

แอปพลิเคชันติดต่อสื่อสารและประชาสัมพันธ์ข่าวสารภายใน
องค์กร

SOCIAL COMMUNITY APPLICATION FOR PUBLICIZING
IN ORGANUZATION



สหกิจศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**SOCIAL COMMUNITY APPLICATION FOR PUBLICIZING
IN ORGANIZATION**



**A COOPERATIVE EDUCATION SUBMITTED IN PARTIAL
FULFILLMENT OF
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGLUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2018**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา แอปพลิเคชันติดต่อสื่อสารและประชาสัมพันธ์ข่าวสารภายในองค์กร
SOCIAL COMMUNITY APPLICATION FOR PUBLICIZING IN
ORGANUZATION

ชื่อนักศึกษา นายชญุตว์ เชิดเกียรติชัย รหัสนักศึกษา 58050232
นายพงษ์พร ภัคพิรุฬห์กุล รหัสนักศึกษา 58050336

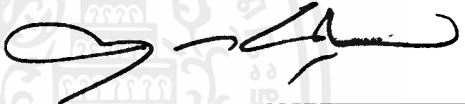
ปริญญา วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2561

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.กฤษฎา บุศรา

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติ
ให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการ
คอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2561

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.กฤษฎา บุศรา ประธานกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	แอปพลิเคชันติดต่อสื่อสารและประชาสัมพันธ์ข่าวสารภายในองค์กร	
ชื่อนักศึกษา	นายชญุตว์ เชิดเกียรติชัย	รหัสนักศึกษา 58050232
	นายพงษ์พร ภัคพิรุฬห์กุล	รหัสนักศึกษา 58050336
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)	
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์	
คณะ	วิทยาศาสตร์	
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)	
ปีการศึกษา	2561	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.กฤษฎา บุศรา	

บทคัดย่อ

สหกิจศึกษานี้นำเสนอแนวทางพัฒนาระบบในการแก้ไขปัญหาการดำเนินการต่างๆภายในองค์กร อาทิเช่น การจองห้องประชุม, การยื่นขอเอกสารจากฝ่ายบุคคล, และการค้นหาข้อมูลติดต่อเพื่อนร่วมงาน เป็นต้น ซึ่งมีความซับซ้อนและเข้าถึงได้ยากทำให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงาน ดังนั้นจึงมีความประสงค์ในการจัดทำแอปพลิเคชันมือถือขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาข้างต้น โดยแอปพลิเคชันมือถือนี้ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา Java และ Kotlin ใช้สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ MVC และ MVVM ในการพัฒนา และใช้หลักการทำงานของ API ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ทั้งนี้การพัฒนาระบบในครั้งนี่ยังมีการนำเสนอการใช้งาน Spring Framework ที่มีแนวคิดหลักของ Aspect-oriented programming และ Dependency Injection ซึ่งช่วยให้การพัฒนาระบบมีความซับซ้อนน้อยลง และช่วยให้นักพัฒนาสามารถมุ่งเน้นไปที่ส่วนของ Business Logic ได้มากขึ้น

คำสำคัญ : สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ แอปพลิเคชันมือถือ API Aspect-oriented programming Business Logic Dependency Injection Java Kotlin MVC MVVM Spring Framework

Title	SOCIAL COMMUNITY APPLICATION FOR PUBLICIZING IN ORGANUZATION
Students	Mr.Chayoth Cherdkiatichai Student ID 58050232 Mr.Pongporn Pukpirunkul Student ID 58050336
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)
Department	Computer Science
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2018
Advisor	Asst.Prof.Kridsada Budsara

Abstract

This cooperative education offers a guideline for developing systems to solve various operational problems within the organization. Such as booking a meeting room, requesting documents from the HR department, and searching for contact information for colleagues etc. Which is complex and difficult to reach, causing delays in operations. Therefore, there is a desire to create a mobile application to solve the above problems. This mobile application is developed with Java and Kotlin languages. Use the MVC and MVVM software architecture to develop and implement API functionality in data exchange. In addition, the development of this system is also proposed to use the Spring Framework with the core concepts of Aspect oriented programming and Dependency Injection. Which helps the system development to be less complicated and allows developers to focus more on the Business Logic section.

Keywords : Software architecture, Mobile application, API, Aspect-oriented programming, Business Logic, Dependency Injection, Java, Kotlin, MVC, MVVM, Spring Framework

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำสหกิจศึกษาเรื่องแอปพลิเคชันติดต่อสื่อสารและประชาสัมพันธ์ข่าวสารภายในองค์กรที่สามารถทำสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากคณะผู้จัดทำได้รับการช่วยเหลือและให้คำแนะนำที่ดีจากผู้เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจในการอดทนและให้คำแนะนำในการใช้ชีวิตการทำงาน ที่เป็นผู้อยู่เบื้องหลังความสำเร็จในการทำสหกิจศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์กฤษฎา บุศราที่คอยให้คำแนะนำในการทำงานโดยเฉพาะการตรวจสอบการเขียนเล่มสหกิจศึกษานี้ จนสามารถดำเนินการจนเสร็จสิ้นได้

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ทุกท่าน ที่มอบความรู้และสั่งสอนตลอดระยะเวลา 4 ปีที่ผ่านมา ขอขอบพระคุณพี่ภายในทีมพัฒนาแอปพลิเคชันที่คอยแนะนำ สั่งสอนและให้ความดูแลคณะผู้จัดทำตลอดการทำสหกิจศึกษา

ขอขอบพระคุณองค์กรที่มอบโอกาสในการทำสหกิจศึกษาตลอดระยะเวลาทั้งหมด 7 เดือนที่คณะผู้จัดทำได้ทั้งความรู้และประสบการณ์ที่สามารถนำมาปรับใช้ในชีวิตประจำวันและจะเก็บเป็นความทรงจำที่ดีตลอดการทำสหกิจศึกษาครั้งนี้ไว้เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณเพื่อนทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจในวันที่คณะผู้จัดทำพบเจอกับปัญหา ขอขอบคุณมิตรภาพและความใส่ใจของทุกท่าน หากคณะผู้จัดทำไม่ได้กำลังใจจากทุกท่าน คณะผู้จัดทำคงไม่สามารถประสบความสำเร็จในการทำสหกิจศึกษาในครั้งนี้ได้

ชญุตว์ เชิดเกียรติชัย
พงษ์พร ภัคพิรุณหกุล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของสหกิจศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตของสหกิจศึกษา.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	2
2.1 แอนดรอยด์ (Android).....	2
2.2 แอนดรอยด์สตูดิโอ (Android Studio).....	4
2.3 ภาษา Kotlin.....	5
2.4 Design Pattern Model View ViewModel (MVVM).....	6
2.5 Room Persistence Library.....	7
2.6 ReactiveX.....	7
2.7 Retrofit2.....	9
2.8 JSON.....	9
2.9 Postman.....	10
2.10 Git.....	11
2.11 Gitkraken.....	12
2.12 Java.....	14
2.13 Spring Framework.....	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.14 Servlet/JSP.....	16
2.15 Apache Tomcat	19
2.16 RESTful API	20
2.17 Apache Maven.....	21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	23
3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ	23
3.2 แผนภาพแสดงความสามารถของระบบงาน (Use Case Diagram).....	24
3.3 แผนภาพแสดงกิจกรรมของงาน (Activity Diagram).....	24
3.4 แผนภาพแสดงลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)	24
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	25
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	26
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	26
5.2 ข้อจำกัดของระบบ.....	26
5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาสหกิจศึกษา.....	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก ก.....	31
ภาคผนวก ข.....	36
ภาคผนวก ค.....	38
ภาคผนวก ง.....	40
ภาคผนวก จ.....	46

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ (Android Architecture)	2
รูปที่ 2.2 แอนดรอยด์สตูดิโอพรีวิว (Android Studio Live Preview).....	4
รูปที่ 2.3 แอนดรอยด์สตูดิโอระบบการคาดเดาการพิมพ์	5
รูปที่ 2.4 ภาษา Kotlin.....	6
รูปที่ 2.5 หลักการทำงานของ MVVM.....	6
รูปที่ 2.6 การบวนการทำงานของ Room.....	7
รูปที่ 2.7 การทำงานของ Observer Pattern.....	8
รูปที่ 2.8 การทำงานของ Observer Pattern แบบต่อเนื่อง.....	8
รูปที่ 2.9 การทำงานของ Observer Pattern แบบหลายข้อมูล (Data).....	8
รูปที่ 2.10 กระบวนการทำงานของ Retrofit2.....	9
รูปที่ 2.11 ชุดข้อมูล JSON.....	10
รูปที่ 2.12 โลโก้โปรแกรม Posrtman	10
รูปที่ 2.13 Gitkraken.....	12
รูปที่ 2.14 Gitkraken ส่วนเครื่องมือ.....	12
รูปที่ 2.15 Gitkraken ส่วนการจัดการ Branch.....	13
รูปที่ 2.16 ส่วนการตรวจสอบประวัติการบันทึกโค้ด.....	13
รูปที่ 2.17 โลโก้ Framework	14
รูปที่ 2.18 แผนภาพสถาปัตยกรรมของ Servlet	15
รูปที่ 2.19 แผนภูมิแสดงตำแหน่งของ Servlets ในเว็บแอปพลิเคชัน	16
รูปที่ 2.20 แผนภาพสถาปัตยกรรมของ Servlet	17
รูปที่ 2.21 แผนภาพแสดงตำแหน่งของ JSP Container และไฟล์ JSP ในเว็บแอปพลิเคชัน	18
รูปที่ 2.22 แผนภาพแสดงการสร้างเว็บด้วย JSP ผ่าน Web Server.....	18
รูปที่ 2.23 แผนภาพสถาปัตยกรรมของ Apache Tomcat.....	19
รูปที่ 2.24 รูปภาพแสดงบางส่วนของโค้ดภายใน POM File.....	21
รูปที่ ก.1 หน้าเว็บไซต์ที่ใช้ในการดาวน์โหลดโปรแกรม Android Studio.....	31
รูปที่ ก.2 ยอมรับเงื่อนไขและทำงานดาวน์โหลดโปรแกรม Android Studio	32
รูปที่ ก.3 ไฟล์ติดตั้งโปรแกรม Android Studio	32
รูปที่ ก.4 ติดตั้งโปรแกรม Android Studio	32
รูปที่ ก.5 เลือก Component ในการติดตั้ง.....	33
รูปที่ ก.6 เลือกตำแหน่งที่ใช้ในการติดตั้งโปรแกรม	33

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ ก.7 ยืนยันการติดตั้งโปรแกรม.....	34
รูปที่ ก.8 แถบสถานะการติดตั้งโปรแกรม.....	34
รูปที่ ก.9 สิ้นสุดการลงโปรแกรม Android Studio.....	35
รูปที่ ข.1 เว็บไซต์ดาวน์โหลดโปรแกรม Postman.....	36
รูปที่ ข.2 ไฟล์ติดตั้งโปรแกรม Postman.....	36
รูปที่ ข.3 ติดตั้งโปรแกรม Postman	37
รูปที่ ค.1 เว็บไซต์ Gitkraken	38
รูปที่ ค.2 ไฟล์ติดตั้ง.....	38
รูปที่ ค.3 การติดตั้งโปรแกรม Gitkraken	39
รูปที่ ง.1 หน้าเว็บไซต์ที่ใช้ในการดาวน์โหลดโปรแกรม Netbean.....	40
รูปที่ ง.2 ตัวเลือกเวอร์ชันสำหรับองค์ประกอบภายในโปรแกรม	41
รูปที่ ง.3 หน้าต่างของไฟล์ติดตั้งโปรแกรม Netbean.....	41
รูปที่ ง.4 หน้าต่างรายละเอียดข้อบังคับการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Netbean.....	42
รูปที่ ง.5 หน้าต่างแสดงรายละเอียดข้อบังคับของการติดตั้ง Junit.....	42
รูปที่ ง.6 หน้าต่างสำหรับกำหนด Path สำหรับติดตั้ง Netbean.....	43
รูปที่ ง.7 หน้าต่างสำหรับกำหนด Path สำหรับติดตั้ง GlassFish.....	43
รูปที่ ง.8 หน้าต่างรายละเอียดการติดตั้งที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้.....	44
รูปที่ ง.9 แถบสถานะการติดตั้งโปรแกรม Netbean.....	44
รูปที่ ง.10 สิ้นสุดการลงโปรแกรม Netbean.....	45
รูปที่ จ.1 เมนูสำหรับการดาวน์โหลดเวอร์ชัน Community Edition	46
รูปที่ จ.2 เมนูสำหรับเลือกรายการ MySQL Workbench.....	46
รูปที่ จ.3 เมนูสำหรับเลือกกระบวนการปฏิบัติการที่เหมาะสมกับเครื่องของผู้ใช้	47
รูปที่ จ.4 หน้าต่างที่สามารถทำการสมัครสมาชิกของเว็บ Oracle ก่อนทำการดาวน์โหลดได้.....	47
รูปที่ จ.5 หน้าต่างการติดตั้ง MySQL Workbench	48
รูปที่ จ.6 หน้าต่างการเลือก Path สำหรับติดตั้ง MySQL Workbench.....	48
รูปที่ จ.7 หน้าต่างการเลือกส่วนประกอบเพิ่มเติมสำหรับโปรแกรม MySQL Workbench	49
รูปที่ จ.8 หน้าต่างแสดงรายละเอียดก่อนทำการติดตั้งโปรแกรม MySQL Workbench.....	49
รูปที่ จ.9 หน้าต่างแสดงกระบวนการติดตั้งของโปรแกรม MySQL Workbench.....	50
รูปที่ จ.10 หน้าต่างแสดงสถานะการติดตั้งเสร็จสิ้นของโปรแกรม MySQL Workbench	50

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความปั่นป่วนและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบันการดำเนินงานและกิจกรรมต่างๆภายในองค์กร มีความซับซ้อนและเข้าถึงได้ยาก อาทิเช่น การจัดการลำดับสำหรับห้องประชุมที่ต้องค้นหาและเขียนเอกสารจอง การขอเอกสารที่ต้องติดต่อกับพนักงานฝ่ายบุคคลโดยตรงและการหาข้อมูลการติดต่อเพื่อนร่วมงาน เป็นต้น ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวทำให้เกิดการดำเนินงานต่างๆภายในองค์กรมีประสิทธิภาพลดลง จากปัญหาข้างต้นฝ่ายพัฒนาแอปพลิเคชันและซอฟต์แวร์ขององค์กรจึงได้เกิดแนวคิดพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือสำหรับการอำนวยความสะดวกให้แก่พนักงานภายในองค์กรด้วยแอปพลิเคชันมือถือที่สามารถเข้าถึงง่าย และไม่ซับซ้อนยุ่งยากเพื่อใช้งานภายในองค์กร

1.2 วัตถุประสงค์ของสหกิจศึกษา

- 1) เพื่ออำนวยความสะดวกแก่พนักงานภายในองค์กร เช่น การจองห้องประชุมผ่านแอปพลิเคชันการขอเอกสารและติดต่อฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ผ่านแอปพลิเคชัน เป็นต้น
- 2) เพื่ออำนวยความสะดวกให้ฝ่ายทรัพยากรมนุษย์ในการจัดการเอกสาร ประสานงาน และดำเนินกิจกรรมต่างๆภายในองค์กร

1.3 ขอบเขตของสหกิจศึกษา

พัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้งานกับพนักงานภายในองค์กรที่มีความสามารถในการจองห้องประชุม การลงรายละเอียดการทำงานประจำวัน การขอแบบฟอร์มเอกสารจากฝ่ายบุคคลากร การแสดงความชื่นชมเพื่อนร่วมงานและสร้างการปฏิสัมพันธ์ภายในองค์กร การค้นหาข้อมูลของเพื่อนร่วมงานได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้เรียนรู้และเข้าใจการพัฒนาแอปพลิเคชันในระบบแอนดรอยด์
- 2) ได้เรียนรู้ใช้ภาษา Kotlin ในการใช้พัฒนาแอปพลิเคชันในระบบแอนดรอยด์
- 3) ได้เรียนรู้การใช้งานเฟรมเวิร์กที่มีความสามารถอำนวยความสะดวกให้นักพัฒนา
- 4) ได้เรียนรู้ขั้นตอนการวางแผนและดำเนินการในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

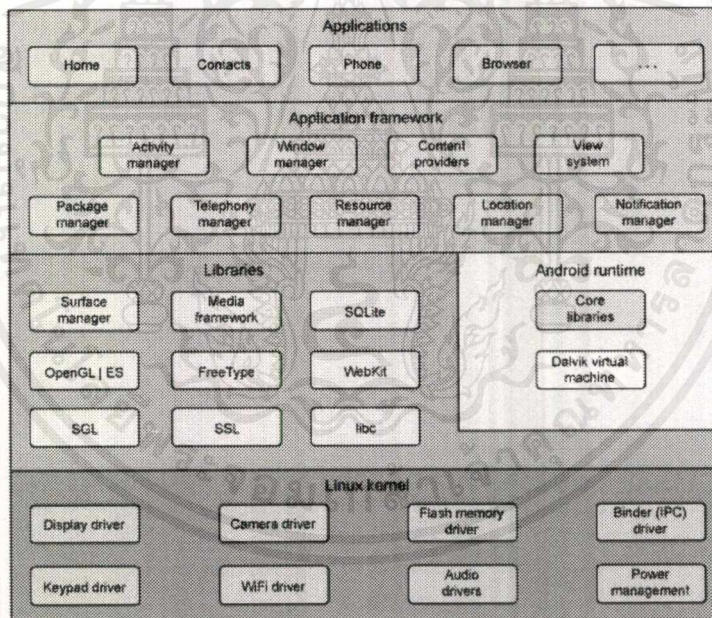
บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.1 แอนดรอยด์ (Android)

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ ออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้จอสัมผัส เช่น สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ เป็นต้น แอนดรอยด์ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยองค์กรแอนดรอยด์ (Android, Inc.) ต่อมากูเกิลได้ทำการซื้อต่อองค์กรในปี พ.ศ.2548 และได้เปิดตัวเมื่อปี พ.ศ.2550 ในปี พ.ศ.2551 ได้มีการจำหน่ายสมาร์ตโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลก

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ประยุกต์ทั่วไป โดยสถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ (Android Architecture)

จากรูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์มีองค์ประกอบ ดังนี้

Applications หรือส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการ เป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่างๆ ได้โดยตรง เช่น แอปพลิเคชันรับ/ส่งอีเมล SMS และรายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาเพื่อให้นักพัฒนาได้พัฒนาโปรแกรมได้สะดวกขึ้นโดยผ่าน API (Application Programming Interface) และมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะแอนดรอยด์ได้ออกแบบไว้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งานลง โดยที่นักพัฒนาไม่จำเป็นต้องต้องทำพัฒนาในส่วนที่ยุงยากมากๆ เพียงแค่ศึกษาวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการใช้งาน โดยในขั้นนี้ประกอบไปด้วยแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์คดังนี้

- Activities Manager เป็นส่วนควบคุมวงจรการทำงานของแอปพลิเคชัน
- Content Providers เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลของแอปพลิเคชันที่สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างแอปพลิเคชันได้ เช่น ข้อมูลผู้ติดต่อ
- View System เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการทำงานที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของหน้าจอที่แสดงผลในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface) เช่น lists, text boxes และ buttons เป็นต้น
- Resource Manager เป็นส่วนที่ใช้จัดการข้อมูลที่เป็นข้อความและรูปภาพ หรือข้อมูลต่างๆ ที่ไม่ใช่โค้ดโปรแกรม
- Location Manager เป็นส่วนที่ใช้จัดการข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ของอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่
- Notification Manager เป็นส่วนที่ควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่างๆ ผ่านทางแถบสถานะ (Status Bar) ของหน้าจอ เช่น กรณีที่ไม่ได้รับสาย เป็นต้น

Libraries เป็นส่วนที่รวบรวมกลุ่มไลบรารีต่าง ๆ เอาไว้เพื่อให้นักพัฒนาได้ใช้งานได้สะดวกมากขึ้น ตัวอย่างของไลบรารี เช่น Surface Manager จัดการเกี่ยวกับการแสดงผล Media Libraries จัดการเกี่ยวกับการการแสดงผลภาพและเสียง หรืองานมัลติมีเดีย เช่น MP4, PNG, AAC และ JPG เป็นต้น 2D/3D library จัดการเกี่ยวกับภาพ 2 มิติ หรือ SGL (Scalable Graphics Library) และ 3 มิติ และ Open GL, SQLite จัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลต่างๆ ที่นักพัฒนาใช้ในการเก็บข้อมูลแอปพลิเคชัน เป็นต้น Android Runtime เป็นชั้นย่อยที่อยู่ในชั้นไลบรารีประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

- Dalvik Virtual Machine ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษา Java เพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มีเคลื่อนที่ที่มีหน่วยความจำ (Memory) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และพลังงาน (Battery) ที่จำกัด ซึ่งการทำงานของ Dalvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงานให้เป็นไฟล์ .dex ก่อนทำงาน ซึ่งไฟล์ .dex จะมีขนาดกะทัดรัดและเหมาะสมกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับหน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มาก
- Core Libraries ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java Language)

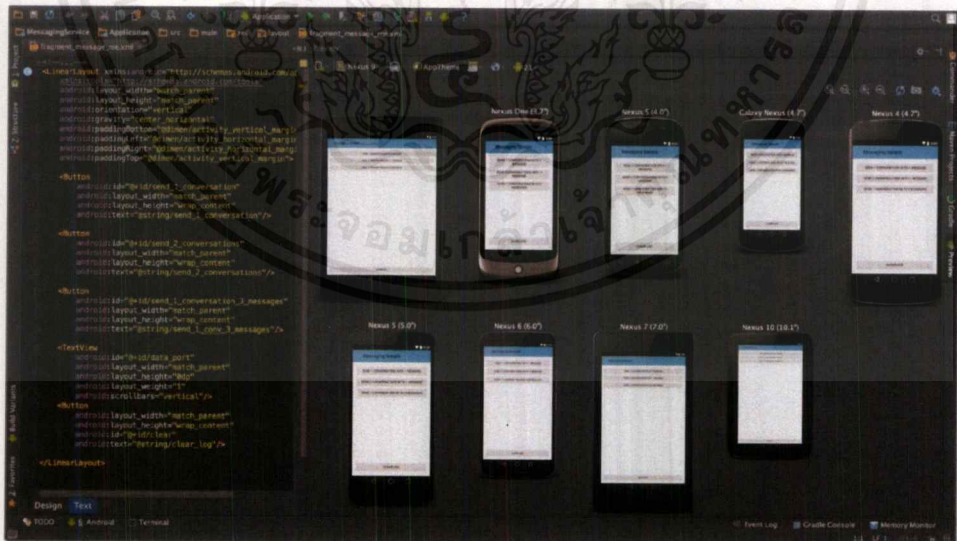
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Linux Kernel เป็นส่วนที่ทำหน้าที่หัวใจสำคัญในการจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการในการทำงานหลายๆ ส่วน แต่ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์ เช่น การจัดการหน่วยความจำ และการจัดการกระบวนการทำงานต่างๆ เป็นต้น

2.2 แอนดรอยด์สตูดิโอ (Android Studio)

โปรแกรม Android Studio เป็นเครื่องมือสำหรับนักพัฒนาแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นโดยองค์กรกูเกิ้ล (Google) ซึ่งเครื่องมือพัฒนานี้มีโครงสร้างหลักมาจาก IntelliJ IDEA ซึ่งเป็นเครื่องมือพัฒนา Java ที่มีการทำงานคล้ายกับโปรแกรม Eclipse และ Android ADT Plugin

โดยวัตถุประสงค์ของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนาแอปพลิเคชัน บนอุปกรณ์แอนดรอยด์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งในด้านการออกแบบหน้าจอ (GUI) ที่ช่วยให้สามารถแสดงหน้าจอในมุมมองที่แตกต่างกันบนสมาร์ตโฟน หรือแท็บเล็ตแต่ละรุ่น สามารถแสดงผลบางอย่างได้โดยไม่ต้องทำการรันแอปพลิเคชันบนอิมูเลเตอร์ (Emulator) รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของ Emulator ที่ยังเจอปัญหากันอยู่ในปัจจุบัน ข้อดีของโปรแกรม Android Studio คือ สนับสนุนการติดตั้งหลากหลายระบบปฏิบัติการ(Platform) Windows, Mac OS X และ Linux มีเครื่องมือช่วยพัฒนาการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้และสามารถจะ พรีวิวให้ดูแบบหลายๆ ขนาดหน้าจอได้พร้อมเป็นแบบ Live Preview มีระบบการคาดการณ์การพิมพ์โค้ดที่ชาญฉลาด ดังรูป 2.2,2.3



รูปที่ 2.2 แอนดรอยด์สตูดิโอพรีวิว (Android Studio Live Preview)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ScrollingActivity.kt
override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
    super.onCreate(savedInstanceState)
    setContentView(R.layout.activity_scrolling)
    val toolbar = findViewById<View>(R.id.toolbar) as Toolbar
    setSupportActionBar(toolbar)

    val fab = findViewById<View>(R.id.fab) as FloatingActionButton
    val emailButton = findViewById<View>(R.id.emailAction) as ImageButton
    val androidButton = findViewById<View>(R.id.androidAction) as ImageButton

    //Icons
    enl
    emailButton.setImageResource(R.drawable.ic_email)
    emailAction.setImageResource(R.drawable.ic_email)
    emptyArray()
    emptyArray()
    emptyList()
    emptyMap()
    emptySequence()
    emptySet()
    externalMediaDirs
    id.expanded_menu
    enterPictureInPictureMode(parameters)
}

```

รูปที่ 2.3 แอนดรอยด์สตูดิโอระบบการคาดเดาการพิมพ์

2.3 ภาษา Kotlin

Kotlin เป็นผลงานขององค์กร JetBrains องค์กรซอฟต์แวร์จากยุโรปตะวันออก (สำนักงานใหญ่อยู่ที่สาธารณรัฐเช็ก) ซึ่งเรารู้จักองค์กรนี้ในฐานะผู้สร้าง IntelliJ IDEA ซอฟต์แวร์ IDE ชื่อดังในโลกรของ Java JetBrains เห็นข้อจำกัดของภาษา Java (ที่ถือเป็นคนละส่วนกับ Java Platform และ JVM) จึงพัฒนาภาษาโปรแกรมตัวใหม่ขึ้นมาเพื่อใช้แทนภาษา Java แต่ยังคงคอมไพล์เป็นไบต์โค้ดเพื่อรันบน JVM อยู่เช่นเดิม

ภาษา Kotlin ถือกำเนิดขึ้นในปี 2011 และค่อยๆ ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นในโลกของนักพัฒนาสาย Java เคียงคู่ไปกับภาษาตระกูล JVM ตัวอื่นๆ เช่น Groovy, Clojure, Scala แนวคิดของ Kotlin คือเข้ากันได้ 100% กับแพลตฟอร์ม Java เพื่อใช้ประโยชน์จากไลบรารี เฟรมเวิร์ค API และเครื่องมือจำนวนมากที่มีอยู่แล้วของโลก Java และสามารถผสมผสานโค้ดภาษา Java/Kotlin ได้

เป้าหมายของ Kotlin คือนำมาใช้แทน Java ในโครงการใหม่ๆ โดยรักษาโค้ด Java ในโครงการเก่าที่เขียนไปแล้ว แต่ก็ยังสามารถให้มันทำงานร่วมกันได้ Kotlin เป็นภาษาแบบ statically-typed หรือต้องประกาศชนิดของตัวแปรอย่างชัดเจนเสมอ ด้วยเหตุผลเรื่องความปลอดภัยจากปัญหาหน่วยความจำ (type safety) และประสิทธิภาพ ต่างไปจากภาษา Groovy, Python, Ruby ที่เป็น dynamically-typed จุดเด่นอีกประการของ Kotlin เหนือ Java คือสั้นกระชับกว่า JetBrains ระบุว่าสามารถลดจำนวนโค้ดลงได้ 40% ถ้าเปลี่ยนโปรแกรมเดียวกันจาก Java เป็น Kotlin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kotlin



#io17

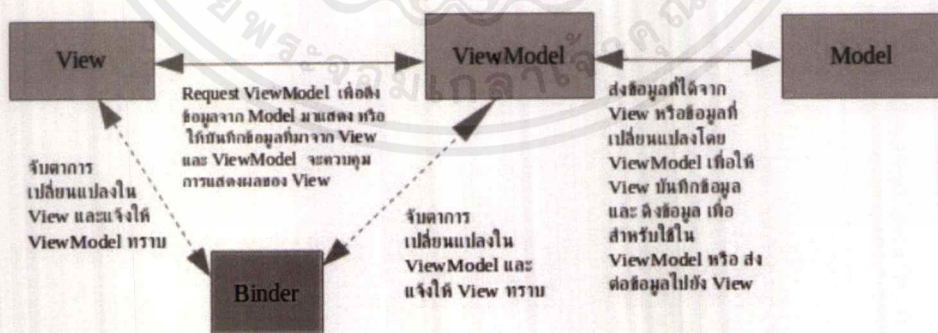
รูปที่ 2.4 ภาษา Kotlin

2.4 Design Pattern Model View ViewModel (MVVM)

MVVM คือ Design Pattern ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อลดข้อเสียของ Design Pattern MVC ในการเขียนแอปพลิเคชันซึ่งมีจุดประสงค์ดังนี้

- 1) ไม่ยอมให้ View สามารถติดต่อกับ Model โดยตรง
- 2) ลด Code ในส่วนการควบคุมการแสดงผลของหน้า View เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของ Model ให้ได้มากที่สุด
- 3) หาก View ต้องการดึงข้อมูล จะต้องกระทำผ่าน ViewModel เท่านั้น

MVVM Design Pattern จะตัดความสัมพันธ์โดยตรงระหว่าง View และ Model เพื่อความเป็นระเบียบในการจัดการข้อมูลต่าง ๆ ใน Model และ เพิ่มความสามารถของ Controller ให้สามารถจัดการการรับข้อมูลจาก View และการแสดงผลข้อมูลในส่วนของ View Controller ที่ถูกเพิ่มความสามารถนี้ เรียกว่า ViewModel สามารถอธิบายได้ดังรูปภาพที่ 2.5



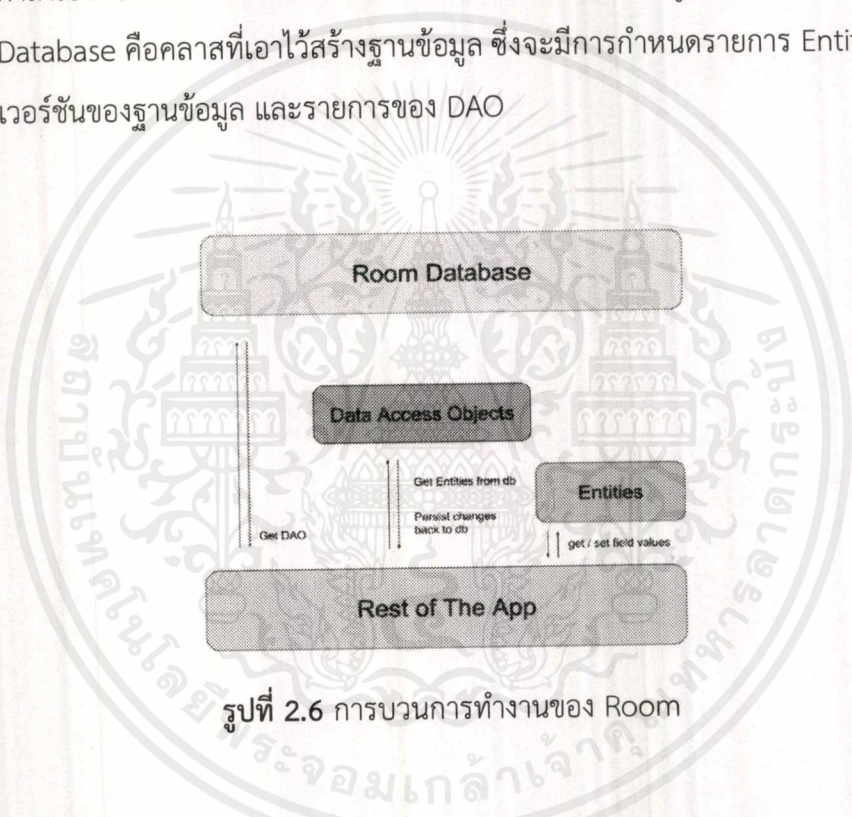
รูปที่ 2.5 หลักการทำงานของ MVVM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 Room Persistence Library

คือ Library สำหรับ SQLite เพื่อทำการเรียกใช้งานเกี่ยวกับฐานข้อมูล ให้ง่ายขึ้น ลดความซับซ้อนของการเขียนโค้ดเพื่อสร้างตารางเพื่อเก็บข้อมูลและยังมีจุดเด่นในการตรวจสอบ SQL Command ทุกครั้งที่มีการ Compile (Compile Time Validation) องค์ประกอบหลักของ Room มี 3 ส่วนได้แก่

- Entity คือคลาสของฟิลด์ข้อมูลที่ต้องการจะเก็บลงในฐานข้อมูล ซึ่งจะอยู่ในรูปของ POJO (Plain Old Java Object)
- DAO คือคลาสที่เอาไว้กำหนดวิธีการที่เข้าถึงฐานข้อมูลโดยใช้ SQL Command ในการผูกคำสั่งเข้ากับแต่ละ method เช่น การเพิ่ม/ลบ หรือแก้ไข ข้อมูล
- Database คือคลาสที่เอาไว้สร้างฐานข้อมูล ซึ่งจะมีการกำหนดรายการ Entity, หมายเลขเวอร์ชันของฐานข้อมูล และรายการของ DAO

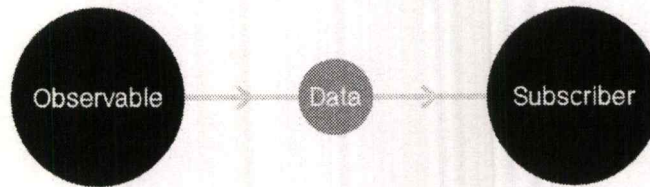


รูปที่ 2.6 การบวนการทำงานของ Room

2.6 ReactiveX

คือชุดพัฒนาที่จะช่วยให้เขียนโค้ดทำงานแบบ Asynchronous ให้มีประสิทธิภาพ โดยใช้รูปแบบในการรับส่งข้อมูลด้วย Observer Pattern โดย ReactiveX มีการทำงานที่ยืดหยุ่นและมีความสามารถหลากหลาย อีกทั้งยังรองรับภาษาต่างๆได้เกือบครอบคลุม ไม่ว่าจะเป็น Java, JavaScript, Scala, Swift และอื่นๆอีกมากมาย โดยจะแยก Library เป็นชื่อต่างๆ อย่างของ Java จะใช้ชื่อว่า RxJava และยังมีแยกออกมาเป็น RxAndroid อีกด้วย

ReactiveX ใช้ Observer Pattern ที่จะมีส่วนประกอบหลักอยู่สองส่วนด้วยกันคือ Observable และ Subscriber ทั้งสองนี้จะทำงานอยู่คู่กันตลอดเวลา ดังรูปที่ 2.7



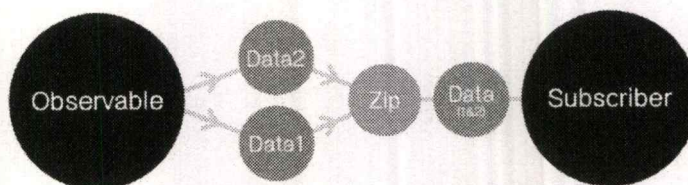
รูปที่ 2.7 การทำงานของ Observer Pattern

- Observable เป็นตัวที่จะคอยส่งข้อมูล (Data) ไปให้ Subscriber
- Subscriber เป็นตัวที่จะรอรับ Data ที่ Observable ส่งมาให้
- Data ได้มาจากนักพัฒนาที่กำหนดคำสั่งไว้แต่ ReactiveX ไม่สนใจว่าคำสั่งจะทำงานอย่างไรเพียงแต่เมื่อรับผลลัพธ์ (data) จากคำสั่งนั้นๆ Observable จะส่ง Data ตัวนั้นไปให้ Subscriber และ Observable สามารถส่ง Data ให้ Subscriber แบบต่อเนื่องได้ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 การทำงานของ Observer Pattern แบบต่อเนื่อง

ซึ่ง ReactiveX ยังสามารถดึงข้อมูลจาก Service หลายที่ในเวลาเดียวกันโดยที่ Service ทั้งหมดในที่นี้ใช้เวลาในการทำงานไม่เท่ากันดังรูปที่ 2.9

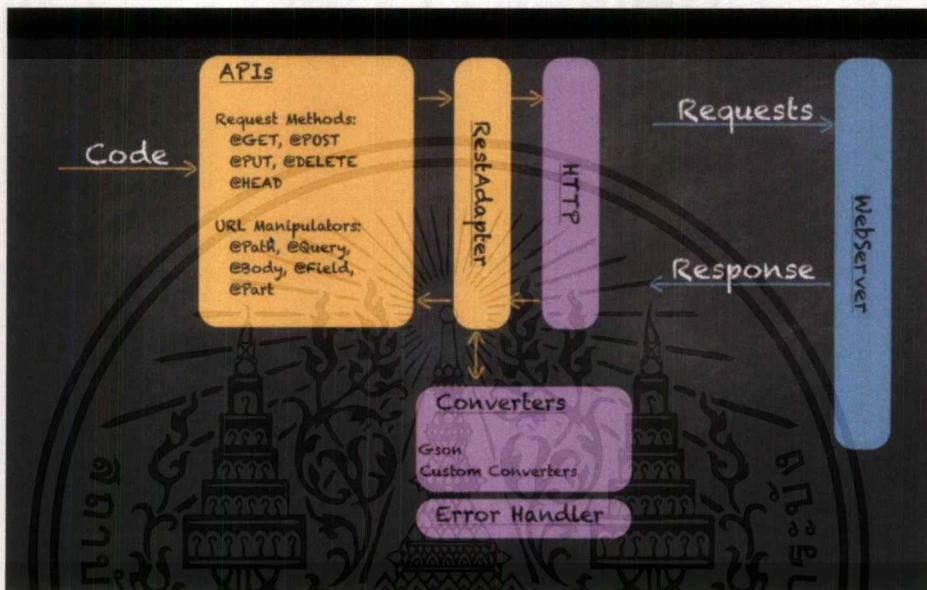


รูปที่ 2.9 การทำงานของ Observer Pattern แบบหลายข้อมูล (Data)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 Retrofit2

คือ HTTP Client Library ที่ใช้ติดต่อกับฝั่ง Server ที่ได้รับความนิยมอันดับต้นๆในแอนดรอยด์จากความเรียบง่ายในการใช้และประสิทธิภาพที่เหนือกว่าคนอื่นเขานั่นเอง Retrofit สามารถจัดการข้อมูล Json หรือ XML จุดเด่นของ Retrofit คือ แปลงข้อมูลเป็น POJO (Plain Old Java Object) สามารถใช้ได้ทั้ง GET หรือ POST กระบวนการทำงานของ Retrofit2 เป็นไปดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 กระบวนการทำงานของ Retrofit2

2.8 JSON

JSON (JavaScript Object Notation) คือ JavaScript ที่อยู่ในรูปแบบของอ็อบเจกต์ (object) ซึ่งช่วยให้สามารถทำงานได้ง่ายขึ้นและออกแบบมาเพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูล ลักษณะข้อมูลสามารถอ่านหรือแก้ไขได้ง่าย สามารถใช้ JavaScript ช่วยในการเข้าถึงข้อมูลภายในเจสันได้ง่ายมีภาษาหลายภาษารองรับการใช้งาน

เจสันเป็นข้อมูลในรูปแบบของอ็อบเจกต์ (object) ซึ่งเราเรียกว่า JSON Object โดยเริ่มจากเครื่องหมายปีกกาเปิด "{" และสิ้นสุดที่ปีกกาปิด "}" ภายในอ็อบเจกต์ (object) ซึ่งมีข้อมูลที่เรียกว่าสมาชิก(member) วิธีการเขียนเจสันมีดังนี้

```
{member}
```

รูปแบบของสมาชิกอยู่ในรูปแบบของการจับคู่ระหว่าง name กับ value เราเรียกว่า name/value วิธีการเขียนสมาชิก มีดังนี้

```
{"name": "value"}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากสมาชิกมีมากกว่า 1 ชุดให้คั่นด้วยเครื่องหมาย “ , ” (comma) ดังนี้

```
{“name”:“value”,“name”:“value” ....}
```

โดยสามารถแสดงตัวอย่างการเขียนได้ดังรูปที่ 2.11

```
{ "users": [
  {
    "firstName": "Ray",
    "lastName": "Villalobos",
    "joined": {
      "month": "January",
      "day": 12,
      "year": 2012
    }
  },
  {
    "firstName": "John",
    "lastName": "Jones",
    "joined": {
      "month": "April",
      "day": 28,
      "year": 2010
    }
  }
]
}
```

รูปที่ 2.11 ชุดข้อมูล JSON

2.9 Postman

Postman คือเครื่องมือสำหรับช่วยในการพัฒนา API ทดสอบการทำงานของ Service เพื่อใช้ในการส่ง Request Data และดู Response Data ซึ่งความสามารถหลักของ Postman มีดังนี้

1. การทดสอบ API
2. การ Test API แบบ Automated
3. สามารถใช้งานผ่าน Chrome โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมลงบนเครื่อง



POSTMAN

รูปที่ 2.12 โลโก้โปรแกรม Postman

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 Git

Git คือ Version Control แบบ Distributed เป็นระบบที่ใช้จัดเก็บและควบคุมการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับไฟล์ชนิดใดก็ได้ไม่ว่าจะเป็น Text File หรือ Binary File โดยเรียกไฟล์จำพวกนี้ว่า Source Code

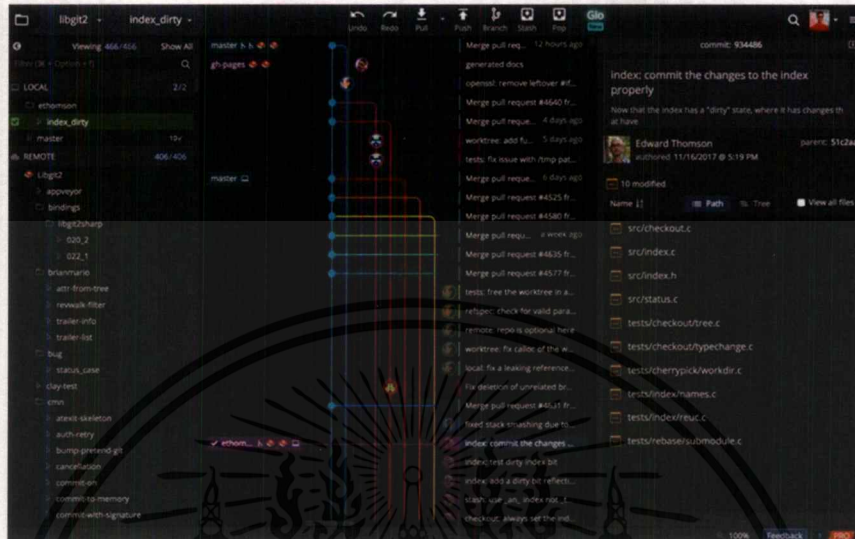
Git มีความสามารถในการเก็บซอร์สโค้ด(Source Code)ของจากเครื่องคอมพิวเตอร์(Local) ไว้บนเซิร์ฟเวอร์ของGit(Remote) ทำให้ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดซอร์สโค้ด(Source Code) จากที่ไหนเมื่อไหน จำนวนกี่ครั้งก็ได้

โดยการใช้งาน Git นั้นเหมาะสมกับการเขียนโค้ดแบบเป็นทีมเพราะการเขียนโค้ดหนึ่งโปรเจคนั้นมี Developer หลายคนซึ่งมักจะเกิดปัญหาในการรวมโค้ดที่ใช้วิธีคัดลอก(Copy) และวาง(Paste) โค้ดด้วยตนเองหรือการรวมโค้ดที่บ่อยครั้งทำให้กินเวลานาน ทำให้การใช้ Git จะมีส่วนช่วยในการแก้ไขปัญหาข้างต้นโดยใช้คุณสมบัติของ Git ดังนี้

1. Pull คือการรวมและนำ Source Code จากเซิร์ฟเวอร์ของ Git (Remote) มายัง เครื่องคอมพิวเตอร์(Local)
2. Push คือการรวมและนำ Source Code จาก เครื่องคอมพิวเตอร์(Local) ส่งไปยัง เซิร์ฟเวอร์ของ Git(Remote)
3. Branch คือ Git ย่อยที่แยกออกเพื่อทำให้ง่ายต่อการคอนโทรลเวอร์ชัน
4. Merge คือการรวม Source Code จากทั้ง เซิร์ฟเวอร์ของ Git(Remote) และ เครื่องคอมพิวเตอร์(Local) เข้าด้วยกัน โดยปกติแล้วการ Merge Source Code จะมีปัญหาในการรวมโค้ดเข้าด้วยกันเนื่องจากการแก้ไขโค้ดในบรรทัดเดียวกันระหว่าง Developer สองคน Git จึงไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าผู้ใช้ต้องการโค้ดส่วนไหนจึงมีการ Git Conflict ก็คือการแก้ไข Source Code ให้เป็นแบบที่ต้องการและทำการยืนยันโค้ดใหม่
5. Clone คือการดาวน์โหลดโปรเจคจาก Git ลงมายังเครื่องคอมพิวเตอร์ (Local)

2.11 Gitkraken

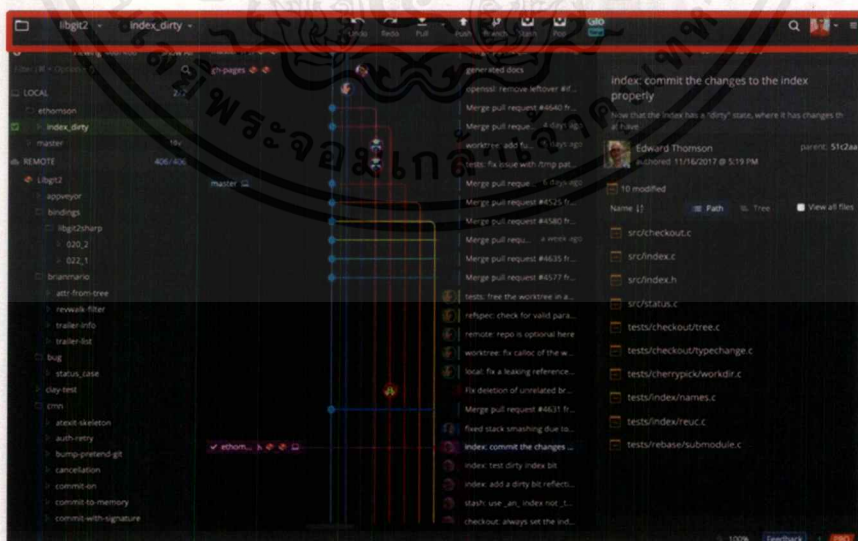
GitKraken เป็น Git GUI ที่มีจุดเด่นในเรื่องการใช้งานที่ง่าย ใช้งานได้โดยไม่ต้องติดตั้ง Git ในเครื่องและรับรอง Github อย่างสมบูรณ์ดังรูป 2.13



รูปที่ 2.13 Gitkraken

โดยที่ Gitkraken สามารถแบ่งได้ออกเป็น 4 ส่วนหลักได้แก่

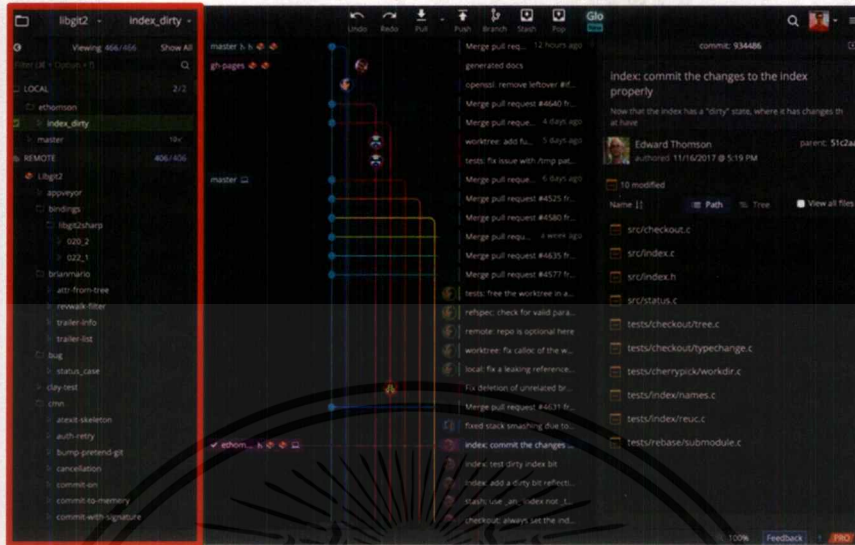
1. ส่วนเครื่องมือ Git ทั้งการ Pull Push Branch Clone เป็นต้นดังรูป 2.14



รูปที่ 2.14 Gitkraken ส่วนเครื่องมือ

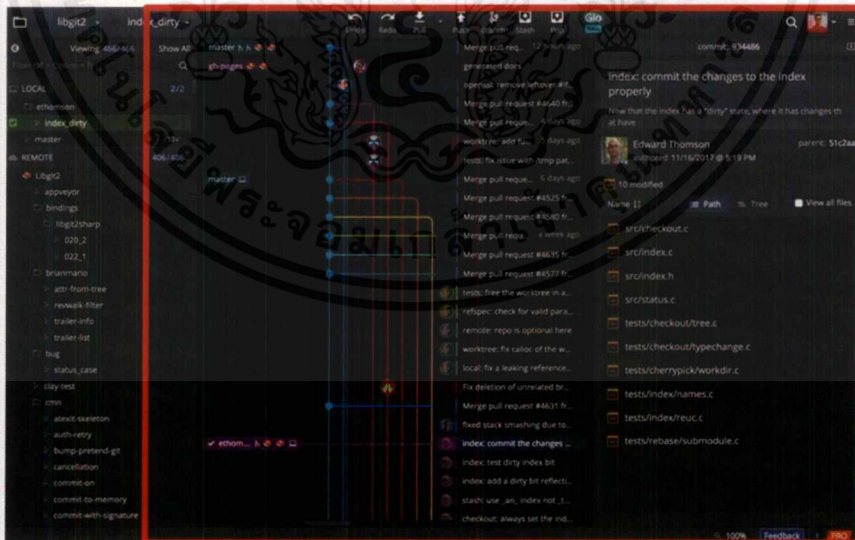
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สวอนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนในการจัดการ Branch ทั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์(Local) และ Git Server(Remote) เป็นส่วนจัดการทั้งการเปลี่ยนและตรวจสอบ Branch ภายในเครื่องและGit Server ดังรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.15 Gitkraken ส่วนการจัดการ Branch

3. ส่วนการตรวจสอบการ Commit Code ภายใน Git ที่สามารถตรวจสอบว่า Code ที่ทำการ Push มายัง Git Server ว่าใครเป็นคนแก้ไขและแก้ไขส่วนไหน ดังรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.16 ส่วนการตรวจสอบประวัติการบันทึกโค้ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 Java

เป็นภาษาเชิงวัตถุที่มีแนวคิดหลักแบบ OOP(Object-Oriented Programming) ถูกพัฒนาโดย Sun Microsystems มีคุณสมบัติในการทำงานบนแพลตฟอร์มที่หลากหลายด้วยความช่วยเหลือของ JVM(Java Virtual Machine) ซึ่งเป็น Run-time Engine สำหรับ Java Application แตกต่างจากภาษาโปรแกรมอื่นๆ เนื่องจากภาษา Java จะทำการแปลงโค้ดให้อยู่ในรูปของ Byte Code ก่อนจะถูกทำการแปลงกลับโดย JVM ส่งผลให้ภาษา Java สามารถทำงานได้บนหลายแพลตฟอร์มตราบนใดที่แพลตฟอร์มนั้นๆทำการติดตั้ง JVM ไว้

ภาษา Java มีแพลตฟอร์มหลายประเภทที่รองรับการใช้งานในระดับต่างๆเช่น J2EE สำหรับแอปพลิเคชันองค์กร และ J2ME สำหรับแอปพลิเคชันมือถือ ทำให้ภาษา Java ได้รับความนิยมสำหรับการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน เนื่องด้วยภาษา Java ใช้งานง่าย มีความน่าเชื่อถือ และมีความปลอดภัยสูง

2.13 Spring Framework



รูปที่ 2.17 โลโก้ Framework

เป็น Open source Framework ที่ช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อลดความซับซ้อนของ J2EE ซึ่งถูกใช้สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันในระดับองค์กร

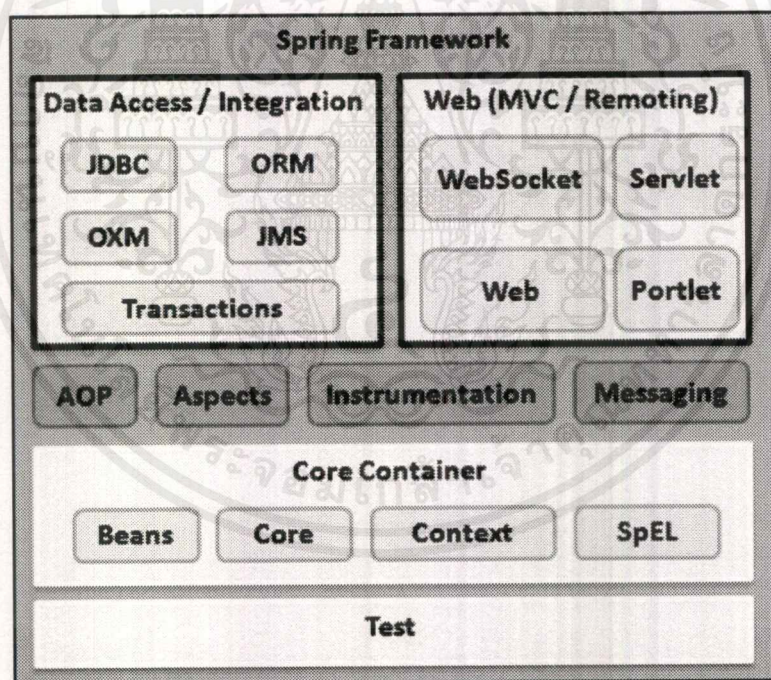
Spring Framework ใช้เทคนิค Aspect-Oriented Programming (AOP) และ Dependency Injection (DI) ซึ่งมีความสามารถในการจัดการที่ต้องการฟังก์ชันที่มีความซับซ้อนและถูกใช้งานซ้ำบ่อยครั้ง

1. Aspect-Oriented Programming (AOP)

คือเทคนิคที่ช่วยจัดการในการแยกข้อกำหนดของระบบ โดยระบบจะประกอบด้วย ส่วนประกอบหลายส่วนแต่ละส่วนมีหน้าที่เฉพาะตัว แต่ในแต่ละส่วนจะมีหน้าที่รับผิดชอบเพิ่มเติม นอกเหนือจากหน้าที่หลักของตัวเอง เช่น การบันทึก(Log) ซึ่งหน้าที่เพิ่มเติมดังกล่าวจะถูกเรียกว่า ข้อกำหนดแบบตัดขวาง(Cross-cutting concerns) ที่เข้ามาแบ่งส่วนของระบบออกเป็นส่วนย่อยๆ ด้วยเทคนิค AOP จะช่วยกำหนดหน้าที่ย่อยต่างๆออกจากส่วนของข้อกำหนดหลักได้

2. Dependency Injection (DI)

คือเทคนิคการเขียนโปรแกรมที่ช่วยให้คลาสมีความสัมพันธ์กันแบบอิสระ มีแนวคิดในการลด การพึ่งพากันโดยแยกส่วนของการใช้งานกับส่วนของการสร้าง ส่งผลให้โค้ดมีความยืดหยุ่นมากและลด จำนวนในส่วนของโค้ดที่ต้องเขียนซ้ำๆ ดังที่กล่าวมานี้ทำให้การแก้ไขคลาสย่อยไม่ส่งผลกระทบต่อส่วนอื่นๆ



รูปที่ 2.18 แผนภาพสถาปัตยกรรมของ Servlet

Spring Framework มีโมดูลที่น่าสนใจหลายตัวสำหรับจัดการงานที่เหมาะสมกับแอปพลิเคชันที่มีความต้องการในการจัดการข้อมูล และจัดเตรียมคุณลักษณะสำหรับการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน

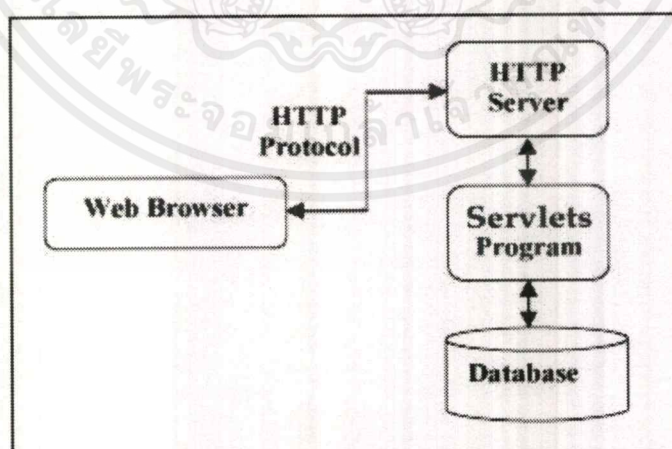
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Core Container ประกอบด้วยโมดูลที่เป็นส่วนพื้นฐานของ Spring Framework รวมถึงคุณสมบัติหลักๆ เช่น Dependency Injection
- Data Access/Integration ประกอบด้วยโมดูลที่มีความสามารถในการจัดการ Transaction การเข้าถึงข้อมูล
- Web ประกอบด้วยโมดูลที่มีคุณสมบัติการรวมเข้ากับเว็บ และโมดูล Web-MVC ที่ทำการนำ Spring MVC ไปใช้งานกับเว็บแอปพลิเคชัน
- ส่วนใช้งานทั่วไป ประกอบด้วยโมดูลพื้นฐานแต่มีความสำคัญ เช่น โมดูล AOP ที่ช่วยจัดการปัญหา Cross-cutting Concerns

2.14 Servlet/JSP

Servlet หรือ Java Servlet เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนเว็บหรือเซิร์ฟเวอร์แอปพลิเคชันเพื่อทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างคำขอจากเว็บหรือไคลเอนต์ กับฐานข้อมูลหรือแอปพลิเคชันบนเซิร์ฟเวอร์ HTTP

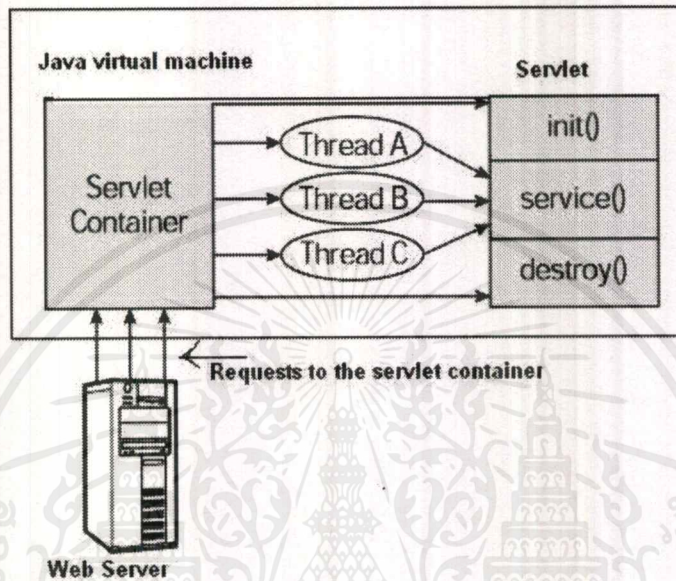
Servlets เป็นคลาสหนึ่งของภาษา Java ที่รันโดยเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่รองรับโดยเฉพาะสามารถเรียกใช้ผ่านแพ็คเกจที่อยู่ในส่วนมาตรฐานของ Enterprise Edition ของภาษา Java หรือ J2EE ที่สนับสนุนการพัฒนาแอปพลิเคชันระดับองค์กร



รูปที่ 2.19 แผนภูมิแสดงตำแหน่งของ Servlets ในเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Servlet ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างเว็บแบบไดนามิกได้ด้วยความสามารถในการทำงานในส่วนของเงื่อนไขการทำงานเป็นหลัก และจัดการกับจำนวนของคำขอที่เข้ามาได้ดี โดย Servlet มักจะทำงานร่วมกับ JSP (Java Server Pages) ที่มีพื้นฐานจาก HTML กับภาษา Java ทำหน้าที่ในส่วนของแสดงผล

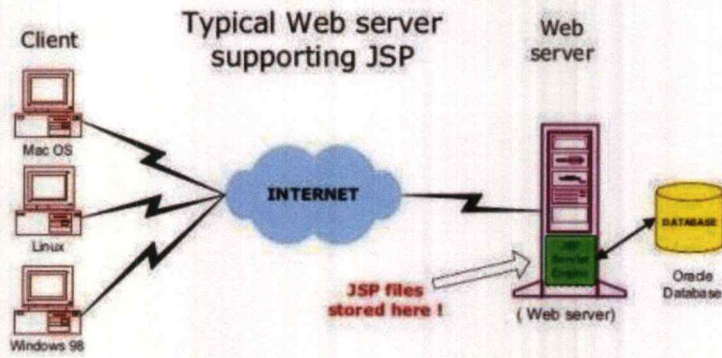


รูปที่ 2.20 แผนภาพสถาปัตยกรรมของ Servlet

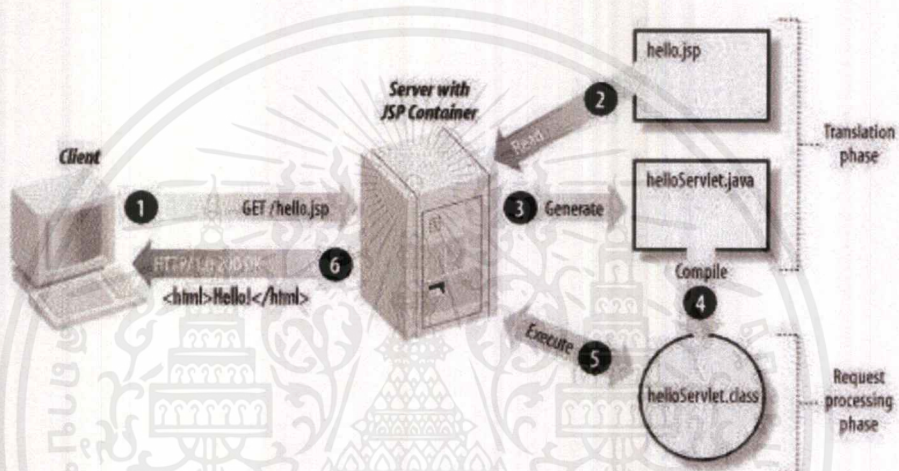
การทำงานของ Servlet ประกอบด้วย

- ส่วนแรกคำขอแบบ HTTP จะถูกดำเนินการต่อโดย Servlet Container
- Servlet Container จะทำการโหลด Servlet ก่อนเรียกใช้เมธอดสำหรับบริการ
- จากนั้น Servlet Container จะจัดการคำขอต่างๆที่เข้ามาโดยการสร้างเธรดในแต่ละเธรด จะทำการเรียกใช้เมธอดสำหรับบริการเพียงอินสแตนซ์เดียวของ Servlet

JSP หรือ Java Server Pages คือเครื่องมือที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถแทรกโค้ดของภาษา Java ในหน้า HTML โดยใช้แท็กที่เริ่มต้นด้วย `<%` และลงท้ายด้วย `%>` โดย JSP สามารถจัดการกับคำขอจากผู้ใช้ในรูปแบบของแบบฟอร์มเว็บเพจเพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลได้ ข้อดีของ JSP เมื่อเปรียบเทียบกับเว็บในรูปแบบอื่นคือความสามารถของการทำงานในลักษณะที่ซับซ้อนเช่นการเข้าถึงฐานข้อมูลและประมวล เป็นต้น



รูปที่ 2.21 แผนภาพแสดงตำแหน่งของ JSP Container และไฟล์ JSP ในเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ 2.22 แผนภาพแสดงการสร้างเว็บด้วย JSP ผ่าน Web Server

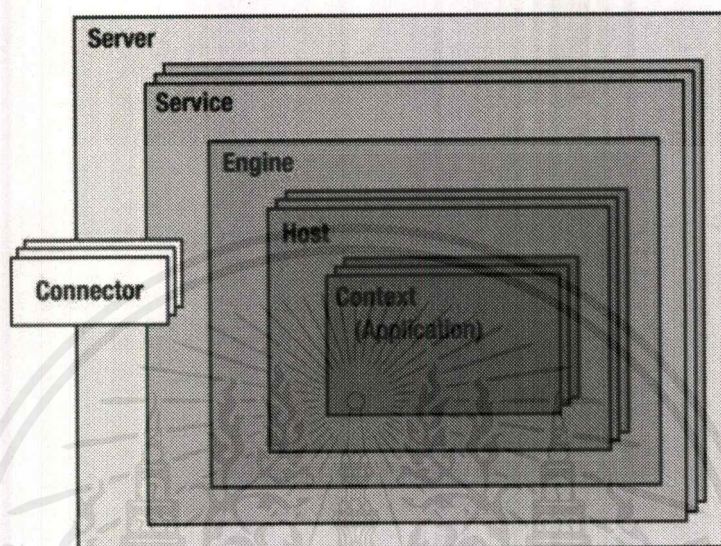
การสร้างเว็บด้วย JSP ผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์มีขั้นตอนเบื้องต้นดังนี้

- ทำการส่ง HTTP Request ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์
- เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการวิเคราะห์ HTTP Request ที่ได้ว่าเป็น JSP Page แล้วจึงทำการส่งต่อไปยังส่วนของ JSP Engine
- JSP Engine จะทำการโหลด JSP Page แล้วทำการแปลงเป็น Servlet Content ก่อนจะทำการแปลง Text ทั้งหมดเป็นโค้ดภาษา Java
- JSP Engine ทำการ Compile Servlet จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการทำงานของ Servlet ดำเนินการต่อ
- ผลลัพธ์ที่ได้จาก Servlet จะอยู่ในรูปของ HTML ก่อนจะส่งต่อไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15 Apache Tomcat

Tomcat หรือ Apache Tomcat คือ Open Source Web Server ที่ถูกพัฒนาโดย Apache Software Foundation มีพื้นฐานการทำงานจาก Servlet และ JSP เพื่อจัดเตรียมสภาพแวดล้อมแบบ Java Web Server HTTP เพื่อให้โค้ด Java ทำงานได้



รูปที่ 2.23 แผนภาพสถาปัตยกรรมของ Apache Tomcat

สถาปัตยกรรมของ Apache Tomcat ประกอบด้วย

- Server คือส่วนของ Container, อินสแตนซ์ของ Tomcat และส่วนต่อประสานกับเซิร์ฟเวอร์
- Service เป็นส่วนที่อยู่ภายในเซิร์ฟเวอร์และเชื่อมโยงตัวเชื่อมต่อเข้ากับ Engine แบบตัวต่อตัว
- Engine เป็นส่วนแสดงขั้นตอนการประมวลผลคำขอสำหรับบริการเฉพาะ จากการที่บริการอาจมีตัวเชื่อมต่อหลายตัว Engine จะทำการรับและประมวลผลคำขอทั้งหมดแล้วจึงทำการตอบกลับไปยังตัวเชื่อมต่อที่เหมาะสม
- Host เป็นส่วนเชื่อมโยงของชื่อเครือข่ายไปยังเซิร์ฟเวอร์ Tomcat ตัวอย่างเช่น `www.yourdomain.com` โดยค่าเริ่มต้นของ Tomcat จะเป็น `localhost`

- Connector เป็นส่วนจัดการการสื่อสารกับไคลเอนต์ ตัวอย่างเช่น HTTP Connector สำหรับการรับส่งข้อมูล HTTP โดยค่าเริ่มต้นของ Tomcat จะเป็น HTTP Connector รอการร้องขอผ่านพอร์ต 8080
- Context เป็นส่วนที่แสดงถึงเว็บแอปพลิเคชัน โดยที่ Host สามารถมี Context ได้หลายตัว แต่ต้องมี Path ที่ไม่ซ้ำกัน

2.16 RESTful API

REST ย่อมาจาก Representational State Transfer คือสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบแอปพลิเคชันที่สามารถส่งข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตเฟสมาตรฐานเข้าถึงได้โดยใช้ URI(Uniform Resource) โดยที่ RESTful ใช้เรียกการทำงานของเว็บเซอร์วิสที่มีการทำงานแบบ REST ทั้งนี้การเข้าถึงทรัพยากรของ RESTful ด้วยโปรโตคอล HTTP URL จะมีตัวดำเนินการได้แก่ GET, PUT, DELETE และ POST ที่จะเป็นตัวดำเนินการกับทรัพยากร จากนั้นจะเกิดการประมวลผลแล้วจึงตอบกลับในรูปของ XML, HTML และ JSON

คุณสมบัติที่สำคัญของ REST ประกอบด้วย

- Client-server เป็นหลักของการแยกส่วนระหว่างอินเทอร์เน็ตเฟสกับส่วนของการจัดเก็บข้อมูล โดยที่อินเทอร์เน็ตเฟสของผู้ใช้สามารถทำงานได้บนหลายแพลตฟอร์มโดยเราเรียกฝั่งผู้ใช้งานไคลเอนต์ แล้วจึงติดต่อเพื่อขอรับบริการจากระบบปฏิบัติการหรือโปรแกรมที่ทำหน้าที่ให้บริการ เราเรียกฝั่งผู้ให้บริการว่า เซิร์ฟเวอร์
- Stateless เป็นหลักของการจัดการกับคำขอของไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ โดยที่ฝั่งของเซิร์ฟเวอร์จะไม่ทำการจดจำสถานะของไคลเอนต์เอาไว้ หมายความว่าทุกครั้งที่ไคลเอนต์ต้องการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ต้องทำการติดต่อใหม่ทุกครั้ง
- Cacheable เป็นหลักของการจัดเก็บข้อมูลที่ได้จากเซิร์ฟเวอร์ไว้ที่ฝั่งไคลเอนต์เรียกว่า การแคช ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของทั้งสองฝั่งในการลดจำนวนการติดต่อกัน และการโหลดที่ลดลง
- Layered system เป็นหลักของการทำให้สถาปัตยกรรมมีองค์ประกอบแบบเลเยอร์ลำดับชั้น โดยจำกัดความสัมพันธ์ของแต่ละส่วนให้สามารถมองเห็นกันได้เพียงชั้นที่กำลังโต้ตอบกันอยู่

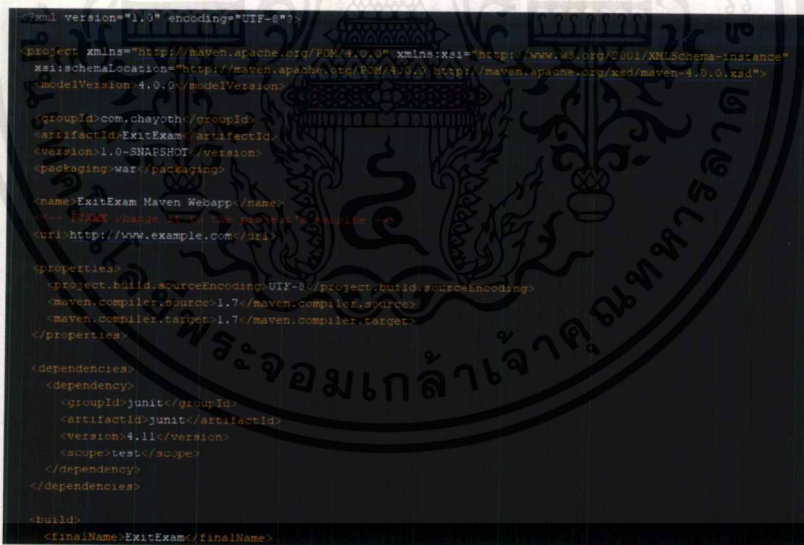
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Code on demand เป็นหลักการทางเลือกซึ่งเพิ่มทางเลือกให้แก่โคลเอนต์ในการทำงาน โดยการดาวน์โหลดและเรียกใช้โค้ดในรูปแบบของ Applets หรือ Scripts ทำให้โคลเอนต์ลดความจำเป็นที่จะต้องรู้คุณสมบัติทั้งหมดของการเรียกใช้ทรัพยากร

2.17 Apache Maven

Maven คือ Project management tool ซึ่งใช้ในการสร้างและจัดการโครงการที่ใช้ภาษา Java ด้วยความสามารถที่ช่วยจัดการ Library ต่างๆด้วยการ Config และยังช่วยในเรื่องการ Build โดยตัว Config ของ Maven มีชื่อว่า POM(Project Object Model) เป็น XML Configuration File ที่ใช้ในการระบุ Library Dependencies ต่างๆของโปรเจค

POM หรือ Project Object Model เป็นหน่วยพื้นฐานของ Maven ซึ่งมีลักษณะเป็น XML(Extensible Markup Language) ที่มีข้อมูลเกี่ยวกับโปรเจคและรายละเอียดกำหนดค่าของ Maven สำหรับใช้ในการสร้าง โดยเมื่อมีการเรียกใช้งาน Maven จะทำการค้นหา POM แล้วจึงอ่านข้อมูลจากไฟล์เพื่อรับข้อมูลของการกำหนดค่าที่จำเป็นสำหรับการดำเนินการกับเป้าหมาย



```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<project xmlns="http://maven.apache.org/POM/4.0.0" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://maven.apache.org/POM/4.0.0 http://maven.apache.org/xsd/maven-4.0.0.xsd">
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>
  <groupId>com.chayoth</groupId>
  <artifactId>ExitExam</artifactId>
  <version>1.0-SNAPSHOT</version>
  <packaging>war</packaging>
  <name>ExitExam Maven Webapp</name>
  <!-- EXAM usage -->
  <url>http://www.example.com/</url>
  <properties>
    <project.build.sourceEncoding>UTF-8</project.build.sourceEncoding>
    <maven.compiler.source>1.7</maven.compiler.source>
    <maven.compiler.target>1.7</maven.compiler.target>
  </properties>
  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>junit</groupId>
      <artifactId>junit</artifactId>
      <version>4.11</version>
      <scope>test</scope>
    </dependency>
  </dependencies>
  <build>
    <finalName>ExitExam</finalName>
  </build>
</project>

```

รูปที่ 2.24 รูปภาพแสดงบางส่วนของโค้ดภายใน POM File

Maven มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักวงจรการสร้างที่หมายถึงกระบวนการในการสร้างจะมีการกำหนดรายละเอียดไว้อย่างชัดเจน โดยในแต่ละขั้นตอนของวงจรพื้นฐานมีหลักการทำงานดังนี้

- Validate เป็นขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของโปรเจคและข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Compile เป็นขั้นตอนของการรวบรวม Source Code ของโปรเจค
- Test เป็นขั้นตอนการทดสอบกรณีต่างๆของ Source Code ด้วยหน่วยทดสอบ
- Package เป็นขั้นตอนการจัดการโค้ดที่ผ่านการคอมไพล์แล้วให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถกระจายได้เช่น JAR
- Verify เป็นขั้นตอนการตรวจสอบผลลัพธ์ของขั้นตอนการทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าจะไม่เกิดข้อผิดพลาดขึ้นหรือโปรแกรมเป็นไปตามความต้องการ
- Install เป็นขั้นตอนติดตั้งแพ็คเกจลงในที่เก็บแบบ Local เพื่อใช้สำหรับการอ้างอิงถึง Dependency ในโปรเจคที่เกี่ยวข้อง
- Deploy เป็นขั้นตอนการ Deploy แพ็คเกจขึ้นเซิร์ฟเวอร์สำหรับเป็นรีโมตเรียกใช้ให้กับผู้พัฒนาและโปรเจคอื่น

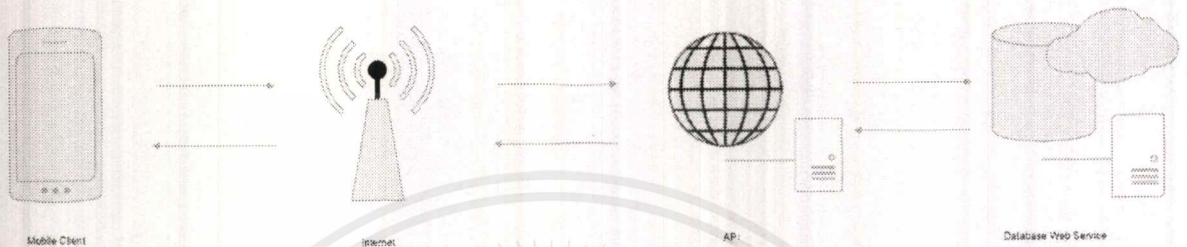


บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

สถาปัตยกรรมของระบบแบ่งการทำงานได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 สถาปัตยกรรมของแอปพลิเคชัน

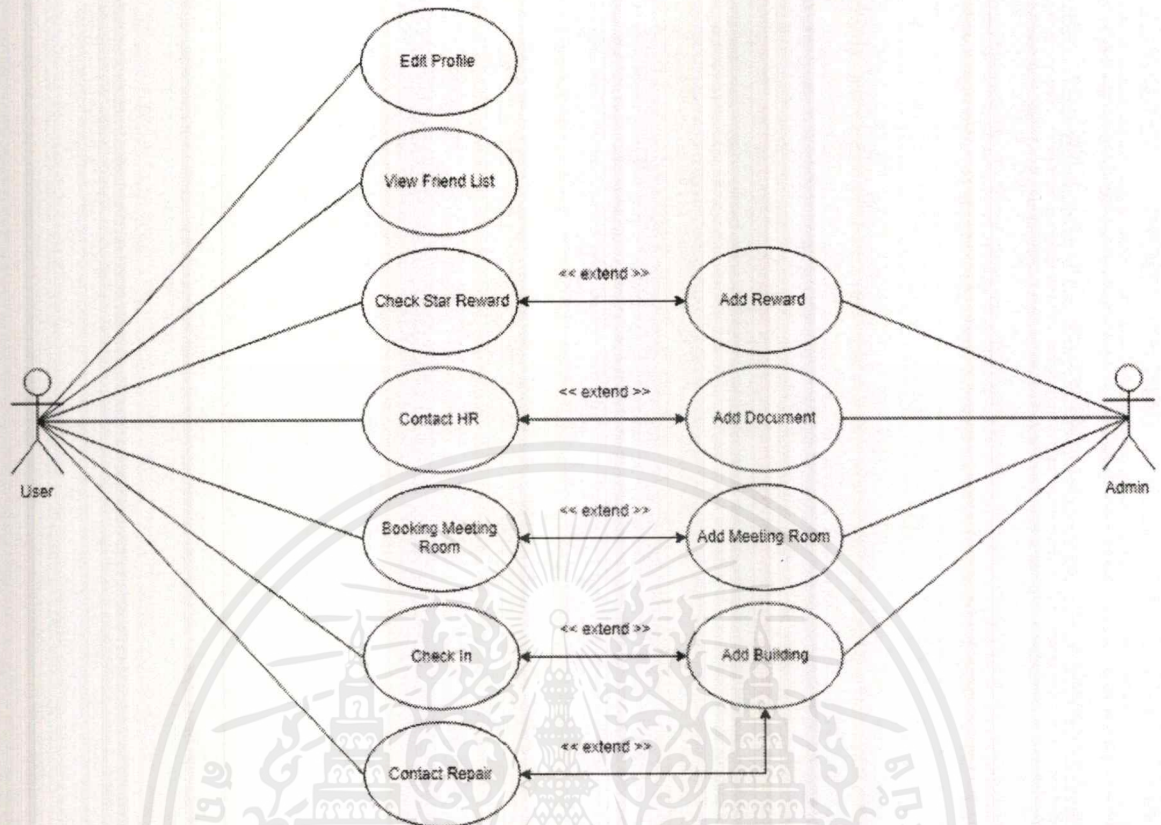
จากรูปที่ 3.1 สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ในเบื้องต้นเราสามารถแบ่งแยกส่วนการดำเนินการได้เป็นสองฝั่งได้แก่ Client และ Server โดยมีตัวกลางเป็น API ที่ใช้สำหรับการติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน แอปพลิเคชันมีถือจากฝั่งของ Mobile Client จะทำการร้องขอบริการผ่านทาง API ไปยังฝั่ง Server ผ่านการเชื่อมต่อ Internet เพื่อดำเนินการทาง Business Logic ที่ได้รับผ่านทาง User Interface

ซึ่งในส่วนของการพัฒนาจะถูกแบ่งแยกออกเป็น 3 ส่วน โดย Front-End Development เป็นส่วนรับหน้าที่ดูแลในส่วนของ User Interface หรือส่วนติดต่อกับผู้ใช้, Back-Office Development เป็นส่วนรับหน้าที่ดูแลพัฒนาส่วนติดต่อการจัดการข้อมูลโดยมีผู้ดูแลหรือเจ้าหน้าที่ที่เข้าใช้งานในส่วนนี้ และ Back-End Development เป็นส่วนรับหน้าที่ในการพัฒนา API โดยมีการติดต่อกับฐานข้อมูลจัดการฐานข้อมูลเป็นหลัก

การพัฒนาใน 3 ส่วนนี้จะประกอบรวมกันเป็นแอปพลิเคชันที่มีความยืดหยุ่นและสามารถพัฒนาหรือปรับเปลี่ยนตาม Requirement ที่มีการเปลี่ยนแปลง และสามารถจัดการส่วนของการบำรุงรักษาได้ง่ายขึ้น

3.2 แผนภาพแสดงความสามารถของระบบงาน (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงความสามารถของระบบงาน

3.3 แผนภาพแสดงกิจกรรมของงาน (Activity Diagram)

เนื่องจากว่ารายละเอียดนี้เป็นความลับของทางองค์กรและเป็นลักษณะเฉพาะที่ทางองค์กรดูแล และมีการใช้งานจริง ดังนั้นจึงไม่สามารถลงรายละเอียดภายในเอกสารสทกิจเล่มนี้ได้

3.4 แผนภาพแสดงลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)

เนื่องจากว่ารายละเอียดนี้เป็นความลับของทางองค์กรและเป็นลักษณะเฉพาะที่ทางองค์กรดูแล และมีการใช้งานจริง ดังนั้นจึงไม่สามารถลงรายละเอียดภายในเอกสารสทกิจเล่มนี้ได้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและอภิปรายผล

เนื่องจากว่ารายละเอียดนี้เป็นความลับของทางองค์กรและเป็นลักษณะเฉพาะที่ทางองค์กรดูแล
และมีการใช้งานจริง ดังนั้นจึงไม่สามารถลงรายละเอียดภายในเอกสารสหกิจเล่มนี้ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

แอปพลิเคชันนี้เป็นแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ซึ่งสามารถเข้าถึงได้ผ่านมือถือ ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารภายในองค์กรที่ใช้จัดการดำเนินการต่างๆ เช่น สำหรับการจองห้องประชุม การขอเอกสารจากพนักงานฝ่ายบุคคล และการหาข้อมูลสำหรับติดต่อเพื่อนร่วมงาน เป็นต้น ทำให้พนักงานภายในองค์กรสามารถดำเนินการต่างๆภายในองค์กรในทุกๆด้านได้รวดเร็วขึ้น สะดวกสบายยิ่งขึ้น ทั้งนี้ในอนาคตยังมีการวางแผนให้มีฟังก์ชันการทำงานที่หลากหลาย และตอบโจทย์ในกรณีขององค์กรประเภทอื่นๆ ด้วยสถาปัตยกรรมแบบ MVC และ MVVM ส่งผลให้การพัฒนาในส่วนของ Business logic เฉพาะ สามารถทำได้

5.2 ข้อจำกัดของระบบ

- เป็นระบบที่ใช้งานเฉพาะภายในองค์กร
- ไม่สามารถใช้งานแบบออฟไลน์ได้
- สมาร์ทโฟนต้องรับรองการใช้งานอินเทอร์เน็ต

5.3 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาสหกิจศึกษา

- ฟังก์ชันบางฟังก์ชันมีความซับซ้อนต้องใช้ระยะเวลาการทำความเข้าใจการใช้งานในระยะหนึ่งถึงสามารถใช้งานได้สะดวก
- การเตรียมความพร้อมในเรื่องของการใช้งานเครื่องมือพัฒนาต่างๆมีความสำคัญต่อการทำงานร่วมกับคนในทีมพัฒนาเป็นอย่างมาก นักศึกษาควรหมั่นหาความรู้เพิ่มเติมและพร้อมพัฒนาอยู่อย่างสม่ำเสมอ

เอกสารอ้างอิง

[1] **Android** (ออนไลน์). (2562) สืบค้นจาก :

[https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_\(ระบบปฏิบัติการ\)](https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_(ระบบปฏิบัติการ)) [20 พฤศจิกายน 2561]

[2] **สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ Android Architecture** (ออนไลน์).(2560) สืบค้นจาก :

<https://medium.com/@PongPloyAppDev/บทที่-1-สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์-โครงสร้างของระบบแอนดรอยด์-เบื้องต้น-75481fcadb8> [20 พฤศจิกายน 2561]

[3] **โปรแกรม Android Studio** (ออนไลน์).(2561) สืบค้นจาก :

<https://medium.com/@palmz/เริ่มต้นสร้าง-android-application-พื้นฐานด้วย-android-studio-lab-3sb04-3fda43b07a1> [20 พฤศจิกายน 2561]

[4] **ภาษา Kotlin** (ออนไลน์).(2560) สืบค้นจาก :

<https://www.blognone.com/node/92537> [20 พฤศจิกายน 2561]

[5] **Design Pattern Model View ViewModel (MVVM)** (ออนไลน์).(2560) สืบค้นจาก :

<https://medium.com/@leelor6/mvc-mvp-mvvm-คืออะไร-และต่างกันอย่างไร-ca16a19631dc> [22 พฤศจิกายน 2561]

[6] **Room Persistence Library** (ออนไลน์).(2560) สืบค้นจาก :

<https://medium.com/20scoops-cnx/android-สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์-ตอนที่-4-room-persistence-library-b6bf7b18caaf> [22 พฤศจิกายน 2561]

[7] **ReactiveX** (ออนไลน์).(2559) สืบค้นจาก :

<http://www.akexorcist.com/2016/08/introduction-to-the-rxjava-and-rxandroid-part-1.html> 22 พฤศจิกายน 2561]

[8] **Retrofit2** (ออนไลน์).(2561) สืบค้นจาก :

<https://medium.com/@dreamtery/การติดต่อกับ-service-ง่าย-ๆ-ด้วย-android-retrofit2-rxjava-mvp-pattern-1fa39a62c0ab> [22 พฤศจิกายน 2561]

[9] **JSON** (ออนไลน์).(2555) สืบค้นจาก :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<https://mryousgx.wordpress.com/> [23 พฤศจิกายน 2561]

[10] โปรแกรม Postman (ออนไลน์).(2560) สืบค้นจาก :

<https://medium.com/@nest12345/มาทดสอบ-api-ด้วย-postman-กันเถอะ-c750a09c86ce>
[23 พฤศจิกายน 2561]

[11] Git (ออนไลน์).(2560) สืบค้นจาก :

<https://medium.com/@pakin/git-คืออะไร-git-is-your-friend-c609c5f8efea> [9 ธันวาคม 2561]

[12] โปรแกรม Gitkraken (ออนไลน์).(2559) สืบค้นจาก :

<https://www.blognone.com/node/87293> [9 พฤศจิกายน 2561]

[13] โปรแกรม Gitkraken (ออนไลน์).(2561) สืบค้นจาก :

<https://medium.com/@nutphupongsin/การใช้งาน-git-kraken-with-github-4ddbb2bd2f69>
[10 ธันวาคม 2562]

[14] Tutorialspoint Spring Framework (ออนไลน์).(2562) สืบค้นจาก :

<https://www.tutorialspoint.com/spring/index.htm> [30 พฤศจิกายน 2561]

[15] Tutorialspoint JSP (ออนไลน์).(2562) สืบค้นจาก :

<https://www.tutorialspoint.com/jsp/index.htm> [30 พฤศจิกายน 2561]

[16] Tutorialspoint Servlets (ออนไลน์).(2562) สืบค้นจาก :

<https://www.tutorialspoint.com/servlets/index.htm> [30 พฤศจิกายน 2561]

[17] The Apache Tomcat (ออนไลน์).(2552) สืบค้นจาก :

<https://tomcat.apache.org/tomcat-5.5-doc/index.html> [30 พฤศจิกายน 2561]

[18] REST API Tutorial (ออนไลน์).(2562) สืบค้นจาก :

<https://restfulapi.net/> [2 ธันวาคม 2561]

[19] REST vs. SOAP: Choosing the best web service (ออนไลน์).(2559) สืบค้นจาก :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<https://searchmicroservices.techtarget.com/tip/REST-vs-SOAP-Choosing-the-best-web-service> [2 ธันวาคม 2561]

[20] Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures (ออนไลน์).(2543) สืบค้นจาก :

https://www.ics.uci.edu/~fielding/pubs/dissertation/rest_arch_style.htm [8 ธันวาคม 2561]

[21] JavaTpoint Maven (ออนไลน์).(2561) สืบค้นจาก :

<https://www.javatpoint.com/maven-tutorial> [8 ธันวาคม 2561]

[22] Apache Maven Project (ออนไลน์).(2562) สืบค้นจาก :

<https://maven.apache.org/> [8 ธันวาคม 2561]



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

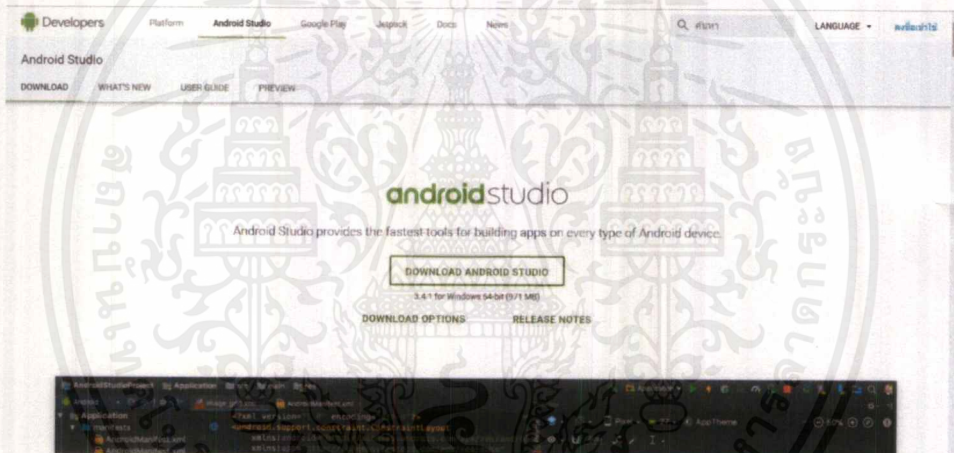
ขั้นตอนการติดตั้งแอปพลิเคชัน

ก.1 การติดตั้งและดาวน์โหลดโปรแกรม Android Studio

ก.1.1 การติดตั้งโปรแกรม Android Studio

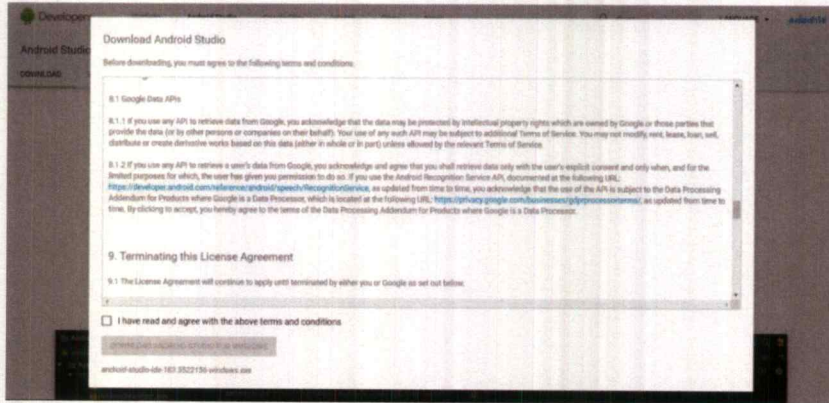
Android Studio คือเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอย (Android) ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จาก <https://developer.android.com/studio> ซึ่งมีวิธีการติดตั้งดังนี้

- 1) เข้าเว็บไซต์ <https://developer.android.com/studio> ดังรูปที่ ก.1




รูปที่ ก.1 หน้าเว็บไซต์ที่ใช้ในการดาวน์โหลดโปรแกรม Android Studio

- 2) กดปุ่ม DOWNLOAD ANDROID STUDIO เพื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรม Android studio แต่ผู้ใช้งานต้องทำการกดยอมรับเงื่อนไขต่างๆก่อนจึงสามารถดาวน์โหลดได้ แสดงดังรูปที่ ก.2



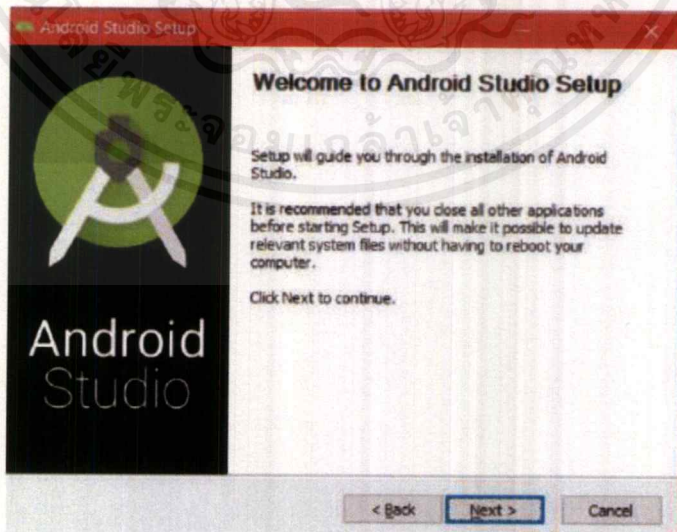
รูปที่ ก.2 ยอมรับเงื่อนไขและทำงานดาวน์โหลดโปรแกรม Android Studio

- 3) เมื่อทำการดาวน์โหลดเสร็จสิ้นให้ทำการดับเบิลคลิกที่ไฟล์ติดตั้ง (android-studio-ide-183.5522156-windows) เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรมดังรูปที่ ก.3

Name	Date modified	Type	Size
 android-studio-ide-183.5522156-windows	21/5/2562 15:02	Application	994,694 KB

รูปที่ ก.3 ไฟล์ติดตั้งโปรแกรม Android Studio

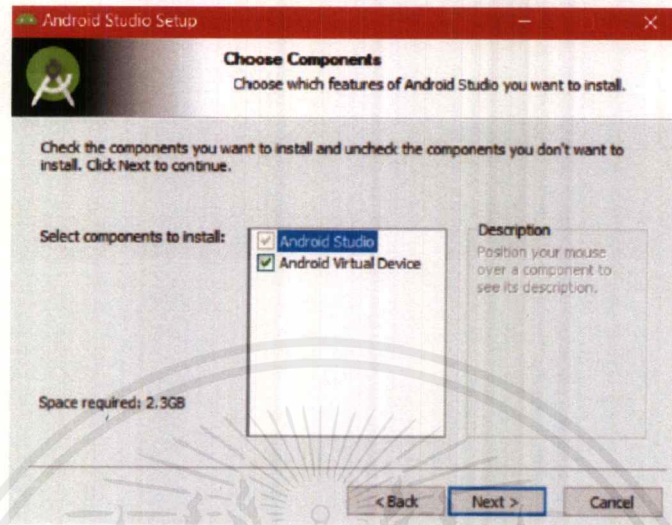
- 4) เมื่อเปิดไฟล์ติดตั้งโปรแกรมจะขึ้นหน้าดังรูปที่ ก.4 และกด Next



รูปที่ ก.4 ติดตั้งโปรแกรม Android Studio

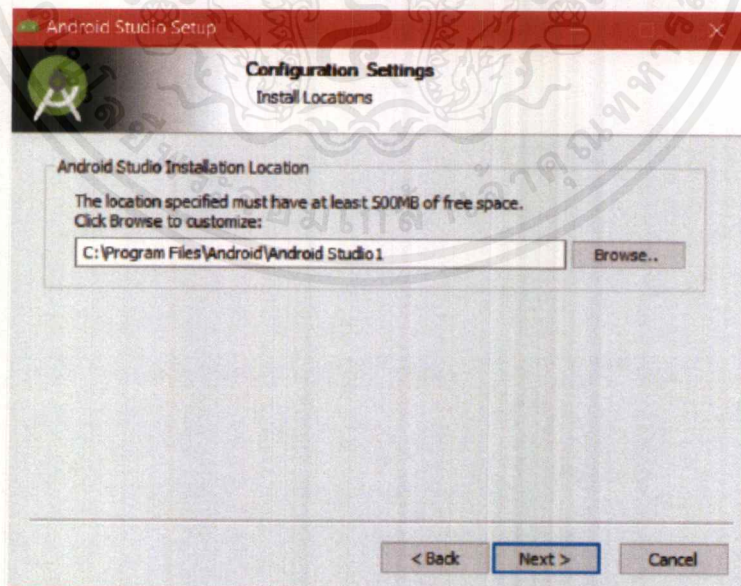
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) เมื่อกด Next หน้าจอโปรแกรมจะเข้าสู่หน้า Components ในการติดตั้งดังรูป ก.5 จากนั้น
กด Next



รูปที่ ก.5 เลือก Component ในการติดตั้ง

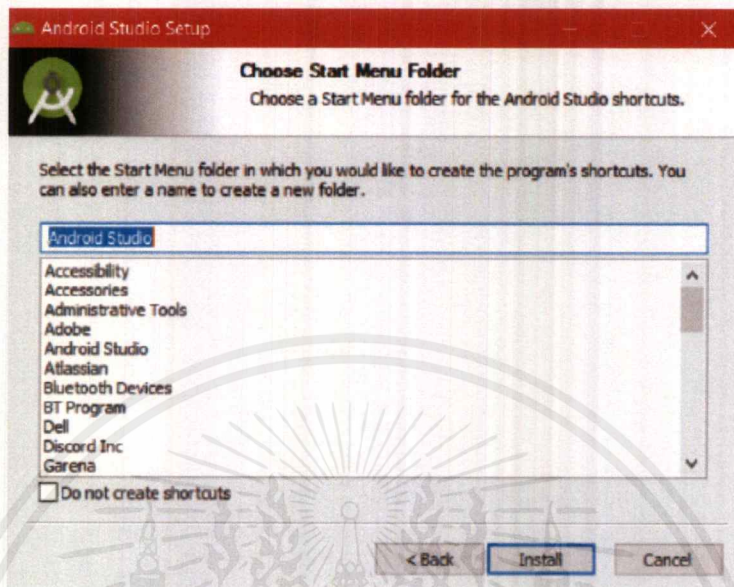
- 6) เมื่อกด Next หน้าจอโปรแกรมจะเข้าสู่หน้าเลือกตำแหน่งในการติดตั้งโปรแกรม ดังรูปที่ ก.
6



รูปที่ ก.6 เลือกตำแหน่งที่ใช้ในการติดตั้งโปรแกรม

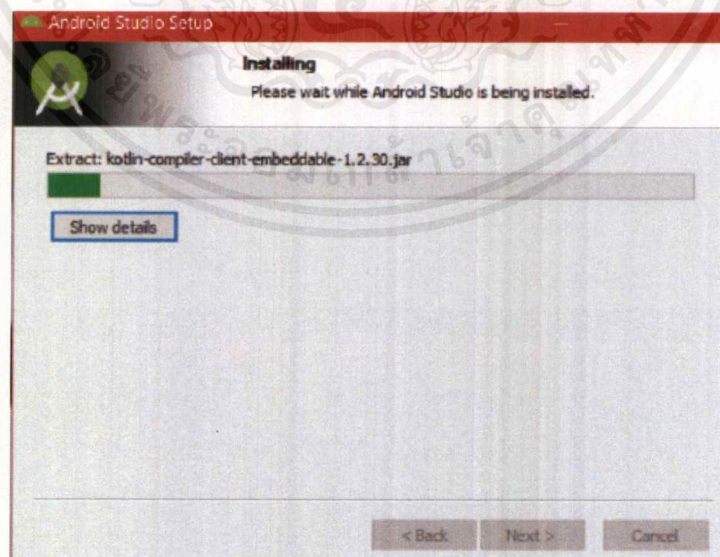
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7) เมื่อกด Next หน้าจอโปรแกรมจะเข้าสู่หน้ายืนยันการติดตั้ง ดังรูปที่ ก.7 จากนั้นกด Install เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม



รูปที่ ก.7 ยืนยันการติดตั้งโปรแกรม

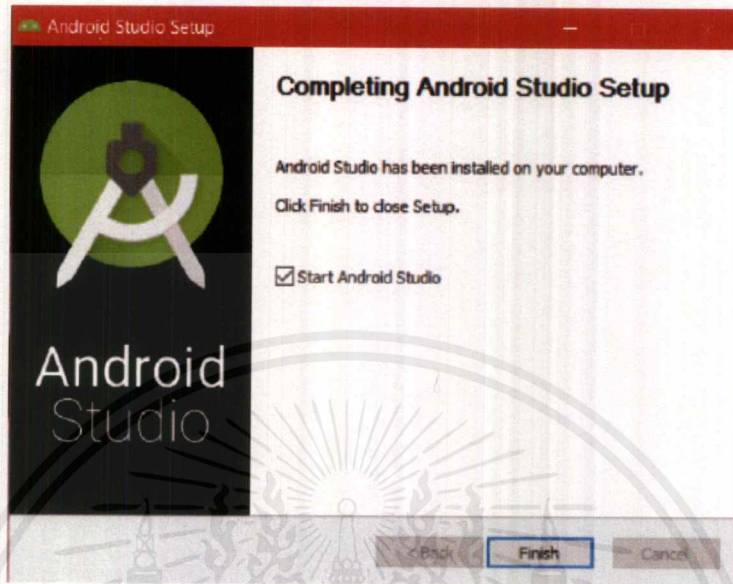
- 8) เมื่อกด Install โปรแกรมจะทำการติดตั้งโปรแกรม Android Studio ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมจะมีแถบสถานะการติดตั้งดังรูปที่ ก.8



รูปที่ ก.8 แถบสถานะการติดตั้งโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 9) เมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จแล้ว กด Next จากนั้นหน้าจอโปรแกรมจะขึ้นหน้าเสร็จสิ้นการติดตั้งให้กด Finish เพื่อสิ้นสุดการติดตั้งโปรแกรมแสดงดังรูปที่ ก.9



รูปที่ ก.9 สิ้นสุดการลงโปรแกรม Android Studio

ภาคผนวก ข

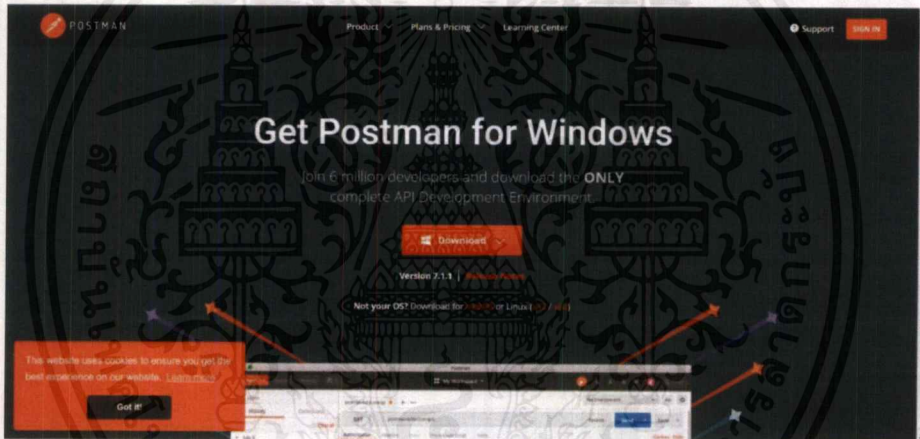
ขั้นตอนการติดตั้งแอปพลิเคชัน Postman

ข.1 การติดตั้งและดาวน์โหลดโปรแกรม Postman

ข.1.1 การติดตั้งโปรแกรม Postman

โปรแกรม Postman คือโปรแกรมสำหรับช่วยในการพัฒนา API (Application Programming Interface) ทดสอบการทำงานของ Service รวมถึงการทำ Mock Service ซึ่งมีวิธีการติดตั้งดังนี้


- 1) เข้าเว็บไซต์ <https://www.getpostman.com/downloads/> ดังรูปที่ ข.1



รูปที่ ข.1 เว็บไซต์ดาวน์โหลดโปรแกรม Postman

- 2) กดคลิกที่ปุ่ม Download เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรม
- 3) กดดับเบิลคลิกที่ไฟล์ติดตั้ง (Postman-win64-7.1.1-Setup) เพื่อติดตั้งโปรแกรกดรูปที่

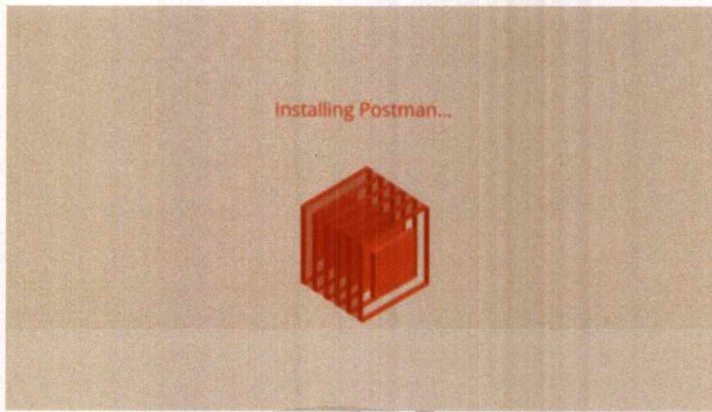
ข.2

 Postman-win64-7.1.1-Setup	21/5/2562 15:46	Application	70,599 KB
---	-----------------	-------------	-----------

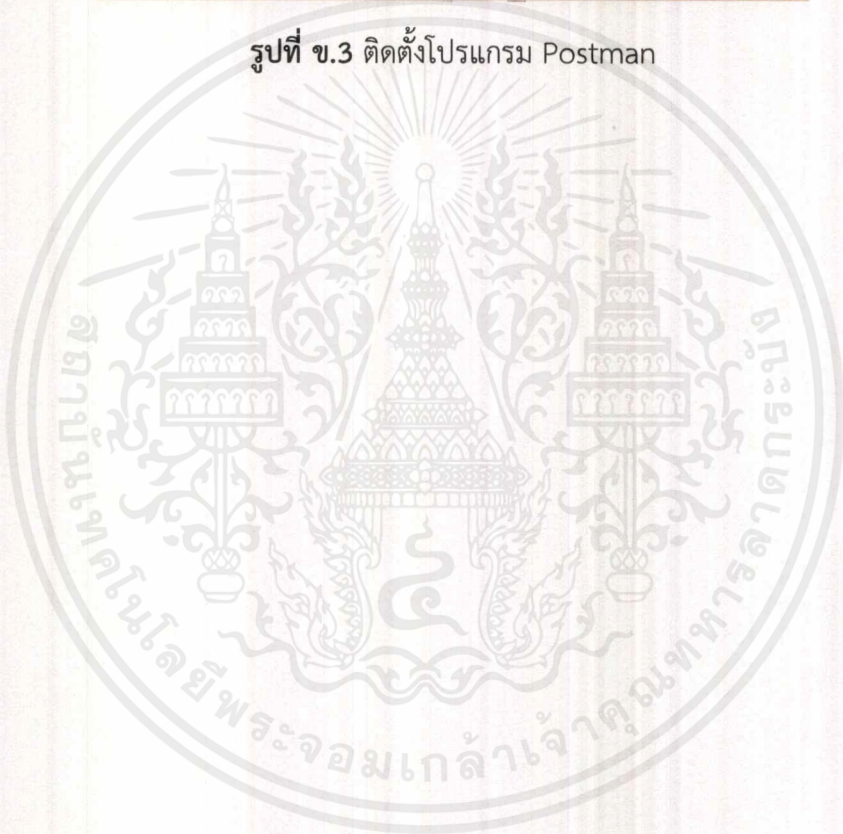
รูปที่ ข.2 ไฟล์ติดตั้งโปรแกรม Postman

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) โปรแกรมติดตั้งอัตโนมัติดังรูปที่ ข.3 เป็นอันเสร็จสิ้น



รูปที่ ข.3 ติดตั้งโปรแกรม Postman



ภาคผนวก ค

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Gitkraken

ค.1 การติดตั้งและดาวน์โหลดโปรแกรม Gitkraken

ค.1.1 การติดตั้งโปรแกรม Gitkraken


โปรแกรม Gitkraken เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อใช้ชุดคำสั่งของ Git ให้สะดวกและไม่ยุ่งยาก ซึ่งมีวิธีการติดตั้งโปรแกรมดังนี้

1. เข้าเว็บไซต์ <https://www.gitkraken.com/download> เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรมติดตั้ง Gitkraken ดังรูปที่ ค.1



รูปที่ ค.1 เว็บไซต์ Gitkraken

2. กดคลิกที่ปุ่ม Download เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรม
3. กดดับเบิลคลิกที่ไฟล์ติดตั้ง (GitKrakenSetup) เพื่อติดตั้งโปรแกรม Postman ดังรูปที่ ค.2

 GitKrakenSetup	21/5/2562 16:13	Application	118,984 KB
--	-----------------	-------------	------------

รูปที่ ค.2 ไฟล์ติดตั้ง

4. โปรแกรมจะติดตั้งอัตโนมัติดังรูปที่ ค.3 เป็นอันเสร็จสิ้น



รูปที่ ค.3 การติดตั้งโปรแกรม Gitkraken

ภาคผนวก ง

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Netbean

ง.1 การติดตั้งและดาวน์โหลดโปรแกรม Netbean

ง.1.1 การติดตั้งโปรแกรม Netbean

โปรแกรม Netbean คือ เครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรมโดยมีสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จาก <https://netbeans.org/downloads/8.0.2/> ซึ่งเป็นเวอร์ชัน 8.0.2 เวอร์ชันเดียวกับที่ใช้ในการพัฒนาครั้งนี้

1. เข้าเว็บไซต์ <https://netbeans.org/downloads/8.0.2/> ดังรูปที่ ง.1

Supported technologies *	Java SE	Java EE	C/C++	HTML5 & PHP	All
NetBeans Platform SDK	•	•	•	•	•
Java SE	•	•	•	•	•
Java FX	•	•	•	•	•
Java EE	•	•	•	•	•
Java ME	•	•	•	•	•
HTML5	•	•	•	•	•
Java Card™ 3 Connected	•	•	•	•	•
C/C++	•	•	•	•	•
Groovy	•	•	•	•	•
PHP	•	•	•	•	•
Bundled servers	•	•	•	•	•
GlassFish Server Open Source Edition 4.1	•	•	•	•	•
Apache Tomcat 8.0.15	•	•	•	•	•

Download buttons and sizes: Free, 90 MB; Free, 186 MB; Free, 63 MB; Free, 63 MB; Free, 205 MB

รูปที่ ง.1 หน้าเว็บไซต์ที่ใช้ในการดาวน์โหลดโปรแกรม Netbean

2. เลือกดาวน์โหลดเวอร์ชันสมบูรณ์ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันในครั้งนี้อย่างรูปที่ ง.2

Supported technologies *	Java SE	Java EE	C/C++	HTML5 & PHP	All
NetBeans Platform SDK	•	•			•
Java SE	•	•			•
Java FX	•	•			•
Java EE		•			•
Java ME		•			•
HTML5		•			•
Java Card™ 3 Connected				•	•
C/C++			•		•
Groovy					•
PHP				•	•
Bundled servers					
GlassFish Server Open Source Edition 4.1		•			•
Apache Tomcat 8.0.15		•			•

Download buttons and sizes: Java SE (Free, 90 MB), Java EE (Free, 186 MB), C/C++ (Free, 53 MB), HTML5 & PHP (Free, 53 MB), All (Free, 205 MB)

รูปที่ ง.2 ตัวเลือกเวอร์ชันสำหรับองค์ประกอบภายในโปรแกรม

3. เมื่อดาวน์โหลดเสร็จสิ้นแล้ว ให้ทำการเปิดไฟล์ติดตั้งโปรแกรม Netbean จะหน้าต่างลักษณะดังรูปที่ ง.3 ที่มีการแจกแจงรายละเอียดสำหรับการติดตั้ง

Welcome to the NetBeans IDE 8.0.2 Installer

The installer will install the NetBeans IDE with the following packs and runtimes. Click Customize to select the packs and runtimes to install.

Base IDE
 Java SE
 Java EE
 Java ME
 HTML5
 Java Card™ 3 Connected
 C/C++
 Groovy
 PHP
 Features on Demand

Runtimes
 GlassFish Server Open Source Edition 4.1

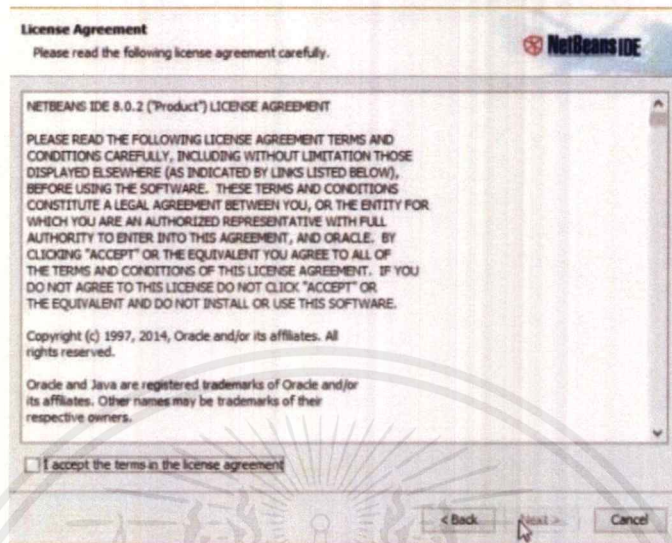
Installation Size: 714.9 MB

Buttons: Customize..., Next >, Cancel

รูปที่ ง.3 หน้าต่างของไฟล์ติดตั้งโปรแกรม Netbean

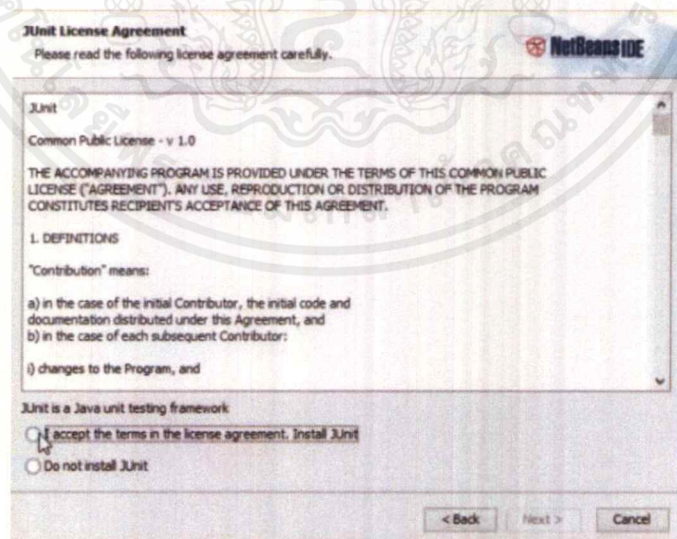
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เมื่อทำการกด Next เพื่อเลื่อนไปยังขั้นตอนต่อไป จะเป็นการแสดงหน้าต่างรายละเอียดข้อบังคับสำหรับการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Netbean ดังรูปที่ ง.4



รูปที่ ง.4 หน้าต่างรายละเอียดข้อบังคับการติดตั้งและใช้งานโปรแกรม Netbean

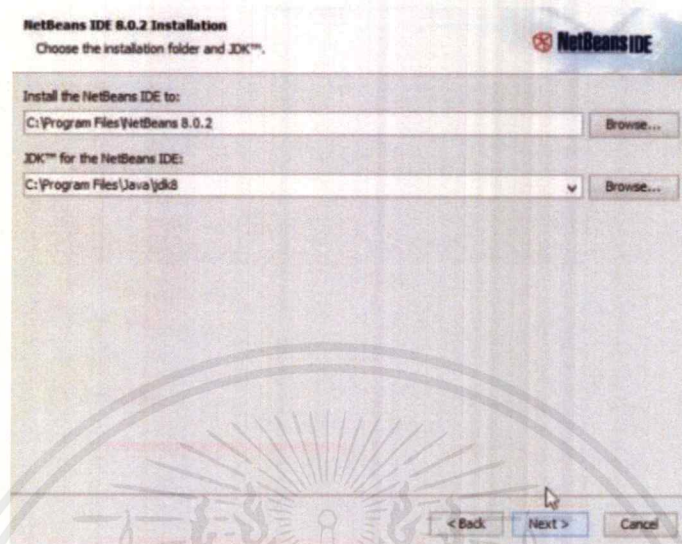
5. เมื่อทำการยืนยันยอมรับข้อบังคับของการติดตั้ง Netbean แล้ว จะเป็นขั้นตอนการยืนยันข้อบังคับของ JUnit ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันดังรูปที่ ง.5



รูปที่ ง.5 หน้าต่างแสดงรายละเอียดข้อบังคับของการติดตั้ง Junit

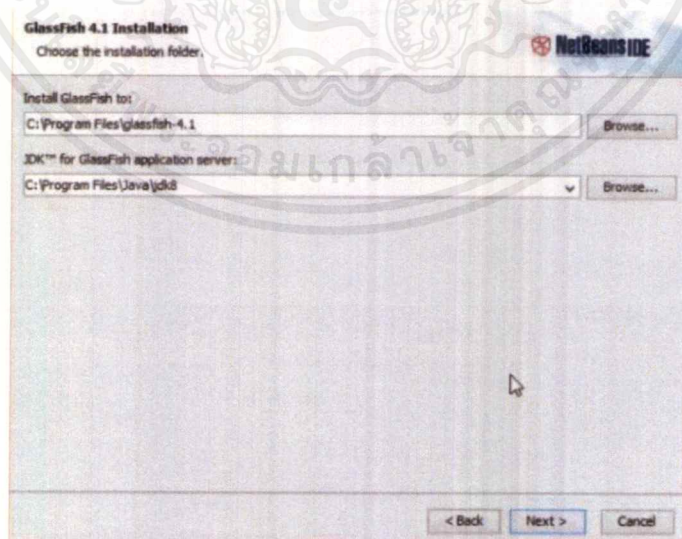
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เมื่อทำการยืนยันยอมรับข้อบังคับของการติดตั้ง JUnit แล้ว จะเป็นส่วนของการกำหนด Path สำหรับการติดตั้งโปรแกรม Netbean ดังรูปที่ ง.6



รูปที่ ง.6 หน้าต่างสำหรับกำหนด Path สำหรับติดตั้ง Netbean

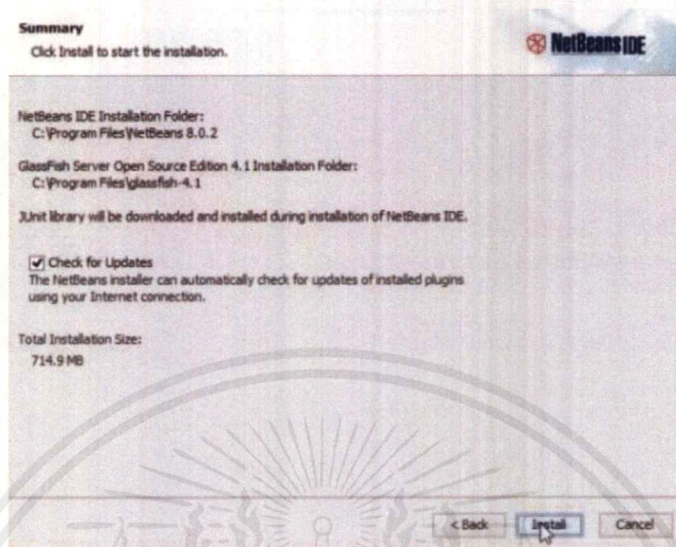
7. เมื่อทำการกำหนด Path สำหรับติดตั้งโปรแกรม Netbean แล้ว จะเป็นส่วนของการกำหนด Path การติดตั้ง GlassFish ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันดังรูปที่ ง.7



รูปที่ ง.7 หน้าต่างสำหรับกำหนด Path สำหรับติดตั้ง GlassFish

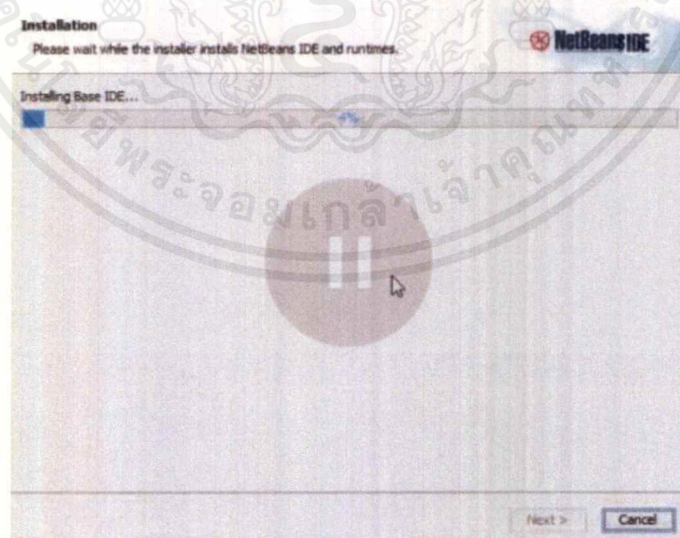
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เมื่อทำการกำหนด Path ของการติดตั้ง GlassFish แล้ว จะเป็นหน้าต่างแสดงรายละเอียดของการติดตั้งที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้ดังรูปที่ ง.8



รูปที่ ง.8 หน้าต่างรายละเอียดการติดตั้งที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้

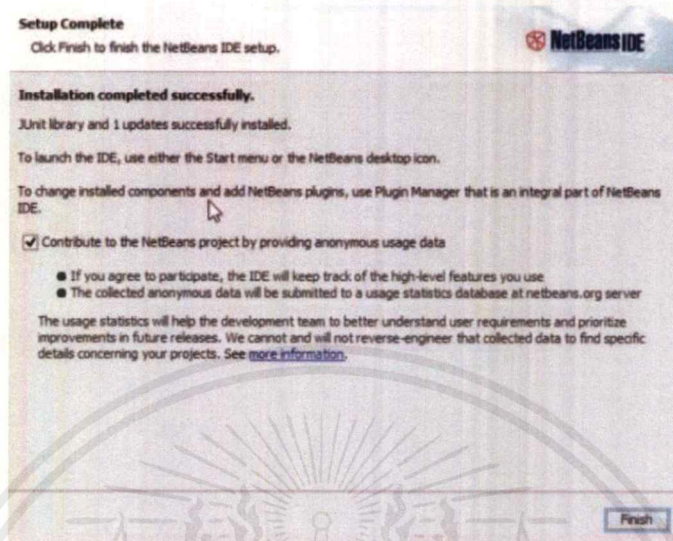
9. เมื่อกด Install โปรแกรมจะทำการติดตั้งโปรแกรม Netbean ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมจะมีแถบสถานะการติดตั้งดังรูปที่ ง.9



รูปที่ ง.9 แถบสถานะการติดตั้งโปรแกรม Netbean

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.เมื่อติดตั้งโปรแกรมสำเร็จแล้ว หน้าต่างโปรแกรมจะขึ้นหน้าเสร็จสิ้นการติดตั้งให้กด Finish เพื่อสิ้นสุดการติดตั้งโปรแกรมแสดงดังรูปที่ ง.10



รูปที่ ง.10 สิ้นสุดการลงโปรแกรม Netbean

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม MySQL Workbench

จ.1 การติดตั้งและดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL Workbench

จ.1.1 การติดตั้งโปรแกรม MySQL Workbench

โปรแกรม MySQL Workbench คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับจัดการฐานข้อมูล MySQL Server ซึ่งสามารถดาวน์โหลดได้จาก <https://www.mysql.com/downloads/>

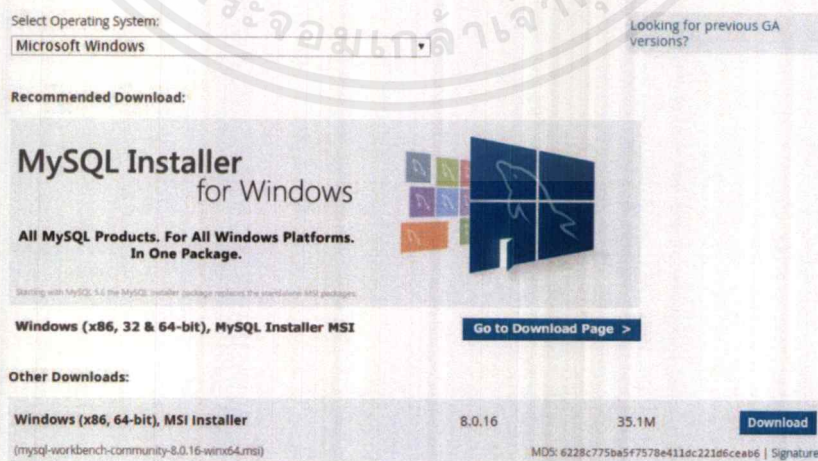
1. เมื่อเข้ามาที่เว็บไซต์ <https://www.mysql.com/downloads/> ให้ทำการเลื่อนมาที่เมนู MySQL Community Edition ดังรูปที่ จ.1

MySQL Community Edition (GPL)

Community (GPL) Downloads »

รูปที่ จ.1 เมนูสำหรับการดาวน์โหลดเวอร์ชัน Community Edition

2. เมื่อเข้ามาที่เมนู MySQL Community Edition แล้ว ให้ทำการเลือกเมนู MySQL Workbench ทางด้านซ้ายมือดังรูปที่ จ.2



รูปที่ จ.2 เมนูสำหรับเลือกรายการ MySQL Workbench

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อทำการเลือกที่เมนู MySQL Workbench แล้ว ให้ทำการเลื่อนมาที่เมนูสำหรับการเลือกระบบปฏิบัติการที่เหมาะสมกับเครื่องของผู้ใช้ดังรูปที่ จ.3

MySQL Installer 8.0.16

Select Operating System: Microsoft Windows Looking for previous GA versions?

Windows (x86, 32-bit), MSI Installer <small>(mysql-installer-web-community-8.0.16.0.msi)</small>	8.0.16	20.0M	Download
Windows (x86, 32-bit), MSI Installer <small>(mysql-installer-community-8.0.16.0.msi)</small>	8.0.16	373.4M	Download

MD5: 08b01313c1f7a7aa26a4b6c1167c604 | Signature

MD5: c9cef27ae014ea3aeacabfd7496a092 | Signature

! We suggest that you use the MD5 checksums and GnuPG signatures to verify the integrity of the packages you download.

รูปที่ จ.3 เมนูสำหรับเลือกระบบปฏิบัติการที่เหมาะสมกับเครื่องของผู้ใช้

4. เมื่อทำการเลือกดาวน์โหลดเมนูของระบบปฏิบัติการที่เหมาะสมแล้วนั้น จะเป็นขั้นตอนของการสมัครสมาชิกเว็บ Oracle แต่ผู้ใช้สามารถข้ามขั้นตอนการสมัครและเลือกเริ่มต้นการดาวน์โหลดได้ทันทีดังรูปที่ จ.4

Begin Your Download

mysql-installer-community-8.0.16.0.msi

Login Now or Sign Up for a free account.

An Oracle Web Account provides you with the following advantages:

- Fast access to MySQL software downloads
- Download technical White Papers and Presentations
- Post messages in the MySQL Discussion Forums
- Report and track bugs in the MySQL bug system

[Login »](#)

using my Oracle Web account

[Sign Up »](#)

for an Oracle Web account

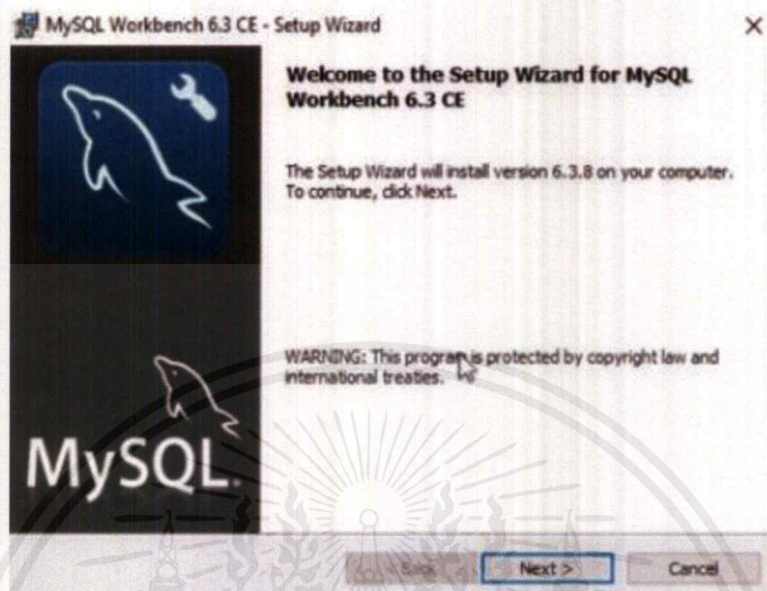
MySQL.com is using Oracle SSO for authentication. If you already have an Oracle Web account, click the Login link. Otherwise, you can sign up for a free account by clicking the Sign Up link and following the instructions.

[No thanks, just start my download.](#)

รูปที่ จ.4 หน้าต่างที่สามารถทำการสมัครสมาชิกของเว็บ Oracle ก่อนทำการดาวน์โหลดได้

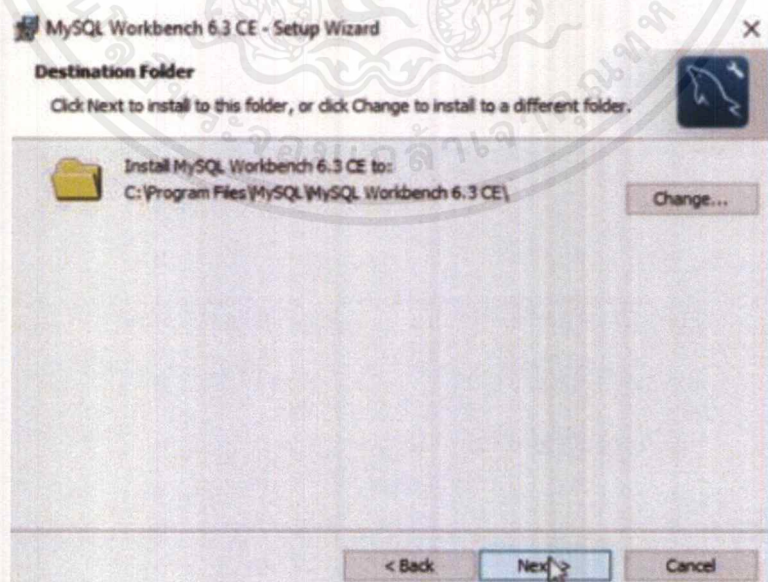
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เมื่อทำการดาวน์โหลดโปรแกรมสำหรับติดตั้งเรียบร้อยแล้วให้ทำการเข้าใช้งานเพื่อติดตั้งดังรูปที่ จ.5



รูปที่ จ.5 หน้าต่างการติดตั้ง MySQL Workbench

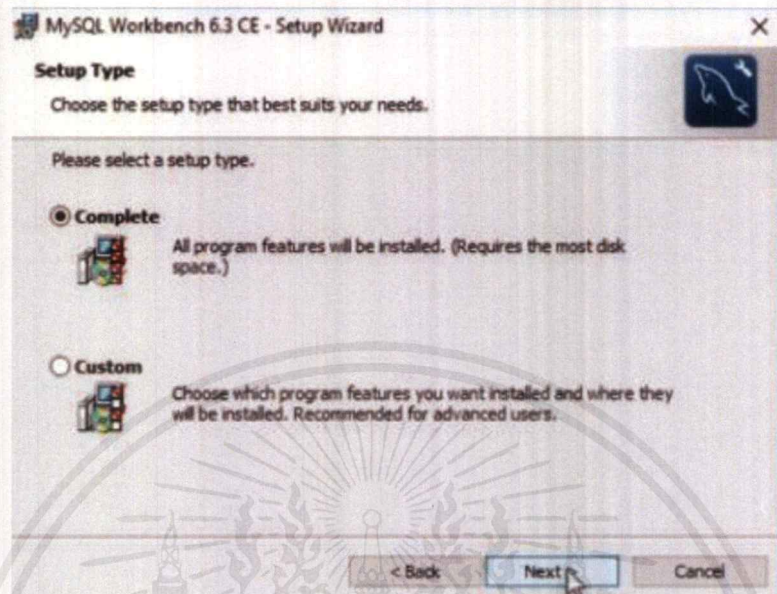
6. เมื่อทำการดำเนินการขั้นตอนไป จะเป็นหน้าต่างของการเลือก Path สำหรับติดตั้ง MySQL Workbench ดังรูปที่ จ.6



รูปที่ จ.6 หน้าต่างการเลือก Path สำหรับติดตั้ง MySQL Workbench

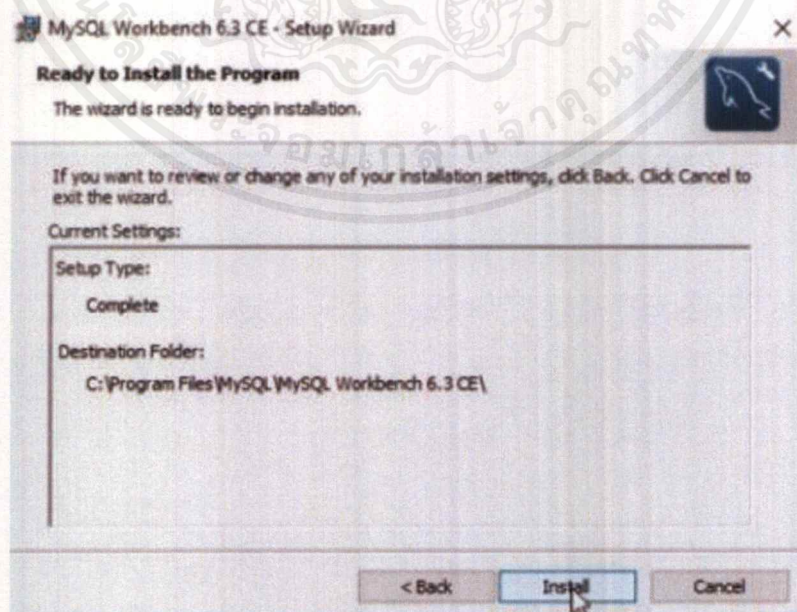
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เมื่อทำการเลือก Path สำหรับการติดตั้งเสร็จสิ้นแล้ว จะเป็นหน้าต่างสำหรับการเลือกส่วนประกอบเพิ่มเติมสำหรับโปรแกรม MySQL Workbench ดังรูปที่ จ.7



รูปที่ จ.7 หน้าต่างการเลือกส่วนประกอบเพิ่มเติมสำหรับโปรแกรม MySQL Workbench

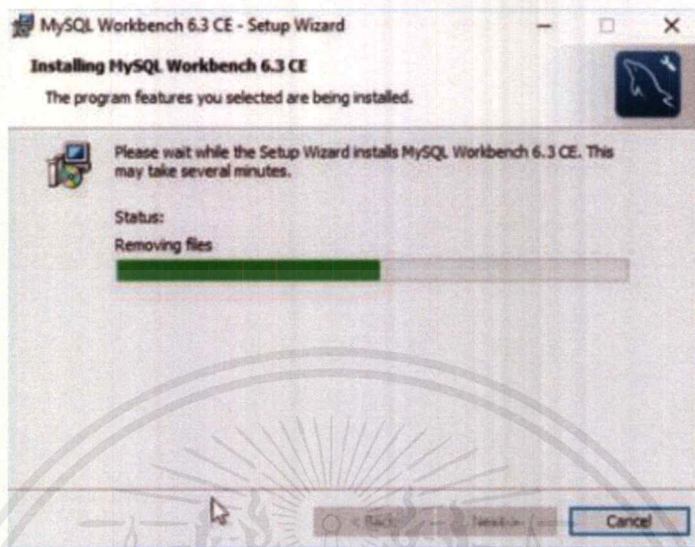
8. เมื่อทำการเลือกส่วนประกอบเพิ่มเติมสำหรับโปรแกรม MySQL Workbench เรียบร้อยแล้ว จะเป็นส่วนของรายละเอียดก่อนการยืนยันติดตั้งดังรูปที่ จ.8



รูปที่ จ.8 หน้าต่างแสดงรายละเอียดก่อนทำการติดตั้งโปรแกรม MySQL Workbench

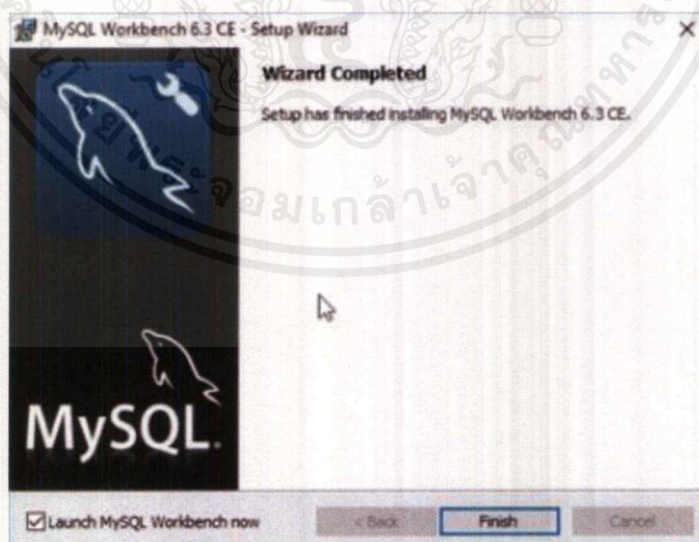
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เมื่อทำการยืนยันโดยการกดปุ่ม Install แล้ว จะเป็นหน้าต่างแสดงกระบวนการติดตั้งโปรแกรม MySQL Workbench ดังรูปที่ จ.9



รูปที่ จ.9 หน้าต่างแสดงกระบวนการติดตั้งของโปรแกรม MySQL Workbench

10. เมื่อการติดตั้งเสร็จสิ้นแล้วจะแสดงหน้าต่างแสดงสถานะการติดตั้งเสร็จสิ้นแล้วเป็นอันจบกระบวนการ ดังรูปที่ จ.10



รูปที่ จ.10 หน้าต่างแสดงสถานะการติดตั้งเสร็จสิ้นของโปรแกรม MySQL Workbench

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้