

โปรแกรมบนสมาร์ตโฟนในการหาเส้นทางในตลาดนัดสวนจตุจักร
A Smartphone Application for Searching Walks in Jatujak Market



มีดุษฎีนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา ๒๕๕๘

โปรแกรมบนสมาร์ตโฟนในการหาเส้นทางในตลาดนัดสวนจตุจักร
A Smartphone Application for Searching Walks in Jatujak Market



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

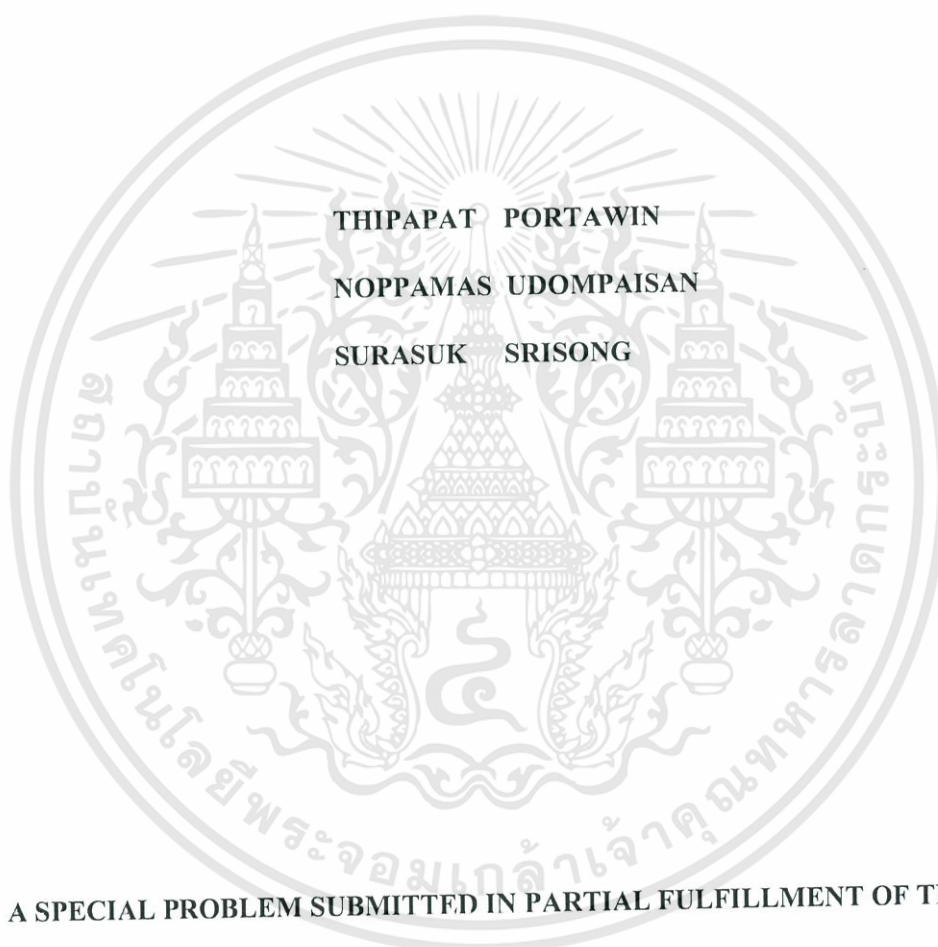
คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A Smartphone Application for Searching Walks in Jatujak Market



**A SPECIAL PROBLEM SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
IN APPLIED MATHEMATICS
FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2012**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ

โปรแกรมบนสมาร์ตโฟนในการหาเส้นทางในตลาดสวนจตุจักร

A Smartphone Application for Searching Walks in Jatujak Market

ชื่อนักศึกษา

นางสาวทิพภัทร์

โพธิ์ธวีล

52050031

นางสาวนพมาศ

อุดมไพศาล

52050039

นายสุรศักดิ์

ศรีสงค์

52050102

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชา

คณิตศาสตร์ประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.เดชา




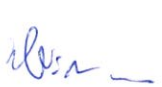
สมณะ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ดร.พีระศักดิ์

อินทร ไพบูลย์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้
 ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
 ประยุกต์ ประจำปีการศึกษา 2555

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
อาจารย์พรชัย ชัยสนธิ ประธานกรรมการ	
ดร.บุษยมาศ พิมพ์พรรณชาติ กรรมการ	
ดร.เดชา สมณะ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	
ดร.พีระศักดิ์ อินทรไพบูลย์ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ โปรแกรมบนสมาร์ตโฟนในการหาเส้นทางในตลาดนัดสวนจตุจักร
A Smartphone Application for Searching Walks in Jatujak Market

ชื่อนักศึกษา	นางสาวทิพาภัทร์	โพธิ์ถวิล	52050031
	นางสาวนพมาศ	อุคมไพศาล	52050039
	นายสุรศักดิ์	ศรีสงค์	52050102

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา คณิตศาสตร์ประยุกต์

ปีการศึกษา 2555

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.เดชา สมณะ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.พีระศักดิ์ อินทรไพบูลย์

บทคัดย่อ

เนื่องจากโทรศัพท์มือถือ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งในชีวิตประจำวัน ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีต่างๆมาประยุกต์ใช้เพื่อตอบสนองความต้องการต่างๆในชีวิต อาทิเช่น ด้านการเดินทาง ด้านการสั่งจองสินค้า ด้านการศึกษา ด้านความบันเทิง เป็นต้น โดยผู้จัดทำได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องปัญหาการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดและใช้ขั้นตอนวิธีแบบไดร์สตรามาสร้างโดยโปรแกรมอิกลิปส์ เพื่อสร้างโปรแกรมการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในตลาดนัดสวนจตุจักรลงบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

คำสำคัญ : การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด , ขั้นตอนวิธีของไดร์สตรา , กราฟ , ตลาดนัดสวนจตุจักร , การวางแผนเส้นทาง

Title	A Smartphone Application for Searching Walks in Jatujak Market		
Student	Ms.Thipapat	Portawin	52050031
	Ms.Noppamas	Udompaisan	52050039
	Mr.Surasuk	Srisong	52050102
Degree	Bachelor of Science		
Major Program	Applied Mathematics		
Academic Year	2012		
Advisor	Dr.Decha	Samana	
Co-Advisor	Dr.Peerasak	Intarapaiboon	

ABSTRACT

The mobile phone is one of the most important aspects of daily life . In the present , the application of technologies to accept the needs of life , such as travel , The order products , education , entertainment , etc. Researchers have lead to the mathematical problem of finding the Shortest Path algorithm and used to Dijkstra's algorithm for used to generate program on Eclipse and create a program to find the Shortest Path in the Jatujak market on mobile phone operating system Android applications .

Keywords : Shortest Path Problem , Dijkstra's algorithm , Graphs , Jatujak Market , Route planning

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาจัดทำ “ ปัญหาพิเศษเรื่องโปรแกรมบนสมาร์ตโฟนในการหาเส้นทางในตลาดนัดสวนจตุจักร (A Smartphone Application for Searching Walks in Jatujak Market) ” นี้ จัดทำขึ้นในวิชาปัญหาพิเศษ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดและออกแบบโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ประยุกต์กับขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์ ในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ ดร.เดชา สมณะ และดร.พีระศักดิ์ อินทรไพบูลย์ เป็นอย่างสูงที่ให้ความกรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ให้การช่วยเหลือตรวจสอบแก้ไข และให้กำลังใจตลอดการทำงาน ทำให้คณะผู้จัดทำมีความพยายามที่จะทำให้ปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปได้ในที่สุด

คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์พรชัย ชัยสนิท ประธานกรรมการสอบ และ ดร.บุญมาศ พิมพ์พรรณชาติ กรรมการสอบ ที่ให้ความกรุณาในการให้คำแนะนำและให้ความรู้ต่างๆที่มีประโยชน์ต่อการทำปัญหาพิเศษ เพื่อนำไปปรับปรุงและแก้ไขให้มีความถูกต้องและดียิ่งขึ้น และให้ความกรุณาตลอดเวลาเป็นกรรมการสอบปัญหาพิเศษ

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณ คุณไพรัช โรจน์เจริญงาม อดีตผู้อำนวยการประชาสัมพันธ์กรมการรถไฟแห่งประเทศไทย ที่ให้ความกรุณาให้คำปรึกษาและประสานงานกับทางกรมการรถไฟ ในการขอข้อมูลเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักรเพื่อทำปัญหาพิเศษนี้ คุณธานี โลหิตรัตนนท์ ผู้จัดการตลาดนัดสวนจตุจักร คุณปรีชา ไผตรีรักษ์ เลขาผู้อำนวยการบริหารพื้นที่ตลาดนัดสวนจตุจักร และ คุณวุฒิชัย อรรถพรธนะ ฝ่ายประชาสัมพันธ์สถานีเอ็มเอ็ม ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลพื้นที่ภายในตลาดนัดสวนจตุจักรและเอื้อเพื่อข้อมูลที่เป็ประโยชน์สำหรับการทำปัญหาพิเศษนี้ และ คุณสมเกียรติ กิจวงษ์วัฒน์ ที่ปรึกษาด้านการเขียน โปรแกรมที่คอยให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำในการเขียนโปรแกรม

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ญาติ คณาจารย์ และเพื่อนทุกคน ที่คอยเป็นกำลังใจ สนับสนุนการศึกษาและดำเนินการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ จนสำเร็จไปได้ด้วยดี

คณะผู้จัดทำ
กุมภาพันธ์ 2556

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ.....	1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ.....	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ความรู้ทางทฤษฎีกราฟ.....	4
2.1.1 บทนิยามและทฤษฎีบทของกราฟ.....	4
2.1.2 การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (shortest path).....	10
2.2 ความรู้ทางคอมพิวเตอร์.....	19
2.2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android OS).....	19
2.2.2 โปรแกรมอีคลิปส์ (Eclipse).....	20
2.2.3 แอนดรอยด์ SDK.....	23
2.2.4 ภาษาจาวา (JAVA).....	23
2.2.5 ภาษา PHP.....	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2.6 โปรแกรม Adobe Photoshop CS.....	26
2.2.7 โปรแกรม Adobe Illustrator CS.....	27
2.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร.....	27
2.3.1 ประวัติความเป็นมาของตลาดนัดสวนจตุจักร.....	28
2.3.2 ข้อมูลอื่นๆ.....	29
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	34
3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้กับปัญหา.....	34
3.1.1 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้า.....	34
3.1.2 รูปแบบของผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนวิธีของโคคัสตรา.....	41
3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน.....	43
3.2.1 ขั้นตอนการวางแผนการเก็บข้อมูลและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ภายใน ตลาดนัดสวนจตุจักร.....	44
3.2.2 ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร.....	46
3.2.3 ขั้นตอนการออกแบบองค์ประกอบของโปรแกรม.....	47
3.2.4 ขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์.....	64
3.2.5 เนื้อหาเกี่ยวกับโปรแกรม.....	65
3.3 ขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน.....	71
3.3.1 หน้าจอหลักของโทรศัพท์มือถือ.....	71
3.3.2 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน.....	71
3.3.3 หน้าจอแสดงแผนที่หลักของแอปพลิเคชัน.....	74
3.3.4 หน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า.....	78
3.3.5 หน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน.....	80
3.3.6 หน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน.....	82

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	87
4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ สร้างและการทดสอบแอปพลิเคชัน.....	87
4.2 คำอธิบายหน้าจอต่างๆของแอปพลิเคชัน SAW JJ.....	88
4.2.1 หน้าจอหลักของโทรศัพท์มือถือ.....	88
4.2.2 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน.....	89
4.2.3 หน้าจอแสดงแผนที่หลัก.....	90
4.2.4 หน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า.....	97
4.2.5 หน้าจอแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งาน.....	99
4.2.6 หน้าจอแสดงประเภทรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน.....	100
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	104
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	104
5.1.1 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล.....	104
5.1.2 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล.....	104
5.1.3 ขั้นตอนการออกแบบแอปพลิเคชัน.....	105
5.1.4 ขั้นตอนการเขียน โปรแกรม.....	105
5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาโปรแกรม.....	106
5.3 ข้อจำกัดในการเก็บข้อมูลและเขียน โปรแกรม.....	107
เอกสารอ้างอิง.....	108
ภาคผนวก ก.....	109

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	ส่วนของไอคอนต่างๆของหน้าจอหลัก.....48
3.2	ส่วนของไอคอนต่างๆของหน้าจอหลัก (ต่อ)..... 49
3.3	ตารางแสดงไอคอนสถานที่สำคัญ..... 50
3.4	ตารางแสดงไอคอนสถานที่สำคัญ (ต่อ)..... 51
3.5	ส่วนของไอคอนและรายละเอียดของประเภทร้านค้า.....53
3.6	ส่วนของไอคอนและรายละเอียดของประเภทร้านค้า (ต่อ)..... 54
3.7	ตารางไอคอนของหน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน.....58



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	กราฟ G 5
2.2	กราฟที่มีวงวนและเส้นเชื่อมขนาน..... 6
2.3	กราฟ G 8
2.4	กราฟ G 9
2.5	กราฟที่มีน้ำหนัก..... 10
2.6	กราฟที่มีน้ำหนักสำหรับการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา..... 12
2.7	กราฟที่มีน้ำหนัก โดยกำหนดค่าประจำจุดยอดเพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุด..... 12
2.8	กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 1 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา..... 13
2.9	กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 2 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา..... 14
2.10	กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 3 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา..... 14
2.11	กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 4 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา..... 15
2.12	กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 5 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา..... 16
2.13	กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 6 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา..... 16
2.14	กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 7 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา..... 17
2.15	กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 8 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา..... 18
2.16	กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 9 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา..... 18
2.17	สัญลักษณ์ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์..... 19
2.18	สัญลักษณ์ของโปรแกรมอิกลิปส์..... 20
2.19	หน้าจอของโปรแกรมอิกลิปส์..... 21
2.20	สัญลักษณ์ของภาษาจาวา..... 23
2.21	ชุมชนประชาสัมพันธ์ของตลาดนัดสวนจตุจักร..... 30
3.1	ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้า 1 ห้อง..... 34
3.2	ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้า 2 ห้องเรียงติดกัน..... 34
3.3	ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้า 3 ห้องเรียงติดกัน..... 35
3.4	ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่มีมากกว่า 3 ห้องเรียงติดกัน..... 35
3.5	ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่มี 3 ห้องแบบหักมุม..... 35
3.6	ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่มีมากกว่า 3 ห้องแบบหักมุม..... 35
3.7	ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่มี 4 ห้องแบบสี่เหลี่ยม..... 35

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า	
3.8	ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่มีมากกว่า 4 ห้องแบบสี่เหลี่ยม.....	36
3.9	ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่ตั้งตรงข้ามกัน.....	36
3.10	ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่ตั้งเอียงกัน.....	36
3.11	ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่ผสมกัน.....	37
3.12	แผนที่ตลาดนัดสวนจตุจักร.....	38
3.13	แบบจำลองแผนที่และลักษณะพื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ของร้านค้าในตลาดนัดสวนจตุจักร.....	39
3.14	การแปลงแบบจำลองจากรูปที่ 3.13 ให้อยู่ในรูปแบบของกราฟ.....	40
3.15	ลักษณะพื้นที่ของตลาดนัดสวนจตุจักรช่วงบริเวณมุมป้านในรูปแบบของแบบจำลอง.....	41
3.16	ตัวอย่างการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากร้านค้า H1 ไปยังร้านค้า H8 เพียง 1 เส้นทาง....	42
3.17	ตัวอย่างของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตราของการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากร้านค้า H1 ไปยังร้านค้า H8.....	42
3.18	ตัวอย่างเส้นทางที่สั้นที่สุดจากร้านค้า H1 ไปยังร้านค้า H8.....	43
3.19	รูปตัวอย่างการบันทึกข้อมูลลง Microsoft Access.....	46
3.20	รูปตัวอย่างการบันทึกข้อมูลลง My SQLite ที่มีชื่อว่า phpMyAdmin.....	47
3.21	รูปภาพที่ใช้ในการสร้างไอคอนแอปพลิเคชัน.....	47
3.22	ฉากหลังของหน้าจอหลัก (หน้าจอแนวตั้ง).....	47
3.23	ฉากหลังของหน้าจอหลัก (หน้าจอแนวนอน).....	48
3.24	ส่วนของชื่อแอปพลิเคชัน เมื่ออยู่บนฉากหลังของหน้าจอหลัก.....	48
3.25	รูปแผนที่ของตลาดนัดสวนจตุจักร.....	49
3.26	รูปแสดงส่วนหัวข้อที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง.....	51
3.27	รูปแสดงคำที่ใช้ในการระบุตำแหน่งเริ่มต้น.....	51
3.28	รูปแสดงคำที่ใช้ในการระบุตำแหน่งสิ้นสุด.....	51
3.29	รูปตัวอย่างแสดงเส้นทางจากตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันถึงตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป.....	52
3.30	ฉากหลังของหน้าจอประเภทร้านค้า.....	52
3.31	ส่วนของฉากหลังของหน้าจอแสดงรายชื่อของร้านค้าตามประเภทที่ผู้ใช้เลือก.....	54

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.32	ฉากหลังของหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)..... 55
3.33	ฉากหลังของหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวนอน)..... 55
3.34	ชื่อของหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)..... 56
3.35	ชื่อของหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวนอน)..... 56
3.36	ส่วนแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)..... 56
3.37	ส่วนแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวนอน)..... 56
3.38	ฉากหลังของหน้าจอแสดงรายละเอียด (หน้าจอแนวตั้ง)..... 57
3.39	ฉากหลังของหน้าจอแสดงรายละเอียด (หน้าจอแนวนอน)..... 57
3.40	ภาพแสดงหัวข้อของหน้าจอแสดงรายละเอียด..... 58
3.41	ฉากหลังของแต่ละหน้าจอแสดงรายละเอียด (หน้าจอแนวตั้ง)..... 59
3.42	ฉากหลังของแต่ละหน้าจอแสดงรายละเอียด (หน้าจอแนวนอน)..... 59
3.43	ชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร (หน้าจอแนวตั้ง)..... 60
3.44	ชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร (หน้าจอแนวนอน)... 60
3.45	ส่วนของรายละเอียดตลาดนัดสวนจตุจักร (หน้าจอแนวตั้ง)..... 60
3.46	ส่วนของรายละเอียดตลาดนัดสวนจตุจักร (หน้าจอแนวนอน)..... 61
3.47	ชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)..... 61
3.48	ชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวนอน)..... 61
3.49	ส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)..... 62
3.50	ส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวนอน)..... 62
3.51	ชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา (หน้าจอแนวตั้ง)..... 63
3.52	ชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา (หน้าจอแนวนอน)..... 63
3.53	ส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา (หน้าจอแนวตั้ง)..... 63
3.54	ส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา (หน้าจอแนวนอน).. 64
3.55	แผนภาพแสดงขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์..... 64
3.56	แผนภาพแสดงขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)..... 65
3.57	ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอต่างๆใน โปรแกรมอิลลิปส์..... 66

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.58	ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอต่างๆใน โปรแกรมอภิปลิปส์ในรูป Graphic Layout โดยมีชื่อไฟล์คือ layout_main.xml..... 66
3.59	ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอต่างๆใน โปรแกรมอภิปลิปส์ในรูปคำสั่ง โดยมีชื่อไฟล์คือ layout_main.xml..... 67
3.60	คำสั่งที่ใช้ในการสร้างหน้าจอหลัก โดยใช้ชื่อไฟล์ว่า MainActivity.java..... 67
3.61	คำสั่งที่ใช้ในการสร้างส่วนของการคำนวณหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในแผนที่ โดยใช้ ชื่อไฟล์ว่า MapActivity.java.....68
3.62	แผนภาพแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน.....69
3.63	แผนภาพแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน (ต่อ)..... 70
3.64	หน้าจอหลักของ โทรศัพท์มือถือ..... 71
3.65	หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)..... 72
3.66	หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวนอน)..... 72
3.67	แผนภาพแสดงการทำงานของหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน..... 73
3.68	หน้าจอแสดงแผนที่หลักของแอปพลิเคชัน.....74
3.69	หน้าจอแสดงฟังก์ชันกำหนดตำแหน่งของแอปพลิเคชัน.....74
3.70	หน้าจอแสดงแผนที่หลักของแอปพลิเคชันแบบขยาย..... 75
3.71	หน้าจอแสดงประเภทของสถานที่สำคัญ..... 75
3.72	หน้าจอแสดงเส้นทางที่สั้นที่สุดจากตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันถึงสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป..... 76
3.73	แผนภาพแสดงการทำงานของหน้าจอแผนที่หลัก..... 77
3.74	ตัวอย่างหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า (หน้าจอแนวตั้ง)..... 78
3.75	ตัวอย่างหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า (หน้าจอแนวนอน).....78
3.76	ตัวอย่างหน้าจอแสดงชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก (หน้าจอแนวตั้ง).....79
3.77	ตัวอย่างหน้าจอแสดงชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก (หน้าจอแนวนอน)..... 79
3.78	แผนภาพแสดงการทำงานของหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า..... 80
3.79	หน้าจอแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งาน (หน้าจอแนวตั้ง).....81

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.80	หน้าจอแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งาน (หน้าจอแวนอน)..... 81
3.81	แผนภาพแสดงการทำงานของหน้าจอแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งาน..... 82
3.82	หน้าจอแสดงประเภทรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแวนวตั้ง)..... 82
3.83	หน้าจอแสดงประเภทรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแวนอน).... 83
3.84	หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร (หน้าจอแวนวตั้ง).....83
3.85	หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร (หน้าจอแวนอน)..... 83
3.86	หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแวนวตั้ง).....84
3.87	หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแวนอน)..... 84
3.88	หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา (หน้าจอ แวนวตั้ง)..... 85
3.89	หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา (หน้าจอ แวนอน)..... 85
3.90	แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน.. 86
4.1	หน้าจอหลักของโทรศัพท์มือถือ..... 88
4.2	รูปภาพที่ใช้ในการสร้างไอคอนแอปพลิเคชัน..... 89
4.3	หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน..... 89
4.4	หน้าจอแสดงแผนที่หลัก..... 90
4.5	หน้าจอแสดงแผนที่หลักแบบขยาย..... 91
4.6	หน้าจอแสดงฟังก์ชันของการกำหนดตำแหน่ง..... 92
4.7	หน้าจอแสดงประเภทของสถานที่สำคัญ..... 93
4.8	หน้าจอแสดงเส้นทางที่สั้นที่สุดจากตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันถึงสถานที่ ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป..... 94
4.9	ตัวอย่างเส้นทางที่สั้นที่สุดที่เกิดจากโครงการเดียวกัน..... 95
4.10	ตัวอย่างเส้นทางที่สั้นที่สุดที่เกิดจากโครงการหนึ่งไปยังอีกโครงการหนึ่ง..... 95
4.11	ตัวอย่างเส้นทางที่สั้นที่สุดที่เกิดจากถนนหลักไปยังถนนหลัก..... 96
4.12	ตัวอย่างพิกัดของสถานที่ที่ผู้ใช้สนใจ..... 96
4.13	ตัวอย่างหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า..... 97
4.14	ตัวอย่างหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า เมื่อทำการเลื่อนหน้าจอ..... 98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.15 ตัวอย่างหน้าจอแสดงชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก.....	98
4.16 ตัวอย่างหน้าจอแสดงชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก เมื่อทำการเลื่อนหน้าจอ.....	99
4.17 หน้าจอแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งาน.....	99
4.18 หน้าจอแสดงประเภทรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน.....	100
4.19 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร.....	101
4.20 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน.....	102
4.21 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำ และอาจารย์ที่ปรึกษา.....	102
ก-1 หน้าจอการค้นหาเว็บไซต์เพื่อใช้ดาวน์โหลดโปรแกรม.....	110
ก-2 หน้าจอของเว็บไซต์.....	111
ก-3 การดาวน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้.....	111
ก-4 การดาวน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้.....	112
ก-5 การดาวน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้.....	112
ก-6 หน้าจอขั้นตอนการรอ JDK ดาวน์โหลด.....	112
ก-7 ตัวช่วยติดตั้งจาวา JDK ดำเนินการติดตั้ง.....	113
ก-8 ตัวช่วยติดตั้งจาวา JDK ดำเนินการติดตั้ง (ต่อ).....	113
ก-9 ตัวช่วยติดตั้งจาวา JDK ดำเนินการติดตั้ง (ต่อ).....	113
ก-10 ตัวช่วยติดตั้งจาวา JDK ดำเนินการติดตั้ง (ต่อ).....	114
ก-11 การแสดงว่าการติดตั้งของจาวา JDK สำเร็จ.....	114
ก-12 ขั้นตอนการเปิด cmd.....	114
ก-13 ผลที่ได้จากการเปิด cmd.....	115
ก-14 ผลที่ได้จากการเปิด cmd (ต่อ).....	115
ก-15 สัญลักษณ์ของโปรแกรมอิกลิปส์.....	115
ก-16 หน้าจอของเว็บไซต์ที่ใช้ดาวน์โหลดโปรแกรมอิกลิปส์.....	116
ก-17 ขั้นตอนการเลือกดาวน์โหลดโปรแกรมอิกลิปส์.....	116
ก-18 การดาวน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้.....	117
ก-19 ขั้นตอนการเลือกแพลตฟอร์ม.....	117
ก-20 การดาวน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้.....	118

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ก-21	ไฟล์แพลตฟอร์มที่ดาวน์โหลดเรียบร้อยแล้ว..... 118
ก-22	การเปิดไฟล์แพลตฟอร์ม..... 118
ก-23	การแตกไฟล์แพลตฟอร์ม..... 119
ก-24	การแตกไฟล์แพลตฟอร์ม (ต่อ)..... 119
ก-25	การแตกไฟล์แพลตฟอร์ม (ต่อ)..... 120
ก-26	ขั้นตอนการเปิดใช้งาน โปรแกรมอิกลิปส์..... 120
ก-27	ขั้นตอนการเปิดใช้งาน โปรแกรมอิกลิปส์ (ต่อ)..... 121
ก-28	การขอเก็บค่าสิ่งที่ผู้ใช้เขียนไว้ของโปรแกรม..... 121
ก-29	หน้าจอที่ได้หลังจากเปิดใช้งาน โปรแกรมอิกลิปส์..... 121
ก-30	หน้าจอเว็บไซต์ที่ใช้ดาวน์โหลด SDK..... 122
ก-31	ขั้นตอนการเลือกแพลตฟอร์มให้สอดคล้องกับ SDK..... 123
ก-32	ขั้นตอนการดาวน์โหลด SDK (ต่อ)..... 123
ก-33	ขั้นตอนการดาวน์โหลด SDK (ต่อ)..... 123
ก-34	ขั้นตอนการดาวน์โหลด SDK (ต่อ)..... 124
ก-35	ผลจากจากเปิดไฟล์ android-sdk-windows..... 124
ก-36	ขั้นตอนการแตกไฟล์ android-sdk-windows..... 125
ก-37	การดาวน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้..... 126
ก-38	ขั้นตอนการบันทึกค่าของ ADT..... 126
ก-39	ขั้นตอนการติดตั้ง ADT ในโปรแกรมอิกลิปส์..... 127
ก-40	ขั้นตอนการติดตั้ง ADT ในโปรแกรมอิกลิปส์ (ต่อ)..... 127
ก-41	ขั้นตอนการติดตั้ง ADT ในโปรแกรมอิกลิปส์ (ต่อ)..... 128
ก-42	ขั้นตอนการรีวิเวอร์ชันของโปรแกรมอิกลิปส์..... 128
ก-43	การสิ้นสุดขั้นตอนรีวิเวอร์ชันของโปรแกรมอิกลิปส์..... 129
ก-44	การทำการติดตั้ง ADT ของโปรแกรมอิกลิปส์..... 129
ก-45	การขอรีสตาร์ทของโปรแกรมอิกลิปส์..... 130
ก-46	การขอรีสตาร์ทของโปรแกรมอิกลิปส์ (ต่อ)..... 130
ก-47	ขั้นตอนการหาตำแหน่งของ SDK..... 130
ก-48	ไอคอนที่ต้องเลือกเพื่อทำการติดตั้ง..... 131

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
ก-49	สิ่งที่ต้องเลือกเพื่อทำการติดตั้ง ADT.....	131
ก-50	การคำนวณโหลดแพลตฟอร์มที่ใช้.....	132
ก-51	ขั้นตอนที่ ADB ของรีสตาร์ท.....	132
ก-52	การติดตั้ง ADT สำเร็จ.....	132



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ตลาดนัดสวนจตุจักร เป็นตลาดที่มีร้านค้าหลากหลายประเภทมากกว่า 3,000 ร้าน อาทิเช่น ร้านจำหน่ายอาหาร ร้านจำหน่ายเสื้อผ้า ร้านจำหน่ายสัตว์เลี้ยง เป็นต้น ซึ่งเราไม่สามารถเดินได้อย่างทั่วถึงภายในเวลาจำกัด และการค้นหาร้านค้าที่ต้องการในสภาพความเป็นจริง บางครั้งผู้ใช้บริการบางคนอาจจะมีเวลามากเพียงพอในการใช้จ่าย แต่ผู้ใช้บริการบางคนอาจต้องการใช้เวลาให้น้อยที่สุด เนื่องจากมีเวลาจำกัดหรือมีเหตุผลส่วนตัว เป็นต้น

สมาร์ทโฟน เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และสามารถใช้งานได้ทุกเพศทุกวัย ซึ่งสมาร์ทโฟนเปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์พกพา โดยที่สมาร์ทโฟนสามารถมีแอปพลิเคชันได้หลากหลาย ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้และสมาร์ทโฟนยังมีระบบปฏิบัติการในตัวเองซึ่งมีอยู่หลายระบบปฏิบัติการ โดยที่ระบบปฏิบัติการที่นิยมใช้คือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การค้นหาเส้นทางภายในตลาดนัดสวนจตุจักรจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่งเราสามารถใช้งานขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์เพื่อหาระยะทางที่สั้นที่สุดในการเดินและสามารถวางแผนการเดินทางในตลาดนัดสวนจตุจักร คณะผู้จัดทำจึงได้สร้างแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อหาเส้นทางและวางแผนการเดินทาง ทำให้ประหยัดเวลา

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

เพื่อพัฒนาโปรแกรมบนสมาร์ทโฟนสำหรับการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดภายในตลาดนัดสวนจตุจักร

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

1. ศึกษาข้อมูลภายในตลาดนัดสวนจตุจักร และพื้นที่ใกล้เคียง อาทิเช่น ป้ายรถประจำทาง สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS) สถานีรถไฟฟ้ามหานคร (MRT) เป็นต้น
2. ศึกษาข้อมูลร้านค้าที่มีอยู่ในแผนผังของตลาดนัดสวนจตุจักร และได้จดทะเบียนกับกองอำนวยการตลาดนัดกรุงเทพมหานคร พร้อมทั้งเป็นร้านที่เปิดให้บริการในเวลากลางวัน

3. ในการเขียนโปรแกรมจะใช้โปรแกรมอิดลิปส์ และภาษาจาวา สำหรับสมาร์ตโฟนที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
4. ทหาระยะทางที่สั้นที่สุดของการเดินภายในตลาดนัดสวนจตุจักร
5. สามารถสร้างแอปพลิเคชันในการหาเส้นทางและวางแผนการเดินทางในตลาดนัดสวนจตุจักรได้
6. สามารถสร้างแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้
7. สามารถนำแอปพลิเคชัน ไปประยุกต์ใช้ในตลาดนัดสวนจตุจักรและสถานที่สำคัญใกล้เคียงได้

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาและหาวิธีการแก้ไขปัญหา
2. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยรวมทั้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในปัญหาพิเศษ
 - ข้อมูลเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร
 - ทฤษฎีกราฟ
 - การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด
 - โปรแกรมอิดลิปส์
3. กำหนดขอบเขตของงานที่ต้องการ
4. วางแผนการทำงาน และออกแบบโครงสร้างโปรแกรม
5. ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม
6. ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม
7. รวบรวมเนื้อหาทั้งหมดและจัดทำเอกสาร

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถประยุกต์ใช้และแสดงขั้นตอนการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดได้ออกมาอย่างเป็นรูปธรรม
2. ได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ได้อย่างน่าสนใจ
3. ผู้ใช้งานจะสามารถเดินทางภายในระยะเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัดให้ตรงตามความต้องการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สามารถช่วยเหลือและตอบสนองความต้องการ เพื่อเป็นการลดเวลาในการค้นหา
ที่มีอยู่หลากหลายให้มีขอบเขตที่แคบลง และเป็นการสร้างความสะดวกสบายให้แก่
ผู้ใช้บริการอีกทางหนึ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีบทและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาพิเศษ โดยได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนของความรู้ทางทฤษฎีกราฟ ส่วนของความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ และ ส่วนของ ตลาคณิตสวจนจตุจักร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ความรู้ทางทฤษฎีกราฟ

ทฤษฎีกราฟ (Graph Theory) เป็นสาขาหนึ่งในคณิตศาสตร์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับศาสตร์ต่างๆมากมาย อาทิเช่น ด้านเคมี ด้านฟิสิกส์ ด้านคอมพิวเตอร์ เป็นต้น รวมทั้งปัญหาคำนวณต่างๆมากมาย อาทิเช่น ด้านการคมนาคม การวางแผนผังเมือง การวางแผนผังวงจรไฟฟ้า การหาจำนวนโมเลกุลของสารเคมี การแก้ปัญหาเครือข่ายงาน เป็นต้น ซึ่งความรู้เบื้องต้นของทฤษฎีกราฟที่ควรทราบในปัญหาพิเศษนี้มีดังต่อไปนี้การประยุกต์ของทฤษฎีกราฟมากมายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่จากจุดๆหนึ่งไปยังจุดอื่นๆในกราฟ อาทิเช่น การหาระยะทางที่สั้นที่สุดจากเมืองๆหนึ่งไปยังเมืองอีกเมืองหนึ่ง หรือการวางสายโทรศัพท์จากชุมสายไปยังแหล่งต่างๆ

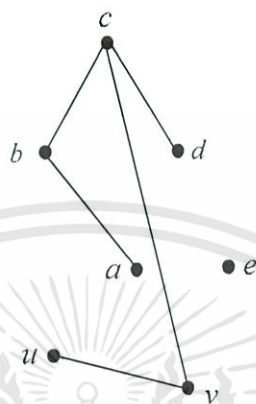
ในหัวข้อนี้เราจะศึกษาแนวคิดที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหาที่เราต้องการศึกษาในบทต่อไป

2.1.1 บทนิยามและทฤษฎีบทของกราฟ

บทนิยาม 2.1 กราฟ $G = (V, E)$ ประกอบไปด้วยเซต $v \neq \emptyset$ และเซต E ซึ่งเป็นเซตของคู่อันดับ (unordered pair) ของสมาชิกของ V เราเรียกสมาชิกของ V ว่า จุดยอด (vertex หรือ point หรือ node) และสมาชิกของ E ว่า เส้นเชื่อม (edge หรือ line)

ในบางครั้งถ้าต้องการระบุ V และ E เป็นเซตของจุดยอด และเซตของเส้นเชื่อมของกราฟ G เราจะเขียนแทนด้วย $V(G)$ และ $E(G)$

ตัวอย่างที่ 2.1 กำหนดให้ กราฟ G ประกอบด้วยเซตของจุดยอด $V(G) = \{a, b, c, d, e, u, v\}$ และเซตของเส้นเชื่อม $E(G) = \{ab, bc, cd, cv, uv\}$ ดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 กราฟ G

บทนิยาม 2.2 ให้ u และ v เป็นจุดในกราฟ G เรากล่าวว่า u ประชิด (adjacent) กับ v เมื่อมีเส้นใน G เชื่อมระหว่างจุด u และ v และเขียนเส้นดังกล่าวด้วย uv และจะเรียก u และ v ว่า จุดปลายของเส้น uv

ถ้า $e = uv$ เป็นเส้นในกราฟ G แล้ว เรากล่าวว่าจุด u ตกกระทบ (incident) กับเส้น e หรือ เส้น e ตกกระทบกับจุด u

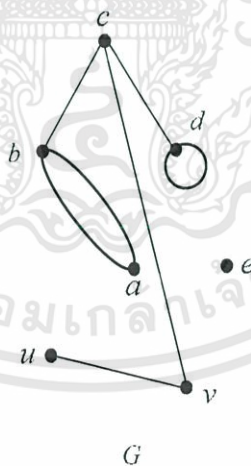
และถ้า $e \neq f$ เป็นเส้นใน G ที่ตกกระทบกับจุดเดียวกันแล้ว เรากล่าวว่า e ประชิดกับ f หรือ e ประชิดกับ f

ตัวอย่างที่ 2.2 กำหนดให้ กราฟ G ประกอบด้วยเซตของจุดยอด $V(G) = \{ a, b, c, d, e, u, v \}$ และเซตของเส้นเชื่อม $E(G) = \{ ab, bc, cd, cv, uv \}$ ดังรูปที่ 2.1

จากรูปที่ 2.1 จะได้ว่า จุด a และ b เป็นจุดประชิดกัน
 จุด a และ c ไม่เป็นจุดประชิดกัน
 จุด a ต่อกับเส้น ab หรือ เส้น ab ต่อกับจุด a
 จุด a ไม่ต่อกับเส้น cv และ cd

บทนิยาม 2.3 เราเรียกเส้นที่จุดปลายทั้งสองของเส้นเป็นจุดเดียวกันว่า วงวน (loop) และเรียกเส้นตั้งแต่สองเส้นขึ้นไปที่เชื่อมจุดคู่เดียวกันว่า เส้นเชื่อมขนาน (multiple edges)

ตัวอย่างที่ 2.3 กำหนดให้ กราฟ G ประกอบด้วยเซตของจุดยอด $V(G) = \{ a, b, c, d, e, u, v \}$ และเซตเส้นเชื่อม $E(G) = \{ ab, ba, bc, cd, cv, dd, uv \}$ ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 กราฟที่มีวงวนและเส้นเชื่อมขนาน

จากรูปที่ 2.2 จะเห็นว่า กราฟ G เป็นกราฟที่มีวงวน และมีเส้นเชื่อมขนาน

บทนิยาม 2.4 เราเรียกกราฟที่ไม่มีเส้นเชื่อมขนานและไม่มียาววนว่า กราฟเชิงเดียว (simple graph)

จาก กราฟ G ในตัวอย่างที่ 2.1 จัดเป็นกราฟเชิงเดียว แต่กราฟ G ในตัวอย่างที่ 2.2 ไม่จัดเป็นกราฟเชิงเดียวเนื่องจากเป็นกราฟที่มียวนและเส้นเชื่อมขนานประกอบอยู่

บทนิยาม 2.5 ให้ u และ v เป็นจุดใดๆในกราฟ (u และ v อาจเป็นจุดเดียวกัน) แนวเดิน $u-v$ ($u-v$ walk) ใน G คือ ลำดับสลับของจุดและเส้น $u = u_0, e_1, u_1, e_2, u_2, \dots, u_{n-1}, e_n, u_n = v$ ที่เริ่มต้นด้วยจุด u และสิ้นสุดด้วยจุด v และสำหรับ $i = 1, 2, 3, \dots, n$ จุดปลายของเส้น e_i คือ u_{i-1} และ u_i และลำดับดังกล่าวนี้เป็นลำดับจำกัด ความยาวของแนวเดิน $u-v$ คือจำนวนของเส้นในลำดับซึ่งมีค่าเท่ากับ n ในกรณีที่ $n=0$ เราเรียกทางเดินนั้นว่า แนวเดินทริวิเอล (trivial walk) เราจะเรียก u_0 และ u_n ว่า จุดเริ่มต้น (origin) และ จุดปลาย (terminus) ของทางเดิน $u-v$ และเรียกจุด $u_1, u_2, u_3, \dots, u_{n-1}$ ว่า จุดภายใน (interval vertices)

ขอให้สังเกตว่า จุดและเส้นในทางเดินอาจเกิดขึ้นซ้ำกันได้ ในกรณีที่ G เป็นกราฟอย่างง่าย เราอาจเขียนแทนทางเดิน $u_0, e_1, u_1, e_2, u_2, \dots, u_{n-1}, e_n, u_n$ ด้วยลำดับของจุด $u_0, u_1, u_2, \dots, u_n$

บทนิยาม 2.6 เรากล่าวว่าทางเดิน $u-v$ เป็น แนวเดินปิด (closed walk) เมื่อ ความยาวของทางเดิน $u-v$ มีค่าเป็นบวกและ $u=v$ และเป็น แนวเดินเปิด (open walk) เมื่อ $u \neq v$

บทนิยาม 2.7 เรากล่าวว่าทางเดิน $u-v$ เป็น รอยเดินไม่ซ้ำ (trail) เมื่อเส้นในทางเดิน $u-v$ ไม่ซ้ำกัน และเป็นวิถี (path) เมื่อจุดไม่ซ้ำ และจะเรียกกราฟใดๆที่เป็นวิถีว่า วิถี และเขียนแทนวิถีอันดับ n ด้วย P_n

บทนิยาม 2.8 วิถี (path) คือ การเดินทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งที่ต้องการ โดยผ่านเส้นที่เชื่อมระหว่างจุด ความยาวของเส้นทาง (The length of path) คือ จำนวนของ

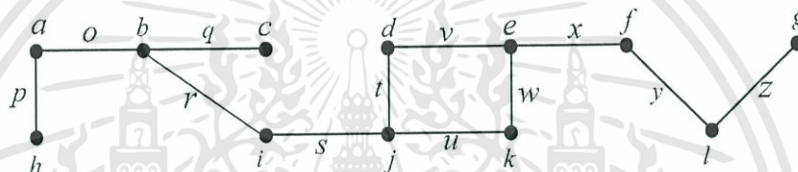
เส้นในเส้นทางเดินนั้น ว่ามีจำนวนเท่าใด ในการเดินทางจากจุดหนึ่ง ไปยังอีกจุดหนึ่ง ถ้าหากเส้นทางประกอบด้วยจุดจำนวน N ความยาวของเส้นทางจะเท่ากับ $N-1$

จากบทนิยามข้างต้นเห็นได้ชัดว่า ทุกๆวิถีเป็นทางเดินไม่ซ้ำ

ทฤษฎีบท 2.1 ให้ u และ v เป็นจุดในกราฟ ทุกๆทางเดิน $u-v$ จะมีวิถี $u-v$

จากหัวข้อ 2.1.1 เราได้รู้จักแนวเดินปิดและแนวเดินเปิดมาแล้ว ในหัวข้อนี้เราจะศึกษาทางเดินไม่ซ้ำปิด เราเริ่มด้วยบทนิยามต่อไปนี้

ตัวอย่าง 2.4 กำหนดให้ กราฟ G ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 กราฟ G

จากรูปที่ 2.3 เราจะได้ แนวเดิน $a-l$ ดังนี้

แบบที่ 1 : $a, o, b, r, i, s, j, u, k, w, e, x, f, y, l$

แบบที่ 2 : $a, p, h, p, a, o, b, r, i, s, j, u, k, w, e, x, f, y, l$

และจะได้ว่า

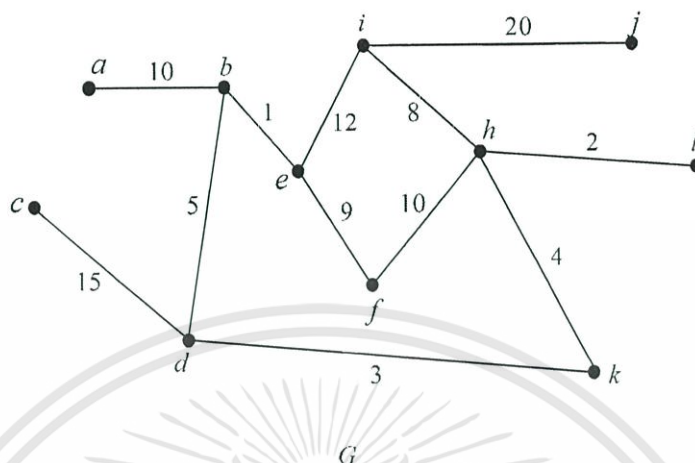
แนวเดิน $a-l$ แบบที่ 1 เป็นวิถี

แต่แนวเดิน $a-l$ แบบที่ 2 ไม่เป็นวิถี เนื่องจากการซ้ำของจุดยอด a

บทนิยาม 2.9 เราเรียกแนวเดินไม่ซ้ำปิดที่ไม่ใช่ทางเดินทริเรียกว่า วงจร (circuit) และเรียกวงจรที่มีจุดเริ่มต้นและจุดภายในไม่ซ้ำกันว่า วัฏจักร (cycle)

บทนิยาม 2.10 เราเรียกวัฏจักรที่มีความยาวเป็นคู่ว่า วัฏจักรคู่ (even cycle) และเรียกวัฏจักรที่มีความยาวเป็นคี่ว่า วัฏจักรคี่ (odd cycle)

ตัวอย่าง 2.6 กำหนดให้กราฟ G ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 กราฟที่มีน้ำหนัก

จากกราฟตัวอย่างในรูปที่ 2.5 พบว่า ในกราฟ G มีค่าน้ำหนัก ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดได้

2.1.2 การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (shortest path)

การหาเส้นทางที่สั้นที่สุด (shortest path) เป็นการหาวิถีระหว่างจุดยอด 2 จุดภายในกราฟ โดยที่ผลรวมของน้ำหนักในเส้นเชื่อมแต่ละเส้นรวมกันแล้วน้อยที่สุด ตัวอย่างปัญหานี้ อาทิเช่น การหาวิถีเดินทางจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งในแผนที่ ในกรณีนี้จุดยอดแทนด้วยสถานที่ต่างๆ ส่วนเส้นเชื่อมแทนด้วยถนนหรือเส้นทาง และน้ำหนักบนเส้นเชื่อมแทนด้วยเวลาในการเดินทางด้วยถนนหรือเส้นทางนั้นๆ

บทนิยาม 2.12 วิถีที่สั้นที่สุดจากจุดยอด u ถึงจุดยอด v ในกราฟที่มีน้ำหนัก คือ วิถี $u-v$ ที่ผลรวมของค่าน้ำหนักของเส้นเชื่อมทุกเส้นในวิถี $u-v$ น้อยที่สุด

การหาเส้นทางที่สั้นที่สุดมีขั้นตอนวิธีการคำนวณหลายวิธี ได้แก่ ขั้นตอนวิธีของไดค์สตรา (Dijkstra's algorithm) ขั้นตอนวิธีเบลแมน ฟอร์ด (Bellman - Ford algorithm) ขั้นตอนวิธีฟลอยด์ วอร์แชล (Floyd - Warshall algorithm) และขั้นตอนวิธีของจอห์นสัน (Johnson's algorithm) เป็นต้น แต่ในการจัดทำปัญหาพิเศษๆฉบับนี้ได้เลือกขั้นตอนวิธีของไดค์สตราในการหาเส้นทางที่สั้นที่สุด

ขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา (Dijkstra's algorithm)

ถูกคิดค้นขึ้นโดยนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ชาวดัชชานาม เอ็ดส์เกอร์ ไดคัสตรา (Edsger Dijkstra) ในปี ค.ศ. 1959 เพื่อแก้ไขปัญหาหระยะทางสั้นที่สุดจากจุดหนึ่งใดๆ สำหรับกราฟที่มีความยาวของเส้นเชื่อมไม่เป็นลบ สำหรับขั้นตอนวิธีนี้จะหาหระยะทางสั้นที่สุดจากจุดหนึ่งไปยัง จุดใดๆ ในกราฟโดยจะหาเส้นทางที่สั้นที่สุดไปที่ละจุดยอดเรื่อยๆ จนครบตามที่ต้องการ

การคำนวณหาเส้นทางเดินที่สั้นที่สุดของของไดคัสตรา

หาความยาวของทางเดินที่สั้นที่สุดจากจุดยอดหนึ่งไปจุดยอดอีกจุดในกราฟที่มีน้ำหนักและติดต่อกัน น้ำหนักของเส้น (ij) ซึ่งคือ $w(ij) > 0$ และค่าประจำจุดยอด x คือ $L(x)$ เมื่อจบการคำนวณ $L(z)$ จะเป็นความยาวของทางเดินที่สั้นที่สุดจาก a ไป z

ขั้นตอนที่ 1 ให้ $L(a) = 0$ สำหรับจุดยอดทุกจุด $x \neq a$

ให้ $L(x) = \infty$

ให้ T เป็นเซตของจุดยอดทั้งหมดในกราฟ

ขั้นตอนที่ 2 ถ้า z ไม่อยู่ใน T หยุดการคำนวณได้ ($L(z)$ เป็นความยาวของแนวเดินที่สั้นที่สุดเส้นหนึ่งจาก a ไป z)

ขั้นตอนที่ 3 เลือก v อยู่ใน T ที่มีค่า $L(v)$ น้อยที่สุด และให้ $T = T - \{v\}$

ขั้นตอนที่ 4 สำหรับแต่ละจุดยอด x อยู่ใน T ที่อยู่ติดกับ v

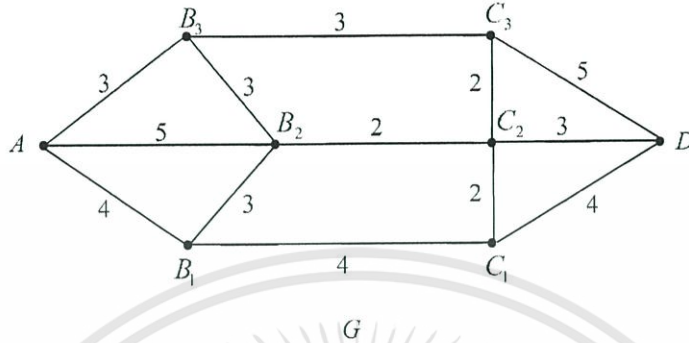
ให้ $L(x) = \min \{L(x), L(v) + w(vx)\}$

ย้อนกลับไปขั้นที่ 2

การแทนกราฟด้วยเมทริกซ์ประชิด (adjacency matrix)

โครงสร้างของกราฟเป็นโครงสร้างที่ประกอบไปด้วยจุดยอดและเส้นเชื่อมต่อกันที่ทอดถึงเส้นทางการเดินทางหรือความสัมพันธ์ในทิศทาง ซึ่งสามารถนำมาแทนความสัมพันธ์นั้นด้วยเมทริกซ์ได้ด้วยการกำหนดเมทริกซ์ $n \times n$ ซึ่งถ้ากราฟมีเชื่อมต่อระหว่างเส้นเชื่อม vx เราจะให้ค่าในเมทริกซ์ที่ตำแหน่ง vx หรือ $a_{vx} = 1$ และถ้าไม่มีเส้นเชื่อมต่อระหว่างเส้นเชื่อม vx เราจะให้ค่าในเมทริกซ์ที่ตำแหน่ง vx หรือ $a_{vx} = \infty$ และ $a_{xx} = 0$ ก็ต่อเมื่อเส้นเชื่อม vx เป็นจุดเดียวกันและไม่มีเส้นเชื่อมระหว่างจุด

ตัวอย่าง 2.7 กำหนดให้กราฟ G มีจุด $A, B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3$ และ D จงหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากจุด A ไป D ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา ดังรูปที่ 2.6

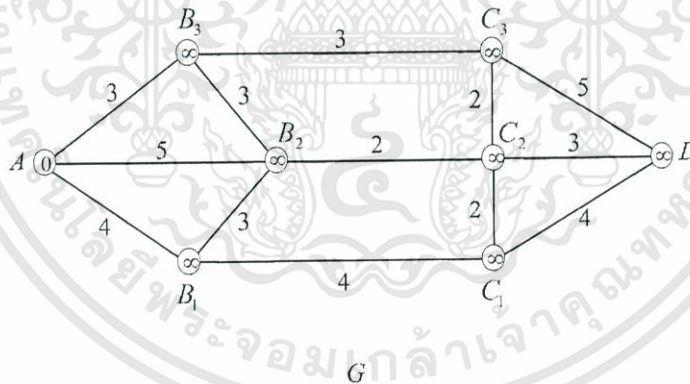


รูปที่ 2.6 กราฟที่มีน้ำหนักสำหรับการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา

วิธีทำ

รอบที่ 1

ขั้นตอนที่ 1 เนื่องจากจุดยอดทุกจุดยังไม่มีค่าประจำจุดยอด ดังนั้นเรากำหนดค่าเริ่มต้นให้กับทุกจุด ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 กราฟที่มีน้ำหนัก โดยกำหนดค่าประจำจุดยอดเพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 $T = \{A, B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3, D\}$

ขั้นตอนที่ 3 เลือกจุดยอด A เนื่องจากเป็นจุดยอดที่มีค่าประจำจุดยอดต่ำที่สุด

ดังนั้น $T = \{B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3, D\}$

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงค่าประจำจุดยอดที่ติดกับ A คือ B_1, B_2, B_3

จาก $L(x) = \min\{L(x), L(v) + w(vx)\}$

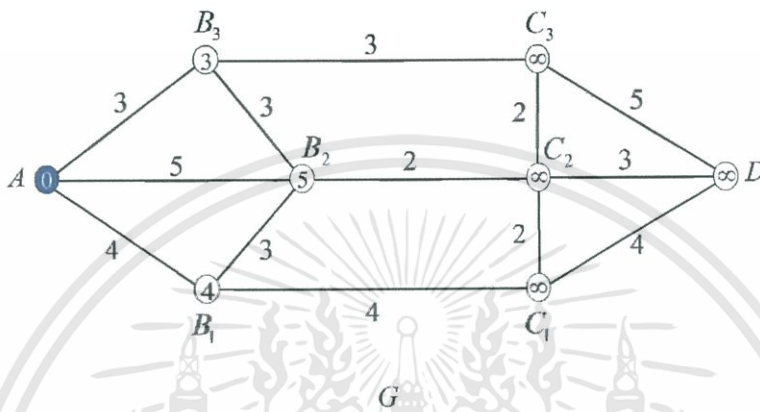
จะได้ว่า

$$L(B_1) = \min\{L(B_1), L(A) + w(AB_1)\} = \min\{\infty, 0 + 4\} = 4$$

$$L(B_2) = \min\{L(B_2), L(A) + w(AB_2)\} = \min\{\infty, 0 + 5\} = 5$$

$$L(B_3) = \min\{L(B_3), L(A) + w(AB_3)\} = \min\{\infty, 0 + 3\} = 3$$

จะได้กราฟดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 1 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา

รอบที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 $T = \{B_1, B_2, B_3, C_1, C_2, C_3, D\}$

ขั้นตอนที่ 3 เลือกจุดยอด B_3 เนื่องจากเป็นจุดยอดที่มีค่าประจำจุดยอดต่ำที่สุด

ดังนั้น $T = \{B_1, B_2, C_1, C_2, C_3, D\}$

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงค่าประจำจุดยอดที่ติดกับ B_3 คือ B_2, C_2

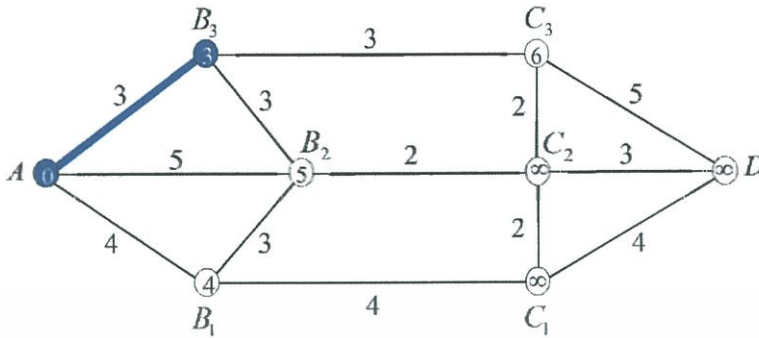
จาก $L(x) = \min\{L(x), L(v) + w(vx)\}$

จะได้ว่า

$$L(B_2) = \min\{L(B_2), L(B_3) + w(B_3B_2)\} = \min\{5, 3 + 3\} = 5$$

$$L(C_2) = \min\{L(C_2), L(B_3) + w(B_3C_2)\} = \min\{\infty, 3 + 3\} = 6$$

จะได้กราฟดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 2 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา

รอบที่ 3

ขั้นตอนที่ 2

$$T = \{B_1, B_2, C_1, C_2, C_3, D\}$$

ขั้นตอนที่ 3

เลือกจุดยอด B_1 เนื่องจากเป็นจุดยอดที่มีค่าประจำจุดยอดต่ำที่สุด

$$\text{ดังนั้น } T = \{B_2, C_1, C_2, C_3, D\}$$

ขั้นตอนที่ 4

ปรับปรุงค่าประจำจุดยอดที่ติดกับ B_1 คือ B_2, C_1

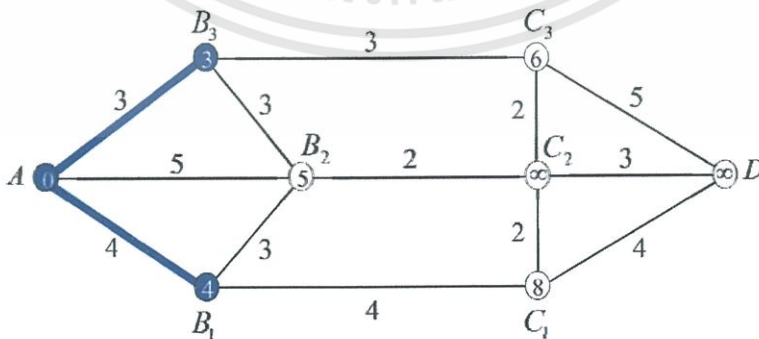
$$\text{จาก } L(x) = \min\{L(x), L(v) + w(vx)\}$$

จะได้ว่า

$$L(B_2) = \min\{L(B_2), L(B_1) + w(B_1B_2)\} = \min\{5, 4 + 3\} = 5$$

$$L(C_1) = \min\{L(C_1), L(B_1) + w(B_1C_1)\} = \min\{\infty, 4 + 4\} = 8$$

จะได้กราฟดังรูปที่ 2.10



G

รูปที่ 2.10 กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 3 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบที่ 4

ขั้นตอนที่ 2 $T = \{B_2, C_1, C_2, C_3, D\}$

ขั้นตอนที่ 3 เลือกจุดยอด B_2 เนื่องจากเป็นจุดยอดที่มีค่าประจำจุดยอดต่ำที่สุด

ดังนั้น $T = \{C_1, C_2, C_3, D\}$

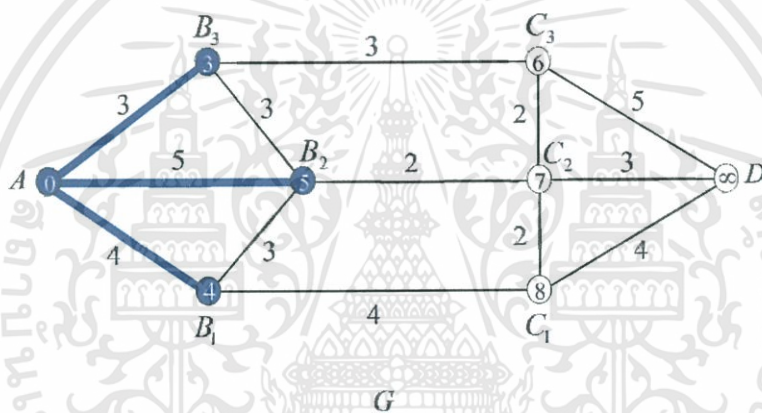
ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงค่าประจำจุดยอดที่ติดกับ B_2 คือ C_3

จาก $L(x) = \min\{L(x), L(v) + w(vx)\}$

จะได้ว่า

$$L(C_3) = \min\{L(C_3), L(B_2) + w(B_2C_3)\} = \min\{\infty, 5 + 2\} = 7$$

จะได้กราฟดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 4 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา

รอบที่ 5

ขั้นตอนที่ 2 $T = \{C_1, C_2, C_3, D\}$

ขั้นตอนที่ 3 เลือกจุดยอด C_2 เนื่องจากเป็นจุดยอดที่มีค่าประจำจุดยอดต่ำที่สุด

ดังนั้น $T = \{C_1, C_3, D\}$

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงค่าประจำจุดยอดที่ติดกับ C_2 คือ C_3, D

จาก $L(x) = \min\{L(x), L(v) + w(vx)\}$

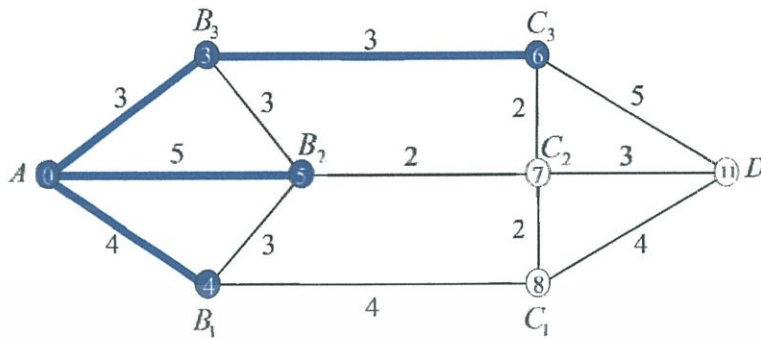
จะได้ว่า

$$L(C_3) = \min\{L(C_3), L(C_2) + w(C_2C_3)\} = \min\{7, 6 + 2\} = 7$$

$$L(D) = \min\{L(D), L(C_2) + w(C_2D)\} = \min\{\infty, 6 + 5\} = 11$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้กราฟดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 5 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา

รอบที่ 6

ขั้นตอนที่ 2

$$T = \{C_1, C_3, D\}$$

ขั้นตอนที่ 3

เลือกจุดยอด C_3 เนื่องจากเป็นจุดยอดที่มีค่าประจำจุดยอดต่ำที่สุด

ดังนั้น $T = \{C_1, D\}$

ขั้นตอนที่ 4

ปรับปรุงค่าประจำจุดยอดที่ติดกับ C_3 คือ C_1, D

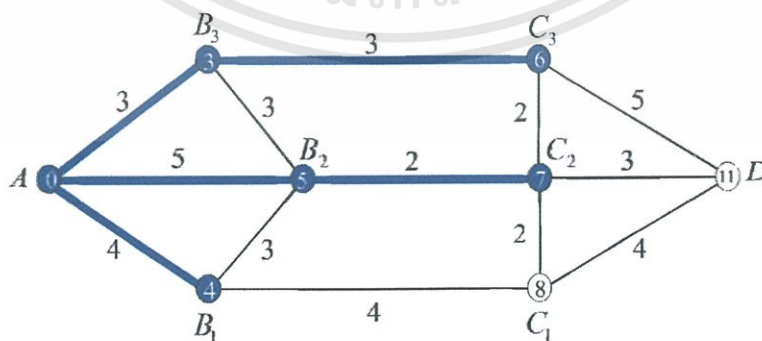
จาก
$$L(x) = \min\{L(x), L(v) + w(vx)\}$$

จะได้ว่า

$$L(C_1) = \min\{L(C_1), L(C_3) + w(C_3C_1)\} = \min\{8, 7 + 2\} = 8$$

$$L(D) = \min\{L(D), L(C_3) + w(C_3D)\} = \min\{11, 7 + 3\} = 10$$

จะได้กราฟดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 6 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอบที่ 7

ขั้นตอนที่ 2 $T = \{C_1, D\}$

ขั้นตอนที่ 3 เลือกจุดยอด C_1 เนื่องจากเป็นจุดยอดที่มีค่าประจำจุดยอดต่ำที่สุด

ดังนั้น $T = \{D\}$

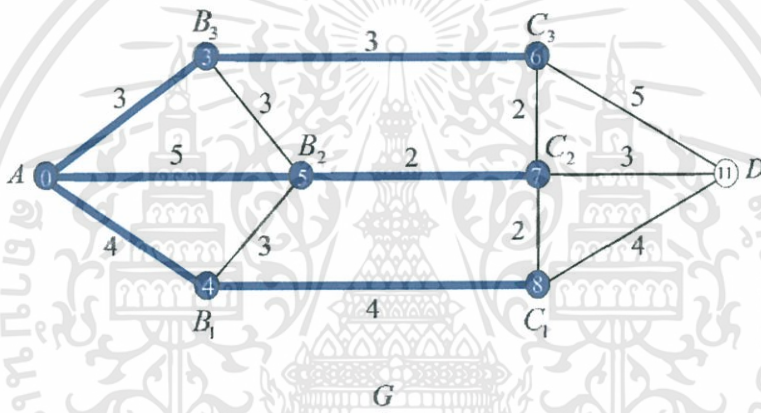
ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงค่าประจำจุดยอดที่ติดกับ C_1 คือ D

จาก $L(x) = \min\{L(x), L(v) + w(vx)\}$

จะได้ว่า

$$L(D) = \min\{L(D), L(C_1) + w(C_1D)\} = \min\{10, 8 + 4\} = 10$$

จะได้กราฟดังรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 7 ด้วยขั้นตอนวิธีของ ไดคัสตรา

รอบที่ 8

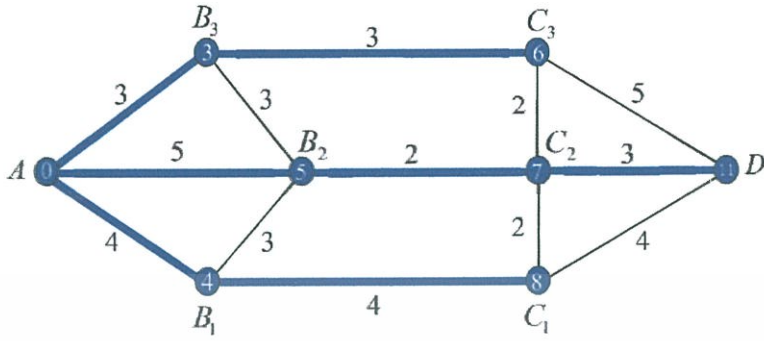
ขั้นตอนที่ 2 $T = \{D\}$

ขั้นตอนที่ 3 เลือกจุดยอด D เนื่องจากเป็นจุดยอดที่มีค่าประจำจุดยอดน้อยที่สุด

ดังนั้น $T = \{ \}$

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงค่าประจำจุดยอดที่ติดกับ D คือ $\{ \}$

จะได้กราฟดังรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.15 กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 8 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา

รอบที่ 9

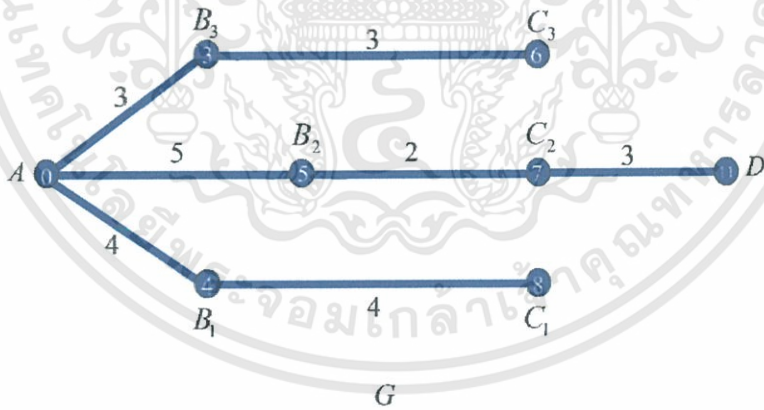
ขั้นตอนที่ 2

$$T = \{ \}$$

เนื่องจาก D ไม่อยู่ในเซตของ T แล้ว

ดังนั้นจึงหยุดการคำนวณ

จะได้กราฟดังรูปที่ 2.16 ซึ่งมีเส้นทางคือ AB_2C_2D

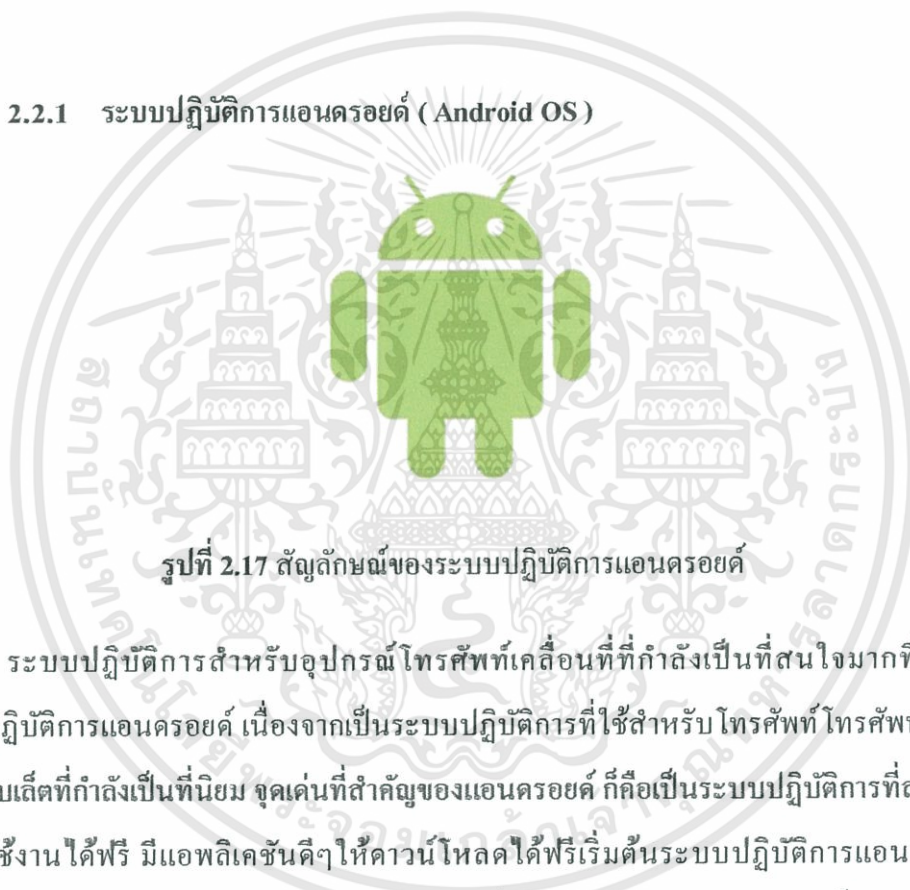


รูปที่ 2.16 กราฟ G ที่ได้จากการคำนวณรอบที่ 9 ด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา

2.2 ความรู้ทางคอมพิวเตอร์

สมาร์ทโฟนที่ใช้ในการจัดทำปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นสมาร์ทโฟนที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ส่วนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมนี้ มีทั้งหมด 3 โปรแกรม ได้แก่ โปรแกรมอิลลิปส์ โปรแกรม Adobe Photoshop CS และ โปรแกรม Adobe Illustrator CS ซึ่งมีแอนดรอยด์ SDK เป็นเครื่องมือในการแสดงผลของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นอกจากนั้นยังมีภาษาทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมทั้งหมด 2 ภาษาคือ ภาษาจาวา (Java) และภาษา PHP ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android OS)



รูปที่ 2.17 สัญลักษณ์ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่กำลังเป็นที่สนใจมากที่สุดคือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้สำหรับโทรศัพท์มือถือและแท็บเล็ตที่กำลังเป็นที่นิยม จุดเด่นที่สำคัญของแอนดรอยด์ ก็คือเป็นระบบปฏิบัติการที่สามารถนำไปใช้งานได้ฟรี มีแอปพลิเคชันต่างๆ ให้ดาวน์โหลดได้ฟรีเริ่มต้นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ถูกพัฒนามาจากบริษัท แอนดรอยด์ (Android Inc.) เมื่อปี พ.ศ. 2546 โดยมีนายแอนดี้ รูบิน (Andy Rubin) ผู้ริเริ่มระบบปฏิบัติการนี้ และถูกบริษัท กูเกิล ซื้อกิจการเมื่อเดือนสิงหาคม ปี พ.ศ 2548 โดยบริษัท แอนดรอยด์ได้กลายเป็นมาบริษัทลูกของบริษัทกูเกิล และยังมีนายแอนดี้ รูบิน ดำเนินงานอยู่ในทีมพัฒนาระบบปฏิบัติการต่อไป

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ คือ ระบบปฏิบัติการที่พัฒนามาจากการนำเอาหลักของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux Kernel) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องให้บริการ (Server) มาพัฒนาต่อ เพื่อให้กลายเป็นระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์พกพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Mobile Operating System) เมื่อปี พ.ศ. 2550 บริษัทกูเกิ้ล ได้ทำการก่อตั้งสมาคม OHA (Open Handset Alliance) เพื่อเป็นหน่วยงานกลางในการกำหนดมาตรฐานกลางของอุปกรณ์พกพาและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีสมาชิกในช่วงก่อตั้งจำนวน 34 รายเข้าร่วม ซึ่งประกอบด้วยบริษัทชั้นนำที่ดำเนินธุรกิจด้านการสื่อสาร อาทิเช่น โรงงานผลิตอุปกรณ์พกพาบริษัทพัฒนาโปรแกรม ผู้ให้บริการสื่อสาร และผู้ผลิตอะไหล่อุปกรณ์ด้านสื่อสาร

- จุดเด่นของแอนดรอยด์

เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีส่วนแบ่งตลาดของอุปกรณ์ด้านนี้ขึ้นทุกขณะ ทำให้กลุ่มผู้ใช้งาน และกลุ่มนักพัฒนา โปรแกรม ให้ความสำคัญกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพิ่มมากขึ้น

เมื่อมองในด้านของกลุ่มผลิตภัณฑ์ บริษัทที่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ ได้มีการนำเอา ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปใช้ในสินค้าของตนเอง พร้อมทั้งยังมีการปรับแต่งให้ระบบปฏิบัติการมีความสามารถ การจัดวางโปรแกรม และลูกเล่นใหม่ๆ ที่แตกต่างจากคู่แข่งในตลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มสินค้าที่เป็นสมาร์ทโฟนและอุปกรณ์จอสัมผัส (Touch Screen) โดยมีคุณลักษณะแตกต่างกันไป อาทิเช่นขนาดหน้าจอ ระบบโทรศัพท์ ความเร็วของหน่วยประมวลผล ปริมาณหน่วยความจำ แม้กระทั่งอุปกรณ์ตรวจจับต่างๆ

2.2.2 โปรแกรมอีคลิปส์ (Eclipse)



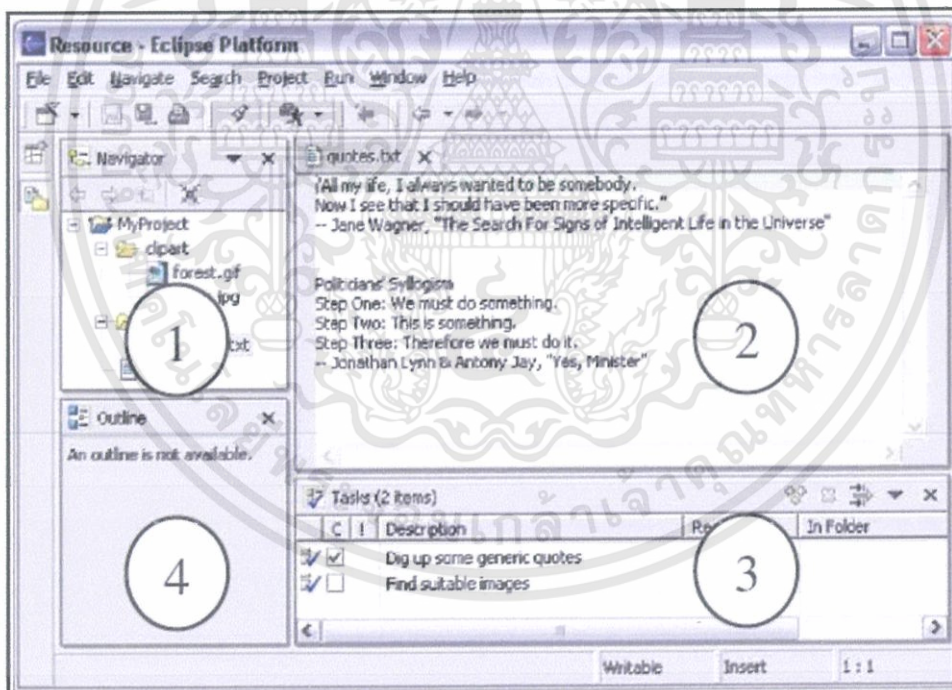
รูปที่ 2.18 สัญลักษณ์ของโปรแกรมอีคลิปส์

โปรแกรมอีคลิปส์ เป็นโปรแกรมประเภท IDE (Integrated Development Environments) เป็นโปรแกรมที่ใช้ควบคุมการประสานงานในความหมายของฮาร์ดแวร์จะเป็นประเภทการติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับฮาร์ดดิสก์ ส่วนทางด้านซอฟต์แวร์จะเป็น โปรแกรมที่ติดต่อกับสภาพแวดล้อมของโปรแกรม ในที่นี้ก็คือ JSDK ใช้สำหรับเขียน โปรแกรมภาษาจาวที่กำลังเป็นที่นิยมอยู่ในขณะนี้ มีลักษณะเด่น ได้แก่ เป็นโปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี ติดตั้งสะดวก รองรับ JSDK ได้ทุกระดับชั้น เป็นต้น นอกจากนี้โปรแกรมอิดลิปส์ยังขยายความสามารถของโปรแกรมได้ด้วยการติดตั้งปลั๊กอินได้หลายชนิดเพื่อจุดประสงค์ที่แตกต่างกันของผู้ใช้งาน โปรแกรมปลั๊กอิน คือจุดเด่นของโปรแกรมอิดลิปส์ เพราะมีให้ดาวน์โหลดได้มากมายสำหรับปลั๊กอินอื่นๆ ซึ่งปลั๊กอินอาจจะมีทั้งดาวน์โหลดฟรีและมีลิขสิทธิ์ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้โปรแกรมอิดลิปส์ก้าวเข้ามามีบทบาทเป็น IDE ทางเลือกใหม่สำหรับผู้สนใจการเขียน โปรแกรมด้วยภาษาจาว

โปรแกรมอิดลิปส์ช่วยในการสร้าง โปรแกรมแอปพลิเคชันเว็บไซต์ โปรแกรมภาษา C++ และ Enterprise JavaBeans Environment อีกทั้งเป็น โปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี มีปลั๊กอินเพื่อใช้เสริมประสิทธิภาพการทำงานมากมาย ใช้ได้ทั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์และลินุกซ์



รูปที่ 2.19 หน้าจอของโปรแกรมอิดลิปส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.19 มีส่วนประกอบต่างๆของ โปรแกรมอิดลิปส์ คือ

- | | | |
|---|----------------|--|
| ① | Navigator view | พื้นที่แสดงไฟล์ที่ใช้งาน |
| ② | Text editor | แสดงพื้นที่เกี่ยวกับการทำงาน |
| ③ | Tasks view | แสดงรายการพื้นที่เกี่ยวกับการทำงาน |
| ④ | Outline view | แสดงส่วนของไฟล์ที่มีการแก้ไข (พื้นที่นี้จะไม่แสดงหากไม่ใช้ไฟล์ที่เป็นรูปแบบพิเศษอาทิเช่น .txt เป็นต้น) |

คุณสมบัติที่น่าสนใจของโปรแกรม Eclipse

- สนับสนุนโครงสร้างของโปรแกรมที่หลากหลาย
- เป็นโปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี
- เป็นโปรแกรมที่ทำงานกับไฟล์ได้หลายชนิด (อาทิเช่น HTML , Java , C , JSP , EJB , XML และ GIF)
- สนับสนุนทั้งแบบ GUI (Graphic User Interface) และ non-GUI (non-Graphic User Interface) เป็นส่วนของสภาพแวดล้อมในการพัฒนาโปรแกรม
- ใช้งานได้ทั้งระบบปฏิบัติการวินโดวส์และลินุกซ์

จุดเด่นและจุดด้อยของโปรแกรมอิดลิปส์

- จุดเด่น
 - o สถาปัตยกรรมของ โปรแกรมอิดลิปส์ที่ออกแบบมาให้ง่ายต่อการสร้างปลั๊กอินให้มีปลั๊กอินหลากหลายแบบให้เลือกใช้
 - o มี Class Outline Tree ในระหว่างแก้ไขโปรแกรมจาวา ถ้าผิดพลาดคำสั่งที่อยู่ในระดับเดียวกัน โปรแกรมอิดลิปส์จะแยกความแตกต่าง โดยใช้ไอคอน
 - o มี Template ที่ยืดหยุ่นสามารถแก้ไขได้ ทำให้ง่ายต่อการกำหนด Header ของไฟล์จาวา
 - o สนับสนุน J2SDK หลายเวอร์ชัน
 - o มีเครื่องมือสำหรับสร้าง GUI ด้วย

- จุดด้อย
 - การเขียน โปรแกรมต้องมีการสร้าง Project ก่อน
 - ต้องใช้หน่วยความจำของเครื่อง (RAM) ตั้งแต่ 512 MB ขึ้นไป
 - ยากต่อการเรียนรู้ สำหรับผู้ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน มีทางเลือกในการทำงานมาก รวมทั้งหลักการจัดการ Perspective ที่เป็นสิ่งใหม่
 - ขาดเครื่องมือมาตรฐานในการสร้าง J2EE Applications

2.2.3 แอนดรอยด์ SDK

Android SDK (Android Software Development Kit) ซึ่งเป็นชุดโปรแกรมที่ทาง Google พัฒนาออกมา เพื่อแจกจ่ายให้นักพัฒนาแอปพลิเคชันหรือผู้สนใจทั่วไปดาวน์โหลดไปใช้กัน โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งเป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์นั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งในชุด SDK นั้นจะมีโปรแกรมและไลบรารีต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ อาทิเช่น อิมูเลเตอร์ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันและนำมาทดลองประมวลผลบน อิมูเลเตอร์ก่อน โดยมีสภาวะแวดล้อมเหมือนโทรศัพท์มือถือที่ประมวลผลระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์

2.2.4 ภาษาจาวา (JAVA)



รูปที่ 2.20 สัญลักษณ์ของภาษาจาวา

ภาษาจาวา เป็นภาษาหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจของผู้เขียน โปรแกรมมือใหม่ เนื่องจากเป็นภาษาที่เรียนรู้ง่าย สามารถขยายความสามารถได้สูงในระยะยาว นอกจากตัวภาษาที่ง่ายแล้วยังใช้การออกแบบเชิงวัตถุ (Object - Oriented) อย่างไรก็ตาม การเขียน โปรแกรมภาษาจาวา ซึ่งเป็นโปรแกรมแอปพลิเคชัน JSP Applet ที่มีขนาดใหญ่และต้องใช้เวลาในการพัฒนานาน อาจทำให้เกิดอุปสรรคแก่ผู้ที่ต้องการพัฒนาโปรแกรมอย่างจริงจัง ดังนั้น ทางบริษัทซันไมโครซิสเต็มจึงได้สร้างเครื่องมือสำหรับใช้พัฒนา โปรแกรมที่ทำจากภาษาจาวาที่มีชื่อว่า SunOneStudioCreator นอกจากนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังมีเครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายกัน ได้แก่ JBuilder ของบริษัทบอแลนต์ JDeveloper ของบริษัท โอราเคิล Visual J++ ของบริษัทไมโครซอฟต์

JAVA SDK (Java 2 Software Development Kit)

เป็นชุดพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาจาวา ซึ่งมีเครื่องมือช่วยสำหรับนักพัฒนาโปรแกรม อาทิเช่น คอมไพเลอร์ คีบักเกอร์ รันไทม์ (JRE) ไลบรารี และโปรแกรมสนับสนุนอื่นๆมากมาย Sun Microsystems ได้แบ่งรูปแบบการทำงานของโปรแกรมที่สร้างจากภาษาจาวาออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- JAVA ME (Java Micro Edition) หมายถึงรูปแบบสภาวะการทำงานของโปรแกรมที่สร้างจากภาษาจาวาแต่เหมาะสมสำหรับการใช้งานบนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็ก อาทิเช่น โทรศัพท์โทรศัพท์มือถือ PDA เครื่องใช้ไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ไร้สาย เป็นต้น
- JAVA SE (Java Standard Edition) หมายถึง รูปแบบสภาวะการทำงานของโปรแกรมที่สร้างจากภาษาจาวาที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ทั่วไปในลักษณะ Standalone
 - o Java Application คือ ลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่ทำงานในแบบทั่วไป สามารถติดตั้งและทำงานในทุกเครื่องที่ถูกติดตั้ง JVM
 - o Java Applet คือ ลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่ต้องทำงานบนพื้นที่ใช้งานบราวเซอร์ อีกทั้งตั้งนั้นบราวเซอร์จะต้องติดตั้ง JVM หรือ Java Plug-in ไว้รองรับการทำงาน
 - o JavaBeans คือ รูปแบบของชิ้นส่วน โปรแกรม ที่สร้างขึ้นมาเพื่อนำไปใช้พัฒนาโปรแกรม หรือใช้เพื่อทำงานร่วมภายใน โปรแกรมอื่นๆ อีกทีหนึ่ง
- JAVA EE (Java Enterprise Edition) หมายถึง รูปแบบสภาวะการทำงานของโปรแกรมที่สร้างจากภาษาจาวาที่ทำงานบนคอมพิวเตอร์ระดับเซิร์ฟเวอร์ เพื่อรองรับการใช้งานจากผู้ใช้จำนวนมากๆ
 - o Java Servlet คือ โปรแกรมสร้างจากภาษาจาวา ตามรูปแบบการสร้างเซิร์ฟเล็ทการใช้งาน ต้องติดตั้งบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนการทำงานเมื่อเซิร์ฟเล็ทถูกเรียกใช้จากบราวเซอร์ เซิร์ฟเล็ทจะทำงานโดยอาศัย JVM บนเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์และประมวลผลการทำงานให้ได้ข้อมูลเพื่อจัดส่งไปให้ผู้เรียกใช้จากบราวเซอร์ต่อไปเซิร์ฟเล็ทถูกเรียกใช้จากผู้ใช้งานทางโพรโทคอล HTTP และส่งผลลัพธ์เป็นข้อมูลเว็บ ไปยังบราวเซอร์ของผู้ใช้ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- o JSP (Java Server Page) คือการใช้ภาษาจาวา และลักษณะสคริปต์ เขียนไว้เป็นส่วนหนึ่งของภาษา HTML และจัดเก็บไว้บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนการทำงาน JSP เมื่อผู้ใช้เรียกใช้งานเว็บเพจดังกล่าว ส่วนที่เป็น JSP ในเว็บเพจจะถูกแปลโปรแกรมและประมวลผลผ่าน JVM ขอบเว็บเซิร์ฟเวอร์จากนั้นจะแทรกผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลลงในเว็บ ก่อนจัดส่งให้กับผู้เรียกดูต่อไป

2.2.5 ภาษา PHP

PHP เป็นภาษาสคริปต์ (Scripting Language) โดยคำสั่งจะเก็บในรูปแบบของข้อความ (Text) อาจเขียนแทรกอยู่ในภาษา HTML หรือใช้งานอิสระก็ได้ แต่ในการใช้งานจริงมักใช้ งานร่วมกับภาษา HTML ดังนั้นการเขียนโปรแกรมนี้ต้องมีความรู้ด้านภาษา HTML เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามเราสามารถใส่โปรแกรมภาษา PHP เป็นโปรแกรมภาษาที่สามารถใช้งานใน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ตัวหนึ่งที่มีความสามารถสูง มีผู้นิยมใช้งานมาก เราสามารถดาวน์โหลด (Download) มาใช้ได้ฟรีโดยไม่ผิดกฎหมาย นอกจากนี้ภาษาประยุกต์มาช่วยอำนวยความสะดวกในการสร้างงานได้ อาทิเช่น Macromedia Dreamweaver หรือ โปรแกรมประเภท Editor (โปรแกรมที่อำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรมภาษาต่างๆ) อาทิเช่น EditPlus Macromedia Homesite เป็นต้น โปรแกรมเหล่านี้จะช่วยจำแนกคำ อาทิเช่น คำสั่งคำทั่วไปตัวแปร เป็นต้น ให้มีสีต่างกันเพื่อสะดวกในการสังเกต และมีตัวเลขบอกบรรทัดทำให้สะดวกในการแก้ไข

PHP เป็นภาษาที่มีการประมวลผลทางเครื่องผู้ให้บริการ (Server) โดยเป็นเครื่องมือที่ทำให้เราสามารถสร้างไฟล์เอกสารประเภท HTML ที่มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงได้หรือที่เรียกว่าพลวัต (Dynamic HTML) การที่เครื่องบริการมีการประมวลผลก่อนส่งข้อมูลมายังเครื่องผู้ใช้งานเราเรียกว่า Server Side Include (SSI) การทำงานในลักษณะนี้ทำให้ความเร็วในการทำงานสูงขึ้นอีกด้วย

PHP ยังสามารถทำงานร่วมกับโปรแกรม ฐานข้อมูล MySQL. ซึ่งเป็น โปรแกรมดาวน์โหลด มาใช้ได้ฟรีอาทิเช่นเดียวกัน

ข้อดีและข้อจำกัดของภาษา PHP

- เป็นโปรแกรมที่สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี
- ใช้งานร่วมกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด อาทิเช่น MySQL
- ประมวลผลโปรแกรมทำได้รวดเร็วกว่าการใช้โปรแกรมอื่น

การประมวลผลภาพกราฟิกของคอมพิวเตอร์

การประมวลผลภาพกราฟิกของคอมพิวเตอร์มีวิธีการประมวลผลภาพ 2 วิธี ดังนี้

1. การประมวลผลแบบอาศัยการคำนวณทางคณิตศาสตร์ อาทิเช่น รูปล้อรถจักรยาน ถ้าเป็นการเก็บแบบเวกเตอร์ เครื่องจะเก็บข้อมูลที่เป็นสูตรทางคณิตศาสตร์แต่สามารถอธิบายได้คือ รูปล้อจักรยาน ซึ่งเป็นเส้นวงกลมที่เกิดจากการวัดความห่างจากจุดศูนย์กลางจุดหนึ่งไปยังบริเวณรอบๆ ด้วยระยะห่างที่เท่ากัน โดยมีสีและตำแหน่งของสีที่แน่นอน ฉะนั้นไม่ว่าเราจะมี การเคลื่อนย้ายที่หรือย่อขยายขนาดของภาพ ภาพจะไม่เสียรูปทรงในเชิงเลขาคณิต ซึ่งงานเหล่านี้ จะเน้นถึงความคมชัดของเส้นเป็นหลัก อาทิเช่น ภาพโลโก้ ตราบริษัท และภาพถ่ายเส้นแบบ คลิปอาร์ต โปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ Illustrator , CorelDraw และ Freehand เป็นต้น

2. การเก็บและแสดงผลแบบบิตแม็พ (Bitmap) เป็นการประมวลผลแบบอาศัย การอ่านค่าสีในแต่ละพิกเซล ซึ่งเหมาะกับภาพที่มีโทนสีที่ใกล้เคียงกัน อาทิเช่น ภาพถ่าย โปรแกรม Photoshop ใช้วิธีนี้ การประมวลผลแบบบิตแม็พนี้เราเรียกอีกอย่างว่า Raster image เป็นการเก็บข้อมูลคือค่า 0 และ 1 ใช้การแสดงผลเป็นพิกเซล โดยแต่ละพิกเซลจะมีการเก็บค่าสี ที่เจาะจงในแต่ละตำแหน่งตัวอย่างงานกราฟิกของภาพแบบบิตแม็พ งานกราฟิกในแบบบิตแม็พนี้ จะเป็นลักษณะของภาพที่ต้องการปรับแต่งรายละเอียดของสีเป็นหลัก อาทิเช่น การซ้อนภาพและ การตกแต่งภาพให้เหนือจริง โปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ Photoshop , Corel Photo-paint และ Fireworks เป็นต้น

2.2.6 โปรแกรม Adobe Photoshop CS

Adobe Photoshop CS เป็นโปรแกรมทางด้านกราฟิกที่คิดค้นโดยบริษัท Adobe ที่ใช้กันใน อุตสาหกรรมกราฟิกระดับโลกเป็นที่รู้จักกันดีในกลุ่มนักออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป และสามารถ แลกเปลี่ยนไฟล์ต่างๆ และนำไปใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่นๆ ได้โปรแกรม Adobe Photoshop เริ่ม ออกมาเวอร์ชันแรกคือ Photoshop 2 และมีการพัฒนามาเป็นเวอร์ชัน 8 หรือ Photoshop CS และล่าสุดได้พัฒนามาเป็น Photoshop CS6 โดยได้พัฒนาขีดความสามารถในการใช้งานในลักษณะ ต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นรวมถึงเวอร์ชันที่เปลี่ยนไปของ Adobe Photoshop CS คือ User

Interface หรือหน้าต่างของตัวโปรแกรมที่ต้องมีเปลี่ยนแปลงไป Single Column Toolbar การตกแต่งภาพจากกล้องดิจิทัล ที่ยังคงรักษาคุณภาพของภาพไว้ 100% ซึ่งสามารถใช้งานได้ดีกว่าโปรแกรม Adobe Photoshop CS เวอร์ชันก่อน

การใช้งาน Adobe Photoshop CS ให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Photoshop CS เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกที่มีความละเอียดของภาพมาก ถ้าเป็นภาพที่ใหญ่ก็จะทำให้เปลืองพื้นที่การใช้งานของหน่วยความจำของเครื่องเยอะ เนื่องจากต้องนำไปใช้ในการประมวลและจัดเก็บแต่ละจุดพิกเซลดังนั้นอาจจะเกิดปัญหาและโปรแกรมอาจจะฟ้องว่าหน่วยความจำของเครื่องไม่พอแต่ในความเป็นจริงแล้ว ผู้ใช้งานโปรแกรมจะใช้งานพื้นที่ของหน่วยความจำของเครื่องเพียงครั้งเดียวเท่านั้น เนื่องจากตัวโปรแกรมจะถูกตั้งค่าปกติให้สามารถใช้งานพื้นที่ของหน่วยความจำของเครื่องอย่างจำกัดเพื่อที่จะได้ไม่ไปแย่งหน่วยความจำของเครื่องจากการทำงานโปรแกรมอื่นๆ นอกจากนี้ผู้ใช้งานจะเล่นเกมพร้อมกับการเปิดโปรแกรม Photoshop หรือไม่ก็เปิด ACDSce คุไปด้วยแต่ก็ไม่ทำให้เกิดปัญหาการสูญเสียพื้นที่ของหน่วยความจำของเครื่อง ดังนั้นผู้ใช้งานสามารถใช้โปรแกรมอื่นควบคู่ไปกับการใช้งาน Photoshop CS ได้โดยไม่สิ้นเปลืองพื้นที่การทำงานของหน่วยความจำของเครื่องแต่อย่างใด

2.2.7 โปรแกรม Adobe Illustrator CS

Adobe Illustrator CS คือ โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพที่มีลักษณะเป็นลายเส้น หรือเรียกว่า Vector Graphic เป็นโปรแกรมมาตรฐานในการออกแบบระดับสากล สามารถทำงานออกแบบต่างๆ ได้หลากหลาย อาทิเช่น สิ่งพิมพ์ บรรจุภัณฑ์ เว็บไซต์ ออกแบบ งานกราฟิก งานทางด้านการ์ตูน งานเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต และภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

2.3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร

ตลาดนัดสวนจตุจักร หรือ ตลาดนัดสวนจตุจักร (Jatujak Market) หรือที่เรียกกันอย่างย่อว่า “JJ Market” เป็นตลาดนัดที่ใหญ่ที่สุดในโลก ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร จัดตั้งขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ด้านการประกอบอาชีพค้าขายและเพิ่มรายได้ประชาชนเท่านั้นเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ มีพื้นที่กว่า 68 ไร่และ 95 ตารางวา

มีจำนวนร้านค้าทั้งหมดมากกว่า 8,000 ร้านค้า แบ่งเป็น 27 โครงการ มีสินค้า 8 ประเภท ได้แก่ เสื้อผ้า สัตว์เลี้ยง ต้นไม้ อาหารปรุงสุก อาหารสำเร็จรูป อาหารสด เบ็ดเตล็ด ผักและผลไม้

2.3.1 ประวัติความเป็นมาของตลาดนัดสวนจตุจักร

ตลาดนัดสวนจตุจักรนี้มีความเป็นมายาวนานกว่า 63 ปี เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2491 ในสมัยจอมพล ป. พิบูลสงคราม เป็นนายกรัฐมนตรีรัฐบาลมีนโยบายให้จัดตั้งตลาดนัดขึ้นในทุกจังหวัด สำหรับกรุงเทพฯ นั้นได้เลือกสนามหลวงเป็นสถานที่จัดตลาดนัดฯ แต่เพียงไม่ถึงปีทางราชการก็ย้ายตลาดนัดฯ ไปอยู่ในพระราชอุทยานสราญรมย์แล้วจึงย้ายออกไปตั้งอยู่บริเวณสนามไชย และย้ายตลาดนัดสวนจตุจักรกลับไปอยู่ที่สนามหลวงในปี พ.ศ. 2501

ต่อมาในปี พ.ศ. 2521 ได้มีนโยบายใช้สนามหลวงเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ และจัดงานกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี การรถไฟแห่งประเทศไทยจึงได้มอบที่ดินย่านพหลโยธินตอนต่อจากสวนจตุจักรด้านทิศใต้ให้แก่กรุงเทพมหานครเพื่อใช้ในกิจการสาธารณประโยชน์ และ กรุงเทพมหานคร ได้ปรับพื้นที่เพื่อให้ผู้ค้าหาบเร่แผงลอยและขณะเดียวกันก็พยายามย้ายผู้ค้าจากสนามหลวงมาด้วย จนกระทั่งดำเนินการสำเร็จ เมื่อปี พ.ศ. 2525 โดยใช้ชื่อว่า “ตลาดนัดย่านพหลโยธิน” ต่อมาเปลี่ยนชื่อใหม่เป็น “ตลาดนัดสวนจตุจักร” ให้สอดคล้องกับสวนสาธารณะจตุจักรในบริเวณใกล้เคียง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 จนถึงปัจจุบัน

ในปัจจุบัน ตลาดนัดสวนจตุจักรได้เปลี่ยนอำนาจการดูแลจากกรุงเทพมหานครสู่การรถไฟแห่งประเทศไทย โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2555 ซึ่งในเรื่องนี้ผู้ค้าขายแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เห็นด้วย และไม่เห็นด้วย

ตลาดนัดสวนจตุจักร ประกอบด้วยโครงการทั้งหมด 27 โครงการ ซึ่งแต่ละโครงการประกอบด้วยสินค้าหลักๆ ดังนี้

- โครงการ 1 ได้แก่ ของเก่าและของสะสม ศิลปะ หนังสือ และสินค้าหัตถกรรม
- โครงการ 2 ได้แก่ สินค้าหัตถกรรม
- โครงการ 3 ได้แก่ ต้นไม้และอุปกรณ์สวน เฟอร์นิเจอร์ อุปกรณ์ตกแต่งบ้าน อาหารและเครื่องดื่ม
- โครงการ 5 ได้แก่ เสื้อผ้ามือสองและสินค้าเบ็ดเตล็ด
- โครงการ 6 ได้แก่ เสื้อผ้ามือสองและสินค้าเบ็ดเตล็ด
- โครงการ 7 ได้แก่ ศิลปะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โครงการ 8 ได้แก่ สินค้าหัตถกรรม สัตว์เลี้ยง อุปกรณ์สำหรับสัตว์เลี้ยง เฟอร์นิเจอร์ และอุปกรณ์ตกแต่งบ้าน
- โครงการ 9 ได้แก่ สินค้าหัตถกรรม สัตว์เลี้ยงและอุปกรณ์สำหรับสัตว์เลี้ยง
- โครงการ 10 ได้แก่ อาหาร เครื่องดื่ม และสินค้าหัตถกรรม
- โครงการ 11 ได้แก่ สินค้าหัตถกรรม สัตว์เลี้ยงและอุปกรณ์สำหรับสัตว์เลี้ยง
- โครงการ 12 ได้แก่ เสื้อผ้าและเครื่องประดับ
- โครงการ 13 ได้แก่ สินค้าหัตถกรรม สัตว์เลี้ยง อุปกรณ์สำหรับสัตว์เลี้ยง เครื่องปั้นดินเผาและเซรามิก
- โครงการ 14 ได้แก่ เสื้อผ้าและเครื่องประดับ
- โครงการ 15 ได้แก่ สินค้าหัตถกรรม เครื่องปั้นดินเผาและเซรามิก
- โครงการ 16 ได้แก่ เสื้อผ้าและเครื่องประดับ
- โครงการ 17 ได้แก่ สินค้าหัตถกรรม เครื่องปั้นดินเผาและเซรามิก
- โครงการ 18 ได้แก่ เสื้อผ้าและเครื่องประดับ
- โครงการ 19 ได้แก่ สินค้าหัตถกรรม เครื่องปั้นดินเผาและเซรามิก
- โครงการ 20 ได้แก่ เสื้อผ้า เครื่องประดับ สินค้าหัตถกรรม เครื่องปั้นดินเผาและเซรามิก
- โครงการ 21 ได้แก่ เสื้อผ้าและเครื่องประดับ
- โครงการ 22 ได้แก่ เสื้อผ้าและเครื่องประดับ
- โครงการ 23 ได้แก่ เสื้อผ้าและเครื่องประดับ
- โครงการ 24 ได้แก่ สินค้าหัตถกรรม
- โครงการ 25 ได้แก่ สินค้าหัตถกรรม เครื่องปั้นดินเผา เซรามิก และผ้าไหม
- โครงการ 26 ได้แก่ อาหาร เครื่องดื่ม ของเก่าและของสะสม
- โครงการ 27 ได้แก่ เสื้อผ้า เครื่องประดับ หนังสือ อาหารและเครื่องดื่ม

2.3.2 ข้อมูลอื่นๆ

หอนาฬิกาตลาดนัดสวนจตุจักร

หอนาฬิกาเป็นจุดนัดพบยอดนิยมที่ในตลาดนัดสวนจตุจักร สร้างขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2530 เพื่อเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในวโรกาสเจริญพระชนมายุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

60 พรรษา ในวันที่ 5 ธันวาคม พ.ศ. 2530 โดยความร่วมมือของกองอำนาจการตลาดนัด กรุงเทพมหานคร และสมาคมพ่อค้า ไทย – จีน

บริการต่างๆภายในตลาดนัดสวนจตุจักร

- ศูนย์ประชาสัมพันธ์ ให้บริการตามหาญาติ สอบถามร้านค้า หาของสูญหาย เปิดบริการวันพุธ ถึง อาทิตย์ เวลา 8.00 - 20.00 น.
 - ชุมประชาสัมพันธ์ (ประตู 1) ให้บริการสอบถามร้านค้า แผนที่ตลาดนัด เปิดบริการ วันเสาร์ - อาทิตย์ เวลา 10.00 – 17.00 น.



รูปที่ 2.21 ชุมประชาสัมพันธ์ของตลาดนัดสวนจตุจักร

- ธนาคารต่างๆ ให้บริการแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ ผักเงิน เปิดบัญชี สินเชื่อ
 - ธนาคารทหารไทย (อาคารกองอำนาจฯ)
 - ธนาคารกรุงเทพ (อาคารกองอำนาจฯ)
 - ธนาคารออมสิน (ข้างฝ่ายปฏิบัติการ)
 - ธนาคารไทยพาณิชย์ (ใกล้ประตู 1 ถ.กำแพงเพชร 2)
 - ธนาคารกสิกรไทย (ตรงข้ามโครงการ 11)
- รถไฟฟ้ารอบๆ ตลาดนัดสวนจตุจักร
 - ให้บริการเวลาวันเสาร์ - อาทิตย์ เวลา 10.00 – 17.00 น.
- ห้องน้ำ
- ห้องพยาบาล (หลังอาคารกองอำนาจฯ โครงการ 27)

สถานที่ใกล้เคียงตลาดนัดสวนจตุจักร

- จตุจักรพลาซ่า
- จตุจักรตลาดนัดคิดแอร์ (JJ Mall)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จุดจักร เคย์แอนด์ไนท์
- จุดจักร สแควร์
- ร้านอาหาร ชมรมมังสวิรัตติ จุดจักร
- ตลาด อ.ต.ก.
- ชั้นเคย์มอลล์
- พิพิธภัณฑ์เด็ก กรุงเทพมหานคร
- สวนจุดจักร
- สวนสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์
- สวนวชิรเบญจทัศ
- ลานจอดรถ Park & Ride (โบกี้จุดจักร)
- สถานีขนส่งสายเหนือและสายตะวันออกเฉียงเหนือ (หมอชิต 2)
- ศูนย์การค้า อินสแควร์ (อยู่ในระหว่างการก่อสร้างคาดว่าจะแล้วเสร็จราวต้นปี พ.ศ. 2555)

การเดินทางไปยังสวนจุดจักร

มีหลายรูปแบบทั้งรถยนต์ส่วนตัวซึ่งต้องนำไปจอดที่ลานจอดรถตลาดนัดสวนจุดจักรหรือ Park & Ride และมีรถรับส่งระหว่างลานจอดรถกับตลาดนัดสวนจุดจักร (ประตู 2) หรือนั่งรถประจำทาง ซึ่งมีหลายสายผ่าน และที่สะดวกมากก็คือโดยสารรถไฟฟ้าบีทีเอส ลงที่สถานีหมอชิต หรือรถไฟฟ้าใต้ดิน ลงที่สถานีกำแพงเพชร นอกจากนี้ก็ยังมีรถแท็กซี่ และรถตู้หลายสายให้บริการ ซึ่งหมายเลขรถประจำทางที่ผ่านตลาดนัดสวนจุดจักร

- ป้ายรถประจำทางหน้าสวนจุดจักร (ถ.พหลโยธิน)
 - รถธรรมดา : 3 , 8 , 26 , 27 , 28 , 29 , 34 , 38 , 39 , 44 , 52 , 63 , 77 , 90 , 96 , 104 , 108 , 122 , 126 , 134 , 136 , 138 , 145 , 182 , 188
 - รถปรับอากาศ : ปอ.3 , ปอ.28 , ปอ.29 , ปอ.34 , ปอ.39 , ปอ.44 , ปอ.59 , ปอ.63 , ปอ.77 , ปอ.104 , ปอ.126 , ปอ.134 , ปอ.138 , ปอ.145 , ปอ.157 , ปอ.177 , ปอ.502 , ปอ.503 , ปอ.509 , ปอ.510 , ปอ.512 , ปอ.517 , ปอ.524 , ปอ.529
- ป้ายรถประจำทางหน้าจุดจักร เคย์แอนด์ไนท์ หรือ ตลาดนัดสวนจุดจักร ประตู 1 (ถ.กำแพงเพชร 2)
 - รถธรรมดา : 26 , 77 , 96 , 104 , 122 , 134 , 136 , 138 , 145 , 157 , 182
 - รถปรับอากาศ : ปอ.77 , ปอ.134 , ปอ.138 , ปอ.145 , ปอ.157 , ปอ.509 , ปอ.517 , ปอ.529 , ปอ.536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพลงสวนจตุจักร

ในปี พ.ศ. 2548 การาบาวได้แต่งเพลงชื่อ “ สวนจตุจักร ” อยู่ในอัลบั้มชุด “ สามัคคีประเทศไทย ” โดยมีเนื้อหาประชาสัมพันธ์ถึงตลาดนัดสวนจตุจักร และมีเนื้อร้องบางท่อนเป็นเรีปภาษาอังกฤษด้วย

กฎระเบียบภายในตลาดนัดสวนจตุจักร

นอกจากตลาดนัดสวนจตุจักรจะอยู่ภายใต้การกำกับของระเบียบกรุงเทพมหานครว่าด้วยการบริหารงานตลาดนัดกรุงเทพมหานครแล้วยังมีการประกาศการจตุระเบียบตลาดนัดด้วย เพื่อเป็นการจัดระเบียบความเรียบร้อยภายในตลาด อาทิเช่น

- กรุณาอย่าให้เงินกับขอทานไม่มีนโยบายให้ขายของโดยวางไว้กับพื้น (ยกเว้นตลาดนัดจตุจักรกลางคืนวันศุกร์ ซึ่งจัดที่บริเวณลานอเนกประสงค์หน้าธนาคารออมสินและลานส่งเสริมการขายหน้าอาคารที่ทำการตลาดนัดสวนจตุจักร)
- อย่างนำสินค้ามาวางขายล้ำริมฟาระบายน้ำ (เฉพาะผู้ค้าริมถนนภายในตลาดนัดสวนจตุจักร)
- สำหรับผู้ค้ารถเข็นหาบเร่แผงลอยสามารถขายอาหารสินค้าได้จนถึง 9 นาฬิกา
- ห้ามสูบบุหรี่ภายในตลาดนัดสวนจตุจักรฝ่าฝืนมีโทษปรับ 2,000 บาท

สถาบันศึกษา นโยบายสาธารณะ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ [11] ได้สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะจากตลาดนัดสวนจตุจักร ได้ดังนี้

- การจัดระเบียบร้านค้า แผงสินค้าจำนวนมากและผู้ประกอบการที่วางจำหน่ายสินค้าหลากหลายทำให้ยากต่อการตรวจสอบการตั้งแผงสินค้าว่ากีดกันเส้นทางจราจรหรือไม่ ประกอบกับปัญหาการแอบเช่าช่วงสัญญาโดยผู้เช่ารายเดิมให้ผู้เช่ารายใหม่มาดำเนินการแทน ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวผิดระเบียบของตลาดนัดสวนจตุจักรการกวดขันดำเนินการจับกุมร้านค้าที่ดำเนินการผิดระเบียบเหล่านั้นค่อนข้างยาก เนื่องจากข้อจำกัดด้านงบประมาณและกำลังเจ้าหน้าที่มีไม่เพียงพอ
- การบริหารจัดการตลาด เนื่องจากโครงสร้างการบริหารตลาดนัดสวนจตุจักรขึ้นตรงต่อผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครส่งผลทำให้การดำรงตำแหน่งผู้บริหารเป็นไปตามวาระของผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานครทำให้มักประสบปัญหาการขาดความต่อเนื่องของนโยบายและในกรณีที่มีการดำเนินนโยบายกระทบต่อผลประโยชน์ของผู้ค้ามักจะได้รับการต่อต้าน
- สุขอนามัยและความสะอาด ปริมาณขยะต่อวันของตลาดนัดสวนจตุจักรสูงถึงวันละ 30 ตัน โดยอยู่ภายใต้การดูแลของสำนักโยธาสำนักสิ่งแวดล้อมและสำนักอนามัยของกรุงเทพมหานครเป็นผู้ดูแล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ด้านความปลอดภัย ในอดีตเคยมีการวางกล้องวงจรปิดดูแลแต่ในปัจจุบันไม่สามารถทำได้ เนื่องจากปัจจุบันตลาดนัดสวนจตุจักรได้ปรับเป็นถนนคนเดินทำให้ในทางปฏิบัติค่อนข้างยากต่อการควบคุมเวลาปิดเปิดตลาด
- ด้านการสื่อสาร มีการประสานความร่วมมือระหว่างผู้ค้าและกรุงเทพมหานคร โดยการจัดประชุมภายในทุกอาทิตย์ที่ 2 ของเดือนเพื่อสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตลอดจนแจ้งข่าวสารหรือข้อปฏิบัติต่างๆให้ผู้ค้ารับทราบโดยทั่วกัน
- ด้านการสนับสนุนการค้าของผู้ค้า ตลาดมีการจัดกิจกรรมสนับสนุนและส่งเสริมการขายให้ร้านค้าการจัดให้มีแอร์โฮสเตสอาสาสำหรับบริการสื่อสารกับนักท่องเที่ยวและรวมถึงการจัดอบรมเทคนิคการขายจากกระทรวงพาณิชย์มาให้บริการอบรมแก่ร้านค้าที่สนใจ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

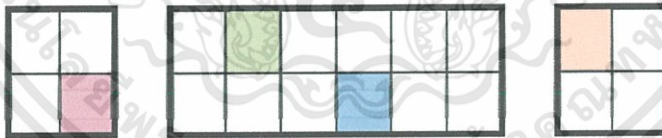
ในบทนี้จะเป็นส่วนของวิธีการดำเนินงานวิจัย ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์และประยุกต์กับปัญหา ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม ขั้นตอนการดำเนินการขอรายละเอียดตลาดนัดสวนจตุจักร ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม และขั้นตอนการปรับปรุงโปรแกรม โดยแต่ละขั้นตอนประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้กับปัญหา

จากการที่ผู้จัดทำได้เดินทางไปยังสถานที่จริงเพื่อขอข้อมูลเพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร พบว่าตลาดนัดสวนจตุจักรเป็นตลาดที่กว้างขวาง ซึ่งทำให้ยากต่อการค้นหาสถานที่ที่ต้องการ ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาดังกล่าว ทำให้สามารถวิเคราะห์สภาพแวดล้อมได้เป็นกรณีย่อยๆ ดังนี้

3.1.1 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้า แบ่งเป็นกรณีย่อยๆ ได้ดังนี้

- กรณีที่ร้านค้ามีลักษณะ 1 ห้อง



รูปที่ 3.1 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้า 1 ห้อง

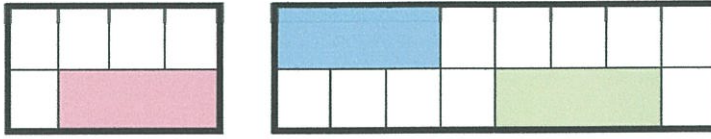
- กรณีที่ร้านค้ามีลักษณะ 2 ห้องเรียงติดกัน



รูปที่ 3.2 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้า 2 ห้องเรียงติดกัน

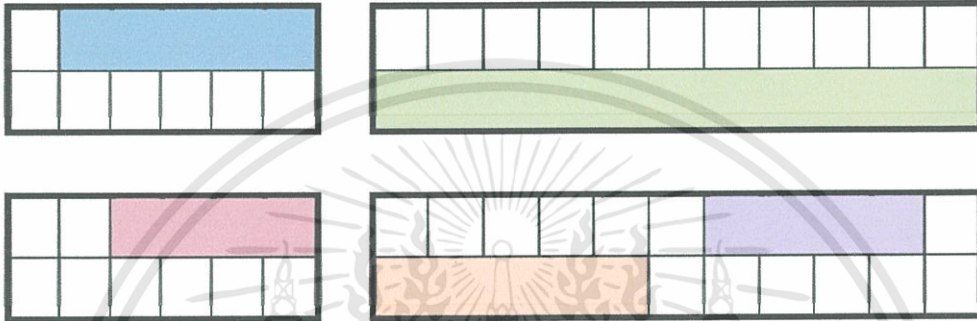
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีที่ร้านค้ามีลักษณะ 3 ห้องเรียงติดกัน



รูปที่ 3.3 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้า 3 ห้องเรียงติดกัน

- กรณีที่ร้านค้ามีลักษณะมากกว่า 3 ห้องเรียงติดกัน



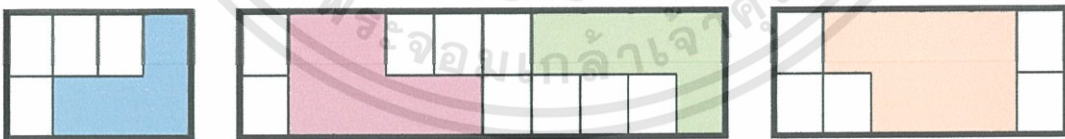
รูปที่ 3.4 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่มีมากกว่า 3 ห้องเรียงติดกัน

- กรณีที่ร้านค้ามีลักษณะ 3 ห้องแบบหักมุม



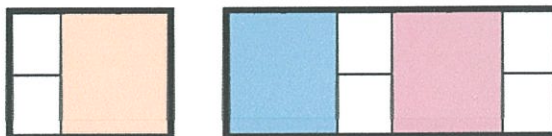
รูปที่ 3.5 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่มี 3 ห้องแบบหักมุม

- กรณีที่ร้านค้ามีลักษณะมากกว่า 3 ห้องแบบหักมุม



รูปที่ 3.6 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่มีมากกว่า 3 ห้องแบบหักมุม

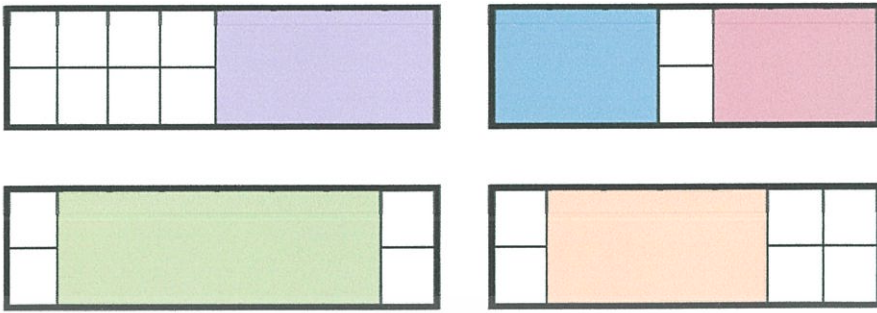
- กรณีที่ร้านค้ามีลักษณะ 4 ห้องแบบสี่เหลี่ยม



รูปที่ 3.7 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่มี 4 ห้องแบบสี่เหลี่ยม

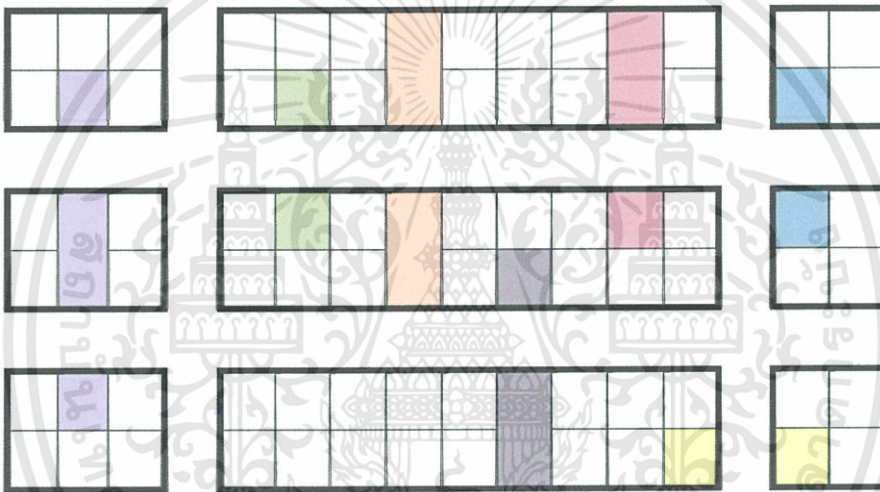
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีที่ร้านค้ามีลักษณะมากกว่า 4 ห้องแบบสี่เหลี่ยม



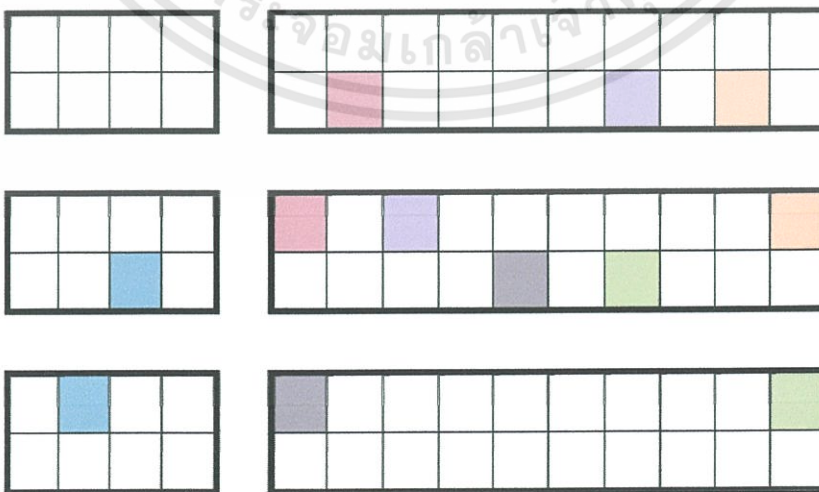
รูปที่ 3.8 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่มีมากกว่า 4 ห้องแบบสี่เหลี่ยม

- กรณีที่ร้านค้ามีลักษณะตรงข้ามกัน



รูปที่ 3.9 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่ตั้งตรงข้ามกัน

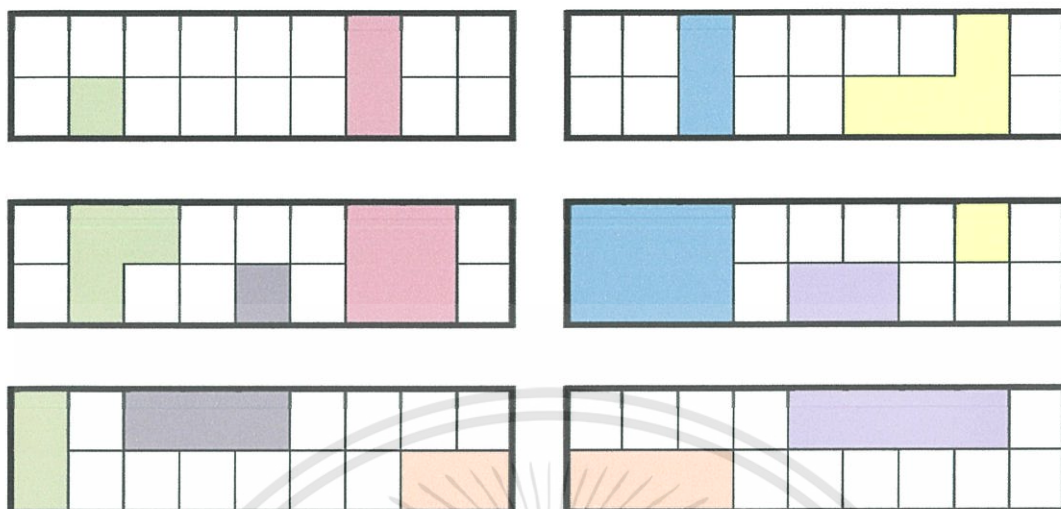
- กรณีที่ร้านค้ามีลักษณะเรียงกัน



รูปที่ 3.10 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่ตั้งเรียงกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

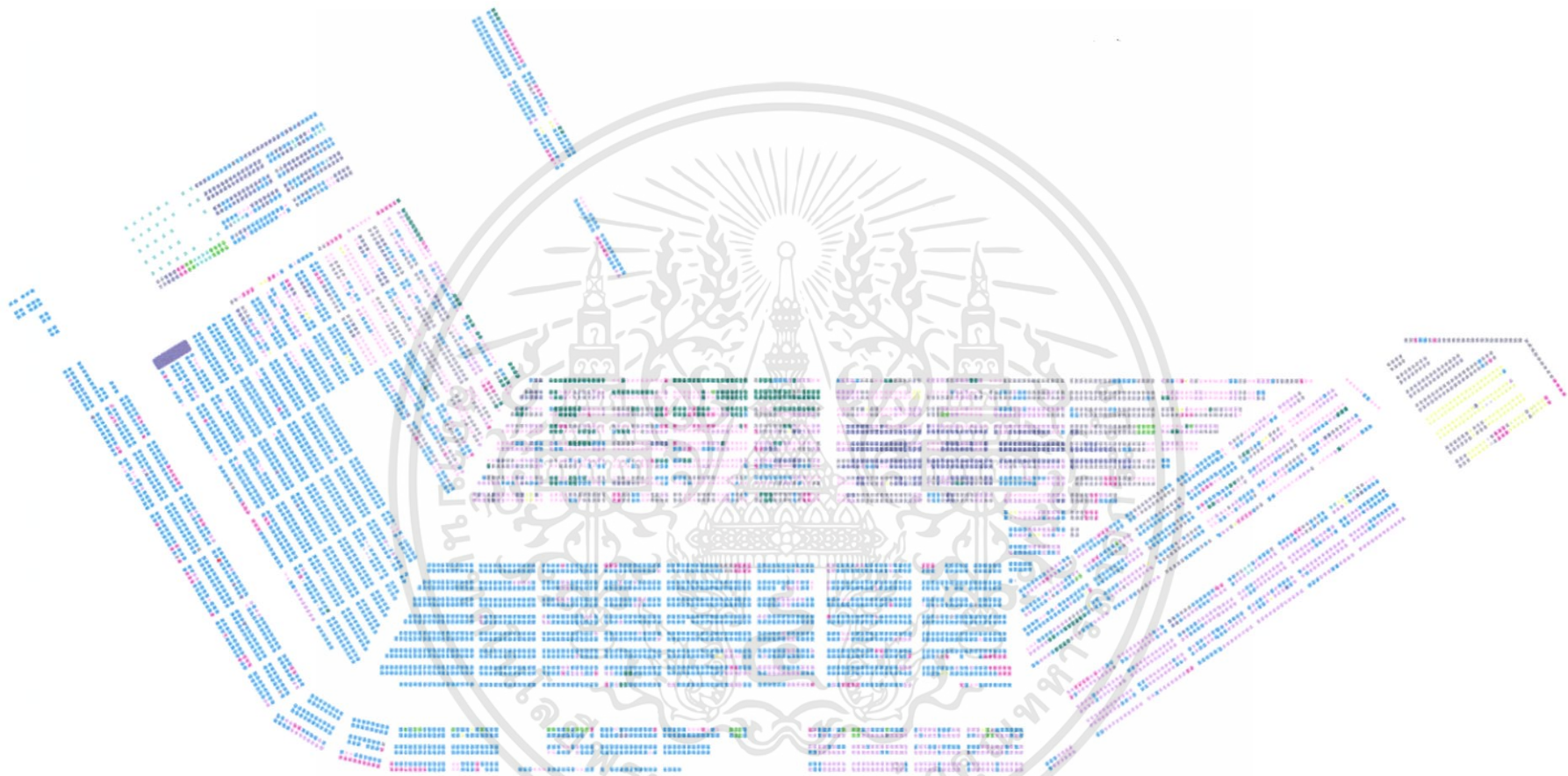
- กรณีที่ร้านค้ามีลักษณะผสมกัน



รูปที่ 3.11 ลักษณะของพื้นที่ของร้านค้าที่ผสมกัน

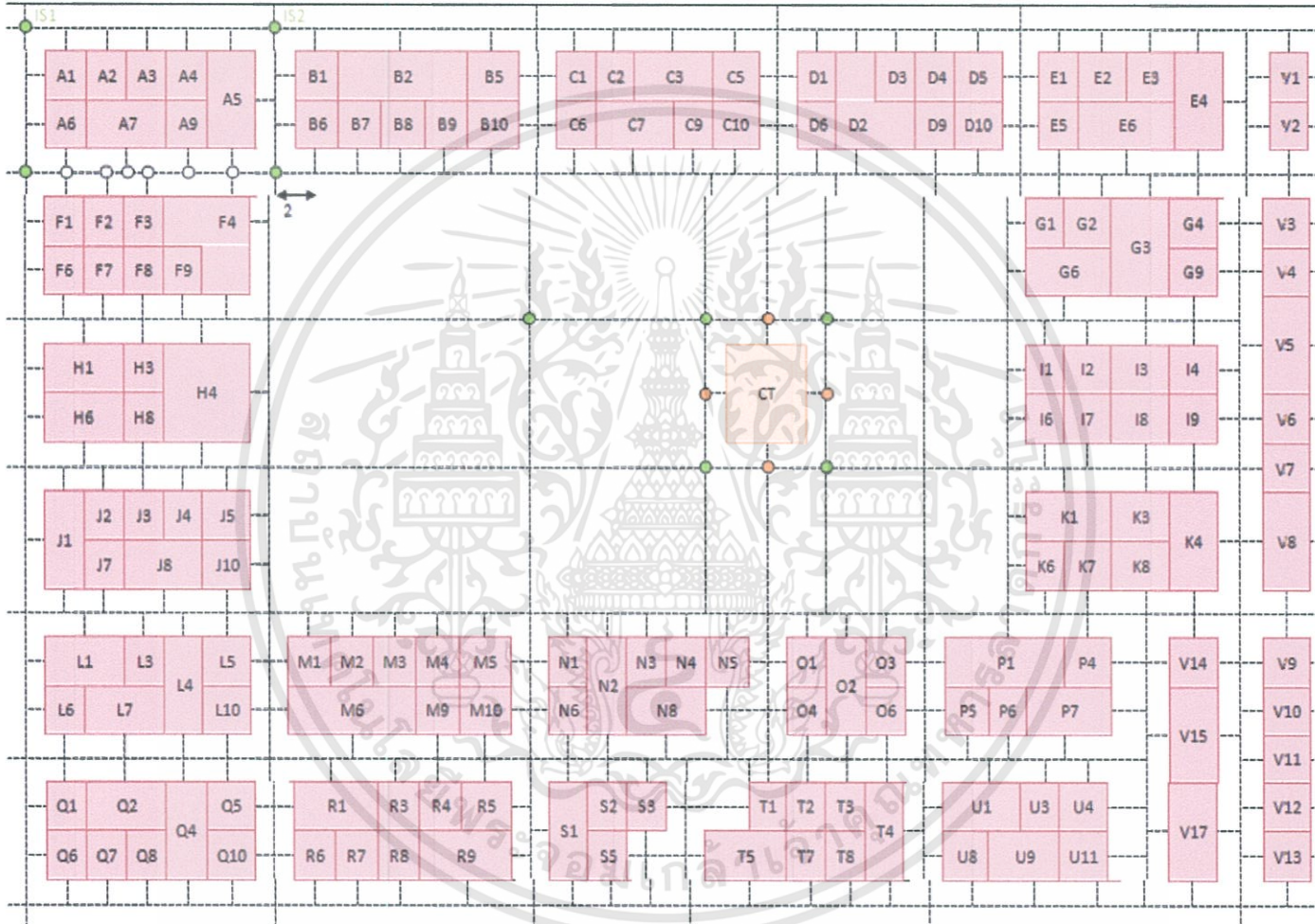
- กรณีที่ไม่มีผู้จอง หรือ ปิดบริการ หรือ เป็นพื้นที่เก็บของ เป็นต้น

ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้สรุปลักษณะของตลาดนัดสวนจตุจักรจากแผนที่จริงของตลาดนัดสวนจตุจักร ดังรูปที่ 3.12 ในลักษณะของแบบจำลองแผนที่ทั้งในรูปแบบธรรมดาและรูปแบบของกราฟ ดังรูปที่ 3.13 และ 3.14

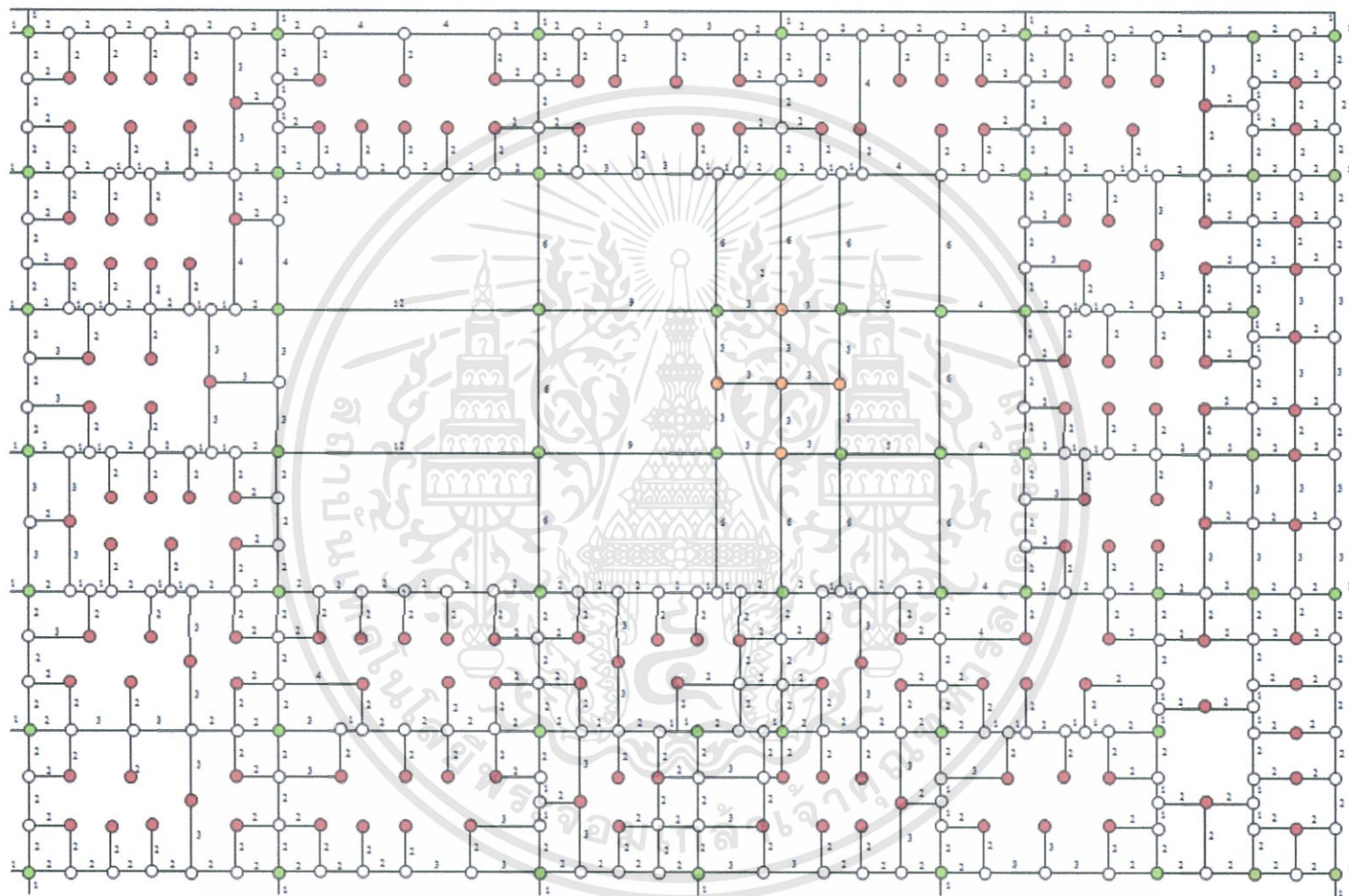


รูปที่ 3.12 แผนที่ตลาดนัดสวนจตุจักร

ที่มา : www.jjmarketmap.com (2012)

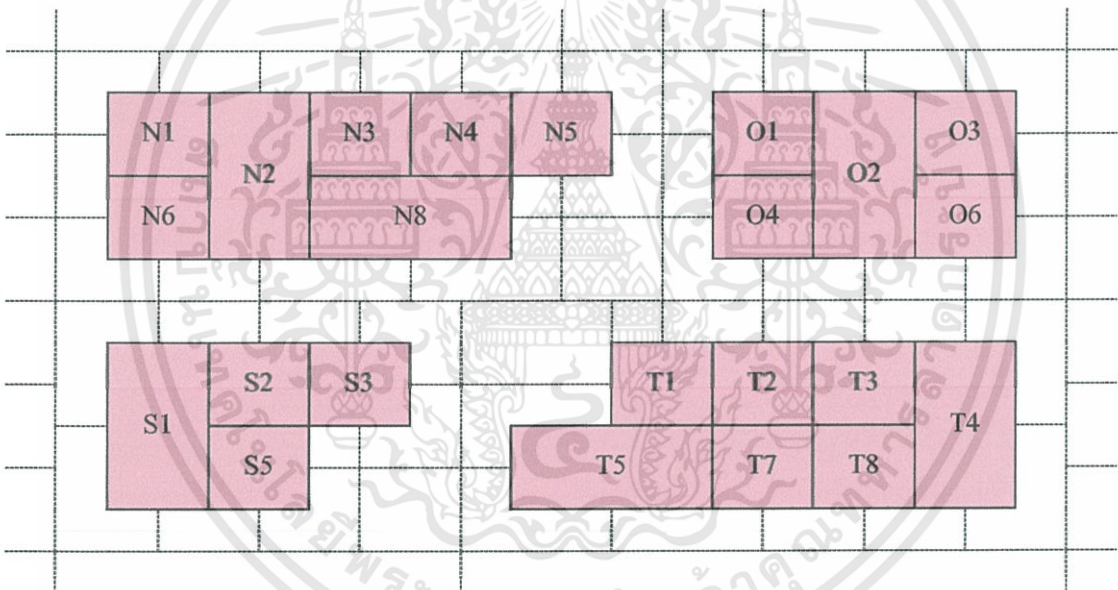


รูปที่ 3.13 แบบจำลองแผนที่และลักษณะพื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ของร้านค้าในตลาดนัดสวนจตุจักร



รูปที่ 3.14 การแปลงแบบจำลองจากรูปที่ 3.13 ให้อยู่ในรูปแบบของกราฟ

จากรูปที่ 3.13 ได้กำหนดให้ร้านค้าแต่ละร้านค้า (ในที่นี้ เรากำหนดให้คำว่า “ ร้านค้า ” หมายถึง ทั้งร้านค้า และสถานที่บริการต่างๆ) มีจุดยอดอยู่ที่จุดศูนย์กลางของกลางของร้านค้า (●และ○) และมีเส้นทางหรือคิรีจากจุดยอดกลางร้านค้าไปยังหน้าร้านค้า (●—○) ซึ่งหน้าร้านค้า กำหนดให้เป็นเส้นทางเดียว โดยมีทางเดินอยู่ตรงกลางของทางเดินอาทิเช่นเดียวกัน นอกจากนั้น คณะผู้จัดทำได้ทดลองกำหนดระยะทางจากจุดยอดหนึ่งไปยังอีกจุดยอดหนึ่งดังรูปที่ 3.14 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับ รูปที่ 3.13 จะพบว่า ได้กำหนดให้ความกว้างของหน้าร้านค้า จำนวน 1 ห้องมีค่าเท่ากับ 2 นั่นคือมีค่า weight เท่ากับ 2 อย่างไม่รู้ก็ตาม เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบแผนที่จริงกับแบบจำลอง พบว่า ลักษณะจริงของตลาดนัดสวนจตุจักรจะมีลักษณะหักเป็นมุมป้าน ดังนั้นลักษณะแผงร้านค้าที่อยู่ในบริเวณนั้นจึงมิใช่ลักษณะของสี่เหลี่ยม แต่เป็นลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ทำให้ลักษณะเส้นทางจึงเป็น ไปดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 ลักษณะพื้นที่ของตลาดนัดสวนจตุจักรช่วงบริเวณมุมป้านในรูปแบบของแบบจำลอง

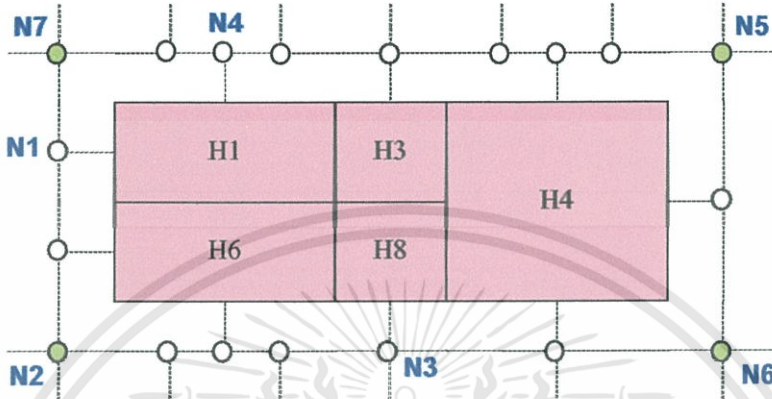
3.1.2 รูปแบบของผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนวิธีของโคคัสตรา

เมื่อนำแบบจำลองในรูปที่ 3.14 มาทดลองคำนวณตามขั้นตอนของ โคคัสตราเพื่อคำนวณหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากสถานที่หนึ่งไปอีกสถานที่หนึ่ง ทำให้ได้ผลลัพธ์หลากหลายรูปแบบดังนี้

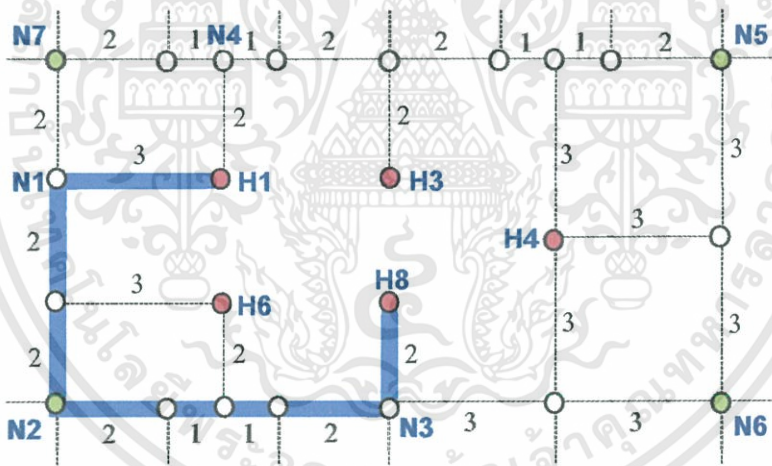
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นทางที่ได้มีเพียงเส้นทางเดียว

ตัวอย่างอาทิเช่น เราต้องการเดินทางจากร้านค้า H1 ไปยังร้านค้า H8 เราจะได้เส้นทางที่สั้นที่สุดเพียงเส้นทางเดียว ดังรูปที่ 3.1

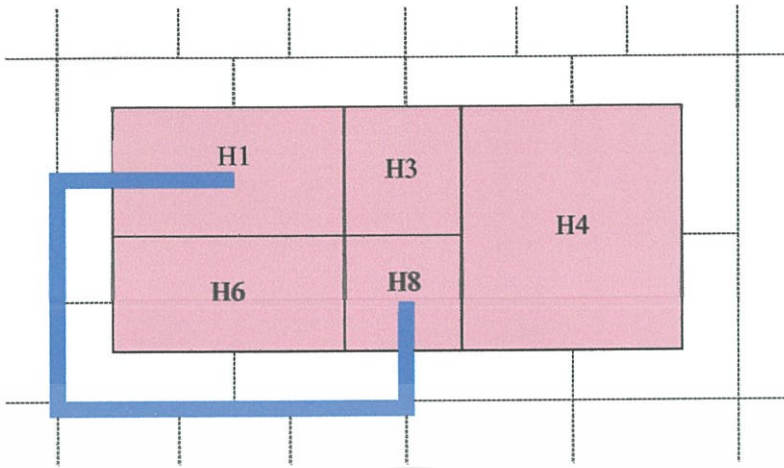


รูปที่ 3.16 ตัวอย่างการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากร้านค้า H1 ไปยังร้านค้า H8 เพียง 1 เส้นทาง



รูปที่ 3.17 ตัวอย่างของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตราของการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากร้านค้า H1 ไปยังร้านค้า H8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 ตัวอย่างเส้นทางที่สั้นที่สุดจากร้านค้า H1 ไปยังร้านค้า H8

จากรูปที่ 3.5 พบว่า หากเราเดินทางตามเส้นทาง H1 N4 N5 N6 N3 H8 เราจะได้ว่า $W(H1 H8) = 2 + (1+2+2+1+1+2) + (3+3) + (2+1+1+2) + 2 = 25$ หรือหากเดินทางตามเส้นทาง H1 N7 N2 N3 H8 เราจะได้ $W(H1 H8) = 2 + (1+2) + (2+2+2) + (2+1+1+2) + 2 = 19$ แต่หากเราใช้เส้นทาง H1 N1 N2 N3 N4 เราจะได้ $W(H1 H8) = 2 + (2+2) + (2+1+1+2) + 2 = 14$ ซึ่งนั่นหมายความว่า เราได้เส้นทางที่สั้นที่สุดเพียงเส้นทางเดียว คือ H1 N1 N2 N3 N4 นั่นเอง

จากการศึกษาและวิเคราะห์ในหัวข้อนี้ คณะผู้จัดทำเห็นสมควรว่า หากผลลัพธ์ที่ได้มีเส้นทางที่สั้นที่สุดมากกว่า 1 เส้นทางแล้ว โปรแกรมจะทำการคำนวณและแสดงเพียงเส้นทางเดียวเท่านั้น เพื่อความรวดเร็วต่อการค้นหาเส้นทางตามที่ใช้ต้องการ โดยจะเลือกเส้นทางแรกที่มีค่าจำนวนได้มาแสดง

3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ขั้นตอนการปฏิบัติ ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้ ส่วนของการวางแผนและเก็บข้อมูลพื้นที่ภายในตลาดนัดสวนจตุจักร ส่วนของการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร ส่วนขององค์ประกอบของแอปพลิเคชัน ส่วนของขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์ และส่วนของโปรแกรม ซึ่งแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 ขั้นตอนการวางแผนการเก็บข้อมูลและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ภายในตลาดนัดสวนจตุจักร

ในการวางแผนการเก็บข้อมูลพื้นที่ตลาดนัดสวนจตุจักร คณะผู้จัดทำได้ร่วมกันลงความเห็นและสรุปได้เป็นขั้นตอนดังนี้

1. ทำการติดต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับตลาดนัดสวนจตุจักร ได้แก่ กรมการรถไฟแห่งประเทศไทย และกองอำนวยการตลาดนัดสวนจตุจักร เพื่อทำการขออนุญาตเก็บข้อมูลพื้นที่และขอข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร
2. เก็บข้อมูลพื้นที่ภายในตลาดนัดสวนจตุจักร เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับชื่อ ประเภท ตำแหน่ง และขนาดของพื้นที่แต่ละร้านค้ารวมทั้งแต่ละสถานที่สำคัญ ซึ่งในการเก็บข้อมูลครั้งนี้จำเป็นต้องเก็บข้อมูลเฉพาะวันหยุดเสาร์และอาทิตย์ เนื่องจากตลาดนัดสวนจตุจักร (แบบทั่วไป) เป็น ตลาดนัดที่เปิดให้บริการเฉพาะช่วงวันเสาร์และวันอาทิตย์ ตั้งแต่เวลา 10.00 – 17.00 น. นอกจากนั้นได้ลงความเห็นว่าจะเก็บข้อมูลเฉพาะร้านค้าที่ทำการจดทะเบียนกับกองอำนวยการตลาดนัดสวนจตุจักรเท่านั้น โดยประเภทของของสถานที่ต่างๆ ผู้จัดทำได้แบ่งออกเป็นประเภทต่างๆทั้งหมด 2 ประเภทหลัก ดังนี้
 - 2.1 ประเภทของร้านค้า ประกอบด้วย 23 ประเภทสินค้า ดังนี้
 - เครื่องประดับ
 - เครื่องประดับ (กระเป๋า)
 - เครื่องประดับ (รองเท้า)
 - สัตว์เลี้ยง / อุปกรณ์เลี้ยงสัตว์
 - งานศิลปะ
 - หนังสือ / หนังสือมือสอง
 - พระเครื่อง
 - อาหาร / เครื่องดื่ม / เบเกอรี่
 - เครื่องแต่งกาย
 - เครื่องแต่งกาย (หญิง)
 - เครื่องแต่งกาย (ชาย)
 - เครื่องแต่งกาย (มือสอง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สินค้าหัตถกรรม
- สินค้าหัตถกรรม (เครื่องปั้นดินเผา)
- สินค้าหัตถกรรม (ผ้าไหม)
- สินค้าสำหรับเด็ก
- อุปกรณ์ตกแต่งบ้าน
- เซรามิก
- เฟอร์นิเจอร์
- ของเก่า / ของสะสม
- ต้นไม้ / อุปกรณ์สำหรับต้นไม้
- พืช
- อื่นๆ (นวด / สุรา / ของขวัญและของขวัญ / เบ็ดเตล็ด)

2.2 ประเภทสถานที่สำคัญ ประกอบด้วย 16 ประเภท ดังนี้

- ประชาสัมพันธ์
- หอนาฬิกา
- ห้องสุขา
- เครื่องรับจ่ายเงินอัตโนมัติ หรือ ตู้เอทีเอ็ม (ATM)
- ศูนย์อาหาร
- ห้องพยาบาล
- ตู้โทรศัพท์ / ตู้โทรศัพท์ระหว่างประเทศ
- ธนาคาร ประกอบด้วย 6 ธนาคาร ได้แก่ ธนาคารไทยพาณิชย์ ธนาคารออมสิน
ธนาคารทหารไทย ธนาคารกรุงเทพ ธนาคารกรุงไทย และธนาคารกสิกรไทย
- ลานจอดรถ
- ป้ายรถประจำทาง
- สถานีรถไฟฟ้าบีทีเอส (BTS)
- สถานีรถไฟฟ้ามหานคร (MRT)
- หน่วยรักษาความปลอดภัย
- ไปรษณีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จุดแลกเงิน
- ห้องละหมาด

3.2.2 ขั้นตอนการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร

การบันทึกข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลตลาดนัดสวนจตุจักร ผู้จัดทำได้ทำการบันทึกข้อมูลลงบน My SQLite ที่มีชื่อว่า phpMyAdmin และใช้เชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันในขั้นตอนต่อไป ซึ่งข้อมูลที่บันทึกได้มีลักษณะดังนี้

id	session	price	place	area	overlap	latitude	length	height	longitude	front
612	5	42	สวนจตุจักร	3						
613	5	47	สวนจตุจักร	2						
614	3	31	สวนจตุจักร	2						
615	3	18	สวนจตุจักร	2						
616	8	10	สวนจตุจักร	2						
617	5	22	สวนจตุจักร	2						
618	6	11	สวนจตุจักร	2						
619	4	11	สวนจตุจักร	2						
620	5	15	สวนจตุจักร	2						
621	5	28	สวนจตุจักร	2						
622	5	23	สวนจตุจักร	2						
623	12	12	สวนจตุจักร	2						
624	19	136	สวนจตุจักร	2						
625	23	112	สวนจตุจักร	2						
626	23	94	สวนจตุจักร	2						
627	24	24	สวนจตุจักร	2						
628	21	48	สวนจตุจักร	2						
629	27	25	สวนจตุจักร	2						

รูปที่ 3.19 รูปตัวอย่างการบันทึกข้อมูลลง Microsoft Access

id	session	price	place	area	overlap	latitude	length	height	longitude	front
612	5	42	สวนจตุจักร	3						
613	5	47	สวนจตุจักร	2						
614	3	31	สวนจตุจักร	2						
615	3	18	สวนจตุจักร	2						
616	8	10	สวนจตุจักร	2						
617	5	22	สวนจตุจักร	2						
618	6	11	สวนจตุจักร	2						
619	4	11	สวนจตุจักร	2						
620	5	15	สวนจตุจักร	2						
621	5	28	สวนจตุจักร	2						
622	5	23	สวนจตุจักร	2						
623	12	12	สวนจตุจักร	2						
624	19	136	สวนจตุจักร	2						
625	23	112	สวนจตุจักร	2						
626	23	94	สวนจตุจักร	2						
627	24	24	สวนจตุจักร	2						
628	21	48	สวนจตุจักร	2						
629	27	25	สวนจตุจักร	2						

รูปที่ 3.20 รูปตัวอย่างการบันทึกข้อมูลลง My SQLite ที่มีชื่อว่า phpMyAdmin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ขั้นตอนการออกแบบองค์ประกอบของโปรแกรม

องค์ประกอบที่ใช้ในการสร้างมีทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ โดยโปรแกรมที่ใช้ประกอบด้วย 2 โปรแกรมคือ โปรแกรม Adobe Photoshop CS ซึ่งใช้ในการสร้างส่วนของฉากหลังของแต่ละหน้าจอ รวมทั้งส่วนของไอคอนต่างๆ และ โปรแกรม Adobe Illustrator CS ซึ่งใช้ในการสร้างส่วนของแผนที่ โดยส่วนประกอบแต่ละส่วนจะสร้างแยกจากกัน ดังนี้

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างไอคอนแอปพลิเคชัน

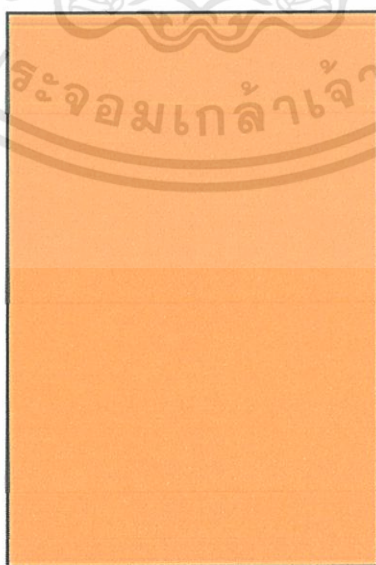
รูปภาพที่ใช้ในการสร้าง ไอคอนแอปพลิเคชัน มีลักษณะดังนี้

รูปที่ 3.21 รูปภาพที่ใช้ในการสร้างไอคอนแอปพลิเคชัน

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอหลัก

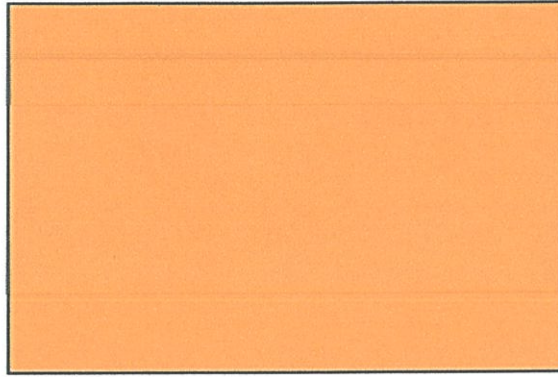
รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอหลัก ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนของฉากหลังของหน้าจอหลัก ส่วนของชื่อของแอปพลิเคชัน และส่วนของไอคอนต่างๆ ดังนี้

1. ส่วนของฉากหลังของหน้าจอหลัก



รูปที่ 3.22 ฉากหลังของหน้าจอหลัก (หน้าจอแนวตั้ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.23 ฉากหลังของหน้าจอหลัก (หน้าจอเนวอน)

2. ส่วนของชื่อของแอปพลิเคชัน







รูปที่ 3.24 ส่วนของชื่อแอปพลิเคชัน เมื่ออยู่บนฉากหลังของหน้าจอหลัก

3. ส่วนของไอคอนต่างๆ ซึ่งประกอบด้วย 8 ไอคอน ดังนี้

รูปภาพ ไอคอนต่างๆ (ก่อนกด)	รูปภาพ ไอคอนต่างๆ (หลังกด)	คำอธิบาย
		ไอคอนแผนที่หลัก (Map) เมื่อกดจะแสดงผลที่หน้าจอแผนที่หลัก
		ไอคอนประเภทของร้านค้า (Shop) เมื่อกดจะแสดงผลที่หน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า

ตารางที่ 3.1 ส่วนของไอคอนต่างๆของหน้าจอหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

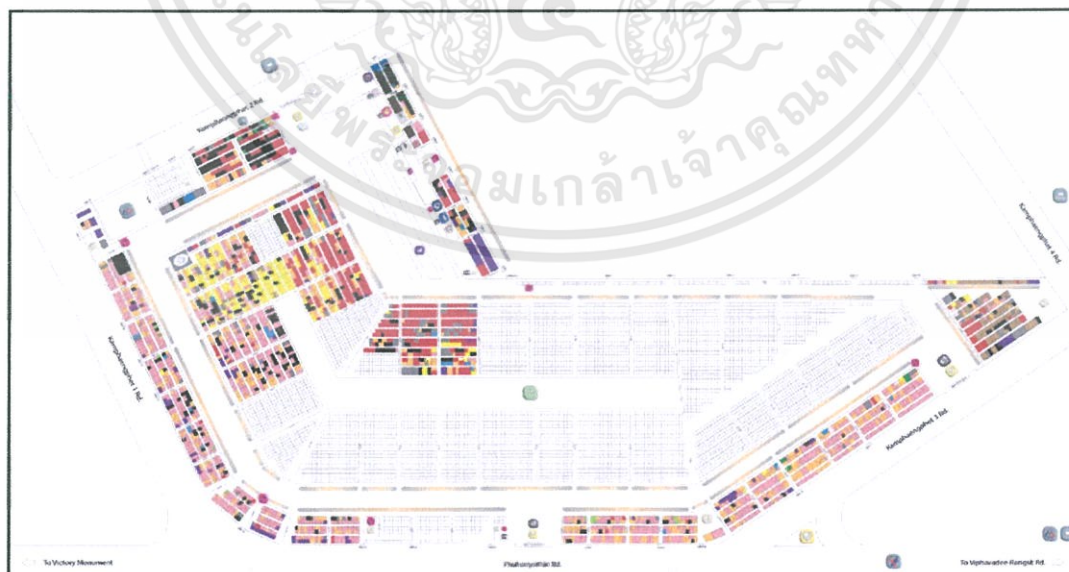
รูปภาพ ไอคอนต่างๆ (ก่อนกด)	รูปภาพ ไอคอนต่างๆ (หลังกด)	คำอธิบาย
		ไอคอนวิธีการใช้งาน (How To) เมื่อกดจะแสดงผลที่หน้าจอแสดงวิธีการใช้แอปพลิเคชัน
		ไอคอนรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (About) เมื่อกดจะแสดงผลที่หน้าจอรายละเอียดของคณะผู้จัดทำ และอาจารย์ที่ปรึกษา

ตารางที่ 3.2 ส่วนของไอคอนต่างๆของหน้าจอหลัก (ต่อ)

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงแผนที่หลัก

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงแผนที่หลัก ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของแผนที่หลัก ส่วนของฟังก์ชัน ไอคอนสถานที่สำคัญ และ ส่วนของ ไอคอนที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ดังนี้

1. ส่วนของแผนที่หลัก ซึ่งเปรียบเสมือนฉากหลังของของหน้าจอแสดงแผนที่หลัก



รูปที่ 3.25 รูปแผนที่ของตลาคณิศสวนจตุจักร











เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนของฟังก์ชัน ไอคอนสถานที่สำคัญ ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่มีอยู่ใน โปรแกรม โปรแกรมอภิลิปส์

ในการศึกษาแผนที่ของตลาดนัดสวนจตุจักร ผู้ใช้งานสามารถใช้นิ้วมือในการปรับขนาด และปรับตำแหน่ง เพื่อดูส่วนต่างๆของแผนที่ได้ เนื่องจากตลาดนัดสวนจตุจักรเป็นตลาดนัดที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ จึงจำเป็นที่ขนาดภาพจะต้องมีขนาดใหญ่กว่าขนาดของสมาร์ทโฟน

ในส่วนของหน้าจอแสดงแผนที่หลัก ประกอบด้วยส่วนของฟังก์ชันการทำงาน 4 ส่วน คือ ส่วนของ ไอคอนสถานที่สำคัญ ส่วนของ ไอคอนที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ส่วนของหน้าจอกำหนด ตำแหน่งสถานที่ และส่วนของเส้นทาง ดังนี้

1. ส่วนของ ไอคอนสถานที่สำคัญ ซึ่งเกิดจากการทำงานต่อเนื่องจากส่วนของฟังก์ชัน ไอคอนสถานที่สำคัญ ประกอบด้วย 16 ไอคอน ดังนี้

รูปภาพที่ใช้	ชื่อสถานที่	รูปภาพที่ใช้	ชื่อสถานที่
	ประชาสัมพันธ์		หอนาฬิกา
	ห้องสุขา		เอทีเอ็ม
	ศูนย์อาหาร		ห้องพยาบาล
	โทรศัพท์		ธนาคาร
	ลานจอดรถ		ป้ายรถประจำทาง

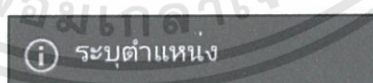
ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงไอคอนสถานที่สำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ใช้	ชื่อสถานที่	รูปภาพที่ใช้	ชื่อสถานที่
	สถานีรถไฟลอยฟ้า BTS		สถานีรถไฟฟ้ามหานคร MRT
	หน่วยรักษาความปลอดภัย		ไปรษณีย์
	จุดแลกเงิน		ห้องละหมาด

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงไอคอนสถานที่สำคัญ (ต่อ)

2. ส่วนของไอคอนที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง เป็นฟังก์ชันที่มีอยู่ในโปรแกรมอิตลิปส์ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของฟังก์ชันกำหนดตำแหน่ง และส่วนของ ไอคอนที่ใช้ในการระบุตำแหน่งที่ผู้ใช้งานอยู่ ณ ปัจจุบัน ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปเข็มหมุดสีเขียว และ ไอคอนที่ใช้ในการระบุตำแหน่งที่ผู้ใช้งานสนใจหรือต้องการเดินทางไป ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปเข็มหมุดอาทิเช่นเดียวกันแต่เป็นสีส้ม
3. ส่วนของหน้าจอกำหนดตำแหน่งสถานที่ เป็นหน้าจอที่เกิดจากการกดที่ตำแหน่งสถานที่ในแผนที่ตลาดนัดสวนจตุจักร ซึ่งจะมีลักษณะเป็นหน้าจอซ้อนทับสีดำใสๆ โดยจะมีค่ากำหนดตำแหน่ง เพื่อใช้ค่าในการระบุตำแหน่ง 2 ค่า คือ จุดเริ่มต้น และ จุดสิ้นสุด



รูปที่ 3.26 รูปแสดงส่วนหัวข้อที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง



รูปที่ 3.27 รูปแสดงค่าที่ใช้ในการระบุตำแหน่งเริ่มต้น



รูปที่ 3.28 รูปแสดงค่าที่ใช้ในการระบุตำแหน่งสิ้นสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนของเส้นทาง เป็นเส้นที่มีลักษณะสีน้ำเงิน ซึ่งเกิดจากขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการคำนวณตามขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ ดังขั้นตอนต่อไป

รูปที่ 3.29 รูปตัวอย่างแสดงเส้นทางจากตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน
ถึงตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า และ ส่วนของหน้าจอแสดงรายชื่อของร้านค้าตามประเภทที่ผู้ใช้เลือก

1. ส่วนของหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของฉากหลังของหน้าจอประเภทร้านค้า ส่วนของ ไอคอนและรายละเอียดของประเภทร้านค้า ดังนี้
 - 1.1 ส่วนของฉากหลังของหน้าจอประเภทร้านค้า



รูปที่ 3.30 ฉากหลังของหน้าจอประเภทร้านค้า

- 1.2 ส่วนของไอคอนและรายละเอียดของประเภทร้านค้า ซึ่งประกอบด้วย 24 ไอคอน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ใช้	สินค้าที่จำหน่าย	รูปภาพที่ใช้	สินค้าที่จำหน่าย
	เครื่องประดับ		กระเป๋า
	รองเท้า		สัตว์เลี้ยง / อุปกรณ์เลี้ยงสัตว์
	งานศิลปะ		หนังสือ / หนังสือมือสอง
	พระเครื่อง		อาหาร / เครื่องดื่ม / เบเกอรี่
	เครื่องแต่งกาย		เครื่องแต่งกาย (หญิง)
	เครื่องแต่งกาย (ชาย)		เครื่องแต่งกาย (มือสอง)
	สินค้าหัตถกรรม		เครื่องปั้นดินเผา
	ผ้าไหม		สินค้าสำหรับเด็ก

ตารางที่ 3.5 ส่วนของไอคอนและรายละเอียดของประเภทร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ใช้	สินค้าที่จำหน่าย	รูปภาพที่ใช้	สินค้าที่จำหน่าย
	อื่นๆ (นวด / สุรา / ของขวัญ และของชำร่วย / เบ็ดเตล็ด)		ปิดบริการ

ตารางที่ 3.6 ส่วนของไอคอนและรายละเอียดของประเภทร้านค้า (ต่อ)

2. ส่วนของหน้าจอแสดงรายชื่อของร้านค้าตามประเภทที่ผู้ใช้เลือก ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนของฉากหลังของหน้าจอแสดงรายชื่อของร้านค้าตามประเภทที่ผู้ใช้เลือก และ ส่วนของรายชื่อของร้านค้าตามประเภทที่ผู้ใช้เลือก ดังนี้
 - 2.1 ส่วนของฉากหลังของหน้าจอแสดงรายชื่อของร้านค้าตามประเภทที่ผู้ใช้เลือก



รูปที่ 3.31 ส่วนของฉากหลังของหน้าจอแสดงรายชื่อของร้านค้า ตามประเภทที่ผู้ใช้เลือก

- 4.2 ส่วนของรายชื่อของร้านค้าตามประเภทที่ผู้ใช้เลือก ซึ่งในส่วนนี้จะมีการแสดง รายชื่อและ โครงการของแต่ละร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของฉากหลังหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน ส่วนของหัวข้อวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน และส่วนรายละเอียดการใช้งานแอปพลิเคชัน ดังนี้

1. ส่วนของฉากหลังหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.32 ฉากหลังของหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)



รูปที่ 3.33 ฉากหลังของหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวนอน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่วนของหัวข้อวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน

How To

รูปที่ 3.34 ชื่อของหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)

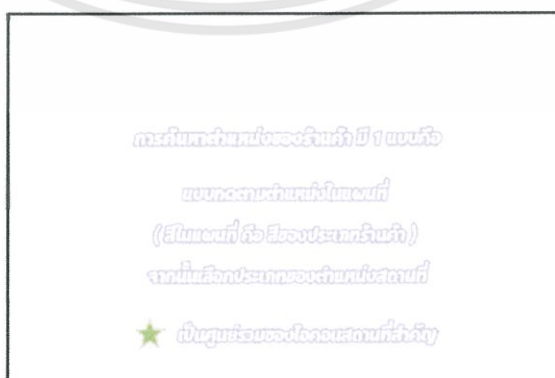
How To

รูปที่ 3.35 ชื่อของหน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวนอน)

3. ส่วนรายละเอียดวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.36 ส่วนแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)



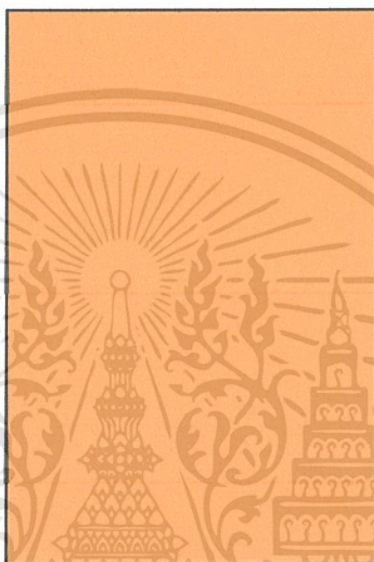
รูปที่ 3.37 ส่วนแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวนอน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของฉากหลัง ส่วนของหัวข้อของหน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน และส่วนของไอคอนแสดงประเภทของรายละเอียด ดังนี้

1. ส่วนของฉากหลังของหน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.38 ฉากหลังของหน้าจอแสดงรายละเอียด (หน้าจอแนวตั้ง)



รูปที่ 3.39 ฉากหลังของหน้าจอแสดงรายละเอียด (หน้าจอแนวนอน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







2. ส่วนของหัวข้อของหน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

ABOUT

If you want to know about us

รูปที่ 3.40 ภาพแสดงหัวข้อของหน้าจอแสดงรายละเอียด

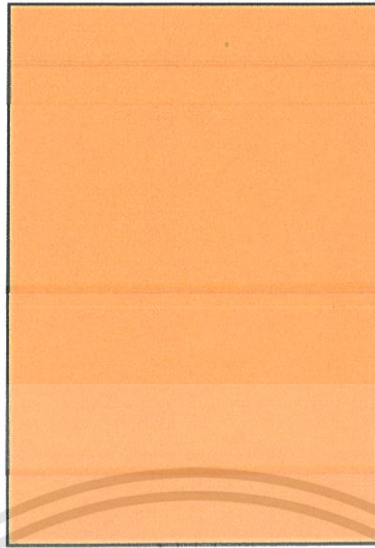
3. ส่วนของไอคอนแสดงประเภทของรายละเอียด ประกอบด้วย 3 ประเภท คือ รายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร รายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน และรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา ดังนี้

รูปภาพไอคอน (ก่อนกด)	รูปภาพไอคอน (หลังกด)	คำอธิบาย
		ไอคอนรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร (Jatujak Market) เมื่อกดแล้วจะแสดงหน้าจอรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร
		ไอคอนรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (Saw JJ) เมื่อกดแล้วจะแสดงหน้าจอรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน
		ไอคอนแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา (Developer) เมื่อกดแล้วจะแสดงหน้าจอรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา

ตารางที่ 3.7 ตารางไอคอนของหน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

หัวข้อถัดไปจะเป็นรูปภาพที่ใช้ในการสร้างฉากหลังของแต่ละหน้าจอย่อย ซึ่งมีลักษณะเหมือนกัน และรูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอย่อยของหน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน ซึ่งแต่ละส่วนประกอบมีลักษณะเหมือนกันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.41 ฉากหลังของแต่ละหน้าจอแสดงรายละเอียด (หน้าจอแนวตั้ง)



รูปที่ 3.42 ฉากหลังของแต่ละหน้าจอแสดงรายละเอียด (หน้าจอแนวนอน)

1. รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของฉากหลังของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร ซึ่งแสดงในข้างต้นแล้ว ส่วนของชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร และส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร ดังนี้

1.1 ส่วนของชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร

Jatujak Market

รูปที่ 3.43 ชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร
(หน้าจอแนวตั้ง)

Jatujak Market

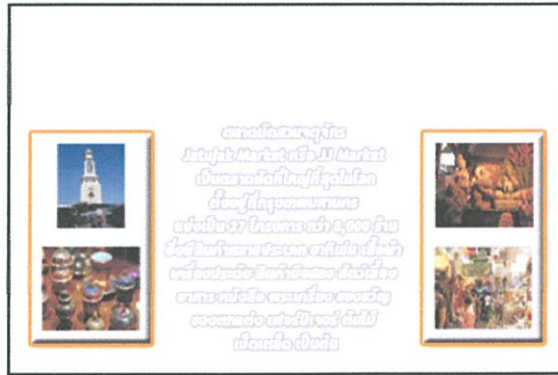
รูปที่ 3.44 ชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร
(หน้าจอแนวนอน)

1.2 ส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร



รูปที่ 3.45 ส่วนของรายละเอียดตลาดนัดสวนจตุจักร (หน้าจอแนวตั้ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.46 ส่วนของรายละเอียดตลาดนัดสวนจตุจักร (หน้าจอแนวนอน)

2. รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ โปรแกรมประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของฉากหลังของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับ โปรแกรม ซึ่งแสดงในข้างต้นแล้ว ส่วนของชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน และส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม ดังนี้

2.1 ส่วนของชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

SAW JJ

รูปที่ 3.47 ชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน
(หน้าจอแนวตั้ง)

SAW JJ

รูปที่ 3.48 ชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน
(หน้าจอแนวนอน)

2.2 ส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรม



รูปที่ 3.49 ส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)



รูปที่ 3.50 ส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวนอน)

3. รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำ และอาจารย์ที่ปรึกษา

รูปภาพที่ใช้ในการสร้างหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของฉากหลังของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งแสดงในข้างต้นแล้ว ส่วนของชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา และส่วนของรายละเอียดคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา ดังนี้

3.1 ส่วนของชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา

DEVELOPER

รูปที่ 3.51 ชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา (หน้าจอแนวตั้ง)

DEVELOPER

รูปที่ 3.52 ชื่อของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา (หน้าจอแนวนอน)

3.2 ส่วนของรายละเอียดคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา



รูปที่ 3.53 ส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา (หน้าจอแนวตั้ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

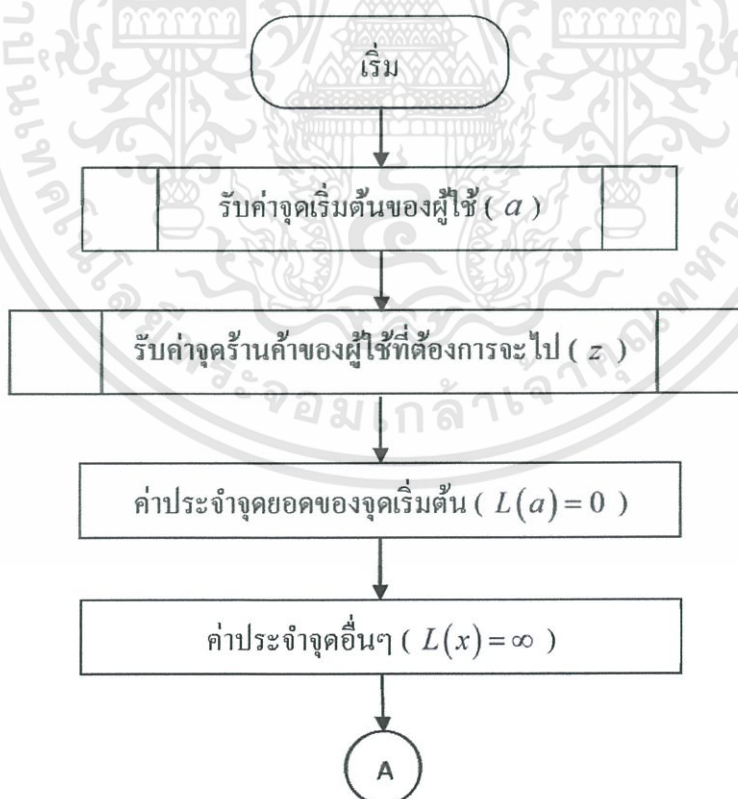


รูปที่ 3.54 ส่วนของรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา

(หน้าจอแอนิเมชัน)

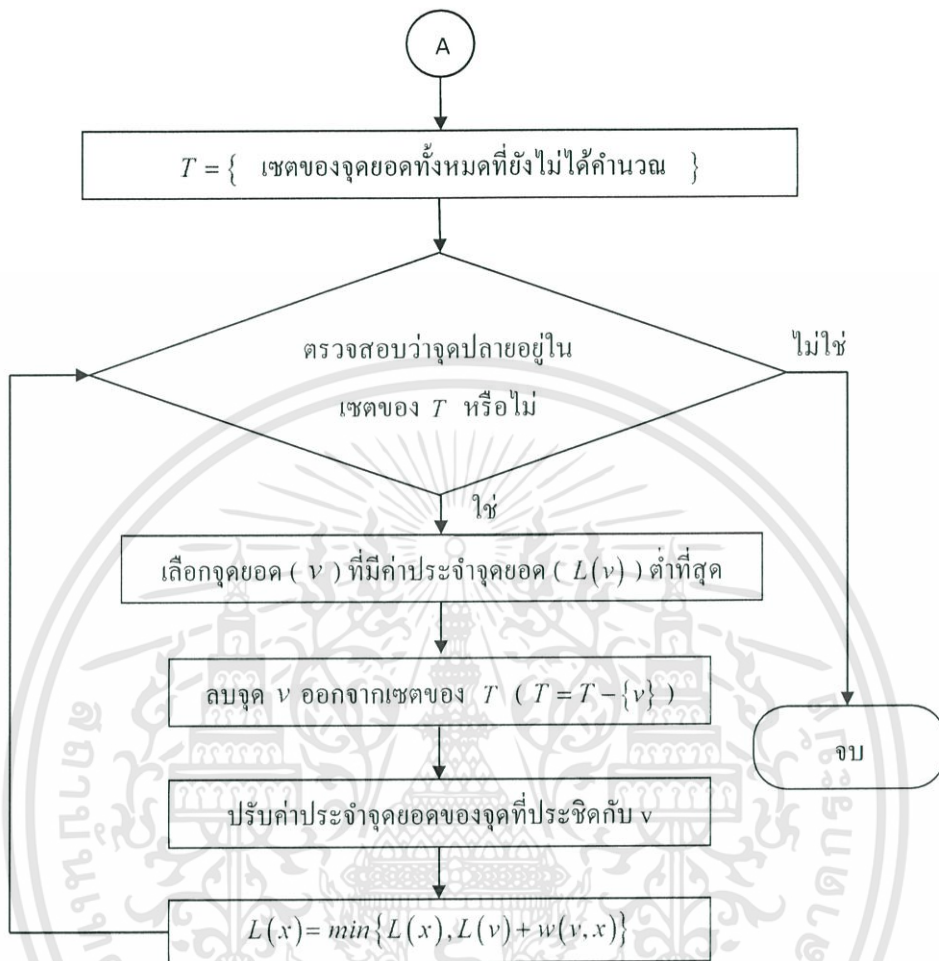
3.2.4 ขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์

ในขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์คณะผู้จัดทำได้นำความรู้เกี่ยวกับการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดมาประยุกต์ใช้กับ โปรแกรมบนสมาร์ตโฟน ในการหาเส้นทางในตลาดนัดสวนจตุจักร ซึ่งแผนภาพต่อไปนี้เป็นขั้นตอนวิธีการหาเส้นทางที่สั้นที่สุดโดยวิธีไดคัสตรา โดยจะทำงานเมื่อรับค่าจุดที่ผู้ใช้อยู่กับร้านค้าที่ผู้ใช้ต้องการจะไป



รูปที่ 3.55 แผนภาพแสดงขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.56 แผนภาพแสดงขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์ (ต่อ)

3.2.5 เนื้อหาเกี่ยวกับโปรแกรม

การทำงานในส่วนนี้จะเกี่ยวข้องกับการเขียนคำสั่งต่างๆ โดยการนำไอคอนมารวมกันและส่วนองค์ประกอบต่างๆของแอปพลิเคชัน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

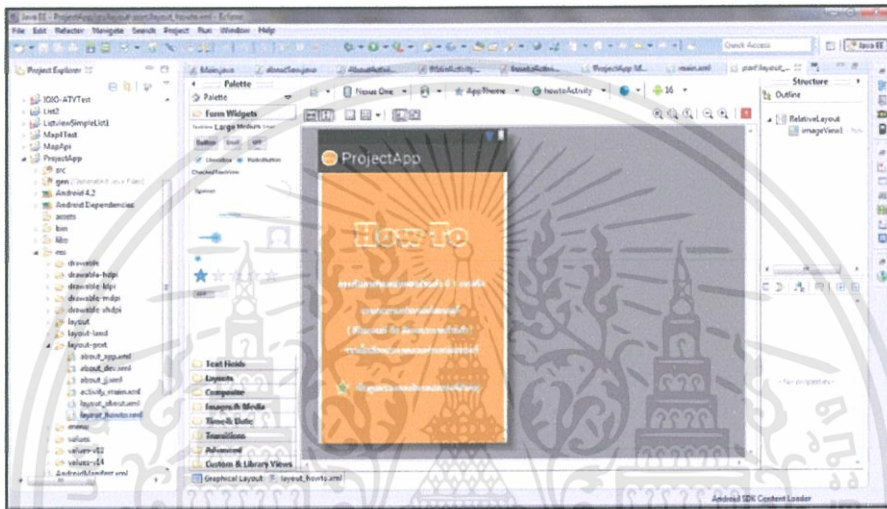
- ใช้โปรแกรม Microsoft Access บันทึกข้อมูลรายละเอียดของร้านค้าแต่ละร้านภายในตลาดนัดสวนจตุจักร เพื่อจัดเก็บข้อมูลลงเว็บเซิร์ฟเวอร์
- ใช้ Adobe Photoshop CS ในการสร้างองค์ประกอบต่างๆของแอปพลิเคชัน
- ใช้ Adobe Illustrator CS ในการสร้างแผนที่ตลาดนัดสวนจตุจักรและสัญลักษณ์ของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใช้โปรแกรมอิดลิปส์ (Eclipse) ในการเขียนและแก้คำสั่งของแอปพลิเคชัน
- ใช้แอนดรอยด์ SDK เป็นอิมูเลเตอร์ในการทดสอบ โปรแกรม

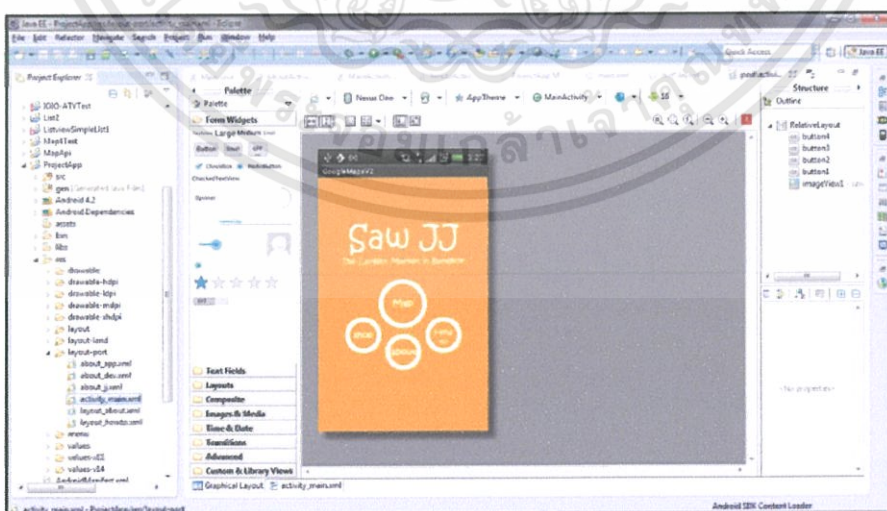
รายละเอียดของคำสั่งในการเขียนโปรแกรม

ในส่วนของรายละเอียดของคำสั่งในการเขียนโปรแกรมแบ่งเป็นส่วนย่อยๆ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 3.57 ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอต่างๆในโปรแกรมอิดลิปส์

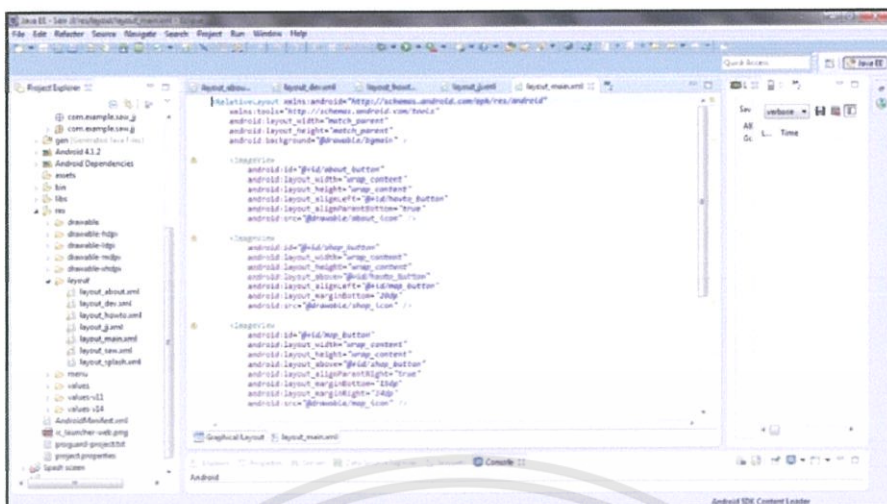
layout main.xml แทน คำสั่งในการจัดรูปแบบหน้าจอ ซึ่งในหน้านี้จะเป็คำสั่งในการจัดวางส่วนประกอบของหน้าจอหลัก



รูปที่ 3.58 ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอต่างๆในโปรแกรมอิดลิปส์ในรูป Graphic Layout

โดยมีชื่อ ไฟล์คือ layout_main.xml

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.59 ตัวอย่างการออกแบบหน้าจอต่างๆในโปรแกรมอิตลิปส์ในรูปคำสั่ง

โดยมีชื่อ ไฟล์คือ layout_main.xml

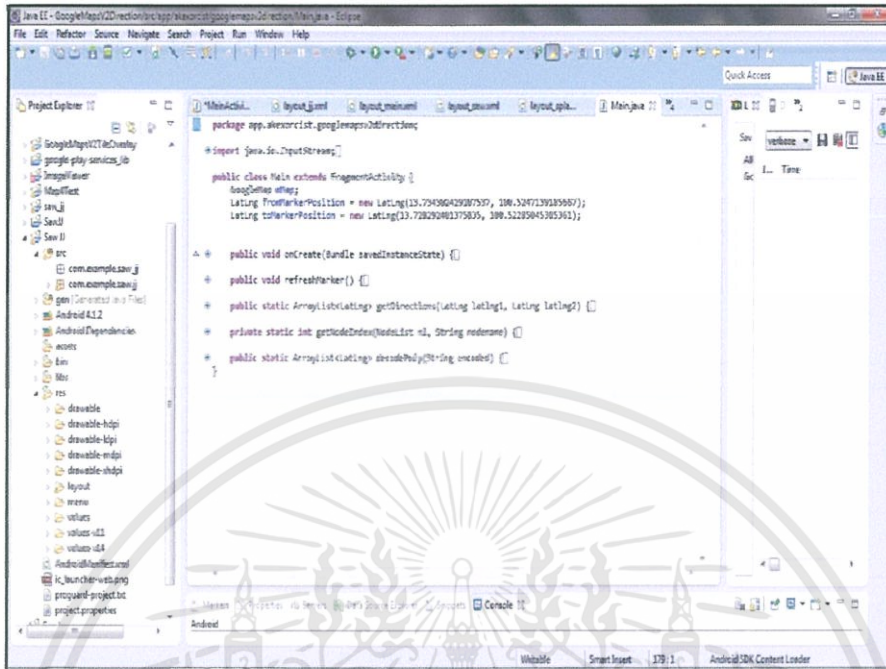
MainActivity.java คือ หน้าหลักของแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นคำสั่งในการดำเนินการกดจาก หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน ไปยังหน้าจอต่างๆ



รูปที่ 3.60 คำสั่งที่ใช้ในการสร้างหน้าจอหลัก โดยใช้ชื่อ ไฟล์ว่า MainActivity.java

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของการคำนวณหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในแผนที่



รูปที่ 3.61 คำสั่งที่ใช้ในการสร้างส่วนของการคำนวณหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในแผนที่ โดยใช้ชื่อไฟล์ว่า MainActivity.java

รายละเอียดคำสั่งแต่ละคำสั่งของ MainActivity.java

คำสั่ง onCreate

- เรียกแผนที่จาก Google Map
- ตั้งค่ากล้องในการปรับขนาดและการเคลื่อนที่ของแผนที่
- ในการรับค่าจากแผนที่ พร้อมใส่ไอคอนระบุตำแหน่ง

คำสั่ง refreshMarker

- ลบไอคอนระบุตำแหน่ง

คำสั่ง ArrayList<LatLng> getDirection

- คำนวณโดยใช้ขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา เพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุด

คำสั่ง getNodeIndex

- เก็บค่าโหนดที่ยังไม่ได้คำนวณ

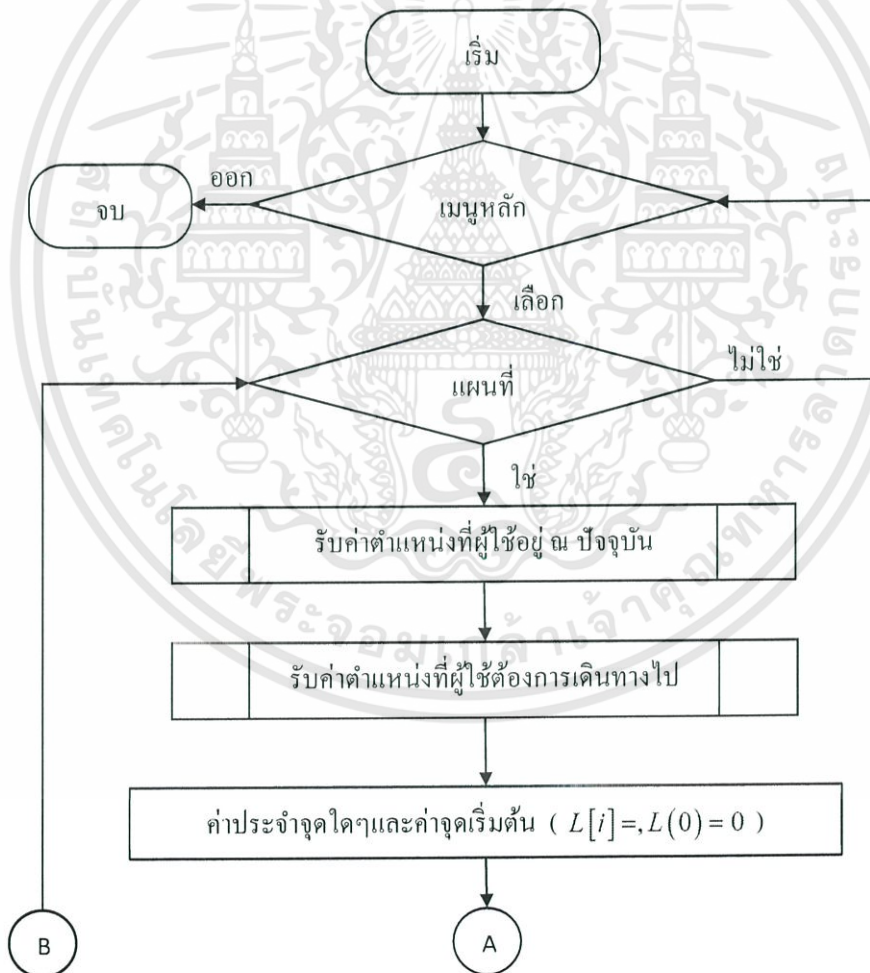
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่ง `ArrayList<LatiLng> decodePoly`

- สร้างเส้นทางที่สั้นที่สุดจากการคำนวณด้วยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา

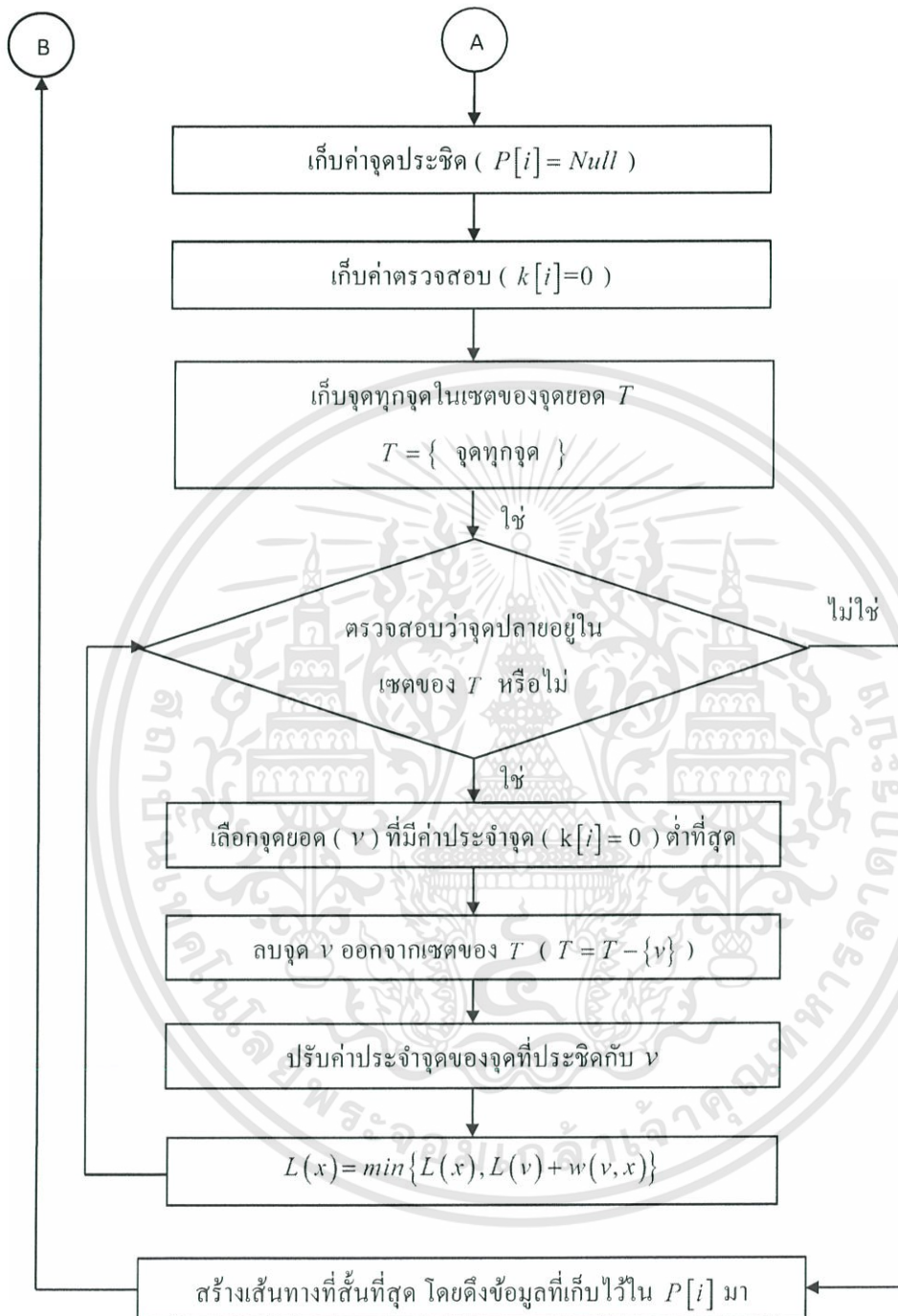
แผนภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน

แผนภาพนี้แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชัน ซึ่งการทำงานของแอปพลิเคชันเริ่มจากการแสดงเมนูหลักของแอปพลิเคชัน เมื่อเข้าสู่หน้าจอแผนที่หลัก เพื่อจะเข้าสู่การคำนวณใดๆ โดยรับค่าตำแหน่งที่ต้องการเดินทางไป แอปพลิเคชันจะทำการคำนวณโดยขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา ซึ่งจะคำนวณหาน้ำหนักของเส้นทางในการเดินทางจากตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันถึงตำแหน่งที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป หลังจากนั้นผู้ใช้สามารถค้นหาเส้นทางใหม่ได้อีกครั้ง หากผู้ใช้ต้องการออกจากแอปพลิเคชันให้ผู้ใช้กลับไปยังหน้าเมนูหลัก



รูปที่ 3.62 แผนภาพแสดงการทำงานของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.63 แผนภาพแสดงการทำงานของแอฟลิเคชัน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน

ในขั้นตอนการสร้างโปรแกรม ประกอบด้วย 5 ส่วนคือ หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน หน้าจอแสดงแผนที่หลัก หน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า หน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน และหน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน ดังนี้

3.3.1 หน้าจอหลักของโทรศัพท์มือถือ

หน้าจอหลักของโทรศัพท์มือถือ ประกอบด้วย ไอคอนแอปพลิเคชัน  ดังนี้



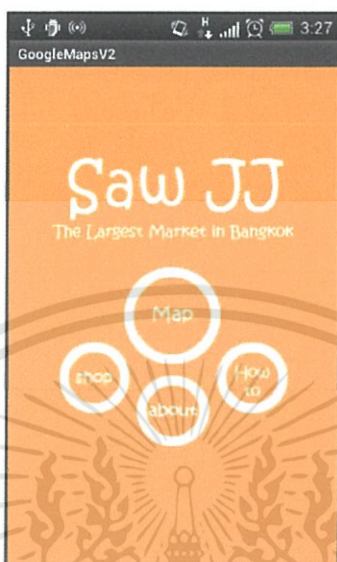
รูปที่ 3.64 หน้าจอหลักของ โทรศัพท์มือถือ

3.3.2 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน

หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย ชื่อหัวข้อของแอปพลิเคชัน และ ไอคอนทั้งหมด

4 ไอคอน ได้แก่ ไอคอนแผนที่หลัก  ไอคอนประเภทของร้านค้า  ไอคอนวิธีการใช้งาน  และ ไอคอนรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน  ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



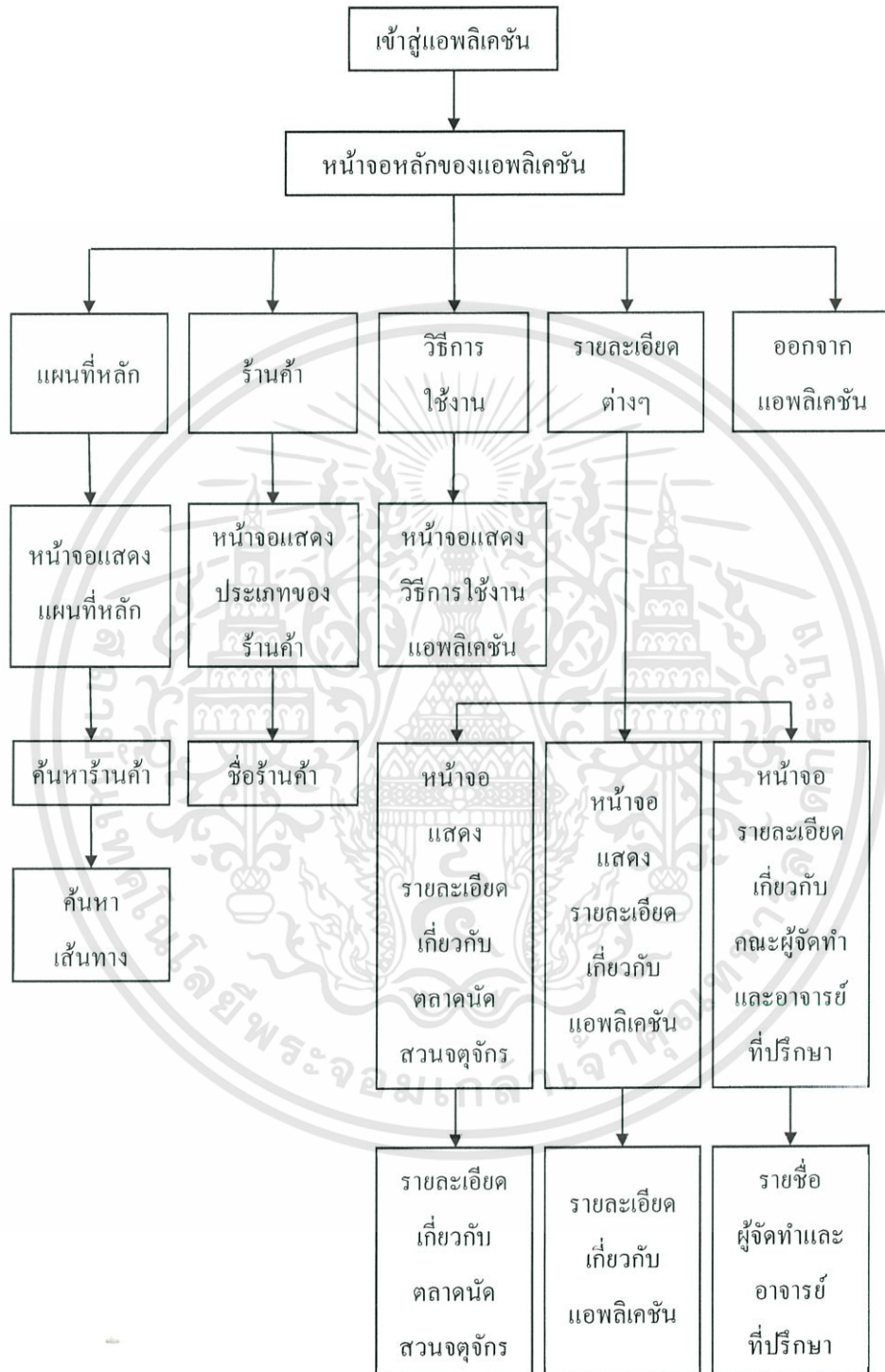
รูปที่ 3.65 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)



รูปที่ 3.66 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวนอน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพการทำงานของหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.67 แผนภาพแสดงการทำงานของหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน

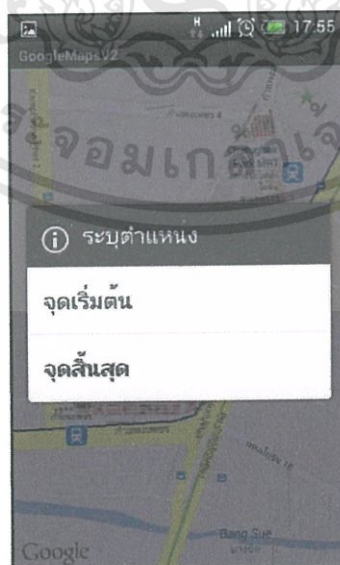
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 หน้าจอแสดงแผนที่หลักของแอปพลิเคชัน

หน้าจอแสดงแผนที่หลัก จะแสดงแผนที่ตลาดนัดสวนจตุจักร เพื่อใช้งานในการค้นหาตำแหน่งของร้านค้า ค้นหาตำแหน่งของสถานที่สำคัญต่างๆตามที่อยู่ที่ต้องการ และค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดในการเดินทางภายในตลาดนัดสวนจตุจักร



รูปที่ 3.68 หน้าจอแสดงแผนที่หลักของแอปพลิเคชัน

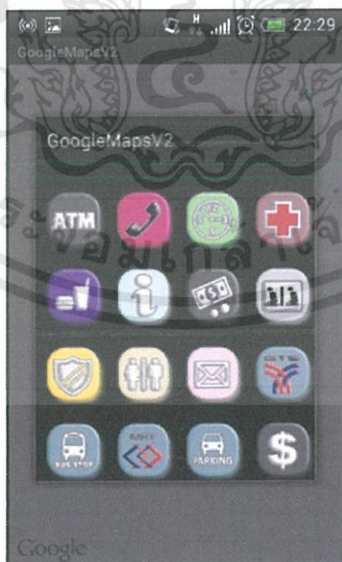


รูปที่ 3.69 หน้าจอแสดงฟังก์ชันกำหนดตำแหน่งของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.70 หน้าจอแสดงแผนที่หลักของแอปพลิเคชันแบบขยาย



รูปที่ 3.71 หน้าจอแสดงประเภทของสถานที่สำคัญ


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



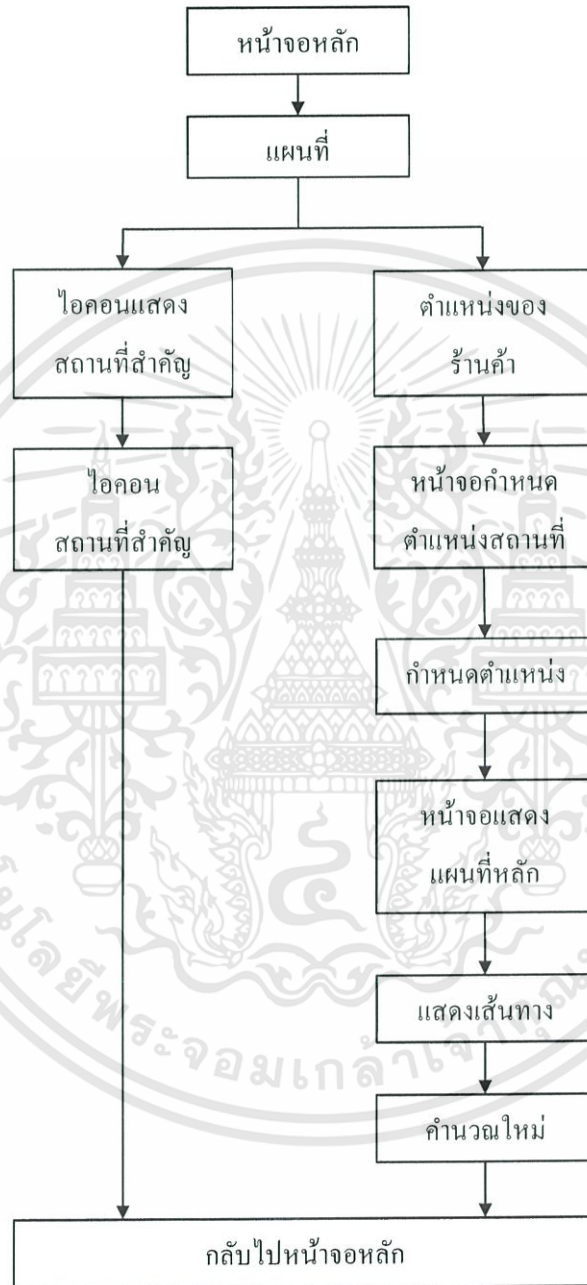
รูปที่ 3.72 หน้าจอแสดงเส้นทางที่สั้นที่สุดจากตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน

ถึงสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป

แผนภาพแสดงการทำงานของหน้าจอแผนที่หลัก

จากหน้าจอหลัก เมื่อกดไอคอนแผนที่หลัก  จะเข้าสู่หน้าจอแสดงแผนที่หลัก หลังจากนั้น ผู้ใช้สามารถค้นหาตำแหน่งของร้านค้าได้ 1 รูปแบบ คือ แบบกด (Click) ที่ตำแหน่งของร้านค้าในแผนที่ที่จะแสดงรายละเอียดของร้านค้านั้นๆ เพื่อทำการแสดงตำแหน่งของร้านค้าและค้นหาเส้นทางต่อไป นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถใช้ไอคอนประเภทของสถานที่สำคัญในการค้นหาตำแหน่งของสถานที่สำคัญภายในตลาดนัดสวนจตุจักร และตรวจสอบรายละเอียดและแสดงเส้นทางในลักษณะอาทิเช่นเดียวกันกับการค้นหาตำแหน่งของร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.73 แผนภาพแสดงการทำงานของหน้าจอแผนที่หลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 หน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า

จากหน้าจอหลักของแอปพลิเคชันเมื่อผู้ใช้กดไอคอนประเภทของร้านค้า  จะเข้าสู่หน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า ซึ่งจากหน้าจอดังกล่าว เมื่อผู้ใช้กดประเภทของร้านค้าที่สนใจแล้วจะเข้าสู่หน้าจอแสดงชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก

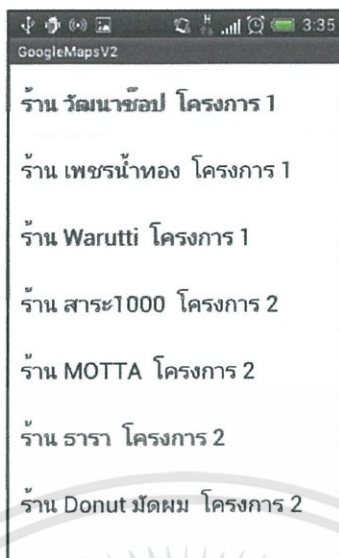


รูปที่ 3.74 ตัวอย่างหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า (หน้าจอแนวตั้ง)

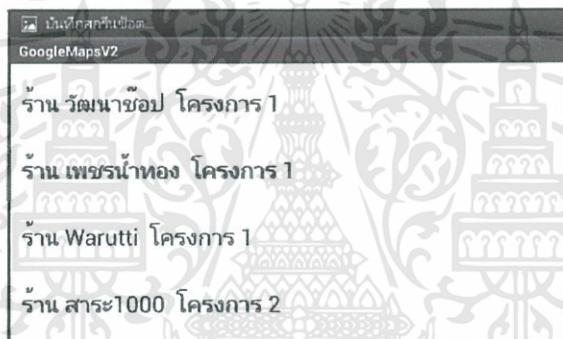


รูปที่ 3.75 ตัวอย่างหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า (หน้าจอแนวนอน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




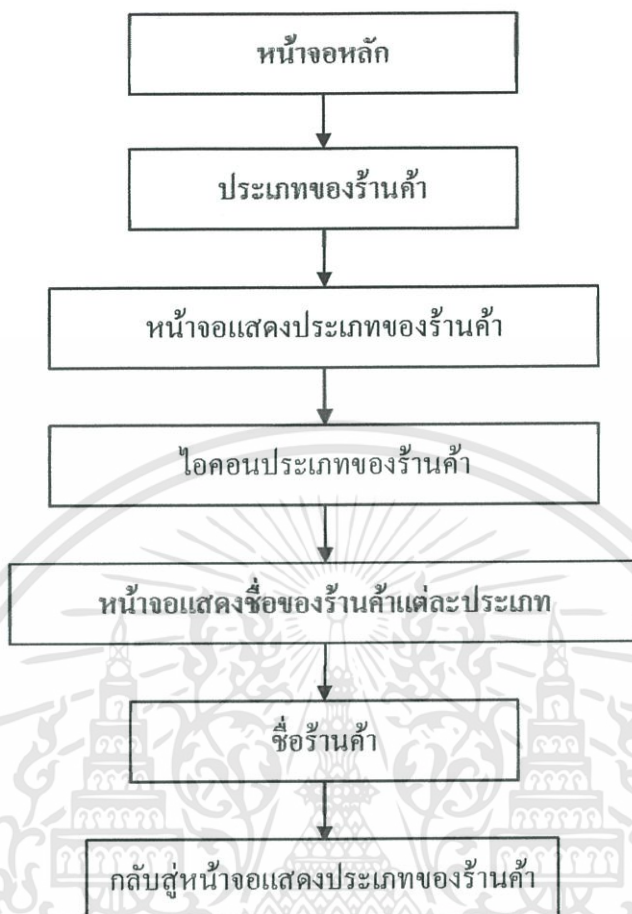
รูปที่ 3.76 ตัวอย่างหน้าจอแสดงชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก (หน้าจอแนวนอนตั้ง)



รูปที่ 3.77 ตัวอย่างหน้าจอแสดงชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก (หน้าจอแนวนอน)

แผนภาพแสดงการทำงานของหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า

จากหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน เมื่อผู้ใช้กดไอคอนประเภทของร้านค้า  จะเข้าสู่หน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า หลังจากนั้นผู้ใช้สามารถเลือกประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้สนใจได้ ซึ่งเมื่อผู้ใช้กดไอคอนประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้สนใจ โปรแกรมจะแสดงชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก

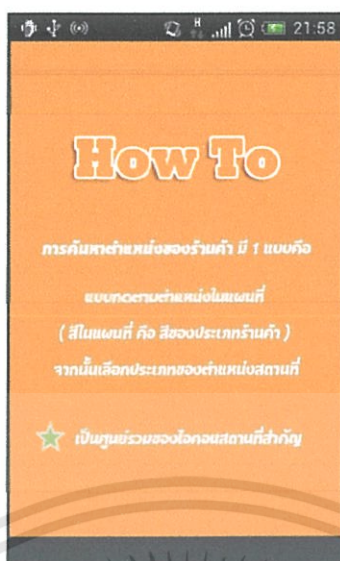


รูปที่ 3.78 แผนภาพแสดงการทำงานของหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า

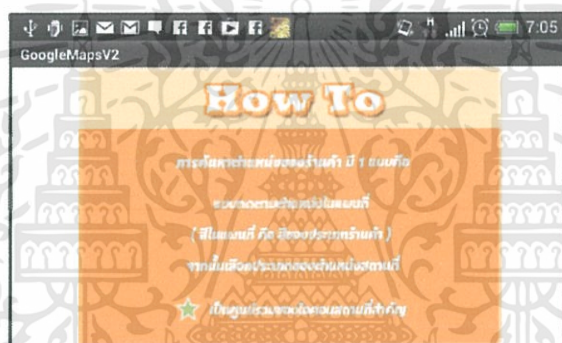
3.3.5 หน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน

จากหน้าจอหลักของแอปพลิเคชันเมื่อผู้ใช้กดไอคอนวิธีการใช้งาน  จะเข้าสู่หน้าจอแสดงวิธีการใช้งาน โดยมีขั้นตอนดังรูปภาพต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.79 หน้าจอแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งาน (หน้าจอเนวตั้ง)



รูปที่ 3.80 หน้าจอแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งาน (หน้าจอเนวอน)

แผนภาพแสดงการทำงานของหน้าจอแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งาน

จากหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน เมื่อกดไอคอนวิธีการใช้งาน  จะเข้าสู่หน้าจอแสดงวิธีการใช้งาน โดยมีแผนภาพแสดงการทำงานของหน้าจอแสดงวิธีการทำงาน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

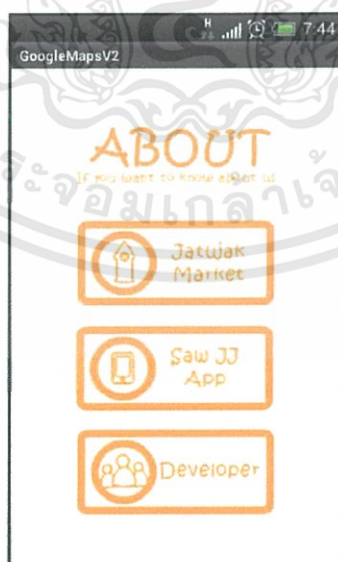
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.81 แผนภาพแสดงการทำงานของหน้าจอแสดงรายละเอียดวิธีใช้งาน

3.3.6 หน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

จากหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน เมื่อกดไอคอนประเภทรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน โดยประกอบด้วยไอคอนประเภทรายละเอียด 3 ไอคอน คือ ไอคอนรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร ไอคอนรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน และไอคอนรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา



รูปที่ 3.82 หน้าจอแสดงประเภทรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.83 หน้าจอแสดงประเภทรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอเนเวนอน)

หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร



รูปที่ 3.84 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร (หน้าจอเนเวนตั้ง)



รูปที่ 3.85 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร (หน้าจอเนเวนอน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.86 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวตั้ง)



รูปที่ 3.87 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน (หน้าจอแนวนอน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา







รูปที่ 3.88 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา (หน้าจอแนวตั้ง)

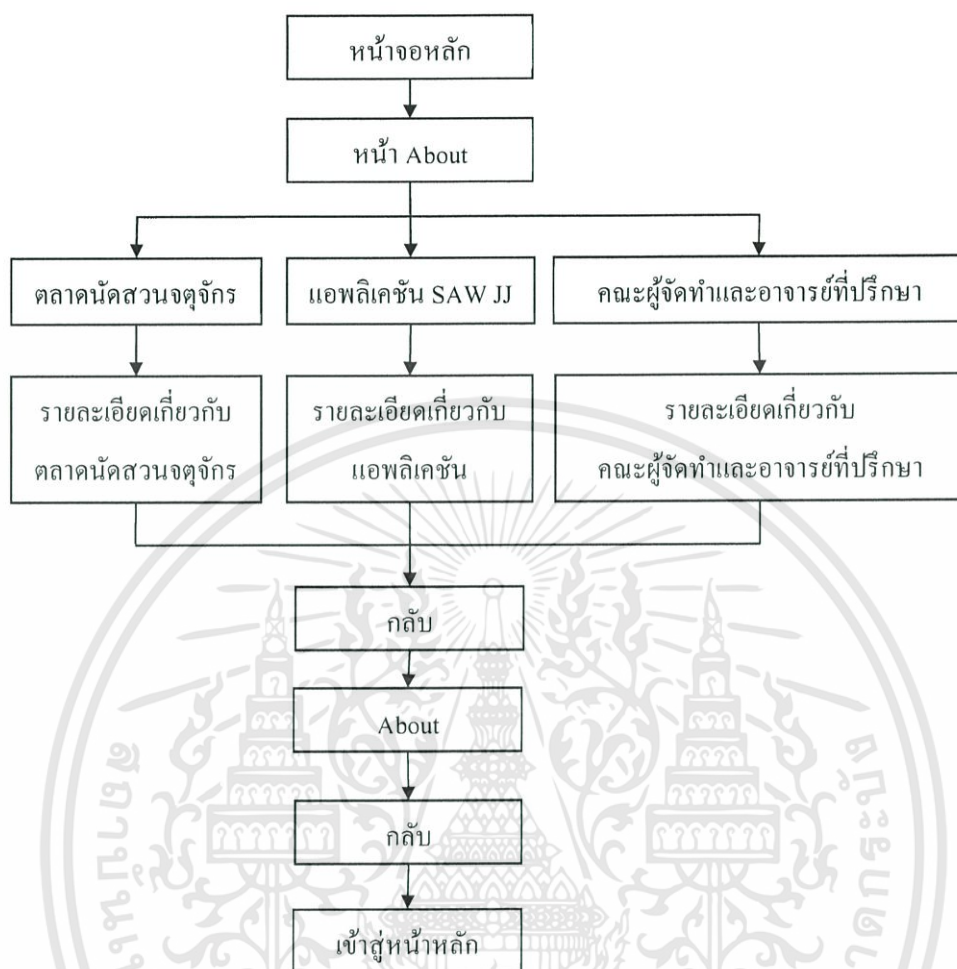


รูปที่ 3.89 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา (หน้าจอแนวนอน)

แผนภาพแสดงหน้าจอรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

จากหน้าจอหลัก เมื่อกดไอคอนรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน  จะแสดงหน้าจอรายละเอียดต่างๆ ประกอบด้วยไอคอน 3 ไอคอน คือ ไอคอนรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร  ไอคอนรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน  และไอคอนรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา  และมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.90 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้จะอธิบายเกี่ยวกับคู่มือการใช้งานของแต่ละหน้าจอ ซึ่งประกอบด้วย 5 ส่วน คือ หน้าจอหลัก หน้าจอแสดงแผนที่หลัก หน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า หน้าจอแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งาน และหน้าจอแสดงประเภทรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน มีรายละเอียดดังนี้

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ สร้างและการทดสอบแอปพลิเคชัน

สำหรับการออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันในปัญหาพิเศษนี้ได้ใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการออกแบบหน้าจอ สร้างคำสั่ง ซึ่งคอมพิวเตอร์ดังกล่าวต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับผู้ออกแบบและสร้างแอปพลิเคชัน
 - Input : เมาส์และคีย์บอร์ด
 - Output : หน้าจอขนาด 320×480 พิกเซล
 - ระบบปฏิบัติการ : Microsoft Windows XP หรือ Microsoft Windows 7
- โปรแกรมที่ควรมีในการออกแบบและสร้างแอปพลิเคชัน
 - โปรแกรมอิลลิปส์
 - โปรแกรม Adobe Photoshop CS และ โปรแกรม Adobe Illustrator CS

สำหรับขั้นตอนการทดสอบแอปพลิเคชัน คณะผู้จัดทำได้ใช้สมาร์ตโฟน เพื่อใช้ในการแสดงผลของคำสั่ง และทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน ซึ่งสมาร์ตโฟนที่ใช้มีคุณสมบัติดังนี้

- คุณสมบัติของสมาร์ตโฟนเบื้องต้นสำหรับขั้นตอนการทดสอบแอปพลิเคชัน
 - Input : หน้าจอขนาด 480×800 พิกเซล
 - Output : หน้าจอขนาด 480×800 พิกเซล
 - ระบบปฏิบัติการ : Android 4.0.3
 - ชื่อของสมาร์ตโฟน : HTC ONE V ขนาด 3.7 นิ้ว

สำหรับผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน SAW JJ ควรมีสมาร์ตโฟนที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

- คุณสมบัติของสมาร์ตโฟนเบื้องต้นสำหรับผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน
 - Input : หน้าจอขนาด 320×480 พิกเซล
 - Output : หน้าจอขนาด 320×480 พิกเซล
 - ระบบปฏิบัติการ : Android 4.0.3

4.2 คำอธิบายหน้าจอต่างๆของแอปพลิเคชัน SAW JJ

จุดประสงค์ของแอปพลิเคชันนี้ คือ ผู้ใช้งานสามารถค้นหาตำแหน่งของร้านค้า หรือตำแหน่งของสถานที่สำคัญที่ผู้ใช้งานต้องการเดินทาง ไปได้ รวมทั้งสามารถค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดที่ผู้ใช้งานต้องการเดินทางไปจากตำแหน่งที่ผู้ใช้งานอยู่ ณ ปัจจุบันถึงตำแหน่งของสถานที่ที่ผู้ใช้งานต้องการเดินทางไปได้ โดยในส่วนนี้จะอธิบายถึงหน้าจอต่างๆของแอปพลิเคชันเฉพาะหน้าจอที่เป็นหน้าจอแนวตั้ง

4.2.1 หน้าจอหลักของโทรศัพท์มือถือ

เมื่อผู้ใช้เปิดโทรศัพท์ จะพบ ไอคอนแอปพลิเคชัน SAW JJ ดังรูปที่ 4.2 ซึ่งเป็นการเข้าสู่แอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.1 หน้าจอหลักของ โทรศัพท์มือถือ

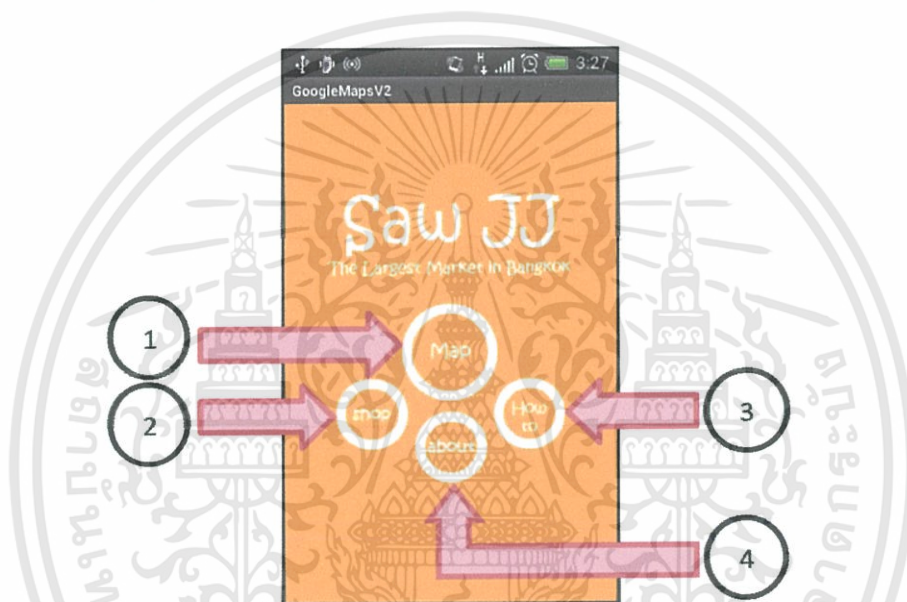
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 รูปภาพที่ใช้ในการสร้างไอคอนแอปพลิเคชัน

เมื่อผู้ใช้เข้าสู่แอปพลิเคชัน โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน ดังนี้

4.2.2 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.3 หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 4.3 มีส่วนประกอบต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

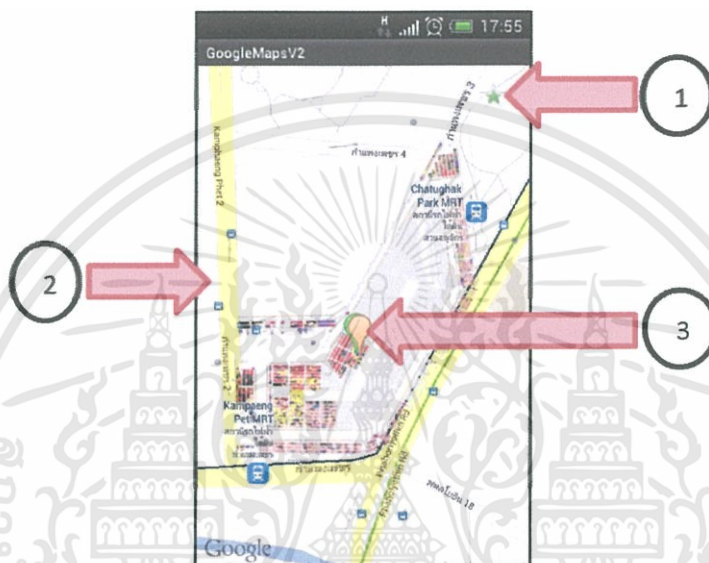
- 1 **Map** แทน การเข้าสู่หน้าจอแผนที่หลัก
- 2 **shop** แทน การเข้าสู่หน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า
- 3 **How to** แทน การเข้าสู่หน้าจอแสดงวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน
- 4 **about** แทน การเข้าสู่หน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้ใช้กด ไอคอนแผนที่หลัก  โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าจอแสดงแผนที่หลัก ดังนี้




4.2.3 หน้าจอแสดงแผนที่หลัก

หน้าจอแสดงแผนที่หลัก ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ หน้าจอแสดงแผนที่หลัก หน้าจอแสดงฟังก์ชันของการกำหนดตำแหน่ง หน้าจอแสดงประเภทของสถานที่สำคัญ และหน้าจอแสดงเส้นทางที่สั้นที่สุดจากตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันถึงสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป



รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงแผนที่หลัก

จากรูปที่ 4.4 มีส่วนประกอบต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1  แทน การเข้าสู่หน้าจอแสดงประเภทของสถานที่สำคัญ
- 2  แผนที่ตลาดนัดสวนจตุจักร โดยอ้างอิงจากซอฟต์แวร์สำหรับค้นหาแผนที่บนโลก (Google API)
- 3  แทน การแสดงตำแหน่งของสถานที่ ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่มีอยู่แล้วในโปรแกรม โดยสีเขียวแทนตำแหน่งของสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน และสีส้มตำแหน่งของสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจากตลาดนัดสวนจตุจักรเป็นตลาดนัดที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ แต่ขนาดของหน้าจอสมาร์ทโฟนมีขนาดเล็ก จึงจำเป็นที่แผนที่จะต้องสามารถปรับขยายขนาดและหมุนแผนที่ได้ตามความต้องการของผู้ใช้ โดยที่ขนาดของไอคอนระบุตำแหน่งของสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันจะมีขนาดเท่าเดิม ดังรูปที่ 4.5

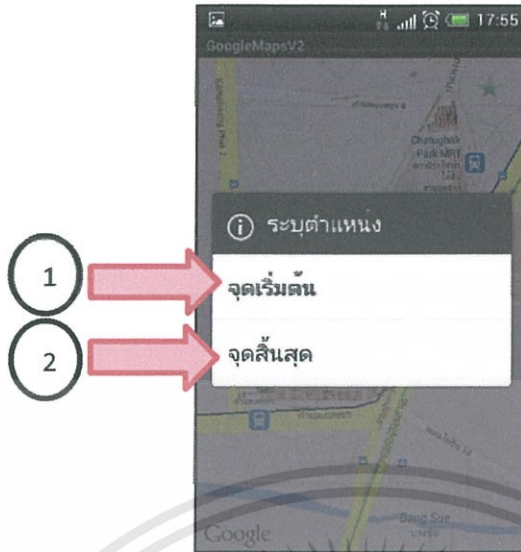


รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงแผนที่หลักแบบขยาย

เมื่อผู้ใช้ต้องการระบุตำแหน่งของสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันและสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป เพื่อหาเส้นทางที่สั้นที่สุดจากทั้งสองสถานที่ดังกล่าว ผู้ใช้สามารถกดที่แผนที่ตลาดนัดสวนจตุจักรได้ หลังจากนั้น โปรแกรมจะแสดงหน้าจอแสดงฟังก์ชันของการกำหนดตำแหน่ง ดังนี้

หน้าจอแสดงฟังก์ชันของการกำหนดตำแหน่งของสถานที่

เมื่อผู้ใช้กดที่แผนที่ตลาดนัดสวนจตุจักร จะแสดงหน้าจอแสดงฟังก์ชันของการกำหนดตำแหน่งของสถานที่ ดังนี้



รูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงฟังก์ชันของการกำหนดตำแหน่ง

จากรูปที่ 4.6 มีส่วนประกอบต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1 แทน การกำหนดตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน
- 2 แทน การกำหนดตำแหน่งที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป

ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการทราบว่าภายในตลาดนัดสวนจตุจักรมีสถานที่สำคัญใดบ้าง ผู้ใช้สามารถกดที่ไอคอนประเภทสถานที่สำคัญ ★ ที่หน้าจอแสดงแผนที่หลักได้ ดังนี้

หน้าจอแสดงประเภทของสถานที่สำคัญ

หน้าจอแสดงประเภทของสถานที่สำคัญ เป็นหน้าจอหลายๆที่ซ้อนทับขึ้นมา หลังจากผู้ใช้กดที่ไอคอนประเภทสถานที่สำคัญ ★



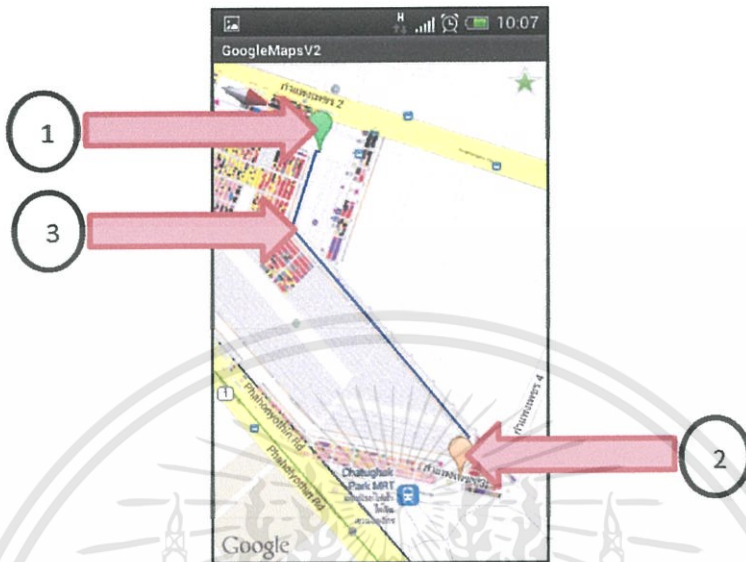
รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงประเภทของสถานที่สำคัญ

จากรูปที่ 4.7 มีส่วนประกอบต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1 แทน การเข้าสู่หน้าจอแสดงประเภทของสถานที่สำคัญ ซึ่งเกิดจากการกดที่ฟังก์ชันไอคอนหน้าจอแผนที่หลัก
- 2 แทน การเข้าสู่การค้นหาตำแหน่งของสถานที่สำคัญที่ผู้ใช้สนใจหรือต้องการไป

เมื่อผู้ใช้กำหนดตำแหน่งดังกล่าวทั้งสองแห่งเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะทำการคำนวณระยะทางที่น้อยที่สุด เพื่อแสดงออกมาเป็นเส้นทางที่สั้นที่สุดจากสถานที่ดังกล่าว ดังหน้าจอต่อไปนี้

หน้าจอแสดงเส้นทางที่สั้นที่สุดจากตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันถึงสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป



รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงเส้นทางที่สั้นที่สุดจากตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันถึงสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป

จากรูปที่ 4.8 มีส่วนประกอบต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1 แทน การแสดงตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน
- 2 แทน การแสดงตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป
- 3 แทน การแสดงเส้นทางที่สั้นที่สุดจากตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันถึงตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไป

ในการแสดงเส้นทางที่สั้นที่สุดจากตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันถึงตำแหน่งสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไปสามารถแสดงได้ 3 รูปแบบ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เส้นทางที่สั้นที่สุดที่เกิดจากโครงการเดียวกัน



รูปที่ 4.9 ตัวอย่างเส้นทางที่สั้นที่สุดที่เกิดจากโครงการเดียวกัน

2. เส้นทางที่สั้นที่สุดจากโครงการหนึ่งไปยังอีกโครงการหนึ่ง



รูปที่ 4.10 ตัวอย่างเส้นทางที่สั้นที่สุดที่เกิดจากโครงการหนึ่งไปยังอีกโครงการหนึ่ง

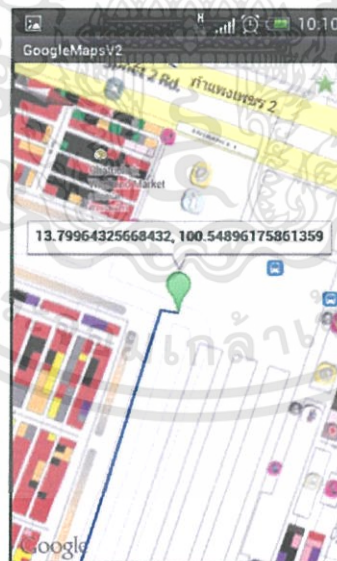
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เส้นทางที่สั้นที่สุดจากถนนหลักไปยังถนนหลัก



รูปที่ 4.11 ตัวอย่างเส้นทางที่สั้นที่สุดที่เกิดจากถนนหลักไปยังถนนหลัก

ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการทราบพิกัดของแต่ละสถานที่ เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกสถานที่ที่ผู้ใช้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันและสถานที่ที่ผู้ใช้ต้องการเดินทางไปเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้สามารถกดที่ไอคอนตำแหน่งสถานที่นั้นได้ หลังจากนั้นโปรแกรมจะทำการแสดงค่าพิกัดของสถานที่ดังกล่าวออกมา ดังรูป 4.12



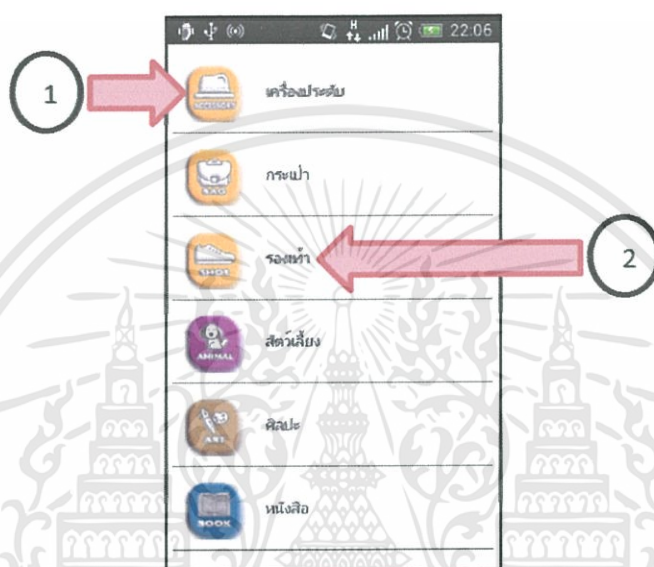
รูปที่ 4.12 ตัวอย่างพิกัดของสถานที่ที่ผู้ใช้สนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อไปเป็นการแสดงการทำงานของหน้าจอประเภทร้านค้า ซึ่งเกิดจากการกดไอคอนประเภทร้านค้า  ที่หน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน ดังนี้

4.2.4 หน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า

หน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ หน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า และหน้าจอแสดงชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก



รูปที่ 4.13 ตัวอย่างหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า

จากรูปที่ 4.13 มีส่วนประกอบต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

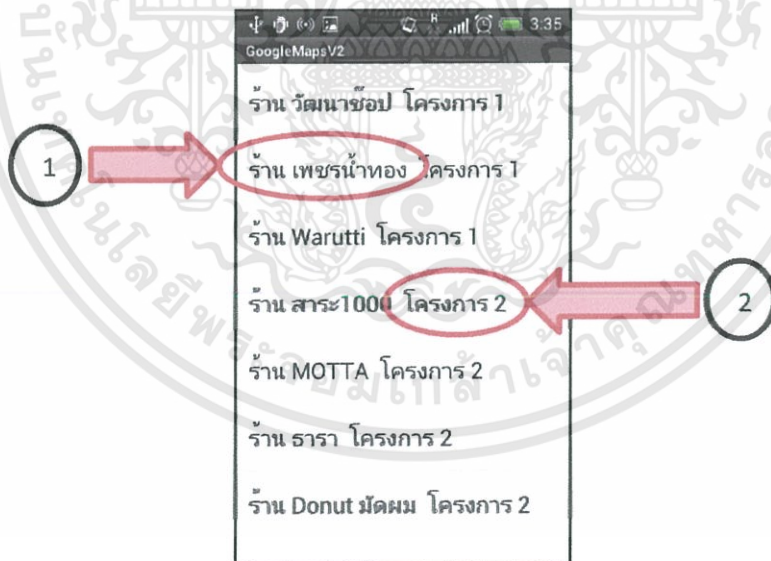
- 1 ไอคอนประเภทของร้านค้า
- 2 รายละเอียดของประเภทของร้านค้า

ในหน้าจอแสดงประเภทร้านค้า ผู้ใช้สามารถเลื่อนเพื่อดูรายชื่อประเภทร้านค้าอื่นๆ ได้
 ดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 ตัวอย่างหน้าจอแสดงประเภทของร้านค้า เมื่อทำการเลื่อนหน้าจอ

เมื่อผู้ใช้เลือกประเภทของร้านค้าที่สนใจได้แล้ว จากนั้นกดที่ไอคอนหรือชื่อของประเภทร้านค้าต่างๆ โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าจอแสดงชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก ดังนี้
หน้าจอแสดงชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก



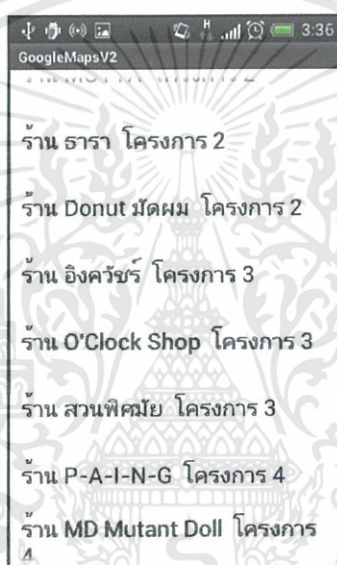
รูปที่ 4.15 ตัวอย่างหน้าจอแสดงชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.15 มีส่วนประกอบต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

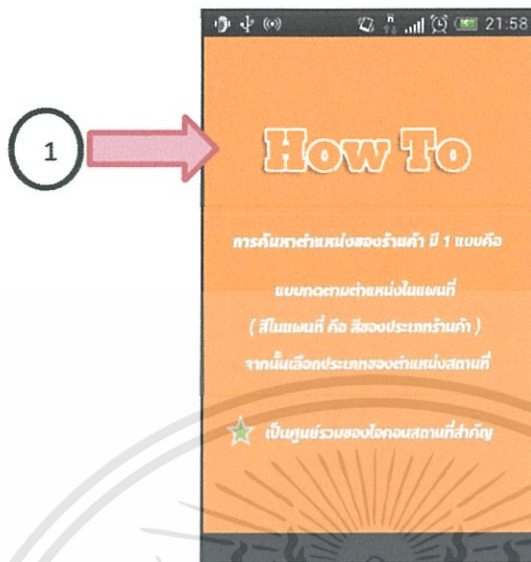
- 1 ชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก
- 2 หมายเลขโครงการของแต่ละร้านค้า

ในหน้าจอแสดงรายชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก ผู้ใช้สามารถใช้ฟังก์ชันเลื่อนเพื่อดูรายชื่อร้านค้าอื่นๆ ได้ ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 ตัวอย่างหน้าจอแสดงรายชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก
เมื่อทำการเลื่อนหน้าจอ

4.2.5 หน้าจอแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งาน



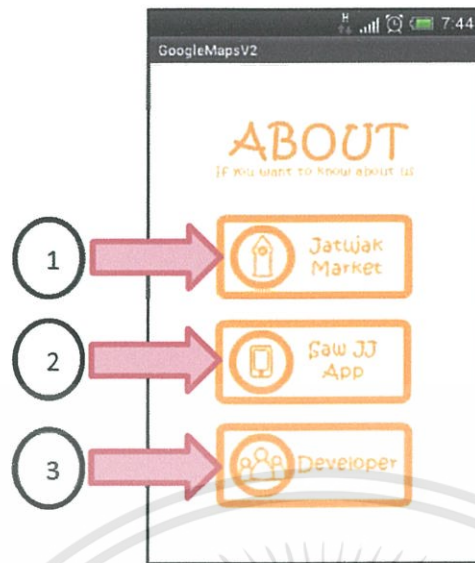
รูปที่ 4.17 หน้าจอแสดงรายละเอียดวิธีการใช้งาน

จากรูปที่ 4.17 มีส่วนประกอบซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1 รายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน


4.2.6 หน้าจอแสดงประเภทรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

หน้าจอแสดงประเภทรายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวกับแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน และหน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา



รูปที่ 4.18 หน้าจอแสดงประเภทรายละเอียดต่างๆเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 4.18 มีส่วนประกอบต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1  แทน การเข้าสู่หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร
- 2  แทน การเข้าสู่หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน
- 3  แทน การเข้าสู่หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา

หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร

เมื่อผู้ใช้กด ไอคอนรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร  โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



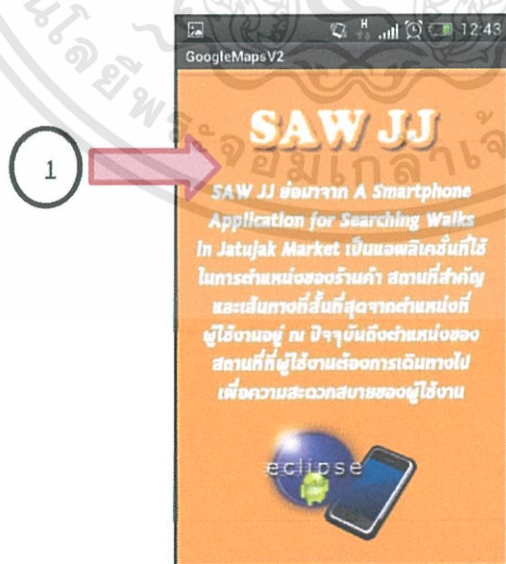
รูปที่ 4.19 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร

จากรูปที่ 4.19 มีส่วนประกอบซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1 รายละเอียดเกี่ยวกับตลาดนัดสวนจตุจักร

หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

เมื่อผู้ใช้กด ไอคอนรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน  โปรแกรมจะเข้าสู่ หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน ดังนี้



รูปที่ 4.20 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.20 มีส่วนประกอบซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1 รายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชัน

หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา

เมื่อผู้ใช้กดไอคอนรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา



โปรแกรมจะเข้าสู่หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา ดังนี้



รูปที่ 4.21 หน้าจอแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำ และอาจารย์ที่ปรึกษา

จากรูปที่ 4.21 มีส่วนประกอบซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1 รายละเอียดเกี่ยวกับคณะผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

เนื่องจากการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการวางแผนขั้นตอนการทำงานเรียบร้อยแล้ว แต่เมื่อทำการปฏิบัติจริงยังพบปัญหาที่เกิดขึ้นในบางขั้นตอน โดยสามารถสรุปปัญหาที่พบและวิธีการแก้ปัญหาได้ดังนี้

5.1.1 ขั้นตอนการสำรวจพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล

ในการทำโปรแกรมการค้นหาลำดับเส้นทางที่สั้นที่สุดภายในตลาดนัดสวนจตุจักร ทางคณะผู้จัดทำได้ดำเนินการขออนุญาตทางกรมการรถไฟแห่งประเทศไทย ต่อเนื่องมาจนกองอำนวยการตลาดนัดสวนจตุจักร ซึ่งเจ้าหน้าที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และเอื้อเฟื้อข้อมูลบางส่วนตลาดนัดสวนจตุจักร แต่เนื่องจากข้อมูลส่วนของรายละเอียดของร้านค้าแต่ละร้านค่อนข้างเป็นข้อมูลที่เป็นการลับ ทางกองอำนวยการตลาดนัดสวนจตุจักร ได้อนุญาตให้คณะผู้จัดทำลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูลพื้นที่จริง และเนื่องจากตลาดนัดสวนจตุจักรเป็นตลาดนัดที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ ไม่สามารถเดินเก็บข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลในระยะเวลาจำกัด ประกอบกับระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษจำเป็นต้องแบ่งเวลาในการทำขั้นตอนอื่นๆ คณะผู้จัดทำจึงขออนุญาตลงเก็บข้อมูลพื้นที่เพียงบางส่วนก่อน เพื่อนำข้อมูลมาสร้างเป็นตัวอย่างของแอปพลิเคชันก่อน

5.1.2 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล ได้ทำการเก็บข้อมูลรายละเอียดต่างๆของร้านค้า ได้แก่ ชื่อร้านค้า หมายเลขร้านค้า จำนวนที่จอง แล้วนำมาบันทึกไว้ที่โปรแกรม Microsoft Access และ MySQL ปัญหาที่พบคือบางร้านค้า ไม่มีชื่อร้าน ปิดบริการ หรือเป็นพื้นที่เก็บสินค้า ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวผู้จัดทำได้ลงความเห็นว่ากำหนดให้พื้นที่ดังกล่าวนั้นจัดอยู่ในประเภทของร้านค้าอีกหนึ่งประเภทก่อน หลังจากนั้นในการพัฒนาขั้นต่อไปก็สามารถใช้ระยะเวลาที่มี ลงเก็บข้อมูลพื้นที่และเก็บรายละเอียดที่เหลืออีกครั้งหนึ่ง และเนื่องจากจำนวนร้านค้าภายในตลาดนัดสวนจตุจักรมีจำนวนมากกว่า 3,000 ร้านค้า การเก็บข้อมูลจึงต้องใช้ระยะเวลามากและต้องเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล

จำนวนมาก ทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการเก็บข้อมูลได้ นอกจากนี้ในการสร้างฐานข้อมูลลง MySQL จำเป็นต้องใช้ภาษาเดียวกันทั้งหมด

5.1.3 ขั้นตอนการออกแบบแอปพลิเคชัน

ในขั้นตอนการออกแบบ เนื่องจากการทำโปรแกรมการค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุดภายในตลาดนัดสวนจตุจักร ต้องใช้แผนที่ในการสร้างโปรแกรมสำหรับ Google API นั้นต้องทำการสร้างแผนที่ขึ้นเองเพื่อทำการเชื่อมต่อกับระบบ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาการใช้เวลานานในการสร้างแผนที่ เพราะต้องนำมาเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลใน Google API

5.1.4 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

ในขั้นตอนการเขียนโปรแกรม เป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างใช้เวลานานที่สุด เนื่องจากต้องทำการศึกษาโปรแกรมที่ไม่เคยศึกษามาก่อน อาทิเช่น ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โปรแกรมอิกลิปส์ เป็นต้น ซึ่งต้องทำการศึกษาใหม่ทั้งหมดและต้องทำความเข้าใจในแต่ละโปรแกรมว่าต้องใช้ภาษาอะไรบ้างในการเขียน รวมทั้งการเกิดบั๊กต่างๆ ซึ่งทำให้ใช้ระยะเวลาในการสร้างนาน และสรุปปัญหาและวิธีการแก้ไขได้ดังนี้

- ในการเขียนคำสั่งเพื่อเชื่อมระหว่างฐานข้อมูลกับโปรแกรม คณะผู้จัดทำไม่สามารถแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ดังนั้นจึงแก้ปัญหาโดยการยกตัวอย่างร้านค้าบางร้าน และสร้างเป็นข้อมูลเพื่อแสดงในหน้าจอแสดงรายชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือก โดยสร้างข้อมูลเกี่ยวกับชื่อของร้านค้า และหมายเลขโครงการของร้านค้านั้นๆ ซึ่งไม่สามารถเชื่อมต่อเพื่อแสดงตำแหน่งของร้านค้าดังกล่าวในหน้าจอแสดงแผนที่หลักได้
- ในการทดสอบ โปรแกรม พบว่าเมื่อเข้าสู่หน้าแสดงแผนที่หลักในครั้งที่แรก จะสามารถเข้าสู่หน้าจอดังกล่าวได้ แต่เมื่อกลับสู่หน้าจอหลัก และกลับเข้าสู่หน้าจอดังกล่าวอีกครั้ง จะไม่สามารถเข้าได้ รวมทั้งการเชื่อมต่อระหว่างหน้าจอแสดงรายชื่อร้านค้าตามประเภทของร้านค้าที่ผู้ใช้เลือกหรือหน้าจอแสดงไอคอนสถานที่สำคัญกับหน้าแสดงแผนที่หลักก็ไม่สามารถแสดงผลได้ เนื่องจากปัญหาดังกล่าวเกิดจากการส่งค่าพิกัดและแสดงค่าที่ซับซ้อนของแต่ละหน้าจอ
- เนื่องจากร้านค้าภายในตลาดนัดสวนจตุจักรมีจำนวนมาก รวมทั้งระยะเวลาในการเก็บข้อมูลมีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นจึงได้สร้างข้อมูลตัวอย่างเพียงบางโครงการ ซึ่งได้แก่ โครงการ 19 และโครงการ 27 และสร้างพิกัดของตำแหน่งนั้นๆ ให้แม่นยำยิ่งขึ้น

5.2 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการพัฒนาโปรแกรม

ขั้นตอนการสร้างโปรแกรมในปัญหาพิเศษนี้ สามารถนำไปพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไปได้ โดยมีข้อเสนอแนะในการพัฒนาโปรแกรมต่อไปนี้

- เนื่องจากโปรแกรมที่สร้างนี้ สามารถแสดงเส้นทางที่สั้นที่สุดได้เพียง 1 เส้นทางเท่านั้น ซึ่งหากเป็นกรณีที่เส้นทางที่ได้เป็นไปได้นั้นมากกว่า 1 เส้นทาง ควรมีการเพิ่มสีและนำเสนอได้คราวละหลากหลายเส้นทางภายในครั้งเดียว ซึ่งจะทำให้โปรแกรมดูน่าสนใจและเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น
- เนื่องจากโทรศัพท์แต่ละเครื่องมีข้อจำกัดในการรับสัญญาณของระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลกแตกต่างกัน จึงมีโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาดในการระบุตำแหน่งได้ ดังนั้นการสร้างพื้นที่ความคลาดเคลื่อน (Area Error) จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมในการแก้ไขข้อผิดพลาดดังกล่าว
- เนื่องจากโปรแกรมไม่มีการบันทึกสถานที่ที่ผู้ใช้เคยอยู่หรือเคยไปหรือชื่นชอบเอาไว้ ดังนั้นหากเพิ่มฟังก์ชันให้สามารถบันทึกสถานที่ที่เคยไปเก็บไว้ได้จะทำให้ผู้ใช้สามารถเปิดดูสถานที่ที่บันทึกเอาไว้แล้ว เปิดดูในครั้งถัดไปได้ตามต้องการ
- เนื่องจากโปรแกรมมีวิธีการหาตำแหน่งของสถานที่เพียง 1 ระบบ คือ ระบบระบุตำแหน่งของสถานที่ดังกล่าว ดังนั้นหากมีการเพิ่มระบบค้นหา (Search) ชื่อของสถานที่ที่ผู้ใช้อยู่ ณ ปัจจุบันหรือต้องการเดินทางไป ในกรณีที่ผู้ใช้ทราบชื่อสถานที่นั้นๆ จะทำให้โปรแกรมมีความน่าสนใจและสะดวกต่อการระบุตำแหน่งมากยิ่งขึ้น
- เนื่องจากแผนที่ตลาดนัดสวนจตุจักรของ โปรแกรมนี้เป็นแผนที่ที่สร้างขึ้นเอง จึงอาจมีความคลาดเคลื่อนไปจากการรับสัญญาณของระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลกไปบ้าง ดังนั้นหากมีการพัฒนาโดยการสร้างแผนที่ที่ถูกต้องได้ จะทำให้โปรแกรมที่ได้มีความถูกต้องและสะดวกต่อการกำหนดตำแหน่งมากยิ่งขึ้น
- เนื่องจากโปรแกรมนี้ยังเป็นโปรแกรมที่พบปัญหาและข้อจำกัดมากมาย ดังนั้นผู้พัฒนาสามารถพัฒนาโดยการแก้ไขปัญหาแต่ละปัญหา และต่อยอดโปรแกรมห่างไปได้ เพื่อความสมบูรณ์และความน่าสนใจของผู้ใช้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อจำกัดในการเก็บข้อมูลและเขียนโปรแกรม

ข้อจำกัดในการเก็บข้อมูล คือ จะเก็บข้อมูลเฉพาะร้านค้าที่มีการจดทะเบียนกับกองอำนาจการตลาดนัดสวนจตุจักร เนื่องจากร้านค้าภายในตลาดนัดสวนจตุจักรมีทั้งแบบแผงเร่ที่ไม่ได้มีการจดทะเบียนกับกองอำนาจการตลาดนัดสวนจตุจักรและแบบร้านค้าที่ได้จดทะเบียนซึ่งแผงเร่มีการวางแผงอย่างไม่เป็นระบบ มีการเปลี่ยนผู้ค้า มีการปรับเปลี่ยนตลอดเวลา รวมทั้งตลาดนัดสวนจตุจักรเป็นตลาดนัดที่เปิดให้บริการหลากหลายช่วงเวลา และร้านค้าที่เปิดให้บริการในแต่ละช่วงเวลาก็จะมีความแตกต่างกัน ดังนั้นผู้จัดทำจึงสนใจเฉพาะร้านค้าที่มีการจดทะเบียนกับกองอำนาจการตลาดนัดสวนจตุจักรและเป็นร้านค้าที่เปิดให้บริการแบบปกติคือวันเสาร์และวันอาทิตย์ ช่วง 10.00 - 17.00 น. เท่านั้น

สำหรับข้อจำกัดในการเขียนโปรแกรม คือ เนื่องจากการส่งค่าพิกัดและแสดงค่าที่ซับซ้อนของแต่ละหน้าจอ จึงทำให้ไม่สามารถเชื่อมต่อหน้าจอรายชื่อร้านค้าตามประเภทที่ผู้ใช้เลือก รวมทั้งหน้าจอแสดงไอคอนสถานที่สำคัญ กับหน้าจอแสดงแผนที่หลักได้ ดังนั้น โปรแกรมนี้จึงแสดงเพียงข้อมูลของร้านค้าบางร้านเท่านั้น ซึ่งจำเป็นว่าผู้ใช้จะต้องทราบตำแหน่งของสถานที่แต่ละสถานที่เอง หรือตรวจสอบตำแหน่งดังกล่าวได้จากหน้าจอแสดงรายชื่อร้านค้าตามประเภทที่ผู้ใช้เลือก

เอกสารอ้างอิง

- [1] กัมปนาท เกิดแก้วฟ้า . 2551 . การพัฒนาซอฟต์แวร์บนแอนดรอยด์แพลตฟอร์ม Developing Software on Android Platform . โครงการงานสถิติ , จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- [2] ชะเอม สายทอง . 2544 . ทฤษฎีกราฟ . โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์ , กรุงเทพมหานคร .
- [3] นวรัตน์ อนันต์ชื่น . 2540 . ทฤษฎีกราฟ I Graph Theory I .ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม .
- [4] ปัทมพร จันทร์ทิพย์ , และคณะ . 2554 . เกมการวางท่อน้ำโดยใช้รูปต้นไม้แบบแผ่ทั่วที่น้อยที่สุด PIPE ALIGNMENT GAME BASED ON MINIMAL SPANNING TREE . ปัญหาพิเศษหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .
- [5] พนมพร ตระกูลดิษฐ์ 2548 . โปรแกรม Eclipse Eclipse Platform , สัมมนาคอมพิวเตอร์ , มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช .
- [6] เพชรอิมทองคำ . 2554 . Android Story ตอนที่ 5 Android SDK ชุดพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับแอนดรอยด์ . (19 ตุลาคม 2555) . <http://www.phet.in.th> .
- [7] พูนศักดิ์ ชนพันธ์พานิช . 2553 . คู่มือการใช้งาน Adobe Photoshop CS ฉบับสมบูรณ์ . เอส.พี.ซี.บุ๊คส์ .
- [8] มาสเตอร์ อั้ง . อบรมการพัฒนาโปรแกรมแอนดรอยด์ขั้นพื้นฐาน . สถาบัน EWTC .
- [9] ไม่ระบุชื่อผู้แต่ง (มปป.) . 2555 . ความรู้เกี่ยวกับ ASP .NET Web 2.0 และ Web Service . (20 ตุลาคม 2555) . <http://netregis.com/asp.php> .
- [10] ไม่ระบุชื่อผู้แต่ง (มปป.) . 2555 . ตลาดนัดสวนจตุจักร . (15 มิถุนายน 2555) . <http://th.wikipedia.org> .
- [11] สถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ . 2555 . รูปแบบการบริหารจัดการตลาดการค้าที่ดี : จตุจักรและบองมาเช่ . แผนงานเสริมสร้างนโยบายสาธารณะ , มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .
- [12] Fuhao ZHANG*, Ageng QIU, Qingyuan LI . 2009 . Chinese Academy of Surveying and Mapping. IMPROVE ON DIJKSTRA SHORTEST PATH ALGORITHM FOR HUGE DATA. 4(7) : 313-316

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



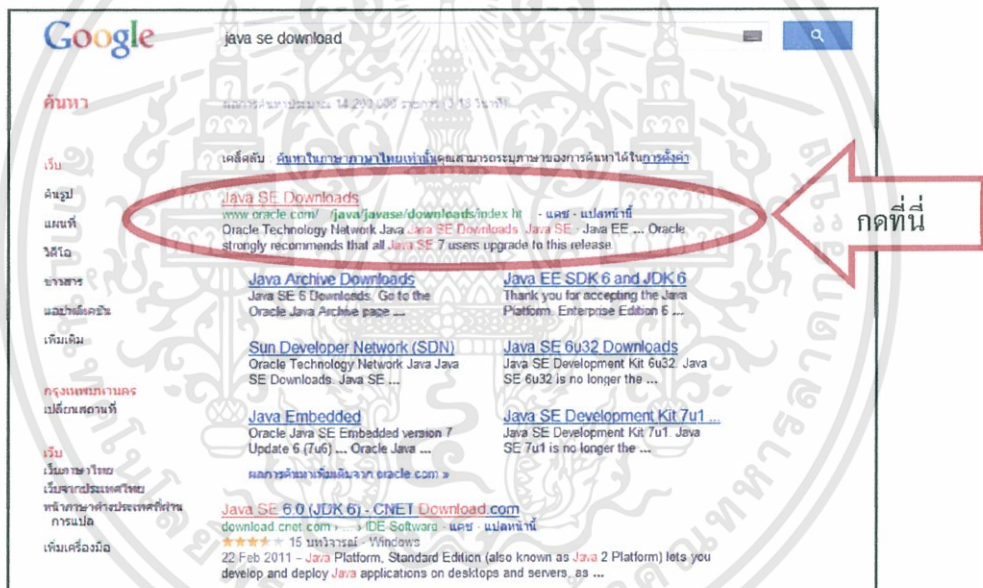
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการติดตั้งโปรแกรมออปิลิปส์

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ จะใช้ภาษาจาวาเป็นหลักในการพัฒนา ดังนั้นจึงต้องมีการติดตั้ง JDK หรือ Java Development Kit ไว้ก่อน เพื่อที่จะแปลโปรแกรม (Compile) และประมวลผล (Run) จาวาได้

ขั้นตอนการติดตั้ง JDK (Java Development Kit)

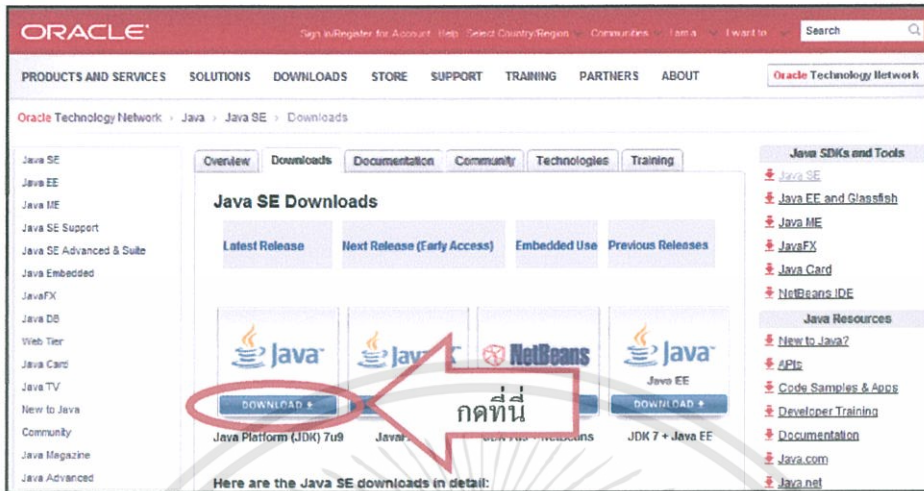
1. ติดตั้งโปรแกรม โดยดาวน์โหลดที่เว็บไซต์ www.google.com ค้นหาคำว่า Java SE Download กดที่ Java SE Downloads ดังรูปที่ ก-1



รูปที่ ก-1 หน้าจอการค้นหาเว็บไซต์เพื่อใช้ดาวน์โหลดโปรแกรม

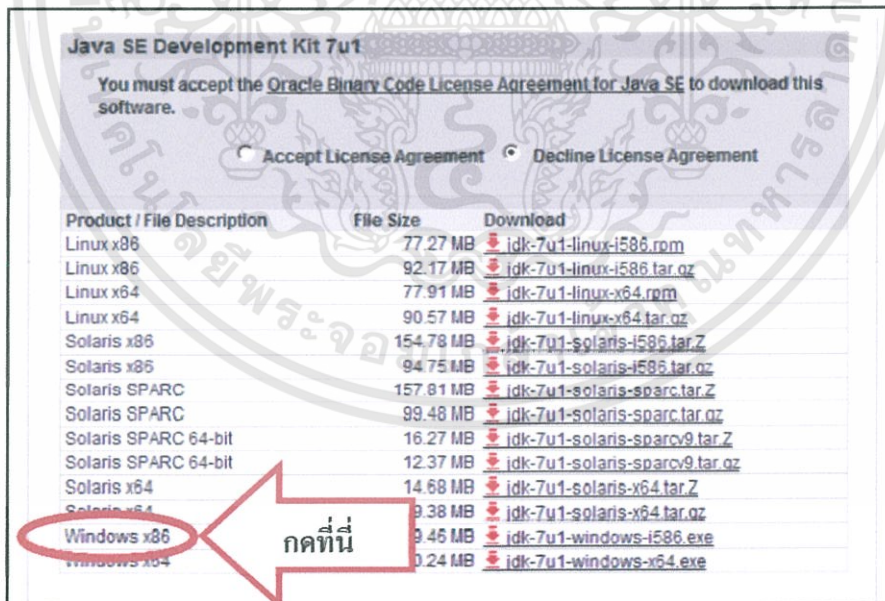
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กดที่ **DOWNLOAD** เพื่อดาวน์โหลด Java Platform (JDK) 7u9 ดังรูปที่ ก-2



รูปที่ ก-2 หน้าจอของเว็บไซต์

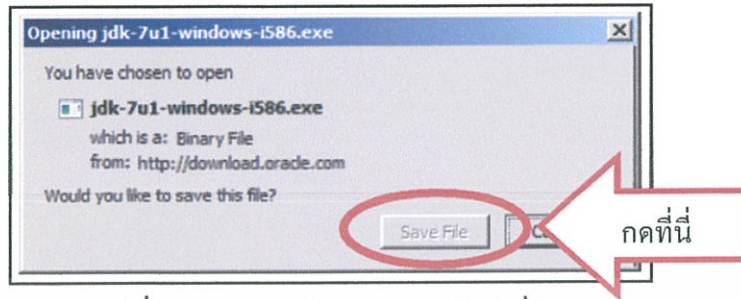
3. ใน Java SE Development Kit 7 Downloads จะมีหลายแพลตฟอร์มให้ดาวน์โหลด ในการจัดทำปัญหาพิเศษนี้ คณะผู้จัดทำเลือกระบบปฏิบัติการวินโดวส์แบบ 32 บิต ดังนั้นจึงดาวน์โหลด Platform Windows x86 ดังรูปที่ ก-3



รูปที่ ก-3 การดาวน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้

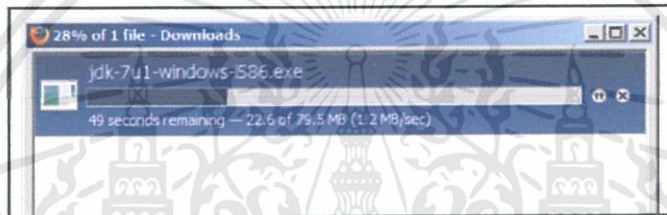
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทำการดาวน์โหลดไฟล์ โดยกดที่ **Save File** ดังรูปที่ ก-4



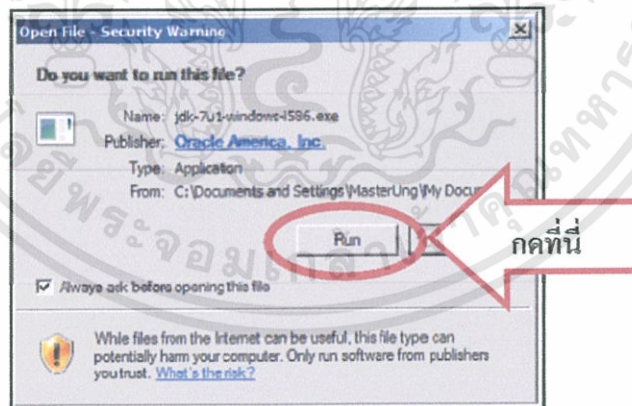
รูปที่ ก-4 การดาวน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้

5. รอจน JDK ดาวน์โหลดเสร็จ



รูปที่ ก-5 การดาวน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้

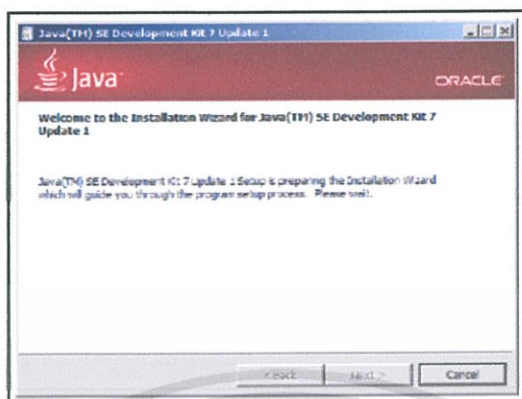
6. เปิดไฟล์ที่ดาวน์โหลดมาแล้วทำการติดตั้ง โดยกดที่ **Run** ดังรูปที่ ก-6



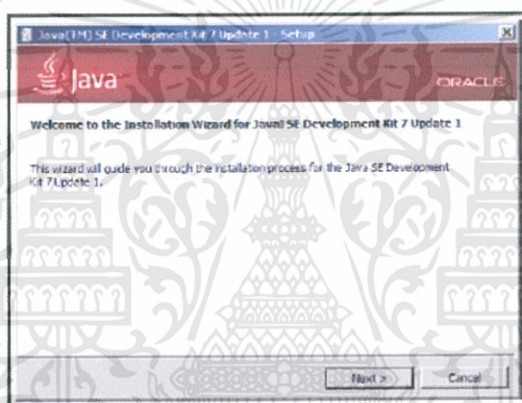
รูปที่ ก-6 หน้าจอขั้นตอนการรอ JDK ดาวน์โหลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

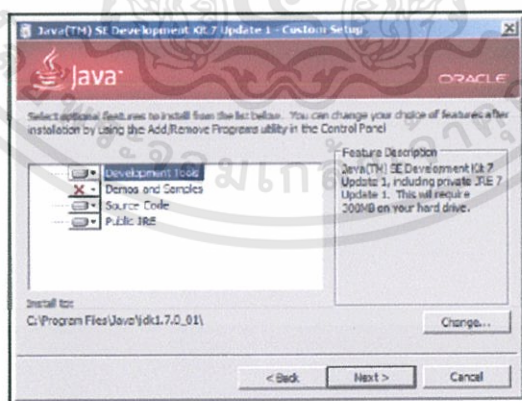
7. ตัวช่วยติดตั้ง Java JDK จะดำเนินการติดตั้ง ให้กดที่  ไปได้เลยเรื่อยๆ



รูปที่ ก-7 ตัวช่วยติดตั้งจาวา JDK ดำเนินการติดตั้ง

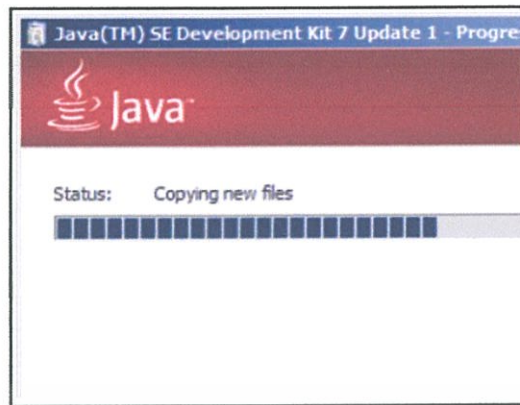


รูปที่ ก-8 ตัวช่วยติดตั้งจาวา JDK ดำเนินการติดตั้ง (ต่อ)



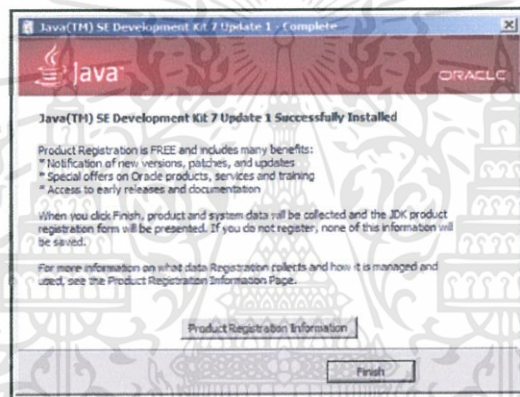
รูปที่ ก-9 ตัวช่วยติดตั้งจาวา JDK ดำเนินการติดตั้ง (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-10 ตัวช่วยติดตั้งจาวา JDK ดำเนินการติดตั้ง (ต่อ)

8. กดที่  เพื่อแสดงว่าการติดตั้งจาวา JDK สำเร็จ



รูปที่ ก-11 การแสดงว่าการติดตั้งของจาวา JDK สำเร็จ

หลังจากที่ทำการติดตั้งจาวา JDK เรียบร้อย เราจะทราบได้อย่างไรว่าเราติดตั้ง JDK เสร็จสมบูรณ์หรือไม่ จึงต้องมีการทดสอบตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนการทดสอบว่าเครื่องมี JDK หรือไม่

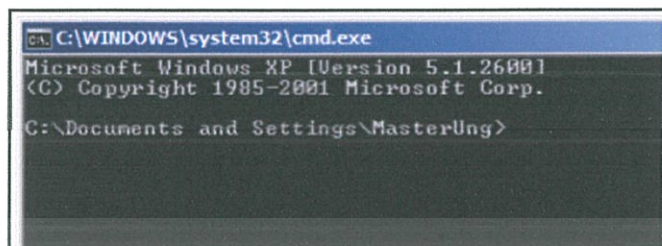
9. ไปที่ Start เลือก ประมวลผล ตรงช่อง Open ให้พิมพ์ cmd แล้วกดที่ 



รูปที่ ก-12 ขั้นตอนการเปิด cmd

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

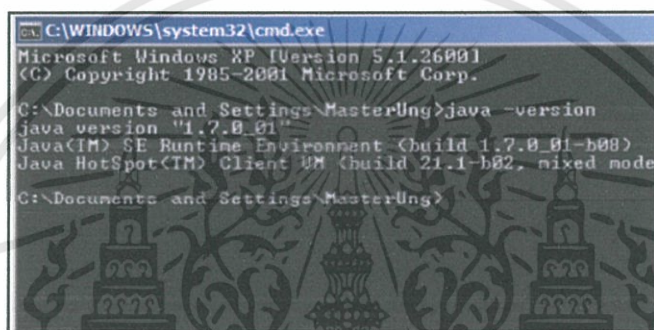
10. จะต้องได้ผลแบบนี้ ซึ่งบ่งบอกว่า เป็นจาวาเวอร์ชันใด มีตัวรันไทม์ใด โดยถ้าแสดงผลแบบนี้ แสดงว่า การติดตั้ง JDK ไปบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้สำเร็จ



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\Documents and Settings\MasterUng>
```

รูปที่ ก-13 ผลที่ได้จากการเปิด cmd



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

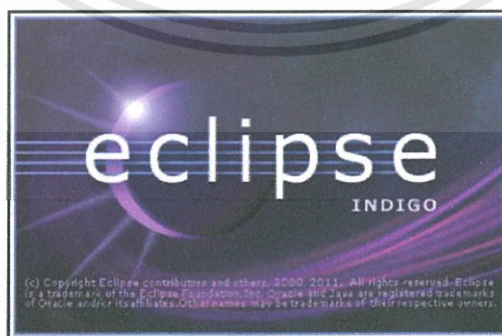
C:\Documents and Settings\MasterUng>java -version
java version "1.7.0_01"
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.7.0_01-b08)
Java HotSpot(TM) Client VM (build 21.1-b02, mixed mode)

C:\Documents and Settings\MasterUng>
```

รูปที่ ก-14 ผลที่ได้จากการเปิด cmd (ต่อ)

ในการเขียนคำสั่งจะต้องมีเครื่องมือที่ใช้ในการช่วยในการเขียนคำสั่งให้ง่ายขึ้น รวมทั้งการตรวจคำสั่งให้ถูกต้องด้วย โดยแอนครอยด์จะใช้โปรแกรมอิดลิปส์เป็นตัวสร้างคำสั่ง ซึ่ง โปรแกรมอิดลิปส์จะมีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

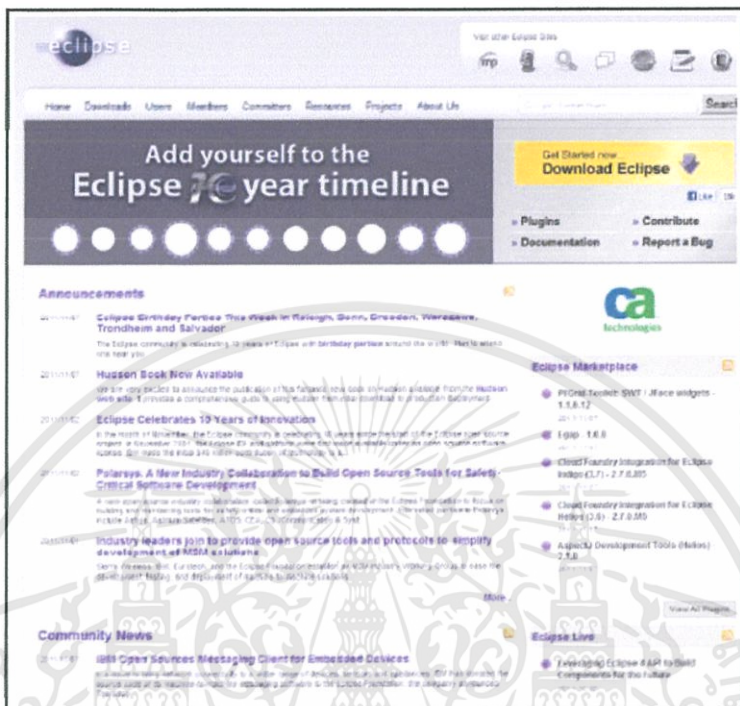
ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมอิดลิปส์



รูปที่ ก-15 สัญลักษณ์ของโปรแกรมอิดลิปส์

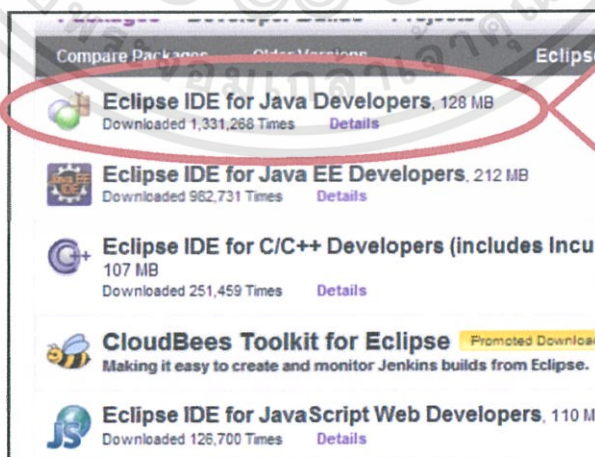
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. ทำการดาวน์โหลดตัวติดตั้งของ โปรแกรมอิดลิปส์ก่อน โดยไปที่ <http://eclipse.org> ซึ่งมีหน้าจอดังนี้



รูปที่ ก-16 หน้าจอของเว็บไซต์ที่ใช้ดาวน์โหลดโปรแกรมอิดลิปส์

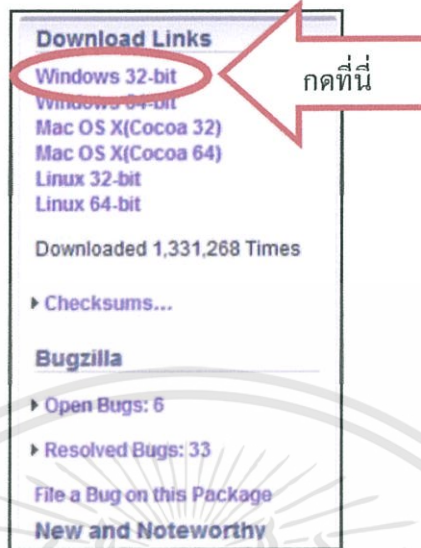
12. ที่หน้าจอ Download ของโปรแกรมอิดลิปส์ จะมีเวอร์ชันต่าง ๆ มากมาย แต่ในการทำปัญหาพิเศษๆ ครั้งนี้ ผู้จัดทำได้เลือก Eclipse IDE for Java Developer ดังนั้นจึงกด Eclipse IDE for Java Developer เพื่อทำการดาวน์โหลด



รูปที่ ก-17 ขั้นตอนการเลือกดาวน์โหลดโปรแกรมอิดลิปส์

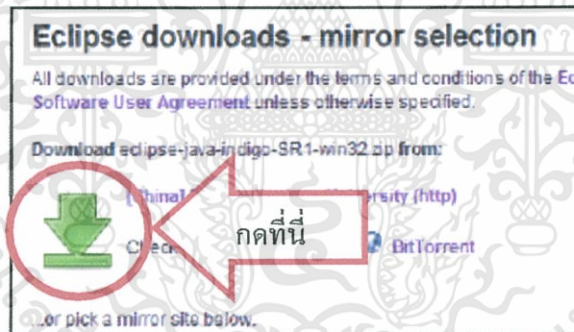
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. เลือกแพลตฟอร์มที่ใช้ ในที่นี้ผู้จัดทำใช้ Windows 32 Bit



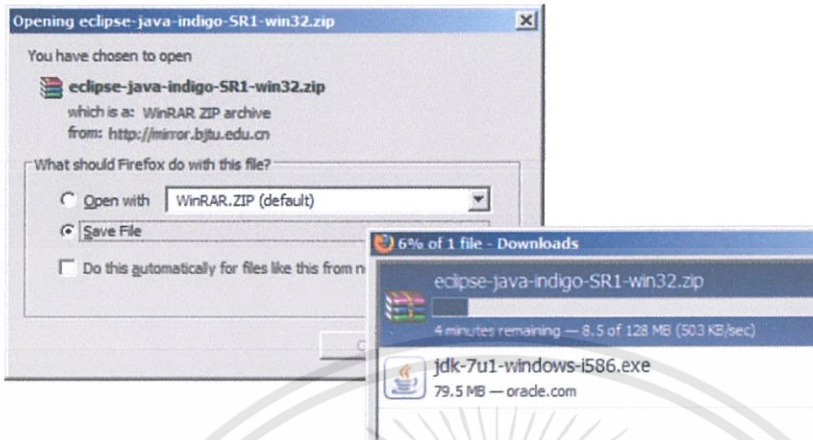
รูปที่ ก-18 การดาวน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้

14. กด  เพื่อทำการดาวน์โหลดแพลตฟอร์ม



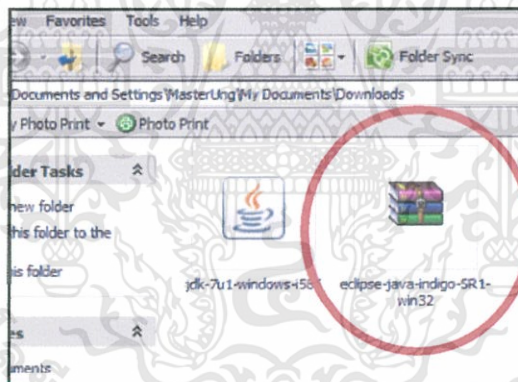
รูปที่ ก-19 ขั้นตอนการเลือกแพลตฟอร์ม

15. ทำการดาวน์โหลดไฟล์ โดยกดที่ **Save File** เลือกตำแหน่งที่จะบันทึก จากนั้นให้ผู้ใช้งานกด **OK** แล้วรอนดาวน์โหลดไฟล์เสร็จ ดังรูปที่ ก-20



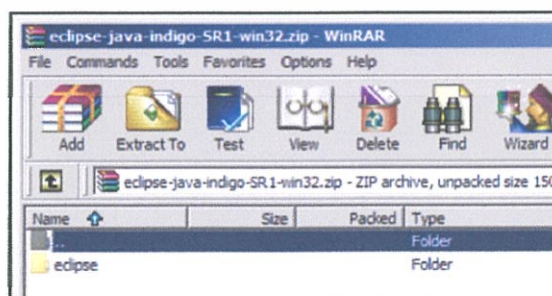
รูปที่ ก-20 การดาวน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้

16. เมื่อดาวน์โหลดเสร็จ จะได้ดังรูปที่ ก-21



รูปที่ ก-21 ไฟล์แพลตฟอร์มที่ดาวน์โหลดเรียบร้อยแล้ว

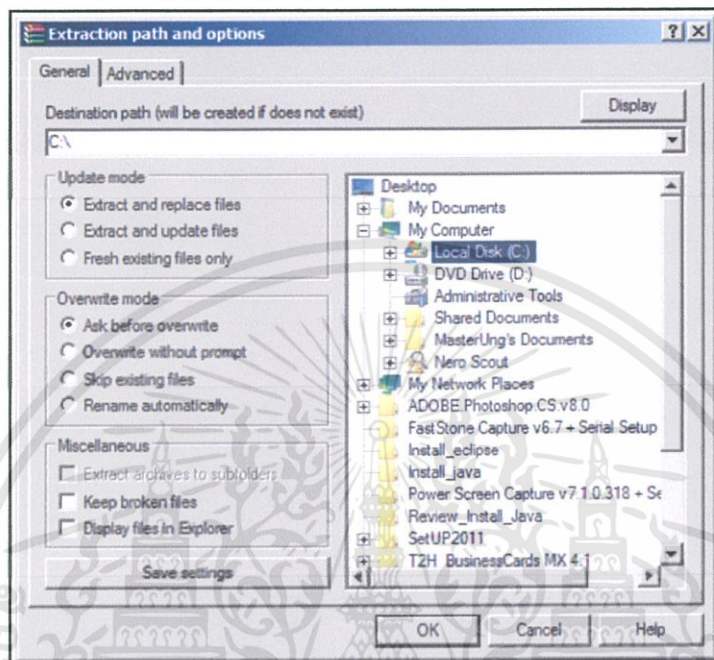
17. เปิดไฟล์ขึ้นมา



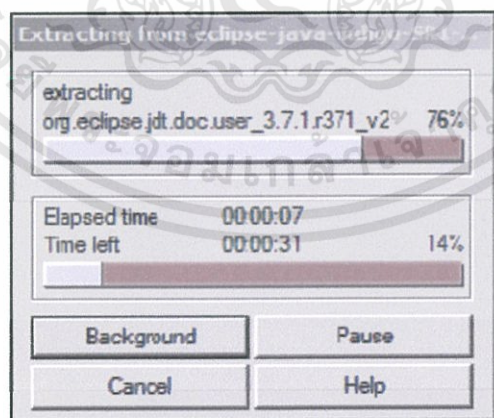
รูปที่ ก-22 การเปิดไฟล์แพลตฟอร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. ทำการแตกไฟล์ที่ได้ไปไว้ที่ C:\eclipse

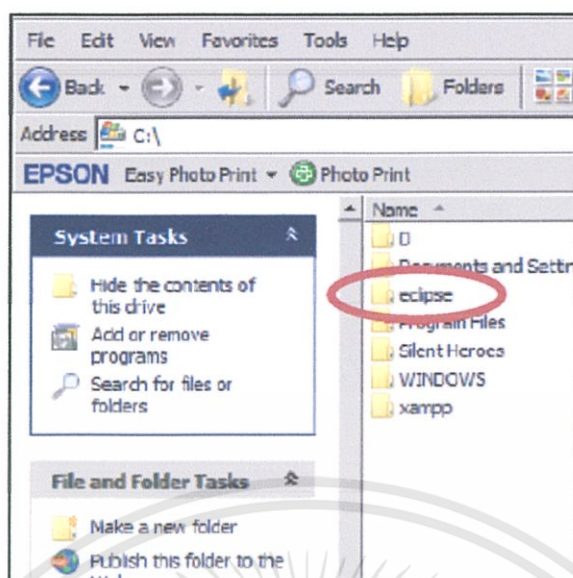


รูปที่ ก-23 การแตกไฟล์แพคเกจ



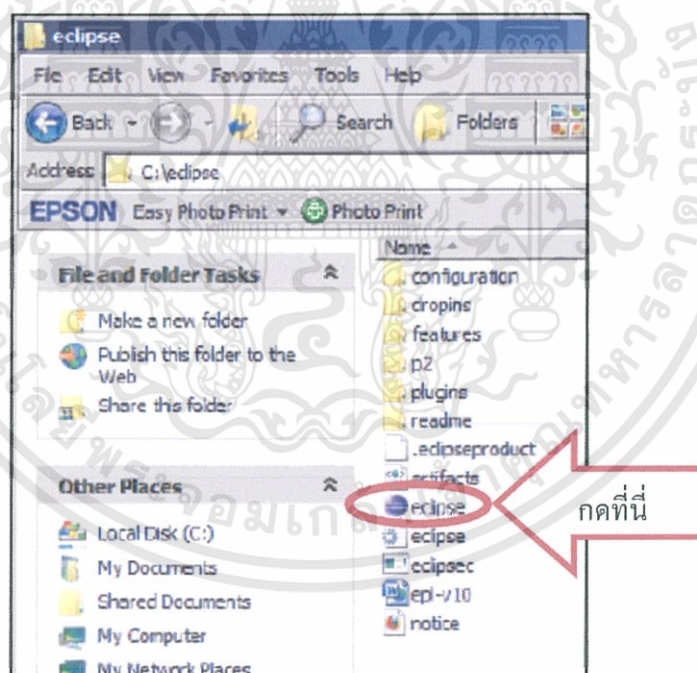
รูปที่ ก-24 การแตกไฟล์แพคเกจ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



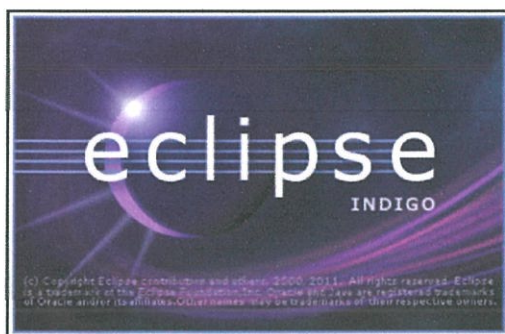
รูปที่ ก-25 การแตกไฟล์เฟลคฟอร์ม (ต่อ)

19. เปิดใช้งาน โปรแกรมอิดลิปส์ โดยการเข้าที่โฟลเดอร์ C:\eclipse จากนั้นหาไฟล์ eclipse.exe



รูปที่ ก-26 ขั้นตอนการเปิดใช้งาน โปรแกรมอิดลิปส์

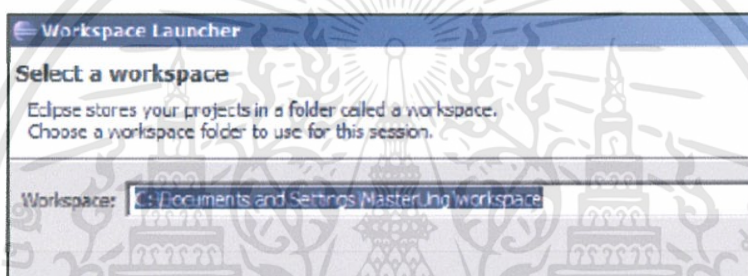
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก-27 ขั้นตอนการเปิดใช้งาน โปรแกรมอิดลิปส์ (ต่อ)

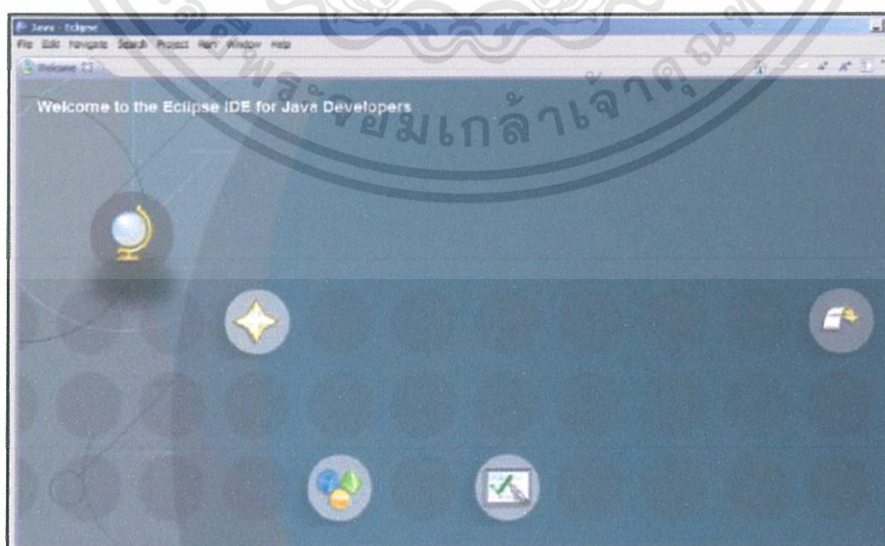
20. โปรแกรมอิดลิปส์จะขอเก็บคำสั่งที่ผู้ใช้เขียนไว้ที่เพิ่มที่ชื่อว่า Workspace ถ้าผู้ใช้ยอมรับให้

กด



รูปที่ ก-28 การขอเก็บคำสั่งที่ผู้ใช้เขียนไว้ของ โปรแกรม

21. หลังจากเปิดใช้งาน จะได้น้ำจอคังรูปที่ ก-29 ซึ่งแสดงว่าการติดตั้งโปรแกรมอิดลิปส์ได้เสร็จสมบูรณ์แล้ว



รูปที่ ก-29 หน้าจอที่ได้หลังจากเปิดใช้งาน โปรแกรมอิดลิปส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

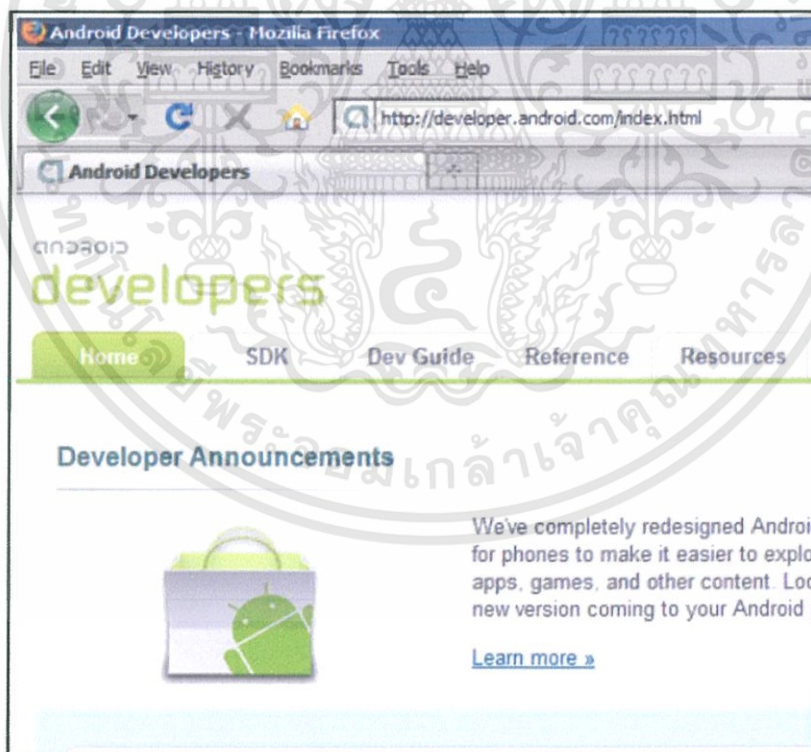
เนื่องจากการทำงานของคำสั่งของแอนดรอยด์ การรอรันไทม์ไลบรารีของ JDK เพียงอย่างเดียวคงไม่เพียงพอ โดย JDK จะประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้

1. Java คอมไพเลอร์
2. Java Debugger
3. Java Doc
4. Java VM

โดยเฉพาะในส่วนสุดท้ายนี้ การติดตั้ง SDK ของ Android จะทำให้เราได้ Dalvik VM ด้วย ซึ่งเป็นส่วนที่ยากต่อการทำความเข้าใจ โดยเมื่อผู้ใช้ติดตั้ง SDK แล้วในส่วนดังกล่าวจะทำงานด้วยตัวเอง ดังนั้นในขั้นตอนนี้ผู้ใช้จะต้องติดตั้ง SDK ได้ก่อน

ขั้นตอนการติดตั้ง android SDK

22. เริ่มดาวน์โหลด SDK จาก <http://developer.android.com>



รูปที่ ก-30 หน้าจอเว็บไซต์ที่ใช้ดาวน์โหลด SDK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. เลือกแพลตฟอร์มให้สอดคล้องกับ SDK ที่ต้องการดาวน์โหลดในที่นี้ผู้จัดทำเลือก Windows

Platform	Package	Size	MD5 Checksum
Windows	android-sdk_r15-windows.zip	33895447 bytes	cc2aadf7120d12b57498
	installer_r15-windows.exe (Recommended)	33902520 bytes	ee8481cb86a6646a4d9
Mac OS X (intel)	android-sdk_r15-macosx.zip	30469921 bytes	03d2cdd3565771e8c7a
Linux (i386)	android-sdk_r15-linux.tgz	26124434 bytes	f529681fd1eda11c6e1e

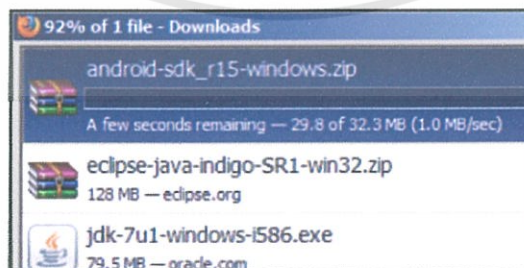
รูปที่ ก-31 ขั้นตอนการเลือกแพลตฟอร์มให้สอดคล้องกับ SDK

24. ทำการดาวน์โหลด โดยกดที่ Save File แล้วเลือกตำแหน่งที่จะบันทึก แล้วกดที่ OK



รูปที่ ก-32 ขั้นตอนการดาวน์โหลด SDK (ต่อ)

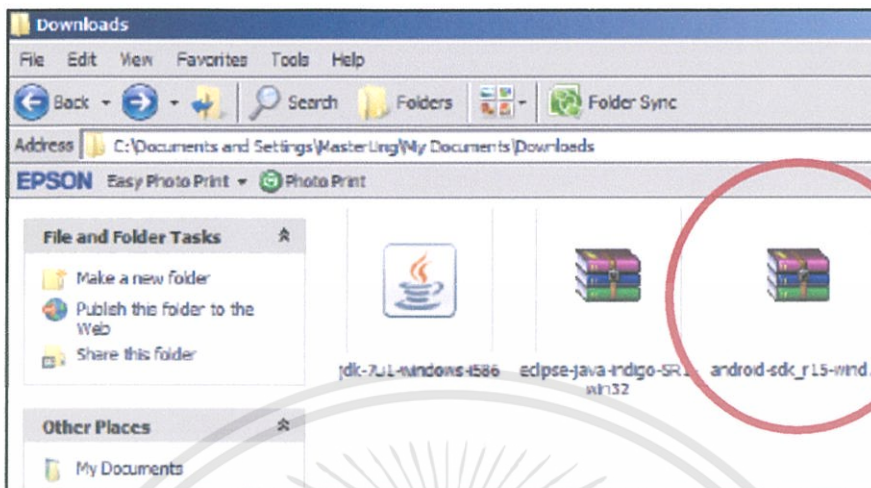
25. รอจนดาวน์โหลดเสร็จ



รูปที่ ก-33 ขั้นตอนการดาวน์โหลด SDK (ต่อ)

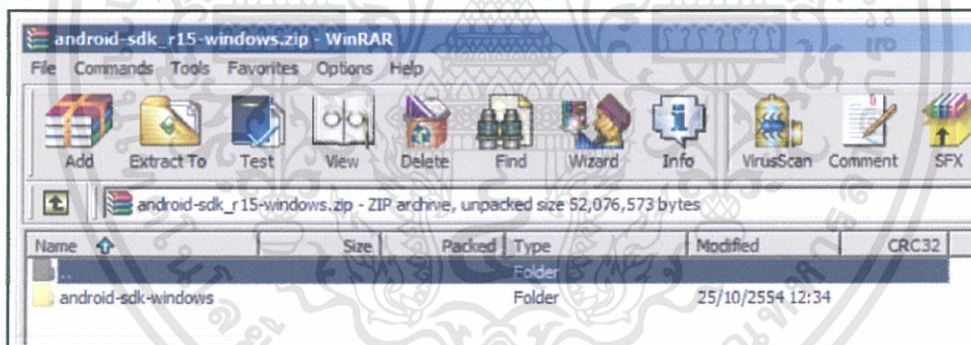
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26. ผลที่ได้จะเป็นดังรูปที่ ก-34



รูปที่ ก-34 ขั้นตอนการดาวน์โหลด SDK (ต่อ)

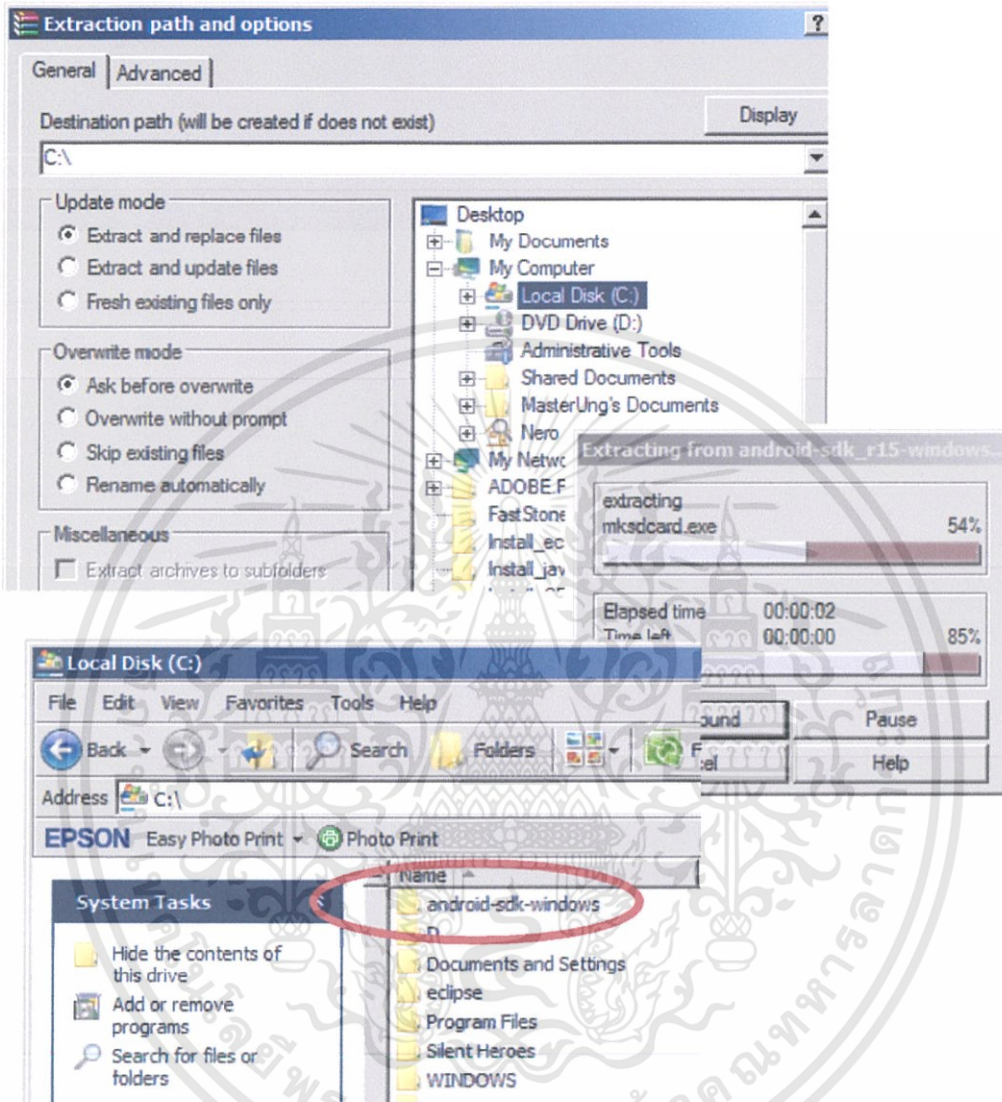
27. ติดตั้ง SDK ลงบนเครื่อง โดยการเปิดไฟล์ดังกล่าวขึ้นมา



รูปที่ ก-35 ผลจากการเปิดไฟล์ android-sdk-windows

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. แยกไฟล์และนำไฟล์ที่ได้ไปเก็บไว้ที่ C:\



รูปที่ ก-36 ขั้นตอนการแตกไฟล์ android-sdk-windows

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อไปเป็นขั้นตอนการติดตั้ง ADT หรือ android development tools ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของการเตรียมเครื่องมือการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์

ขั้นตอนการติดตั้ง ADT (android development tools)

29. กลับไปที่ <http://developer.android.com> มองทางด้านขวา กดที่ ADT 15.0.0



รูปที่ ก-37 การดาวน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้

30. เมื่อเลื่อนมาทางด้านล่าง จะพบตำแหน่งของ ADT ดังนี้ <http://dlssl.google.com/android/eclipses/> ทำการคัดลอกไว้ใน clipboard เนื่องจากอีกสักครู่อจำเป็นต้องใช้

Downloading the ADT Plugin

Use the Update Manager feature of your Eclipse installation to install the latest revision of ADT on your development computer. <>

Assuming that you have a compatible version of the Eclipse IDE installed, as described in [Preparing for Installation](#), follow these steps to download the ADT plugin and install it in your Eclipse environment.

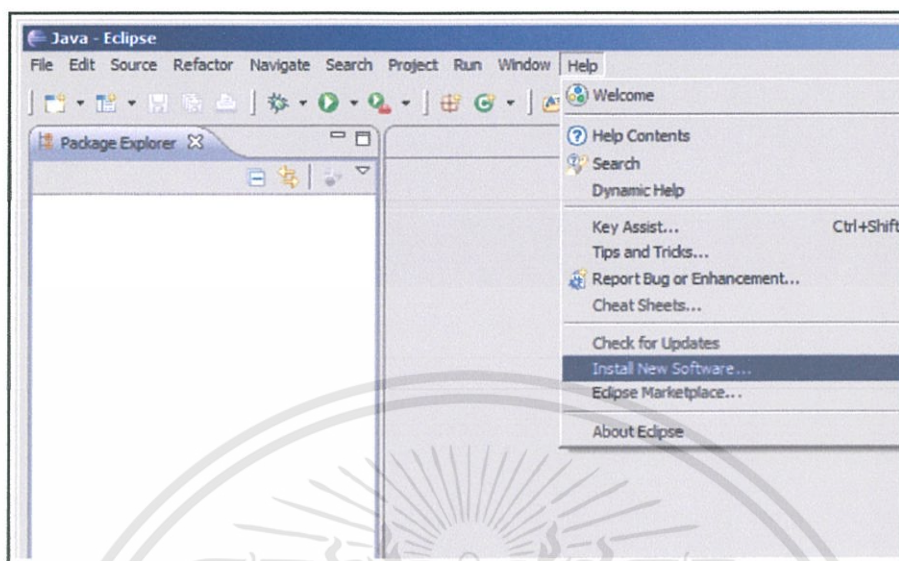
1. Start Eclipse, then select **Help > Install New Software...**
2. Click **Add**, in the top-right corner.
3. In the Add Repository dialog that appears, enter "ADT Plugin" for the Name and the following URL for the repository:

<https://dl-ssl.google.com/android/eclipse/>
4. Click **OK**

รูปที่ ก-38 ขั้นตอนการบันทึกค่าของ ADT

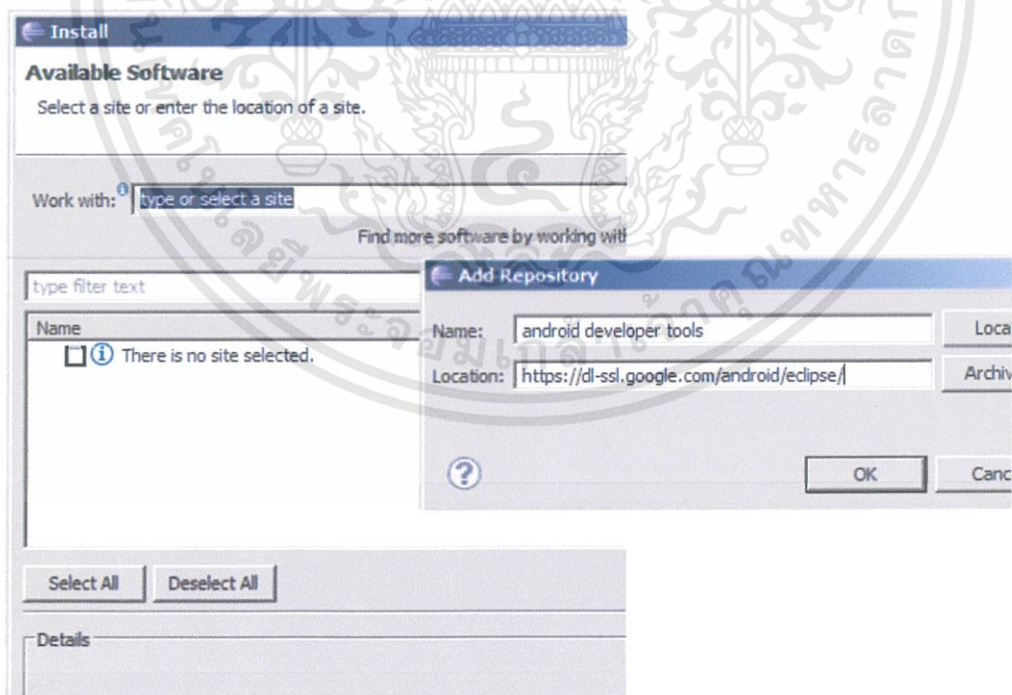
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31. เปิดโปรแกรมอิดลิปส์ออกมา จากนั้นไปที่ Help แล้วกด Install New Software



รูปที่ ก-39 ขั้นตอนการติดตั้ง ADT ในโปรแกรมอิดลิปส์

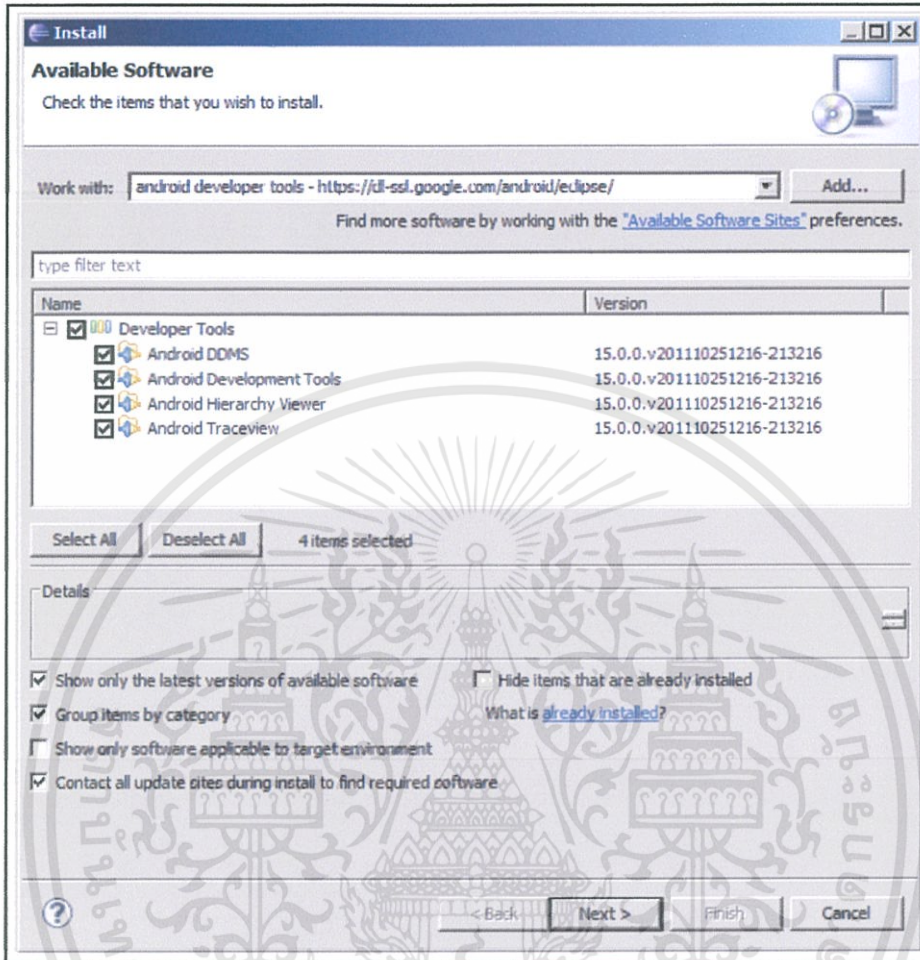
32. หลังจากนั้นจะ ได้หน้าต่าง Install ออกมา ให้กด Add ตรงส่วน Name ให้ใช้ชื่อว่า android developer tools และ location ให้วางค่าของ ADT ที่คัดลอกไว้ลงไป แล้วกด



รูปที่ ก-40 ขั้นตอนการติดตั้ง ADT ในโปรแกรมอิดลิปส์ (ต่อ)

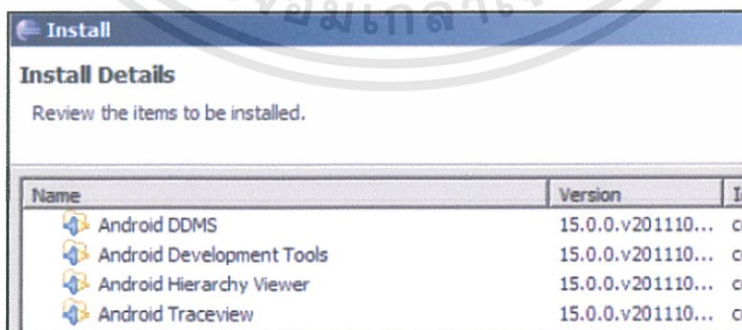
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

33. เลือกทั้งหมด แล้วกดที่ 



รูปที่ ก-41 ขั้นตอนการติดตั้ง ADT ในโปรแกรมอีคลิปส์ (ต่อ)

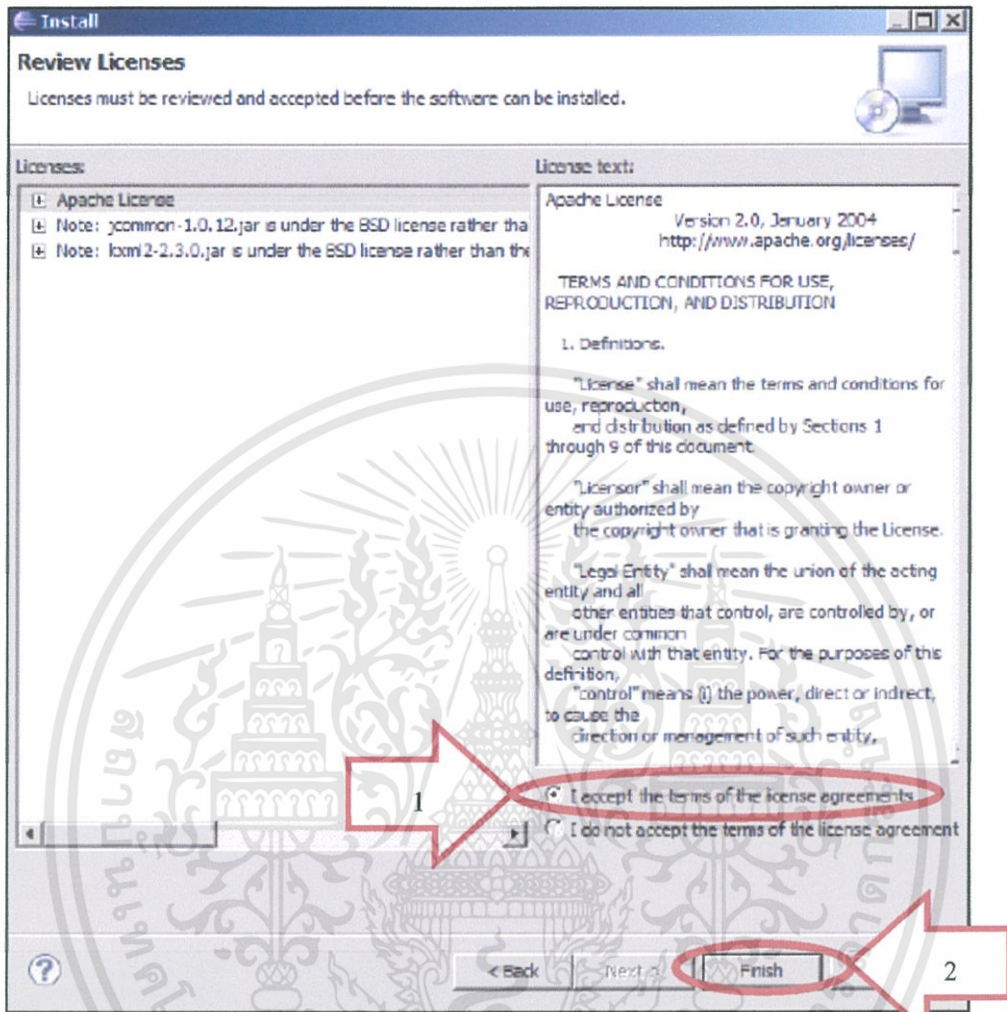
34. หลังจากนั้นโปรแกรมอีคลิปส์จะทำการรีวิเวอร์ชัน ให้กด  ไปเรื่อยๆ



รูปที่ ก-42 ขั้นตอนการรีวิเวอร์ชันของ โปรแกรมอีคลิปส์

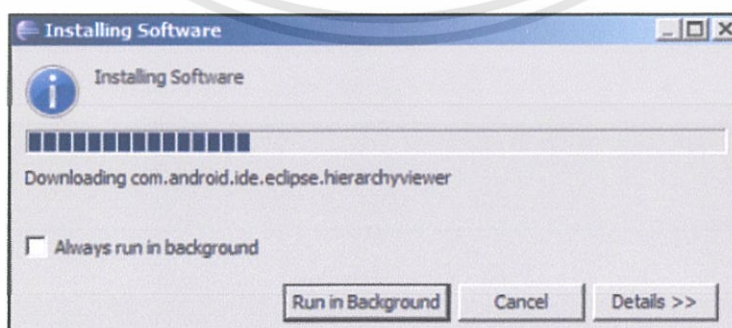
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35. เลือก I accept the terms of the license agreements แล้วกดที่ 



รูปที่ ก-43 การสิ้นสุดขั้นตอนรีวิวเวอร์ชันของโปรแกรมอิดลิปส์

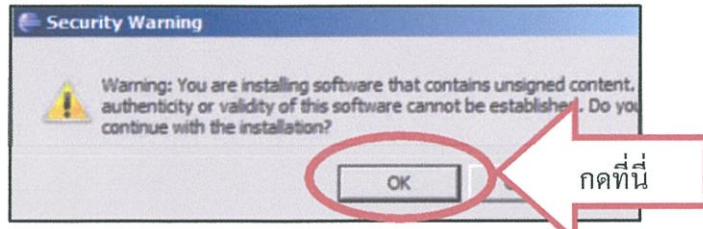
36. หลังจากนั้นโปรแกรมอิดลิปส์จะทำการติดตั้ง ADT



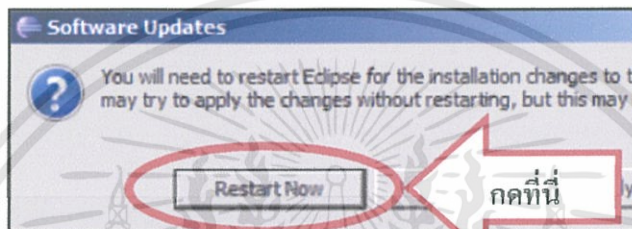
รูปที่ ก-44 การทำการติดตั้ง ADT ของโปรแกรมอิดลิปส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

37. เมื่อติดตั้งเสร็จ โปรแกรมอิมพลีเมนต์จะขอรีสตาร์ทโปรแกรมอิมพลีเมนต์ ให้กด และ กด

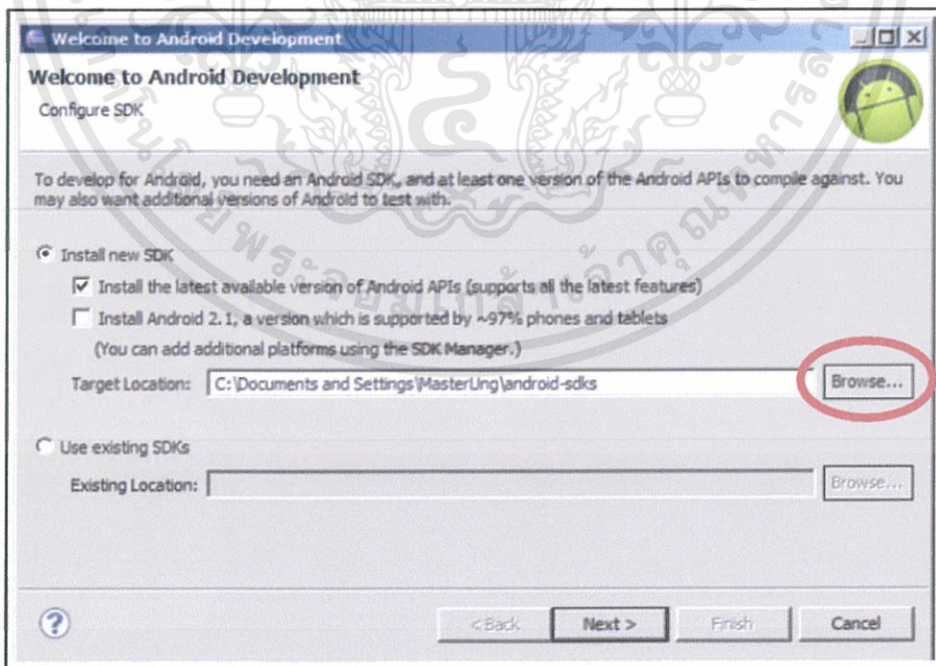


รูปที่ ก-45 การขอรีสตาร์ทของโปรแกรมอิมพลีเมนต์



รูปที่ ก-46 การขอรีสตาร์ทของโปรแกรมอิมพลีเมนต์ (ต่อ)

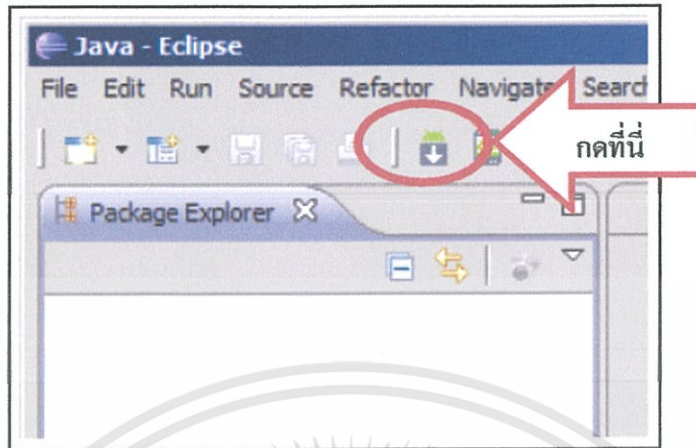
38. โปรแกรมอิมพลีเมนต์จะถูกเปิดขึ้นมาใหม่ และถามหาตำแหน่งของ SDK ที่ได้แตกไฟล์ไว้ที่ C:/sdk-windows ดังนั้นเลือกตำแหน่งที่เคยบันทึกไว้ ให้กด แล้วกด



รูปที่ ก-47 ขั้นตอนการหาตำแหน่งของ SDK

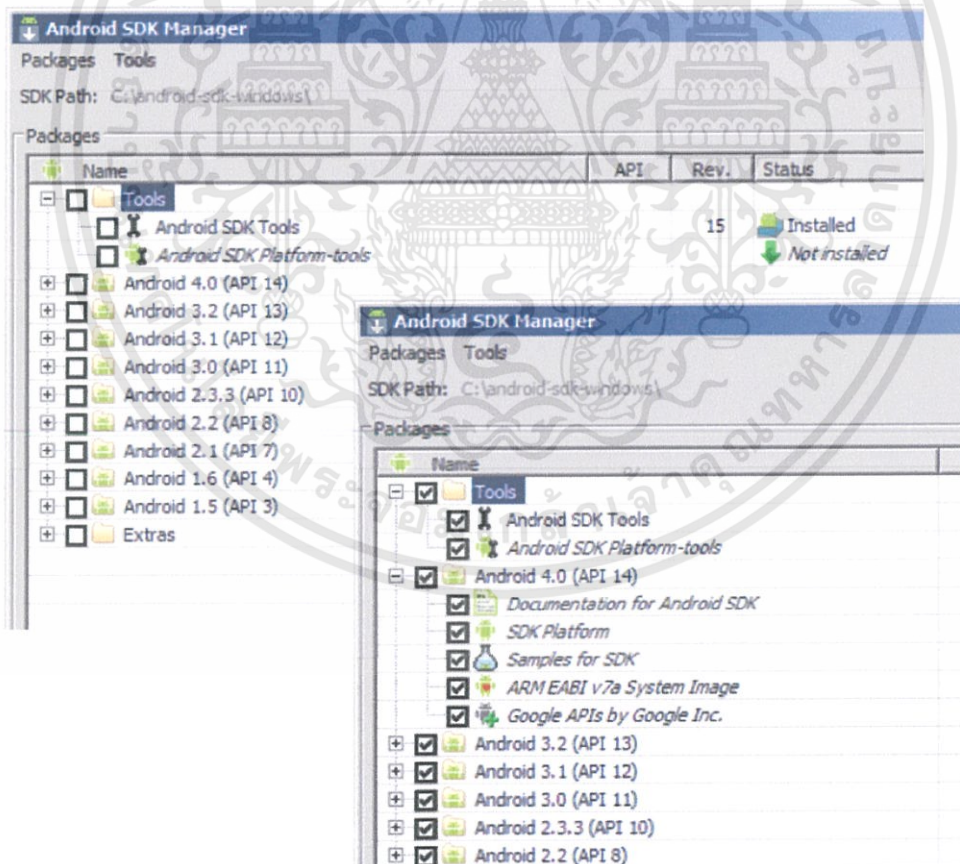
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

39. โปรแกรมอิดลิปส์จะถูกเปิดขึ้นมาใหม่ เลือกไอคอนดังรูปที่ ก-48



รูปที่ ก-48 ไอคอนที่ต้องเลือกเพื่อทำการติดตั้ง

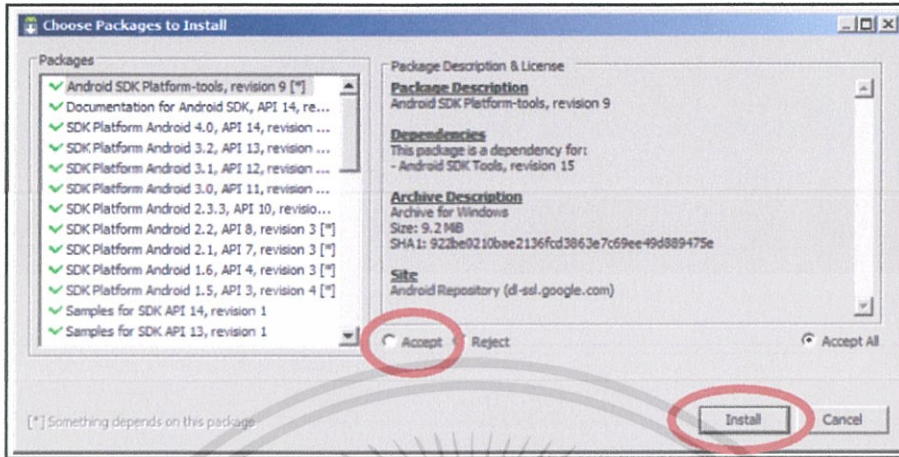
40. เลือกทั้งหมด ดังรูป ก-41



รูปที่ ก-49 สิ่งที่ต้องเลือกเพื่อทำการติดตั้ง ADT

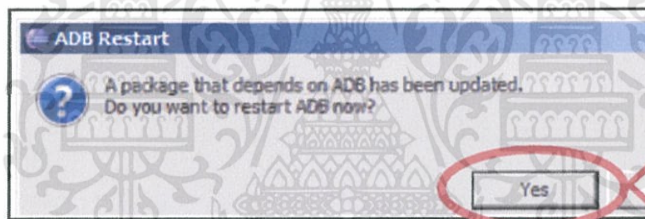
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

41. เลือก Accept แล้วกด  เพื่อทำการติดตั้ง



รูปที่ ก-50 การควาน์โหลดแพลตฟอร์มที่ใช้

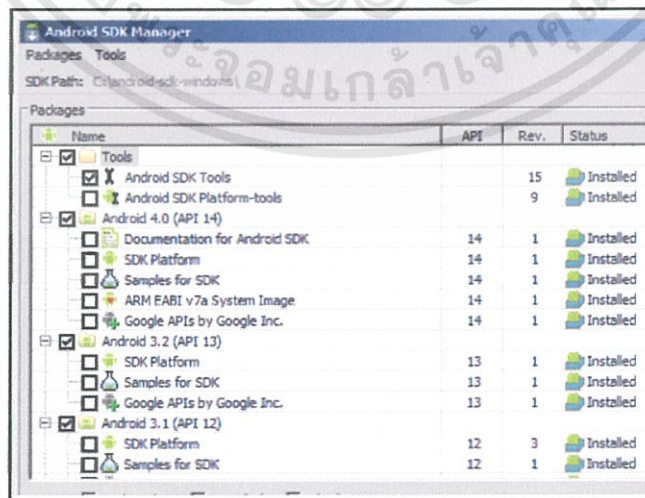
42. หลังจากนั้น ADB จะขอรีสตาร์ท ให้กด 



กดที่นี่

รูปที่ ก-51 ขั้นตอนที่ ADB ขอรีสตาร์ท

43. หลังจากนั้นจะถือว่าติดตั้ง ADT ประสบความสำเร็จ



รูปที่ ก-52 การติดตั้ง ADT สำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้