รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาแอนดรอยด์แอพพลิเคชันเพื่อตรวจวัดและประมาณขนาดของวัตถุ

The Development of Android Application in Estimating and Measuring the Size of Target

นางวรางคณา กิ้มปาน

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2559

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาแอนดรอยด์แอพพลิเคชันเพื่อตรวจวัดและประมาณขนาดของวัตถุ

The Development of Android Application in Estimating and Measuring the Size of Target

นางวรางคณา กิ้มปาน

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2559
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ชื่อโครงการ การพัฒนาแอนดรอยด์แอพพลิเคชันเพื่อตรวจวัดและประมาณขนาดของวัตถุ
The Development of Android Application in Estimating and Measuring the Size of Target

แหล่งเงิน งบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2559 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 45,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ ตุลาคม 2558 ถึง กันยายน 2559

หัวหน้าโครงการ : นางวรางคณา กิ้มปาน

หน่วยงาน : ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ นำเสนอแอพพลิเคชันการหาปริมาตรของวัตถุ ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อติดตั้งบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้หลักการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เพื่อคำนวณหาขนาดและปริมาตรของวัตถุที่มีรูปทรงที่ไม่ซับซ้อน แอพพลิเคชันได้นำเซนเซอร์แอคเซเลโรมิเตอร์ (Accelerometer Sensor) ที่มีอยู่ในสมาร์ทโฟนมาใช้ในการวัดความเคลื่อนไหวเชิงมุมของสมาร์ทโฟนเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานกล้องถ่ายภาพวัตถุเพื่อนำเข้าข้อมูล นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถนำแอพพลิเคชันการหาปริมาตรของวัตถุไปใช้เพื่อคำนวณหาค่าพลังงานของเครื่องดื่มในภาชนะทรงกระบอกได้ การทดสอบแอพพลิเคชันกระทำโดยนำวัตถุทรงกระบอกและวัตถุทรงสี่เหลี่ยมมาวัดและคำนวณหาขนาดและปริมาตร โดยใช้ตัวอย่างของวัตถุทรงกระบอกและวัตถุทรงสี่เหลี่ยม ชนิดละ 5 ตัวอย่าง ซึ่งผลการทดลอง แอพพลิเคชันนี้มีความแม่นยำในการคำนวณโดยเฉลี่ยร้อยละ 96.98

คำสำคัญ: แอนดรอยด์แอพพลิเคชัน กล้อง การคำนวณทางคณิตศาสตร์ ปริมาตร เซนเซอร์แอคเซเลโรมิเตอร์ ค่าพลังงานเครื่องดื่ม

Research Title: The Development of Android Application in Estimating and Measuring the Size of Target

Researchers: Mrs.Warangkhana Kimpan

Faculty: Science **Department:** Computer Science

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ABSTRACT

This research presents an Android application for calculating the volume of objects. The principle of mathematical calculations was used in this application to calculate the size and the volume of uncomplicated shape objects. The Accelerometer Sensor on a mobile device was used to help increasing the effectiveness of photo taking to import the data into the mobile device. Furthermore, the users can use this application to calculate the calories of drink in a cylindrical container. The samples of five cylinder objects and five square or box objects were tested to calculate the size and volume. The result accuracy of the tests in this application is 96.98 percent in average.

Keywords: Android Application, Camera, Calculation, Volume, Accelerometer Sensor, Calories

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอนดรอยด์แอพพลิเคชันเพื่อตรวจวัดและประมาณขนาดของวัตถุ จะสำเร็จลุล่วงมิได้ หากไม่ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แหล่งทุนเงินรายได้คณะ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559 และได้รับการสนับสนุนด้านสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ จากคณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งทางผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณมา ณ ที่นี้

นางวรางคณา กิ้มปาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
1.4 ทฤษฎีและกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	**3**
2.1 เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (Accelerometer Sensor)	3
2.2 ตรีโกณมิติ	4
2.3 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์	6
2.4 โปรแกรม Android Studio	7
2.5 สูตรการคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิต	8
บทที่ 3 การออกแบบโปรแกรม	**11**
3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture)	11
3.2 ความสามารถของแอพพลิเคชัน	12
3.3 ขั้นตอนการทำงานของแอพพลิเคชัน	14
3.4 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของแอพพลิเคชัน	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและอภิปรายผล **18**

4.1 การทดสอบฟังก์ชันการคำนวณขนาดและปริมาตรของวัตถุชนิดต่างๆ 18

4.1.1 วัตถุที่นำมาทำการทดสอบวัดขนาดและปริมาตร 18

4.1.2 การทดสอบวัดปริมาตรของวัตถุทรงกระบอก 20

4.1.3 การทดสอบวัดปริมาตรของวัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยม 25

4.2 การเปรียบเทียบขนาดและปริมาตรด้วยเครื่องมือวัดและการวัดขนาดและ .....

ปริมาตรด้วยแอพพลิเคชัน 30

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ **34**

5.1 สรุปผล 34

5.2 ข้อเสนอแนะ 34

5.3 ข้อจำกัด 35

เอกสารอ้างอิง **36**

ประวัติผู้วิจัย **37**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สูตรการหาพื้นที่ของรูปทรงเรขาคณิตสองมิติ	9
2.2	สูตรการหาปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ	10
4.1	การวัดขนาดและปริมาตรด้วยเครื่องมือวัดทั่วไป	30
4.2	การวัดขนาดและปริมาตรด้วยแอพพลิเคชัน	31
4.3	การเปรียบเทียบความถูกต้องของการวัดขนาดและปริมาตรระหว่างเครื่องมือวัดกับแอพพลิเคชันโดยคิดเป็นร้อยละ (ทรงกระบอก)	32
4.4	การเปรียบเทียบความถูกต้องของการวัดขนาดและปริมาตรระหว่างเครื่องมือวัดและแอพพลิเคชัน โดยคิดเป็นร้อยละ (ทรงกล่องสี่เหลี่ยม)	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 Accelerometer Sensor	3
2.2 รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	4
2.3 วงกลมหนึ่งหน่วย	5
2.4 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์	7
2.5 การเลือกหน้าจอแสดงผลของโปรแกรม Android Studio	8
3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ	12
3.2 แผนภาพ Use Case Diagram ของแอพพลิเคชัน	13
3.3 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบในฟังก์ชันการสเกล	14
3.4 หน้าจอแสดงผลหน้าแรกของแอพพลิเคชัน	15
3.5 หน้าจอแสดงชนิดของวัตถุรูปทรงต่างๆที่จะนำมาคำนวณ	16
3.6 หน้าจอแสดงการการถ่ายรูปของแอพพลิเคชัน	17
4.1 วัตถุทรงกระบอกที่นำมาทำการทดลองวัดขนาดและปริมาตร	18
4.2 วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมที่นำมาทำการทดลองวัดขนาดและปริมาตร	19
4.3 วัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 1	20
4.4 วัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 2	21
4.5 วัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 3	22
4.6 วัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 4	23
4.7 วัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 5	24
4.8 วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 1	25
4.9 วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 2	26
4.10 วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 3	27
4.11 วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 4	28
4.12 วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 5	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

เนื่องด้วยในปัจจุบัน เทคโนโลยีได้มีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตของคนในสังคมเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะในด้านใดก็ตามล้วนแต่ได้รับการพัฒนาและต่อยอด โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านซอฟต์แวร์ ซึ่งแอพพลิเคชันต่างๆ ในปัจจุบันกำลังได้รับความนิยม เนื่องจากในปัจจุบันผู้คนหันมาใช้สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต เพื่อความสะดวก รวดเร็วในการดำเนินชีวิต อีกทั้งยังตอบสนองต่อการใช้งานที่จำเป็นต้องใช้ความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลในแอพพลิเคชันเพื่อการใช้ในงานเฉพาะทางด้านต่างๆ เช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์ (Mathematics) เมื่อกล่าวถึงความสะดวกในการเรียกใช้งานแอพพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาแอพพลิเคชันที่สามารถวัดขนาดและปริมาตรของสิ่งของต่างๆได้ เช่น ความสูง ความกว้าง พื้นที่ หรือว่าปริมาตรของวัตถุที่อยู่รอบตัว ไม่ว่าจะเป็นแก้วน้ำ ขวดน้ำ หรือสิ่งของต่างๆนั้น อาจจะยุ่งยากเพราะไม่มีเครื่องมือที่จะสามารถนำมาใช้วัดสิ่งของเหล่านี้เพื่อให้วัดให้ได้ผลลัพธ์ได้อย่างแม่นยำ เช่นไม้บรรทัด หรือ ตลับเมตร

งานวิจัยนี้นำเสนอการศึกษาและพัฒนาแอพพลิเคชันที่ใช้ในการคำนวณหาขนาด พื้นที่ และปริมาตรของวัตถุที่มีรูปทรงที่ไม่ซับซ้อน ซึ่งจะพัฒนาขึ้นโดยใช้ภาษาจาวา และติดตั้งใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แอพพลิเคชันนี้จะมีการนำเข้าข้อมูลด้วยการถ่ายภาพของวัตถุนั้นๆ และได้นำเซ็นเซอร์บางตัวที่อยู่ในสมาร์ทโฟนมาใช้งานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการทำงานของแอพพลิเคชัน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1) พัฒนาแอพพลิเคชันหาปริมาตรของวัตถุให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องแม่นยำ
2) แอพพลิเคชันนี้สามารถลดความยุ่งยากในการใช้เครื่องมือเพื่อวัดขนาด หรือปริมาตรของสิ่งของ
3) สามารถนำไปต่อยอดเพื่อพัฒนาแอพพลิเคชัน ให้สามารถหาปริมาตรของวัตถุที่มีรูปทรงที่ซับซ้อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) แอพพลิเคชันนี้สามารถนำไปคำนวณหาปริมาณแคลอรี่ของเครื่องดื่มแต่ละชนิดจากการคำนวณปริมาตรแต่ละรูปทรงได้ในอนาคต

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

1) แอพพลิเคชันสามารถใช้งานได้ในอุปกรณ์ที่รองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เช่น โทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบสัมผัสหน้าจอ (Smartphone) หรือแท็บเล็ต (Tablet)
2) แอพพลิเคชันสามารถนำเข้าข้อมูลได้อย่างมีความเป็นมาตรฐาน สามารถกำหนดระยะห่างระหว่างกล้องและวัตถุได้อย่างชัดเจน เพื่อนำไปประมวลผลได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
3) แอพพลิเคชันมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ที่ใช้งานได้ง่าย และไม่ซับซ้อน

1.4 ทฤษฎีและกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

1) ศึกษาขอบเขตปัญหาพิเศษและข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้
2) ศึกษาข้อมูลทางด้านการพัฒนาแอพพลิเคชัน
3) พัฒนาและทดสอบแอพพลิเคชันกับอุปกรณ์ที่นำมาใช้
4) เก็บข้อมูลจากผู้ทดลองใช้เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาแอพพลิเคชัน
5) ทดสอบและพัฒนาแอพพลิชันจากกลุ่มตัวอย่างผู้ใช้งานว่ามีความเข้าใจในการใช้งานหรือไม่และแอพพลิเคชันมีข้อบกพร่องใดบ้าง
6) จัดทำคู่มือการใช้งาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

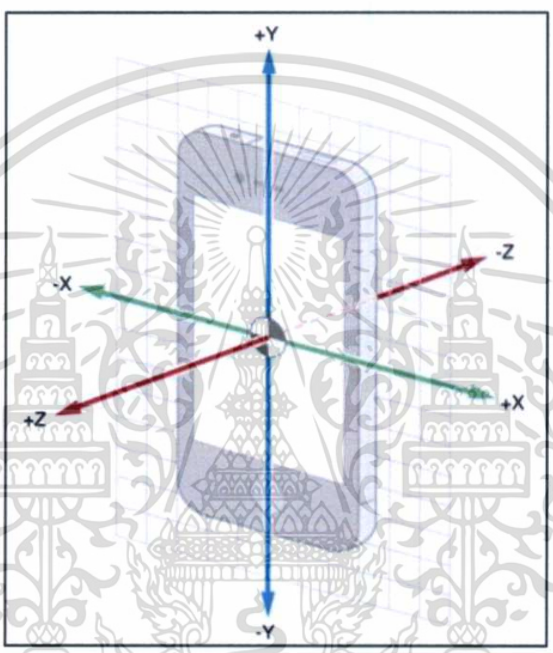
1) ผู้ใช้สามารถนำแอพพลิเคชันหาปริมาตรของวัตถุมาใช้เพื่อหาปริมาตรของวัตถุได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ โดยไม่จำเป็นต้องใช้สูตรหรือเครื่องมือใดๆในการวัดและคำนวณ
2) สามารถนำไปต่อยอดการใช้แอพพลิเคชัน ในการคำนวณหาแคลอรี่ของเครื่องดื่มจากปริมาตรที่คำนวณได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (Accelerometer Sensor)

Accelerometer Sensor [1, 2] คือเซ็นเซอร์ที่มีไว้สำหรับตรวจจับลักษณะการเคลื่อนไหวของสมาร์ทโฟน โดยเป็นการตรวจจับแบบ 3 แกน (3-Axes) แสดงดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 Accelerometer Sensor

ประโยชน์ในการใช้งานที่เห็นเป็นประจำคือการปรับทิศทางการแสดงผล หรือการใช้งานที่ต้องอาศัยการเอียงเครื่องไปในทิศทางต่างๆ เช่นไม่ว่าผู้ใช้จะเอียงเครื่องไปทางใด หน้าจอก็จะปรับให้แสดงผลในทิศทางเดียวกันโดยอัตโนมัติ Accelerometer Sensor ได้ถูกมาใช้สำหรับเป็นตัวชี้ว่าอยู่ในสถานะ Static (นิ่งเฉย) หรือ Dynamic (เคลื่อนไหวทันทีทันใด หรือหยุดทันทีทันใด) ทำให้ Accelerometer เป็นเซ็นเซอร์สำหรับบอกสถานะการเอียงได้เป็นอย่างดี

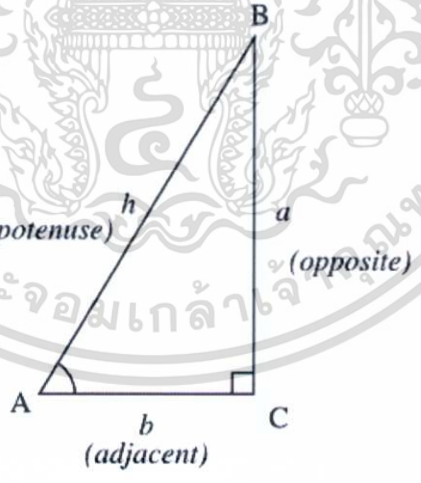
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ตรีโกณมิติ

ตรีโกณมิติ [3] ปัจจุบันได้มีการนำหลักการของตรีโกณมิติไปใช้ในงานสาขาต่างๆ เช่น เป็นเทคนิคในการสร้างรูปสามเหลี่ยม ซึ่งนำไปใช้ในวิชาดาราศาสตร์เพื่อวัดระยะทางของดาว ในภูมิศาสตร์ใช้วัดระยะทางระหว่างหลักเขตที่ดิน และใช้ในดาวเทียมนำทาง งานที่มีการใช้ประโยชน์จากตรีโกณมิติ ได้แก่ ดาราศาสตร์ (และการนำทางในมหาสมุทร บนเครื่องบิน และในอวกาศ) แผ่นดินไหวอุตุนิยมวิทยาสมุทรศาสตร์วิทยาศาสตร์กายภาพสาขาต่างๆการสำรวจพื้นดินและภูมิมาตรศาสตร์สถาปัตยกรรมเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้าวิศวกรรมเครื่องกลวิศวกรรมโยธาเรข-ภาพคอมพิวเตอร์การทำแผนที่ฯลฯ

ในการนิยามฟังก์ชันตรีโกณมิติสำหรับมุม A จะกำหนดให้มุมใดมุมหนึ่งในรูปสามเหลี่ยมมุมฉากเป็นมุม A เรียกชื่อด้านแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมดังนี้

1) ด้านตรงข้ามมุมฉาก (HypoTenuse) คือด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมฉาก หรือเป็นด้านที่ยาวที่สุดของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ในที่นี้คือ h
2) ด้านตรงข้าม (Opposite Side) คือด้านที่อยู่ตรงข้ามมุมที่สนใจ ในที่นี้คือ a
3) ด้านประชิด (Adjacent Side) คือด้านที่อยู่ติดกับมุมที่สนใจและมุมฉาก ในที่นี้คือ b



ภาพที่ 2.2 รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก [4]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

จากภาพที่ 2.2 สามารถอธิบายได้ว่า

1) ไซน์ ของมุม คือ อัตราส่วนของความยาวด้านตรงข้าม ต่อความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก ในที่นี้คือ sin(A) = ข้าม/ฉาก = a/h

2) โคไซน์ ของมุม คือ อัตราส่วนของความยาวด้านประชิด ต่อความยาวด้านตรงข้ามมุมฉากในที่นี้คือ cos(A) = ชิด/ฉาก = b/h

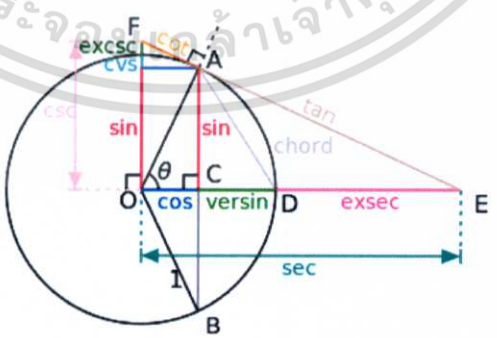
3) แทนเจนต์ ของมุม คือ อัตราส่วนของความยาวด้านตรงข้าม ต่อความยาวด้านประชิดในที่นี้คือ tan(A) = ข้าม/ชิด = a/b

4) โคซีแคนต์ csc(A) คือฟังก์ชันผกผันการคูณของ sin(A) คือ อัตราส่วนของ ความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก ต่อความยาวด้านตรงข้ามคือcsc(A) = ฉาก/ข้าม = h/a

5) ซีแคนต์ sec(A) คือฟังก์ชันผกผันการคูณของ cos(A) คือ อัตราส่วนของความยาวด้านตรงข้ามมุมฉาก ต่อความยาวด้านประชิดคือ sec(A) = ฉาก/ชิด = h/b

6) โคแทนเจนต์ cot(A) คือฟังก์ชันผกผันการคูณของ tan(A) คือ อัตราส่วนของความยาวด้านประชิด ต่อความยาวด้านตรงข้ามคือ cot(A) = ชิด/ข้าม = b/a

ฟังก์ชันตรีโกณมิติทั้ง 6 ฟังก์ชัน สามารถนิยามด้วยวงกลมหนึ่งหน่วย ซึ่งเป็นวงกลมที่มีรัศมียาว 1 หน่วย และมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จุดกำเนิด วงกลมหนึ่งหน่วยช่วยในการคำนวณ และหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติสำหรับอาร์กิวเมนต์ที่เป็นบวกและลบได้สมการของวงกลมหนึ่งหน่วยคือ $X^2 + Y^2 = 1$ แสดงดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 วงกลมหนึ่งหน่วย [5]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

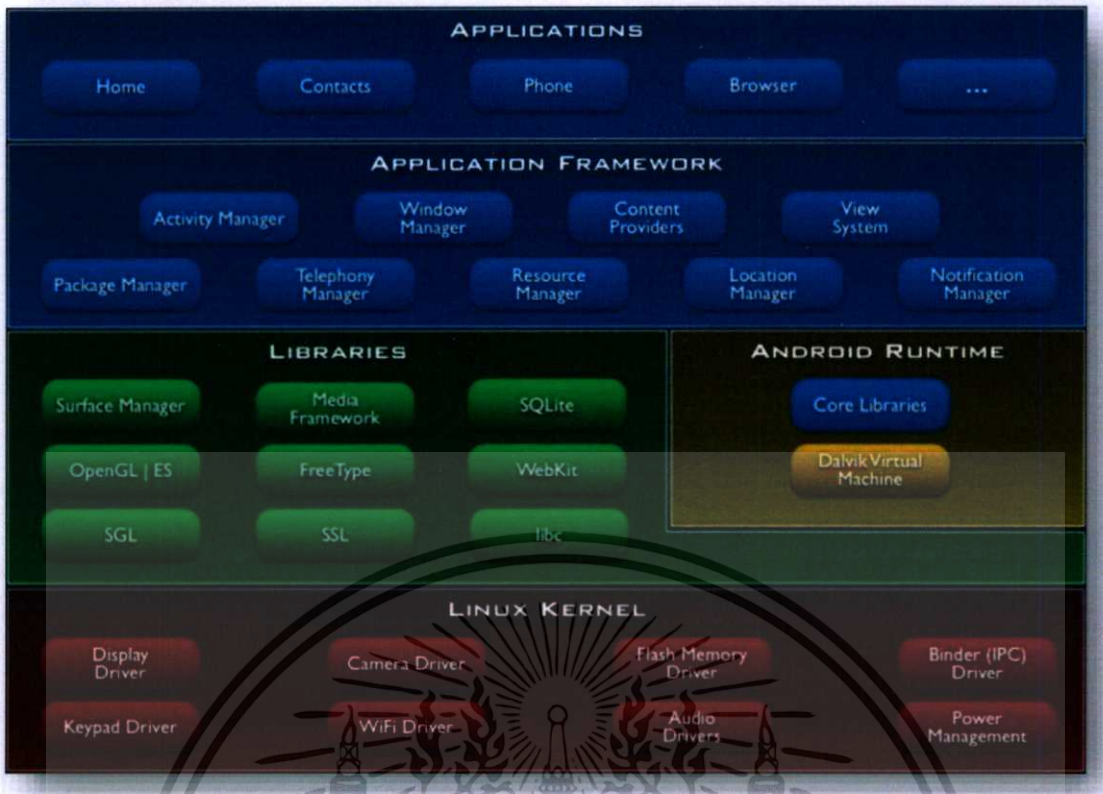
จากภาพที่ 2.3 ให้ AB เป็นคอร์ดของวงกลม ซึ่ง θ เป็นครึ่งหนึ่งของมุมที่รองรับคอร์ดนั้น จะได้

1) sin(θ) คือ ความยาว AC (ครึ่งหนึ่งของคอร์ด) นิยามนี้เริ่มใช้โดยชาวอินเดีย
2) cos(θ) คือระยะทางตามแนวนอน OC
3) versin(θ) = 1 – cos(θ) คือ ความยาว CD
4) tan(θ) คือ ความยาวของส่วน AE ของเส้นสัมผัสที่ลากผ่านจุด A จึงเป็นที่มาของคำว่าแทนเจนต์ (tangent = สัมผัส)
5) cot(θ) คือ ส่วนของเส้นสัมผัสที่เหลือ คือความยาว AF
6) csc(θ) = OF เป็นส่วนของเส้นซีแคนต์ (ตัดวงกลมที่จุดสองจุด) ซึ่งสามารถมองว่าเป็นภาพฉายของ OA ตามแนวเส้นสัมผัสที่จุด A ไปยังแกนนอนและแกนตั้ง ตามลำดับ
7) exsec(θ) = DE = sec(θ) – 1 (ส่วนของซีแคนต์ด้านนอก)

2.3 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ [6] เป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนหรือแบบสแต็ก (Stack) ซึ่งรวมเอาระบบปฏิบัติการ (Operating System) มิดเดิลแวร์ (Middleware) และแอพพลิเคชันที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่ (Mobile Devices) เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น โดยการทำงานของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และใช้ภาษาจาวาในการพัฒนา สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) นั้นถูกแบ่งออกเป็น 4 ลำดับชั้นคือ ชั้นแอพพลิเคชัน (Application) ชั้นแอพพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework) ชั้นไลบรารี (Library) ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) และ ชั้น Android Runtime ซึ่งสามารถแสดงดังภาพที่ 2.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

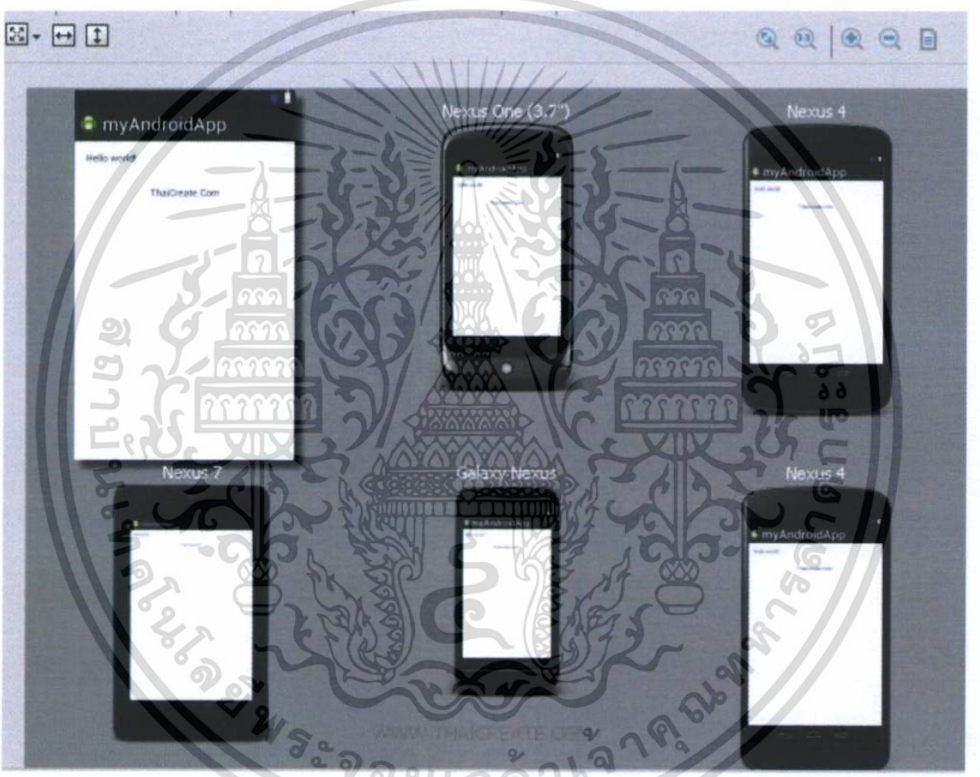


ภาพที่ 2.4 สถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ [7]

2.4 โปรแกรม Android Studio

โปรแกรม Android Studio [8] เป็นเครื่องมือสำหรับนักพัฒนาแอนดรอยด์ที่พัฒนาขึ้นโดย บริษัทกูเกิ้ล (Google) ซึ่งเครื่องมือพัฒนานี้มีโครงสร้างหลักมาจาก IntelliJ IDEA ซึ่งเป็นเครื่องมือพัฒนา Java ที่มีการทำงานคล้ายกับโปรแกรม Eclipse และ Android ADT Plugin โดยวัตถุประสงค์ของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนาแอพพลิเคชันบนอุปกรณ์แอนดรอยด์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งในด้านการออกแบบหน้าจอ (GUI) ที่ช่วยให้สามารถแสดงหน้าจอในมุมมองที่แตกต่างกันบนสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตแต่ล่ะรุ่น สามารถแสดงผลบางอย่างได้โดยไม่ต้องทำการรันแอพพลิเคชันบนอีมูเลเตอร์ (Emulator) รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของ Emulator ที่ยังเจอปัญหากันอยู่ในปัจจุบัน

ข้อดีของโปรแกรม Android Studio คือ สนับสนุนการติดตั้งหลากหลายระบบปฏิบัติการ (Platform) Windows, Mac OS X และ Linux มีเครื่องมือช่วยพัฒนาการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และสามารถจะพรีวิวให้ดูแบบหลายๆ ขนาดหน้าจอได้พร้อมเป็นแบบ Live Preview ดังที่แสดงในภาพที่ 2.5 มีระบบการคาดเดาการพิมพ์โค้ดที่ชาญฉลาด สามารถลดขั้นตอนที่เคยพัฒนาใน eclipse และยังมีการพัฒนาความเร็วให้มีความเร็วในการรันที่เร็วกว่าโปรแกรม Eclipse



ภาพที่ 2.5 การเลือกหน้าจอแสดงผลของโปรแกรม Android Studio

2.5 สูตรการคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิต

รูปเรขาคณิต [9] จะถูกแบ่งออกเป็นรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยรูปเรขาคณิตสองมิติจะแบ่งตามลักษณะของด้าน หรือขอบของรูปนั้น เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปหลายเหลี่ยม หรือรูปวงกลม เป็นต้น ตารางที่ 2.1 ที่จะแสดงถึงสูตรการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตสองมิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 สูตรการหาพื้นที่ของรูปทรงเรขาคณิตสองมิติ

ชนิดของรูปทรงเรขาคณิต	สูตร
พื้นที่สามเหลี่ยมทั่วไป	$\frac{1}{2}$ *ฐาน * สูง
พื้นที่สามเหลี่ยมด้านเท่า	$\frac{\sqrt{3}}{4}$ * ด้าน^2
พื้นที่สามเหลี่ยมหน้าจั่ว	$\frac{\text{ฐาน}}{4} * 4\sqrt{(\text{ด้านประกอบฐาน})^2 - (\text{ฐาน})^2}$
พื้นที่สามเหลี่ยมมุมฉาก	$\frac{1}{2}$ *ผลคูณของด้านประกอบมุมฉาก
พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส	ด้าน *ด้าน
พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า	กว้าง *ยาว
พื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	ฐาน *สูง
พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน	ฐาน *สูง
พื้นที่สี่เหลี่ยมคางหมู	$\frac{1}{2}$ *ผลบวกของด้านคู่ขนาน *สูง
พื้นที่สี่เหลี่ยมรูปว่าว	$\frac{1}{2}$ *ผลคูณของเส้นทแยงมุม
พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า	$\frac{1}{2}$ *เส้นทแยงมุม *ผลบวกของเส้นกิ่ง
พื้นที่วงกลม	πr^2

รูปเรขาคณิตสามมิติ เป็นรูปเรขาคณิตทรงสามมิติที่มีฐานหรือหน้าตัดเป็นรูปทรงต่างๆ เช่น รูปทรงกระบอก รูปทรงกลม รูปพีระมิด รูปปริซึม รูปกรวย เป็นต้น ตารางที่ 2.2 จะแสดงถึงสูตรการหาปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 สูตรการหาปริมาตรของรูปทรงเรขาคณิตสามมิติ

ชนิดของรูปทรงเรขาคณิต	**สูตร**
ปริมาตรทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	กว้าง *ยาว * สูง
ปริมาตรทรงลูกบาศก์	(ด้าน)^3
ปริมาตรทรงกลม	$\frac{4}{3}\pi r^3$
ปริมาตรทรงกระบอก	$\pi r^2 h$
ปริมาตรทรงกรวย	$\frac{1}{3}\pi r^2 h$
ปริมาตรทรงปริซึม	พื้นที่ฐาน * สูง
ปริมาตรทรงพีระมิด	$\frac{1}{3}$ * พื้นที่ฐาน * สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบโปรแกรม

3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture)

แอพพลิเคชันการหาปริมาตรของวัตถุจะประกอบไปด้วย 4 ฟังก์ชัน คือ ฟังก์ชันการเลือกประเภทวัตถุ ฟังก์ชันของการถ่ายภาพวัตถุ ฟังก์ชันการประมวลผล ฟังก์ชันการแสดงผล มีรายละเอียดดังนี้

1.ฟังก์ชันการเลือกประเภทของวัตถุ

ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกประเภทของวัตถุก่อนที่จะทำการถ่ายภาพวัตถุซึ่งแอพพลิเคชันจะมีตัวเลือกของรูปร่างหรือรูปทรงลักษณะง่ายๆให้เลือกใช้ ดังนี้

1) วัตถุที่เป็นรูปร่าง ได้แก่ สามเหลี่ยมทั่วไป สี่เหลี่ยมทั่วไป วงกลม
2) วัตถุที่เป็นรูปทรง ได้แก่ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงลูกบาศก์ ทรงกลม ทรงกระบอก ทรงกรวย ทรงปริซึม และทรงพีระมิด

2. ฟังชันการถ่ายภาพของวัตถุ

หลังจากที่เลือกชนิดของวัตถุแล้ว เมื่อระยะห่างระหว่างกล้องและวัตถุอยู่ในระยะที่กำหนดผู้ใช้สามารถกดถ่ายภาพเพื่อนำข้อมูลภาพไปประมวลผลได้เลย

3.ฟังก์ชันการประมวลผล

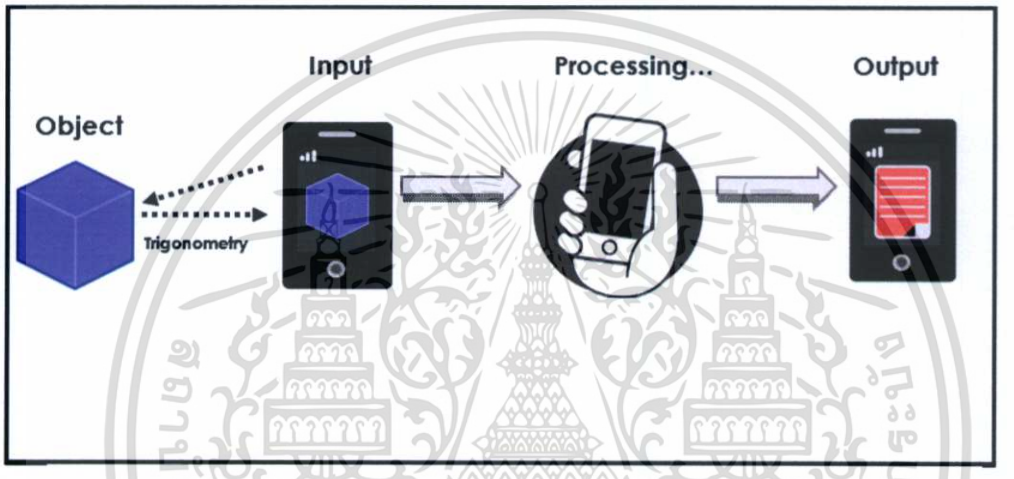
หลังจากที่ผู้ใช้ถ่ายภาพและกำหนดหรือปรับสเกลจนได้ขนาดความสูง และความกว้างเสร็จแล้ว เมื่อผู้ใช้กดปุ่มคำนวณ ระบบจะเริ่มทำการประมวลผลภาพโดยนำหลักการทางคณิตศาสตร์เข้ามาใช้เพื่อคำนวณหาค่าต่างๆจากระยะทางเพื่อหา พื้นที่ พื้นที่ผิว หรือปริมาตร

4. ฟังก์ชันการแสดงผล

ในส่วนนี้จะเป็นการแสดงข้อมูลจากการประมวลผลของระบบให้กับผู้ใช้ได้ทราบถึงรายละเอียดต่างๆของวัตถุ เช่น ความกว้าง ความยาว ส่วนสูง พื้นที่ หรือปริมาตร ถ้าหากผู้ใช้ไม่ต้องการเก็บข้อมูลก็สามารถละทิ้งข้อมูลนั้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนของการใช้งานแอพพลิเคชัน จะเริ่มจากฟังก์ชันการเลือกประเภทของวัตถุเลือกชนิดของวัตถุที่จะทำการคำนวณ เมื่อผู้ใช้ได้ทำการนำเข้าข้อมูลโดยการถ่ายภาพของวัตถุ ผู้ใช้จะต้องทำการเลื่อนปรับสเกลจาก Seek Bar ที่หน้าจอเพื่อทำการหาความสูง และความกว้างของวัตถุ หากผู้ใช้ต้องการทราบพื้นที่ พื้นที่ผิว หรือปริมาตร ผู้ใช้สามารถที่จะกดปุ่มเพื่อคำนวณค่าจากความกว้างและความสูงที่ทราบจากการวัดด้วย Seek Bar จากนั้นจะส่งผลลัพธ์ที่ได้ออกมาทางหน้าจอเพื่อบอกรายละเอียดข้อมูลของรูปภาพ แสดงดังภาพที่ 3.1

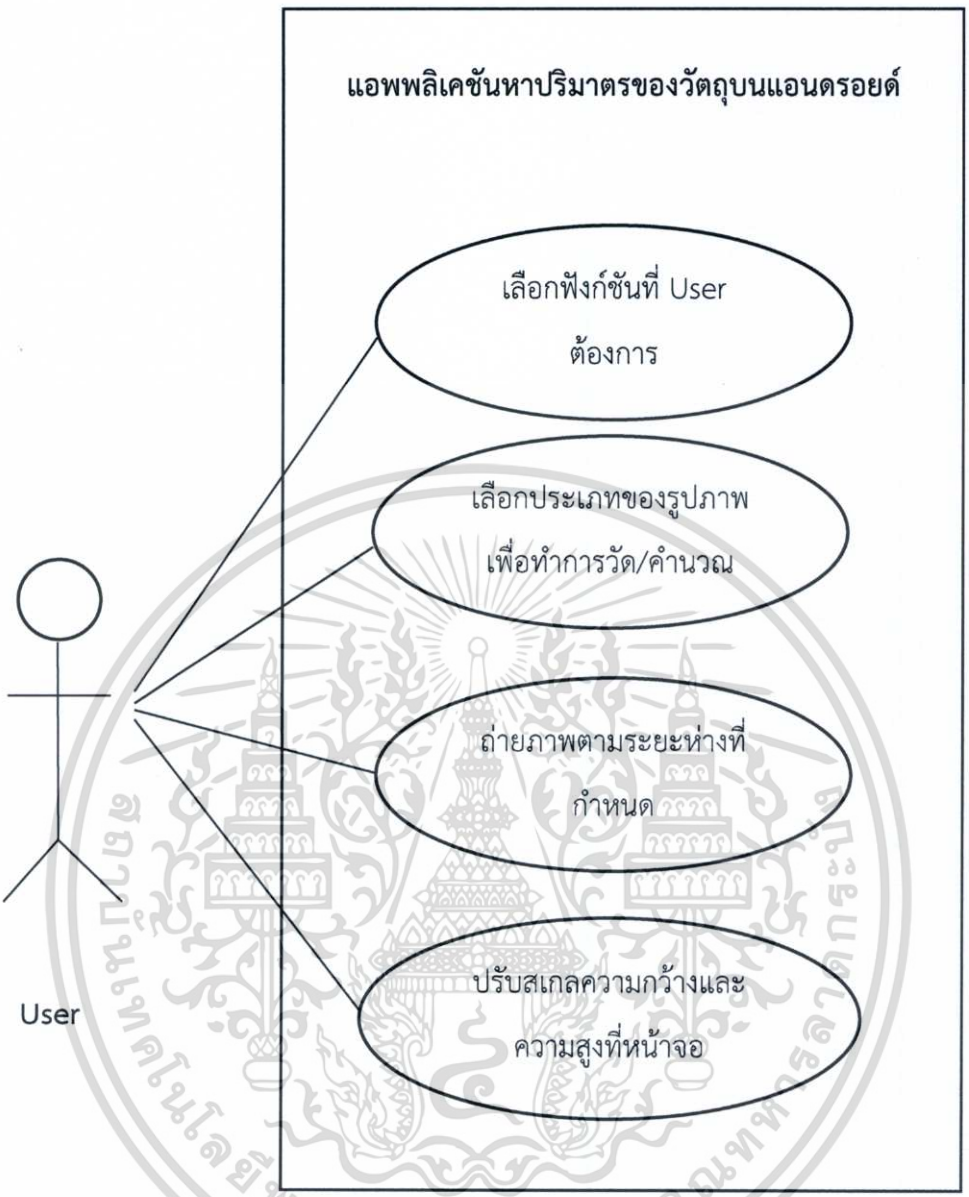


ภาพที่ 3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

3.2 ความสามารถของแอพพลิเคชัน

แอพพลิเคชันหาปริมาตรของวัตถุบนสมาร์ทโฟนแอนดรอยด์ที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ มีความสามารถในการวัดความกว้าง ความสูง พื้นที่ พื้นที่ผิวและปริมาตรของวัตถุรูปทรงต่างๆที่ไม่ซับซ้อน ความสามารถของแอพพลิเคชัน แสดงได้จากยูสเคสไดอะแกรม ดังภาพที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

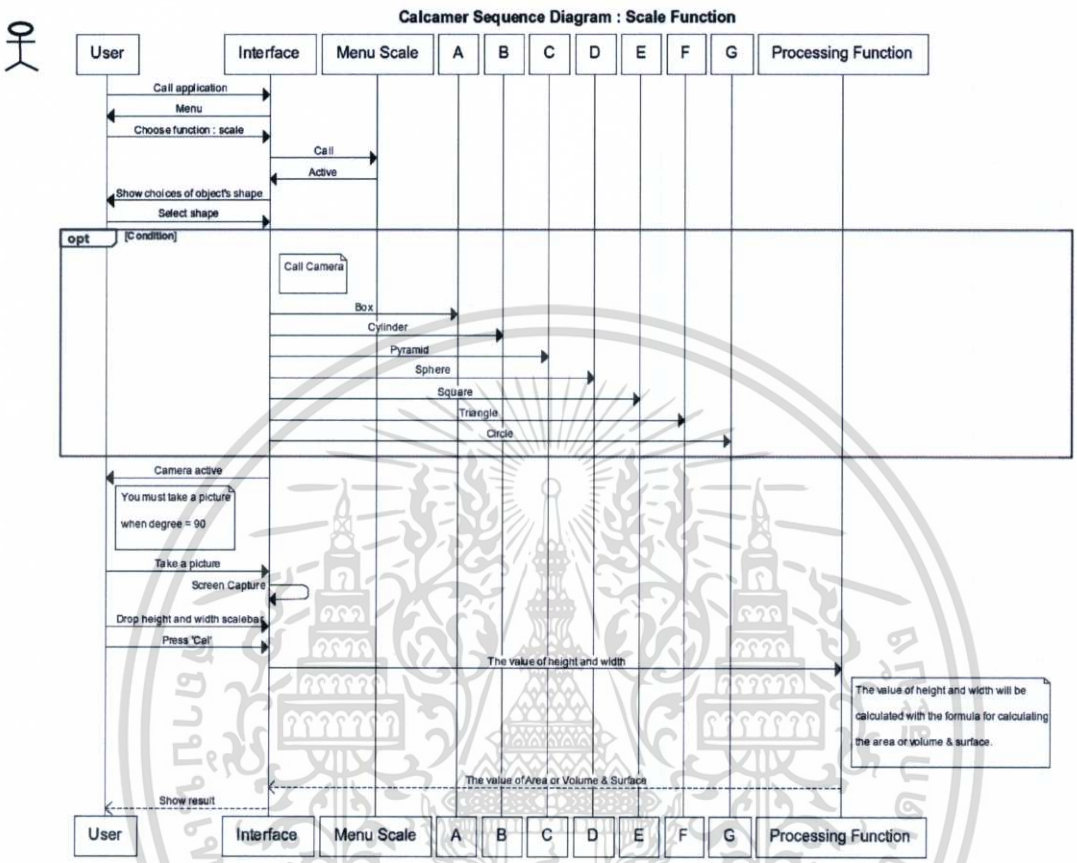


ภาพที่ 3.2 แผนภาพ Use Case Diagram ของแอพพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ขั้นตอนการทำงานของแอพพลิเคชัน

การทำงานของแอพพลิเคชัน แสดงดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของระบบในฟังก์ชันการสเกล

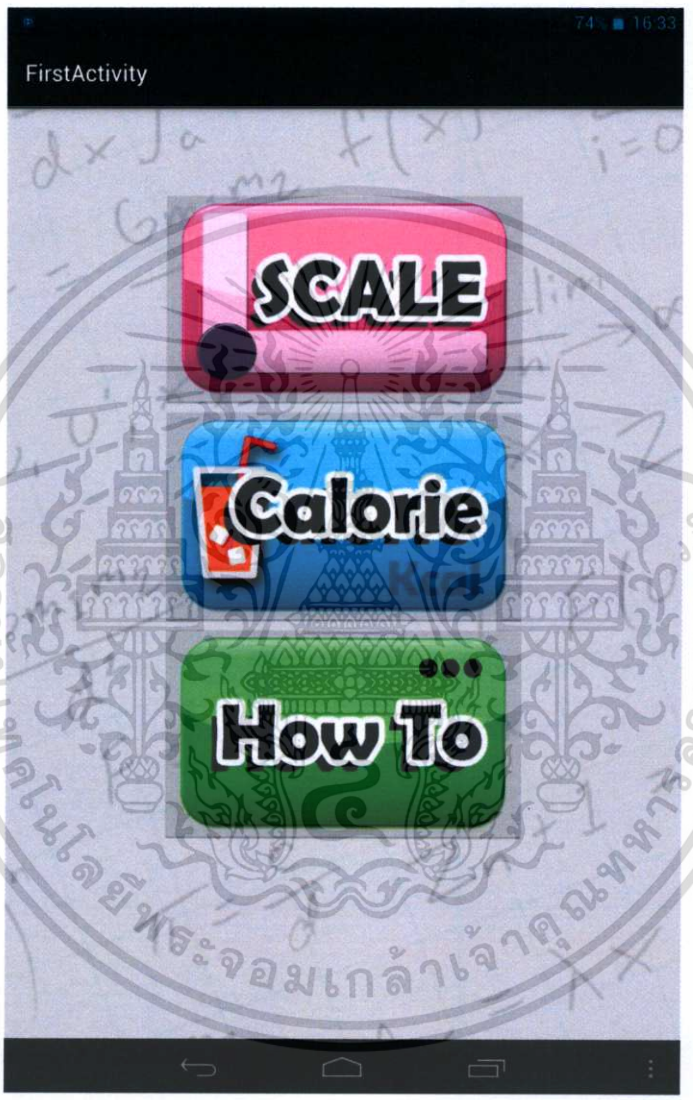
จากภาพที่ 3.3 ตัวอักษร A หมายถึงหน้าจอกล้องสำหรับถ่ายวัตถุทรงสี่เหลี่ยม (กล่อง) ตัวอักษร B หมายถึงหน้าจอกล้องสำหรับถ่ายวัตถุทรงกระบอก ตัวอักษร C หมายถึงหน้าจอกล้องสำหรับถ่ายวัตถุทรงพีระมิด ตัวอักษร D หมายถึงหน้าจอกล้องสำหรับถ่ายวัตถุทรงกลม ตัวอักษร E หมายถึงหน้าจอกล้องสำหรับถ่ายวัตถุรูปสี่เหลี่ยม ตัวอักษร หมายถึงหน้าจอกล้องสำหรับถ่ายวัตถุรูปทรงกระบอก ตัวอักษร F หมายถึงหน้าจอกล้องสำหรับถ่ายวัตถุรูปสามเหลี่ยม และตัวอักษร G หมายถึงหน้าจอกล้องสำหรับถ่ายวัตถุรูปวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของแอพพลิเคชัน

1) หน้าจอหลักของแอพพลิเคชัน

ในหน้าจอหลักของแอพพลิเคชันนั้นมีปุ่มเมนูให้ผู้ใช้สามารถเลือกได้ทั้งหมด 3 เมนู ปุ่มเมนูหลัก 3 เมนูได้แก่ Scale, Calorie และ How to แสดงดังภาพที่ 3.4



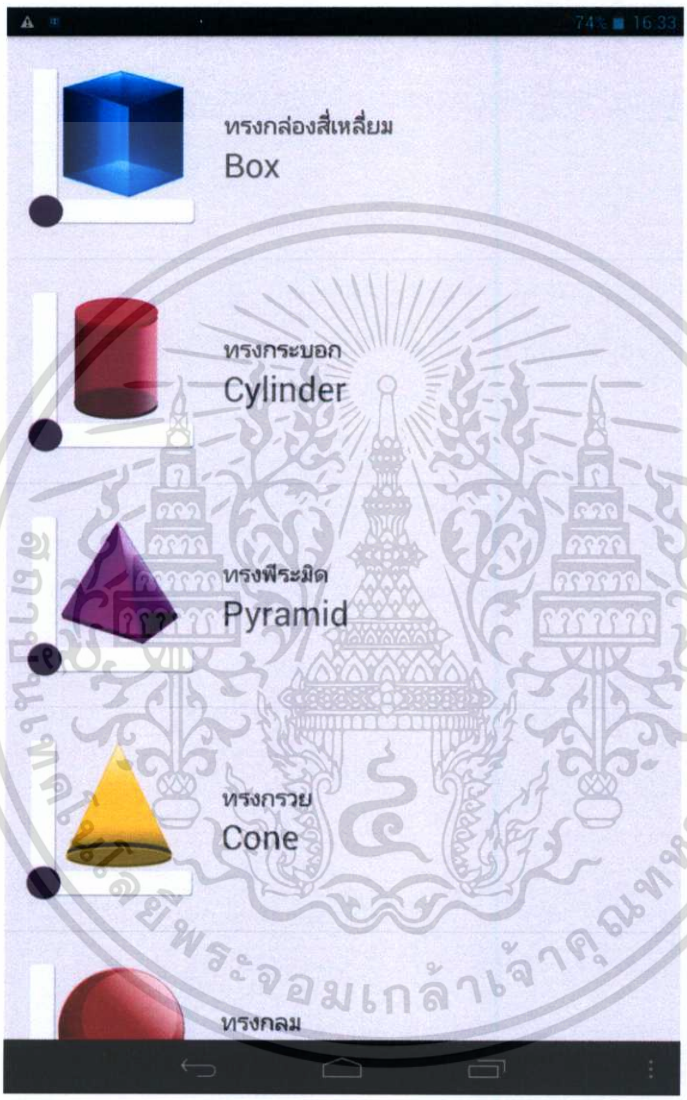
ภาพที่ 3.4 หน้าจอแสดงผลหน้าแรกของแอพพลิเคชัน

หมายเหตุ : ฟังก์ชันการคำนวณแคลอรี่ เป็นฟังก์ชันที่จะพัฒนาต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) หน้าจอแสดงชนิดของวัตถุรูปทรงต่างๆ

ในหน้าจอแสดงชนิดของวัตถุรูปทรงต่างๆนั้นจะมีเมนูของวัตถุรูปทรงต่างๆที่จะนำมาทำการคำนวณความกว้าง ความสูง พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรซึ่งจัดทำเป็นเมนูรูปภาพตามชนิดของวัตถุ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกวัตถุได้อย่างสะดวก แสดงดังภาพที่ 3.5

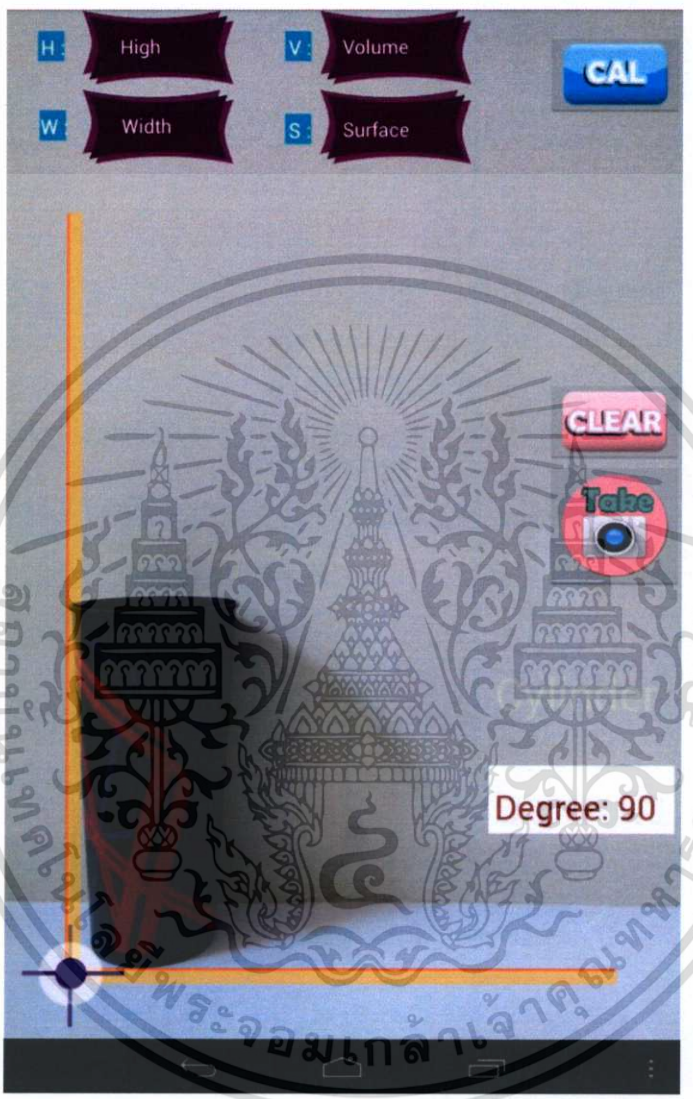


ภาพที่ 3.5 หน้าจอแสดงชนิดของวัตถุรูปทรงต่างๆที่จะนำมาคำนวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) หน้าจอแสดงการถ่ายรูปวัตถุ เพื่อที่จะทำการประมวลผล

ในหน้าจอแสดงการถ่ายรูปนั้นจะมีเส้นขอบเขตในการวางวัตถุที่จะนำมาคำนวณอย่างชัดเจนทำให้ผู้ใช้สามารถวางวัตถุตามเส้นขอบเขตได้อย่างสะดวก แสดงดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 หน้าจอแสดงการการถ่ายรูปของแอพพลิเคชัน

จากภาพที่ 3.6 ในหน้าจอแสดงการถ่ายรูปจะมีปุ่มทั้งหมด 4 ปุ่ม คือปุ่มปรับสเกลความสูงและความกว้างของวัตถุ ปุ่มถ่ายภาพ ปุ่มคำนวณ ปุ่ม clear ภาพและจะมีส่วนการแสดงผลความสูง ความกว้าง พื้นที่ผิว พื้นที่ และปริมาตรของวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงานและอภิปรายผล

4.1 การทดสอบฟังก์ชันการคำนวณขนาดและปริมาตรของวัตถุชนิดต่างๆ

วัตถุที่ได้นำมาทดสอบ วัตถุทรงกระบอก คือ แก้วน้ำพลาสติก และขวดน้ำพลาสติก และกระป๋องพลาสติก รวม 5 ชนิด และ วัตถุทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก คือ กล่องพลาสติก กล่องน้ำผลไม้ และขวดน้ำพลาสติก รวม 5 ชนิด ซึ่งผลการทดลองนี้สามารถเปรียบเทียบกับขนาดและปริมาตรเมื่อวัดด้วยแอพพลิเคชันที่นำเสนอและเครื่องมือวัดได้ดังต่อไปนี้

4.1.1 วัตถุที่นำมาทำการทดสอบวัดขนาดและปริมาตร

1) วัตถุทรงกระบอก

ภาพที่ 4.1 วัตถุทรงกระบอกที่นำมาทำการทดลองวัดขนาดและปริมาตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

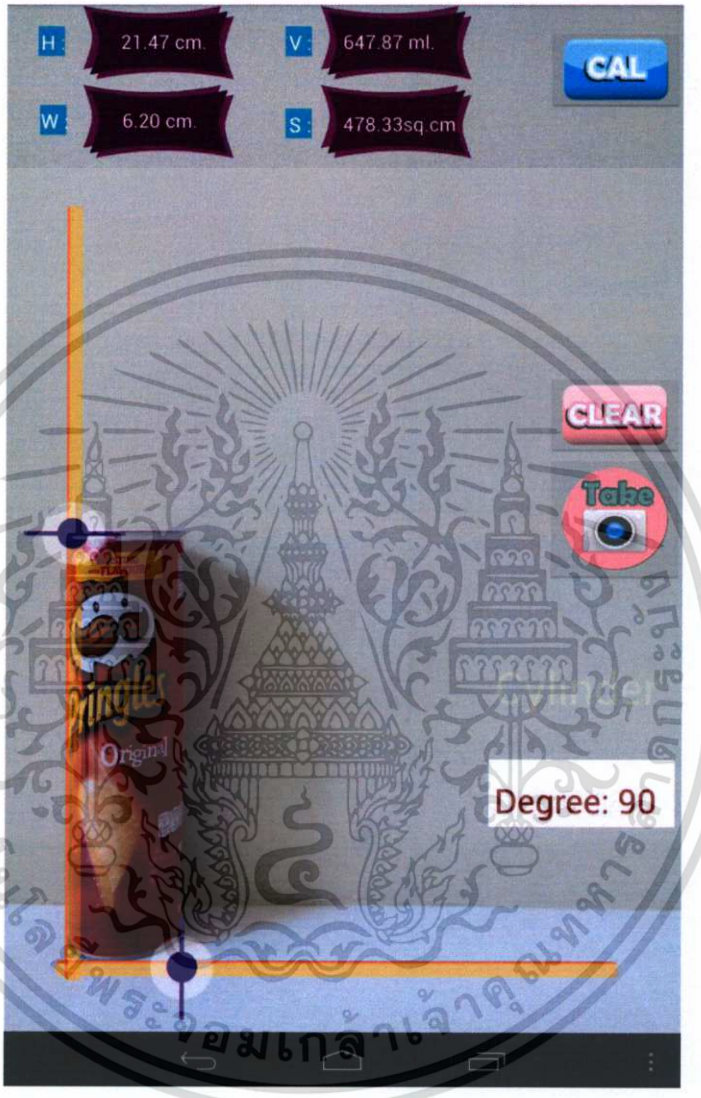
2) วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยม

ภาพที่ 4.2 วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมที่นำมาทำการทดลองวัดขนาดและปริมาตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การทดสอบวัดปริมาตรของวัตถุทรงกระบอก

1) การทดสอบวัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 1

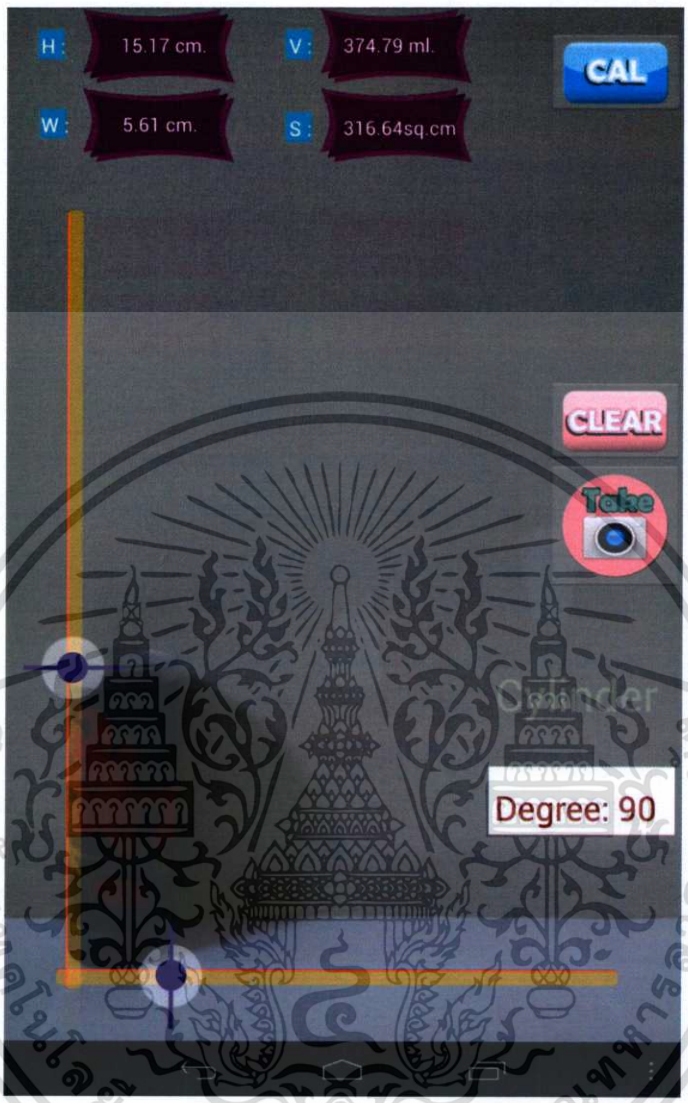


ภาพที่ 4.3 วัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 1

จากภาพที่ 4.3 แอปพลิเคชันสามารถวัดความสูงของวัตถุได้ 21.47 เซนติเมตร ความกว้าง 6.20 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของ 478.33 ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของทรงกระบอก 647.87 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

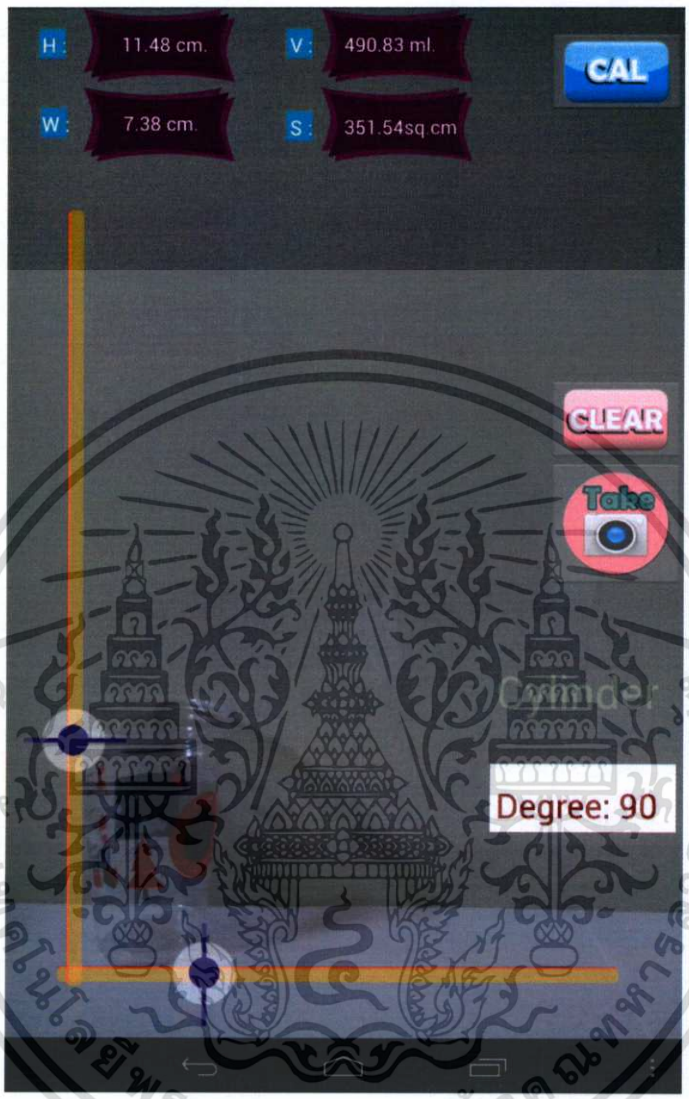
2) การทดสอบวัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 2



ภาพที่ 4.4 วัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 2

จากภาพที่ 4.4 แอพพลิเคชันสามารถวัดความสูงของวัตถุได้ 15.17 เซนติเมตร ความกว้าง 5.61 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของ 316.64 ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของทรงกระบอก 374.79 มิลลิลิตร

3) การทดสอบวัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 3

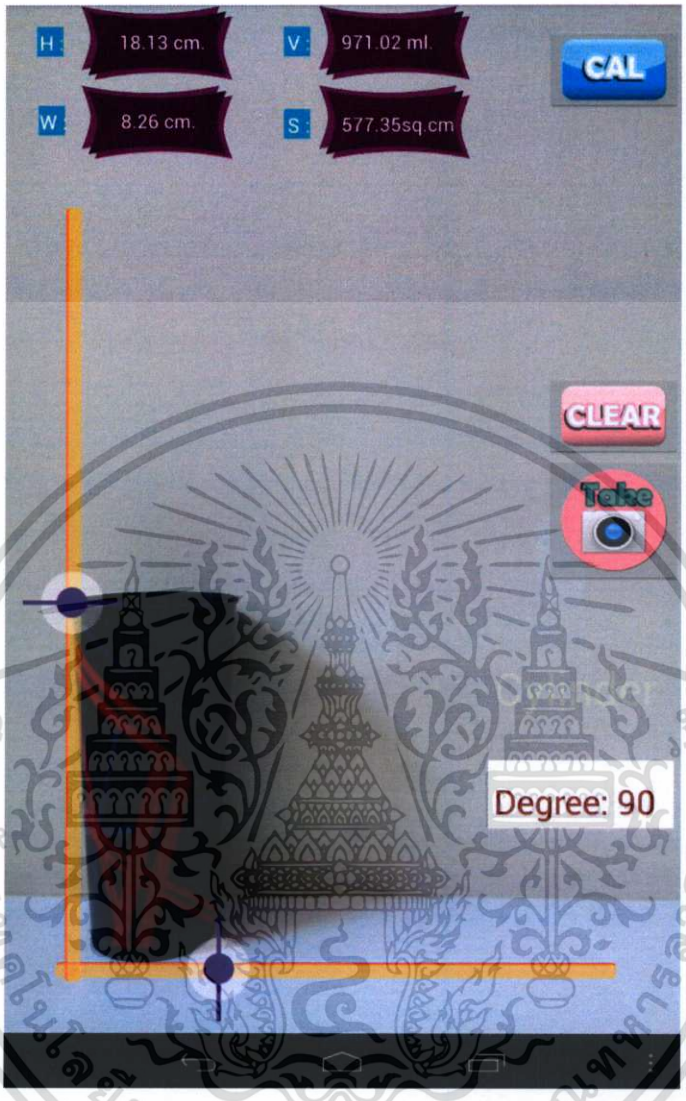


ภาพที่ 4.5 วัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 3

จากภาพที่ 4.5 แอพพลิเคชันสามารถวัดความสูงของวัตถุได้ 11.48เซนติเมตร ความกว้าง 7.38 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของ 351.54 ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของทรงกระบอก 490.83 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การทดสอบวัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 4

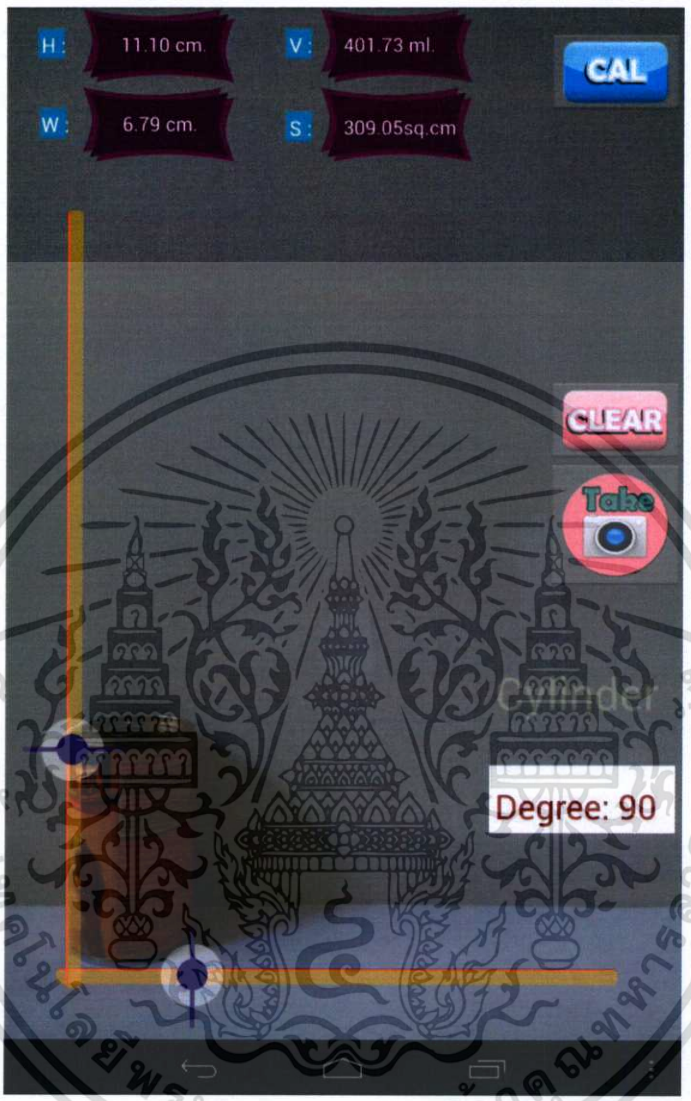


ภาพที่ 4.6 วัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 4

จากภาพที่ 4.6 แอพพลิเคชันสามารถวัดความสูงของวัตถุได้ 18.13 เซนติเมตร ความกว้าง 8.26 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของ 577.35 ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของทรงกระบอก 971.02 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

5) การทดสอบวัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 5

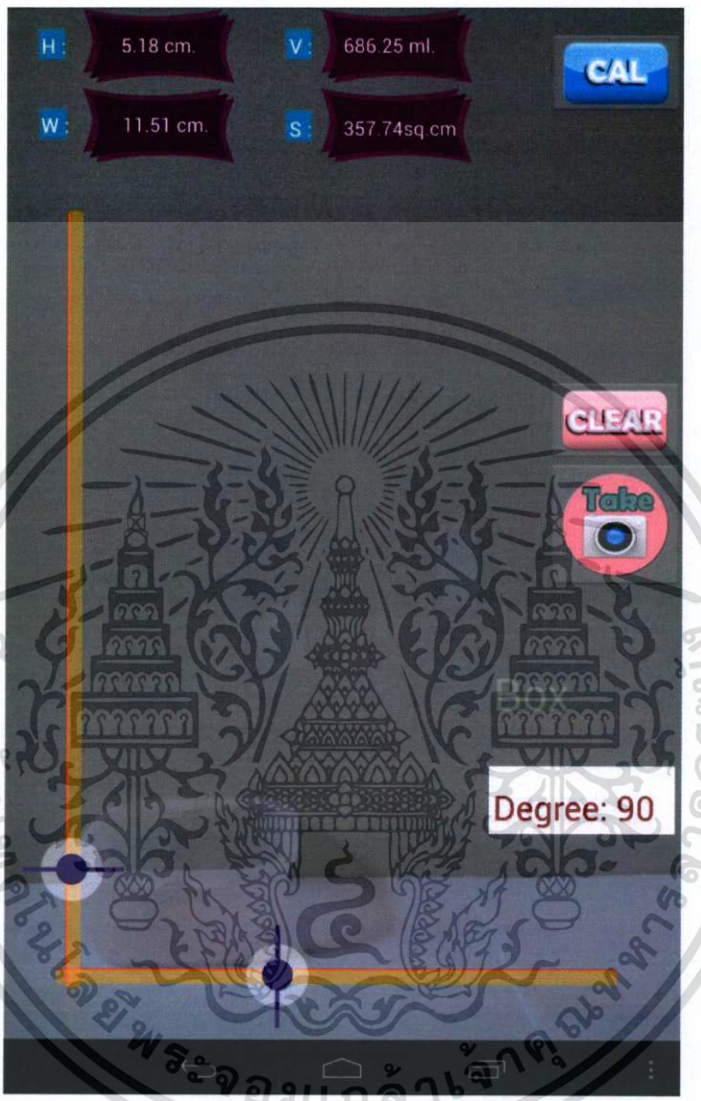


ภาพที่ 4.7 วัตถุทรงกระบอกชนิดที่ 5

จากภาพที่ 4.7 แอพพลิเคชันสามารถวัดความสูงของวัตถุได้ 11.10 เซนติเมตร ความกว้าง 6.79 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของ 309.05 ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของทรงกระบอก 401.73 มิลลิลิตร

4.1.3 การทดสอบวัดปริมาตรของวัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยม

1) การทดสอบวัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 1

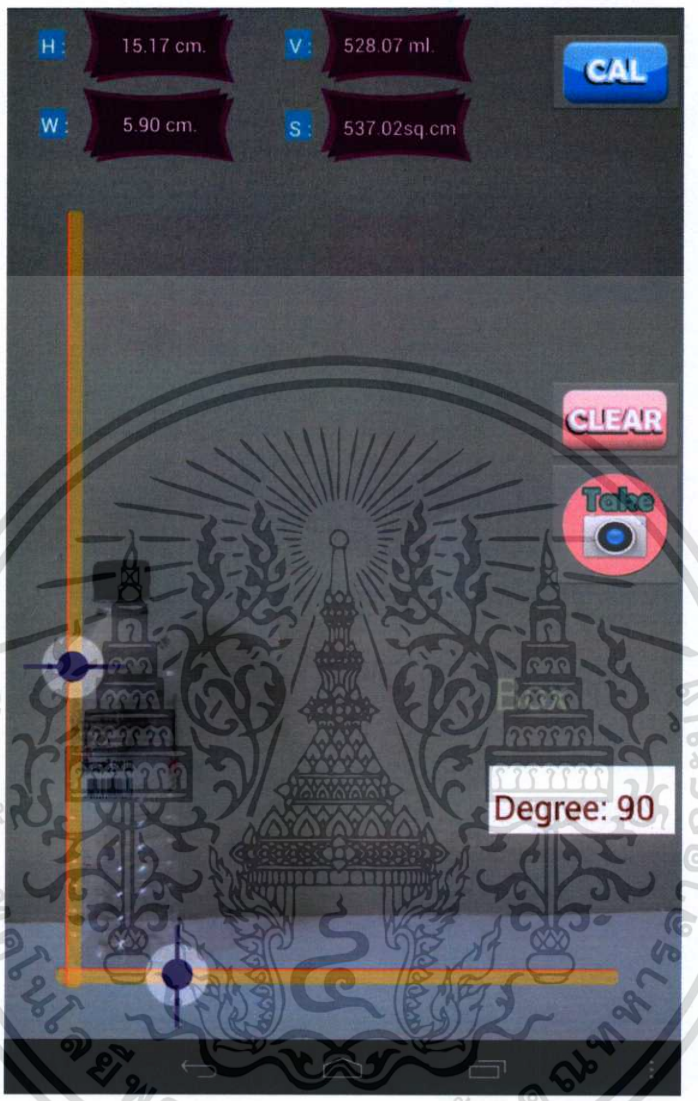


ภาพที่ 4.8 วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 1

จากภาพที่ 4.8 แอพพลิเคชัน สามารถวัดความสูงของวัตถุได้ 5.18 เซนติเมตร ความกว้าง 11.51 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของ 357.74 ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของทรงกล่องสี่เหลี่ยม 686.25 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การทดสอบวัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 2

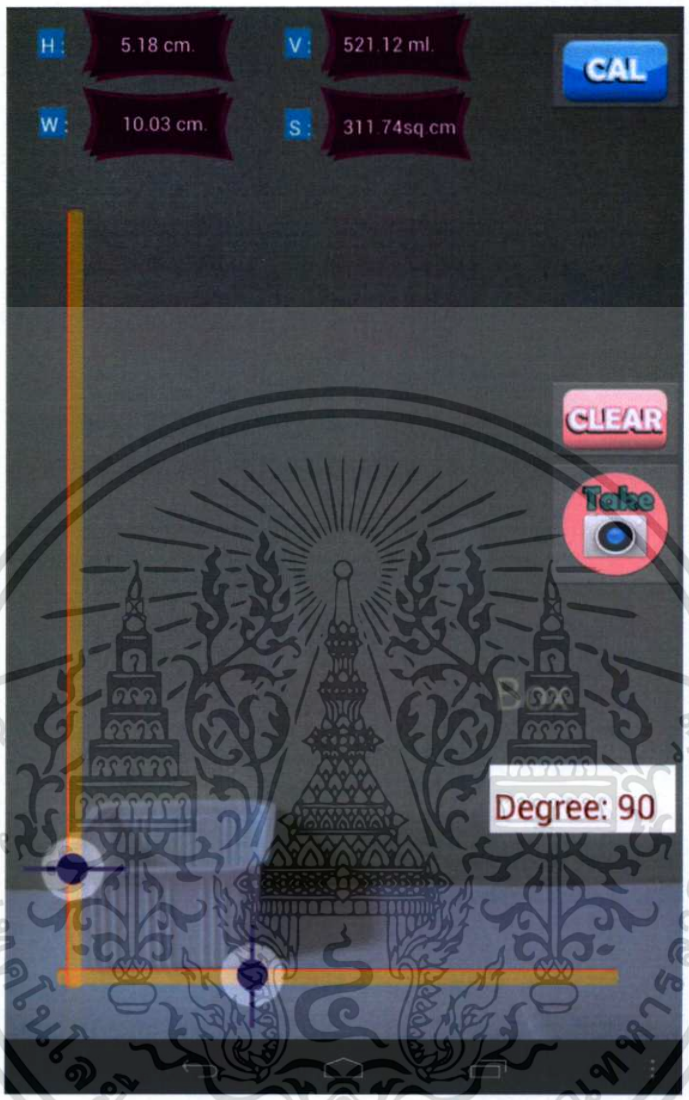


ภาพที่ 4.9 วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 2

จากภาพที่ 4.9 แอพพลิเคชันสามารถวัดความสูงของวัตถุได้ 15.17 เซนติเมตร ความกว้าง 5.90 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของ 537.02 ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของทรงกล่องสี่เหลี่ยม 528.07 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง เผยแพร่ หรือนำไปใช้ในรูปแบบอื่นใด

3) การทดสอบวัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 3

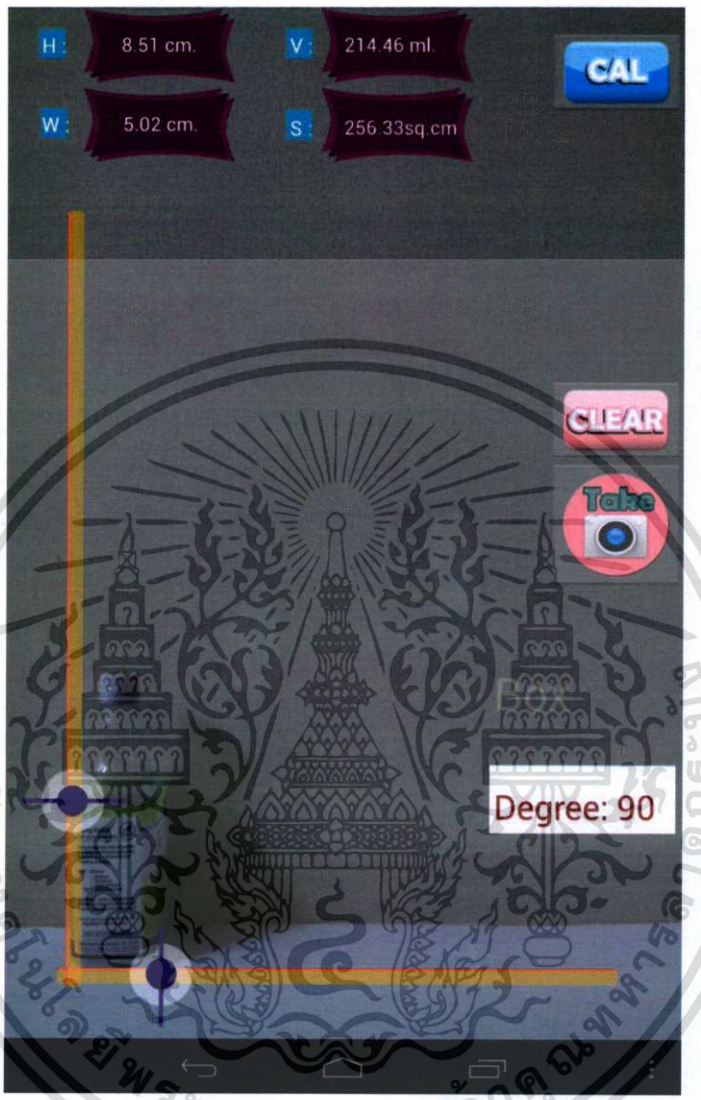


ภาพที่ 4.10 วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 3

จากภาพที่ 4.10 แอพพลิเคชันสามารถวัดความสูงของวัตถุได้ 5.18 เซนติเมตร ความกว้าง 10.03 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของ 311.74 ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของทรงกล่องสี่เหลี่ยม 521.12 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การทดสอบวัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 4

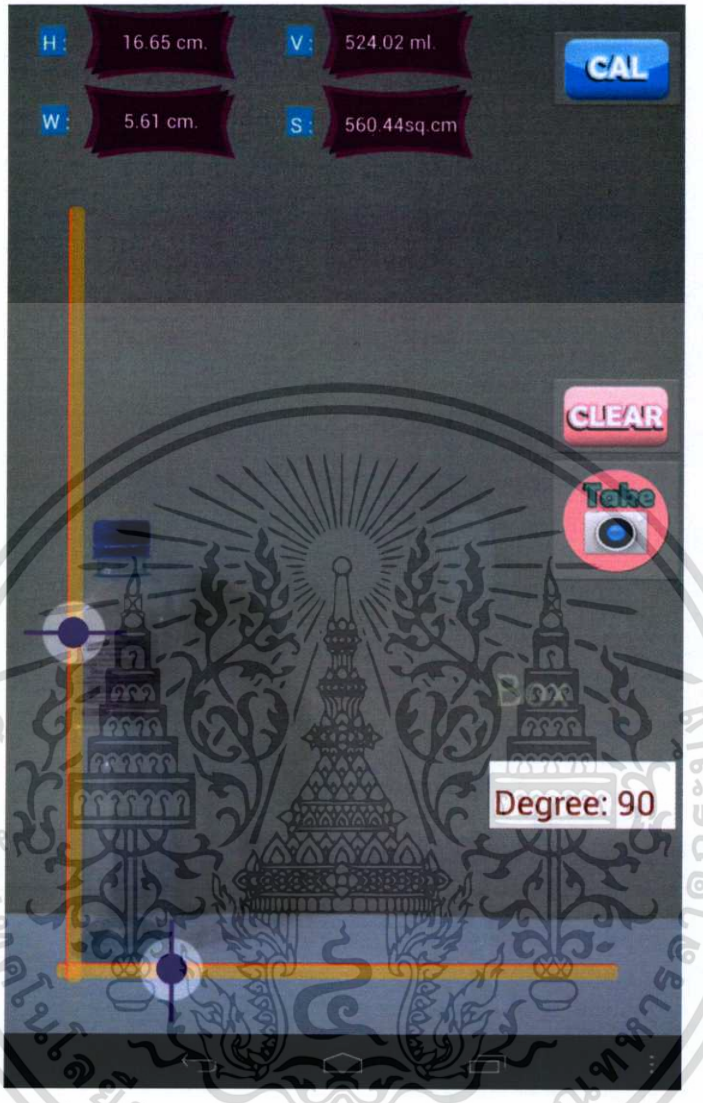


ภาพที่ 4.11 วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 4

จากภาพที่ 4.11 แอพพลิเคชันสามารถวัดความสูงของวัตถุได้ 8.51 เซนติเมตร ความกว้าง 5.02 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของ 256.33 ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของทรงกล่องสี่เหลี่ยม 214.46 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) การทดสอบวัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 5



ภาพที่ 4.12 วัตถุทรงกล่องสี่เหลี่ยมชนิดที่ 5

จากภาพที่ 4.12 แอพพลิเคชัน สามารถวัดความสูงของวัตถุได้ 16.65 เซนติเมตร ความกว้าง 5.61 เซนติเมตร พื้นที่ผิวของ 560.44 ตารางเซนติเมตร และปริมาตรของทรงกล่องสี่เหลี่ยม 524.02 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

4.2 การเปรียบเทียบขนาดและปริมาตรด้วยเครื่องมือวัดและการวัดขนาดและปริมาตรด้วยแอพพลิเคชัน

ตารางที่ 4.1 การวัดขนาดและปริมาตรด้วยเครื่องมือวัดทั่วไป

ลำดับ	ชื่อวัตถุ	เครื่องมือวัดทั่วไป		
		สูง (cm.)	กว้าง (cm.)	ปริมาตร (ml.)
1	[ทรงกระบอก]ที่ใส่ขนม Pringles	21.3	6.5	706.8
2	[ทรงกระบอก] แก้วใส่น้ำทรงกระบอกตรง	15	6	424.12
3	[ทรงกระบอก]แก้วใส่น้ำพลาสติกใส	11.5	7.5	508.1
4	[ทรงกระบอก]แก้วใส่น้ำโรงภาพยนต์ (กลาง)	17.5	8	879.65
5	[ทรงกระบอก]กระป๋องอาหารสุนัข	11	7	423.33
6	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม]กล่องข้าวใส	5	11.5	661.25
7	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม]ขวดน้ำพลาสติกท่าสยาม	15	6	540
8	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม]กล่องข้าวสีขาวทึบ	5.5	10	550
9	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม]ขวดยาธาตุกระต่ายบิน	8.5	5	212.5
10	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม]ขวดน้ำพลาสติกทรงสี่เหลี่ยม	16.5	5.5	499.125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ตารางที่ 4.2 การวัดขนาดและปริมาตรด้วยแอพพลิเคชัน

ลำดับ	ชื่อวัตถุ	แอพพลิเคชัน		
		สูง (cm.)	กว้าง (cm.)	ปริมาตร (ml.)
1	[ทรงกระบอก]ที่ใส่ขนม Pringles	21.47	6.2	647.87
2	[ทรงกระบอก] แก้วใส่น้ำทรงกระบอกตรง	15.17	5.61	374.79
3	[ทรงกระบอก]แก้วใส่น้ำพลาสติกใส	11.48	7.38	490.83
4	[ทรงกระบอก]แก้วใส่น้ำโรงภาพยนต์ (กลาง)	18.13	8.26	907.02
5	[ทรงกระบอก]กระป๋องอาหารสุนัข	11.1	6.79	401.73
6	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม]กล่องข้าวใส	5.18	11.51	686.25
7	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม]ขวดน้ำพลาสติกท่าสยาม	15.17	5.9	528.07
8	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม]กล่องข้าวสีขาวทึบ	5.18	10.03	521.12
9	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม]ขวดยาธาตุกระต่ายบิน	8.51	5.02	214.46
10	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม]ขวดน้ำพลาสติกทรงสี่เหลี่ยม	16.65	5.61	524.02

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบความถูกต้องของการวัดขนาดและปริมาตรระหว่างเครื่องมือวัดกับแอพพลิเคชันโดยคิดเป็นร้อยละ (ทรงกระบอก)

ลำดับ	ชื่อวัตถุ	เครื่องมือ	ลักษณะการวัด		
			กว้าง (cm.)	สูง (cm.)	ปริมาตร (ml.)
1	[ทรงกระบอก] ที่ใส่ขนม Pringles	ทั่วไป	21.3	6.5	706.8
		แอพพลิเคชัน	21.47	6.2	647.87
ความแม่นยำ(ร้อยละ)			99.21	95.38	91.66
2	[ทรงกระบอก] แก้วใส่น้ำทรงกระบอกตรง	ทั่วไป	15	6	424.12
		แอพพลิเคชัน	15.17	5.61	374.79
ความแม่นยำ(ร้อยละ)			98.87	93.5	88.36
3	[ทรงกระบอก] แก้วใส่น้ำพลาสติกใส	ทั่วไป	11.5	7.5	508.1
		แอพพลิเคชัน	11.48	7.38	490.83
ความแม่นยำ(ร้อยละ)			99.82	98.4	96.6
4	[ทรงกระบอก] แก้วใส่น้ำโรงภาพยนต์	ทั่วไป	17.5	8	879.65
		แอพพลิเคชัน	18.13	8.26	907.02
ความแม่นยำ(ร้อยละ)			96.4	96.75	96.89
5	[ทรงกระบอก] กระป๋องอาหารสุนัข	ทั่วไป	11	7	423.33
		แอพพลิเคชัน	11.1	6.79	401.73
ความแม่นยำ(ร้อยละ)			99.1	97	94.89
เฉลี่ย			98.68	96.2	93.68
เฉลี่ยทั้งหมด			**96.18**		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบความถูกต้องของการวัดขนาดและปริมาตรระหว่างเครื่องมือวัดและแอพพลิเคชัน โดยคิดเป็นร้อยละ (ทรงกล่องสี่เหลี่ยม)

ลำดับ	ชื่อวัตถุ	เครื่องมือ	ลักษณะการวัด		
			กว้าง (cm.)	สูง (cm.)	ปริมาตร (ml.)
1	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม] กล่องข้าวใส	ทั่วไป	5	11.5	661.25
		แอพพลิเคชัน	5.18	11.51	686.25
ความแม่นยำ (ร้อยละ)			96.4	99.92	96.22
2	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม] ขวดน้ำพลาสติกท่าสยาม	ทั่วไป	15	6	540
		แอพพลิเคชัน	15.17	5.9	528.07
ความแม่นยำ (ร้อยละ)			98.87	98.33	97.79
3	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม] กล่องข้าวสีขาวทึบ	ทั่วไป	5.5	10	550
		แอพพลิเคชัน	5.18	10.03	521.12
ความแม่นยำ (ร้อยละ)			94.18	99.7	94.74
4	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม] ขวดยาธาตุกระต่ายบิน	ทั่วไป	8.5	5	212.5
		แอพพลิเคชัน	8.51	5.02	214.46
ความแม่นยำ (ร้อยละ)			99.89	99.6	99.08
5	[ทรงกล่องสี่เหลี่ยม] ขวดน้ำพลาสติกทรงสี่เหลี่ยม	ทั่วไป	16.5	5.5	499.13
		แอพพลิเคชัน	16.65	5.61	524.02
ความแม่นยำ (ร้อยละ)			99.1	98	95.02
เฉลี่ย			97.68	99.11	96.57
เฉลี่ยทั้งหมด			**97.78**		

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายหลัก คือการพัฒนาแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในแท็บเล็ตและสมาร์ทโฟน เพื่อช่วยเหลือกลุ่มผู้ใช้งานสมาร์ทโฟนที่ต้องการวัดขนาดและปริมาตรของสิ่งของต่างๆ เช่น ความสูง ความกว้าง พื้นที่ หรือว่าปริมาตรของวัตถุที่อยู่รอบตัว เช่น แก้วน้ำ ขวดน้ำได้ ความสามารถนี้จะช่วยอำนวยความสะดวกสบายแก่ผู้ใช้ เพียงทำการติดตั้งแอพพลิเคชันลงบนสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตของตนเอง จากนั้นก็สามารถเข้าใช้งานแอพพลิเคชันได้ รูปแบบการใช้งานไม่ซับซ้อนมาก เหมาะแก่ผู้ใช้งานทุกเพศ ทุกวัย ที่สามารถใช้งานโทรศัพท์สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งมีเป็นจำนวนมากในปัจจุบันจากผลการทดลอง แอพพลิเคชันหาปริมาตรของวัตถุบนแอนดรอยด์ มีความแม่นยำในการคำนวณโดยเฉลี่ยร้อยละ 96.98 ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ในการวัดขนาดความสูง ความกว้าง พื้นที่ และปริมาตรของวัตถุได้ รวมไปถึงสามารถนำไปใช้ในการจำแนกกลุ่มวัตถุได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ซึ่งการทำงานของแอพพลิเคชันจะนำหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ และได้นำ Accelerometer Sensor ที่มีอยู่ในทุกอุปกรณ์แอนดรอยด์เข้ามาใช้งานในส่วนของการนำเข้าข้อมูลด้วยการถ่ายภาพ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการคำนวณเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องแม่นยำ

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากที่ได้กล่าวถึงความสามารถและข้อจำกัดของแอพพลิเคชัน ทางผู้วิจัยเห็นว่าบางความสามารถที่จะมีการพัฒนาต่อไป เพื่อความสะดวกในการใช้งานมากยิ่งขึ้น ดังนี้

1) ทดลองและปรับปรุงแอพพลิเคชันในการทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการอื่นๆ หรือทดลองแอพพลิเคชันให้ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชันอื่นๆ และรองรับอุปกรณ์ที่มีหน้าจอหลากหลาย
2) พัฒนาแอพพลิเคชันให้สามารถคำนวณปริมาตรของวัตถุที่มีรูปทรงซับซ้อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อจำกัด

จากความสามารถของแอพพลิเคชันที่ได้กล่าวมานั้น ยังมีความสามารถที่ทางผู้พัฒนาเห็นว่ายังมีข้อจำกัด ดังนี้

1) สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตที่มีขนาดใหญ่ หรือเล็กกว่า 8.0 นิ้ว จะทำให้รูปแบบของหน้าจอ (Layout) ออกมาไม่ตรงกับที่ออกแบบไว้
2) อาจมีปัญหากับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์บางรุ่นที่ไม่มี API รองรับทำให้ไม่สามารถใช้งานแอพพลิเคชัน
3) หากต้องการให้แอพพลิเคชันวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ควรวัดที่ 90 Degree

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เอกสารอ้างอิง

[1] Thaimobilecenter. "รู้จักเหล่าเซ็นเซอร์อัจฉริยะบนสมาร์ทโฟน." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.thaimobilecenter.com

[2] Sleeping for rest. "[Android] การใช้งาน Accelerometer Sensor." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.akexorcist.com

[3] สารานุกรมเสรี. "ตรีโกณมิติ." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://th.wikipedia.org/wiki/ตรีโกณมิติ

[4] สารานุกรมเสรี. "รูปภาพฟังก์ชันสามเหลี่ยมมุมฉาก." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://th.wikipedia.org/wiki/ฟังก์ชันตรีโกณมิติ

[5] สารานุกรมเสรี. "รูปภาพวงกลมหนึ่งหน่วย." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://th.wikipedia.org/wiki/ฟังก์ชันตรีโกณมิติ

[6] Basic Android App Development. "สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://kadroidz.blogspot.com/2012/03/android-architecture.html

[7] Flexxy. "รูปภาพของชั้นสถาปัตยกรรมในระบบปฏิบัติการณ์แอนดรอยด์." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://flexxy.wordpress.com/2012/06/17/รู้จัก-android/

[8] Thaicreate. "รู้จักกับ Android Studio." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.thaicreate.com/mobile/android-studio-ide.html

[9] กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว. "รูปเรขาคณิตเบื้องต้น." [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.math.rwb.ac.th/sopa1/unit9_2.html

ข้อมูลประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

1. ชื่อ(ภาษาไทย) นางวรางคณา กิ้มปาน

(ภาษาอังกฤษ) Mrs.Warangkhana Kimpan

2. ตำแหน่งปัจจุบัน

อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

3. หน่วยงานที่อยู่ที่ติดต่อได้พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์ 02-3298400-11 ต่อ 247 โทรสาร 02-3298412
E-Mail : knwarang@kmitl.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับ	สาขาวิชา	ชื่อสถาบัน
2539	ปริญญาตรี	วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
2544	ปริญญาโท	วท.ม. (วิทยาการสารสนเทศ)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2551	ปริญญาเอก	Ph.D. (System Information Engineering)	มหาวิทยาลัยคาโกชิมา ประเทศญี่ปุ่น

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิทยาการ

1) Expert System and Artificial Intelligence
2) Software Engineering
3) Database Management System
4) Information System Analysis and Design
5) Information Retrieval

6. ทุนการศึกษาและทุนวิจัยที่เคยได้รับ

1) โครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อการวิเคราะห์ดินทางการเกษตร โดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
   แหล่งทุน : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2553

2) โครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมวิเคราะห์การบาดเจ็บกล้ามเนื้อจากกีฬากอล์ฟเพื่อการบำบัดโดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
   แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2555

3) โครงการวิจัย เรื่องโปรแกรมชุดฝึกและวิเคราะห์การปฏิสัมพันธ์ระหว่างตากับกล้ามเนื้อมือและแขนเพื่อการบำบัด โดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
   แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2556

4) โครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมนำเที่ยวเกาะรัตนโกสินทร์บนแท็บเล็ตพีซี โดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
   แหล่งทุน : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2557

5) โครงการวิจัย เรื่องการทำเหมืองข้อมูลเพื่อเฝ้าระวังระดับน้ำบริเวณชุมชนเลียบคลองมอญ โดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
   แหล่งทุน : คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2558

6) โครงการวิจัย เรื่องการพัฒนาแอนดรอยด์แอพพลิเคชันเพื่อตรวจวัดและประมาณขนาดของวัตถุ โดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย
   แหล่งทุน : คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

7) โครงการวิจัย เรื่องการตรวจจับและวิเคราะห์เปลือกตาโดยใช้แอพพลิเคชันบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่ โดยเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย

<u>แหล่งทุน :</u> คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า