

ระบบการปล่อยสินเชื่อเพื่อผู้ซื้อ  
BUYER FINANCING PROGRAM



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)  
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ปีการศึกษา 2560  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# BUYER FINANCING PROGRAM



Pattawee Chitnapovn  
Ponglert Janyaratipong

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ACADEMIC YEAR 2017  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา ระบบการปล่อยสินเชื่อเพื่อผู้ซื้อ  
BUYER FINANCING PROGRAM  
ชื่อนักศึกษา นายปัฐวี ชิตนาภรณ์ รหัสนักศึกษา 57050278  
นายพงศ์เลิศ จรรย์ยารติพงศ์ รหัสนักศึกษา 57050282  
ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)  
ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์  
ปีการศึกษา 2560  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.กฤษฎา บุศรา

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2560

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.กฤษฎา บุศรา ประธานกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในห้องเรียนเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่มีเหตุผลเบื้องหลังเนื้อหา และต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	ระบบการปล่อยสินเชื่อเพื่อผู้ซื้อ
ชื่อนักศึกษา	นายปัฐวี ชิตนาภรณ์ รหัสนักศึกษา 57050278 นายพงศ์เลิศ จรรย์ยารดิพงษ์ รหัสนักศึกษา 57050282
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2560
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.กฤษฎา บุศรา

### บทคัดย่อ

สหกิจศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ทำธุรกรรมทางการเงินแบบออนไลน์ เนื่องจากในอดีตการทำธุรกรรมทางการเงินผู้ใช้บริการจะต้องไปทำที่ธนาคารด้วยตนเอง โดยได้นำเอาความรู้เรื่อง Supply Chain Financing มาใช้ได้แก่ การนำข้อมูลเอกสารการซื้อขาย (invoice) ของผู้ซื้อสินค้า (Buyer) และผู้ผลิตสินค้า (Supplier) มาประกอบในการขอสินเชื่อเพื่อเพิ่มวงเงินหมุนเวียนในบริษัท ซึ่งส่งผลให้การทำธุรกรรมทางการเงินเกิดความสะดวกรวดเร็ว มีความน่าเชื่อถือและเป็นระบบระเบียบมากยิ่งขึ้น ซึ่งเว็บแอปพลิเคชันนี้พัฒนาด้วยโปรแกรมอ็คลิปโดยใช้ภาษาจาวา ใช้โรบอทเฟรมเวิร์คในการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ใช้ไมโครซอฟต์ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์สำหรับจัดการระบบฐานข้อมูลและใช้ Agile เป็นแนวทางในการพัฒนา ทำให้ผู้จัดทำเพิ่มพูนความรู้ความสามารถและทักษะในการออกแบบระบบ ทักษะในการเขียนโปรแกรม ความรู้ในเรื่องการทำธุรกรรมทางการเงิน การแก้ไขปัญหาในการทำงานรวมถึงการเพิ่มประสบการณ์ในการทำงานที่ต้องเจอในอนาคต

คำสำคัญ : SCF เอกสารการซื้อขาย ผู้ซื้อสินค้า ผู้ผลิตสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	SUPPLY CHAIN FINANCING PRODUCT
Student	Mr. Pattawee Chitnapovn Student ID 57050278 Mr. Ponglert Janyaratipong Student ID 57050282
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.Krudsada Budsara

### Abstract

The purposes of this cooperative education are to study and develop a web application for online financial transactions. From the original the financial transaction, the customer must go to the bank itself. By use the knowledge of the SCF (Supply Chain Financing). Importing invoice of buyers and suppliers apply for loans to increase the revolving funds in the company. As a result, financial transactions are quick, easy, more reliable and organized. This web application is developed by Eclipse use Java language. Use the Robot framework to test the functionality of the program. Use the Microsoft SQL Server for database management and use Agile as a method of development. This cooperative education allows us to increase our knowledge, system design skill, programming skills, knowledge of financial, solve problems and more future work experience.

**Keywords :** SCF invoice Buyer Supplier

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

สหกิจศึกษาฉบับนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือและความกรุณาอย่างดียิ่งจาก ผศ.กฤษฎา บุศรา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่คอยให้คำปรึกษาให้ความช่วยเหลืออย่างใกล้ชิดและแนะนำแนวทางในการแก้ไขปัญหา รวมถึงการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขสหกิจศึกษาฉบับนี้ให้สมบูรณ์เพิ่มขึ้น ผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณนายโกสิทธิ์ กรีพานิช และทีมงานจากบริษัท General Eletronic Commerce Services Co.,Ltd รวมถึงคณะกรรมการผู้รับผิดชอบ ในการดำเนินงาน ที่ได้ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาท วิชาความรู้ ให้แก่ข้าพเจ้าได้นำความรู้ที่ได้รับมาจัดทำโครงการสหกิจศึกษาให้สำเร็จไปด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ ผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ที่ให้กำเนิดและอุปการะอบรมเลี้ยงดูมาโดยตลอด ผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงใคร่ขอขอบพระคุณ ทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ปัฐวี ชิตนารณ์  
พงศ์เลิศ จรรย์ยารตีพงศ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

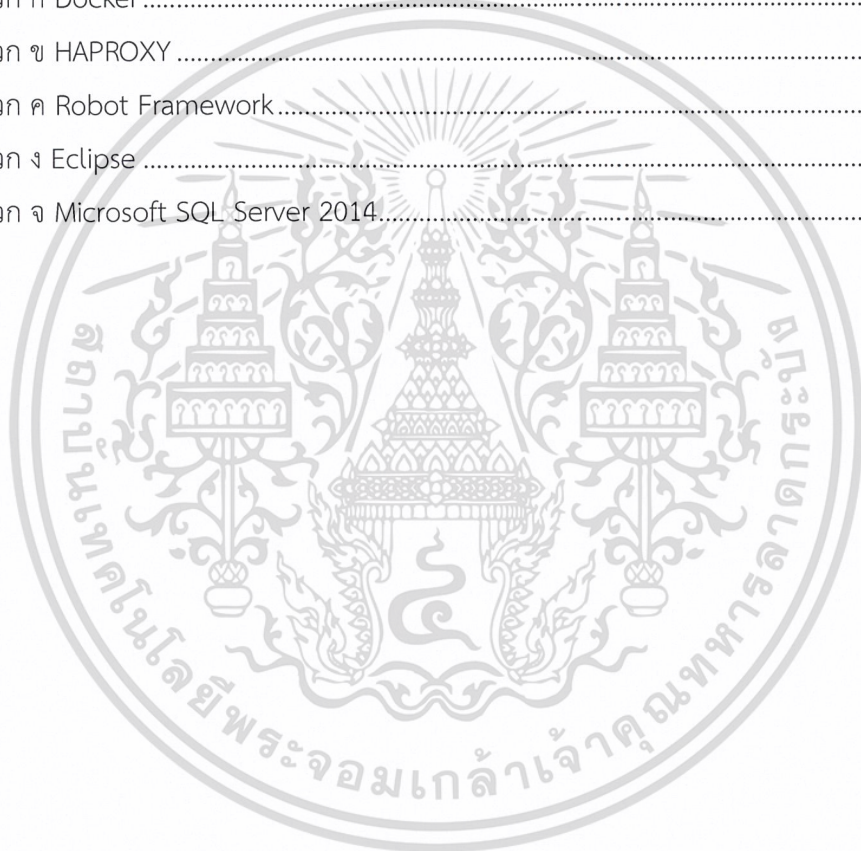
# สารบัญ

	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.....	2
1.5 เครื่องมือที่ใช้.....	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>3</b>
2.1 solid design principle.....	3
2.2 Microservice Architecture.....	4
2.3 Test Driven Development.....	5
2.4 Web Analytics.....	6
2.5 Agile.....	11
2.6 Git.....	13
2.7 Automated testing – Robot framework.....	16
2.8 สลินเชื่อ.....	17
2.9 Acceptance Test Driven Development.....	20
2.10 CI/CD.....	21
2.11 Secure Sockets Layer.....	21
2.12 Proxy.....	23
2.13 Java.....	23
2.14 Angular JS.....	25
2.15 Docker.....	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย .....	27
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล .....	43
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	57
เอกสารอ้างอิง .....	58
ภาคผนวก .....	59
ภาคผนวก ก Docker .....	60
ภาคผนวก ข HAPROXY .....	63
ภาคผนวก ค Robot Framework .....	69
ภาคผนวก ง Eclipse .....	73
ภาคผนวก จ Microsoft SQL Server 2014 .....	77



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ตารางแสดงรายละเอียดช่วงเวลาและระยะเวลาที่ดำเนินงาน.....	43
4.2 ตารางแสดงรายการฟังก์ชันที่ได้ทำการทดสอบในแต่ละรอบของการทำงาน .....	56



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 TDD CYCLE.....	5
2.2 ตัวอย่างการทดสอบด้วย JUNIT.....	6
2.3 ตัวอย่างการใช้งาน Git.....	14
2.4 โครงสร้างหลักใน Robot framework .....	17
2.5 กระบวนการทำงานของ SSL .....	22
3.1 Use case ของระบบ GECSCF (BFP).....	28
3.2 Context Diagram ของระบบ GECSCF (BFP).....	30
3.3 Sequence Diagram ของระบบ GECSCF (BFP) ขั้นตอนการ Create transaction .....	31
3.4 Sequence Diagram ของระบบ GECSCF (BFP) ขั้นตอนการ Verify transaction.....	32
3.5 Sequence Diagram ของระบบ GECSCF (BFP) ขั้นตอนการ Approve transaction.....	33
3.6 Sequence Diagram ของระบบ GECSCF (BFP) ขั้นตอนการ Setup create payment mode .....	34
3.7 Sequence Diagram ของระบบ GECSCF (BFP) ขั้นตอนการ Setup special direct debit .....	35
3.8 Sequence Diagram ของระบบ GECSCF (BFP) ขั้นตอนการ View transaction.....	36
3.9 ตัวอย่างหน้าจอ New trading partner.....	37
3.10 ตัวอย่างหน้าจอ Supplier credit information .....	38
3.11 ตัวอย่างหน้าจอ Payment transaction.....	38
3.12 ตัวอย่างหน้าจอ Approve payment .....	39
3.13 การแบ่งงานและแบ่งเวลาของโมดูล Approve payment report.....	40
4.1 หน้าจอ login .....	44
4.2 หน้าจอ Trading partner list.....	44
4.3 หน้าจอ Edit trading partner .....	45
4.4 หน้าจอ popup ในหน้า Edit trading partner.....	45
4.5 หน้าจอ popup เมื่อทำการ edit trading partner สำเร็จ .....	46
4.6 หน้าจอ create payment หลังทำการเลือกโหมด with supplier's invoice.....	46
4.7 หน้าจอ popup ในหน้า Edit trading partner .....	47
4.8 หน้าจอ popup เมื่อทำการ edit trading partner สำเร็จ .....	47
4.9 หน้าจอ create payment หลังทำการเลือกโหมด without supplier's invoice .....	48
4.10 หน้าจอ Organization list.....	48

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.11 หน้าจอ Organization list เมื่อทำการ search หา organize ที่มีอยู่ในระบบ .....	49
4.12 หน้าจอ Organization configuration .....	49
4.13 หน้าจอ popup เมื่อทำการ Add new mapping data.....	50
4.14 หน้าจอ popup เมื่อทำการ edit display document configuration สำเร็จ .....	51
4.15 หน้าจอ create payment แบบ Support partial payment .....	51
4.16 หน้าจอ Organization list.....	52
4.17 หน้าจอ Organization list เมื่อทำการ search หา organize ที่มีอยู่ในระบบ .....	52
4.18 หน้าจอ Organization configuration .....	53
4.19 หน้าจอ Organization configuration ทำการเลือก Support special direct debit....	53
4.20 หน้าจอ popup เมื่อทำการกด save.....	54
4.21 หน้า view payment transaction ของรายการชำระเงินที่รองรับการจ่ายแบบ special direct debit .....	54
4.22 หน้า bank dummy แสดง popup เมื่อทำการกด save.....	55
4.23 หน้า bank dummy เมื่อทำการกด reset .....	55
ก.1 ไฟล์โปรแกรม Docker .....	60
ก.2 กดปุ่ม Next เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม Docker .....	60
ก.3 หน้าจอแสดงการเลือกติดตั้งโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับ Docker .....	61
ก.4 หน้าจอแสดงรายละเอียดการติดตั้งติดตั้ง.....	61
ก.5 หน้าจอแสดงการดำเนินการติดตั้งโปรแกรม.....	62
ก.6 หน้าจอแสดงผลการติดตั้งโปรแกรม Docker .....	62
ข.1 หน้าจอโปรแกรม VM VirtualBox.....	63
ข.2 คำสั่งในการpull image ของ HAPROXY.....	63
ข.3 หน้าจอแสดงคำสั่งการสร้างแฟ้มเพื่อเก็บไฟล์สำหรับ HAPROXY .....	64
ข.4 หน้าจอแสดงคำสั่งการสร้างไฟล์ Self sign certificate ให้กับ HAPROXY .....	64
ข.5 หน้าจอแสดงสถานะการ Download ไฟล์ Openssl .....	65
ข.6 หน้าจอแสดงการสอบถามจาก vm virtualBox.....	65
ข.7 หน้าจอแสดงผลการติดตั้ง openssl .....	66
ข.8 หน้าจอแสดงคำสั่งการสร้าง key เพื่อใช้ถอดรหัส .....	66
ข.9 หน้าจอแสดงผลการสร้าง key .....	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.10 หน้าจอแสดงผลการตอบกลับเมื่อเราใช้คำสั่งสร้างไฟล์รับรอง key .....	67
ข.11 คำสั่งสำหรับการ config HAPROXY .....	68
ค.1 คำสั่งที่เรียกใช้งาน Python.....	69
ค.2 หน้าจอเมนู Environment variables .....	69
ค.3 Path ที่จำเป็นต้องมีในเครื่องสำหรับการติดตั้ง Python.....	70
ค.4 หน้าจอแสดงผลการทำงานที่ถูกต้องเมื่อพิมพ์คำสั่ง python .....	70
ค.5 คำสั่งติดตั้ง PIP.....	70
ค.6 หน้าจอแสดงผลการทำงานที่ถูกต้องเมื่อพิมพ์คำสั่ง PIP .....	71
ค.7 คำสั่งติดตั้ง Robot Framework.....	71
ค.8 คำสั่งทดสอบการติดตั้ง Robot Framework .....	71
ค.9 หน้าจอแสดงผลการทำงานที่ถูกต้องเมื่อพิมพ์คำสั่ง pybot.....	72
ค.10 คำสั่งติดตั้ง Selenium2Library .....	72
ง.1 ไฟล์โปรแกรมสำหรับติดตั้ง Eclipse.....	73
ง.2 หน้าจอแสดงรายละเอียดเวอร์ชันต่างๆของโปรแกรม eclipse.....	73
ง.3 หน้าจอแสดงรายละเอียดของหน้าต่าง Eclipse Launcher .....	74
ง.4 หน้าจอแรกของโปรแกรม Eclipse.....	74
ง.5 หน้าจอแสดงการสร้าง Java Project.....	75
ง.6 หน้าต่าง new java project.....	75
ง.7 หน้าจอแสดงการตั้งค่าหน้า new java project.....	76
จ.1 โปรแกรมติดตั้ง Microsoft SQL Server 2014.....	77
จ.2 หน้าต่างสำหรับเลือกการติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014.....	77
จ.3 หน้าตรวจสอบเวอร์ชันโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014.....	78
จ.4 หน้าเลือกประเภทที่ต้องการติดตั้ง .....	78
จ.5 หน้าข้อตกลงลิขสิทธิ์ .....	79
จ.6 หน้าเลือก directory ที่ต้องการทำการติดตั้งโปรแกรม .....	79
จ.7 หน้าตั้งชื่อ Service.....	80
จ.8 หน้า Server Configuration.....	80
จ.9 หน้าการตั้งค่ารหัสผ่านให้กับโปรแกรม.....	81
จ.10 หน้าจอแสดงการดำเนินการติดตั้งโปรแกรม .....	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
จ.11 หน้าจอแสดงผลการติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014 .....	82



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการดำเนินการซื้อขายปกติ ผู้ซื้อสินค้ามักจะซื้อสินค้าจากผู้ผลิตสินค้ารายใหญ่ในลักษณะของการซื้อเชื่อหรือเครดิต แต่โดยส่วนใหญ่แล้วผู้ผลิตสินค้ารายใหญ่มักจะตั้งดูให้ผู้ซื้อสินค้าชำระค่าสินค้าเร็วขึ้นด้วยการเสนอส่วนลดเงินสดให้กับผู้ซื้อสินค้ากรณีชำระด้วยเงินสด ดังนั้นผู้ซื้อสินค้าจึงมีความต้องการที่จะใช้ข้อเสนอนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับตนเองและความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่ง

นอกเหนือจากนั้นแล้วในส่วนของการแข่งขันทางธุรกิจที่เพิ่มมากขึ้นทำให้ผู้ซื้อสินค้ามีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มประสิทธิภาพและความสามารถในการแข่งขัน ในขณะที่เดียวกันการให้สินเชื่อของธนาคารก็มีการแข่งขันทางธุรกิจที่เพิ่มมากขึ้นเพราะฉะนั้นแล้วธนาคารจึงมีความต้องการที่เพิ่มโอกาสในการให้สินเชื่อแก่ลูกค้ารายใหม่

ดังนั้นจากที่กล่าวมาในข้างต้นเพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการที่กำลังเกิดขึ้นนี้ บริษัท GENERAL ELECTRONIC COMMERCE SERVICES CO.,LTD. จึงได้มองเห็นถึงความสำคัญและได้เริ่มต้นทำโครงการ GECSCF (Supply Chain Financing) โดยการนำเอาความรู้เรื่อง SCF (Supply Chain Financing) มาใช้ การนำข้อมูลเอกสารการซื้อขาย (invoice) ของผู้ซื้อสินค้า (Buyer) และผู้ผลิตสินค้า(Supplier) มาประกอบในการขอสินเชื่อเพื่อเพิ่มวงเงินหมุนเวียนในบริษัท เป็นระบบที่จะทำให้ผู้ซื้อสินค้า ผู้ผลิตสินค้าและธนาคารสามารถทำธุรกรรมทางการเงินร่วมกันได้อย่างสะดวก รวดเร็ว มีความน่าเชื่อถือและเป็นระบบระเบียบมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นแล้วโครงการ GECSCF ยังได้นำ Agile, CI/CD และ Automate test มาใช้เพื่อให้ทางทีมมีการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมและการทำงานให้ดีขึ้นได้อย่างต่อเนื่องและเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาการพัฒนา software ในปัจจุบัน จึงเป็นโอกาสของคณะผู้จัดทำที่จะได้เข้ามาเรียนรู้การทำงานของระบบการทำธุรกรรมทางการเงินของธนาคาร คณะผู้จัดทำจึงได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของทีมพัฒนาระบบเพื่อทำการพัฒนาระบบและเรียนรู้การทำธุรกรรมทางการเงินให้มากขึ้น

#### 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1) เพื่อให้การทำธุรกรรมทางการเงินระหว่างผู้ซื้อสินค้า ผู้ผลิตสินค้าและธนาคารเกิดความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

2) เพื่อให้การทำธุรกรรมทางการเงินระหว่างผู้ซื้อสินค้า ผู้ผลิตสินค้าและธนาคารเกิดความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เพื่อให้การทำธุรกรรมทางการเงินระหว่างผู้ซื้อสินค้า ผู้ผลิตสินค้าและธนาคารเกิดความเป็น

ระบบระเบียบมากยิ่งขึ้น

- 4) เพื่อเพิ่มโอกาสในการปล่อยสินเชื่อของธนาคาร
- 5) เพื่อให้เกิดสภาพคล่องทางการเงินระหว่างผู้ซื้อสินค้าและผู้ผลิตสินค้า

### 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1) การเก็บ Requirement
- 2) การออกแบบระบบ
- 3) การออกแบบการทดสอบระบบ
- 4) การจัดเตรียมกระบวนการทดสอบระบบ
- 5) การพัฒนาและทดสอบระบบ

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เรียนรู้ทักษะและประสบการณ์ในการออกแบบระบบและการพัฒนาระบบ
- 2) ความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการทางธุรกิจและการทำธุรกรรมทางการเงิน
- 3) เรียนรู้ทักษะในการสื่อสารและการทำงานร่วมกันเป็นทีม

### 1.5 เครื่องมือที่ใช้

- 1) ฮาร์ดแวร์
  - 1.1) เครื่องคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook)
- 2) ซอฟต์แวร์
  - 2.1) โปรแกรม Eclipse Neon
  - 2.2) โปรแกรม SourceTree
  - 2.3) โปรแกรม JetBrains PyCharm Community Edition
  - 2.4) โปรแกรม Visual Studio Code
  - 2.5) โปรแกรม โปรแกรม Pencil
  - 2.6) โปรแกรม โปรแกรม Microsoft SQL server 2014
  - 2.7) โปรแกรม โปรแกรม XMind 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 solid design principle

solid design principle คือ หลักการออกแบบในการเขียนโค้ดให้สามารถทำความเข้าใจ ปรับปรุงแก้ไข และสามารถทดสอบได้ง่าย เพื่อป้องกันและหลีกเลี่ยงปัญหาความซับซ้อนของโค้ดที่จะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์ในอนาคต

หลักการ solid design principle เป็นหลักการพื้นฐานของการออกแบบการเขียนโค้ดที่เผยแพร่โดย “Robert C. Martin” ซึ่งประกอบไปด้วย 5 หลักการพื้นฐานดังนี้

2.1.1) Single Responsibility Principle (SRP) โดยในหลักการได้กล่าวไว้ว่า “A class should have one, and only one, reason to change” มีความหมายว่า “คลาสควรมีเหตุผลเพียงหนึ่งเดียวเท่านั้นที่จะเปลี่ยน” ซึ่งหมายความว่า การทำ SRP คือการเขียนโค้ดในคลาสแต่ละคลาสนั้นต้องมีขอบเขตการทำงานที่ชัดเจนและเจาะจงว่าคลาสนั้นมีหน้าที่ในการทำอะไร

2.1.2) Open Closed Principle (OCP) โดยในหลักการได้กล่าวไว้ว่า “code is open for extension but closed for modification” มีความหมายว่า “โค้ดนั้นต้องเปิดรับต่อส่วนขยาย แต่ปิดสำหรับการแก้ไข” ซึ่งหมายความว่า การทำ OCP คือการเขียนโค้ดในแต่ละคลาสควรมีคุณสมบัติในการรองรับคลาสใหม่ๆ ที่จะเพิ่มเข้ามาในอนาคตโดยปราศจากการปรับปรุงแก้ไขโค้ดในคลาสที่เขียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว

2.1.3) Liskov Substitution Principle (LSP) โดยในหลักการได้กล่าวไว้ว่า “Subtypes must be substitutable for their base types.” มีความหมายว่า “คลาสย่อยต้องมีความสามารถในการทดแทนคลาสหลักของมันได้” ซึ่งหมายความว่า การทำ LSP คือถ้าหากเราทำการ โอเวอร์ไรต์เมธอดใดๆ โค้ดที่เราเรียกในแต่ละคลาสนั้นจะต้องสามารถสลับไปใช้โค้ดที่โอเวอร์ไรต์มาในคลาสเดิมได้โดยไม่ต้องปรับปรุงแก้ไขโค้ดในคลาสหลัก โดยที่การทำงานต้องไปในทิศทางเดียวกันด้วย

2.1.4) Interface Segregation Principle (ISP) โดยในหลักการได้กล่าวไว้ว่า “no client should be forced to depend on methods it does not use” มีความหมายว่า “คลาสไม่ควรที่จะถูกบังคับให้มี เมธอดที่คลาสนั้นไม่ได้ใช้” ซึ่งหมายความว่า การทำ ISP คือการจัดการเขียนโค้ดในคลาสนั้นไม่ควรมีเมธอดที่ไม่ได้ใช้งานแต่มีผลต่อการทำงานของคลาสหลักอยู่ในคลาสเดียวกัน ดังนั้นจึงควรแบ่งเมธอดดังกล่าวออกมาเป็นคลาสย่อยให้คลาสหลักสามารถเรียกใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5) Dependency Inversion Principle (DIP) โดยในหลักการได้กล่าวไว้ว่า “High-level code should not depend on low-level code. Both should depend on abstractions. Abstractions should not depend upon details. Details should depend upon abstractions.” มีความหมายว่า “โค้ดที่มีความซับซ้อนสูงนั้นไม่ควรที่จะผูกติดอยู่กับ โค้ดที่เป็นพื้นฐานการทำงานแต่ทั้งสองนั้นควรจะผูกติดและขึ้นอยู่กับ อินเตอร์เฟสและแอฟแพทเทรคคลาส” ซึ่งหมายความว่า การทำ DIP คือการเขียนและการจัดการโค้ดพื้นฐานและโค้ดที่มีความซับซ้อนนั้นให้ไปติดต่อกับคลาสตัวกลาง คลาสตัวกลางที่จะมีหน้าที่ในการอิมพลิเมนต์เมธอดของโค้ดพื้นฐานขึ้นมาเพื่อให้คลาสหลักที่มีความซับซ้อนสามารถเรียกใช้การทำงานโค้ดพื้นฐานผ่านคลาสตัวกลางคือแอฟแพทเทรคคลาสได้

## 2.2 Microservice Architecture

Microservice Architecture คือ รูปแบบในการออกแบบสถาปัตยกรรมของโครงสร้างซอฟต์แวร์โดยจะมีการแบ่งแอปพลิเคชันออกเป็นเซอร์วิสย่อยๆและทำงานอยู่บนกระบวนการทำงานของตนจบภายในกระบวนการทำงานของตัวเองและสามารถติดต่อกับเซอร์วิสอื่นๆได้ง่ายโดยสามารถติดต่อกันผ่านทางอินเตอร์เฟสของแต่ละเซอร์วิส โดยแต่ละเซอร์วิสจะถูกสร้างขึ้นมาเพื่อทำงานตามความต้องการของตัวเองและทำงานเป็นอิสระต่อกัน โดยความหมายของการทำโครงสร้างของ microservice มี 5 ลักษณะดังนี้

2.2.1) มีขอบเขตการทำงานที่แน่นอน หมายถึง การทำงานที่เฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเท่านั้น

2.2.2) เซอร์วิสแต่ละตัวทำงานเป็นอิสระต่อกัน หมายถึง การสร้างและส่งข้อมูลของเซอร์วิสแต่ละตัวจะไม่มีข้องเกี่ยวกับข้อมูลของเซอร์วิสตัวอื่นๆ

2.2.3) สามารถเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการพัฒนาเซอร์วิสแต่ละตัว หมายถึง เนื่องจากเซอร์วิสแต่ละตัวมีคุณสมบัติการทำงานที่เป็นอิสระต่อกัน ดังนั้นในการเลือกใช้เทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาสามารถเลือกภาษาและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับเซอร์วิสแต่ละตัวได้

2.2.4) สามารถนำมารวมกัน หมายถึง เซอร์วิสแต่ละตัวจะมีการทำงานและใช้ภาษาและเทคโนโลยีที่ต่างกันที่ชัดเจน แต่ต้องสามารถติดต่อสื่อสารผ่านทางอินเตอร์เฟสได้

2.2.5) มีที่เก็บข้อมูลของตนเอง หมายถึง เซอร์วิสแต่ละตัวมีการทำงานที่อิสระต่อกันดังนั้น เซอร์วิสแต่ละตัวก็จะติดต่อกับฐานข้อมูลจากแต่ละที่เพื่อไม่ให้เกิดความซับซ้อนของข้อมูลและส่งผลกระทบต่อการทำงานของเซอร์วิสอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 Test Driven Development

Test Driven Development (TDD) คือ กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ที่อาศัยหลักการทำซ้ำ ในวงจรที่มีการพัฒนาแบบระยะสั้น โดยจุดประสงค์สำคัญของการทำ TDD คือลดความผิดพลาดในการผลิตซอฟต์แวร์ที่จะไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ โดยกระบวนการในการทำTDDจะเริ่มต้นจากการออกแบบเทสเคสจากความต้องการของผู้ใช้ให้ครอบคลุมมากที่สุดเท่าที่จะสามารถออกแบบได้ หลังจากนั้นก็จะนำเทสเคสมาเขียนโค้ดให้สามารถรันเทสเคสแล้วมีผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงกับผลลัพธ์ที่คาดหวังไว้ในเทสเคสที่ออกแบบได้ หลังจากจากนั้นคือการปรับปรุงโค้ดให้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น

TDD ถูกคิดค้นโดย Kent Beck<sup>1</sup> ในปี 1990 ซึ่งได้นำหลักการTDD มาร่วมใช้กับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยวิธี Extreme programming

ขั้นตอนการทำ Test Driven Development หรือ TDD มีดังนี้

2.3.1) Quickly add a test หมายถึง การออกแบบเทสเคสขึ้นมา

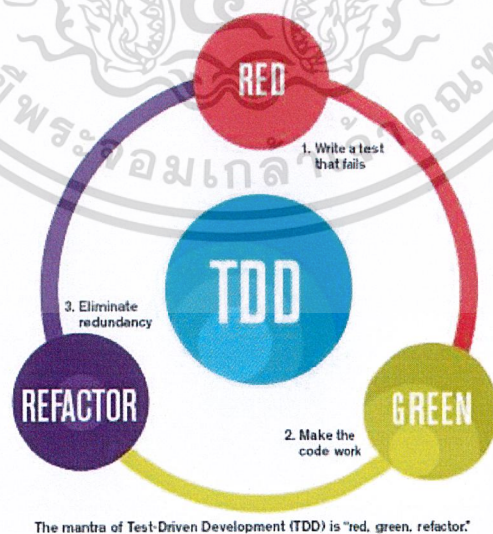
2.3.2) Run the tests หมายถึง การรันเทสเคสที่ออกแบบมาเพื่อให้เห็นว่าเทสเคสที่ออกแบบมานั้นไม่สามารถรันได้ใหม่อีกหรือก็คือรันจนกว่าจะเจอบั๊ก

2.3.3) Update the code หมายถึง การแก้ไขโค้ดพอที่จะสามารถทดสอบผ่านได้

2.3.4) Re-run tests หมายถึง การรันเทสและแก้ไขโค้ดจนกว่าจะทดสอบผ่าน

2.3.5) Refactor หมายถึง การแก้ไขออกแบบโค้ดให้ดีและได้มาตรฐานขึ้นนำส่วนที่เป็นการทำซ้ำและไม่จำเป็นออก

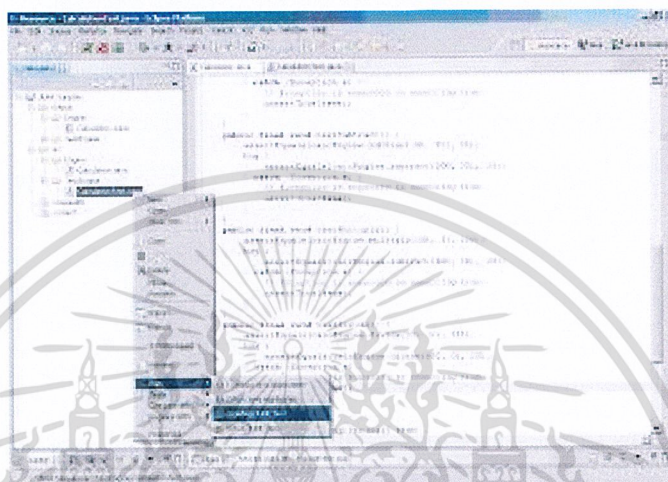
2.3.6) Repeat หมายถึง การทำตั้งแต่ข้อที่ 1-5 วนซ้ำ



### รูปที่ 2.1 TDD CYCLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

JUNIT เป็น testing framework ที่พัฒนาโดย Kent Beck และ Erich Gamma ในปี 1997 สำหรับการเขียน unit test หลักการของการทดสอบ unit ก็คือการสร้างสภาพแวดล้อมตั้งต้นให้ได้ตามต้องการ จากนั้นเรียกใช้ unit ผ่านทาง interface ต่าง ๆ แล้วทดสอบว่าสิ่งที่ unit ตอบสนองนั้นตรงตามต้องการหรือไม่



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการทดสอบด้วย JUNIT

## 2.4. Web Analytics

การวิเคราะห์ Website หรือที่เรียกว่า Web Analytics คือการที่เราเอาข้อมูลของผู้ที่เข้ามาดู Website ของเราแล้วนำมาศึกษาหรือว่าวิเคราะห์ว่าคนเหล่านั้นได้เข้ามาอ่านหรือว่าเข้ามาเยี่ยมชม Website ของเราแล้วพวกเขาทำอะไรกันเช่น เราสามารถที่จะรู้ได้ว่าพวกเขาใช้เวลาเท่าไรในการอ่านเนื้อหาของ Website ของเราในแต่ละหน้า (Average Time On Page) หรือว่าเวลาทั้งหมดที่พวกเขาอยู่ใน Website ของเราหรือดูว่าคนเหล่านั้นหลังจากที่ได้เข้ามาที่หน้าแรกของเราแล้วเขาไปทีหน้าอื่นของเราอีกหรือเปล่า (Path Analysis) ซึ่งความสามารถดังกล่าวนี้เป็นเพียงบางส่วนของ Web Analytics ที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกเราได้ในปัจจุบันมี Web Analytics Tools หลากหลายตัวที่ผลิตออกมาให้ผู้พัฒนาเว็บไซต์ได้ใช้ตัวอย่างเช่น StatMotion, Google Analytics ซึ่ง Web Analytics Tools แต่ละตัวมีความสามารถในการออกรายงานแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ ผู้พัฒนาเว็บไซต์ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ในเว็บไซต์ของเรา

### ฟังก์ชันการใช้งานของ Web Analytics

1) Launch Pad เป็นการแสดงภาพรวมหน้าหลักของสถิติเว็บไซต์ทั้งหมด ประกอบไปด้วย

1.1) At-A-Glance คือ ภาพรวมหน้าหลักของสถิติเว็บไซต์ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2) Hourly Page Views คือ การรายงานจำนวน Page Views และจำนวน Visitor ที่เปิดดู ปัจจุบัน ณ ขณะนั้น แบบ Real

1.3) Rolling Week At-A-Glance คือการรายงานจำนวน Page Views ต่อ Unique Visitors ที่เปิดดูทั้งหมดของ แต่ละวันตลอดสัปดาห์

1.4) Today คือ การรายงานจำนวน Page Views ต่อ Unique Visitors ในเวลาปัจจุบันนี้

1.5) StatCaster Ticker คือการรายงาน IP และ URL ของคนที่กำลังเปิดเว็บไซต์เราอยู่แบบ Real-Time

1.6) Traffic Summary คือ การรายงานปริมาณ Traffic ที่ผู้ชมเข้ามาเว็บไซต์เราแบบ Real-Time

1.7) Type-In คือ การรายงานการเข้าชมเว็บจากการพิมพ์ชื่อเว็บไซต์ตรง

1.8) Search Engines คือ การรายงานการเข้าชมเว็บจากการค้นหาผ่าน Search Engine

1.9) Referral Links คือ การรายงานการเข้าชมเว็บจากลิงค์ต่างๆ

1.10) AdCaM คือ การรายงานการเข้าชมเว็บรายงาน Campaign โฆษณา และจำนวนการคลิก ClickThroughs

1.11) PageAlarm คือ การรายงานสถานะการทำงานได้ปกติของเว็บไซต์ จะมีการเตือนเมื่อเว็บไซต์เข้าไม่ได้ โดยจะมีการตรวจสอบทุก 10 นาที

1.12) Alerts คือ การตั้งค่าเพื่อให้มีการส่งอีเมลมาแจ้งเตือน ในแต่ละหน้าเว็บไซต์ที่เราต้องการ

1.13) Identities คือ การรายงานพฤติกรรมการเข้าดูเว็บไซต์ของลูกค้าแต่ละคน แต่ละกลุ่มที่กำหนดเอาไว้

1.14) Touch Mapping คือ การรายงานพฤติกรรมคลิกดูข้อมูลของส่วนต่างๆ ในหน้าต่างๆที่กำหนดไว้แบบ แผนภูมิความร้อน (สีที่เข้มมากที่สุดจะมีการคลิกสูงสุด)

1.15) Notes คือ การเพิ่มความคิดเห็นหรือโน้ตช่วยจำในแต่ละวัน ไว้วิเคราะห์ข้อมูลภายหลังได้

2) Popular Pages เป็นการแสดงภาพรวมของสถิติหน้าเว็บไซต์ที่มีคนนิยมเข้าชมมากที่สุด ประกอบไปด้วย

2.1) Entry/Exit Pages คือ การรายงานจำนวนคนเข้าและคนออก Page Views/Unique Visitors และเวลาเฉลี่ยในการเข้าชม ของแต่ละหน้าในเว็บไซต์

2.2) Page Search คือ การค้นหารายงานแบบเฉพาะเจาะจงในหน้านั้นๆ

2.3) Click Path คือ การรายงานแต่ละหน้าที่ผู้เข้าชมเว็บไซต์เริ่มต้นคลิกเข้ามาเป็นลำดับ ตั้งแต่หน้าแรก จนกระทั่ง หน้าสุดท้าย ก่อนออกจากเว็บไซต์ไป และแสดง Bounce Rate เปอร์เซนต์

เอกสารที่เข้าชมเฉพาะหน้าแรกเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4) Page Grouping คือ การดักจับข้อมูลเฉพาะในหน้าที่เลือกไว้ เพื่อแสดงข้อมูลของผู้เข้าชม ตามเวลาหน้าที่เข้าชมตามชื่อเมืองและประเทศต่างๆในโลก

2.5) Link Tracking Track คือ การดักจับข้อมูลแต่ละลิงค์ที่กำหนดได้ทั้งภายในและภายนอก (ไฟล์เอกสาร PDF, ไฟล์มัลติมีเดียทั้งภาพหรือเสียงเพื่อให้ Download, Pop up)

2.6) Live Page Visits คือ การรายงานข้อมูลแบบทันทีทันใดขณะที่ผู้เข้าชมกำลังเปิดดูอยู่ ณ ปัจจุบัน (IP, เวลา, เมือง, ประเทศ, หน้าเว็บที่เปิด)

3) Visitor Totals เป็นการแสดงภาพรวมของจำนวนหน้า Page Views, Unique Visitors, ค่าเฉลี่ยหน้าที่ชม, จำนวน Return Visitor

3.1) Visitor Totals คือการรายงานสถิติรายวัน, รายสัปดาห์ และรายปี ทั้ง Page Views, Unique Visitors

3.2) Traffic Average คือ การรายงานค่าเฉลี่ยของ Traffic ที่เข้าคนเข้าชมในแต่ละช่วงเวลาของชั่วโมงตลอดทั้งสัปดาห์

3.3) IP Search คือ การค้นหา IP เฉพาะเจาะจงของผู้เข้าชมเพื่อดู วัน/เวลาที่เข้าชม, จากเมือง/ประเทศไหน, ดูที่หน้าเว็บไหนได้

3.4) Visitor Activities คือการค้นหาว่า IP ไหน จากเมือง/ประเทศไหน ที่เข้าชมเว็บเรามากที่สุด และ search เข้ามาจากอะไร

3.5) Website Summary คือ การรายงานสถิติในภาพรวมของจำนวนผู้เข้าชม, วันที่คนเข้ามามากที่สุด/น้อยที่สุด, แสดงเมืองและประเทศใน 10 อันดับแรกที่ชมเว็บไซต์เรา, คีย์เวิร์ด 10 อันดับแรกที่ค้นพบเว็บไซต์เรา

4) Referral Links เป็นการแสดง Referrer ของผู้ชมว่ามาจากที่ใด ประกอบด้วย

4.1) Referral Links คือ การรายงานถึง Link ที่คนคลิกเข้ามาในช่วงวันและเวลาต่างๆ

4.2) Referring Websites คือ การรายงานถึงจำนวนของชื่อและรายละเอียดของเว็บไซต์ที่คลิกเข้ามา

4.3) Custom Referral Tracking คือ การค้นหาเว็บไซต์ที่คลิกเข้ามาแบบเฉพาะเจาะจง

4.4) Top Referral Links คือ การรายงานถึงลิงค์ที่มีการคลิกเข้ามาสูงสุด

4.5) Referral Filtering คือ การกรองลิงค์ที่ไม่ต้องการให้แสดงผลในรายงานออก

5) Global Stats เป็นการแสดงถึงตำแหน่งของผู้ชมในตำแหน่งต่างๆบนแผนที่โลก ประกอบด้วย

5.1) Maps คือการรายงานจำนวน Page Views ในรูปแบบแผนที่ของแต่ละประเทศที่เข้าชมเว็บไซต์สูงสุดในแต่ละภูมิภาค

5.2) All Countries คือ การรายงานข้อมูลทุกประเทศที่เข้ามาชมเว็บไซต์สูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ City Detail รัคือ การรายงานข้อมูลในแต่ละเมืองของทุกประเทศที่เข้ามาชมเว็บไซต์นี้ การค้าไม่ว่าสูงสุดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4) ISP Report คือ การรายงานถึงข้อมูลผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (ISP) ของแต่ละแห่งในโลกที่มีคนเข้ามาชมสูงสุด

5.5) Live Geo Map คือ การรายงานจำนวนผู้เข้าชม ณ เวลานั้นๆ ในตำแหน่งบนแผนที่โลกแบบ Real-Time

6) Computer Stats เป็นการแสดงถึงสถิติรวมของระบบคอมพิวเตอร์ที่เข้ามาชมเว็บไซต์ประกอบด้วย

6.1) Browser Usage คือ การรายงานจำนวน Browser แต่ละประเภทที่เข้ามาชมเว็บไซต์เรามากที่สุด

6.2) Screen Resolution คือ การรายงานขนาดของหน้าจอ แต่ละขนาดที่เข้ามาชมเว็บไซต์เรามากที่สุด

6.3) Flash Versions คือ การรายงานจำนวนผู้ชมที่ใช้เครื่องที่สามารถดูเว็บไซต์ด้วยไฟล์ Flash ได้

6.4) Languages คือ การรายงานถึงภาษาที่ผู้ชมตั้งค่าเอาไว้ใน Browser

6.5) Cookie Usage คือ การรายงานถึงการเปิดหรือปิด Cookie ที่ผู้ชมตั้งค่าเอาไว้ใน Browser

7) Search Engines เป็นการแสดงภาพรวมของคีย์เวิร์ดที่ถูกค้นหาเข้ามาเว็บไซต์จากแต่ละ Search Engine ประกอบด้วย

7.1) Keyword Overview คือ การรายงานคีย์เวิร์ดที่ถูกค้นหาเข้ามายังเว็บไซต์มากที่สุดในแต่ละ Search Engine

7.2) Top Keywords คือ การรายงานผลรวมของคีย์เวิร์ดที่ถูกค้นหาเข้ามายังเว็บไซต์มากที่สุด

7.3) Keyword Tracking คือ การค้นหาคีย์เวิร์ดที่ต้องการดูข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจง

7.4) Keyword Trending คือ การรายงานเปรียบเทียบแนวโน้มของคีย์เวิร์ดที่ถูกค้นมากที่สุดในแต่ละเดือน

7.5) Keyword Analysis คือ การวิเคราะห์ความยาวของจำนวนคำในคีย์เวิร์ดใดๆ ที่มีถูกค้นหามากที่สุดและ ปริมาณการค้นหาเปรียบเทียบทั้งปี

7.6) SEO Analyzer คือ การเครื่องมือช่วยวิเคราะห์การโปรโมทเว็บไซต์แบบ SEO

8. StatCaster Widgets เป็นการแสดงสถิติของผู้ชมในเสี้ยววินาทีแบบ Streaming Live Data โดยไม่ต้อง Refresh หน้าจอ ประกอบด้วย

8.1) Live StatCaster คือ การรายงานจำนวน Page Views และ Visitor ว่ามาจากเมืองและประเทศไหน ด้วยหน้าต่างขนาดเล็กที่จะเปิดไว้เพื่อ Monitor ได้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสาร 8.2) Live Page Visits คือ การรายงานข้อมูลแบบทันทีทันใดขณะที่ผู้เข้าชมกำลังเปิดดูอยู่ การคำนวณว่า ณ ปัจจุบัน (IP, เวลา, เมือง, ประเทศ, หน้าเว็บที่เปิด) ของอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.3) Live Geo-Map คือ การรายงานจำนวนผู้เข้าชม ณ เวลานั้นๆในตำแหน่งบนแผนที่โลก แบบ Real-Time

8.4) Stats API คือ การตั้งเพื่อวัดค่าทางเทคนิคระดับสูง

8.5) Account Options คือ ส่วนการตั้งค่าการใช้งานต่างๆ

8.6) Tracking Snippet คือ การนำ Tracking Code ไปติดไว้ยังหน้าเว็บไซต์

8.7) Preferences คือ การตั้งชื่อ User/Password ของผู้จัดการระบบ (Admin), การส่งรายงานทางอีเมลล์ และ Time Zone

8.8) Permissions คือ การเพิ่มชื่อ User/Password ของผู้ใช้งานต่างๆในการเข้าดูรายงานในแต่ละส่วน

8.9) IP Filtering คือ การตั้งค่าการกรอง IP ที่ไม่ต้องการออก เพื่อความแม่นยำในการประมวลผลรายงาน

8.10) Domain Filtering คือ การตั้งค่าเพื่อป้องกันโดเมนเนมของเราในการถูกลักลอบนำ Tracking Code ไปใช้ยังเว็บไซต์อื่น

8.11) Browser Filtering คือ การตั้งค่าเพื่อป้องกันโดเมนเนมของเราถูกวัดสถิติจาก Browserที่กำลังเปิดอยู่

#### ประโยชน์จากการใช้ Web Analytics

1) ตรวจสอบพฤติกรรมกรรมการเข้าชมเว็บไซต์ (Web Behavior) ในหน้าต่างๆของกลุ่มเป้าหมาย  
2) วิเคราะห์จิตวิทยาในการเข้าชมเว็บไซต์ (Web Psychology) ในส่วนต่างๆที่เราแนะนำเสนอได้  
3) วิเคราะห์และคาดการณ์แนวโน้มทางการตลาด (Marketing Forecast & Trending) ในการปรับปรุงส่วนต่างๆของเว็บไซต์เพื่อให้มีผู้เข้าชมให้มากที่สุด

4) สามารถวิเคราะห์และดูแนวโน้มการขายสินค้า (Sales Forecast) ว่าสินค้าใดในเว็บไซต์ที่ขายดีที่สุด

5) เว็บไซต์จัดหางาน (ช่วยวิเคราะห์ได้ว่าสื่อใดในเว็บไซต์ของเราที่ทำการประชาสัมพันธ์ (Public Relation) ออกไปแล้ว ที่มีคนสนใจคลิกอ่านหรือดาวน์โหลดไปมากที่สุด)

6) สามารถเจาะลึกข้อมูลของผู้เข้าชมหรือลูกค้าได้ ในแต่ละประเทศ แต่ละภาษา ( Global Location & Language)ว่าสนใจในสิ่งใด เพื่อนำเสนอได้ตรงกับเป้าหมายมากที่สุด

7) ช่วยวิเคราะห์ผลตอบแทนในการลงทุน (Return on Investment - ROI) และการวางแผนการเงิน (Financial Budget) ในสื่อออนไลน์ได้อย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพ

8) เป็นตัววัดประสิทธิภาพของเว็บไซต์ (Key Performance Indicator - KPI) เพื่อนำไปปรับปรุง หน้าเว็บไซต์ (Refine & Optimize) ให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพสูงสุด

9) ช่วยวิเคราะห์ผลตอบแทนจากการลงโฆษณาในสื่อต่างๆได้ (Return On Advertising

Spending - ROAS) ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) ช่วยเก็บสถิติการเยี่ยมชมเว็บไซต์ต่างๆในหน้าและตำแหน่งต่างๆไว้ (Web Stat) ได้อย่างแม่นยำสำหรับการเสนอขายพื้นที่ลงโฆษณาได้

11) นำข้อมูลสถิติมาปรับปรุงข้อมูลในเว็บไซต์เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดี (CRM) และประสบการณ์ที่ดี (CEM) ให้กับลูกค้า

## 2.5. Agile

Agile เป็นแนวคิดในการทำงาน (โดยเฉพาะ งาน IT, Technology, Software Development) เป็นทางเลือกอีกทางหนึ่ง ที่เข้ามาแทนที่แนวคิดเดิมอย่าง Waterfall ซึ่งแต่ก่อนนี้การทำงานแบบ Waterfall จะเป็นการวางแผน กำหนดเป้าหมาย กระจายงาน ใน step ขั้นตอนเดียว ทำให้กว่าจะได้ผลลัพธ์สุดท้าย ใช้เวลานาน เกิดเป็นปัญหาใหญ่ตามมา 2 ประการสำคัญ ได้แก่

1) ปัญหาเรื่องการวางแผนให้เป็นไปตามเวลา และงบประมาณ เนื่องจาก scope ของงานใหญ่ และมีการแบ่งทีมกันดูแล ทำให้ใช้เวลาในการรวบรวมงาน หรือ communicate กันระดับหนึ่ง ส่งผลให้กว่าจะ สำเร็จดังเป้าหมาย

2) ปัญหาเรื่องการเปลี่ยนแปลงทั้งภายใน และภายนอก ที่ส่งผลให้ Project ต้องถูกพับเก็บไป เนื่องจากเป็น scope ใหญ่ ที่วางแผนระยะยาว ทำให้เมื่อเกิดปัญหาที่ผิดพลาดไปจากแผนก็ไม่สามารถปรับตัว หรือเปลี่ยนแปลงอะไรได้มากนัก

### วัตถุประสงค์ของ Agile

1) เน้นที่การให้ความสำคัญกับ “คน” โดยเน้นที่การทำงานร่วมกัน และกระจายอำนาจในการตัดสินใจไปสู่หน้างานจริง

2.) เน้นที่การสร้างซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้จริงมากกว่าการยึดถือเอกสารหรือรายงาน อย่างที่ปฏิบัติต่อกันมา

3) เน้นที่การทำงานร่วมกันระหว่างนักพัฒนาและลูกค้าหรือผู้ใช้ตลอดโครงการ เหตุเพราะความต้องการของระบบนั้นเป็นสิ่งที่ไม่สามารถเก็บได้ก่อนที่จะเริ่มงานจริง Feedback จากลูกค้าหรือผู้ใช้เป็นสิ่งเดียวที่จะบอกได้ว่าซอฟต์แวร์นั้นถูกต้องหรือไม่

4) เน้นที่การรับความเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา แม้ในช่วงท้ายของโครงการ เนื่องจากธุรกิจเป็นสิ่งที่ต้องก้าวไปข้างหน้า และความเปลี่ยนแปลงในโลกธุรกิจเกิดขึ้นทุกวัน ซอฟต์แวร์ที่ไม่สามารถตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงนั้นได้ จะไม่สามารถนำพาธุรกิจไปสู่ความสำเร็จได้อย่างยั่งยืน

### หลักการ Agile

1) เปลี่ยนจากทำงานให้ “เสร็จ” เป็นส่งมอบซอฟต์แวร์ที่มีคุณค่าและสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า

2) ซอฟต์แวร์ต้องก้าวไปพร้อมธุรกิจของลูกค้าซอฟต์แวร์จะต้องถูกออกแบบให้สามารถเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้ายอมรับความเปลี่ยนแปลง (Change) ได้เสมอ แม้จะเป็นช่วงท้ายของโครงการ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุขัดแย้งและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ซอฟต์แวร์ที่ใช้งานได้จริงจะต้องถึงมือลูกค้าอย่างสม่ำเสมอ เพื่อรับรู้ถึง Feedback จากลูกค้า

4) คนจากทั้งฝั่งธุรกิจและนักพัฒนาจะต้องทำงานร่วมกันเป็นประจำทุกวันตลอดโครงการ

5) เริ่มจากคัดเลือกคนที่เหมาะสมกับงาน และให้อำนาจในการตัดสินใจที่เหมาะสม

6) ใช้การสื่อสารที่มีความกว้างที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ กล่าวคือการสนทนาต่อหน้าย่อมดีกว่าการโทรศัพท์, การโทรศัพท์ย่อมดีกว่าการส่งอีเมล เป็นต้น

7) วัดความก้าวหน้าของงานจากซอฟต์แวร์ที่ทำงานได้จริงไม่ใช่เอกสารหรือรายงาน

8) การทำงานต้องยั่งยืน การโหมงานให้เสร็จตามกำหนดที่กระชั้นชิดจะส่งผลต่อคุณภาพของซอฟต์แวร์ในระยะยาว

9) จะต้องใส่ใจในความสำเร็จของการสร้างสรรค์ทุกขั้นตอนเพราะซอฟต์แวร์มีอายุการใช้งานที่ยาวนานมากกว่าที่คาดคิดไว้เสมอ

10) ซอฟต์แวร์ที่สร้างแล้วเป็นภาระในการดูแลรักษา เช่น ต้องการทดสอบอย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นการไม่สร้างซอฟต์แวร์ส่วนที่ไม่เกิดมูลค่าจะเป็นการดีที่สุด ได้แก่ ไม่สร้างฟีเจอร์ที่ไม่ถูกใช้หรือใช้ไม่บ่อยนัก

11) สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่ดีที่สุดมาจากที่หน้างานจริงไม่ใช่หอคอยงาช้าง

12) ทีมที่ดีจะต้องมองย้อนถึงสิ่งที่ตนเองได้ทำไปแล้วเป็นประจำ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขวิธีการทำงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทีมมีประสิทธิภาพการทำงานดีขึ้น

### หน้าที่หลัก ของ Agile

1) Product Owner คือ เจ้าของ Project ทำหน้าที่ในการประเมิน Value ของงาน และจัดลำดับความชัดเจนในงานให้ทีม

2) Scrum Master คือ ผู้ทำหน้าที่จัดการให้งานเป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้

3) Team Member คือ แต่ละคนที่รับผิดชอบ Task ต่างๆ เช่น Designer, Analyst, UX/UI เป็นต้น ซึ่งแต่ละคนที่ได้รับหน้าที่ หรือ Job นั้นๆ จะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านนั้นๆ โดยตรง ทำให้งานเกิดขึ้นได้อย่าง รวดเร็ว

4) User คือ ผู้ใช้งาน ที่อาจจะเป็นผู้ให้ Requirement ในขั้นต้นได้อีกด้วย

หลักการทำงานแบบ Agile ส่งผลให้เกิดงานที่มีผลลัพธ์ออกมาได้อย่างรวดเร็ว กระชับ งบประมาณปลาย และค่อยข้างยืดหยุ่น และพร้อมปรับเปลี่ยนไปตามการเปลี่ยนแปลงรอบข้างได้เสมอ ซึ่งการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบ Agile สามารถใช้ได้กับการทำงานในแบบอื่นๆ มิได้จำกัดแค่ IT หรือ Software Development แต่อย่างใด อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ Agile ต้องอาศัยมุมมองและวิสัยทัศน์ใหม่ๆ ของผู้บริหาร เพราะเป็นแนวคิดที่เน้นให้งานแบบทีมเล็กๆ ที่แข็งแกร่ง อาจไม่เหมาะกับองค์กรใหญ่ที่มีทีม และแบ่งเป็นแผนกๆ ใหญ่ๆ ก็เป็นไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นโดยทีมงานที่สนใจในหัวข้อนี้ ซึ่งเกิดจากการค้าไม่ว่า Technology Disruption นั้น ทำให้การทำ Project เกี่ยวกับ IT หรือ Product Development

ต่างๆ เปลี่ยนรูปแบบไป จากเดิมที่เลือกซื้อ Software สำเร็จรูป จึงเปลี่ยนสภาพไปเป็นมองหา Software ที่ Flexible สามารถแก้ไข หรือเขียนโปรแกรมเพิ่มเติมเข้าไปในระบบเดิมได้ เพื่อลดความเสี่ยงเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

สิ่งที่ชวนให้คิดต่อคือ เมื่อ Life Cycle ของ Technology สิ้นลง และดูเหมือนว่า ในระยะหลังๆ จะมีบริษัท Technology ใหม่ๆ เกิดขึ้น ที่มี Core Business หลักๆ เป็นการศึกษา และพัฒนา Technology โดยเฉพาะ ทำให้บริษัทยักษ์ใหญ่ที่มีแผนก IT ต่างๆ อาจต้องมีการปรับกลยุทธ์กันใหม่ จะ In-house หรือ Outsource ก็คงต้องมีการวางแผนกันอย่างรัดกุมอย่างเนิ่นๆ

#### ข้อดีของ Agile

1. รองรับการเปลี่ยนแปลง Requirement ได้ดี
2. สนุกกับการทำ Software
3. Fixed budget, fixed time และ Flexible feature
4. ลูกค้าเห็น product ได้ไว
5. มีความเสี่ยงน้อย โอกาส Project success สูง
6. เกิด Productivity มากกว่าการทำ Traditional process (waterfall)

#### ข้อเสียของ Agile

1. ทุกคนในทีมต้องเท่าเทียมกัน จะต้องไม่มี leader ที่ manage ทีม แต่ทุกคนในทีมต้องช่วยกัน
2. ไม่เหมาะกับงานหน่วยงานราชการ ที่เน้นทำเอกสารไว้ก่อน
3. ทุกคนในทีมต้อง Agile และต้องมีความเป็น Beginner mind คือเปิดรับฟังความเห็นจากคนอื่น ที่มีลักษณะ team ที่เรียกว่า Egoless team เท่านั้น
4. Agile อาจไม่เหมาะสำหรับบางคนและบางทีม แต่บอกได้ว่าคนไหน ทีมไหน เหมาะกับการทำ Agile

## 2.6. Git

Git คือ ระบบการจัดการซอร์ส (source code management หรือ version control system) มีหน้าที่ในการจัดเก็บการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นบนไฟล์ในโปรเจกต์มีการทำ backup code เก็บไว้ทำให้สามารถเรียกดูหรือย้อนกลับไปดูเวอร์ชันต่างๆว่าอยู่ที่ใดทำไว้เวลาใดดูว่าไฟล์นั้นใครเป็นคนเพิ่มหรือแก้ไขหรือสามารถดูว่าไฟล์นั้นถูกเขียนโดยใครบ้างก็สามารถทำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Graph	Description	Date	Author	Commit
	[CHANGE] Rename remittance advice for bank side.	28 Nov 2017 16:46	GEC\samacharn.sa	c89d1e
	[add] fix message error เมื่อพิมพ์หน้า checkbox ไม่ได้ใน tradefinance	28 Nov 2017 16:20	pattavee <pattber	7ede391
	Merge branch 'mantis_000574' into dev	28 Nov 2017 16:03	GEC\uthinee.taj <	fed09e2
	[FIXED] bug accidentally founded when fixed mantis 574 : edit import layout set filler -> incorrect save is_required field	28 Nov 2017 15:53	GEC\uthinee.taj <	5ad1f78
	[change] fix checkbox support special debit	28 Nov 2017 14:37	pattavee <pattber	12735c7
	Merge branch 'remittance_advice_customer' of http://gitlab.gec.co.th/geccsf/ui-service into remittance_advice_customer	28 Nov 2017 11:58	GEC\samacharn.sa	e88ec1d
	[FIXED] Fix auto suggest in remittance advice page for buyer/supplier sides.	28 Nov 2017 11:57	GEC\samacharn.sa	1d9cf72
	[TASK] 0000520: แก้ไขตาม issue GECSFC	28 Nov 2017 11:38	GEC\phongsathon	a9b2876
	[TASK] 0000520: แก้ไขตาม issue GECSFC	28 Nov 2017 11:35	GEC\phongsathon	dd770d1
	[FIXED] Fix auto suggest in remittance advice page for buyer/supplier.	28 Nov 2017 10:36	GEC\samacharn.sa	af63d36
	[FIXED] fix creditinfo inquiry process flow popup	28 Nov 2017 10:34	GEC\kowitzip <ko	43d2a3b
	[FIXED] Finish implementing Remittance Advice page for buyer/supplier sides.	27 Nov 2017 20:29	GEC\samacharn.sa	f2a1c04
	[FIXED] Fix no data showing up in remittance advice page on buyer/supplier side.	27 Nov 2017 18:37	GEC\samacharn.sa	c2121e8

## รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการใช้งาน Git

### ประวัติความเป็นมาของ Git

เริ่มต้นจากโครงการ Linux โดย Linus Torvalds ผู้ริเริ่มโครงการ Linux ตัดสินใจเก็บรุ่นต่างๆ ของโครงการด้วยแพตช์เท่านั้น เนื่องจากเขาไม่นิยมระบบจัดการซอร์สแบบรวมศูนย์อย่าง CVS ผ่านไปราวหนึ่งทศวรรษ เมื่อถึงปี 2002 Linus ได้ตัดสินใจนำ BitKeeper มาใช้กับโครงการ Linux เหตุการณ์เป็นไปอย่างเรียบร้อยดีจนกระทั่งปี 2005 เมื่อ Larry McVoy เจ้าของ BitKeeper ยกเลิกสัญญาการใช้งานฟรีแก่ชุมชน Linux เพราะเขาไม่พอใจที่ Andrew Tridgell ทำวิศวกรรมผกกลับ (reverse engineering) บนโปรโตคอลของ BitKeeper เพื่อศึกษาว่ามันทำงานอย่างไร เมื่อขาดระบบจัดการซอร์สที่ดี และไร้ซึ่งวิวัฒนาการของระบบที่ใช้กันอย่างทัดเทียมกัน Linus จึงตัดสินใจสร้างระบบดังกล่าวขึ้นมาเองในวันที่ 3 เมษายน 2005 การพัฒนาเป็นไปอย่างรวดเร็วเพราะเพียงวันที่ 16 มิถุนายน Git ก็เสถียรพอที่จะใช้เพื่อจัดการซอร์สของ Linux รุ่นที่ 2.6.12 แล้ว เมื่อเป็นที่พอใจในผลลัพธ์ Linus ได้ยกหน้าที่ดูแลโครงการ Git ให้ Junio Hamano นักพัฒนาคนสำคัญเข้ารับช่วงต่อ ในวันที่ 26 กรกฎาคม และเพียงแค่ครึ่งปี Git รุ่น 1.0 ซึ่งถือเป็นรุ่นเสถียรสำหรับการใช้งานโดยบุคคลทั่วไป ก็ได้ถูกเผยแพร่ต่อแก่ชาวโลก ณ วันที่ 21 ธันวาคม 2005

ปัจจุบันมีเว็บฝากซอร์สออนไลน์จำนวนมากที่รองรับ Git ควบคู่ไปกับระบบจัดการซอร์สตัวอื่น และก็มีเว็บไซต์อีกไม่น้อยที่รองรับแต่ Git เพียงอย่างเดียว เว็บไซต์บางเว็บเช่น GitHub นั้นนอกจากจะทำหน้าที่รับฝากซอร์สโปรแกรมแล้ว ยังเป็นแหล่งชุมชนสำหรับนักพัฒนาอีกด้วย นักพัฒนาบางคนอาจเลือกฝากซอร์สโครงการที่ตนเองดูแลแบบเปิดเผยต่อสาธารณะ เพื่อสร้างโปรไฟล์ของตนเองให้เป็นที่รู้จักในชุมชนพัฒนานั้นๆ

วิธีที่ Git มองข้อมูลต่าง ๆ โดยทั่วไประบบอื่นมักจะเก็บข้อมูลในรูปแบบของการแก้ไขที่เกิดขึ้นกับไฟล์ ต่าง ๆ ระบบเหล่านี้ (เช่น CVS, Subversion, Perforce, Bazaar, ฯลฯ) จะมองข้อมูลในรูปแบบของไฟล์และการแก้ไขต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับไฟล์แต่ละไฟล์

Git ไม่ได้มองและจัดเก็บข้อมูลในลักษณะนี้ แต่จะคิดว่าข้อมูลของมันเป็นเสมือนภาพถ่าย (snapshot) ของระบบไฟล์ขนาดเล็กๆ ทุกครั้งที่มีการ commit หรือบันทึกสถานะของโปรเจกต์ลงใน Git มันจะทำการถ่ายภาพของไฟล์ทั้งหมดในตอนนั้นและบันทึกการอ้างอิงไปยัง snapshot นั้น เพื่อให้การจัดเก็บนั้นมีประสิทธิภาพ ถ้าไฟล์ใดที่ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลง Git ก็จะไม่บันทึกไฟล์นั้นอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นี่คือความแตกต่างที่สำคัญระหว่าง Git กับ VCSs ตัวอื่นๆ มันทำให้ Git ทำได้เกือบทุกด้านของระบบ VCS อื่นๆ ซึ่งส่วนใหญ่ก็คัดลอกมาจากรุ่นก่อนๆ นี่ทำให้ Git เป็นเหมือนกับระบบไฟล์ขนาดเล็กที่มีเครื่องมือ(tools)อันทรงพลังอย่างน่าเหลือเชื่อครอบอยู่ แทนที่จะเป็น VCS แบบทั่วไป การทำงานเกือบทุกอย่างเป็นการทำงานในเครื่องตัวเอง

การทำงานโดยส่วนใหญ่ของ Git จะใช้ไฟล์และทรัพยากรในเครื่องของเราเท่านั้น ปกติจะไม่มีข้อมูลใดๆ ที่จำเป็นต้องใช้จากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ในเน็ตเวิร์ก แต่หากเราใช้ CVCS อื่นที่การทำงานส่วนใหญ่ต้องใช้ข้อมูลบนเน็ตเวิร์กจำนวนมาก ในแง่นี้ก็จะทำให้เรารู้สึกมีความสุขกับความเร็วในการทำงานของ Git เพราะว่ามันจะมีประวัติการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดของโปรเจกต์อยู่ในเครื่องของเรา อยู่แล้วและพร้อมที่จะทำงานได้ทันทีตัวอย่างเช่น ถ้าจะดูประวัติย้อนหลังของโปรเจกต์ Git ไม่จำเป็นต้องไปดึงข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์แล้วจึงแสดงผลให้เราได้ มันแค่อ่านโดยตรงจากฐานข้อมูลในเครื่องของเรา หมายความว่าเราสามารถที่จะดูประวัติของโปรเจกต์ได้ทันที หากเราจะดูความเปลี่ยนแปลงของไฟล์ในรุ่นปัจจุบันกับเมื่อหนึ่งเดือนที่แล้ว Git ก็สามารถค้นหาไฟล์เมื่อเดือนก่อนในเครื่องของเราแล้วทำการคำนวณความแตกต่าง แทนที่จะถามเครื่องเซิร์ฟเวอร์ให้ดึงไฟล์เก่ามาให้ ซึ่งก็มีโอกาสน้อยมากที่เราไม่สามารถทำงานได้ถ้าหากออฟไลน์อยู่ หากเราต้องเดินทางอยู่บนเครื่องหรือบนรถไฟและอยากจะทำงานสักหน่อย เราก็สามารถ commit ได้อย่างมีความสุขจนกว่าจะเชื่อมต่อเน็ตเวิร์กได้แล้วอัปโหลด หากที่บ้านของเรามีปัญหาเรื่องเน็ตเวิร์กเราก็ยังคงทำงานได้ ถ้าเป็นระบบอื่นทำแบบนี้ไม่ได้แน่ และจะทำอะไรแทบจะไม่ได้เลยหากเราเชื่อมต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ไม่ได้ ยิ่งในโปรแกรม Subversion และ CVS เราสามารถแก้ไขไฟล์ต่างๆ ได้แต่จะไม่สามารถ commit ได้ เพราะฐานข้อมูลมันออฟไลน์อยู่

ทุกอย่างที่ Git ทำการบันทึกเอาไว้จะถูกทำการ Checksum แล้วนำมาใช้เป็นตัวอ้างอิง นั่นทำให้ไม่มีทางที่เราจะแก้ไขข้อมูลของไฟล์และไต่เร็กทอรีใดโดยที่ Git จะไม่รู้ ซึ่งฟังก์ชันนี้จะอยู่ในระดับล่างและเป็นหลักการของ Git เราจะไม่มีทางที่จะทำข้อมูลสูญหายระหว่างการโยกย้ายหรือรับไฟล์ที่เสียหาย โดย Git จะสามารถตรวจพบได้

กลไกที่ Git ใช้ในการทำ Checksum คือการแฮช(hash)แบบ SHA-1 ซึ่งผลลัพธ์จะได้ออกมาเป็นตัวอักษร 40 ตัวที่แทนเลขฐานสิบหก(0-9 และ a-f)จากการคำนวณเนื้อหาในไฟล์หรือโครงสร้างของไต่เร็กทอรีของ Git ซึ่ง SHA-1 มีลักษณะดังนี้ 24b9da6552252987aa493b52f8696cd6d3b00373 เราจะเห็นว่าผลของการแฮช(hash)เหล่านี้อยู่ในทุกที่ใน Git เพราะจะถูกใช้บ่อยครั้ง ซึ่งจริงๆ แล้ว Git ไม่ได้เก็บบันทึกข้อมูลทุกอย่างตามชื่อไฟล์แต่เก็บในฐานข้อมูลของ Git แล้วสามารถอ้างอิงถึงด้วยค่าแฮช(hash)ของข้อมูลของไฟล์

เมื่อเราทำอะไรสักอย่างใน Git เนื้อหาเกือบทั้งหมดนั้นก็จะถูกเพิ่มเข้าไปในฐานข้อมูลของ Git เท่านั้น มันเป็นเรื่องยากมากๆ ที่เราจะใช้ระบบที่ทำอะไรลงไปแล้วไม่สามารถย้อนคืนกลับมา

เอกสารได้หรือลบแล้วลบเลย เช่นเดียวกับกับ VCSs ตัวอื่นๆ เราสามารถสูญเสยข้อมูลหรือแก้ไขผิดพลาดได้  
ไม่ว่าโดยที่ยังไม่ทันได้ commit แต่ถ้าเรา commit ลงใน snapshot ของ Git แล้วมันก็ยากที่จะสูญหายไปใช้

ได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเราทำการผลัก(push)ฐาน ข้อมูลของคุณไปไว้ที่อื่น ๆ สิ่งนี้ทำให้การใช้ Git ได้อย่างมีความสุข เพราะเรารู้ว่าเราสามารถทำการทดลองได้โดยที่ไม่มีอันตรายร้ายแรง

ไฟล์ของเราใน Git จะมีอยู่ 3 สถานะ คือ ยืนยันแล้ว(committed), ถูกแก้ไข(modified) และ อยู่ในขั้นตอน(staged) ซึ่ง Committed หมายถึงข้อมูลที่ถูกบันทึกเรียบร้อยแล้วในฐานข้อมูลในเครื่องของเรา Modified หมายถึงไฟล์ของเราได้ถูกแก้ไขแล้วแต่ยังไม่ได้ยืนยัน(commit)ลงในฐานข้อมูลของเรา Staged หมายถึงเราได้ทำเครื่องหมายไว้ที่ไฟล์ที่ถูกแก้ไขในเวอร์ชันปัจจุบันเพื่อที่จะรอการ commit ใน snapshot ถัดไปนี้ทำให้โปรเจกต์ที่ใช้ Git มี 3 ส่วน คือ the Git directory, working directory, และ staging area.

1) Git directory เป็นที่ที่ Git ใช้เก็บ metadata และออปเจ็คของฐานข้อมูลของโปรเจกต์ของเรา นี่เป็นส่วนสำคัญที่สุดของ Git และเป็นส่วนที่จะถูกคัดลอกมาเมื่อเราทำการโคลน (clone) คลังข้อมูลจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น

2) working directory เป็นเวอร์ชันหนึ่งของไฟล์ในโปรเจกต์ที่ถูกดึงออกมาจากฐานข้อมูลที่ถูกบีบอัดไว้ ใน Git directory แล้วเก็บไว้ในดิสก์เพื่อให้เรานำไปใช้หรือเอามาแก้ไข

3) staging area เป็นไฟล์ธรรมดาไฟล์หนึ่ง โดยทั่วไปก็อยู่ใน Git directory ของเราซึ่งเก็บข้อมูลส่วนที่เราจะทำการ commit ในครั้งถัดไป บางครั้งก็เรียกว่าดัชนี (index) แต่ปกติก็จะเรียกว่า staging area

กระบวนการขั้นตอนพื้นฐานของ Git มีลักษณะดังนี้

- 1) ทำการแก้ไขไฟล์ใน working directory ของเรา
- 2) ทำการ stage ไฟล์เหล่านั้นเพื่อให้มีการใส่ snapshot ลงไปใน staging area ของเรา
- 3) ทำการยืนยัน (commit) ซึ่งนำไฟล์ที่อยู่ใน staging area ไปเก็บอย่างถาวรใน Git directory

เมื่อไฟล์อยู่ใน Git directory มันจะถือว่าเป็นสถานะ committed ถ้าไฟล์ถูกแก้ไขแล้วถูกเพิ่มลงใน staging area สถานะจะเป็น staged และถ้าไฟล์ถูกแก้ไขแล้วหลังจากดึงออกมาแต่ไม่ได้เป็นสถานะ staged ก็จะเป็นสถานะ modified

## 2.7 Automated testing – Robot framework

Automate test คือ การทำ Acceptance Testing หรือการทดสอบระบบโดยการใช้ tools ที่มีความสามารถในการทดสอบระบบมาใช้ในการทดสอบระบบแทนการทดสอบระบบแบบ manual test ที่ส่งผลให้สามารถช่วยลดความผิดพลาดในการทดสอบระบบลงได้และช่วยในการทดสอบระบบแบบ regressions test ให้สามารถทดสอบได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนวิชาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 Robot framework คือ tools ตัวหนึ่งของ automated testing เป็นซอฟต์แวร์ Open source ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Source ที่เหมาะสำหรับการทำ Acceptance Testing และ ATDD (Acceptance Test-Driven Development) โดยมีรูปแบบการเขียน scrip ที่สามารถอ่านและทำความเข้าใจได้ง่าย

```

1 # Structure
2 *** Settings ***
3
4 *** Keywords ***
5
6 *** Variables ***
7
8 *** Test Cases ***

```

รูปที่ 2.4 โครงสร้างหลักใน Robot framework

## 2.8. สินเชื่อ

สินเชื่อ (Credit) ความหมายของสินเชื่อ คือความเชื่อถือและความไว้วางใจระหว่างบุคคล 2 ฝ่ายในการให้สินค้าหรือบริการไปใช้ก่อน โดยมีสัญญากำหนดเงื่อนไขและเงื่อนไขเวลาการชำระคืนในอนาคต สินเชื่อจะให้ความสำคัญและคำนึงถึงในเรื่องของสภาพคล่องเป็นอย่างมาก สภาพคล่องหมายถึงสินทรัพย์ที่สามารถเปลี่ยนเป็นเงินสดได้อย่างรวดเร็ว มีเงินหมุนเวียนในกิจการอย่างไม่มีขาดมือ เพียงพอที่จะจับจ่ายใช้สอยประจำวัน และมีเงินพอที่จะจ่ายให้กับเจ้าหนี้ทันทีทันใด

### สาระสำคัญของสินเชื่อ

เป็นความเชื่อถือและไว้วางใจระหว่างบุคคล 2 ฝ่าย ในการที่จะให้สินค้าหรือบริการไปใช้ก่อน โดยมีสัญญากำหนดเงื่อนไขและเงื่อนไขเวลาการชำระคืนในอนาคต  
สินเชื่อประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ ดังนี้คือ

- 1) ความเชื่อ Trust
- 2) การแลกเปลี่ยนทางเศรษฐกิจ Economic Exchange
- 3) ความเสี่ยง Risk
- 4) เวลาในอนาคต Futurity

เราอาจกล่าวถึงสินเชื่อในประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้คือ

1) ทางด้านการค้า สินเชื่อ หมายถึง ความเชื่อถือที่ผู้ขายมีต่อผู้ซื้อ และยอมมอบสินค้าหรือบริการให้แก่ผู้ซื้อไปก่อนโดยยังไม่ต้องชำระเป็นเงินสด แต่มีสัญญาการชำระเงินค่าสินค้าหรือบริการนั้นในวันข้างหน้า ตามการตกลงกันระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ซึ่งก่อให้เกิดภาวะความเป็นเจ้าหนี้และลูกหนี้ตามมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ทางด้านผู้บริโภค สินเชื่อ หมายถึง ความสามารถที่จะได้สินค้าหรือบริการไปใช้ก่อน โดยตกลงว่าจะนำเงินมาชำระค่าสินค้าหรือบริการในภายหลัง

3) ทางด้านสถาบันการเงิน สินเชื่อ หมายถึง บริการชนิดหนึ่งของสถาบันการเงินที่ก่อให้เกิดรายได้หลักแก่สถาบันการเงิน คือดอกเบี้ยรับจากการให้สินเชื่อและค่าธรรมเนียมต่างๆ

**บทบาทของสินเชื่อต่อสถาบันการเงิน :** สินเชื่อมีหน้าที่สำคัญในด้านต่างๆ ดังนี้คือ

1) Intermediation Function เป็นแหล่งกลางในการระดมเงินฝากจากผู้ที่มีเงินเหลือไปให้กับผู้ที่มีความต้องการใช้เงิน

2) Risk Minimization Function เป็นการลดความเสี่ยงที่จะไม่ได้รับเงินคืนอันอาจจะเกิดขึ้นได้ โดยผ่านกระบวนการพิจารณาสินเชื่อที่มีประสิทธิภาพ

3) Provide Liquidity Function เป็นการจัดหาตลาดหรือสภาพคล่องให้กับธุรกิจในกรณีที่เกิดสินค้าเป็นจำนวนมากหรือกรณีที่มีเงินทุนไม่เพียงพอ

**บทบาทของสินเชื่อในระบบเศรษฐกิจ**

สินเชื่อเข้ามามีบทบาทอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ในวงจรชีวิตปัจจุบันของเราทุกคน ซึ่งมีทั้งผลดีและผลเสีย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้และความสามารถของผู้ขอสินเชื่อที่จะชำระคืนภายในกำหนดเวลาที่ตกลงกันได้ (ขึ้นอยู่กับประเภทของสินเชื่อที่เกิดขึ้น) สินเชื่อเป็นเสมือนน้ำมันหล่อเลี้ยงให้ระบบเศรษฐกิจเติบโตและขยายตัวไปอย่างรวดเร็ว

1) ทางด้านผู้บริโภค

ผู้บริโภคสามารถนำรายได้ในอนาคตมาชำระค่าสินค้าหรือบริการในปัจจุบันนี้ เป็นการยกระดับมาตรฐานการครองชีพให้สูงขึ้นตามความสามารถในการหารายได้ในอนาคต หรืออาจนำมาใช้ในกรณีฉุกเฉินหรือเหตุการณ์อันสุดวิสัย เช่น เจ็บป่วย การศึกษา เป็นต้น กล่าวได้ว่าสินเชื่อบริการความสะดวกสบายในการนำไปใช้ โดยไม่จำเป็นต้องพกพาเงินสดจำนวนมากติดตัวไปด้วยที่เรียกว่าเครดิตการ์ด (Credit Card)

2) ทางด้านธุรกิจ

นักธุรกิจมักใช้สินเชื่อเพื่อขยายตลาดการค้าและค้นหาลูกค้าของธุรกิจ ถ้าธุรกิจโดยยอมให้ใช้สินเชื่อเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยน ก็จะเป็นการเพิ่มจำนวนผู้ซื้อของธุรกิจนั้นๆ มากขึ้น หรือบางครั้งก็เกิดจากการ ที่ลูกค้าต้องการสินค้าหรือบริการแต่ขาดแคลนเงินสดในขณะนั้นเพื่อชำระค่าสินค้าหรือบริการ หรืออาจจะ เป็นเพราะลูกค้าต้องการใช้สินเชื่อเพื่อซื้อสินค้าหรือบริการมากกว่า ดังนั้น หากธุรกิจใดต้องการอยู่รอด ก็จำเป็นต้องยอมรับสินเชื่อเป็นสื่อกลางในการชำระค่าสินค้าหรือบริการ นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากการที่ ธุรกิจขาดแคลนเงินทุนในการจัดหาสินค้าหรือวัตถุดิบก็อาจจำเป็นต้องขอสินเชื่อเพื่อดำเนินธุรกิจต่อไป การดำเนินธุรกิจต่างๆ ไป จำเป็นต้องใช้เงินทุนเป็นจำนวนมากในการเริ่มธุรกิจ ดำเนินธุรกิจและขยาย ธุรกิจให้ก้าวหน้า ไม่ว่าจะเป็นการ

เอกสารก่อสร้างโรงงาน คนงาน พนักงาน หรือแม้กระทั่งการสำรวจตลาด เป็นต้นทำให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ 3) ทางด้านเศรษฐศาสตร์ แปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 4) Controlling การควบคุม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.9. Acceptance Test Driven Development

ATDD เป็นแนวทางในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มุ่งเน้นในการสร้างความเข้าใจให้ร่วมกันกับความต้องการของลูกค้าและทีมพัฒนา โดยเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการ Test Driver Development ซึ่งการทำ ATDD จะเป็นการสร้างความต้องการการข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบ โดยในการทดสอบนั้นมุ่งหวังที่จะสร้างข้อตกลงและความมุ่งหวังต่างๆที่ชัดเจน การกำหนดฟังก์ชันและความต้องการก่อนที่จะเริ่มพัฒนา ซึ่งจากกระบวนการดังกล่าวจะส่งผลให้เกิดกระบวนการต่างๆได้แก่ การเขียน automated tests ทั้ง unit test และ integrate test และการดำเนินการกับ automated test ให้ผ่านทั้งหมดจนทำให้ฟังก์ชันและความต้องการของลูกค้าเสร็จสิ้น และมีความถูกต้องตรงกันในท้ายที่สุด

### 2.9.1) ลักษณะเด่นของการทำ ATDD

1) **Common understanding** หมายถึง การสร้างเข้าใจความเข้าใจระหว่างทีมพัฒนาและลูกค้า โดยการให้บุคคลในทีมแต่ละคนเสนอความต้องการของระบบ จากการสอบถามความต้องการของลูกค้า

2) **Ubiquitous language** หมายถึง การกำหนดการใช้ภาษาที่ให้ความหมายในการสื่อถึงสิ่งเดียวกัน ซึ่งได้แก่ภาษาที่ใช้ในการเขียน test case และ requirement เป็นภาษาเดียวกันทำให้ง่ายต่อความเข้าใจของแต่ละคนในทีม

3) **Executable requirements/examples Living documentation** หมายถึง กระบวนการในการสร้าง requirement ที่สามารถมาใช้ในการออกแบบ automated test ได้

### 2.9.2) วัฏจักรของการทำ ATDD

กระบวนการของการทำ ATDD มีลักษณะการทำงานแบบวนซ้ำซึ่งจะประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนได้แก่

1) **Discuss** คือ การให้บุคคลแต่ละคนในทีมมาร่วมกันประชุมเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุดสำหรับการสร้างฟังก์ชันในแต่ละฟีเจอร์ที่นำมาจาก Product backlog

2) **Develop** คือ การนำแนวทางการพัฒนาฟังก์ชันต่างๆที่ได้ทำการ Discuss มาแล้วมาทำการพัฒนาในแต่ละฟังก์ชันด้วยการทำ TDD โดยการเขียน testcase ในการทดสอบควบคู่ไปกับการเขียนโปรแกรมให้สามารถดำเนินการร่วมกับเทสเคสได้ หลังจากนั้นจึงทำการปรับปรุงโค้ดให้ดีขึ้น

3) **Deliver/Demo** คือการส่งมอบและแสดงการทำงานของฟีเจอร์ต่างๆที่ได้ทำการพัฒนามาให้กับผู้เกี่ยวข้องในแต่ละส่วน ได้รับทราบว่าการพัฒนาโปรแกรมในแต่ละฟีเจอร์ได้เป็นไปตามข้อตกลงที่เคยได้ประชุมกันไปแล้ว หลังจากนั้นจะเป็นการเสนอความคิดเห็นจากฝ่ายลูกค้าเกี่ยวกับฟีเจอร์ หรือการเพิ่มฟังก์ชันใหม่ๆเข้ามาในโปรแกรม ซึ่งจะนำข้อมูลดังกล่าวมาเสนอการทำ Discuss ครั้งต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.10 CI/CD

**Continuous Integration (CI)** คือ กระบวนการทดสอบความเข้ากันได้ของซอฟต์แวร์ที่ได้มีการพัฒนาแยกส่วนกันมาอย่างอัตโนมัติ จากการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยนักพัฒนาเพียงคนเดียวหรือสมาชิกในทีมพัฒนาหลายคน โดยกระบวนการ CI จะเข้ามาแก้ปัญหาที่คอยทดสอบการทำงานร่วมกันของซอฟต์แวร์แต่ละตัวซึ่งเปรียบเสมือนชิ้นส่วนเล็กๆเมื่อทำงานงานร่วมกันก็จะรวมกันเป็นระบบ ซึ่งการทำงานร่วมกันของซอฟต์แวร์แต่ละตัวจะไม่ส่งผลกระทบต่อซอฟต์แวร์ตัวอื่นๆ ไม่ทำให้ซอฟต์แวร์ตัวอื่นๆที่ทำงานร่วมกันในระบบพังเสียหาย

**Continuous Delivery (CD)** คือ กระบวนการส่งมอบซอฟต์แวร์ของทีมพัฒนาให้แก่ลูกค้า โดยอัตโนมัติซึ่งเป็นขั้นตอนที่ทำหลังจากกระบวนการ CI เมื่อทำการทดสอบการทำงานร่วมกันของซอฟต์แวร์แต่ละตัวแล้ว ก็จะต้องส่งมอบซอฟต์แวร์ดังกล่าวให้ลูกค้าใช้งานจริง ซึ่งถ้าไม่มีระบบอัตโนมัติก็ต้องทำการอัปเดตซอฟต์แวร์ขึ้นไปบนเซิร์ฟเวอร์เอง การใช้กระบวนการ CD จะช่วยอำนวยความสะดวกในกระบวนการดังกล่าว

## 2.11 Secure Sockets Layer

**Secure socket layer (SSL)** คือ เทคโนโลยีการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการส่งข้อมูลระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่ใช้งาน โดยวิธีการเรียกใช้งานจะเรียกผ่านโปรโตคอล HTTPS หรือโปรโตคอลที่มีความปลอดภัยชนิดอื่นๆตามแต่การใช้งาน โดยปกติแล้วการส่งข้อมูลหากันระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์จะไม่มีการเข้ารหัสข้อมูลแต่อย่างใด จึงทำให้แฮกเกอร์ทำการดักจับข้อมูลได้โดยง่าย แต่ถ้าเป็นระบบที่ใช้โปรโตคอล SSL การส่งข้อมูลระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์จะมีการเข้ารหัสของข้อมูลทำให้ข้อมูลที่แฮกเกอร์สามารถดักจับไว้ได้จะมีการเข้ารหัสกลายเป็นข้อความที่ไม่สามารถอ่านออกได้ ต้องใช้ คีย์ที่ตรงกันในการถอดรหัสออกมา ทำให้ข้อมูลที่มีการรับส่งกันบนโปรโตคอล SSL มีความปลอดภัยมากขึ้น

**SSL certificate** คือ ใบรับรองอิเล็กทรอนิกส์ที่ผูกไว้กับเครื่องมือในการถอดรหัสเรียกว่า Private key ของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดย SSL certificate เป็นไฟล์ข้อมูลขนาดเล็กที่ถูกสร้างอยู่ในเซิร์ฟเวอร์ เพื่อยืนยันการมีตัวตนและความถูกต้องของการส่งข้อมูลระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์

### ประเภทของ SSL certificate

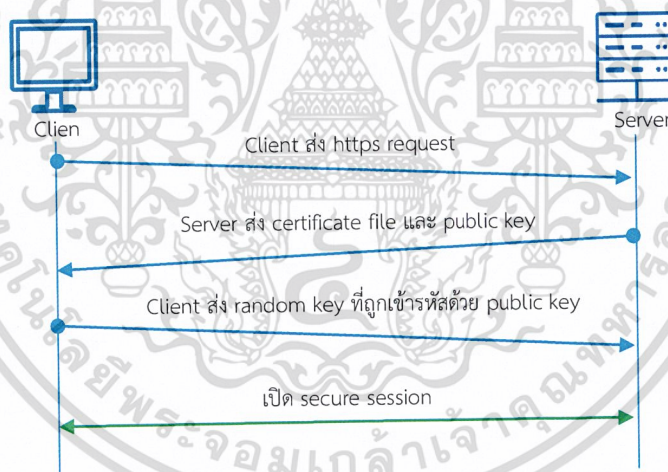
1) **Self-sign SSL certificate** คือ SSL certificate ที่สามารถสร้างขึ้นได้ด้วยตัวของเราเองผ่านระบบปฏิบัติการต่างๆ โดยที่ใครก็สามารถสร้างใบรับรองชนิดนี้ขึ้นมาได้ แต่จะไม่ได้รับการรับรองที่เป็นมาตรฐานจาก Certificate Authorityที่เป็นผู้ออกใบรับรองที่ได้รับมาตรฐานและมีความน่าเชื่อถือสูงสุด ดังนั้นเมื่อนำไปใช้งานในเว็บเซิร์ฟเวอร์เมื่อเบราว์เซอร์เรียกใช้งานเว็บไซต์ดังกล่าว จะมีการแสดงหน้าจอเพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้งานเบราว์เซอร์ว่า SSL certificate นี้ไม่ปลอดภัยเพื่อให้ผู้ใช้ได้รับรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำออกเผยแพร่ การค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงความเสี่ยงหากผู้ใช้ต้องการเรียกใช้งานเว็บไซต์ดังกล่าวก็ต้องยอมรับความเสี่ยงนั้นด้วย โดยรายละเอียดที่ปรากฏบนเบราว์เซอร์จะเป็นรูปกุญแจจะเป็นสีแดง สัญลักษณ์กากบาท และต้องกด Continue เพื่อยอมรับความเสี่ยง ถึงจะเข้าใช้งานได้

2) **Shared SSL certificate** คือ SSL certificate ที่ใช้งานภายใต้ชื่อเว็บไซต์ให้ผู้ให้บริการ โดยเป็นที่นิยมกันในกลุ่มของผู้ดูแลและให้บริการเว็บไซต์ วัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มระดับการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลลูกค้าแต่มีข้อจำกัดในการกำหนดชื่อยูอาร์แอลเป็นของลูกค้าได้โดยตรง เนื่องจากต้องเป็นชื่อที่ผู้ให้บริการเว็บไซต์กำหนด

3) **Dedicated SSL certificate** คือ SSL certificate ที่เป็นการรับรองแบบระบุเจาะจงเฉพาะ domain ที่ต้องการให้รับรอง โดยใบรับรองนี้จะถูกออกให้โดย CA ที่มีความน่าเชื่อถือเท่านั้น ใบรับรองประเภทดังกล่าว จะมีการตรวจสอบความเป็นเจ้าของ Domain หรือ องค์กรก่อนที่จะสามารถออก SSL Certificate ให้ได้ และการใช้งานในเว็บเซิร์ฟเวอร์ เมื่อเบราว์เซอร์เรียกใช้งานเว็บไซต์ดังกล่าวจะขึ้นรูปกุญแจสีเขียว ซึ่งบ่งบอกถึงความปลอดภัยในการใช้งานเว็บไซต์



รูปที่ 2.5 กระบวนการทำงานของ SSL

จากรูปภาพที่ 2.5 เมื่อไคลเอนต์ทำการส่งรีควีสต์ https ไปยังเซิร์ฟเวอร์ เซิร์ฟเวอร์จะทำการส่ง certificate file ที่แนบมาพร้อมกับ public key เพื่อเอาไว้ใช้เข้ารหัสข้อมูลที่ไคลเอนต์จะทำการส่งข้อมูลมา เมื่อไคลเอนต์ได้รับ SSL certificate file เบราว์เซอร์จะทำหน้าที่ตรวจสอบมาตรฐานของ SSL certificate file ว่ามีความน่าเชื่อถือหรือไม่ หลังจากนั้น เบราว์เซอร์จะทำการส่ง random key ที่ถูกเข้ารหัสด้วย public key ที่ส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์ โดยจะส่ง random key ไปยังเซิร์ฟเวอร์เมื่อเซิร์ฟเวอร์

ได้รับ random key เซิร์ฟเวอร์จะทำการถอดรหัส random key ด้วย private key เมื่อเซิร์ฟเวอร์ถอดรหัสเสร็จก็จะทำการเปิด secure session ให้กับไคลเอนต์เพื่อทำการสื่อสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุขัดแย้งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.12. Proxy

Proxy คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการต่างๆ แทนเครื่องเซิร์ฟเวอร์จริงๆที่ตั้งอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกง่ายๆว่า proxy คือตัวกลาง ซึ่งเป็นตัวกลางคั่นเรากับอินเทอร์เน็ต นั่นคือเมื่อเรากำลังจะเปิด website ผ่าน proxy เราก็จะส่งข้อมูลไปยัง proxy ก่อน และ proxy ก็จะส่งต่อไปยัง website ที่เราต้องการจะเปิดการติดต่อกับ website นั้นโดยตรง การใช้งาน Proxy สามารถทำได้ดังนี้ เช่น ใช้โปรแกรม proxy อย่างโปรแกรม Proxy Vampire, WinProxy เป็นต้น และนอกจากนี้ เรายังสามารถตั้งค่าเว็บเบราว์เซอร์ โดยทำการ set proxy เพื่อให้เราสามารถเข้าเว็บไซต์ต่างๆได้สะดวก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถเข้าเว็บไซต์ที่ถูกบล็อกได้ แบบสบายๆ เหมือนไม่ได้ถูกบล็อก

proxy สามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆได้แก่

- 1) Transparent proxy คือ proxy ที่ไม่จำเป็นต้องมีการติดตั้งปรับแต่งใด ๆ บนเครื่อง client มันจะทำงานโดยอัตโนมัติโดยการส่งทุกค่าผ่านทาง port 80 ไปยัง proxy
- 2) Anonymous Proxy จะไม่ส่งค่าต่าง ๆ ที่เป็นการยืนยันตัวตนของผู้ใช้ไปยัง server ทำให้ server จะไม่สามารถมองเห็น IP Address ที่แท้จริงของคุณ
- 3) Highly Anonymous Proxy จะไม่ส่งค่าต่าง ๆ ที่เป็นการยืนยันตัวตนของ proxy และของผู้ใช้ไปยัง server ทำให้ server จะไม่สามารถมองเห็น IP address ที่แท้จริงของคุณ และไม่รู้ว่าคุณกำลังใช้ proxy อยู่
- 4) Public Proxy สาธารณะที่ถูกใช้กันอย่างแพร่หลาย

ประโยชน์ของ proxy

- 1) สามารถเรียกดูข้อมูลจาก Web Site ต่าง ๆ ได้รวดเร็วขึ้น และช่วยประหยัดเวลาในการใช้งานอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ก็เพราะ Proxy Server ก็จะสามารถใช้ข้อมูลที่เก็บไว้จากการร้องขอของผู้ใช้รายแรกมาส่งให้แก่ผู้ ใช้รายอื่น ๆ ได้เลยโดยไม่ต้องทำการร้องขอไปยัง Web server อีกครั้ง ทำให้สามารถประหยัดได้ทั้งเวลา และ Bandwidth ของเครือข่าย
- 2) การใช้ proxy มีประโยชน์ด้านความปลอดภัยของผู้ใช้ เช่น ช่วยปิดบัง IP Address ของผู้ใช้
- 3) proxy มีคุณสมบัติในด้านการจำกัดสิทธิที่จะเข้าถึงเว็บไซต์บางแห่งที่มีเนื้อหาไม่สมควรเข้าชม และสามารถจำกัด User ในการใช้งานอินเทอร์เน็ต

## 2.13 Java

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Java หรือ Java programming language คือภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ พัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่นๆ ที่บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ ภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส C++ โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษาอ็อบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) แต่เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ซึ่งตั้งชื่อตามต้นโอ๊กใกล้ที่ทำงานของ เจมส์ กอสลิง แล้วภายหลังจึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อ "จาวา" ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน จุดเด่นของภาษา Java อยู่ที่ผู้เขียนโปรแกรมสามารถใช้หลักการของ Object-Oriented Programming มาพัฒนาโปรแกรมของตนด้วย Java ได้

ภาษา Java เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ( OOP : Object-Oriented Programming) โปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาสคือที่เก็บเมทอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปพรรณ (Identity) ประจำพฤติกรรม (Behavior)

### ข้อดีของ ภาษา Java

- 1) ภาษา Java เป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุแบบสมบูรณ์ ซึ่งเหมาะสำหรับพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะช่วยให้เราสามารถใช้อำนาจหรือชื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น
- 2) โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษา Java จะมีความสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องดัดแปลงแก้ไขโปรแกรม เช่น หากเขียนโปรแกรมบนเครื่อง Sun โปรแกรมนั้นก็สามารรถถูก compile และ run บนเครื่องพีซีธรรมดาได้
- 3) ภาษาจาวามีการตรวจสอบข้อผิดพลาดทั้งตอน compile time และ runtime ทำให้ลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในโปรแกรม และช่วยให้ debug โปรแกรมได้ง่าย
- 4) ภาษาจาวามีความซับซ้อนน้อยกว่าภาษา C++ เมื่อเปรียบเทียบ code ของโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยภาษา Java กับ C++ พบว่า โปรแกรมที่เขียนโดยภาษา Java จะมีจำนวน code น้อยกว่าโปรแกรมที่เขียนโดยภาษา C++ ทำให้ใช้งานได้ง่ายกว่าและลดความผิดพลาดได้มากขึ้น
- 5) ภาษาจาวาถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัยสูงตั้งแต่แรก ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยจาวามีความปลอดภัยมากกว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้น ด้วยภาษาอื่น เพราะ Java มี security ทั้ง low level และ high level ได้แก่ electronic signature, public and private key management, access control และ certificates
- 6) มี IDE, application server, และ library ต่าง ๆ มากมายสำหรับจาวาที่เราสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ทำให้เราสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับการซื้อ tool และ s/w ต่าง ๆ

### ข้อเสียของ ภาษา Java

- 1) ทำงานได้ช้ากว่า native code (โปรแกรมที่ compile ให้อยู่ในรูปของภาษาเครื่อง) หรือเอกสารโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น อย่างเช่น C หรือ C++ ทั้งนี้ก็เพราะว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยการคอมไพล์ภาษาจาวาจะถูกแปลงเป็นภาษากลาง ก่อน แล้วเมื่อโปรแกรมทำงานคำสั่งของภาษากึ่งกลางนี้จะถูกใช้

เปลี่ยนเป็นภาษาเครื่องอีกทีหนึ่งที่ละคำสั่ง (หรือกลุ่มของคำสั่ง) ณ runtime ทำให้ทำงานช้ากว่า native code ซึ่งอยู่ในรูปของภาษาเครื่องแล้วตั้งแต่ compile โปรแกรมที่ต้องการความเร็วในการทำงานจึงไม่นิยมเขียนด้วยจาวา

2) tool ที่มีในการใช้พัฒนาโปรแกรมจาวามักไม่ค่อยเก่ง ทำให้หลายอย่างโปรแกรมเมอร์จะต้องเป็นคนทำเอง ทำให้ต้องเสียเวลาทำงานในส่วนที่ tool ทำไม่ได้ ถ้าเราดู tool ของ MS จะใช้งานได้ง่ายกว่า และ พัฒนาได้เร็วกว่า (แต่เราต้องซื้อ tool ของ MS และก็ต้องรันบน platform ของ MS)

## 2.14 Angular JS

Angular JS คือ JavaScript Framework ตัวหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Google เพื่อนำมาใช้ในงานพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแบบ single-page application คือการจัดการทุกอย่างภายในหน้าจอเดียว

### ความสามารถหลักของ Angular JS

1) 2 Ways Data Binding – Data Binding คือการผูกค่าของตัวแปร Javascript ไว้กับแท็ก HTML ในหน้าเว็บไซต์ เช่น เรากำหนด  $x = 4$  ใน Javascript แล้วให้แสดงค่าของ  $x$  ออกมาที่แท็ก `<input>` บนหน้าเว็บไซต์ ถ้าในอนาคตเรามีการเปลี่ยนแปลงค่า  $x$  ด้วย Javascript ก็จะทำให้ตัวเลขในแท็ก `<input>` เปลี่ยนไปทันทีซึ่งพอเรียกว่า 2 Ways คือ เราเปลี่ยนค่า  $x$  ใน Javascript ค่าในแท็ก `<input>` ก็เปลี่ยน หรือถ้าเราพิมพ์เปลี่ยนตัวเลขในแท็ก `<input>` ค่าของ  $x$  ใน Javascript ก็เปลี่ยนไปด้วย โดยไม่ต้องเขียนโค้ดอะไรเพิ่มเติม

2) Directive – เราสามารถสร้างแท็กหรือ Attribute ใน HTML ใช้เองได้ เช่น `<designil-admin-is-handsome>True</designil-admin-is-handsome>` โดย AngularJS ก็ให้ Directive เป็น Attribute ที่ใช้งานกันเป็นประจำมาจำนวนหนึ่ง เช่น `ng-app`, `ng-bind`, `ng-repeat` etc

3) Embeddable – AngularJS แบ่งการทำงานเป็น App ชัดเจน แต่ละ App ทำงานโดยไม่ส่งผลกระทบต่อกันทำให้ในหนึ่งหน้าสามารถมีหลาย App ทำงานพร้อมกันได้

4) Vanilla Javascript – ตัว AngularJS เป็น Javascript Framework ไม่ใช่ jQuery Plugin เพราะฉะนั้นไม่ต้องใช้ jQuery ร่วมด้วยก็ได้ แต่ถ้าจะใช้ก็ได้เช่นกัน มันไม่ตีกันครับ อย่างไรก็ตาม เค้าแนะนำให้ใช้ตัวใดตัวหนึ่งเท่านั้น

## 2.15 Docker

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Docker คือ Software Container ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาให้สามารถจัดการ Container ได้ง่าย ทำให้เราสามารถห่อระบบของเราแล้วเอาไปรันที่ไหนก็ได้ ที่มี Docker ติดตั้งไว้ หรือก็คือ Virtual Machine แบบนึงเหมือนกับที่เราใช้ VMware, VirtualBox หรืออะไรพวกนี้ แต่ Docker ต่างจาก VM ตัวอื่น ๆ ตรงที่ VM จะจำลองมันทั้ง OS เลย แต่ Docker สร้าง Container เพื่อจำลอง Environment สำหรับ 1 Service เท่านั้น

Docker นั้นใช้พีเจอรบางอย่างของ Linux ครบ นั้นหมายความว่าเครื่องของเราจะต้องติดตั้ง Linux ก่อน ถึงจะรัน Docker ได้ แต่หากใครใช้ Windows หรือ Mac OS X อยู่แล้วไม่อยากจะเปลี่ยนไปใช้ Linux เราอาจจะใช้ตัวช่วยอย่าง Vagrant หรือ Boot2Docker ในการจำลอง Linux ขึ้นมาก็ได้เช่นกันครับ

### ข้อดีของ Docker

1. เร็ว - ถ้าใครที่ใช้ VM มาก่อน จะพบว่ามันเป็นอะไรที่ช้าและเสียเวลามาก ๆ กว่าจะโหลดขึ้น แต่ Docker นั้นเร็วมาก ๆ เพราะว่ามันใช้ OS, CPU และ Memory ร่วมกันกับ Host OS ทำให้มันเบาหวิวเลยต่างกับ VM ที่ใช้ทุกอย่างแยกกันหมด และการจำลองทั้ง OS ก็ทำให้มีบางอย่างที่เราไม่ได้ใช้ แต่ก็ต้องรัน ทำให้เราเสียทรัพยากรไปฟรี ๆ

2. มีระบบ Registry - ระบบนี้จะช่วยให้เราสามารถติดตั้งโปรแกรมหรือ Environment ที่เราต้องการได้เร็วขึ้น เพราะว่ามันมีคนทำไว้ให้เราแล้ว โดยเราแค่เพียงโหลด Image ตัวนั้นมา และติดตั้ง ก็สามารถใช้ Environment นั้นได้เลย ซึ่งทาง Docker ก็จะมีสิ่งที่เรียกว่า Docker Hub อยู่ โดยเราสามารถ Push ตัว Image ที่เราสร้างไว้ขึ้นไป หรือเราจะไป Pull Image ที่คนอื่นสร้างไว้มาใช้ก็ได้ และตอนนี้ใน Docker Hub ก็มี Image มากมายทั้ง Official และที่ทำเองให้เราเลือกใช้ได้มากมาย

3. สะดวก - บางคนอาจจะจำเป็นต้องใช้ Environment ที่มีโปรแกรมเยอะมาก ๆ หรือติดตั้งโปรแกรมที่ทำยาก ๆ เช่น อยากรัน Elasticsearch เป็นคน เมื่อก่อน เราก็ต้องสร้าง VM ขึ้นมา และค่อยติดตั้ง Elasticsearch ซึ่งกินเวลามาก แต่ด้วย Image สำเร็จรูปทำให้เราสามารถติดตั้งโปรแกรม หรือตั้งค่า Environment ที่เราต้องการได้ภายในเวลาไม่กี่วินาที และเพียงแค่นี้ก็คำสั่งเท่านั้น

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการพัฒนาระบบ GECSF ซึ่งเป็นระบบที่มีลักษณะเกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรมทางการเงินมีรูปแบบของระบบเป็นเว็บไซต์และมีการเก็บบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลของระบบได้ใช้รูปแบบการพัฒนาระบบแบบ Agile โดยมีการแบ่งรอบการทำงานโดยใน 1 รอบการทำงานนั้นจะมีระยะเวลาเท่ากับ 2 สัปดาห์คือตั้งแต่วันจันทร์ของสัปดาห์ที่ 1 ไปจนถึงวันศุกร์ของสัปดาห์ที่ 2 โดยมีการดำเนินงานดังนี้

#### 3.1 การวางแผนและเตรียมการ

##### 3.1.1) การรับความต้องการจากลูกค้าและการวิเคราะห์ความต้องการ

ในส่วนนี้จะเป็นหน้าที่ของ product owner ที่จะเป็นคนทำหน้าที่ไปรับความต้องการจากลูกค้า(requirement) มาวิเคราะห์แล้วสรุปเป็นฟังก์ชันการทำงานที่แน่นอนแล้วจะทำการเรียงลำดับความสำคัญของแต่ละฟังก์ชันเพื่อใช้ในการตัดสินใจที่จะส่งต่อไปให้ทีมพัฒนาระบบ โดยฟังก์ชันที่มีความสำคัญมากที่สุดจะถูกส่งต่อไปให้ทีมพัฒนาระบบเป็นลำดับแรกซึ่งการเรียงลำดับความสำคัญจะพิจารณาจากความสำคัญของฟังก์ชันที่ทำให้ระบบสามารถส่งมอบแก่ลูกค้าได้

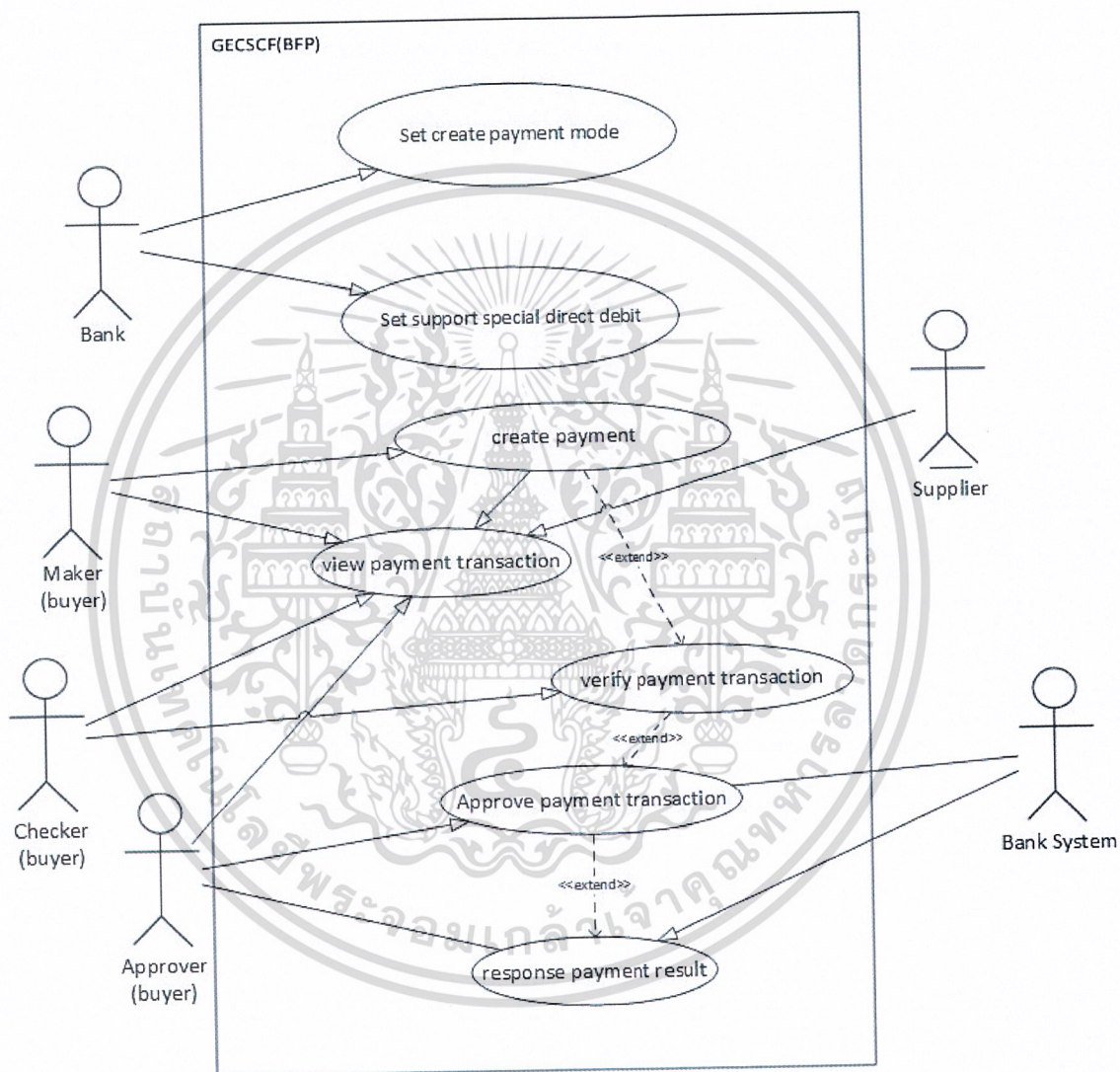
##### 3.1.2) ทีมพัฒนาระบบรับฟังก์ชันของระบบจาก product owner team

ทีมพัฒนาระบบทุกคนจะต้องเข้ารับฟังก์ชันจาก product owner team และถ้าเกิดข้อสงสัยที่มีต่อฟังก์ชันที่ได้รับมาเช่น หน้าจอไม่ชัดเจน,ไม่เข้าใจการทำงานของฟังก์ชันทีมพัฒนาระบบสามารถถาม product owner team เพื่อตอบข้อสงสัย

### 3.2 การออกแบบระบบ

#### 3.2.1 แผนภาพการทำงานของระบบ (Use case Diagram)

แผนภาพการทำงานของระบบที่แสดงการทำงานของผู้ใช้งาน (User)



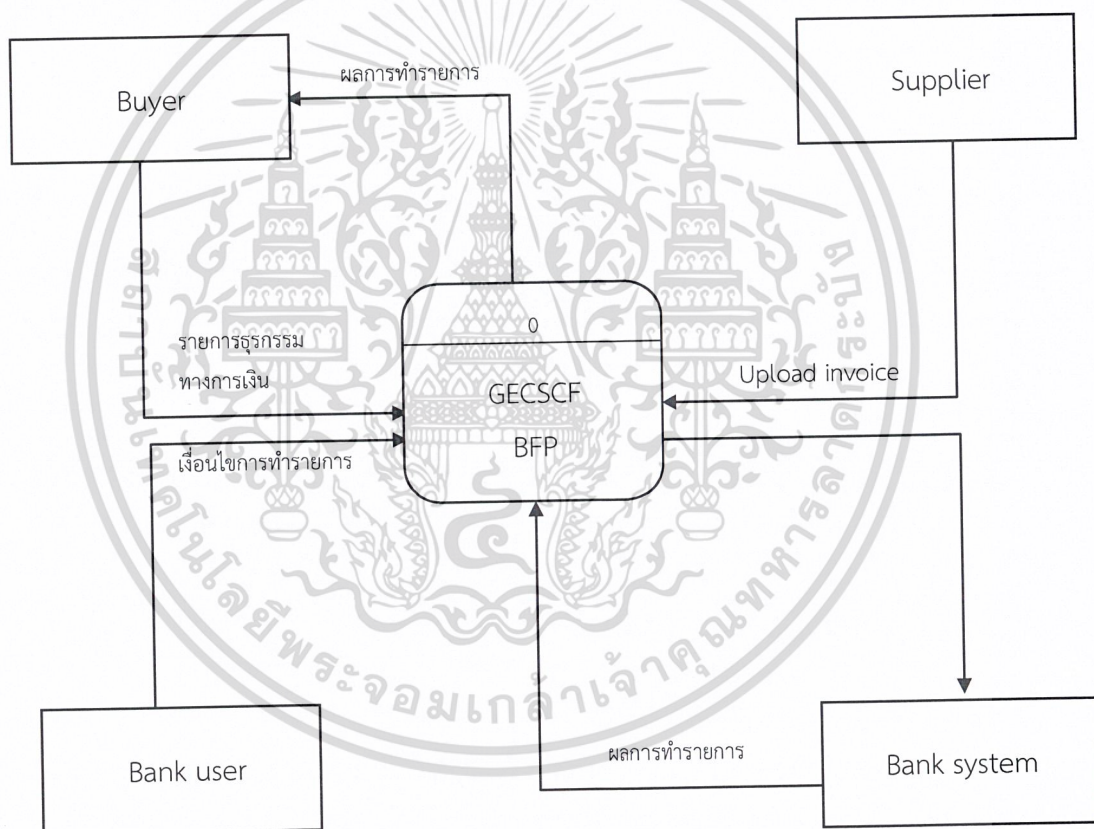
รูปที่ 3.1 Use case ของระบบ GECSCF (BFP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2) แผนภาพบริบท (Context Diagram)

แผนภาพกระแสข้อมูลระดับบนสุดที่แสดงภาพรวมการทำงานของระบบ GECSCF ที่มีความสัมพันธ์กับผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ได้แก่

- 1) ผู้ซื้อ (Buyer) คือ องค์กรที่ทำหน้าที่ซื้อสินค้า
- 2) ผู้ผลิต (Supplier) คือ องค์กรที่ทำหน้าที่ผลิตสินค้า
- 3) ระบบธนาคาร (Bank system) คือ ระบบของธนาคารที่ทำหน้าที่ตอบกลับผลการทำรายการ
- 4) บุคลากรของธนาคาร (Bank user) คือ บุคลากรของธนาคารที่มีหน้าที่ในการอัปโหลด (upload) เอกสารเงื่อนไขในการทำรายการ



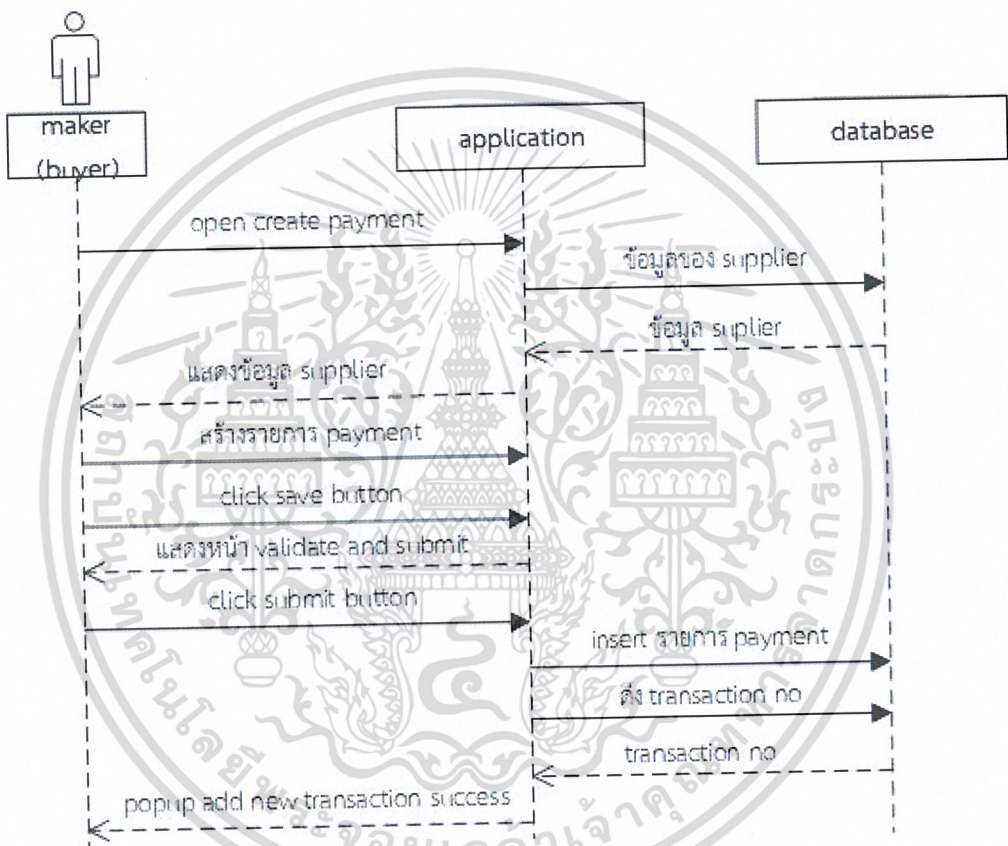
รูปที่ 3.2 Context Diagram ของระบบ GECSCF (BFP)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3) แผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงการปฏิสัมพันธ์ตามลำดับของเวลา (Sequence Diagram)

#### 1) การ Create transaction

User login เข้ามาในระบบโดยใช้สิทธิ์ Buyer maker จากนั้นทำการเลือกเอกสาร เพื่อสร้างรายการโดยใช้เอกสารที่ Supplier ทำการ Upload เข้ามาในระบบ หลังจากนั้น ระบบจะทำการตอบกลับผลลัพธ์ของการทำรายการ ดังรูปที่ 3.3

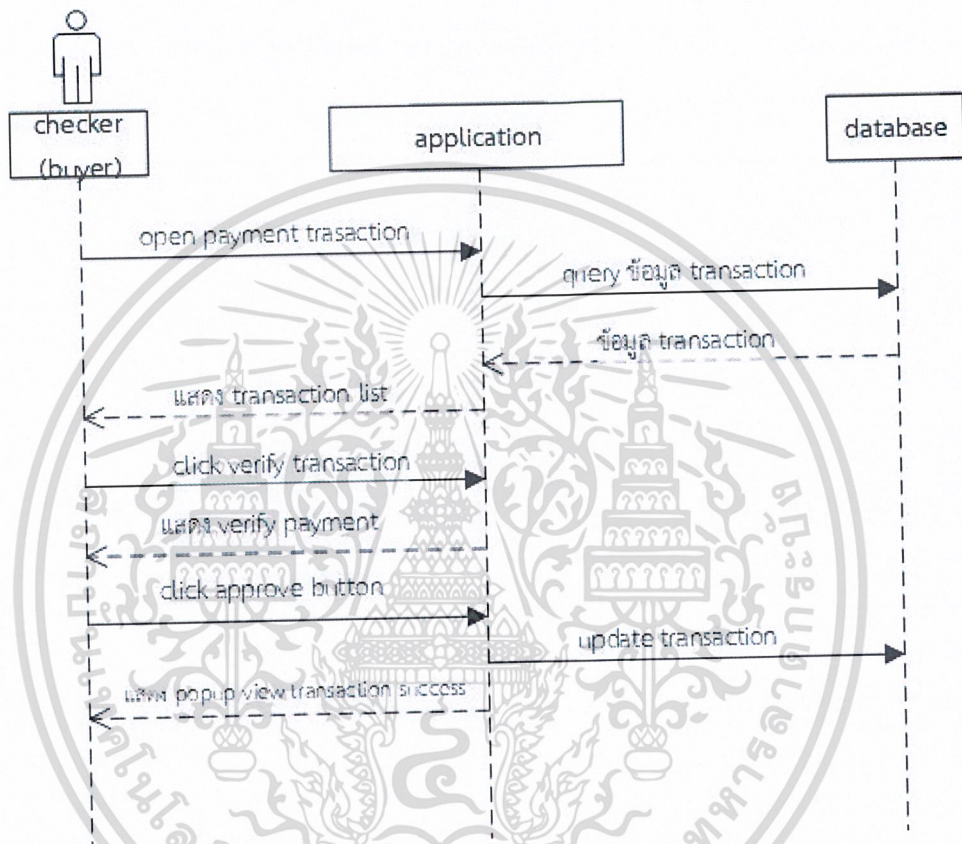


รูปที่ 3.3 Sequence Diagram ของระบบ GECSCF (BFP) ขั้นตอนการ Create transaction

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2) การ Verify transaction

User login เข้ามาในระบบโดยใช้สิทธิ์ Buyer checker จากนั้นทำการเลือก รายการที่ถูกสร้างไว้และทำการยืนยันการตรวจสอบ หลังจากนั้นระบบจะทำการตอบกลับ ผลลัพธ์ของการทำรายการ ดังรูปที่ 3.4

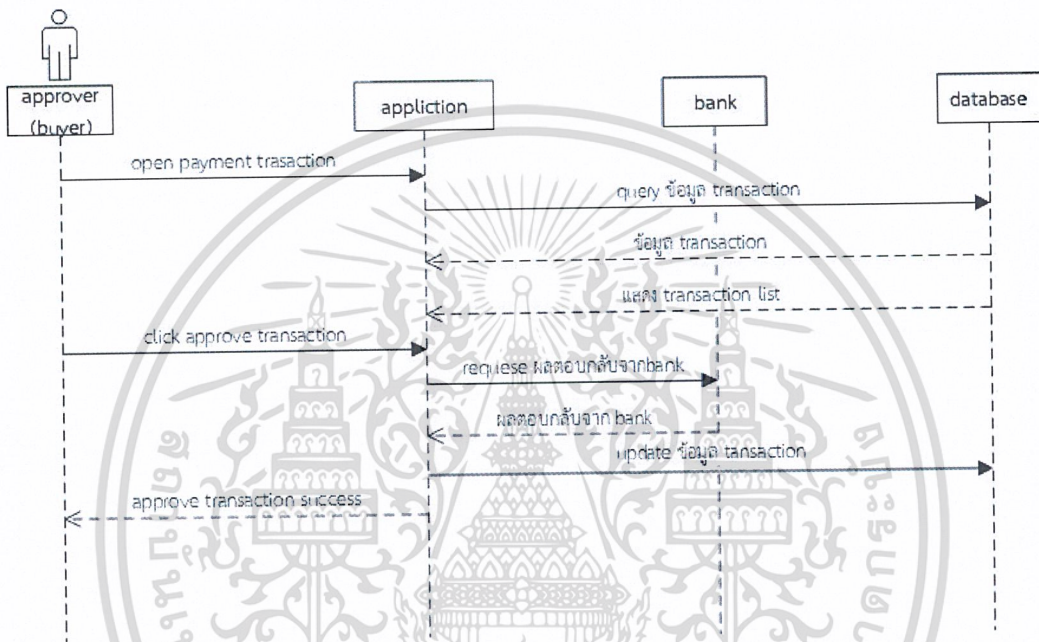


รูปที่ 3.4 Sequence Diagram ของระบบ GECSCF (BFP) ขั้นตอนการ Verify transaction

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3) การ Approve transaction

User login เข้ามาในระบบโดยใช้สิทธิ์ Buyer approver จากนั้นทำการเลือก รายการ ที่ได้รับการตรวจสอบแล้วและทำการอนุมัติรายการ ระบบจะทำการส่งข้อมูลการทำ รายการไปให้ระบบของธนาคารและรอผลตอบกลับจากธนาคาร หลังจากนั้นระบบจะทำการ ตอบกลับผลลัพธ์ของการทำรายการ ดังรูปที่ 3.5

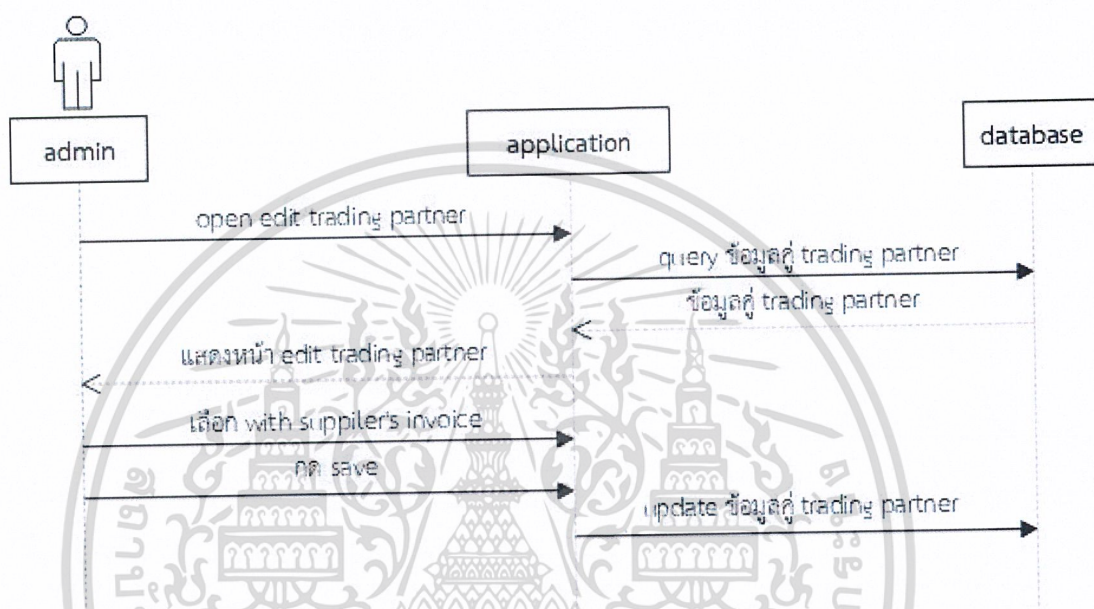


รูปที่ 3.5 Sequence Diagram ของระบบ GECSCF (BFP) ขั้นตอนการ Approve transaction

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4) การ Setup create payment mode

User login เข้ามาในระบบโดยใช้สิทธิ์ Admin จากนั้นทำการ setup ข้อมูล trading partner ดังรูปที่ 3.6

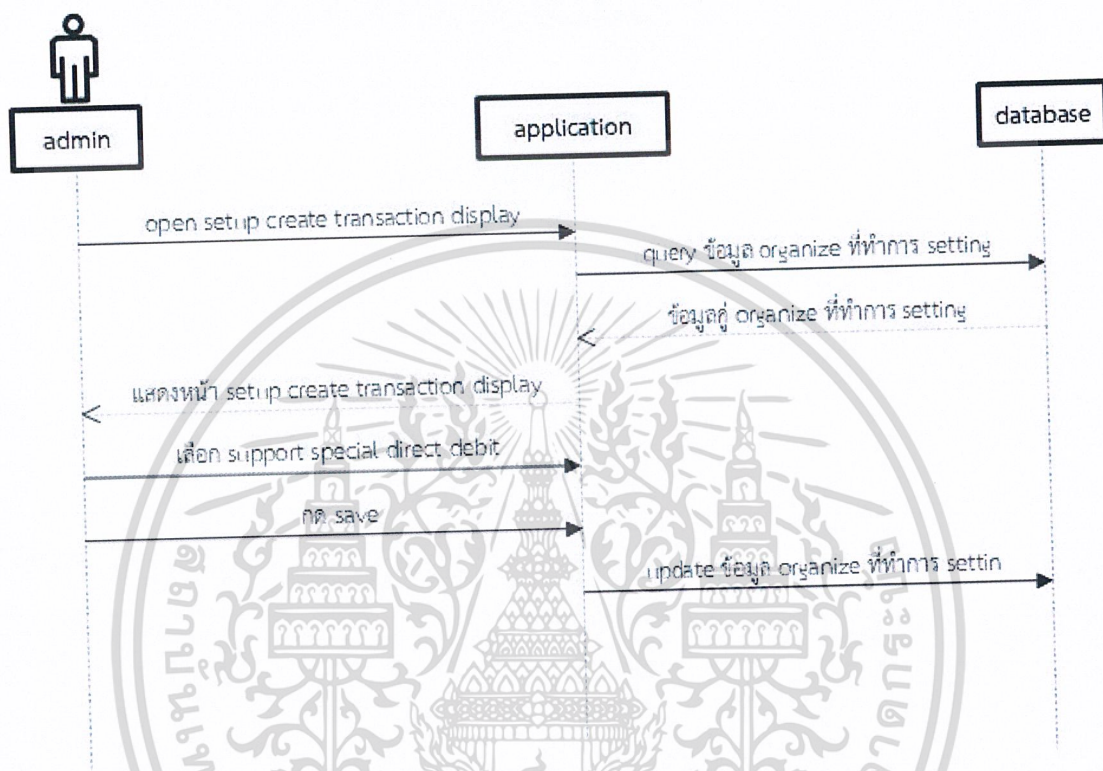


รูปที่ 3.6 Sequence Diagram ของระบบ GECSCF (BFP) ขั้นตอนการ Setup create payment mode

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) การ Setup special direct debit

User login เข้ามาในระบบโดยใช้สิทธิ์ Admin จากนั้นทำการ setup ข้อมูล create transaction display ดังรูปที่ 3.7

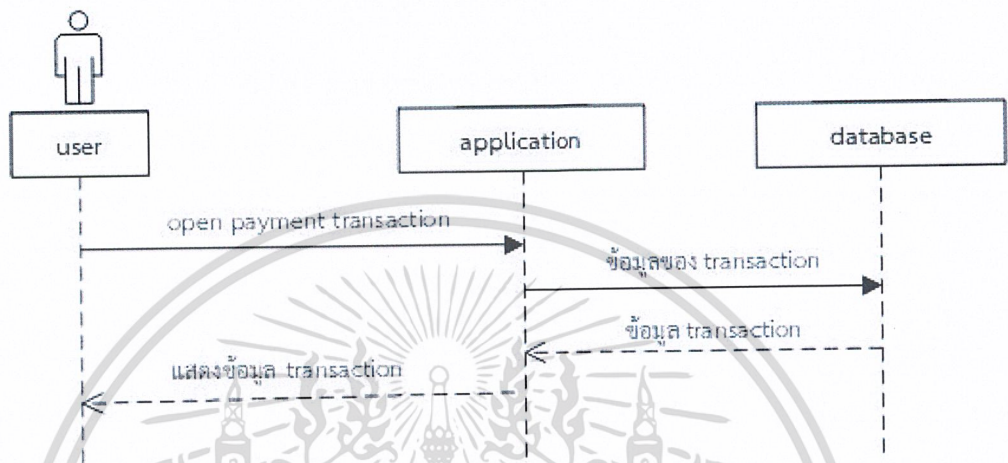


รูปที่ 3.7 Sequence Diagram ของระบบ GECSCF (BFP) ขั้นตอนการ Setup special direct debit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6) การ View transaction

User login เข้ามาในระบบโดยใช้สิทธิ์ View transaction สามารถดู transaction ของตนเองที่มีอยู่ในระบบ ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 Sequence Diagram ของระบบ GECSCF (BFP) ขั้นตอนการ View transaction

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.4) การออกแบบหน้าจอของระบบ (user interface)

ในส่วนของการออกแบบหน้าจอของระบบจะเป็นหน้าที่ของ product owner team ที่จะต้องออกแบบหน้าจอของระบบให้ทีมพัฒนาระบบเข้าใจรูปแบบโครงสร้างหน้าจอของระบบ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบหน้าจอของระบบคือ pencil เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบโดยสถานะ bank หรือ gec ผู้ใช้สามารถทำการผูก trading partner ได้ โดยบนหน้า new trading partner ในส่วนของการเลือก buyer และ supplier จะแสดงทุก organization ที่มีอยู่ในระบบและในส่วนของการ create payment mode จะเซต default เป็น with supplier's invoice ดังรูปที่ 3.9

New trading partner

Buyer: Please enter organize name or code

Supplier: Please enter organize name or code

Create payment mode :  with supplier's invoice  without supplier's invoice

Payment by debit

Suspend

Cancel Save

Buyer กับ Supplier สามารถเป็น Organization เดียวกันได้

Show ทุกร Organization ที่ Active และ Suspend ที่ ไม่ใช่ Bank และ GEC

Show ทุกร Organization ที่ Active และ Suspend ที่ ไม่ใช่ Bank และ GEC

รูปที่ 3.9 ตัวอย่างหน้าจอ New trading partner

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบโดยสถานะ bank ผู้ใช้สามารถตรวจสอบข้อมูลของสินเชื่อของทุก organization ที่มีอยู่ในระบบ ดังรูปที่ 3.10

- เมื่อ inquiry case encounter ให้อัปโหลด attachment / กรณีควรทราบคดีจึงขอเพิ่มหลักฐาน  
- ข้อมูลเป็นสาธารณะสามารถแชร์กับได้ทั้งสิ้น (pub)

Bank Master - Supplier credit information

Supplier:  Please enter-organization name or code

1-1 of 1

No.	Credit limit	Outstanding	Future	Sponsor	Trading status	Internal	Available	Remaining	Tenor (days)	Pre drawdown (%)	Interest rate	Expiry date	Account status
1	80,000,000.00	10,205,280.00	0.00	CPAll	Active	1,000,000.00	67,294,720.00	68,794,720.00	180	80.0	5.620000%	30/06/2017	Active
				CPAll	Suspend	0.00							
2	10,000,000.00	0.00	0.00	makro	Active	0.00	10,000,000.00	10,000,000.00	90	80.0	5.620000%	30/12/2017	Active
3	5,000,000.00	0.00	0.00	11903	Active	0.00	5,000,000.00	5,000,000.00	120	85.0	5.620000%	30/12/2017	Active

1 (Inactive Status) -> Active  
2 (Inactive Drawdown) -> Suspend  
3 (Inactive basis) -> Suspend  
4 (Active) -> Active

Inquiry ข้อมูลจะเห็นแบบสืบในเบื้องต้น

แสดงข้อมูลเดิมของ credit information ที่ระบบได้ปิดแล้ว ให้ดูที่ Tenor, pre-drawdown %, interest rate, Limit Expiry Date.

รูปที่ 3.10 ตัวอย่างหน้าจอ Supplier credit information

เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบโดยสถานะ buyer ผู้ใช้สามารถตรวจสอบรายการทั้งหมดของตนเองที่มีอยู่ในระบบ ดังรูปที่ 3.11

Payment transaction

Payment date:  ถึง:  ถึง:

Supplier:

Buyer:

Buyer code:  Transaction no:

Status step:   1-1 of 1

หมายเหตุที่พบ  
Transaction -> Payment transaction

Note.  
ไม่พบสิ่งส่ง Reason ในหน้า List เนื่องจากยังไม่ View อนุมัติ (พิจารณา/อนุมัติ Supplier Financing)

No.	Supplier	Transaction no	Payment date	Payment amount	Bank transaction no	Status	Action
1	«Logo CPN»	T1706220000000001	20/06/2017	100,000.00	BP17060001	Payment success	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2	«Logo CPN»	T1706220000000002	22/06/2017	90,000.00		Wait for approve	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3	«Logo CPN»	T1706220000000003	21/06/2017	80,000.00		Payment fail	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

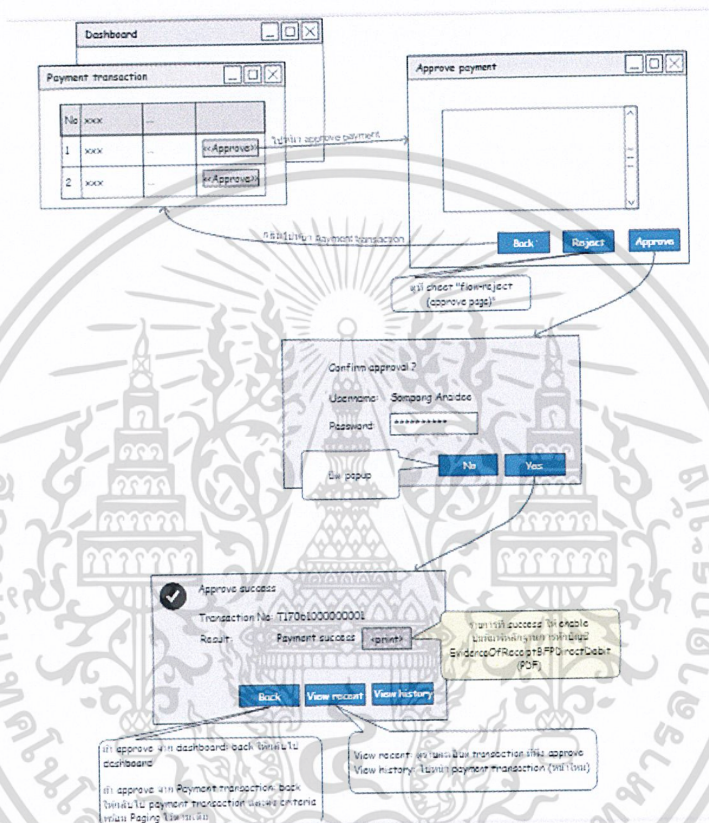
Internal step

Wait for verify	0 Records	0.00 THB
Wait for approve	1 Records	90,000.00 THB
Reject by approve	0 Records	0.00 THB
Cancel by buyer	0 Records	0.00 THB

รูปที่ 3.11 ตัวอย่างหน้าจอ Payment transaction

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Approver ทำการอนุมัติการจ่ายเงิน เมื่อเลือกรายการทำจ่ายเงินแล้วทำการอนุมัติการจ่ายเงินระบบจะแสดง pop-up ขึ้นมาให้ใส่รหัสเพื่อความปลอดภัยและเพื่อเป็นการยืนยันการอนุมัติการจ่ายเงินขั้นสุดท้าย ดังรูปที่ 3.12

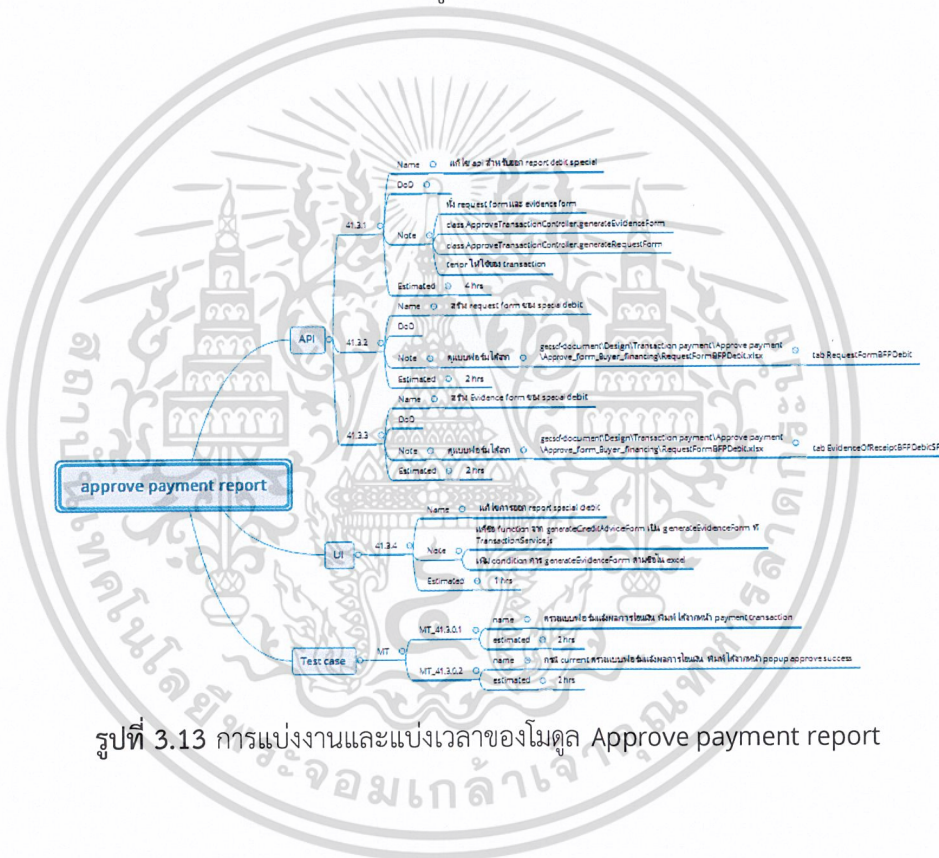


รูปที่ 3.12 ตัวอย่างหน้าจอ Approve payment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.5) การวางแผนการทำงานและออกแบบโมดูลในแต่ละรอบการทำงาน

หลังจากที่ทีมพัฒนาระบบรับฟังก์ชันจาก product owner team มาแล้วจะทำการออกแบบและแบ่งฟังก์ชันที่ได้รับมาออกเป็นโมดูล(Module)ย่อยๆและคำนวณเวลาที่จะใช้ในแต่ละโมดูลนั้นๆ โดยแบ่งประเภทของโมดูลออกเป็น 2 ส่วนหลักๆคือส่วนของการพัฒนาระบบและส่วนของการทดสอบระบบ โดยในการออกแบบโมดูลใหม่นั้นจะต้องคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับระบบเก่าหรือฐานข้อมูลด้วย ซึ่งถ้าเกิดจำเป็นต้องแก้ไขฐานข้อมูลจะต้องแจ้งให้สมาชิกในทีมทราบถึงการเปลี่ยนแปลง โดยโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบโมดูลคือ Xmind 8



รูปที่ 3.13 การแบ่งงานและแบ่งเวลาของโมดูล Approve payment report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การพัฒนาระบบ

ในแต่ละรอบการทำงานจะมี leader ที่มาจากการที่สมาชิกในทีมทุกคนผลัดเปลี่ยนกันเป็น ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมให้งานที่ได้รับมาในแต่ละรอบการทำงานสามารถส่งงานได้ครบโดย leader จะลำดับความสำคัญของโมดูลจากนั้นจะแบ่งงานให้สมาชิกในทีมพัฒนาระบบรับงานไปทำ ในหนึ่งวันจะมีการทำ daily ทั้งหมด 3 ครั้ง (ตอนเช้า, ตอนบ่าย, ตอนเย็น) เพื่อให้สมาชิกในทีมสามารถแจ้งปัญหาขอความช่วยเหลือและบอกความคืบหน้าของงานที่ทำอยู่ให้สมาชิกทุกคนในทีมทราบ

ในการพัฒนาระบบสมาชิกทีมพัฒนาระบบจะรับงานตามโมดูลที่แบ่งไว้แล้ว จากนั้นจะนำโมดูลแต่ละโมดูลมาเชื่อมต่อกันให้เป็นฟังก์ชันการทำงานประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

#### 1.) ส่วนหน้าจอหรือ user interface (UI)

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาคือโปรแกรม Eclipse Neon เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาคือ AngularJS และ Bootstrap ซึ่งเป็น frontend framework โดยใช้ภาษา JavaScript ในการพัฒนา

#### 2) ส่วนการเชื่อมต่อของข้อมูลหรือ Application Programming Interface (API)

โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาคือโปรแกรม Eclipse Neon เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาคือ Spring Boot frame work และ maven โดยใช้ภาษา Java ในการพัฒนา

#### 3) ส่วนฐานข้อมูลหรือ Database

โปรแกรมที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลคือโปรแกรม Microsoft SQL server 2014

#### 4) ส่วนการรวบรวมไฟล์งาน (code)

โปรแกรมที่ใช้ในการรวบรวมไฟล์งานคือโปรแกรม Source Tree เทคโนโลยีที่ใช้ในการรวบรวมไฟล์งานคือ Git

### 3.4 การทดสอบระบบ

เป็นการทดสอบการทำงานของฟังก์ชันว่าสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการหรือไม่ จากนั้นจึงนำฟังก์ชันที่เพิ่มเข้ามาใหม่ไปทดสอบรวมกับระบบเก่าเพื่อดูว่ามีผลกระทบเกิดขึ้นหรือไม่ถ้าหากเกิดผลกระทบจะถูกนำไปแก้ไขทันทีซึ่งจะแบ่งการทดสอบออกเป็น 3 แบบได้แก่

#### 1) การทดสอบโปรแกรมส่วนเล็กๆในระดับ Method (Unit Testing)

โปรแกรมที่ใช้ในการทดสอบคือโปรแกรม Eclipse Neon โดยใช้ภาษา Java ในการเขียน

#### 2) การทดสอบด้วยโปรแกรมอัตโนมัติ (Automate Testing)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า โปรแกรมที่ใช้ในการทดสอบคือโปรแกรม JetBrains PyCharm Community Edition ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทคโนโลยีที่ใช้ในการทดสอบคือ Selenium โดยใช้ภาษา Python ในการเขียน

### 3) การทดสอบด้วยมนุษย์ (Manual Testing)

เป็นการทดสอบด้วยตนเองโดยตรวจสอบความถูกต้องจากการอ่านและดู

## 3.5 การแจ้งปัญหาและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา

เมื่อครบหนึ่งรอบการทำงานแล้วสมาชิกในทีมพัฒนาระบบทุกคนจะมาประชุมกันเพื่อแจ้งปัญหาที่ตนเองพบเจอในรอบการทำงานนั้นๆ เมื่อแจ้งปัญหากันครบทุกคนแล้วจะให้สมาชิกแต่ละคนทำการลงคะแนนตัดสินว่าปัญหาใดที่ควรจะเลือกนำมาแก้ไขมากที่สุด หลังจากนั้นจะให้สมาชิกทุกคนเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาและหาวิธีการชีวิตถึงผลได้ผลเสียในการแก้ไขปัญหา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

## ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

## 4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

แอปพลิเคชันสำหรับสินเชื่อเพื่อผู้ซื้อสามารถทำงานได้ตามสิทธิ์และความรับผิดชอบโดยจะมีผลการดำเนินงานดังต่อไปนี้

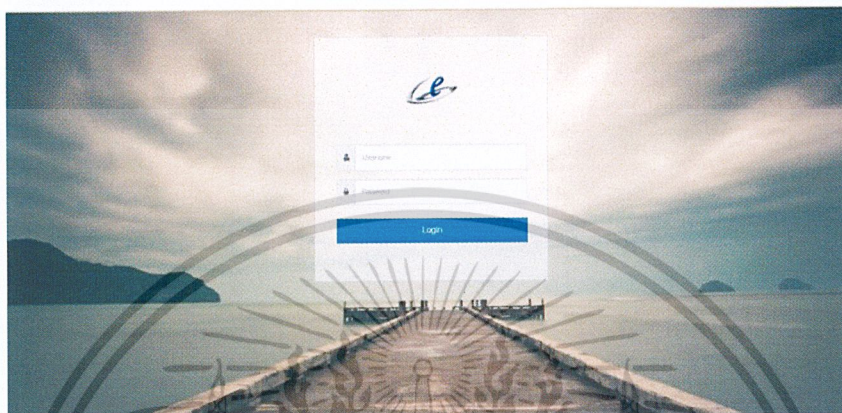
ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงรายละเอียดช่วงเวลาและระยะเวลาที่ดำเนินงาน

ฟังก์ชันที่ได้ดำเนินการ	รอบการทำงาน (iteration)													
	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
Organize														
Trading partner list														
System integration monitor														
Bank dummy														
Approve transaction														
Bank Credit Information														
Buyer Credit Information														
Bank Gateway														
Payment Reason Code														
Bank setup create payment														
Drawdown advice														
Partial payment														
setup special direct debit for supplier														
special direct debit (approve form & evident of receive)														
Payment แบบ Special direct debit														

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

การใช้งานสามารถเข้าใช้งานได้ระบบปฏิบัติการวินโดวส์ โดยผู้ใช้ต้องมี username และ password เพื่อสามารถเข้าใช้งานแอปพลิเคชันได้ตามสิทธิ์ที่ระบบได้กำหนดไว้ให้ แสดงดังรูปที่ 4.1

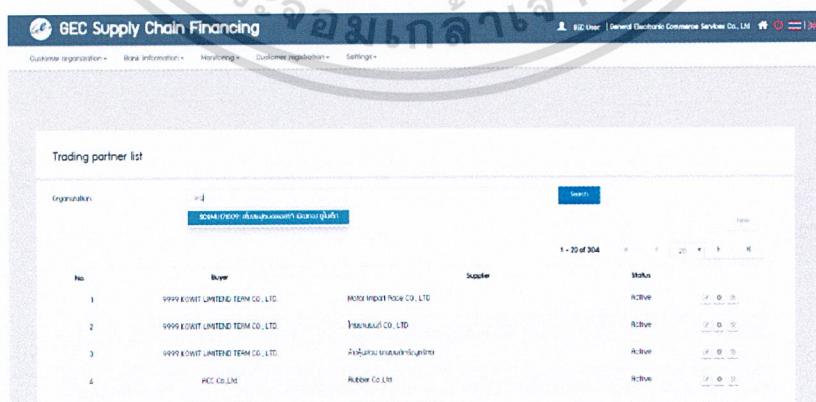


รูปที่4.1 หน้าจอ login

#### 4.1.2 ขั้นตอนการ Setup payment mode

ขั้นตอนการ Setup payment mode มีวิธีดังต่อไปนี้

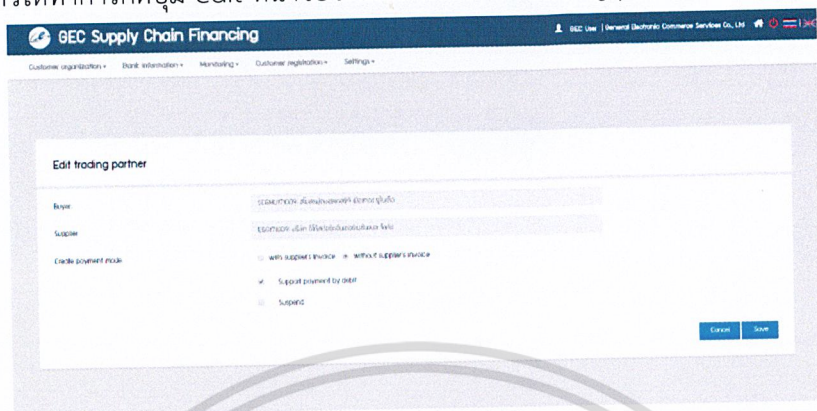
- 1) ให้ผู้ใช้ประเภทผู้ดูแลระบบทำการเข้าสู่ระบบ แล้วทำการเข้าไปที่เมนู Customer registration แล้วเลือกแถบ Trading partner list หน้าจอจะแสดงรายการจับคู่ระหว่าง buyer และ supplier ให้ผู้ใช้ทำการค้นหาชื่อ organize ที่ต้องการจะ setup โดยการพิมพ์ชื่อ organize ที่ช่องค้นหาแล้วกดปุ่ม search แสดงดังรูปที่ 4.2



รูปที่4.2 หน้าจอ Trading partner list

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เมื่อหน้าจอ Trading partner list ทำการแสดงคู่ Trading partner ที่ผู้ใช้ได้ทำการค้นหาไว้แล้วให้ทำการกดปุ่ม edit หน้าจอจะแสดงหน้า Edit trading partner แสดงดังรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าจอ Edit trading partner

3) เมื่อหน้า Edit trading partner ปรากฏขึ้น ให้เราทำการเลือกกำหนด Create payment mode ซึ่งคือการเลือกให้ผู้ใช้สามารถสร้างรายการชำระเงิน(create payment)ในหน้า create payment page โดยสามารถเลือกได้ 2 โหมด ดังนี้

3.1) หากผู้ใช้เลือกโหมด with supplier's invoice แล้วทำการ กดปุ่ม save หน้าจอจะแสดงหน้า popup เพื่อสอบถามผู้ใช้งานว่า “Confirm save?” แสดงดังรูปที่ 4.4

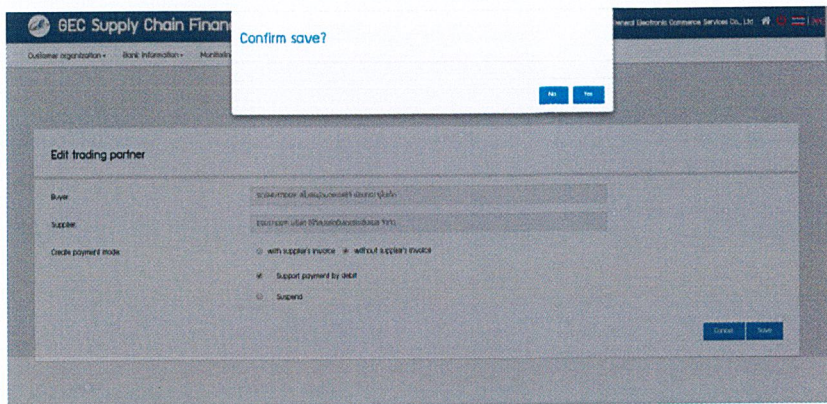


รูปที่ 4.4 หน้าจอ popup ในหน้า Edit trading partner

หากผู้ใช้ทำการกด yes หน้าจอจะแสดงหน้า popup เพื่อบอกผู้ใช้งานว่า Edit trading partner complete เมื่อกดปุ่ม ok ระบบจะกลับแสดงหน้าจอ Trading partner list แสดงดังรูป

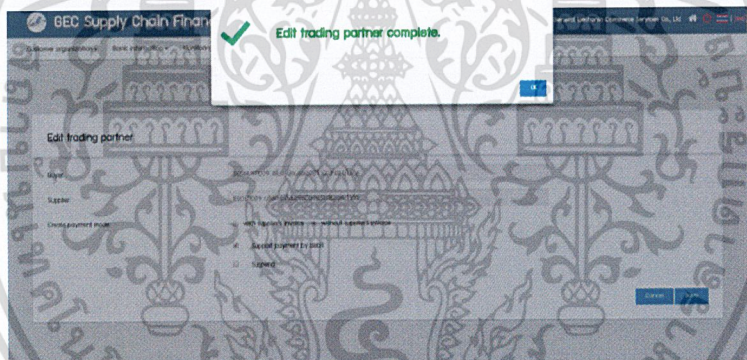
เอกสารนี้ 4.5 เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 4.7 หน้าจอ popup ในหน้า Edit trading partner

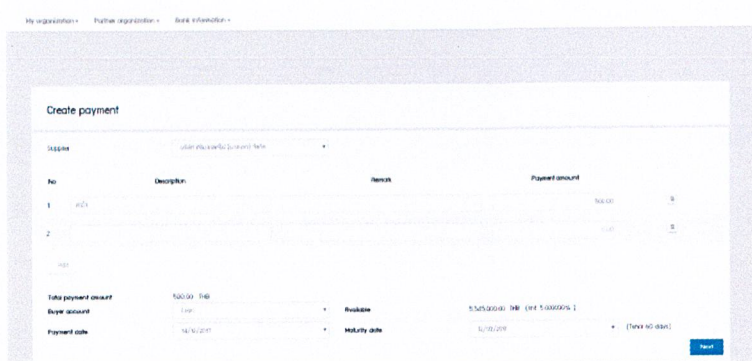
หากผู้ใช้ทำการกด yes หน้าจอจะแสดงหน้าจอ popup เพื่อบอกผู้ใช้ว่า Edit trading partner complete เมื่อกดปุ่ม ok ระบบจะกลับแสดงหน้าจอ Trading partner list แสดงดังรูป 4.8



รูปที่ 4.8 หน้าจอ popup เมื่อทำการ edit trading partner สำเร็จ

หลังจากที่เราทำการ setup create payment mode โดยเลือก without supplier's invoice ในหน้าจอ create payment ผู้ใช้จะสามารถสร้างรายการชำระหนี้ได้โดยการกรอกข้อมูลลงในช่อง Description และช่อง Remark แล้วทำการกรอก ยอดเงินลงในช่อง Payment amount หากต้องการเพิ่มรายการชำระหนี้ให้กดปุ่ม add ระบบจะทำการเพิ่มช่องกรอกข้อมูล Description Remark และ Payment amount ให้ 1 แถว แสดงดังรูป 4.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

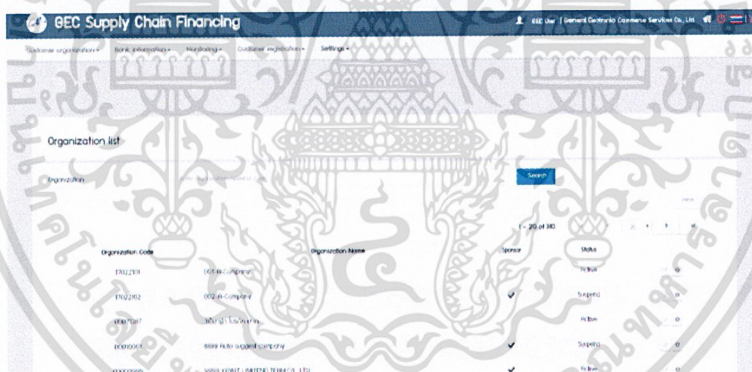


รูปที่ 4.9 หน้าจอ create payment หลังทำการเลือกโหมด without supplier's invoice

4.1.3) ขั้นตอนการ Setup support partial payment

ขั้นตอนการ Setup support partial payment มีวิธีดังต่อไปนี้

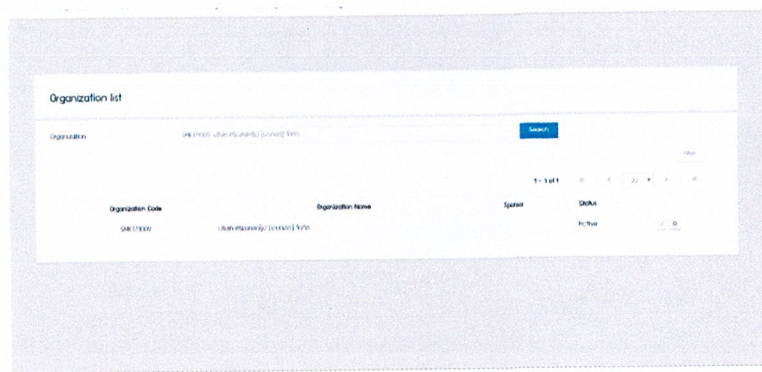
- 1) ให้ผู้ใช้ประเภทผู้ดูแลระบบทำการเข้าสู่ระบบ แล้วทำการเข้าไปที่เมนู Settings แล้วเลือกแถบ Organization หน้าจอจะแสดง ตารางรายชื่อ organize ที่มีในระบบ



รูปที่ 4.10 หน้าจอ Organization list

- 2) เมื่อหน้าจอแสดงรายชื่อ organize ที่มีในระบบแล้ว ให้ผู้ใช้ทำการค้นหาชื่อ organize ที่ต้องการค้นหาลงในช่องค้นหาแล้วทำการ search ระบบจะทำการค้นหาแล้วแสดงชื่อ organize ที่ผู้ใช้ได้ทำการค้นหา นำออกมาแสดงบนหน้าจอ แสดงดังรูปที่ 4.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 หน้าจอ Organization list เมื่อทำการ search หา organize ที่มีอยู่ในระบบ

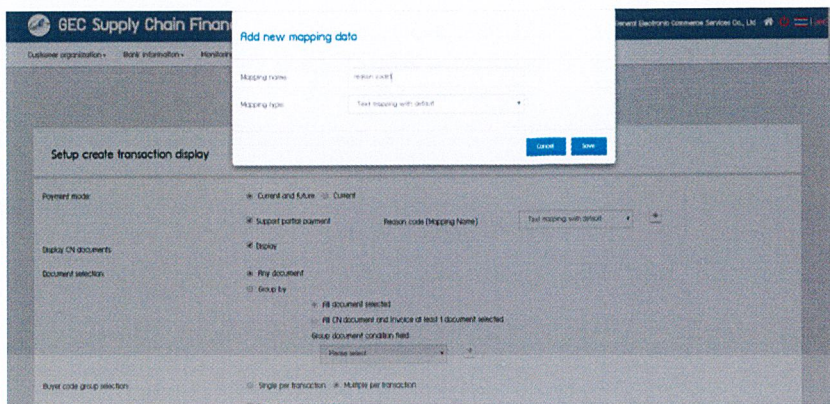
3) เมื่อหน้าจอปรากฏรายชื่อ organize ที่ผู้ใช้ได้ทำการค้นหา ให้ผู้ใช้ทำการกดปุ่ม Config Sponsor ของ organize ดังกล่าวหน้าจอจะแสดงหน้า Organization configuration รวมถึงปรากฏเมนูและรายละเอียดต่างๆให้ผู้ใช้สามารถทำการตั้งค่าเกี่ยวกับการแสดง layout ให้กับ organize ตามรายชื่อที่ปรากฏบนหน้าจอ โดยเมื่อเข้ามาสู่หน้าดังกล่าวแล้วให้ผู้ใช้ กดที่ปุ่ม create transaction display ในแถบ AR document configuration ที่แสดงดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 หน้าจอ Organization configuration

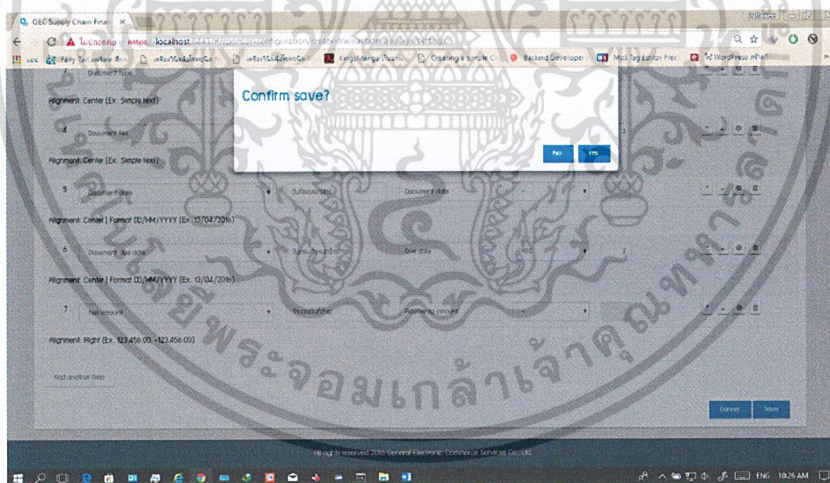
4) เมื่อหน้าจอแสดงหน้า Setup create transaction display ให้ผู้ใช้ทำการกดที่ปุ่ม checkbox ชื่อ Support partial payment แล้วทำการเลือก Reason code ใน drop down list หากไม่มี Reason code ใน dropdown ผู้ใช้สามารถทำการสร้าง Reason code ได้โดยทำการกดปุ่ม add หน้าจอจะปรากฏ popup ชื่อ Add new mapping data เราทำการกรอกชื่อ Mapping name แล้วทำการกด save แสดงดังรูป 4.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 หน้าจอ popup เมื่อทำการ Add new mapping data

เมื่อผู้ใช้ทำการ save Reason code เสร็จสิ้นใน drop down list จะปรากฏรายชื่อ Reason code ที่ผู้ใช้ได้ทำการสร้างขึ้นมาในหน้า popup ชื่อ Add new mapping data ให้ผู้ใช้ทำการเลือก Reason code ที่ต้องการแล้วทำการกด save หน้าจอจะแสดง popup ชื่อ Confirm save? เพื่อสอบถามผู้ใช้ แสดงดังรูปที่ 4.12

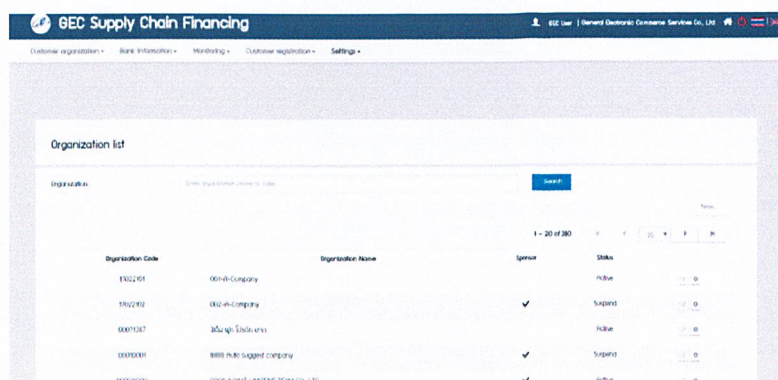


รูปที่ 4.13 หน้าจอ popup เมื่อทำการกด save

หากผู้ใช้ต้องการบันทึกให้ทำการกดปุ่ม yes หน้าจอจะแสดง popup ว่า Edit display document configuration complete แสดงดังรูป 4.14 ให้เราทำการกด ok หน้าจอจะแสดงหน้า Organization configuration ของ Organize ปัจจุบันที่เราทำการแก้ไข

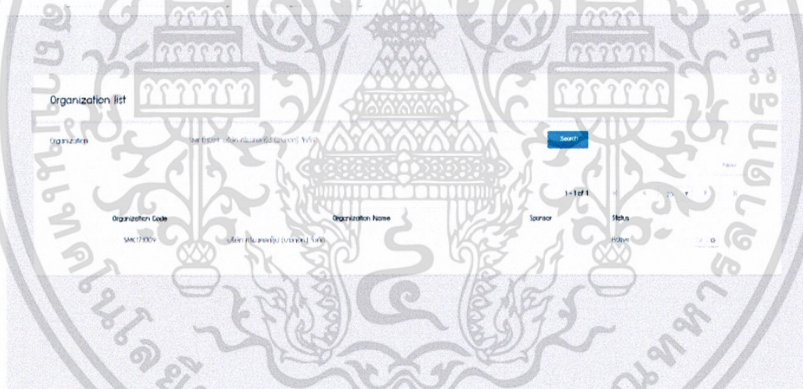
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 4.16 หน้าจอ Organization list

2) เมื่อหน้าจอแสดงรายชื่อ organize ที่มีในระบบแล้ว ให้ผู้ใช้ทำการค้นหาชื่อ organize ที่ต้องการค้นหาลงในช่องค้นหาแล้วทำการ search ระบบจะทำการค้นหาแล้วแสดงชื่อ organize ที่ผู้ใช้ได้ทำการค้นหา นำออกมาแสดงบนหน้าจอ แสดงดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 หน้าจอ Organization list เมื่อทำการ search หา organize ที่มีอยู่ในระบบ

3) เมื่อหน้าจอปรากฏรายชื่อ organize ที่ผู้ใช้ได้ทำการค้นหา ให้ผู้ใช้ทำการกดปุ่ม Config Sponsor ของ organize ดังกล่าวหน้าจอจะแสดงหน้า Organization configuration รวมถึงปรากฏเมนูและรายละเอียดต่างๆ ให้ผู้ใช้สามารถทำการตั้งค่าเกี่ยวกับการแสดง layout ให้กับ organize ตามรายชื่อที่ปรากฏบนหน้าจอ โดยเมื่อเข้ามาสู่หน้าดังกล่าวแล้วให้ผู้ใช้ กดที่ปุ่ม create transaction display ในแถบ AR document configuration ที่แสดงดังรูปที่ 4.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

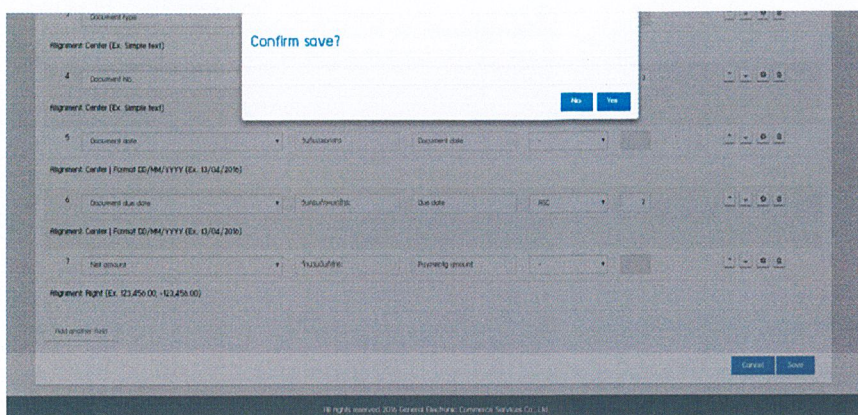
รูปที่ 4.18 หน้าจอ Organization configuration

4) เมื่อหน้าจอแสดงหน้า Setup create transaction display ให้ผู้ใช้ทำการกดที่ปุ่ม checkbox ชื่อ Support special direct debit เพื่อรองรับการตัดจ่ายเงินแบบ special direct debit แสดงดังรูปที่ 4.19

รูปที่ 4.19 หน้าจอ Organization configuration ทำการเลือก Support special direct debit

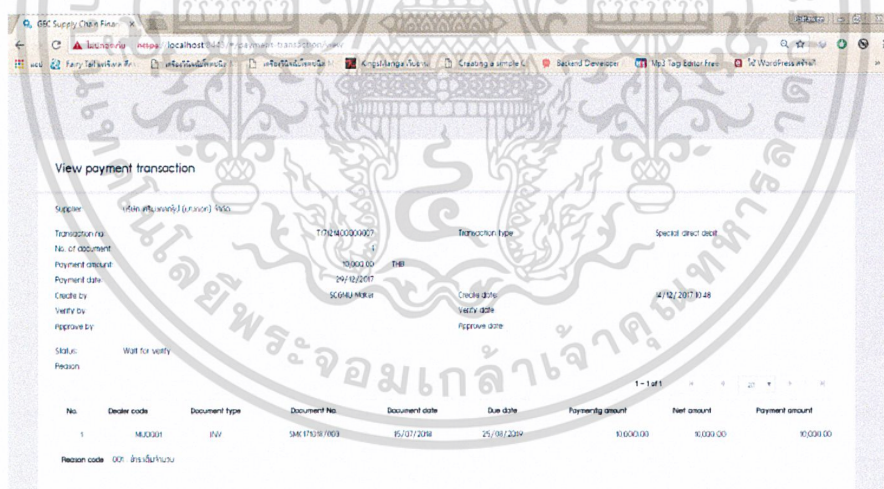
หลังจากทำการกด checkbox Support special direct debit แล้วให้ผู้ใช้ทำการกด save หน้าจอจะแสดง popup ชื่อ Confirm save? เพื่อสอบถามผู้ใช้ แสดงดังรูปที่ 4.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.20 หน้าจอ popup เมื่อทำการกด save

5) เมื่อทำการบันทึกการตั้งค่าให้ organize รองรับ Support special direct debit ผู้ใช้จะสามารถสร้างรายการจ่ายเงิน โดยตัดเงินแบบ special direct debit ได้ โดยสามารถตรวจสอบได้จากหน้า view payment transaction ที่ช่อง transaction type จะมีการระบุ type ว่า special direct debit แสดงดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 หน้า view payment transaction ของรายการชำระเงินที่รองรับการจ่ายแบบ special direct debit

#### 4.1.5) ขั้นตอนการกำหนดผลการตอบกลับจากรณาคาร

ขั้นตอนกำหนดผลการตอบกลับจากรณาคารมีวิธีดังต่อไปนี้

1) ให้ผู้ใช้ทำการเข้าไปที่ url ที่เป็นที่อยู่ของเว็บไซต์ Bank Dummy Web Service Test เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า หน้าจอจะแสดงหน้าเว็บไซต์ให้ผู้ใช้สามารถเข้ามากำหนดผลการตอบกลับไปที่ระบบ GCESCF ได้ว่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่มีให้เปลี่ยนแปลงเงื่อนไขและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะให้ตอบกลับว่าอะไร โดยผู้ใช้สามารถทำเซตค่าต่างๆได้แล้วกด save ระบบจะแสดงหน้าจอ popup ว่า “บันทึกรายการสำเร็จ” แล้วระบบจะส่งผลตอบกลับที่ผู้ใช้ได้ทำการเซตไว้ให้ระบบ GECSF แสดงดังรูปที่ 4.22

The screenshot shows a web application titled "Bank Dummy Web Service Test" with a "บันทึกรายการสำเร็จ" (Transaction Successful) message. The interface includes a "Trade Navigator Transaction Time Stamp" field with the value "20160523160000" and a "return Status" field with the value "B". A "return message" field displays "Drawdown Success". Below the message, there are "Reset" and "save" buttons. A legend for return codes is visible, including "WB: wait queue for Book Loan and Have not been deducted", "C: Cancel Success in Trade Finance", "R: Reject Success in Trade Navigator", "FB: Fail to Book loan", "B: Book loan Success, Good Fund", "FC: Fail to cancel", "FR: Fail to reject", "FI: Fail to inquiry", and "EB: Timeout".

รูปที่ 4.22 หน้า bank dummy แสดง popup เมื่อทำการกด save

หากผู้ใช้อายากยกเลิกผลตอบกลับที่ได้โดยทำการบันทึกไว้ล่าสุด ผู้ใช้สามารถทำการยกเลิกได้ โดยทำการกดปุ่ม reset แล้วค่าต่างๆจะถูก reset ให้เป็นผลตอบกลับพื้นฐานที่สามารถใช้งานได้ทันที แล้วทำการกดปุ่ม save อีกครั้งเพื่อทำการบันทึกผลตอบกลับตามที่แสดงดังรูปที่ 4.23

The screenshot shows the "Bank Dummy Web Service Test" interface with the "sendDebitTrans Test" section selected. It displays configuration options for a debit transaction, including "sendDebitTrans Delay Response Time Config" with a "Delay Response Time (seconds)" field set to "0" and "sendDebitTrans New request Config". The "New request Config" section includes fields for "Payment Transaction No" (T1712140000009), "Tn Transaction Time Stamp" (20171214104035), "Debit Fee" (35.00), "Debit Amount" (10000.00), and "Return Status" (D). A legend for return codes is provided, including "D: Debit Success, Good Fund", "DS: Debit Fail transfer Special debit", "WD: wait queue for Debit (Future Debit)", "C: Cancel Success in Trade Finance", "R: Reject Success in Trade Finance", and "FD: Fail to Debit".

รูปที่ 4.23 หน้า bank dummy เมื่อทำการกด reset

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการดำเนินการสำหรับการทดสอบระบบ

ตาราง 4.2 ตารางแสดงรายการฟังก์ชันที่ได้ทำการทดสอบในแต่ละรอบของการทำงาน

รอบการทำงาน	ชื่อฟังก์ชัน	ผลการทดสอบ		ผู้ทดสอบ	หมายเหตุ
		ผ่าน	ไม่ผ่าน		
Sprint 29	Organize	√		Robot Test	
	Trading partner list	√		Robot Test	
	System integration monitor	√		Robot Test	
Sprint 32	Approve transaction	√		Robot Test	
Sprint 33	Approve transaction	√		Robot Test	
Sprint 38	Bank Credit Information	√		Robot Test	
Sprint 39	Buyer Credit Information	√		Robot Test	
	Supplier Credit Information	√		Robot Test	
	Bank Credit Information	√		Robot Test	
	Bank Gateway	√		Robot Test	
Sprint 40	Payment Reason Code	√		Robot Test	
	Bank setup create payment	√		Robot Test	
	Drawdown advice	√		Manual Test	
	Partial payment		√	Robot Test	ฟังก์ชันไม่ครบ
Sprint 41	Partial payment	√		Robot Test	
	setup special direct debit for supplier	√		Robot Test	
	special direct debit (approve form & evident of receive)	√		Manual Test and Robot Test	
	Payment แบบ Special direct debit	√		Robot Test	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การทำสหกิจศึกษา ทำให้ผู้จัดทำเพิ่มพูนความรู้ความสามารถและทักษะในการออกแบบระบบ ทักษะในการเขียนโปรแกรม ความรู้ในเรื่องการทำธุรกรรมทางการเงิน การแก้ไขปัญหาในการทำงาน รวมถึงการเพิ่มประสบการณ์ในการทำงานที่ต้องเจอในอนาคต ซึ่งงานที่ผู้จัดทำได้รับมอบหมายให้ทำมีดังต่อไปนี้

- 1) การวางแผนและออกแบบระบบ
- 2) การพัฒนาโปรแกรมในส่วนของหน้าจอ (UI)
- 3) การพัฒนาโปรแกรมในส่วนของการรับ/ส่งข้อมูล (API)
- 4) การทดสอบการทำงานของโปรแกรมโดยใช้ Robot framework (AT)
- 5) การทำ Bank-dummy service ที่เปรียบเสมือนเป็น service ของธนาคารจริงเพื่อใช้ในการ ทดสอบการทำงานของโปรแกรมกับธนาคารจริง
- 6) การติดตั้ง proxy ตัวใหม่คือ Haproxy แทนที่ proxy ตัวเก่าคือ nginx และการทำ load balance

#### 5.2 ปัญหาที่พบ

- 1) ความรู้และทักษะในการทำงานที่ยังไม่พอของผู้จัดทำ ทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานจึงต้องพยายามฝึกฝนและเฝ้าหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง
- 2) การสื่อสารของสมาชิกภายในทีมที่ยังไม่ชัดเจนยังมีส่วนที่ยังไม่เข้าใจตรงกัน ทำให้เกิดความ ผิดพลาดและความล่าช้าในการทำงาน
- 3) เนื่องจากระบบเป็นระบบที่มีขนาดใหญ่ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนาระบบเป็นเวลานานทำให้ผู้จัดทำไม่สามารถช่วยทีมพัฒนาระบบจนระบบสำเร็จ

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

- 1) การหมั่นฝึกฝนและเฝ้าหาความรู้ในการทำงานเพื่อเป็นการเพิ่มพูนทักษะ
- 2) ในการพัฒนาระบบสมาชิกภายในทีมต้องมีความเข้าใจให้ตรงกัน ถ้ายังมีเรื่องที่ไม่เข้าใจหรือเข้าใจ ไม่ชัดเจนจะต้องบอกกับสมาชิกในทีมให้รู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Java. 2556. การใช้งาน Eclipse เบื้องต้น. [Online]. Available :  
<http://javaiteasy.blogspot.com/2013/08/eclipse.html>
- [2] Spring Boot. 2558. การใช้งาน Spring Boot เบื้องต้น. [Online]. Available :  
[http://www.javainuse.com/spring/SpringBoot\\_HelloWorld\\_gradle](http://www.javainuse.com/spring/SpringBoot_HelloWorld_gradle)
- [3] Nopphanan Mayoe. 2558. การสร้าง Java Project ด้วย Maven ใน Eclipse.  
 [Online]. Available : <http://programminghunter.blogspot.com/2015/10/create-java-project-by-maven-in-eclipse.html>
- [4] Somkiat Puisungnoen. 2557. การติดตั้ง Robot Framework บนระบบปฏิบัติการWindows.  
 [Online]. Available : <http://www.somkiat.cc/install-robot-framework-on-windows/>
- [5] AngularJS. 2558. การใช้งาน AngularJS Framework เบื้องต้น. [Online]. Available :  
<https://golpapiol.github.io/angularjs-th/home.html>
- [6] Somprasong Damyos. 2560. การใช้งาน Docker เบื้องต้น. [Online]. Available :  
<https://medium.com/@somprasongd8>
- [7] Beschi Antony D. 2560. การใช้งาน HAProxy เพื่อทำ Load Balance.  
 [Online]. Available : <https://dzone.com/articles/how-to-configure-ha-proxy-as-a-proxy-and-loadbalan>
- [8] Self-Signed SSL Certificates. 2557. การใช้งาน Self-Signed SSL Certificates.  
 [Online]. Available : <https://serversforhackers.com/c/self-signed-ssl-certificates>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

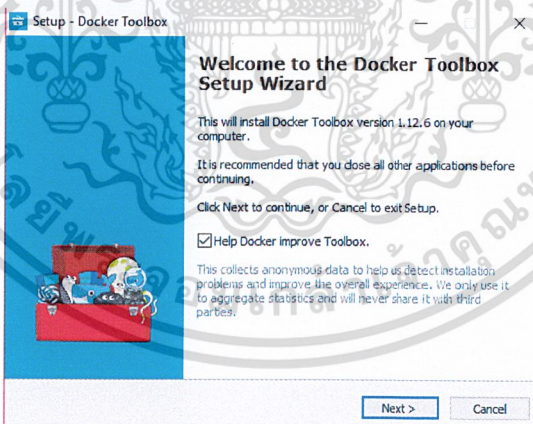
### Docker

#### ก.1 การติดตั้ง Docker

- 1) เข้าไปที่ <http://172.30.218.149:6969/DockerToolbox-1.12.6.exe> เพื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรมมาติดตั้งในเครื่อง
- 2) เมื่อทำการดาวน์โหลดไฟล์เสร็จสิ้นจะไฟล์ติดตั้ง Docker แสดงดังรูปที่ ก.1

รูปที่ ก.1 ไฟล์โปรแกรม Docker

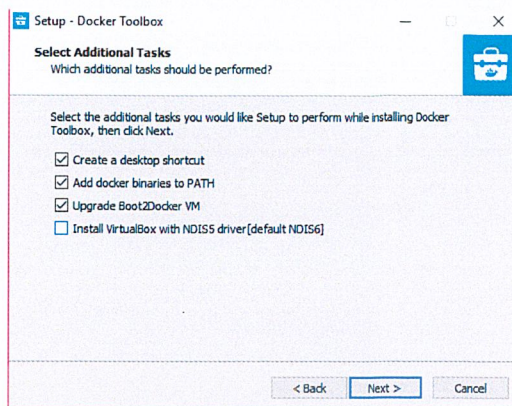
- 3) เมื่อคลิกไฟล์จากรูป ก.1 จะปรากฏหน้าต่างดังรูป ก.2 จากนั้นให้กดปุ่ม “Next” เพื่อไปสู่ขั้นตอนต่อไปของการติดตั้งโปรแกรม Docker



รูปที่ ก.2 กดปุ่ม Next เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม Docker

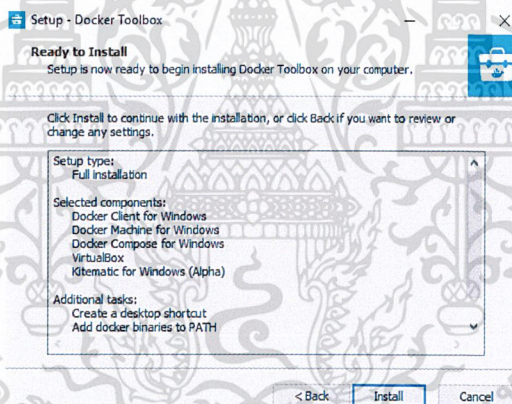
- 4) ให้ทำการเลือกโปรแกรมที่เกี่ยวข้องเพื่อติดตั้งโดยให้ทำการคลิกที่ Checkbox ต่างๆดังรูปที่ ก.3 แล้วกดปุ่ม “Next” เพื่อไปยังขั้นตอนต่อไปของการติดตั้งโปรแกรม Docker ลงในเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



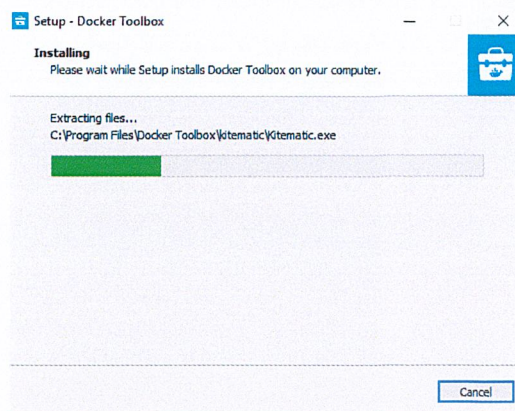
รูปที่ ก.3 หน้าจอแสดงการเลือกติดตั้งโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับ Docker

5) หน้าจอจะแสดงรายละเอียดสิ่งที่จะทำการติดตั้งลงบนเครื่องของเรา เมื่อเราทำการตรวจสอบรายละเอียดดังกล่าวครบถ้วน ให้ทำการกด “Install” เพื่อดำเนินการติดตั้งโปรแกรม



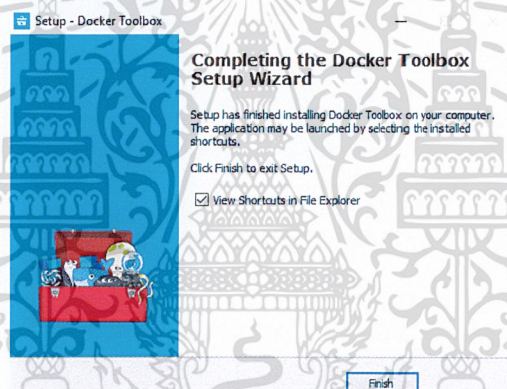
รูปที่ ก.4 หน้าจอแสดงรายละเอียดการติดตั้งติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.5 หน้าจอแสดงการดำเนินการติดตั้งโปรแกรม

6) เมื่อทำการติดตั้งเสร็จสิ้น หน้าจอจะแสดงดังรูปที่ ก.6 ให้ทำการกด “Finish” เพื่อจบการทำงาน



รูปที่ ก.6 หน้าจอแสดงผลการติดตั้งโปรแกรม Docker

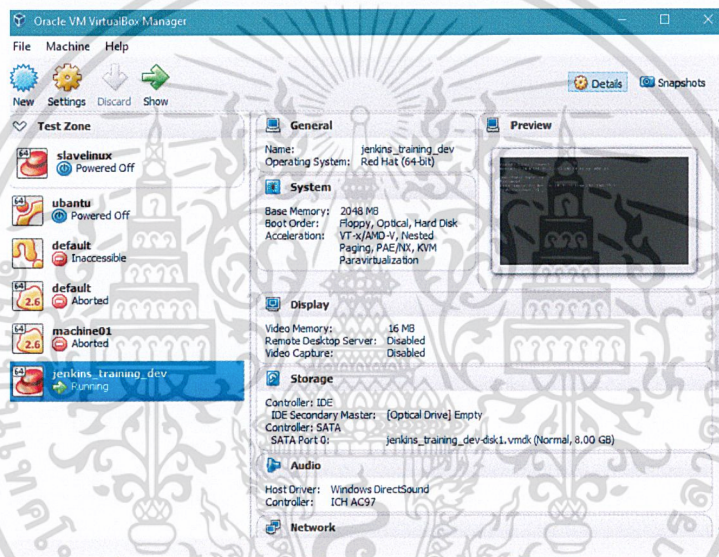
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข

### HAPROXY

#### ข.1 การติดตั้ง library โดย VM VirtualBox

1) เปิด VM virturebox และเลือก Machine ที่เป็นระบบปฏิบัติการ CentOS โดยการดับเบิลคลิกที่ Machine ดังกล่าว(สามารถตรวจเช็คได้ที่หน้าต่าง General ที่ช่อง Operating systems จะระบุว่า Red Hat)ขึ้นมาเพื่อเข้าสู่ระบบปฏิบัติการ CentOS เพื่อใช้ทำการติดตั้ง HAPROXY จากตัวอย่างในรูปจะใช้machineชื่อ Jenkins\_training\_dev ดังรูปที่ ข.1



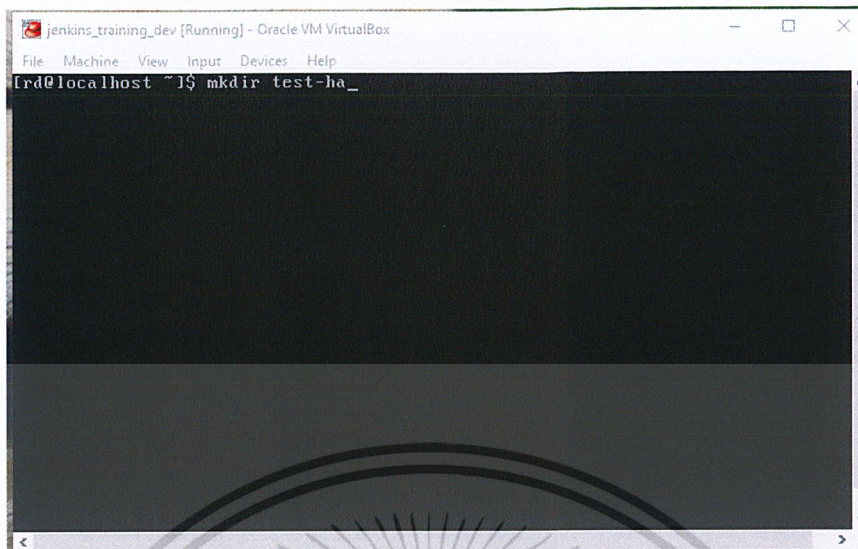
รูปที่ ข.1 หน้าจอโปรแกรม VM VirtualBox

2) เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จให้ทำการสร้างแฟ้มสำหรับเก็บไฟล์ต่างๆเกี่ยวกับการติดตั้ง HAPROXY เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบ(ไม่ทำก็ได้)โดยใช้คำสั่ง mkdir ตามด้วยชื่อที่ต้องการตั้ง (ตัวอย่าง: mkdir test-ha) และให้ทำการ Pull image ของ HAPROXY และสร้างไฟล์ HAPROXY.cfg เพื่อเอาไว้กำหนดค่าการใช้งานโดยใช้คำสั่งดังรูปภาพที่ ข.2

```
“ docker run -d --name [ระบุชื่อcontainer] -v [partที่มีไฟล์HAPROXY.cfg]:/usr/local/etc/HAPROXY:ro
```

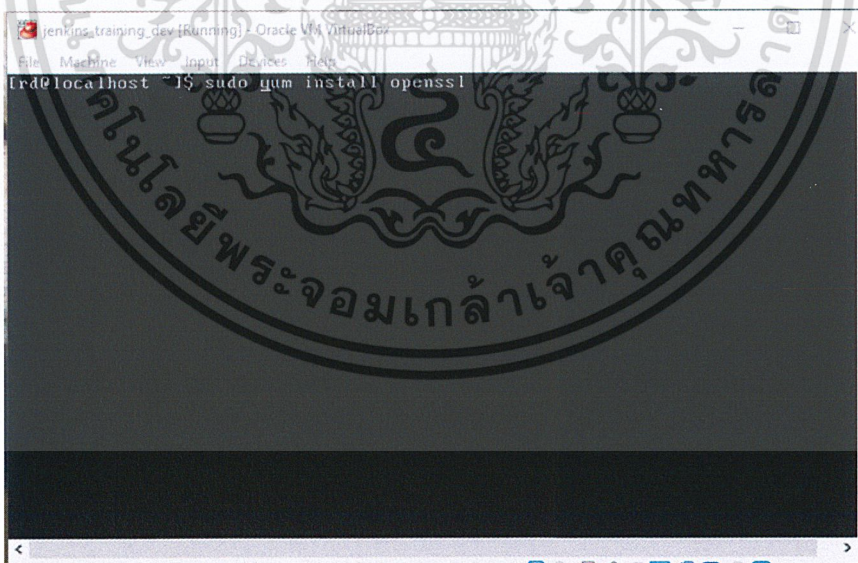
#### รูปที่ ข.2 คำสั่งในการpull image ของ HAPROXY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



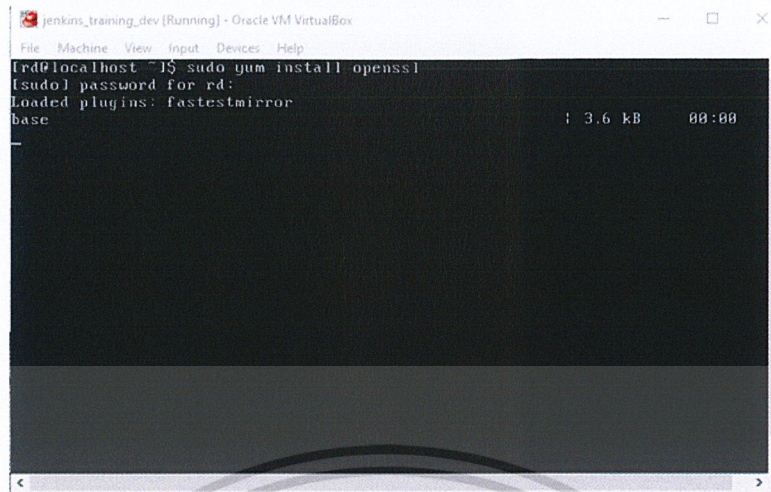
รูปที่ ข.3 หน้าจอแสดงคำสั่งการสร้างแฟ้มเพื่อเก็บไฟล์สำหรับ HAPROXY

3) ทำการดาวน์โหลด openssl ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับการสร้างไฟล์ self sign certificate ให้กับ HAPROXY ของเราโดยสามารถใช้คำสั่ง `sudo yum install openssl` (ถ้ามีโปรแกรมอยู่แล้วสามารถข้ามขั้นตอนนี้ได้)



รูปที่ ข.4 หน้าจอแสดงคำสั่งการสร้างไฟล์ Self sign certificate ให้กับ HAPROXY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



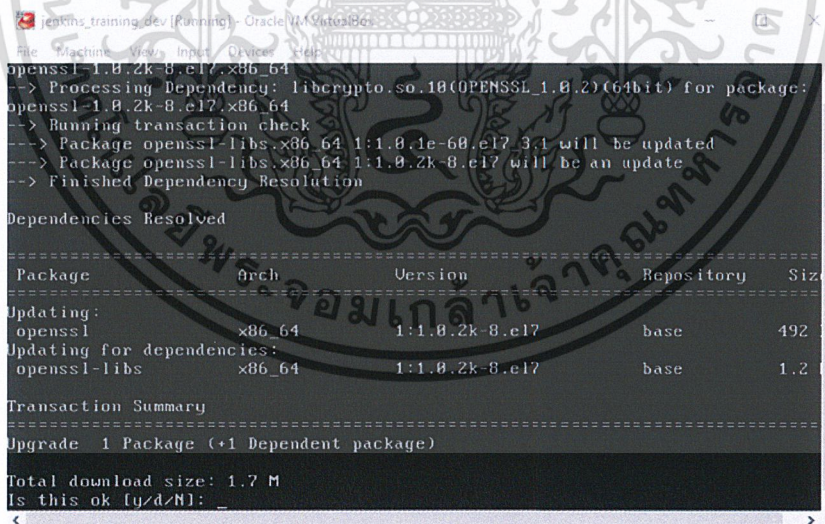
```

jenkins_training_dev [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
rd@localhost ~1$ sudo yum install openssl
[sudo] password for rd:
Loaded plugins: fastestmirror
base

```

รูปที่ ข.5 หน้าจอแสดงสถานะการ Download ไฟล์ Openssl

4) หลังจากกรอก Password เสร็จระบบจะทำการตรวจสอบขนาดไฟล์และรายละเอียดก่อนจะดาวน์โหลด Openssl เข้าสู่ระบบปฏิบัติการ เมื่อแสดงรายละเอียดทั้งหมด ระบบจะแสดงคำถามในการยืนยันที่จะดาวน์โหลดโปรแกรมให้เราทำการยืนยันโดยกด “Y” แสดงดังรูปที่ ข.6 แล้วโปรแกรมจะทำการติดตั้ง Openssl ทันที แสดงดังรูปที่ ข.7



```

jenkins_training_dev [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
openssl-1.0.2k-8.el7.x86_64
--> Processing Dependency: libcrypto.so.10(OPENSSL 1.0.2)(64bit) for package:
openssl-1.0.2k-8.el7.x86_64
--> Running transaction check
--> Package openssl-libs.x86_64 1:1.0.1e-68.el7_3.1 will be updated
--> Package openssl-libs.x86_64 1:1.0.2k-8.el7 will be an update
--> Finished Dependency Resolution

Dependencies Resolved

=====
Package              Arch          Version           Repository    Size
=====
Updating:
openssl              x86_64        1:1.0.2k-8.el7    base          492
Updating for dependencies:
openssl-libs        x86_64        1:1.0.2k-8.el7    base          1.2

Transaction Summary
=====
Upgrade 1 Package (+1 Dependent package)

Total download size: 1.7 M
Is this ok [y/d/N]: -

```

รูปที่ ข.6 หน้าจอแสดงการสอบถามจาก vm virtualBox

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

jenkins_training_dev [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
(Z/Z): openssl-libs-1.0.2k-8.el7.x86_64.rpm 1.2 MB 00:09
Total 184 kB/s | 1.7 MB 00:09
Running transaction check
Running transaction test
Transaction test succeeded
Running transaction
  Updating   : 1:openssl-libs-1.0.2k-8.el7.x86_64 1/
  Updating   : 1:openssl-1.0.2k-8.el7.x86_64 2/
  Cleanup    : 1:openssl-1.0.1e-60.el7_3.1.x86_64 3/
  Cleanup    : 1:openssl-libs-1.0.1e-60.el7_3.1.x86_64 4/
  Verifying  : 1:openssl-libs-1.0.2k-8.el7.x86_64 1/
  Verifying  : 1:openssl-1.0.2k-8.el7.x86_64 2/
  Verifying  : 1:openssl-1.0.1e-60.el7_3.1.x86_64 3/
  Verifying  : 1:openssl-libs-1.0.1e-60.el7_3.1.x86_64 4/

Updated:
  openssl.x86_64 1:1.0.2k-8.el7

Dependency Updated:
  openssl-libs.x86_64 1:1.0.2k-8.el7

Complete!
[rtd@localhost ~]$

```

### รูปที่ ข.7 หน้าจอแสดงผลการติดตั้ง openssl

5) หลังจากที่เครื่องของเรามีโปรแกรมในการสร้าง Self sign certificate (openssl) แล้วให้เราทำการสร้าง key (ตัวถอดรหัส) โดยใช้คำสั่ง openssl genrsa -out ตามด้วยไดเรกทอรีพาที่เรากำลังจะสร้างไฟล์แล้วครอบด้วยเครื่องหมายคำพูด("") ทั้งสองฝั่ง แล้วใส่ค่าความซับซ้อนของรหัส โดยระบุเป็นจำนวน bit โดยค่าขั้นต่ำที่สามารถระบบได้คือ 1024

```

jenkins_training_dev [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
(Z/Z): openssl-libs-1.0.2k-8.el7.x86_64.rpm 1.2 MB 00:09
Total 184 kB/s | 1.7 MB 00:09
Running transaction check
Running transaction test
Transaction test succeeded
Running transaction
  Updating   : 1:openssl-libs-1.0.2k-8.el7.x86_64 1/
  Updating   : 1:openssl-1.0.2k-8.el7.x86_64 2/
  Cleanup    : 1:openssl-1.0.1e-60.el7_3.1.x86_64 3/
  Cleanup    : 1:openssl-libs-1.0.1e-60.el7_3.1.x86_64 4/
  Verifying  : 1:openssl-libs-1.0.2k-8.el7.x86_64 1/
  Verifying  : 1:openssl-1.0.2k-8.el7.x86_64 2/
  Verifying  : 1:openssl-1.0.1e-60.el7_3.1.x86_64 3/
  Verifying  : 1:openssl-libs-1.0.1e-60.el7_3.1.x86_64 4/

Updated:
  openssl.x86_64 1:1.0.2k-8.el7

Dependency Updated:
  openssl-libs.x86_64 1:1.0.2k-8.el7

Complete!
[rtd@localhost ~]$ openssl genrsa -out "/home/rd/test-ha/ha-key.key" 1024_

```

### รูปที่ ข.8 หน้าจอแสดงคำสั่งการสร้าง key เพื่อใช้ถอดรหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

jenkins_training_dev [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
[rd@localhost ~]# rm -rf test-ha
[rd@localhost ~]# mkdir test-haproxy
[rd@localhost ~]# openssl genrsa -out "/home/rd/test-haproxy/ha-key.key" 1024
Generating RSA private key, 1024 bit long modulus
.....+++++
.....+++++
e is 65537 (8x10001)
[rd@localhost ~]# _

```

รูปที่ ข.9 หน้าจอแสดงผลการสร้าง key

6) ให้เราทำการสร้างไฟล์สำหรับรับรองผู้ออก key เพื่อระบุตัวตนเจ้าของระบบ โดยสามารถใช้คำสั่ง `openssl req -new -key` ตามด้วยโดเมนที่เรากำลังจะเอา key ที่สร้างไว้มาสร้างไฟล์รับรองแล้วครอบด้วยเครื่องหมายคำพูด("") ทั้งสองฝั่ง ตามด้วยคำสั่ง `\` แล้วพิมพ์คำสั่ง `out` แล้วระบุโดเมนที่เรากำลังจะสร้างไฟล์รับรองขึ้นมา

```

rd@localhost:~/test-haproxy
[rd@localhost test-haproxy]$ openssl req -new -key "/home/rd/test-haproxy/ha-key
.key"
> -out "/home/rd/test-haproxy/ha-key.csr"
You are about to be asked to enter information that will be incorporated
into your certificate request.
What you are about to enter is what is called a Distinguished Name or a DN.
There are quite a few fields but you can leave some blank
For some fields there will be a default value,
If you enter '.', the field will be left blank.
-----
Country Name (2 letter code) [XX]:

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส รูปที่ ข.10 หน้าจอแสดงผลการตอบกลับเมื่อเราใช้คำสั่งสร้างไฟล์รับรอง key ขั้นตอนการค้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ให้เราทำการสร้างไฟล์ certificate แบบ self sign certificate โดยใช้คำสั่ง openssl x509 -req -days 365 -in "/"dirpath"/xxx.csr \ -signkey "/"dirpath"/xxx.key" \ -out "/"dirpath"/xxx.crt"

8) สร้าง config สำหรับ HAPROXY โดยสร้างไฟล์ ในแฟ้มtest-HAPROXY โดยใช้คำสั่ง vi HAPROXY.cfg แล้วทำการพิมพ์คำสั่งเพื่อตั้งค่าดังรูปที่ ข.11

```
Global
    maxconn 4000
    daemon

default
    mode http
    timeout http-request 10s

frontend
    bind [ระบุ ip:port ของ proxy]
    default_backend [ชื่อพารามิเตอร์ของ backend]

backend [ชื่อพารามิเตอร์]
    balance [อัลกอริทึมสำหรับ load balance]
    server [ชื่อพารามิเตอร์] [ระบุ ip:port ของเซิร์ฟเวอร์จริง] Check
```

รูปที่ ข.11 คำสั่งสำหรับการ config HAPROXY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ค

### Robot Framework

#### ค.1 การติดตั้ง Robot Framework

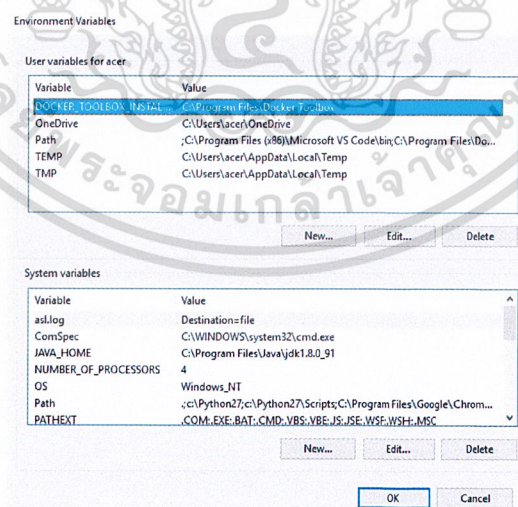
1) ทำการทำการดาวน์โหลดไฟล์ Python โดยให้เลือกไฟล์ตามระบบปฏิบัติการ เมื่อทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้วให้ทำการเปิดโปรแกรม Cmd แล้วพิมพ์คำสั่งดังรูปที่ ค.1

```
python
```

รูปที่ ค.1 คำสั่งที่เรียกใช้งาน Python

ผลการทำงานจะแสดงบนหน้าจอว่า “Python is not recognized as an internal or external command”

2.) ให้เราทำการแก้ไขที่ System Properties โดยให้ออกไปยัง My computer แล้วคลิกขวาเลือก Properties จะปรากฏหน้าต่าง System properties ขึ้นมาให้เราทำการคลิกไปที่ Tab Advance และเลือก Environment variables หน้าจอจะทำการแสดงหน้าต่าง Environment variables ดังรูปที่ ค.2



รูปที่ ค.2 หน้าจอเมนู Environment variables

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ให้ทำการคลิกที่แถบ Path ในหน้าต่าง System variables แล้วกดปุ่ม Edit จะปรากฏหน้าต่างแสดงรายละเอียดของ Environment variables แต่ละตัวที่ติดตั้งอยู่ในเครื่องของเรา ให้เราทำการเพิ่ม Path ดังรูปที่แสดงดังรูปที่ ค.3

```
.;c:\Python27;c:\Python27\Scripts;%PATH%
```

### รูปที่ ค.3 Path ที่จำเป็นต้องมีในเครื่องสำหรับการติดตั้ง Python

หลังจากนั้นให้ทำการบันทึกทั้งหมดแล้วปิดหน้าต่างหน้าต่าง Environment variables แล้วทำการเปิดโปรแกรม Cmd ขึ้นมา

4) ให้พิมพ์คำว่า Python หลังจากที่เราได้ทำการเซต Environment variables สำเร็จ หน้าจอจะแสดงผลการทำงานดังรูปที่ ค.4

```
C:\Users\Ponglert>python
Python 2.7.8 (default, Jun 30 2014, 16:03:49) [MSC v.1500 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> _
```

### รูปที่ ค.4 หน้าจอแสดงผลการทำงานที่ถูกต้องเมื่อพิมพ์คำสั่ง python

5) ให้เราทำการติดตั้งโปรแกรมสำหรับดึง Library ที่ชื่อว่า PIP โดยเข้าไปที่ <https://pip.pypa.io/en/latest/installing/> เพื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรม มาติดตั้งในเครื่อง โดยให้เราทำการดาวน์โหลดไฟล์ชื่อ get-pip.py แล้วนำไปไว้ที่ Working directory ของเรา

6) ให้ทำการเปิดโปรแกรม Cmd แล้วเข้าไปที่ Working directory ของเรา แล้วใช้คำสั่งดังรูปที่ ค.5

```
python get-pip.py
```

### รูปที่ ค.5 คำสั่งติดตั้ง PIP

7) ทำการพิมพ์คำสั่ง PIP ในโปรแกรม Cmd เพื่อทำการตรวจสอบผลการติดตั้ง PIP โดยหากติดตั้งสำเร็จหน้าจจะแสดงผลดังรูปที่ ค.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Microsoft Windows [Version 6.3.9600]
(c) 2013 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Ponglert>pip

Usage:
  pip <command> [options]

Commands:
  install           Install packages.
  download          Download packages.
  uninstall         Uninstall packages.
  freeze            Output installed packages in requirements format.
  list              List installed packages.
  show              Show information about installed packages.
  check             Verify installed packages have compatible dependencies.
  search            Search PyPI for packages.
  wheel             Build wheels from your requirements.
  hash              Compute hashes of package archives.
  completion        A helper command used for command completion.
  help              Show help for commands.

General Options:
  -h, --help        Show help.
  --isolated        Run pip in an isolated mode, ignoring
                   environment variables and user configuration.
  -v, --verbose     Give more output. Option is additive, and can be
                   used up to 3 times.
  -U, --update      Show version and exit.
  -q, --quiet       Give less output. Option is additive, and can be
                   used up to 3 times (corresponding to WARNING,
                   ERROR, and CRITICAL logging levels).
  --log <path>     Path to a verbose appending log.
  --proxy <proxy>  Specify a proxy in the form
                   user:password@proxy.server:port.
  --retries <retries>
                   Maximum number of retries each connection should
                   attempt (default 5 times).
  --timeout <sec>  Set the socket timeout (default 15 seconds).
  --exists-action <action>
                   Default action when a path already exists:
                   (<s>witch, (<i>gnore, (<u>ipe, (<b>ackup, (<a>bort).
                   Mark this host as trusted, even though it does
                   not have valid or any HTTPS.
  --cert <path>    Path to alternate CA bundle.
  --client-cert <path>
                   Path to SSL client certificate, a single file
                   containing the private key and the certificate
                   in PEM format.
  --cache-dir <dir>
                   Store the cache data in <dir>.
  --no-cache-dir   Disable the cache.
  --disable-pip-version-check
                   Don't periodically check PyPI to determine
                   whether a new version of pip is available for
                   download. Implied with --no-index.

```

รูปที่ ค.6 หน้าจอแสดงผลการทำงานที่ถูกต้องเมื่อพิมพ์คำสั่ง PIP

8) หลังจากที่ได้ติดตั้ง Python และ PIP เรียบร้อยแล้วต่อไปทำการติดตั้ง Robot Framework โดยทำการเปิดโปรแกรม Cmd ขึ้นมาแล้วพิมพ์คำสั่งดังรูปที่ ค.7

```
pip install robotframework
```

รูปที่ ค.7 คำสั่งติดตั้ง Robot Framework

เมื่อทำการติดตั้ง Robot Framework โดยไม่มีข้อความ Error ใดๆทั้งสิ้นให้ทำการตรวจสอบผลการติดตั้งโดยใช้คำสั่งดังรูปที่ ค.8

```
pybot
```

รูปที่ ค.8 คำสั่งทดสอบการติดตั้ง Robot Framework

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า โดยหากทำการติดตั้งสำเร็จหน้าจอจะแสดงผลดังรูปที่ ค.9 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งหากไม่มีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
C:\Users\Ponglert>pybot
[ ERROR ] Expected at least 1 argument, got 0.
```

รูปที่ ค.9 หน้าจอแสดงผลการทำงานที่ถูกต้องเมื่อพิมพ์คำสั่ง pybot

9) หลังจากติดตั้ง Python และ PIP เรียบร้อยแล้วต่อไปทำการติดตั้ง Selenium2Library โดยทำการเปิดโปรแกรม cmd ขึ้นมาแล้วพิมพ์คำสั่งดังรูปที่ ค.10

```
pip install robotframework-selenium2library
```

รูปที่ ค.10 คำสั่งติดตั้ง Selenium2Library



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ง

### Eclipse

#### ง.1 การติดตั้ง Eclipse

1) เข้าไปที่ <http://www.eclipse.org/downloads/> เพื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรม มาติดตั้งในเครื่อง

2) เมื่อทำการดาวน์โหลดไฟล์เสร็จสิ้นจะไฟล์ติดตั้ง Eclipse แสดงดังรูปที่ ง.1

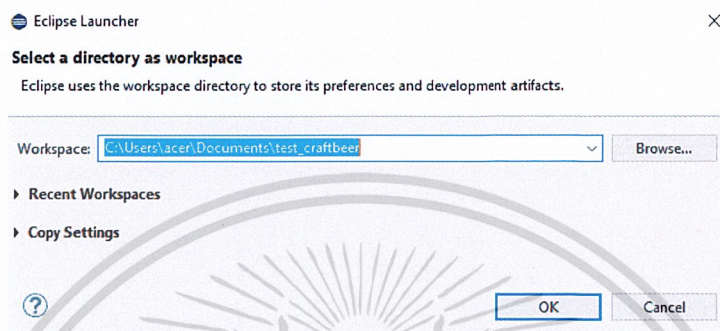


รูปที่ ง.1 ไฟล์โปรแกรมสำหรับติดตั้ง Eclipse

3) ดับเบิลคลิกที่โปรแกรมในรูปที่ ง.1 แล้วหน้าจอจะแสดงรายละเอียดเวอร์ชันต่างๆของโปรแกรม Eclipse ที่เปิดให้ดาวน์โหลด ดังรูปที่ ง.2 โดยให้เลือกเวอร์ชันสำหรับ Windows ซึ่งจะมีที่เป็นแบบ 32-bit และ 64-bit

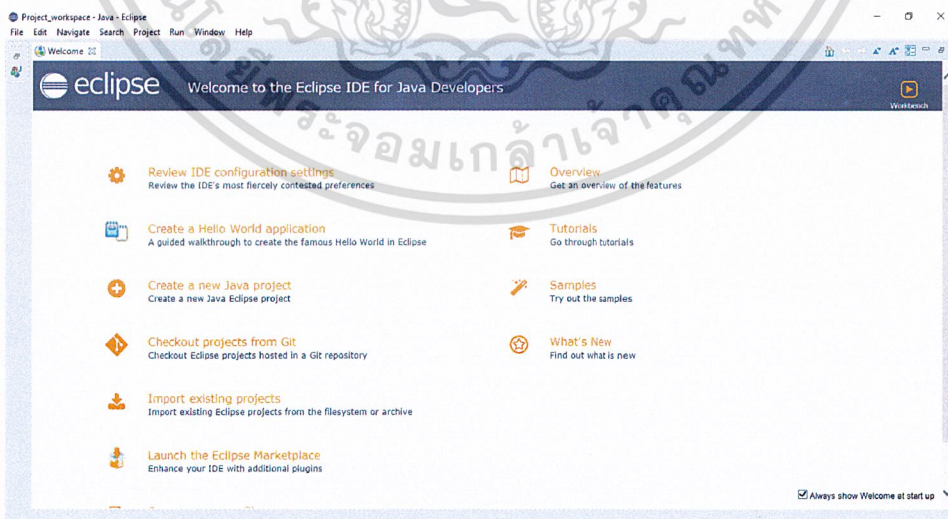
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ ง.2 หน้าจอแสดงรายละเอียดเวอร์ชันต่างๆของโปรแกรม eclipse ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) หลังจากที่ทำการดาวน์โหลดและติดตั้งเรียบร้อยแล้วให้ทำการเปิดโปรแกรมหน้าจอจะแสดงหน้าต่าง Eclipse Launcher ดังรูปที่ ง.3 ให้เราทำการกำหนด workspace เพื่อจัดเก็บงานของเรา



รูปที่ ง.3 หน้าจอแสดงรายละเอียดของหน้าต่าง Eclipse Launcher

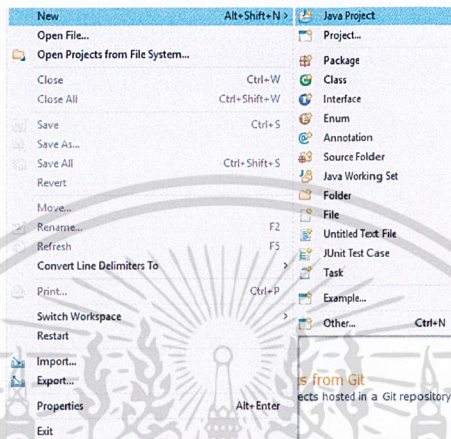
หลังจากกำหนด Workspace แล้วให้ทำการกดปุ่ม Ok เพื่อทำการใช้งาน Workspace ที่กำหนดไว้ แล้วหน้าจอแรกของโปรแกรม Eclipse ดังรูปที่ ง.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ ง.4 หน้าจอแรกของโปรแกรม Eclipse วัตถุประสงค์ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

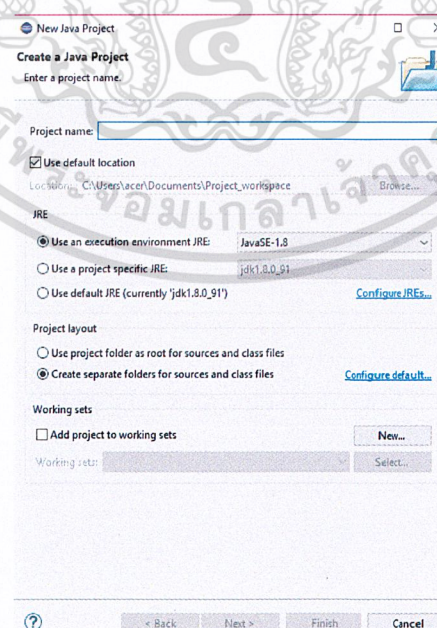
## ง.2 การติดตั้ง Java บน Eclipse

1) ให้คลิกไปที่เมนู File ทางด้านบนบนซ้ายมือของหน้าจอ แล้วเลือกเมนู New หน้าจอจะปรากฏตัวเลือกในการ New โปรเจกต์รูปแบบต่างๆ โดยให้ทำการคลิก Java Project ตามที่แสดงดังรูป ง.5



รูปที่ ง.5 หน้าจอแสดงการสร้าง Java Project

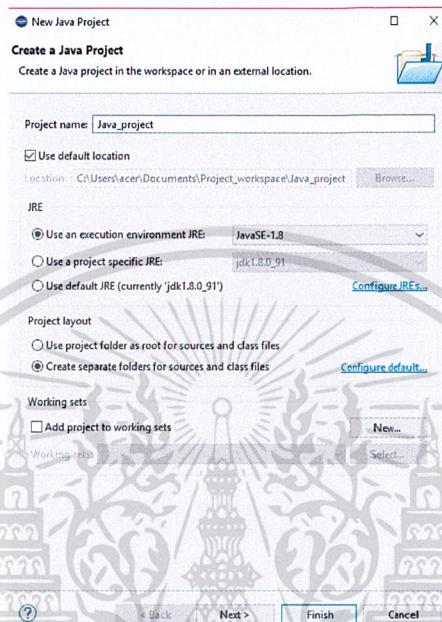
หลังจากนั้นหน้าจอจะแสดงหน้าต่างชื่อ New Java Project ซึ่งมีไว้สำหรับตั้งค่าโปรเจกต์ที่เราจะสร้างขึ้นมา ดังรูปที่ ง.6



รูปที่ ง.6 หน้าต่าง new java project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ ง.6 หน้าต่าง new java project ถูกนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ให้ทำการตั้งชื่อโปรเจกต์ในช่อง Project Name และเลือกรุ่นของ Java ที่เราต้องการแล้วทำการกดปุ่ม Finish ตามที่แสดงดังรูปที่ ง.7



รูปที่ ง.7 หน้าจอแสดงการตั้งค่าหน้า new java project

หลังจากนั้นที่หน้าต่าง Package Explorer จะปรากฏไฟเตอร์สำหรับจัดเก็บ Source ไฟล์ที่เราจะสร้างขึ้น และ JRE ซึ่งเป็น Library ต่างๆที่เราสามารถนำมาเรียกใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก จ

### Microsoft SQL Server 2014

#### จ.1 วิธีการติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014

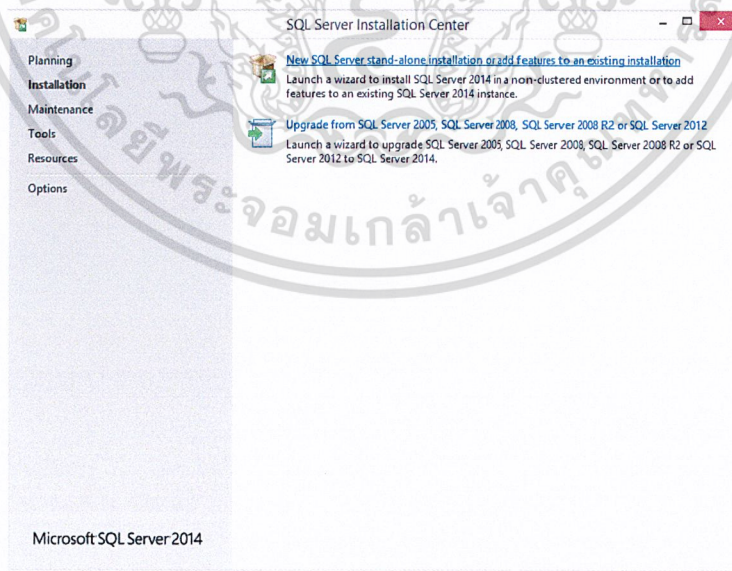
ในการติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014 จะต้องทำการดาวน์โหลดโปรแกรมติดตั้ง Microsoft SQL Server 2014 มาก่อนเพื่อทำให้สามารถติดตั้งได้

1) เปิดไฟล์โปรแกรมติดตั้ง Microsoft SQL Server 2014



รูปที่ จ.1 โปรแกรมติดตั้ง Microsoft SQL Server 2014

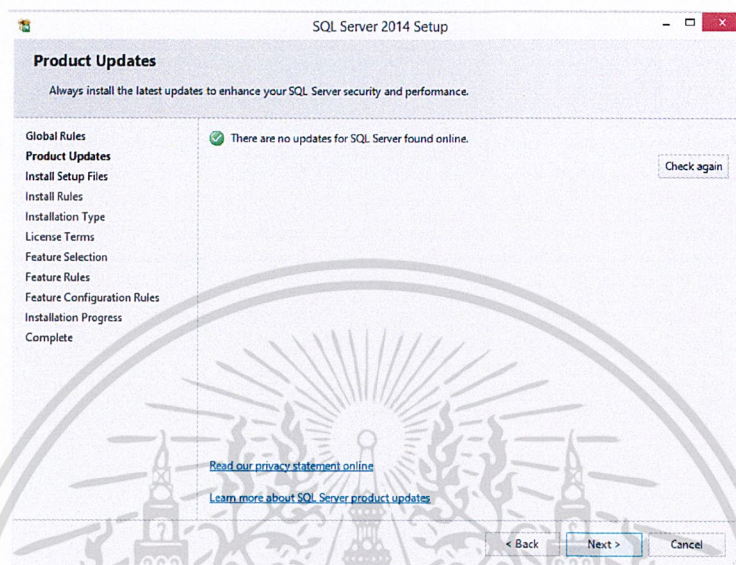
2) หลังจากเปิดไฟล์โปรแกรมติดตั้ง Microsoft SQL Server 2014 แล้วจะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ จ.2 ให้คลิกเลือกที่หัวข้อ Installation แล้วคลิกเลือก New SQL Server เพื่อนำไปสู่การติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014



รูปที่ จ.2 หน้าต่างสำหรับเลือกการติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014

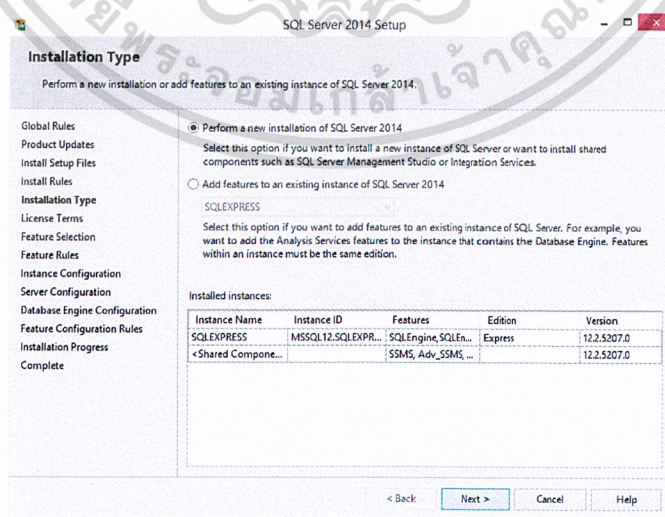
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) โปรแกรมจะทำการตรวจสอบเวอร์ชันของโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014 อัตโนมัติหลังจากตรวจสอบเสร็จแล้วให้กด Next ดังรูปที่ จ.3



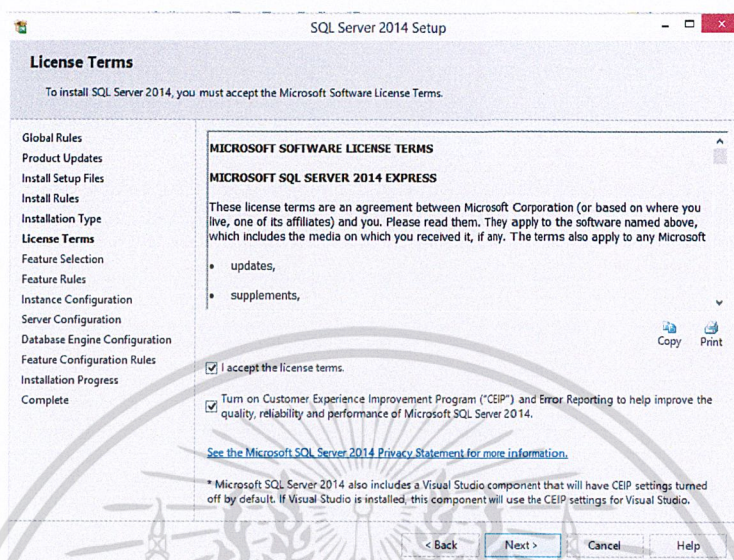
รูปที่ จ.3 หน้าตรวจสอบเวอร์ชันโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014

4) หลังจากนั้นโปรแกรมจะให้เลือกประเภทที่ต้องการจะติดตั้งให้ทำการเลือกตามรูปที่ จ.4 แล้วกด Next



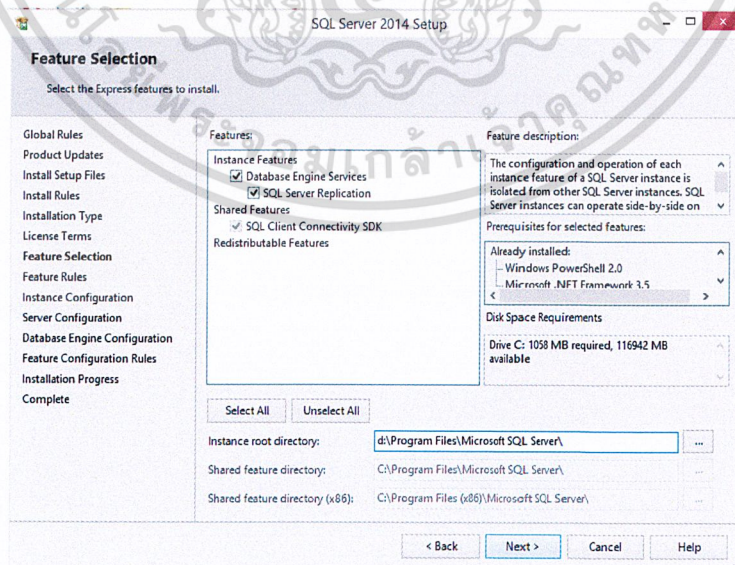
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับผู้ใช้งานที่เป็นการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ จ.4 หน้าเลือกประเภทที่ต้องการติดตั้ง  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) หลังจากนั้นจะเป็นหน้าข้อตกลงสิทธิ์ให้ทำการเลือกตามรูปที่ จ.5 แล้วกด Next



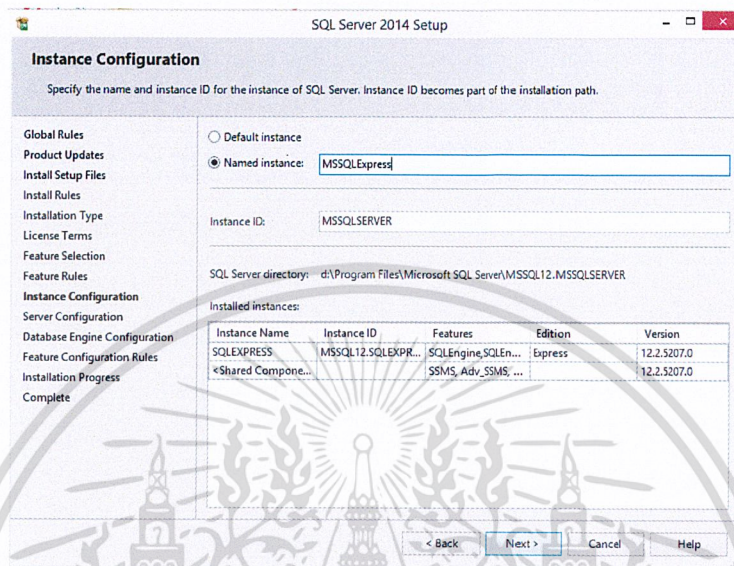
รูปที่ จ.5 หน้าข้อตกลงสิทธิ์

6) ในส่วนของ Instance root directory ให้ทำการเลือก directory ที่ต้องการทำการติดตั้งโปรแกรมหลังจากนั้นให้กด Next ตามรูปที่ จ.6



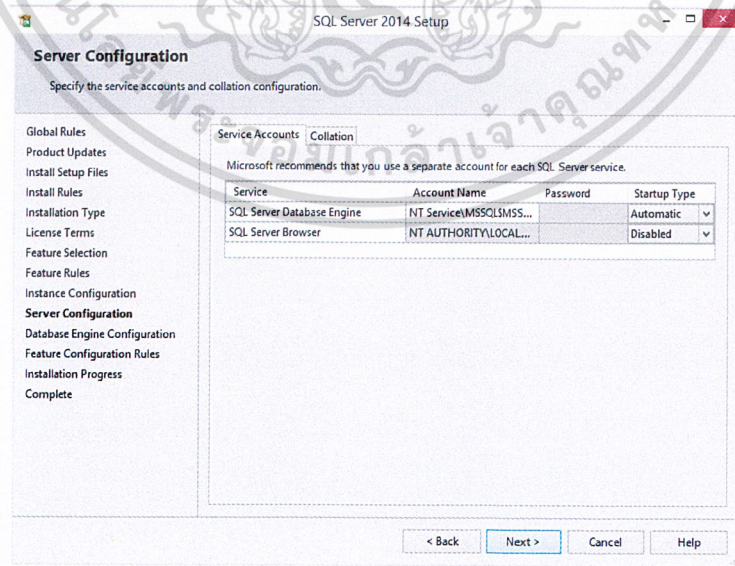
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ จ.6 หน้าเลือก directory ที่ต้องการทำการติดตั้งโปรแกรม  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) สามารถทำการตั้งชื่อ Service โดยเลือกเปลี่ยนที่ Named instance จากนั้นกด Next ตามรูปที่ จ.7



รูปที่ จ.7 หน้าตั้งชื่อ Service

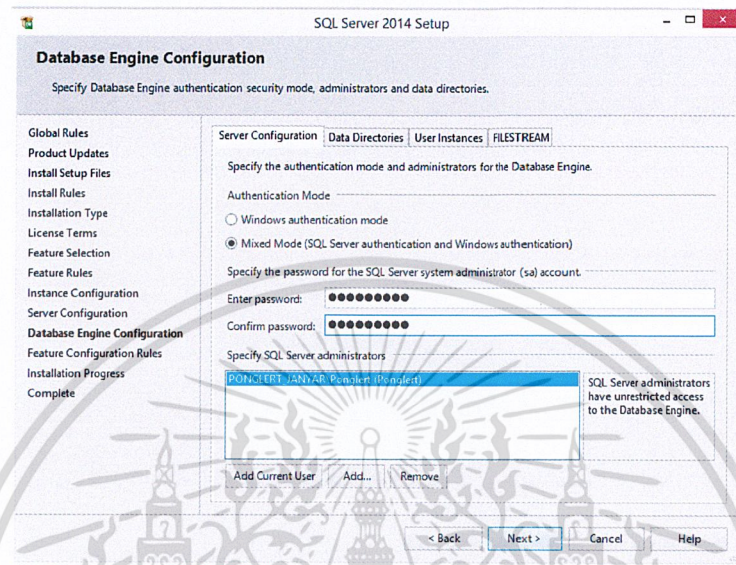
8) หน้า Server Configuration ให้ทำการกด Next ดังรูปที่ จ.8



รูปที่ จ.8 หน้า Server Configuration

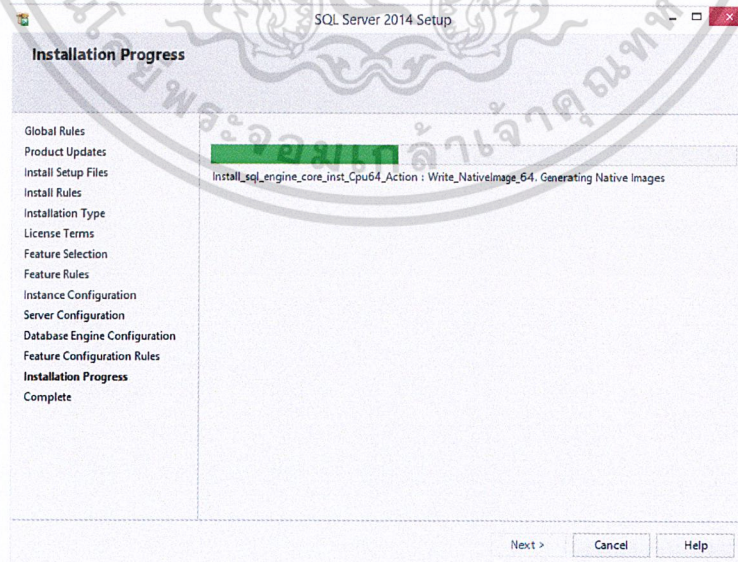
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) เราสามารถทำการตั้งค่ารหัสผ่านให้กับโปรแกรมได้โดยการเลือกที่หัวข้อ Mixed Mode จากนั้นทำการกด Next ดังรูปที่ จ.9



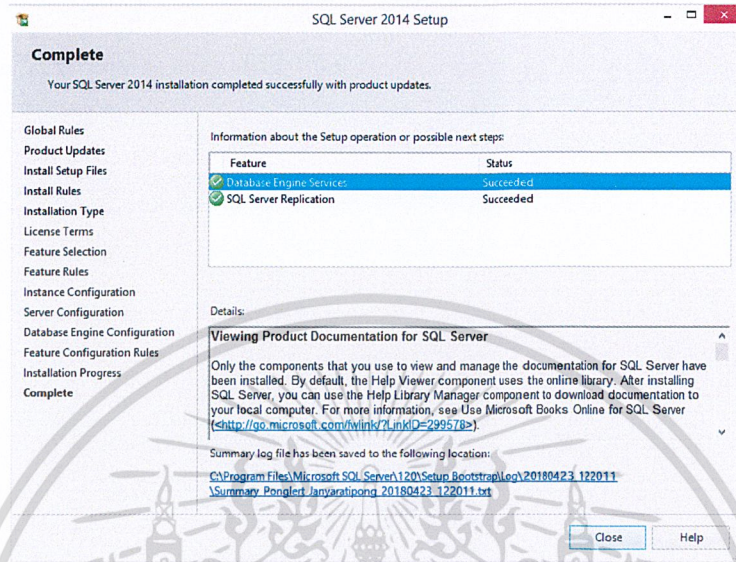
รูปที่ จ.9 หน้าการตั้งค่ารหัสผ่านให้กับโปรแกรม

10) หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการติดตั้งให้เองอัตโนมัติดังรูปที่ จ.10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ จ.10 หน้าจอแสดงการดำเนินการติดตั้งโปรแกรม  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11) เมื่อทำการติดตั้งเสร็จสิ้นหน้าจอจะแสดงดังรูปที่ จ.11 ให้ทำการกด Close เพื่อจบการทำงาน



รูปที่ จ.11 หน้าจอแสดงผลการติดตั้งโปรแกรม Microsoft SQL Server 2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้