

เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง
Web Application For Centralized
Data Management



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WEB APPLICATION FOR CENTRALIZED
DATA MANAGEMENT



A COOPERATIVE EDUCATION SUBMITTED
IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, SCHOOL OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2023

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง Web Application For Centralized Data Management
ชื่อนักศึกษา	นางสาวชลธิชา ประภาสัย รหัสนักศึกษา 63050115
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2566
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สันธนะ อู่อุดมยิ่ง

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2566

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ ประธานกรรมการ	
อ.สันธนะ อู่อุดมยิ่ง กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิของคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง
ชื่อนักศึกษา	นางสาวชลธิชา ประภาสัย รหัสนักศึกษา 63050115
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2566
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สันธนะ อู่อุดมยิ่ง

บทคัดย่อ

โครงการสหกิจศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Web Application For Centralized Data Management) เพื่อการจัดการข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ของระบบต่าง ๆ ที่ถูกจัดเก็บในรูปแบบไฟล์ YAML ภายใต้ชื่อ application.yml ข้อมูลการกำหนดค่าเหล่านี้จะถูกนำไปใช้กับทุกระบบที่มีการเชื่อมโยงหรือต้องการใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน โดยผู้ใช้งานสามารถจัดการข้อมูลดังกล่าวได้ผ่านหน้าจอผู้ใช้งานของเว็บแอปพลิเคชันนี้บนเว็บเบราว์เซอร์ได้โดยตรง ส่งผลให้การจัดการข้อมูลเป็นไปอย่างสะดวกและลดความเสี่ยงของความผิดพลาดเมื่อมีการแก้ไขข้อมูล รวมทั้งช่วยให้ข้อมูลมีความทันสมัยอยู่เสมอ

คำสำคัญ : ข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) application.yml

Title	Web Application For Centralized Data Management
Students	Miss Chonticha Praphasai Student ID 63050115
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)
Department	Computer Science
School	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2023
Advisor	Aj. Suntana Oudomying

Abstract

This cooperative education aims to develop a web application for centralized data management. The application will be designed to specifically manage configuration data for various systems, which is currently stored in YAML files named application.yml. This configuration data will be applied to all linked systems or those requiring the same dataset. The web application will provide users with the ability to directly manage this data through its intuitive user interface, which can be accessed via any web browser. This approach will streamline data management, minimize the risk of errors during data editing, and ensure that data remains consistently up-to-date.

Keywords : configuration data, application.yml

กิตติกรรมประกาศ

โครงการสหกิจศึกษาครั้งนี้สำเร็จ และผ่านไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับโอกาสจากบริษัทตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยให้ผู้จัดทำเข้าไปศึกษา เรียนรู้งาน และสนับสนุนเครื่องมือที่ใช้ในโครงการสหกิจศึกษา

ขอขอบคุณพี่เลี้ยงคุณภัทรเดช สวรรคเชตวิสัย ที่คอยสนับสนุน ช่วยเหลือ สอนงาน และให้คำแนะนำจนจบสหกิจศึกษาครั้งนี้ และขอขอบคุณพี่ๆในทีมพัฒนาระบบซื้อขาย ทีม UX/UI และทีม QA ทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ช่วยสอน และแนะนำการใช้งานเครื่องมือต่างๆ

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์สันธนะ อุ๋อุ๋มยี่ง ที่ให้คำแนะนำ และคำปรึกษาระหว่างการทำสหกิจศึกษาครั้งนี้จนโครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ชลธิชา ประภาสัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของสหกิจศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของสหกิจศึกษา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางและ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง.....	4
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน.....	6
2.2.1 การพัฒนาซอฟต์แวร์รูปแบบ Agile.....	6
2.3 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน.....	7
2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา (Tools).....	8
2.3.2 ภาษาและไลบรารีที่ใช้ในการพัฒนาฝั่งไคลเอนต์ (Client-side) หรือฝั่งหน้าบ้าน (Front-end).....	11
2.3.3 ภาษาและไลบรารีที่ใช้ในการพัฒนาฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side) หรือฝั่งหลังบ้าน (Back-end).....	12
2.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการข้อมูล.....	13
2.3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ Message Queue.....	13
2.3.6 เฟรมเวิร์คที่ใช้ในการพัฒนา.....	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.3.7 เครื่องมือที่ใช้ในการติดตามการทำงานของแอปพลิเคชัน.....	15
2.3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure).....	15
2.3.9 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ CI/CD.....	16
2.3.10 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการบริหารจัดการโครงการ (Software Management Tools).....	17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานสหกิจศึกษา.....	20
3.1 Software Requirements	20
3.1.1 Functional Requirements.....	20
3.1.2 Non-Functional Requirements.....	27
3.2 Software Architecture.....	27
3.3 System Architecture	28
3.4 การวางแผนและการเตรียมการ	29
3.4.1 ศึกษาเรียนรู้เครื่องมือ และหลักการที่ใช้ในพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง	29
3.4.2 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ	30
3.4.3 การดำเนินงาน	30
3.4.4 การทดสอบระบบ.....	30
3.4.5 การติดตามการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน (Monitoring).....	30
3.5 ขั้นตอนการออกแบบระบบ.....	32
3.5.1 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Use case diagram)	32
3.5.3 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram).....	38
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและการอภิปรายผล.....	46
4.1 การพัฒนาหน้าจอผู้ใช้งาน (Front-end) และส่วนประมวลผลข้อมูล (Back-end)	46
4.1.1 ฟังก์ชัน ISV	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
4.1.2 ฟังก์ชัน Participant	51
4.1.3 ฟังก์ชัน Notified User Profile.....	56
4.1.4 ฟังก์ชัน Service Mapping.....	62
4.1.5 ฟังก์ชัน ██████████ Announcement Configuration.....	65
4.1.6 ฟังก์ชัน ██████████ Alert Configuration	72
4.2 การติดตามการทำงานของแอปพลิเคชัน (Monitoring).....	79
4.3 การทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน (Testing)	80
4.3.1 การทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันในส่วนของหน้าจอผู้ใช้ (User Interface).....	81
4.3.2 การทดสอบการทำงานของฟังก์ชันตรวจสอบข้อมูล (Validation) ของส่วนประมวลผล ข้อมูล.....	81
4.4 ข้อมูลที่ส่งออกมาในรูปแบบไฟล์ CSV.....	82
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	83
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	83
5.2 ข้อเสนอแนะ	84
เอกสารอ้างอิง.....	85

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง - ISV	34
3.2 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง - Participant	34
3.3 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล สำหรับระบบกลาง - Service Mapping	34
3.4 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง - Notified user profile	35
3.5 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง - ██████████ alert configuration	35
3.6 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง - ██████████ announcement configuration	36
3.7 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง - View data	37
3.8 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง - Manage data	37
3.9 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง - Export data	38

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 Agile Methodology.....	6
2.2 Tech Stack.....	8
2.3 โปรแกรม Postman.....	9
2.4 โปรแกรม Fork.....	10
2.5 โปรแกรม DBEaver.....	13
2.6 โปรแกรม Jenkins.....	16
2.7 โปรแกรม Figma.....	17
2.8 โปรแกรม Jira.....	18
2.9 โปรแกรม Confluence.....	18
3.1 Software Architecture.....	28
3.2 System Architecture.....	29
3.3 Test Script.....	31
3.4 ตัวอย่าง prometheus.yml.....	31
3.5 ตัวอย่าง docker-compose.yml.....	32
3.6 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง.....	33
3.7 Activity Diagram ของฟังก์ชันแสดงผลข้อมูล.....	39
3.8 Activity Diagram ของฟังก์ชันสร้างข้อมูลใหม่.....	41
3.9 Activity Diagram ของฟังก์ชันแก้ไขข้อมูล.....	42
3.10 Activity Diagram ของฟังก์ชันลบข้อมูล.....	43
3.11 Activity Diagram ของฟังก์ชันส่งออกข้อมูล.....	45
4.1 หน้าหลักของฟังก์ชัน ISV กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น.....	47
4.2 หน้าหลักของฟังก์ชัน ISV กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล.....	47
4.3 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่.....	48
4.4 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล.....	48
4.5 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อทำการลบข้อมูล.....	49
4.6 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่, แก้ไข หรือลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว.....	49
4.7 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากไม่ ระบุ ISV Code.....	50
4.8 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อไม่สามารถลบข้อมูลได้ เนื่องจากมีการใช้งานข้อมูลนั้นใน ฐานข้อมูลอื่น.....	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.9 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อไม่กรอกข้อมูล และกดปุ่มบันทึก	51
4.10 หน้าหลักของฟังก์ชัน Participant กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น	52
4.11 หน้าหลักของฟังก์ชัน Participant กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล	52
4.12 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่	53
4.13 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล	53
4.14 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อทำการลบข้อมูล	54
4.15 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่, แก้ไข หรือลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อย	54
4.16 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้เนื่องจาก Member ID ซ้ำ	55
4.17 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อไม่สามารถลบข้อมูล เนื่องจากมีการใช้งานข้อมูลนั้นในฐานข้อมูลอื่น	55
4.18 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ และกดปุ่มบันทึก	56
4.19 หน้าหลักของฟังก์ชัน Notified user profile กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น	57
4.20 หน้าหลักของฟังก์ชัน Notified user profile กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล	57
4.21 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่	58
4.22 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล	58
4.23 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อทำการลบข้อมูล	59
4.24 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่, แก้ไข หรือลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อย	59
4.25 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากมีข้อมูลซ้ำ	60
4.26 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อไม่สามารถลบข้อมูลได้ เนื่องจากมีการใช้งานข้อมูลนั้นในฐานข้อมูลอื่น	60
4.27 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ และกดปุ่มบันทึก	61
4.28 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้องตามรูปแบบที่รองรับ	61
4.29 หน้าหลักของฟังก์ชัน Service Mapping	62
4.30 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น	62

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.31 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล กรณีต้องการเพิ่มสิทธิ์ในการรับแจ้งเตือนให้แก่พนักงาน	63
4.32 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล กรณีต้องการนำสิทธิ์ในการรับแจ้งเตือนให้แก่ผู้ใช้งานออก	63
4.33 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping เมื่อกดปุ่มบันทึก	64
4.34 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping เมื่อแก้ไขข้อมูลเสร็จเรียบร้อย	64
4.35 หน้าหลักของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น	65
4.36 หน้าหลักของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล	66
4.37 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่	66
4.38 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration เมื่อกดปุ่มบันทึก	67
4.39 หน้าจอผู้ใช้งานของระบบ [redacted] announcement configuration เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูล	67
4.40 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลในส่วนด้านล่าง	68
4.41 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration เมื่อทำการลบข้อมูล	68
4.42 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่, แก้ไข หรือลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อย	69
4.43 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากไม่ได้ป้อนข้อมูลส่วนรายละเอียดในตาราง	69
4.44 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลซ้ำ	70
4.45 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลซ้ำ	70
4.46 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากมีการใช้งานข้อมูลนั้นในฐานข้อมูลอื่น	71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.47 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration เมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ และกดปุ่มบันทึก.....	71
4.48 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] announcement configuration เมื่อป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้องตามรูปแบบที่รองรับ และไม่ครบถ้วน.....	72
4.49 หน้าหลักของของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration กรณีผู้ที่มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น.....	73
4.50 หน้าหลักของของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration กรณีผู้ที่มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล.....	73
4.51 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่.....	74
4.52 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่และเลือก Config type เป็น [redacted].....	74
4.53 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่และเลือก Config type เป็น [redacted].....	75
4.54 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่และเลือก Config type เป็น [redacted].....	75
4.55 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล.....	76
4.56 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการแก้ไขข้อมูลและเปลี่ยน Config type จากเดิม [redacted] เป็น [redacted].....	76
4.57 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการลบข้อมูล.....	77
4.58 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่, แก้ไข หรือลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว.....	77
4.59 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบและกดปุ่มบันทึก.....	78
4.60 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อป้อนข้อมูลไม่ถูกต้องตามรูปแบบที่รองรับ.....	78
4.61 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อกดปุ่มบันทึกข้อมูล	79
4.62 ตัวอย่างข้อมูล Metrics ของแอปพลิเคชันที่ SpringBoot Actuator ส่งออกมาในรูปแบบของ Prometheus.....	80
4.63 หน้าจอของ Dashboard แสดงการทำงานของระบบใน Grafana.....	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.64 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลการรันการทดสอบการทำงานหน้าจอผู้ใช้ด้วย Cypress	81
4.65 ข้อมูลที่ส่งออกมาในรูปแบบไฟล์ CSV	82



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ที่ผ่านมาการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล

ซึ่งกระบวนการดังกล่าวมีขั้นตอนที่ต้องปฏิบัติและใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานมาก นอกจากนี้ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงผู้ดูแลฐานข้อมูล ผู้ดูแลฐานข้อมูลคนใหม่จะต้องศึกษาโครงสร้างของฐานข้อมูล และตรวจสอบให้แน่ใจว่าการเปลี่ยนแปลงข้อมูลจะไม่ทำให้ข้อมูลขาดหายไปหรือเกิดปัญหาอื่นๆตามมาภายหลัง

การจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมีความสำคัญมากเนื่องจากช่วยให้การเข้าถึงข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็วและปลอดภัยมากขึ้น การจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลต้องใช้ภาษา SQL (Structured Query Language) ซึ่งเป็นภาษาทางการที่ใช้ในการจัดการและเข้าถึงข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยตรง โดยสามารถสร้างตาราง (tables), เพิ่มข้อมูล (insert), อ่านข้อมูล (select), ปรับปรุงข้อมูล (update), และลบข้อมูล (delete) ในฐานข้อมูล

อย่างไรก็ตามการจัดการข้อมูลผ่านภาษา SQL นั้นต้องใช้ความเชี่ยวชาญในการเขียนโปรแกรม และการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลต้องทำอย่างระมัดระวัง เพราะอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของแอปพลิเคชันหรือระบบอื่นๆที่ใช้ข้อมูล

เพื่อแก้ปัญหานี้ผู้จัดทำ ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้งาน

สามารถเปลี่ยนแปลง และตรวจสอบข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็วโดยไม่จำเป็นต้องมีความเชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์หรือภาษาคอมพิวเตอร์ อีกทั้งยังอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยไม่ต้องรอฝ่าย นอกจากนี้เว็บแอปพลิเคชันที่ผู้จัดทำได้พัฒนาขึ้นมาสามารถช่วยลดข้อผิดพลาดจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง และไม่ครบถ้วน เนื่องจากมีการตรวจสอบข้อมูลก่อนบันทึกลงฐานข้อมูล

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง ผู้จัดทำมีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาครอบคลุมถึงองค์ประกอบหลักดังต่อไปนี้ ส่วนของการพัฒนาหน้าจอผู้ใช้งาน (User Interface) ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งาน ส่วนประมวลผลข้อมูล (Back-end) เพื่อรองรับการประมวลผลข้อมูลตามคำร้องขอจากหน้าจอผู้ใช้งาน ส่วนติดตามการทำงานของแอปพลิเคชัน (Monitoring) เพื่อหาจุดบกพร่องและพัฒนาประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน และการทดสอบการ

ทำงานของแอปพลิเคชัน (Testing) ทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันอย่างละเอียดครอบคลุมทุกฟังก์ชันการทำงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของสหกิจศึกษา

- 1) เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้ผู้ใช้งานสามารถสร้าง เปลี่ยนแปลง และลบข้อมูลในฐานข้อมูลตามสิทธิ์ที่ผู้ใช้งานแต่ละคนได้รับอย่างรวดเร็ว
- 2) เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบประวัติและเวลาในการสร้าง เปลี่ยนแปลง และลบข้อมูลในฐานข้อมูล

1.3 ขอบเขตของสหกิจศึกษา

1) พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ที่รองรับบุคลากรภายในองค์กร ทั้งฝั่งไคลเอนต์ (Client-side) และฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side) ทั้งหมด 6 ฟังก์ชันดังต่อไปนี้

1.1) ISV คือ ฟังก์ชันสำหรับบันทึกและแก้ไขข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ของ ISV ลงฐานข้อมูล

1.2) Participant คือ ฟังก์ชันสำหรับบันทึกและแก้ไขข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ของ Participant ลงฐานข้อมูล พร้อมแจ้งเตือนการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้แก่ผู้ที่มีสิทธิ์รับข้อความแจ้งเตือนผ่านทางอีเมล

1.3) Notified User Profile คือ ฟังก์ชันสำหรับบันทึกและแก้ไขข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ของพนักงานที่มีสิทธิ์ในการรับแจ้งเตือนจากบริการต่างๆ ซึ่งข้อมูลในฟังก์ชันนี้มีความสัมพันธ์ฟังก์ชัน Service Mapping โดยมีกร Map กันในรูปแบบ Key-Value Pairs

1.4) Service Mapping คือ ฟังก์ชันสำหรับบันทึกและแก้ไขข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ที่กำหนดสิทธิ์ในการรับแจ้งเตือนจากบริการต่างๆ ให้แก่พนักงาน

1.5) ██████████ Announcement Configuration คือ ฟังก์ชันกำหนดข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) สำหรับการประกาศการเกิด ██████████ และเวลาที่จะเกิด ██████████

1.6) ██████████ Alert Configuration คือ ฟังก์ชันกำหนดข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) สำหรับ ██████████ ของเว็บแอปพลิเคชัน ██████████

2) ทดสอบและตรวจสอบความถูกต้องของเว็บแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นมา ทั้งส่วนของ API (Application Programming Interface) และ UI (User Interface)

3) ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงและเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้แตกต่างกันตามสิทธิ์ที่มี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ผู้ใช้งานสามารถสร้าง เปลี่ยนแปลง หรือลบข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและสะดวกมากยิ่งขึ้น
- 2) ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูลได้โดยไม่ต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์
- 3) ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบประวัติและเวลาในการสร้าง เปลี่ยนแปลง หรือลบข้อมูล
- 4) สามารถกำหนดสิทธิการอ่านและเขียนให้แก่ผู้ใช้งานแต่ละคน
- 5) ลดขั้นตอนการดำเนินงานให้แก่บุคลากรในฝ่าย ██████████



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางและ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง

เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางเป็นระบบหนึ่งในระบบ [REDACTED] ของฝ่าย [REDACTED] ซึ่งประกอบไปด้วยชุดฟังก์ชันสำหรับจัดการข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ของระบบต่างๆที่เก็บไว้ในรูปแบบไฟล์ YAML ภายใต้ชื่อ application.yml โดยผู้ใช้งานสามารถใช้งานฟังก์ชันดังกล่าวผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน ข้อมูลการกำหนดค่าเหล่านี้จะถูกนำไปใช้กับทุกระบบที่เชื่อมโยงหรือใช้ชุดข้อมูลเดียวกัน ตัวอย่างเช่น ระบบ [REDACTED] ซึ่งเป็นระบบหนึ่งของทาง [REDACTED] ระบบ [REDACTED] จะดึงข้อมูลผู้ใช้งานจากข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ในฟังก์ชัน service mapping ของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง นำไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการแจ้งเตือนผู้ใช้งาน (Notification) ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ของฟังก์ชัน service mapping ผ่านเว็บแอปพลิเคชันนี้ ข้อมูลผู้ใช้งานที่ระบบ [REDACTED] หรือระบบอื่นๆ ที่ใช้ข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ในฟังก์ชัน service mapping จะถูกเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

เว็บแอปพลิเคชันนี้ช่วยให้ฝ่าย [REDACTED] สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ของระบบต่างๆ ผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน (User interface) ด้วยตนเองได้โดยทันที โดยไม่ต้องดำเนินการผ่านฝ่าย [REDACTED] ส่งผลให้ข้อมูลมีความทันสมัยอยู่เสมอ เนื่องจากไม่ต้องรอรอบการ Deploy แอปพลิเคชันในการเปลี่ยนแปลงข้อมูล นอกจากนี้ยังมีความสะดวกต่อการดูแลรักษา (Maintenance) เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดถูกจัดเก็บไว้ในระบบเดียว จึงสามารถดำเนินการเปลี่ยนแปลงข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันนี้เพียงครั้งเดียว โดยไม่จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ที่ละระบบเหมือนในอดีต ส่งผลดีต่อการลดความเสี่ยงต่อการเกิดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากมนุษย์ (Human Error)

ในอดีตก่อนที่จะมีเว็บแอปพลิเคชันนี้ ผู้ใช้งานในฝ่าย [REDACTED] [REDACTED] ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ได้ด้วยตนเอง จำเป็นต้องแจ้งให้ฝ่าย [REDACTED] ดำเนินการเปลี่ยนแปลงข้อมูลดังกล่าว เมื่อดำเนินการแก้ไขข้อมูลเสร็จสิ้น ข้อมูลจะไม่ถูกอัปเดตโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้งานจำเป็นต้องรอการ Deploy ซึ่งทำได้เพียงสัปดาห์ละหนึ่งครั้ง ส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงข้อมูลการกำหนดค่ามีความล่าช้าและเกิดความยุ่งยาก นอกจากนี้การดูแลรักษา (maintenance) ข้อมูลการกำหนดค่าต่างๆสามารถทำได้ยาก เนื่องจากข้อมูลการกำหนดค่ากระจายอยู่ตามไฟล์ application.yml ของระบบต่างๆ เมื่อ

ต้องการเปลี่ยนแปลงข้อมูลต้องค้นหาและแก้ไขที่ละระบบ ซึ่งอาจเกิดข้อผิดพลาดจากมนุษย์ (Human Error) ขึ้นได้ง่าย

ผู้ใช้งานมีสิทธิ์เข้าถึงและแก้ไขข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ได้ตามระดับสิทธิ์ที่ได้รับ เว็บแอปพลิเคชันนี้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลตามบทบาท (RBAC) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. Read Permission คือ สิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้
2. Write Permission คือ สิทธิ์ในการอ่าน และเปลี่ยนแปลงข้อมูล

ผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์เข้าถึงและแก้ไขข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ผ่าน หน้าจอผู้ใช้งาน (User interface) และฟังก์ชันในการจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางที่ผู้จัดทำได้ร่วมพัฒนามีทั้งหมด 6 ฟังก์ชัน ดังต่อไปนี้

1. ฟังก์ชัน ISV คือ ฟังก์ชันที่ใช้สำหรับบันทึกและแก้ไขข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ของฟังก์ชัน ISV ลงฐานข้อมูล โดยข้อมูล ISV คือ รายชื่อผู้พัฒนาระบบ (Independent Software Vendor) ของ ██████████ ฟังก์ชันนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มหรือแก้ไขรายชื่อผู้พัฒนาระบบด้วยตนเองผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างสะดวก รวดเร็ว รวมทั้งช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบ และค้นหารายชื่อผู้พัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีฟังก์ชันการค้นหา และเรียงลำดับการแสดงผลข้อมูล
2. ฟังก์ชัน Participant คือ ฟังก์ชันสำหรับบันทึกและแก้ไขข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ของฟังก์ชัน Participant ลงฐานข้อมูล พร้อมแจ้งเตือนการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้แก่ผู้ที่มีสิทธิ์รับข้อความแจ้งเตือนผ่านทางอีเมล ข้อมูลการกำหนดค่าของ Participant มีการเชื่อมโยงกับข้อมูลการกำหนดค่าของฟังก์ชัน ██████████ และฟังก์ชัน ██████████ ดังนั้น ก่อนทำการแก้ไขข้อมูลการกำหนดค่าของฟังก์ชัน Participant ระบบจะตรวจสอบการอ้างอิงข้อมูลจากทั้งสองฟังก์ชันที่มีการเชื่อมโยงกันก่อน
3. ฟังก์ชัน Notified User Profile คือ ฟังก์ชันสำหรับบันทึกและแก้ไขข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ของพนักงานที่มีสิทธิ์ในการรับแจ้งเตือนจากบริการต่างๆ ข้อมูลดังกล่าวประกอบด้วยข้อมูลส่วนตัวของผู้ที่มีสิทธิ์ในการรับการแจ้งเตือน เช่น ชื่อ สกุล อีเมล เป็นต้น ซึ่งข้อมูลในฟังก์ชันนี้มีความสัมพันธ์ฟังก์ชัน Service Mapping โดยมีการจับคู่ข้อมูล (Mapping) ในรูปแบบ Key-Value Pairs ก่อนทำการแก้ไขข้อมูลการกำหนดค่าของฟังก์ชัน Notified User Profile ระบบจึงต้องตรวจสอบการอ้างอิงข้อมูลจากฟังก์ชัน Service Mapping ก่อน
4. ฟังก์ชัน Service Mapping คือ ฟังก์ชันสำหรับบันทึกและแก้ไขข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ที่กำหนดสิทธิ์ในการรับแจ้งเตือนจากบริการต่างๆ ให้แก่ผู้ใช้งาน โดยระบบจะดึงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.1 Agile Methodology เป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์รูปแบบ Agile ซึ่งเป็นแนวคิดในการทำงานแบบวนซ้ำที่สามารถแบ่งงานใหญ่ให้เป็นงานย่อยๆ เพื่อกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในช่วงระยะเวลาสั้นๆ และส่งมอบผลงานตามงานย่อยๆ เพื่อประเมินผล หากเกิดข้อผิดพลาดก็สามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างง่ายการพัฒนาซอฟต์แวร์รูปแบบ Agile มีหลายโมเดลด้วยกัน ซึ่งในบทความนี้ผู้จัดทำได้ใช้โมเดล Scrum ในการทำงาน

Scrum เป็นโมเดลการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เน้นการจัดการโครงการและกระบวนการพัฒนาโดยมีระยะเวลาที่กำหนดเรียกว่า Sprint แต่ละ Sprint มีระยะเวลา 2 สัปดาห์ และจะส่งมอบงานเมื่อสิ้นสุด Sprint โดยแต่ละ Sprint มีกระบวนการทำงาน ดังต่อไปนี้

2.2.1.1 การรับ Requirement ในขั้นตอนนี้ผู้จัดทำจะรับความต้องการหรือรายละเอียดเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ที่จะพัฒนา ผ่านการประชุมระหว่างทีมพัฒนา, Product Owner และทีม UX/UI เพื่อให้เข้าใจความต้องการและความสำคัญของงาน

2.2.1.2 การพัฒนา (Development) ในขั้นตอนนี้ผู้จัดทำจะเริ่มทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ตาม Requirement ที่ได้รับ

2.2.1.3. การทดสอบ (Testing) หลังจากการพัฒนาซอฟต์แวร์เสร็จสิ้น จะทำการทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์และความเสถียรของระบบ

2.2.1.4 การปรับปรุงโปรแกรม (Improvement) หากพบข้อผิดพลาดหรือความไม่ถูกต้องในระหว่างการทดสอบหรือหากมีความต้องการเพิ่มเติมจากผู้ใช้ ผู้จัดทำจะปรับปรุงและแก้ไขโปรแกรมตามความต้องการ

2.3 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน

เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง แบ่งออกเป็น 10 หมวดหมู่ แต่ละหมวดหมู่มีหน้าที่เฉพาะและทำงานร่วมกันเพื่อสร้างเว็บแอปพลิเคชันที่สมบูรณ์

ฝั่งไคลเอ็นต์ (Front-end) สื่อสารกับฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Back-end) ผ่าน API เพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผลบนหน้าจอ และส่งข้อมูลใหม่เพื่อแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล กรณีมีการแก้ไขข้อมูล ระบบจะเก็บ Activity log ในรูปแบบ Message เพื่อบันทึกประวัติการแก้ไขข้อมูลสำหรับนำไปใช้ประโยชน์ต่อในอนาคต

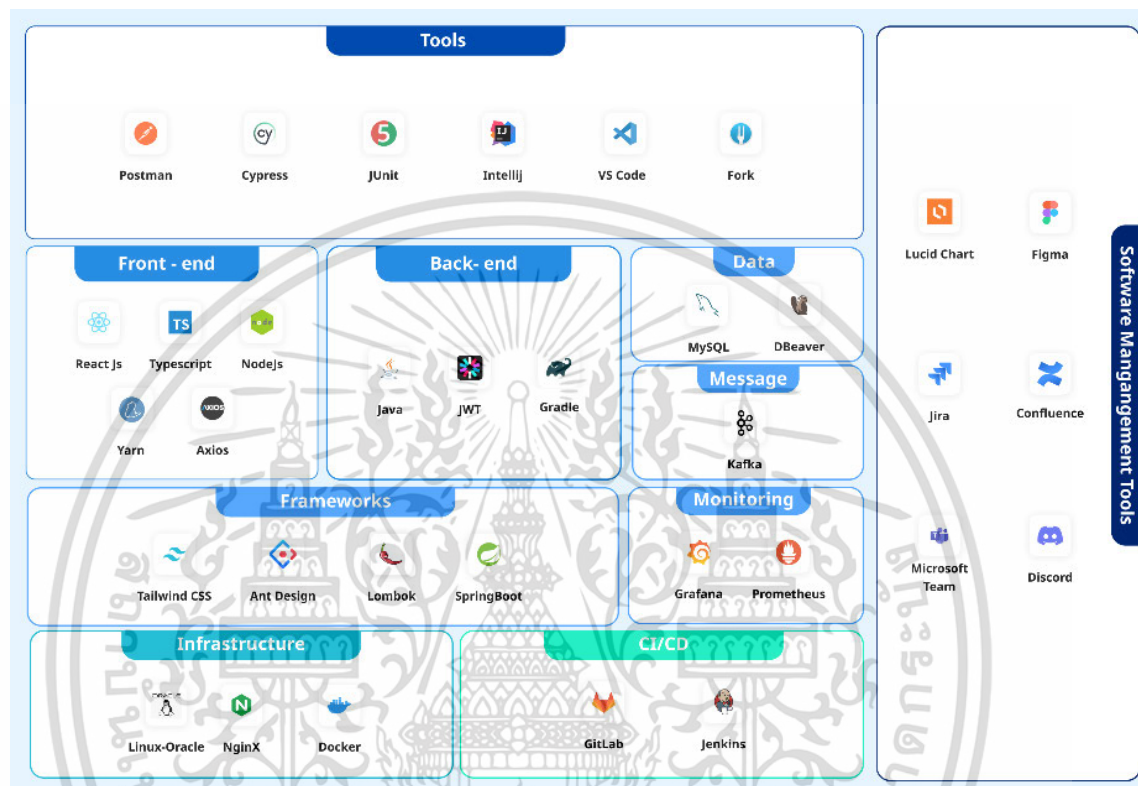
การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันนี้ใช้เฟรมเวิร์ค และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ซึ่งครอบคลุมทั้งการเขียนโค้ด การจัดการ Git และการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อช่วยให้นักพัฒนาทำงานสะดวก รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

เครื่องมือจัดการ CI/CD และเครื่องมือจัดการโครงสร้างพื้นฐาน ช่วยให้เว็บแอปพลิเคชันทำงานได้อย่างราบรื่น เครื่องมือดังกล่าวได้ถูกติดตั้งและกำหนดค่าสำหรับฝั่งไคลเอ็นต์และเซิร์ฟเวอร์ไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้จัดทำเพียงศึกษาและเรียนรู้การใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ในการพัฒนายังใช้เทคโนโลยีที่ใช้ในการบริหารจัดการโครงการ (Software Management Tools) เพื่อช่วยให้สมาชิกในทีมสื่อสารกันได้อย่างสะดวก

จากความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่กล่าวถึงข้างต้น เทคโนโลยีทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการพัฒนาได้แสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 Tech Stack

จากรูปที่ 2.2 สามารถอธิบายหน้าที่และการทำงานของเทคโนโลยีแต่ละตัวโดยแยกตามหมวดหมู่ได้ดังนี้

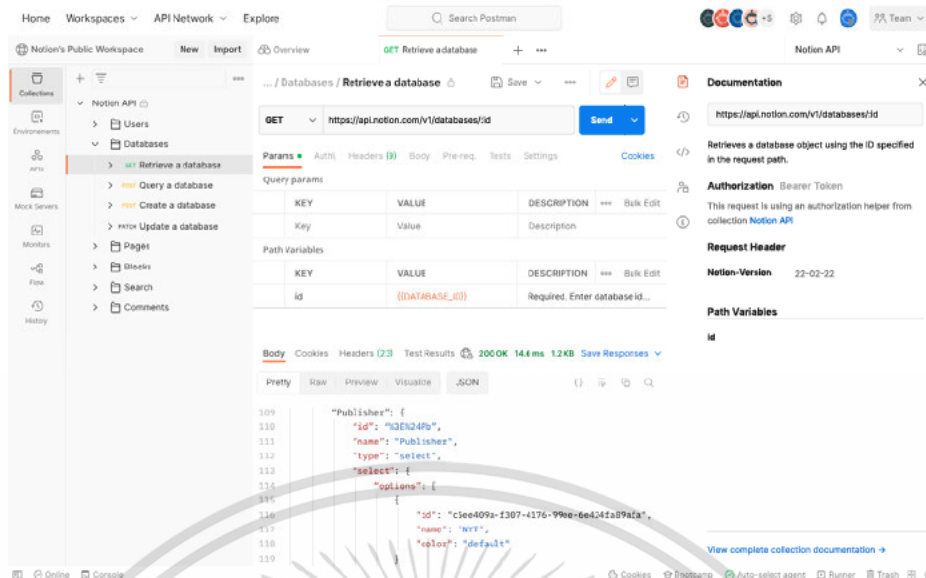
2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา (Tools)

2.3.1.1 Postman

Postman เป็นเครื่องมือสำหรับการทดสอบ API นักพัฒนาสามารถทดสอบ API Request และ API Response ของเว็บเซอร์วิสได้ โดยสามารถระบุเมธอด เช่น GET, POST, PUT, DELETE และสามารถระบุพารามิเตอร์ของ Request ได้

ผู้จัดทำจึงใช้ Postman ในการทดสอบการทำงานของ API ว่าถูกต้องหรือไม่ ก่อนนำ API ไปใช้ต่อในฝั่งไคลเอนต์ (Client-side)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 โปรแกรม Postman

จากรูปที่ 2.3 เป็นตัวอย่างโปรแกรม Postman ที่ใช้ในการทดสอบการทำงานของ API

2.3.1.2 Cypress

Cypress เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับ Front end testing หรือ Web UI Test Automation ของเว็บไซต์ สามารถทดสอบ (Test) ได้ทุกอย่างที่รันบนเบราว์เซอร์ Cypress สามารถเขียนทดสอบได้หลากหลายประเภท ทั้ง End-to-end tests, Component tests, Integration tests และ Unit tests นอกจากนี้ Cypress ยังมีคุณสมบัติที่ดีกว่า testing framework อื่นๆ เช่น Time Travel คือมีการ Snapshots ขณะทดสอบ, ง่ายต่อการ Debug, การ Waiting อัตโนมัติ และรองรับการทดสอบ Cross-browser ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางใช้ Cypress ในการตรวจสอบการทำงานส่วนไคลเอ็นต์ (Client) หลังพัฒนาเสร็จเรียบร้อยแล้ว

2.3.1.3 JUnit5

JUnit5 หรือ JUnit version 5.0.0 เป็นไลบรารีสำหรับการทดสอบซอฟต์แวร์ในภาษา Java โดยเฉพาะในการทำ Unit tests เพื่อตรวจสอบว่าแต่ละหน่วยทำงานถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่ ในเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางใช้ JUnit5 ในการตรวจสอบการทำงานของการตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับมาจากฝั่งไคลเอ็นต์ (Client-side) ก่อนบันทึกลงฐานข้อมูล

2.3.1.4 IntelliJ IDEA

IntelliJ IDEA เป็น Integrated Development Environment (IDE) สำหรับพัฒนาภาษา Java และ Kotlin พัฒนาขึ้นโดย JetBrains IntelliJ IDEA เป็น Code Editors ที่มีประสิทธิภาพมาก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

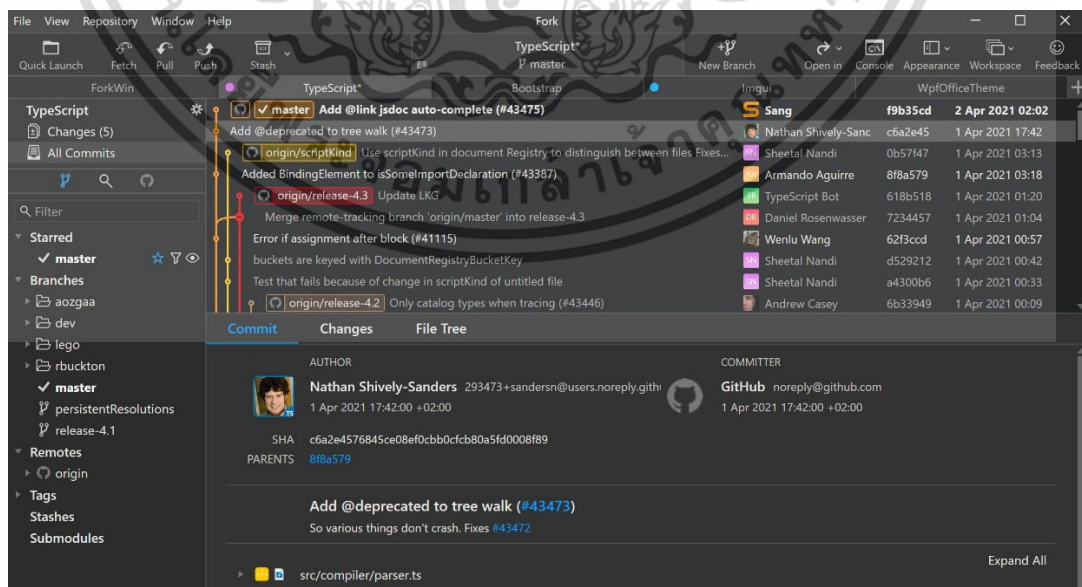
เนื่องจากมีหลายฟังก์ชันที่ช่วยให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างสะดวกและง่ายดาย สามารถตรวจจับความผิดพลาดได้ (Detect errors), มีระบบอัตโนมัติช่วยในการเติมโค้ด (Code completion), มีเครื่องมือสำหรับ Debugging, มีเครื่องมือสำหรับการทดสอบและรันแอปพลิเคชัน และมีระบบจัดรูปแบบโค้ด (Code formatting) ซึ่งช่วยให้ผู้พัฒนาลดเวลาและความผิดพลาดในการเขียนโค้ด ผู้จัดทำใช้ IntelliJ IDEA ในการพัฒนาฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side) เนื่องจากซัพพอร์ตภาษา Java และมีเครื่องมือที่ช่วยให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวก

2.3.1.5 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VSCode) เป็นโปรแกรม Code editors ที่ใช้ในการเขียนและแก้ไขโค้ด ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาโดยบริษัท ไมโครซอฟท์ ซึ่งเป็นโปรแกรมในรูปแบบ Open-source โดยโปรแกรม VSCode สามารถพัฒนาโปรแกรมข้ามแพลตฟอร์มได้ รองรับการใช้งานบน Windows, macOS และLinux สามารถเชื่อมต่อกับ Git ได้ และมี plugin มากมายให้เลือกใช้ ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางผู้จัดทำใช้ Visual Studio Code ในการพัฒนาฝั่งไคลเอ็นต์ (Client-side) เนื่องจากซัพพอร์ตภาษา Typescript และมี plugin ที่ช่วยให้พัฒนาฝั่งไคลเอ็นต์ได้สะดวกมากขึ้น

2.3.1.6 Fork

Fork เป็นโปรแกรม Git GUI (Graphic User Interface) ที่ช่วยเหลือในการใช้ Git โดยมีลักษณะการทำงานที่ใช้งานง่ายและกระชับ ทำให้ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์สามารถจัดการโค้ดและการเวอร์ชันของโปรเจกต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้จัดทำจึงใช้ Fork ในการจัดการโปรเจกต์นี้



รูปที่ 2.4 โปรแกรม Fork

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.4 เป็นตัวอย่างการแสดงผลหน้าจอของโปรแกรม Fork ที่ใช้ในการจัดการโค้ดและเวอร์ชันของเว็บแอปพลิเคชัน

2.3.2 ภาษาและไลบรารีที่ใช้ในการพัฒนาฝั่งไคลเอนต์ (Client-side) หรือฝั่งหน้าบ้าน (Front-end)

2.3.2.1 React

React เป็นไลบรารี JavaScript ที่ใช้ในการพัฒนาส่วนไคลเอนต์ (Client) ของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง นิยมสำหรับการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่มีความยืดหยุ่นและมีความสามารถในการสร้างอินเทอร์เฟซผู้ใช้ (User Interfaces - UI) ที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้หลักการของ "Component-Based Architecture" ซึ่งช่วยในการแบ่งระบบ UI เป็นส่วนย่อย ๆ ที่สามารถนำมาใช้ซ้ำได้ และสามารถจัดการสถานะ (State) ของแอปพลิเคชัน ทำให้ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงและอัปเดต UI ได้อัตโนมัติ

2.3.2.2 TypeScript

TypeScript เป็นภาษาโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการพัฒนาส่วนไคลเอนต์ (Client) ของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง ซึ่งภาษา TypeScript เป็นภาษาที่พัฒนาขึ้นมาจาก JavaScript ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และปรับปรุงข้อจำกัดของ JavaScript ให้ดียิ่งขึ้น ใน TypeScript จะต้องประกาศชนิดของตัวแปรอย่างชัดเจน และหากมีการส่งข้อมูลที่ไม่ตรงกับชนิดของตัวแปร จะแจ้งเตือนข้อผิดพลาดให้ทราบตั้งแต่ตอนคอมไพล์ ภาษา TypeScript จะถูกคอมไพล์เป็นภาษา JavaScript และสามารถรันบน Node.js หรือเบราว์เซอร์ที่รองรับ ECMAScript ได้

2.3.2.3 NodeJS

แพลตฟอร์มโอเพ่นซอร์สแบบฟรี ที่รองรับการทำงานบนหลายระบบปฏิบัติการ (cross-platform) ทำหน้าที่เป็นสภาพแวดล้อมในการรันโค้ด JavaScript บนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างเซิร์ฟเวอร์ เว็บแอปพลิเคชัน command line tools และสคริปต์ ซึ่งผู้พัฒนาใช้เป็น Runtime Environment สำหรับการพัฒนาฝั่งไคลเอนต์ (Client-side)

2.3.2.4 Yarn

คือ เครื่องมือจัดการ dependency library โดย Yarn ช่วยป้องกันการ install package ที่ซ้ำซ้อน, จัดการ version ของ package และดาวน์โหลดแพ็คเกจ และ dependencies ได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.5 Axios

การรับส่งข้อมูลระหว่างฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side) และไคลเอ็นต์ (Client-side) ของเว็บแอปพลิเคชันนี้เป็นแบบ RESTful API ซึ่ง RESTful API เป็นอินเทอร์เฟซที่คอมพิวเตอร์ใช้เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัย และทำให้สามารถใช้งานร่วมกับเว็บและแอปพลิเคชันอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยใช้โปรโตคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) ซึ่งเป็นโปรโตคอลมาตรฐานสำหรับการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต จึงใช้ Axios ที่เป็น Promise based HTTP Client ในการเชื่อมต่อกับ API โดย Axios สามารถสร้าง HTTP Request จากเบราว์เซอร์ เพื่อทำการดึงข้อมูล ส่งข้อมูลจาก API

2.3.3 ภาษาและไลบรารีที่ใช้ในการพัฒนาฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side) หรือฝั่งหลังบ้าน (Back-end)

2.3.3.1 Java

เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางใช้ภาษา Java ในการพัฒนาฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side) ซึ่ง Java คือ ภาษาโปรแกรมมิ่ง และแพลตฟอร์มคอมพิวเตอร์ (Computing Platform) ที่ถูกออกแบบมาให้สามารถทำงานได้บนหลายแพลตฟอร์มและทำงานได้บนหลายระบบปฏิบัติการเช่นกัน Java เป็นภาษาที่นิยมในการพัฒนาซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน เนื่องจากสามารถเขียนโปรแกรมที่รวดเร็ว ปลอดภัย และเชื่อถือได้ อีกทั้งยังมีแหล่งข้อมูลมากมาย, ฟังก์ชันและไลบรารีในตัว, เครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพสูง และมีผู้ใช้หรือชุมชนที่คอยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือสนับสนุนกันอย่างมากมาย

2.3.3.2 JWT.io

เป็นเครื่องมือออนไลน์ที่ให้บริการในการถอดรหัส (decode), ตรวจสอบ JSON Web Tokens (JWT) และสร้าง JSON Web Tokens (Generate JWT) ใหม่ได้ ซึ่ง JSON Web Tokens (JWT) เป็นมาตรฐาน RFC 7519 ที่ใช้สร้าง Standard Token

ผู้จัดทำนำมาใช้ในการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลจาก Tokens ที่ได้รับ เมื่อไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้

2.3.3.3 Gradle

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง (build) และจัดการโครงการ (project management) สำหรับโครงการที่พัฒนาด้วยภาษา Java, Kotlin, Scala, C++, Python และภาษาอื่นๆ โดยในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันนี้เลือกใช้ Gradle จัดการ dependency ด้วย Spring Boot Gradle plugin และช่วย build, package และ run Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

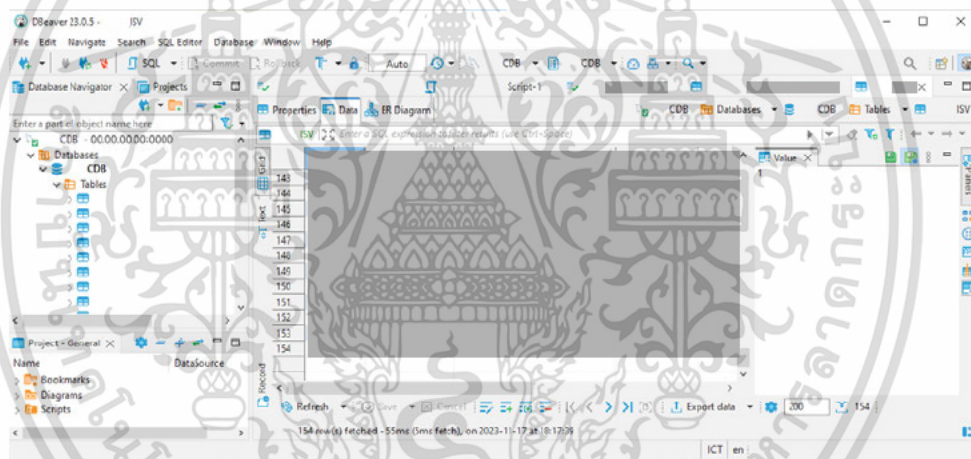
2.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการข้อมูล

2.3.4.1 MySQL

เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางใช้ MySQL ในการเก็บข้อมูลต่างๆ ซึ่ง MySQL คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ Open-source เป็นฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System - RDBMS) ที่ใช้คำสั่ง SQL ในการทำงาน และยังสามารถใช้งานได้บนหลายระบบปฏิบัติการและใช้งานบนเซิร์ฟเวอร์คลาวด์ได้อีกด้วย

2.3.4.2 DBeaver

ผู้จัดทำใช้ DBeaver ในการดูและแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลโดยตรง ซึ่ง DBeaver เป็นเครื่องมือจัดการฐานข้อมูล แบบ Cross-platform ที่สามารถเชื่อมต่อและจัดการฐานข้อมูลได้ทั้งแบบ SQL และ NoSQL ตัวอย่างฐานข้อมูลที่สามารถใช้ร่วมกับ DBeaver ได้ เช่น MySQL, MariaDB, Oracle, SQLite, MongoDB และอื่นๆ



รูปที่ 2.5 โปรแกรม DBeaver

จากรูปที่ 2.5 เป็นตัวอย่างการแสดงผลหน้าจอของโปรแกรม DBeaver ที่ใช้ในการดู และแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง

2.3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ Message Queue

2.3.5.1 Kafka

Kafka คือ แพลตฟอร์มการส่งข้อมูลแบบกระจาย (distributed event streaming platform) ที่พัฒนาโดย Apache Software Foundation

Kafka ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับการส่งข้อมูลด้วย pipelines ที่มีประสิทธิภาพสูง, การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสตรีม, การรวบรวมข้อมูลที่มาจากหลากหลายแหล่งให้สามารถใช้งานได้ในระบบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือแอปพลิเคชันเดียวกัน, การส่งต่อข้อความ (Messaging System), การบันทึกกิจกรรม (Activity Tracking), การเก็บ Log (Log Aggregation) และรองรับแอปพลิเคชันหรือระบบที่มีความสำคัญและเป็นส่วนสำคัญของการดำเนินงานหรือภารกิจหลักขององค์กรหรือธุรกิจ (Mission-critical applications) ในเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางได้ใช้ Kafka ในการเก็บ Activity logs ของเว็บแอปพลิเคชัน

2.3.6 เฟรมเวิร์คที่ใช้ในการพัฒนา

2.3.6.1 Tailwind CSS

คือ CSS Utility Framework ที่ช่วยให้พัฒนา UI ได้อย่างรวดเร็ว และยังสามารถปรับแต่งในรายละเอียดตามความต้องการได้สูง เนื่องจากมี class สำเร็จรูปที่ใช้งานได้ทันที ทำให้ไม่ต้องเข้าไปแก้ไขที่ไฟล์ CSS ทีมพัฒนาจึงใช้ Tailwind CSS ช่วยในการพัฒนาส่วนไคลเอนต์ (Client)

2.3.6.2 Ant Design

Ant Design เป็น Front-end Framework ที่ช่วยให้พัฒนาเว็บไซต์ในส่วนอินเตอร์เฟซผู้ใช้ (User Interfaces - UI) ให้สวยงาม และมีประสิทธิภาพในการใช้งาน อีกทั้งยังทำให้สร้างเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันได้ง่ายยิ่งขึ้น มีความยืดหยุ่นสามารถปรับแต่งส่วนต่างๆ ได้ตามความต้องการ รองรับ Responsive Design ทำให้สามารถทำงานได้บนหลายแพลตฟอร์มและขนาดหน้าจอหลากหลาย นอกจากนี้ยังมีการรักษาความปลอดภัยในการจัดการสิทธิ์การเข้าถึง และมีเอกสารและตัวอย่างมากมายที่ช่วยในการเรียนรู้ เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางจึงใช้ Ant Design เข้ามาช่วยในการพัฒนาส่วนไคลเอนต์ (Client)

2.3.6.3 Lombok

คือ library ที่ถูกสร้างมาเพื่อลดโค้ดส่วนที่ไม่จำเป็น (boilerplate code) เช่น Getter, Setter เป็นต้น ทำให้โค้ดอ่านง่าย และเขียนโปรแกรมได้เร็วมากขึ้น ในการพัฒนาส่วนเซิร์ฟเวอร์จึงใช้ Lombok ร่วมด้วย

2.3.6.4 Spring Boot

Spring Boot คือ Framework ที่ใช้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side) ช่วยให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันแบบ Stand-alone กล่าวคือสามารถสร้างเป็น Jar ไฟล์และ Run ได้เลย, Embed Tomcat, Jetty or Undertow directly ส่งผลให้ไม่ต้อง Deploy War ไฟล์, Spring boot ได้จัดเตรียม Dependencies Starter (POM) มาให้ เพื่อลดความซับซ้อนในการกำหนด Build Configuration, สามารถเรียกใช้ Configure เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Spring และ 3rd party Library ได้ และไม่ต้องการ XML configuration แต่ใช้ Annotation ที่มีมาให้แทน

2.3.7 เครื่องมือที่ใช้ในการติดตามการทำงานของแอปพลิเคชัน

2.3.7.1 Grafana

Grafana เป็นแพลตฟอร์มตรวจสอบและแสดงผลข้อมูล (monitoring and observability platform) ที่ใช้สำหรับการสร้างแผนภูมิและแผนผังเพื่อติดตามและวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานจากระบบต่างๆ ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันได้นำข้อมูลการทำงานจากระบบในรูปแบบ Time series ที่เก็บไว้ใน Prometheus มาแสดงผลบน Grafana แบบ Real-time

2.3.7.2 Prometheus

Prometheus เป็นระบบตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลการทำงาน (monitoring and alerting toolkit) ในเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางใช้ Prometheus เก็บข้อมูล metrics ที่เกี่ยวข้องกับระบบ เช่น latency ของ HTTP requests การใช้งานของ CPU หรือการใช้งานของหน่วยความจำในรูปแบบ Time Series

2.3.8 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure)

2.3.8.1 Linux Oracle

ระบบปฏิบัติการ Oracle Linux ได้รับการออกแบบมาเพื่อโครงสร้างพื้นฐานระบบคลาวด์แบบเปิด โดยมอบประสิทธิภาพ ความสามารถในการปรับขนาด ความน่าเชื่อถือ และความปลอดภัยระดับชั้นนำสำหรับเวิร์กโหลด SaaS และ PaaS ขององค์กร รวมถึงแอปพลิเคชันระดับองค์กร ซึ่งเซิร์ฟเวอร์ของเว็บแอปพลิเคชันนี้ใช้ Linux Oracle เป็นระบบปฏิบัติการ

2.3.8.2 NginX

NginX เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่รองรับการทำ Reverse Proxying, Caching, Load Balancing สำหรับเซิร์ฟเวอร์ HTTP, TCP และ UDP, และการทำ Media Streaming สามารถผู้ใช้งานในปริมาณมาก อีกทั้งจัดการ Traffic ได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางใช้ NginX ในการทำ Reverse Proxying

2.3.8.3 Docker

Docker เป็นเครื่องมือที่ช่วยจำลองสภาพแวดล้อม (environment) ในการรัน service หรือ server ตามหลักการสร้าง container Deployment และช่วยจัดการเรื่อง Version control ให้ง่ายต่อการแก้ปัญหาต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Container Deployment จะแบ่งพื้นที่สำหรับ resource เพื่อให้สามารถใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และเลือกใช้ container ไปใช้กับแต่ละแอปพลิเคชันได้ดียิ่งขึ้น ทำให้ลดปัญหา overhead ลง Docker สามารถปรับขนาดแอปพลิเคชันให้เหมาะกับทุกสภาพแวดล้อมและเรียกใช้ได้อย่างอย่างรวดเร็ว ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางใช้ Docker ในการรัน server

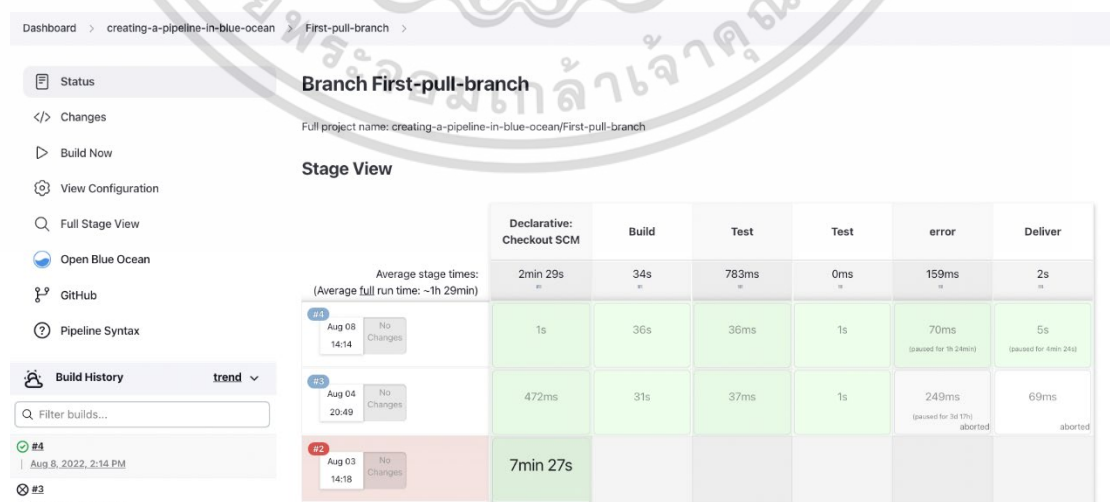
2.3.9 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการ CI/CD

2.3.9.1 GitLab

ทีมผู้จัดทำใช้ Gitlab ซึ่งเป็น Git Repository Manager ที่ช่วยเก็บและจัดการ Source code พร้อมทั้งมีเครื่องมือต่างๆที่ช่วยให้การพัฒนาซอฟต์แวร์มีความรวดเร็วและสะดวกมากขึ้น เช่น ระบบควบคุมเวอร์ชันที่ทำให้ทีมสามารถจัดการ, ติดตามการเปลี่ยนแปลง และทำงานร่วมกันบน Source code ได้อย่างง่ายดาย, สามารถจัดการ Pipeline, Jobs, Schedules, Environments สำหรับ CI/CD (Continuous integration and Continuous delivery) ได้ อีกทั้งยังสามารถสร้าง Issue เพื่อแจ้งปัญหาต่างๆได้อีกด้วย GitLab จึงได้รับความนิยมเนื่องจากมีระบบ

2.3.9.2 Jenkins

Jenkins เป็นเครื่องมือทำให้สามารถส่งมอบซอฟต์แวร์ให้แก่ผู้ใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง และอัตโนมัติ โดยสามารถ Build, Test, delivery และ Deploy Source code ได้อย่างอัตโนมัติด้วยการใช้ Script ในการกำหนดลำดับการทำงาน และเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางได้ใช้ Jenkins เข้ามาช่วยในการส่งมอบซอฟต์แวร์ให้แก่ผู้ใช้งานอัตโนมัติ เมื่อ push code ใหม่ลงสู่ Branch ที่กำหนดไว้



รูปที่ 2.6 โปรแกรม Jenkins

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.6 เป็นตัวอย่างการแสดงผลหน้าจอของโปรแกรม Jenkins ที่ใช้ในการส่งมอบซอฟต์แวร์ให้แก่ผู้ใช้งาน

2.3.10 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการบริหารจัดการโครงการ (Software Management Tools)

2.3.10.1 Lucid Chart

Lucid Chart เป็นแอปพลิเคชันสร้างไดอะแกรมบนเว็บที่ให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานร่วมกันในการวาด แก้ไข และแบ่งปันแผนภูมิและไดอะแกรม ผู้จัดทำใช้ในการวาดไดอะแกรมของเว็บแอปพลิเคชัน

2.3.10.2 Figma

Figma เป็นเครื่องมือสำหรับออกแบบที่สามารถใช้ในการสร้างอินเทอร์เฟซผู้ใช้ (User Interface) สำหรับเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน รวมถึงการออกแบบโลโก้และอาร์ตเวิร์กต่าง ๆ โดย Figma สามารถทำงานแบบเรียลไทม์เป็นทีม (Team collaboration mode) หรือแบบส่วนบุคคล (Personal mode) ตามที่ผู้ใช้ต้องการ นอกจากนี้ยังสนับสนุนการสร้างโปรโตไทป์ (Prototypes) และไวร์เฟรม (Wireframes) เพื่อช่วยในกระบวนการออกแบบ

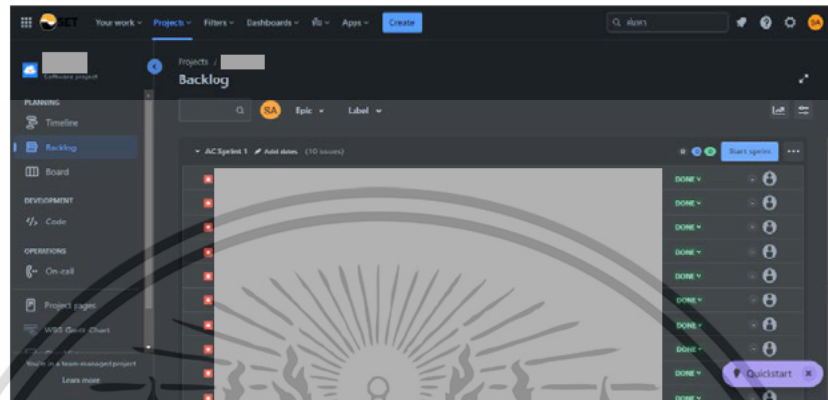
ในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางทีม UX/UI ใช้ Figma ในการออกแบบอินเทอร์เฟซผู้ใช้ (User Interface) และทีมพัฒนา (Developer) ดูรูปแบบอินเทอร์เฟซผู้ใช้ (User Interface) ที่ทีม UX/UI ออกแบบไว้ผ่าน Figma

รูปที่ 2.7 โปรแกรม Figma

จากรูปที่ 2.7 เป็นตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม Figma ในการออกแบบอินเทอร์เฟซผู้ใช้ (User Interface) ของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.10.3 Jira

Jira เป็นเครื่องมือในการ Tracking agile project management ซึ่งถูกพัฒนาโดยบริษัท Atlassian ช่วยให้สามารถวางแผน และติดตามการทำงานของทีมนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทีมผู้พัฒนาจึงนำมาใช้ในการแจ้งรายการงานทั้งหมดที่ต้องทำในโปรเจกต์

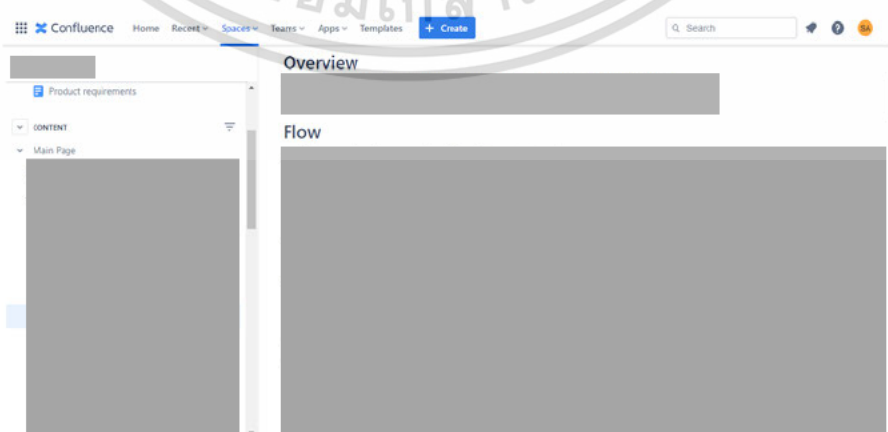


รูปที่ 2.8 โปรแกรม Jira

จากรูปที่ 2.8 เป็นตัวอย่างการแสดงผลหน้าจอของโปรแกรม Jira ที่นำมาใช้ในการแจ้งงานที่ต้องทำ และแสดงสถานะการทำงานของงานนั้นๆ

2.3.10.4 Confluence

ทีมผู้พัฒนาแชร์เอกสารเกี่ยวกับรายละเอียดซอฟต์แวร์ที่ต้องพัฒนาขึ้นผ่าน Confluence ซึ่ง Confluence เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการความรู้และการทำงานร่วมกันในทีมและองค์กร ที่ช่วยให้เขียนและแชร์เอกสารเพื่อใช้ร่วมกันภายในทีมได้อย่างง่ายดาย และเรียลไทม์ อีกทั้งยังมีการควบคุมการเข้าถึงเอกสารตามสิทธิ์ของพนักงานได้อีกด้วย



รูปที่ 2.9 โปรแกรม Confluence

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.9 เป็นตัวอย่างการแสดงผลหน้าจอของโปรแกรม Confluence ที่ใช้ในแชร์เอกสารเกี่ยวกับรายละเอียด Requirement ของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง

2.3.10.5 Microsoft Team

คือ แพลตฟอร์มการทำงานร่วมกันที่ออกแบบมาเพื่อช่วยให้ทีมทำงานร่วมกันได้อย่างคล่องตัว สามารถใช้สื่อสาร ประชุม และติดต่อกันได้ Microsoft Team เป็นเครื่องมือสำหรับการประชุมออนไลน์ระหว่างทีมพัฒนา Product Owner และทีม UX/UI

2.3.10.6 Discord

Discord คือ แพลตฟอร์มการสื่อสารที่ออกแบบมาสำหรับการสื่อสาร ประกอบด้วยการส่งข้อความโต้ตอบแบบเรียลไทม์ แชทด้วยเสียง และวิดีโอแชทในช่องทางเดียว ทีมผู้พัฒนานำ Discord มาใช้ติดต่อสื่อสารกันภายในทีม

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานสหกิจศึกษา

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง เพื่อให้พนักงานใน [REDACTED] สามารถเข้าถึง เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว ผู้จัดทำมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

3.1 Software Requirements

3.1.1 Functional Requirements

ความต้องการเชิงฟังก์ชันการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางที่ผู้จัดทำได้ร่วมพัฒนา แยกเป็น 6 ฟังก์ชัน ดังต่อไปนี้

1) ฟังก์ชัน ISV

1.1) รายละเอียดหน้าจอผู้ใช้งาน

- แสดงข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งานในรูปแบบตาราง
- เรียงลำดับการแสดงผลข้อมูลได้ทุกคอลัมน์ (Sort)
- ค้นหาข้อมูลในตารางผ่านช่องค้นหา (Search)
- พื้นที่ของช่องค้นหาสามารถยุบได้
- ส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ CSV ผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน (Export)
- เพิ่มข้อมูลใหม่ผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- แก้ไขข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- ลบข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- เข้าถึงข้อมูลตามสิทธิ์ที่ได้รับ

1.2) ข้อมูลการกำหนดค่าของฟังก์ชัน ประกอบด้วย

- [REDACTED]
- [REDACTED]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

1.3) เจ็อนไซในการบันทึทกและแก้ไซข้อมูล มีดังนี

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

2) ฟังก์ชัน Participant

2.1) รายละเอียดหน้าจอผู้ใช้งาน

- แสดงข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งานในรูปแบบตาราง
- เรียงลำดับการแสดงผลข้อมูลได้ทุกคอลัมน์ (Sort)
- ค้นหาข้อมูลในตารางผ่านช่องค้นหา (Search)
- พื้นที่ของช่องค้นหาสามารถยุบได้
- ส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ CSV ผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน (Export)
- เพิ่มข้อมูลใหม่ผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- แก้ไขข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- ลบข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- เข้าถึงข้อมูลตามสิทธิ์ที่ได้รับ

2.2) ข้อมูลการกำหนดค่าของฟังก์ชัน ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

4) ฟังก์ชัน Service Mapping

4.1) รายละเอียดหน้าจอผู้ใช้งาน

- แสดงข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งานในรูปแบบตาราง
- เรียงลำดับการแสดงผลข้อมูลได้ทุกคอลัมน์ (Sort)
- ค้นหาข้อมูลในตารางผ่านช่องค้นหา (Search)
- พื้นที่ของช่องค้นหาสามารถยุบได้
- ส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ CSV ผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน (Export)
- เพิ่มข้อมูลใหม่ผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- แก้ไขข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- ลบข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- เข้าถึงข้อมูลตามสิทธิ์ที่ได้รับ

4.2) ข้อมูลการกำหนดค่าของฟังก์ชัน ประกอบด้วย

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

4.3) เงื่อนไขในการบันทึกและแก้ไขข้อมูล มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [REDACTED]
- [REDACTED]

5) ฟังก์ชัน [REDACTED] Announcement Configuration

5.1) รายละเอียดหน้าจอผู้ใช้งาน

- แสดงข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งานในรูปแบบตาราง
- เรียงลำดับการแสดงผลข้อมูลได้ทุกคอลัมน์ (Sort)
- ค้นหาข้อมูลในตารางผ่านช่องค้นหา (Search)
- พื้นที่ของช่องค้นหาสามารถยุบได้
- ส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ CSV ผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน (Export)
- เพิ่มข้อมูลใหม่ผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- แก้ไขข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- ลบข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- เข้าถึงข้อมูลตามสิทธิ์ที่ได้รับ

5.2) ข้อมูลการกำหนดค่าของฟังก์ชัน ประกอบด้วย

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

5.3) เจ็อนไซในการบันทึกและแก้ไขข้อมูล มีดังนี้

- [Redacted]
- [Redacted]
- [Redacted]

6) ฟังก์ชัน [Redacted] Alert Configuration

6.1) รายละเอียดหน้าจอผู้ใช้งาน

- แสดงข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งานในรูปแบบตาราง
- เรียงลำดับการแสดงผลข้อมูลได้ทุกคอลัมน์ (Sort)
- ค้นหาข้อมูลในตารางผ่านช่องค้นหา (Search)
- พื้นที่ของช่องค้นหาสามารถยุบได้
- ส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ CSV ผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน (Export)
- เพิ่มข้อมูลใหม่ผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- แก้ไขข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- ลบข้อมูลผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน
- เข้าถึงข้อมูลตามสิทธิ์ที่ได้รับ

6.2) ข้อมูลการกำหนดค่าของฟังก์ชัน ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

6.3) เงื่อนไขในการบันทึกและแก้ไขข้อมูล มีดังนี้

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

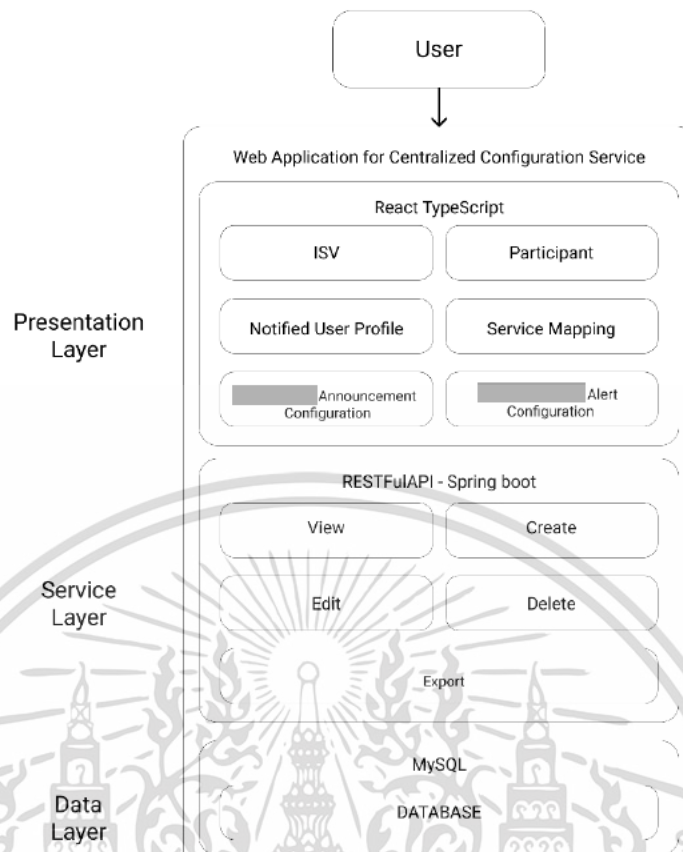
3.1.2 Non-Functional Requirements

- หน้าจอผู้ใช้งานมีความ Consistency
- หน้าจอผู้ใช้งานเป็นแบบ Responsive
- หน้าจอผู้ใช้งานสวยงาม ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน

3.2 Software Architecture

การออกแบบ Software Architecture ของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Web Application For Centralized Data Management) แบ่งเป็น 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นติดต่อกับผู้ใช้งาน (Presentation Layer), ชั้นบริการที่มีให้ใช้งาน (Service Layer) และชั้นจัดเก็บข้อมูล (Data Layer) ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

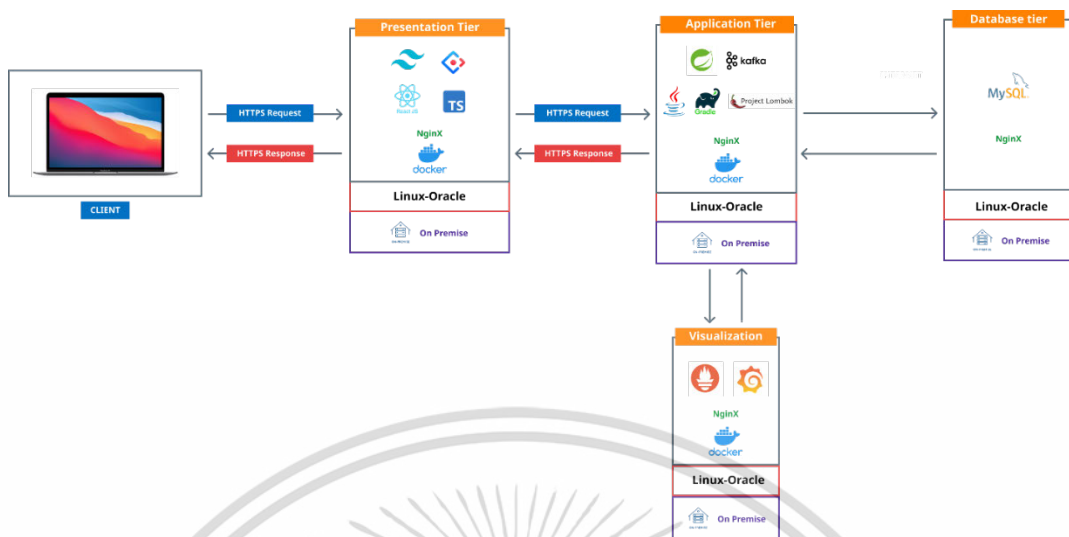


รูปที่ 3.1 Software Architecture

จากรูปที่ 3.1 คือ โครงสร้างสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Web Application For Centralized Data Management) ซึ่งชั้นติดต่อกับผู้ใช้งาน (Presentation Layer) ถูกพัฒนาขึ้นด้วยเฟรมเวิร์ค React ร่วมกับภาษา TypeScript มีฟังก์ชันย่อย 6 ฟังก์ชันด้วยกัน คือ ฟังก์ชัน ISV, Participant, Notified User Profile, Service Mapping, Announcement Configuration และ Alert Configuration , ชั้นบริการที่มีให้ใช้งาน (Service Layer) เป็นฟังก์ชันสำหรับแก้ไขค่าคอนฟิกซึ่งมีให้ใช้งานในหกฟังก์ชันที่กล่าวมาข้างต้น ได้แก่ การดู (View), สร้าง (Create), แก้ไข (Edit), ลบ (Delete) และส่งออกข้อมูล (Export) ถูกพัฒนาขึ้นด้วย Spring boot และชั้นข้อมูล (Data Layer) ทำหน้าที่เก็บรักษาข้อมูลของระบบ โดยจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูล และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL ในการจัดการข้อมูล

3.3 System Architecture

จากรูปที่ 3.2 คือ โครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้ผ่านเบราว์เซอร์โดยใช้ HTTPS Request และได้รับข้อมูลตอบกลับผ่าน HTTPS Response เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 System Architecture

จากรูปที่ 3.2 คือ โครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้ผ่านเบราว์เซอร์โดยใช้ HTTPS Request และได้รับข้อมูลตอบกลับผ่าน HTTPS Response

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน (Presentation Tier) ของเว็บแอปพลิเคชันถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา TypeScript ร่วมกับเฟรมเวิร์ก Ant Design, Tailwind CSS และไลบรารี React สามารถเข้าถึงได้ผ่าน On-Premises Data Gateway ผ่าน NginX และ Docker

ส่วนประมวลผลการทำงาน (Application Tier) ของเว็บแอปพลิเคชันถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา Java ร่วมกับเฟรมเวิร์ก Spring boot, Gradle, Lombok และKafka สามารถเข้าถึงได้ผ่าน On-Premises Data Gateway ผ่าน NginX และ Docker

ส่วนของฐานข้อมูล (Database Tier) ใช้ MySQL สามารถเข้าถึงได้ผ่าน On-Premises Data Gateway ผ่าน NginX

ส่วนของการติดตามการทำงาน (Visualization Tier) ใช้ Prometheus และ Grafana สามารถเข้าถึงได้ผ่าน On-Premises Data Gateway ผ่าน NginX และ Docker

3.4 การวางแผนและการเตรียมการ

3.4.1 ศึกษาเรียนรู้เครื่องมือ และหลักการที่ใช้ในพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาการใช้งานเครื่องมือและภาษาที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน รวมถึงศึกษารูปแบบที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อให้เป็นไปตามโครงสร้างเดิม ขั้นตอนนี้ช่วยให้ทีมพัฒนาทำความเข้าใจเครื่องมือและทรัพยากรที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

3.4.2 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ

ศึกษาความต้องการของผู้ใช้และการทำงานของระบบ ผ่านทางเอกสารการจัดเก็บความต้องการของซอฟต์แวร์ (Product requirement document - PRD) ซึ่งได้รับการเรียบเรียงไว้ล่วงหน้าก่อนที่ผู้จัดทำจะเข้าร่วมการพัฒนา และโปรโตไทป์ (Prototype) เพื่อทำความเข้าใจรายละเอียดของระบบที่กำลังจะพัฒนาอย่างชัดเจน พร้อมทั้งทำความเข้าใจกับฟังก์ชันและลำดับการทำงาน of ระบบ

3.4.3 การดำเนินงาน

พัฒนาโปรแกรมเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ตามเอกสารการจัดเก็บความต้องการของซอฟต์แวร์ (Product requirement document - PRD) และโปรโตไทป์ (Prototype)

3.4.4 การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบ (Testing) เป็นขั้นตอนสำคัญที่ตรวจสอบให้แน่ใจว่าระบบทำงานได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งการทดสอบระบบแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้

3.4.4.1 ทดสอบการทำงานของฟังก์ชันตรวจสอบข้อมูล (Validation) ก่อนบันทึกหรือแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล เป็นการทดสอบส่วนของ API แบบ Automated โดยการใช้ JUnit เพื่อตรวจสอบว่า API ทำงานได้ตามความต้องการและถูกต้อง โดยผู้จัดทำได้ทดสอบทั้งหมด 8 ฟังก์ชัน จำนวนเทสเคสรวม 334 ข้อ

3.4.4.2 ทดสอบหน้าจอผู้ใช้ (User interface) แบบ Automated Test โดยการใช้ Cypress เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการแสดงผล, การทำงานของปุ่ม และการเชื่อมต่อในแต่ละหน้า ผู้จัดทำได้ทดสอบทั้งหมด 3 ฟังก์ชัน โดยใช้ Test Script ที่ฝ่าย QC เขียนขึ้นมา จำนวนเทสเคสรวม 631 ข้อ ตัวอย่าง Test Script ที่ใช้ในการทดสอบด้วย Cypress แสดงดังรูปที่ 3.3

3.4.5 การติดตามการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน (Monitoring)

การติดตามการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน (Monitoring) เป็นขั้นตอนในการนำข้อมูลการทำงานของแอปพลิเคชัน เช่น latency ของ HTTP requests, การใช้งานของ CPU, หรือการใช้งานของหน่วยความจำ เป็นต้น มาแสดงผลในรูปแบบกราฟ โดยใช้เครื่องมือ ดังต่อไปนี้

3.4.5.1 Prometheus ใช้ในการเก็บข้อมูลการทำงานของแอปพลิเคชันในรูปแบบ Time-series ซึ่งการใช้ Prometheus ต้องติดตั้งและตั้งค่า ดังต่อไปนี้

- สร้าง prometheus.yml ขึ้นมา เพื่อกำหนดการทำงานของ Prometheus ดังรูปที่ 3.4
- Bind-mount Prometheus ใน docker-compose.yml ดังรูปที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	Function / Area*	(Sub Function)	(Prerequisite)	(Manual / Automated)	(Automate: Tester)	(Autorele: File Name)	(Test Description)	Test Case*	(Input/Test Data)
1	Participant	Overview					Overview of Participant	- Click 'Participant' on left	
2	Participant	Overview					Check layout of result value in each field on Participant panel	- Click 'Participant' on left - Specify value in each field	

รูปที่ 3.3 Test Script

จากรูปที่ 3.3 เป็นตัวอย่าง Test Script ที่ใช้ในการทดสอบหน้าจอผู้ใช้ (User interface) แบบ Automated Test โดยการใช้ Cypress

```
global:
  scrape_interval: 15s # By default, scrape targets every 15 seconds.

  # Attach these labels to any time series or alerts when communicating with
  # external systems (federation, remote storage, Alertmanager).
  external_labels:
    monitor: 'codelab-monitor'

  # A scrape configuration containing exactly one endpoint to scrape:
  # Here it's Prometheus itself.
  scrape_configs:
    # The job name is added as a label `job=<job_name>` to any timeseries scraped from this config.
    - job_name: 'prometheus'

    # Override the global default and scrape targets from this job every 5 seconds.
    scrape_interval: 5s

  static_configs:
    - targets: [REDACTED]
```

รูปที่ 3.4 ตัวอย่าง prometheus.yml

จากรูปที่ 3.4 เป็นตัวอย่างของไฟล์ prometheus.yml ที่ใช้กำหนดรายละเอียด และการทำงานของ Prometheus เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนวิชาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

version: '3'
services:
  prometheus:
    image: nexus      :6  /prometheus:
    #ports:
    # - 9 :9
    volumes:
      - /home/          /prometheus.yml:/    /local/prometheus/prometheus.yml
      - /home/          /data/prometheus:/    /local/prometheus/data

  grafana:
    image: nexus      :6  /grafana:
    volumes:
      - /home/          /data/grafana/data:/var/lib/grafana/
      - /home/          /data/grafana/provisioning:/etc/grafana/provisioning/
    environment:
      TZ: Asia/Bangkok
      GF_SERVER_ROOT_URL: https://          /grafana
      GF_SERVER_SERVE_FROM_SUB_PATH: 'true'

networks:
  default:
    name: app
    external: true

```

รูปที่ 3.5 ตัวอย่าง docker-compose.yml

จากรูปที่ 3.5 เป็นตัวอย่างการ Bind-mount ไฟล์ prometheus.yml, ข้อมูลของ Prometheus, การตั้งค่าของ Grafana และข้อมูลที่น่าไปแสดงผลใน Grafana ในไฟล์ docker-compose.yml

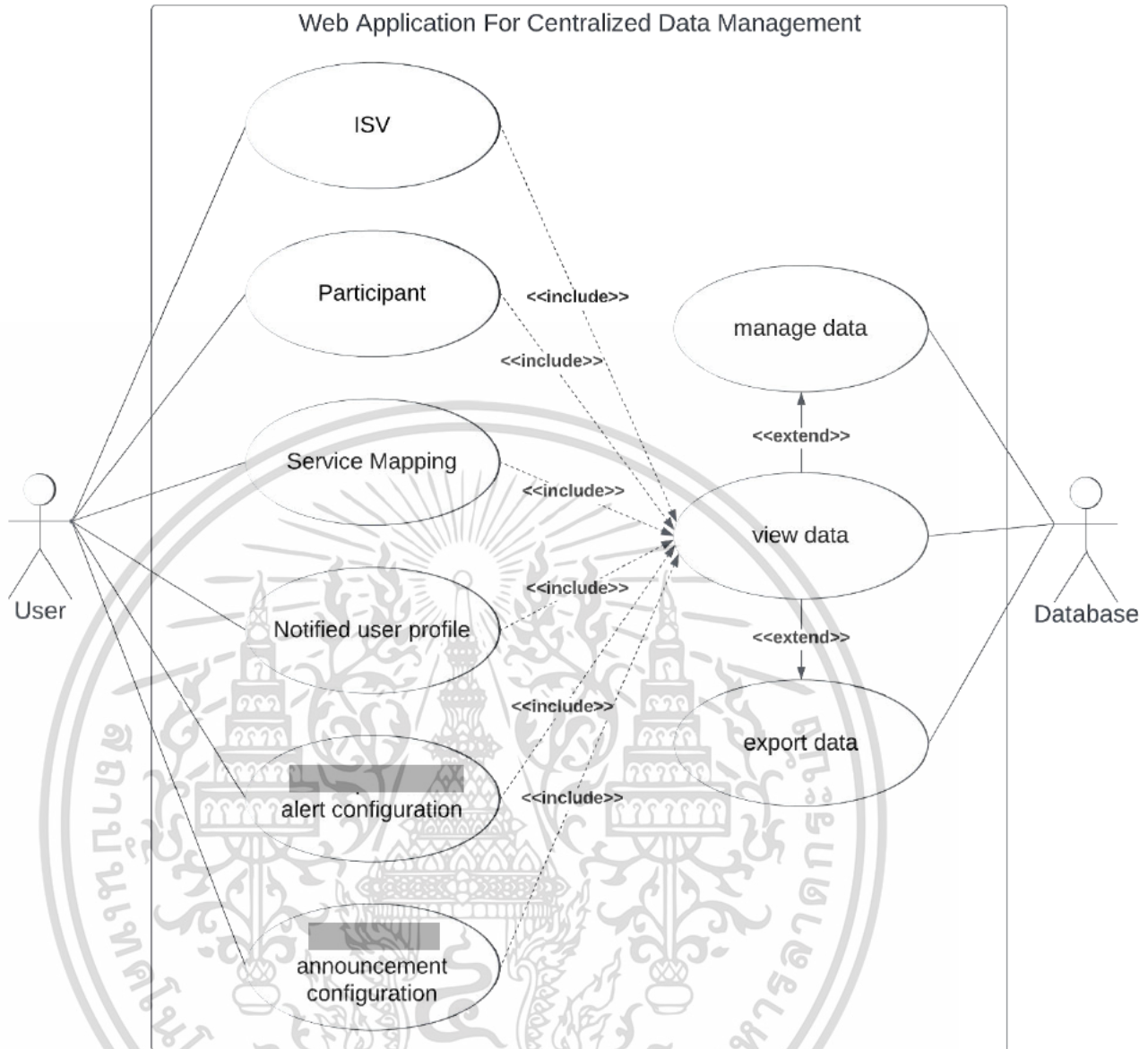
3.4.5.2 Grafana ใช้ในการแสดงผลข้อมูลการใช้งานแอปพลิเคชันในรูปแบบกราฟ โดยนำข้อมูลรูปแบบ Time-series จาก Prometheus มาแสดงผล ซึ่งการใช้ Grafana ต้องสร้าง image สำหรับ grafana ขึ้นมา และ Bind-mount ข้อมูล grafana ใน docker-compose.yml ดังรูปที่ 3.5

3.5 ขั้นตอนการออกแบบระบบ

3.5.1 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Use case diagram)

แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง มีผู้ใช้งานคือ พนักงาน ██████████ มีดังต่อไปนี้

จากรูปที่ 3.6 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Web Application For Centralized Data Management) ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงฟังก์ชันภายในเว็บแอปพลิเคชันผ่าน Dropdown menu ซึ่งประกอบด้วย 6 ฟังก์ชันด้วยกัน ได้แก่ ฟังก์ชัน ISV, Participant, Notified user profile, Service Mapping, ██████████ announcement configuration และ ██████████ alert configuration เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง

เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ฟังก์ชันที่ต้องการ เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Web Application For Centralized Data Management) จะแสดงข้อมูลการกำหนดค่า (Configuration) ของฟังก์ชันที่เลือก ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการกำหนดค่าในแต่ละฟังก์ชัน (Manage data) และส่งออกข้อมูลการกำหนดค่าเป็นไฟล์ CSV (Export data) เพื่อนำข้อมูลไปใช้งานต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล
สำหรับระบบกลาง - ISV

Use Case Name	ISV
Purpose	แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของ ISV
Actor	พนักงาน
Pre-condition	เข้าสู่เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง
Post-condition	พนักงาน สามารถเข้าถึง รายละเอียดข้อมูลของ ISV
Main Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. กดเลือกฟังก์ชัน ISV จาก Dropdown menu 2. ดึงข้อมูลของ ISV จากฐานข้อมูล 3. แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของ ISV
Alternative Flow of Events	-

ตารางที่ 3.2 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล
สำหรับระบบกลาง - Participant

Use Case Name	Participant
Purpose	แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของ Participant
Actor	พนักงาน
Pre-condition	เข้าสู่เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง
Post-condition	พนักงาน สามารถเข้าถึง รายละเอียดข้อมูลของ Participant
Main Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. กดเลือกฟังก์ชัน Participant จาก Dropdown menu 2. ดึงข้อมูลของ Participant จากฐานข้อมูล 3. แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของ Participant
Alternative Flow of Events	-

ตารางที่ 3.3 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล
สำหรับระบบกลาง - Service Mapping

Use Case Name	Service Mapping
Purpose	แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของ Service Mapping
Actor	พนักงาน
Pre-condition	เข้าสู่เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล
สำหรับระบบกลาง - Service Mapping (ต่อ)

Post-condition	พนักงาน ██████████ สามารถเข้าถึง รายละเอียดข้อมูลของ Service Mapping
Main Flow of Events	1. กดเลือกฟังก์ชัน Service Mapping จาก Dropdown menu 2. ดึงข้อมูลของ Service Mapping จากฐานข้อมูล 3. แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของ Service Mapping
Alternative Flow of Events	-

ตารางที่ 3.4 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล
สำหรับระบบกลาง - Notified user profile

Use Case Name	Notified user profile
Purpose	แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของ Notified user profile
Actor	พนักงาน ██████████
Pre-condition	เข้าสู่เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง
Post-condition	พนักงาน ██████████ สามารถเข้าถึง รายละเอียดข้อมูลของ Notified user profile
Main Flow of Events	1. กดเลือกฟังก์ชัน Notified user profile จาก Dropdown menu 2. ดึงข้อมูลของ Notified user profile จากฐานข้อมูล 3. แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของ Notified user profile
Alternative Flow of Events	-

ตารางที่ 3.5 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล
สำหรับระบบกลาง - ██████████ alert configuration

Use Case Name	██████████ alert configuration
Purpose	แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของ ██████████ alert configuration
Actor	พนักงาน ██████████
Pre-condition	เข้าสู่เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง

ตารางที่ 3.5 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล
สำหรับระบบกลาง - ██████████ alert configuration (ต่อ)

Post-condition	พนักงาน ██████████ สามารถเข้าถึง รายละเอียดข้อมูลของ ██████████ alert configuration
Main Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. กดเลือกฟังก์ชัน ██████████ alert configura- tion จาก Dropdown menu 2. ดึงข้อมูลของ ██████████ alert configuration จากฐานข้อมูล 3. แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของ ██████████ alert configuration
Alternative Flow of Events	-

ตารางที่ 3.6 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล
สำหรับระบบกลาง - ██████████ announcement configuration

Use Case Name	██████████ announcement configuration
Purpose	แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของ ██████████ announcement configuration
Actor	พนักงาน ██████████
Pre-condition	เข้าสู่เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง
Post-condition	พนักงาน ██████████ สามารถเข้าถึง รายละเอียดข้อมูลของ ██████████ announcement confi- guration
Main Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. กดเลือกฟังก์ชัน ██████████ announcement con- figuration จาก Dropdown menu 2. ดึงข้อมูลของ ██████████ announcement confi- guration จากฐานข้อมูล 3. แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของ ██████████ announcement configuration
Alternative Flow of Events	-

ตารางที่ 3.7 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล
สำหรับระบบกลาง – View data

Use Case Name	View data
Purpose	แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของแต่ละฟังก์ชัน พร้อมทั้งสามารถเรียงลำดับการแสดงผลข้อมูลได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ
Actor	พนักงาน ██████████
Pre-condition	เข้าสู่ฟังก์ชันภายในเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางผ่าน Dropdown menu
Post-condition	พนักงาน ██████████ สามารถเข้าถึงรายละเอียดข้อมูลของแต่ละฟังก์ชัน พร้อมทั้งสามารถเรียงลำดับการแสดงผลข้อมูลได้ตามต้องการ
Main Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของฟังก์ชัน 2. เลือกรายการเรียงลำดับการแสดงผลข้อมูลตามที่ต้องการ 3. ดึงข้อมูลของแต่ละฟังก์ชันจากฐานข้อมูล 4. แสดงผลรายละเอียดข้อมูลของฟังก์ชัน โดยเรียงตามลำดับที่ผู้ใช้งานเลือก
Alternative Flow of Events	-

ตารางที่ 3.8 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล
สำหรับระบบกลาง – Manage data

Use Case Name	Manage data
Purpose	เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการกำหนดค่าของแต่ละฟังก์ชัน
Actor	พนักงาน ██████████
Pre-condition	เข้าสู่ฟังก์ชันภายในเว็บแอปพลิเคชันผ่าน Dropdown menu
Post-condition	พนักงาน ██████████ สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการกำหนดค่าของแต่ละฟังก์ชันได้
Main Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. ดึงข้อมูลการกำหนดค่าจากฐานข้อมูล 2. แสดงผลรายละเอียดข้อมูล 3. ผู้ใช้งานดำเนินการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล 4. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล 5. บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล
Alternative Flow of Events	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 ตารางอธิบายแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูล
สำหรับระบบกลาง – Export data

Use Case Name	Export data
Purpose	ส่งออกข้อมูลการกำหนดค่าเป็นไฟล์ CSV
Actor	พนักงาน
Pre-condition	เข้าสู่ฟังก์ชันภายในเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางผ่าน Dropdown menu
Post-condition	พนักงาน สามารถส่งออกข้อมูลการกำหนดค่าเป็นไฟล์ CSV
Main Flow of Events	<ol style="list-style-type: none"> 1. กดปุ่ม export 2. ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล 3. จัดรูปแบบข้อมูล 4. ส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ CSV
Alternative Flow of Events	-

3.5.3 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)

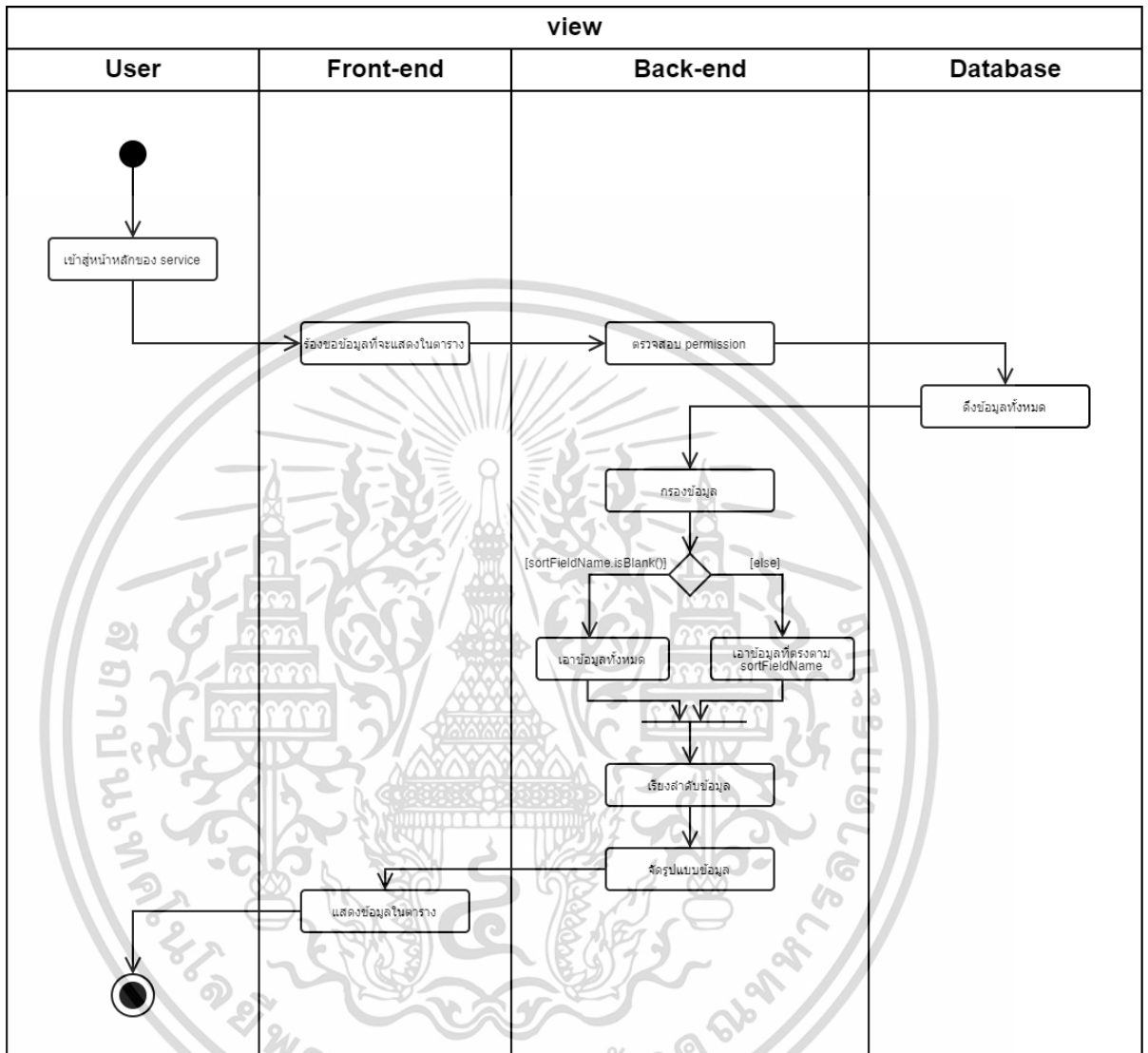
ผู้จัดทำใช้แผนภาพกิจกรรมในการอธิบายลำดับขั้นตอนหรือกิจกรรมต่างๆในเว็บแอปพลิเคชัน โดยได้เลือกแสดงขั้นตอนการทำงานของฟังก์ชันหลักๆในเว็บแอปพลิเคชัน ดังนี้

3.5.3.1 แผนภาพกิจกรรมของฟังก์ชันแสดงผลข้อมูล

เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่หน้าหลักของฟังก์ชันในเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Web Application For Centralized Data Management) ทางฝั่งไคลเอนต์หรือหน้าบ้าน (Front-end) จะทำการขอข้อมูลของฟังก์ชันนั้นๆ จากฝั่งเซิร์ฟเวอร์หรือหลังบ้าน (Back-end) ผ่านการส่ง Https Request ไปยังเซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์จะทำการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งาน ก่อนที่จะดึงข้อมูลทั้งหมดของระบบจากฐานข้อมูลมาใช้งานต่อไป จากนั้น เซิร์ฟเวอร์จะดำเนินการกรองข้อมูลโดยพิจารณาจากข้อมูลที่ผู้ใช้งานระบุในช่องค้นหา (Search) สำหรับค้นหาข้อมูลในฟังก์ชันนั้นๆ หากมีการระบุข้อมูล จะดึงเฉพาะข้อมูลที่ตรงตามเงื่อนไขที่ระบุ เพื่อนำข้อมูลที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานมาแสดงผลบนหน้าจอ แต่หากไม่มีการระบุเงื่อนไขในการแสดงผล เซิร์ฟเวอร์จะดึงข้อมูลทั้งหมดมาใช้งาน

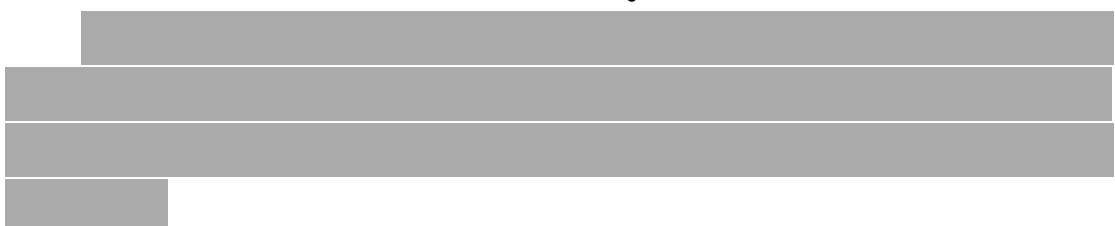
เมื่อข้อมูลถูกดึงมาแล้ว เซิร์ฟเวอร์จะดำเนินการเรียงลำดับข้อมูลและจัดรูปแบบข้อมูลตามที่กำหนด ก่อนที่จะส่งข้อมูลกลับให้กับไคลเอนต์ผ่าน Https Response ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ผ่านการ

กรองและจัดรูปแบบแล้วเพื่อให้เหมาะสมกับการแสดงผลบนหน้าเว็บของผู้ใช้งาน ซึ่งสามารถแสดงเป็นแผนภาพได้ดังรูปที่ 3.7 Activity Diagram ของฟังก์ชันแสดงผลข้อมูล



รูปที่ 3.7 Activity Diagram ของฟังก์ชันแสดงผลข้อมูล

3.5.3.2 แผนภาพกิจกรรมของฟังก์ชันสร้างข้อมูลใหม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[Redacted text block]

[Redacted text block]

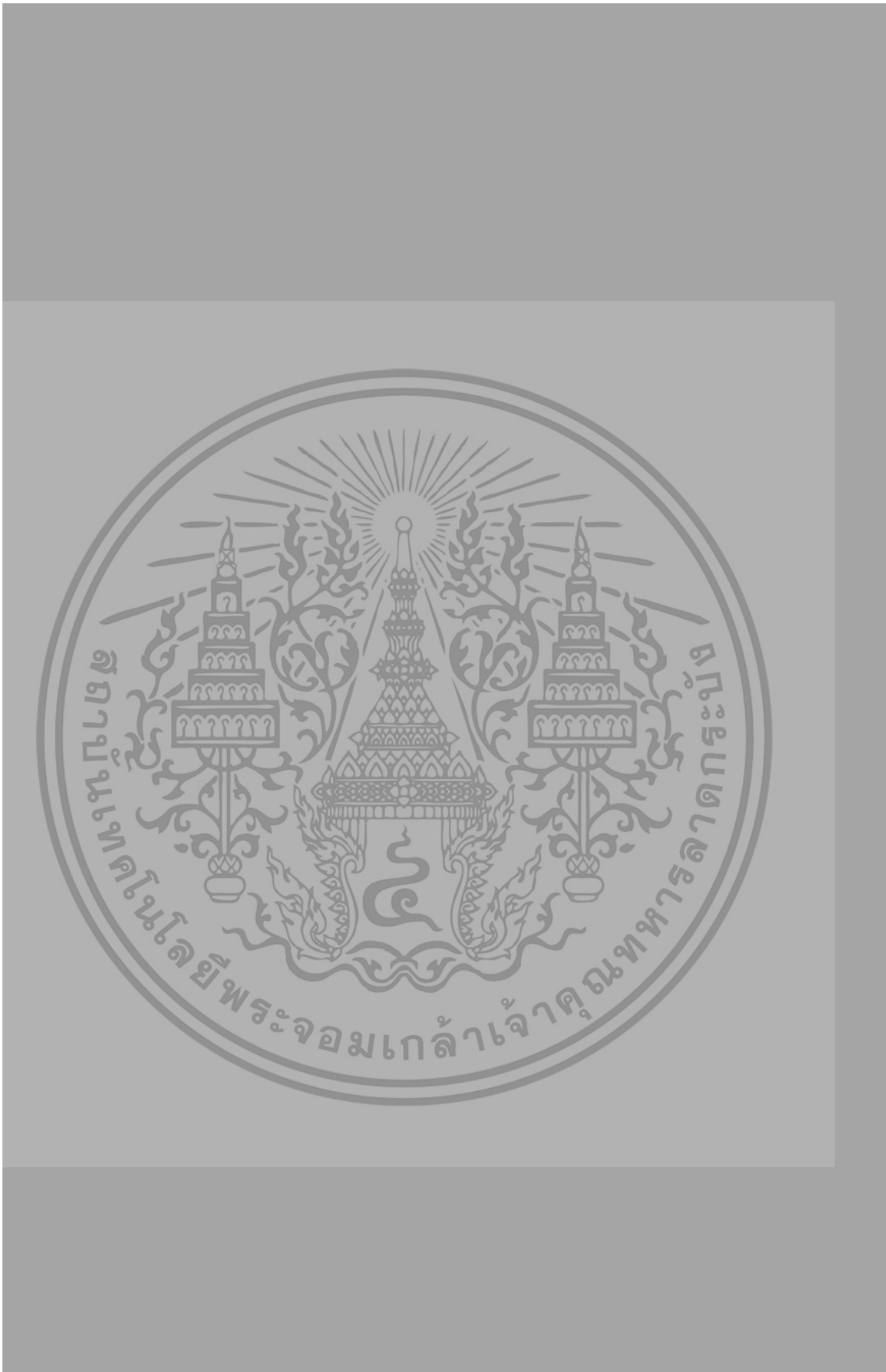
3.5.3.3 แผนภาพกิจกรรมของฟังก์ชันแก้ไขข้อมูล

[Redacted text block]



รูปที่ 3.8 Activity Diagram ของฟังก์ชันสร้างข้อมูลใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 Activity Diagram ของฟังก์ชันแก้ไขข้อมูล

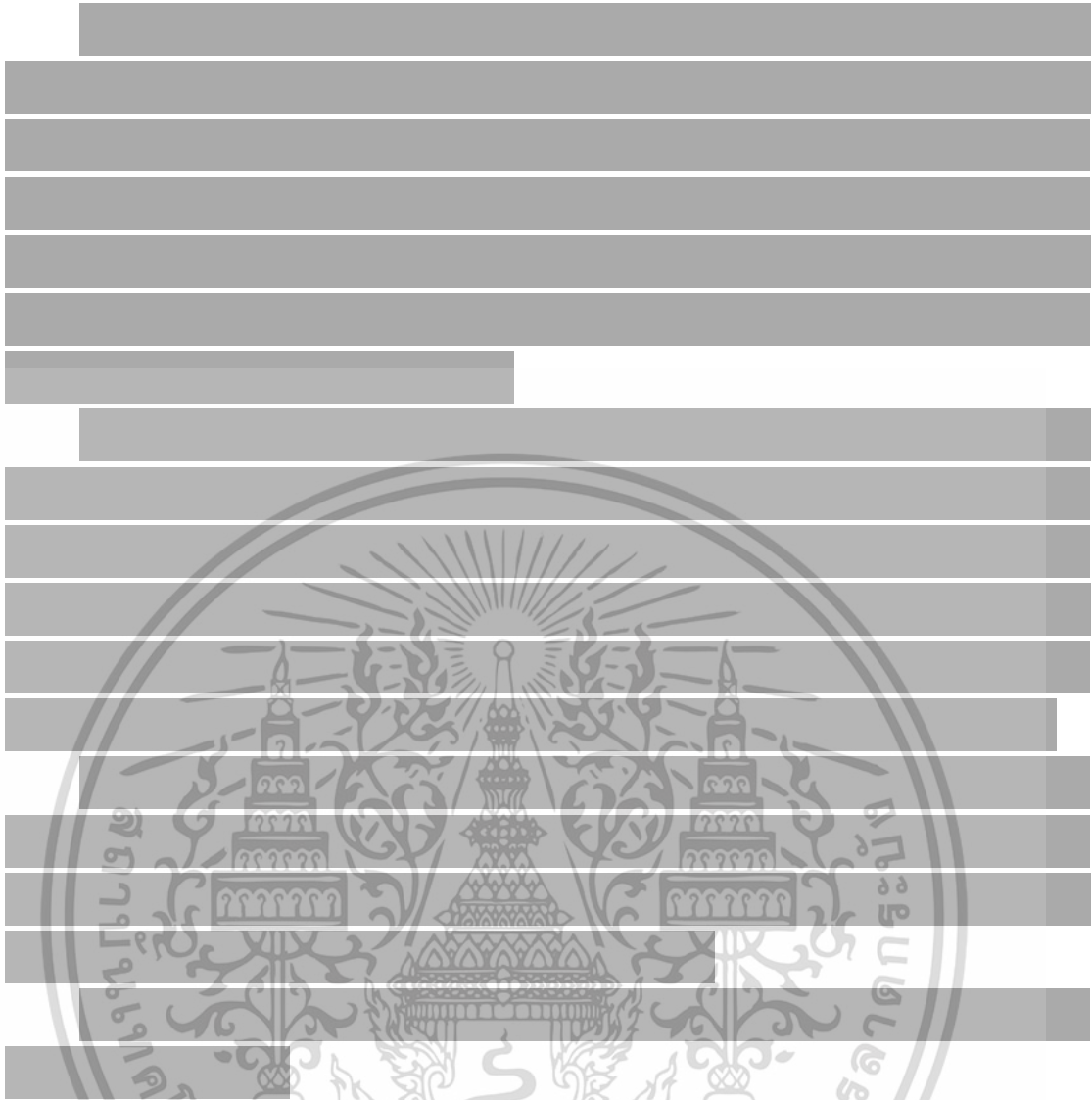
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3.4 แผนภาพกิจกรรมของฟังก์ชันลบข้อมูล



รูปที่ 3.10 Activity Diagram ของฟังก์ชันลบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



3.5.3.5 แผนภาพกิจกรรมของฟังก์ชันส่งออกข้อมูล

เมื่อผู้ใช้งานคลิกปุ่ม export บนอินเทอร์เน็ตเฟส ฝั่งไคลเอนต์หรือหน้าบ้าน (Front-end) จะส่ง HTTPS Request ไปยังฝั่งเซิร์ฟเวอร์หรือหลังบ้าน (Back-end) เพื่อนำข้อมูลของฟังก์ชันนั้นจากฐานข้อมูลไปสร้างไฟล์ CSV สำหรับการส่งออกข้อมูลให้แก่ผู้ใช้งาน ฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะทำการตรวจสอบสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ก่อนเพื่อให้แน่ใจว่าผู้ใช้มีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลดังกล่าว หลังจากนั้นจะดึงข้อมูลทั้งหมดจากฐานข้อมูล และทำการกรอง เรียงลำดับ และจัดรูปแบบข้อมูลก่อนส่งข้อมูลให้แก่ฝั่งไคลเอนต์เพื่อสร้างไฟล์ CSV จากข้อมูลดังกล่าว และส่งให้ผู้ใช้งานต่อไป

การกรองข้อมูลจะพิจารณาจากข้อมูลที่ผู้ใช้งานระบุในช่องค้นหา (Search) หากมีการระบุข้อมูลในช่องค้นหา ระบบจะนำเฉพาะข้อมูลที่ตรงตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในช่องค้นหาไปใช้งาน แต่หากไม่มีการระบุเงื่อนไขในช่องค้นหา ระบบจะนำข้อมูลทั้งหมดมาใช้ ซึ่งสามารถแสดงเป็นแผนภาพได้ดังรูปที่ 3.11 Activity Diagram ของฟังก์ชันส่งออกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและการอภิปรายผล

ผู้จัดทำได้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาที่ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยเป็นระยะเวลา 6 เดือน และมีส่วนร่วมในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางร่วมกับฝ่าย [REDACTED] เว็บแอปพลิเคชันดังกล่าวช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลการกำหนดค่าของระบบต่างๆผ่านหน้าจอผู้ใช้งาน (User interface) ด้วยตนเองได้โดยทันที ส่งผลให้ข้อมูลมีความทันสมัย สะดวกต่อการดูแลรักษา และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานภายในองค์กร

ผู้จัดทำมีหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาส่วนของการพัฒนาหน้าจอผู้ใช้งาน (Front-end) ส่วนประมวลผลข้อมูล (Back-end) ส่วนติดตามการทำงานของแอปพลิเคชัน (Monitoring) และทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน (Testing) ของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง โดยบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงานของผู้จัดทำระหว่างเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา

4.1 การพัฒนาหน้าจอผู้ใช้งาน (Front-end) และส่วนประมวลผลข้อมูล (Back-end)

ผู้จัดทำได้พัฒนาหน้าจอผู้ใช้งานและส่วนประมวลผลข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางซึ่งต่อยอดจากเว็บแอปพลิเคชันของฝ่าย [REDACTED] ผลลัพธ์จากการพัฒนาฟังก์ชันหลักจำนวน 6 ฟังก์ชัน มีดังต่อไปนี้

4.1.1 ฟังก์ชัน ISV

เมื่อผู้ใช้งานคลิกเพื่อเข้าสู่ฟังก์ชัน ISV จาก Dropdown menu บนหน้าจอจะแสดงข้อมูลการกำหนดค่าทั้งหมดในรูปแบบตาราง ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลได้ แต่ต้องมีสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูล กรณีไม่มีสิทธิ์ ผู้ใช้จะสามารถดูและส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ CSV ได้เท่านั้น

สำหรับการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูล ห้ามมี

[REDACTED] ทั้งนี้ ก่อนบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลระบบจะตรวจสอบรูปแบบของข้อมูล 2 ครั้ง ดังนี้

1. ก่อนส่งข้อมูลไปยัง Back-end หากรูปแบบข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนได้กล่องข้อความนั้น
2. ก่อนบันทึกลงฐานข้อมูล หากรูปแบบข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อผิดพลาดผ่าน Modal dialogs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.1 หน้าหลักของฟังก์ชัน ISV กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น

จากรูปที่ 4.1 นำเสนอหน้าหลักของฟังก์ชัน ISV กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น ภายในเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Web Application For Centralized Data Management) เมื่อผู้ใช้งานคลิกปุ่ม ISV จากเมนูด้านข้าง ภายในหน้านี้จะแสดงรายละเอียดข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบตาราง ผู้ใช้งานสามารถสามารถเข้าถึงข้อมูล และส่งออกข้อมูลรูปแบบไฟล์ CSV ได้จากหน้านี้

รูปที่ 4.2 หน้าหลักของฟังก์ชัน ISV กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.2 นำเสนอหน้าหลักของฟังก์ชัน ISV กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล ภายในเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Web Application For Centralized Data Management) เมื่อผู้ใช้งานคลิกปุ่ม ISV จากเมนูด้านข้าง ภายในหน้านี้จะแสดงรายละเอียดข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบตาราง ผู้ใช้งานสามารถสามารถเข้าถึงข้อมูล สร้างข้อมูลใหม่ แก้ไข ลบ และส่งออกข้อมูลรูปแบบไฟล์ CSV ได้จากหน้านี้



รูปที่ 4.3 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่

จากรูปที่ 4.3 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อผู้ใช้งานสร้างข้อมูลใหม่ จะมีกล่องข้อความให้กรอกข้อมูลลงไป และมีปุ่มบันทึก และยกเลิกขึ้นมา หากกดยกเลิกจะกลับไปสู่หน้าหลักของฟังก์ชัน ISV ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.4 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.4 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อผู้ใช้งานแก้ไขข้อมูล แต่ต่างการสร้างข้อมูลใหม่ตรงที่ในกล่องข้อความจะมีข้อมูลเดิมแสดงไว้



รูปที่ 4.5 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อทำการลบข้อมูล

จากรูปที่ 4.5 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มลบข้อมูล จะแสดง Modal dialogs ให้ผู้ใช้งานยืนยันอีกกรอบก่อนลบข้อมูล



รูปที่ 4.6 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่, แก้ไข หรือลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.6 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อสร้างข้อมูลใหม่เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนการทำงานแก่ผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.7 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากไม่ระบุ ISV Code

จากรูปที่ 4.7 แสดงผลการทำงานเมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่หรือแก้ไขข้อมูลได้ ซึ่งระบบจะแสดง Modal dialogs เพื่อแจ้งเตือนข้อผิดพลาดให้แก่ผู้ใช้งาน หากเกิดข้อผิดพลาดเมื่อพยายามสร้างข้อมูลใหม่หรือแก้ไขข้อมูลด้วยข้อผิดพลาดอื่น ๆ ข้อความที่ปรากฏใน Modal dialogs นั้นจะเปลี่ยนไปในแต่ละกรณี เพื่อแจ้งให้ผู้รับทราบถึงสาเหตุของข้อผิดพลาดและเข้าใจสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจนและรวดเร็ว



รูปที่ 4.8 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อไม่สามารถลบข้อมูลได้ เนื่องจากมีการใช้งานข้อมูลนั้นในฐานะข้อมูลอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.8 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อไม่สามารถลบข้อมูลได้ เนื่องจากมีการใช้งานข้อมูลนั้นในฐานะข้อมูลอื่น โดยจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.9 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ISV เมื่อไม่กรอกข้อมูล และกดปุ่มบันทึก

จากรูปที่ 4.9 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อไม่กรอกข้อมูล และกดปุ่มบันทึกในฟังก์ชัน ISV ระบบพบว่าข้อมูลไม่ครบจึงแสดงข้อความแจ้งเตือนด้านล่างกล่องข้อความที่ต้องกรอกข้อมูลเพิ่ม

4.1.2 ฟังก์ชัน Participant

เมื่อผู้ใช้งานคลิกเพื่อเข้าสู่ฟังก์ชัน Participant จาก Dropdown menu บนหน้าจอจะแสดงข้อมูลการกำหนดค่าทั้งหมดในรูปแบบตาราง ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลได้ แต่ต้องมีสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูล กรณีไม่มีสิทธิ์ ผู้ใช้จะสามารถดูและส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ CSV ได้เท่านั้น

ระบบไม่อนุญาตให้เพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลที่

ระบบจะส่งอีเมลแจ้งเตือนการเปลี่ยนแปลงข้อมูล หลังจากทำการแก้ไขข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ ก่อนบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลระบบจะตรวจสอบรูปแบบของข้อมูล 2 ครั้ง ดังนี้

1. ก่อนส่งข้อมูลไปยัง Back-end หากรูปแบบข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนใต้กล่องข้อความนั้น
2. ก่อนบันทึกลงฐานข้อมูล หากรูปแบบข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อผิดพลาดผ่าน Modal dialogs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.10 หน้าหลักของฟังก์ชัน Participant กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น

จากรูปที่ 4.10 เป็นหน้าหลักของฟังก์ชัน Participant กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล และส่งออกข้อมูลรูปแบบไฟล์ CSV ได้จากหน้านี้

รูปที่ 4.11 หน้าหลักของฟังก์ชัน Participant กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล

จากรูปที่ 4.11 เป็นหน้าหลักของฟังก์ชัน Participant กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล สร้างข้อมูลใหม่ แก้ไข ลบ และส่งออกข้อมูลรูปแบบไฟล์ CSV ได้จากหน้านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

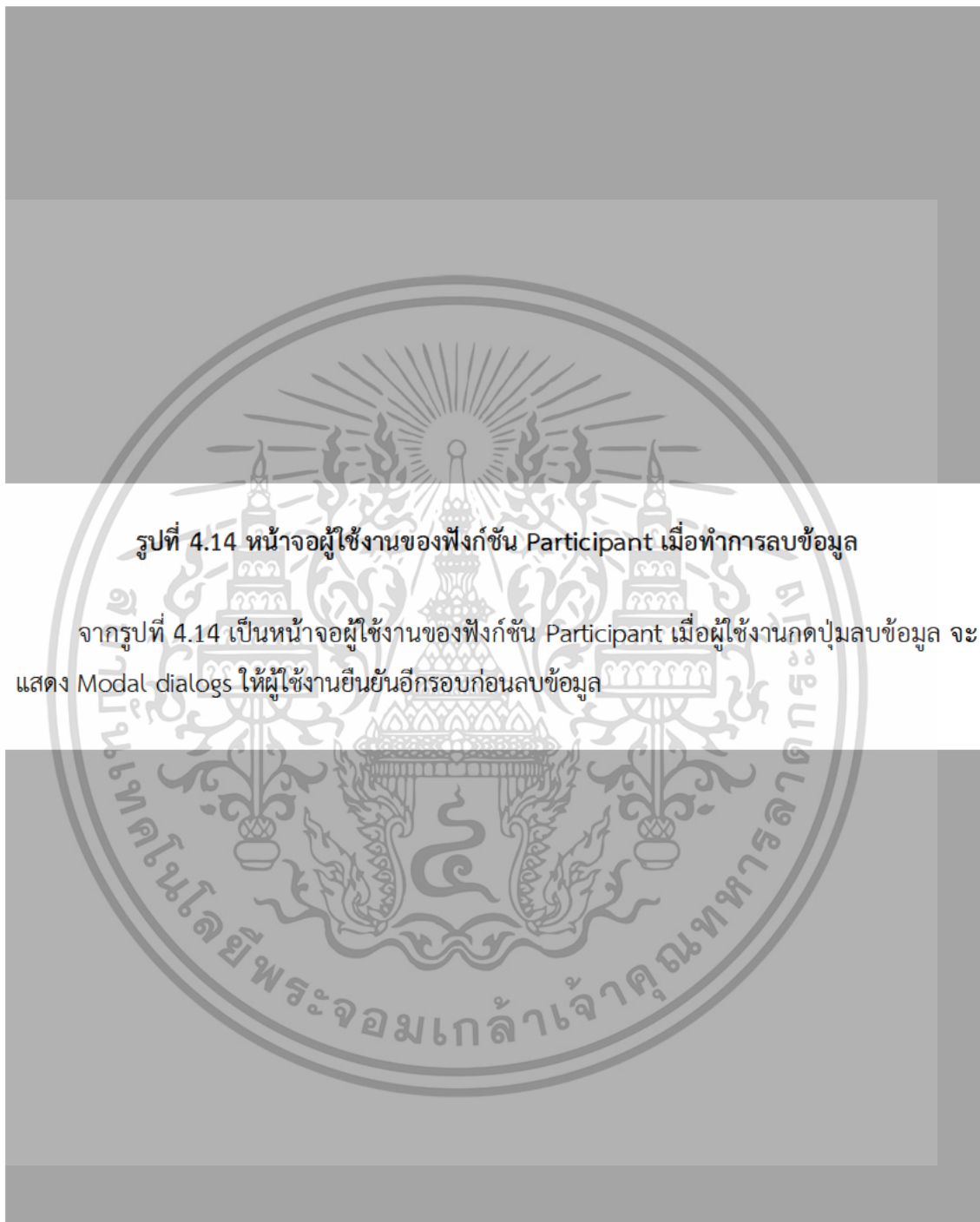
รูปที่ 4.12 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่

จากรูปที่ 4.12 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อผู้ใช้งานสร้างข้อมูลใหม่ จะมีกล่องข้อความให้กรอกข้อมูลลงไป และมีปุ่มบันทึก หากกดย้อนกลับจะกลับไปสู่หน้าหลักของฟังก์ชัน Participant ดังรูปที่ 4.11

รูปที่ 4.13 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล

จากรูปที่ 4.13 นำเสนอหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อผู้ใช้งานต้องการแก้ไขข้อมูล ในกระบวนการแก้ไขข้อมูลนี้ ผู้ใช้จะพบว่าข้อมูลเดิมที่ต้องการแก้ไขถูกนำมาแสดงอยู่ในกล่องข้อความ การแสดงข้อมูลเดิมนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานทราบว่าข้อมูลที่กำลังจะเปลี่ยนแปลงคือข้อมูลอะไร โดยข้อมูลเดิมจะถูกดึงมาจากฐานข้อมูลโดยใช้ ของข้อมูลชุดนั้น การแสดงข้อมูลเดิมก่อนทำการแก้ไขเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลงช่วยลดความสับสนในการแก้ไขข้อมูลที่จะเกิดขึ้นได้และเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้ใช้ในกระบวนการดังกล่าว



รูปที่ 4.14 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อทำการลบข้อมูล


จากรูปที่ 4.14 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มลบข้อมูล จะแสดง Modal dialogs ให้ผู้ใช้งานยืนยันอีกรอบก่อนลบข้อมูล

รูปที่ 4.15 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่, แก้ไข หรือลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

จากรูปที่ 4.15 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อสร้างข้อมูลใหม่เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนการทำงานแก่ผู้ใช้งาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจาก Member ID ซ้ำ

จากรูปที่ 4.16 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจาก  ซ้ำ โดยจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้งาน หากไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ด้วยข้อผิดพลาดอื่น ข้อความใน Modal dialogs จะเปลี่ยนไปตามข้อผิดพลาดนั้นๆ



รูปที่ 4.17 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อไม่สามารถลบข้อมูล เนื่องจากมีการใช้งานข้อมูลนั้นในฐานข้อมูลอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.17 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อไม่สามารถลบข้อมูลได้ เนื่องจากมีการใช้งานข้อมูลนั้นในฐานะข้อมูลอื่น โดยจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.18 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Participant เมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ และกดปุ่มบันทึก

จากรูปที่ 4.18 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อเมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ และกดปุ่มบันทึกในฟังก์ชัน Participant

4.1.3 ฟังก์ชัน Notified User Profile

เมื่อผู้ใช้งานคลิกเพื่อเข้าสู่ฟังก์ชัน ฟังก์ชัน Notified User Profile จาก Dropdown menu บนหน้าจอจะแสดงข้อมูลการกำหนดค่าทั้งหมดในรูปแบบตาราง ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลได้ แต่ต้องมีสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูล กรณีไม่มีสิทธิ์ ผู้ใช้จะสามารถดูและส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ CSV ได้เท่านั้น

สำหรับการเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูล ระบบไม่อนุญาตให้แก้ไข [redacted] และลบข้อมูล หากมีการอ้างอิงข้อมูล [redacted] ทั้งนี้ ก่อนบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล ระบบจะตรวจสอบรูปแบบของข้อมูล 2 ครั้ง ดังนี้

1. ก่อนส่งข้อมูลไปยัง Back-end หากรูปแบบข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนใต้กล่องข้อความนั้น
2. ก่อนบันทึกลงฐานข้อมูล หากรูปแบบข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อผิดพลาดผ่าน Modal dialogs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.19 หน้าหลักของของฟังก์ชัน Notified user profile กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น

จากรูปที่ 4.19 เป็นหน้าหลักของของฟังก์ชัน Notified user profile กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึง และส่งออกข้อมูลรูปแบบไฟล์ CSV ได้จากหน้านี้



รูปที่ 4.20 หน้าหลักของของฟังก์ชัน Notified user profile กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล

จากรูปที่ 4.20 เป็นหน้าหลักของของฟังก์ชัน Notified user profile กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล สร้างข้อมูลใหม่ แก้ไข ลบ และส่งออกข้อมูลรูปแบบไฟล์ CSV ได้จากหน้านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

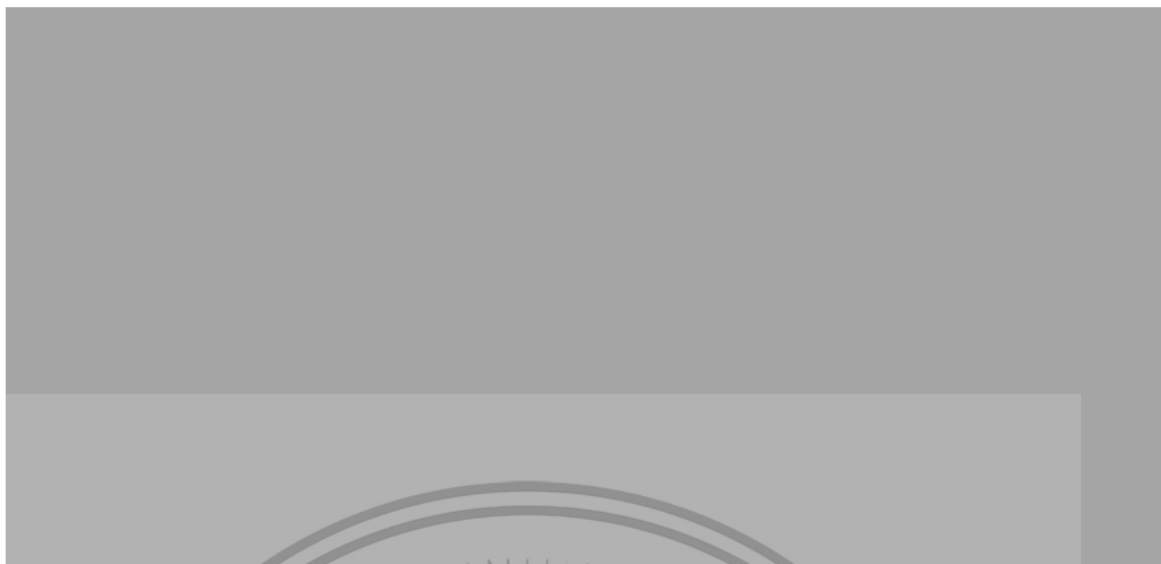
รูปที่ 4.21 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่

จากรูปที่ 4.21 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อผู้ใช้งานสร้างข้อมูลใหม่ จะแสดงกล่องข้อความเปล่าให้กรอกข้อมูลลงไป และมีปุ่มบันทึก หากกดย้อนกลับจะกลับไปสู่น้ำหลักของฟังก์ชัน Notified user profile ดังรูปที่ 4.20

รูปที่ 4.22 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล

จากรูปที่ 4.22 เป็นหน้าจอแสดงข้อมูลผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อผู้ใช้งานต้องการแก้ไขข้อมูล ซึ่งแตกต่างการสร้างข้อมูลใหม่ตรงที่ในกล่องข้อความจะมีข้อมูลเดิมแสดงไว้ รวมทั้งมีปุ่มบันทึกสำหรับบันทึกการแก้ไขข้อมูล และปุ่มลบสำหรับลบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.23 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อทำการลบข้อมูล

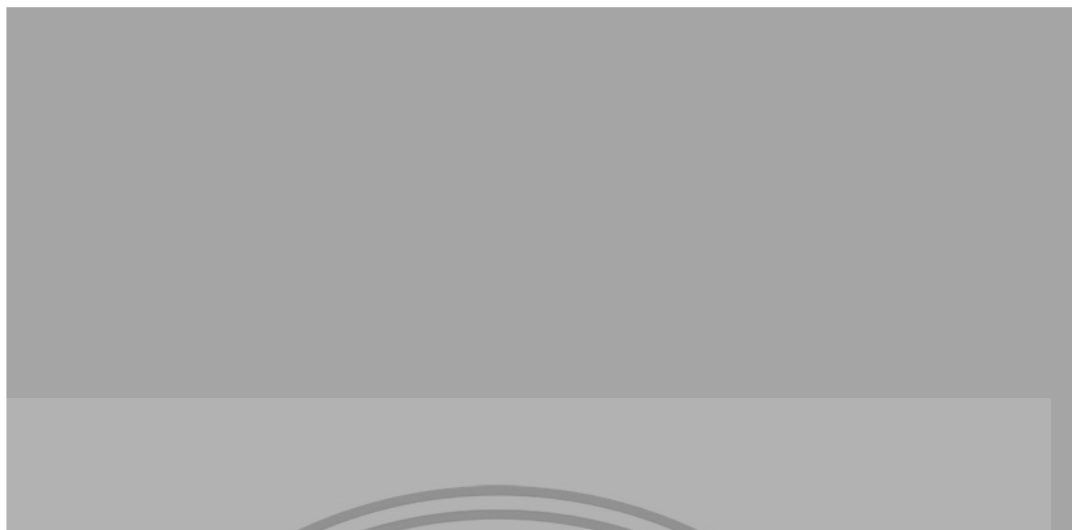
จากรูปที่ 4.23 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มลบข้อมูล ซึ่งจะแสดง Modal dialogs ให้ผู้ใช้งานยืนยันอีกรอบก่อนลบข้อมูล



รูปที่ 4.24 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่ แก้ไข หรือลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

จากรูปที่ 4.24 เป็นการแสดงผลการทำงานเมื่อสร้างข้อมูลใหม่ แก้ไข หรือลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนการทำงานแก่ผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



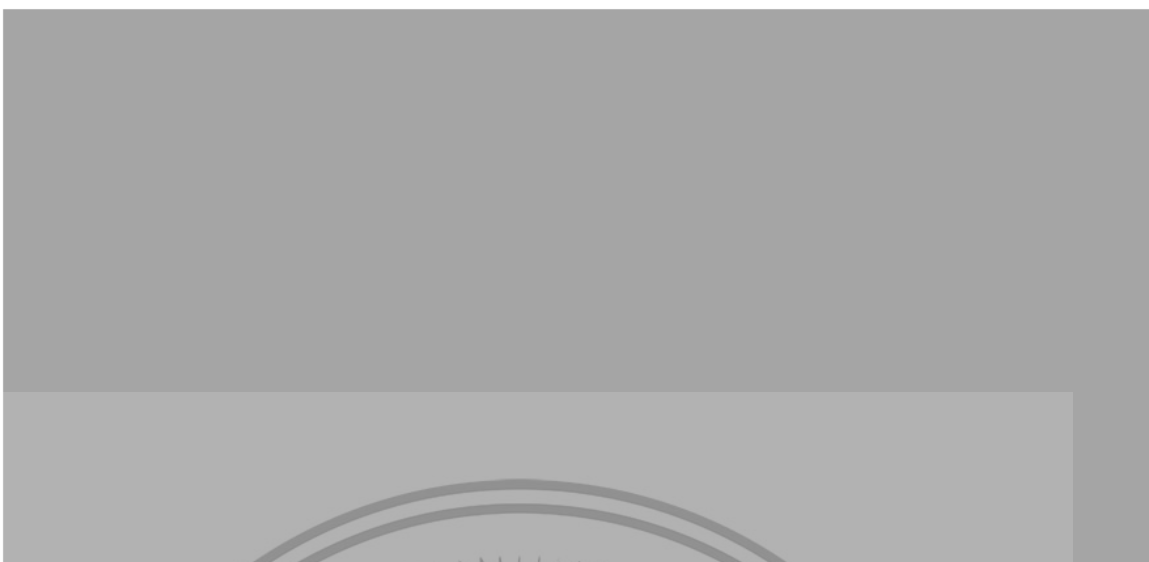
รูปที่ 4.25 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากมีข้อมูลซ้ำ

จากรูปที่ 4.25 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้เนื่องจากมีข้อมูลซ้ำ โดยจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้งาน หากไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ แก้ไข หรือลบข้อมูลได้ด้วยข้อผิดพลาดอื่น ข้อความใน Modal dialogs จะเปลี่ยนไปตามข้อผิดพลาดนั้นๆ



รูปที่ 4.26 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อไม่สามารถลบข้อมูลได้เนื่องจากมีการใช้งานข้อมูลนั้นในฐานะข้อมูลอื่น

จากรูปที่ 4.26 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อไม่สามารถลบข้อมูลได้ เนื่องจากมีการใช้งานข้อมูลนั้นในฐานะข้อมูลอื่น โดยจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้งาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.27 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ และกดปุ่มบันทึก

จากรูปที่ 4.27 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อเมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ และกดปุ่มบันทึกในฟังก์ชัน Notified user profile



รูปที่ 4.28 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Notified user profile เมื่อป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้องตามรูปแบบที่รองรับ

จากรูปที่ 4.28 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อเมื่อป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้องตามรูปแบบที่รองรับในฟังก์ชัน Notified user profile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

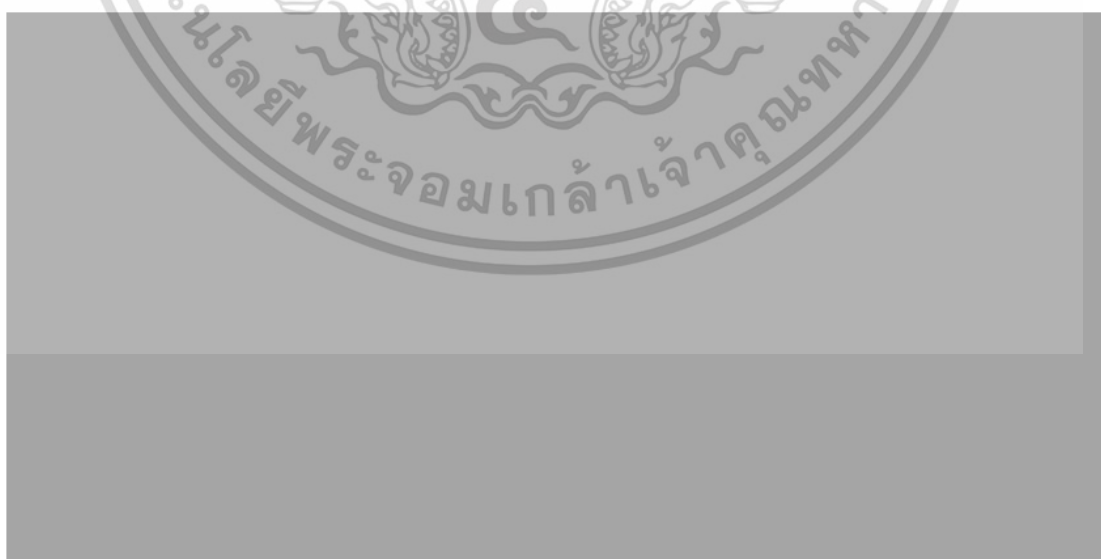
4.1.4 ฟังก์ชัน Service Mapping

เมื่อผู้ใช้งานคลิกเพื่อเข้าสู่ฟังก์ชัน Service Mapping จาก Dropdown menu บนหน้าจอ จะแสดงข้อมูลการกำหนดค่าทั้งหมดในรูปแบบตาราง ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลได้ แต่ต้องมีสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูล กรณีไม่มีสิทธิ์ ผู้ใช้จะสามารถดูและส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ CSV ได้เท่านั้น



รูปที่ 4.29 หน้าหลักของของฟังก์ชัน Service Mapping

จากรูปที่ 4.29 เป็นหน้าหลักของของฟังก์ชัน Service Mapping ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล แก้ไข และส่งออกข้อมูลรูปแบบไฟล์ CSV ได้จากหน้านี้ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลในตารางได้จากช่องค้นหา และสามารถเรียงลำดับข้อมูลได้จากการคลิกที่ปุ่มบนหัวตาราง



รูปที่ 4.30 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.30 เป็นหน้าจอของฟังก์ชัน Service Mapping กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล และส่งออกข้อมูลรูปแบบไฟล์ CSV ได้เท่านั้น



รูปที่ 4.31 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล กรณีต้องการเพิ่มสิทธิ์ในการรับแจ้งเตือนให้แก่พนักงาน

จากรูปที่ 4.31 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping เมื่อต้องการเพิ่มสิทธิ์ในการรับแจ้งเตือนให้แก่พนักงาน ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มสิทธิ์ในการรับแจ้งเตือนให้แก่พนักงานได้โดยคลิกที่ปุ่ม Check box ในกล่องทางด้านซ้าย จากนั้นคลิกปุ่มย้ายข้อมูลไปกล่องด้านขวา รายชื่อพนักงานที่ถูกเลือกให้รับการแจ้งเตือนจะถูกแสดงในกล่องทางด้านขวา และจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูลเมื่อกดปุ่มบันทึก



รูปที่ 4.32 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล กรณีต้องการนำสิทธิ์ในการรับแจ้งเตือนให้แก่ผู้ใช้งานออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.32 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping เมื่อต้องการนำสิทธิ์ในการรับแจ้งเตือนให้แก่พนักงานออก ผู้ใช้งานสามารถนำสิทธิ์ในการรับแจ้งเตือนให้แก่พนักงานออกได้ โดยคลิกที่ปุ่ม Check box ในกล่องทางด้านขวา จากนั้นคลิกปุ่มย้ายข้อมูลไปกล่องด้านซ้าย รายชื่อพนักงานที่ถูกเลือกให้รับการแจ้งเตือนจะถูกแสดงในกล่องทางด้านขวาจะถูกนำออก และจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูลเมื่อกดปุ่มบันทึก



รูปที่ 4.33 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping เมื่อกดปุ่มบันทึก

จากรูปที่ 4.33 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มบันทึกจะแสดง Modal dialogs ให้ผู้ใช้งานยืนยันอีกรอบก่อนบันทึกข้อมูล



รูปที่ 4.34 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน Service Mapping เมื่อแก้ไขข้อมูลเสร็จเรียบร้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.34 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อเมื่อแก้ไขข้อมูลเสร็จเรียบร้อย โดยจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนการทำงานแก่ผู้ใช้งาน

4.1.5 ฟังก์ชัน ██████████ Announcement Configuration

เมื่อผู้ใช้งานคลิกเพื่อเข้าสู่ฟังก์ชัน ██████████ Announcement Configuration จาก Dropdown menu บนหน้าจอก็จะแสดงข้อมูลการกำหนดค่าทั้งหมดในรูปแบบตาราง ผู้ใช้งานสามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลได้ แต่ต้องมีสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูล กรณีไม่มีสิทธิ์ ผู้ใช้จะสามารถดูและส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ CSV ได้เท่านั้น

การเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลไม่สามารถมี ██████████

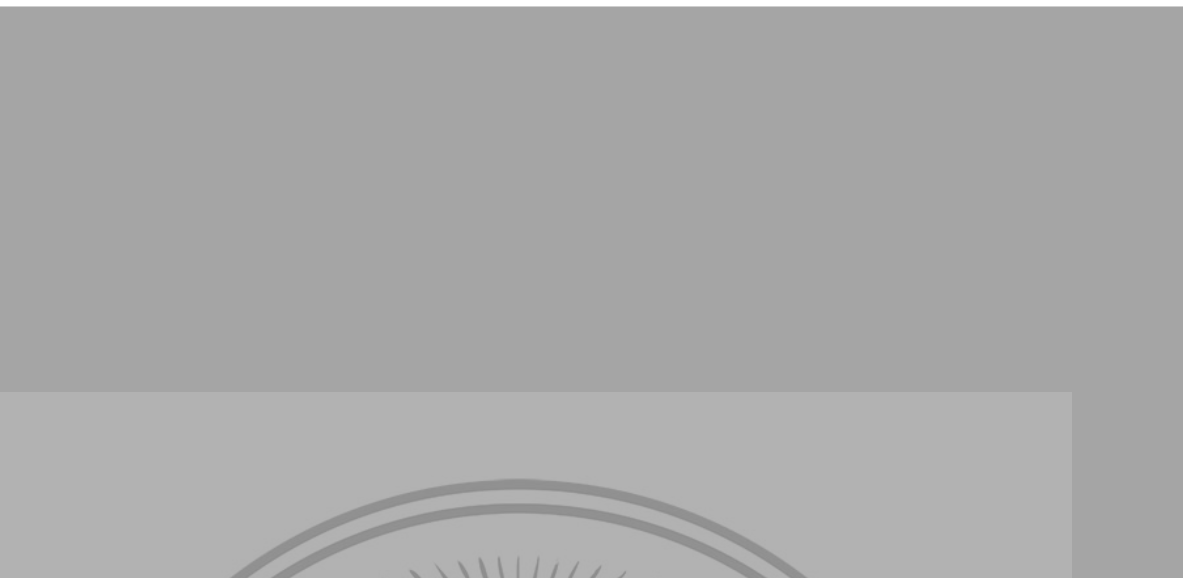
██████████ ทั้งนี้ ก่อนบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลระบบจะตรวจสอบรูปแบบของข้อมูล 2 ครั้ง ดังนี้

1. ก่อนส่งข้อมูลไปยัง Back-end หากรูปแบบข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อความแจ้งเตือนได้กล่องข้อความนั้น
2. ก่อนบันทึกลงฐานข้อมูล หากรูปแบบข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อผิดพลาดผ่าน Modal dialogs

รูปที่ 4.35 หน้าหลักของฟังก์ชัน ██████████ announcement configuration กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น

จากรูปที่ 4.35 เป็นหน้าหลักของฟังก์ชัน ██████████ announcement configuration กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล และส่งออกข้อมูลรูปแบบไฟล์ CSV ได้จากหน้านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




รูปที่ 4.36 หน้าหลักของฟังก์ชัน ██████████ announcement configuration กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล

จากรูปที่ 4.36 เป็นหน้าหลักของฟังก์ชัน ██████████ announcement configuration กรณีผู้ใช้มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล โดยผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล สร้างข้อมูลใหม่ แก้ไข ลบ และส่งออกข้อมูลรูปแบบไฟล์ CSV ได้จากหน้านี้



รูปที่ 4.37 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ██████████ announcement configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่

จากรูปที่ 4.37 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ██████████ announcement configuration เมื่อผู้ใช้งานสร้างข้อมูลใหม่ จะแสดงกล่องข้อความเปล่าให้กรอกข้อมูลลงไป และมีปุ่มบันทึก ในการสร้างข้อมูลใหม่ในฟังก์ชันนี้ ผู้ใช้งานต้องป้อนข้อมูลให้ครบสองส่วน โดยส่วนด้านบนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้งานสามารถป้อนข้อมูลเพียง 3 อย่างได้ และส่วนด้านล่างผู้ใช้ต้องป้อนข้อมูลอย่างน้อย 1 record จึงจะสามารถสร้างข้อมูลใหม่ได้ หากกดย้อนกลับจะกลับไปสู่หน้าหลักของฟังก์ชัน  announcement configuration ดังรูปที่ 4.36



รูปที่ 4.38 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน  announcement configuration เมื่อกดปุ่มบันทึก

จากรูปที่ 4.38 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน announcement configuration เมื่อผู้ใช้งานเมื่อกดปุ่มบันทึก จะแสดง Modal dialogs เพื่อให้ผู้ใช้งานยืนยันอีกรอบก่อนบันทึกข้อมูล



รูปที่ 4.39 หน้าจอผู้ใช้งานของระบบ  announcement configuration เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.39 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน **announcement configuration** เมื่อผู้ใช้งานต้องการแก้ไขข้อมูล ซึ่งแตกต่างการสร้างข้อมูลใหม่ตรงที่ในกล่องข้อความจะมีข้อมูลเดิมแสดงไว้ มีปุ่มบันทึกสำหรับบันทึกการแก้ไขข้อมูล และปุ่มลบสำหรับลบข้อมูล




รูปที่ 4.40 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน **announcement configuration** เมื่อต้องการแก้ไขข้อมูลในส่วนด้านล่าง

จากรูปที่ 4.40 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน **announcement configuration** เมื่อผู้ใช้งานต้องการแก้ไขข้อมูลในส่วนด้านล่าง ซึ่งจะเป็นการแก้ไขข้อมูลภายในตาราง เมื่อป้อนข้อมูลเสร็จแล้วต้องกดปุ่มบันทึกในตารางก่อน แล้วจึงกดปุ่มบันทึกด้านนอกตารางอีกที เพื่อบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล



รูปที่ 4.41 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน **announcement configuration** เมื่อทำการลบข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


รูปที่ 4.41 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน  announcement configuration เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มลบข้อมูล ซึ่งจะแสดง Modal dialogs ให้ผู้ใช้งานยืนยันอีกรอบก่อนลบข้อมูล



รูปที่ 4.42 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน  announcement configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่ แก้ไข หรือลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

จากรูปที่ 4.42 เป็นการแสดงผลการทำงานเมื่อสร้างข้อมูลใหม่ แก้ไข หรือลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนการทำงานแก่ผู้ใช้งานหลังจากเปลี่ยนแปลงข้อมูลในฐานข้อมูล และเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม OK จะกลับสู่หน้าแสดงผลข้อมูลในรูปที่ 3.36.



รูปที่ 4.43 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน  announcement configuration เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากไม่ได้ป้อนข้อมูลส่วนรายละเอียดในตาราง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.43 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากไม่ได้ป้อนข้อมูลในส่วนรายละเอียดในตาราง ซึ่งระบบจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้งาน



รูปที่ 4.44 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน announcement configuration เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลซ้ำ

จากรูปที่ 4.44 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลซ้ำ ซึ่งระบบจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้งาน




รูปที่ 4.45 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน announcement configuration เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.45 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากข้อมูลซ้ำ ซึ่งระบบจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้งาน




รูปที่ 4.46 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน  announcement configuration เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากมีการใช้งานข้อมูลนั้นในฐานข้อมูลอื่น

จากรูปที่ 4.46 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เมื่อไม่สามารถสร้างข้อมูลใหม่ หรือแก้ไขข้อมูลได้ เนื่องจากมีการใช้งานข้อมูลนั้นในฐานข้อมูลอื่นซึ่งระบบจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้งาน





รูปที่ 4.47 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน  announcement configuration เมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ และกดปุ่มบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


จากรูปที่ 4.47 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อเมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ และกดปุ่มบันทึกใน ฟังก์ชัน  announcement configuration




รูปที่ 4.48 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน  announcement configuration เมื่อ ป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้องตามรูปแบบที่รองรับ และไม่ครบถ้วน

จากรูปที่ 4.48 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อเมื่อป้อนข้อมูลที่ไม่ถูกต้องตามรูปแบบที่รองรับ และป้อนข้อมูลไม่ครบถ้วนในระบบ  announcement configuration

4.1.6 ฟังก์ชัน Alert Configuration

เมื่อผู้ใช้งานคลิกเพื่อเข้าสู่ฟังก์ชัน  Alert Configuration จาก Dropdown menu บนหน้าจอจะแสดงข้อมูลการกำหนดค่าทั้งหมดในรูปแบบตาราง ผู้ใช้งาน สามารถเพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลได้ แต่ต้องมีสิทธิ์ในการแก้ไขข้อมูล กรณีไม่มีสิทธิ์ ผู้ใช้จะสามารถดู และส่งออกข้อมูลเป็นไฟล์ CSV ได้เท่านั้น

การเพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลระบบไม่อนุญาตให้  หากแก้ไขค่า Config type ระบบจะรีเซ็ตค่าที่เกินมา ทั้งนี้ ก่อนบันทึกข้อมูล ลงฐานข้อมูลระบบจะตรวจสอบรูปแบบของข้อมูล 2 ครั้ง ดังนี้

1. ก่อนส่งข้อมูลไปยัง Back-end หากรูปแบบข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อความ แจ้งเตือนใต้กล่องข้อความนั้น
2. ก่อนบันทึกลงฐานข้อมูล หากรูปแบบข้อมูลไม่ถูกต้อง ระบบจะแสดงข้อผิดพลาด ผ่าน Modal dialogs

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.49 หน้าหลักของของฟังก์ชัน ██████████ alert configuration กรณีผู้ที่มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น

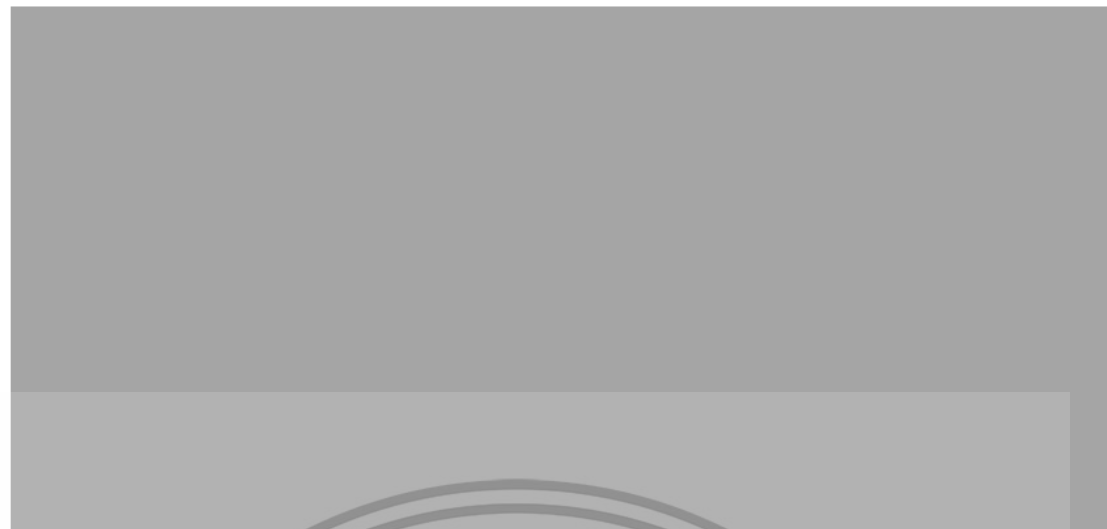
จากรูปที่ 4.49 เป็นหน้าหลักของของฟังก์ชัน ██████████ alert configuration กรณีผู้ที่มีสิทธิ์ในการอ่านข้อมูลเท่านั้น ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล และส่งออกข้อมูลรูปแบบไฟล์ CSV ได้จากหน้านี้



รูปที่ 4.50 หน้าหลักของของฟังก์ชัน ██████████ alert configuration กรณีผู้ที่มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล

จากรูปที่ 4.50 เป็นหน้าหลักของของฟังก์ชัน ██████████ alert configuration กรณีผู้ที่มีสิทธิ์ในการอ่านและแก้ไขข้อมูล ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูล สร้างข้อมูลใหม่ แก้ไข ลบ และส่งออกข้อมูลรูปแบบไฟล์ CSV ได้จากหน้านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.51 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่

จากรูปที่ 4.51 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อผู้ใช้งานสร้างข้อมูลใหม่ จะมีกล่องข้อความให้กรอกข้อมูลลงไป และมีปุ่มบันทึก หากกดย้อนกลับจะกลับไปสู่หน้าหลักของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration ดังรูปที่ 4.50



รูปที่ 4.52 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่ และเลือก Config type เป็น [redacted]

จากรูปที่ 4.52 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่ และเลือก Config type เป็น [redacted] จะมีกล่องข้อความให้ป้อนข้อมูลลงไป เพียง 3 กล่อง ส่วนกล่องข้อความที่เหลือจะไม่สามารถป้อนข้อมูลได้ และมีปุ่มบันทึก หากกดย้อนกลับจะกลับไปสู่หน้าหลักของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration ดังรูปที่ 4.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นการดำเนินงานใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.53 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่ และเลือก Config type เป็น [redacted]

จากรูปที่ 4.53 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่ และเลือก Config type เป็น [redacted] จะมีกล่องข้อความให้ป้อนข้อมูลลงไป เพียง 4 กล่อง ส่วนกล่องข้อความที่เหลือจะไม่สามารถป้อนข้อมูลได้ และมีปุ่มบันทึก หากกดย้อนกลับจะกลับไปสู่หน้าหลักของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration ดังรูปที่ 4.50



รูปที่ 4.54 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่ และเลือก Config type เป็น [redacted]

จากรูปที่ 4.54 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน [redacted] alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่ และเลือก Config type เป็น [redacted] จะมีกล่องข้อความให้ป้อนข้อมูล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงไป 5 กล่อง และมีปุ่มบันทึก หากกดย้อนกลับจะกลับไปสู่หน้าหลักของฟังก์ชัน alert configuration ดังรูปที่ 4.50



รูปที่ 4.55 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน alert configuration เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล

จากรูปที่ 4.55 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน alert configuration เมื่อผู้ใช้งานมีความประสงค์ในการแก้ไขข้อมูล การแสดงผลของหน้าจอแตกต่างจากการสร้างข้อมูลใหม่ โดยในกล่องข้อความจะมีข้อมูลเดิมที่ตั้งมาจากฐานข้อมูลมาแสดงไว้ เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบว่าตนกำลังจะแก้ไขข้อมูลอะไร



รูปที่ 4.56 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน alert configuration เมื่อทำการแก้ไขข้อมูล และเปลี่ยน Config type จากเดิม เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.56 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ██████████ alert configuration เมื่อผู้ใช้งานแก้ไขข้อมูล และเปลี่ยน Config type จากเดิม ████████ เป็น ████████ จะแสดงกล่องข้อความให้ป้อนข้อมูลเพิ่ม



รูปที่ 4.57 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ██████████ alert configuration เมื่อทำการลบข้อมูล

จากรูปที่ 4.57 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ██████████ alert configuration เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มลบข้อมูล จะแสดง Modal dialogs ให้ผู้ใช้งานยืนยันอีกรอบก่อนลบข้อมูล




รูปที่ 4.58 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน ██████████ alert configuration เมื่อทำการสร้างข้อมูลใหม่ แก้ไข หรือลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.58 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อสร้างข้อมูลใหม่เสร็จเรียบร้อย โดยจะแสดง Modal dialogs แจ้งเตือนการทำงานแก่ผู้ใช้งาน



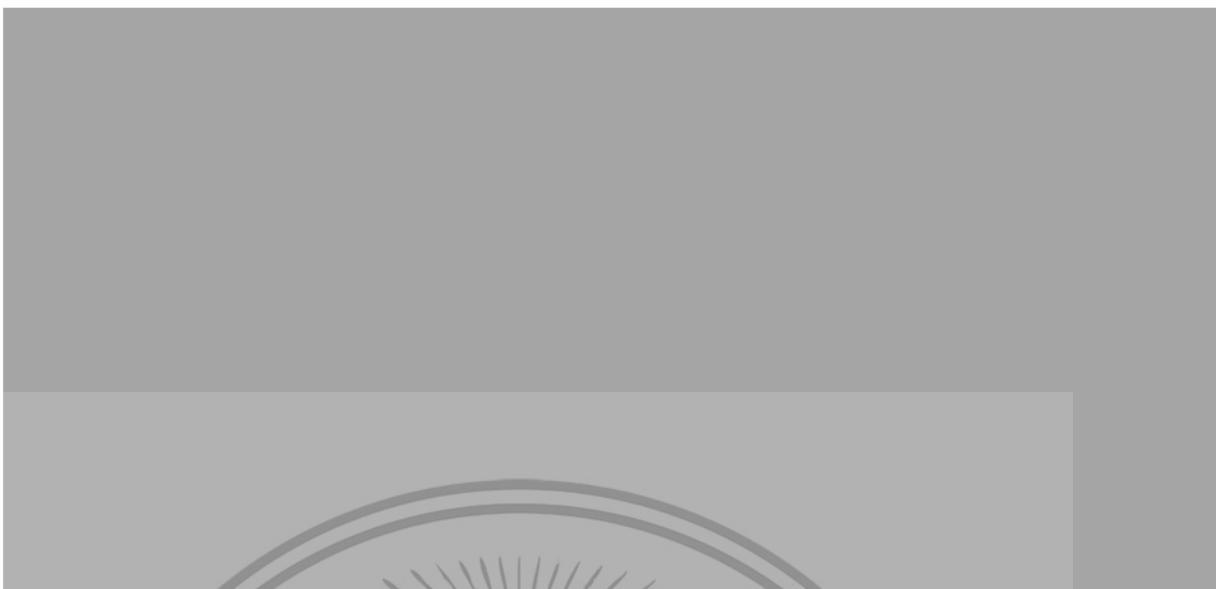
รูปที่ 4.59 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน  alert configuration เมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ และกดปุ่มบันทึก

จากรูปที่ 4.59 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อเมื่อกรอกข้อมูลไม่ครบ และกดปุ่มบันทึกในฟังก์ชัน  alert configuration




รูปที่ 4.60 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน  alert configuration เมื่อป้อนข้อมูลไม่ถูกต้องตามรูปแบบที่รองรับ

จากรูปที่ 4.60 เป็นรูปแสดงผลการทำงานเมื่อป้อนข้อมูลไม่ถูกต้องตามรูปแบบที่รองรับ จะแสดงข้อความแจ้งเตือนข้อผิดพลาดได้กล่องข้อความ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.61 หน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน  alert configuration เมื่อกดปุ่มบันทึกข้อมูล

จากรูปที่ 4.61 เป็นหน้าจอผู้ใช้งานของฟังก์ชัน  alert configuration เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มบันทึกข้อมูล จะแสดง Modal dialogs ให้ผู้ใช้งานยืนยันอีกรอบก่อนบันทึกข้อมูล

4.2 การติดตามการทำงานของแอปพลิเคชัน (Monitoring)

ผู้จัดทำได้พัฒนาส่วนติดตามการทำงานของแอปพลิเคชัน (Monitoring) โดยใช้ Prometheus ในการเก็บข้อมูล Metrics ของการทำงานของระบบในรูปแบบ Time Series ร่วมกับ Grafana เพื่อสร้างแดชบอร์ดที่แสดงประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยข้อมูล Metrics ที่ส่งให้ Prometheus นั้นมาจาก SpringBoot Actuator

รูปที่ 4.62 ตัวอย่างค่าต่างๆของแอปพลิเคชันที่ SpringBoot Actuator ส่งออกมาในรูปแบบของ Prometheus โดยค่าดังกล่าวเป็นข้อมูล metrics ที่เกี่ยวข้องกับระบบ เช่น latency ของ HTTP requests การใช้งานของ CPU หรือการใช้งานของหน่วยความจำในรูปแบบ Time Series ของแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง

รูปที่ 4.63 หน้าจอแดชบอร์ดใน Grafana ที่แสดงประสิทธิภาพการทำงานของระบบ โดยนำเสนอข้อมูล metrics เช่น latency ของ HTTP requests การใช้งาน CPU และการใช้งานหน่วยความจำของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางจาก Prometheus มาแสดงผลในรูปแบบกราฟ ในการสร้างหน้าจอแดชบอร์ดนี้ใน Grafana ผู้พัฒนาจำเป็นต้องทำการ Mapping ข้อมูลเข้ากับกราฟที่ต้องการให้แสดงผลด้วยตนเอง

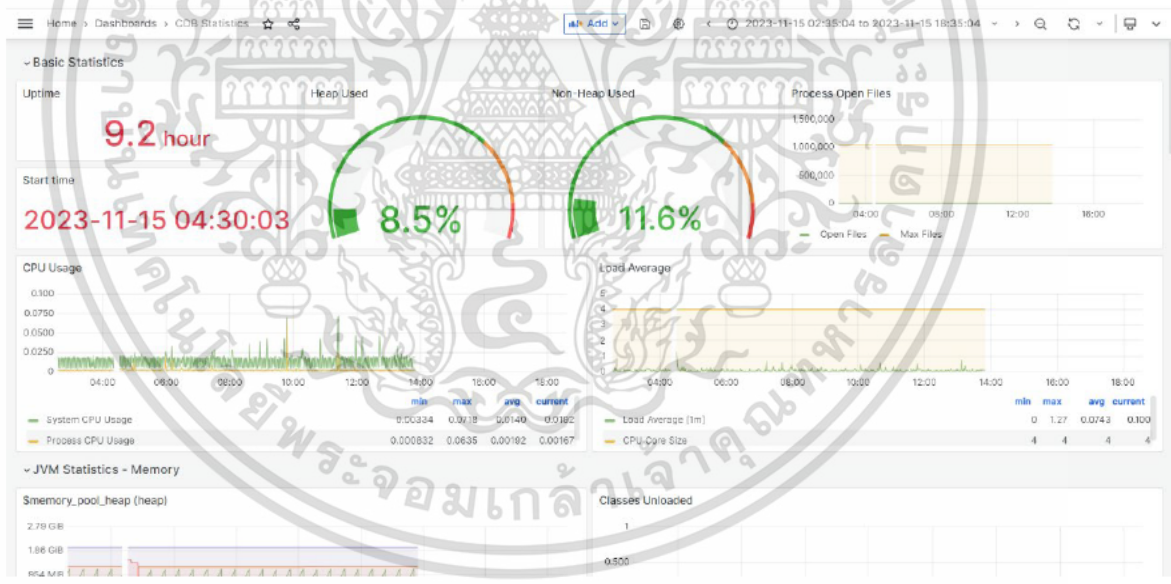
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

# HELP jvm_memory_committed_bytes The amount of memory in bytes that is committed for the Java virtual machine to use
# TYPE jvm_memory_committed_bytes gauge
jvm_memory_committed_bytes{area="heap",id="G1 Survivor Space",} 1348031.0
jvm_memory_committed_bytes{area="heap",id="G1 Old Gen",} 7.5497472E7
jvm_memory_committed_bytes{area="nonheap",id="Metaspace",} 6.586168E7
jvm_memory_committed_bytes{area="nonheap",id="CodeCache",} 1.3959168E7
jvm_memory_committed_bytes{area="heap",id="G1 Eden Space",} 5.761368E7
jvm_memory_committed_bytes{area="nonheap",id="Compressed Class Space",} 9306112.0
# HELP process_uptime_seconds The uptime of the Java virtual machine
# TYPE process_uptime_seconds gauge
process_uptime_seconds 81.57
# HELP market_simulation_master_order_counter_total Total number of orders consumed by master
# TYPE market_simulation_master_order_counter_total counter
market_simulation_master_order_counter_total 0.0
# HELP tomcat_sessions_expired_sessions_total
# TYPE tomcat_sessions_expired_sessions_total counter
tomcat_sessions_expired_sessions_total 0.0
# HELP jvm_buffer_total_capacity_bytes An estimate of the total capacity of the buffers in this pool
# TYPE jvm_buffer_total_capacity_bytes gauge
jvm_buffer_total_capacity_bytes{id="mapped - 'non-volatile memory'",} 0.0
jvm_buffer_total_capacity_bytes{id="mapped",} 0.0
jvm_buffer_total_capacity_bytes{id="direct",} 447948.0
# HELP process_cpu_usage The 'recent cpu usage' for the Java Virtual Machine process
# TYPE process_cpu_usage gauge
process_cpu_usage 0.1388766047219497
# HELP http_server_requests_seconds Duration of HTTP server request handling
# TYPE http_server_requests_seconds summary
http_server_requests_seconds_count{exception="None",method="GET",outcome="SUCCESS",status="200",uri="...",} 1.0
http_server_requests_seconds_sum{exception="None",method="GET",outcome="SUCCESS",status="200",uri="...",} 0.1306137
http_server_requests_seconds_count{exception="None",method="GET",outcome="SUCCESS",status="200",uri="...",} 1.0
http_server_requests_seconds_sum{exception="None",method="GET",outcome="SUCCESS",status="200",uri="...",} 0.0040168
http_server_requests_seconds_count{exception="None",method="GET",outcome="SUCCESS",status="200",uri="...",} 1.0
http_server_requests_seconds_sum{exception="None",method="GET",outcome="SUCCESS",status="200",uri="...",} 0.003734
# HELP http_server_requests_seconds_max Duration of HTTP server request handling
# TYPE http_server_requests_seconds_max gauge
http_server_requests_seconds_max{exception="None",method="GET",outcome="SUCCESS",status="200",uri="...",} 0.1306137
http_server_requests_seconds_max{exception="None",method="GET",outcome="SUCCESS",status="200",uri="...",} 0.0040168
http_server_requests_seconds_max{exception="None",method="GET",outcome="SUCCESS",status="200",uri="...",} 0.003734
# HELP tomcat_sessions_alive_max_seconds
# TYPE tomcat_sessions_alive_max_seconds gauge
tomcat_sessions_alive_max_seconds 0.0
# HELP jvm_buffer_memory_used_bytes An estimate of the memory that the Java virtual machine is using for this buffer pool
# TYPE jvm_buffer_memory_used_bytes gauge
jvm_buffer_memory_used_bytes{id="mapped - 'non-volatile memory'",} 0.0
jvm_buffer_memory_used_bytes{id="mapped",} 0.0
jvm_buffer_memory_used_bytes{id="direct",} 447948.0
# HELP jvm_gc_pause_seconds Time spent in GC pause
# TYPE jvm_gc_pause_seconds summary

```

รูปที่ 4.62 ตัวอย่างข้อมูล Metrics ของแอปพลิเคชันที่ SpringBoot Actuator ส่งออกมาใน รูปแบบของ Prometheus



รูปที่ 4.63 หน้าจอของ Dashboard แสดงการทำงานของระบบใน Grafana

4.3 การทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน (Testing)

เนื่องด้วยข้อจำกัดด้านเวลา ผู้จัดทำจึงได้ทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันบางฟังก์ชันเท่านั้น ฟังก์ชันที่เหลือได้รับการทดสอบโดยฝ่าย QC ของ [redacted] การทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันแบ่งเป็น 2 ส่วนด้วยกัน ได้แก่

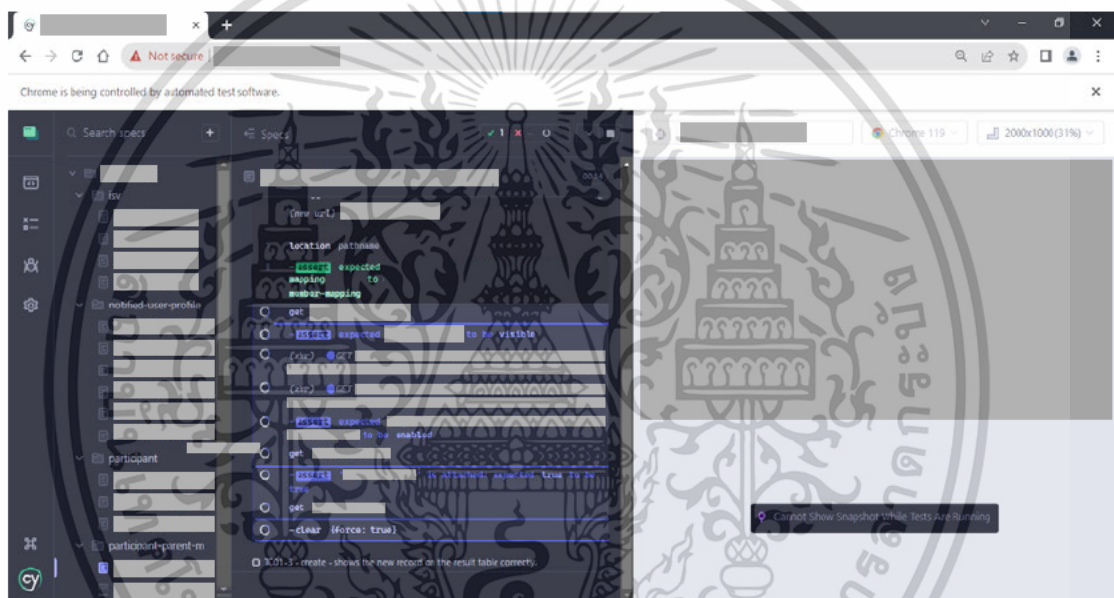
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 การทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันในส่วนของหน้าจอผู้ใช้ (User Interface)

ผู้พัฒนาทดสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของหน้าจอผู้ใช้ (User Interface)

ครอบคลุม 3 ฟังก์ชัน

จากเทสเคสทั้งหมด 631 ข้อ ผลลัพธ์ที่ได้พบว่า 98.73% ผ่านการทดสอบ มีเพียง 0.16% ที่ไม่สามารถทดสอบได้เนื่องจากเงื่อนไขในการพัฒนา ซึ่งหลังจากพิจารณาเพิ่มเติมแล้ว ได้รับการยืนยันว่าไม่จำเป็นต้องทดสอบส่วนนี้ ส่วนที่เหลือ 0.95% อยู่ระหว่างรอการทดสอบด้วยข้อมูลการตั้งค่าของผู้ใช้แต่ละคน



รูปที่ 4.64 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลการรันการทดสอบการทำงานของหน้าจอผู้ใช้ด้วย Cypress

จากรูปที่ 4.64 เป็น ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลการรันการทดสอบการทำงานของหน้าจอผู้ใช้ด้วย Cypress โดยหน้าจอทางขวามือจะแสดงกระบวนการทำงานของโค้ดที่เขียนขึ้น

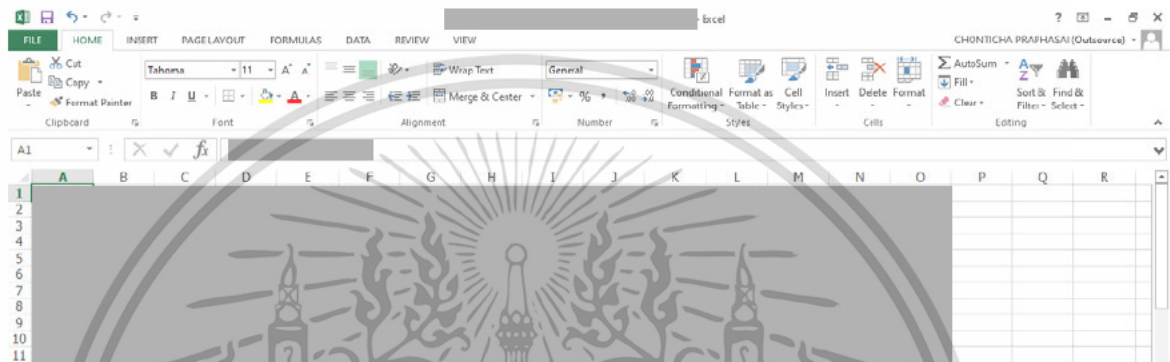
4.3.2 การทดสอบการทำงานของฟังก์ชันตรวจสอบข้อมูล (Validation) ของส่วนประมวลผลข้อมูล

ผู้พัฒนาทดสอบการทำงานของฟังก์ชันตรวจสอบข้อมูล (Validation) ของส่วนประมวลผลข้อมูลก่อนบันทึกหรือแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล ครอบคลุม 8 ฟังก์ชัน ได้แก่ ฟังก์ชัน ISV ฟังก์ชัน Service Mapping ฟังก์ชัน Notified User Profile ฟังก์ชัน Announcement Configuration ฟังก์ชัน Alert Configuration ฟังก์ชัน Participant ฟังก์ชัน และฟังก์ชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งสามฟังก์ชันหลังเป็นฟังก์ชันที่ฝ่ายพัฒนาขึ้นมา
ผู้จัดทำเพียงนำมาทดสอบการทำงานของฟังก์ชันตรวจสอบข้อมูลเท่านั้น
จากทดสอบทั้งหมด 334 ข้อ ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าผ่านการทดสอบทั้งหมด 100.00% แสดงให้
เห็นว่าฟังก์ชันตรวจสอบข้อมูลทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

4.4 ข้อมูลที่ส่งออกมาในรูปแบบไฟล์ CSV



รูปที่ 4.65 ข้อมูลที่ส่งออกมาในรูปแบบไฟล์ CSV

จากรูปที่ 4.65 เป็นตัวอย่างข้อมูลที่ได้จากการส่งออกมาในรูปแบบ CSV จากเว็บแอปพลิเคชัน
จัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Web Application For Centralized Data Management)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการเข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาที่ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ผู้จัดทำได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลางกับฝ่าย [REDACTED] โดยร่วมพัฒนาฟังก์ชันภายในเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Web Application For Centralized Data Management) ทั้งหมด 6 ฟังก์ชันด้วยกัน และในแต่ละฟังก์ชันมีฟังก์ชันย่อยเพิ่มเติม ได้แก่ ฟังก์ชันดู (View), ค้นหา (Search), แก้ไข (Edit), ลบ (Delete) , ส่งออกข้อมูลในรูปแบบ CSV (Export), บันทึกข้อมูลการใช้งาน (Activity logs) ลง Kafka ทุกครั้งที่มีการแก้ไขข้อมูล และฟังก์ชันส่งอีเมลแจ้งเตือนเมื่อมีการแก้ไขข้อมูล

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันดังกล่าว ผู้จัดทำได้พัฒนาในส่วนไคลเอ็นต์ (Client) หรือหน้าจอบริษัท (User Interface) โดยใช้ภาษา TypeScript ร่วมกับเฟรมเวิร์ก Ant Design, Tailwind CSS และไลบรารี React, พัฒนาส่วนเซิร์ฟเวอร์ (Server) โดยการใช้ภาษา Java ร่วมกับเฟรมเวิร์ก Spring Boot และพัฒนาส่วนการติดตามการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน (Monitoring) โดยใช้ Prometheus ร่วมกับ Grafana พร้อมทั้งทดสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน (Testing) ในส่วนของหน้าจอบริษัท (User Interface) โดยใช้ Cypress และส่วนการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลในฝั่งเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ JUnit

การทดสอบการทำงานของฟังก์ชันตรวจสอบข้อมูล (Validation) ก่อนบันทึกหรือแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล ครอบคลุมฟังก์ชันหลัก 8 ฟังก์ชัน โดยใช้เทสเคสรวม 334 ข้อ ผลลัพธ์ที่ได้พบว่าผ่านการทดสอบทั้งหมด 100.00% แสดงว่าฟังก์ชันตรวจสอบข้อมูลทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

การทดสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของหน้าจอบริษัท (User Interface) ครอบคลุมฟังก์ชันหลัก 3 ฟังก์ชัน โดยใช้เทสเคสรวม 631 ข้อ ผลลัพธ์ที่ได้พบว่า 98.73% ผ่านการทดสอบ มีเพียง 0.16% ที่ไม่สามารถทดสอบได้เนื่องจากเงื่อนไขในการพัฒนา ซึ่งหลังจากพิจารณาเพิ่มเติมแล้ว ได้รับการยืนยันว่าไม่จำเป็นต้องทดสอบส่วนนี้ ส่วนที่เหลือ 0.95% อยู่ระหว่างรอการทดสอบด้วยข้อมูลการตั้งค่าของผู้ใช้แต่ละคน

การดำเนินงานเป็นแบบ Agile แต่ละ Sprint มีระยะเวลา 2 สัปดาห์ มีการประชุมร่วมกันกับทีม เพื่อทำความเข้าใจกับรายละเอียดของระบบที่จะพัฒนา และใช้ Confluence เป็นเครื่องมือสำหรับการแชร์เอกสารรายละเอียดการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ร่วมกับ Jira ซึ่งเป็นเครื่องมือในการติดตามการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. นอกจากการแสดงผลฟังก์ชันทั้งหมดที่มีให้ใช้งานใน Side Menu แล้ว ควรแสดงผลฟังก์ชันทั้งหมดนั้นในหน้าหลักของเว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง (Web Application For Centralized Data Management) ร่วมด้วย

2. ควรเพิ่ม Error code ในข้อความแสดงความผิดพลาด เพื่อให้ง่ายต่อผู้พัฒนาในการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น



เอกสารอ้างอิง

- Admin. 2563. Nginx คืออะไร | Nginx Web Server. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://blog.metrabyte.cloud/nginx-คืออะไร-nginx-web-server/>
- Amazon. 2566. RESTful API คืออะไร. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://aws.amazon.com/th/what-is/restful-api/>
- Ant Design. 2023. Introduction. [Online]. <https://ant.design/docs/spec/introduce>
- APACHE KAFKA. 2023. INTRODUCTION. [Online]. <https://kafka.apache.org/intro>
- Atlassian. 2023. Confluence. [Online]. <https://www.atlassian.com/software/confluence>
- Atlassian. 2023. Jira Software. [Online]. <https://www.atlassian.com/software/jira>
- AWS. 2566. Java คืออะไร. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://aws.amazon.com/th/what-is/java/>
- AWS. 2566. JavaScript (JS) คืออะไร. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://aws.amazon.com/th/what-is/javascript/>
- AWS. 2566. SQL (ภาษาการสืบค้นเชิงโครงสร้าง) คืออะไร. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://aws.amazon.com/th/what-is/sql/>
- Axios. 2023. What is Axios?. [Online]. <https://axios-http.com/docs/intro>
- BorntoDev Co., Ltd. 2566. React 101. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://www.borntodev.com/2020/07/15/react-101/>
- Cypress.io. 2023. Why Cypress?. [Online]. <https://docs.cypress.io/guides/overview/why-cypress>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- dbeaver.io. 2023. Universal Database Tool. [Online]. <https://dbeaver.io/>
 - Docker. 2023. Developers bring their ideas to life with Docker. [Online]. <https://www.docker.com/why-docker/>
 - Git-fork. 2023. Fork a fast and friendly git client. [Online]. <https://git-fork.com/>
 - gitlab. 2023. 10 reasons why enterprises choose GitLab. [Online]. <https://about.gitlab.com/why-gitlab/>
 - gradle.org. 2023. Gradle User Manual. [Online]. <https://docs.gradle.org/current/userguide/userguide.html>
 - JAVA. 2023. What is Java technology and why do I need it?. [Online]. https://www.java.com/en/download/help/whatis_java.html
 - Jedsada Saengow. 2561. [GitLab] คืออะไร เริ่มใช้งานเบื้องต้น. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://medium.com/jed-ng/gitlab-คืออะไร-เริ่มใช้งานเบื้องต้น-5ccffc430456>
 - jenkins.io. 2023. Jenkins Build great things at any scale. [Online]. <https://www.jenkins.io/>
 - jetbrains. 2023. IntelliJ IDEA – the Leading Java and Kotlin IDE. [Online]. <https://www.jetbrains.com/idea/>
 - Joe Watchapon. 2560. รู้จักกับ Ant Design of React[NEXT.JS]. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://medium.com/i-gear-geek/รู้จักกับ-ant-design-of-react-next-js-ep-1-808b1212ffeb>
 - JUnit. 2023. JUnit5. [Online]. <https://junit.org/junit5/>
 - JWT. 2023. Introduction to JSON Web Tokens. [Online]. <https://jwt.io/introduction>
 - Kanthima Muangsen. 2566. ทำไมถึงต้องใช้ Typescript ทั้งทีก็มี JavaScript อยู่แล้ว?. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://www.borntodev.com/2021/05/13/ทำไมถึงต้องใช้-typescript/>
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Kittisak Pimnonthong. 2562. สอนทำ Monitoring ด้วย Grafana + Prometheus + Node exporter รันบน Docker. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://medium.com/@dreamtery/สอนทำ-monitoring-ด้วย-grafana-prometheus-node-exporter-รันบน-docker-5972395d2e1f>

- Kong Ruksiam. 2565. เจาะลึก TypeScript ตั้งแต่เริ่มต้นจนใช้งานจริง. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://www.udemy.com/course/typescript-basic/>

- KongRuksiam Studio. 2565. รู้จักกับ JavaScript และ Node.js. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://kongruksiam.medium.com/รู้จักกับ-javascript-และ-nodejs-8b5041853eae>

- Microsoft. 2566. การควบคุมการเข้าถึงคืออะไร. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://www.microsoft.com/th-th/security/business/security-101/what-is-access-control>

- mysql. 2023. Why MySQL?. [Online]. <https://www.mysql.com/why-mysql/>

- Nattapon Rakthong. 2561. TypeScript คืออะไร? ของ่ายๆหน่อย. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://medium.com/@nattaponra/typescript-คืออะไร-ของ่ายๆหน่อย-fb465b13bbbd>

- Neng Liangpornrattana. 2561. Apache Kafka ฉบับผู้เริ่มต้น #1: Hello Apache Kafka. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://medium.com/linedevth/apache-kafka-ฉบับผู้เริ่มต้น-1-hello-apache-kafka-242788d4f3c6>

- Nuttamol Janmanee. 2566. การใช้งาน JWT (JSON Web Tokens) ในการ Authentication. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://www.borntodev.com/2023/11/01/การใช้งาน-jwt-json-web-tokens-ในการ-authentication>

- Patchara Boonmathanaruk. 2564. Docker คืออะไร? เครื่องมือยอดนิยมที่จะช่วย Dev ทำงานเร็วขึ้น 2 เท่า!. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://blog.skooldio.com/what-is-docker/>

- Patchara Boonmathanaruk. 2565. Figma คืออะไร? ทำไมถึงเป็น Tool มาแรงที่สุดในวงการ Design!. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://blog.skooldio.com/figma-ui-design-tool/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- postman. 2023. What is Postman?. [Online].
<https://www.postman.com/product/what-is-postman/>
- React. 2023. React. [Online]. <https://react.dev/>
- Sakul Montha. 2560. Grafana คืออะไร. [Online]. เข้าถึงได้จาก
<https://iamgique.medium.com/grafana-คืออะไร-430ac6444bd7>
- SEO WINNER. 2565. Web Application คืออะไร. [Online]. เข้าถึงได้จาก
<https://seo-winner.com/What-are-Web-Applications>
- Spring Boot. 2023. Spring Boot Overview. [Online].
<https://spring.io/projects/spring-boot/#overview>
- Tailwind CSS. 2023. Tailwind CSS. [Online]. <https://tailwindcss.com/>
- The Project Lombok. 2023. Project Lombok. [Online].
<https://projectlombok.org/>
- Traitanit Huang Sri. 2561. รู้จัก Cypress: Web Test Framework ที่จะทำให้คุณลืม Selenium ไปได้เลย. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://medium.com/cypress-io-thailand/รู้จัก-cypress-web-test-framework-ที่จะทำให้คุณลืม-selenium-ไปได้เลย-405a11d7341>
- TRENDS AND TECHNOLOGY. 2566. การทำงานแบบ Agile แนวคิดในการทำงานขององค์กรยุคใหม่. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://www.tnt.co.th/news/162-agile-framework-working-principle-for-modern-company>
- Visual Code Studio. 2566. โปรแกรม VS Code. [Online]. เข้าถึงได้จาก
<https://code.visualstudio.com/>
- w3shools. 2023. CSS Tutorial. [Online]. <https://www.w3schools.com/css>
- w3shools. 2023. JavaScript Tutorial. [Online]. <https://www.w3schools.com/js/>
- Wattanachai Prakobdee. 2561. ทำให้ JUnit กลับมายิ่งใหญ่อีกครั้ง มาใช้งาน JUnit 5 กันเถอะครับ. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://medium.com/linedevth/ทำให้-junit-กลับมา-ยิ่งใหญ่อีกครั้ง-มาใช้งาน-junit-5-กันเถอะครับ-10ea14dec817>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Weerasak Chongngulam. 2564. Prometheus คืออะไร. [Online]. เข้าถึงได้จาก <https://dev.to/iporsut/prometheus-200b>

- yarnpkg. 2023. Introduction. <https://yarnpkg.com/getting-started>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำรับรองเล่มสหกิจศึกษาโดยสถานประกอบการ

วันที่ 22 เดือน พ.ค. พ.ศ. 67

ข้าพเจ้า หงส์รัตน์ สิริพร ตำแหน่ง Sr-Head of Training System เป็นตัวแทนของสถานประกอบการ ตลาดหลักทรัพย์ฯ ขอรับรองว่าทางสถานประกอบการได้ตรวจสอบเล่มสหกิจศึกษา เรื่อง เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง ของนักศึกษาชื่อ นางสาวชลธิชา ประภาลัย ซึ่งเป็นนักศึกษา ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เรียบร้อยแล้ว และไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดในเล่มสหกิจศึกษานี้ที่มีข้อมูลอ่อนไหว และ/หรือ ข้อมูลอันเป็นความลับอัน จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อสถานประกอบการ รวมทั้งอนุญาตให้สามารถเผยแพร่ต่อสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้ จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ หงส์รัตน์ สิริพร

(นางหิมาวัณ สิริพร)

ตัวแทนสถานประกอบการ

ข้าพเจ้า อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ได้ตรวจสอบเล่มสหกิจศึกษาแล้วและรับทราบวา สถานประกอบการดำเนินการตรวจสอบเล่มสหกิจศึกษาแล้ว จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ [Signature]

(.....)

อาจารย์ที่ปรึกษา



งานทะเบียนคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คำรับรองเล่มสหกิจศึกษา

วันที่ 24 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2567

ข้าพเจ้า นางสาวชลธิชา ประภาลัย รหัสประจำตัว 63050115 นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ ขอรับรองว่าสหกิจศึกษา เรื่อง

ชื่อภาษาไทย เว็บแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลสำหรับระบบกลาง

ชื่อภาษาอังกฤษ Web Application For Centralized Data Management

ปีการศึกษา 2566

เป็นผลงานวิจัยที่ได้คัดลอกหรือละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่นและได้ผ่านการตรวจสอบความซ้ำซ้อนเรียบร้อยแล้ว และได้
แนบเอกสารการตรวจสอบการลอกเลียนงานวรรณกรรมที่ตรวจสอบจากเล่มสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์แล้ว

โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์ 0.00%

ลงชื่อ.....**ชลธิชา**.....

(นางสาวชลธิชา ประภาลัย)

นักศึกษา

ข้าพเจ้า อ.สันธนะ อุ่อคุมยิ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ได้ตรวจสอบสหกิจศึกษาของนักศึกษาข้างต้นแล้ว ขอ
รับรองว่าเป็นผลงานวิจัยของนักศึกษาจริงและมีเนื้อหาสมบูรณ์ จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ..........

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้