

# ระบบบริหารจัดการธุรกิจตัวแทนจำหน่ายรถยนต์

## AUTOMOTIVE SALES MANAGEMENT V2.0

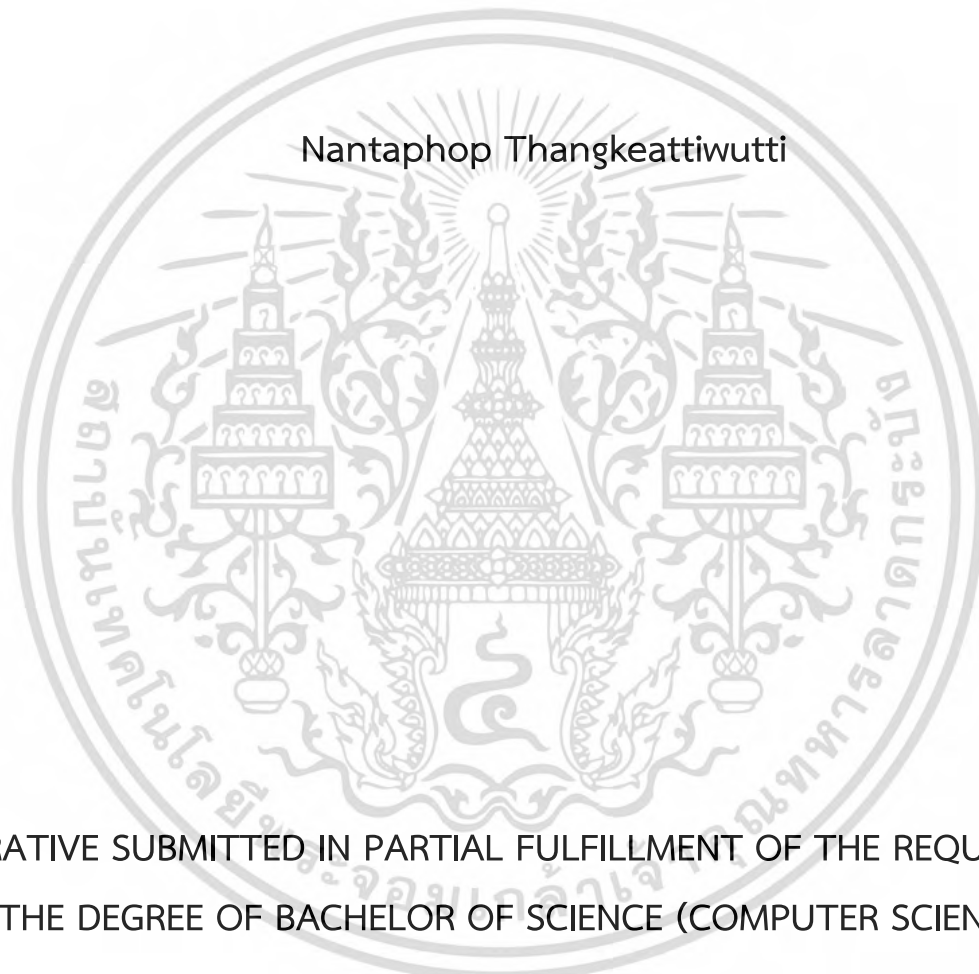


สหกิจศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)  
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# AUTOMOTIVE SALES MANAGEMENT V2.0



A COOPERATIVE 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 2022

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ/ปัญหา พิเศษ/สหกิจศึกษา	ระบบบริหารจัดการธุรกิจตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ AUTOMOTIVE SALES MANAGEMENT V2.0
ชื่อนักศึกษา	นาย นันทภพ ตั้งเกียรติวุฒิ รหัสนักศึกษา 62050184
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2565
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.สังกรศรัณย์ ล่องชูผล

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2565

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.กฤษฎา บุศรา กรรมการ	
อ.สังกรศรัณย์ ล่องชูผล อาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ/ปัญหา พิเศษ/สหกิจศึกษา	ระบบบริหารจัดการธุรกิจตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ AUTOMOTIVE SALES MANAGEMENT V2.0
ชื่อนักศึกษา	นาย นันทภพ ตั้งเกียรติวุฒิ รหัสนักศึกษา 62050184
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2565
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.ศังกรศรัณย์ ล่องชูผล

### บทคัดย่อ

สหกิจศึกษาครั้งนี้นำเสนอระบบบริหารจัดการธุรกิจตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ (AUTOMOTIVE SALES MANAGEMENT V2.0) โดยตัวระบบเป็นการพัฒนาต่อยอดมาจากระบบเวอร์ชันก่อนหน้า มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและสามารถตอบสนองความต้องการต่อผู้ใช้ระบบในปัจจุบันมากยิ่งขึ้น โดยระบบจะเป็นเว็บแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้เข้าถึงระบบได้โดยง่าย ซึ่งระบบจะพัฒนาด้วยภาษา Typescript โดยใช้เทคโนโลยี JavaScript Framework ที่กำลังนิยมในการทำระบบในปัจจุบันเช่น React Framework Node.js Fastify เป็นต้น

คำสำคัญ : Typescript React Framework Node.js Fastify เว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	AUTOMOTIVE SALES MANAGEMENT V2.0
Students	Mr. Nantaphop Thangkeattiwutti Student ID 62050184
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)
Department	Computer Science
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2022
Advisor	Aj. Sungkornsarun Longchupole

### Abstract

This cooperative study presents a car dealership management system (AUTOMOTIVE SALES MANAGEMENT V2.0). The purpose is to increase work efficiency and be able to meet the needs of today's system users even more. The system will be a web application to make it easy for users to access the system. The system will be developed with Typescript language using JavaScript Framework technology that is popular in the current system such as React Framework, Node.js, Fastify, etc.

**Keywords** : Typescript React Framework Node.js Fastify Web Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำสหกิจหัวข้อ ระบบบริหารจัดการธุรกิจตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ สำเร็จลุล่วง ไปได้ด้วยดี เนื่องจากผู้จัดทำได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลผู้มีพระคุณหลายท่านดังนี้

ขอขอบคุณ อ.ศังกรศรัณย์ ล่องชูผล อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำหัวข้อสหกิจนี้ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำในการแก้ไขปัญหา รวมถึงตรวจสอบและแก้ไขในการเขียนหัวข้อสหกิจนี้ จนสามารถสำเร็จ ลุล่วงได้

ขอบคุณ นายเกษมสันต์ ปุริสาร นายวรพล วานานิกุล นายชติภูมิ ชาญชัยภูวดลและบริษัท AGENT ONE ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและโอกาสมาทำงานจริง เรียนรู้การทำงานในบริษัท จนสามารถดำเนินการสำเร็จลุล่วงได้อย่างดี

ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และอบรมสั่งสอน ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ให้แก่ทางคณะผู้จัดทำมาตลอดระยะเวลา 4 ปี ให้สำเร็จลุล่วง

นนทภาพ ตั้งเกียรติวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 Programming Language ภาษาโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย.....	3
2.1.1. JavaScript.....	3
2.1.2. Typescript.....	3
2.1.3. Structured Query Language (SQL).....	4
2.1.4. Hyper Text Markup Language(HTML).....	5
2.1.5. Cascading Style Sheets (CSS).....	5
2.2 เฟรมเวิร์คหรือเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย.....	5
2.2.1. Fastify.....	5
2.2.2. Jest.....	5
2.2.3. React.....	6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 Library	ไลบรารีที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย.....	6
2.3.1.	RxJS.....	6
2.3.2.	Eslint.....	6
2.3.3.	TypeBox.....	7
2.3.4.	UUID.....	7
2.3.5.	Ant Design.....	7
2.4 Technology	เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย.....	8
2.4.1.	Node.js.....	8
2.4.2.	Git.....	9
2.5 Tools	เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย.....	9
2.5.1.	Visual Studio Code.....	9
2.5.2.	TablePlus.....	9
2.5.3.	Trello.....	9
2.5.4.	Discord.....	10
2.5.5.	Thunder Client.....	10
2.5.6.	Docker.....	10
บทที่ 3	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	12
3.1.1.	Gantt Chart.....	12
3.1.2.	Use Case Diagram.....	13
	Use Case Diagram อธิบายถึง actor หรือก็คือผู้ใช้สามารถทำงานในระบบใดได้บ้าง.....	13
3.1.3.	Use Case Description.....	14
3.1.4.	Flow Chart Diagram.....	17
3.1.5.	Architecture Diagram.....	18
บทที่ 4	ผลการวิจัยและการอภิปรายผล.....	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1 ผลลัพธ์การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันฟังก์ชันเคลื่อนย้ายรถออกจากคลัง .....	19
4.2 กิจกรรม Hackathon เพื่อศึกษาแนวทางการเป็นไปได้ของพัฒนาระบบ .....	22
4.2.1. การศึกษาการทำงานของ Fluid Framework .....	22
4.2.2. การปิดตัวลงของ Fluid Service สามารถกู้คืน Container ได้อย่างไร .....	23
4.2.3. การกำหนดชื่อ ID ของ Fluid Container.....	24
4.2.4. วิธีการเก็บข้อมูลของ Fluid Container ทำอย่างไร และเมื่อ Fluid Server ปิดการทำงานไปคอนเทนเนอร์ยังคงอยู่หรือไม่.....	25
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	26
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	26
5.1.1. ระบบมีการพัฒนาขึ้นจาก Version ก่อนหน้า .....	26
5.1.2. ผู้ใช้สามารถเข้าใจการทำงานของระบบได้ดีขึ้น .....	26
5.1.3. เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ .....	26
5.1.4. ระบบออกแบบมาเพื่อให้สามารถแก้ไขและปรับปรุงประสิทธิภาพได้ง่ายโดยไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงาน .....	26
5.2 ข้อเสนอแนะ .....	26
เอกสารอ้างอิง .....	27
เอกสารอ้างอิง(ต่อ1) .....	28
ภาคผนวก.....	29
ภาคผนวก ก.....	30
การใช้งานเครื่องมือ .....	30
5. ใช้คำสั่งทดสอบเพื่อเรียกใช้ Jest.....	33
ก. 1 การใช้งาน Thunder Client.....	30
ก. 2 การใช้งาน Jest Framework .....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3. 1 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ Use case - เข้าสู่ระบบ.....	14
ตารางที่ 3. 2 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ Use case - ระบบขอย้ายรถออกจากคลัง .....	14
ตารางที่ 3. 3 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ Use case - แสดงรถที่ผู้ใช้งานสามารถย้ายออกได้.....	15
ตารางที่ 3. 4 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ Use case - ยืนยันการย้ายรถออกจากคลัง .....	16



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 4.1. 1 หน้าแรกดูรายการรถที่สามารถเคลื่อนย้ายออกได้.....	19
รูปที่ 4.1. 2 การค้นหาและกำหนดสาขาต้นทาง หรือปลายทางโดยใช้ drop down list.....	19
รูปที่ 4.1. 3 การใช้คำหรือข้อความเพื่อกำหนดขอบเขตการค้นหาข้อมูลที่ตรงกับคำหรือข้อความที่กรอก ลงไป .....	20
รูปที่ 4.1. 4 ผู้ใช้ทำการเลือกรถที่ต้องการจะทำการย้ายออกจากคลัง .....	20
รูปที่ 4.1. 5 หน้าต่างในการใส่หมายเหตุการย้ายรถออกจากคลัง .....	20
รูปที่ 4.1. 6 ผู้ใช้งานกดปุ่มจะสามารถแก้ไขหมายเหตุการย้ายรถออกจากคลังสำหรับรถที่ทำการเลือกไว้ แล้ว .....	21
รูปที่ 4.1. 7 การใช้เงื่อนไขของคันที่ทำการเลือกไว้แล้วในการแสดงข้อมูล .....	21
รูปที่ 4.1. 8 หน้าต่างการสร้างรายการรถเคลื่อนย้ายรถออก.....	21
รูปที่ 4.2. 1 ภาพโลโก้ของ Fluid Framework.....	22
รูปที่ 4.2. 2 ภาพแสดงโครงสร้างของ Fluid Framework .....	23
รูปที่ 4.2. 3 ภาพตัวอย่างการแสดงผลการจับคู่การทำงานกับ ID Container.....	24
รูปที่ 4.2. 4 ภาพแผนผังการแสดงผลการทำงานของ JSON Server เพื่อจับคู่การทำงาน .....	25
รูปที่ ก.1. 1 Thunder Client ภายในแถบ Extensions: Marketplace.....	30
รูปที่ ก.1. 2 หน้าต่างทำงานของ Thunder Client .....	30
รูปที่ ก.1. 3 ตัวอย่างการใช้งาน Thunder Client .....	31
รูปที่ ก.2. 1 คำสั่งติดตั้ง Jest framework.....	31
รูปที่ ก.2. 2 เพิ่ม Scripts ในไฟล์ package.json .....	31
รูปที่ ก.2. 3 ฟังก์ชันการตรวจสอบเลข Input.....	32
รูปที่ ก.2. 4 ตัวอย่างการเขียน Test.....	32
รูปที่ ก.2. 5 ตัวอย่างการทดสอบของ Jest.....	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีต่างๆเข้ามาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานเพื่อให้สามารถทำงานได้สะดวกสบายและรวดเร็ว พร้อมทั้งเพื่อลดความผิดพลาดในการทำงาน

เนื่องจากเทคโนโลยีสามารถเข้ามามีบทบาทในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดความผิดพลาดในการทำงานได้และยังสามารถลดเวลาในกระบวนการทำงานบางส่วน รวมถึงการลดทรัพยากรในด้านต่างๆของการทำงานได้ด้วย ทางผู้จัดจึงได้ทำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับบริษัทธุรกิจตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ (Automotive Sales Management V.2) โดยเทคโนโลยีนี้ทำหน้าที่เป็นตัวกลาง ที่คอยจัดการด้านการจัดจำหน่ายรถยนต์ การจองรถยนต์ รวมถึงการการตรวจสอบรถยนต์ในคลังสินค้าของ บริษัท มาสด้า เจพี โดยทางบริษัทได้ทำระบบนี้ออกมาเพื่อช่วยในการบริหารจัดการกับระบบจัดจำหน่ายรถยนต์ ซึ่งเป็นระบบที่พัฒนาแบบเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถใช้ได้กับทุกแพลตฟอร์มทำให้สะดวกต่อการใช้งานมากที่สุดและสามารถใช้ได้ทุกที่ ทุกเวลา

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1) เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าถึงระบบได้สะดวกมากยิ่งขึ้น
- 2) เพื่อให้การทำงานต่างๆเป็นระบบมากขึ้น
- 3) เพื่อลดทรัพยากรและลดระยะเวลาของกระบวนการต่างๆ
- 4) เพื่อพัฒนาโครงสร้างของระบบให้สามารถแก้ไขในอนาคตได้สะดวกและง่ายที่สุด
- 5) เพื่อพัฒนาต่อยอดจากระบบเวอร์ชันก่อนหน้าให้การทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1) พนักงานไอทีของบริษัท มาสด้า เจพี
- 2) พัฒนาระบบบริหารการจัดการธุรกิจตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ (Automotive Sales Management V.2) ให้สามารถใช้งานได้ในทุกอุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) ระยะเวลาในการทำงาน 6 เดือน ในการพัฒนาระบบบริหารการจัดการธุรกิจตัวแทนจำหน่ายรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ลดปัญหาข้อผิดพลาดจากการพัฒนาระบบการจองรถยนต์
- 2) ลดทรัพยากรเอกสารต่างๆที่ใช้ในการจองรถยนต์
- 3) ระบบสามารถนำไปปรับใช้ได้กับการจองรถยนต์ของบริษัทอื่น ๆ นอกเหนือจากบริษัท มาสด้า เจพี
- 4) ผู้จัดทำได้ใช้ทักษะและความรู้ที่ศึกษามาแก้ปัญหาและได้รู้ถึงเทคโนโลยีที่ใช้ในปัจจุบันมากยิ่งขึ้น
- 5) ผู้จัดทำได้เรียนรู้ทักษะการทำงานจริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดทฤษฎีแนวคิดทฤษฎีหรือหลักการที่เกี่ยวข้องกับการทำระบบบริหาร การจัดการธุรกิจตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ (Automotive Sales Management v2.0) ซึ่งจะแบ่งเป็น 5 ส่วน คือ 1.ภาษาโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย 2.เฟรมเวิร์คที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย 3.ไลบรารีที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย 4.เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย 5.เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย

### 2.1 Programming Language ภาษาโปรแกรมมิ่งที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย

#### 2.1.1. JavaScript

จาวาสคริปต์ คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง จาวาสคริปต์ เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์") (script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กโอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้ ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

#### การนำไปใช้งาน

จาวาสคริปต์ถูกนำมาใช้ในการสร้างกลไกให้กับเว็บไซต์ ทำให้เว็บไซต์สามารถมีปฏิกริยาโต้ตอบผู้ใช้ได้ และทำให้ส่วนแสดงผลของเว็บไซต์สามารถติดต่อกับการทำงานของหลังบ้านได้

#### 2.1.2. Typescript

TypeScript เป็นภาษาโปรแกรมที่รวมความสามารถที่ ES2015 เองมีอยู่ สิ่งที่เพิ่มขึ้นมาคือ สนับสนุน Type System รวมถึงคุณสมบัติอื่นๆที่เพิ่มมากขึ้น เช่น Enum และความสามารถที่เพิ่มขึ้นของการโปรแกรมเชิงวัตถุ TypeScript นั้นเป็น transpiler เหมือน Babel นั้นหมายความว่าตัวแปลภาษาของ TypeScript จะแปลโค้ดที่เราเขียนให้เป็น JavaScript อีกทีนึง จึงมั่นใจได้ว่าผลลัพธ์สุดท้ายจะสามารถใช้งานได้บนเว็บเบราว์เซอร์ทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อดีของการใช้ TypeScript

1. TypeScript ทำให้คุณใช้ JavaScript สมัยใหม่ได้ในปัจจุบัน ความสามารถของ ES2015 และอื่นๆ ได้รวมไว้แล้วใน TypeScript
2. ตัวแปรที่คุณประกาศแล้วใน TypeScript จะเปลี่ยนชนิดข้อมูลไม่ได้อีกต่อไป ข้อผิดพลาดในโปรแกรมของคุณจะน้อยลงเพราะคุณไม่มีโอกาสพลาดในการใส่ข้อมูลผิดชนิดเป็นแน่
3. TypeScript มีการตรวจสอบโค้ดในช่วง compile time ทำให้คุณดักจับข้อผิดพลาดได้ แต่ต้นไม่ปล่อยให้ข้อผิดพลาดไปโผล่ในตอนทำงานจริง (runtime)
4. IDE และ Text Editor ที่ดีเยี่ยมสนับสนุนให้คุณใช้งาน TypeScript ได้อย่างสมบูรณ์

### การนำไปใช้งาน

ทางบริษัทได้มีการใช้ TypeScript ในการเขียนโปรแกรมเพื่อให้สามารถเกิดความถูกต้องของชนิดข้อมูลที่ต้องการได้แม่นยำและไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดในการรับ-ส่งข้อมูลของการทำงานของระบบกลับบ้านและหน้าบ้าน

### 2.1.3. Structured Query Language (SQL)

SQL คือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด (open system) หมายถึงเราสามารถใส่คำสั่ง SQL กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ และ คำสั่งงานเดียวกันเมื่อสั่งงานผ่าน ระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะได้ ผลลัพธ์เหมือนกัน ทำให้เราสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูล ชนิดใดก็ได้ โดยไม่ติดขัดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง นอกจากนี้แล้ว SQL ยังเป็นชื่อโปรแกรมฐานข้อมูล ซึ่งโปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างของภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน มีประสิทธิภาพการทำงานสูง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้โดยใช้คำสั่งเพียงไม่กี่คำสั่ง โปรแกรม SQL จึงเหมาะที่จะใช้กับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ และเป็นภาษาหนึ่ง ซึ่งแบ่งการทำงานได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. Select query ใช้สำหรับดึงข้อมูลที่ต้องการ
2. Update query ใช้สำหรับแก้ไขข้อมูล
3. Insert query ใช้สำหรับการเพิ่มข้อมูล
4. Delete query ใช้สำหรับลบข้อมูลออกไป

### การนำไปใช้งาน

ทางบริษัทได้นำภาษา SQL ในการจัดการข้อมูลในด้านการดึงข้อมูลที่ต้องการและใช้ในการเพิ่มข้อมูลใน Test Database เพื่อใช้ในการ Test การทำงานของระบบ Back-end

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.1.4. Hyper Text Markup Language(HTML)

HTML เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ในรูปแบบหนึ่งที่ใช้สำหรับสร้างหน้าเว็บ (Web Page) เพื่อเก็บข่าวสารข้อมูลที่ต้องการในรูปแบบของ เอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่มีคุณสมบัติสามารถเชื่อมโยงหน้าเว็บหนึ่งไปยังหน้าเว็บอื่นๆ ได้โดยโครงสร้างของHTML จะมีตัว กำ กับ หรือแท็ก (Tag) สำหรับใช้ในการควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูปภาพ ตาราง และวัตถุอื่นๆ ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

##### การนำไปใช้งาน

ทางผู้จัดทำได้ใช้ HTML ในการจัดรูปแบบเว็บไซต์ของระบบบริหารจัดการธุรกิจตัวแทนจำหน่ายรถยนต์ตามรูปแบบที่ทางบริษัทกำหนดมาให้

#### 2.1.5.Cascading Style Sheets (CSS)

CSS คือ ภาษาที่ใช้สำหรับตกแต่งเอกสาร HTML/XHTML ให้มีหน้าตา สี สัน ระยะห่าง พื้นหลัง เส้นขอบและอื่นๆ ตามที่ต้องการ CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheets มีลักษณะเป็นภาษาที่มีรูปแบบในการเขียน Syntax แบบเฉพาะและได้ถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C เป็นภาษาหนึ่งในการตกแต่งเว็บไซต์ ได้รับความนิยมน้อยกว่าแต่หลาย

##### การนำไปใช้งาน

ทางผู้จัดทำได้ใช้ CSS เพื่อใช้ในการตกแต่งรูปแบบและโครงสร้างที่ถูกเขียนขึ้นด้วย HTML ให้มีความสวยงามและตรงกับที่บริษัทกำหนดรูปแบบมาให้

### 2.2 เฟรมเวิร์คหรือเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย

#### 2.2.1. Fastify

Fastify เป็นเว็บเฟรมเวิร์คพัฒนาสำหรับ Node.JS โดยรองรับภาษา TypeScript และมีประสิทธิภาพมากกว่า Framework อื่นๆ โดยมีประสิทธิภาพในการรองรับถึง 30,000 Request/sec และลดการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ลงไปเพื่อลดค่าใช้จ่ายของ Infrastructure

##### การนำมาใช้งาน

ทางผู้จัดทำได้นำ Fastify มาใช้ในการจัดการ HTTP Request เพื่อให้ Back-end สามารถตอบสนองต่อ Request ได้อย่างถูกต้อง

#### 2.2.2. Jest

Jest เป็น JavaScript Framework สำหรับเอาไว้เขียน Test เป็น Open Source ที่พัฒนาโดย Facebook ซึ่งมี helper มี function ต่างๆ ให้เราใช้ ทำให้ง่ายต่อการเขียน Test มากๆ สามารถเขียนทดสอบได้ทั้ง React, Vue, Angular หรือ JavaScript ทั่วๆไป

##### ข้อดีของ Jest

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ไม่ต้อง Config อะไรเลย แค่ติดตั้ง Jest
2. มี Snapshot test
3. Mock function หรือ spy ได้

### การนำไปใช้งาน

ทางผู้จัดทำได้นำ Jest มาใช้ในการ Test การทำงานของ Function ต่างๆที่ถูกเขียนขึ้นมาว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่เขียนไว้หรือไม่และยังสามารถตรวจสอบขั้น End-to-End ได้เพื่อให้แน่ใจว่า Function ที่ผู้จัดทำเขียนขึ้นสามารถทำงานกับระบบได้อย่างไม่เกิดปัญหา

### 2.2.3. React

React เป็น JavaScript library ที่ใช้สำหรับสร้าง user interface ที่ให้เราสามารถเขียนโค้ดในการสร้าง UI ที่มีความซับซ้อนแบ่งเป็นส่วนเล็กๆออกจากกันได้ ซึ่งแต่ละส่วนสามารถแยกการทำงานออกจากกันได้อย่างอิสระ และทำให้สามารถนำชิ้นส่วน UI เหล่านั้นไปใช้ซ้ำได้

### การนำไปใช้งาน

ทางผู้จัดทำได้ใช้ React ในการพัฒนาส่วนของ Front-end ของเว็บไซต์โดยแบ่งเป็น Module ย่อยและเพื่อใช้ในการประกอบ HTML CSS และ JavaScript เข้าไว้ด้วยกัน

## 2.3 Library โลกรารีที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย

### 2.3.1. RxJS

RxJS เป็น Reactive Extension Library ของภาษา จาวาสคริปต์ โดยจุดเด่นที่สำคัญคือช่วยจัดการเรื่อง Asynchronous หรือ Callback และยังมีโอเปอเรเตอร์ต่างๆที่ช่วยจัดการข้อมูลที่ได้รับมา

### ข้อดีของ RxJS

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและทำให้สามารถเข้าใจการทำงานได้ง่ายขึ้น
2. สามารถทำไปใช้ในโปรเจกที่เป็นภาษาจาวาสคริปต์ได้ในอนาคต

### การนำไปใช้งาน

ทางผู้จัดทำได้นำ RxJS มาใช้ในการพัฒนา Back-end เพื่อลดความซับซ้อนในการทำงานในการเขียนโปรแกรมรูปแบบ Chain Function โดย RxJS สามารถเรียกใช้ Function ที่ต้องการได้เลย

### 2.3.2. ESLint

ESLint คือ Linter ที่จะแนะนำให้เราเขียนโค้ดตามกฎมาตรฐานต่าง (ที่คนส่วนมากเขียนกันนั่นเอง) เช่น ESLint จะเตือนถ้าเราประกาศตัวแปรแล้วไม่ใช่ หรือถ้าเราประกาศตัวแปร const แต่มีการ Assign ค่าให้ ESLint ก็จะได้เตือนให้เราเปลี่ยนไปใช้ประกาศ let แทน เป็นต้นซึ่งจะช่วยเปลี่ยนโค้ดที่เราเขียนให้มีมาตรฐานมากขึ้น อ่านง่ายมากขึ้น ช่วยลดข้อผิดพลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อดีของ ESLint

1. ทำให้รูปแบบการเขียนโค้ดและการตั้งชื่อเป็นไปในรูปแบบเดียวกัน

### การนำไปใช้งาน

ทางบริษัทมีการกำหนดรูปของการเขียนโปรแกรมให้ไปในทิศทางและมีลักษณะที่คล้ายกันจึงนำ ESLint เข้ามาช่วยในการจัดการเพื่อให้ทุกคนที่ทำงานสามารถเข้าใจการทำงานและสามารถอ่านได้ง่ายขึ้น

### 2.3.3. TypeBox

TypeBox เป็นตัวสร้างรูปแบบของการสร้าง Object JSON โดยเป็นส่วนขยายของ TypeScript เพื่อทำการกำหนดประเภทของตัวแปรในการรับค่าเข้ามาให้ตรงตามกฎการออกแบบที่ได้ตั้งไว้ เพื่อการนำข้อมูลไปใช้ได้ตรงตามประเภทที่ถูกตั้งเอาไว้ได้

### การนำไปใช้งาน

TypeBox ถูกนำมาใช้ในการสร้าง JSON Schema ที่อยู่ในรูปออบเจกต์ Key-value เพื่อให้การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเป็นไปโดยง่าย เนื่องจาก TypeBox จะทำการ ตรวจสอบความถูกต้องของชนิดตัวแปรของ Key ในออบเจกต์ให้

### 2.3.4. UUID

Universally Unique Identifier เป็นการออกแบบเพื่อใช้ระบุตัวตนได้หลายรูปแบบ เมื่อเราสร้างข้อมูลมาหนึ่งชุดและต้องการตัวอ้างอิงที่ไม่ซ้ำกับใคร เราสามารถเลือกที่จะใช้โลบราลี่ของ UUID เพื่อเป็นการกำหนดค่า Primary Key ตัวนี้ในฐานะข้อมูลเพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำกันกับฐานข้อมูลตัวอื่นได้เนื่องจากข้อมูลที่มีปริมาณมากทำให้สามารถจัดการได้ง่ายโดยไม่ต้องระวังเรื่องการสร้างค่าซ้ำกันในฐานข้อมูล

### การนำไปใช้งาน

UUID จะถูกนำไปใช้ในระบบฐานข้อมูลที่ถูกกำหนดไว้เป็น Primary Key โดย UUID จะทำการสร้างชุดข้อมูลที่เป็นตัวเลขที่ไม่ซ้ำกันขึ้นมา

### 2.3.5. Ant Design

Ant Design เป็น Component สำเร็จรูปที่ช่วยให้สามารถทำงานได้สะดวกและง่ายต่อการนำในงาน

### การนำไปใช้งาน

Ant Design เป็น Component สำเร็จรูปที่ใช้ในการพัฒนา Front-end โดยทางผู้จัดทำได้นำ Component ส่วนนี้มาใช้งานเพื่อให้การทำงานสะดวกยิ่งขึ้นและรวดเร็วมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 Technology เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย

### 2.4.1. Node.js

Node.js คือสภาพแวดล้อมการทำงานของภาษา JavaScript นอกเว็บเบราว์เซอร์ที่ทำงานด้วย Chrome V8 engine นั้นหมายความว่าเราสามารถใช้นode.js ในการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบ Command line แอปพลิเคชัน Desktop หรือแม้แต่เว็บเซิร์ฟเวอร์ได้ โดยที่ Node.js จะมี APIs ที่เราสามารถใช้นำมาทำงานกับระบบปฏิบัติการ

#### หลักการการทำงานของ node.js

เราจะใช้ node.js เป็นเครื่องมือที่เป็นตัวกลางสื่อสารระหว่างฝั่ง client-side กับ database เพื่อประมวลผลและส่งข้อมูลตามที่ client-side ต้องการโดยไม่ให้ทาง client-side ติดต่อกับ database โดยตรง

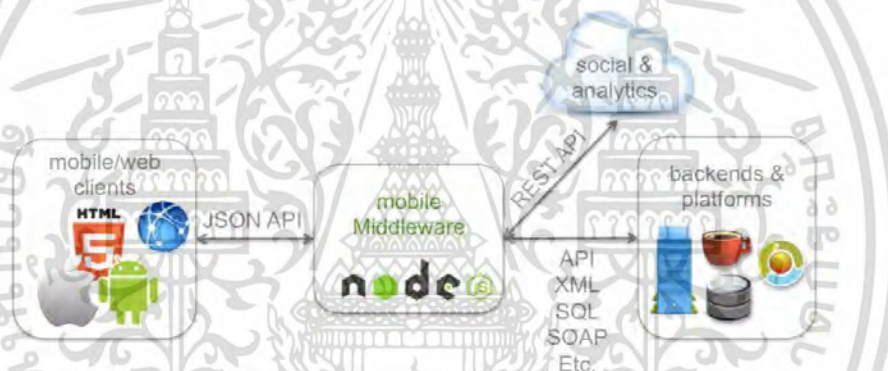


Figure 1 Architecture Diagram of Enterprise Web application

#### ข้อดีของ node.js

1. มีการทำงานแบบ Event-Driven และ Asynchronous
2. รองรับ Concurrent ได้จำนวนมาก
3. เหมาะกับการทำ Web แบบ Real time
4. ประหยัดทรัพยากร ในการทำงาน
5. มีการประมวลผลที่รวดเร็ว

#### การนำไปใช้งาน

Node.js เป็นเครื่องมือตัวกลางในการสื่อสารระหว่างฝั่ง Client กับ Back-end controller เพื่อประมวลผล HTTP request และทำงานให้บรรลุเป้าหมายตามที่ฝั่ง Client ประสงค์ โดยไม่ให้ทางฝั่ง Client ติดต่อกับ Database โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.4.2. Git

Git คือ Version Control ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ แพลตฟอร์มที่เข้าใจแบบง่าย ๆ คือ ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการติดตาม ตรวจสอบ การพัฒนา แก้ไข ซอร์ซโค้ด ซอร์ซไฟล์ ต่าง ๆ ในขั้นตอนการพัฒนา ที่สามารถตรวจสอบได้ทุกตัวอักษร ทุกบรรทัด ทุกไฟล์ ที่มีการแก้ไข ใครเป็นคนแก้ไข และแก้ไข ณ วันที่เท่าไร

**ข้อดีของ git**

1. สามารถดูได้ว่าการแก้ไขจากใครบ้าง
2. เป็นตัวช่วยในการสำรองไฟล์ในโปรเจกต์ต่างๆได้

**การนำไปใช้งาน**

ทางบริษัทได้ใช้ Git เพื่อช่วยจัดการในการทำงานโดยใช้เป็นส่วนกลางในการรวบรวมโปรเจกต์ต่างๆของบริษัทไว้บน Git เพื่อให้สามารถส่งงานกันได้ง่ายและสะดวก

## 2.5 Tools เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนางานวิจัย

### 2.5.1. Visual Studio Code

Visual Studio Code เป็นโปรแกรม Code Editor พัฒนาโดย Microsoft ที่ใช้ในการ ปรับแต่ง แก้ไขโค้ด มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบ open source สามารถนำมาใช้ได้ฟรี รองรับการทำงานข้ามแพลตฟอร์ม

**การนำไปใช้งาน**

ผู้จัดทำได้ใช้ Visual Studio Code เป็น Code Editor เป็นหลักเนื่องจากการใช้งานที่ง่าย และสามารถใช้งานได้หลากหลายภาษา รวมทั้งมีความสะดวกในการติดตั้งส่วนเสริมต่างๆที่ผู้จัดทำใช้ได้

### 2.5.2. TablePlus

TablePlus เป็น tool ที่ใช้ในการจัดการกับฐานข้อมูล MySQL และสามารถใช้งานทุกแพลตฟอร์ม

**การนำไปใช้งาน**

ผู้จัดทำได้ใช้ TablePlus ในการดูฐานข้อมูลและทำการทดสอบ Script การ Query ที่ทางบริษัทให้มาว่าข้อมูลออกมาตามที่คาดหวังไว้หรือไม่

### 2.5.3. Trello

Trello คือ ซอฟต์แวร์ Dashboard หรือ กระดานสรุปข้อมูล เพื่อสามารถดูได้ง่าย ใช้เวลาตีความสั้นๆ เห็นการเปลี่ยนแปลงข้อมูลตลอดเวลา โดรนแบ่งการใช้งาน เป็นกระดานต่างๆ ตามหัวเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สายงาน มีผู้รับผิดชอบกระดานต่างๆ ในกลุ่มองค์กร ซึ่งในแต่ละกระดาน ก็จะถูกแบ่งรายการย่อยๆ ลงไป

#### การนำไปใช้งาน

Trello เป็นตัวกลางที่ใช้ในการควบคุมและติดตามงานของผู้จัดทำว่าอยู่ในขั้นไหนและมีการถืองานอะไรไว้บ้าง

#### 2.5.4. Discord

Discord คือ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสื่อสาร พูดคุย รวมทั้งการถ่ายทอดสด โดยทางบริษัทได้นำซอฟต์แวร์ตัวนี้มาเป็นช่องทางในการสื่อสารรวมทั้งการแก้ปัญหาและอัปเดตงานของตัวเองโดยการ Steam เพื่อดูว่าเกิดปัญหาอะไรแก้ไขยังได้บ้างทำให้เกิดความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหาและสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### การนำไปใช้งาน

Discord เป็น Software ที่เข้ามาช่วยในการทำงานแบบ Work From Home เพื่อใช้ในการติดต่อและการนัดประชุมรวมถึงการตามงานต่างๆ ได้สะดวกและรวดเร็ว

#### 2.5.5. Thunder Client

thunder client เป็น extension ใน visual studio codes ซึ่งเป็น Lightweight REST Client for Testing APIs มีหลาย feature ที่จำเป็นต้องใช้ในการทดสอบ ซึ่งในการทดสอบจะเป็นการใช้งาน GUI ของ thunder client ทำให้ใช้งานได้ง่าย โดยเป็นการทดสอบการทำงานของ API เพื่อเช็คความถูกต้องว่า API ทำงานตามที่เราเขียนไว้หรือไม่

#### การนำไปใช้งาน

Thunder Client เป็นส่วนเสริมของ Visual Studio Code ทำให้สามารถติดตั้งได้ง่ายโดยการใช้งานหลักๆ ของ Thunder Client คือการทดสอบ API ว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องหรือไม่

#### 2.5.6. Docker

Docker คือ engine ตัวหนึ่งที่มีการทำงานในลักษณะจำลองสภาพแวดล้อมขึ้นมาบนเครื่อง server เพื่อใช้ในการ run service ที่ต้องการ มีการทำงานคล้ายคลึงกับ Virtual Machine เช่น VMWare, VirtualBox, XEN, KVM แต่ข้อแตกต่างที่ชัดเจนคือ Virtual Machine ที่รู้จักกันก่อนหน้านี้เป็นการจำลองทั้ง OS เพื่อใช้งานและหากต้องการใช้งาน service ใดๆ จึงทำการติดตั้งเพิ่มเติมบน OS นั้นๆ แต่สำหรับ docker แล้วจะใช้ container ในการจำลองสภาพแวดล้อมขึ้นมา เพื่อใช้งานสำหรับ 1 service ที่ต้องการใช้งานเท่านั้น โดยไม่ต้องมีส่วนของ OS เข้าไปเกี่ยวข้องเหมือน Virtual Machines อื่นๆ

#### ข้อดีของ Docker

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. Docker ไม่ต้องเสียเวลาในสร้าง OS ใหม่ และการ config แต่ละ OS เลย
2. Docker สามารถรัน container ได้มากกว่า VMs ในเครื่องที่มีทรัพยากรที่เท่ากัน
3. Docker มีระบบ Registry ทำให้สามารถเคลื่อนย้าย หรือติดตั้ง Container ได้สะดวก และรวดเร็วอย่างมาก

### การนำไปใช้งาน

Docker เป็นตัวควบคุมสภาพแวดล้อมที่นำมาใช้เพื่อให้ทุกๆเครื่องที่มีการนำโปรแกรมชุดนี้ไปใช้นั้นอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกันเพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดและเพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพสูงสุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

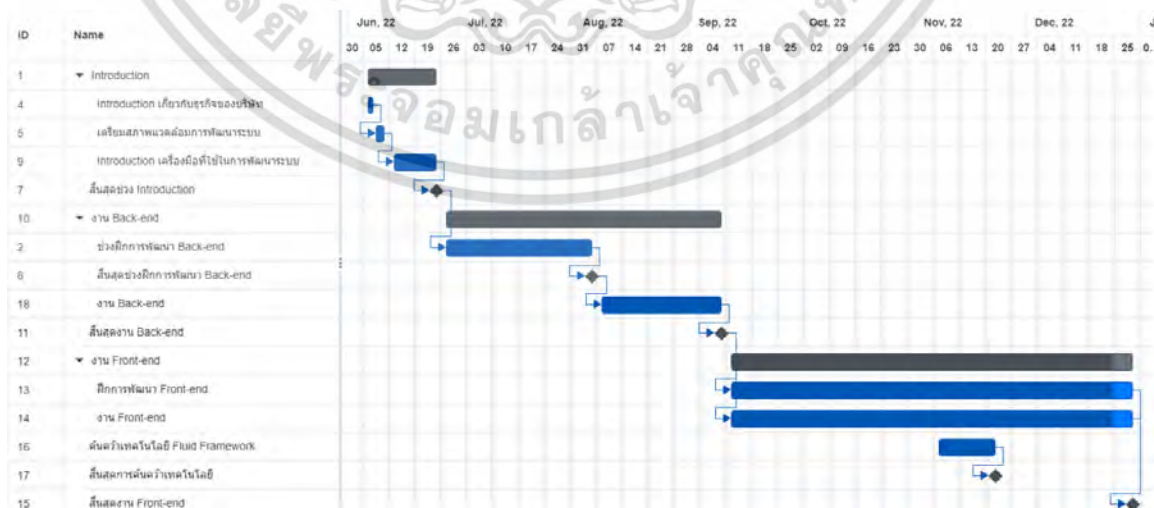
ระบบการจัดการขายรถยนต์ (AUTOMOTIVE SALES MANAGEMENT V 2.0) เป็นระบบที่พัฒนาระบบเดิมที่มีอยู่แล้ว โดยเปลี่ยนระบบที่จัดการให้มีประสิทธิภาพโดยการเปลี่ยนระบบการจัดการให้เป็นระบบของ Micro Service ซึ่งระบบนี้อาจทำงานได้กว่าระบบที่มีอยู่เดิมซึ่งเป็น Monolithic แต่ขาดความยืดหยุ่นและความสามารถในการ Deploy ระบบอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในอนาคตโดยง่าย และไม่สูญเสียความเร็วในการโหลดเมื่อเทียบกับ Monolithic ที่มีระบบในการทำงานเท่ากัน จึงสามารถทำให้ผู้ใช้ซึ่งอาจเป็นเซลล์ หรือผู้จัดการระบบในการขายรถยนต์ให้กับลูกค้าทำงานได้โดยสะดวก โดยอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ใช้นั้นก็จะมีขนาดหน้าจอที่ต่างกัน

ระบบการจัดการรถยนต์ (AUTOMOTIVE SALES MANAGEMENT V 2.0) สามารถทำการวิเคราะห์และออกแบบกระบวนการทำงานของระบบตาม requirement ที่ได้ และแสดงการทำงานและความต้องการของระบบออกมาได้เป็น 4 ระบบประกอบไปด้วย Gantt Chart, Use Case Diagram, Flow Chart Diagram และ Architecture Diagram

#### 3.1 การวิเคราะห์ระบบ

##### 3.1.1. Gantt Chart

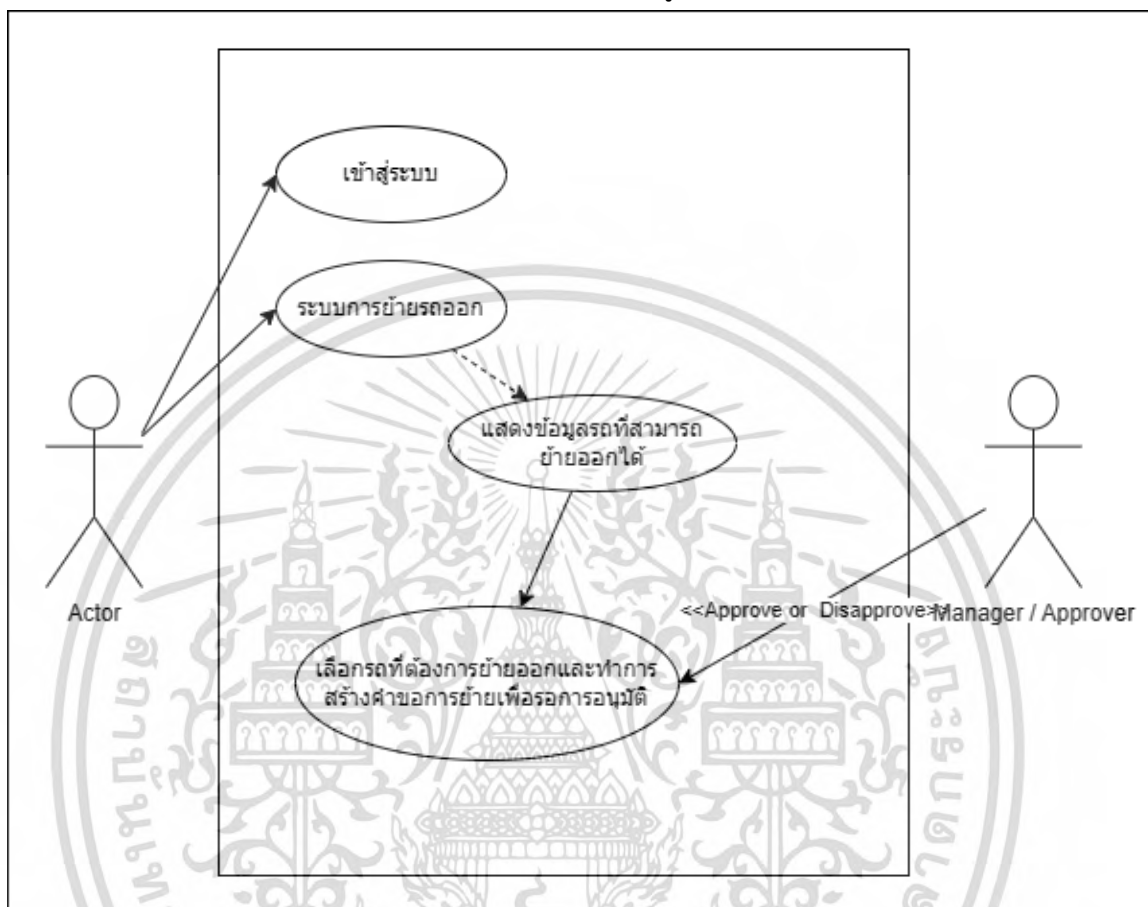
แผนการดำเนินงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2. Use Case Diagram

Use Case Diagram อธิบายถึง actor หรือก็คือผู้ใช้สามารถทำงานในระบบได้บ้าง



สามารถอธิบาย Use case diagram ของ Module ระบบขอย้ายรถออกจากคลังดังนี้  
 ผู้ใช้งานส่วนย่อยคือ พนักงานของมาสด้า เจพี  
 ผู้ใช้งานส่วนย่อยต้องเข้าสู่ระบบก่อน จึงจะสามารถดำเนินการในส่วนของระบบขอย้ายรถออกได้  
 ผู้ใช้งานส่วนย่อยสามารถดูรถที่สามารถทำการย้ายรถออกได้  
 ผู้ใช้งานส่วนย่อยสามารถเลือกรถที่จะทำการย้ายออกเพื่อทำการสร้างคำขอและรอทำการการอนุมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.3. Use Case Description

ตารางแสดงคำอธิบายของผู้ใช้ (Use case description)

คำอธิบาย Use case – เข้าสู่ระบบ

ตารางที่ 3. 1 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ Use case - เข้าสู่ระบบ

ชื่อ Use Case:	เข้าสู่ระบบ
ความสำคัญ:	ส่วนการทำงานหลัก
ผู้เกี่ยวข้อง:	พนักงานบริษัทมาสด้า เจพี
ผู้มีส่วนร่วมกับการทำงาน:	พนักงานบริษัทมาสด้า เจพี
รายละเอียดโดยย่อ:	เป็นการลงชื่อเข้าสู่ระบบ
ตัวกระตุ้น:	ผู้ใช้งานต้องการใช้งานระบบ
เงื่อนไขขั้นต้น:	ผู้ใช้งานทำการกด “เข้าสู่ระบบ”
การทำงานโดยปกติ:	นำข้อมูลที่ผู้ใช้งานกรอกไปตรวจสอบในระบบ ฐานข้อมูลสำตรงกันหรือไม่
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-
หมายเหตุ:	-

คำอธิบาย Use case – ระบบขอย้ายรถออกจากคลัง

ตารางที่ 3. 2 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ Use case - ระบบขอย้ายรถออกจากคลัง

ชื่อ Use Case:	ระบบขอย้ายรถออกจากคลัง
ความสำคัญ:	ส่วนการทำงานหลัก
ผู้เกี่ยวข้อง:	พนักงานบริษัทมาสด้า เจพี
ผู้มีส่วนร่วมกับการทำงาน:	พนักงานบริษัทมาสด้า เจพี
รายละเอียดโดยย่อ:	เป็นระบบการขอย้ายรถออก
ตัวกระตุ้น:	เมื่อผู้ใช้งานต้องการย้ายรถออกจากสาขาหนึ่งไป ยังสาขาหนึ่ง
เงื่อนไขขั้นต้น:	ผู้ใช้ทำการกดที่ปุ่ม “ขอย้ายรถออกคลัง”
การทำงานโดยปกติ:	แสดงรถที่ผู้ใช้งานสามารถย้ายออกได้
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-
หมายเหตุ:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบาย Use case – แสดงรถที่ผู้ใช้งานสามารถย้ายออกได้

ตารางที่ 3. 3 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ Use case - แสดงรถที่ผู้ใช้งานสามารถย้ายออกได้

ชื่อ Use Case:	แสดงรถที่ผู้ใช้งานสามารถย้ายออกได้
ความสำคัญ:	ส่วนการทำงานหลัก
ผู้เกี่ยวข้อง:	พนักงานบริษัทมาสด้า เจพี
ผู้มีส่วนร่วมกับการทำงาน:	พนักงานบริษัทมาสด้า เจพี
รายละเอียดโดยย่อ:	แสดงรถตามสิทธิของผู้ใช้งานว่าสามารถเห็นรถสาขาไหนได้บ้าง
ตัวกระตุ้น:	เมื่อผู้ใช้งานต้องการย้ายรถออกจากสาขาหนึ่งไปยังสาขาหนึ่ง
เงื่อนไขขั้นต้น:	ผู้ใช้งานต้องทำการเลือกสาขาต้นทาง
การทำงานโดยปกติ:	จะนำข้อมูลที่ใช้เข้าสู่ระบบมาไปตรวจสอบในระบบฐานข้อมูลว่าสามารถเข้าถึงข้อมูลรถของสาขาไหนได้บ้าง
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-
หมายเหตุ:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบาย Use case – ยืนยันการย้ายรถออกจากคลัง

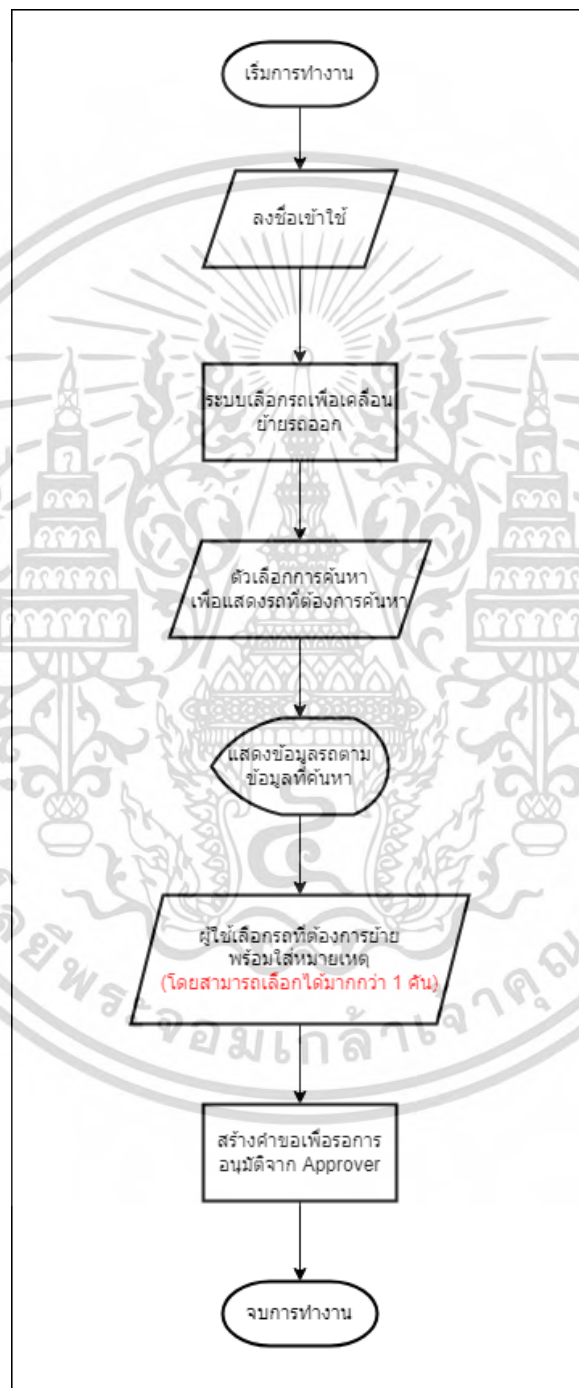
ตารางที่ 3. 4 แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ Use case - ยืนยันการย้ายรถออกจากคลัง

ชื่อ Use Case:	ยืนยันการย้ายรถออกจากคลัง
ความสำคัญ:	ส่วนการทำงานหลัก
ผู้เกี่ยวข้อง:	พนักงานบริษัทมาสด้า เจพี
ผู้มีส่วนร่วมกับการทำงาน:	พนักงานบริษัทมาสด้า เจพี
รายละเอียดโดยย่อ:	เมื่อผู้เลือกรถและจะทำการสร้างคำขอย้ายรถออก
ตัวกระตุ้น:	เมื่อผู้ใช้งานต้องการย้ายรถออกจากสาขาหนึ่งไปยังสาขาหนึ่ง
เงื่อนไขขั้นต้น:	ผู้ใช้ต้องการทำการเลือกสาขาต้นทาง-ปลายทาง พร้อมทั้งใส่หมายเหตุการย้ายรถ และกดปุ่ม “ยืนยัน”
การทำงานโดยปกติ:	เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกรถและกำหนดต้นทางและปลายทางระบบจะทำการนำข้อมูลที่ผู้ใช้เลือกไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลเพื่อรอทำการอนุมัติการย้าย
ทางเลือกเพิ่มเติมในการทำงาน:	-
หมายเหตุ:	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.4. Flow Chart Diagram

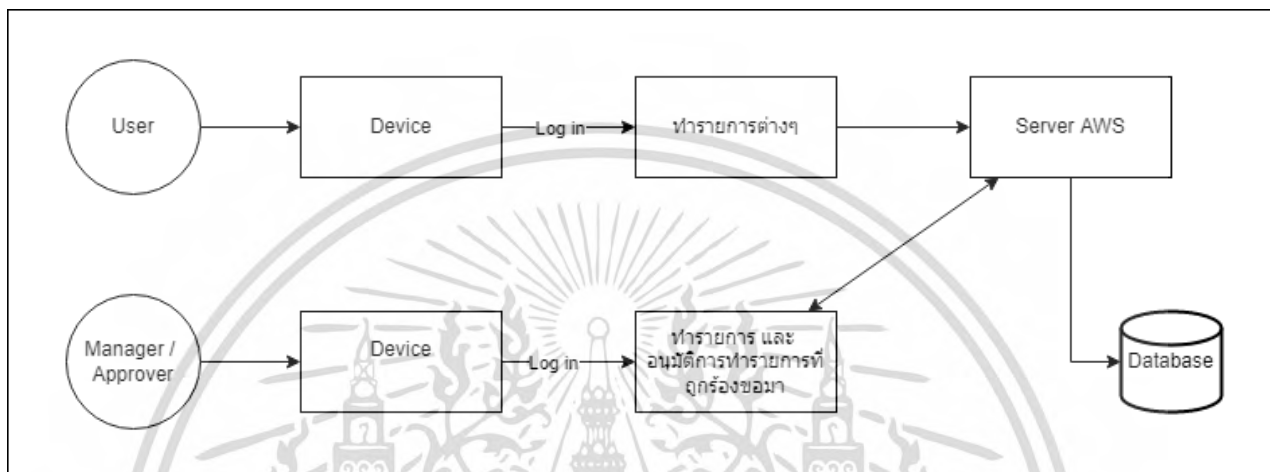
Flow Chart แสดงถึงการทำงานของระบบย้ายรถออกจากคลัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.5. Architecture Diagram

Architecture Diagram แสดงถึงการส่งข้อมูลของผู้ใช้ทั้งหมดที่สามารถเข้าถึงการทำงานของ เซิร์ฟเวอร์



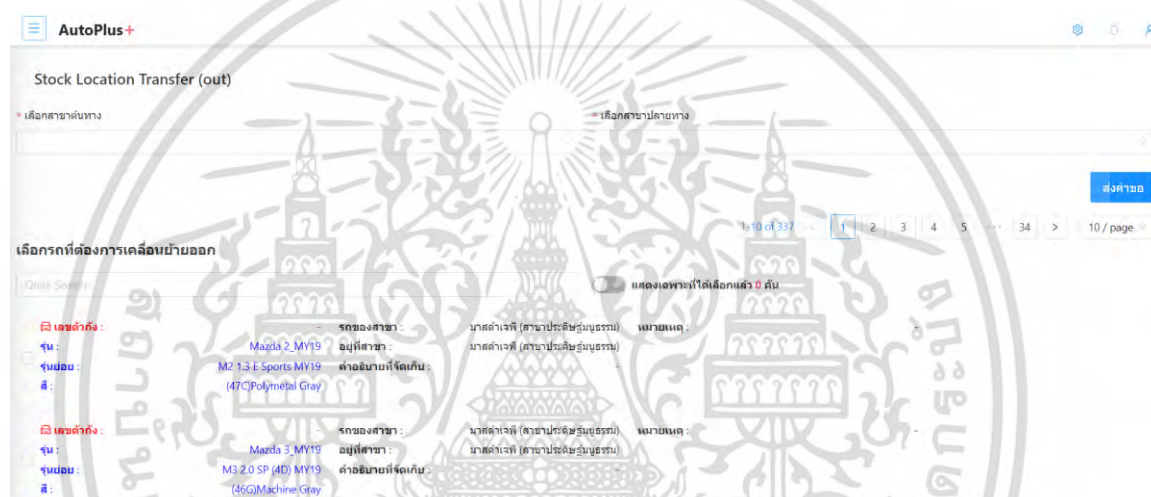
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

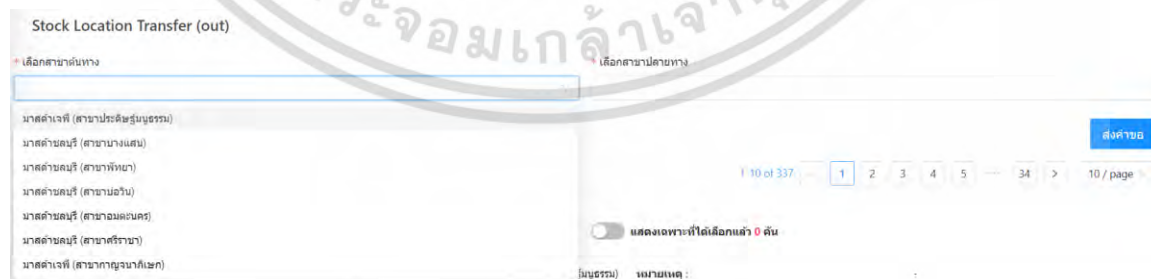
จากระบบการจัดการขายรถยนต์ (AUTOMOTIVE SALES MANAGEMENT V 2.0) สำหรับพนักงานในโชว์รูม ผู้จัดทำได้แบ่งการทำงานเป็นฟังก์ชัน 2 ฟังก์ชัน ดังนี้

#### 4.1 ผลลัพธ์การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันฟังก์ชันเคลื่อนย้ายรถออกจากคลัง



รูปที่ 4.1. 1 หน้าแรกดูรายการรถที่สามารถเคลื่อนย้ายออกได้

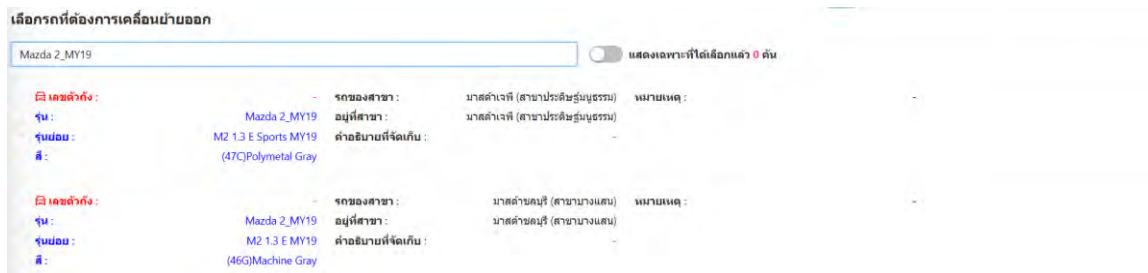
รูปที่ 4.1.1 หน้าแรกดูรายการแนะนำรถที่สามารถเคลื่อนย้ายออกได้ โดยรายการที่พนักงานสามารถเคลื่อนย้ายได้ผ่านการกำหนดสิทธิ์ของผู้ใช้ผ่านระบบผู้ดูแล



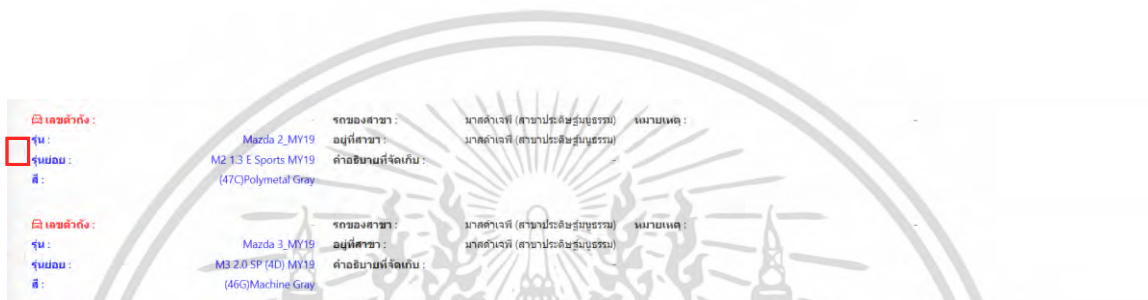
รูปที่ 4.1. 2 การค้นหาและกำหนดสาขาต้นทาง หรือปลายทางโดยใช้ drop down list

รูปที่ 4.1.2 ผู้ใช้จำเป็นต้องกำหนดสาขาต้นทางและปลายทางระบบจึงจะสามารถทำงานต่อได้

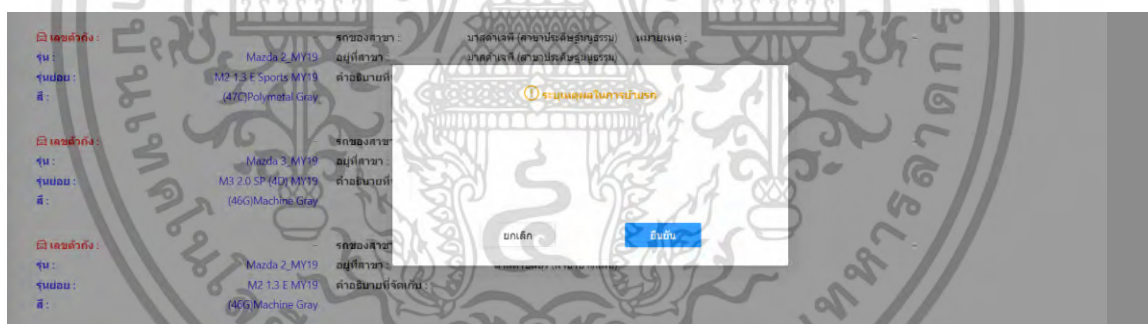
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1.3 การใช้คำหรือข้อความเพื่อกำหนดขอบเขตการค้นหาข้อมูลที่ตรงกับคำหรือข้อความที่กรอกลงไป



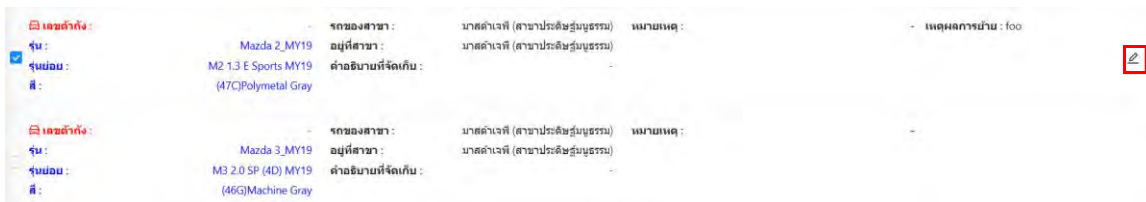
รูปที่ 4.1.4 ผู้ใช้ทำการเลือกรถที่ต้องการจะทำการย้ายออกจากคลัง



รูปที่ 4.1.5 หน้าต่างในการใส่หมายเหตุการณ์ย้ายรถออกจากคลัง

รูปที่ 4.1.5 หน้าต่างจะแสดงขึ้นหากผู้ใช้งานทำการเลือกรถที่จะย้ายออกจากคลังหรือจะทำการแก้ไขหมายเหตุการณ์ย้ายรถออกเท่านั้น และหมายเหตุการณ์ย้ายผู้ใช้งานต้องใส่ทุกครั้งที่ทำกรเลือก

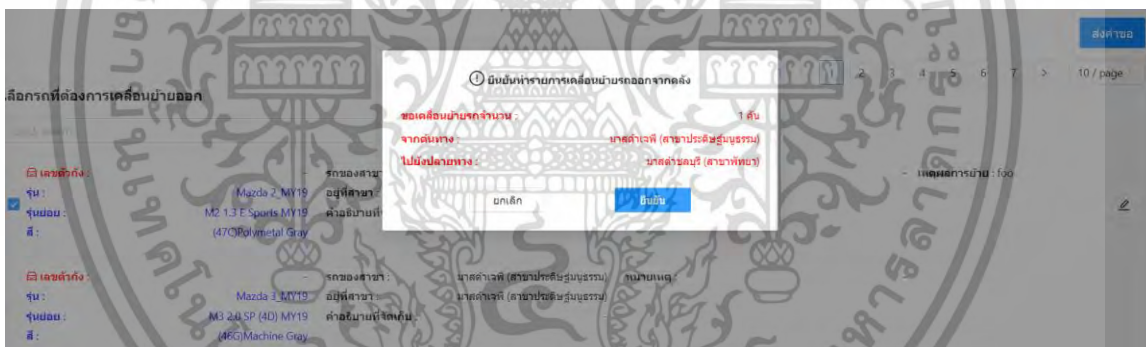
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1. 6 ผู้ใช้งานกดปุ่มจะสามารถแก้ไขหมายเหตุการย้ายรถออกจากคลังสำหรับรถที่ทำการเลือกไว้แล้ว



รูปที่ 4.1. 7 การใช้เงื่อนไขของคันที่ทำการเลือกไว้แล้วในการแสดงข้อมูล



รูปที่ 4.1. 8 หน้าต่างการสร้างรายการรถเคลื่อนย้ายรถออก

รูปที่ 4.1.8 หน้าต่างการสร้างรายการรถเคลื่อนย้ายรถออก และเมื่อกดบันทึกจะทำการอัปเดตข้อมูลใหม่ลงในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 กิจกรรม Hackathon เพื่อศึกษาแนวทางการเป็นไปได้ของพัฒนาระบบ

ผู้จัดทำยังได้เข้าร่วมกิจกรรม Hackathon ของทางบริษัทซึ่งเป็นการเรียนรู้นอกขอบเขตการทำงานเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อทำการศึกษาวิจัย ซึ่งหัวข้อที่ได้รับมาเกี่ยวข้องกับ Fluid Framework ซึ่งเป็น framework ที่ถูกออกแบบมาให้สามารถทำงานร่วมกันของผู้ใช้บนแอปพลิเคชันหรือเว็บแอปพลิเคชัน โดยเกิดขึ้นเพื่อช่วยแก้ปัญหาความซับซ้อนในการพัฒนา real-time collab ซึ่งนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องรู้เรื่องเกี่ยวกับ WebSocket ก็สามารถพัฒนา real-time data sharing เป็นจริงได้ โดย Fluid Framework นั้นถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Microsoft



รูปที่ 4.2. 1 ภาพโลโก้ของ Fluid Framework

โดยจุดมุ่งหมายของกิจกรรม Hackathon เพื่อหาแนวทางการนำเทคโนโลยีของ Fluid Framework มาร่วมใช้งานกับระบบการจัดการขายรถยนต์ (AUTOMOTIVE SALES MANAGEMENT V 2.0) เพื่อลดการทำงานต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน ซึ่งแบ่งหัวข้อการศึกษาเป็น 4 เรื่อง ดังนี้

### 4.2.1. การศึกษาการทำงานของ Fluid Framework

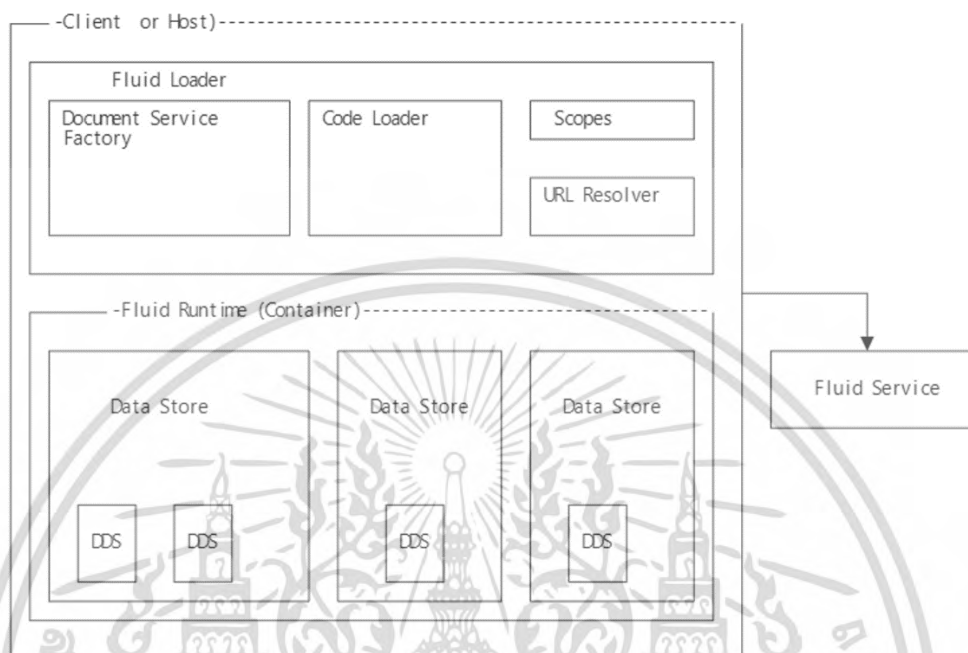
Fluid Framework แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนหลัก ได้แก่

4.2.1.1 Fluid Service เป็นศูนย์รวมการเชื่อมต่อของผู้ใช้ทั้งหมด อีกทั้งยังทำหน้าที่รับ และส่งข้อมูลทั้งหมด อีกทั้งยังมีรูปแบบของ Service ที่หลากหลาย เพื่อให้การปรับแต่งแก้ไขของนักพัฒนาระบบสามารถทำได้ง่ายยิ่งขึ้น

4.2.1.2 Fluid Container เป็นแกนหลักของการห่อหุ้มองค์ประกอบของอ็อบเจกต์ที่ใช้ร่วมกัน และรองรับส่วนต่อประสานโปรแกรม เพื่อจัดการ Life Cycle ของคอนเทนเนอร์ โดยคอนเทนเนอร์นั้นถูกสร้างขึ้นใหม่ทุกครั้งในฝั่งของผู้ใช้ ซึ่งเป็นแนวคิดหลักของ Fluid Framework ที่ว่า “Move Logic to

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

client” หรือหมายความว่าเราจะผลึกในส่วนของ การสร้างระบบการจัดการข้อมูล และส่วนการมองเห็นให้กับฝั่งผู้ใช้เป็นผู้สร้างเพื่อจัดการข้อมูลส่งขึ้นมาจัดเก็บ หรือการรับ - ส่งไปยังฝั่งผู้ใช้คนอื่น



รูปที่ 4.2. 2 ภาพแสดงโครงสร้างของ Fluid Framework

4.2.1.3 Container Life Cycle การเกิด Container นั้นจะถูกผลึกมาให้ผู้ใช้เป็นผู้สร้างคอนเทนเนอร์ซึ่งมีองค์ประกอบข้อมูลซึ่งเป็นพื้นฐานหรือ อ็อบเจ็คต์ซึ่งถูกผูกติดไว้กับ Fluid Service ในการสร้าง โดยในขั้นตอนของการสร้างคอนเทนเนอร์ขึ้นมา นั้น Fluid Service ไม่ได้รับรู้ถึงการมีอยู่ของคอนเทนเนอร์ที่ถูกสร้างขึ้นใหม่จนกว่าจะมีคำสั่ง attach หรือการเชื่อมต่อกับ Fluid Service โดยการรับ - ส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้จะถูกจัดเรียงเป็นลำดับเพื่อไม่ให้ข้อมูลเกิดการชนกัน หรือทับซ้อนกัน โดยการสร้างคอนเทนเนอร์แต่ละตัวจะถูกกำหนด ID ขึ้นมาเพื่อแสดงถึงตัวตนที่ไม่ซ้ำกับคอนเทนเนอร์อื่นโดย ID นี้จะถูกติดตั้งลงใน Path ของการเข้าถึงข้อมูลเพื่อชี้ให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ถูกคอนเทนเนอร์ อีกทั้งยังสามารถกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงของผู้ใช้รายบุคคลได้หากผู้ใช้ถือสิทธิ์การเป็นผู้จัดการคอนเทนเนอร์นั้นอยู่ และการหายไปของ Container จะหายไปต่อเมื่อ Fluid Service ถูกปิดตัวลง และข้อมูลภายใน Container จะหายไปต่อผู้ใช้ทั้งหมดทำการตัดการเชื่อมต่อออกจากคอนเทนเนอร์ แต่ข้อมูลทั้งหมดที่เกิดการรับ - ส่งระหว่างผู้ใช้จะถูกรวบรวมเก็บไว้ให้กลายเป็นลำดับสุดท้ายเพื่อความสะดวก และประหยัดทรัพยากรการจัดเก็บของ Fluid Service

#### 4.2.2. การปิดตัวลงของ Fluid Service สามารถกู้คืน Container ได้อย่างไร

การกู้คืนคอนเทนเนอร์โดยสมบูรณ์ไม่สามารถทำได้ หากแต่สามารถกู้คืนได้ หากคอนเทนเนอร์นั้นได้ทำการเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล สามารถทำการกู้ข้อมูล โดยการคอนเทนเนอร์ ใหม่ขึ้นมาและทำเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตเนาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคัดลอกข้อมูลทั้งหมดลงไปยังคอนเทนเนอร์ที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ โดยมีข้อควรระวังในการกู้คืนคอนเทนเนอร์ คือการกู้คืนนั้น ID ของคอนเทนเนอร์นั้นจะไม่ใช่ ID เดิมเป็นเพียงคอนเทนเนอร์ใหม่ที่ถูกทำให้ข้อมูลทั้งหมดเป็นล่าสุดของคอนเทนเนอร์ที่อยู่บนฐานข้อมูล

#### 4.2.3. การกำหนดชื่อ ID ของ Fluid Container

การกำหนดชื่อให้กับคอนเทนเนอร์ผ่าน Fluid Framework เพื่อให้สามารถเข้าสู่การทำงานของระบบ ที่การทำงานแตกต่างกันโดยตรงนั้นไม่สามารถทำได้ แต่สามารถใช้ JSON Server เข้ามาช่วยในการจับคู่เส้นทาง ในการเข้าสู่คอนเทนเนอร์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน

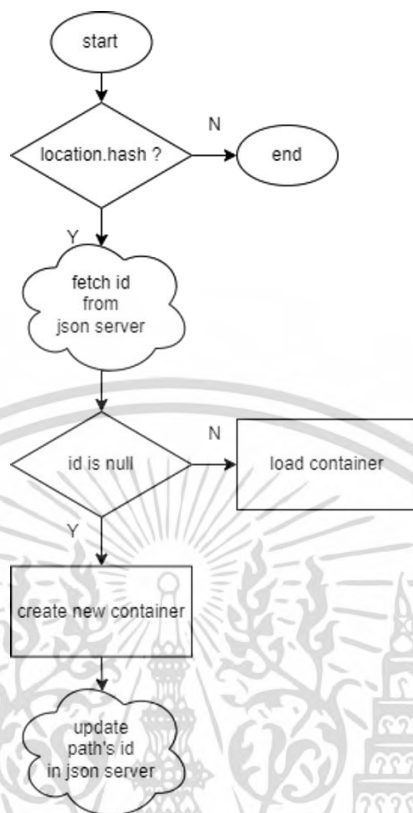
```

"module": [
  {
    "name": "/dice",
    "containerId": "fdb9f02a-f3ad-435a-91d3-3774220ab924",
    "id": 1
  },
  {
    "name": "/test",
    "containerId": null,
    "id": 2
  }
]

```

รูปที่ 4.2. 3 ภาพตัวอย่างการแสดงผลการจับคู่การทำงานกับ ID Container

เมื่อทำการเริ่มต้นระบบของ JSON Server ในส่วนของ “containerId” นั้นจะยังไม่มีเส้นทางที่มาจับเข้าคู่ ทาง JSON Server จะทำการเรียกทาง Fluid Service สร้างคอนเทนเนอร์ตัวใหม่ และนำ ID ของคอนเทนเนอร์นั้นมาจับคู่ให้กับเส้นทางที่ต้องการเรียกใช้ และยังสามารถบ่งบอกให้ทำการสร้างหน้าตาของการทำงานในระบบที่ต่างกัน ซึ่งสามารถทำให้แยกระบบการทำงานออกเป็นหลายส่วนการทำงานได้อีกด้วย



รูปที่ 4.2. 4 ภาพแผนผังการแสดงผลการทำงานของ JSON Server เพื่อจับคู่การทำงาน

#### 4.2.4. วิธีการเก็บข้อมูลของ Fluid Container ทำอย่างไร และเมื่อ Fluid Server ปิดการทำงานไปคอนเทนเนอร์ยังคงอยู่หรือไม่

ในปัจจุบันที่ทำการค้นคว้าทดลองได้ทำการทดลองดำเนินงานของโปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้จัดทำโดยใช้ Tinylicious Server ซึ่งหากทำการปิด Fluid Service สามารถเข้าถึงคอนเทนเนอร์ที่เป็นตัวเก่าได้และได้รับข้อมูลสุดท้ายคงอยู่ แต่จะไม่สามารถทำกระบวนการรับ - ส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้ได้อีกต่อไป หากต้องการให้ข้อมูลยังคงอยู่ และสามารถกระบวนการรับ - ส่งข้อมูล จะต้องทำการเก็บข้อมูลล่าสุดขึ้นไปยังฐานข้อมูล และเมื่อต้องการที่จะใช้ข้อมูลล่าสุดนั้นจึงทำการสร้างคอนเทนเนอร์ใหม่ และดึงข้อมูลล่าสุดจากฐานข้อมูลลงมาประกอบกันให้เป็นคอนเทนเนอร์ที่เป็นข้อมูลล่าสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

- 5.1.1.ระบบมีการพัฒนาขึ้นจาก Version ก่อนหน้า
- 5.1.2.ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจการทำงานของระบบได้ดีขึ้น
- 5.1.3.เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ
- 5.1.4.ระบบออกแบบมาเพื่อให้สามารถแก้ไขและปรับปรุงประสิทธิภาพได้ง่ายโดยไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงาน

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

- 5.2.1.ระบบมีการใช้ภาษาที่ผู้จัดทำมีความเข้าใจของภาษาทำให้ผู้จัดทำใช้เวลาในการทำความเข้าใจระบบได้อย่างรวดเร็ว
- 5.2.2.ระบบมีการใช้ Tools ที่ผู้จัดทำไม่เคยใช้งานมาก่อนจึงทำให้ต้องศึกษาเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการทำงานของ Tools นั้นๆจึงทำให้การทำงานเกิดความล่าช้าจากเดิมที่วางไว้
- 5.2.3.บริษัทมีรูปแบบการเขียนโปรแกรมในทางเดียวกันจึงทำให้ผู้จัดทำต้องทำความเข้าใจและมีการแก้ไขรูปแบบในการเขียนอยู่บ่อยครั้งจึงทำให้การทำงานเกิดความล่าช้าจากเดิมที่วางไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] What is JavaScript [Online]. Available: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/First\\_steps/What\\_is\\_JavaScript](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript) เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2565
- [2] What is TypeScript [Online]. Available: <https://thenewstack.io/what-is-typescript/> เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2565
- [3] What is SQL [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/what-is/sql/> เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2565
- [4] What is HTML [Online]. Available: <https://www.hostinger.com/tutorials/what-is-html> เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2565
- [5] What is CSS [Online]. Available: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/CSS/First\\_steps/What\\_is\\_CSS](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/CSS/First_steps/What_is_CSS) เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2565
- [6] Fastify, Fast and low overhead web framework, for Node.js [Online]. Available: <https://www.fastify.io/> เข้าถึงเมื่อ 25 ตุลาคม 2565
- [7] Jest [Online]. Available: <https://jestjs.io/> เข้าถึงเมื่อ 25 ตุลาคม 2565
- [8] React คืออะไร? [Online]. Available: <https://www.designil.com/react-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/> เข้าถึงเมื่อ 25 ตุลาคม 2565
- [10] RxJS [Online]. Available: <https://rxjs.dev/guide/overview> เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2565
- [11] Find and fix problems in your JavaScript code - ESLint [Online]. Available: <https://eslint.org/docs/latest/extend/custom-rules> เข้าถึงเมื่อ 25 ตุลาคม 2565
- [12] TypeBox [Online]. Available: <https://github.com/sinclairx81/typebox> เข้าถึงเมื่อ 25 ตุลาคม 2565
- [13] UUID [Online]. Available: <https://github.com/uuidjs/uuid> เข้าถึงเมื่อ 25 ตุลาคม 2565
- [14] Ant Design - The world's second most popular React UI [Online]. Available: <https://ant.design/components/overview/> เข้าถึงเมื่อ 27 ตุลาคม 2565
- [15] Node.js คืออะไร [Online]. Available: <https://medium.com/@settawatjanpuk/https-medium-com-settawatjanpuk-beginner-node-js-970383cc6e3a> เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง(ต่อ1)

- [16] Mobile App Development with Full-Stack Javascript [Online]. Available: <https://strongloop.com/strongblog/mobile-app-development-with-full-stack-javascript-part-1-of-4-loopback/> เข้าถึงเมื่อ 27 ตุลาคม 2565
- [17] Git คืออะไร [Online]. Available: <https://www.codebee.co.th/labs/git-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99-git/> เข้าถึงเมื่อ 27 ตุลาคม 2565
- [18] รู้จักกับ Visual Studio Code (วิซวล สตูดิโอ โค้ด) โปรแกรมฟรีจากค่ายไมโครซอฟท์ [Online]. Available: <https://www.mindphp.com/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1/microsoft/4829-visual-studio-code.html> เข้าถึงเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2565
- [19] TablePlus | Modern, Native Tool for Database Management [Online]. Available: <https://tableplus.com/> เข้าถึงเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2565
- [20] Trello: Manage Your Team's Projects From Anywhere [Online]. Available: <https://trello.com/> เข้าถึงเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2565
- [21] Discord for work? [Online]. Available: <https://www.protocol.com/workplace/discord-for-work> เข้าถึงเมื่อ 20 ตุลาคม 2565
- [22] Thunder Client for VS Code [Online]. Available: <https://github.com/rangav/thunder-client-support> เข้าถึงเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2565
- [23] Docker: Accelerated, Containerized Application Development [Online]. Available: <https://docs.docker.com/get-started/overview/> เข้าถึงเมื่อ 7 พฤศจิกายน 2565
- [24] Fluid Framework [Online]. Available: <https://fluidframework.com/docs/> เข้าถึงเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2565
- [25] microsoft/FluidFramework [Online]. Available: <https://github.com/microsoft/FluidFramework> เข้าถึงเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2565
- [26] What's new with Fluid Framework? | Tips & Tricks [Online]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=rd-aa2NgNZM> เข้าถึงเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



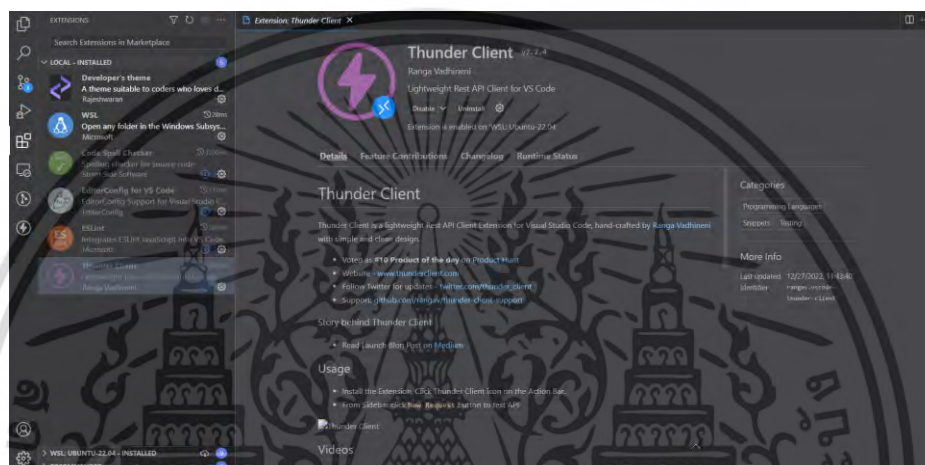
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### การใช้งานเครื่องมือ

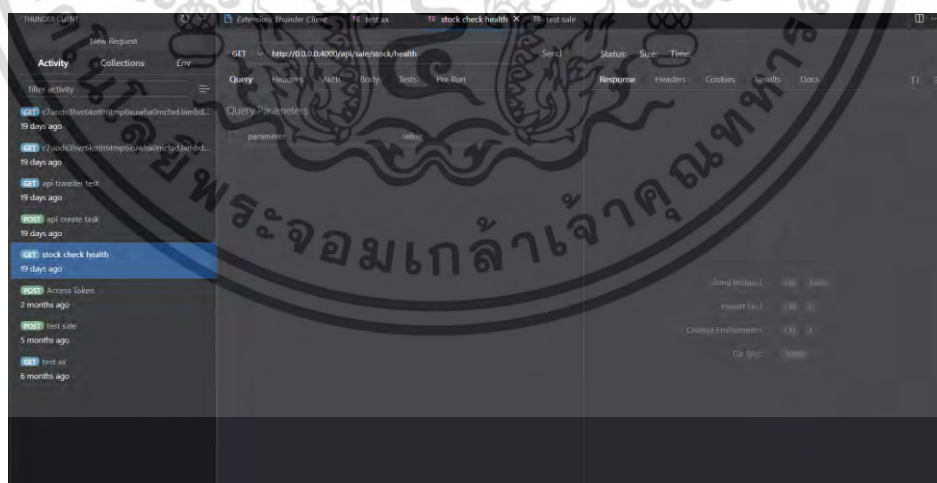
#### ก. 1 การใช้งาน Thunder Client

1. ค้นหา Thunder Client ในแถบ Extensions: Marketplace บน Visual studio code และดำเนินการติดตั้ง



รูปที่ ก.1. 1 Thunder Client ภายในแถบ Extensions: Marketplace

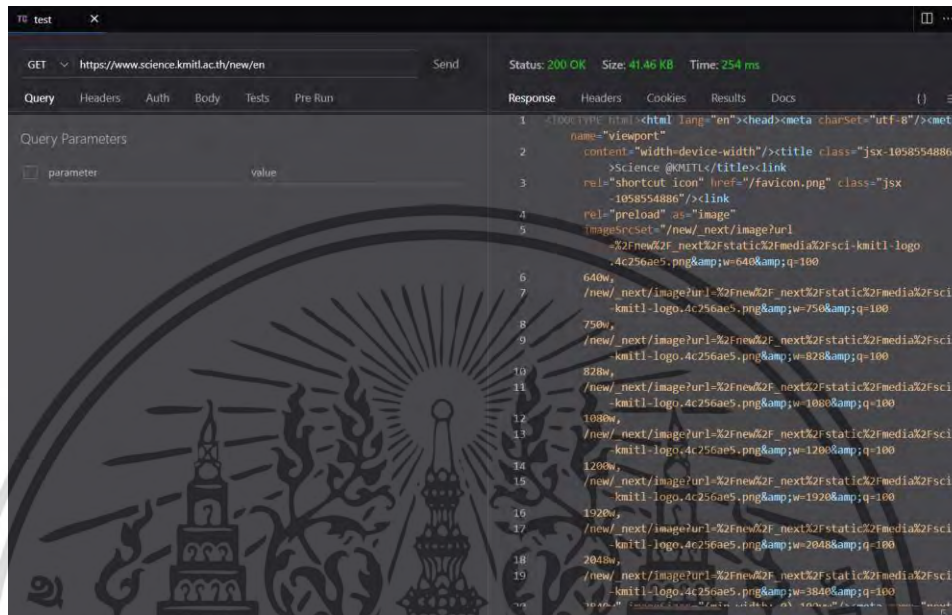
2. หลังจากติดตั้งสำเร็จ คลิกที่สัญลักษณ์ Thunder Client บนแถบเมนูด้านซ้าย เพื่อเปิดหน้าต่างทำงาน



รูปที่ ก.1. 2 หน้าต่างทำงานของ Thunder Client

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

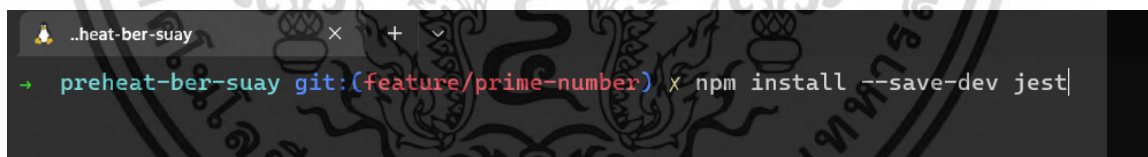
3. สามารถใช้งานได้ทันที โดยมีตัวเลือกให้ปรับแต่ง HTTP method ที่ต้องการส่งคำขอ อย่ างครอบคลุม เป็นส่วนเสริมที่สามารถใช้งานได้ง่าย และทดสอบอย่างคร่าวได้รวดเร็วเมื่อต้องการ ตรวจสอบเพียงผลลัพธ์ไม่ต้องการตรวจสอบกระบวนการทำงาน



รูปที่ ก.1. 3 ตัวอย่างการใช้งาน Thunder Client

## ก. 2 การใช้งาน Jest Framework

1. ติดตั้ง Jest framework ในไฟล์เดอรัที่ใต้ทำการติดตั้ง NPM แล้ว



รูปที่ ก.2. 1 คำสั่งติดตั้ง Jest framework

2. แก้ไขคำสั่ง Scripts ในไฟล์ package.json เพื่อเป็นการสร้าง Scripts ในการเรียกใช้ Jest



รูปที่ ก.2. 2 เพิ่ม Scripts ในไฟล์ package.json

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ตัวอย่างฟังก์ชันการตรวจสอบเลข Input

```

1 export function checkInput(arrayInput: number[]): number[] {
2   let aInput = 1;
3   let bInput = 99;
4   let arrayNum: number[] = [];
5
6   if (arrayInput[0] > 9) {
7     aInput = arrayInput[0];
8     if (arrayInput[1] > arrayInput[0] && arrayInput[1] < 100) {
9       bInput = arrayInput[1];
10      arrayNum = [aInput, bInput];
11    } else if (arrayInput[0] > arrayInput[1]) {
12      console.log('Change Second input more than First input');
13    } else if (arrayInput[0] === arrayInput[1]) {
14      console.log('Change Second input not like First input');
15    }
16  } else if (arrayInput[0] < 10) {
17    console.log('Change Your Input more than 9');
18  }
19
20  return arrayNum;
21 }
22

```

รูปที่ ก.2. 3 ฟังก์ชันการตรวจสอบเลข Input

### 4. เขียน Test case ที่ต้องการทดสอบลงในไฟล์Jest

```

src > checkInput > checkInput.spec.ts > ...
1 import { checkInput } from './checkInput';
2
3 test('check correct input', () => {
4   const checkTest: number[] = [10, 99];
5
6   const correctInput = checkInput(checkTest);
7
8   expect(correctInput).toEqual([10, 99]);
9 });
10 test('check correct input', () => {
11   const checkTest: number[] = [9, 99];
12
13   const correctInput = checkInput(checkTest);
14
15   expect(correctInput).toEqual([]);
16 });
17 test('check correct input', () => {
18   const checkTest: number[] = [99, 10];
19
20   const correctInput = checkInput(checkTest);
21
22   expect(correctInput).toEqual([]);
23 });
24 test('check correct input', () => {
25   const checkTest: number[] = [10, 10];
26
27   const correctInput = checkInput(checkTest);
28
29   expect(correctInput).toEqual([]);
30 });
31

```

รูปที่ ก.2. 4 ตัวอย่างการเขียน Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ใช้คำสั่งทดสอบเพื่อเรียกใช้ Jest

```

→ preheat-ber-suay git:(feature/prime-number) x yarn test src/checkInput
yarn run v1.22.19
warning preheat-ber-suay@1.0.0: The engine "pnpm" appears to be invalid.
$ jest --passWithNoTests --logHeapUsage src/checkInput
console.log
  Change Your Input more than 9

    at Object.log [as checkInput] (src/checkInput/checkInput.ts:17:17)
console.log
  Change Second input more than First input

    at Object.log [as checkInput] (src/checkInput/checkInput.ts:12:21)
console.log
  Change Second input not like First input

    at Object.log [as checkInput] (src/checkInput/checkInput.ts:14:21)
PASS src/checkInput/checkInput.spec.ts (38 MB heap size)
 ✓ check correct input (2 ms)
 ✓ check correct input (18 ms)
 ✓ check correct input (2 ms)
 ✓ check correct input (2 ms)
Test Suites: 1 passed, 1 total
Tests:      4 passed, 4 total
Snapshots: 0 total
Time:       0.227 s, estimated 1 s
Ran all test suites matching /src\/checkInput/i.
Done in 0.79s.

```

รูปที่ ก.2. 5 ตัวอย่างการทดสอบของ Jest

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้