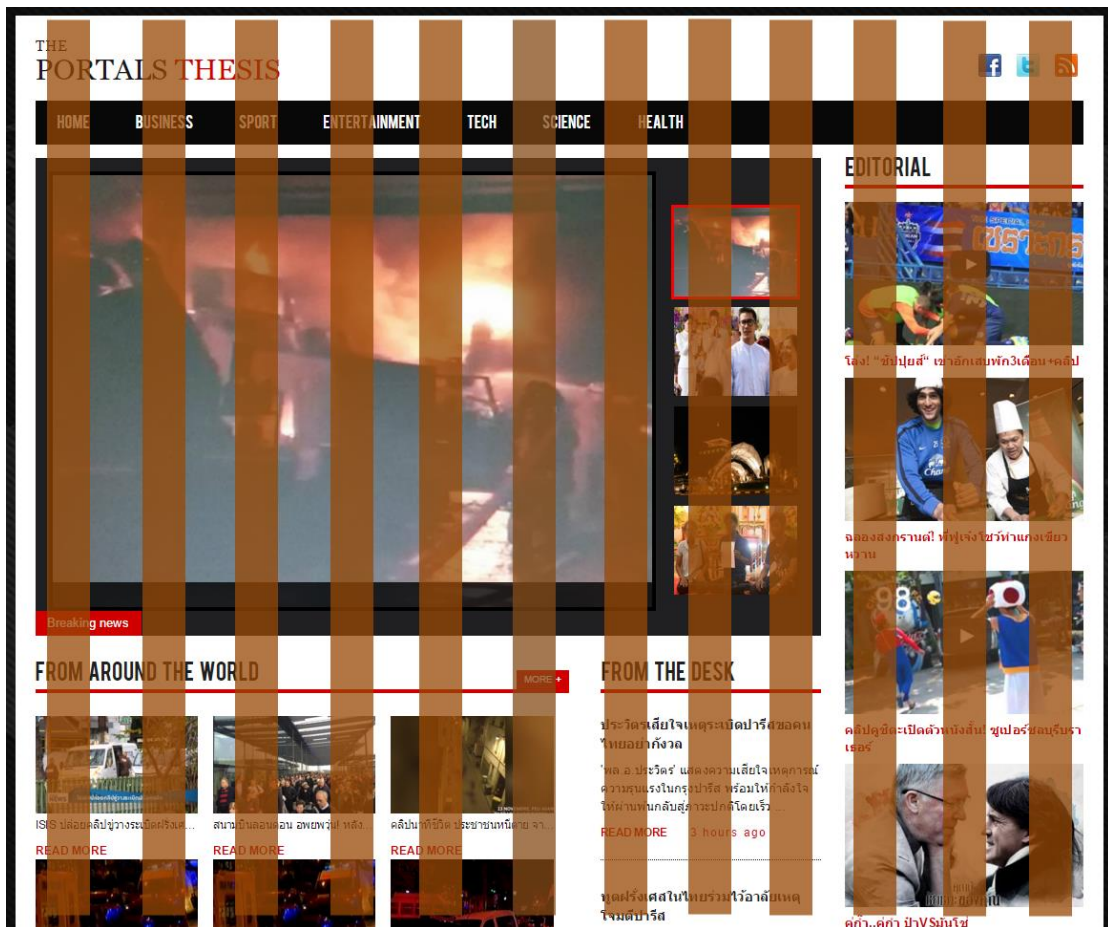
รูปที่ 23 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “mainMenu”



รูปที่ 24 หน้าส่วนต่อประสานที่ผ่านการประมวลผลจากส่วนควบคุมในส่วนของ “video”

3.6. กำหนดแม่แบบแผนผังหน้าจอและกำหนดตำแหน่งของส่วนประกอบย่อยบนเว็บศูนย์รวม

ในขั้นตอนนี้มีจุดประสงค์เพื่อจัดวางส่วนประกอบย่อยที่อยู่บนหน้าส่วนต่อประสานบนเว็บศูนย์รวม โดยผู้ใช้สามารถจัดวางส่วนประกอบย่อยได้อยู่ในรูปแบบของกริดซิสเต็มส์ (Grid system) คือ การคำนวณระยะของแนวตั้งและ แนวนอน ซึ่งช่วยแบ่งพื้นที่ใช้งานออกเป็นสัดส่วนให้กระชับเพื่อง่ายต่อการทำงานและเป็นระบบระเบียบมากขึ้น ซึ่งงานวิจัยนี้สามารถจัดวางส่วนประกอบย่อยบนกริดได้ทั้งหมด 12 คอลัมน์ดังรูปที่ 25



รูปที่ 25 การแบ่งคอลัมน์โดยใช้รูปแบบของกริดซิสเต็มส์บนเว็บศูนย์รวม

ซึ่งในแต่ละคอลัมน์ก็สามารถจัดวางส่วนประกอบย่อยได้อีก 12 คอลัมน์ ยกตัวอย่างเช่น ส่วนประกอบย่อย slider ใช้คอลัมน์ทั้งหมด 9 คอลัมน์และจะสามารถแบ่งออกได้อีก 6 คอลัมน์ กับ 3 คอลัมน์ ซึ่งภายในที่แบ่งจะสามารถจัดวางส่วนประกอบย่อยได้อีก 12 คอลัมน์ เพื่อแสดงส่วนประกอบย่อยประเภทอื่น ดังรูปที่ 26



รูปที่ 26 ตัวอย่างการแบ่งคอลัมน์ย่อยจาก slider เพื่อแสดงส่วนประกอบย่อยประเภทอื่น
 อย่างไรก็ตามผู้ใช้สามารถเพิ่มหน้าส่วนต่อประสานหรือจัดการส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วน
 ต่อประสานได้ผ่านการสร้างแบบจำลองคลาสด้วยวิธีการสร้างแอดทริบิวต์จากแบบจำลองคลาสอื่น
 ทำให้ง่ายในการสร้างและมีความยืดหยุ่นในการออกแบบหน้าส่วนต่อประสานของเว็บศูนย์รวม ซึ่งจาก
 ขั้นตอนทั้งหมดจะสามารถสร้างเว็บศูนย์รวมที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อยหลากหลายประเภท
 ที่อยู่บนหน้าส่วนต่อประสานได้ดังรูปที่ 27



Breaking news

EDITORIAL



โถง! "ซัปโปยส์" เขากลับมาอีก 3 เดือน +คลิก



ฉลองสงกรานต์ที่ ฟู่เจียงไฮร์กับแก๊งเซียวหวาน



คลิก! ปิดขีตเปิดตัวบั้งส้ม! ซูเปอร์ซันบูร์ราเธอร์



ดูก็...ดูก็... ป้า V สิ้นชีพ



ไม่ได้แชมป์แต่เน!



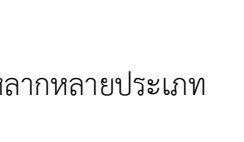
เช็กบิงเบียร์ ลึก...???



New York beefs up security after Paris attacks



Support for Paris floods in after deadly attacks



Paris attack survivor: phone 'saved me'



Paris gunmen 'no older than 25': survivor

FROM AROUND THE WORLD

MORE +



ISIS ปลอยคดียุวาทารเบียดฝั่ง...

READ MORE



สนามบินลอนดอน อพยพหนีไฟ...

READ MORE



คลังน้ำที่บิริด ประชาชนหนีตาย จ...

READ MORE



UNออกแถลงการณ์ประณามเหตุโ...

READ MORE



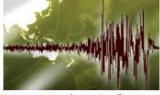
US:เข่นความปวดคยพิศลักษณ์การ...

READ MORE



ยอดผู้เสียชีวิตก่อการร้ายฝั่งต...

READ MORE



ดัชนีไตรมาสได้สูงถึง 7.0R - สัปดาห์ 1...

READ MORE



พม่าจับคนเนตลค.กว่า 9.2% พรรค N...

READ MORE



โจมตีปารีสตายแล้ว 160 ราย - 3 น 10...

READ MORE

FROM THE DESK

ประวัตรเสียใจเหตุระเบิดปารีสขอคนไทยอย่ากังวล

'พล.อ.ประวัตร' แสดงความเสียใจเหตุการณ์ความรุนแรงในกรุงปารีส พร้อมให้กำลังใจให้ผ่านพ้นผ่านพ้นสู่ภาวะปกติโดยเร็ว ...

READ MORE 3 hours ago

ทูตฝรั่งเศสในไทยร่วมไว้อาลัยเหตุโจมตีปารีส

เอกอัครราชทูตฝรั่งเศสประจำประเทศไทย เป็นผู้นำพิธีไว้อาลัยเหตุโจมตีปารีส ...

READ MORE 3 hours ago

สนช.พบประชาชนแพร่พหุนายกมาจากค.ต.

สนช. พบประชาชนจังหวัดแพร่ เปิดกว้างแสดงความเห็น ชาวบ้าน หนุนนายกรัฐมนตรีต่อมาจากกาการเลือกตั้ง

READ MORE 3 hours ago

คาบูกัน ด่วนสน.ชี้ต้องเร่งแก้เหลื่อมล้ำ

'คาบูกัน สืบสวน' ส่วนสนท. แจ้งการท้วงติง พร้อมรับฟังการชี้แจงประชาชนจังหวัดแพร่ เร่งแก้เหลื่อมล้ำ

READ MORE 3 hours ago

นรชิต แจง อำนาจหน้าที่ กรธ. ต่อปชช. จ.แพร่

'นรชิต สืบสวน' แจงอำนาจหน้าที่ กรธ. ต่อประชาชนจังหวัดแพร่ พร้อมยืนยันรับฟังทุกความเห็น

READ MORE 3 hours ago

อภิชาติไม่สนนักการเมืองวิจารณ์ที่มานายกฯ

'อภิชาติ' ไม่สนนักการเมืองวิจารณ์ เรื่องข้อเสนอที่มานายกฯ บอกยื่นคืนฟัง ย้ำ ยังไม่ใช่ข้อสรุป อยุ่างแท้จริง

READ MORE 3 hours ago

MORE +

LATEST ARTICLES

MORE +



แผนคืนไหวภูมิขนาด 7 ชาติ...

READ MORE



"สโตน" ฟ้าหิม ครุฑกษัตริย์วังเวียง...

READ MORE



คิวฉอก นิ่งกับเข้าแก๊งคดียึด... เมีย...

READ MORE



เสือแม่ลูกอ่อนหายจากเข่งจุกลำ...

READ MORE



เชอร์รี่ไม่ พญิงจ้องคยคองคอง... เท...

READ MORE



ทอมประชณู อึดปัด สส. เสียชีวิ...

READ MORE



น้องสาวโหด จ้างค้ำฟ้าขายคย...

READ MORE



แก๊งโจ่งก้ออู่อู่สิงในคองเรน มี...

READ MORE



รศค. มดี สนช. ไม่ถอดคอง "สนค..."

READ MORE

รูปที่ 27 หน้าส่วนต่อประสานที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อยหลากหลายประเภท

บทที่ 4

การพัฒนาเครื่องมือ

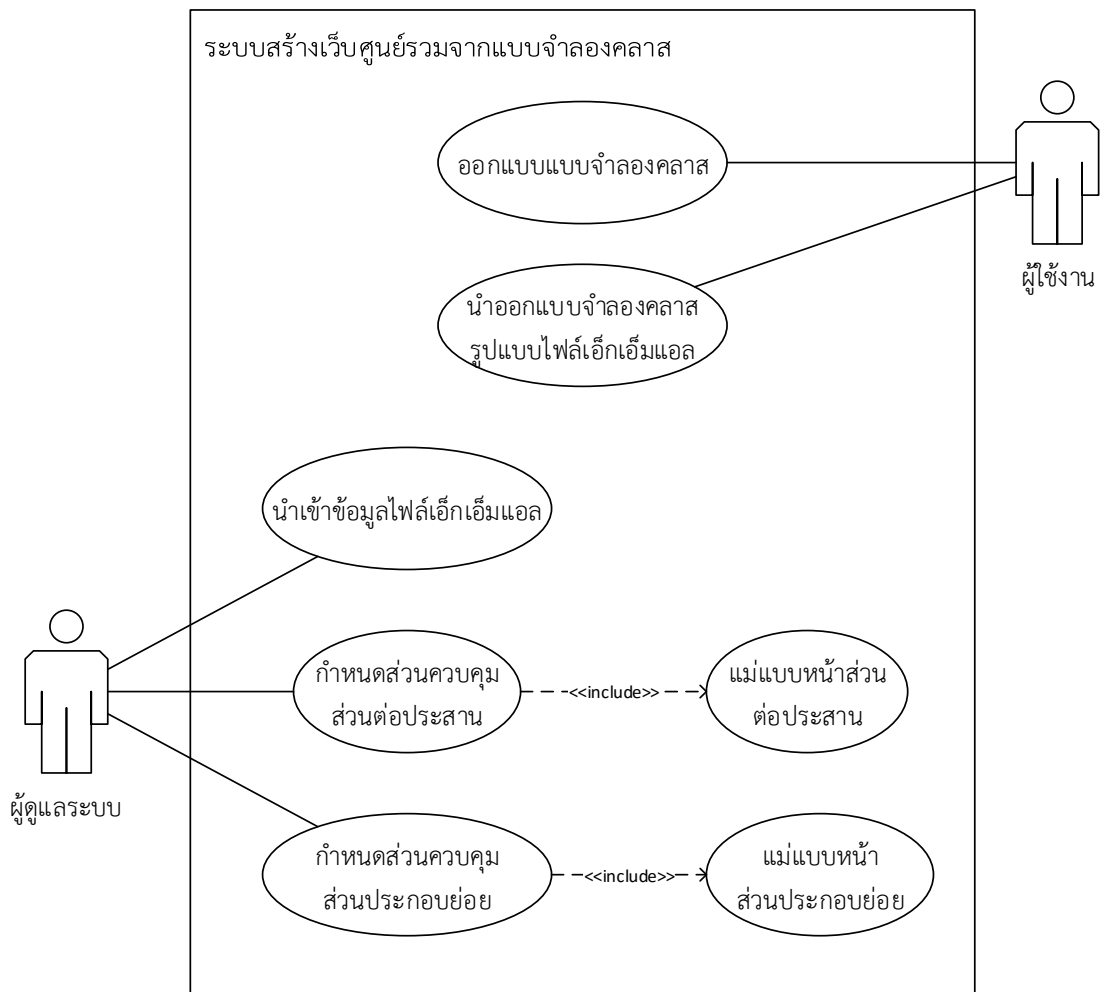
รายละเอียดในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการออกแบบและพัฒนาเครื่องมือต้นแบบสนับสนุนแนวทางในการทดสอบคุณลักษณะของเว็บศูนย์รวมจากความต้องการโดยสร้างจากส่วนประกอบย่อยที่ได้จากการออกแบบแบบจำลองคลาสตามความต้องการที่ได้นำเสนอในบทที่ 3 โดยจะกล่าวถึงโครงสร้างของซอฟต์แวร์และสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1. ความต้องการเชิงฟังก์ชัน

- 1) ระบบจะสามารถอ่านไฟล์ที่ได้จากการนำออกของการออกแบบแบบจำลองคลาสที่มีรูปแบบเป็นไฟล์เอกซ์เอ็มแอลได้
- 2) ระบบจะสามารถสร้างความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างแบบจำลองคลาสแล้วนำมาสร้างเป็นส่วนประกอบย่อยเมนูที่แสดงบนหน้าส่วนต่อประสานได้
- 3) ระบบจะสามารถให้ผู้ดูแลระบบเพิ่มส่วนควบคุมและแม่แบบสำหรับส่วนประกอบย่อยได้
- 4) ระบบจะสามารถให้ผู้ดูแลระบบแก้ไขหรือเพิ่มเติมแม่แบบสำหรับหน้าส่วนต่อประสานได้
- 5) ระบบจะสามารถเชื่อมโยงส่วนควบคุมส่วนประกอบย่อยกับแอตทริบิวของแบบจำลองนำเสนอได้
- 6) ระบบจะสามารถนำเอาส่วนประกอบย่อยมาแสดงบนหน้าส่วนต่อประสานได้

4.2. การวิเคราะห์ความต้องการและแผนภาพฟังก์ชันงานของระบบ

จากความต้องการเชิงฟังก์ชัน เราจะสามารถวิเคราะห์เพื่อออกแบบเครื่องมือ ซึ่งหลังจากวิเคราะห์แล้วจะได้แบบจำลองเชิงฟังก์ชันที่สามารถแสดงเป็นแผนภาพยูสเคส (Use case diagram) ดังรูปที่ 28



รูปที่ 28 แผนภาพยูสเคสของระบบสร้างเว็บไซต์รวม

จากแผนภาพยูสเคสเชิงฟังก์ชันแสดงให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องของผู้ใช้งานในระบบและการตอบสนองจากผู้ใช้งาน โดยจะอธิบายรายละเอียดของแต่ละฟังก์ชันงานดังต่อไปนี้

1) ออกแบบจำลองคลาส

ผู้ใช้งานจะทำการออกแบบ แบบจำลองคลาสสำหรับโครงสร้างในการสร้างเว็บไซต์รวม ในเครื่องมือสตาร์ยูเอ็มแอล โดยต้องจะระบุคลาส 1 คลาสแทนการสร้างหน้าส่วนต่อประสาน ในเว็บไซต์รวม 1 หน้าโดยภายในแบบจำลองคลาสจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงถึงส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงบนหน้าส่วนต่อประสาน ผู้ใช้จำเป็นต้องกำหนดสตอรีโอไทป์ในทุกๆค่าของส่วนประกอบย่อยที่อยู่ภายในแบบจำลองคลาสเพื่อเป็นตัวกำหนดสำหรับการระบุการใช้ส่วนควบคุมของส่วนประกอบย่อยและตำแหน่งที่ส่วนประกอบย่อยจะแสดงอยู่บนหน้าส่วนต่อประสานได้

2) นำออกแบบจำลองคลาสรูปแบบไฟล์เอ็กซ์เอ็มแอล

ผู้ใช้ทำการออกแบบแบบจำลองคลาสเสร็จจะต้องนำแบบจำลองคลาสออกมาอยู่ในรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลเพื่อให้ผู้ดูแลระบบใช้ในการนำเข้าของข้อมูลระบบในส่วนต่อไป

3) นำเข้าข้อมูลไฟล์เอกซ์เอ็มแอล

ผู้ดูแลระบบนำไฟล์ที่ได้จากการนำออกของแบบจำลองคลาสที่อยู่ในรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลโดยจะต้องนำเอาไฟล์ดังกล่าวไปวางยังตำแหน่งที่ระบบสามารถเข้าถึงไฟล์ดังกล่าวได้และหลังจากนั้นผู้ดูแลระบบจะต้องใช้คำสั่งในการแปลงรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลเป็นรูปแบบไฟล์เจสัน ซึ่งการแปลงรูปแบบไฟล์เป็นรูปแบบไฟล์เจสันจะช่วยให้ระบบสามารถเข้าถึงค่าต่างๆที่ประกอบอยู่ภายในไฟล์ได้สะดวกมากขึ้น

4) กำหนดส่วนควบคุมส่วนต่อประสานและกำหนดแม่แบบหน้าส่วนต่อประสาน

กำหนดส่วนควบคุมส่วนต่อประสานโดยจะกำหนดขึ้นจากการที่ผู้ใช้ได้มีการออกแบบแบบจำลองคลาสจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อยที่กำกับด้วยตัวสแตอริโอไทป์ที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับส่วนควบคุมส่วนส่วนประกอบย่อยโดยภายในส่วนควบคุมหน้าส่วนต่อประสานจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อยที่อยู่ภายในแบบจำลองคลาสทั้งหมดรวมถึงจะต้องมีการกำหนดแม่แบบหน้าส่วนต่อประสานและระบุตำแหน่งที่จะวางส่วนประกอบย่อยลงบนหน้าส่วนต่อประสาน

5) กำหนดส่วนควบคุมส่วนประกอบย่อยและกำหนดแม่แบบหน้าส่วนประกอบย่อย

กำหนดส่วนควบคุมการทำงานของส่วนประกอบย่อยให้มีการทำงานสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้โดยจะมีความสอดคล้องกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยและสามารถแยกออกมาเป็นส่วนประกอบย่อยเพื่อนำกลับมาใช้ซ้ำได้

4.3. สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือสนับสนุน

สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาระบบจะอ้างอิงมาจากคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนา โดยประกอบไปด้วยฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ระบบฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบควรมีฮาร์ดแวร์ขั้นต่ำดังต่อไปนี้

- หน่วยการประมวลผล (CPU) ซีพียูอินเทลคอร์ไอ 7 ความเร็ว 2.4 กิกะเฮิรตซ์ (intel(R) Core(TM) i7 CPU 2.4 HZ)
- หน่วยความจำสำรอง (Memory) ความเร็ว 8 กิกะไบต์ (Ram 8 GB)
- จานบันทึกแบบแข็ง (Hardisk) ความจุ 500 กิกะไบต์ (Hardisk 500 GB)

2) ซอฟต์แวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบมีซอฟต์แวร์ดังต่อไปนี้

- ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ 10 โฮม 64 บิต (Microsoft Windows 10 Home 64x bit)
- เครื่องมือสร้างแบบจำลองสตาร์ยูเอ็มแอล
- โหนดเจเอส (Node.js)
- โปรแกรมซับไลม์เทค (Sublime Text) เวอร์ชัน 3
- กูเกิ้ลโครม เว็บเบราว์เซอร์ (Google Chrome web browser) เวอร์ชัน 46.0.2490.86 m

3) การติดตั้งซอฟต์แวร์

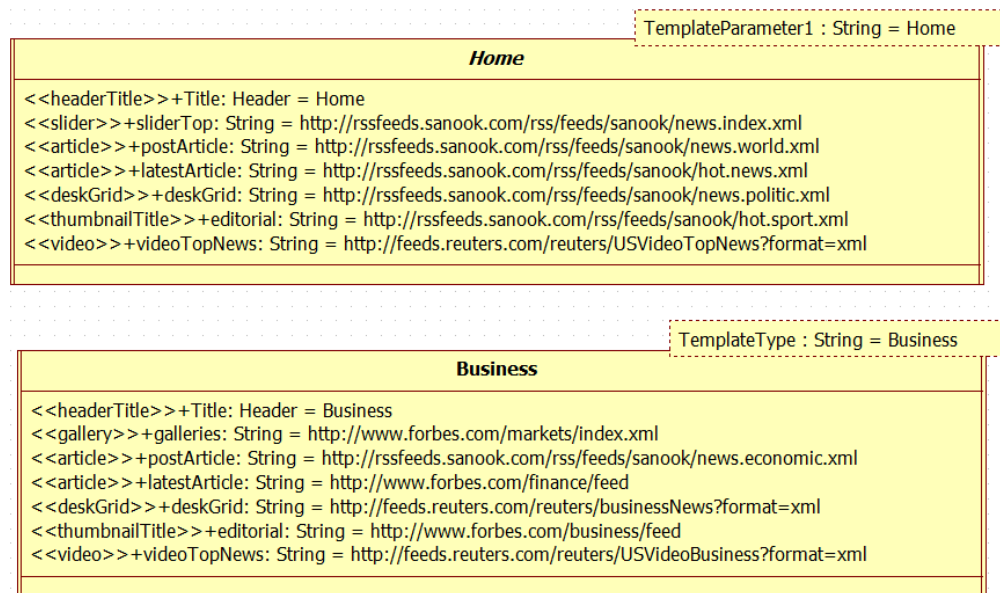
ทำการติดตั้งเครื่องมือในการพัฒนาระบบทั้งหมดลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้พัฒนาระบบโดยเริ่มลำดับการติดตั้งตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ติดตั้งระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ 10 โฮม 64
- 2) ติดตั้งโปรแกรมสตาร์ยูเอ็มแอล
- 3) ติดตั้งโปรแกรมโหนดเจเอส
- 4) ติดตั้งโปรแกรมซับไลม์เทค
- 5) ติดตั้งโปรแกรมกูเกิ้ลโครม เว็บเบราว์เซอร์

4.4. ขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือ

เครื่องมือมีขั้นตอนการทำงานและภาพส่วนต่อประสานดังต่อไปนี้

- 1) ผู้ใช้ทำการสร้างแบบจำลองคลาสเพื่อใช้ในการสร้างเว็บศูนย์รวมจากเครื่องมือสตาร์ยูเอ็มแอล ดังรูปที่ 29



รูปที่ 29 การสร้างแบบจำลองคลาสด้วยเครื่องมือสตาร์บูเอ็่มแอล

- 2) ผู้ใช้จะต้องทำการนำออกแบบจำลองคลาสจากเครื่องมือสตาร์บูเอ็่มแอลเพื่อให้ได้เป็นไฟล์เอกซ์เอ็มแอลดังรูปที่ 30

```
<UML:Class xmi.id="UMLClass.5" name="Home" visibility="public" isSpecification="false" namespace="UMLModel.4" isRoot="true"
<UML:Classifier.feature>
<UML:Attribute xmi.id="UMLAttribute.6" name="Title" visibility="public" isSpecification="false" ownerScope="instance" c
<UML:Attribute.initialValue>
<UML:Expression xmi.id="X.98" body="Home"/>
</UML:Attribute.initialValue>
</UML:Attribute>
<UML:Attribute xmi.id="UMLAttribute.7" name="sliderTop" visibility="public" isSpecification="false" ownerScope="instanc
<UML:Attribute.initialValue>
<UML:Expression xmi.id="X.101" body="http://rssfeeds.sanook.com/rss/feeds/sanook/news.index.xml"/>
</UML:Attribute.initialValue>
</UML:Attribute>
<UML:Attribute xmi.id="UMLAttribute.8" name="postArticle" visibility="public" isSpecification="false" ownerScope="insta
<UML:Attribute.initialValue>
<UML:Expression xmi.id="X.105" body="http://rssfeeds.sanook.com/rss/feeds/sanook/news.world.xml"/>
</UML:Attribute.initialValue>
</UML:Attribute>
<UML:Attribute xmi.id="UMLAttribute.9" name="latestArticle" visibility="public" isSpecification="false" ownerScope="ins
<UML:Attribute.initialValue>
<UML:Expression xmi.id="X.107" body="http://rssfeeds.sanook.com/rss/feeds/sanook/hot.news.xml"/>
</UML:Attribute.initialValue>
</UML:Attribute>
<UML:Attribute xmi.id="UMLAttribute.10" name="deskGrid" visibility="public" isSpecification="false" ownerScope="instanc
<UML:Attribute.initialValue>
<UML:Expression xmi.id="X.110" body="http://rssfeeds.sanook.com/rss/feeds/sanook/news.politic.xml"/>
</UML:Attribute.initialValue>
</UML:Attribute>
<UML:Attribute xmi.id="UMLAttribute.11" name="editorial" visibility="public" isSpecification="false" ownerScope="instan
<UML:Attribute.initialValue>
<UML:Expression xmi.id="X.113" body="http://rssfeeds.sanook.com/rss/feeds/sanook/hot.sport.xml"/>
</UML:Attribute.initialValue>
</UML:Attribute>
<UML:Attribute xmi.id="UMLAttribute.12" name="videoTopNews" visibility="public" isSpecification="false" ownerScope="ins
<UML:Attribute.initialValue>
<UML:Expression xmi.id="X.116" body="http://feeds.reuters.com/reuters/USVideoTopNews?format=xml"/>
</UML:Attribute.initialValue>
</UML:Attribute>
```

รูปที่ 30 ไฟล์เอกซ์เอ็มแอลที่ได้จากการนำออกด้วยเครื่องมือสตาร์บูเอ็่มแอล

โดยไฟล์เอกซ์เอ็มแอลจะเป็นข้อมูลนำเข้าในเครื่องมือที่สนับสนุนงานวิจัยนี้ โดยจะนำเข้าผ่านคอมมานไลน์ซึ่งจะต้องมีการกำหนดค่าสำหรับการแปลงเช่น ระบบที่อยู่ของไฟล์ ระบุปลายทางที่จะนำไฟล์ที่ถูกแปลง ประเภทของไฟล์ เป็นต้น โดยในงานวิจัยนี้จะกำหนดฟังก์ชันการแปลงจากรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลเป็นรูปแบบไฟล์เจสันดังรูปที่ 31


```
Gruntfile.js
61     },
62
63     convert: {
64       options: {
65         explicitArray: false,
66       },
67       xml2json: {
68         files: [
69           {
70             expand: true,
71             cwd: 'app/metadata/',
72             src: ['**/*.xml'],
73             dest: 'app/bin/metadata/',
74             ext: '.json'
75           }
76         ]
77       }
78     },
79
```

รูปที่ 31 คำสั่งการแปลงรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลเป็นรูปแบบไฟล์เจสัน โดยหลังจากใช้คำสั่งจะได้รูปแบบไฟล์เจสัน ซึ่งจะช่วยในการทำงาน โดยสามารถเข้าถึงแอตทริบิวของวัตถุได้สะดวกมากขึ้นดังรูปที่ 32

```

59     "xmi.id": "UMLModel.4",
60     "name": "Design Model",
61     "visibility": "public",
62     "isSpecification": "false",
63     "namespace": "UMLProject.1",
64     "isRoot": "false",
65     "isLeaf": "false",
66     "isAbstract": "false",
67     "UML:Namespace.ownedElement": {
68       "UML:Class": [
69         {
70           "xmi.id": "UMLClass.5",
71           "name": "Home",
72           "visibility": "public",
73           "isSpecification": "false",
74           "namespace": "UMLModel.4",
75           "isRoot": "true",
76           "isLeaf": "false",
77           "isAbstract": "true",
78           "isActive": "true",
79           "UML:Classifier.feature": {
80             "UML:Attribute": [
81               {
82                 "xmi.id": "UMLAttribute.6",
83                 "name": "Title",
84                 "visibility": "public",
85                 "isSpecification": "false",
86                 "ownerScope": "instance",
87                 "changeability": "changeable",
88                 "targetScope": "instance",
89                 "type": "X.97",
90                 "owner": "UMLClass.5",
91                 "UML:Attribute.initialValue": {
92                   "UML:Expression": {
93                     "xmi.id": "X.98",
94                     "body": "Home"
95                   }
96                 }
97               },
98               {
99                 "xmi.id": "UMLAttribute.7",
100                "name": "sliderTop",
101                "visibility": "public",
102                "isSpecification": "false",
103                "ownerScope": "instance",
104                "changeability": "changeable",
105                "targetScope": "instance",
106                "type": "X.91",
107                "owner": "UMLClass.5",
108                "UML:Attribute.initialValue": {
109                  "UML:Expression": {
110                    "xmi.id": "X.101",
111                    "body": "http://rssfeeds.sanook.com/rss/feeds/sanook/news.index.xml"
112                  }
113                }
114              },
115              {
116                "xmi.id": "UMLAttribute.8",
117                "name": "postArticle",
118                "visibility": "public",
119                "isSpecification": "false",
120                "ownerScope": "instance",
121                "changeability": "changeable",
122                "targetScope": "instance",
123                "type": "X.91",
124                "owner": "UMLClass.5",
125                "UML:Attribute.initialValue": {
126                  "UML:Expression": {
127                    "xmi.id": "X.105",
128                    "body": "http://rssfeeds.sanook.com/rss/feeds/sanook/news.world.xml"
129                  }
130                }
131              }
132            ]
133          }
134        }
135      ]
136    }

```

รูปที่ 32 รูปแบบไฟล์เจสันที่ได้จากคำสั่งการแปลงรูปแบบไฟล์

- 3) การวิเคราะห์แบบจำลองทางความคิดเพื่อสกัดข้อมูลที่เป็นประโยชน์และความสัมพันธ์ เนื่องจากการได้มาของรูปแบบไฟล์เจสันจะมีความซับซ้อนและหาความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองคลาสหรือแอตทริบิวภายในยาก ในงานวิจัยนี้ได้มีส่วนของโปรแกรมเข้าไป

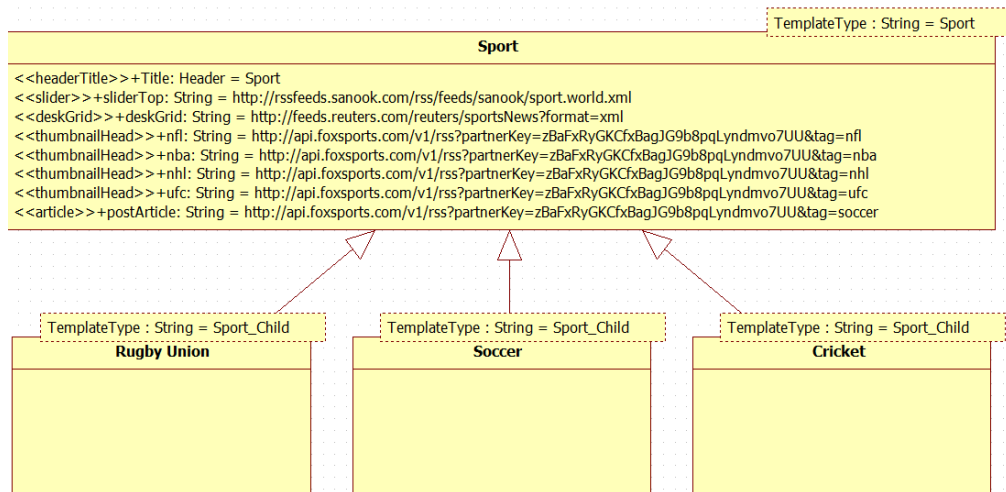
จัดการเพื่อลดความซับซ้อนและเชื่อมความสัมพันธ์เพื่อให้ได้แบบจำลองที่งานวิจัยนี้ใช้งานได้อย่างสะดวกมากขึ้นดังรูปที่ 33

```
[▼Object 3
  ▼UML:Classifier.feature: Object
  ▼UML:Attribute: Array[7]
  ▶0: Object
  ▼1: Object
  ▼UML:Attribute.initialValue: Object
  ▼UML:Expression: Object
  body: "http://rssfeeds.sanook.com/rss/feeds/sanook/news.index.xml"
  xmi.id: "X.101"
  ▶__proto__: Object
  ▶__proto__: Object
  changeability: "changeable"
  isSpecification: "false"
  name: "sliderTop"
  owner: "UMLClass.5"
  ownerScope: "instance"
  targetScope: "instance"
  type: "X.91"
  visibility: "public"
  xmi.id: "UMLAttribute.7"
  ▶__proto__: Object
  ▶2: Object
  ▶3: Object
  ▶4: Object
  ▶5: Object
  ▶6: Object
  length: 7
  ▶__proto__: Array[0]
  ▶__proto__: Object
  ▼UML:ModelElement.templateParameter: Object
  ▼UML:TemplateParameter: Object
  defaultElement: "X.92"
  modelElement: "UMLClass.5"
  modelElement2: "X.90"
  name: "TemplateParameter1"
  xmi.id: "UMLTemplateParameter.13"
  ▶__proto__: Object
  ▶__proto__: Object
  isAbstract: "true"
  isActive: "true"
  isLeaf: "false"
  isRoot: "true"
  isSpecification: "false"
  name: "Home"
  namespace: "UMLModel.4"
  visibility: "public"
  xmi.id: "UMLClass.5"
  ▶__proto__: Object
```

รูปที่ 33 แบบจำลองทางความคิดที่ได้จากการสกัดข้อมูลที่เนประโยชน์จากรูปแบบไฟล์เจสัน

ซึ่งจากแบบจำลองที่ได้สร้างขึ้นจะสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อสกัดเอาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนำมาสร้างแบบจำลองในขั้นตอนต่อไป

- 4) การวิเคราะห์แบบจำลองทางความคิดและสร้างแบบจำลองนำทาง เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ทั้งหมดในเว็บศูนย์รวม ซึ่งในงานวิจัยได้ออกแบบความสัมพันธ์ของแบบจำลองคลาสไว้ในแบบเจเนอรัลไลเซชัน (A generalization relationship) ซึ่งจะนำเสนอความสัมพันธ์ที่แสดงถึงการเป็นชนิดของ (a kind of) วัตถุระหว่างคลาสดับคลาสนั้น ดังรูปที่ 34



รูปที่ 34 การออกแบบแบบจำลองคลาสที่มีความสัมพันธ์แบบเจเนอรัลไลเซชัน

จากความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจะต้องถูกจัดการเพื่อให้ได้แบบจำลองที่มีความสัมพันธ์ โดยในส่วนของโปรแกรมของงานวิจัยได้ทำการสร้างความสัมพันธ์ให้อยู่ในรูปแบบของวัตถุได้ดังรูปที่ 35

```

> navigationModel.data
< [▶Object, ▶Object, ▼Object 1, ▶Object, ▶Object, ▶Object, ▶Object]
  ▼ child: Array[3]
    ▼ 0: Object
      ▶ child: Array[0]
      id: "UMLClass.33"
      key: "Soccer"
      label: "Soccer"
      ▶ __proto__: Object
    ▼ 1: Object
      ▶ child: Array[0]
      id: "UMLClass.48"
      key: "Cricket"
      label: "Cricket"
      ▶ __proto__: Object
    ▼ 2: Object
      ▶ child: Array[0]
      id: "UMLClass.41"
      key: "Rugby Union"
      label: "Rugby Union"
      ▶ __proto__: Object
    length: 3
    ▶ __proto__: Array[0]
    id: "UMLClass.23"
    key: "Sport"
    label: "Sport"
    ▶ __proto__: Object
    
```

รูปที่ 35 แบบจำลองนำทางที่ได้จากการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์จากแบบจำลองนำทาง

- 5) การวิเคราะห์แบบจำลองทางความคิดและสร้างแบบจำลองนำเสนอ จากแบบจำลองทางความคิดที่ได้จะถูกแบ่งออกเป็นย่อยๆ ตามคลาสที่กำหนดขึ้น ซึ่งภายในคลาสแต่ละคลาสก็จะมีคุณลักษณะที่ต่างกันออกไปรวมถึงแอตทริบิวที่กำหนดขึ้นก็มีความต่างเช่นกัน ในขั้นตอนนี้งานวิจัยได้มีกระบวนการในการสกัดข้อมูลที่สำคัญออกมาจาก

แบบจำลองทางความคิด เช่น ค่าของแอตทริบิวต์ แม่แบบของหน้าส่วนต่อประสาน
แม่แบบของส่วนประกอบย่อย ดังรูปที่ 36

```

> presentationModel.data
< ▼ Object {Home: Object, Business: Object, Sport: Object, Soccer: Object, Rugby Union: Object...}
  ► Business: Object
  ► Cricket: Object
  ► Entertainment: Object
  ► Health: Object
  ► Home: Object
  ► Rugby Union: Object
  ► Science: Object
  ► Soccer: Object
  ▼ Sport: Object
    ▼ data: Array[8]
      ► 0: Object
      ▼ 1: Object
        id: "UMLAttribute.25"
        key: "sliderTop"
        stereotype: "slider"
        type: "String"
        value: "http://rssfeeds.sanook.com/rss/feeds/sanook/sport.world.xml"
      ► __proto__: Object
      ▼ 2: Object
        id: "UMLAttribute.26"
        key: "deskGrid"
        stereotype: "deskGrid"
        type: "String"
        value: "http://feeds.reuters.com/reuters/sportsNews?format=xml"
      ► __proto__: Object
      ► 3: Object
      ► 4: Object
      ► 5: Object
      ► 6: Object
      ► 7: Object
      length: 8
      ► __proto__: Array[0]
      template: "Sport"
      ► __proto__: Object
  ► Stock: Object
  ► Tech: Object
  ► __proto__: Object

```

รูปที่ 36 แบบจำลองนำเสนอที่ได้จากการวิเคราะห์และสกัดข้อมูลจากแบบจำลองทาง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบจำลองนำเสนอได้เก็บรายการของคลาส ซึ่งภายในรายการจะประกอบไปด้วย
ส่วนประกอบย่อย แม่แบบส่วนประกอบย่อย และ แม่แบบหน้าส่วนต่อประสาน อย่าง
ชัดเจน ซึ่งภายในรายการจะประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ที่ชื่อว่า “template” แอตทริบิวต์
นี้จะเป็นตัวกำหนดว่ารายการดังกล่าวจะต้องเรียกแม่แบบส่วนต่อประสานชื่อว่า
“Sport” ภายในแต่ละรายการจะประกอบไปด้วยรายการของแอตทริบิวต์ ซึ่งในแต่ละแอตทริบิวต์จะประกอบไปด้วย ไอดี คีย์ สเตอริโอไทป์ ประเภท และ ค่าของแอตทริบิวต์ ซึ่งในแต่ละค่าของแอตทริบิวต์จะนำมาใช้ในการสร้างส่วนประกอบย่อยรวมทั้งเชื่อมต่อกับแม่แบบส่วนประกอบ โดยจะกล่าวรายละเอียดในหัวข้อถัดไป

- 6) การกำหนดแม่แบบสำหรับส่วนประกอบย่อยสำหรับการสร้างรายการที่ได้จากแบบจำลองนำทาง โดยในงานวิจัยจะต้องสร้างส่วนควบคุมสำหรับแม่แบบจำลองส่วนประกอบย่อยดังรูปที่ 37

```

65 UI.directive('mainMenu', ['navigationModel', function(navigationModel) {
66     return {
67         restrict: 'A',
68         replace: true,
69         scope: {
70             cssClass: '@'
71         },
72         templateUrl: 'web/templates/ui-control/mainMenu.html',
73         link: function(scope) {
74             scope.navigations = navigationModel.data;
75         }
76     };
77 });
78

```

รูปที่ 37 ส่วนควบคุมสำหรับแม่แบบจำลองส่วนประกอบย่อยจากแบบจำลองนำทาง
จากนั้นเมื่อแบบจำลองมีความสัมพันธ์เกิดขึ้นก็จะต้องสร้างส่วนควบคุมสำหรับ
ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นดังรูปที่ 38

```

79 UI.directive('subMenu', [function() {
80     return {
81         restrict: 'A',
82         replace: true,
83         scope: {
84             cssClass: '@',
85             data: '=',
86             id: '@'
87         },
88         templateUrl: 'web/templates/ui-control/subMenu.html'
89     };
90 });
91

```

รูปที่ 38 ส่วนควบคุมสำหรับแม่แบบจำลองส่วนประกอบย่อยจากแบบจำลองนำทางที่มีความสัมพันธ์
จากนั้นต้องกำหนดแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่จะทำงานควบคู่กับส่วนควบคุมที่
กำหนดขึ้นจากส่วนควบคุมแม่แบบจำลองส่วนประกอบย่อยดังรูปที่ 39

```

mainMenu.html
1 <div class="menu-strip">
2   <ul>
3     <li ng-repeat="obj in navigations">
4       <a id="{{obj.key}}" ui-sref="home({template: obj.key})">{{obj.label}}</a>
5       <ul class="sub-menu" ng-if="obj.child && obj.child.length" sub-menu data="obj.child"></ul>
6     </li>
7   </ul>
8 </div>

```

รูปที่ 39 แม่แบบของหน้าส่วนประกอบย่อยที่กำหนดให้กับแบบจำลองนำทาง
กำหนดแม่แบบสำหรับส่วนประกอบย่อยจากแบบจำลองนำทางที่มีความสัมพันธ์ที่
จะทำงานควบคู่กับส่วนควบคุมที่กำหนดขึ้นจากส่วนควบคุมแม่แบบจำลองส่วนประกอบย่อย
ดังรูปที่ 40

```

subMenu.html
1 <ul class="sub-menu">
2   <li ng-repeat="obj in data">
3     <a id="{{obj.key}}" ui-sref="home({template: obj.key})">{{obj.label}}</a>
4   </li>
5 </ul>

```

รูปที่ 40 แม่แบบของหน้าส่วนประกอบย่อยที่กำหนดให้กับแบบจำลองที่มีความสัมพันธ์

- 7) การสร้างส่วนประกอบย่อยที่เป็นแอตทริบิวต์ส่วนประกอบในแบบจำลองนำเสนอ ในงานวิจัยจะกำหนดชื่อของแม่แบบหน้าส่วนประกอบย่อยด้วยค่าสเตอริโอไทป์และแม่แบบที่กำหนดที่ได้กำหนดขึ้นจากแบบจำลองคลาสดังรูปที่ 41

```

> presentationModel.data
< ▼ Object {Home: Object, Business: Object, Sport: Object, Soccer: Object, Rugby
  ▶ Business: Object
  ▶ Cricket: Object
  ▶ Entertainment: Object
  ▶ Health: Object
  ▼ Home: Object
    ▼ data: Array[7]
      ▶ 0: Object
      ▼ 1: Object
        id: "UMLAttribute.7"
        key: "sliderTop"
        stereotype: "slider"
        type: "String"
        value: "http://rssfeeds.sanook.com/rss/feeds/sanook/news.index.xml"
        ▶ __proto__: Object
      ▶ 2: Object
      ▶ 3: Object
      ▶ 4: Object
      ▶ 5: Object
      ▶ 6: Object
      length: 7
      ▶ __proto__: Array[0]
      template: "Home"
    ▶ __proto__: Object
  ▶ Rugby Union: Object
  ▶ Science: Object
  ▶ Soccer: Object
  ▶ Sport: Object
  ▶ Stock: Object
  ▶ Tech: Object
  ▶ __proto__: Object

```

รูปที่ 41 แบบจำลองนำเสนอที่ประกอบด้วยส่วนประกอบย่อย

ในแบบจำลองนำเสนอจะประกอบด้วยอาร์เรย์ของส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงอยู่บนแม่แบบหน้าส่วนต่อประสาน ซึ่งในแต่ละส่วนของส่วนประกอบย่อยจะประกอบด้วยแอตทริบิวต์สเตอริโอไทป์โดยที่จะเรียกใช้ส่วนควบคุมที่ผูกกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้จะต้องสร้างส่วนควบคุมสำหรับการแสดงผลส่วนประกอบย่อยดังรูปที่ 42

```

92 UI.directive('slider', ['$http', '$state', 'presentationModel', function($http, $state, presentationModel) {
93   return {
94     restrict: 'A',
95     replace: true,
96     scope: {
97       $class: 'g',
98       headerTitle: 'g',
99       key: '@'
100    },
101    templateUrl: 'web/templates/ui-control/slider.html',
102    link: function(scope) {
103      scope.getEnclosureURL = function(prop) {
104        return prop['enclosure']+'[[url]]';
105      };
106      scope.decodeTextHtml = function(text) {
107        text = _unescape(text);
108        text = text.replace(/&osp;/g, '');
109        return text.replace(/&#x20;/g, function(match, dec) {
110          return String.fromCharCode(dec);
111        });
112      };
113    };
114  };
115  var siltTemplate = $state.params['template'];
116  if (siltTemplate) {
117    scope.presentData = presentationModel.data[siltTemplate];
118    var filterStereotype = _filter(scope.presentData.data, function(data) {
119      return data.stereotype === 'slider' && data.key === scope.key;
120    });
121    if (filterStereotype && filterStereotype.length > 0) {
122      $http.jsonp('http://www.googleapis.com/ajax/services/feed/load?v=1.0&num=5&output=xml&callback=JSON_CALLBACK'+ encodeURIComponent(filterStereotype[0].value)).then(function(res) {
123        var xmlDoc = $.xml2json($parseXML(res.data.responseData.xmlString));
124        var feed = xmlDoc['wooclient']['rss']['channel'];
125        scope.titleHeader = feed.title;
126        scope.feeds = _filter(feed.item, function(data) { return data.enclosure; });
127        scope.headLink = feed.link;
128        setTimeout(function() {
129          $('#conference-slider').responsiveSlides({
130            auto: true,
131            manualControls: '#slider3-pager'
132          });
133        }, 0);
134      });
135    }
136  }
137  });
138  });
139  });
140  });
141  });
142  });
143  });
144  });
145  });
146  });

```

รูปที่ 42 ตัวอย่างส่วนควบคุมสำหรับสเตอร์ไอโทบชื่อว่า “slider”

ตัวอย่างแสดงถึงส่วนประกอบย่อยที่มีชื่อว่า “slider” โดยจะต้องสร้างส่วนควบคุมในการอ่านค่าที่ได้จากแบบจำลองนี้โดยส่วนควบคุมจะต้องผูกกับหน้าส่วนต่อประสานซึ่งจะแสดงดังรูปที่ 43

```

1 <div class="slider">
2   <div class="conference-slider">
3     <!-- Slideshow 3 -->
4     <ul class="conference-rslide id="conference-slider">
5       <li ng-repeat="feed in feeds | limitTo: 4">
6         <a href="{{feed.link}}">
7           
8           <p class="caption">{{decodeTextHtml(feed.title)}}</p>
9         </a>
10      </li>
11    </ul>
12    <!-- Slideshow 3 Pager -->
13    <ul id="slider3-pager">
14      <li ng-repeat="feed in feeds | limitTo: 4"><a href="#"></a></li>
15    </ul>
16  </div>
17  <h5 class="breaking">Breaking news</h5>
18 </div>

```

รูปที่ 43 ตัวอย่างแม่แบบส่วนประกอบย่อยของ “slider”

8) การนำเอาส่วนประกอบย่อยที่มีความเชื่อมโยงของแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่สร้างขึ้นรวบรวมเข้ามาไว้ในแม่แบบส่วนต่อประสาน ซึ่งแม่แบบส่วนต่อประสานจะถูกกำหนดขึ้นจากการออกแบบของแบบจำลองคลาสที่กำหนดแอดทริบิวที่ชื่อว่า “templateType” ดังรูปที่ 44

```

TemplateType : String = Home
Home
<<headerTitle>>+Title: Header = Home
<<slider>>+sliderTop: String = http://rssfesds.sanook.com/rss/feeds/sanook/news.index.xml
<<article>>+postArticle: String = http://rssfesds.sanook.com/rss/feeds/sanook/news.world.xml
<<article>>+latestArticle: String = http://rssfesds.sanook.com/rss/feeds/sanook/hot.news.xml
<<deskGrid>>+deskGrid: String = http://rssfesds.sanook.com/rss/feeds/sanook/news.politic.xml
<<thumbnailTitle>>+editorial: String = http://rssfesds.sanook.com/rss/feeds/sanook/hot.sport.xml
<<video>>+videoTopNews: String = http://feeds.reuters.com/reuters/JSVideoTopNews?format=xml

```

รูปที่ 44 แบบจำลองคลาสที่กำหนดแอดทริบิวที่ชื่อว่า “templateType”

จากนั้นเมื่อผ่านกระบวนการวิเคราะห์แบบจำลองทางความคิดแล้วจะสร้างออกมาเป็นแบบจำลองนำเสนอโดยจะมีแอตทริบิวต์ที่ชื่อว่า “template” ระบุอยู่แทนหน้าส่วนต่อประสานที่เรียกใช้งานดังรูปที่ 45

```

▶ Cricket: Object
▶ Entertainment: Object
▶ Health: Object
▼ Home: Object
  ▶ data: Array[7]
    template: "Home"
  ▶ __proto__: Object
▶ Rugby Union: Object
▶ Science: Object
▶ Soccer: Object

```

รูปที่ 45 แบบจำลองนำเสนอที่มีการกำหนดแอตทริบิวต์ที่ชื่อว่า “template” ดังนั้นในงานวิจัยจึงต้องกำหนดการออกแบบหน้าส่วนต่อประสานเพื่อให้เข้ากับค่าของแอตทริบิวต์ “template” ดังรูปที่ 46 จะแสดงถึงการกำหนดแม่แบบส่วนต่อประสานให้กับแอตทริบิวต์ “template” ที่มีค่าเป็น “Home”

```

Home.html
1 <div>
2   <div banner></div>
3   <div main-menu></div>
4
5   <div class="clearfix"></div>
6   <div class="main-content">
7     <div class="col-md-9 total-news">
8       <div slider key="sliderTop"></div>
9       <div class="posts">
10        <div class="left-posts">
11          <!-- input component -->
12        </div>
13        <div class="right-posts">
14          <!-- input component -->
15        </div>
16      </div>
17    </div>
18    <div class="col-md-3 side-bar">
19      <!-- input component -->
20    </div>
21    <div class="clearfix"></div>
22  </div>
23 </div>

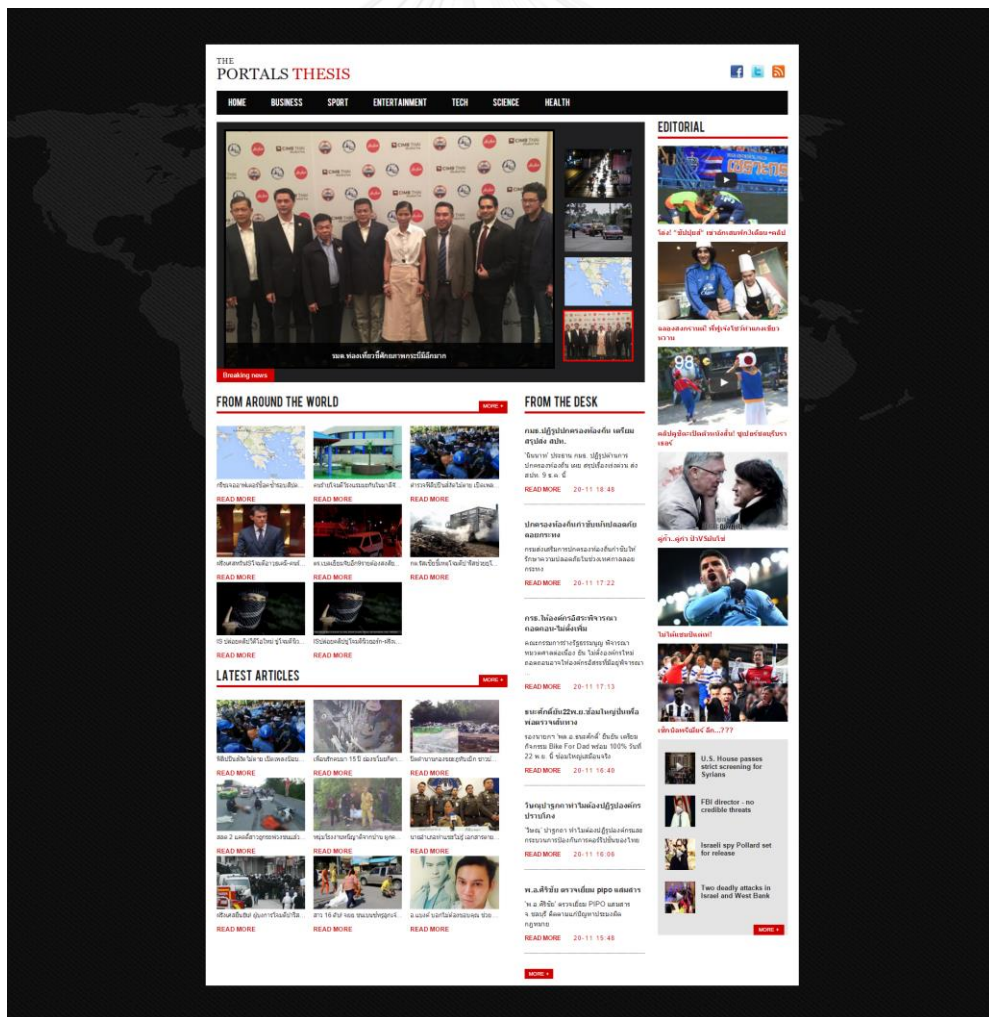
```

รูปที่ 46 หน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า “Home”

เมื่อเรากำหนดตำแหน่งและแม่แบบแล้วในงานวิจัยนี้จะนำเอาส่วนประกอบย่อยที่สร้างขึ้นจากขั้นตอนก่อนหน้าเข้ามาใส่ไว้ในแม่แบบหน้าส่วนต่อประสานดังรูปที่ 47

```
1 <div>
2 <div banner></div>
3 <div main-menu></div>
4
5 <div class="clearfix"></div>
6 <div class="main-content">
7 <div class="col-md-9 total-news">
8 <div slider key="sliderTop"></div>
9 <div class="posts">
10 <div class="left-posts">
11 <div article key="postArticle" is-enclosure="true" header-title="from around the world" limit-to="9"></div>
12 <br/>
13 <div article key="latestArticle" is-enclosure="true" header-title="latest articles" limit-to="9"></div>
14 </div>
15 <div class="right-posts">
16 <div desk-grid key="deskGrid" header-title="From the desk" limit-to="6"></div>
17 </div>
18 </div>
19 </div>
20 <div class="col-md-3 side-bar">
21 <div thumbnail-title key="editorial" is-enclosure="true" header-title="Editorial" limit-to="6"></div>
22 <div video key="videoTopNews" limit-to="4"></div>
23 </div>
24 <div class="clearfix"></div>
25 </div>
26 </div>
```

รูปที่ 47 หน้าส่วนต่อประสานที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อย เมื่อเราวางส่วนประกอบย่อยลงในแม่แบบส่วนต่อประสานแล้วจะได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 48 เนื่องจากขั้นตอนนี้จะแสดงตัวอย่างให้เห็นเพียง 1 หน้าจอ แต่สำหรับหน้าจออื่นๆจะมีวิธีการและการทำงานเช่นเดียวกับตัวอย่างที่แสดงนี้



รูปที่ 48 ผลลัพธ์ของหน้าส่วนต่อประสานที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อย

บทที่ 5

การทดสอบและการวิเคราะห์ผล

5.1. วัตถุประสงค์ของการทดสอบ

จุดประสงค์ของการทดสอบ เพื่อสนับสนุนแนวทางในการสร้างเว็บศูนย์รวมที่ได้ออกแบบและพัฒนาเครื่องมือที่สนับสนุนแนวทางในบทที่ 4 โดยเนื้อหาจะประกอบไปด้วยการทดสอบระบบ ตั้งแต่การนำเข้าของแบบจำลองคลาส ผลลัพธ์ของส่วนประกอบย่อย ตลอดจนผลลัพธ์ของหน้าส่วนต่อประสานของเว็บศูนย์รวม

5.2. การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบที่ใช้แนวทางแบบจำลองในการสร้างเว็บศูนย์รวมได้ออกแบบวิธีทดสอบแบบ (Black Box Testing) ซึ่งจะทดสอบตามส่วนประกอบย่อยของความต้องการและ มุ่งเน้นทดสอบฟังก์ชันการทำงาน รวมถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการรวมทั้งหมดของส่วนประกอบย่อย ดังต่อไปนี้

1) ทดสอบการนำเข้าของแบบจำลองคลาสในรูปแบบของรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอล

การทดสอบการนำเข้าของรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอล มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเข้าและสกัดข้อมูลที่สำคัญเพื่อนำมาใช้ในเครื่องมือ โดยรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลจะเป็นข้อมูลนำเข้าที่สำคัญในเครื่องมือเพราะเป็นข้อมูลนำเข้าต้นแบบสำหรับการสร้างเว็บศูนย์รวม

2) ทดสอบเครื่องมือในการสกัดข้อมูลเพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองคลาส

โดยวัตถุประสงค์คือจะสามารถสร้างรายการนำทางจากแบบจำลองนำทางที่จะนำเอาไปแสดงผลอยู่บนหน้าส่วนต่อประสานได้ถูกต้อง

3) ทดสอบเครื่องมือในการสร้างส่วนประกอบย่อยที่อยู่ภายในแบบจำลองนำเสนอ

วัตถุประสงค์เพื่อสร้างส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงบนหน้าส่วนต่อประสานโดยการทำงานของส่วนควบคุมและแม่แบบส่วนต่อประสานต้องทำงานได้ถูกต้อง

4) ทดสอบเครื่องมือที่สามารถรองรับการสร้างส่วนประกอบย่อยเพิ่มเติม

วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความสามารถในการสร้างส่วนประกอบย่อยภายในเครื่องมือเพื่อรองรับการทำงานได้อย่างสะดวกและถูกต้อง

5) ทดสอบเครื่องมือที่สามารถรองรับการกำหนดตำแหน่งของส่วนประกอบย่อย

วัตถุประสงค์เพื่อระบบจะสามารถระบุตำแหน่งของส่วนประกอบย่อยบนหน้าส่วนต่อประสานได้อย่างถูกต้อง

- 6) ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานที่ภายในจะประกอบไปด้วย ส่วนประกอบย่อย

วัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการสร้างหน้าส่วนต่อประสานที่บ่งบอกถึงแบบจำลองคลาส ที่ออกแบบขึ้น โดยภายในหน้าส่วนต่อประสานจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อย ตามที่ได้กำหนดแอดทริบิวต์ไว้ในแบบจำลองคลาส

- 7) ทดสอบเครื่องมือในการเพิ่มแม่แบบสำหรับหน้าส่วนต่อประสาน

วัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการสร้างแม่แบบส่วนต่อประสานเพิ่มเข้ามาในระบบและ ทำงานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

- 8) ทดสอบเครื่องมือในการเชื่อมต่อระหว่างแบบจำลองคลาสกับแม่แบบหน้าส่วนต่อ ประสาน

วัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการแสดงผลของหน้าส่วนต่อประสานที่จะแสดงให้เห็นถึง การออกแบบจากแบบจำลองคลาส แสดงได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

ตารางที่ 4 ทดสอบการนำเข้าของแบบจำลองคลาสในรูปแบบของไฟล์เอกซ์เอ็มแอล

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC01	นำเข้าข้อมูลทดสอบที่ได้จากการนำ ออกจากเครื่องมือสตาร์ยูเอ็มแอลใน รูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอล	ระบบจะต้องแปลงข้อมูลรูปแบบ ไฟล์เอกซ์เอ็มแอลเป็นรูปแบบไฟล์เจ สันรวมถึงตำแหน่งของไฟล์ผลลัพธ์ จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้	ถูกต้อง

ตารางที่ 5 ทดสอบเครื่องมือในการสกัดข้อมูลเพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองคลาส

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC02	สกัดข้อมูลที่ได้จากรูปแบบไฟล์เจสัน เพื่อหาความสัมพันธ์แบบเจเนอร์รัลไร เซชันของแบบจำลองคลาส	ระบบจะต้องสร้างความสัมพันธ์ใน แบบจำลองนำทางได้ใน 1 ระดับ	ถูกต้อง
TC03	สกัดข้อมูลที่ได้จากรูปแบบไฟล์เจสัน เพื่อหาความสัมพันธ์แบบเจเนอร์รัลไร เซชันของแบบจำลองคลาส	ระบบจะต้องสร้างความสัมพันธ์ใน แบบจำลองนำทางได้ใน 2 ระดับ	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC04	สกัดข้อมูลที่ได้จากรูปแบบไฟล์เจสัน เพื่อหาความสัมพันธ์แบบเจเนอร์รัลไรเซชันของแบบจำลองคลาส	ระบบจะต้องสร้างความสัมพันธ์ในแบบจำลองนำทางได้ใน 3 ระดับ	ถูกต้อง

ตารางที่ 6 ทดสอบเครื่องมือในการสร้างส่วนประกอบย่อยที่อยู่ภายในแบบจำลองนำเสนอ

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC05	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงอยู่บนหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า mainMenu	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามแม่แบบส่วนประกอบย่อย	ถูกต้อง
TC06	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงอยู่บนหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า slider	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามแม่แบบส่วนประกอบย่อย	ถูกต้อง
TC07	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงอยู่บนหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า sliderFlex	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามแม่แบบส่วนประกอบย่อย	ถูกต้อง
TC08	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่จะแสดง	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามแม่แบบส่วนประกอบย่อย	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
	อยู่บนหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า gallery		
TC09	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงอยู่บนหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า article	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามแม่แบบส่วนประกอบย่อย	ถูกต้อง
TC10	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงอยู่บนหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า deskGrid	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามแม่แบบส่วนประกอบย่อย	ถูกต้อง
TC11	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงอยู่บนหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า video	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามแม่แบบส่วนประกอบย่อย	ถูกต้อง
TC12	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงอยู่บนหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า thumbnail	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามแม่แบบส่วนประกอบย่อย	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC13	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงอยู่บนหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า thumbnailHead	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามแม่แบบส่วนประกอบย่อย	ถูกต้อง
TC14	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่จะแสดงอยู่บนหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า thumbnailTitle	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามแม่แบบส่วนประกอบย่อย	ถูกต้อง
TC15	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่โดยระบุการแสดงผลเท่ากับ 1	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามการกำหนดค่าของการแสดงผล	ถูกต้อง
TC16	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่โดยระบุการแสดงผลเท่ากับ 2	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามการกำหนดค่าของการแสดงผล	ถูกต้อง
TC17	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่โดยระบุการแสดงผลเท่ากับ 3	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามการกำหนดค่าของการแสดงผล	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC18	ในแบบจำลองนำเสนอของแต่ละคลาส จะประกอบด้วยแอตทริบิวต์ที่ใช้สำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยที่เชื่อมกับแม่แบบส่วนประกอบย่อยที่โดยระบุการแสดงผลเท่ากับ 4	ระบบจะสามารถแสดงผลลัพธ์ได้ตามการกำหนดค่าของการแสดงผล	ถูกต้อง

ตารางที่ 7 ทดสอบเครื่องมือที่สามารถรองรับการสร้างส่วนประกอบย่อยเพิ่มเติม

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC19	ระบบสามารถรองรับการเพิ่มความสามารถสำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยเพิ่มเติมจากภายนอก	ระบบสามารถรองรับการเพิ่มส่วนประกอบย่อยและสามารถทำงานได้โดยแสดงผลลัพธ์ที่ถูกต้อง	ถูกต้อง
TC20	ระบบสามารถรองรับการเพิ่มความสามารถสำหรับการสร้างส่วนประกอบย่อยเพิ่มเติมจากภายนอกที่มีการกำหนดการแสดงผล	ระบบสามารถรองรับการเพิ่มส่วนประกอบย่อยและสามารถทำงานได้โดยแสดงผลลัพธ์ที่ถูกต้อง	ถูกต้อง

ตารางที่ 8 ทดสอบเครื่องมือที่สามารถรองรับการกำหนดตำแหน่งของส่วนประกอบย่อย

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC21	ในหน้าส่วนต่อประสานระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบคอลัมน์ โดยระบุขนาด col-md-1	ระบบจะแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานได้ตามขนาดแนวตั้ง 1 คอลัมน์	ถูกต้อง
TC22	ในหน้าส่วนต่อประสานระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบคอลัมน์ โดยระบุขนาด col-md-2	ระบบจะแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานได้ตามขนาดแนวตั้ง 2 คอลัมน์	ถูกต้อง
TC23	ในหน้าส่วนต่อประสานระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบคอลัมน์ โดยระบุขนาด col-md-3	ระบบจะแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานได้ตามขนาดแนวตั้ง 3 คอลัมน์	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC24	ในหน้าส่วนต่อประสานระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบคอลัมน์ โดยระบุขนาด col-md-4	ระบบจะแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานได้ตามขนาดแนวตั้ง 4 คอลัมน์	ถูกต้อง
TC25	ในหน้าส่วนต่อประสานระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบคอลัมน์ โดยระบุขนาด col-md-5	ระบบจะแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานได้ตามขนาดแนวตั้ง 5 คอลัมน์	ถูกต้อง
TC26	ในหน้าส่วนต่อประสานระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบคอลัมน์ โดยระบุขนาด col-md-6	ระบบจะแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานได้ตามขนาดแนวตั้ง 6 คอลัมน์	ถูกต้อง
TC27	ในหน้าส่วนต่อประสานระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบคอลัมน์ โดยระบุขนาด col-md-7	ระบบจะแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานได้ตามขนาดแนวตั้ง 7 คอลัมน์	ถูกต้อง
TC28	ในหน้าส่วนต่อประสานระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบคอลัมน์ โดยระบุขนาด col-md-8	ระบบจะแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานได้ตามขนาดแนวตั้ง 8 คอลัมน์	ถูกต้อง
TC29	ในหน้าส่วนต่อประสานระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบคอลัมน์ โดยระบุขนาด col-md-9	ระบบจะแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานได้ตามขนาดแนวตั้ง 9 คอลัมน์	ถูกต้อง
TC30	ในหน้าส่วนต่อประสานระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบคอลัมน์ โดยระบุขนาด col-md-10	ระบบจะแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานได้ตามขนาดแนวตั้ง 10 คอลัมน์	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC31	ในหน้าส่วนต่อประสานระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบคอลัมน์ โดยระบุขนาด col-md-11	ระบบจะแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานได้ตามขนาดแนวตั้ง 11 คอลัมน์	ถูกต้อง
TC32	ในหน้าส่วนต่อประสานระบบจะสามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลเป็นแบบคอลัมน์ โดยระบุขนาด col-md-12	ระบบจะแสดงผลในหน้าส่วนต่อประสานได้ตามขนาดแนวตั้ง 12 คอลัมน์	ถูกต้อง

ตารางที่ 9 ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานที่ภายในจะประกอบไปด้วย ส่วนประกอบย่อย

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC33	ในหน้าส่วนต่อประสานจะระบุการแสดงผลของส่วนประกอบย่อย mainMenu	ระบบจะแสดงผลส่วนประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยจะตรงกับตำแหน่งที่กำหนดไว้ในหน้าส่วนต่อประสาน	ถูกต้อง
TC34	ในหน้าส่วนต่อประสานจะระบุการแสดงผลของส่วนประกอบย่อย slider	ระบบจะแสดงผลส่วนประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยจะตรงกับตำแหน่งที่กำหนดไว้ในหน้าส่วนต่อประสาน	ถูกต้อง
TC35	ในหน้าส่วนต่อประสานจะระบุการแสดงผลของส่วนประกอบย่อย sliderFlex	ระบบจะแสดงผลส่วนประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยจะตรงกับตำแหน่งที่กำหนดไว้ในหน้าส่วนต่อประสาน	ถูกต้อง
TC36	ในหน้าส่วนต่อประสานจะระบุการแสดงผลของส่วนประกอบย่อย gallery	ระบบจะแสดงผลส่วนประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยจะตรงกับตำแหน่งที่กำหนดไว้ในหน้าส่วนต่อประสาน	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC37	ในหน้าส่วนต่อประสานจะระบุการแสดงผลของส่วนประกอบย่อย article	ระบบจะแสดงผลส่วนประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยจะตรงกับตำแหน่งที่กำหนดไว้ในหน้าส่วนต่อประสาน	ถูกต้อง
TC38	ในหน้าส่วนต่อประสานจะระบุการแสดงผลของส่วนประกอบย่อย deskGrid	ระบบจะแสดงผลส่วนประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยจะตรงกับตำแหน่งที่กำหนดไว้ในหน้าส่วนต่อประสาน	ถูกต้อง
TC39	ในหน้าส่วนต่อประสานจะระบุการแสดงผลของส่วนประกอบย่อย video	ระบบจะแสดงผลส่วนประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยจะตรงกับตำแหน่งที่กำหนดไว้ในหน้าส่วนต่อประสาน	ถูกต้อง
TC40	ในหน้าส่วนต่อประสานจะระบุการแสดงผลของส่วนประกอบย่อย thumbnail	ระบบจะแสดงผลส่วนประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยจะตรงกับตำแหน่งที่กำหนดไว้ในหน้าส่วนต่อประสาน	ถูกต้อง
TC41	ในหน้าส่วนต่อประสานจะระบุการแสดงผลของส่วนประกอบย่อย thumbnailHead	ระบบจะแสดงผลส่วนประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยจะตรงกับตำแหน่งที่กำหนดไว้ในหน้าส่วนต่อประสาน	ถูกต้อง
TC42	ในหน้าส่วนต่อประสานจะระบุการแสดงผลของส่วนประกอบย่อย thumbnailTitle	ระบบจะแสดงผลส่วนประกอบย่อยได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน โดยจะตรงกับตำแหน่งที่กำหนดไว้ในหน้าส่วนต่อประสาน	ถูกต้อง

ตารางที่ 10 ทดสอบเครื่องมือในการเชื่อมต่อแบบจำลองคลาสกับแม่แบบหน้าส่วนต่อประสาน

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC43	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า mainMenu	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า mainMenu ประเภท menu	ถูกต้อง
TC44	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า sliderTop ประเภท slider	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า sliderTop ประเภท slider	ถูกต้อง
TC45	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า postArticle ประเภท article	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า postArticle ประเภท article	ถูกต้อง
TC46	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า lastestArticle ประเภท article	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า lastestArticle ประเภท article	ถูกต้อง
TC47	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมี	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า deskGrid ประเภท deskGrid	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
	ส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า deskGrid ประเภท deskGrid		
TC48	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า editorial ประเภท thumbnailTitle	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า editorial ประเภท thumbnailTitle	ถูกต้อง
TC49	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า videoTopNews ประเภท video	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Home โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า videoTopNews ประเภท video	ถูกต้อง
TC50	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า mainMenu	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า mainMenu	ถูกต้อง
TC51	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า galleries ประเภท gallery	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า galleries ประเภท gallery	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC52	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า postArticle ประเภท article	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า postArticle ประเภท article	ถูกต้อง
TC53	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า lastestArticle ประเภท article	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า lastestArticle ประเภท article	ถูกต้อง
TC54	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า deskGrid ประเภท deskGrid	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า deskGrid ประเภท deskGrid	ถูกต้อง
TC55	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า editorial ประเภท thumbnailTitle	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า editorial ประเภท thumbnailTitle	ถูกต้อง
TC56	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมี	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Business โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า videoTopNews ประเภท video	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
	ส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า videoTopNews ประเภท video		
TC57	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วน ต่อประสานเพื่อแสดงผลของ ส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อ ประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมี ส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า mainMenu	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อ ประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมี ส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า mainMenu	ถูกต้อง
TC58	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วน ต่อประสานเพื่อแสดงผลของ ส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อ ประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมี ส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า sliderTop ประเภท slider	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อ ประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมี ส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า sliderTop ประเภท slider	ถูกต้อง
TC59	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วน ต่อประสานเพื่อแสดงผลของ ส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อ ประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมี ส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า nfl ประเภท thumbnailHead	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อ ประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมี ส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า nfl ประเภท thumbnailHead	ถูกต้อง
TC60	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วน ต่อประสานเพื่อแสดงผลของ ส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อ ประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมี ส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า nba ประเภท thumbnailHead	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อ ประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมี ส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า nba ประเภท thumbnailHead	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC61	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า nhl ประเภท thumbnailHead	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า nhl ประเภท thumbnailHead	ถูกต้อง
TC62	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า ufc ประเภท thumbnailHead	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า ufc ประเภท thumbnailHead	ถูกต้อง
TC63	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า postArticle ประเภท article	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Sport โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า postArticle ประเภท article	ถูกต้อง
TC64	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Entertainment โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า sliderTop ประเภท slider	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Entertainment โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า sliderTop ประเภท slider	ถูกต้อง
TC65	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Entertainment	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Entertainment โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า deskGrid ประเภท deskGrid	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
	โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า deskGrid ประเภท deskGrid		
TC66	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Entertainment โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า postArticle ประเภท article	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Entertainment โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า postArticle ประเภท article	ถูกต้อง
TC67	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Entertainment โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า lastestArticle ประเภท article	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Entertainment โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า lastestArticle ประเภท article	ถูกต้อง
TC68	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Entertainment โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า editorial ประเภท thumbnailTitle	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Entertainment โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า editorial ประเภท thumbnailTitle	ถูกต้อง
TC69	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า enterprise ประเภท thumbnailHead	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า enterprise ประเภท thumbnailHead	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
TC70	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า greenTech ประเภท thumbnailTitle	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า greenTech ประเภท thumbnailTitle	ถูกต้อง
TC71	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า europe ประเภท thumbnailTitle	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า europe ประเภท thumbnailTitle	ถูกต้อง
TC72	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า mobile ประเภท thumbnailTitle	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า mobile ประเภท thumbnailTitle	ถูกต้อง
TC73	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า social ประเภท thumbnailTitle	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า social ประเภท thumbnailTitle	ถูกต้อง
TC74	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมี	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า gaming ประเภท thumbnailTitle	ถูกต้อง

รหัส	คำอธิบาย	ผลการทดสอบที่คาดหวัง	ผลลัพธ์
	ส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า gaming ประเภท thumbnailTitle		
TC75	ทดสอบเครื่องมือในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานเพื่อแสดงผลของส่วนประกอบย่อยในหน้าส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า galleries ประเภท gallery	ระบบจะแสดงผลบนหน้าจอส่วนต่อประสานที่มีชื่อว่า Tech โดยมีส่วนประกอบย่อยที่ชื่อว่า galleries ประเภท gallery	ถูกต้อง

5.3. สรุปผลการทดสอบ

ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการทดสอบตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบได้ดังต่อไปนี้

- 1) การนำเข้าของข้อมูลตั้งต้นในลักษณะของรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลที่แสดงถึงการออกแบบของแบบจำลองคลาสตามที่ได้ออกแบบไว้ จะสามารถนำมาสกัดเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สำคัญสำหรับการสร้างแบบจำลองทางความคิดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน
- 2) ความถูกต้องของการสร้างแบบจำลองทางความคิด เพื่อนำมาใช้สำหรับการสกัดเพื่อให้ได้ข้อมูลของแบบจำลองนำทางและแบบจำลองนำเสนอได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน
- 3) แบบจำลองนำทางที่มีความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นจากแบบจำลองคลาส มีความสัมพันธ์ที่ถูกต้องและครบถ้วน
- 4) การแสดงผลของส่วนประกอบย่อยตามความต้องการที่ออกแบบไว้รวมถึงการกำหนดแม่แบบส่วนประกอบย่อยแสดงผลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน
- 5) การแสดงผลของหน้าส่วนต่อประสานที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบย่อยจะแสดงได้ตรงตามที่ได้กำหนดตำแหน่งและแม่แบบส่วนต่อประสานได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน
- 6) ประสิทธิภาพในการเพิ่มเติมคุณลักษณะที่ต้องการ สามารถรองรับการเพิ่มส่วนประกอบย่อยและเพิ่มหน้าส่วนต่อประสานได้

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงสรุปผลการวิจัย ข้อจำกัดของงานวิจัย งานวิจัยในอนาคตและผลงานตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์ โดยแต่ละส่วนที่กล่าวมานั้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1. สรุปผลการวิจัย

เว็บไซต์รวมได้ถูกออกแบบขึ้นเพื่อเป็นช่องทางการนำเสนอข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตนั้นได้จากการรวบรวมข้อมูลมาจากหลายแหล่ง โดยทั่วไปเว็บไซต์รวมสามารถแบ่งออกเป็น 8 ประเภท 1) เว็บไซต์รวมทั่วไป 2) เว็บไซต์รวมชุมชน 3) เว็บไซต์รวมอาหาร 4) เว็บไซต์รวมข้อมูลขนาดใหญ่ 5) เว็บไซต์รวมสื่อกลางการติดต่อซื้อขาย 6) เว็บไซต์รวมอาชีพ 7) เว็บไซต์รวมมัลติมีเดีย และ 8) เว็บไซต์รวมข่าว เนื่องจากการออกแบบของเว็บไซต์รวมที่หลากหลายประเภทจะทำให้การพัฒนาเว็บไซต์รวมเป็นไปได้อย่างล่าช้า รวมถึงเพิ่มภาระในขั้นตอนการออกแบบและการพัฒนาเว็บไซต์รวม งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอแนวทางการสร้างเว็บไซต์รวมจากการออกแบบของแบบจำลอง ประกอบไปด้วยแบบจำลองทางความคิด แบบจำลองนำทาง และแบบจำลองการนำเสนอ โดยใช้หลักการออกแบบแบบจำลองยูดับบลิวไอ ในส่วนของการออกแบบหน้าส่วนต่อประสานจากแบบจำลองในงานวิจัยนี้ได้นำหลักหลักการเอ็มปียูโอมาช่วยในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานของเว็บไซต์รวม นอกจากนี้ งานวิจัยยังได้พัฒนาเครื่องมือสนับสนุนในการสร้างเว็บไซต์รวมจากแบบจำลองอย่างอัตโนมัติ โดยเครื่องมือดังกล่าวได้นำกรอบงานแองกูลาเจเอสมาช่วยในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานของเว็บไซต์รวม ซึ่งแนวคิดและเครื่องมือสนับสนุนจะสามารถช่วยในการสร้างเว็บไซต์รวมแบบอัตโนมัติเพื่อลดขั้นตอนของการพัฒนาเว็บไซต์รวมที่มีคุณลักษณะหรือประเภทที่แตกต่างหรือมีความหลากหลาย

การทดสอบและวิเคราะห์ผลที่ได้จากบทที่ 5 หัวข้อที่ 5.2 การทดสอบระบบ หน้าที่ 38 ได้แสดงให้เห็นถึงผลลัพธ์ของระบบในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานของเว็บไซต์รวมที่มีความหลากหลาย รวมถึงการสร้างส่วนประกอบย่อยบนหน้าส่วนต่อประสานที่มีความหลากหลายได้ครบถ้วนและถูกต้องตามที่กล่าวไว้ในแนวคิดและวิธีการดำเนินงานวิจัย ซึ่งวิศวกรที่ต้องการพัฒนาเว็บไซต์รวมสามารถนำแนวคิดและเครื่องมือสนับสนุนมาใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์รวมเพื่อลดเวลาและขั้นตอนของการพัฒนาเว็บไซต์รวม นอกจากนี้เครื่องมือสนับสนุนดังกล่าวสามารถพัฒนาต่อให้สามารถสร้างหน้าส่วนต่อประสานจากแผนภาพยูเอ็มแอลอื่นเช่น แผนภาพยูสเคส (Use Case diagram) แผนภาพกิจกรรม (Activity diagram) เป็นต้น

6.2. ข้อจำกัดของงานวิจัย

- 1) ใช้เครื่องมือสตาร์ยูเอ็มแอลเวอร์ชัน 5.0 สำหรับการสร้างและเพิ่มคุณสมบัติในแบบจำลองคลาสเท่านั้น
- 2) ความสัมพันธ์ระหว่างคลาสเพื่อใช้ในการสร้างหน้าส่วนต่อประสานจะต้องมีความสัมพันธ์แบบรับทอดเท่านั้น
- 3) การนำเข้าข้อมูลของระบบจะเกิดจากการนำออกแบบจำลองคลาสจากเครื่องมือสตาร์ยูเอ็มแอลที่เป็นรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลและจะต้องแปลงรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลเป็นรูปแบบไฟล์เจสันก่อนที่จะนำเข้าในระบบเท่านั้น
- 4) ผู้ใช้จะต้องกำหนดโครงสร้างแม่แบบหน้าส่วนต่อประสาน
- 5) ผู้ใช้จะต้องกำหนดโครงสร้างแม่แบบส่วนประกอบย่อยตามที่ได้ออกแบบไว้ในแบบจำลองคลาส
- 6) ผู้ใช้จะกำหนดความสัมพันธ์ของแบบจำลองคลาสได้ 2 ลำดับชั้นเท่านั้น

6.3. งานวิจัยในอนาคต

- 1) นำแนวทางในการสร้างเว็บศูนย์รวมด้วยแบบจำลองมาประยุกต์ใช้กับการแบบจำลองในขั้นตอนการเก็บความต้องการของระบบซอฟต์แวร์เพื่อให้การพัฒนาเว็บศูนย์รวมมีความรวดเร็วและมีคุณภาพที่ดี
- 2) นำแนวทางในการสร้างเว็บศูนย์รวมไปประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์เพื่อให้เวลาของการพัฒนาระบบลดลงและส่งมอบผลงานคุณภาพให้กับลูกค้า

รายการอ้างอิง

- [1] A. Tatnall, *Web portals: the new gateways to Internet information and services*: IGI Global, 2005.
- [2] D. Schwabe, L. Esmeraldo, G. Rossi, and F. Lyardet, "Engineering web applications for reuse," *IEEE MultiMedia*, pp. 20-31, 2001.
- [3] N. Koch, A. Kraus, and R. Hennicker, "The authoring process of the uml-based web engineering approach," in *First International Workshop on Web-Oriented Software Technology*, 2001.
- [4] R. Hennicker and N. Koch, "Modeling the User Interface of Web Applications with UML," *pUML*, vol. 7, pp. 158-172, 2001.
- [5] S. L. Da Costa, G. Neto, V. Vicente, and J. Lopes de Oliveira, "A user interface stereotype to build web portals," in *Web Congress (LA-WEB), 2014 9th Latin American*, 2014, pp. 10-18.
- [6] S. Ahmed and G. Ashraf, "Model-based user interface engineering with design patterns," *Journal of Systems and Software*, vol. 80, pp. 1408-1422, 2007.
- [7] N. C. Zakas, *JavaScript for Web Developers*: John Wiley & Sons, 2009.
- [8] B. Green and S. Seshadri, *AngularJS*: " O'Reilly Media, Inc.", 2013.
- [9] N. Koch, G. Zhang, and M. J. Escalona, "Model transformations from requirements to web system design," in *Proceedings of the 6th international conference on Web engineering*, 2006, pp. 281-288.



ภาคผนวก

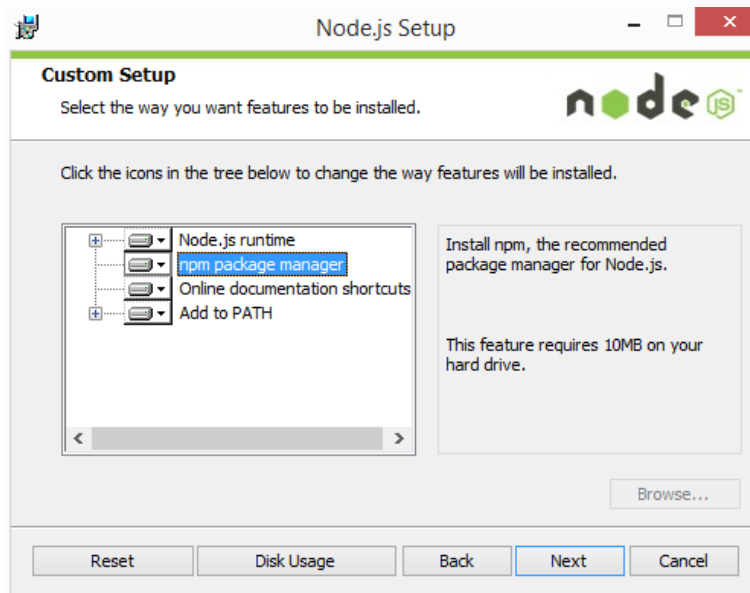
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก.

การติดตั้งซอฟต์แวร์โนดเจเอส (NodeJs)

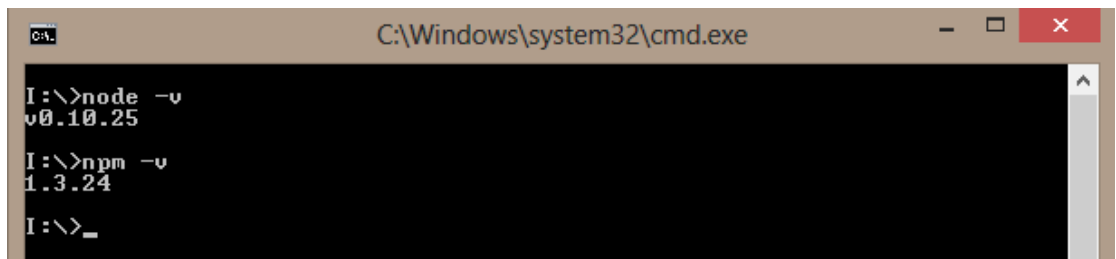
การนำเข้าข้อมูลของงานวิจัยนี้ ต้องแปลงรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลเป็นรูปแบบไฟล์เจสัน เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยในการติดตั้งซอฟต์แวร์โนดเจเอส มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ดาวน์โหลดตัวติดตั้งซอฟต์แวร์โนดเจเอสจากลิงค์ <http://nodejs.org/download/>
- 2) เมื่อคลิกเปิดตัวติดตั้งขึ้นมาแล้วให้กำหนดค่าต่างๆ ตามที่ซอฟต์แวร์นั้นได้กำหนดค่าเริ่มต้น จากนั้นให้กดติดตั้ง ดังรูปที่ 49



รูปที่ 49 หน้าส่วนต่อประสานการกำหนดค่าเริ่มต้นและการติดตั้งซอฟต์แวร์โนดเจเอส

- 3) เมื่อติดตั้งซอฟต์แวร์สมบูรณ์ จำเป็นต้องเริ่มระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่
- 4) ทดสอบการติดตั้งสมบูรณ์โดยการเปิดตัวพร้อมคำสั่งงานและพิมพ์คำสั่ง ดังรูปที่ 50



รูปที่ 50 ตรวจสอบการติดตั้งซอฟต์แวร์ผ่านตัวพร้อมคำสั่งงาน

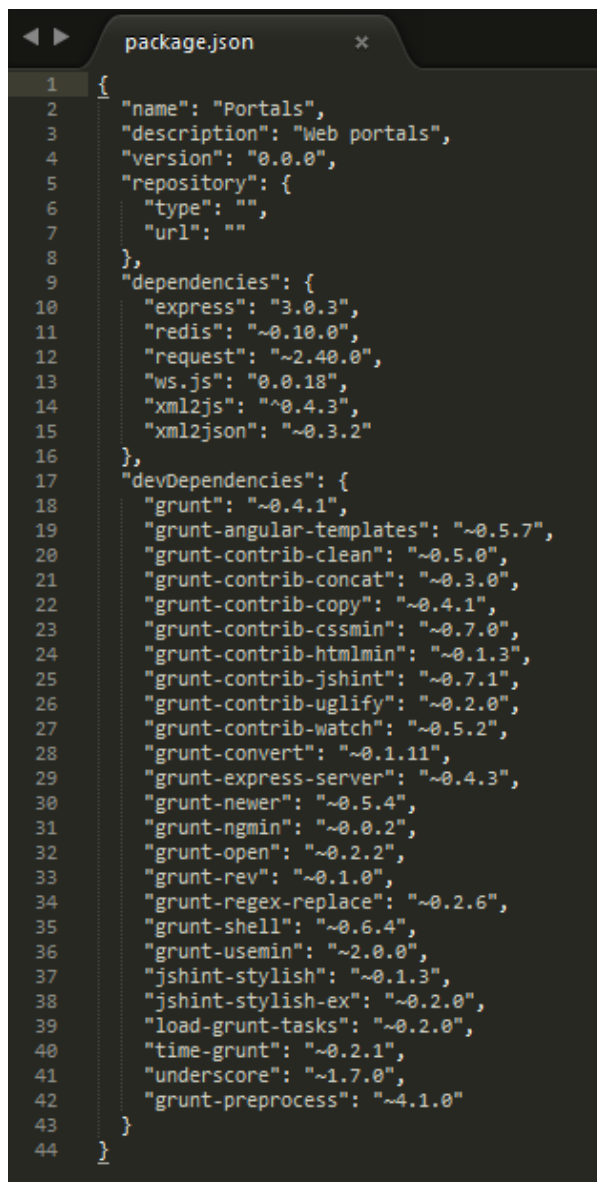
เมื่อรันคำสั่งดังรูปที่ 50 แล้วจะแสดงเวอร์ชันของซอฟต์แวร์ที่ติดตั้ง ถือว่าการติดตั้งครั้งนี้สมบูรณ์

ภาคผนวก ข.

การติดตั้งส่วนเสริมกรันเจส (GruntJS)

จากที่ติดตั้งซอฟต์แวร์โหนดเจสสมบูรณ์แล้ว จะต้องลงส่วนเสริมเพื่อช่วยในการสั่งงานผ่านตัวพร้อมคำสั่งงานเพื่อแปลงรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลเป็นรูปแบบไฟล์เจสัน นอกจากนี้ส่วนเสริมกรันเจสสามารถจำลองการแสดงผลเว็บไซต์ที่สร้างขึ้นผ่านทางตัวพร้อมคำสั่งงาน โดยจะแสดงลำดับการติดตั้งเพื่อให้ใช้งานส่วนเสริมกรันเจสได้ดังต่อไปนี้

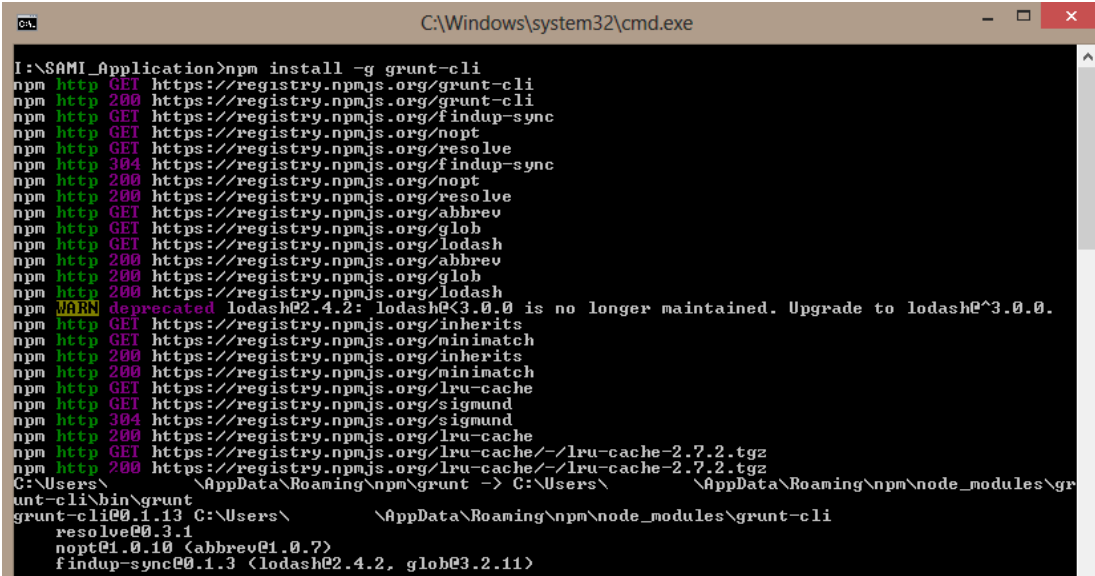
- 1) สร้างรูปแบบไฟล์เจสันสำหรับกำหนดการตั้งค่าสำหรับฟังก์ชันที่จะใช้โดยต้องระบุชื่อไฟล์ชื่อว่า “package.json” ซึ่งในงานวิจัยจะกำหนดการตั้งค่าสำหรับฟังก์ชันไว้ดังรูปที่ 51



```
1 {
2   "name": "Portals",
3   "description": "Web portals",
4   "version": "0.0.0",
5   "repository": {
6     "type": "",
7     "url": ""
8   },
9   "dependencies": {
10    "express": "3.0.3",
11    "redis": "~0.10.0",
12    "request": "~2.40.0",
13    "ws.js": "0.0.18",
14    "xml2js": "^0.4.3",
15    "xml2json": "~0.3.2"
16  },
17  "devDependencies": {
18    "grunt": "~0.4.1",
19    "grunt-angular-templates": "~0.5.7",
20    "grunt-contrib-clean": "~0.5.0",
21    "grunt-contrib-concat": "~0.3.0",
22    "grunt-contrib-copy": "~0.4.1",
23    "grunt-contrib-cssmin": "~0.7.0",
24    "grunt-contrib-htmlmin": "~0.1.3",
25    "grunt-contrib-jshint": "~0.7.1",
26    "grunt-contrib-uglify": "~0.2.0",
27    "grunt-contrib-watch": "~0.5.2",
28    "grunt-convert": "~0.1.11",
29    "grunt-express-server": "~0.4.3",
30    "grunt-newer": "~0.5.4",
31    "grunt-ngmin": "~0.0.2",
32    "grunt-open": "~0.2.2",
33    "grunt-rev": "~0.1.0",
34    "grunt-regex-replace": "~0.2.6",
35    "grunt-shell": "~0.6.4",
36    "grunt-usemin": "~2.0.0",
37    "jshint-stylish": "~0.1.3",
38    "jshint-stylish-ex": "~0.2.0",
39    "load-grunt-tasks": "~0.2.0",
40    "time-grunt": "~0.2.1",
41    "underscore": "~1.7.0",
42    "grunt-preprocess": "~4.1.0"
43  }
44 }
```

รูปที่ 51 กำหนดการตั้งค่าฟังก์ชันของส่วนเสริมที่ใช้ในงานวิจัย

- 2) เริ่มติดตั้งส่วนเสริมกรันเจเอสจะผ่านตัวพร้อมคำสั่งงานด้วยคำสั่ง “npm install -g grunt-cli” ดังรูปที่ 52



```

C:\Windows\system32\cmd.exe

I:\SAMI_Application>npm install -g grunt-cli
npm http GET https://registry.npmjs.org/grunt-cli
npm http 200 https://registry.npmjs.org/grunt-cli
npm http GET https://registry.npmjs.org/findup-sync
npm http GET https://registry.npmjs.org/nopt
npm http GET https://registry.npmjs.org/resolve
npm http 304 https://registry.npmjs.org/findup-sync
npm http 200 https://registry.npmjs.org/nopt
npm http 200 https://registry.npmjs.org/resolve
npm http GET https://registry.npmjs.org/abbrev
npm http GET https://registry.npmjs.org/glob
npm http GET https://registry.npmjs.org/lodash
npm http 200 https://registry.npmjs.org/abbrev
npm http 200 https://registry.npmjs.org/glob
npm http 200 https://registry.npmjs.org/lodash
npm WARN deprecated lodash@2.4.2: lodash@<3.0.0 is no longer maintained. Upgrade to lodash@3.0.0.
npm http GET https://registry.npmjs.org/inherits
npm http 200 https://registry.npmjs.org/minimatch
npm http 200 https://registry.npmjs.org/inherits
npm http 200 https://registry.npmjs.org/minimatch
npm http GET https://registry.npmjs.org/lru-cache
npm http 304 https://registry.npmjs.org/semver
npm http 200 https://registry.npmjs.org/lru-cache
npm http GET https://registry.npmjs.org/lru-cache/-/lru-cache-2.7.2.tgz
npm http 200 https://registry.npmjs.org/lru-cache/-/lru-cache-2.7.2.tgz
C:\Users\
\AppData\Roaming\npm\grunt -> C:\Users\
\AppData\Roaming\npm\node_modules\gr
unt-cli\bin\grunt
grunt-cli@0.1.13 C:\Users\
\AppData\Roaming\npm\node_modules\grunt-cli
resolve@0.3.1
nopt@1.0.10 <abbrev@1.0.7>
findup-sync@0.1.3 <lodash@2.4.2, glob@3.2.11>

```

รูปที่ 52 รันคำสั่งบนตัวพร้อมคำสั่งงานเพื่อดาวน์โหลดฟังก์ชันที่กำหนดค่าไว้ในไฟล์ package.json หลังจากติดตั้งส่วนเสริมกรันเจเอสสมบูรณ์ ภายในโปรเจกต์ของเว็บไซต์ก็จะสามารถใช้ฟังก์ชันในการแปลงรูปแบบไฟล์เอกซ์เอ็มแอลเป็นรูปแบบไฟล์เจสัน และสร้างการจำลองการแสดงผลเว็บไซต์เพื่อใช้ในงานวิจัยต่อไป

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นาย เกรียงไกร พงษ์พันธุ์จันทร์ เกิดเมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2532 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชา วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในปีการศึกษา 2553 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2556

