การพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือด้วยการใช้เทคโนโลยี การสร้างภาพเสมือนในความเป็นจริง

MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

ชัชฎา เมืองมูล

วันทนีย์ ทองดำรงกุล

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2555

การพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือด้วยการใช้เทคโนโลยี การสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง

MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

ชัชสุดา เมืองมูล
วันทนีย์ ทองดำรงสกุล

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2555

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนมือถือด้วยการใช้เทคโนโลยีสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง

MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

ผู้จัดทำ

1. นางสาวชัชสุดา	เมืองมูล	รหัสนักศึกษา	52010239
2. นางสาววันทนีย์	ทองดำรงสกุล	รหัสนักศึกษา	52011098

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโภคา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาแอพพลิเคชั่นด้วยการใช้เทคโนโลยีการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง

นางสาว ชัชสุดา	เมืองมูล	52010239
นางสาว วันทนีย์	ทองดำรงสกุล	52011098
ดร. วรวัฒน์	ลิ้มโภคา	อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2555

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นการนำเทคโนโลยีการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริงหรือ Augmented Reality แบบตามตำแหน่ง (Location based) มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแนะนำสถานที่โดยข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบเป็นข้อมูลสถานที่ภายในสถานบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การพัฒนาแอพพลิเคชั่นมีการใช้สูตรคำนวณตำแหน่งและทิศทางอ้างอิงจากสูตร Haversine และสูตรของความสัมพัทธ์ระหว่างระบบทิศแบริงส์และระบบทิศแอซิมัท ตามลำดับ สำหรับการแสดงผลของแอพพลิเคชั่น จะแสดงผลแบบ Augmented Reality ซึ่งเป็นการสร้างภาพเสมือนขึ้นให้ซ้อนทับอยู่บนภาพจริง โดยผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นจะสามารถมองเห็นภาพเสมือนนั้นได้ผ่านมุมมองจากกล้องหรือวีดีโอสตรีม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

APPLICATION DEVELOPMENT USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

Ms. Chatsuda	Muangmoon	52010239
Ms. Wantanee	Tongdamrongsakul	52011098
Dr. Voravat	Limpoka	Advisor

Academic Year 2012

ABSTRACT

In this project, we use Augmented Reality technology in location based type to develop the application on mobile phone. The mobile operating system that we use is Android OS. For testing data we use the building data from King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. The application calculating reference the formula from The Bearings and Azimuths relationship and The Haversine formula. After calculation, the application will create the virtual image for show image name and detail of the building. The last result, user can see it in the camera view or video stream.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโภคา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ที่เสนอหัวข้อโครงงานที่น่าสนใจและแนะนำให้รู้จักกับเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการสร้างโครงงาน คอยช่วยเหลือให้คำแนะต่างๆ ทั้งยังช่วยแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาเมื่อมีปัญหาหรือข้อผิดพลาดเกิดขึ้นระหว่างการทำโครงงาน ทำให้โครงงานนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณคณะรุ่นพี่ปริญญาโทจากคณะวิศวกรรมศาสตร์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่ช่วยให้แนวคิดเรื่องการคำนวณหาต่างๆ และยังช่วยในการออกแบบหน้าติดข้อมูลของแอพพลิเคชั่น และที่สำคัญคือขอขอบพระคุณพ่อแม่และทุกคนในครอบครัว ที่คอยช่วยเหลือ ให้กำลังใจในการทำงานต่อสู้กับอุปสรรคต่างๆ และสุดท้ายขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้อารมณ์สั่งสอน ให้ความช่วยเหลือและคำแนะต่างๆ เสมอมา

นางสาว ชัชสุดา เมืองมูล

นางสาว วันทนีย์ ทองดำรงสกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญรูป VII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.4 วิธีการดำเนินการ 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

1.6 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์ 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 แอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือ 5

2.1.1 ความหมายของแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือ 5

2.1.2 ประเภทของแอพพลิเคชั่นบนมือถือ 5

2.2 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 6

2.2.1 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ 6

2.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอนดรอยด์ 10

2.3 การสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง (Augment Reality) 10

2.3.1 ประเภทของการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง 10

2.3.2 การทำงานของการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง 12

2.4 ระบบการบอกทิศ 12

2.4.1 ระบบแบริงส์ (Bearings) 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.4.2 ระบบแอซิมัท (Azimuths) 13
2.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างทิศแบริงส์และแอซิมัท 13
2.5 ระบบการหาระยะทางระหว่างพิกัดทางภูมิศาสตร์ 14
2.5.1 สูตร Haversine 14
2.6 ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System) 15
2.6.1 ส่วนประกอบของ GPS 15
2.6.2 เทคนิคการหาตำแหน่งของ GPS 16
2.7 เข็มทิศดิจิตอล 19
2.8 กราฟิก 20

บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา 22
3.1 หลักการทำงานของระบบ 22
3.2 โครงสร้างของระบบ 22
3.3 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบ 23
3.4 คลาสไดอะแกรมของระบบ 24
3.5 การออกแบบฐานข้อมูล 27
3.6 หน้าติดต่อผู้ใช้งาน 27
3.7 อธิบายโปรแกรมการทำงาน 31
3.7.1 การเรียกพิกัดทางภูมิศาสตร์และทิศทางของผู้ใช้งาน 31
3.7.2 การคำนวณระยะห่างและค่ามุมระหว่างผู้สังเกตกับตำแหน่งที่สนใจ 32
3.7.3 การสร้างภาพเสมือนขึ้นบนกล้องวีดิโอ 34

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง 38
4.1 การทดลอง 38
4.1.1 การคำนวณหาค่ามุมและระยะระหว่างผู้ใช้งานกับอาคารที่ใช้ในการทดสอบ 38
4.1.2 การสร้างภาพเสมือนขึ้นบริเวณอาคารที่ใช้ในการทดสอบผ่านมุมมองกล้อง 39
4.2 ผลการทดลอง 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3 สรุปผลการทดลอง 43

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 44
5.1 บทสรุป 44
5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข 44
5.3 แนวทางการพัฒนาต่อ 45

บรรณานุกรม 46

ภาคผนวก ก 48
ก1 ข้อมูลทดสอบ (testing data) 48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 โครงสร้างของสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์	7
2.2 ตัวอย่างของแอพพลิเคชั่นของแอนดรอยด์	7
2.3 เฟรมเวิร์คของแอนดรอยด์	8
2.4 ตัวอย่างของแอพพลิเคชั่นของการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง	11
2.5 ตัวอย่างของแอพพลิเคชั่นของการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง	12
2.6 การหาตำแหน่งของ GPS	17
2.7 ตัวอย่างเข็มทิศดิจิตอลบนโทรศัพท์	19
2.8 ตัวอย่างเข็มทิศดิจิตอลบนโทรศัพท์	20
3.1 โครงสร้างของระบบ	23
3.2 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบ	24
3.3 คลาสไดอะแกรมของระบบ	26
3.4 ตาราง Table1 ในฐานข้อมูลของระบบ	27
3.5 มุมมองหลักของโปรแกรมที่แสดงป้ายชื่อสถานที่ตัวอย่าง	27
3.6 มุมมองหลักของโปรแกรมที่แสดงป้ายชื่อสถานที่ตัวอย่าง	28
3.7 มุมมองหลักของโปรแกรมที่แสดงป้ายชื่อสถานที่ตัวอย่าง	28
3.8 แสดงหน้าค้นหา หรือเลือกสถานที่ที่ต้องการ	28
3.9 แสดงทิศทางของสถานที่ที่ค้นหา เพื่อนำทางไปยังสถานที่นั้น	29
3.10 แสดงรายละเอียดของสถานที่	29
3.11 มุมมองแผนที่แสดงตำแหน่งปัจจุบันและสถานที่ที่ค้นหา	29
3.12 มุมมองแผนที่แสดงตำแหน่งปัจจุบันและสถานที่ที่ค้นหา	30
4.1 แสดงการแบ่งหน้าจอโทรศัพท์ตามแนวแกน X	39
4.2 แสดงการแบ่งหน้าจอโทรศัพท์ตามแนวแกน Y	40
4.3 ตัวอย่างการแสดงรายเอียดผลลัพธ์จากการคำนวณ	42
4.4 ตัวอย่างการแสดงผลการสร้างภาพจากการคำนวณ	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงงาน

ในปัจจุบันโทรศัพท์มือถือได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตของผู้คนในสังคมมากขึ้น ซึ่งปัจจุบันนี้โทรศัพท์มือถือไม่ได้มีแค่ความสามารถเพื่อการสื่อสารเท่านั้น โทรศัพท์มือถือได้ถูกพัฒนากลายเป็นสมาร์ตโฟนที่ผู้ใช้สามารถทำกิจกรรมอย่างอื่นได้หลากหลายยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการส่งข้อความ ส่งอีเมล์ ดูวิดีโอ ฟังเพลง รวมถึงการรับข้อมูลหรือข่าวสารได้ทันทีตามคุณลักษณะของซอร์ฟแวร์หรือแอพพลิเคชั่นที่อยู่ในโทรศัพท์มือถือ ซึ่งมีการทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันออกไป โดยหนึ่งในระบบปฏิบัติการที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบันและปริมาณผู้ใช้มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ นั้นก็คือ ระบบปฏิบัติการณ์แอนดรอย์ และปัญหาที่เกิดขึ้นภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ว่าจะเป็นนักศึกษาที่เพิ่งเข้ามาศึกษาใหม่หรือผู้ที่ต้องการมาติดต่องานกับสถาบัน มักจะไม่ทราบถึงชื่อและข้อมูลของอาคารต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นอาคารเรียน โรงอาหาร ห้องสมุด ร้านหนังสือ สนามกีฬา รวมไปถึงสถานที่ต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่ในบริเวณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดความล่าช้าต่อการค้นหาสถานที่ที่ต้องการจะไป

โดยแอพพลิเคชั่นที่จะพัฒนาในโครงงานนี้ เราจะเน้นการศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง (Augmented Reality) เพื่อนำมาพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ที่ต้องการทราบถึงข้อมูลของอาคารต่าง ๆที่ตั้งอยู่ภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยเฉพาคณะวิศวกรรมศาสตร์ โดยจะนำเทคโนโลยีการภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง (Augmented Reality) มาใช้ร่วมกับระบบ GPS เพื่อบอกถึงตำแหน่งของสถานที่นั้น ๆ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อนำเทคโนโลยีการภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง (Augmented Reality) มาใช้ในการแนะนำสถานที่ให้ผู้ใช้งานได้เห็นภาพและข้อมูลของสถานที่ผ่านมุมมองจริงของผู้ใช้งาน
2. เพื่อนำเทคโนโลยีการภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง (Augmented Reality) มาใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นที่ให้ประโยชน์ด้านการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อมูลสถานที่ต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบใช้ข้อมูลจากสถานบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ภายในคณะวิศวกรรมศาสตร์เป็นส่วนใหญ่ เพื่อให้บุคคลภายในคณะสามารถนำไปทดสอบใช้งานได้

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. แอพพลิเคชั่นที่พัฒนาจะทำงานบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชั่น 3.0 ขึ้นไป
2. ข้อมูลของอาคารสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ เป็นตัวอย่างข้อมูลที่เกิดเก็บข้อมูลจากภายในสถานบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเป็นส่วนใหญ่ แต่ยังไม่ใช่ข้อมูลทั้งหมดของสถาบัน
3. โปรแกรมแสดงผลภาพและข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบเกิดจากการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนพฤศจิกายนปีพ.ศ. 2555 ถึงมีนาคม ปีพ.ศ. 2556 ซึ่งภาพรูปลักษณ์ของอาคารต่างๆรวมทั้งข้อมูลอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ในภายหลัง
4. สูตรคำนวณค่ามุมระหว่างพิกัดภูมิศาสตร์สองจุด(พิกัดระหว่างผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นกับอาคารสถานที่) อ้างอิงจากทฤษฎี ระบบทิศแบริงส์ ระบบทิศแอซิมัท และความสัมพันธ์ระหว่างระบบทิศแบริงส์และระบบทิศแอซิมัท
5. สูตรคำนวณค่าระยะห่างระห่างพิกัดภูมิศาสตร์สองจุด(พิกัดระหว่างผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นกับอาคารสถานที่) อ้างอิงจากสูตรคำนวณระยะห่างบนพื้นผิวโลก Haversine
6. อุปกรณ์ที่จะสามารถใช้งานแอพพลิเคชั่นนี้ได้จะต้องเป็นโทรศัพท์มือถือ ที่รองรับกล้องหลัง รองรับระบบ GPS และรองรับระบบเข็มทิศภายในตัวอุปกรณ์
7. การจะใช้งานแอพพลิเคชั่นได้จะต้องเปิดใช้งานเครือข่ายอินเตอร์เน็ตด้วยทุกครั้ง

1.4 วิธีการดำเนินการ

1. ศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โปรแกรมที่ใช้พัฒนาต่าง ๆ และไลบรารี่ที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาความต้องการของแอพพลิเคชั่น และฟังก์ชั่นการใช้งานที่ความมีภายในแอพพลิเคชั่น
3. จัดหาอุปกรณ์และโปรแกรมต่างๆที่จำเป็นต้องใช้ในการพัฒนา
4. วิเคราะห์ ออกแบบโครงสร้างของระบบ สร้างยูสเคสไดอะแกรม ดาต้าโฟลว์ไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล และออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. พัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการดึงข้อมูลพิกัด และทิศทางตามแนวแอซิมัทของผู้ใช้ ส่งข้อมูลไปคำนวณหาจุดที่สนใจบนเซิร์ฟเวอร์ ส่งข้อมูลกลับยังแอพพลิเคชั่นเพื่อการแสดงผล และสร้างโปรแกรมการคำนวณค่าระยะห่าง ค่าพิกัด และการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลไว้บนเซิร์ฟเวอร์
6. สร้างฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ และเก็บข้อมูล
7. ทดสอบแอพพลิเคชั่นที่ได้พัฒนาขึ้น หารูปแบบการวางภาพให้ใกล้เคียงกับกับที่ปรากฏในเฟรมภาพมากที่สุด และแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นหลังการทดสอบ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีการคำนวณการหาค่าระยะห่างระห่างพิกัดภูมิศาสตร์สองจุด โดยอ้างอิงจากสูตรคำนวณระยะห่างบนพื้นผิวโลก Haversine และการคำนวณหาค่ามุมระหว่างพิกัดภูมิศาสตร์สองจุด โดยอ้างอิงจากทฤษฎี ระบบทิศแบริงส์ ระบบทิศแอซิมัท และความสัมพันธ์ระหว่างระบบทิศแบริงส์และระบบทิศแอซิมัท
3. ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของเทคโนโลยีการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดลอมจริง
4. สามารถนำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการขบวนการทำงานนี้ไปประยุกต์ใช้กับการทำงานต่อไป

1.6 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาโดยทั่วไปออกเป็น 5 บทด้วยกัน คือ

บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึงความสำคัญและที่มาของโครงงาน วัตถุประสงค์ของโครงงาน ขอบเขตของโครงงาน วิธีการดำเนินการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เทคโนโลยีการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Augment Reality) ระบบการบอกทิศแอซิมัท (Azimuths) และแบริงส์ (Bearings) ระบบการหาระยะทางระหว่างพิกัดทางภูมิศาสตร์ ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก ฯลฯ

บทที่ 3 การออกแบบโครงสร้างของระบบ สร้างยูสเคสไดอะแกรม ดาต้าโฟลว์ไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล และออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง กล่าวถึงการารทดลองการคำนวณหาค่ามุมและระยะระหว่างผู้ใช้งานกับอาคารที่ใช้ในการทดสอบ และการสร้างภาพเสมือนขึ้นบริเวณอาคารที่ใช้ในการทดสอบผ่านมุมมองกล้อง ผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการการแสดงผลของแอพพลิเคชั่น

บทที่ 5 บทสรุป กล่าวถึงบทสรุปของโครงงาน วิจารณ์สิ่งที่ได้รับจากโครงงาน ข้อจำกัด รวมถึงปัญหาอุปสรรคต่างๆ ของโครงงาน และข้อเสนอแนะสำหรับเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อ

ภาคผนวก ประกอบด้วย Source Code ของแอพพลิเคชั่น และข้อมูลสถานที่ และพิกัดทางภูมิศาสตร์ของสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 แอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือ

2.1.1 ความหมายของแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือ

แอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือประกอบขึ้นด้วยคำสองคำคือ โทรศัพท์มือถือกับแอพพลิเคชั่น ซึ่งมีความหมายดังนี้ โทรศัพท์มือถือคืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา ซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้ว ยังสามารถทำหน้าที่ได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้ จึงมีคุณสมบัติเด่นคือ ขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ปัจจุบันมักใช้ทำหน้าที่ได้หลายอย่าง ติดต่อ แลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ได้และที่สำคัญคือสามารถเพิ่มหน้าที่การทำงานได้ สำหรับ แอพพลิเคชั่น จะหมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้โดยแอพพลิเคชั่นจะต้องมีสิ่งที่เรียกว่าส่วนติดต่อกับผู้ใช้เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ ดังนั้น แอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือจึงหมายถึง แอพพลิเคชั่นที่ช่วยการทำงานของผู้ใช้บนอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ ซึ่งแอพพลิเคชั่นเหล่านั้นทำงานบนระบบปฏิบัติการ ที่แตกต่างกันไปตัวอย่างของระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้แก่ Symbian ที่ใช้กันอยู่ในมือถือหลายค่าย ได้แก่ โนเกีย (Nokia) Windows mobile ของค่าย Microsoft BlackBerry ของค่าย RIM (Research in Motion) iPhone ของค่าย Apple และ Android ของค่าย Google เป็นต้น

โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนเป็นโมบายดีไวซ์ (Mobile Device) ที่ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานมากที่สุดในยุคปัจจุบัน และมีแนวโน้มการเติบโตขึ้นเรื่อย ๆเพราะมีระบบปฏิบัติการ ซึ่งเป็น ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) ที่สามารถรองรับการใช้แอพพลิเคชั่นต่าง ๆ บนโทรศัพท์มือถือได้ จึงตอบสนองผู้ใช้งานได้ทุกวัยในยุคดิจิทัล (Digital) และสังคมออนไลน์ (Onine Society) ทุกวันนี้ [1]

2.1.2 ประเภทของแอพพลิเคชั่นบนมือถือ

แอพพลิเคชั่นที่ทำงานบนโทรศัพท์มือถือ แบ่งเป็น 2 ดังนี้

1. แอพพลิเคชั่นระบบ (System Application) เป็นส่วนซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) ที่รองรับการใช้งานของแอพพลิเคชั่นหรือโปรแกรมต่าง ๆได้ อีกทั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยังติดตั้งแอพพลิเคชั่นรวมทั้งไฟล์สื่อต่าง ๆไม่ว่าจะเป็นรูปภาพ หนัง หรือเพลงได้อย่างสะดวก เพราะมีหน่วยความจำในเครื่องที่มีประสิทธิภาพ

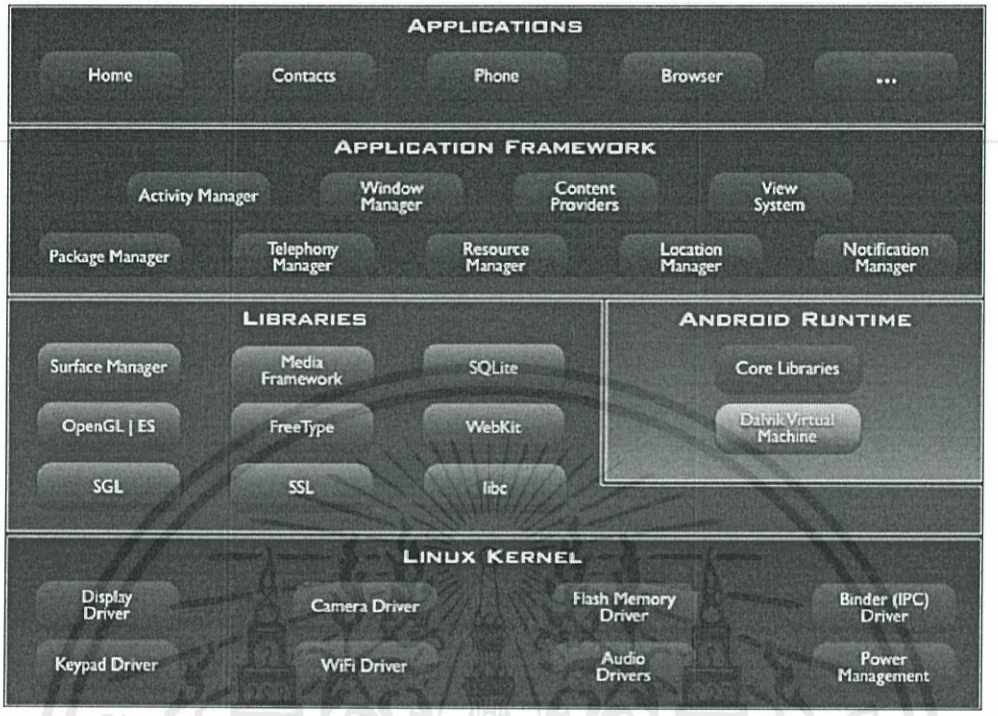
2. แอพพลิเคชั่นที่ตอบสนองต่อความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ เนื่องจากผู้ใช้มีความต้องการใช้แอพพลิเคชั่นแตกต่างกัน จึงมีผู้ผลิตและพัฒนาแอพพลิเคชั่นใหม่ ๆ ขึ้นจำนวนมาก ได้แก่
   - แอพพลิเคชั่นในกลุ่มเกม
   - แอพพลิเคชั่นในเครือข่ายสังคมออนไลน์
   - แอพพลิเคชั่นในกลุ่มมัลติมีเดีย

2.2 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.2.1 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์

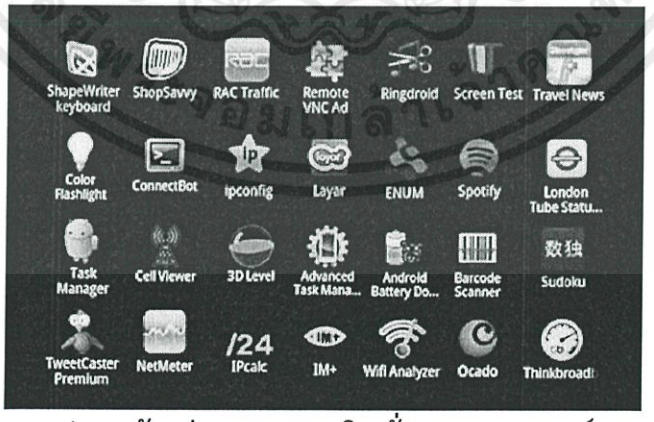
แอนดรอยด์เป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการ มิดเดิลแวร์ (Middleware) และแอพพลิเคชั่นที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ (Mobile Devices) เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลีนุกซ์ เคอร์เนล (Linux Kernel) ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการ Android และใช้ภาษา Java ในการพัฒนา สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์นั้นถูกแบ่งออกเป็นลำดับชั้น ออกเป็น 4 ชั้นหลัก ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.1 โครงสร้างของสถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์

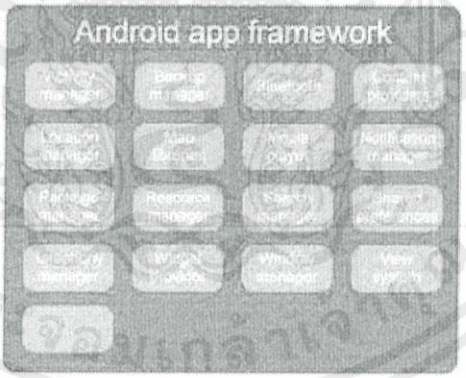
1. ชั้นแอพพลิเคชั่น ชั้นนี้จะเป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ ซึ่งเป็นส่วนของแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่น แอพพลิเคชั่นรับส่งอีเมล์ ปฏิทิน แผนที่ เว็บเบราเซอร์ (Web Browser) รายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้น ซึ่งแอพพลิเคชันจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk



รูป 2.2 ตัวอย่างของแอพพลิเคชั่นของแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั้นแอพพลิเคชั่นเฟรมเวิร์ค (Application Freamework) ในชั้นนี้จะอนุญาตให้นักพัฒนาสามารถเข้าเรียกใช้งาน โดยผ่าน API (Application Programming Interface) ซึ่ง แอนดรอยด์ได้ออกแบบไว้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งานแอพพลิเคชั่นคอมโพเน้น (application component) โดยประกอบด้วยแอพพลิเคชั่นเฟรมเวิร์คดังนี้
   - View System เป็นส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานสำหรับการสร้างแอพพลิเคชั่น เช่น lists, grids, text boxes, buttons และ embeddable web browser
   - Location Manager เป็นส่วนที่จัดการเกี่ยวกับค่าตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่
   - Content Provider เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน (Share data) ระหว่างแอพพลิเคชั่นที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลผู้ติดต่อ (Contact)
   - Resource Manager เป็นส่วนที่จัดการข้อมูลต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของโค้ดโปรแกรม เช่น รูปภาพ localized strings layout ซึ่งจะอยู่ในไดเร็คทอรี res/
   - Notification Manager เป็นส่วนที่ควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่าง ๆ ที่แสดงบนแถบสถานะ เช่น ในกรณีที่ได้รับข้อความหรือสายที่ไม่ได้รับและการแจ้งเตือนอื่น ๆ เป็นต้น
   - Activity Manager เป็นส่วนควบคุม Life Cycle ของแอพพลิเคชั่น



รูป 2.3 เฟรมเวิร์คของแอนดรอยด์

3. ชั้นไลบรารี่ แอนดรอยด์ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่าง ๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็นเอาไว้มากมาย เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาและง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม โดยตัวอย่างของไลบรารี่ที่สำคัญ เช่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- System C library เป็นกลุ่มของไลบรารีมาตรฐานที่อยู่บนพื้นฐานของภาษา C ไลบรารี (libc) สำหรับระบบฝังตัว (embedded system) ที่มีพื้นฐานมาจาก Linux
- Media Libraries เป็นกลุ่มการทำงานมัลติมีเดีย เช่น MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, และ PNG
- Surface Manager เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบหน้าจอ การวาดหน้าจอ
- 2D/3D library เป็นกลุ่มของกราฟิกแบบ 2 มิติ หรือ SGL (Scalable Graphics Library) และแบบ 3 มิติ หรือ OpenGL
- FreeType เป็นกลุ่มของบิตแมป (Bitmap) และเวคเตอร์ (Vector) สำหรับการเรนเดอร์ (Render) ภาพ
- SQLite เป็นกลุ่มของฐานข้อมูล โดยนักพัฒนาสามารถใช้ฐานข้อมูลนี้เก็บข้อมูลแอพพลิเคชันต่าง ๆ ได้
- Browser Engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราเซอร์โดยอยู่บนพื้นฐานของ Webkit ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ Google Chrome

แอนดรอยด์รันไทม์ (Android Runtime) เป็นชั้นย่อยที่อยู่ในชั้นไลบรารี่ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ

- Dalvik VM (Virtual Machine) ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษา Java เพื่อใช้เฉพาะการใช้งานในอุปกรณ์เคลื่อนที่ Dalvik VM จะแตกต่างจาก Java VM (Virtual Machine) คือ Dalvik VM จะรันไฟล์ .dex ที่คอมไพล์มาจากไฟล์ .class และ .jar โดยมี tool ที่ชื่อว่า dx ทำหน้าที่ในการบีบอัดคลาส Java ทั้งนี้ไฟล์ .dex จะมีขนาดกะทัดรัดและเหมาะสมกับอุปกรณ์เคลื่อนที่มากกว่า .class เพื่อต้องการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
- Core Java Library ส่วนนี้เป็นไลบรารีมาตรฐาน แต่ก็มีความแตกต่างจากไลบรารีของ Java SE (Java Standard Edition) และ Java ME (Java Mobile Edition)

4. ชั้นลีนุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) ระบบแอนดรอยด์ นั้นถูกสร้างบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Linux โดยในชั้นนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลาย ๆ ส่วน แต่โดยส่วนมากแล้วจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์โดยตรง เช่น การจัดการหน่วยความจำ การจัดการโพรเซส การเชื่อมต่อเครือข่าย เป็นต้น [2]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอนดรอยด์

1. JDK (Java Development Kit) คือ ชุดคำสั่งในการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาจาวา ซึ่งประกอบด้วย 3 ชุดย่อย ดังนี้
   - Java SE (Standard Editor) สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์เดสก์ทอปทั่วไป
   - Java ME (Micro Edition) สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือพีดีเอ
   - Java EE (Enterprise Edition) สำหรับพัฒนาโปรแกรมในองค์กรใหญ่ ๆ หรือมีขอบเขตของโครงการกว้างมาก [3]
2. Eclipse เป็นเครื่องมือที่สนับสนุนสภาพแวดล้อมอย่างสำหรับใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยเฉพาะสำหรับภาษา Java และเนื่องจาก Eclipse เป็นซอฟต์แวร์ open source ที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้โดยนักพัฒนาเอง ทำให้ความก้าวหน้าในการพัฒนาของ Eclipse เป็นไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว [4]
3. ADT (Android Development Tools) เป็นปลั๊กอิน (plug-in) ของ Eclipse ซึ่งรวมอิวิรอนเม็นต์ (environment) ที่ใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นแอนดรอยด์เอาไว้ โดย ADT จะเพิ่มความสมารถของ Eclipse ในการเซ็ตอัพแอพพลิเคชั่นแอนดรอยด์ สร้างส่วนติดต่อกับผู้ใช้ เพิ่มแพ็คเก็ต (package) ของแอนดรอยด์เฟรมเวิร์คเอพีไอ (Android Framework API) และดีบั๊ก (debug) แอพพลิเคชั่นโดยใช้แอนดรอยด์เอสดีเคทูล (Android SDK tool) [5]
4. SDK (Software Tool Kit) เป็นชุดโปรแกรมที่ทาง Google พัฒนาออกมาเพื่อแจกจ่ายให้นักพัฒนาแอพพลิเคชั่น หรือผู้สนใจทั่วไปดาวน์โหลดไปใช้กันโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งในชุด SDK นั้นจะมีโปรแกรมและไลบรารี่ต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนแอนดรอยด์ [6]

2.3 การสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง (Augment Reality)

การภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง (Augment Reality) หรือ AR คือเทคโนโลยีที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงกับโลกเสมือนเข้าไว้ด้วยกันโดยผ่านทางอุปกรณ์อย่างเว็บแคม กล้องมือถือ คอมพิวเตอร์ รวมกับการใช้ซอฟท์แวร์ต่าง ๆ ทำให้ภาพที่มองเห็นเป็นวัตถุ แบบ 3 มิติ ซึ่งเป็นวิธีใหม่การเข้าถึงข้อมูล ในยุคสมัยปัจจุบันมีการใช้อินเทอร์เน็ตอย่าง

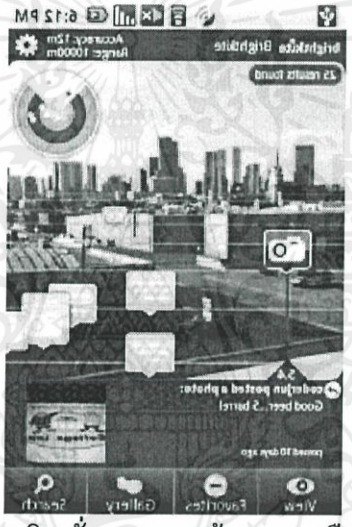
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ หาประโยชน์เชิงพาณิชย์ การค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แพร่หลาย และสิ่งสำคัญที่ผู้คนมักใช้ในการค้นหาสิ่งต่าง ๆ บนโลกออนไลน์คือ เซิร์ชเอนจิน (search engine) แต่ยุคสมัยกำลังจะเปลี่ยนไปเมื่อมีการใช้ AR อย่างแพร่หลายมากขึ้น

2.3.1 ประเภทของการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง

การภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง (Augment Reality) แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

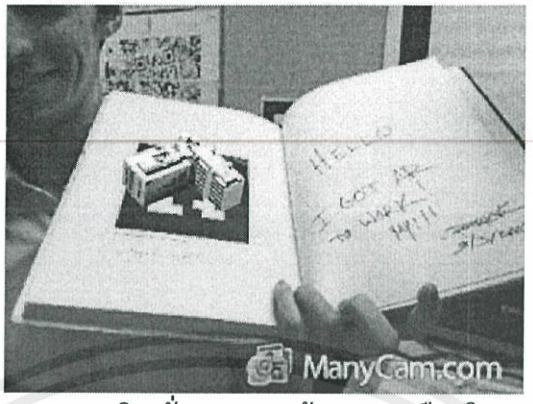
1. แบบตามตำแหน่ง (Location- Based) ใช้งานผ่านสมาร์ตโฟนที่ใช้กลักการของ GPS และมีเข็มทิศในตัวการภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง (Augment Reality) ประเภทนี้ที่เด่นที่สุดได้แก่ Layar



รูป 2.4 ตัวอย่างของแอพพลิเคชั่นของการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง

2. แบบตามเครื่องหมาย (Marker based หรือ Image-Based) ส่วนใหญ่ใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยการเขียนโค้ดรหัสในการใช้งานเพื่อให้เกิดเป็นสามมิติในรูปแบบต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.5 ตัวอย่างของแอพพลิเคชั่นของการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง

2.3.2 หลักการทำงานของการสร้างภพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง

การทำงานของการภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง (Augment Reality) บนโทรศัพท์มือถือจะใช้กล้องถ่ายภาพของมือถือเป็นตัวดึงภาพจากสถานที่จริงที่ผู้ใช้ยืนอยู่ในขณะนั้น จากนั้นจะค้นหำตำแหน่งและทิศทางของโทรศัพท์มือถือเครื่องนั้น ผ่าน GPS และเข็มทิศ เมื่อทราบพิกัดที่แน่นอน โทรศัพท์จะร้องขอข้อมูลภาพของโลกเสมือนผ่านอินเทอร์เน็ต (ผ่าน EDGE/GPRS, 3G หรือ Wi-Fi) แล้วค่อย “ทาบ” ภาพในโลกเสมือนบนภาพที่ได้จากกล้องจริงเป็นขั้นตอนสุดท้าย เฉพาะฉะนั้นเครื่องมือที่จะนำมาใช้พัฒนาจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้ [7]

1. กล้องถ่ายรูป
2. GPS ที่สามารถระบุตำแหน่งและเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตได้
3. เข็มทิศดิจิตอลในเครื่อง

2.4 ระบบการบอกทิศ

ระบบการบอกทิศของเส้นเทียบกับเมริเดียน สามารถบอกได้ 2 วิธี คือ

2.4.1 ระบบแบริงส์ (Bearings)

การบอกทิศของเส้นจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดปลายด้วยค่ามุมที่วัดเทียบกับเส้นเมริเดียนที่ผ่านจุดเริ่มต้นนั้นไปทางทิศตะวันออกหรือตะวันตก เมื่อจุดปลายอยู่ทางทิศเหนือค่ามุมจะอ้างอิงกับทิศเหนือ และเมื่อจุดปลายอยู่ทางทิศใต้ ค่ามุมจะอ้างอิงกับทิศใต้ โดยบอกทิศอ้างอิงเหนือหรือใต้ตามด้วยค่ามุมและทิศของจุดปลายนั้นทางตะวันออกหรือตะวันตก

เอกสารนี้เป็นเอกสาร... ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น...

การบอกค่ามุมในระบบแบริงส์ค่ามุมจะมีค่าไม่เกิน 90° และมีชื่อเรียกชนิดของทิศแบริงส์ตามชนิดของเส้นเมริเดียนที่ใช้อ้างอิงในการบอกทิศ คือ Geodetic bearings, Magnetic bearings, Assumed bearings และ Grid bearings

2.4.2 ระบบแอซิมัท (Azimuths)

การบอกทิศของเส้นจากจุดเริ่มต้นไปยังจุดปลายของเส้นโดยอ้างอิงกับเส้นเมริเดียนด้วยค่ามุมที่วัดตามเข็มนาฬิกา (Clockwise) รอบจุดเริ่มต้น ปกติ ค่ามุมแอซิมัทจะวัดเทียบกับทิศเหนือของเส้นเมริเดียน ชนิดของแอซิมัทจะเรียกตามชนิดของเส้นเมริเดียนที่ใช้ คือ Geodetic azimuths, Magnetic azimuths, Assumed azimuths และ Grid azimuths

2.4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างทิศแบริงส์และแอซิมัท

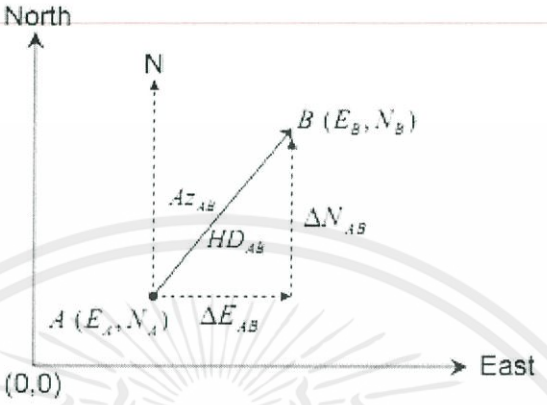
ความสัมพันธ์ระหว่างทิศแบริงส์ และแอซิมัท

Bearings quadrant	Bearings	Relation	Azimuth	Azimuth quadrant
NE	N 49° E	=	49°	0° - 90°
SE	S 35° E	180° – 35°	145°	90° - 180°
SW	S 50° W	180° + 50°	230°	180° - 270°
NW	N 20° W	360° - 20°	340°	270° - 360°

Azimuth quadrant	Azimuth	Relation	Bearings	Bearings quadrant
0° - 90°	49°	N 49° E	N 49° E	NE
90° - 180°	145°	S 180° – 145° E	S 35° E	SE
180° - 270°	230°	S 23° – 180° W	S 50° W	SW
270° - 360°	340°	N 360° – 340° W	N 20° W	NW

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบพิกัดระนาบและการคำนวณค่าพิกัด



$$\Delta E_{AB} = HD_{AB} \sin Az_{AB}$$

$$\Delta N_{AB} = HD_{AB} \cos Az_{AB}$$

$$E_B = E_A + \Delta E_{AB}$$

$$N_B = N_A + \Delta N_{AB}$$

$$HD_{AB} = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2}$$

$$Az_{AB} = \tan^{-1} \frac{(X_B - X_A)}{(Y_B - Y_A)}$$

2.5 ระบบการหาระยะห่างระหว่างพิกัดทางภูมิศาสตร์

2.5.1 สูตร Haversine

Haversine formula เป็นมการในการหาระยะห่างระหว่างจุด 2 จุด บนพื้นผิวทรงกลม โดยใช้ละติจูดและลองจิจูดมาคำนวณหาระห่าง

สำหรับจุด 2 จุดใดๆ บนทรงกลมมีสูตรคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$haver\sin\left(\frac{d}{R}\right) = haver\sin(\varphi_2 - \varphi_1) + \sin(\varphi_1)\sin(\varphi_1)haver\sin(\Delta\lambda)$$

โดยที่

$haversin$ คือ haversine function โดยที่ $haver\sin(\theta) = \sin 2(\theta/2) = (1 = \cos(\theta))/2$

d คือ ระยะระหว่างจุดสองจุด

R คือ รัศมีวงกลม

φ_1 คือ ละติจูดของจุดที่ 1

φ_2 คือ ละติจูดของจุดที่ 2

$\Delta\lambda$ คือ ลองจิจูดของจุดที่ 2 – ลองจิจูดของจุดที่ 1

2.6 ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (Global Positioning System)

ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลกหรือ GPS (Global Positioning System) เป็นระบบระบุตำแหน่งบนพื้นโลก โดยคำนวณจากค่าสัญญาณนาฬิกาที่ส่งมาจากดาวเทียมที่โคจรอยู่รอบโลก ทำให้เราทราบตำแหน่งที่แน่นอนจึงสามารถระบุตำแหน่งต่าง ๆ ของอุปกรณ์รับสัญญาณต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

ดาวเทียม GPS เป็นดาวเทียมที่ใช้บนวงโคจรระดับกลาง ซึ่งโดยทั่วไปนั้นจะมีวงโคจรที่ระดับความสูงประมาณ 20,000 กิโลเมตร ซึ่งการยืนยันตำแหน่งต่าง ๆจะอาศัยค่าพิกัดจากดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง โดยปกติแล้วดาวเทียมแต่ละดวงจะใช้เวลาโคจรรอบโลกเป็นเวลา 12 ชั่วโมงต่อหนึ่งรอบ โดยมีความเร็วประมาณ 4 กิโลเมตร/วินาที (km/s) และการโคจรในแต่ละรอบนั้นจะแบ่งออกเป็น 6 ระนาบ ซึ่งแต่ละระนาบจะมีดาวเทียมจำนวน 4 ดวง โดยทำมุมที่ 55 องศา ดังนั้น โดยรวมแล้วทั้งระบบจะต้องมีดาวเทียมอย่างน้อยจำนวน 24 ดวง

2.6.1 ส่วนประกอบของ GPS

GPS ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ คือ

1. ส่วนอวกาศ ประกอบด้วยเครือข่ายดาวเทียมหลัก 3 ค่าย คือ อเมริกา รัสเซีย ยุโรป
   - อเมริกา อเมริกา ชื่อ NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging GPS) มีดาวเทียม 28 ดวง ใช้งานจริง 24 ดวง อีก 4 ดวงเป็นตัวสำรอง บริหารงานโดย Department of Defenses มีรัศมีวงโคจรจากพื้นโลก 20,162.81 กม.หรือ 12,600 ไมล์ ดาวเทียมแต่ละดวงใช้ เวลาในการโคจรรอบโลก 12 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยุโรป ชื่อ Galileo มี 27 ดวง บริหารงานโดย ESA หรือ European Satellite Agency จะพร้อมใช้งานในปี 2008
- รัสเซีย ชื่อ GLONASS หรือ Global Navigation Satellite บริหารโดย Russia VKS (Russia Military Space Force)

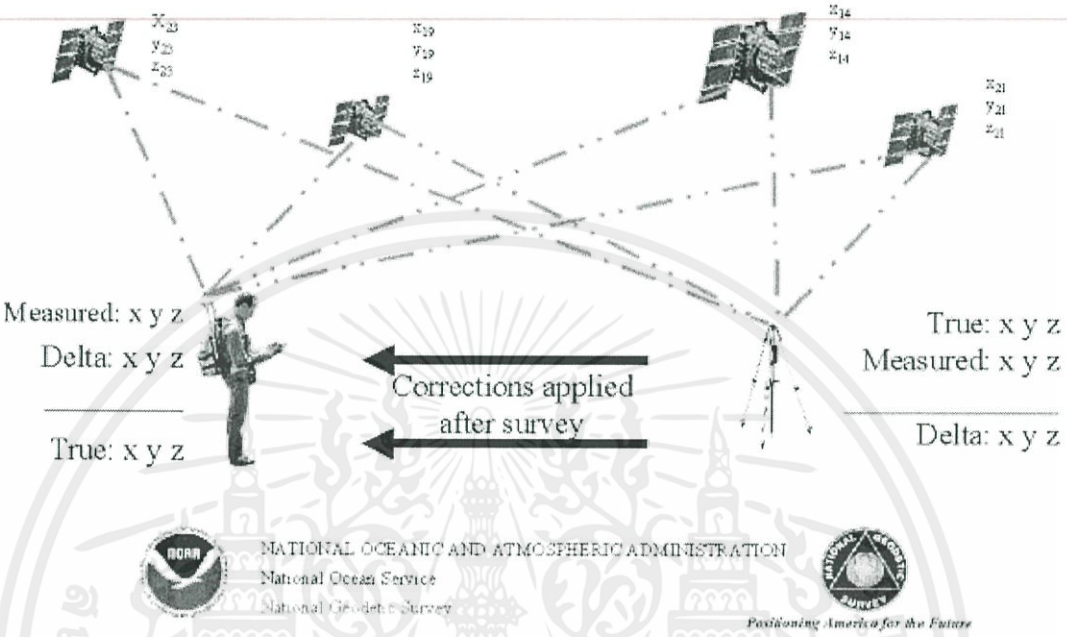
ในขณะนี้ภาคประชาชนทั่วโลกสามารถใช้ข้อมูลจากดาวเทียมของทางอเมริกา (NAVSTAR) ได้ฟรี เนื่องจาก นโยบายสิทธิการเข้าถึงข้อมูลและข่าวสารสำหรับประชาชนของรัฐบาลสหรัฐ จึงเปิดให้ประชาชนทั่วไปสามารถใช้ข้อมูลดังกล่าวในระดับความแม่นยำที่ไม่เป็นภัยต่อความมั่นคงของรัฐ กล่าวคือมีความแม่นยำในระดับบวก - ลบ 10 เมตร

2. ส่วนควบคุม ประกอบด้วยสถานีภาคพื้นดิน สถานีใหญ่อยู่ที่ Falcon Air Force Base ประเทศ อเมริกา และศูนย์ควบคุมย่อยอีก 5 จุด กระจายไปยังภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลก
3. ส่วนผู้ใช้งาน ผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานต้องมีเครื่องรับสัญญาณที่สามารถรับคลื่นและแปรรหัสจากดาวเทียมเพื่อนำมาประมวลผลให้เหมาะสมกับการใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ [10]

2.6.2 เทคนิคการหาตำแหน่งของ GPS

การหาตำแหน่งมาจากแนวคิดที่ว่า ถ้ารู้ตำแหน่งของดาวเทียม และรู้ระยะทางจากดาวเทียมถึงเครื่องรับจะสามารถหาตำแหน่งของเครื่องรับสัญญาณได้ เช่น ถ้าลองพิจารณาใน 2 มิติแล้วทั้งตำแหน่งที่กำหนดให้ 2 จุด และระยะจากจุดทั้ง 2 ถึงจุดที่ต้องการหา (x, y) สามารถใช้วงเวียนเขียนเส้น โดยมีจุดที่กำหนดเป็นศูนย์กลาง รัศมีวงเวียนเท่ากับระยะทางที่รู้ เส้นวงกลมที่ได้ตัดกัน 2 จุด โดยเส้นหนึ่งเป็นคำตอบที่ถูกต้อง สมการอย่างง่ายเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.4 การหาตำแหน่งของ GPS

ระยะจากจุดที่ 1 (X_1, Y_1)

$$D_1 = \sqrt{(X_1 - x)^2 + (Y_1 - y)^2}$$

ระยะจากจุดที่ 2 (X_2, Y_2)

$$D_2 = \sqrt{(X_2 - x)^2 + (Y_2 - y)^2}$$

ถ้าเป็นสามมิติก็สามารถทำได้ในลักษณะเดียวกัน โดยมีจุดที่กำหนดให้ 3 จุด ในทำนองเดียวกัน สมการอย่างง่าย

ระยะจากจุดที่ 1

$$D_1 = \sqrt{(X_1 - x)^2 + (Y_1 - y)^2 + (Z_1 - z)^2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะจากจุดที่ 2

$$D_2 = \sqrt{(X_2 - x)^2 + (Y_2 - y)^2 + (Z_2 - z)^2}$$

ระยะจากจุดที่ 3

$$D_3 = \sqrt{(X_3 - x)^2 + (Y_3 - y)^2 + (Z_3 - z)^2}$$

สำหรับระยะทางนั้น เครื่องรับสัญญาณจีพีเอสสามารถคำนวณโดยการจับเวลาที่สัญญาณเดินทางจากดาวเทียมถึงเครื่องรับแล้วคูณด้วยความเร็วแสง ก็จะได้ระยะ ณ เสี้ยววเวลา (epoch) ที่ดาวเทียมห่างจากเครื่องรับ เนื่องจากคลื่นเดินทางด้วยความเร็วแสง นาฬิกาที่จับเวลาที่เครื่องรับมีคุณภาพเหมือนนาฬิกาควอตซ์ทั่วไป ความผิดพลาดจากการจับเวลาแม้เพียงเล็กน้อยก็ทำให้ระยะผิดไปมาก ความผิดพลาดดังกล่าวจึงจึงนับเป็นตัวแปรสำคัญในการคำนวณตำแหน่ง ด้วยเหตุนี้ การหาตำแหน่งตัวแปรจึงมีพื้นฐานที่สำคัญรวม 4 ตัวแปร ได้แก่ ตำแหน่งที่ต้องการหาใน 3 มิติ (X, Y, Z) และ ความผิดพลาดอันเนื่องมาจานาฬิกาที่ใช้ทำให้ต้องการดาวเทียมอย่างน้อย 4 ดวง เพื่อสร้าง 4 สมการ ในการแก้ตัวแปรทั้ง 4 สมการอย่างง่ายจึงกลายเป็น

ระยะจากจุดที่ 1

$$D_1 = \sqrt{(X_1 - x)^2 + (Y_1 - y)^2 + (Z_1 - z)^2} + cdt$$

ระยะจากจุดที่ 2

$$D_2 = \sqrt{(X_2 - x)^2 + (Y_2 - y)^2 + (Z_2 - z)^2} + cdt$$

ระยะจากจุดที่ 3

$$D_3 = \sqrt{(X_3 - x)^2 + (Y_3 - y)^2 + (Z_3 - z)^2} + cdt$$

ระยะจากจุดที่ 4

$$D_4 = \sqrt{(X_4 - x)^2 + (Y_4 - y)^2 + (Z_4 - z)^2} + cdt$$

เมื่อ c เป็นความเร็วแสง

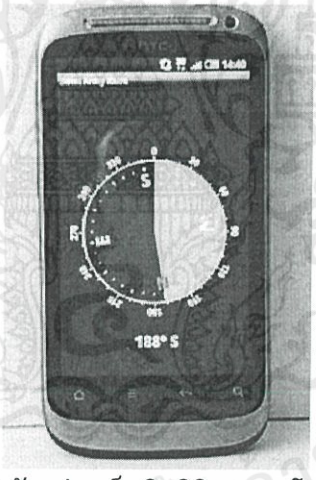
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกรณีที่มีจำนวนดาวเทียมมากกว่านี้ ก็จะมีจำนวนสมการมากขึ้นเท่ากับจำนวนดาวเทียมสังเกตการณ์ [9]

2.7 เข็มทิศดิจิตอล

เข็มทิศคือเครื่องมือสำหรับใช้หาทิศทาง มีเข็มแม่เหล็กที่แกว่งไกวได้อิสระในแนวนอนและทอดตัวในแนวเหนือ-ใต้ ตามแรงดึงดูดของแม่เหล็กโลก เข็มทิศแม่เหล็ก (Magnetic compass) โดยจะมีแม่เหล็กที่สัมพันธ์กับสนามแม่เหล็กของโลก และชี้ไปตามขั้วสนามแม่เหล็ก คือในแนวเหนือ ใต้ โดยทิศเหนือเข็มทิศจะชี้ที่ 0 องศา แต่หากเข็มทิศชี้ไปที่ 90 องศา 180 องศา และ 270 องศา ก็หมายถึงทิศตะวันออก ทิศใต้และทิศตะวันตกตามลำดับ

โทรศัพท์สมาร์ตโฟนสามารถใช้เข็มทิศได้ เนื่องจากมีตัววัดแรงหรือทิศทางของสนามแม่เหล็กอยู่ภายใน (Strength or direction of magnetic field)



รูป 2.4 ตัวอย่างเข็มทิศดิจิตอลบนโทรศัพท์

แตกต่างกับโทรศัพท์ไอโฟนซึ่งใช้จีโอโลจิคอลคอมแพสส์ ซึ่งใช้หลักการ 3 แกนของเทสล่ามิเตอร์ (teslameter) และ 3 แกนของแอคซีลีโรมิเตอร์ (accelerometer) อยู่ภายใน [11]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป 2.5 ตัวอย่างเข็มทิศดิจิตอลบนโทรศัพท์

2.8 กราฟิก

กราฟิก หมายถึง ศิลปะแขนงหนึ่งซึ่งใช้สื่อความหมายด้วยเส้น สัญลักษณ์รูปวาด ภาพถ่าย กราฟ แผนภูมิ การ์ตูน ฯลฯ เพื่อให้สามารถสื่อความหมายข้อมูลได้ถูกต้องตรงตามที่ผู้สื่อสารต้องการ โดยภาพกราฟิกประกอบด้วย

1. ภาพบิตแมป (Bitmap) เป็นภาพที่มีการเก็บข้อมูลแบบพิกเซล หรือจุดเล็ก ๆที่แสดงค่าสี ดังนั้นภาพหนึ่ง ๆ จึงเกิดจากจุดเล็ก ๆ หลาย ๆ จุดประกอบกัน ทำให้รูปภาพแต่ละรูป เก็บข้อมูลจำนวนมากเมื่อจะนำมาใช้ จึงมีเทคนิคการบีบอัดข้อมูล ฟอร์แมตของภาพบิตแมปที่รู้จักกันดี ได้แก่ .BMP, .PCX, .GIF, .JPG, .TIF
2. ภาพเวกเตอร์ (Vector) เป็นภาพที่สร้างด้วยส่วนประกอบของเส้นลักษณะต่าง ๆ และคุณสมบัติเกี่ยวกับสีของเส้นนั้น ๆ ซึ่งสร้างจากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น ภาพของคนก็จะถูกสร้างด้วยจุดของเส้นหลาย ๆ จุด เป็นลักษณะของโครงร่าง (Outline) และสีของคนก็เกิดจากสีของเส้นโครงร่างนั้น ๆ กับพื้นที่ผิวภายในนั่นเอง เมื่อมีการแก้ไขภาพก็จะเป็นการแก้ไขคุณสมบัติของเส้น ทำให้ภาพไม่สูญเสียความละเอียดเมื่อมีการขยายภาพ
3. Hyper Picture มักจะเป็นภาพชนิดพิเศษ ที่พบได้บนสื่อมัลติมีเดียมีความสามารถเชื่อมโยงไปยังเนื้อหา หรือรายละเอียดอื่น ๆ มีการกระทำ เช่นคลิก (Click) หรือเอาเมาส์มาวางไว้เหนือตำแหน่งที่ระบุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยภาพกราฟิกยังแบ่งเป็นสองประเภทคือ ภาพ 2 มิติ และภาพ 3 มิติ ซึ่งภาพ 2 มิติ คือภาพที่ถูกวาดอยู่ในแนวแกน X Y แต่ภาพ 3 มิติจะเพิ่มแกน Z เพื่อให้ภาพดูมีความลึกขึ้นมาอีกด้วย [12]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบและการพัฒนา

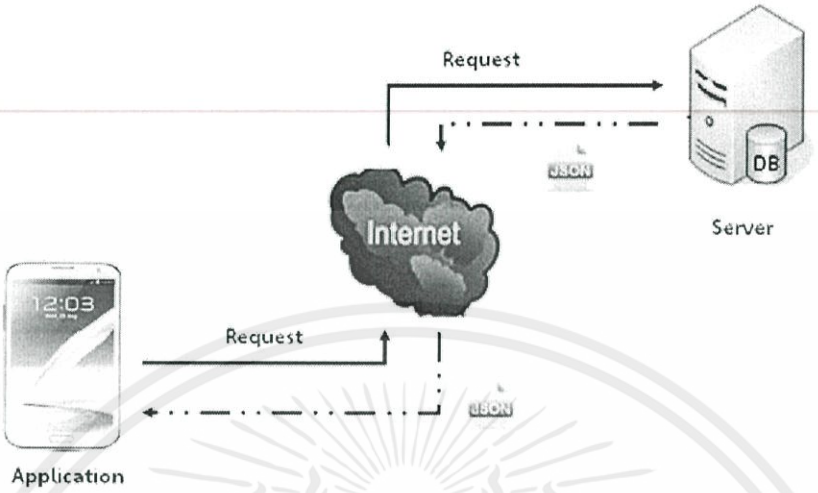
3.1 หลักการทำงานของระบบ

ระบบจะรับค่าพิกัดของผู้ใช้ (ละติจูดและลองจิจูด) มาเพื่อคำนวณหาสถานที่ที่มีค่าละติจูดและลองจิจูดอยู่ใกล้กับผู้ใช้ภายในรัศมีที่ผู้ใช้งานได้เลือก ซึ่งจะมีระยะตั้งแต่ 100 – 3000 เมตร จากนั้นระบบจะหาทิศทางของผู้ใช้ว่าขณะนั้นผู้ใช้แพลนกล้องไปทิศทางใด เพื่อนำชื่อและข้อมูลของสถานที่ที่อยู่ในทิศทางที่ผู้ใช้สนใจมาแสดง โดยการสร้างวัตถุเสมือนขึ้นเพื่อบอกชื่อสถานที่นั้นๆ ที่ปรากฏอยู่ในหน้าจอของกล้อง และผู้ใช้สามารถค้นหาสถานที่ที่ต้องการได้แม้สถานที่นั้นจะไม่ได้อยู่ในระยะรัศมีที่ผู้ใช้ทำการเลือกไว้ หลักการทำงานคือระบบจะรับค่าค้นหาจากผู้ใช้มาเพื่อไปค้นในฐานข้อมูลถึงรายละเอียดของสถานที่นั้นอยู่ในฐานข้อมูล และจะนำค่าพิกัด ของสถานที่นั้นมาเพื่อคำนวณว่าอยู่ไกลจากพิกัดที่ผู้ใช้อยู่เป็นระยะทางเท่าใด และจากทางทิศที่ผู้ใช้อยู่จะต้องหันไปทิศทางใดเพื่อจะเห็นวัตถุเสมือนที่ขึ้นที่สถานที่นั้น

3.2 โครงสร้างของระบบ

โครงสร้างของระบบจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนของ Application ซึ่งคือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ใช้ในพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือ ซึ่งใช้ภาษาจาวา (JAVA) ในการเขียน , Internet ซึ่งใช้ต้องใช้ตัวช่วยในการสื่อสาร คือ เอชทีทีพี (HTTP) และผู้ให้บริการ (Server) ใช้ในการสร้างฐานข้อมูลที่เก็บรายละเอียดของ โดยที่เมื่อ Application จะส่ง Request ไปสืบค้นที่ฐานข้อมูล จะส่งผ่านไปยัง internet แล้ว internet จะร้องขอไปยัง server ให้ และหลังจากที่ Server ได้รับ Request เข้ามาแล้วจะทำการประมวลผล แล้วเข้าไปค้นในระบบฐานข้อมูล เมื่อ Server ได้สิ่งที่ต้องการแล้ว จะส่ง Reply กลับในรูปแบบของไฟล์ JSON ไปยัง internet และ Internet ก็จะ Reply ต่อไปยัง Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

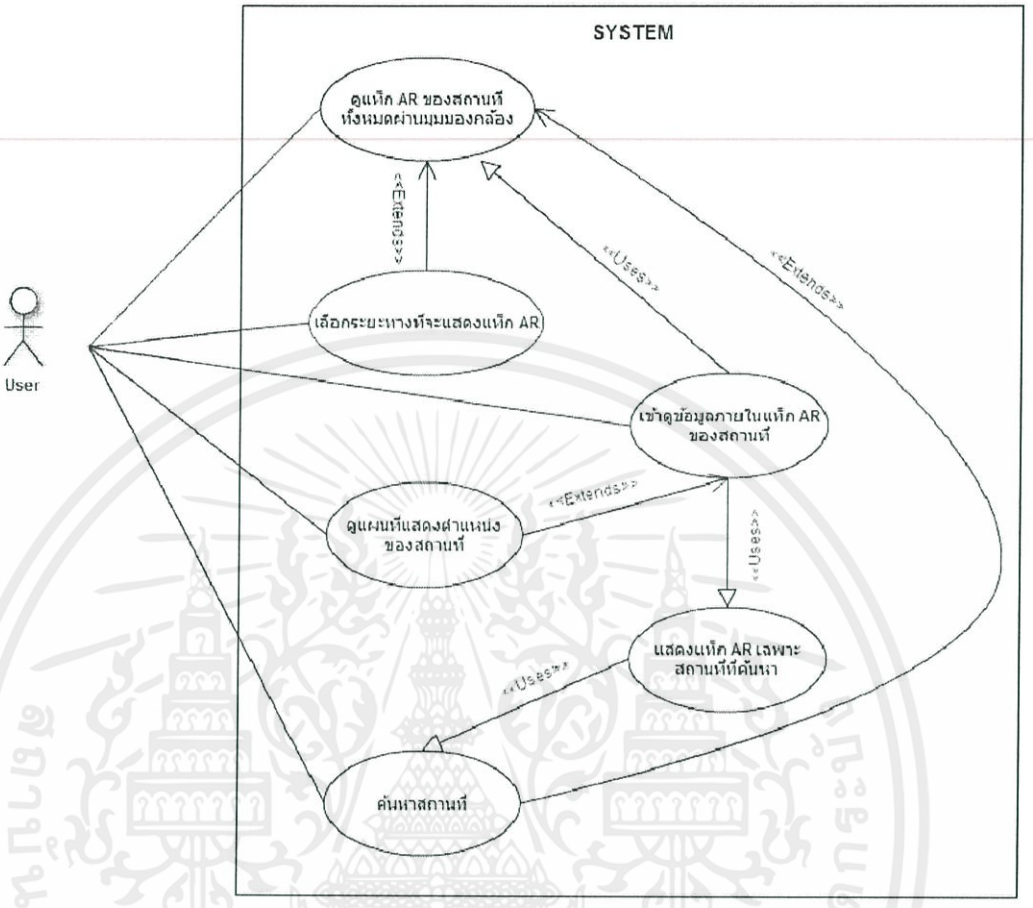


รูป 3.1 โครงสร้างของระบบ

3.3 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบ

ยูสเคสไดอะแกรมจะบอกถึงกิจกรรมที่ผู้ใช้สามารถทำกับระบบได้และบอกถึงความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ ในระบบ โดยยูสเคสไดอะแกรมของระบบแอพพลิเคชั่นแนะนำสถานที่นี้จะแสดงให้เห็นว่า เมื่อเปิดแอพพลิเคชั่นมา ผู้ใช้สามารถดูแท็ก AR ของสถานที่ทั้งหมดผ่านมุมมองกล้องที่อยู่ในระยะที่กำหนดได้ และในขณะเดียวกันผู้ใช้ก็สามารถเลือกระยะที่จะแสดงแท็ก AR ได้และยังสามารถค้นหาเพื่อเลือกดูเฉพาะสถานที่ที่ต้องการได้อีกด้วย เมื่อดูแท็ก AR ของสถานที่ทั้งหมดหรือเลือกดูเฉพาะสถานที่ ผู้ใช้จะสามารถเข้าดูข้อมูลภายในแท็ก AR ของสถานที่นั้นๆ ได้ และในขณะเดียวกันผู้ใช้ยังสามารถเปลี่ยนโหมดเพื่อเลือกดูแผนที่ตำแหน่งของสถานที่ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.2 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบ

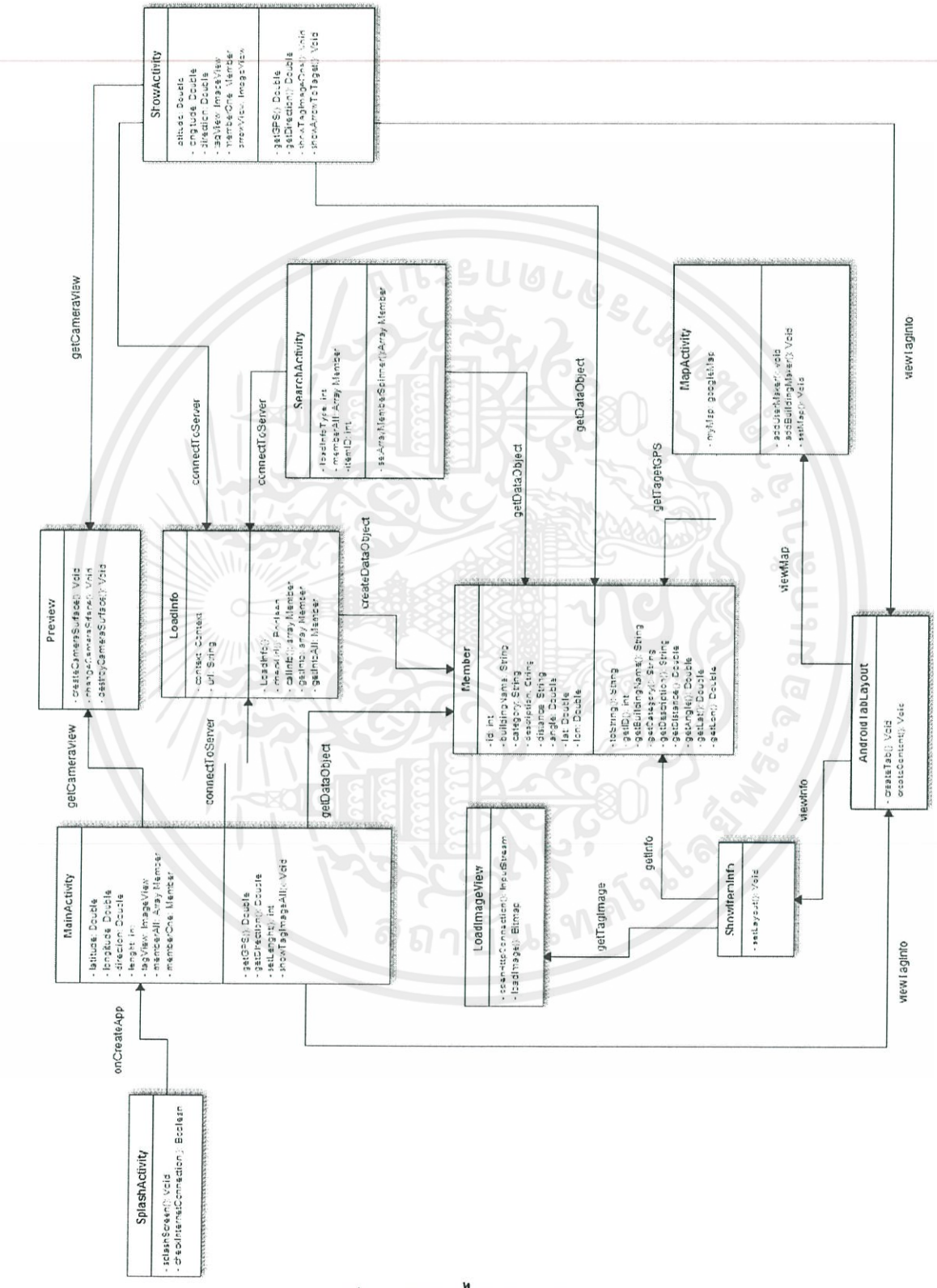
3.4 คลาสไดอะแกรม

คลาสไดอะแกรมจะแสดงถึง Attribute และฟังก์ชั่นต่างๆภายในคลาส และแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสโดยในคลาสไดอะแกรมของโครงงานนี้จะแสดงให้เห็นถึงการเริ่มต้นการทำงานของโปรแกรมจะเริ่มที่คลาส SplashActivity ซึ่งเป็นคลาสที่จะแสดงหน้าโหลดของโปรแกรม จากนั้นคลาส SplashActivity จะไปเรียกให้คลาส MainActivity ทำงานต่อ โดยที่คลาส MainActivity นี้จะเป็นคลาสหลักของโปรแกรม การทำงานภายในคลาสจะไปดึงค่า GPS ค่าทิศทางตามแนวแกนแอซิมัท และจะรับค่าระยะรัศมีที่จะแสดงผลผ่านทางหน้าติดต่อผู้ใช้งาน จากนั้นคลาส MainActivity จะไปเรียกคลาส Preview เพื่อการแสดงผลหน้าติดต่อผู้ใช้งานหลักในรูปแบบมุมมองกล้อง และเรียกคลาส LoadInfo เพื่อส่งข้อมูลพิกัด GPS ไปติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์เพื่อคำนวณหาผลลัพธ์ของจุดที่สนใจ และส่งผลลัพธ์นั้นและมาแสดงผลที่คลาส MainActivity โดยที่คลาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LoadInfo เมื่อได้รับข้อมูลกลับมาแล้วจะนำข้อมูลไปแปลงเป็นโครงสร้างแบบ Object โดยใช้คลาส Member ในการแปลงโครงสร้างข้อมูลและส่งข้อมูลไปที่คลาส MainActivity โดยภายในคลาส MainActivity จะรับข้อมูลมาและคำนวณตำแหน่งของการแสดงผลบนหน้าจอแสดงภาพอีกทีหนึ่ง ที่คลาสนี้การแสดงภาพจะถูกดึงมาจากเซิร์ฟเวอร์ทำให้เมื่อได้รับชื่อของรูปภาพที่จะแสดงจากคลาส LoadInfo แล้วการแสดงรูปภาพขึ้นบนหน้าจอภาพคลาส MainActivity จะต้องไปดึงรูปภาพจากเซิร์ฟเวอร์โดยผ่านการเรียกใช้งานฟังก์ชั่นจากคลาส LoadImageView อีกทีนึ่ง เมื่อคลาส MainActivity สามารถคำนวณและแสดงภาพจุดที่สนใจบนหน้าจอได้แล้ว ภายในคลาสยังมีฟังก์ชั่นการทำงานให้ผู้ใช้สามารถกดเข้าไปดูข้อมูลภายในแท็กรูปภาพได้อีกด้วย โดยจะเรียกการทำงานไปที่คลาส AndroidTabLayout เพื่อสร้างหน้าติดต่อผู้ใช้งานแบบแท็บขึ้นมาก่อน เนื่องจากภายในหน้าข้อมูลของเราจะประกอบด้วยสองหน้าคือหน้าหน้าแสดงรายละเอียดข้อมูล และหน้าแสดงแสดงแผนที่ที่แสดงตำแหน่งผู้ใช้งานและตำแหน่งของสถานที่เป้าหมาย โดยการแสดงหน้ารายละเอียดข้อมูลคลาส AndroidTabLayout จะไปเรียกคลาส ShowItemInfo ให้ทำงาน และการแสดงหน้าแผนที่คลาส AndroidTabActivity จะไปเรียกคลาส MapActivity ให้ทำงาน ย้อนกลับมาที่คลาสการทำงานหลักคลาส MainActivity จะมีเมนูสำหรับการเลือกการค้นหาเฉพาะสถานที่ โดยการทำงานจะเกิดขึ้นที่คลาส SearchActivity โดยภายในคลาสนี้จะเรียกคลาส LoadInfo เพื่อไปดึงข้อมูลสถานที่ทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูลมาให้ผู้ใช้งานเลือก เมื่อผู้ใช้งานเลือกสถานที่ค้นหาสถานที่ใดคลาส SearchActivity จะไปเรียกคลาส ShowActivity ให้ทำงานโดยคลาสนี้จะรับค่าพารามิเตอร์ของสถานที่ที่ต้องการค้นหา จากนั้นจะส่งไปค้นหาจากเซิร์ฟเวอร์อีกทีหนึ่ง โดยเรียกผ่านคลาส LoadInfo เมื่อได้รับผลลัพธ์ข้อมูลกลับจากเซิร์ฟเวอร์ก็จะมีการคำนวณและแสดงผลโดยฟังก์ชั่นการทำงานภายในคลาส และสามารถเข้าดูข้อมูลของสถานที่นี้ได้เช่นเดียวกันกับคลาส MainActivity โดยการเรียกการแสดงข้อมูลผ่านคลาส AndroidTabLayout และเรียกไปยังคลาส ShowItemInfo หรือคลาส MapActivity อีกทีหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

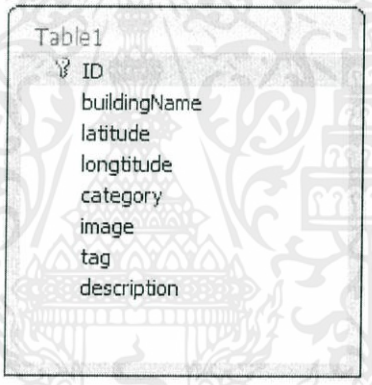


รูป 3.3 คลาสไดอะแกรมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

3.5 การออกแบบฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลประกอบไปด้วยตารางหนึ่งตาราง คือ ตาราง Location ภายในตารางเก็บค่า ID, buildingName, Latitude, Longitude , category , image , tag และ Description ซึ่ง ID กำหนดให้ใส่ค่าเป็นตัวเลขอัตโนมัติ และเป็นไพมารี่คีย์ (Primary Key) ของตาราง Table1 กำหนดให้ใส่ค่าเป็นตัวอักษรซึ่งเก็บชื่อของสถานที่ Latitude กำหนดให้ใส่ค่าเป็นตัวเลขซึ่งเก็บค่าละติจูดของสถานที่ Longitude กำหนดให้ใส่ค่าเป็นตัวเลขซึ่งเก็บค่าลองจิจูดของสถานที่ Category กำหนดให้ใส่ค่าเป็นตัวอักษรเพื่อเก็บค่าหมวดหมู่ของสถานที่ ในส่วนของ Image และ Tag จะใช้เก็บรูปที่จะใช้แสดงในรายละเอียดของข้อมูล และ Description จะกำหนดให้ใส่ค่าเป็นตัวอักษรเพื่อเก็บค่ารายละเอียดของสถานที่ต่าง ๆ



รูป 3.4 ตาราง Table1 ในฐานข้อมูลของระบบ

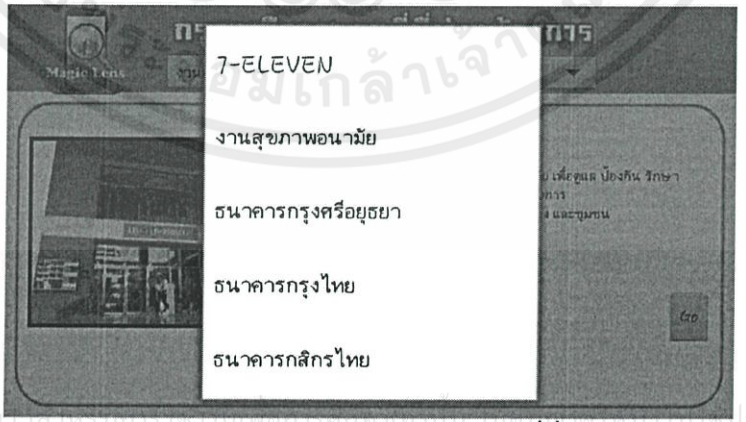
3.6 หน้าติดต่อกับผู้ใช้งาน

รูป 3.5 มุมมองหลักของโปรแกรมที่แสดงป้ายชื่อสถานที่ตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวน ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้ง ของเอกสารนี้ต่อเมื่อได้รับอนุญาตจากผู้เขียนเอกสารนี้ก่อนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้

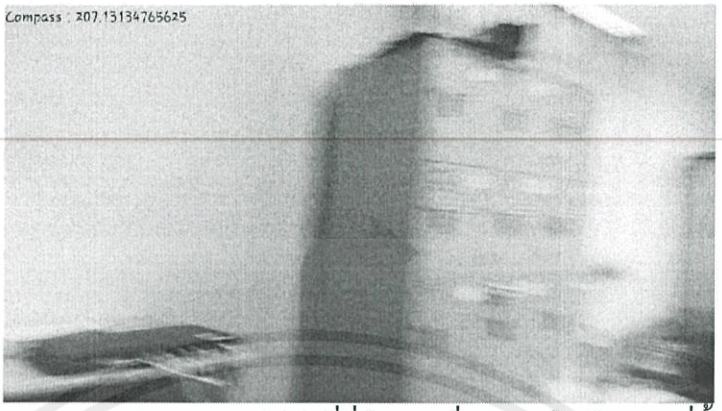
รูป 3.6 มุมมองหลักของโปรแกรมที่แสดงป้ายชื่อสถานที่ตัวอย่าง

รูป 3.7 มุมมองหลักของโปรแกรมที่แสดงป้ายชื่อสถานที่ตัวอย่าง

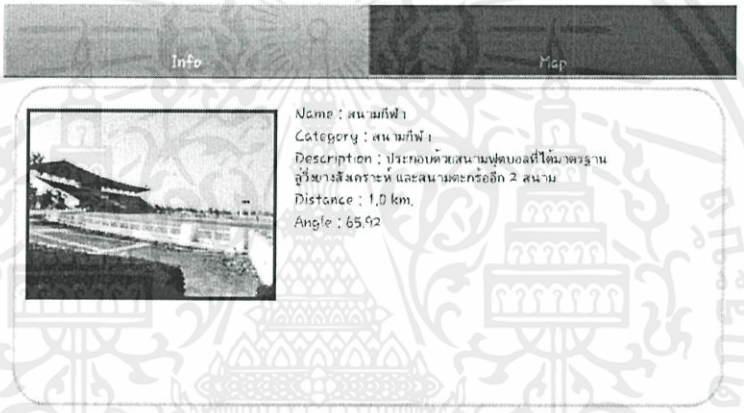


รูป 3.8 แสดงหน้าค้นหา หรือเลือกสถานที่ที่ต้องการ

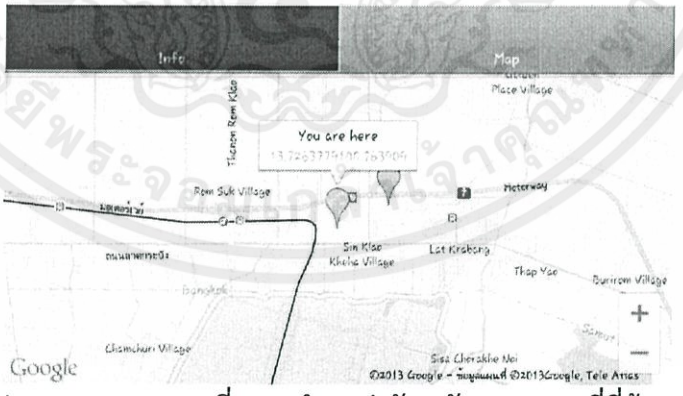
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.9 แสดงทิศทางของสถานที่ที่ค้นหา เพื่อนำทางไปยังสถานที่นั้น

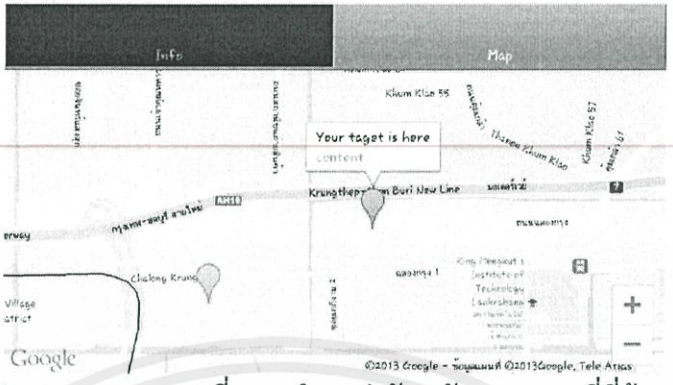


รูป 3.10 แสดงรายละเอียดของสถานที่



รูป 3.11 มุมมองแผนที่แสดงตำแหน่งปัจจุบันและสถานที่ที่ค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.12 มุมมองแผนที่แสดงตำแหน่งปัจจุบันและสถานที่ที่ค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 อธิบายโปรแกรมการทำงาน

3.7.1 การเรียกพิกัดทางภูมิศาสตร์และทิศทางของผู้ใช้งาน

เนื่องจากแอพพลิเคชั่นนี้มีการทำงานคือการแนะนำสถานที่รอบบริเวณให้กับผู้ใช้งาน ทำให้แอพพลิเคชั่นจะต้องรู้ตำแหน่งและทิศทางของตัวแอพพลิเคชั่นเองก่อนเป็นอย่างแรก โดยการเรียกพิกัดทางภูมิศาสตร์จะทำได้โดยการสร้างคลาสที่ต้องการจะเรียกใช้งานพิกัดทางภูมิศาสตร์และให้คลาสนั้นเรียกใช้งานอินเตอร์เฟส LocationListener และให้อิมพอร์ต ไลบรารี่ android.location.Location; android.location.LocationLstener; และ android.location.LocationManager; ซึ่งเป็นไลบรารี่ของแอนดรอย์ที่ทำการจัดการการเรียกการอัพเดตค่า GPS โดยมีรูปแบบการเขียนโปรแกรม ดังนี้

โปรแกรมที่ 1 การเรียกพิกัดทางภูมิศาสตร์ GPS

```
myLocationManager = (LocationManager) getSystemService(LOCATION_SERVICE);

myLocationManager.requestLocationUpdates(LocationManager.NETWORK_PROVIDER
, 1, 1, this);

@Override
      public void onLocationChanged(Location location) {
            latitude = Double.valueOf(location.getLatitude());
            longitude = Double.valueOf(location.getLongitude());

      }
```

เริ่มแรกให้สร้างตัวแปร myLocationManager โดยมีประเภทตัวแปรเป็นประเภท LoactionManager จากนั้นให้ตัวแปร myLocationManager เป็นตัวที่เรียกการอัพเดตค่า Location โดยมีพารามิเตอร์เป็น LocationManager.NETWORK_PROVIDER, 1, 1, this หมายถึง เรียกค่า GPS จากเน็ตเวิร์กเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าระยะห่างไปหนึ่งเมตรหรือเวลาเปลี่ยนแปลงไปหนึ่งมิลลิวินาที หรือให้เรียกการอัพเดตค่าตลอดเวลานั่นเอง และหลังจากนั้นต้องไปเพิ่ม permission ที่ไฟล์ Manifest ให้อุปกรณ์สามารถเรียกใช้งาน Location และ อินเตอร์เน็ตได้

```
<uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"/>
<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET"/>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นเรียกค่าทิศทางของผู้ใช้ โดยการอิมพอร์ตไลบรารี่ android.hardware.Sensor; android.hardware.SensorEvent; android.hardware.SensorEventListener; และ android.hardware.SensorManager; ซึ่งเป็นไลบรารี่สำหรับการเรียกใช้งานเซ็นเซอร์ของตัวอุปกรณ์ และมีการเขียนโปรแกรมใช้งาน ดังนี้

โปรแกรมที่ 2 การเรียกทิศทางจากเข็มทิศ

```
mySensorManager = (SensorManager)getSystemService(Context.SENSOR_SERVICE);

public SensorEventListener mySensorEventListener = new
SensorEventListener() {

@Override
        public void onSensorChanged(SensorEvent event) {
        if(event.values[0]>=0 & event.values[0]<=270.0){direction =
        event.values[0]+90;}
        else{ direction = (event.values[0]+90)-360;}

       }
```

สร้างตัวแปร mySensorManager ให้เป็นตัวแปรประเภท SensorManeger เพื่อใช้เป็นตัวเรียกการทำงานของเซ็นเซอร์เข็มทิศ จากนั้น อิมพลีเม้นอินเตอร์เฟส SensorEventListener ให้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของค่าทิศทาง ให้นำค่ามาใส่ตัวแปร direction โดย event.values[0] เป็นการเรียกค่ามุมแอซิมัท ซึ่งเป็นค่ามุมที่หมุนรอบแกนแนวดิ่ง โดยเทียบกับแนวทิศเหนือ

3.7.2 การคำนวณระยะห่างและค่ามุมระหว่างผู้สังเกตกับตำแหน่งที่สนใจ

การคำนวณระยะห่างและค่ามุมระหว่างผู้สังเกตกับตำแหน่งที่สนใจจะเป็นการหาจุดตำแหน่งของสถานที่ต่างๆ ที่อยู่ในบริเวณที่ผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นจะสามารถมองเห็นได้ โดยการทำงานจะต้องเขียนโปรแกรมให้รันอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ โดยรับค่าพิกัดของผู้ใช้งานจากแอพพลิเคชั่น แล้วดึงพิกัดของสถานที่ต่างๆ จากฐานข้อมูลมาคำนวณเปรียบเทียบกัน โดยโปรแกรมที่รันบนเซิร์ฟเวอร์นี้จะใช้การเขียนโปรแกรมในภาษา php ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมที่ 3 การคำนวณระยะห่างระหว่างผู้สังเกตกับตำแหน่งที่สนใจ

```
//Haversine Formula
      function calDistance($slatitude, $slongitude, $dlatitude,
$dlongitude){
            $r = 6378.1; // mean radius of Earth in km
            $dlat = deg2rad($dlatitude - $slatitude);
            $dlng = deg2rad($dlongitude - $slongitude);
            $a = (sin($dlat/2) * sin($dlat/2)) +
(cos(deg2rad($slatitude)) * cos(deg2rad($dlatitude)) * (sin($dlng / 2) *
sin($dlng / 2)));
            $c = 2 * atan2(sqrt($a), sqrt(1 - $a));
            $distance = $r * $c;

            return $distance;
      }
```

โปรแกรมรับค่าพิกัดสองจุดคือพิกัดของผู้สังเกตกับพิกัดของตำแหน่งสถานที่ จากนั้นจะเข้าสูตรคำนวณและคืนค่าสุดท้ายออกมาเป็นค่าระยะห่างระหว่างผู้สังเกตกับตำแหน่งที่สนใจ

โปรแกรมที่ 4 การคำนวณค่ามุมผู้สังเกตกับตำแหน่งที่สนใจ

```
//Azimuths Formula
      function calAngle($slatitude, $slongitude, $dlatitude, $dlongitude){
            $a = atan(abs(($dlongitude-$slongitude)/($dlatitude-
            $slatitude))) * 180/pi();

            if(($dlatitude>$slatitude)&&($dlongitude<$slongitude)){
            return 360-$a;}// Q2 NW
            else if(($dlatitude>$slatitude)&&($dlongitude>$slongitude)){
            return $a;} //Q1 NE
            else if(($dlatitude<$slatitude)&&($dlongitude<$slongitude)){
            return $a+180;}//Q3 SW
            else {
            return 180-$a;}//Q4 SE
      }
```

โปรแกรมรับค่าพิกัดสองจุดคือพิกัดของผู้สังเกตกับพิกัดของตำแหน่งสถานที่ จากนั้นจะเข้าสูตรคำนวณ โดยค่าที่ได้จากการคำนวณที่ตัวแปร a จะเป็นค่ามุมในระบบทิศแบริงส์ จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับทิศแบริงส์อีกทีหนึ่ง เพื่อเปลี่ยนค่ามุมระบบทิศแบริงส์ให้ออกมาในมุมระบบทิศแอซิมัท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.3 การสร้างภาพเสมือนขึ้นบนกล้องวีดิโอ

ในการเขียนแอพพลิเคชั่นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การสร้างหน้าติดต่อกับผู้ใช้งานหรือหน้ายูสเซอร์อินเตอร์เฟสจะต้องแยกเขียนโปรแกรมกับส่วนโปรแกรมการทำงานหลัก และการเขียนโปรแกรมหน้าติดต่อผู้ใช้งานจะอยู่ในรูปแบบไฟล์ xml การสร้างภาพเสมือนขึ้นบนหน้ากล้องวิดีโอขั้นตอนแรกจะต้องสร้างหน้าติดต่อผู้ใช้งานหลักให้เป็นหน้าของกล้องวีดิโอก่อน โดยมีการเขียนโปรแกรม ดังนี้

โปรแกรมที่ 5 การเรียกทำงานของกล้อง

```
import android.hardware.Camera;
import android.view.SurfaceHolder;
import android.view.SurfaceView;


class Preview extends SurfaceView implements SurfaceHolder.Callback {
      SurfaceHolder mHolder;
      Camera camera;

      Preview(Context context) {
            super(context);

            mHolder = getHolder();
            mHolder.addCallback(this);
            mHolder.setType(SurfaceHolder.SURFACE_TYPE_PUSH_BUFFERS);
      }

      public void surfaceCreated(SurfaceHolder holder) {
            camera = Camera.open();
              try {
                 camera.setPreviewDisplay(holder);
                 camera.startPreview();
              } catch (IOException e) {
                 Log.d(TAG, "Error setting camera preview: " +
e.getMessage());
              }
          }


      public void surfaceChanged(SurfaceHolder holder, int format, int w,
int h) {
            Camera.Parameters parameters = camera.getParameters();
            Camera.Size previewSize = previewSizes.get(0);
            parameters.setPreviewSize(previewSize.width,
previewSize.height);
            camera.setParameters(parameters);
            camera.startPreview()
      }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียกการทำงานของกล้องจะต้องอิมพอร์ตไลบรารี่ android.hardware.Camera; android.view.SurfaceHolder; android.view.SurfaceView; ก่อน จากนั้นสร้างตัวแปร mHolder เป็นตัวแปรประเภท SurfaceHolder และใช้คำสั่ง mHolder.addCallback() เพื่อรับภาพจากกล้องมาเก็บอยู่ในบัฟเฟอร์ และเมื่อสั่ง camera.startPreview() โปรแกรมก็จะนำภาพจากบัฟเฟอร์ไปแสดงอยู่บน SurfaceView โดย SurfaceView นี้เองที่เป็นหน้าติดต่อผู้ใช้ โดยจะถูกสร้างไว้อยู่ที่ layout ทีเป็นไฟล์ xml

```
<RelativeLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
          android:layout_width="match_parent"
          android:layout_height="match_parent"
          android:gravity="right"
          android:orientation="vertical" >

              <SurfaceView
                  android:id="@+id/preview"
                  android:layout_width="match_parent"
                  android:layout_height="match_parent"
</RelativeLayout>
```

จากนั้นเมื่อสามารถใช้กล้องวีดีโอเป็นหน้าติดต่อผู้ใช้งานได้แล้ว การสร้างภาพเสมือนให้ไปซ้อนทับอยู่บนกล้องวีดีโอทำโดยการเพิ่ม ImageView ไปบนหน้า SurfaceView ใน layout ไฟล์ xml อีกที่หนึ่ง จากนั้นสั่งให้มองไม่เห็นภาพก่อน โดยใช้คำสั่ง android:visibility="invisible"

```
<RelativeLayout
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
          android:layout_width="match_parent"
          android:layout_height="match_parent"
          android:gravity="right"
          android:orientation="vertical" >

              <SurfaceView
                  android:id="@+id/preview"
                  android:layout_width="match_parent"
                  android:layout_height="match_parent" />

             <ImageView
                  android:id="@+id/imageView1"
                  android:layout_width="120dp"
                  android:layout_height="120dp"
                  android:layout_centerHorizontal="true"
                  android:layout_centerVertical="true"
                  android:src="@drawable/t1"
                  android:visibility="invisible" />

</RelativeLayout>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเขียนโปรแกรมให้ส่งค่าพิกัดของผู้ใช้ไปคำนวณหาผลลัพธ์ของสถานที่ที่จะแสดงผลแล้วส่งผลลัพธ์กลับมาที่แอพพลิเคชั่น เมื่อแอพพลิเคชั่นได้รับผลลัพธ์ของสถานที่ที่จะนำไปแสดงผลทั้งหมดแล้วจะนำข้อมูลไปเปรียบเทียบหาตำแหน่งการแสดงผล เมื่อแอพพลิเคชั่นรู้ว่าภาพจะต้องแสดงผลตรงไหนของหน้าจอแล้วก็ให้ตั้งค่าการภาพนั้นให้สามารถมองเห็นได้

โปรแกรมที่ 6 การเปรียบเทียบการแสดงตำแหน่งภาพและแสดงผลภาพบนกล้องวีดีโอ

```
public void showImage(){
      int i=0;
      for(; i<allMember.size();i++){
            Member m = allMember.get(i);
            bmImage = (ImageView)findViewById(imRes[m.getId()-1]);

            double ang = m.getAngle();
            double dis = m.getDistance();

            //show image
      if(((direction-ang) >= 0 &&(direction-ang) <= 30 )||
         ((ang-direction) >= 0 && (ang-direction) <= 30)) {
               bmImage.setVisibility(bmImage.VISIBLE);
            if(((direction-ang) >= 0 &&(direction-ang) <= 5 )||
             ((ang-direction) >= 0 && (ang-direction) <= 5)){
               bmImage.setX(mySurfaceView.getWidth()/12 *5);}
            else if((direction-ang) > 5 &&(direction-ang) <= 10 ){
               bmImage.setX(mySurfaceView.getWidth()/12 *4);}
            else if((ang-direction) > 5 && (ang-direction) <= 10){
               bmImage.setX(mySurfaceView.getWidth()/12 *7);}
            else if((direction-ang) > 10 &&(direction-ang) <= 15 ){
               bmImage.setX(mySurfaceView.getWidth()/12 *3);}
            else if ((ang-direction) > 10 && (ang-direction) <= 15){
               bmImage.setX(mySurfaceView.getWidth()/12 *8);}
            else if((direction-ang) > 15 &&(direction-ang) <= 20 ){
               bmImage.setX(mySurfaceView.getWidth()/12 *2);}
            else if ((ang-direction) > 15 && (ang-direction) <= 20){
               bmImage.setX(mySurfaceView.getWidth()/12 *9);}
            else if((direction-ang) > 20 &&(direction-ang) <= 25 ){
               bmImage.setX(mySurfaceView.getWidth()/12 *1);}
            else if ((ang-direction) > 20 && (ang-direction) <= 25){
               bmImage.setX(mySurfaceView.getWidth()/12 *10);}
            else if((direction-ang) > 25 &&(direction-ang) <= 30 ){
               bmImage.setX(0);}
            else{
               bmImage.setX(mySurfaceView.getHeight()*11);}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมที่ 6 (ต่อ) การเปรียบเทียบการแสดงตำแหน่งภาพและแสดงผลภาพบนกล้องวีดิโอ

```
            if((dis<=0.05)&&(dis>0.00)){
                  bmImage.setY(mySurfaceView.getHeight()/8 *7);}
            else if((dis<=0.10)&&(dis>0.05)){
                  bmImage.setY(mySurfaceView.getHeight()/8 *6);}
            else if((dis<=0.20)&&(dis>0.10)){
                  bmImage.setY(mySurfaceView.getHeight()/8 *5);}
            else if((dis<=0.30)&&(dis>0.20)){
                  bmImage.setY(mySurfaceView.getHeight()/8 *4);}
            else if((dis<=0.40)&&(dis>0.30)){
                  bmImage.setY(mySurfaceView.getHeight()/8 *3);}
            else if((dis<=0.50)&&(dis>0.40)){
                  bmImage.setY(mySurfaceView.getHeight()/8 *2);}
            else{bmImage.setY(0);}


      else{
            bmImage.setVisibility(bmImage.INVISIBLE);}
      }
}
```

โดยการแสดงภาพจากการใช้โปรแกรมที่ 6 จะเกิดขึ้นอย่างทันที โดยมีดีเลย์ให้วนการทำงานของโปรแกรมนี้ทุกๆ วินาที ทำให้เมื่อผู้ใช้เลื่อนกล้องวีดิโอไปมาภาพจะเลื่อนไปมาตามตำแหน่งของการแสดงภาพนั้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การทดลองและผลการทดลอง

การทดลองของโครงงานจะแบ่งออกเป็น 2 การทดลอง โดยการทดลองแรกเราจะทดลองการคำนวณหาค่ามุมและระยะห่างระหว่างผู้ใช้งานกับอาคารที่ใช้ในการทดสอบ เพื่อหาว่าแอพพลิเคชั่นจะรู้ได้อย่างไรว่า ณ ขณะที่เปิดใช้งานแอพพลิเคชั่นอยู่และผู้ใช้งานส่องกล้องออกไป ผู้ใช้งานจะเห็นอาคารใดอยู่ข้างหน้าอยู่ในเฟรมภาพบ้างเพื่อนำไปสู่การสร้างภาพเสมือนให้ปรากฏขึ้นในภายหลัง และการทดลองที่สองเป็นการทดลองการการสร้างภาพเสมือนให้ปรากฏขึ้นบนจอภาพให้ตรงหรือใกล้เคียงกับบริเวณอาคารที่ใช้ในการทดสอบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้แอพพลิเคชั่นสร้างภาพเสมือนขึ้นให้ตรงหรือใกล้เคียงกับภาพอาคารต่างๆที่ปรากฏอยู่ในเฟรมภาพมากที่สุด

4.1 การทดลอง

4.1.1 การคำนวณหาค่ามุมและระยะห่างระหว่างผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นกับอาคารที่ใช้ในการทดสอบ

การคำนวณหาค่ามุมและระยะห่างระหว่างผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นกับอาคารที่ใช้ในการทดสอบจะนำวิธีการหาค่ามุมโดยการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างทิศแบริ่งส์และแอซิมัท โดยใช้สูตร

$$a = \tan^{-1}\left(\frac{|Y_2 - Y_1|}{|X_2 - X_1|}\right) * 180 / Pi$$

และหาค่าระยะห่างโดยใช้สูตร

$$a = \sin^2(\Delta lat/2) + \cos(lat_1).\cos(lat_2)\sin^2(\Delta long/2)$$

$$c = 2(\tan^{-1} 2\left(\sqrt{a}, \sqrt{(1-a)}\right)$$

$$d = Rc$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ R คือ รัศมีของโลก เท่ากับ 6,371 กิโลเมตร

จุดประสงค์

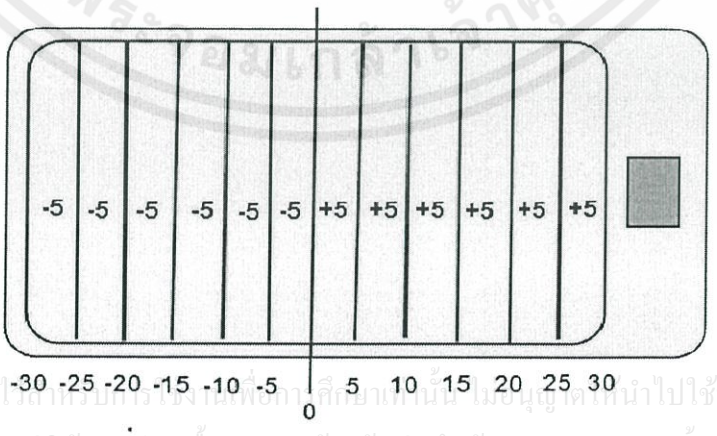
เพื่อหาตำแหน่งที่แอพพลิเคชั่นจะสามารถมองเห็นจุดที่จะแสดงภาพเสมือนขึ้นได้ในบริเวณที่ถูกต้อง

วิธีทำลอง

1. เขียนโปรแกรมการคำนวณค่ามุมและระยะห่างระหว่างผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นกับอาคารที่ใช้ในการทำสอบจากสูตรการคำนวณข้างต้นด้วยภาษา php โดยรับค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ของผู้ใช้งานจากแอพพลิเคชั่นและรับค่าพิกัดภูมิศาสตร์ของอาคารจากฐานข้อมูลในเซิร์ฟเวอร์
2. นำไฟล์ php จากข้อหนึ่งไปรันบนเซิร์ฟเวอร์ โดยการทำงานจะเกิดจากการที่แอพพลิเคชั่นส่งความต้องการการติดต่อและพารามิเตอร์ไปยังที่อยู่ของไฟล์ php นี้บนเซิร์ฟเวอร์
3. เซิร์ฟเวอร์จะคำนวณค่าดังกล่าวและส่งผลลัพธ์กลับมาที่แอพพลิเคชั่น

4.1.2 การสร้างภาพเสมือนขึ้นบริเวณอาคารที่ใช้ในการทดสอบผ่านมุมมองกล้อง

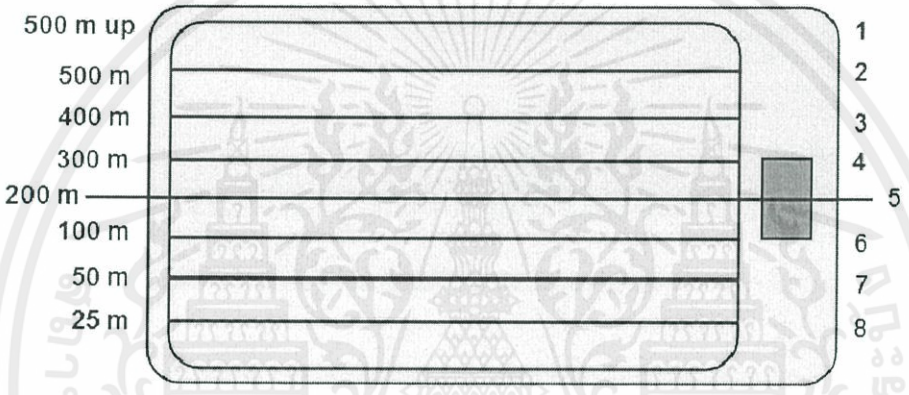
การทดลองการสร้างภาพเสมือนโดยการนำค่ามุมและค่าระยะห่างจากการทดลองหาค่ามุมและระยะห่างระหว่างผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นกับอาคารที่ใช้ในการทดสอบมาหาตำแน่งในการสร้างภาพเสมือนขึ้นบนจอภาพของโทรศัพท์มือถือ โดยการแบ่งหน้าจอโทรศัพท์มือถือในแนวตั้งออกเป็น 12 ส่วน สำหรับการแสดงตำแหน่งภาพเสมือนในแนวแกน X โดยการเปรียบเทียบทิศทางของผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่น ณ ขณะนั้นกับค่ามุมของอาคารที่ถูกส่งกลับมาจากเซิร์ฟเวอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป 3.1 แสดงการแบ่งหน้าจอโทรศัพท์ตามแนวแกน X

โดยช่องที่ถูกแบ่งไว้ทั้ง 12 ช่องจะมีจุดอ้างอิงจากเส้นกลางสุดบนหน้าจอโดยให้มีค่าเป็น 0 องศา จากนั้นแต่ละช่องจากเส้น 0 องศาไปทางขวาจะบวกไปทีละ 5 องศา และจากเส้น 0 องศาไปทางซ้ายจะลบไปช่องละ 5 องศา เพราะฉะนั้น แอพพลิเคชั่นจะสามารถมองเห็นอาคารได้ในระยะบวกลบ 30 องศา จากนั้นแบ่งแบ่งหน้าจอโทรศัพท์มือถือในแนวนอนออกเป็น 8 ส่วนสำหรับการแสดงภาพเสมือนในแนวแกน Y โดยการเปรียบเทียบระยะห่างระหว่างผู้ใช้งานกับอาคาร



รูป 3.2 แสดงการแบ่งหน้าจอโทรศัพท์ตามแนวแกน Y

โดยช่องที่ถูกแบ่งไว้ทั้งหมด 8 ช่อง จะถูกให้ค่าโดยเริ่มตั้งแต่เส้นที่ 8 เท่ากับ 0-25 เมตร หากค่าระยะห่างที่ถูกส่งกลับมาจะเซิร์ฟเวอร์มีค่าอยู่ช่วงนั้น ภาพจะแสดงตำแหน่งด้วยค่าแกน Y ที่เท่ากับค่าแกน Y ของที่เส้นที่ 8 หากค่าระยะห่างที่ถูกส่งกลับมาจะเซิร์ฟเวอร์มีค่ามากกว่า 25 เมตรแต่ไม่เกิน 50 เมตร ภาพจะแสดงตำแหน่งด้วยค่าแกน Y ที่เท่ากับค่าแกน Y ของที่เส้นที่ 7 เป็นเช่นนั้นไปเรื่อยๆ โดยมีค่าการเปรียบเทียบต่างๆดังรูป จนถึงที่เส้นที่ 1 คือค่าระยะห่างที่ถูกส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์มีค่าตั้งแต่ 500 เมตรขึ้นไป

<u>จุดประสงค์</u>

เพื่อหาตำแหน่งในการแสดงภาพบนหน้าจอให้เหมาะสมกับระยะห่างและค่ามุมที่อาคารสถานที่ต่างๆ กระทำกับผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

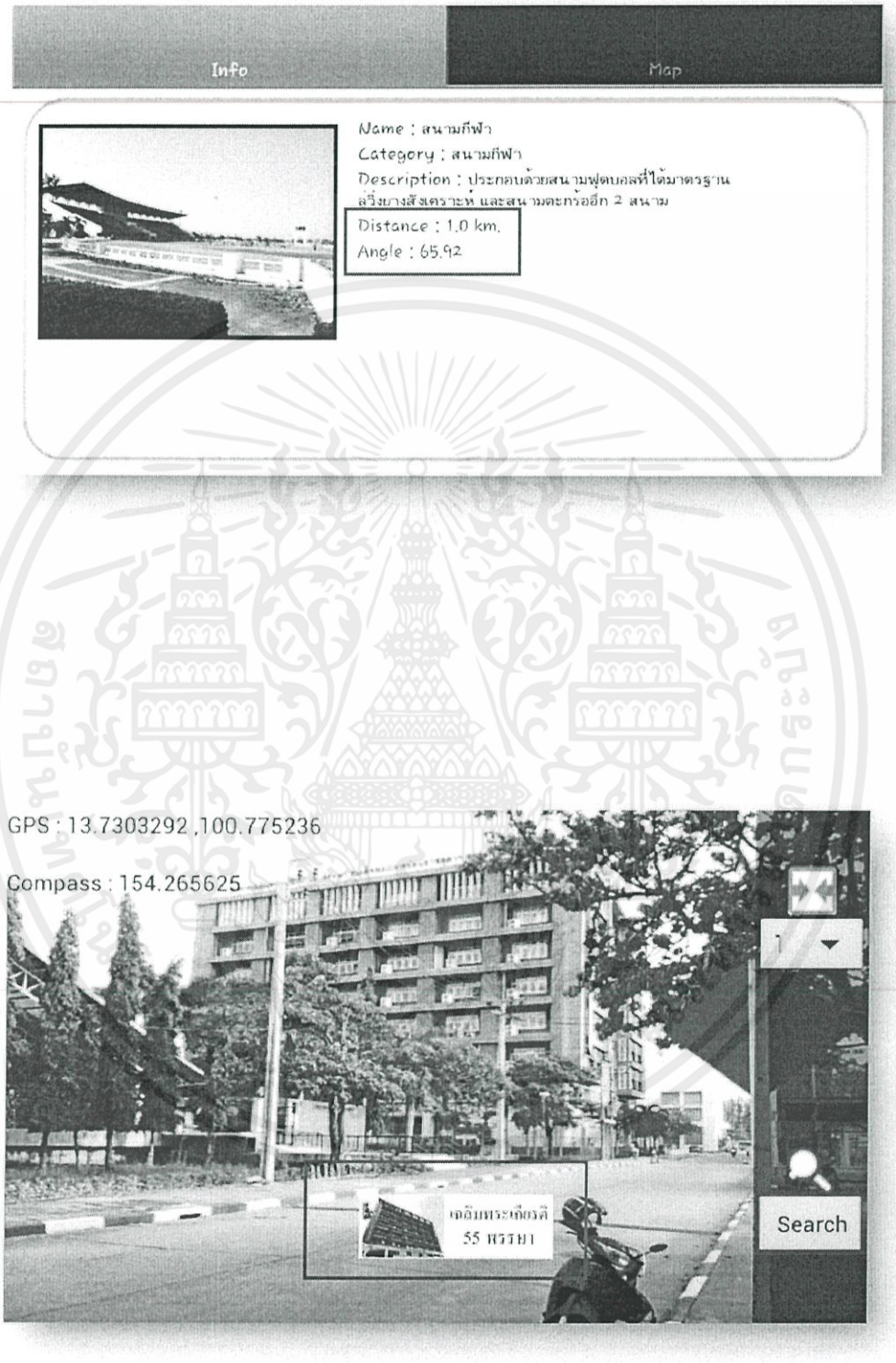
วิธีทำลอง

1. เขียนโปรแกรมที่แอพพลิเคชั่นให้สามารถดึงค่าพิกัดละติจูด ลองจิจูด และค่าทิศทางตามแนวเข็มทิศของผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่น โดยค่าทิศทางใช้ค่าแอซิมัท
2. ส่งค่าพิกัดและค่ารัศมีที่ผู้ใช้งานต้องการให้แสดงผลไปที่เซิร์ฟเวอร์เพื่อคำนวณค่าระยะห่างและค่ามุมเทียบกับทุกสถานที่ในฐานข้อมูล และส่งค่าข้อมูลกลับมาเฉพาะสถานที่ที่อยู่ในค่ารัศมีที่ผู้ใช้งานต้องการให้แสดงผลกลับมา
3. นำข้อมูลที่ส่งกลับมาที่แอพพลิเคชั่นมาเปรียบการแสดงผล โดยเปรียบเทียบการแสดงผลภาพแกน X ด้วยค่ามุมของข้อมูลที่ถูกส่งกลับมาเปรียบเทียบกับค่ามุมของผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นนะขณะนั้น หากเปรียบเทียบมุมแล้วมีค่ามุมอยู่ในช่วงที่กำหนดภาพจะถูกแสดงขึ้นบนจอภาพแต่หากไม่ได้อยู่ในช่วงที่กำหนดภาพจะไม่แสดง และแกน Y ด้วยค่าระยะห่างของข้อมูลที่ถูกส่งกลับมา
4. การเปรียบจะถูกวนลูปการทำงานเรื่อยๆ โดยมีดีเลย์ไทม์เท่ากับ 1 วินาที โดยไม่มีการดึงข้อมูลใหม่ แต่ข้อมูลจะถูกส่งคำขอติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ คำนวณและส่งผลลัพธ์กลับมาใหม่เมื่อแอพพลิเคชั่นอัพเดตค่าละติจูด ลองจิจูดของผู้ใช้หรือผู้ใช้มีการเปลี่ยนแปลงค่ารัศมีที่ต้องการให้แสดงผลแท็ก AR

4.2 ผลการทดลอง

ผลการทดลองตอนที่ 1 การคำนวณหาค่ามุมและระยะระหว่างผู้ใช้งานกับอาคารที่ใช้ในการทดสอบ เมื่อส่งค่าพิกัดละติจูด ลองจิจูดของผู้ใช้ไปคำนวณเปรียบเทียบกับข้อมูลทดสอบของอาคารสถานที่ที่อยู่ในฐานข้อมูล แอพพลิเคชั่นสามารถได้รับผลการคำนวณดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.3 ตัวอย่างการแสดงผลการสร้างภาพจากการคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 สรุปผลการทดลอง

จากจุดประสงค์การทดลองทั้งสองการทดลอง เพื่อหาตำแหน่งที่แอพพลิเคชั่นจะสามารถมองเห็นจุดที่จะแสดงภาพเสมือนขึ้นได้ในบริเวณที่ถูกต้องและเพื่อหาตำแหน่งในการแสดงภาพเสมือนบนหน้าจอให้เหมาะสมกับระยะห่างและค่ามุมที่อาคารสถานที่ต่างๆ กระทำกับผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่น จากผลการทดลองพบว่าการคำนวณต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้น มีผลทำให้เราสามารถสร้างภาพเหมือน(AR Location Based) ได้จริง แต่ก็มีข้อจำกัดบางประการที่มีผลต่อความแม่นยำของการแสดงผล

ข้อจำกัดที่มีผลต่อของการแสดงผลภาพเสมือน

1. พิกัดละติจูด ลองจิจูด ที่แอพพลิเคชั่นได้รับจากเน็ตเวิร์ค
2. เข็มทิศดิจิตอลที่คลาดเคลื่อนหรือไม่ได้รับการตั้งค่า ของโทรศัพท์มือถือแต่ละเครื่อง
3. อัตราเร็วของการส่งข้อมูลอินเตอร์เน็ต เมื่อรับข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ หากช้าจะมีการแสดงผลของภาพที่ไม่เป็นปัจจุบัน
4. โฟกัสของกล้องโทรศัพท์มือถือ เนื่องจากการแสดงภาพในแนวแกน X มีการตั้งค่าให้มองเห็นภาพได้ในขนาดบวกลบ 30 องศา หากกล้องโทรศัพท์มีระยะโฟกัสที่มากกว่าหรือน้อยกว่านี้มาก จะเกิดการคลาดเคลื่อนในการแสดงภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

โครงงานการพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือด้วยเทคโนโลยีการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริงเป็นโครงงานที่จัดทำขึ้นเป็นปริญญานิพนธ์ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ทางคณะผู้จัดทำได้ทำโครงงานนี้ต่อเนื่องมาจากวิชาโครงงาน 1 โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง จัดหาอุปกรณ์และโปรแกรมต่างๆ ที่ต้องใช้ในการพัฒนาโครงงาน รวมไปถึงการจัดเก็บข้อมูลสถานที่ และพิกัดทางภูมิศาสตร์ของสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบโครงงานด้วย การปฏิบัติงานเป็นไปตามขั้นตอนการทำงานที่ได้งานแผนไว้และตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน โดยโครงงานการพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์มือถือด้วยเทคโนโลยีการสร้างภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง คณะผู้จัดทำได้สร้างแอพพลิเคชั่นสำหรับให้ข้อมูลสถานที่ โดยแอพพลิเคชั่นนี้มีหลักการทำงานตามแบบ Augmented Reality แบบตามตำแหน่ง โดยแอพพลิเคชั่นทำงานบนอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ เมื่อเปิดใช้งานแอพพลิชั่นแล้วผู้ใช้งานส่องกล้องของอุปกรณ์โทรศัพท์ไปทิศทางใด จะปรากฏแท็กบอกข้อมูลสถานที่ขึ้นอยู่ในเคียงภาพของสถานที่นั้นในเฟรมภาพ โดยจากการพัฒนาตลอดจนการทดลองใช้งานถือว่าได้ผลลัพธ์เป็นที่หน้าพอใจ และแอพพลิเคชั่นนี้ยังถือว่าเป็นการทำเทคโนโลยีมาใช้งานให้เกิดประโยชน์สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้อีกด้วย

5.2 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการแก้ไข

1. มีเอกสารที่เกี่ยวกับการภาพเสมือนในสภาพแวดล้อมจริง (Augment Reality) แบบตามตำแหน่ง (Location based) มีน้อย ส่วนมากที่พบจะเป็นแบบตามเครื่องหมาย (Marker based) ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับงานที่เราจะทำ แนวทางการแก้ไข้คือต้องหาเอกสารของต่างประเทศ จะมีให้ศึกษามากกว่า
2. สืบเนื่องมาจากข้อหนึ่งคือ ถึงแม้เราจะหาเอกสารของต่างประเทศมากอ่านประกอบการทำโครงงานได้ แต่ก็ต้องคำนึงถึงเรื่องของการแปลภาษาเพราะเอกสารนั้น ๆจะอ้างอิงถึงทฤษฎี หากเราแปลความหมายผิด อาจทำให้เราเข้าใจทฤษฎีคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงไปได้ แนวทางการแก้ไขคือ หาเอกสารหลาย ๆฉบับมาอ่านเปรียบเทียบกัน
3. การทำงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ละติจูดและลองจิจูดนั้นเป็นค่าที่ส่งจากดาวเทียม หรือส่งจากดาวเทียมไป base station ของเครือข่ายโทรศัพท์ และจากเครือข่ายโทรศัพท์ส่งมายังแอพพลิเคชั่นอีกทีหนึ่ง ทำให้ข้อมูลพิกัดนั้นอาจมีความคาด

เอกสารนี้เป็นเอกสาร[illegible]ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ทำซ้ำ[illegible]

เคลื่อนได้ในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ทำให้การทดสอบแอพพลิเคชั่นในแต่ละครั้งจึงอาจได้ผลลัพธ์ที่ไม่ตรงกัน

5.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ

1. เนื่องจากแอพพลิเคชั่นที่พัฒนานำข้อมูลไปเก็บที่ฐานข้อมูลโดยผู้ดูแลระบบ ทำให้ผู้ใช้งานไม่สามารถเพิ่มข้อมูลเองได้ การเพิ่มหรือลดข้อมูลเกิดขึ้นได้เมื่อผู้ดูแลระบบเข้าไปจัดการเท่านั้น การพัฒนาต่อจึงอาจจะเพิ่มระบบสมาชิก ให้สมาชิกสามารถเข้าไปเพิ่มข้อมูลสถานที่ต่างๆ เองได้
2. เพิ่มความสามารถของระบบโดยการเพิ่มระบบความสัมพันธ์ของสมาชิก ให้สามารถเพิ่มเพื่อนได้ และมองเห็น Tag แสดงตำแหน่งของเพื่อ เช่น เดียวกับ Tag ของสถานที่
3. เพิ่มระบบ Social network เช่น เชื่อมกับ Facebook หรือ Foursquare ให้สมาชิกสามารถเข้าไปเช็คอินกับสถานที่ และแชร์บนโซเชี่ยลเน็ตเวิร์คได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1]] สุชาดา พลาชัยภิรมย์ศิล. “แนวโน้มการใช้โมบายแอพพลิเคชั่น” Executive Journal, หน้า 110-112.

[2] Zk. “สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์”. [Online]. Available : http://kadroidz.blogspot.com/2012/03/android-architecture.html. 2012.

[3] Wikipedia. “Java Development Kit”. [Online]. Available: http://th.wikipedia.org/wiki/Java_Development_Kit. 2011.

[4] Bisutto “Open Development Plarform - Eclipse”. [Online]. Available: http://www.oknation.net/blog/print.php?id=111548. 2007.

[5] Android Developer. “ADT Plugin”. [Online]. Available: http://developer.android.com/tools/sdk/eclipse-adt.html.

[6] P Phet. “Android Story ตอนที่ 5 Android SDK ชุดพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับแอนดรอยด์”. [Online]. Available: http://www.phet.in.th/2011/01/android-story-5-android-sdk/. 2011.

[7] จักราวุธ วงศ์ละคร, ธีรธร จันทะดวง. “ระบบนำทางและแนะนำอาคารในมหาวิทยาลัยขอนแก่นโดยใช้ AR”. โครงงานคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2555.

[8] Dr. Surames Piriyawat. “Angle, Bearing, and Azimuth”. Unit5 Bearing and Azimuth Angles, Page 8-12. Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Burapha University.

[9] พชรพร เรืองจุติโพธิ์พาน, สลิล กิตติเมธีวัฒน์. “Haversine Formula” “ระบบกำหนดพิกัดตำแหน่งโลก”. โครงงานการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ตรวจสอบค่าโดยสารรถแท็กซี่มิเตอร์และการระบุตำแหน่งมือถือ, หน้า 6-7 และ 11. 2554.

[10] Global5. “ความรู้เรื่อง GPS”. [Online]. Available: http: //www.global5thailand.com/thai/gps.htm#1.__GPS_คืออะไร_. Sept, 2006.

[11] Wikipedia.“Compass”. [Online]. Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Compass. Sept, 2012.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[12] ปุญญิศา โพธิ์ศรีรัตน์. “คอมพิวเตอร์กราฟิก”. [Online]. Available: http://www.punyisa.com/photoshop/graphic/graphic1.html.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ก1 ข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบแอพพลิเคชั่น

Database Bo_Database

Table structure for table kmitlbuilding

Column	Type	Null	Default
id	int(2)	No	
buildingName	varchar(50)	No	
latitude	double	Yes	NULL
longitude	double	Yes	NULL
category	varchar(30)	No	
image	varchar(20)	No	
tag	varchar(20)	No	
description	varchar(1000)	Yes	NULL

Dumping data for table kmitlbuilding

1	อาคารกรมหลวงนราธิวาสราชครินทร์	13.730928	100.777714	อาคารสำนักงาน	p1.jpg	t1.jpg	สำนักงานอธิการบดี
2	อาคารเรียนรวมสมเด็จพระเทพฯ	13.730182	100.776821	อาคารเรียน	p2.jpg	t2.jpg	NULL
3	สมาคมศิษย์เก่า สจล	13.73112	100.774717	สมาคมศิษย์เก่า สจล	p3.jpg	t3.jpg	NULL
4	อาคารเฉลิมพระเกียรติ 55 พรรษาสมเด็จพระเทพฯ	13.730042	100.775405	อาคารเรียน/อาคารปฏิบัติการ	p4.jpg	t4.jpg	อาคารเฉลิมพระเกียรติ 55 พรรษาสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา สยามบรมราชกุมารี วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการข้อมูล และวิทยาลัยนานาชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5	อาคารปฏิบัติการวิศวกรรมศาสตร์ 2	13.729244	100.775635	อาคารเรียน/อาคารปฏิบัติการ	p5.jpg	t5.jpg	NULL
6	หอพักนักศึกษา(ใหม่)	13.729661	100.77467	หอพักนักศึกษา	p6.jpg	t6.jpg	NULL
7	อาคารวิจัยนาโนเทคโนโลยีสิรินธร	13.729028	100.777756	อาคารเรียน	p7.jpg	t7.jpg	NULL
8	หอประชุมใหญ่ สจล.	13.727353	100.77734	หอประชุม	p8.jpg	t8.jpg	NULL
9	สำนักงานคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์	13.726993	100.776407	อาคารสำนักงาน	p9.jpg	t9.jpg	NULL
10	อาคารเรียนรวมวิศวกรรม 12 ชั้น	13.72778	100.772464	อาคารเรียน	p10.jpg	t10.jpg	NULL
11	อาคารเฉลิมพระเกียรติ 84 พรรษาภูมิพลมหาราชา	13.726493	100.773167	อาคารเรียน	p11.jpg	t11.jpg	NULL
12	สระว่ายน้ำ สมเด็จพระเทพฯ	13.730438	100.775571	ศูนย์กีฬา	p12.jpg	t12.jpg	เป็นสถานที่ออกกำลังกายสำหรับนักศึกษาและบุคลากรภายในสถาบัน
13	อาคารภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	13.728927	100.776225	อาคารเรียน	p13.jpg	t13.jpg	NULL
14	อาคารภาควิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ	13.729338	100.776563	อาคารเรียน	p14.jpg	t14.jpg	NULL
15	หอพักนักศึกษา(เก่า)	13.729208	100.773983	หอพักนักศึกษา	p15.jpg	t15.jpg	NULL
16	7-ELEVEN	13.728616	100.774377	ร้านสะดวกซื้อ	p16.jpg	t16.jpg	NULL
18	สนามกีฬา	13.730125	100.772293	สนามกีฬา	p18.jpg	t18.jpg	ประกอบด้วยสนามฟุตบอลที่ได้มาตรฐาน ลู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

							วิ่งยางสังเคราะห์ และสนามตะกร้ออีก 2 สนาม
19	โรงยิมเนเซี่ยม 2	13.728695	100.772848	ศูนย์กีฬา	p19.jpg	t19.jpg	ประกอบด้วย สนามแบดมินตัน 9 สนาม สนามเทเบิลเทนนิส 5 สนาม
20	อาคารภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์	13.72753	100.775308	อาคารเรียน	p20.jpg	t20.jpg	อาคารเรียนของภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์
21	โรงอาหาร B	13.72754	100.775598	โรงอาหาร	p21.jpg	t27.jpg	เป็นโรงอาหารติดแอร์ อยู่บริเวณชั้น 1
22	โรงอาหาร L	13.728781	100.775238	โรงอาหาร	p22.jpg	t22.jpg	โรงอาหารสองชั้น
23	อาคารเรียนภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม	13.727566	100.776134	อาคารเรียน	p23.jpg	t23.jpg	NULL
24	งานสุขภาพอนามัย	13.72951	100.777304	งานสุขภาพอนามัย	p24.jpg	t24.jpg	ให้บริการด้านสุขภาพอนามัย เพื่อดูแล ป้องกัน รักษา และแนะนำนักศึกษาเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพอนามัยของตนเอง และชุมชน
25	ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์	13.727629	100.776644	หอสมุด	p25.jpg	t25.jpg	ให้บริการยืม - คืนหนังสือ / บทความ / วารสาร / โสตทัศนวัสดุ
26	อาคารภาควิชาวิศวกรรมวัดคุม	13.727733	100.774605	อาคารเรียน	p26.jpg	t26.jpg	NULL
27	อาคารภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล	13.727837	100.77424	อาคารเรียน	p27.jpg	t27.jpg	NULL
28	ไปรษณีย์ไทย	13.729411	100.776832	ไปรษณีย์	p28.jpg	t28.jpg	ไปรษณีย์ไทย สาขาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

29	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา	13.728718	100.776807	ธนาคาร	p29.jpg	t29.jpg	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จก (มหาชน) สาขาย่อยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง
30	ธนาคารกรุงไทย	13.728747	100.776848	ธนาคาร	p30.jpg	t30.jpg	ธนาคารกรุงไทย จก (มหาชน) สาขาย่อยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
31	ธนาคารกสิกรไทย	13.728682	100.776974	ธนาคาร	p31.jpg	t31.jpg	ธนาคารกสิกรไทย จก (มหาชน) สาขาสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
32	โรงอาหาร ตึกพระเทพฯ	13.729953	100.775877	โรงอาหาร	p32.jpg	t32.jpg	NULL
33	อาคาเรียน L	13.728807	100.775544	อาคารเรียน	p33.jpg	t33.jpg	NULL

Table structure for table kmitlbuilding

Column	Type	Null	Default
id	int(2)	No	
buildingName	varchar(50)	No	
latitude	double	Yes	NULL
longitude	double	Yes	NULL
category	varchar(30)	No	
image	varchar(20)	No	
tag	varchar(20)	No	
description	varchar(1000)	Yes	NULL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้