

การแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์  
ด้วยพาวเวอร์บีไอ

VISUALIZATION OF PERFORMANCE TESTING USING  
POWER BI



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# VISUALIZATION OF PERFORMANCE TESTING USING POWER BI



A COOPERATIVE EDUCATION SUBMITTED IN  
PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR  
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)  
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, FACULTY OF SCIENCE  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา      การแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ด้วยพาวเวอร์บีไอ  
VISUALIZATION OF PERFORMANCE TESTING USING POWER BI  
ชื่อนักศึกษา      นายธนภัทร สีขมณุกฤษฎ์      รหัสนักศึกษา      57050242  
ปริญญา      วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)  
ภาควิชา      วิทยาการคอมพิวเตอร์  
ปีการศึกษา      2560  
อาจารย์ที่ปรึกษา      ผศ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

คณะวิทยาศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้สหกิจศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.อนันตพร ทรราชคุณาฒย์ ประธานกรรมการ	อนันตพร ทรราชคุณาฒย์
ผศ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ อาจารย์ที่ปรึกษา	วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	การแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ด้วยพาวเวอร์บีไอ		
	VISUALIZATION OF PERFORMANCE TESTING USING POWER BI		
ชื่อนักศึกษา	นายธนภัทร สีขมณุกฤษฎ์	รหัสนักศึกษา	57050242
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)		
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์		
คณะ	วิทยาศาสตร์		
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)		
ปีการศึกษา	2560		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ		

### บทคัดย่อ

เพื่อพัฒนาระบบการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ด้วยพาวเวอร์บีไอ เนื่องจากการดำเนินงานของทีมไทม์ซีรีย ในบริษัทรอยเตอร์ ซอฟต์แวร์ (ลิมิเต็ด) ประเทศไทย มีการตรวจสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ด้วยขั้นตอนและกระบวนการที่ผู้ดูแลต้องมาตรวจสอบทีละส่วนด้วยตัวเอง ทำให้มีโอกาสเกิดความผิดพลาด ล่าช้า เกิดความคลาดเคลื่อนของข้อมูลที่ทำให้การทดสอบและส่งผลกระทบต่อการทำงานในส่วนอื่นๆ ผู้พัฒนาจึงได้พัฒนาระบบการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ เพื่อสนับสนุนการทำงานให้กับทีมไทม์ซีรีย โดยใช้ภาษาไพทอน ร่วมกับโปรแกรมพาวเวอร์บีไอในการพัฒนาระบบขึ้นมาให้สามารถตรวจสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพซอฟต์แวร์ โดยใช้โปรแกรมพาวเวอร์บีไอ ให้สามารถแสดงผลข้อมูลได้ทันที และใช้โปรแกรมสแลคในการแจ้งเตือนผลการทดสอบโดยแสดงเป็นรูปแบบรายงานที่เข้าใจง่ายและช่วยในการตัดสินใจว่าผลการทดสอบนั้นมีปัญหาหรือไม่ โดยผลการทดสอบพบว่าการใช้ซอฟต์แวร์พาวเวอร์บีไอมีส่วนช่วยในการทำงานของทีมไทม์ซีรียในเรื่องของระยะเวลาในการทำงานและความถูกต้องในการทำผลการทดสอบเป็นอย่างมาก

**คำสำคัญ :** ภาษาไพทอน การทดสอบประสิทธิภาพซอฟต์แวร์ ไทม์ซีรีย พาวเวอร์บีไอ สแลค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	VISUALIZATION OF PERFORMANCE TESTING USING POWER BI		
Student	Mr. Thanaphat Sichanugrist	Student ID	57050242
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)		
Department	Computer Science		
Faculty	Science		
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)		
Academic Year	2560		
Advisor	Asst. Prof. Wisan Tangwongcharoen		

### Abstract

To develop software efficiency assessment display system by Power BI. The task of time series team which working for Reuters Software Thailand Limited to verify software efficiency assessment results is done by procedure the admins needed to come and check by themselves step by step all along the process. This causes possibility of emerging delay or error in processed data which means leading unpleased effects to other sectors in company. Developer then develop the software efficiency assessment results display system by aiming to support time series software team. Python language and PowerBI software were used in developing the system. With PowerBI and use Slack for notification result, the system could simultaneously display processed data in feature that easily to interpret or determine if the assessment results is proper or not. The experimental result shows that using Power BI Software with operative working in Time Series team be able to reduce time for precess and increase accuracy for the result of performance testing

**Keywords:** Python, Performance Testing, Time Series, Power BI, Slack

## กิตติกรรมประกาศ

สหกิจเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือและความกรุณาจาก ผศ.วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำรูปแบบรูปเล่มที่ถูกต้อง รวมถึงตรวจทาน และปรับปรุงแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำสหกิจศึกษาจึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้มอบความรู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาตลอดระยะเวลาการศึกษา 4 ปี และได้ให้คำปรึกษาเป็นอย่างดีมาโดยตลอด จนกระทั่งสหกิจศึกษานี้สัมฤทธิ์ผลได้ด้วยดีทุกประการ

ขอขอบพระคุณบริษัท Thomson Reuters Software Thailand ที่สนับสนุนโครงการสหกิจศึกษาในครั้งนี้ เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้กระบวนการทำงานในการทำงานจริง ก่อนเข้าสู่โลกของการทำงาน และช่วยเหลือตลอดจนสหกิจศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำสหกิจศึกษาขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่คอยให้คำปรึกษาและเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด ผู้จัดทำสหกิจศึกษาจึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ธนภัทร สีชมนุกฤษฎ์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ .....	1
1.3 ขอบเขต.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
1.6 เครื่องมือ/ภาษาที่ใช้ในสหกิจศึกษา.....	4
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>	<b>5</b>
2.1 แบบจำลองที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	5
2.2 ความหมายของ Business Intelligence.....	7
2.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	9
2.3.1 ภาษา Python.....	9
2.3.2 ภาษา M .....	12
2.3.3 ภาษา SQL .....	13
2.3.4 ภาษา HTML .....	15
2.3.5 ภาษา CSS.....	16
2.3.6 ภาษา Javascript.....	17
2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ .....	19
2.4.1 หลักการของ Microsoft Azure .....	19
2.4.2 หลักการของ Microsoft SQL Server Management Studio 17 .....	20
2.4.3 หลักการของ Microsoft Power BI Desktop.....	21
2.4.4 การทำงานของ Slack.....	23
2.4.5 การทำงานของ mRemoteNG.....	24
2.4.6 การทำงานของ WinSCP.....	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

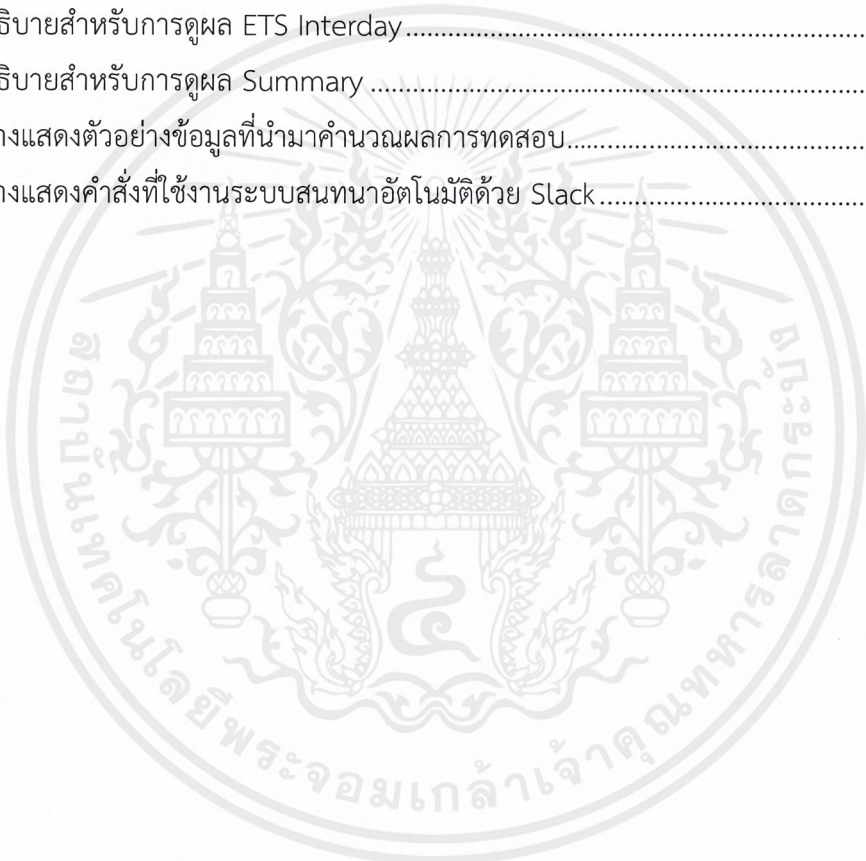
## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>บทที่ 3</b> วิธีการดำเนินงาน .....	26
3.1 ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของระบบ .....	26
3.2 การวิเคราะห์ระบบเดิม .....	27
3.3 สถาปัตยกรรมระบบ .....	27
3.4 การวิเคราะห์ระบบใหม่ .....	28
3.4.1 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram).....	28
3.4.2 แผนภาพลำดับการทำงานของระบบ (Sequence Diagram).....	33
3.4.3 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram).....	35
3.5 ขั้นตอนการออกแบบการเก็บข้อมูล.....	37
<b>บทที่ 4</b> ผลการวิจัยและการอภิปรายผล .....	38
4.1 จอแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้ .....	38
4.1.1 หน้าหลักของเว็บไซต์.....	38
4.1.2 หน้าเมนูหลักของแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์.....	39
4.1.3 หน้าแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์.....	40
4.1.4 หน้าการแจ้งเตือนผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์.....	42
4.1.5 หน้าการจัดการผลการทดสอบด้วยระบบสนทนาอัตโนมัติ.....	42
4.2 ผลการทดสอบการทำงานของระบบ .....	43
4.2.1 การทำงานของการแสดงผลการทดสอบ.....	43
4.2.2 ผลการสำรวจความพึงพอใจของการใช้งาน.....	43
<b>บทที่ 5</b> สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	45
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	45
5.2 ข้อจำกัด.....	45
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	46
เอกสารอ้างอิง .....	47
ภาคผนวก.....	48
ภาคผนวก ก การติดตั้งภาษาที่ใช้ในการพัฒนา .....	49
ก.1 การติดตั้ง Python.....	49
ก.2 การตั้งค่า Python Path บนเครื่อง Windows.....	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 คำอธิบายสำหรับการส่งข้อความเพื่อทำการทดสอบใหม่.....	29
3.2 คำอธิบายสำหรับการส่งข้อความเพื่อทำการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานข้อมูล .....	29
3.3 คำอธิบายสำหรับการส่งข้อความเพื่อทำการลบข้อมูลพื้นฐานข้อมูล.....	30
3.4 คำอธิบายสำหรับการส่งข้อความเพื่อทำการอัปเดตข้อมูลพื้นฐานข้อมูล .....	30
3.5 คำอธิบายสำหรับการดูผล TSI Existing Interday.....	31
3.6 คำอธิบายสำหรับการดูผล TSI ETS Interday .....	31
3.7 คำอธิบายสำหรับการดูผล ETS Interday .....	32
3.8 คำอธิบายสำหรับการดูผล Summary .....	32
3.9 ตารางแสดงตัวอย่างข้อมูลที่น่ามำคำนวณผลการทดสอบ.....	37
4.1 ตารางแสดงคำสั่งที่ใช้งานระบบสนทนาอัตโนมัติด้วย Slack.....	42



## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ภาพแสดงองค์ประกอบของ Scrum Methodology.....	5
2.2 ภาพแสดงการทำงานของ Kanban Methodology แบบที่ 1 .....	6
2.3 ภาพแสดงการทำงานของ Kanban Methodology แบบที่ 2 .....	7
2.4 ภาพแสดงตัวอย่างของการใช้ Business Intelligence .....	8
2.5 Python Programming Language.....	9
2.6 โค้ดพิมพ์แสดงผลของภาษา Python.....	11
2.7 โค้ดพิมพ์แสดงผลของภาษา Java .....	11
2.8 โค้ดการประกาศค่าตัวแปรและแสดงผลลัพธ์ของภาษา M .....	11
2.9 แสดงผลลัพธ์ของภาษา M .....	12
2.10 ชนิดของตัวแปรในภาษา M.....	13
2.11 คำสั่งที่ใช้ในการสร้างหรือลบตารางข้อมูลของภาษา SQL.....	14
2.12 คำสั่งที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูลจากตารางของภาษา SQL.....	14
2.13 คำสั่งที่ใช้ในการเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ตารางของภาษา SQL .....	14
2.14 คำสั่งที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลในตารางของภาษา SQL .....	14
2.15 คำสั่งที่ใช้ในลบข้อมูลในตารางของภาษา SQL.....	14
2.16 โครงสร้างของ HTML .....	16
2.17 ตัวอย่างการเขียน CSS .....	16
2.18 Service ของ Microsoft Azure .....	19
2.19 ส่วนเข้าใช้งาน Microsoft SQL Server Management Studio 17 .....	20
2.20 ส่วนการใช้คำสั่งสร้างตารางข้อมูลใน Microsoft SQL Server Management Studio 17	20
2.21 ส่วนการใช้คำสั่งเรียกดูข้อมูลใน Microsoft SQL Server Management Studio 17 .....	21
2.22 ส่วน Report View ของ Power BI Desktop.....	21
2.23 ส่วน Datasheet View ของ Power BI Desktop .....	22
2.24 ส่วน Relationship View ของ Power BI Desktop .....	22
2.25 ส่วน User Interface ของ Slack.....	24
2.26 mRemoteNG.....	24
2.27 แสดงส่วนการใส่ข้อมูลเพื่อเชื่อมต่อระยะไกลของ mRemoteNG.....	24
2.28 ส่วน User Interface ของ mReomteNG.....	25
2.29 WinSCP .....	25
2.30 หน้า Login ของ WinSCP.....	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.1 โครงสร้างของสถาปัตยกรรมระบบ .....	27
3.2 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ .....	28
3.3 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ 33	33
3.4 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของจัดการระบบฐานข้อมูลและทำการทดสอบผลใหม่ .	34
3.5 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของผู้ใช้ที่ดูผลผ่านทาง Web Browser .....	35
3.6 แผนภาพกิจกรรมการทำงานของส่วนประมวลผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ ..	36
3.7 แผนภาพกิจกรรมการทำงานของส่วนแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ .....	36
4.1 หน้าเว็บไซต์ของการแสดงผลที่ได้โดยใช้ Power BI .....	39
4.2 หน้าเว็บไซต์ของการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพซอฟต์แวร์.....	39
4.3 หน้าเว็บไซต์ของการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพซอฟต์แวร์ส่วนของ TSI Existing Interday .....	40
4.4 หน้าเว็บไซต์แสดงผลแบบกราฟ .....	40
4.5 หน้าเว็บไซต์แสดงผลแบบแท่ง .....	41
4.6 หน้าเว็บไซต์แสดงผลแบบระดับ .....	41
4.7 รายละเอียดการแจ้งเตือนผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์.....	42
4.8 คำสั่งที่ใช้งานระบบสนทนาอัตโนมัติด้วย Slack.....	42
4.9 กราฟแสดงผลการทดสอบแบบเดิม .....	43
4.10 ความพึงพอใจต่อระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบผลการทดสอบด้วยวิธีเก่า .....	43
4.11 ความพึงพอใจต่อระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบผลการทดสอบด้วยวิธีใหม่ โดยใช้ Power BI .....	44
4.12 Slack Bot มีส่วนช่วยเหลือในการทำงานมากน้อยแค่ไหน .....	44
ก.1 หน้า Install ของ Python.....	49
ก.2 หน้าเลือก Path สำหรับการติดตั้ง Python .....	49
ก.3 หน้า Properties System.....	50
ก.4 หน้า Environment Variables.....	50

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

TSI (Time Series Interface) เป็น Interface ที่ทำหน้าที่ขอข้อมูลการซื้อขายหลักทรัพย์ (Time Series) ซึ่งเป็นข้อมูลและข้อเท็จจริงต่างๆ โดยประกอบไปด้วยข้อมูลจากอดีต (Historical Data) และข้อมูลในปัจจุบัน (Real-Time Data) โดย TSI จะนำข้อมูลจากเว็บเซอร์วิสซึ่งให้บริการโดย Thomson Reuters มาให้ผู้ใช้ผ่านทางแอปพลิเคชันอย่างเช่น Eikon ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันหลักที่แสดงผลการวิเคราะห์ทางการเงิน โดยที่ TSI นั้นมีอยู่ 2 รุ่น คือ TSI6 และ TSI7 โดย TSI6 เป็นไลบรารีที่ถูกพัฒนาด้วยภาษา C++ และ TSI7 เป็นไลบรารีที่ถูกพัฒนาด้วยภาษา C#

ก่อนที่จะมีการนำไลบรารีให้ผู้ใช้เข้าไปใช้งานจะต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพของไลบรารี และจะต้องนำผลการทดสอบมาใช้ประกอบการตัดสินใจในการที่จะนำไลบรารี (TSI6/TSI7) ไปประกอบกับแอปพลิเคชันไอคอน (Eikon) และส่งให้ผู้ใช้ได้ใช้งานต่อไป ซึ่งวิธีที่ใช้ในปัจจุบันจะเป็นการประมวลผลด้วยมือ โดยการนำผลการทดสอบมาวางในไฟล์เอ็กเซล ซึ่งจะประมวลผลออกมาเป็นกราฟ ที่แสดงถึงผลการทดสอบซอฟต์แวร์รุ่นล่าสุด เทียบกับผลการทดสอบจากซอฟต์แวร์รุ่นก่อนๆ ซึ่งมีความยุ่งยากซับซ้อน อีกทั้งยังมีปัญหาในเรื่องการเก็บรักษาข้อมูล ซึ่งรวมถึงการแบ่งปันข้อมูลอีกด้วย จึงได้มีแนวคิดที่จะสร้างระบบอัตโนมัติที่จะช่วยรวบรวมข้อมูลผลการทดสอบ ทำการประมวลผล และแสดงผลลัพธ์ออกมาได้ทันทีหลังจากที่ทำการทดสอบเสร็จ รวมไปถึงแสดงผลผ่านทางเว็บเพจ เพื่อให้ตรวจสอบผลลัพธ์หลังการทดสอบได้อย่างรวดเร็ว

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการงานสหกิจศึกษา

สร้างเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ฝ่าย Time Series ของบริษัททอมสันรอยเตอร์ เพื่อช่วยให้สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น โดยเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการกรองข้อมูลและส่งข้อมูลระหว่างเซิร์ฟเวอร์เพื่อลดความซับซ้อน ลดแรงงานของคนในการรวบรวม ดูแลข้อมูลผลการทดสอบ ประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ และจัดการข้อมูลโดยส่งจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์เข้าฐานข้อมูลเพื่อลดความซับซ้อนในการตรวจสอบข้อมูลผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ รวมไปถึงการแสดงผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ว่ามีส่วนใดที่มีปัญหาเกิดขึ้น

### 1.3 ขอบเขตของโครงการงานสหกิจศึกษา

1) เป็นการสร้างเครื่องมือที่ทำงานในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ และเป็นเครื่องมือที่ใช้อำนวยความสะดวกให้แก่ฝ่าย Time Series โดยเครื่องมือมีฟังก์ชันหลักทั้งหมดดังนี้

- ฟังก์ชันรวบรวมผลการทดสอบ
- ฟังก์ชันประมวลผลการทดสอบ
- ฟังก์ชันแสดงข้อมูลผลการทดสอบในรูปแบบของกราฟข้อมูล
- ฟังก์ชันแจ้งเตือนผลการทดสอบที่มีปัญหา
- ฟังก์ชันทำการทดสอบใหม่
- ฟังก์ชันติดต่อกันระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์

โดยการทำงานจะมีดังนี้

1. ใช้ Python Script ในการค้นหาไฟล์ของแต่ละ Test Case แล้วนำผลลัพธ์ของแต่ละ Test Case มาประมวลผลค่า Response Time เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่งผลลัพธ์ที่ได้ไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์
  2. ใช้ Python Script ในการค้นหาไฟล์ที่เป็น Raw Data เพื่อนำผลลัพธ์ที่ใช้ในการ Request และ Response มาแสดงผลเพื่อให้ตรวจสอบการทำงานของฝั่ง Back-end ได้อย่างรวดเร็วและส่งผลลัพธ์ที่ได้ไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์
  3. ใช้ Python Script ในการนำค่าเฉลี่ยของ Response Time ในแต่ละวันมาเปรียบเทียบกับ Baseline ที่ตั้งเอาไว้มาสร้างเป็นกราฟ ส่งกราฟและค่า Response Time ของ Test Case ที่มีปัญหาเข้า Slack เพื่อให้ผู้ดูแลสามารถตรวจสอบการทำงานในแต่ละวันได้อย่างรวดเร็ว
  4. ใช้ Python Script ในการนำผลลัพธ์ที่ได้ในแต่ละวัน จัดเก็บไปยังระบบฐานข้อมูลที่ได้จัดเตรียมไว้
  5. ใช้ Python Script ในการสร้างระบบตอบโต้อัตโนมัติ เพื่อช่วยในการจัดการกับระบบฐานข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและสามารถสั่งให้เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำการทดสอบผลนั้นทำการทดสอบใหม่อีกรอบได้
- 2) เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้ได้เฉพาะฝ่าย Time Series เท่านั้น บุคคลภายนอกไม่สามารถใช้งานเครื่องมือนี้ได้
- 3) เครื่องมือที่ได้จากการพัฒนาจะต้องเป็นเครื่องมือที่ทำงานแบบอัตโนมัติ
- 4) จะไม่สามารถนำข้อมูลผลการทดสอบเก็บเข้าฐานข้อมูลได้โดยตรง จะต้องผ่านเครื่องเซิร์ฟเวอร์อีกเครื่องที่จัดเตรียมเอาไว้เท่านั้น
- 5) จะต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลการทดสอบที่ Microsoft Azure และนำมาแสดงผลที่ Microsoft Power BI
- 6) แสดงผลลัพธ์ทั้งหมดผ่านทางเว็บไซต์เพื่อดูผลลัพธ์ทั้งหมดได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7) ภาษาหลักที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือได้แก่ Python, HTML, CSS, JavaScript, M, SQL

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

##### ประโยชน์ต่อผู้ใช้

- ผู้ใช้สามารถรวบรวมผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น
- ผู้ใช้ได้รับความสะดวกสบายในการรวบรวมและตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพซอฟต์แวร์
- ช่วยให้การดำเนินงานของสมาชิกภายในทีมงานได้อย่างราบรื่น
- ลดความผิดพลาดของการรวบรวมผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์
- ลดระยะเวลาและแรงงานคนในการดูแลผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

##### ประโยชน์ต่อผู้พัฒนา

- ได้ศึกษาและเรียนรู้การพัฒนาระบบด้วยภาษา Python, HTML, CSS, JavaScript, M, SQL
- ได้ศึกษาและเรียนรู้การพัฒนาระบบตอบกลับอัตโนมัติด้วย Slack
- ได้ศึกษาและเรียนรู้การประยุกต์ใช้ Microsoft Power BI ในการแสดงผลการทดสอบ
- มีกระบวนการทางความคิดและการพัฒนาระบบให้เป็นระเบียบแบบแผนมากยิ่งขึ้น

#### 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) ศึกษาการดำเนินงานของฝ่าย Time Series
- 2) ศึกษาการดำเนินงานของระบบเดิมที่ใช้อยู่
- 3) เรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการพัฒนา คือ Python, HTML, CSS, JavaScript, M, SQL เพื่อใช้เขียนเว็บในการแสดงผลลัพธ์
- 4) เรียนรู้การใช้การระบบฐานข้อมูล Microsoft Azure และ SQL Server Management Studio ที่ใช้ในการจัดการระบบฐานข้อมูล
- 5) ศึกษาการใช้งานเครื่องมือ วางแผน และออกแบบการทำงาน
- 6) พัฒนาเครื่องมือตามแผนที่ได้ออกแบบไว้
- 7) ทดสอบการทำงาน ฟังก์ชันที่ได้ออกแบบไว้ รวมไปถึงประสิทธิภาพที่ได้จากการทำงานของเครื่องมือที่พัฒนา
- 8) ปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ให้ดำเนินงาน
- 9) จัดทำรายงานและนำเสนอผลงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 เครื่องมือ/ภาษาที่ใช้ในสหกิจศึกษา

### 1.) ฮาร์ดแวร์

#### 1.1) เครื่องคอมพิวเตอร์

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel(R) Core(TM) i5-3340M CPU @ 2.7GHz
- หน่วยความจำหลัก (RAM) 4.00GB
- หน่วยความจำสำรอง 120 GB
- การ์ดจอ (Graphic Processor) Intel(R) HD Graphics 4000

#### 1.2) เครื่องเซิร์ฟเวอร์

- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2670 0 @ 2.60GHz
- หน่วยความจำหลัก (RAM) 16.00GB
- หน่วยความจำสำรอง 100 GB

### 2.) ซอฟต์แวร์

- 2.1) Microsoft Azure SQL Database – ใช้เป็นฐานข้อมูล
- 2.2) SQL Server Management Studio 17 – ใช้สำหรับการจัดการฐานข้อมูล Microsoft Azure SQL Database
- 2.3) Microsoft Power BI Desktop – ใช้สำหรับการแสดงผลข้อมูลจาก Microsoft Azure SQL Database
- 2.4) Notepad++ – ใช้สำหรับการพัฒนาสคริปต์
- 2.5) mRemote NG – ใช้ในการ Remote เข้าเครื่อง Server
- 2.6) Microsoft Office Excel – ใช้ในการอ่านไฟล์ CSV และ Excel
- 2.7) Slack – ใช้ในการสนทนาและแสดงผลรายวัน
- 2.8) Google Chrome – เพื่อใช้เป็นเว็บเบราว์เซอร์

### 3.) ภาษา

- 3.1) Python - ภาษาที่นำมาใช้สำหรับการประมวลผลไฟล์
- 3.2) M – ภาษาที่ใช้คำนวณค่าใน Power BI
- 3.3) SQL – ภาษาที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล
- 3.4) HTML – ภาษาที่ใช้ในการเขียนเว็บเพจ
- 3.5) CSS – ภาษาที่ใช้ในการจัดการรูปแบบเอกสารและควบคุมลักษณะของ HTML
- 3.6) JavaScript – ภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อประมวลผลหน้าเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง

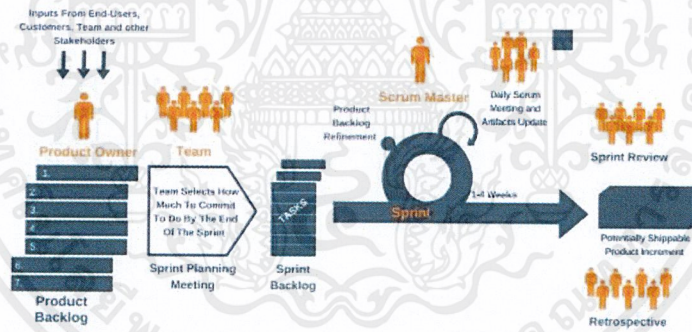
ทฤษฎีและแอปพลิเคชันที่ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ใช้ในการพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีหัวข้อดังนี้

1. แบบจำลองที่ใช้ในการพัฒนาระบบ (Methodology)
2. ความหมายของ Business Intelligence
3. ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
4. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

### 2.1 แบบจำลองที่ใช้ในการพัฒนาระบบ (Methodology)

#### 2.1.1 Scrum

#### Scrum Platform Overview



รูปที่ 2.1 ภาพแสดงองค์ประกอบของ Scrum Methodology

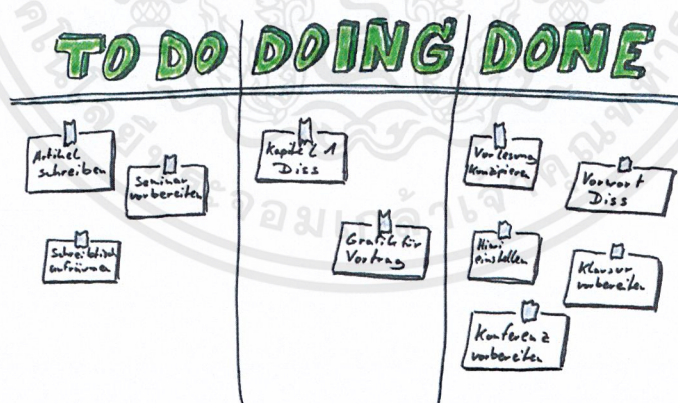
Scrum เป็นหนึ่งในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ของ Agile Methodology ที่มีแนวคิดคือการทำงานที่ให้ทีมช่วยกันทำ ไม่มี Project Manager, Design, Analyst, Tester เป็นต้น แต่จะมีเพียงแค่ 3 ตำแหน่งหลักคือ

1. Product Owner ทำหน้าที่ในการประเมินน้ำหนักและจัดการลำดับความสำคัญของงาน กำหนดขอบเขตการทำงานที่จะทำ จัดการ Product Backlog เพื่อให้ Team เห็นแนวทางในการปฏิบัติงานตามลำดับของงานที่ได้วางไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Scrum Master ทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้กับสมาชิกภายในทีม รับผิดชอบคุณภาพของงานที่ทีมได้ทำ รวมไปถึงการแก้ปัญหาอุปสรรคต่างๆของทีมเพื่อให้การทำงานภายในทีมสำเร็จตามเป้าหมาย
  3. Team ทำหน้าที่แบบ Self-Management ซึ่งในทีมจะรวมทุกตำแหน่ง Design, Programmer, UI/UX, Tester เข้าด้วยกัน เพื่อให้สมาชิกภายในทีมช่วยกันทำงานได้
- วิธีการทำงานของ Scrum Methodology คือ
1. Product Backlog เป็น Task งานที่ต้องทำ ทั้ง Requirement ของลูกค้าและภายในทีม ซึ่ง Product Owner จะเป็นคนจัดการ ตัดสินใจนำ Task ต่างๆเหล่านี้เข้าไปใน Sprint ตามลำดับความสำคัญ โดยส่วนใหญ่จะพิจารณาจาก Value ของ Task เหล่านั้น เมื่อแลกกับ Effort ที่ต้องใช้ในการทำงาน
  2. Sprint Phase เป็นช่วงระยะเวลาประมาณ 2 – 4 สัปดาห์ โดยเป้าหมายของ Sprint คือการ Deliver สิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ทำ ซึ่งเมื่อจบในแต่ละ Sprint ก็จะมีการ Review ผลงานที่ทำภายใน Sprint นั้นๆให้กับคนอื่นๆ เพื่อให้รับทราบความคืบหน้า ของการทำงาน
  3. Daily Scrum Meeting ในทุกๆวันจะมีการประชุมระยะเวลาสั้นๆประมาณ 10 – 15 นาที เพื่อบอกสิ่งต่างๆที่ทำว่าเมื่อวานทำอะไร วันนี้จะทำอะไร ในอนาคตจะทำอะไรต่อไป รวมถึงการทำงานนั้นเกิดปัญหาอะไรขึ้นหรือเปล่า เพื่อให้การทำงานในอนาคตเป็นไปได้ อย่างราบรื่น และทำให้มีการแก้ปัญหาย่างต่อเนื่อง

### 2.1.2 Kanban Methodology

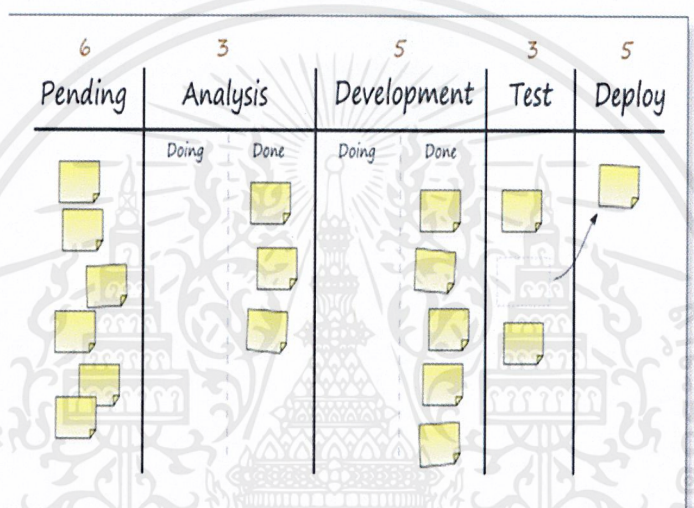


รูปที่ 2.2 ภาพแสดงการทำงานของ Kanban Methodology แบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kanban เป็นอีกรูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่อยู่ในกลุ่มของ Agile Methodology เหมือนกับ Scrum โดยเน้นการจัดการงานให้อยู่ใน 3 ส่วนหลักๆ

1. Visualize Work คือการทำให้เห็นภาพของการทำงานทุกๆขั้นตอนตั้งแต่การวิเคราะห์การทำงาน การพัฒนาระบบ ทดสอบระบบ รวมไปถึงการส่งมอบงาน และมีงานอะไรที่ต้องทำ กำลังทำงานอะไรอยู่ และทำงานอะไรเสร็จแล้วบ้าง
2. Limit Work-In-Progress (WIP) กำหนดขีดจำกัดที่ชัดเจนของปริมาณงานที่ได้รับอนุญาตในการทำงานแต่ละขั้นตอน
3. Measure And Manage Flow เป็นการวัดผลและจัดการ การไหลของกระบวนการทำงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจ รวมไปถึงผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นมา



รูปที่ 2.3 ภาพแสดงการทำงานของ Kanban Methodology แบบที่ 2

จากรูปที่ 2.3 นั้น ตัวเลขด้านบนของหัวข้อ แสดง Limit Work-In-Progress (WIP) ของแต่ละขั้นตอนของกระบวนการทำงานว่าในแต่ละขั้นตอนนั้นจะรับปริมาณงานได้เท่าไร

## 2.2 ความหมายของ Business Intelligence

Business Intelligence - BI (บิสิเนส อินเทลลิเจนซ์ - บีไอ) คือ Software (ซอฟต์แวร์) ที่นำข้อมูลไปจัดทำรายงานในรูปแบบต่างๆ ให้เหมาะสมกับมุมมองในการวิเคราะห์ แสดงความสัมพันธ์ และทำนายผลลัพธ์ของแนวโน้มที่อาจเกิดขึ้นได้ตรงตามความต้องการขององค์กร เพื่อประโยชน์ในการวางแผนกลยุทธ์ด้านต่างๆ

องค์ประกอบของ Business Intelligence มีดังนี้

1. Data Warehouse (ดาต้าแวร์เฮ้าส์) คือ ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ที่รวบรวมข้อมูลทั้งจากแหล่งข้อมูลภายในและภายนอกองค์กร โดยมีรูปแบบและวัตถุประสงค์ในการจัดเก็บข้อมูลซึ่งจำเป็นต้องมีการออกแบบฐานข้อมูลให้สอดคล้องกับการนำข้อมูลมาใช้งาน
2. Data Mart (ดาต้ามาร์ท) คือ คลังข้อมูลขนาดเล็กมีการเก็บข้อมูลที่มีลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉพาะเจาะจง เช่น เก็บข้อมูลส่วนของการเงิน ส่วนของสินค้าคงคลัง ส่วนของการขาย เป็นต้น ซึ่งทำให้การจัดการข้อมูลการนำเอาข้อมูลไปสร้างความสัมพันธ์และวิเคราะห์ต่อได้ง่ายขึ้น

3. Data Mining (ดาต้าไมนิ่ง) การทำเหมืองข้อมูล คือ การนำคลังข้อมูลหลักมาประมวลผลใหม่ แสดงเฉพาะสิ่งที่สนใจโดยกระบวนการในการดึงข้อมูลออกจากฐานข้อมูลจะมีสูตรทางธุรกิจ Business Formula (บิสิเนส ฟอรัมูล่า) และเงื่อนไขต่างๆเข้ามาเกี่ยวข้อง ผลลัพธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกัน เช่น เป็นแผนภูมิในการตัดสินใจ Decision Trees (ดิซิชั่น ทรี) เป็นต้น
4. Operations Research & Numerical Methods (โอเปอเรชัน รีเสิร์ช แอนด์ นูเมอริคอล เมธอด) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
5. On-Line Analytical Processing - OLAP (ออน-ไลน์ อนาไลติคอล โพรเซสซิง - โอแอลเอพี) เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในหลายมิติ แบบประมวลผลทันทีที่ป้อนข้อมูลเข้าไป คือ การสืบค้นข้อมูลที่ใช้สามารถเลือกผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบของตารางหรือกราฟ โดยสามารถวิเคราะห์ข้อมูลในมุมมองหลากหลายมิติ Multi-Dimensional (มัลติ-ไดเมนชัน) โดยที่ผู้ใช้สามารถที่จะดูข้อมูลแบบเจาะลึก Drill Down (ดริลดาว์น) ได้ตามต้องการ
6. Search & Report (เสิร์ช แอนด์ รีพอร์ต) ระบบสืบค้นและออกรายงานต่างๆ



รูปที่ 2.4 ภาพแสดงตัวอย่างของการใช้ Business Intelligence

จุดเด่นของ Business Intelligence

ใช้งานง่าย เพียงแค่คลิกเมาส์ก็สามารถเปลี่ยนแปลงรายงานได้โดยไม่ต้องมีการคีย์ข้อมูลใหม่ ซึ่งผู้ใช้สามารถถามตอบคำถามทางธุรกิจได้หลวมมองเพียงในเวลาไม่กี่นาที ซึ่งช่วยการตัดสินใจแม่นยำ และรวดเร็วกว่าคู่แข่ง ทั้งในเชิงกว้างและเชิงลึก สามารถดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่หลากหลาย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในองค์กรมาทำการวิเคราะห์ เช่น Excel (เอกซ์เซล), FoxPro (ฟอกซ์โปร), Dbase (ดีเบส), Access (แอกเซส), ORACLE (ออราเคิล), SQL Server (เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์), Informix (อินฟอร์มิคซ์), Progress (โปรเกรส), DB2 (ดีบีทู) เป็นต้น โดยไม่ต้องมีการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม

ปัญหาที่พบในการใช้งาน Business Intelligence

- ไม่สามารถเชื่อมข้อมูลจากทุกส่วนได้ภายในระบบเดียวกัน เช่น ต้อง Export (เอ็กพอร์ต) ข้อมูลออกจากฐานข้อมูลก่อน จึงจะมาสืบสร้าง dashboard (แดชบอร์ด), พยากรณ์ข้อมูล forecasting (ฟอร์แคสติง) ได้

- องค์กรส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้งานในส่วน Analytics (อนาลิติก) การวิเคราะห์ข้อมูล ได้อย่างคุ้มค่า เช่น บางระบบไม่สามารถพยากรณ์ผลลัพธ์ได้ หรือ บางระบบพยากรณ์ผลลัพธ์เชิงปริมาณแบบเส้นตรงเท่านั้น หรือ บางระบบไม่สามารถวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ หรือ ทำแบบจำลองเพื่อตัดสินใจได้ Simulation for Decision (ซิมูเลชัน ฟอว์ ดีซิชั่น)

- BI บางค่าย ไม่มีฟังก์ชัน data mining มาให้พร้อม จึงต้องแยกระบบวิเคราะห์อีกต่างหาก

- องค์กรขนาดใหญ่บางแห่ง อาจใช้เวลาในการติดตั้งระบบ Implementation (อิมพลีเม้นเทชัน) นานและต้องใช้เวลากว่าที่ผู้ใช้จะสามารถใช้งานระบบได้คล่อง

- การอัปเดตระบบจากระบบเดิมอาจทำได้ยาก เช่น data warehouse เดิม ไม่รองรับ business intelligence ใหม่

- พนักงาน IT (ไอที) ขององค์กรขาดความรู้ความเข้าใจในเชิง Business, Management (เมเนจเม้นท์)

- ค่าใช้จ่ายสูง ทำให้องค์กร ธุรกิจเล็กๆ หรือหน่วยงานที่มีงบไม่มาก ขาดโอกาสในการจัดซื้อ หรือได้ BI ที่มีฟังก์ชันหลากหลาย

## 2.3 ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

### 2.3.1 ภาษา Python



#### รูปที่ 2.5 Python Programming Language

Python เป็นภาษาเขียนโปรแกรมระดับสูงที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการเขียนโปรแกรมสำหรับวัตถุประสงค์ทั่วไป ภาษา Python นั้นสร้างโดย Guido van Rossum และถูกเผยแพร่ครั้งแรกในปี 1991 Python นั้นเป็นภาษาแบบ interpret ที่ถูกออกแบบโดยมีปรัชญาที่จะทำให้โค้ดอ่านได้ง่ายขึ้น และโครงสร้างของภาษานั้นจะทำให้โปรแกรมเมอร์สามารถเข้าใจแนวคิดการเขียนโค้ด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ผ่านการขออนุญาต ทั้งนี้หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้บรรทัดที่น้อยลงกว่าภาษาอย่าง C++ และ Java ซึ่งภาษานั้นถูกกำหนดให้มีโครงสร้างที่ตั้งใจให้การเขียนโค้ดเข้าใจง่ายทั้งในโปรแกรมเล็กไปจนถึงโปรแกรมขนาดใหญ่

Python นั้นมีคุณสมบัติเป็นภาษาเขียนโปรแกรมแบบไดนามิกส์และมีระบบการจัดการหน่วยความจำอัตโนมัติและสนับสนุนการเขียนโปรแกรมหลายรูปแบบ ที่ประกอบไปด้วย การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ imperative การเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชัน และการเขียนโปรแกรมแบบขั้นตอน มันมีไลบรารีที่ครอบคลุมการทำงานอย่างหลากหลาย

โค้ดของ Python ถูกสร้างขึ้นมาจากภาษาซี การประมวลผลจะทำในแบบอินเทอร์พรีเตอร์ คือจะประมวลผลไปที่ละบรรทัดและปฏิบัติตามคำสั่งที่ได้รับ Python เวอร์ชันแรกคือ เวอร์ชัน 0.9.0 ออกมาเมื่อปี 2533 และเวอร์ชันปัจจุบันคือ 3.5

คุณลักษณะเด่นของภาษา Python

1. สนับสนุนแนวแบบคิดออบเจกต์โอเรียนเทด หรือ OOP (Object Oriented Programming)
2. เป็น Open Source
3. โค้ดที่เขียนด้วย Python สามารถนำไปรันบนระบบปฏิบัติการได้หลากหลาย
4. สนับสนุนเทคโนโลยี COM ของ Ms-windows
5. Python รวมมาตรฐานการอินเทอร์เฟซ Tkinter ซึ่งสนับสนุนบนระบบ X windows, Ms-windows และ Macintosh การใช้คำสั่ง Tkinter API ช่วยให้โปรแกรมเมอร์ไม่ต้องแก้ไขโค้ดเมื่อนำไปรันบนระบบปฏิบัติการอื่นๆ
6. เป็น Dynamic typing คือ สามารถเปลี่ยนชนิดข้อมูลได้ง่ายและสะดวก
7. มี Built-in Object Types คือ โครงสร้างของข้อมูลที่สามารถใช้ได้ ใน Python ประกอบด้วย ลิสต์, ดิกชันนารี, สตริง ที่ง่ายต่อการใช้งานและมีประสิทธิภาพสูง
8. มีเครื่องมือต่างๆ มากมาย เช่น การประมวลผลเท็กซ์ไฟล์ การเรียงข้อมูล การเชื่อมต่อสตริง การตรวจสอบเงื่อนไขของข้อความ การแทนค่า เป็นต้น
9. มีมอดูลสำหรับจัดการ Regular Expression
10. มีมอดูลที่สร้างขึ้นจากนักพัฒนาสนับสนุนมากมาย ได้แก่ COM, Image, CORBA, ORBs, XML เป็นต้น
11. จัดการหน่วยความจำอย่างอัตโนมัติ สามารถจัดการพื้นที่หน่วยความจำที่ไม่ต่อเนื่องให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
12. อนุญาตให้ฝังชุดคำสั่งของ Python เอาไว้ภายในโค้ดภาษา C/C++ ได้
13. อนุญาตให้โปรแกรมเมอร์สร้าง Dynamic Link Library (DLL) เพื่อใช้ร่วมกับ Python
14. มอดูลสนับสนุนเกี่ยวกับเน็ตเวิร์ก โปรเซส เรด regular, expression, xml, GUI และอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15. ประกอบด้วยมอดูลสำหรับสร้าง Internet Script และติดต่อกับอินเทอร์เน็ตผ่าน Sockets, และทำหน้าที่เป็น CGI Script ครอบคลุมใช้งานคำสั่ง FTP , Gopher, XML และอื่นๆอีกมาก
16. สามารถประมวลผลทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
17. มีฟังก์ชันสนับสนุนฐานข้อมูล เช่น MySQL, Sybase, Oracle , Informix, ODBC
18. มีไลบรารีสนับสนุนด้านการสร้างภาพกราฟิก เช่น ทำภาพเบลอ หรือภาพชัด หรือเขียนข้อความบนภาพ ตลอดจนถึงไฟล์ในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ
19. มีไลบรารีสนับสนุนด้านปัญญาประดิษฐ์
20. มีไลบรารีสำหรับสร้างเอกสาร PDF โดยไม่ต้องติดตั้ง Acrobat Writer
21. มีไลบรารีสำหรับสร้าง Shockwaves Flash (SWF) โดยไม่ต้องติดตั้ง Macromedia Flash

ตัวอย่างไวยากรณ์ของ Python

1. การประกาศตัวแปร

a = 3 เป็นการประกาศเพื่อรับค่า 3 ใส่ตัวแปร a โดยจะกำหนดชนิดของข้อมูลเป็น integer ให้โดยอัตโนมัติ

b = 4.92 เป็นการประกาศเพื่อรับค่า 4.92 ใส่ตัวแปร b โดยจะกำหนดชนิดของข้อมูลเป็น double ให้โดยอัตโนมัติ

c = "marcuscode.com" เป็นการประกาศเพื่อรับค่า "marcuscode.com" ใส่ตัวแปร c โดยจะกำหนดชนิดของข้อมูลเป็น string ให้โดยอัตโนมัติ

2. การพิมพ์เพื่อแสดงผลลัพธ์

```
1 | print "Hello, world!"
```

รูปที่ 2.6 โค้ดพิมพ์แสดงผลของภาษา Python

จากรูปที่ 2.6 เป็นการแสดงผลของภาษา Python แสดงคำว่า Hello, World! ออกมาโดยใช้เพียงแค่บรรทัดเดียวแตกต่างจากภาษาอื่น เช่น ภาษา Java ดังรูปที่ 2.7 แสดงโค้ดพิมพ์ของภาษา Java ที่มีความยาวและยุ่งยากมากกว่า

```
1 | public class
2 | {
3 |     public static void main(String[] args)
4 |     {
5 |         System.out.println("Hello, world!");
6 |     }
7 | }
```

รูปที่ 2.7 โค้ดพิมพ์แสดงผลของภาษา Java

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 ภาษา M

M เป็นชื่ออย่างไม่เป็นทางการของ Power Query Formula Language โดยชื่ออย่างเป็นทางการนั้นไม่มีใครใช้เนื่องจากมีความยาวทำให้ทุกคนเรียกว่า M โดย M ย่อมาจาก Data Mashup บางคำกล่าวบ่งบอกว่าย่อมาจาก Data Modeling M เป็นภาษาที่ใช้งานได้และเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องรู้เนื่องจากใช้สำหรับซอฟต์แวร์ Power BI ซึ่งแต่ละภาษามีโครงสร้างและไวยากรณ์ที่เป็นระดับเริ่มต้นของภาษาล้ายๆกัน ซึ่งภาษานี้มีความสามารถในการผสมผสานข้อมูลและแปลงข้อมูลที่ต้องการมาช่วยในการประมวลผลข้อมูลที่ถูเก็บไว้จากแหล่งข้อมูลต่างๆมาแสดงผล (Visualization) ซึ่งเป็นหนึ่งในการใช้งานด้าน Power BI

ตัวอย่างไวยากรณ์ของ M

```
1 let
2   x=1
3 in
4   x
```

รูปที่ 2.8 โค้ดการประกาศค่าตัวแปรและแสดงผลลัพธ์ของภาษา M

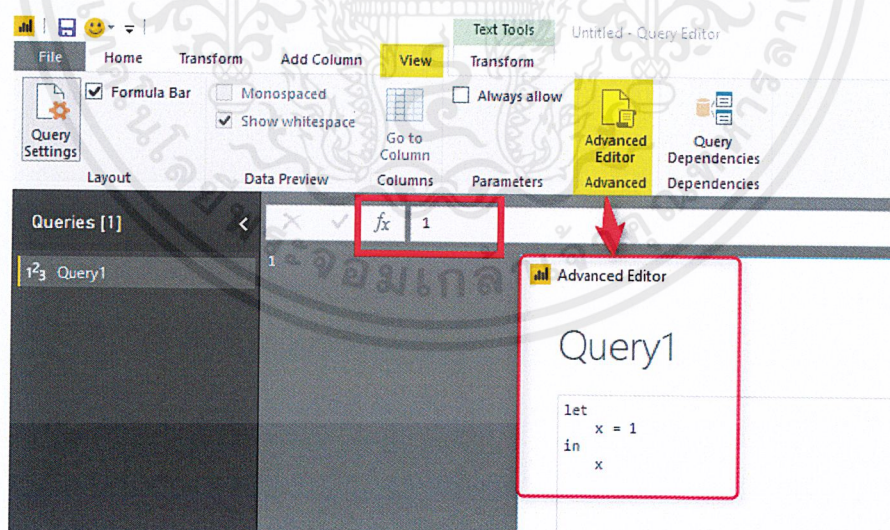
#### 1. การประกาศตัวแปร

ใช้คำสั่ง let ในการประกาศตัวแปรและสามารถกำหนดของตัวแปร เช่น  $x = 1$  ดัง

รูปที่ 2.8

#### 2. การแสดงผลลัพธ์

ใช้คำสั่ง in ในการแสดงผลลัพธ์ของตัวแปรที่ต้องการแสดงผล ดังรูปที่ 2.8 และจะได้ผลลัพธ์แสดงออกมารูปที่ 2.9 โดยแสดงค่า 1 ออกมา



รูปที่ 2.9 แสดงผลลัพธ์ของภาษา M

การประกาศชนิดตัวแปรอื่นๆนั้นสามารถประกาศได้หลายชนิด เช่น Text, List, Type, Table ดังรูปที่ 2.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kind	Literal
<i>Null</i>	null
<i>Logical</i>	true false
<i>Number</i>	0 1 -1 1.5 2.3e-5
<i>Time</i>	#time(09,15,00)
<i>Date</i>	#date(2013,02,26)
<i>DateTime</i>	#datetime(2013,02,26, 09,15,00)
<i>DateTimeZone</i>	#datetimezone(2013,02,26, 09,15,00, 09,00)
<i>Duration</i>	#duration(0,1,30,0)
<i>Text</i>	"hello"
<i>Binary</i>	#binary("AQID")
<i>List</i>	{1, 2, 3}
<i>Record</i>	[ A = 1, B = 2 ]
<i>Table</i>	#table({"X", "Y"}, {{0,1},{1,0}})
<i>Function</i>	(x) => x + 1
<i>Type</i>	type { number } type table [ A = any, B = text ]

รูปที่ 2.10 ชนิดของตัวแปรในภาษา M

### 2.3.3 ภาษา SQL

SQL ย่อมาจาก structured query language คือภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เพื่อจัดการกับฐานข้อมูลโดยเฉพาะ เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และเป็นระบบเปิด (open system) หมายถึงเราสามารถใช้คำสั่ง sql กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ และ คำสั่งงานเดียวกันเมื่อส่งผ่าน ระบบฐานข้อมูลที่แตกต่างกันจะได้ ผลลัพธ์เหมือนกัน ทำให้เราสามารถเลือกใช้ฐานข้อมูล ชนิดใดก็ได้โดยไม่ติดขัดกับฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่ง 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

ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ที่สนับสนุนการใช้คำสั่ง SQL เช่น Oracle , DB2, MS-SQL, MS-Access นอกจากนี้ภาษา SQL ถูกนำมาใช้เขียนร่วมกับโปรแกรมภาษาต่างๆ เช่น ภาษา c/C++ , VisualBasic และ Java

ประโยชน์ของภาษา SQL

1. สร้างฐานข้อมูลและ ตาราง
2. สนับสนุนการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย การเพิ่ม การปรับปรุง และการลบข้อมูล
3. สนับสนุนการเรียกใช้หรือ ค้นหาข้อมูล

ประเภทของคำสั่งภาษา SQL

1. ภาษานิยามข้อมูล(Data Definition Language : DDL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล กำหนดโครงสร้างข้อมูลว่ามี Attribute ไต ชนิดของข้อมูล รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตาราง และการสร้างดัชนี โดยใช้คำสั่ง : CREATE,DROP ดังรูปที่ 2.11

### คำสั่งสร้างฐานข้อมูล / ลบฐานข้อมูล

#### รูปแบบ

อ้างถึง

```
create database <ชื่อฐานข้อมูลที่ต้องการสร้าง>;
drop database <ชื่อฐานข้อมูลที่ต้องการลบ>;
```

รูปที่ 2.11 คำสั่งที่ใช้ในการสร้างหรือลบตารางข้อมูลของภาษา SQL

2. ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language :DML) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการเรียกใช้ เพิ่ม ลบ และเปลี่ยนแปลงข้อมูลในตาราง โดยคำสั่ง : SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE ดังรูปที่ 2.12-2.15

### คำสั่ง SQL เรียกดูข้อมูลจากตาราง

#### รูปแบบ

อ้างถึง

```
SELECT <ฟิลด์> FROM <ชื่อตาราง>;
```

รูปที่ 2.12 คำสั่งที่ใช้ในการเรียกดูข้อมูลจากตารางของภาษา SQL

### คำสั่ง SQL เพิ่มข้อมูลเข้าสู่ตาราง

#### รูปแบบ

อ้างถึง

```
INSERT INTO <ชื่อตาราง>(ฟิลด์1,ฟิลด์2,ฟิลด์3) VALUES(ข้อมูล1,ข้อมูล2, ข้อมูล3);
```

รูปที่ 2.13 คำสั่งที่ใช้ในการเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ตารางของภาษา SQL

### คำสั่ง SQL คำสั่งแก้ไขข้อมูลในตาราง

#### รูปแบบ

อ้างถึง

```
UPDATE <ชื่อตาราง> SET <ฟิลด์> = <ข้อมูล> WHERE <เงื่อนไข>;
```

รูปที่ 2.14 คำสั่งที่ใช้ในการแก้ไขข้อมูลในตารางของภาษา SQL

### คำสั่ง SQL คำสั่งลบข้อมูลในตาราง

#### รูปแบบ

อ้างถึง

```
DELETE FROM <ชื่อตาราง> WHERE <เงื่อนไข>;
```

รูปที่ 2.15 คำสั่งที่ใช้ในลบข้อมูลในตารางของภาษา SQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ภาษาควบคุมข้อมูล (Data Control Language : DCL) เป็นคำสั่งที่ใช้ในการกำหนดสิทธิการอนุญาต หรือ ยกเลิก การเข้าถึงฐานข้อมูล เพื่อป้องกันความปลอดภัยของฐานข้อมูล โดยคำสั่ง : GRANT,REVOKE

### 2.3.4 ภาษา HTML

ต้นกำเนิดของภาษา HTML เกิดจาก เมื่อปี 1989 นักฟิสิกส์ชื่อ Tim Berners-Lee แห่งสถาบันวิจัย CERN เสนองานวิจัยเรื่อง prototyped ENQUIRE และ Hypertext system ใช้สำหรับนักวิจัยของสถาบันเพื่อแบ่งข้อมูลกัน และถูกพัฒนามาเรื่อยๆจนถึงปัจจุบัน

HTML เป็นตัวย่อมาจาก Hypertext Markup Language เป็นภาษาหลักที่ใช้ในการแสดงผลบนเว็บ บราวเซอร์ในอินเทอร์เน็ต โดยสามารถนำเสนอข้อมูลตัวอักษร รวมทั้งเชื่อมต่อเพื่อแสดงภาพ , เสียง และไฟล์ในรูปแบบอื่นๆ

ภาษา HTML จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ส่วนของคำสั่ง (tag) เป็นส่วนที่กำหนดรูปแบบของข้อความที่แสดง ซึ่งเราเรียกว่า Tag โดยจะอยู่ในเครื่องหมาย < ... >
  2. ส่วนของบทความต่างๆไป เป็นส่วนของข้อความที่เราต้องการแสดงผลโครงสร้างคำสั่งของ HTML
    1. คำสั่ง หรือ Tag เป็นลักษณะเฉพาะของภาษา HTML ใช้ในการระบุรูปแบบคำสั่ง หรือ การลงรหัสคำสั่ง HTML ภายในเครื่องหมาย less-than bracket ( < ) และ greater-than bracket ( > ) โดยที่ Tag HTML แบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ
      - 1.1 Tag เดี่ยว เป็น Tag ที่ไม่ต้องมีการปิดรหัส เช่น <HR>, <BR> เป็นต้น
      - 1.2 Tag เปิด/ปิด รูปแบบของ tag นี้จะเป็นแบบ <tag> .... </tag> โดยที่ <tag> เรียกว่า tag เปิด และ </tag> เรียกว่า tag ปิด
    2. Attributes เป็นตัวบอกรายละเอียดของ tag นั้น เช่น <span align = 'left'> ... </span> เป็นการบอกว่าให้อักขรที่อยู่ใน tag นี้ชิดซ้าย
    3. Not case sensitive หมายถึง จะพิมพ์ <BR> หรือ <br> ก็ได้ ผลลัพธ์ออกมาไม่ต่างกัน
- โครงสร้างหลักของ HTML
1. head คำสั่งที่อยู่ในส่วนนี้จะใช้บรรยายรายละเอียดเกี่ยวกับเว็บเพจซึ่งจะไม่แสดงผลที่หน้าเว็บเพจโดยตรง ดังรูปที่ 2.16
  2. body คำสั่งที่อยู่ในส่วนนี้จะใช้ในการจัดรูปแบบตัวอักษร จัดหน้า ใส่รูปภาพ ซึ่งตัวอักษรในส่วนนี้จะแสดงที่หน้าเว็บเพจโดยตรง ดังรูปที่ 2.16

```

<html>

  <head>
      คำสั่งในหัวข้อของ
head
  </head>

  <body>
      คำสั่งในหัวข้อของ
body ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ใช้
แสดงผล
  </body>
</html>

```

รูปที่ 2.16 โครงสร้างของ HTML

### 2.3.5 ภาษา CSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheets คือภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่เป็นภาษาในกลุ่มภาษาสไตร์ชีต (ภาษาสไตร์ชีต เป็นภาษาที่มีการใช้งานมานานแล้วในวงการกราฟิก โดยภาษาสไตร์ชีตจะเป็นโครงสร้างเอกสารต้นฉบับที่มีการจัดรูปแบบและตัวอักษรไว้เรียบร้อยแล้ว) ซึ่งเราจะใช้ภาษา CSS ในการจัดรูปแบบและโครงสร้างของเอกสารที่เขียนจากภาษา HTML โดยภาษา CSS นั้นสามารถใช้งานได้หลากหลายและมีความยืดหยุ่นสามารถใช้งานกับภาษา XML SVG และ XUL



Style Information

html, body, div, span, applet, object, iframe, code, h1, h2, h3, h4, h p, blockquote, pre, a, abbr, acronym, address, big, cite, del, dfn, fc ins, kbd, q, s, samp, small, strike, sub, sup, tt, var, dd, dl, dt, li ul, fieldset, form, label, legend, table, caption, tbody, tfoot, thead th, td (line 1)

```

{
margin-top: 0pt;
margin-right: 0pt;
margin-bottom: 0pt;
margin-left: 0pt;
padding-top: 0pt;
padding-right: 0pt;
padding-bottom: 0pt;
padding-left: 0pt;
border-top-width: 0pt;
border-right-width-value: 0pt;
border-right-width-ltr-source: physical;
border-right-width-rtl-source: physical;
border-bottom-width: 0pt;
border-left-width-value: 0pt;
border-left-width-ltr-source: physical;
border-left-width-rtl-source: physical;
border-top-style: none;
border-right-style-value: none;

```

รูปที่ 2.17 ตัวอย่างการเขียน CSS

ภาษา CSS (Cascading Style Sheets) มีประโยชน์หลายอย่างซึ่งทำให้การพัฒนาเว็บเพจด้วยภาษา HTML เป็นเรื่องที่ย่างมากขึ้นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ภาษา CSS จะช่วยในการจัดรูปแบบแสดงผลให้กับภาษา HTML ซึ่งจะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ให้น้อยลง โดยเหลือเพียงแต่ส่วนที่เป็นเอกสารที่เป็นภาษา HTML เท่านั้น ทำให้มีการแก้ไขและทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น
2. ทำให้ขนาดไฟล์ HTML น้อยลงเนื่องจาก ภาษา CSS จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ลง ทำให้ขนาดไฟล์นั้นก็เล็กลงไปด้วยเช่นกัน
3. ภาษา CSS เป็นภาษา Style Sheets โดย Style Sheets ชุดเดียวสามารถใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผลให้เอกสาร HTML ทั้งหน้า หรือทุกหน้ามีผลเหมือนกันได้ จึงทำให้เวลาที่มีการแก้ไขก็จะแก้ไขได้ง่ายขึ้นเพียงแก้ไข Style Sheets ที่ใช้งานเพียงชุดเดียวเท่านั้น
4. ทำให้เว็บไซต์มีมาตรฐานเพราะการใช้งาน CSS นั้นจะทำให้การแสดงผลในสื่อต่าง ๆ ถูกปรับเปลี่ยนไปได้อย่างเหมาะสม เช่นการแสดงผลบนหน้าจอ และการแสดงผลในมือถือ
5. CSS สามารถที่จะใช้งานได้หลากหลาย เบ็บบราวเซอร์ ทำให้การใช้งานนั้นสะดวกมากยิ่งขึ้น

### 2.3.6 ภาษา JavaScript

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ต ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง Java JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปที่ละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กต์โอเรียนเตด (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และ ภาษา Java ได้ทั้งทางฝั่งไคลเอนต์ (Client) และ ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server)

JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจโดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript JavaScript สามารถทำให้ การสร้างเว็บเพจ มีลูกเล่น ต่าง ๆ มากมาย และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที เช่น การใช้เมาส์คลิก หรือ การกรอกข้อความในฟอร์ม เป็นต้น

เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิด ที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้ เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวังคือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ๆ ออกมาด้วย (ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุน ก็อาจจะทำให้เกิด error ได้

JavaScript ทำอะไรได้บ้าง

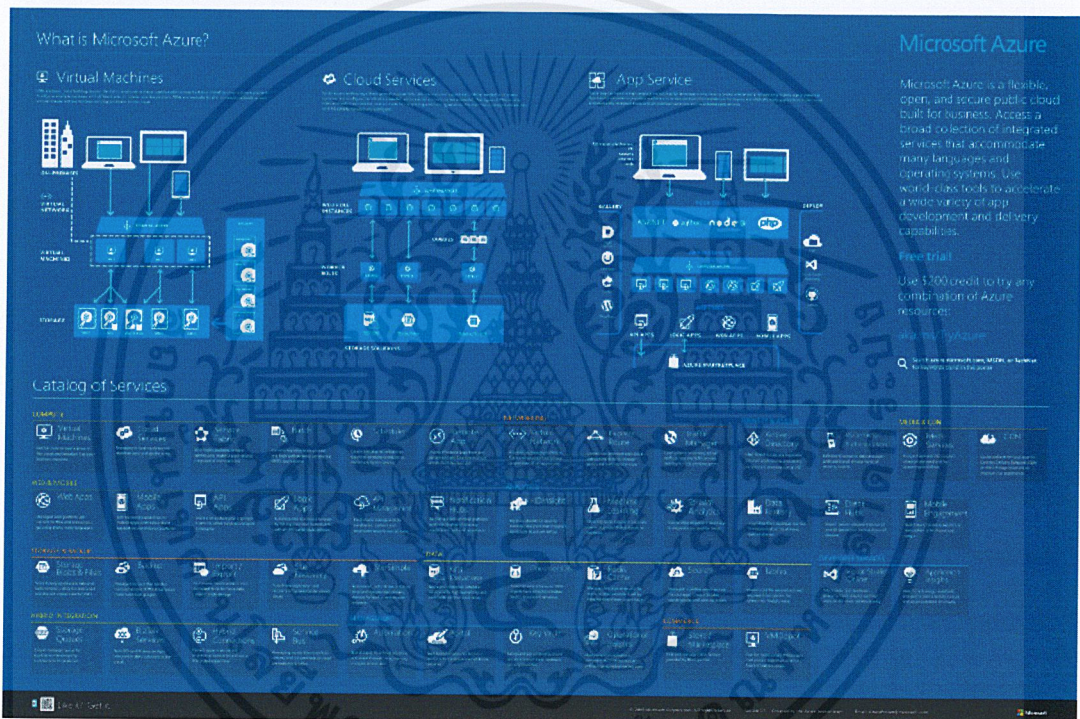
1. JavaScript ทำให้สามารถใช้เขียนโปรแกรมแบบง่ายๆ ได้ โดยไม่ต้องพึ่งภาษาอื่น
2. JavaScript มีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้งาน เช่นเมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม หรือ Checkbox ก็สามารถสั่งให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ ทำให้เว็บไซต์ของเรามีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานมากขึ้น นี่คือข้อดีของ JavaScript เลยก็ว่าได้ที่ทำให้เว็บไซต์ต่างๆ ทั่วหลายเช่น Google Map ต่างหันมาใช้
3. JavaScript สามารถเขียนหรือเปลี่ยนแปลง HTML Element ได้ นั่นคือสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ หรือหน้าแสดงเนื้อหาสามารถซ่อนหรือแสดงเนื้อหาได้แบบง่ายๆ นั้นเอง
4. JavaScript สามารถใช้ตรวจสอบข้อมูลได้ สังเกตว่าเมื่อเรากรอกข้อมูลบางเว็บไซต์ เช่น Email เมื่อเรากรอกข้อมูลผิดจะมีหน้าต่างฟ้องขึ้นมาว่าเรากรอกผิด หรือลืมกรอกอะไรบางอย่าง เป็นต้น
5. JavaScript สามารถใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ได้เช่น ตรวจสอบว่าผู้ใช้ ใช้ web browser อะไร
6. JavaScript สร้าง Cookies (เก็บข้อมูลของผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เอง) ได้

ข้อดีและข้อเสียของ JavaScript คือ การทำงานของ JavaScript เกิดขึ้นบนบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้นไม่ว่าคุณจะใช้เซิร์ฟเวอร์อะไร หรือที่ไหน ก็ยังคงสามารถใช้ JavaScript ในเว็บเพจได้ ต่างกับภาษาสคริปต์อื่น เช่น Perl, PHP หรือ ASP ซึ่งต้องแปลความและทำงานที่ตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (เรียกว่า server-side script) ดังนั้นจึงต้องใช้บนเซิร์ฟเวอร์ ที่สนับสนุนภาษาเหล่านี้เท่านั้น อย่างไรก็ตาม จากลักษณะดังกล่าวก็ทำให้ JavaScript มีข้อจำกัด คือไม่สามารถรับและส่งข้อมูลต่างๆ กับเซิร์ฟเวอร์โดยตรง เช่น การอ่านไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำมาแสดงบนเว็บเพจ หรือรับข้อมูลจากผู้ชม เพื่อนำไปเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ดังนั้นงานลักษณะนี้ จึงยังคงต้องอาศัยภาษา server-side script อยู่

## 2.4 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

### 2.4.1 Microsoft Azure

Microsoft Azure คือ คลาวด์แพลตฟอร์ม (Cloud Platform) ที่เปิดกว้างและมีความยืดหยุ่นสูงเพื่อทำหน้าที่เป็นรากฐานสำหรับการสร้าง ติดตั้ง รวมถึงจัดการโซลูชัน รองรับการใช้งานในรูปแบบ IaaS (Infrastructure as a Service) และ PaaS (Platform as a Service) นั่นคือสามารถเช่าใช้บริการโดยให้ Microsoft ช่วยดูแลและจัดการด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบเครือข่าย เหมาะสำหรับองค์กรทุกขนาดไม่ว่าจะเป็นองค์กรขนาดเล็ก ขนาดกลาง หรือขนาดใหญ่ที่ต้องการพัฒนาและปรับปรุง ศูนย์ข้อมูลให้มีความยืดหยุ่นและรองรับกับความต้องการทางธุรกิจได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 2.18 Service ของ Microsoft Azure

โดยมีการให้บริการหลายด้านดังนี้

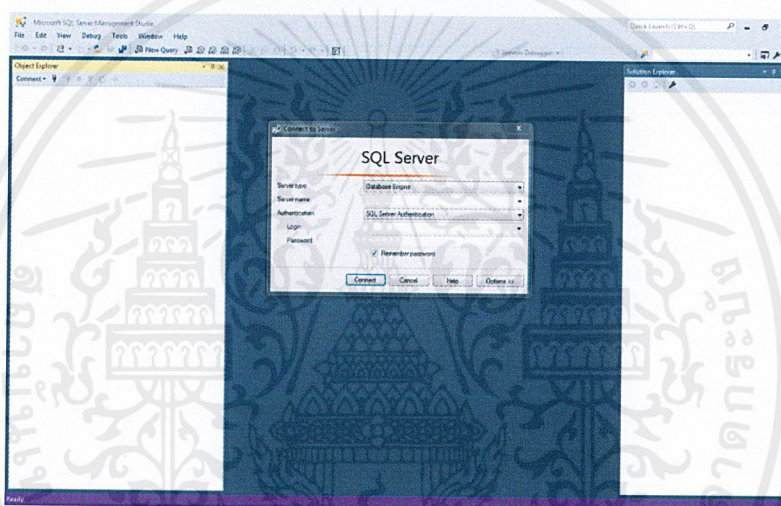
1. ให้บริการ App เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้งานบน Azure ทำได้โดยใช้ภาษาที่หลากหลาย เช่น Java, PHP, .NET ผ่านชุดเครื่องมือ และเฟรมเวิร์กต่างๆ
2. ให้บริการ Compute เพื่อการสร้างเครื่องเวอร์ชวล (Virtual Machine) เพื่อติดตั้งระบบปฏิบัติการพร้อมด้วยระบบฐานข้อมูลที่หลากหลาย
3. ให้บริการ Storage เพื่อการทำสำรองข้อมูล ย้ายข้อมูลที่ไม่ได้ใช้งานแล้ว และสำรองข้อมูลไปยังพื้นที่จัดเก็บได้อย่างปลอดภัย
4. ให้บริการ Network เพื่อการเชื่อมต่อระบบคลาวด์เข้ากับโฮสต์และการติดตั้งใช้ในองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.2 Microsoft SQL Server Management Studio 17

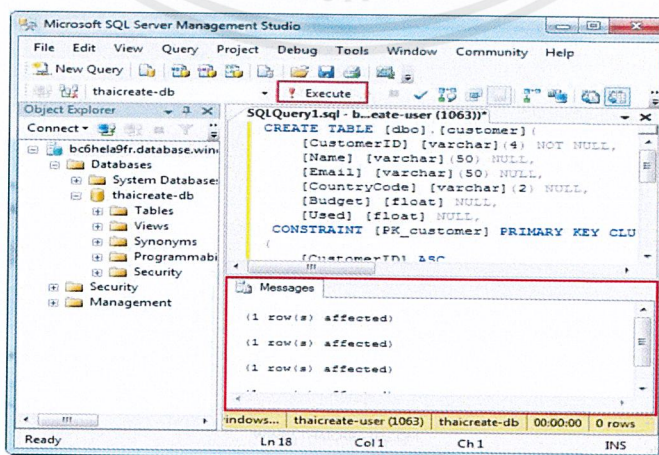
Microsoft SQL Server Management Studio 17 เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS : Relational Database Management System) และมี Graphical User Interface ทำให้สามารถจัดการฐานข้อมูลได้อย่างง่าย

ผลิตโดยบริษัท Microsoft เป็นระบบฐานข้อมูลแบบ Client/Server และรันอยู่บน Window NT ซึ่งใช้ภาษา T-SQL ในการดึงเรียกข้อมูล ด้วยเหตุที่ข้อมูลส่วนใหญ่ทั่วโลกเก็บไว้ในเครื่องที่ใช้ Microsoft Windows เป็น Operating System จึงทำให้เป็นการง่ายต่อ Microsoft SQL ที่จะนำ ข้อมูลที่อยู่ในรูป Windows Based มาเก็บและประมวลผล และ ประกอบกับการที่ราคาถูกและหาง่าย จึงเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ Microsoft SQL จึงเป็นระบบฐานข้อมูลที่มีมักจะถูกเลือกใช้



รูปที่ 2.19 ส่วนเข้าใช้งาน Microsoft SQL Server Management Studio 17

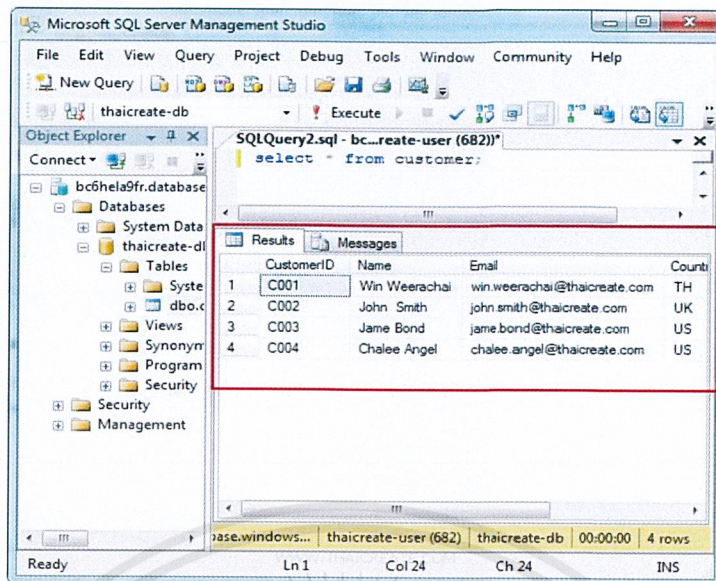
โดยการใช้งานคือเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่มีอยู่โดยใช้ Username และ Password เพื่อเชื่อมต่อกับ SQL Database เนื่องจาก Microsoft SQL Server Management Studio นั้นมีหน้าจอที่ง่ายต่อการใช้งาน ดังรูปที่ 2.20-2.21



รูปที่ 2.20 ส่วนการใช้คำสั่งสร้างตารางข้อมูลใน Microsoft SQL Server Management

Studio 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.21 ส่วนการใช้คำสั่งเรียกดูข้อมูลใน Microsoft SQL Server Management Studio 17 โดยรูปที่ 2.20 แสดงให้เห็นถึงการใช้คำสั่งในการสร้างตารางข้อมูลในฐานข้อมูลที่ต้องการ แล้วแสดงผลลัพธ์ของการสร้างว่ามีการเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล และ รูปที่ 2.21 เป็นการแสดงการใช้คำสั่งเรียกข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลออกมาดูผลลัพธ์ที่ต้องการ

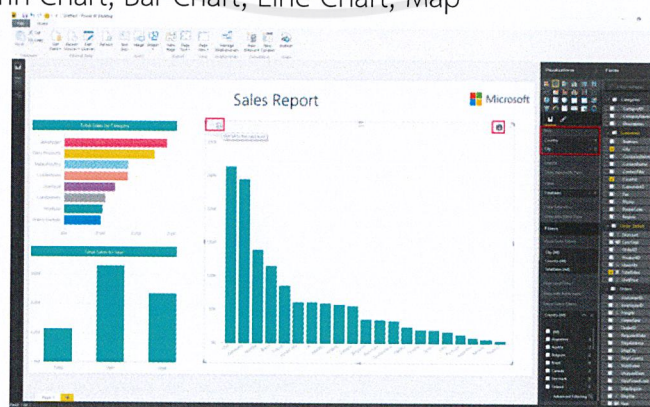
### 2.4.3 Microsoft Power BI Desktop

Microsoft Power BI Desktop เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานในด้านการสรุปผลข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เป็นซอฟต์แวร์ทางด้าน Business Intelligence หรือ BI ของ Microsoft

Microsoft Power BI Desktop นั้นช่วยให้สามารถสรุปผลข้อมูลจำนวนไม่จำกัด จากข้อมูลจำนวนมากๆจากหลายๆแหล่งข้อมูล เช่น Excel, Text, HTML, SQL Server เป็นต้น ซึ่งสามารถแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว โดยแสดงผลได้ทั้งแบบตารางสรุปผล กราฟในรูปแบบต่างๆ

Power BI Desktop จะมีมุมมองหลักๆ 3 มุมมอง คือ

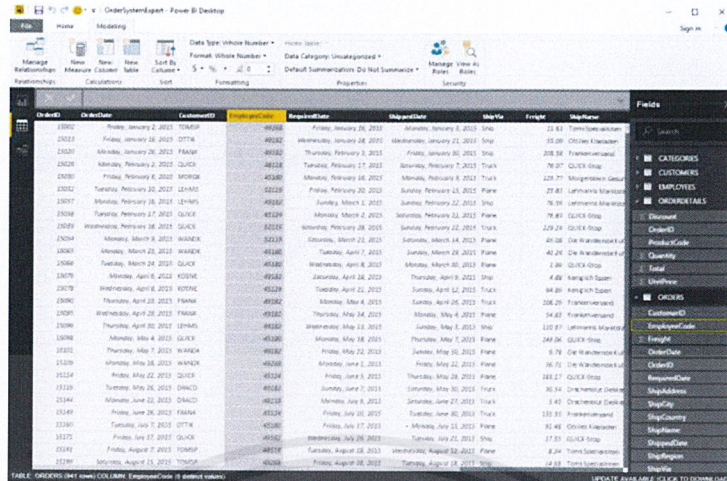
1. Report View เป็นมุมมองที่ใช้ในการแสดงผลรายงานโดยใช้เครื่องมือต่างๆ เช่น Column Chart, Bar Chart, Line Chart, Map



รูปที่ 2.22 ส่วน Report View ของ Power BI Desktop

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

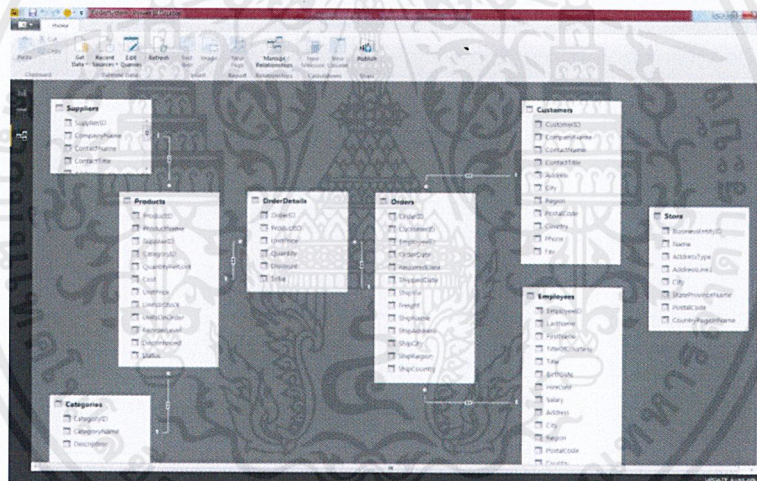
## 2. Datasheet View เป็นมุมมองที่จะใช้ในการแสดงข้อมูลที่รับเข้ามาในรูปแบบของตาราง



OrderID	OrderDate	CustomerID	EmployeeID	OrderDate	ShipDate	ShipVia	Freight	ShipName
10102	Friday, January 2, 2013	TONSIP	49158	Friday, January 2, 2013	Monday, February 6, 2013	Ship	22.83	Truck (Specialized)
10103	Friday, January 2, 2013	OTTWA	49152	Monday, January 28, 2013	Wednesday, January 23, 2013	Ship	33.29	Truck (Standard)
10107	Monday, January 28, 2013	FRANZ	49162	Thursday, February 14, 2013	Friday, January 26, 2013	Ship	289.56	Truck (Standard)
10108	Monday, February 2, 2013	CLYDE	49118	Thursday, February 27, 2013	Monday, February 7, 2013	Truck	79.97	GLXK Ship
10109	Friday, February 8, 2013	MORON	49180	Monday, February 18, 2013	Monday, February 8, 2013	Truck	229.77	Intermodal (Super)
10112	Thursday, February 14, 2013	LEHMS	49129	Friday, February 22, 2013	Sunday, February 24, 2013	Plane	27.81	Lehmanns (Standard)
10117	Monday, February 18, 2013	LEHMS	49160	Sunday, March 2, 2013	Sunday, February 22, 2013	Ship	91.06	Lehmanns (Standard)
10118	Thursday, February 27, 2013	GLXK	49129	Monday, March 4, 2013	Saturday, February 23, 2013	Plane	79.49	GLXK Ship
10129	Wednesday, February 28, 2013	GLXK	49118	Monday, February 22, 2013	Tuesday, February 22, 2013	Truck	229.24	GLXK Ship
10124	Monday, March 9, 2013	WAZNE	49129	Monday, March 28, 2013	Saturday, March 14, 2013	Plane	49.28	GLE (Warehouse)
10101	Monday, March 22, 2013	WAZNE	49160	Thursday, April 1, 2013	Friday, March 29, 2013	Plane	49.24	GLE (Warehouse)
10106	Thursday, March 24, 2013	GLXK	49180	Wednesday, April 6, 2013	Monday, March 25, 2013	Plane	1.86	GLXK Ship
10178	Monday, April 6, 2013	KOSNE	49182	Wednesday, April 24, 2013	Thursday, April 9, 2013	Ship	4.69	Intermodal (Super)
10179	Wednesday, April 8, 2013	KOSNE	49129	Tuesday, April 21, 2013	Tuesday, April 22, 2013	Truck	64.80	Intermodal (Super)
10190	Thursday, April 23, 2013	FRANZ	49182	Monday, May 4, 2013	Sunday, April 28, 2013	Truck	338.29	Intermodal (Super)
10191	Wednesday, April 24, 2013	FRANZ	49182	Thursday, May 2, 2013	Monday, May 13, 2013	Plane	54.62	Intermodal (Super)
10196	Thursday, April 25, 2013	LEHMS	49129	Wednesday, May 15, 2013	London, May 6, 2013	Ship	122.87	Lehmanns (Standard)
10198	Monday, May 4, 2013	GLXK	49180	Monday, May 18, 2013	Thursday, May 7, 2013	Plane	249.06	GLXK Ship
10110	Thursday, May 16, 2013	WAZNE	49180	Friday, May 22, 2013	Sunday, May 26, 2013	Plane	6.79	GLE (Warehouse)
10119	Wednesday, May 15, 2013	WAZNE	49180	Monday, May 24, 2013	Friday, June 21, 2013	Plane	86.72	GLE (Warehouse)
10114	Friday, May 22, 2013	GLXK	49124	Friday, June 5, 2013	Thursday, May 29, 2013	Plane	282.17	GLXK Ship
10113	Monday, May 26, 2013	DMAC	49182	Sunday, June 7, 2013	Sunday, May 30, 2013	Truck	80.34	Intermodal (Super)
10144	Monday, June 22, 2013	DMAC	49128	Monday, June 21, 2013	Saturday, June 27, 2013	Truck	1.43	Intermodal (Super)
10149	Friday, June 26, 2013	FRANZ	49124	Friday, June 20, 2013	Thursday, June 20, 2013	Truck	133.93	Intermodal (Super)
10150	Friday, July 3, 2013	OTTWA	49160	Friday, July 17, 2013	Monday, July 13, 2013	Plane	61.49	GLE (Warehouse)
10172	Friday, July 17, 2013	GLXK	49182	Wednesday, July 26, 2013	Thursday, July 25, 2013	Ship	17.53	GLXK Ship
10174	Friday, August 7, 2013	DMAC	49128	Monday, August 12, 2013	Monday, August 12, 2013	Plane	8.24	Truck (Standard)
10177	Monday, August 11, 2013	DMAC	49180	Friday, August 16, 2013	Thursday, August 14, 2013	Ship	24.08	Truck (Standard)

รูปที่ 2.23 ส่วน Datasheet View ของ Power BI Desktop

## 3. Relationship View เป็นมุมมองที่ใช้ในการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้มาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ และสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตารางได้



รูปที่ 2.24 ส่วน Relationship View ของ Power BI Desktop

จุดเด่นของ Power BI

1. ข้อมูลของเราสามารถนำมาใช้ และเข้าถึงได้อย่างง่ายดายมากกว่าแต่ก่อน Power BI รองรับข้อมูลได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็น ฐานข้อมูล(Database) ไฟล์ (File) และระบบต่างๆ ได้แก่ SAP HANA, Hadoop, Google Analytics, Facebook เป็นต้น
2. ง่ายต่อการ Implement ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเชิงเทคนิคมากเพื่อใช้งานให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ โดยหากองค์กรใช้ Office 365 แล้วจะสามารถใช้งาน Power BI ได้เลย
3. สามารถควบคุมการเข้าถึงและการรักษาความปลอดภัยได้ Power BI สามารถกำหนดการเข้าถึงของข้อมูลในแต่ละระดับให้สามารถเข้าถึงได้ เช่น ฝ่ายวิศวกรรม ไม่จำเป็นต้องเข้าถึงข้อมูลยอดขายสินค้าได้ ฝ่ายขาย ไม่จำเป็นต้องเข้าถึงข้อมูลเงินเดือนพนักงานได้ แต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถเข้าถึงชื่อพนักงานที่เป็นพนักงานชายได้ เป็นต้น และสามารถสร้าง Content Pack เพื่อที่ผู้ใช้งานไม่จำเป็นจะต้องเข้าถึงฐานข้อมูลได้โดยตรง ก็สามารถทำได้

- ใช้เวลาในการเรียนรู้ไม่มาก โดย Power BI ถูกออกมาสำหรับผู้ที่ต้องการเอาข้อมูลมาใช้เพื่อแสดงผล โดยมีเครื่องมือต่างๆ มากมาย ผู้ใช้งานใช้เวลาในการเรียนรู้เครื่องมือไม่มากก็จะสามารถเริ่มใช้งานได้
- เข้าถึงได้อย่างง่ายดาย หลังจากออกแบบใน Power BI เรียบร้อย ด้วย หลักการที่เรียกว่า Design Once View Anyway เราสามารถที่จะแชร์ Publish รายงาน Dashboard, Data source ในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเว็บไซต์ หรือผ่าน Apps Power BI

#### 2.4.4 Slack

Slack เป็นเครื่องมือสำหรับการสื่อสารภายในองค์กรโดยเฉพาะ ที่ออกแบบมาเพื่อรวมทุกเรื่องให้อยู่ในเครื่องมือสื่อสารตัวเดียว ลดความวุ่นวายในการใช้อีเมลสั่งงานลง โดย Slack จัดหมวดหมู่การสื่อสารออกเป็น 3 ประเภทหลักคือ

1. Channels ห้องสนทนาแบบเปิดสำหรับพูดคุยในประเด็นที่ตั้งไว้ เช่น #Content สำหรับคุยเรื่องเนื้อหาในสื่อของบริษัท หรือ #Accounts สำหรับคุยเรื่องบัญชีของบริษัท ซึ่งการสนทนาที่อยู่ใน Channels นั้นจะเปิดเผยให้สมาชิกทั้งหมดในทีมที่ใช้ Slack ร่วมกันเห็นได้ทั้งหมด ก็เหมาะสำหรับเรื่องที่ต้องการให้โปร่งใส
2. Direct Messages การสนทนาแบบ 1-1 ระหว่างผู้ใช้ในทีมด้วยกัน
3. Private Groups การสนทนาเป็นกลุ่มที่อ่านได้เฉพาะสมาชิกที่อยู่ในกลุ่มคุยเท่านั้น

ในทุกการสนทนาใน Slack นั้นไม่ได้สื่อสารกันด้วยข้อความอย่างเดียว ผู้สนทนาสามารถแนบไฟล์ประกอบ จะเป็นไฟล์เอกสารหรือไฟล์รูปภาพเข้าไปเพื่อร่วมการสนทนาก็ได้ รวมถึงแปะโค้ดโปรแกรม หรือเขียนโพสต์ยาวๆ แบบจัดย่อหน้าเรียบร้อยลงไปในสนทนาาก็ยังได้ ซึ่งสามารถคุยต่อในลักษณะคอมเมนต์จากไฟล์ที่แนบได้เลย นอกจากนี้ ทุกสิ่งที่ถูกแนบลงไปในสนทนายังสามารถเปิดหน้า All Files เพื่อดูไฟล์ทั้งหมดที่แชร์กันไปได้ด้วย อ่านคอมเมนต์ของแต่ละไฟล์จากหน้านี้ก็ได้

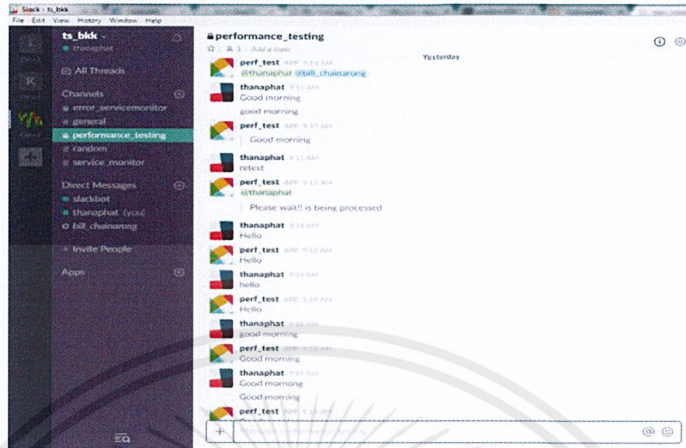
เนื่องจาก Slack ถูกวางไว้เป็นศูนย์กลางการสื่อสารในการทำงานทั้งหมด มันจึงสามารถผูกเข้ากับบริการอื่นๆ ได้มากมาย เพื่อให้บริการเหล่านี้สื่อสารเข้ามาหาทีมได้ เช่น เชื่อมกับ GitHub เพื่อจัดการโค้ดโปรแกรมเชื่อมกับ Zendesk เพื่อรับแจ้งเตือนจากระบบ Customer Service เชื่อมต่อกับ Twitter เพื่อนำทวิตที่สำคัญมาเข้าห้องสนทนาทันที หรือเชื่อมกับ Pingdom เพื่อแจ้งสถานะเซิร์ฟเวอร์สดๆ สู่การสนทนา

โดย Slack นั้นจะมีจุดที่ต่างจากซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับการสนทนา 3 เรื่องคือ

1. Look Different เนื่องจากการออกแบบมาจากแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องวิดีโอเกม ทำให้การใช้สีสัน ภาพไอคอนใน Slack จึงคล้ายสีสันของวิดีโอเกม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Feel Different เนื่องจากข้อ 1 ทำให้การใช้งานย่อมรู้สึกแตกต่าง
3. Sound Different ใน Slack มีลูกเล่นที่ซ่อนเอาไว้มากมาย ทำให้การสนทนาภายในทีม นั้นไม่เกิดความเคร่งเครียดมากเกินไป



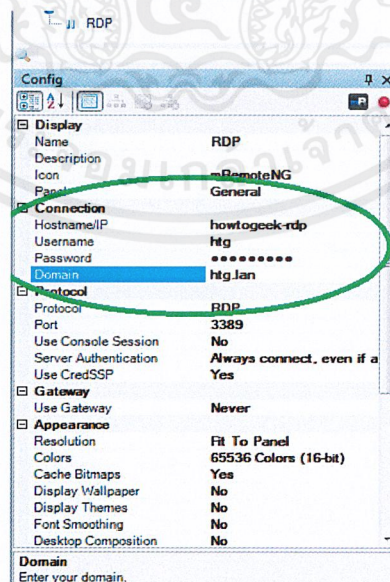
รูปที่ 2.25 ส่วน User Interface ของ Slack

#### 2.4.5 mRemoteNG



รูปที่ 2.26 mRemoteNG

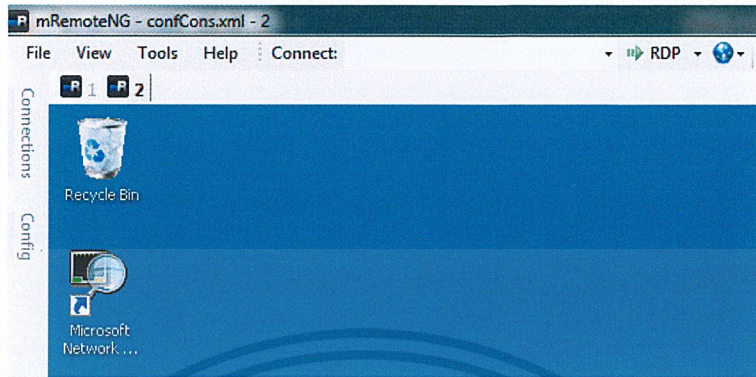
mRemoteNG คือ ซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้สามารถเชื่อมต่อระยะไกลได้ โดยที่สนับสนุนทั้ง RDP, VNC, ICA, SSH, Telnet, HTTP/HTTPS เป็นต้น ซึ่งสามารถเชื่อมต่อระยะไกลได้หลายทีในเวลาเดียวกัน โดยที่หน้าต่างการใช้งานเป็นแบบแท็บทำให้สามารถสลับการใช้งานได้อย่างสะดวกรวดเร็ว



รูปที่ 2.27 แสดงส่วนการใส่ข้อมูลเพื่อเชื่อมต่อระยะไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.27 ในการใช้งานการเชื่อมต่อระยะไกลด้วย mRemoteNG โดยการใส่ Hostname IP, Username, Password เพื่อทำงานเชื่อมต่อระยะไกล เมื่อทำการเชื่อมต่อระยะไกลสำเร็จจะได้ดังรูปที่ 2.28 ซึ่งเป็นหน้าจอของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการทำการเชื่อมต่อระยะไกล



รูปที่ 2.28 ส่วน User Interface ของ mReomteNG

#### 2.4.6 WinSCP

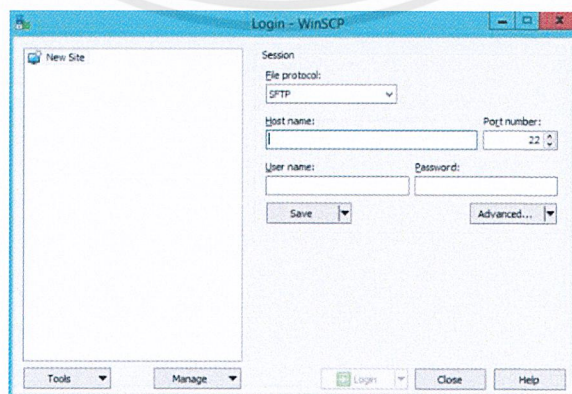


WinSCP

รูปที่ 2.29 WinSCP

WinSCP คือ เป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูป FTP Client ที่สามารถใช้ถ่ายโอนข้อมูล คัดลอกไฟล์ข้อมูลจากเครือข่าย หรือ คอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งานไปยังเครือข่าย จัดเป็นซอฟต์แวร์ FTP, SFTP และเป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถใช้ได้ฟรีเพราะเป็น Open Source บนระบบปฏิบัติการ Windows โดยซอฟต์แวร์ใช้มาตรฐาน FTP (File Transfer Protocol) ในการโอนถ่ายข้อมูลระหว่างเครื่อง

โดยการใช้งานนั้นต้องใส่ค่า File Protocol, Hostname, Port, Username, Password ของเครื่องที่ต้องการทำการแลกเปลี่ยนไฟล์ ดังรูปที่ 2.29



รูปที่ 2.30 หน้า Login ของ WinSCP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงาน

ในขั้นตอนการพัฒนาการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ด้วยพาวเวอร์บีไอ ได้มีการวิเคราะห์ปัญหาของการทำงานรูปแบบเดิม จึงทำให้เกิดแนวคิดเพื่อพัฒนาระบบใหม่มาใช้ในการแก้ปัญหาเรื่องของเวลาในการตรวจสอบผลและการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ในรูปแบบกราฟ และการออกแบบแผนภาพการทำงานของระบบ ได้แก่ แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ แผนภาพลำดับการทำงานจากระบบ

#### 3.1 ขั้นตอนการศึกษาและการรวบรวมข้อมูลจากระบบ

##### 3.1.1 ศึกษาของเขตของระบบ

พัฒนาระบบใหม่มาใช้ในการแก้ปัญหาเรื่องของเวลาในการตรวจสอบผลและการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ในรูปแบบกราฟ มาแสดงผลอย่างสวยงามได้ในเว็บไซต์ที่ดูออกแบบมาให้ใช้ควบคู่กับซอฟต์แวร์ Power BI Desktop ของ Microsoft และสามารถตรวจสอบผลได้ในคอมพิวเตอร์ รวมไปถึงอุปกรณ์เคลื่อนที่ iOS/Android ทำให้ง่ายต่อการตรวจสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์แม้จะอยู่นอกสถานที่หรือไม่สะดวกในการตรวจสอบผลบนคอมพิวเตอร์

##### 3.1.2 ศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งาน

เมื่อได้สอบถามถึงปัญหากับผู้ใช้งานทำให้ทราบว่าการทำงานแบบเดิมนั้นจะใช้เวลาในการคำนวณค่อนข้างมาก และเมื่อผลการทดสอบมีปัญหา ผู้ดูแลระบบจะทำการทดสอบผลใหม่แล้วคำนวณผลการทดสอบใหม่อีกรอบเพื่อดูว่ามีปัญหาอีกหรือไม่ ทำให้เสียเวลาในการทำงานอย่างมาก

##### 3.1.3 ศึกษาขั้นตอนการพัฒนา

ในการศึกษาขั้นตอนการพัฒนานั้น จะต้องเริ่มศึกษาจากข้อมูลผลการทดสอบประสิทธิภาพซอฟต์แวร์ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ทรัพยากรที่สามารถใช้ในการพัฒนาว่าส่วนไหนสามารถตอบสนองการพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุดและตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน

##### 3.1.4 ศึกษาเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ศึกษาการพัฒนาโดยใช้ภาษา Python เพื่อใช้พัฒนาฟังก์ชันต่างๆตามที่ได้ออกแบบเอาไว้ ศึกษาการใช้งานระบบฐานข้อมูล การส่งข้อมูลต่างๆผ่านระบบเครือข่าย รวมไปถึงศึกษา Slackbot ซึ่งเป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน

## 3.2 การวิเคราะห์ระบบเดิม

### 3.2.1 ปัญหาของระบบเดิม

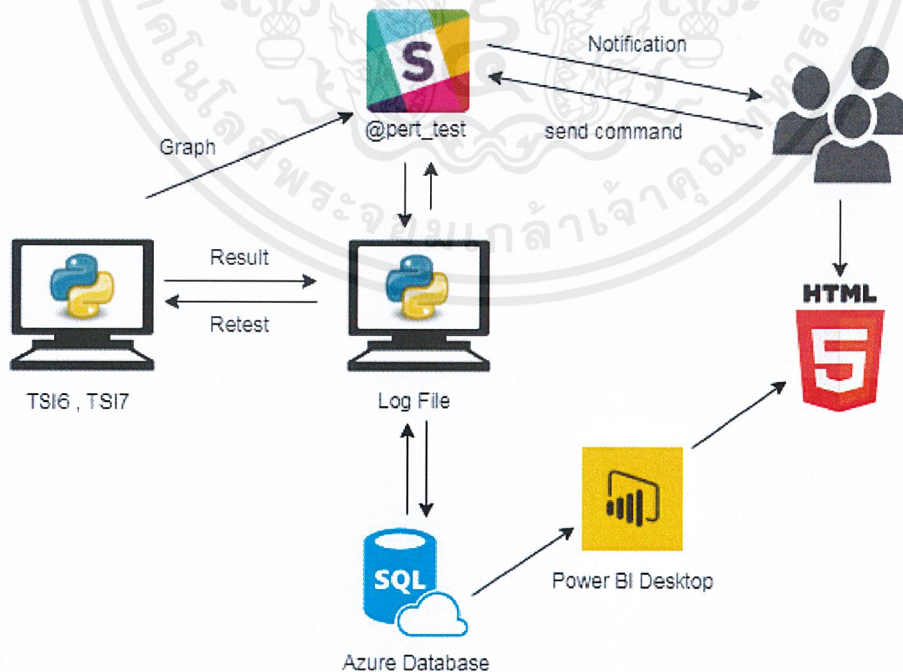
เนื่องจากระบบเดิมคือการทำงานแบบใช้ทรัพยากรคนในกระบวนการทำงานเพื่อหาผลลัพธ์ โดยการทำงานจะเป็นการนำค่าผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ TSI6, TSI7 มาใส่ลงในตารางของ Microsoft Excel แล้วทำการคำนวณค่าเฉลี่ยของระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานของเครื่องเซิร์ฟเวอร์แต่ละเครื่อง แล้วนำค่าเฉลี่ยนั้นมาสร้างเป็นกราฟใน Microsoft Excel เพื่อดูผลการทำงานของระบบว่าผลการทดสอบในแต่ละช่วงเวลานั้นมีปัญหาหรือไม่ ซึ่งค่าที่ได้ในแต่ละวันมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้เกิดความซับซ้อนในกระบวนการทำงานของผู้ดูแลผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ ทำให้สิ้นเปลืองระยะเวลาและทรัพยากรคนในการทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

### 3.2.2 วิธีการแก้ปัญหา

จากปัญหาข้างต้น จึงได้มีการคิดหาวิธีการที่จะทำระบบที่สามารถคำนวณและดำเนินการตามขั้นตอนทั้งหมดในตอนแรกโดยที่ไม่ต้องสิ้นเปลืองเวลาและทรัพยากรคนในการทำงาน ทำให้ผู้ดูแลผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบสามารถใช้งานและตรวจสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบอย่างง่ายโดยใช้เวลาในการทำงานน้อยที่สุด

## 3.3 สถาปัตยกรรมระบบ

สถาปัตยกรรมของระบบการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ด้วยพาวเวอร์บีไอ แสดงได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 โครงสร้างของสถาปัตยกรรมระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

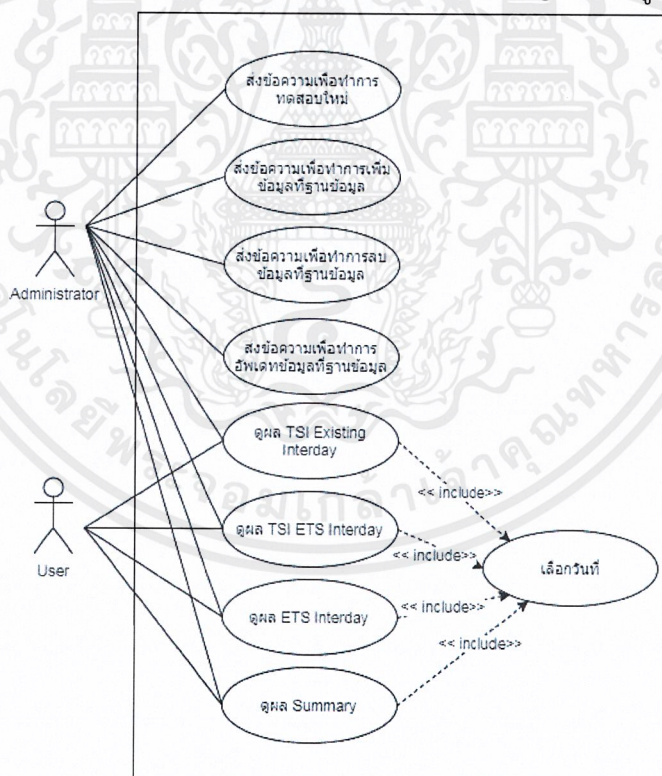
จากรูปที่ 3.1 นำข้อมูลจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ชื่อ TSI6, TSI7 แล้วใช้ Python Script ในการประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูล Response Time แล้วทำการส่งผลลัพธ์ที่ได้ไปที่ Slack แจ้งเตือนผลการทดสอบ และเครื่องเซิร์ฟเวอร์ชื่อ Log File เพื่อนำผลการทดสอบที่ได้เพื่อนำไปเก็บที่ Azure Database แล้วใช้ซอฟต์แวร์ Power BI Desktop ในการนำผลลัพธ์มาทำเป็นกราฟข้อมูลต่างๆเพื่อนำเสนอผ่านทางหน้าเว็บเพจเพื่อให้ผู้ดูแลผลการทดสอบเข้ามาใช้งานและตรวจสอบผลการทำงาน

### 3.4 การวิเคราะห์ระบบใหม่

การออกแบบระบบใหม่นั้นจะต้องเป็นระบบที่ทำงานแบบอัตโนมัติ (Automated) ซึ่งผู้พัฒนาจะต้องกำหนดข้อจำกัดการทำงาน ขอบเขตที่จะดำเนินงาน ขั้นตอนการทำงานของระบบเพื่อให้การทำงานแบบอัตโนมัตินั้นไม่เกิดการขัดข้องและเป็นไปอย่างถูกต้อง โดยจะมุ่งเน้นให้ผู้ใช้งานหรือผู้ดูแลผลการทดสอบประสิทธิภาพนั้นมีความสะดวกในการตรวจสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพในแต่ละวัน โดยทั้งหมดจะเป็นการทำงานแบบเบื้องหลัง (Back-end)

#### 3.4.1 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Use Case Diagram)

ความสามารถของระบบ สามารถแสดงได้ใน Use Case Diagram ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ

จากแผนภาพแสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบในรูปที่ 3.2 สามารถเขียนคำอธิบายได้ดังตารางที่

3.1-3.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 คำอธิบายสำหรับการส่งข้อความเพื่อทำการทดสอบใหม่

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	ส่งข้อความเพื่อทำการทดสอบผลใหม่
Scenario	ผู้ดูแลระบบต้องการทำการทดสอบผลใหม่
Description	เมื่อผู้ดูแลระบบเปิดซอฟต์แวร์ Slack แล้วทำการส่งข้อความผ่านบอท (Bot) เพื่อให้บอทส่งคำสั่งไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้ทำการทดสอบผลใหม่อีกรอบ
Trigger	ผู้ดูแลระบบต้องการทำการทดสอบผลใหม่
Actor	Administrator
Pre-Conditions	ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้ดูแลเท่านั้น ซึ่งมีสิทธิ์ในการสั่งทำการทดสอบใหม่
Post-Conditions	ซอฟต์แวร์ Slack จะทำการส่งคำสั่งเพื่อทำการทดสอบผลใหม่
Flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบเปิดซอฟต์แวร์ Slack</li> <li>2. พิมพ์คำสั่งเพื่อทำการทดสอบใหม่</li> <li>3. พิมพ์เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการทำการทดสอบใหม่</li> <li>4. กด Enter</li> <li>5. แจ้งผลลัพธ์ว่าเครื่องเซิร์ฟเวอร์กำลังทำการทดสอบใหม่</li> </ol>

ตารางที่ 3.2 คำอธิบายสำหรับการส่งข้อความเพื่อทำการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานข้อมูล

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	ส่งข้อความเพื่อทำการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Scenario	ผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Description	เมื่อผู้ดูแลระบบเปิดซอฟต์แวร์ Slack แล้วทำการส่งข้อความผ่านบอท (Bot) เพื่อให้บอทส่งคำสั่งไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้ทำการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Trigger	ผู้ดูแลระบบต้องการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Actor	Administrator
Pre-Conditions	ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้ดูแลเท่านั้น ซึ่งมีสิทธิ์ในการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Post-Conditions	ซอฟต์แวร์ Slack จะทำการส่งคำสั่งเพื่อทำการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบเปิดซอฟต์แวร์ Slack</li> <li>2. พิมพ์คำสั่งเพื่อเพิ่มข้อมูลลงฐานข้อมูล</li> <li>3. พิมพ์เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการทำการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานข้อมูล</li> <li>4. กด Enter</li> <li>5. แจ้งผลลัพธ์ว่าเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำการเพิ่มข้อมูลพื้นฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 คำอธิบายสำหรับการส่งข้อความเพื่อทำการลบข้อมูลพื้นฐานข้อมูล

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	ส่งข้อความเพื่อทำการลบข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Scenario	ผู้ดูแลระบบต้องการลบข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Description	เมื่อผู้ดูแลระบบเปิดซอฟต์แวร์ Slack แล้วทำการส่งข้อความผ่านบอท (Bot) เพื่อให้บอทส่งคำสั่งไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้ทำการลบข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Trigger	ผู้ดูแลระบบต้องการลบข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Actor	Administrator
Pre-Conditions	ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้ดูแลเท่านั้น ซึ่งมีสิทธิ์ในการลบข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Post-Conditions	ซอฟต์แวร์ Slack จะทำการส่งคำสั่งเพื่อทำการลบข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบเปิดซอฟต์แวร์ Slack</li> <li>2. พิมพ์คำสั่งเพื่อลบข้อมูลพื้นฐานข้อมูล</li> <li>3. พิมพ์เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการทำการลบข้อมูลพื้นฐานข้อมูล</li> <li>4. กด Enter</li> <li>5. แจ้งผลลัพธ์ว่าเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำการลบข้อมูลพื้นฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว</li> </ol>

ตารางที่ 3.4 คำอธิบายสำหรับการส่งข้อความเพื่อทำการอัปเดตข้อมูลพื้นฐานข้อมูล

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	ส่งข้อความเพื่อทำการอัปเดตข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Scenario	ผู้ดูแลระบบต้องการอัปเดตข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Description	เมื่อผู้ดูแลระบบเปิดซอฟต์แวร์ Slack แล้วทำการส่งข้อความผ่านบอท (Bot) เพื่อให้บอทส่งคำสั่งไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้ทำการอัปเดตข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Trigger	ผู้ดูแลระบบต้องการอัปเดตข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Actor	Administrator
Pre-Conditions	ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้ดูแลเท่านั้น ซึ่งมีสิทธิ์ในการอัปเดตข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Post-Conditions	ซอฟต์แวร์ Slack จะทำการส่งคำสั่งเพื่อทำการอัปเดตข้อมูลพื้นฐานข้อมูล
Flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบเปิดซอฟต์แวร์ Slack</li> <li>2. พิมพ์คำสั่งเพื่ออัปเดตข้อมูลพื้นฐานข้อมูล</li> <li>3. พิมพ์เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการทำการอัปเดตข้อมูลพื้นฐานข้อมูล</li> <li>4. พิมพ์ข้อมูลที่ต้องการอัปเดต</li> <li>4. กด Enter</li> <li>5. แจ้งผลลัพธ์ว่าเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำการอัปเดตข้อมูลพื้นฐานข้อมูลเรียบร้อยแล้ว</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 คำอธิบายสำหรับการดูผล TSI Existing Interday

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	ดูผล TSI Existing Interday
Scenario	ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานภายในต้องการดูผล TSI Existing Interday
Description	เมื่อผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานภายในเปิดเว็บไซต์เพื่อดูผล TSI Existing Interday แล้วแสดงผลของ TSI Existing Interday ในแต่ละวัน
Trigger	ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานภายในต้องการดูผล TSI Existing Interday
Actor	Administrator and Internal User
Pre-Conditions	ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้ดูแล, ผู้ใช้งานภายในเท่านั้น ซึ่งมีสิทธิ์ในการดูผล TSI Existing Interday
Post-Conditions	เว็บไซต์แสดงผลของ TSI Existing Interday ในแต่ละวัน
Flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบ, ผู้ใช้งานภายในเปิดเว็บไซต์</li> <li>2. เลือกเมนู TSI Existing Interday</li> <li>3. เลือกวันที่</li> <li>4. แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ของ TSI Existing Interday</li> </ol>

ตารางที่ 3.6 คำอธิบายสำหรับการดูผล TSI ETS Interday

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	ดูผล TSI ETS Interday
Scenario	ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานภายในต้องการดูผล TSI ETS Interday
Description	เมื่อผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานภายในเปิดเว็บไซต์เพื่อดูผล TSI ETS Interday แล้วแสดงผลของ TSI ETS Interday ในแต่ละวัน
Trigger	ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานภายในต้องการดูผล TSI ETS Interday
Actor	Administrator and Internal User
Pre-Conditions	ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้ดูแล, ผู้ใช้งานภายในเท่านั้น ซึ่งมีสิทธิ์ในการดูผล TSI ETS Interday
Post-Conditions	เว็บไซต์แสดงผลของ TSI ETS Interday ในแต่ละวัน
Flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบ, ผู้ใช้งานภายในเปิดเว็บไซต์</li> <li>2. เลือกเมนู TSI ETS Interday</li> <li>3. เลือกวันที่</li> <li>4. แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ของ TSI ETS Interday</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 คำอธิบายสำหรับการดูผล ETS Interday

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	ดูผล ETS Interday
Scenario	ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานภายในต้องการดูผล ETS Interday
Description	เมื่อผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานภายในเปิดเว็บไซต์เพื่อดูผล ETS Interday แล้ว แสดงผลของ ETS Interday ในแต่ละวัน
Trigger	ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานภายในต้องการดูผล ETS Interday
Actor	Administrator and Internal User
Pre-Conditions	ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้ดูแล, ผู้ใช้งานภายในเท่านั้น ซึ่งมีสิทธิ์ในการดูผล ETS Interday
Post-Conditions	เว็บไซต์แสดงผลของ ETS Interday ในแต่ละวัน
Flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบ, ผู้ใช้งานภายในเปิดเว็บไซต์</li> <li>2. เลือกเมนู ETS Interday</li> <li>3. เลือกวันที่</li> <li>4. แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ของ ETS Interday</li> </ol>

ตารางที่ 3.8 คำอธิบายสำหรับการดูผล Summary

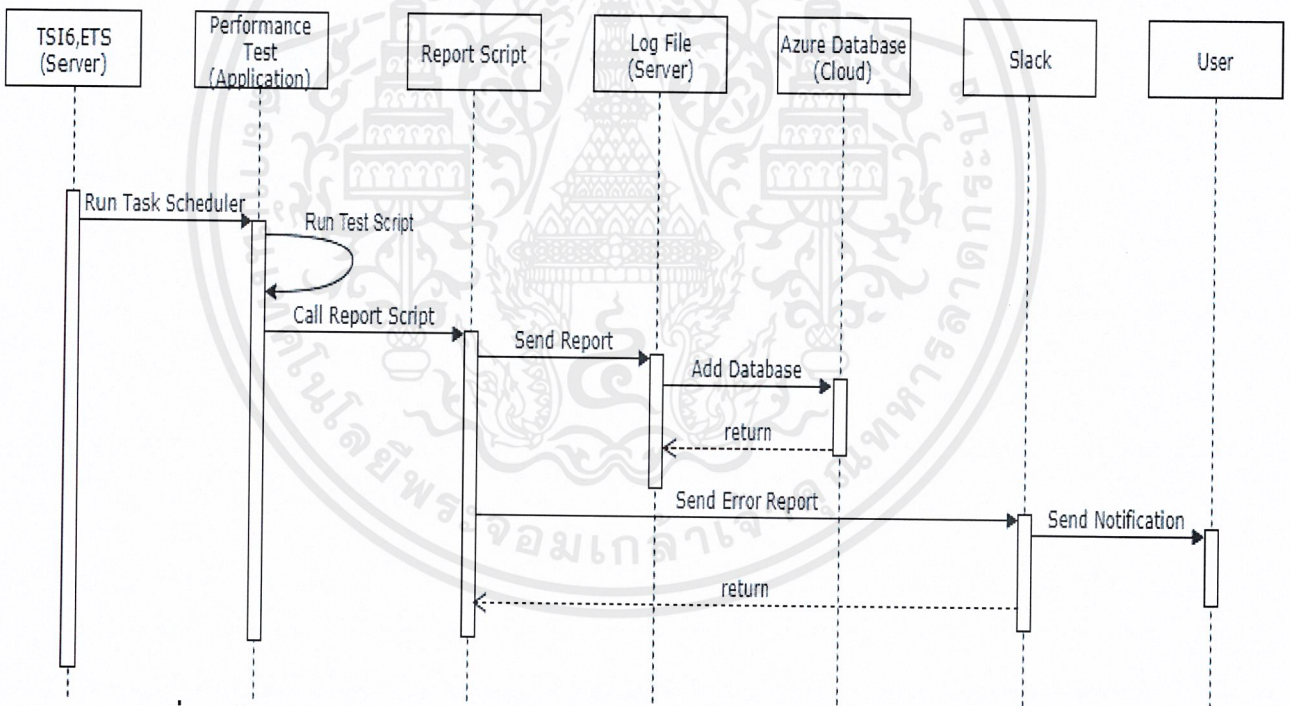
หัวข้อ	คำอธิบาย
Use Case Name	ดูผล Summary
Scenario	ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานภายในต้องการดูผล Summary
Description	เมื่อผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานภายในเปิดเว็บไซต์เพื่อดูผล Summary แล้ว แสดงผลของ Summary ในแต่ละวัน
Trigger	ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้งานภายในต้องการดูผล Summary
Actor	Administrator and Internal User
Pre-Conditions	ผู้ใช้งานจะต้องเป็นผู้ดูแล, ผู้ใช้งานภายในเท่านั้น ซึ่งมีสิทธิ์ในการดูผล Summary
Post-Conditions	เว็บไซต์แสดงผลของ Summary ในแต่ละวัน
Flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ดูแลระบบ, ผู้ใช้งานภายในเปิดเว็บไซต์</li> <li>2. เลือกเมนู Summary</li> <li>3. เลือกวันที่</li> <li>4. แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ของ Summary</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 แผนภาพลำดับการทำงานของระบบ (Sequence Diagram)

ขั้นตอนกระบวนการทำงานของ Power BI for Performance Testing สามารถอธิบายให้อยู่ในรูปแบบของแผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบ Sequence Diagram ได้ 3 แผนภาพหลักดังนี้

1. แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบเพื่อเก็บผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์และส่งผลการทดสอบให้ผู้ดูแล โดยเริ่มจากการทดสอบด้วย Performance Test ซึ่งเป็นการทดสอบทุกวัน โดยจะได้ผลการทดสอบแบบข้อมูลดิบ (Raw Data) แล้วจึงนำข้อมูลดิบที่ได้ในแต่ละวันมาทำการประมวลผล เพื่อคำนวณหาค่า Response Time ในแต่ละวัน โดยใช้ Script ภาษา Python ในการประมวลผลข้อมูลแล้วทำการเก็บข้อมูลไว้ในรูปแบบ CSV File แล้วทำการส่งข้อมูลทั้งหมดไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ชื่อ Log File เพื่อทำการนำข้อมูลที่ต้องการเก็บเข้าในระบบฐานข้อมูลคือ Azure Database ซึ่งเป็น Cloud Database และแจ้งผลการทดสอบที่มีค่าผิดปกติจากการคาดการณ์ให้ผู้ดูแลการทดสอบผ่านทาง Slack ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันสำหรับการสนทนาที่ใช้กันภายในทีม Time Series ของบริษัท Reuters Software (Thailand) Limited ดังรูปที่ 3.3

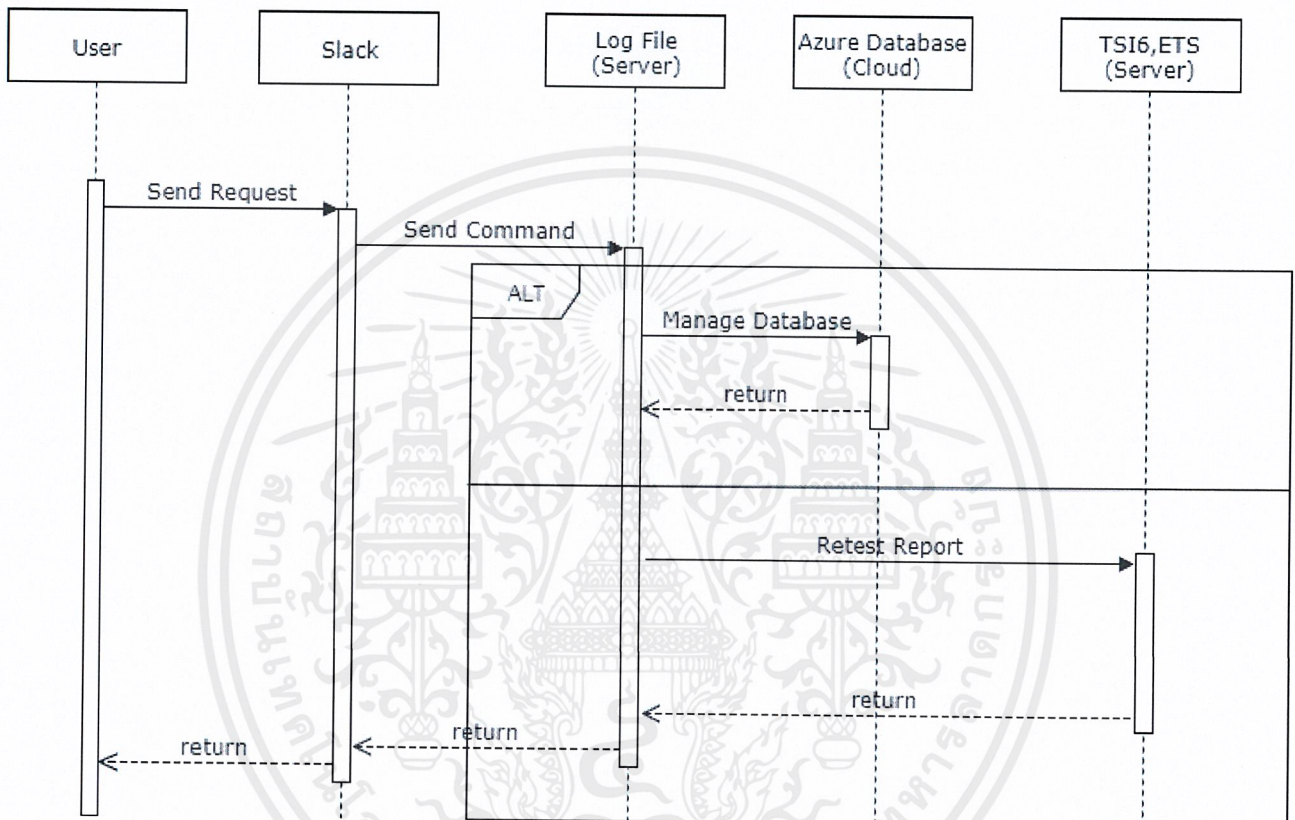


รูปที่ 3.3 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบการประมวลผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

2. แผนภาพแสดงลำดับการทำงานที่ผู้ใช้ต้องการที่จะจัดการข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล เช่น Insert, Delete, Update รวมไปถึงการสั่งให้ทำการทดสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ใหม่ ผ่านทาง Slack

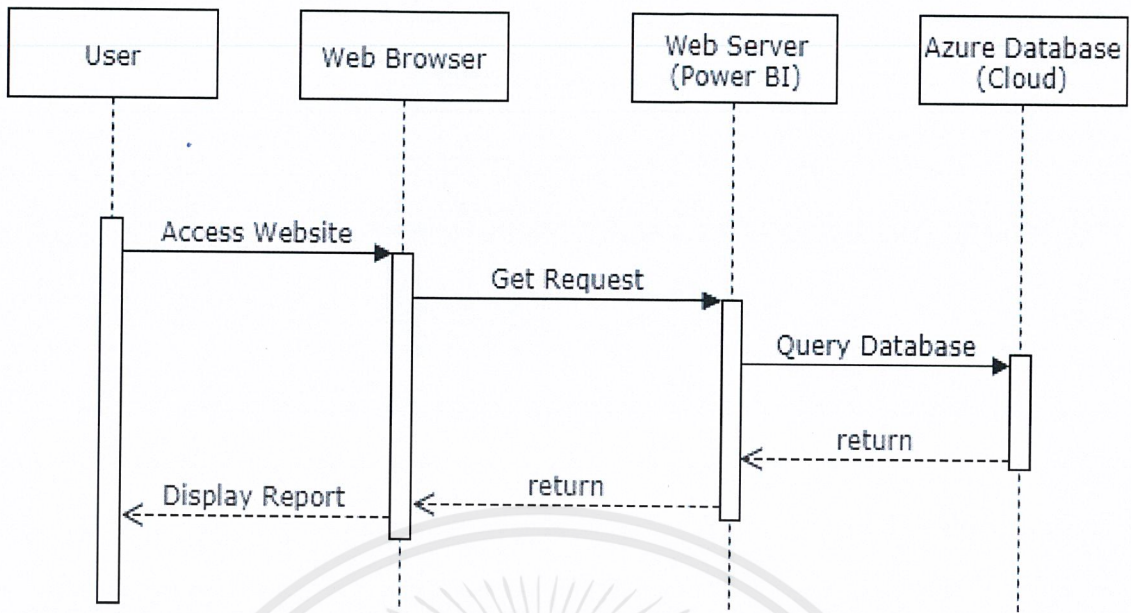
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยผู้ดูแลระบบต้องการที่จะจัดการระบบฐานข้อมูลโดยส่งคำสั่งที่ต้องการจัดการระบบฐานข้อมูลไปที่ซอฟต์แวร์ Slack โดยจะมีบอทในการรับค่าแล้วส่งคำสั่งที่ต้องการไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์แล้วเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะส่งคำสั่งต่อไปที่ระบบฐานข้อมูลคือ Azure Database หรือถ้าผู้ดูแลต้องการที่จะสั่งให้ทำการทดสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพซอฟต์แวร์ใหม่ก็จะส่งคำสั่งไปที่เครื่อง TSI6, TSI7 เพื่อทำการทดสอบผลใหม่แล้วจะแจ้งผลการดำเนินงานให้ผู้ดูแลการใช้งานทราบในซอฟต์แวร์ Slack ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของจัดการระบบฐานข้อมูลและทำการทดสอบผลใหม่ จากรูปที่ 3.4 เมื่อสั่งให้ทดสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ใหม่นั้นจะเป็นลำดับการทำงานตามแผนภาพ ดังรูปที่ 3.3

3. แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของผู้ใช้เมื่อต้องการดูผลการทำสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์อย่างละเอียดผ่านทาง Web Brower โดยใช้งานเว็บไซต์ของ Microsoft Power BI โดยจะทำการแสดงข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของผู้ใช้ที่ดูผลผ่านทาง Web Browser

เนื่องจากการทำงานทั้งหมดนั้นเป็นแบบอัตโนมัติ ทำให้การเรียงลำดับการทำงานมีความสำคัญมากและจะต้องคำนึงถึงผลการทดสอบด้วยว่า ถ้าผลการทดสอบมีการผิดพลาดขึ้นมาแล้วการประมวลผลในส่วนถัดไปนั้นจะต้องสามารถทำงานได้โดยไม่ให้ส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบ หรือ ส่งผลกระทบต่อการทำงานให้น้อยที่สุด

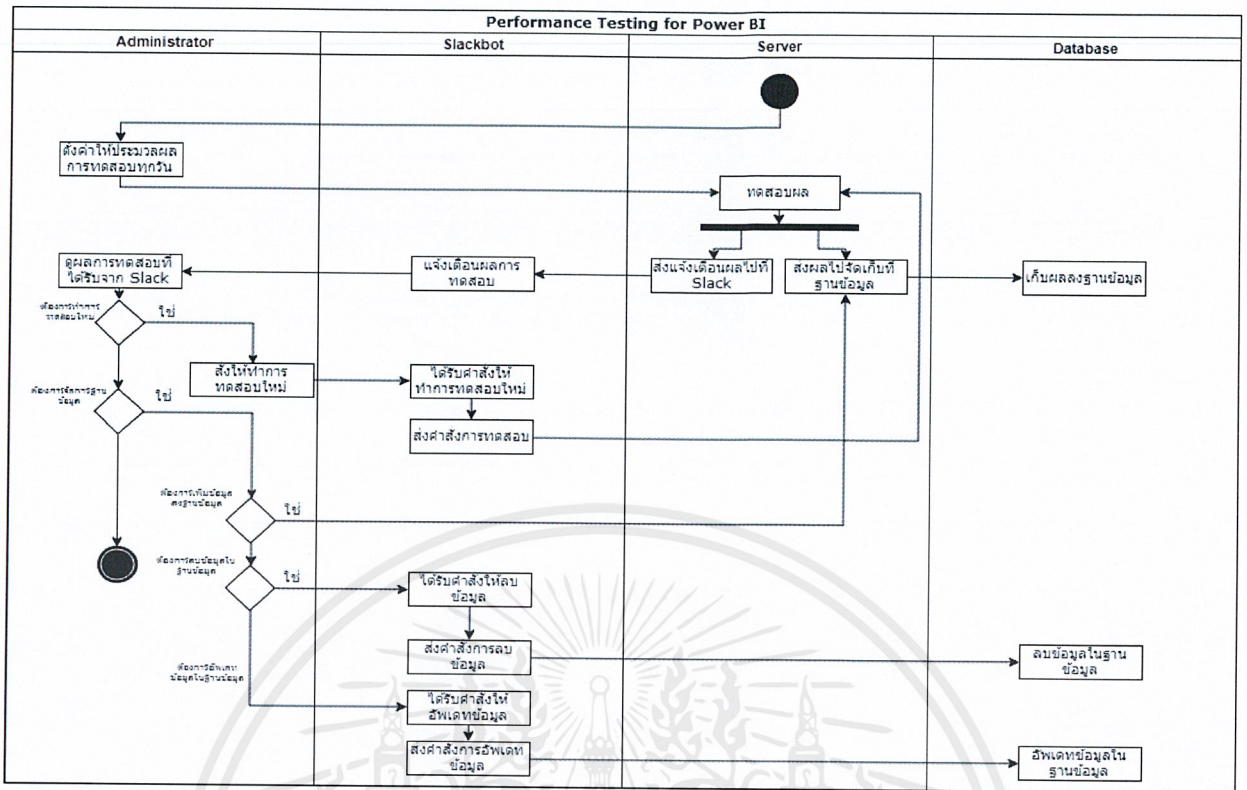
### 3.4.3 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)

แผนภาพกิจกรรมนั้นใช้อธิบายกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในลักษณะกระแสการไหลของการทำงาน โดยจะมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดในระหว่างจุดทั้งสองจุดนั้นจะแสดงขั้นตอนหรือกิจกรรมต่างๆของระบบ

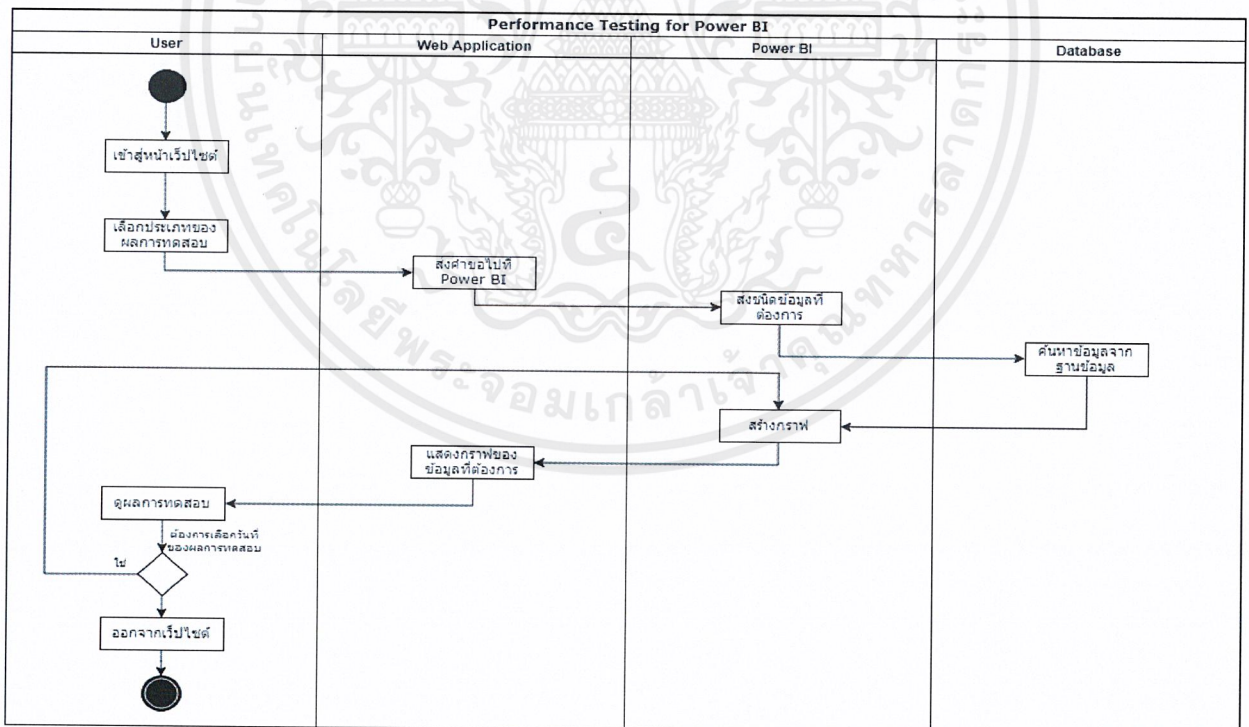
ในส่วนของระบบ Performance Testing for Power BI นั้นสามารถแสดง แผนภาพกิจกรรมได้ดังรูปที่ 3.6 และ 3.7

จากรูปที่ 3.6 มีแผนภาพกิจกรรมดังนี้

เครื่องเซิร์ฟเวอร์ TSI6, TSI7 นั้นจะมีการทำการทดสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ทุกวันแล้วแจ้งผลบางส่วนไปที่ซอฟต์แวร์ Slack และจัดส่งข้อมูลผลการทดสอบเพื่อไปจัดเก็บลงระบบฐานข้อมูล เมื่อทำการแจ้งผลการทดสอบที่ซอฟต์แวร์ Slack แล้วผู้ดูแลผลการทดสอบจะทำการตรวจสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ ถ้าผลการทดสอบมีปัญหาแล้วต้องการทดสอบผลการทดสอบใหม่ ผู้ดูแลผลการทดสอบจะส่งคำสั่งผ่านทางซอฟต์แวร์ Slack และ Slackbot จะนำคำสั่งส่งต่อไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการทำผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ใหม่แล้วทำการทดสอบผลอีกครั้ง



รูปที่ 3.6 แผนภาพกิจกรรมการทำงานของส่วนประมวลผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์



รูปที่ 3.7 แผนภาพกิจกรรมการทำงานของส่วนแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.7 มีแผนภาพกิจกรรมดังนี้

เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่เว็บไซต์ เลือกเป็นประเภทของ TSI และ ชนิด Test Suite จากนั้น Web Browser ส่งต่อข้อมูลให้กับ Power BI ค้นหาโดยดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลที่ได้เก็บข้อมูลผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์เอาไว้ และทำการสร้างกราฟตามแต่ละชนิดของ Test Suite แล้วส่งค่ากลับมาพร้อมแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์บนหน้าเว็บไซต์เพื่อให้ผู้ดูแลผลการทดสอบทำการตรวจสอบผลการทำงาน

### 3.5 ขั้นตอนการออกแบบการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลที่ได้จากการประมวลผล เนื่องจากข้อมูลทั้งหมดที่นำมาใช้ประมวลผลนั้นเป็น Historical data ทำให้ต้องมีกระบวนการจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบในภายหลัง เช่น ผลการทดสอบของข้อมูล TSI6 ทั้งส่วนที่เป็น Existing Interday ดังตารางที่ 3.1 นั้นจะต้องคำนวณค่าเฉลี่ยที่ได้มาของแต่ละ Test Case รวมกันเป็น Test Group และรวมแต่ละ Test Group เข้าด้วยกันให้เป็น Test Suite แล้วนำมาสร้างเป็น Graph ของแต่ละ Test Suite โดยผลที่ได้ทั้งหมดจะเก็บในไฟล์นามสกุล CSV ซึ่งเป็นการเก็บแบบเป็นตารางเพื่อให้ง่ายต่อการดำเนินการต่อเพื่อจัดเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.9 ตารางแสดงตัวอย่างข้อมูลที่นำมาคำนวณผลการทดสอบ

Test Data in TSI6 (Existing Interday)		
Test Suite	Test Group	Test Case
EikonView	IMV-Overview_Daily	View-IMV_Overview-cache1
		View-IMV_Overview-cache2
		View-IMV_Overview-cache3
		View-IMV_Overview-cache4
		View-IMV_Overview-cache5
		View-IMV_Overview-cache6

การเก็บข้อมูลเนื่องจากการทดสอบผลการทดสอบนั้นจะทำการทดสอบข้อมูลชุดละ 6 ครั้งซึ่งจากตัวอย่างตารางที่ 3.9 เป็นการทำการทดสอบข้อมูลของ “IMV-Overview\_Daily” โดยชื่อที่ใช้ในการทดสอบนั้นคือ View-IMV\_Overview-cache1, View-IMV\_Overview-cache2, View-IMV\_Overview-cache3, View-IMV\_Overview-cache4, View-IMV\_Overview-cache5, View-IMV\_Overview-cache6 แล้วนำผลจากการทดสอบทั้ง 6 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อจัดการเก็บข้อมูลของผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการที่ได้เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาในครั้งนี้ ผู้จัดทำได้ศึกษาจากกรณีที่มีปัญหาในการทำงานของระบบเดิมคือ เนื่องจากมีข้อมูลเป็นจำนวนมากและมีความหลากหลายของข้อมูล ซึ่งทำให้มีผลต่อกระบวนการทำงาน เช่น การค้นหา ตรวจสอบ ประมวลผลนั้นก่อให้เกิดข้อผิดพลาดได้ง่ายและส่งผลกระทบต่อการทำงาน จึงได้เกิดการพัฒนาระบบโดยใช้ Power BI ซึ่งเป็นเครื่องมือของ Microsoft เข้ามาช่วยในการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพซอฟต์แวร์เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงเพื่อช่วยลดระยะเวลาและข้อผิดพลาดที่ได้จากการใช้งานระบบการทำงานแบบเดิมที่ผู้ดูแลผลการทดสอบนั้นจะต้องมาคำนวณด้วยตนเองใน Microsoft Excel ซึ่งสิ้นเปลืองระยะเวลาและมีโอกาสเกิดข้อผิดพลาด

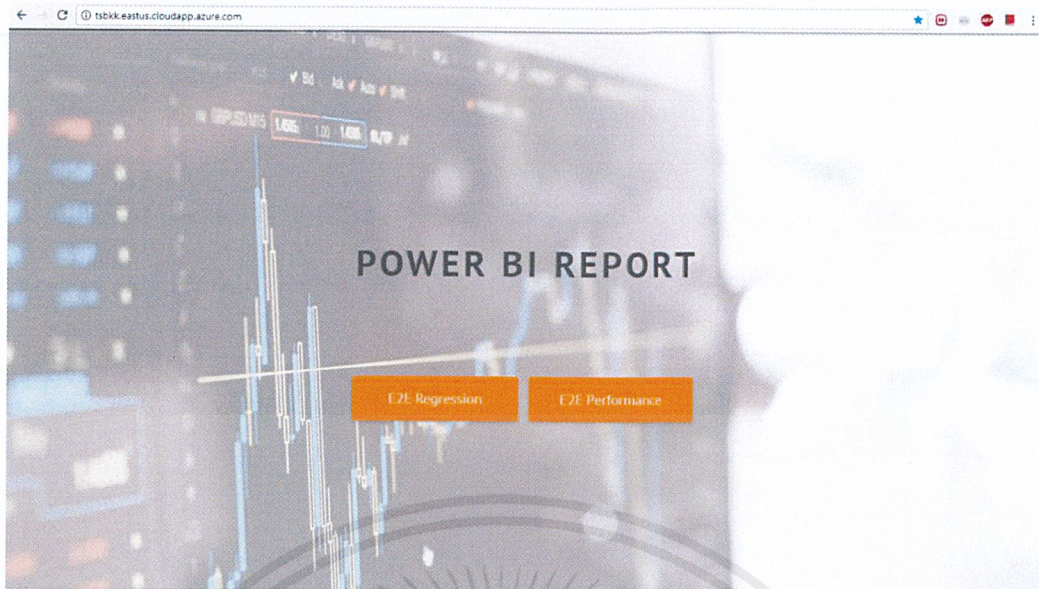
ในขั้นตอนของการทดสอบระบบ จะต้องไม่มีปัญหาในการทดสอบ เนื่องจากเป็นระบบที่ต้องทำการประมวลผลทุกวัน โดยที่ทางผู้ดูแลนั้นมีหน้าที่แค่เข้าไปตรวจสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ของแต่ละวัน ไม่ได้เข้าไปมีส่วนในกระบวนการประมวลผลของระบบ ทำให้ต้องคำนวณและวางแผนให้ครอบคลุมทุกปัญหาที่สามารถเกิดขึ้นได้ในการประมวลผล เพื่อไม่ให้ระบบเกิดข้อผิดพลาดและส่งผลกระทบต่อเนื่องจากจุดมุ่งหมายหลักคือ เน้นการช่วยลดระยะเวลาในการดูแลและตรวจสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

#### 1.1 จอแสดงผลส่วนติดต่อกับผู้ใช้

##### 4.1.1 หน้าหลักของเว็บไซต์

เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์โดยจะสามารถเข้าถึงการทดสอบได้ 2 ส่วนคือ

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์
2. ผลกรณีที่ผิดพลาดที่ได้จากการทดสอบ



รูปที่ 4.1 หน้าเว็บไซต์ของการแสดงผลที่ได้โดยใช้ Power BI

ซึ่งผู้ใช้งานกดที่ปุ่ม “E2E Performance” จะเป็นการเข้าไปในส่วนของผลการทดสอบประสิทธิภาพซอฟต์แวร์

#### 4.1.2 ส่วนหน้าเมนูหลักของแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

เป็นหน้าเมนูหลักในการเลือกที่จะเข้าไปดูผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ชนิดไหนโดยการคลิกเมนูฝั่งซ้ายมือของหน้าเว็บไซต์เพื่อเลือกชนิดข้อมูล

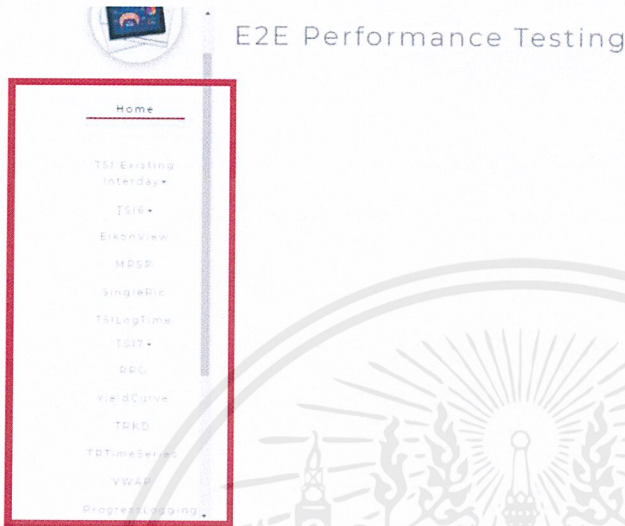


รูปที่ 4.2 หน้าเว็บไซต์ของการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพซอฟต์แวร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.3 แสดงให้เห็น TSI Existing Interday ประกอบไปด้วย 2 รุ่น

- 1.1 TS16 โดยมี Test Suite ให้เลือกคือ EikonView, MRSP, SingleRic, TSILogTime
- 1.2 TS17 โดยมี Test Suite ให้เลือกคือ RRG (MRMP), YieldCurve (MRSP), TRTimeSeries, TRKD, VWAP, ProgressLogging

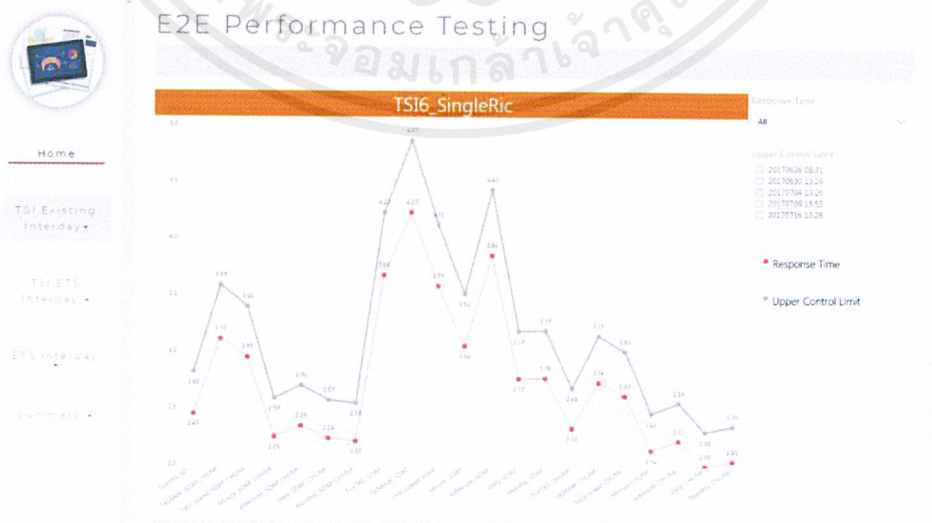


รูปที่ 4.3 หน้าเว็บไซต์ของการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพซอฟต์แวร์ ส่วนของ TSI Existing Interday

4.1.3 หน้าแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

การแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์จะมีการแสดงผลทั้งหมด 3 แบบคือ

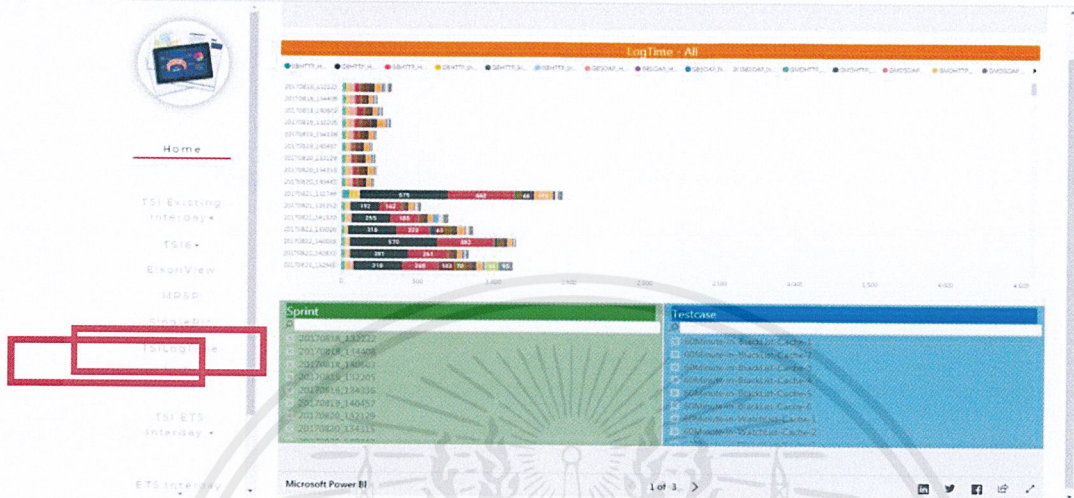
- 1. เป็นการแสดงผลการทดสอบแบบกราฟ ซึ่งเป็นการแสดงค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประมวลผลค่า Response Time ในหน้าเว็บไซต์ของ Power BI Report ในส่วนของ Performance Testing แล้วจะแสดงผลดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 หน้าเว็บไซต์แสดงผลแบบกราฟ

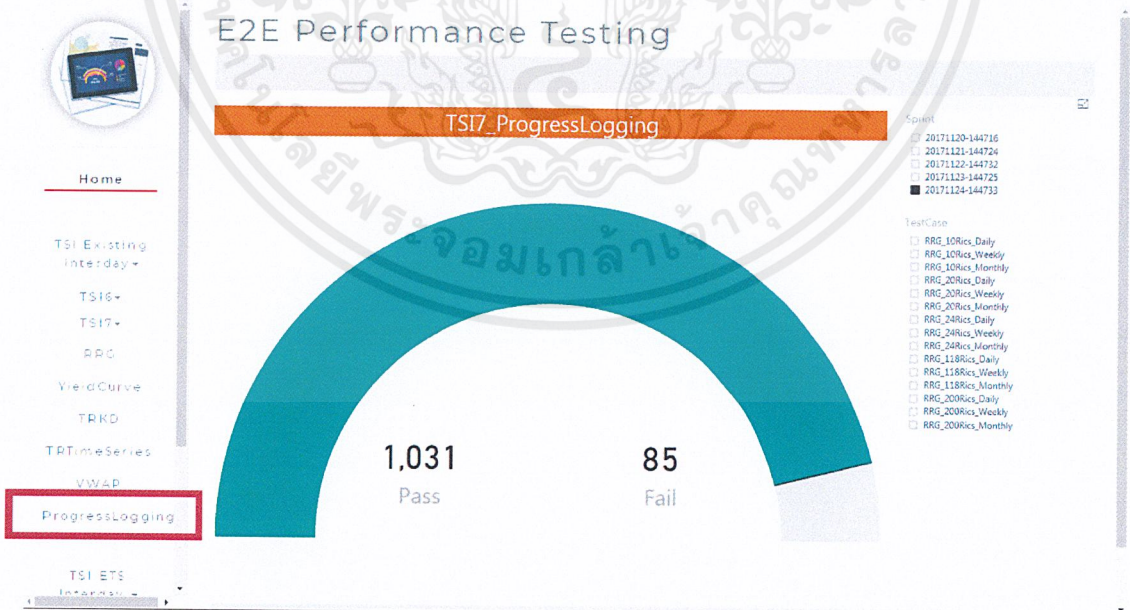
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เป็นการแสดงผลการทดสอบแบบแท่ง ซึ่งเป็นการแสดงผลการทดสอบที่ได้จาก Raw Data แล้วนำมากรองข้อมูลเพื่อแสดงผลเฉพาะส่วนที่ต้องการเพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ ซึ่งจะแสดงผลลัพธ์ของค่า Request และ Response ที่ได้จากการทดสอบออกมาดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 หน้าเว็บไซต์แสดงผลแบบแท่ง

3. เป็นการแสดงผลการทดสอบแบบระดับ ซึ่งเป็นการแสดงผลการทดสอบที่นับจำนวนของผลการทดสอบที่ผ่านและไม่ผ่าน แล้วนำมาแสดงผลว่ามีจำนวนที่ผ่านและไม่ผ่านการทดสอบเท่าไร ดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 หน้าเว็บไซต์แสดงผลแบบระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.4 หน้าการแจ้งเตือนผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

เมื่อเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำการทดสอบผลทำการทดสอบเสร็จสิ้น จะมีการแจ้งเตือนผลการทดสอบอย่างคร่าวๆว่ามีส่วนไหนบ้างที่เกินกว่าค่าที่คาดการณ์ไว้ โดยจะแสดงกราฟและข้อมูลที่มีปัญหา ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 รายละเอียดการแจ้งเตือนผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์

#### 4.1.5 หน้าการจัดการผลการทดสอบด้วยระบบสนทนาอัตโนมัติ

รูปที่ 4.8 คำสั่งในการจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ Slackbot

จากรูปที่ 4.8 การใช้งานการสนทนาอัตโนมัติหรือบอท สามารถที่จะจัดการระบบฐานข้อมูล และทดสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ใหม่ โดยมีชุดคำสั่งตามตารางที่ 4.1 ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงคำสั่งที่ใช้งานระบบสนทนาอัตโนมัติด้วย Slack

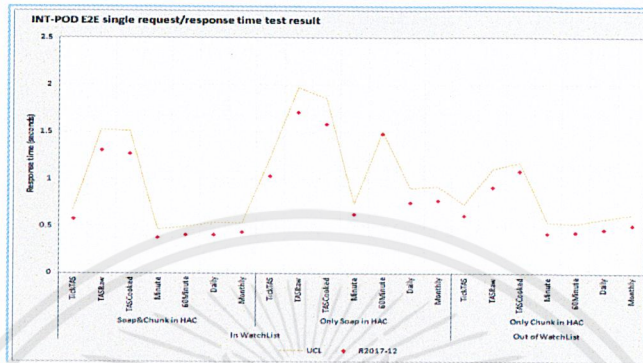
คำสั่ง	รายละเอียด
Retest	ทำการทดสอบในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ใหม่อีกครั้ง
Add	นำผลการทดสอบจัดเก็บเข้าระบบฐานข้อมูล
Update	เปลี่ยนผลข้อมูลในระบบฐานข้อมูล
Delete	ลบข้อมูลที่ไม่ต้องการในระบบฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการทดสอบการทำงานของระบบ

### 4.2.1 ด้านการทำงานของ การแสดงผลการทดสอบ

เพื่อทดสอบการทำงานของระบบที่ได้จัดทำขึ้นมาใหม่ เปรียบเทียบกับการทำงานของระบบเดิมนั้น การแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ด้วยพาวเวอร์ บีโอนั้น สามารถแสดงผลได้อย่างถูกต้องแม่นยำ



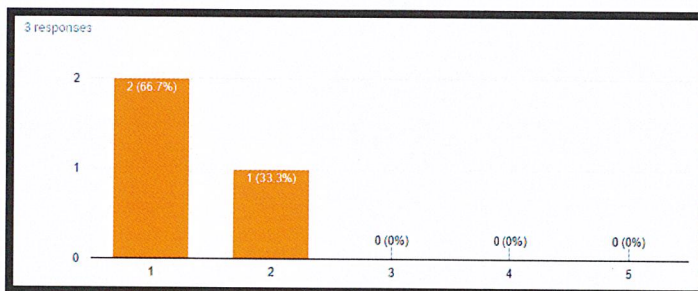
รูปที่ 4.9 กราฟแสดงผลการทดสอบแบบเดิม

จากรูปที่ 4.9 แสดงให้เห็นถึงการแสดงผลของการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์แบบเดิมในรูปแบบของกราฟ ซึ่งการที่จะได้กราฟมานั้น จะต้องนำผลของการทดสอบในแต่ละกรณีมาคำนวณด้วย Excel ซึ่งมีโอกาสที่จะได้ผลที่ผิดพลาดและเสียเวลาในการตรวจสอบผลการทำงานต่างๆ แต่ในระบบใหม่จะเป็นการทำงานระบบอัตโนมัติ (Automated) ผู้ใช้งานสามารถเข้ามาตรวจสอบได้ที่เว็บไซต์และตรวจสอบผลผ่านทางพาวเวอร์ บีโอดีเลย ผู้ใช้งานสามารถที่จะเลือกผลการทดสอบในช่วงเวลาต่างๆมาเปรียบเทียบกับค่าที่ต้องการได้อย่างสะดวกรวดเร็ว ดังรูปที่ 4.4-4.6 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสามารถที่จะเลือกช่วงเวลาที่ต้องการได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

### 4.2.2 ผลการสำรวจความพึงพอใจของการใช้งาน

ผู้จัดทำได้สอบถามความพึงพอใจของการใช้งานระบบการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ต่อผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์เป็นจำนวน 3 คน ผ่านการทำแบบสอบถามออนไลน์ของ Google โดยมียรายละเอียดของแบบสอบถามดังนี้

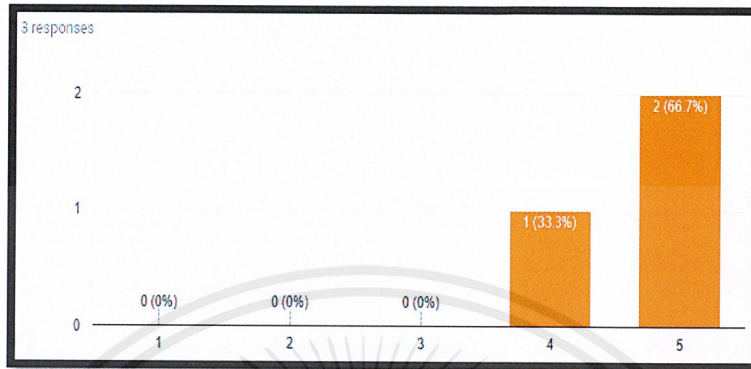
1. ความพึงพอใจต่อระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบผลการทดสอบด้วยวิธีเก่า เป็นการคำนวณผลการทดสอบด้วยตนเอง ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 ความพึงพอใจต่อระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบผลการทดสอบด้วยวิธีเก่า

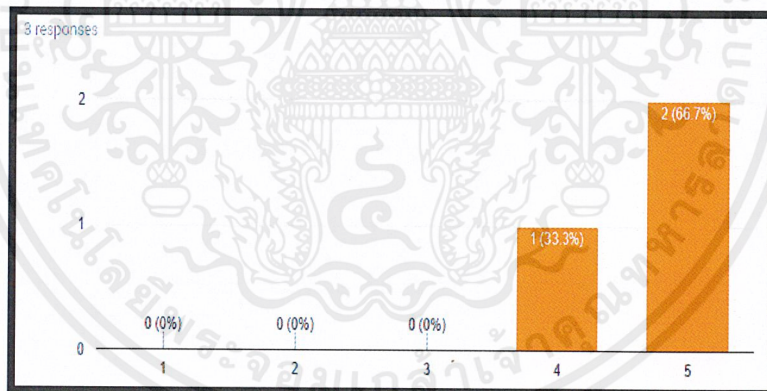
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความพึงพอใจต่อระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบผลการทดสอบด้วยวิธีใหม่ โดยใช้ Power BI แทนการตรวจสอบผลการทดสอบด้วยวิธีแบบเก่า หมายเลขตั้งแต่ 1 ถึง 5 บ่งบอกระยะเวลาที่ใช้น้อยลงตามลำดับ 5 หมายถึงใช้น้อยลงมาก 1 หมายถึงไม่ได้ใช้เวลาน้อยลง ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 ความพึงพอใจต่อระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบผลการทดสอบด้วยวิธีใหม่โดยใช้ Power BI

3. ระดับความพึงพอใจต่อ Slack Bot มีส่วนช่วยเหลือในการทำงาน โดยหมายเลขตั้งแต่ 1 ถึง 5 บ่งบอกระดับความช่วยเหลือในการทำงานน้อยไปมากตามลำดับ 5 หมายถึงมีส่วนช่วยเหลือในการทำงานมาก 1 หมายถึงไม่มีส่วนช่วยเหลือในการทำงาน ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 Slack Bot มีส่วนช่วยเหลือในการทำงานอย่างน้อยแค่ไหน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการพัฒนา Performance Testing for Power BI เพื่อช่วยในการประมวลผลและตรวจสอบผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ รวมไปถึงระบบดังกล่าวช่วยในการลดระยะเวลาในการทำงานของผู้ดูแลหรือผู้ใช้งาน ทำให้การทำงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว ถูกต้องและรวดเร็ว โดยการพัฒนา Performance Testing for Power BI ช่วยเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการทำงานแบบเดิมที่ผู้ดูแลนั้นจะต้องเป็นผู้ประมวลผลและตรวจสอบผลโดยผ่านทาง Excel ซึ่งสิ้นเปลืองระยะเวลาและมีโอกาสผิดพลาดในอัตราที่สูงมาก

การพัฒนาระบบใหม่นั้นใช้ภาษา Python ในการประมวลผลแล้วจัดเก็บใน ระบบฐานข้อมูล ซึ่งการจัดเก็บลงในระบบฐานข้อมูลนั้นทำให้สามารถที่จะตรวจสอบ ข้อมูลภายหลังได้อีกด้วย และนำผลิตภัณฑ์ของ Microsoft คือ Power BI ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับการสรุปผลข้อมูลมาช่วยในการ Visualization ซึ่งสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และแม่นยำ และรวมผลการทดสอบทุกอย่างเพื่อให้ตรวจสอบผลได้อย่างรวดเร็วสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้ใช้งานทั้งในส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ความง่ายต่อการใช้งานและมีความรวดเร็วเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการทำงาน ด้วยระบบเดิม

### 5.2 ข้อจำกัด

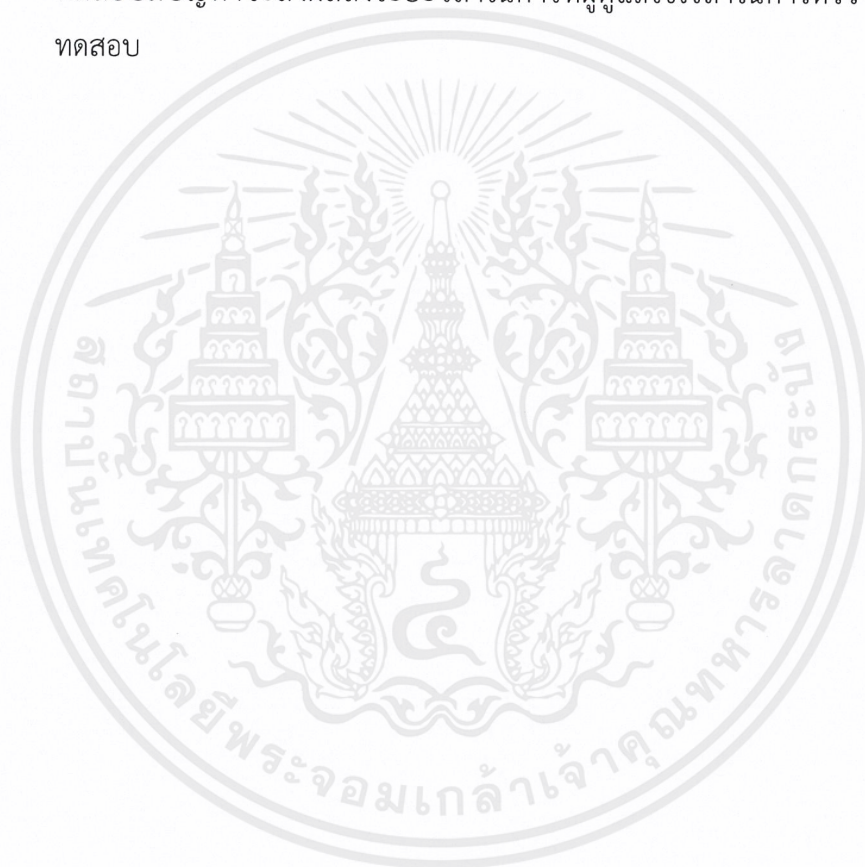
เนื่องจากในการพัฒนาระบบการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ด้วยพาวเวอร์บีโอ นั้นถูกออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับการตรวจสอบประสิทธิภาพของซอฟต์แวร์ของทีม TimeSeries Interface สามารถระบุข้อจำกัดของระบบได้ดังนี้

- เว็บแอปพลิเคชันนี้ไม่สามารถใช้งานได้บนมือถือ (Mobile Platform)
- ในขั้นตอนการพัฒนาระบบนั้น เครื่องที่ทำงานทดสอบผลไม่สามารถที่จะนำผลเข้าระบบฐานข้อมูลโดยตรงได้ เนื่องจากเครื่องที่ทำการทดสอบนั้นถูกกำหนดสิทธิ์เอาไว้ จึงทำให้ต้องส่งผลการทดสอบประสิทธิภาพไปที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์อื่นแล้วทำการนำผลเข้าระบบฐานข้อมูล
- การสั่งการให้บอท (Bot) นั้นทำการทดสอบผลการทดสอบอีกครั้งนั้นไม่สามารถสั่งผ่านเครื่องที่ทำการทดสอบโดยตรงได้ เนื่องจากถูกกำหนดสิทธิ์เอาไว้ จึงต้องให้เครื่องที่ทำการทดสอบนั้นรับคำสั่งจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ใช้งานบอทถึงจะทำการทดสอบผลใหม่ได้

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการทดสอบประสิทธิภาพเป็นการทดสอบภาพรวมทั้งหมดของระบบและใช้ระยะเวลาในการทดสอบ ถ้าการทดสอบมีปัญหาจะมีผลกระทบต่อระบบที่ได้จัดทำขึ้น เนื่องจากต้องนำผลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพมาประมวลผลและแสดงผลด้วย Power BI เพื่อความสะดวกต่อการตรวจสอบ จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. เครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่ทำการทดสอบผลการทดสอบกับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ที่เก็บผลการทดสอบควรเป็นเครื่องเดียวกันเพื่อลดความผิดพลาดในการส่งผ่านข้อมูลระหว่างเครื่องเซิร์ฟเวอร์
2. ควรมีเครื่องมือที่ช่วยติดตามการทดสอบว่าการทดสอบมีปัญหาหรือไม่ เนื่องจากถ้าการทดสอบมีปัญหาจะส่งผลถึงระยะเวลาในการที่ผู้ดูแลใช้เวลาในการตรวจสอบผลการทดสอบ



## เอกสารอ้างอิง

- [1] Power BI. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <https://powerbi.microsoft.com/en-us/> เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2561
- [2] Python. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <https://www.python.org/> เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2561
- [3] Slack. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <https://slack.com/> เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2561
- [4] Test Case. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : [https://en.wikipedia.org/wiki/Test\\_case/](https://en.wikipedia.org/wiki/Test_case/) เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2561
- [5] Test Suite. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : [https://en.wikipedia.org/wiki/Test\\_suite/](https://en.wikipedia.org/wiki/Test_suite/) เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2561
- [6] PM2. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <http://pm2.keymetrics.io/> เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2561
- [7] SQL Server Management Studio. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/> เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม 2561
- [8] Basics of M: Power Query Formula Language. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <http://radacad.com/basics-of-m-power-query-formula-language> เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2561
- [9] SQL คืออะไร. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <https://saixiii.com/sql-statement/> เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2561
- [10] พื้นฐาน HTML. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : [https://www.m-culture.go.th/it/ewt\\_news.php?nid=69&filename=index](https://www.m-culture.go.th/it/ewt_news.php?nid=69&filename=index) เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2561
- [11] CSS คืออะไร. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : [http://www.enjoyday.net/webtutorial/css/css\\_chapter01.html](http://www.enjoyday.net/webtutorial/css/css_chapter01.html) เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2561
- [12] JavaScript. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%AA%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B4%E0%B8%9B%E0%B8%95%E0%B9%8C> เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2561



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

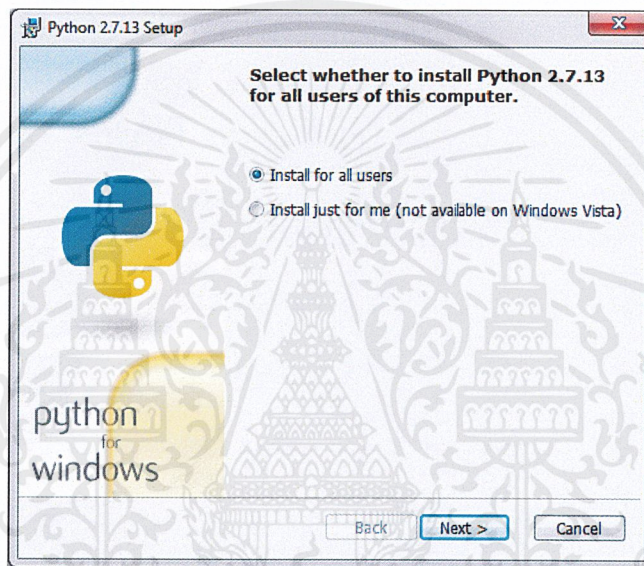
## ภาคผนวก ก

### การติดตั้งภาษาเพื่อใช้ในการพัฒนา

#### ก.1 การติดตั้ง Python

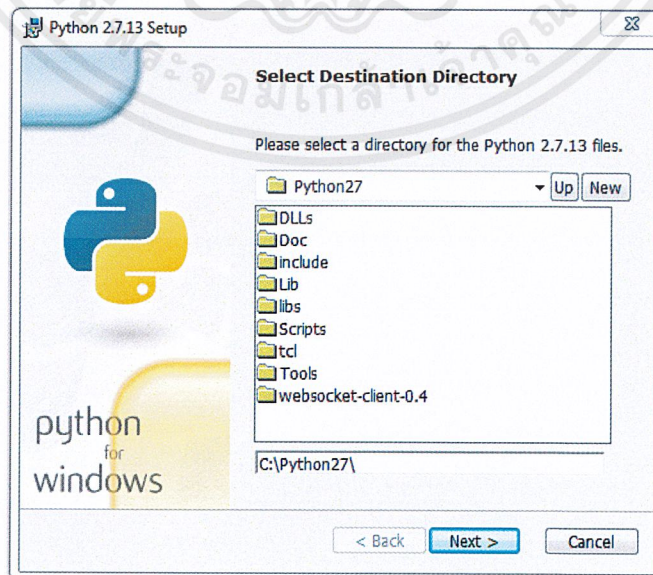
1.) ดาวน์โหลดตัวติดตั้ง Python จาก <https://www.python.org/downloads/> โดย Python ที่ใช้งานจะเป็น Python version 2.7

2.) เมื่อดาวน์โหลดตัวติดตั้งเสร็จสิ้น ให้ทำการเปิดตัวติดตั้ง Python จะได้หน้าต่างการติดตั้งตามรูปที่ ข.1



รูปที่ ก.1 หน้า Install ของ Python

3.) ทำการติดตั้ง Python ที่ Path C:\Python27 แล้วกด Next เพื่อทำการติดตั้ง

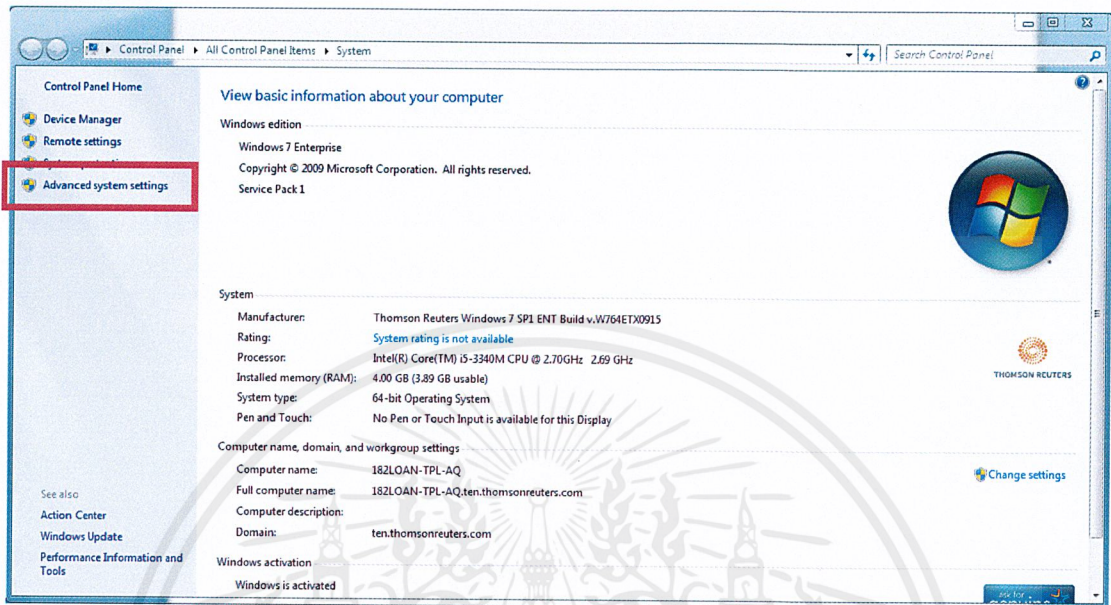


รูปที่ ก.2 หน้าเลือก Path สำหรับการติดตั้ง Python

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

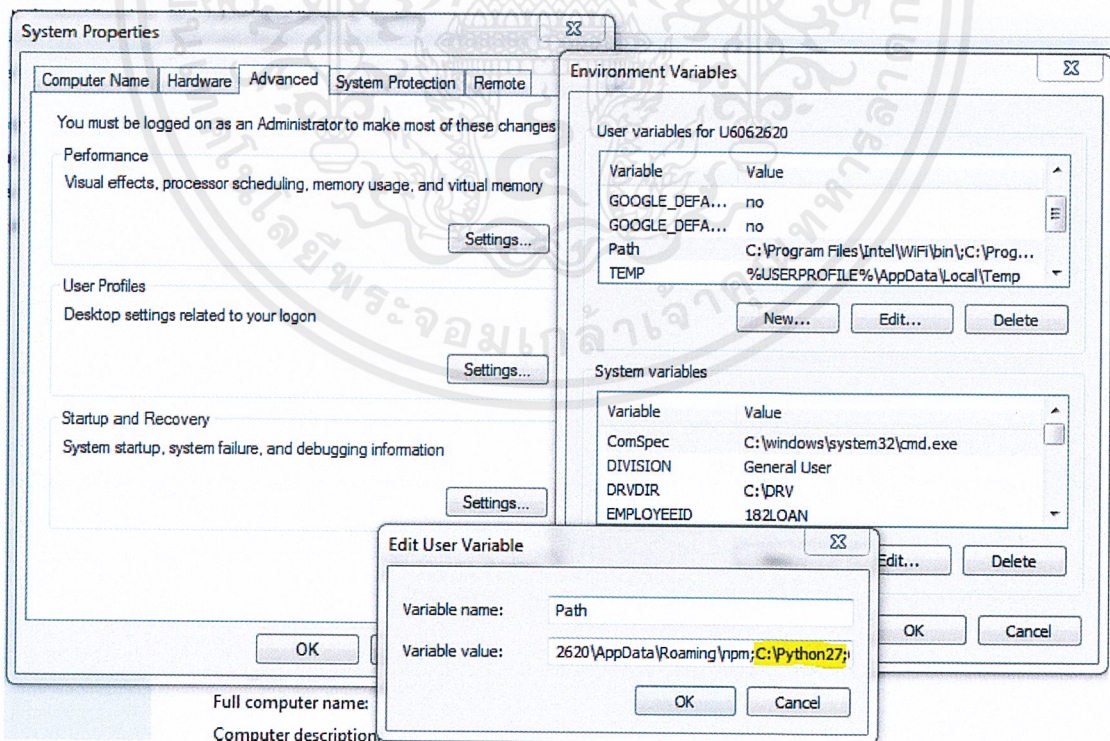
## ก.2 การตั้งค่า Python Path บนเครื่อง Windows

1.) เข้าไปทำการเพิ่ม Path สำหรับ Python โดยไปที่ Start > คลิกขวา My Computer > Properties > Advance System Settings



รูปที่ ก.3 หน้า Properties System

2) กดเลือก Environment Variables จากนั้นทำการ Add Path ของ Python ที่ทำการติดตั้ง คือ “C:\Python27”



รูปที่ ก.4 หน้า Environment Variables

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้