

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรื่อง
ระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการ
แสดงโฆษณา
**ADVERTISEMENT MANAGEMENT SYSTEM
BASED ON LIMITED NUMBER OF CLICKS AND
IMPRESSIONS**

ปฏิบัติงาน ณ บริษัท วงใน มีเดีย จำกัด (สำนักงานใหญ่)

โดย

มาวิน จงไกรรัตนกุล
รหัสประจำตัว 59070141

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชา สหกิจศึกษา
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
ระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการ
แสดงโฆษณา
**ADVERTISEMENT MANAGEMENT SYSTEM
BASED ON LIMITED NUMBER OF CLICKS AND
IMPRESSIONS**

ปฏิบัติงาน ณ บริษัท วงใน มีเดีย จำกัด (สำนักงานใหญ่)

โดย

มาวิน จงไกรรัตนกุล
รหัสประจำตัว 59070141

ปฏิบัติงาน ณ บริษัท วงใน มีเดีย จำกัด (สำนักงานใหญ่)
เลขที่ 8 ถนนสุขุมวิท แขวงพระโขนง เขตคลองเตย จังหวัดกรุงเทพมหานคร
รหัสไปรษณีย์ 10110 โทรศัพท์ 0-2821-5788

Web site : <https://www.wongnai.com>

**ADVERTISEMENT MANAGEMENT SYSTEM
BASED ON LIMITED NUMBER OF CLICKS AND
IMPRESSIONS**

MAWIN JONGKRIRATTANAKUL

**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR COOPERATING EDUCATION PROGRAM
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN
INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

1/ 2019

COPYRIGHT 2019

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF ECHNOLOGY LADKRABANG

วันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2562

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติ์สุชาติ พสุภา
ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ตามที่ข้าพเจ้า มาวิน จงไกรรัตนกุล นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ในตำแหน่ง Software Engineer (Backend) ณ สถานประกอบการชื่อ บริษัท วงใน มีเดีย จำกัด (สำนักงานใหญ่) และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาให้ศึกษาและจัดทำรายงาน เรื่อง ระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงโฆษณา

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว จึงใคร่ขอส่งรายงานการปฏิบัติงาน สหกิจศึกษาดังกล่าวมาพร้อมนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

.....
(มาวิน จงไกรรัตนกุล)

กิตติกรรมประกาศ

ตามที่ข้าพเจ้า มาวิน จงไกรรัตนกุล ได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท วงใน มีเดีย จำกัด (สำนักงานใหญ่) ตั้งแต่วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2562 ทำให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีคุณค่ามากมาย สำหรับรายงานสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดี จากความช่วยเหลือและความร่วมมือสนับสนุนของหลายฝ่าย ดังนี้

1. คุณ ชนพล เนรัญชร ตำแหน่ง Technical Director (พนักงานที่ปรึกษา)
2. คุณ ปาติดา เตชะนิเวศน์ ตำแหน่ง Software Engineer (Backend)

นอกจากนี้ยังมีบุคคลท่านอื่น ๆ อีกที่ไม่ได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งให้ความกรุณาแนะนำในจัดทำรายงานสหกิจศึกษานี้ ข้าพเจ้าจึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ได้มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตของการปฏิบัติงาน รวมถึงเป็นที่ปรึกษาในการจัดทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

มาวิน จงไกรรัตนกุล
ผู้จัดทำรายงาน
วันที่ 2 ธันวาคม พ.ศ. 2562

ชื่อรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	ระบบจัดการ โฆษณาแบบ จำกัด จำนวน การคลิกและ การ แสดงโฆษณา
ผู้รายงาน	มาวิน จงไกรรัตนกุล
คณะ	เทคโนโลยีสารสนเทศ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติ์สุชาติ พสุภา)
อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา

.....
(คุณ ชนพล เนรัญชร)
พนักงานที่ปรึกษา

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้นับรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษานับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ชื่อรายงาน	ระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงโฆษณา
ชื่อนักศึกษา	มาวิน จงไกรรัตนกุล
รหัสนักศึกษา	59070141
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติ์สุชาติ พสุภา
ปีการศึกษา	2562

บทคัดย่อ

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษานับนี้กล่าวถึงที่มาและความสำคัญ, รายละเอียด, การออกแบบ และกระบวนการทำงานของระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงโฆษณา รวมไปถึงลักษณะขั้นตอนการทำงานเพื่อให้ได้มาซึ่งระบบที่สามารถใช้งานได้จริง โดยทางบริษัท วงใน มีเดีย จำกัด (สำนักงานใหญ่) ได้มอบหมายให้ระหว่างการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงโฆษณา เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาจากระบบจัดการโฆษณาเดิมที่มีอยู่ จากเดิมที่ระบบสามารถแสดงโฆษณาได้แค่ตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ ระบบใหม่จะสามารถแสดงโฆษณาตามจำนวนการคลิกและจำนวนการแสดงผลโฆษณาที่กำหนดไว้ได้ หากโฆษณาถูกแสดง หรือมีผู้ใช้คลิกเข้าไปใน โฆษณาจนครบตามจำนวนที่กำหนดไว้ ระบบก็จะหยุดแสดงโฆษณาโดยอัตโนมัติ อีกทั้งยังสามารถรายงานผลการ โฆษณากลับไปยังลูกค้าได้โดยอัตโนมัติ ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่นี้ จะทำให้ลูกค้าสามารถลงโฆษณาบนเว็บไซต์ wongnai.com และแอปพลิเคชัน Wongnai ได้อย่างคุ้มค่ามากยิ่งขึ้น เนื่องจากวิธีการแสดงโฆษณาแบบดังกล่าว สามารถการันตีได้ว่า โฆษณาของลูกค้ามีผู้ชมจริง ๆ ในช่วงที่โฆษณายังแสดงผลอยู่ และลูกค้าสามารถติดตามผลการโฆษณาได้อย่างต่อเนื่อง อีกทั้งบนเว็บไซต์ wongnai.com และแอปพลิเคชัน Wongnai ก็สามารถจัดการพื้นที่การโฆษณาได้ดียิ่งขึ้น โฆษณาที่มีผู้ชมมากจะถูกหยุดการแสดงผล และนำโฆษณาอื่นมาแสดงแทน ทำให้โฆษณา มีเนื้อหาที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

Project Title	Advertisement Management System Based on Limited Number of Clicks and Impressions
Name	Mawin Jongkrirattanakul
Student ID	59070141
Department	Information Technology
Advisor	Associate Professor Dr. Kitsuchart Pasupa
Year	2562

Abstract

This cooperative education report presents the statement of significance, specification, design, and workflow of the Advertisement Management System Based on Limited Number of Clicks and Impressions including the development process to develop a system that can be used in production which has been assigned by Wongnai Media Co., Ltd during cooperative education. Advertisement Management System Based on Limited Number of Clicks and Impressions is a system that developed from a former advertisement management system which only able to show advertisements for just the specified period. A newer system will be able to show advertisements based on a number of clicks and impressions. When the advertisements' number of clicks or impressions reaches a limit, the system will stop showing advertisements automatically and also report advertising results back to customers automatically. The newly developed system will allow customers to advertise on the Wongnai website and application more cost-effectively due to the above method of advertisements displaying can guarantee that the client's advertisements will reach to the audience while the advertisements are showing and clients can continuously monitor the advertising results. Moreover, Wongnai will be able to better manage the advertising space. Also on the Wongnai website and application can better manage advertising space. The advertisements with a large audience will stop showing and display other advertisements instead Make the ads have more variety of content.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	vi
บทคัดย่อ	i
บทคัดย่อ ภาษาอังกฤษ	ii
สารบัญ	iii
สารบัญภาพ	iv
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์การปฏิบัติงาน	3
1.2 ประวัติและรายละเอียดบริษัท	3
บทที่ 2 รายละเอียดการปฏิบัติงาน	4
2.1 ตำแหน่ง/หน้าที่ของงานที่ได้รับมอบหมาย	4
2.2 รายละเอียดของโครงการที่รับผิดชอบ	4
2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.4 เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน	8
2.5 รายละเอียดของงานที่ปฏิบัติ	13
2.6 ลักษณะขั้นตอนการทำงาน	15
บทที่ 3 รายละเอียดการพัฒนาระบบ	20
3.1 ผลการปฏิบัติงาน	20
บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน	23
บทที่ 5 บทสรุป	24
5.1 ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงาน	24
5.2 วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย โอกาส อุปสรรค (SWOT Analysis)	25
5.3 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	25
บรรณานุกรม	27
ภาคผนวก ก สถานที่ปฏิบัติงาน	29
ภาคผนวก ข กิจกรรมระหว่างปฏิบัติงาน	31
ภาคผนวก ค ประวัติผู้เขียน	33

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1.1 ตัวอย่างการโฆษณาร้านบนเว็บไซต์ wongnai.com (ก) และบนแอปพลิเคชัน Wongnai ระบบปฏิบัติการ iOS (ข) กับระบบ Android (ค)	2
รูปที่ 1.2 ตราสัญลักษณ์ของ Wongnai	3
รูปที่ 2.1 แผนผังแสดงตัวอย่างการออกแบบระบบโดยใช้สถาปัตยกรรมไมโครเซอร์วิส	5
รูปที่ 2.2 แผนผังแสดงตัวอย่างการสื่อสารด้วยโปรโตคอล HTTP	5
รูปที่ 2.3 แผนผังแสดงตัวอย่างของ Repository Pattern	6
รูปที่ 2.4 ตัวอย่างของการแปลงออบเจกต์ของคลาสไปเป็น Relation ด้วย Object-Relational Mapper	7
รูปที่ 2.5 แผนผังแสดงโครงสร้างเบื้องต้นภายในเซิร์ฟเวอร์เมื่อทำการใช้งาน Docker (ก) กับ Virtual Machine (ข)	7
รูปที่ 2.6 ระบบแนะนำการเขียนโค้ด (ก) กับระบบเติมคำอัตโนมัติ (ข) ของ IntelliJ IDEA	8
รูปที่ 2.7 ตัวอย่างไฟล์ pom.xml ของ Maven	9
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างไฟล์ Dockerfile ในการตั้งค่าเพื่อการสร้างอิมเมจของคอนเทนเนอร์	10
รูปที่ 2.9 ตัวอย่างไฟล์ .yaml หรือ .yml ในการตั้งค่าให้กับ Kubernetes	11
รูปที่ 2.10 ตัวอย่างไฟล์ .gitlab-ci.yml ในการตั้งค่าให้กับ Gitlab CI/CD	12
รูปที่ 2.11 แผนผังภาพรวมการทำงานของระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงโฆษณา	13
รูปที่ 2.12 แผนผังวิธีการ Deploy โค้ดชุดใหม่ของเซอร์วิส Ad Report	16
รูปที่ 2.13 ตัวอย่างของโปรแกรม Slack	18
รูปที่ 2.14 Kanban Board ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ทำงาน	19
รูปที่ 3.1 หน้าแอดมินสำหรับให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเข้ามาใช้งานเซอร์วิส Ad Report (ก) และหน้าแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ของร้าน (ข)	21
รูปที่ 3.2 อีเมลรายงานสถิติของโฆษณาที่ส่งให้ลูกค้า	21
รูปที่ 3.3 รายงานสถิติของโฆษณาที่ส่งให้ลูกค้า	22

บทที่ 1

บทนำ

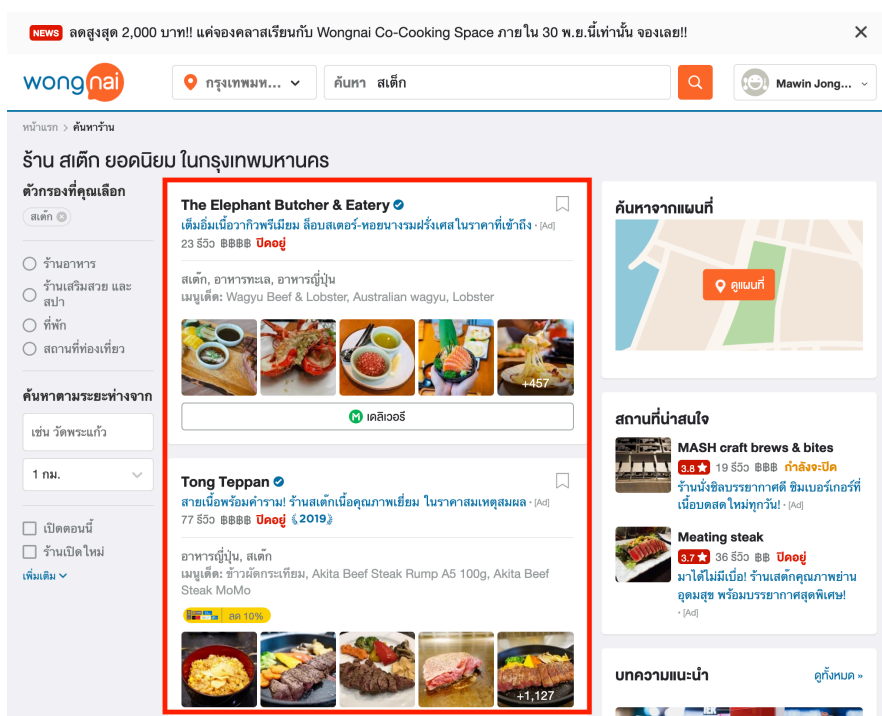
บริษัท วงใน มีเดีย จำกัด (สำนักงานใหญ่) เป็นองค์กรที่ให้บริการและดูแลเว็บไซต์ wongnai.com และแอปพลิเคชัน Wongnai บนโทรศัพท์มือถือทั้งบนระบบปฏิบัติการ Android และ iOS (ต่อจากนี้ จะขอเรียกว่า Wongnai) ซึ่งที่รู้จักกันอย่างดีสำหรับบริการค้นหา-รีวิวร้านอาหารในประเทศไทย และเป็นแอปพลิเคชันแรก ๆ ของประเทศไทยที่ให้บริการในด้านนี้ ในช่วงแรกของ Wongnai นั้นมีจำนวนผู้ใช้งานน้อย แต่เนื่องด้วยการเข้ามาของสมาร์ทโฟน ทำให้จำนวนผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดเป็นอย่างมาก และปัจจุบัน Wongnai นอกจากจะให้บริการค้นหาและรีวิวร้านอาหารแล้ว ยังสามารถค้นหาที่พัก-ที่เที่ยว, ค้นหาสูตรอาหาร หรือแม้กระทั่งสั่งอาหารเดลิเวอรี่ก็สามารถทำได้

การโฆษณาถือว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ผู้บริโภคสามารถรับรู้ถึงการมีตัวตนอยู่ของสินค้าและบริการ นอกจากการสร้างสรรคโฆษณาให้น่าสนใจแล้ว การเลือกตำแหน่งที่จะแสดงโฆษณาก็ถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญ เพื่อให้โฆษณาเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้มากที่สุด

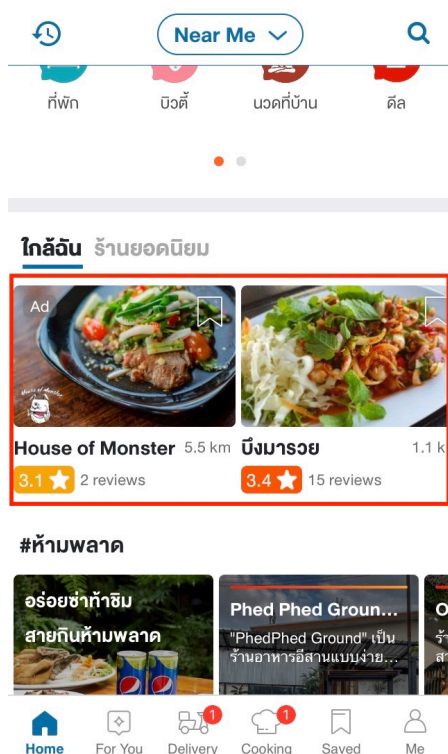
ปัจจุบัน Wongnai นั้น มีจำนวนผู้ใช้งานเยอะมากถึง 8 ล้านรายต่อเดือน [1] เนื้อหาหลักของ Wongnai เองก็เป็นเรื่องเกี่ยวกับอาหาร, ร้านอาหาร และร้านบริการอื่น ๆ เช่น ร้านเสริมสวย, ร้านนวด เป็นต้น Wongnai จึงนับว่าเป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับการโฆษณาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับร้านอาหารและร้านบริการ

แต่เดิมแล้ว Wongnai สามารถแสดงร้านที่เป็น โฆษณาได้ตามช่วงเวลาที่ตกลงกับลูกค้าไว้ ซึ่งโฆษณาจะปรากฏอยู่ในตำแหน่งต่าง ๆ ของเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน เพื่อเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้าที่ต้องการจะลงโฆษณากับ Wongnai จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบจัดการโฆษณาแบบใหม่ขึ้นมา โดยระบบนั้นสามารถแสดงโฆษณาโดยจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงโฆษณา ยกตัวอย่างเช่น โฆษณาหนึ่งถูกจำกัดการแสดงไว้ที่ 10,000 ครั้ง หากมีการแสดงโฆษณารอบ 10,000 ครั้งแล้ว ระบบก็จะนำโฆษณานั้นออกโดยอัตโนมัติ หรือ โฆษณาหนึ่งถูกจำกัดการคลิกไว้ที่ 5,000 ครั้ง หากมีผู้คลิกเข้าไปที่โฆษณารอบ 5,000 ครั้งแล้ว ระบบก็จะนำโฆษณานั้นออกโดยอัตโนมัติ วิธีการแสดงโฆษณาแบบใหม่จะทำให้ลูกค้าจะรู้สึกคุ้มค่ามากขึ้น เนื่องจากวิธีการแสดงโฆษณาแบบใหม่สามารถการันตีได้อย่างแน่นอนว่าโฆษณาจะถูกแสดงหรือมีผู้คลิกเข้าไปที่โฆษณาก่อนที่โฆษณาจะถูกนำออก และ Wongnai เองก็จะสามารถจัดสรรพื้นที่ในการโฆษณาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถแสดงโฆษณาที่มีเนื้อหาหลากหลายแตกต่างกันได้มากขึ้น เนื่องจากโฆษณาที่ถูกแสดงบ่อยครั้งหรือมีผู้ที่คลิกเข้าไปในโฆษณาเป็นจำนวนมาก เช่น โฆษณาของร้านที่ได้รับความนิยมสูงอยู่แล้วจะถูกนำออกอย่างรวดเร็ว และแทนที่ด้วยโฆษณาอื่น ๆ แทน

ในการปฏิบัติงานครั้งนี้ ได้ทำการพัฒนาระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงโฆษณาเฉพาะฟังก์ชันหลักที่จำเป็นเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบและส่งมอบงานได้เร็วที่สุด โดยจะมีฟังก์ชันหลัก 2 ประการ ได้แก่ สามารถจำกัดการแสดงผลโฆษณาของร้านด้วยจำนวนการคลิกโฆษณาได้ และสามารถส่งอีเมลรายงานผลการโฆษณากลับไปยังลูกค้าโดยอัตโนมัติได้



(ก)



(ข)



(ค)

รูปที่ 1.1: ตัวอย่างการโฆษณาร้านบนเว็บไซต์ wongnai.com (ก) และบนแอปพลิเคชัน Wongnai ระบบปฏิบัติการ iOS (ข) กับระบบ Android (ค)

1.1 วัตถุประสงค์การปฏิบัติงาน

1. เพื่อพัฒนาระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงโฆษณาที่สามารถใช้งานได้จริง
2. เพื่อเรียนรู้และหาประสบการณ์ใหม่ๆ เกี่ยวกับงานด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์โดยการลงมือปฏิบัติงานจริง
3. เพื่อเรียนรู้และปรับตัวเข้ากับสังคมการทำงาน

1.2 ประวัติและรายละเอียดบริษัท

บริษัท วงใน มีเดีย จำกัด (สำนักงานใหญ่) ตั้งอยู่ที่ อาคารทีวัน ชั้น 26, 27 ซอยสุขุมวิท 40 แขวง พระโขนง เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110 ก่อตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2553 เป็นองค์กรที่ให้บริการเว็บไซต์ wongnai.com และแอปพลิเคชัน Wongnai ทั้งบนระบบปฏิบัติการ Android และ iOS ซึ่ง Wongnai นั้นได้รับการยอมรับว่าเป็นแอปพลิเคชันค้นหาร้านอาหารอันดับ 1 ของไทยที่มีข้อมูลมากที่สุด ครอบคลุมทั้งร้านอาหาร, ร้านเสริมสวย, สปา, สุตรอาหาร, โรงแรม, ที่พัก และที่เที่ยว ปัจจุบัน Wongnai เป็นผู้นำตลาดระบบรีวิวร้านอาหารในไทย โดยมีจำนวนผู้ใช้งานกว่า 8 ล้านรายต่อเดือน มีฐานข้อมูลมากกว่า 230,000 ร้านทั่วประเทศไทยที่อัปเดตตลอดเวลา รวมทั้งยังได้รับข้อมูลที่ถูกต้องและรีวิวที่มาจากผู้ที่ไปใช้บริการมาจริงเพื่อช่วยประกอบการตัดสินใจ จากสมาชิกที่มีมากกว่า 3 ล้านคนทั่วประเทศ Wongnai มีเป้าหมายหลัก คือ ต้องการที่จะเชื่อมต่อคนไทยเข้ากับสิ่งดี ๆ ทุกอย่างไม่ว่าจะเป็นร้านอาหารร้านเสริมสวยและธุรกิจบริการอื่น ๆ



รูปที่ 1.2: ตราสัญลักษณ์ของ Wongnai

บทที่ 2

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

เริ่มสหกิจศึกษาโดยปฏิบัติงานที่ บริษัท วงใน มีเดีย จำกัด (สำนักงานใหญ่) ตั้งแต่วันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ.2562 จนถึง 29 พฤศจิกายน พ.ศ.2562 รวมเป็นระยะเวลาประมาณ 6 เดือน โดยในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ในช่วงสหกิจศึกษา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ตำแหน่ง/หน้าที่ของงานที่ได้รับมอบหมาย

ปฏิบัติงานด้วยตำแหน่ง Software Engineer (Backend) ทำหน้าที่รับผิดชอบในการพัฒนาและดูแลเซิร์ฟเวอร์ของเว็บไซต์ wongnai.com เพื่อให้ผู้ใช้งานทุกแพลตฟอร์มทั้งเว็บไซต์และ แอปพลิเคชันมือถือสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ, ควบคุมคุณภาพของโค้ดให้มีคุณภาพที่ดี, ทำงานได้ถูกต้อง, ทดสอบและดูแลได้ง่าย, มีความยืดหยุ่นพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคต

2.2 รายละเอียดของโครงการที่รับผิดชอบ

โครงการที่รับผิดชอบคือ ระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงโฆษณาเป็นระบบที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ต่อจากระบบเดิม ซึ่งจะทำให้ลูกค้าสามารถลงโฆษณากับทาง Wongnai แบบจำกัดจำนวนการแสดงผลและการคลิกได้ อีกทั้งยังสามารถส่งอีเมลรายงานผลการโฆษณากลับไปยังลูกค้าทุก ๆ สัปดาห์โดยอัตโนมัติอีกด้วย เพื่อให้สามารถส่งมอบงานได้เร็วที่สุดและระบบทำงานได้จริง จึงได้พัฒนาฟังก์ชันหลัก 2 ประการ ได้แก่

- จำกัดการแสดงผลโฆษณาของร้านด้วยจำนวนการคลิกโฆษณาได้
- สามารถส่งอีเมลรายงานผลการโฆษณากลับไปยังลูกค้าโดยอัตโนมัติได้

2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

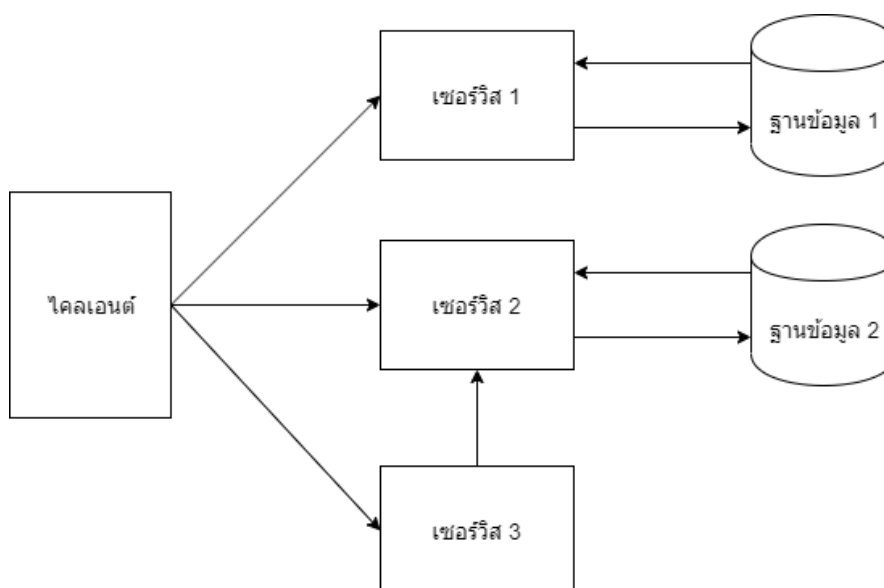
1. Cost Per Click (CPC)

CPC เป็นรูปแบบการ โฆษณาผ่านทางอินเทอร์เน็ตอย่างหนึ่ง เพื่อเป็นการเพิ่มยอดผู้ชมของเว็บไซต์ โดยจะเสียค่าใช้จ่ายก็ต่อเมื่อมีการคลิกไปยังโฆษณาที่แสดงไว้ [?]

2. ไมโครเซอร์วิส

ไมโครเซอร์วิสเป็นสถาปัตยกรรมที่เกิดขึ้นจากสถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service-Oriented Architecture) โดยจะแยกแอปพลิเคชันออกเป็นเซอร์วิสขนาดเล็ก มีความสามารถในการจัดการด้วยตัวเอง, มีความเป็นอิสระต่อกัน และมีความยืดหยุ่นพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลง [?] โดยแต่ละเซอร์วิสนั้นจะมีฐานข้อมูลเป็นของตัวเองหรือจะไม่มีก็ได้ แต่จะไม่ใช้ฐานข้อมูลร่วมกัน

และเซอร์วิสสามารถเรียกใช้งานอีกเซอร์วิสหนึ่งได้ แต่อีกเซอร์วิสหนึ่งจะไม่ไปเรียกใช้งานอีกเซอร์วิส เช่น เซอร์วิส 3 เรียกใช้งานเซอร์วิส 2 แต่เซอร์วิส 2 จะไม่ไปเรียกใช้งานเซอร์วิส 3 ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้เป็นการทำให้เซอร์วิส 2 เซอร์วิสถูกผูกมัดซึ่งกัน



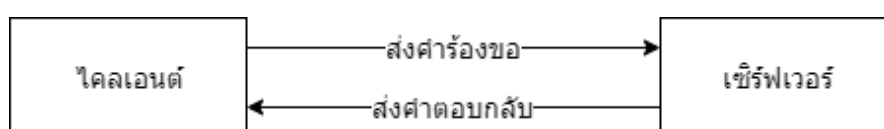
รูปที่ 2.1: แผนผังแสดงตัวอย่างการออกแบบระบบโดยใช้สถาปัตยกรรมไมโครเซอร์วิส

3. REST (Representational state transfer)

REST เป็นสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์อย่างหนึ่งในการสร้างเว็บเซอร์วิส ทำให้แต่ละเซอร์วิสสามารถทำงานร่วมกันได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มักจะใช้ HTTP (Hypertext Transfer Protocol) เป็นโปรโตคอลในการสื่อสาร โดย HTTP นั้นเป็นโปรโตคอลแบบ Stateless ทำให้มีสมรรถภาพสูง, มีความน่าเชื่อถือ และมีความสามารถในการนำกลับไปใช้ใหม่ได้โดยไม่กระทบกับระบบส่วนอื่นแม้ว่าระบบกำลังทำงานอยู่ก็ตาม [?]

4. HTTP (Hypertext Transfer Protocol)

HTTP เป็นโปรโตคอลในการส่งข้อมูลบนเว็บ เป็นโปรโตคอลแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ โดยไคลเอนต์จะส่งคำร้องขอข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งคำตอบกลับไปที่ไคลเอนต์ [?]

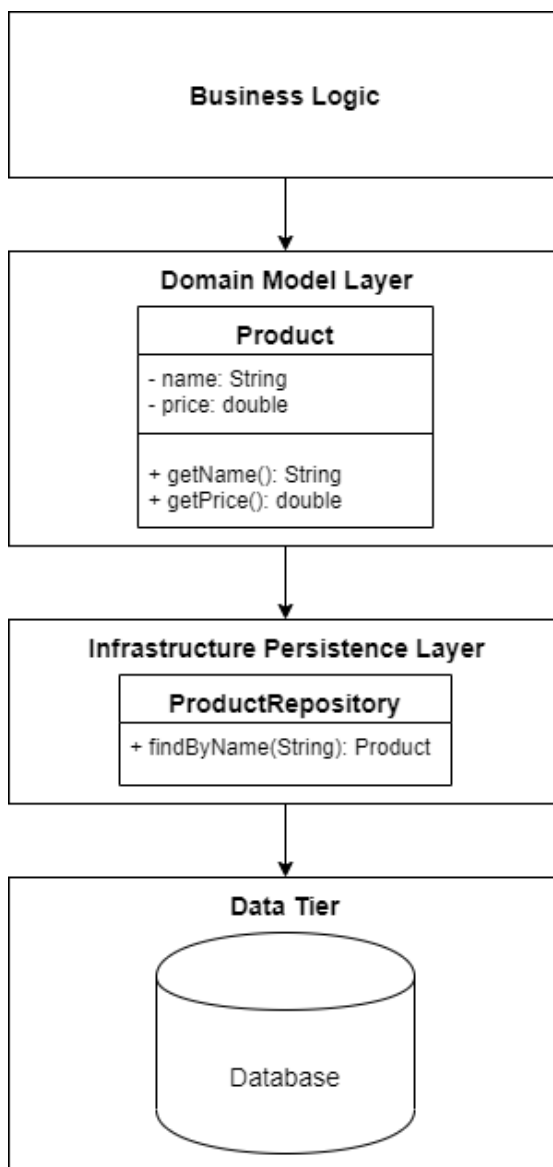


รูปที่ 2.2: แผนผังแสดงตัวอย่างการสื่อสารด้วยโปรโตคอล HTTP

5. Repository Pattern

Repository Pattern เป็นรูปแบบหนึ่งในการออกแบบเซอร์วิส โดย Repository เป็นคลาสที่ห่อหุ้มลอจิกต่าง ๆ ที่เอาไว้เข้าถึงแหล่งข้อมูล ทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลเพียงแค่ใช้ฟังก์ชัน, ง่าย

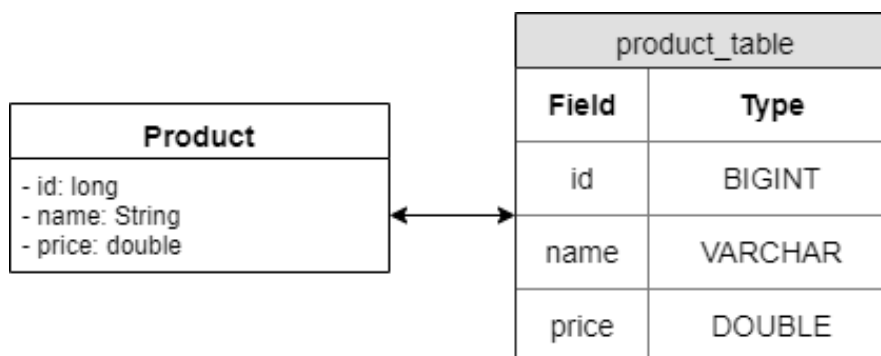
ต่อการดูแลรักษา และแยกส่วนการทำงานระหว่างเทคโนโลยีที่เอาไว้เข้าถึงแหล่งข้อมูลออกจากโดเมนเลเยอร์ของโมเดล [?] ยกตัวอย่างเช่น มีคลาสของออบเจกต์ชื่อว่า Product และออบเจกต์ถูกเก็บอยู่ในฐานข้อมูล เมื่อมีลอจิกทางธุรกิจใดก็ตามที่ต้องการค้นหา Product ตามชื่อที่ต้องการ เราสามารถใช้เมธอด `findByName` ของคลาส `ProductRepository` เพื่อทำการค้นคืนข้อมูลออบเจกต์ Product ที่เราต้องการได้ทันที



รูปที่ 2.3: แผนผังแสดงตัวอย่างของ Repository Pattern

6. Object-Relational Mapper (ORM)

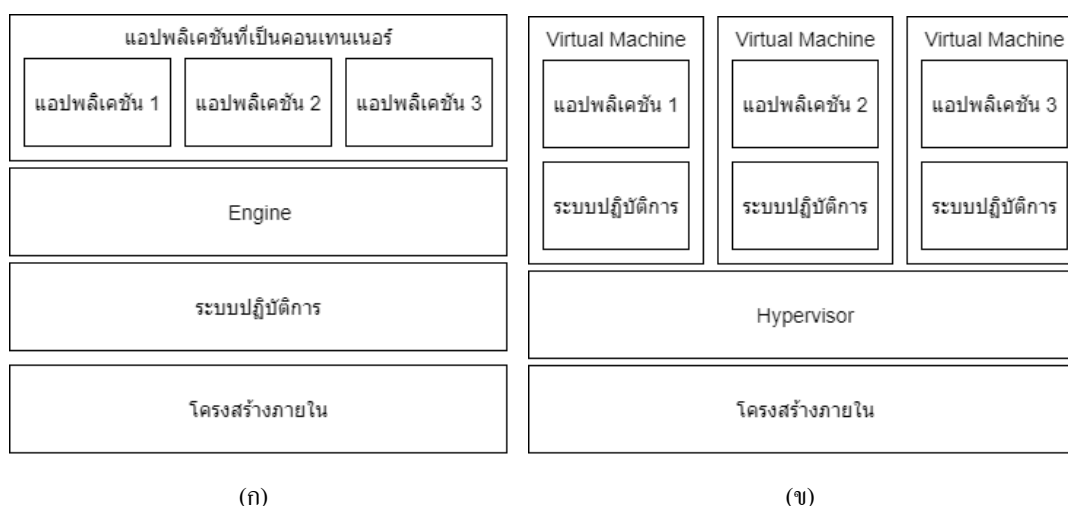
Object-Relational Mapper เป็นการแปลงออบเจกต์ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming) ให้สามารถใช้งานกับฐานข้อมูลประเภท Relational ได้ [?] ยกตัวอย่างเช่น คลาส Product มีคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ id, name และ price เมื่อนำ ORM มาใช้เพื่อแปลงออบเจกต์ของคลาสนี้ไปอยู่ในรูปของ Relation ก็จะได้ Relation ที่มีโครงสร้างดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4: ตัวอย่างของการแปลงออบเจกต์ของคลาสไปเป็น Relation ด้วย Object-Relational Mapper

7. คอนเทนเนอร์

คอนเทนเนอร์เป็นหน่วยของซอฟต์แวร์ที่ทำการบรรจุโค้ดและส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเอาไว้ทั้งหมด เพื่อให้สามารถรันได้ทันทีในสภาพแวดล้อมใดก็ได้ มีความเป็นมาตรฐาน และประหยัดทรัพยากร เนื่องจากในการรันหลาย ๆ แอปพลิเคชันที่เป็นคอนเทนเนอร์พร้อมกันจะใช้แค่ระบบปฏิบัติการเดียว



รูปที่ 2.5: แผนผังแสดงโครงสร้างเบื้องต้นภายในเซิร์ฟเวอร์เมื่อการใช้งาน Docker (ก) กับ Virtual Machine (ข)

จากรูป 2.5 (ข) แสดงให้เห็นว่า Virtual Machine ทั้งหมดจำเป็นต้องมีระบบปฏิบัติการเป็นของตนเอง ทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากรของเซิร์ฟเวอร์โดยไม่จำเป็น แต่คอนเทนเนอร์สามารถรันร่วมกันได้โดยใช้ระบบปฏิบัติการร่วมกัน และมี Engine เป็นตัวจัดการการทำงานของแต่ละคอนเทนเนอร์ ทำให้ประหยัดทรัพยากรของเซิร์ฟเวอร์ และประหยัดค่าใช้จ่ายในเรื่องลิขสิทธิ์ของระบบปฏิบัติการที่ใช้รันเซิร์ฟเวอร์ [14]

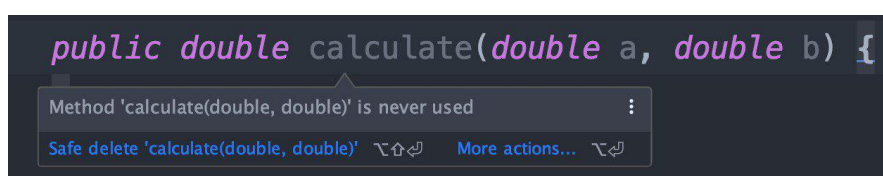
8. Orchestration

Orchestration เป็นตัวจัดการระบบคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ รวมไปถึงการตั้งค่าต่าง ๆ และการประสานงานกับซอฟต์แวร์อื่น ๆ โดยอัตโนมัติ [?]

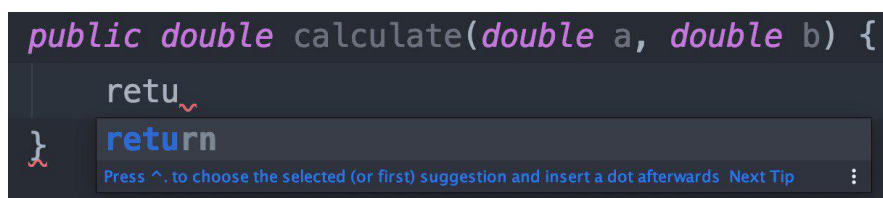
2.4 เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

1. IntelliJ IDEA

IntelliJ IDEA เป็น Integrate Development Environment (IDE) สำหรับใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ Java Virtual Machine (JVM) โดยเฉพาะ มีระบบแนะนำการเขียนโค้ดกับระบบเติมคำอัตโนมัติที่ทำให้การเขียนโค้ดเป็นไปอย่างราบรื่นและรวดเร็ว [2]



(ก)



(ข)

รูปที่ 2.6: ระบบแนะนำการเขียนโค้ด (ก) กับระบบเติมคำอัตโนมัติ (ข) ของ IntelliJ IDEA

2. Visual Studio Code

Visual Studio Code เป็น Text Editor ที่รองรับได้หลากหลายภาษา มีระบบไฮไลต์ Syntax ในการตรวจสอบ Syntax ของโค้ด และสามารถติดตั้งส่วนขยายต่าง ๆ เพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสมในการทำงาน [5]

3. Java

Java เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท Object-Oriented เมื่อคอมไพล์แล้วจะได้ bytecode โดยเราสามารถนำ bytecode นี้ ไปใช้งานบนคอมพิวเตอร์เครื่องไหนก็ได้ที่มี Java Virtual Machine (JVM) [8]

4. Spring Boot

Spring Boot คือ เฟรมเวิร์คสำหรับพัฒนา REST API, Websocket, Web และอื่น ๆ ของภาษาที่ใช้ Java Virtual Machine (JVM) [13]

5. Hibernate ORM

Hibernate ORM คือ เฟรมเวิร์ค Object Relation Mapping ที่จะแปลงออบเจกต์ให้ใช้งานกับฐานข้อมูลประเภท Relational ได้โดยผ่านทาง JDBC (Java Database Connectivity) ซึ่งเป็น API สำหรับภาษา Java เพื่อให้สามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้ [?]

6. Maven

Maven คือ ซอฟต์แวร์จัดการ โปรเจกต์ ช่วยลดขั้นตอนในการ Build ซอฟต์แวร์, ทำให้การ Build ซอฟต์แวร์เป็นมีระเบียบมากขึ้นโดยใช้ project object model (POM) ซึ่งเป็นไฟล์ .xml และช่วยจัดการ Dependencies ที่เกี่ยวข้องกับ Project [?]

```
<project xmlns="..."
  xmlns:xsi="..."
  xsi:schemaLocation="...">
  <modelVersion>4.0.0</modelVersion>

  <groupId>com.example</groupId>
  <artifactId>example-pom</artifactId>
  <version>1.0-SNAPSHOT</version>

  <name>example-pom</name>
  <url>http://maven.apache.org</url>

  <properties>
    <java.version>1.8</java.version>
  </properties>

  <build>
    <plugins>
      <plugin>
        <groupId>org.apache.maven.plugins</groupId>
        <artifactId>maven-compiler-plugin</artifactId>
        <version>3.1</version>
        <configuration>
          <source>${java.version}</source>
          <target>${java.version}</target>
        </configuration>
      </plugin>
    </plugins>
  </build>

  <dependencies>
    <dependency>
      <groupId>junit</groupId>
      <artifactId>junit</artifactId>
      <version>4.11</version>
      <scope>test</scope>
    </dependency>
  </dependencies>
</project>
```

รูปที่ 2.7: ตัวอย่างไฟล์ pom.xml ของ Maven

7. Python

Python เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงที่ใช้ Python Interpreter มีจุดเด่นที่สามารถอ่านและทำความเข้าใจโค้ดได้ง่าย โดย Python Interpreter นั้น สามารถติดตั้งได้ในหลากหลายระบบปฏิบัติการ [9]

8. MySQL

MySQL เป็นตัวจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational ที่เป็น Open source [10]

9. Sequel Pro

Sequel Pro เป็นแอปพลิเคชันสำหรับจัดการฐานข้อมูล MySQL [3]

10. Google BigQuery

Google BigQuery เป็นบริการคลังข้อมูลบน Cloud ที่ให้บริการโดย Google และสามารถให้ SQL เพื่อใช้งาน Google BigQuery ได้ [11]

11. Git

Git คือ Version Control ที่สามารถติดตามและควบคุมการเปลี่ยนแปลงของโค้ดได้ เพื่อให้ Software Engineer คนอื่น ๆ สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ [12]

12. GitKraken

GitKraken เป็น Git GUI Client ที่ทำให้สามารถใช้งาน Git ได้อย่างสะดวกสบาย [6]

13. Postman

Postman เป็นแอปพลิเคชันสำหรับสร้างคำร้องขอไปยังเซิร์ฟเวอร์ เช่น REST, SOAP, GraphQL เพื่อทดสอบการทำงาน API (Application Programming Interface) ของเซิร์ฟเวอร์ และสามารถตรวจสอบคำตอบที่ส่งกลับมาได้ [4]

14. Docker

Docker คือ คอนเทนเนอร์ Engine สำหรับสร้างและจัดการคอนเทนเนอร์ของซอฟต์แวร์ ทำให้ซอฟต์แวร์สามารถนำไปใช้งานในสภาพแวดล้อมไหนก็ได้ โดยเราสามารถเขียน Dockerfile เพื่อสร้างอิมเมจของคอนเทนเนอร์ได้ หรือจะใช้อิมเมจสาธารณะจาก Docker Hub ก็ได้ [14]



```
FROM node:10.15.3-stretch-slim
WORKDIR /src
COPY . .
RUN npm ci
EXPOSE 3000

CMD [ "npm", "run", "start" ]
```

รูปที่ 2.8: ตัวอย่างไฟล์ Dockerfile ในการตั้งค่าเพื่อการสร้างอิมเมจของคอนเทนเนอร์

15. Kubernetes

Kubernetes คือ Orchestration ของกลุ่มคอนเทนเนอร์และกลุ่มเซิร์ฟเวอร์ มีความสามารถในการจัดการคอนเทนเนอร์ให้สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง มีช่วงเวลาหยุดทำงานเป็นศูนย์ [15] โดย Kubernetes ยังมีฟังก์ชันอำนวยความสะดวกอื่น ๆ เช่น

- กระจายโหนดที่เข้ามายังคอนเทนเนอร์ เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ตั้งค่าให้ Kubernetes จัดสรรทรัพยากรต่าง ๆ กับคอนเทนเนอร์ได้ เช่น หน่วยความจำและหน่วยประมวลผล เป็นต้น โดย Kubernetes จะจัดการเพื่อให้คอนเทนเนอร์ทำงานได้เต็มประสิทธิภาพตามทรัพยากรที่กำหนดไว้
- เริ่มต้นการทำงานคอนเทนเนอร์ที่หยุดทำงานให้ใหม่ สับเปลี่ยนคอนเทนเนอร์ ลบคอนเทนเนอร์ที่ไม่มีการตอบสนองและจะไม่อนุญาตให้ใช้งานคอนเทนเนอร์ ถ้าไม่อยู่ในสถานะพร้อมใช้งานจริง ๆ
- เก็บข้อมูลความลับต่าง ๆ ได้ โดยสามารถ Deploy และอัปเดตข้อมูลลับและการตั้งค่า โดยที่ไม่ต้อง Build คอนเทนเนอร์ใหม่

ในการตั้งค่าต่าง ๆ ให้กับ Kubernetes จะต้องเขียนไฟล์ .yaml หรือ .yml ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานของชุดข้อมูลสำหรับทุกภาษาโปรแกรมมิ่ง [?]

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: example
spec:
  replicas: 1
  selector:
    matchLabels:
      app: example
  template:
    metadata:
      labels:
        app: example
    spec:
      containers:
      - image: example
        name: example
        ports:
        - name: http
          containerPort: 8000
      resources:
        limits:
          cpu: 1
          memory: 256Mi
        requests:
          cpu: 100m
          memory: 256Mi
```

รูปที่ 2.9: ตัวอย่างไฟล์ .yaml หรือ .yml ในการตั้งค่าให้กับ Kubernetes

16. Gitlab CI/CD

Gitlab CI/CD คือ เครื่องมือในการ Build ซอฟต์แวร์และ Deploy โดยอัตโนมัติ โดยเราสามารถตั้งค่าการทำงานของ Gitlab CI/CD ได้จากไฟล์ .gitlab-ci.yml [16]



```

image: ...

stages:
  - build
  - docker
  - deploy

maven-build:
  stage: build
  script:
    - mvn clean install

docker:
  stage: docker
  only:
    - dev
    - beta
    - master
  image: ...

.deploy: &deploy
  stage: deploy
  tags: ...
  script:
    - ...

deploy to dev:
  <<: *deploy
  only: [dev]
  environment:
    name: dev

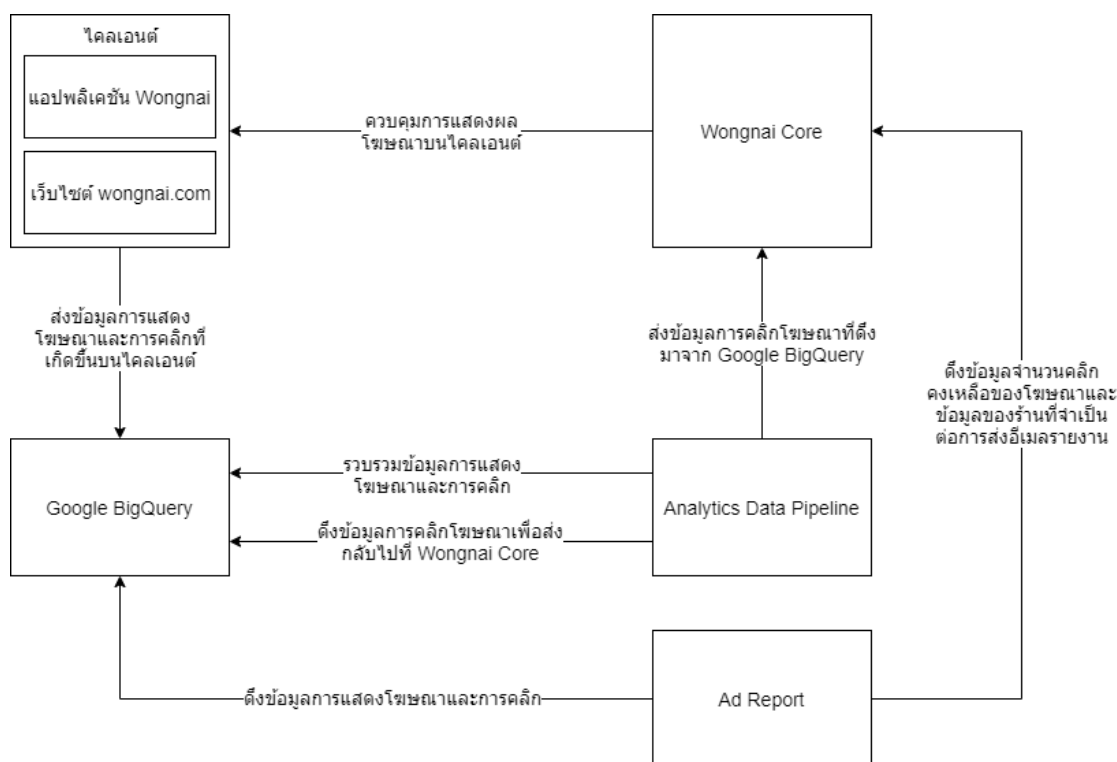
deploy to beta:
  <<: *deploy
  only: [beta]
  environment:
    name: beta

deploy to production:
  <<: *deploy
  only: [master]
  environment:
    name: production
  
```

รูปที่ 2.10: ตัวอย่างไฟล์ .gitlab-ci.yml ในการตั้งค่าให้กับ Gitlab CI/CD

2.5 รายละเอียดของงานที่ปฏิบัติ

ในการปฏิบัติงานครั้งนี้ได้ทำการพัฒนาระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงโฆษณาเฉพาะฟังก์ชันหลักที่จำเป็น เพื่อให้สามารถส่งมอบงานได้เร็วที่สุดและสามารถทำงานได้จริง ได้แก่ ฟังก์ชันการจำกัดการแสดงผลโฆษณาของร้านด้วยจำนวนการคลิกโฆษณา กับฟังก์ชันการส่งอีเมลรายงานผลการโฆษณากลับไปยังลูกค้าโดยอัตโนมัติทุก ๆ สัปดาห์ ระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงผลโฆษณาที่พัฒนาขึ้นมานั้น ประกอบด้วยเซอร์วิสต่าง ๆ ได้แก่



รูปที่ 2.11: แผนผังภาพรวมการทำงานของระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงผลโฆษณา

1. Wongnai Core

Wongnai Core เป็นเซอร์วิสหลักของ Wongnai ถูกพัฒนาด้วยภาษา Java ทำหน้าที่ให้บริการหลาย ๆ อย่าง โดยหน้าที่ของ Wongnai Core ที่เกี่ยวข้องกับระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงผลโฆษณา ได้แก่

- ควบคุมการแสดงผลโฆษณาของเว็บไซต์ wongnai.com และแอปพลิเคชัน Wongnai
- รับข้อมูลจำนวนคลิกของโฆษณา เพื่อนำมาอัปเดตในฐานข้อมูลของ Wongnai Core จากนั้นจึงทำการประมวลผลและพิจารณาว่าควรจะนำโฆษณาที่แสดงอยู่ออกหรือไม่ โดยดูจากจำนวนคลิกของโฆษณาว่าเกินกว่าที่จำกัดไว้ตามที่ตกลงกันหรือไม่ ถ้าเกินก็จะหยุดการแสดงผลโฆษณานั้น ๆ

- รอรับการร้องขอข้อมูลจากเซอร์วิส Ad Report เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการสร้างรายงานที่สมบูรณ์ส่งกลับไปยังเจ้าของโฆษณา ซึ่งประกอบไปด้วย ชื่อร้าน, อีเมลของร้าน, จำนวนคลิกโฆษณาของร้านที่ใช้ไปแล้ว และจำนวนคลิกโฆษณาของร้านซื้อไว้

2. Analytics Data Pipeline

Analytics Data Pipeline เป็นเซอร์วิสขนาดเล็กที่ถูกพัฒนาด้วยภาษา Python ปกติแล้วไคลเอนต์จะส่งข้อมูลเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นใน Wongnai มาเก็บใน Google BigQuery ซึ่งข้อมูลเหตุการณ์ต่าง ๆ นั้นมีหลากหลายมาก โดยข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้เพื่อให้เห็นโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกได้ ได้แก่ ข้อมูลที่ผู้ใช้ Wongnai ที่คลิกไปยังโฆษณา ซึ่งข้อมูลเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใน Wongnai ทุก ๆ อย่างนั้นจะถูกเก็บอยู่ในตารางข้อมูลเดียวกันทั้งหมด ทำให้ตารางนั้นเป็นตารางที่มีข้อมูลมหาศาล และการดึงข้อมูลจาก Google BigQuery หนึ่งครั้งจะต้องเสียเครดิตตามขนาดของข้อมูลในตาราง หากดึงจากตารางขนาดใหญ่ขึ้นโดยตรง จะทำให้สูญเสียเครดิตไปโดยไม่จำเป็น Analytics Data Pipeline จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหานี้ โดยเซอร์วิสนี้จะทำการใช้คำสั่ง SQL เพื่อสร้างตารางข้อมูลใหม่โดยแยกออกมาจากตารางขนาดใหญ่ อีกทั้งและรวบรวมข้อมูลเฉพาะส่วนที่ต้องการมาเก็บไว้ ทำให้ได้ตารางข้อมูลที่มีขนาดเล็กลง และมีเฉพาะส่วนที่เราต้องการนำไปใช้จริง ๆ โดยในที่นี้เราจะแยกเฉพาะข้อมูลการแสดงผลโฆษณาของ Wongnai และข้อมูลที่ผู้ใช้ Wongnai ที่คลิกไปยังโฆษณา หน้าที่ย่ออย่างหนึ่งที่สำคัญของเซอร์วิสนี้ คือการนำข้อมูลการคลิกของโฆษณาที่รวบรวมไปเก็บในตารางขนาดเล็กแล้ว ส่งไปอัปเดตที่ฐานข้อมูลของ Wongnai Core ทุก ๆ วัน เพื่อให้ Wongnai Core นำข้อมูลส่วนนี้ไปประมวลผลต่อ

3. Ad Report

Ad Report เป็นเซอร์วิสใหม่ที่ถูกพัฒนาด้วยภาษา Java ร่วมกับ Spring Boot ทำหน้าที่สร้างอีเมลรายงานสถิติของโฆษณาที่ประกอบไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ เช่น จำนวนการแสดงผลโฆษณาต่อวัน, จำนวนผู้ที่คลิกเข้าไปในโฆษณาต่อวัน, จำนวนการคลิกของโฆษณาที่ยังคงเหลือ และจำนวนคลิกของโฆษณาที่ถูกค่าซื้อไว้ เป็นต้น โดยภายในเซอร์วิสนี้ จะมีฟังก์ชันการทำงานหลัก 4 อย่าง ได้แก่

- Statistics Updater

ฟังก์ชัน Statistics Updater ทำหน้าที่นำข้อมูลของโฆษณาจาก Google BigQuery มาอัปเดตในฐานข้อมูลของ Ad Report กรณีที่ข้อมูลที่เข้ามาเป็นของร้านที่ไม่เคยปรากฏอยู่ในฐานข้อมูลของ Ad Report (เป็นร้านที่ลงโฆษณากับ Wongnai เป็นครั้งแรก) ก็จะทำการเรียกฟังก์ชัน Retrieve Data เพื่อร้องขอข้อมูลจาก Wongnai Core ซึ่งประกอบไปด้วยชื่อร้านและอีเมลของร้าน นำไปประกอบในการทำรายงานที่สมบูรณ์และส่งอีเมลกลับไปได้

- Report

ฟังก์ชัน Report ทำหน้าที่สร้างรายงานที่จะส่งไปพร้อมกับอีเมลให้กับลูกค้า

- Report Email

ฟังก์ชัน Report Email ทำหน้าที่สร้างอีเมลพร้อมกับแนบไฟล์รายงานที่ได้จากฟังก์ชัน Report ส่งไปยังอีเมลของลูกค้า

- Retrieve Data

ฟังก์ชัน Retrieve Data ทำหน้าที่ร้องขอข้อมูลที่จำเป็นจาก Wongnai Core โดยใช้โปรโตคอล HTTP เพื่อนำไปใช้ในการสร้างรายงานและการส่งอีเมลที่สมบูรณ์

โดยภายใน Ad Report จะมี Cron ซึ่งเป็นเครื่องมือของ Unix ที่จะทำให้สามารถรัน Command Line หรือ Shell Scripts ตามช่วงเวลาที่เรากำหนดไว้ได้โดยอัตโนมัติ ในที่นี้ได้มีการนำ Cron ไปใช้งาน 2 ส่วน ได้แก่

- Daily Statistics Updater

Daily Statistics Updater จะเรียกใช้งานฟังก์ชัน Statistics Updater ทุก ๆ วัน เพื่ออัปเดตฐานข้อมูลของ Ad Report

- Weekly Report Email

Weekly Report Email จะเรียกใช้งานฟังก์ชัน Report และ Report Email เพื่อสร้างรายงานสถิติของโฆษณาและส่งอีเมลกลับไปยังลูกค้าทุก ๆ สัปดาห์ ซึ่งจะส่งให้เฉพาะร้านที่ยังจำนวนคลิกโฆษณาหลงเหลืออยู่ โดยดูจากข้อมูลที่ร้องขอมาจากฟังก์ชัน Retrieve Data

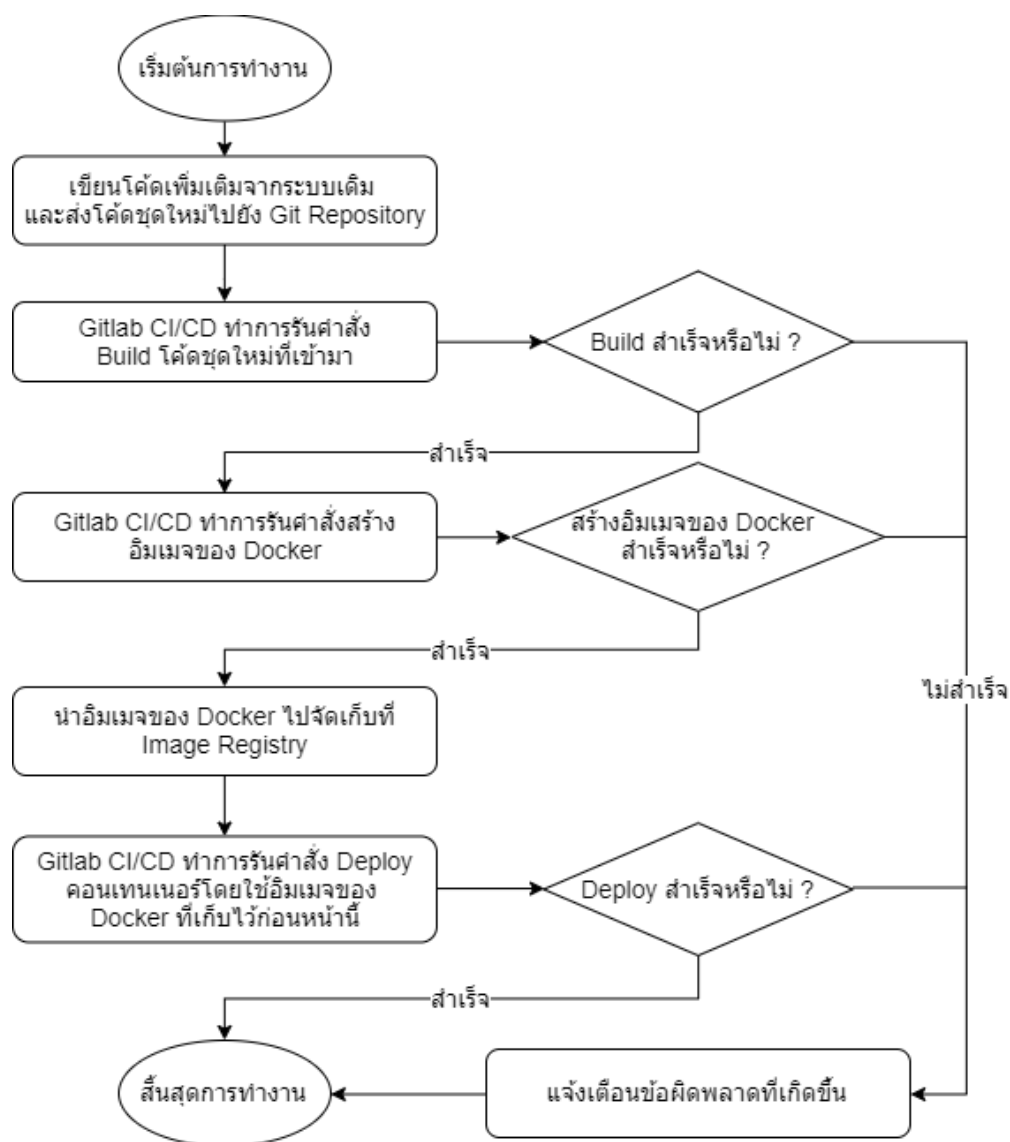
เซิร์ฟเวอร์ทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นจะใช้ Docker สร้างอิมเมจของแต่ละเซิร์ฟเวอร์สำหรับเซิร์ฟเวอร์ และเซิร์ฟเวอร์ที่รันคอนเทนเนอร์ของอิมเมจของแต่ละเซิร์ฟเวอร์จะถูกจัดการด้วย Kubernetes ทั้งหมด

สำหรับ Ad Report ซึ่งเป็นเซิร์ฟเวอร์ใหม่นั้น ได้ทำการเพิ่มสคริปสำหรับใช้งาน Gitlab CI/CD เพื่อให้ทำการ Build โค้ด, สร้างอิมเมจ Docker, นำไปจัดเก็บใน Image Registry ที่เป็นพื้นที่สำหรับจัดเก็บอิมเมจ และ Deploy เซิร์ฟเวอร์โดยอัตโนมัติ การนำอิมเมจ Docker ที่ได้ไป Deploy เป็นคอนเทนเนอร์บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะมี Project Eastern ซึ่งเป็นไลบรารีที่ช่วย Deploy คอนเทนเนอร์บน Kubernetes และช่วยจัดการ Environment ที่จะ Deploy ให้ [17]

2.6 ลักษณะขั้นตอนการทำงาน

ทีม Development ของบริษัท วงใน มีเดีย จำกัด (สำนักงานใหญ่) จะถูกแบ่งออกเป็นทีมย่อย ๆ ตามประเภทของงานที่รับผิดชอบ เรียกว่า Squad ซึ่งจะเป็นทีมแบบ Cross-Functional กล่าวคือ ภายในทีมจะประกอบไปด้วยหลาย ๆ ฝ่าย ได้แก่ Project Manager, UX/UI Designer, Software Engineer (Frontend), Software Engineer (Backend), Software Engineer (iOS), Software Engineer (Android) และ Quality Assurance Engineer โดยแต่ละ Squad อาจจะฝ่ายอื่น ๆ เพิ่มเติมแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับลักษณะของงานที่รับผิดชอบ โดยแต่ละ Squad นั้นจะทำงานโดยใช้ Scrum Framework เป็นหลัก Scrum จะทำงานเป็นวงรอบ (Sprint) แต่ละรอบนั้นจะเท่ากับ 2 สัปดาห์ ภายใน Sprint จะกิจกรรมที่สำคัญต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. Sprint Planning



รูปที่ 2.12: แผนผังวิธีการ Deploy โค้ดชุดใหม่ของเซอร์วิส Ad Report

เป็นการประชุมตอนต้น Sprint เพื่อรับมอบหมายงานจาก Project Manager และเป็นการประชุมเพื่อปรึกษาหาวิธีการทำงานและวิธีการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมาย

2. Daily Meeting

เป็นการประชุมแบบสั้น ๆ ประจำวัน มีจุดประสงค์เพื่อให้สมาชิกทีมรับทราบความคืบหน้าของงานที่แต่ละคนกำลังทำอยู่และทราบปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน

3. Backlog Refinement Meeting

ปกติเมื่อ Squad ได้รับมอบหมายให้ทำงานใหม่ ๆ งานนั้นจะถูกจัดไว้ใน Features Backlog ก่อน ซึ่งงานที่อยู่ในนี้จะถูกนำเข้า Sprint ถัด ๆ ไป ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของ Project Manager การประชุมนี้จะจัดตอนกลาง Sprint เพื่อพิจารณางานที่อยู่ใน Features Backlog ว่าควรจะทำอย่างไร, เป็นงานสำคัญที่ต้องเอามาทำก่อนหรือไม่ และประเมินเวลาที่จะต้องใช้ในการทำงานชิ้นนี้

เป็นต้น

4. Retrospective Meeting

เป็นการประชุมตอนปลาย Sprint เพื่อสรุปการทำงานที่ได้ทำไปในรอบ และให้สมาชิกภายในทีมอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นในรอบ รวมไปถึงเรื่องราวดี ๆ ที่เกิดขึ้นในรอบด้วย เพื่อนำไปปรับปรุงการทำงานในรอบถัดไป

การติดต่อสื่อสารภายในองค์กรจะใช้โปรแกรม Slack เป็นหลัก สถานะของงานภายในทีมสามารถดูได้จาก Kanban Board ซึ่งเป็นบอร์ดที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ทำงาน และ Asana ซึ่งเป็นระบบออนไลน์ที่จะทำให้สมาชิกภายในทีมสามารถทราบสถานะของงานได้อย่างรวดเร็ว ภายในกระบวนการทำงาน สถานะของงานจะเป็นไปตามดังต่อไปนี้

1. To do

งานที่ยังไม่ได้เริ่มทำ แต่อยู่ในรอบแล้วจะมีสถานะเป็น To do

2. In progress

งานที่กำลังทำอยู่จะมีสถานะเป็น In progress

3. Review

เมื่องานที่ทำอยู่เสร็จแล้ว ก่อนที่จะนำงานส่วนที่เข้าไปใน Beta Environment ของเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็น Environment ที่มีไว้ทดสอบก่อนที่จะใช้งานจริง โค้ดที่เขียนขึ้นมาจะต้องผ่านการตรวจสอบจาก Software Engineer คนอื่นอย่างน้อย 2 คนก่อน จึงจะสามารถส่งไปให้ Quality Assurance Engineer ทำการทดสอบต่อได้

4. Review passed

เมื่องานที่ทำอยู่ผ่านการตรวจสอบโดย Software Engineer คนอื่นครบ 2 คนแล้ว งานจะอยู่ในสถานะ Review passed

5. Testing งานที่อยู่ในสถานะ Review passed จะถูกส่งต่อให้ Quality Assurance Engineer ทดสอบ ซึ่งก่อนที่จะให้ Quality Assurance Engineer ทดสอบนั้น จะต้องเตรียมวิธีการทดสอบและเตรียมข้อมูลให้เรียบร้อยแล้ว

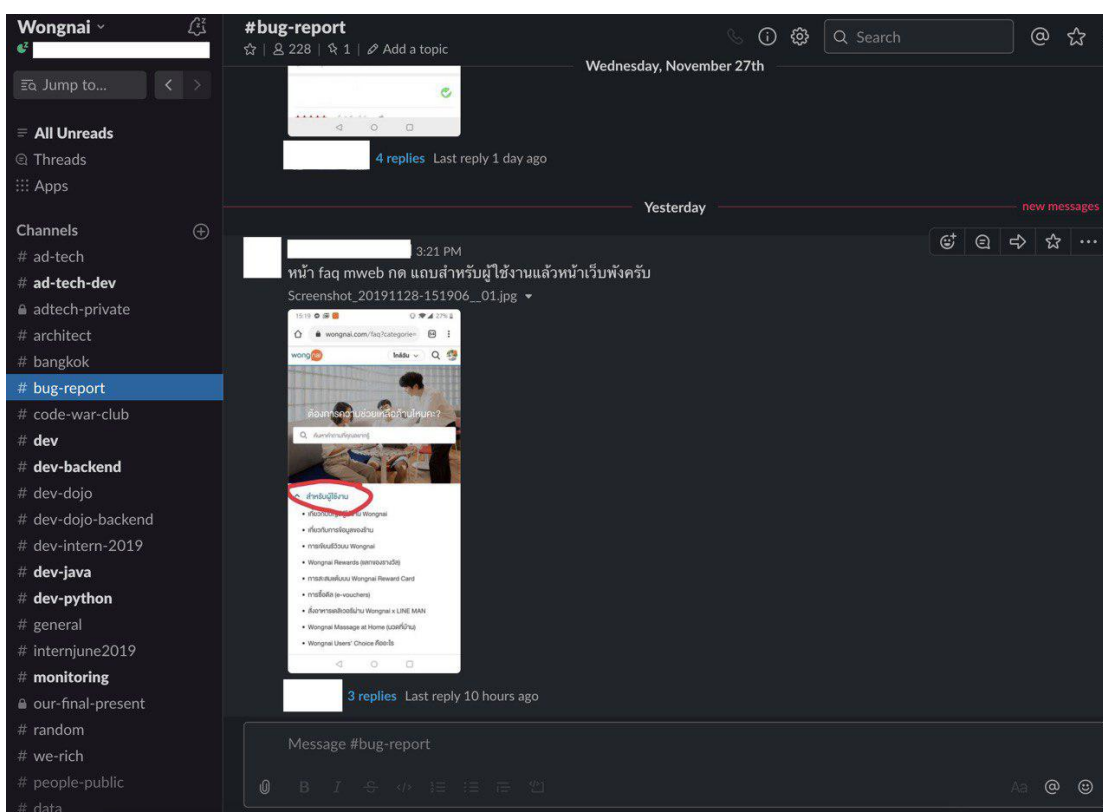
6. Test passed

เมื่อ Quality Assurance Engineer ทดสอบเสร็จแล้ว งานจะอยู่ในสถานะ Test passed สามารถนำงานเข้า Beta Environment ได้เลย

7. Done

เมื่อนำงานเข้าไปใน Beta Environment เสร็จแล้ว งานจะมีสถานะเป็น Done แต่อย่างไรก็ตามเจ้าของงานจะต้องติดตามงานของตัวเองจนกว่างานจะขึ้นอยู่บนระบบที่ใช้งานจริง (Production Environment)

โดยส่วนมากแล้ว ถ้าเป็นงานที่เป็นการเขียนโค้ดจะมีกระบวนการทำงานตามที่กล่าวมาข้างต้น แต่อย่างไรก็ตามงานบางชนิดไม่จำเป็นต้องทำตามกระบวนการอย่างเคร่งครัดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของงานว่าควรจะเป็นแบบไหน และในการทำงานของทีม Development ที่เป็นการเขียนโค้ดจะใช้ Test Driven Development (TDD) เป็นหลัก เป็นการเขียนชุดทดสอบของโค้ดขึ้นมาก่อน แล้วรันชุดทดสอบให้เกิดข้อผิดพลาด จากนั้นจึงเขียนโค้ดเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น ระหว่างการเขียนโค้ดจะต้องคอยคำนึงถึงคุณภาพของโค้ด หากมีโค้ดส่วนที่ไม่จำเป็นจะต้องทำการ Refactor โค้ดส่วนนั้นด้วย โดยการ Refactor จะเป็นการลบโค้ดส่วนที่ไม่จำเป็นออก และนำโค้ดส่วนอื่น ๆ มาใช้ซ้ำให้มากที่สุด เพื่อให้โค้ดสั้นลง, มีคุณภาพ และ Software Engineer คนอื่น สามารถพัฒนาโค้ดส่วนนี้ต่อได้ง่าย



รูปที่ 2.13: ตัวอย่างของโปรแกรม Slack



รูปที่ 2.14: Kanban Board ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ทำงาน

บทที่ 3

รายละเอียดการพัฒนาระบบ

บทที่ 4

ผลการปฏิบัติงาน

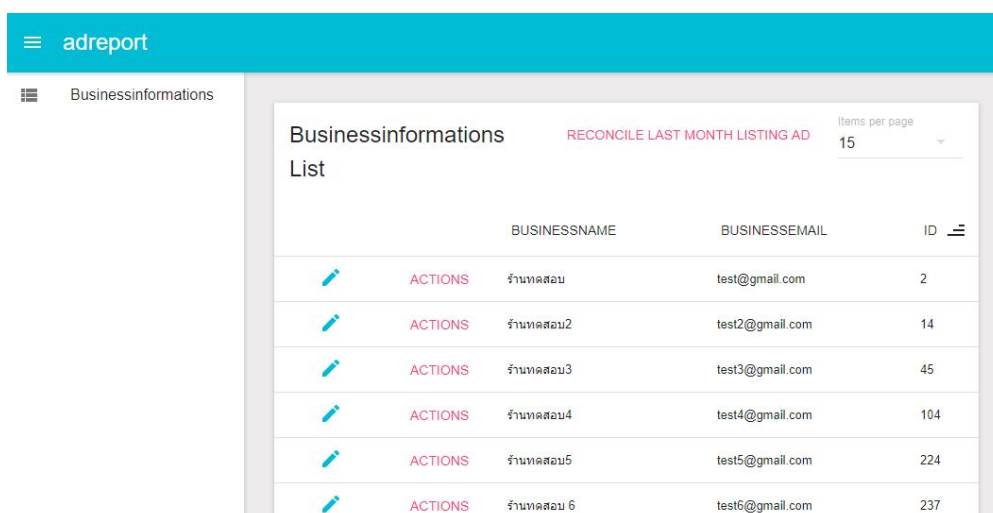
4.1 ผลการปฏิบัติงาน

ฟังก์ชันหลักของระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงโฆษณา สามารถทำงานตามที่ต้องการได้ โดยสามารถจำกัดการแสดงผลโฆษณาด้วยจำนวนการคลิกของโฆษณา และสามารถสร้างอีเมลรายงานสถิติของโฆษณาตามที่ UX/UI ของ Squad เป็นผู้ออกแบบ ส่งไปยังลูกค้าได้โดยอัตโนมัติได้ นอกจากนี้ก็จะมีหน้าแอดมินสำหรับให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเข้ามาใช้งานเซอร์วิส Ad Report ได้ โดยจะมีฟังก์ชันต่าง ๆ ดังนี้

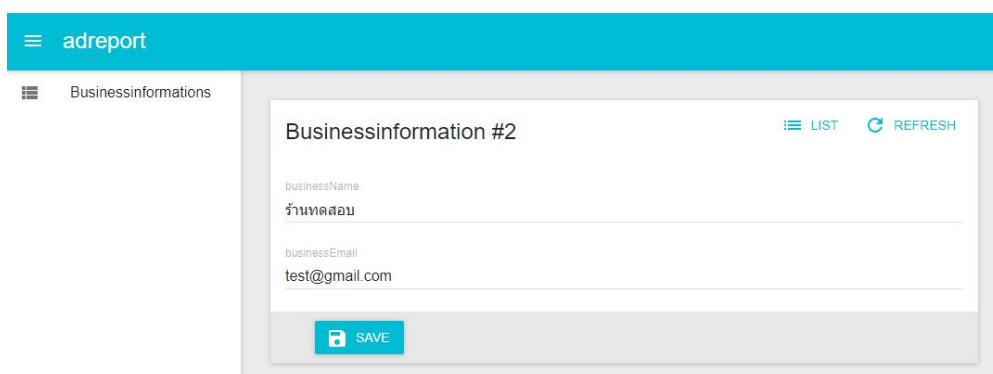
- แก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ของร้านได้โดยการกดไปที่ไอคอนดินสอสีฟ้า
- ส่งอีเมลรายงานสถิติของโฆษณารายสัปดาห์โดยการกดไปที่ปุ่ม ACTIONS สีแดง (สำหรับใช้งานในกรณีที่การส่งอัตโนมัติเกิดข้อผิดพลาด เจ้าหน้าที่คนอื่นจะสามารถส่งอีเมลรายงานด้วยตนเองได้)

สำหรับหน้าแอดมินนั้น ได้ใช้เฟรมเวิร์กที่จัดเตรียมไว้ให้อยู่แล้ว ซึ่งพัฒนาโดยทีม Software Engineer (Frontend) ของบริษัท ใช้ React ซึ่งเป็นไลบรารีสำหรับสร้าง User Interface ของเว็บไซต์ด้วยภาษา Javascript [18] และภายในรายงานสถิติของโฆษณาที่ส่งไปยังอีเมลของลูกค้าจะประกอบไปด้วยข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่

- ชื่อร้าน
- ช่วงเวลาของรายงาน
- จำนวนครั้งที่แสดงผลโฆษณาในช่วงเวลาของรายงาน
- จำนวนครั้งที่ผู้ใช้คลิกเข้าไปที่โฆษณาในช่วงเวลาของรายงาน
- แผนภูมิแสดงจำนวนครั้งที่แสดงผลโฆษณาในช่วงเวลาของรายงานต่อวัน
- แผนภูมิแสดงจำนวนครั้งที่ผู้ใช้คลิกเข้าไปที่โฆษณาในช่วงเวลาของรายงานต่อวัน
- จำนวนคลิกของโฆษณาที่ใช้ไปแล้ว
- จำนวนคลิกของโฆษณาคงเหลือ



(ก)



(ข)

รูปที่ 4.1: หน้าแอดมินสำหรับให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องเข้ามาใช้งานเซอร์วิส Ad Report (ก) และหน้าแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ของร้าน (ข)

[TEST] [ร้านทดสอบ] Wongnai Listing Ad (CPC) Report (21/11/19 - 27/11/19) Inbox x



Wongnai.com <donotreplywongnai@gmail.com>
to me ▾

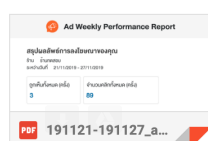
เรียน เจ้าของร้าน ร้านทดสอบ

ท่านสามารถดูผลการโฆษณา Listing Ad (CPC) ของคุณ ระหว่างวันที่ 21/11/19 - 27/11/19 ได้ที่เอกสารแนบ

ขอขอบคุณที่ลงโฆษณากับ Wongnai



Wongnai Media Co., Ltd. Fl.26-27, T-ONE Building 8 Sukhumvit 40 Road Phra Kanong, Klong Toey Bangkok, 10110



รูปที่ 4.2: อีเมลรายงานสถิติของโฆษณาที่ส่งให้ลูกค้า



Ad Weekly Performance Report

สรุปผลลัพธ์การลงโฆษณาของคุณ

ร้าน ร้านทดสอบ

ระหว่างวันที่ 21/11/2019 - 27/11/2019

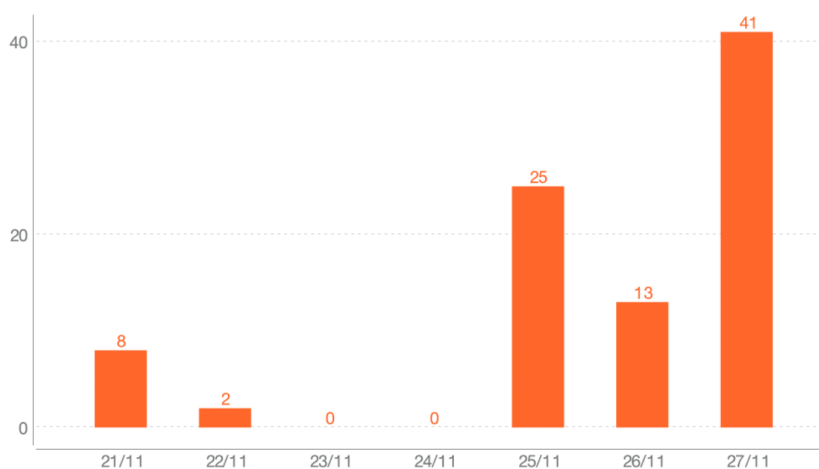
ถูกเห็นทั้งหมด (ครั้ง)

3

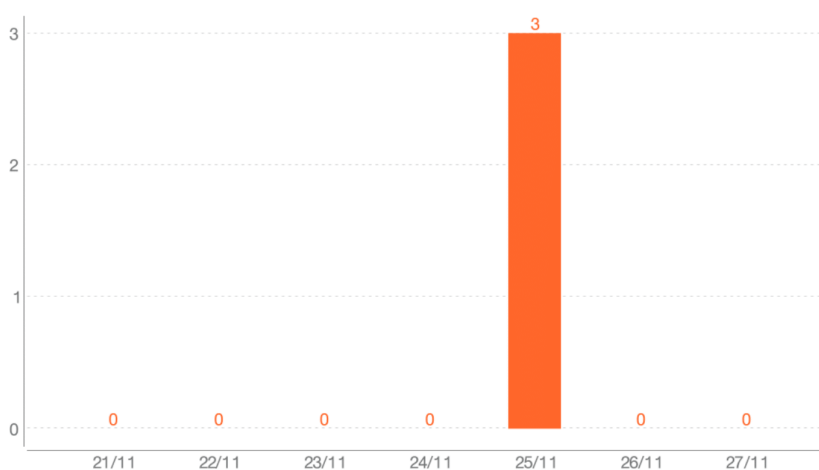
จำนวนคลิกทั้งหมด (ครั้ง)

89

👁️ ถูกเห็นทั้งหมด



👉 คลิกทั้งหมด



จำนวนเครดิตคลิกคงเหลือ

3/1000



Wongnai Media Co., Ltd.

รูปที่ 4.3: รายงานสถิติของโฆษณาที่ส่งให้ลูกค้า

บทที่ 5

บทสรุป

ตลอดระยะเวลาการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท วงใน มีเดีย จำกัด (สำนักงานใหญ่) ระบบจัดการโฆษณาแบบจำกัดจำนวนการคลิกและการแสดงโฆษณา ได้ถูกพัฒนาจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี สามารถใช้งานได้จริงใน Production Environment ลูกค้าสามารถลงโฆษณาร้านกับ Wongnai แบบจำกัดจำนวนการคลิกได้ และได้รับอีเมลรายงานผลการโฆษณาทุก ๆ สัปดาห์

อย่างไรก็ตาม ระบบใหม่ถูกพัฒนาขึ้นมาด้วยแนวคิดที่ต้องการส่งมอบงานที่ใช้ได้จริงให้กับลูกค้าเร็วที่สุด ถึงแม้ตอนนี้ระบบจะใช้ได้จริงใน Production Environment โดยที่ไม่พบปัญหาใด ๆ แต่ระบบก็ยังมีคามจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงและพัฒนาเพิ่มเติมอีก เพื่อให้มั่นใจได้อย่างแน่นอนว่า ระบบจะสามารถทำงานในระยะยาวได้โดยไม่มีปัญหาใด ๆ และสามารถตอบโจทย์ลูกค้าในอนาคตได้

5.1 ประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติงาน

1. ประโยชน์ต่อตนเอง

- ได้รับความรู้และเทคนิคต่าง ๆ เกี่ยวกับการสร้างซอฟต์แวร์, วิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ และวิธีการ สร้างซอฟต์แวร์ให้มีคุณภาพ Software Engineer คนอื่นสามารถทำความเข้าใจ, แก้ไข และพัฒนาซอฟต์แวร์ต่อได้ง่าย
- ได้รับประสบการณ์จากการ ทำงานจริง ฝึกฝน การ ทำงานภายใต้แรงกดดันและเวลาที่จำกัด
- ได้ฝึกฝน วิธีการสื่อสารภายในทีมและภายในองค์กร เพื่อให้การทำงานเป็น ไปได้อย่างราบรื่น

2. ประโยชน์ต่อสถานประกอบการ

- สร้างระบบใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการหารายได้ขององค์กร
- ช่วยลดภาระของพนักงานประจำ เพื่อให้พนักงาน ประจำสามารถจดจ่อกับการ ทำงานหลักได้อย่างเต็มที่

3. ประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย

- ได้รับความไว้วางใจและการยอมรับจากสถานประกอบการ
- ได้รับข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ นักศึกษามีศักยภาพที่ตรงกับความต้องการในตลาด

5.2 วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย โอกาส อุปสรรค (SWOT Analysis)

1. จุดเด่น

- ตั้งใจทำงานอย่างเต็มที่ เพื่อให้ผลงานออกมาดีที่สุด

2. จุดด้อย

- ยังขาดทักษะในการสื่อสาร ทำให้เกิดการเข้าใจไม่ตรงกัน
- ยังขาดทักษะในการทำงาน ทำให้งานเกิดความล่าช้า

3. โอกาส

- ได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบให้กับบริษัทใหญ่
- ได้เรียนรู้ความรู้และวิธีการใหม่ ๆ เพื่อพัฒนาความสามารถของตนเอง
- ได้รับการช่วยเหลือจากพนักงานหลาย ๆ ท่าน ทำให้การทำงานเป็นไปได้อย่างราบรื่น

4. อุปสรรค

- เนื่องจากยังขาดทักษะในการสื่อสาร ทำให้การทำงานบางจุดเป็นไปอย่างยากลำบาก
- การขาดทักษะในการทำงานที่ดี ทำให้งานบางจุดทำได้อย่างล่าช้า

5.3 ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1. ปัญหาด้านสถานประกอบการ

เนื่องจากสถานประกอบการเป็นสถานประกอบการขนาดใหญ่ งานส่วนมากจะเป็นการดูแลรักษาระบบเดิมที่มีอยู่มากกว่าการพัฒนาระบบใหม่ ทำให้งานที่นักศึกษาได้รับ อาจจะไม่ตรงกับความต้องการของสหกิจศึกษาที่ต้องการให้งานออกมาในรูปแบบโครงงาน

ข้อเสนอแนะหรือแนวทางการแก้ไข – สถานประกอบการควรเตรียมงานให้กับนักศึกษาก่อนที่จะถึงช่วงสหกิจศึกษา

2. ปัญหาด้านมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยมีตัวเลือกบริษัทและตำแหน่งในสหกิจศึกษาน้อย ไม่ตรงกับความต้องการของนักศึกษา, การดำเนินการเรื่องเอกสารเป็นไปอย่างล่าช้า และการแจ้งข้อมูลต่าง ๆ กับนักศึกษาและสถานประกอบการยังคงเป็นไปอย่างล่าช้า

ข้อเสนอแนะหรือแนวทางการแก้ไข – มหาวิทยาลัยควรมีตัวเลือกบริษัทและตำแหน่งในสหกิจศึกษาให้มากกว่านี้ และควรปรับปรุงการดำเนินการเรื่องเอกสารกับแจ้งข่าวสารให้รวดเร็วกว่านี้

3. ปัญหาด้านตัวนักศึกษา

นักศึกษายังขาดทักษะในการทำงานที่ดีและขาดทักษะการสื่อสารในการทำงาน ทำให้งานดำเนินไปอย่างล่าช้า และมีโอกาสผิดพลาดสูง

ข้อเสนอแนะหรือแนวทางการแก้ไข – นักศึกษาควรปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการเร็วกว่านี้ และควรฝึกฝนทักษะการสื่อสารและทักษะการทำงานให้มากกว่านี้

บรรณานุกรม

- [1] Wongnai Media Co., Ltd., “**เกี่ยวกับเรา**,” *Wongnai Media Co., Ltd.*, 2010-2019. [Online]. Available: <https://www.wongnai.com/about>
- [2] JetBrains s.r.o., “**IntelliJ IDEA**,” *JetBrains s.r.o.*, 2010-2019. [Online]. Available: <https://www.jetbrains.com/idea/>
- [3] Sequel Pro Developers., “**Sequel Pro**,” *Sequel Pro Developers.*, 2002-2017. [Online]. Available: <https://www.sequelpro.com/>
- [4] Postman, Inc., “**About Postman**,” *Postman, Inc.* [Online]. Available: <https://www.getpostman.com/about-postman>
- [5] Microsoft, “**Documentation for Visual Studio Code**,” *Microsoft*. [Online]. Available: <https://code.visualstudio.com/docs>
- [6] Axosoft, LLC., “**About GitKraken**,” *Axosoft, LLC.* [Online]. Available: <https://www.gitkraken.com/about>
- [7] Asana, Inc., “**Make more time for the work that matters most**,” *Asana, Inc.* [Online]. Available: <https://asana.com/?noredirect>
- [8] Oracle, “**What is Java technology and why do I need it?**” *Oracle*. [Online]. Available: https://java.com/en/download/faq/whatis_java.xml
- [9] Python Software Foundation, “**About Python**,” *Python Software Foundation*. [Online]. Available: <https://www.python.org/about/>
- [10] Oracle Corporation, “**About MySQL**,” *Oracle Corporation*. [Online]. Available: <https://www.mysql.com/about/>
- [11] Google LLC, “**BigQuery**,” *Google LLC*. [Online]. Available: <https://cloud.google.com/bigquery/>
- [12] L. Torvalds, “**Git**.” [Online]. Available: <https://git-scm.com/>
- [13] Pivotal Software, Inc., “**Spring**.” [Online]. Available: <https://spring.io/>
- [14] Docker Inc., “**What is a Container?**” *Docker Inc.* [Online]. Available: <https://www.docker.com/resources/what-container>
- [15] The Linux Foundation, “**What is Kubernetes**,” *The Linux Foundation*. [Online]. Available: <https://kubernetes.io/docs/concepts/overview/what-is-kubernetes/>

- [16] GitLab Inc., “**GitLab CI/CD.**” [Online]. Available: <https://docs.gitlab.com/ee/ci/>
- [17] Wongnai Media Co, Ltd., “**Project Eastern.**” [Online]. Available: <https://pypi.org/project/eastern/>
- [18] Facebook Inc., “**React.**” [Online]. Available: <https://reactjs.org/>

ภาคผนวก ก

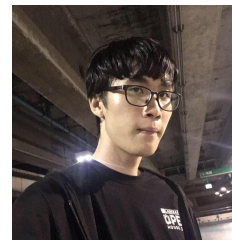
สถานที่ปฏิบัติงาน

ภาคผนวก ข

กิจกรรมระหว่างปฏิบัติงาน

ภาคผนวก ค

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ – นามสกุล มาวิน จงไกรรัตนกุล
Email mw.jkrtnk@gmail.com
ประวัติการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง