

หุ่นยนต์ส่งพัสดุควบคุมด้วยอุปกรณ์แอนดรอยด์

ROBOT FOR TRANSPORTATION CONTROLLED BY ANDROID DEVICES



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2556

หุ่นยนต์ส่งพัสดุควบคุมด้วยอุปกรณ์แอนดรอยด์

ROBOT FOR TRANSPORTATION CONTROLLED BY ANDROID DEVICES



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ปีการศึกษา 2556  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา2556

ภาควิชา

อิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง

หุ่นยนต์ส่งพัสดุควบคุมด้วยอุปกรณ์แอนดรอยด์

Robot for Transportation Controled by Android Devices

ผู้จัดทำ

1. นางสาว ขวัญชนก กิตติวุฒิ รหัส 53010149

ปริญญาานิพนธ์นี้ผ่านการตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	หุ่นยนต์ส่งพัสดุควบคุมโดยอุปกรณ์แอนดรอยด์
นักศึกษา	นางสาวขวัญชนก กิตติวุฒิ รหัส 53010149
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา	2556
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ภัทรพงษ์ ผาสุขกิจ

### บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้อธิบายถึงการออกแบบการควบคุมหุ่นยนต์ส่งพัสดุ ที่สามารถควบคุมผ่านอุปกรณ์แอนดรอยด์ โดยใช้โปรแกรมแอปพลิเคชันบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งาน รวมทั้งจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ต้องการศึกษาในส่วนของ การเขียนโปรแกรม สามารถนำมาปรับประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน เหมาะสมสำหรับใช้ภายในสำนักงาน และยังสามารถพัฒนาต่อยอดการผลิตเพื่อการค้าต่อไปได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title            Robot for Transportation : Controled by Android Devices

Student                 Ms.Kvanchanok Kittiwut ID. 53010149

Degree                 Bachelor of Engineering

Program                Electronics Engineering

Year                     2013

Thesis Advisor        Dr. Pattarapong Phasukkit

## ABSTRACT

This report describes about the design of control transported robot by andriod's devices.We use program call "Applinventor" . The most important thing is the user interface in this program can easily understand for a normal people and easily to write for programmer. This knowledge can apply to use in the real life , like in the office or factory. Furthermore, this machine can be manufactured and expect to gain profit in the term of commercial.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการและรายงานนี้จะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้หากขาดความอนุเคราะห์จากดร.ภัทรพงษ์ ผาสุขกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษาที่ดี ตลอดจนสนับสนุนในเรื่องของทุนทรัพย์ในด้านต่างๆที่ใช้ประกอบการทำโครงการนี้ ทางคณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณครอบครัวในการอุปการะงบประมาณ สนับสนุนการใช้จ่าย และคอยให้กำลังใจตลอดการทำโครงการนี้ ขอขอบคุณพี่ เพื่อน ที่อยู่เคียงบ่าเคียงไหล่ ร่วมฝ่าฟันอุปสรรค และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น จนโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และสุดท้าย ขอขอบคุณปัญหาและอุปสรรคที่ทำให้เราเข้มแข็งและมีสติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
กิตติกรรมประกาศ.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญรูปภาพ.....	v
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 หลักการทำงานของแอปอินเวนเตอร์.....	3
2.2 การเริ่มต้นการใช้งานแอปอินเวนเตอร์.....	5
2.2.1 ขั้นตอนการติดตั้ง ApplInventor.....	7
2.2.2 การตั้งค่า จาวา.....	8
2.2.3 การตั้งค่าโทรศัพท์ก่อนใช้งานแอปอินเวนเตอร์.....	9
2.3 การใช้งานแอปอินเวนเตอร์.....	9
2.4 ส่วนประกอบของโปรแกรม.....	10
2.4.1 ApplInventor Designer.....	10
2.4.2 App Inventor Blocks Editor.....	18
2.5 เซนเซอร์.....	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับเราใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 การดำเนินงาน.....	21
3.1 คุณสมบัติหุ่นยนต์อัตโนมัติบอร์ด i-BOX3S.....	21
3.2 การออกแบบโปรแกรม.....	21
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	26
4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม.....	26
บทที่ 5 บทสรุป.....	27
5.1 ข้อสรุปที่ได้จากการทำโครงงาน.....	27
5.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาโครงงาน.....	27
บรรณานุกรม.....	28
ภาคผนวก.....	29
ภาษาโลโก้.....	30
การเชื่อมต่อโทรศัพท์มือถือกับคอมพิวเตอร์ผ่าน Bluetooth.....	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาสาระบัญญัติภาพ ฟังอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 1 แสดง appinventor.mit.edu.....	3
รูปที่ 2 แสดงหน้าต่างการทำงานของ AppInventor .....	4
รูปที่ 3.1-3.3 แสดงการเริ่มต้นติดตั้ง AppInventor.....	5
รูปที่ 3.4-3.6 แสดงการเริ่มต้นติดตั้ง AppInventor.....	6
รูปที่ 4.1-4.3 แสดงขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม AppInventor.....	7
รูปที่ 4.4-4.5 แสดงขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม AppInventor.....	8
รูปที่ 5 แสดงขั้นตอนการตั้งค่าจาวา www.java.com.....	8
รูปที่ 6 แสดงการตั้งค่าโทรศัพท์ก่อนใช้งาน AppInventor.....	9
รูปที่ 7 (ก) – (ข) แสดงการเข้าใช้งาน AppInventor แบบ Online ผ่านบราวเซอร์ internet.....	9
รูปที่ 7 (ค) – (ง) แสดงการเข้าใช้งาน AppInventor แบบ Online ผ่านบราวเซอร์ internet.....	10
รูปที่ 8 แสดงหน้าต่าง AppInventor Designer.....	10
รูปที่ 9 ระบุส่วนประกอบของหน้าต่าง AppInventor Designer.....	11
รูปที่ 9.1 แสดงส่วนประกอบ Palett.....	11
รูปที่ 9.1.1 แสดงส่วนประกอบย่อย Basic.....	12
รูปที่ 9.1.2 แสดงส่วนประกอบย่อย Media.....	12
รูปที่ 9.1.3 แสดงส่วนประกอบย่อย Animation.....	13
รูปที่ 9.1.4 แสดงส่วนประกอบย่อย Social.....	13
รูปที่ 9.1.5 แสดงส่วนประกอบย่อย Sensor.....	13
รูปที่ 9.1.6 แสดงส่วนประกอบย่อย Screen Arrangement.....	14
รูปที่ 9.1.7 แสดงส่วนประกอบย่อย Lego Mindstorms.....	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 9.1.8 แสดงส่วนประกอบย่อย Not ready for prime time.....	15
รูปที่ 9.1.9 แสดงส่วนประกอบย่อย Social.....	15
รูปที่ 9.1.10 แสดงส่วนประกอบย่อย Other stuff.....	15
รูปที่ 9.2 แสดงส่วนประกอบ Viewer.....	16
รูปที่ 9.3 แสดงส่วนประกอบ Component.....	16
รูปที่ 9.4 แสดงส่วนประกอบ Properties.....	17
รูปที่ 9.5 แสดงส่วนประกอบ Media.....	17
รูปที่ 10 แสดงหน้าต่าง Blocks Editor ที่ใช้เขียนโปรแกรม.....	18
รูปที่ 11 แสดงเครื่องมือต่างๆใน Blocks Editor.....	18
รูปที่ 12.1 แสดงการออกแบบโปรแกรมบนหน้าต่าง Applinventor Designer.....	22
รูปที่ 12.2 แสดงการออกแบบโปรแกรมบนหน้าต่าง Applinventor Blocks Editor.....	22
รูปที่ 13 แสดงการติดตั้งแอปพลิเคชันในอุปกรณ์แอนดรอยด์.....	23
รูปที่ 14 แสดงการเชื่อมต่อ Wi-Fi เพื่อถ่ายโอนข้อมูลจากคอมพิวเตอร์สู่อุปกรณ์แอนดรอยด์.....	23
รูปที่ 15 แสดงผลของหน้าตาapplicationการควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติบนอุปกรณ์แอนดรอยด์.....	24
รูปที่ 16 แสดงการจับคู่อุปกรณ์แอนดรอยด์กับหุ่นยนต์อัตโนมัติ.....	24
รูปที่ 17 แสดงการทดสอบโปรแกรมว่ามีประสิทธิภาพตามที่หวังไว้หรือไม่.....	25
รูปที่ 18 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม.....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

หุ่นยนต์ส่งพัสดุควบคุมด้วยอุปกรณ์แอนดรอยด์ ( Robot for Transportation Control by Android Devices ) เป็นการนำหุ่นยนต์มาใช้อำนวยความสะดวกสบายในการขนส่งพัสดุ เหมาะสำหรับใช้ในสำนักงาน โดยใช้การควบคุมผ่านอุปกรณ์แอนดรอยด์ การโปรแกรมหุ่นยนต์นี้จะใช้โปรแกรม แอปพลิเคชัน เป็นการพัฒนาภาษาโลโก้แบบบล็อก (ลากแล้ววาง) และแบบพิมพ์ข้อความเพื่อความยืดหยุ่นในการเขียนโปรแกรม และโอนถ่ายข้อมูลแอปพลิเคชันจากคอมพิวเตอร์เข้าสู่อุปกรณ์แอนดรอยด์ที่รองรับโดยการเชื่อมต่อ Wi-Fi ส่วนการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์แอนดรอยด์กับหุ่นยนต์ จะเป็นการใช้งานบลูทูธซึ่งมีการจับคู่ตัวอุปกรณ์เข้ารหัส เป็นการจำกัดวงการทำงานหุ่นยนต์ให้อยู่ในขอบข่ายที่เราสามารถควบคุมได้

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อศึกษาและออกแบบการโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์โดยอุปกรณ์แอนดรอยด์
2. เพื่อทดสอบคุณสมบัติของโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์โดยอุปกรณ์แอนดรอยด์ที่ได้โปรแกรมขึ้น และสามารถวิเคราะห์ผลที่ได้เพื่อทำความเข้าใจและพัฒนาในการเลือกใช้ต่อไป

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นการศึกษาและออกแบบการโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์โดยอุปกรณ์แอนดรอยด์
2. ใช้หุ่นยนต์ Robo Circle3s
3. สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ให้ไปในทิศทางที่ต้องการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. การควบคุมหุ่นยนต์ที่มีประสิทธิภาพ
2. ความรู้และทักษะที่เกิดขึ้นกับผู้จัดทำโครงการอันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานจริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาหุ่นยนต์อัตโนมัติจะต้องมีส่วนประกอบ 3 ส่วน

1. โครงหุ่นยนต์ มอเตอร์ ล้อ และชิ้นส่วนกลไกต่างๆ
2. บอร์ดควบคุมในที่นี้คือ i-Box และแผงวงจรตรวจจับ
3. โปรแกรมควบคุมให้ทั้งสองข้างต้นทำงานได้ตามต้องการ

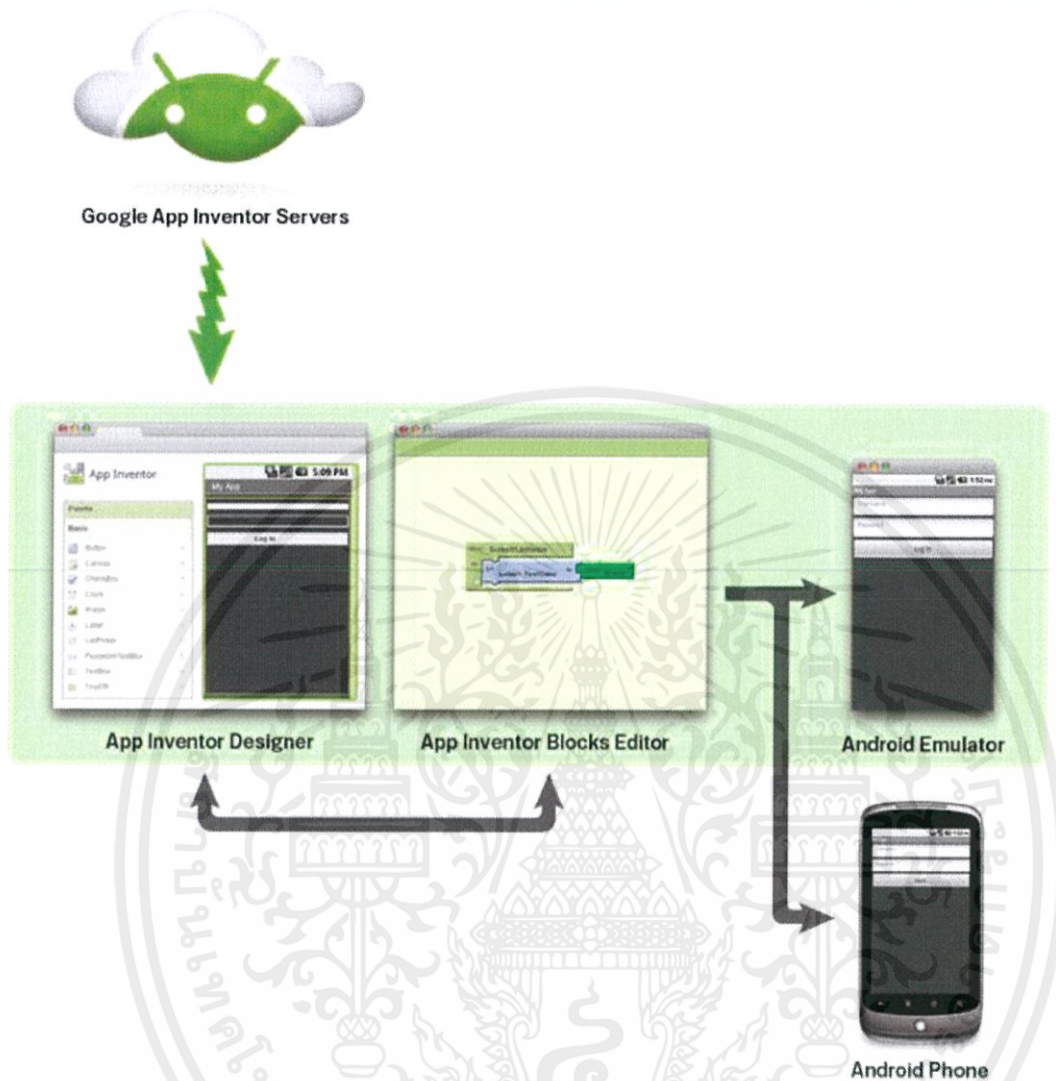
### 2.1 หลักการทำงานของแอปอินเวนเตอร์

แอปอินเวนเตอร์ คือ เครื่องมือสำหรับพัฒนาแอปพลิเคชัน บนอุปกรณ์พกพาที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดย AppInventor ได้รับการออกแบบและพัฒนาโดยทีมงานของกูเกิล ทำงานโดยอาศัยเว็บเบราว์เซอร์ เว็บเซิร์ฟเวอร์ และโปรแกรม AppInventor เป็นเครื่องมือในการทำงาน กับไฟล์งาน

หลักการพัฒนาของแอปพลิเคชันของ AppInventor โดย AppInventor มีความสามารถและเครื่องมือสำหรับจัดการทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาผ่านทาง การเชื่อมต่ออุปกรณ์แอนดรอยด์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้โดยตรง หรือสามารถทดสอบการทำงานได้ผ่านการจำลองเครื่องหรืออีมูเลเตอร์ (emulator) ก่อนนำไปใช้จริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้รูปที่ 1 แสดง appinventor.mit.edu ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 แสดงหน้าต่างการทำงานของ AppInventor

คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการที่ใช้

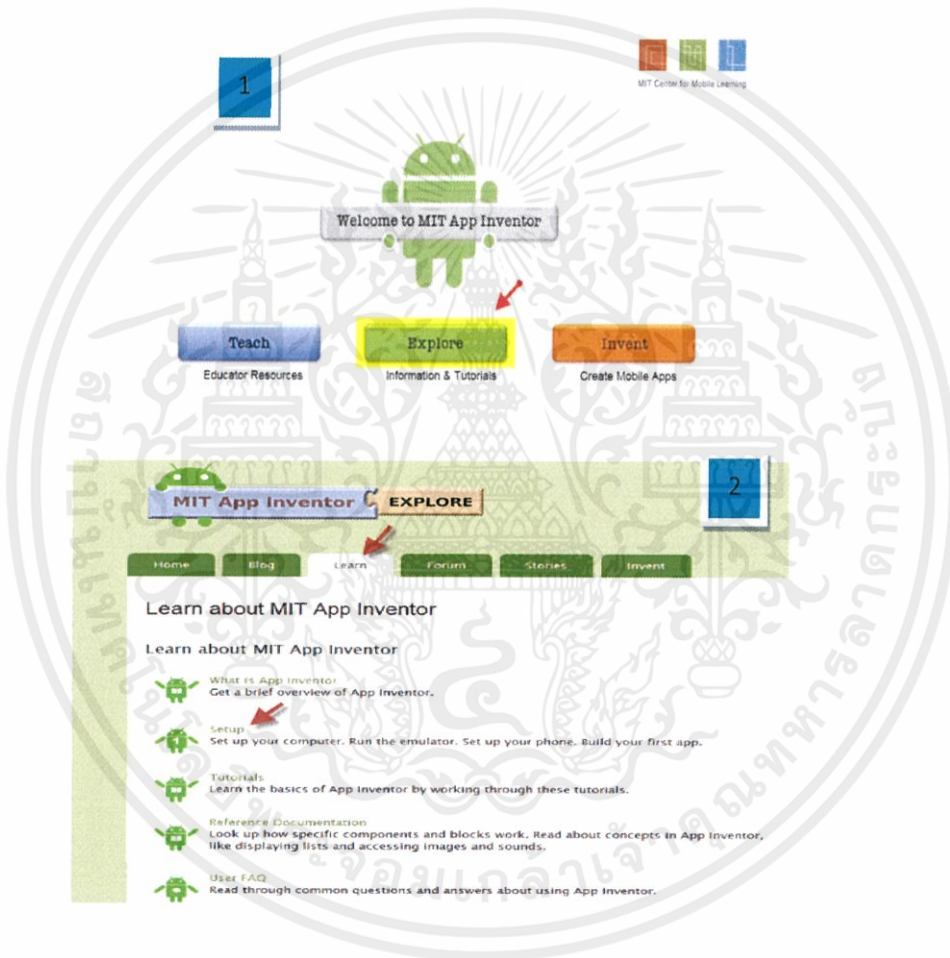
- Windows: Windows XP, Vista, 7
- Macintosh : Mac OS X 10.5, 10.6
- GNU/Linux: Ubuntu 8+, Debian 5+

เอกสารนี้เป็นโปรแกรมประเภทเว็บไซต์ต่างๆ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Mozilla Firefox 3.6 หรือ สูงกว่า

- Apple Safari 5.0 หรือ สูงกว่า
- Google Chrome 4.0 หรือ สูงกว่า
- Microsoft Internet Explorer 7 หรือ สูงกว่า

## 2.2 การเริ่มต้นการใช้งาน AppInventor



### Install the App Inventor Setup Software

Before you can use App Inventor, you need to install some software on your computer. The software you need is provided in a package called *App Inventor Setup*. Follow the instructions for your operating system to do the installation, and then go on to build the demo app (Hello Purr) with the phone or with the emulator.

- [Instructions for Mac OS X](#)
- [Instructions for GNU/Linux](#)
- [Instructions for Windows](#)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3

## Installing App Inventor Setup for Windows

Installing the App Inventor Setup for Windows has two parts:

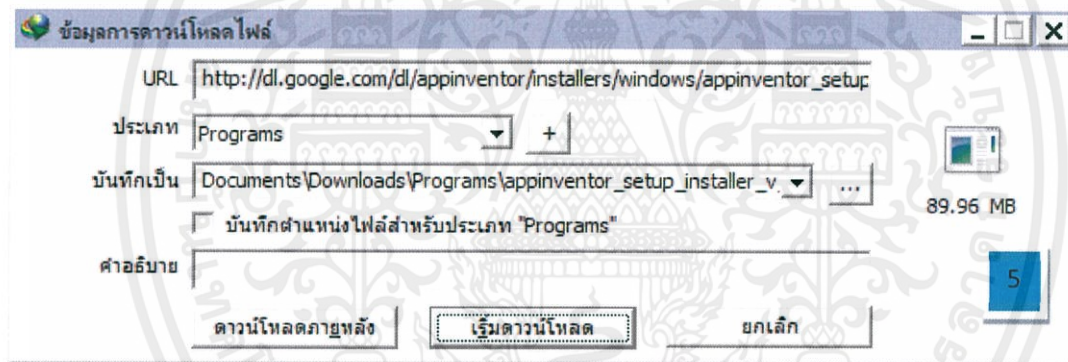
1. Installing the App Inventor Setup software package. This step is the same for all Android devices, and the same for Windows XP, Vista, and 7.
2. Installing the Windows drivers for your Android phone.

4

### Installing the App Inventor Setup software package

We recommend that you perform the installation from an account that has administrator privileges. This will install the software for all users of the machine. If you do not have administrator privileges, the installation should still work, but App Inventor will be usable only from the account you used when you installed.

1. Download the installer.
2. Locate the file **Appinventor\_Setup\_Installer\_v\_1\_2.exe (~92 MB)** in your Downloads file or your Desktop. The location of the download on your computer depends on how your browser is configured.
3. Open the file.
4. Click through the steps of the installer. Do not change the installation location but record the installation directory, because you might need it to check the driver. The directory will differ depending on your version of Windows and whether or not you are logged in as an administrator.



5



6

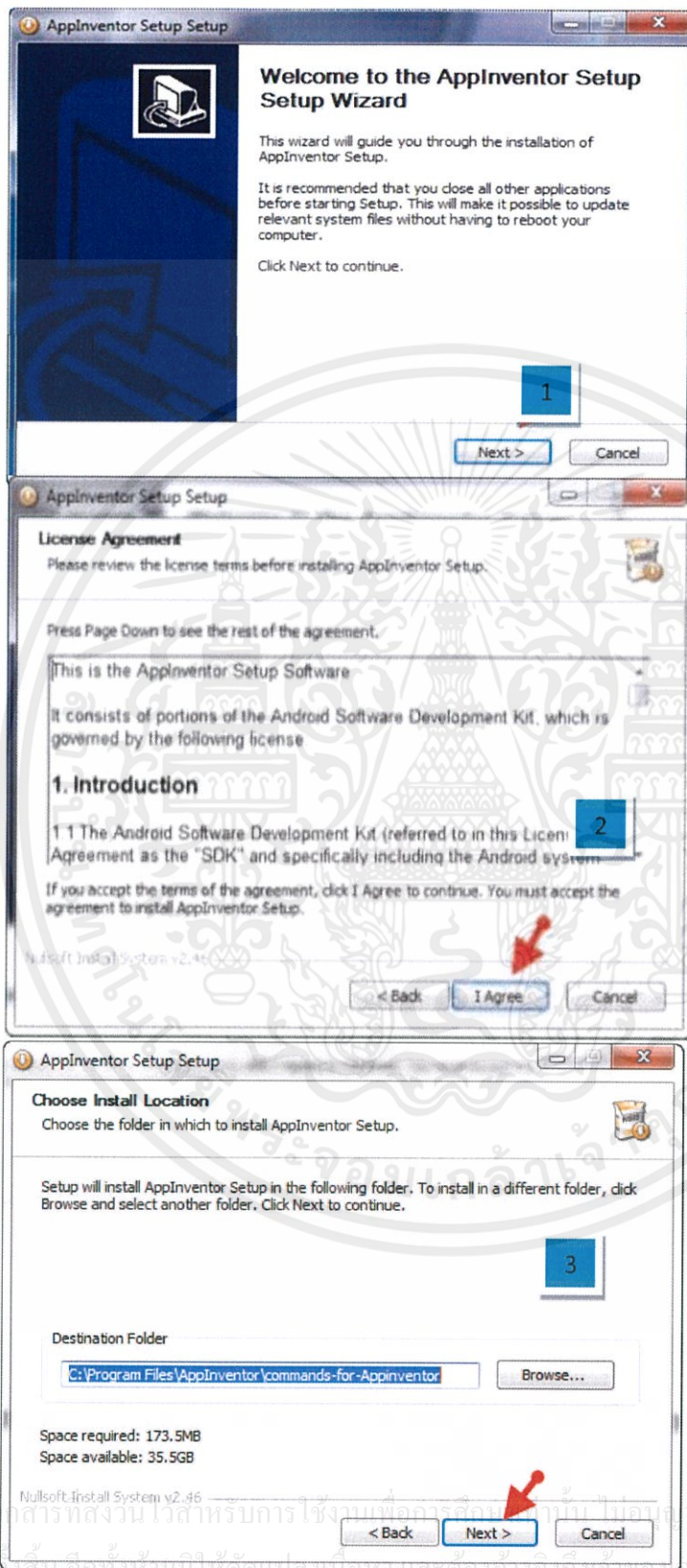
ไฟล์ที่ได้จากการดาวน์โหลดเรียบร้อยแล้ว

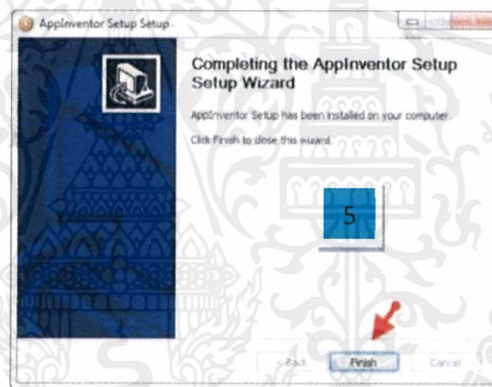
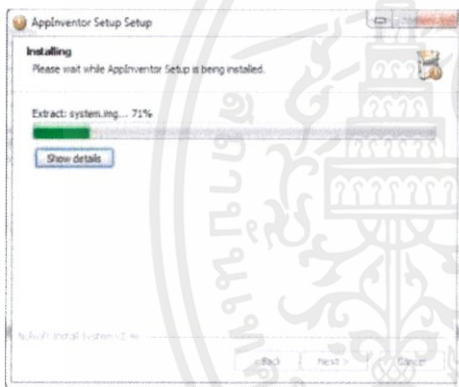
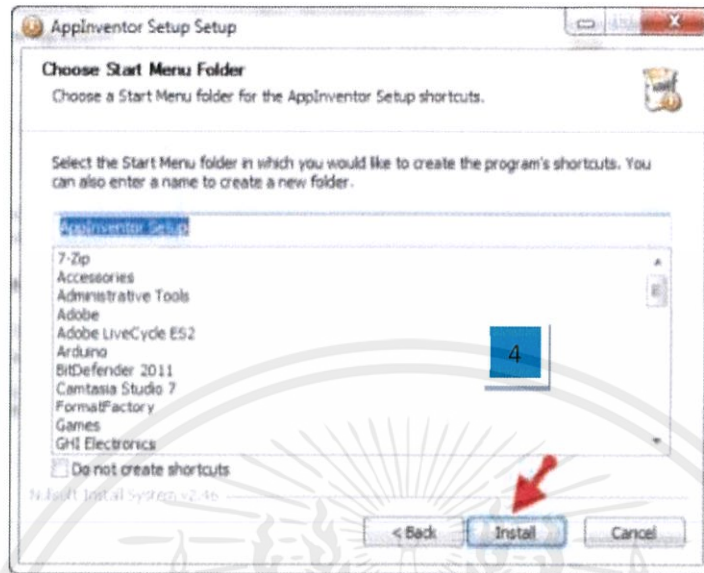
appinventor\_setu  
p\_installer\_v\_1\_2.  
exe

รูปที่ 3 แสดงการเริ่มต้นติดตั้ง AppInventor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.1 ขั้นตอนการติดตั้ง AppInventor





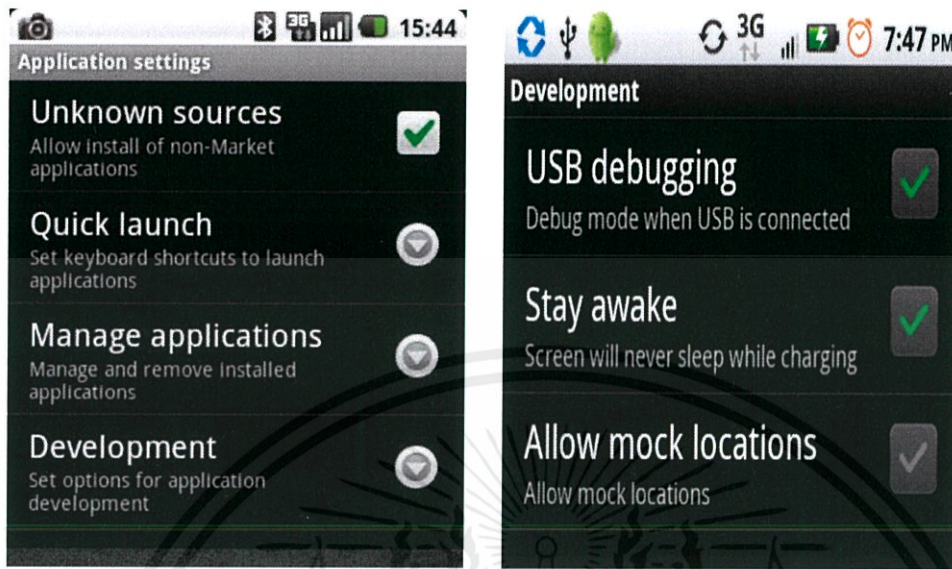
รูปที่ 4 แสดงขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม AppInventor

## 2.2.2 การตั้งค่า จาวา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
รูปที่ 5 แสดงขั้นตอนการตั้งค่าจาวา [www.java.com](http://www.java.com)

### 2.2.3 การตั้งค่าโทรศัพท์ก่อนใช้งาน AppInventor



รูปที่ 6 แสดงการตั้งค่าโทรศัพท์ก่อนใช้งาน AppInventor

### 2.3 การใช้งาน AppInventor



(ก) เข้าบราวเซอร์อินเทอร์เน็ต <http://appinventor.mit.edu>




เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้(ข) ลังชื่อเข้าใช้งานผ่านบัญชีผู้ใช้ของ Google (ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Google accounts

แอปพลิเคชัน MIT AppInventor Experimental กำลังส่งคำขออนุญาตเพื่อเข้าถึงบัญชี Google ของคุณ

โปรดเลือกบัญชีที่คุณต้องการใช้

 srilardao\_tom@hotmail.com

Google ไม่ได้เป็นพันธมิตรกับเนื้อหาหรือเจ้าของ MIT AppInventor Experimental หากคุณลงชื่อเข้าใช้ Google จะเปิดรหัสผ่านหรือข้อมูลส่วนบุคคลอื่นใด

อนุญาต

ไม่ อนุญาต

[ลงชื่อเข้าใช้บัญชีอื่น](#)

จำการอนุญาตนี้เป็นเวลา 30 วัน

©2011 Google - หน้าแรกของ Google - ข้อกำหนดในการให้บริการ - [...](#)

(ค) อนุญาตการเข้าถึงที่อยู่อีเมลล์

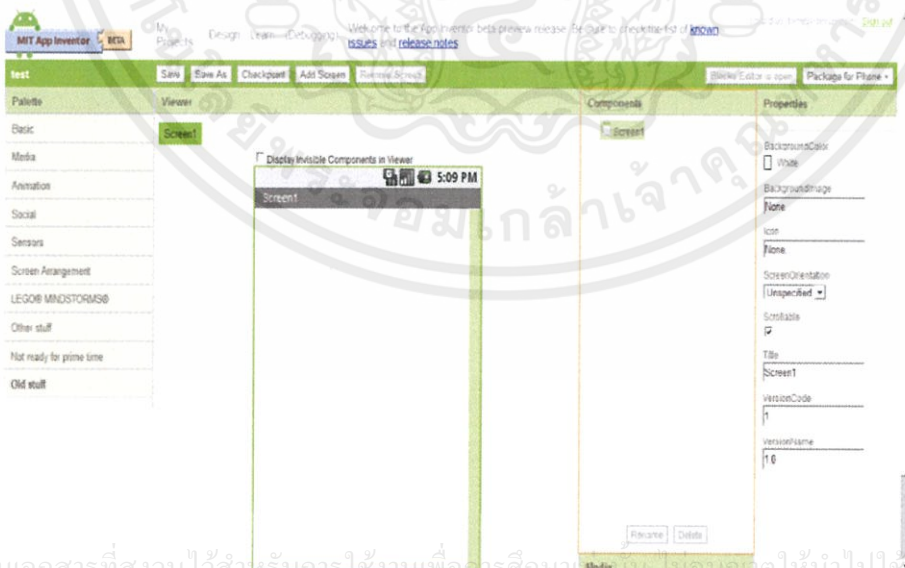


(ง) หน้าต่างแรกของการเข้าใช้งาน AppInventor

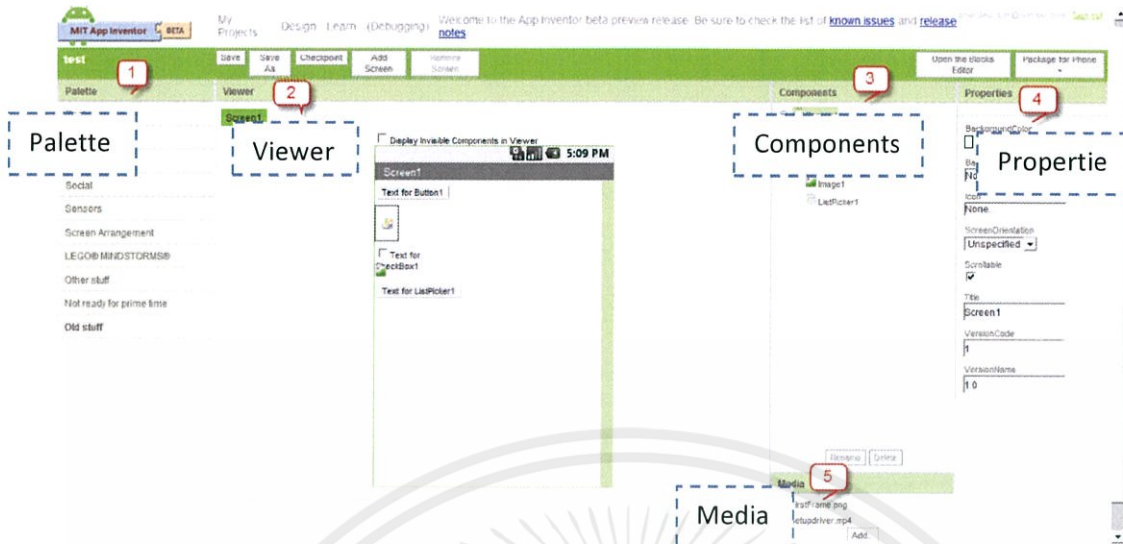
รูปที่ 7 (ก) – (ง) แสดงการเข้าใช้งาน AppInventor แบบ Online ผ่านบราวเซอร์ internet

## 2.4 ส่วนประกอบของโปรแกรม

### 2.4.1 AppInventor Designer



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 8 แสดงหน้าต่าง AppInventor Designer  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 9 ระบุส่วนประกอบของหน้าต่าง AppInventor Designer

Palette
Basic
Media
Animation
Social
Sensors
Screen Arrangement
LEGO® MINDSTORMS®
Other stuff
Not ready for prime time
Old stuff

1. Palette กลุ่มของเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

Palette

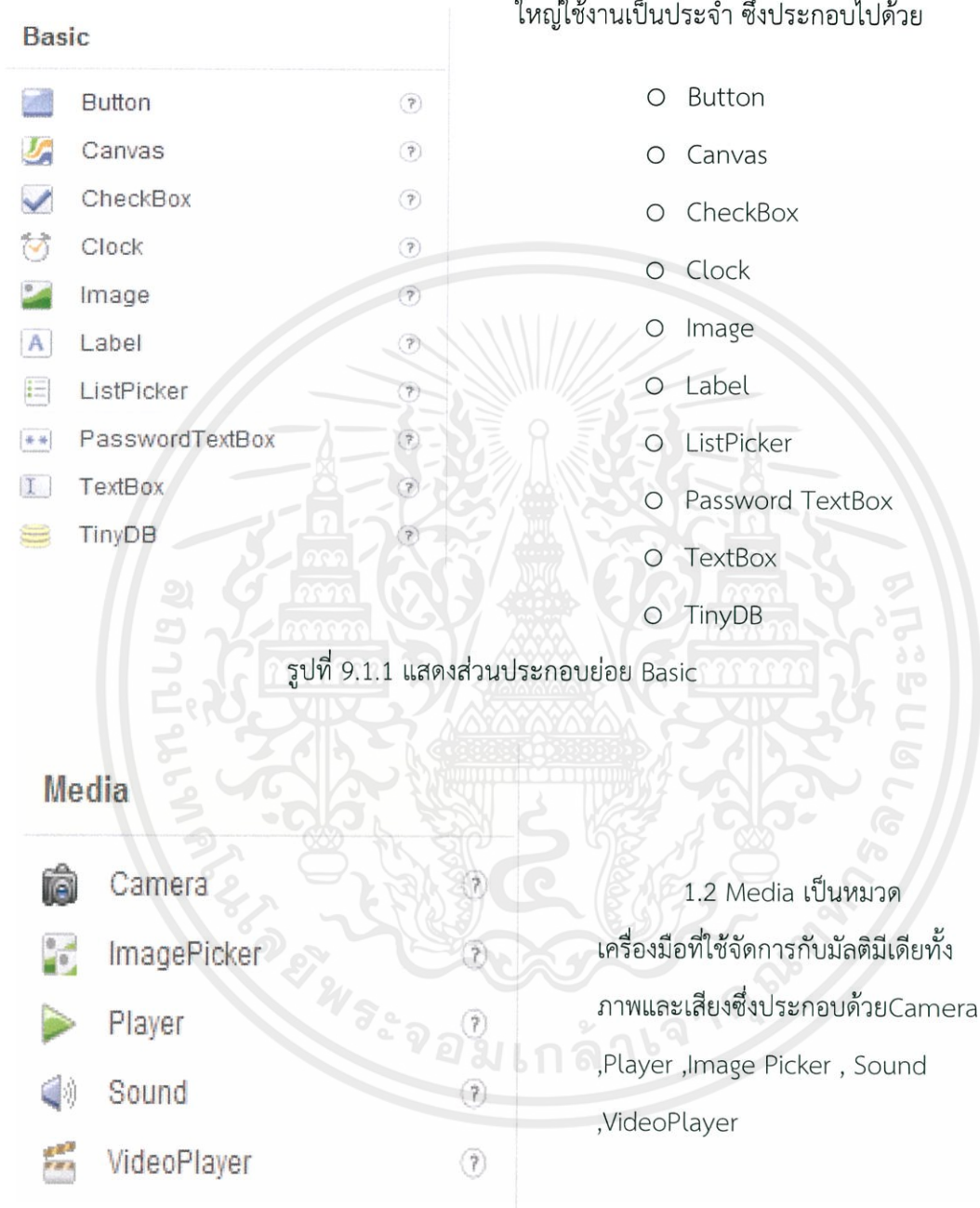
- Basic
- Media
- Animation
- Social
- Sensors
- Screen Arrangement
- LEGO MINDSTORMS
- Other stuff
- Not ready for prime

time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีรูปที่ 9.1 แสดงส่วนประกอบ Palette เข้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.1 Basic เป็นเครื่องมือพื้นฐานที่ส่วน

ใหญ่ใช้งานเป็นประจำ ซึ่งประกอบไปด้วย



รูปที่ 9.1.1 แสดงส่วนประกอบย่อย Basic

**Media**

Camera

ImagePicker

Player

Sound

VideoPlayer





1.2 Media เป็นหมวด

เครื่องมือที่ใช้จัดการกับมัลติมีเดียทั้ง  
ภาพและเสียงซึ่งประกอบด้วยCamera  
,Player ,Image Picker , Sound  
,VideoPlayer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้













## Animation

### 1.3 Animation ประกอบด้วย Ball

	Ball		,ImageSprite เป็นเครื่องมือใช้จัดการกับ
	ImageSprite		ภาพเคลื่อนไหวแอนิเมชัน

รูปที่ 9.1.3 แสดงส่วนประกอบย่อย Animation

## Social

	ContactPicker		1.4 Social เป็นเครื่องมือที่ใช้งานด้าน
	EmailPicker		การติดต่อสื่อสาร แสดงรายชื่อ อีเมลล์ เบอร์
	PhoneCall		โทรศัพท์ เป็นต้น
	PhoneNumberPicker		
	Texting		
	Twitter		

รูปที่ 9.1.4 แสดงส่วนประกอบย่อย Social

1.5 Sensors เป็นหมวดของเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจจับการทำงานในรูปแบบต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วย

- AccelerometerSensor
- LocationSensor
- OrientationSensor

## Sensors

	AccelerometerSensor		ใช้ในการตรวจวัดความเร่ง ความเอียง
	LocationSensor		การตรวจจับตำแหน่งที่ตั้ง เครื่องมือเหล่านี้เป็น
	OrientationSensor		เครื่องมือที่มีอยู่ในสมาร์ตโฟนรุ่นใหม่ๆเกือบทุกรุ่น
			และรองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามรูปที่ 9.1.5 แสดงส่วนประกอบย่อย Sensor ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 Screen Arrangement เป็นเครื่องมือที่ใช้จัดการเกี่ยวกับการวางตำแหน่งของเครื่องมือต่างๆซึ่งจะช่วยให้การจัดการกับแอปพลิเคชัน รวมถึงการเขียนโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้นด้วย

○ HorizontalArrangement

## Screen Arrangement

การวางตำแหน่งในแนวนอน



HorizontalArrangement



○ TableArrangement



TableArrangement



การวางแบบตาราง



VerticalArrangement



○ VerticalArrangement

การวางตำแหน่งในแนวตั้ง

รูปที่ 9.1.6 แสดงส่วนประกอบย่อย Screen Arrangement

1.7 Lego Mindstorms เครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อใช้พัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ชิ้นต่อของ LEGO เช่น

- NxtDriver ชุดขับเคลื่อนมอเตอร์
- NxtLightSensor เซนเซอร์ตรวจสอบแสง
- NxtSoundSensor เซนเซอร์ตรวจจับเสียง
- NxtTouchSensor ตรวจจับการชน
- NxtUltrasonicSensor ตรวจจับคลื่นความถี่ซันดอัลตราโซนิก





### LEGO® MINDSTORMS®

- NxtColorSensor
- NxtDirectCommands
- NxtDrive
- NxtLightSensor
- NxtSoundSensor
- NxtTouchSensor
- NxtUltrasonicSensor

รูปที่ 9.1.7 แสดงส่วนประกอบย่อย Lego Mindstorms







เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### Not ready for prime time

	FusiontablesControl	?	
	GameClient	?	1.8 Not ready for prime time
	SoundRecorder	?	เครื่องมือที่ยังไม่สามารถใช้งานได้ อยู่ในขั้นตอน
	Voting	?	
	WebView	?	การพัฒนา










รูปที่ 9.1.8 แสดงส่วนประกอบย่อย Not ready for prime time

### Social

	ContactPicker	?	
	EmailPicker	?	1.9 Social เป็นเครื่องมือที่ใช้ทางด้าน
	PhoneCall	?	การติดต่อสื่อสาร แสดงรายชื่อ อีเมลล์ เบอร์
	PhoneNumberPicker	?	โทรศัพท์
	Texting	?	
	Twitter	?	

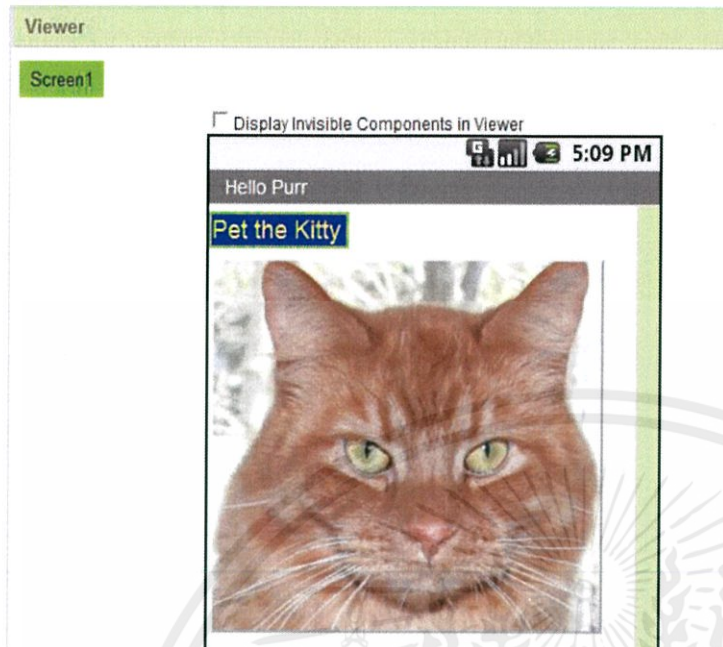
รูปที่ 9.1.9 แสดงส่วนประกอบย่อย Social

### Other stuff

	ActivityStarter	?	1.10 Other stuff แบ่งการทำงานเป็น
	BarcodeScanner	?	หลายรูปแบบ เช่น BluetoothClient Server ที่ทำ
	BluetoothClient	?	หน้าที่เชื่อมต่อสัญญาณบลูทูธ Notifier ใช้
	BluetoothServer	?	ตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม แสดงข้อความ
	Notifier	?	ผิดพลาดของการทำงานได้ SpeechRecognizer
	SpeechRecognizer	?	การวิเคราะห์เสียงพูด เพื่อเปลี่ยนให้เป็นข้อความ
	TextToSpeech	?	การวิเคราะห์เสียงพูด เพื่อเปลี่ยนให้เป็นข้อความ
	TinyWebDB	?	TexToSpeech เปลี่ยนข้อความให้แสดงผลออกมา
	Web	?	เป็นเสียงพูด

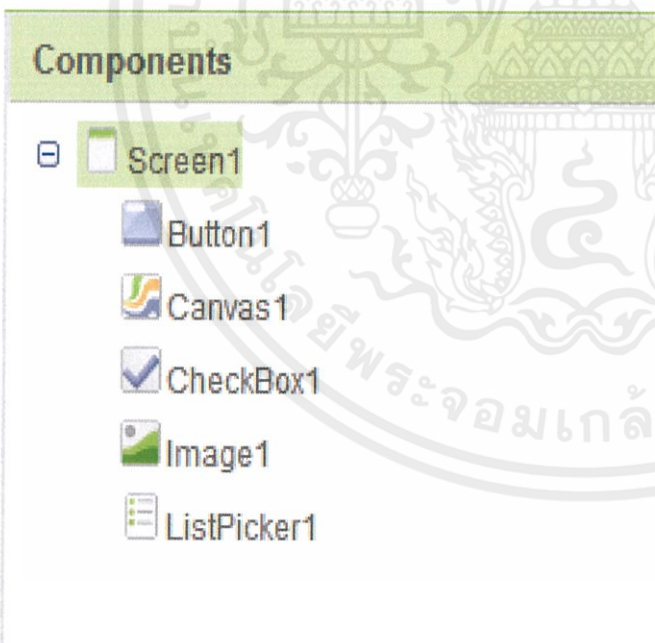
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 9.1.10 แสดงส่วนประกอบย่อย Other stuff



รูปที่ 9.2 แสดงส่วนประกอบ Viewer

2. Viewer มุมมองการ  
ออกแบบหน้าต่างโปรแกรม  
โดยสามารถแก้ไขคุณสมบัติ  
ต่างๆ ได้ที่แถบเครื่องมือ  
Properties

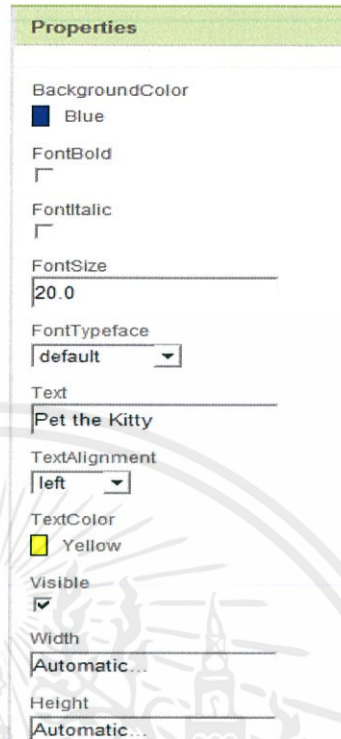


รูปที่ 9.3 แสดงส่วนประกอบ Component

3. Components รายการ  
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม  
สามารถลบ และ แก้ไขชื่อได้ โดยชื่อ  
ที่ตั้งจะต้องไม่ซ้ำกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Properties คุณสมบัติของเครื่องมือแต่ละตัวจะแตกต่างกันตามชนิดของเครื่องมือชนิดนั้นๆ ยกตัวอย่างเช่น
- BackgroundColor สีพื้นหลัง
  - FontBold ตัวหนา
  - FontSite ขนาดตัวอักษร
  - TextColor สีตัวอักษร
  - Visible มองเห็นได้
  - Width ความกว้าง
  - Heigh ความยาว
  -



รูปที่ 9.4 แสดงส่วนประกอบ Properties



รูปที่ 9.5 แสดงส่วนประกอบ Media

5. Media เก็บไฟล์มีเดีย ภาพ และ เสียง
- การเพิ่มไฟล์มีเดียภาพและเสียงทำได้โดยการคลิกที่ Add
  - สามารถทำการลบและดาวน์โหลดไฟล์ลงบนคอมพิวเตอร์ได้

ไฟล์เสียงที่สนับสนุน

ไฟล์ภาพที่สนับสนุน

\*.3gp

\*.JPG

\*.MP3

\*.GIF

\*.MP4

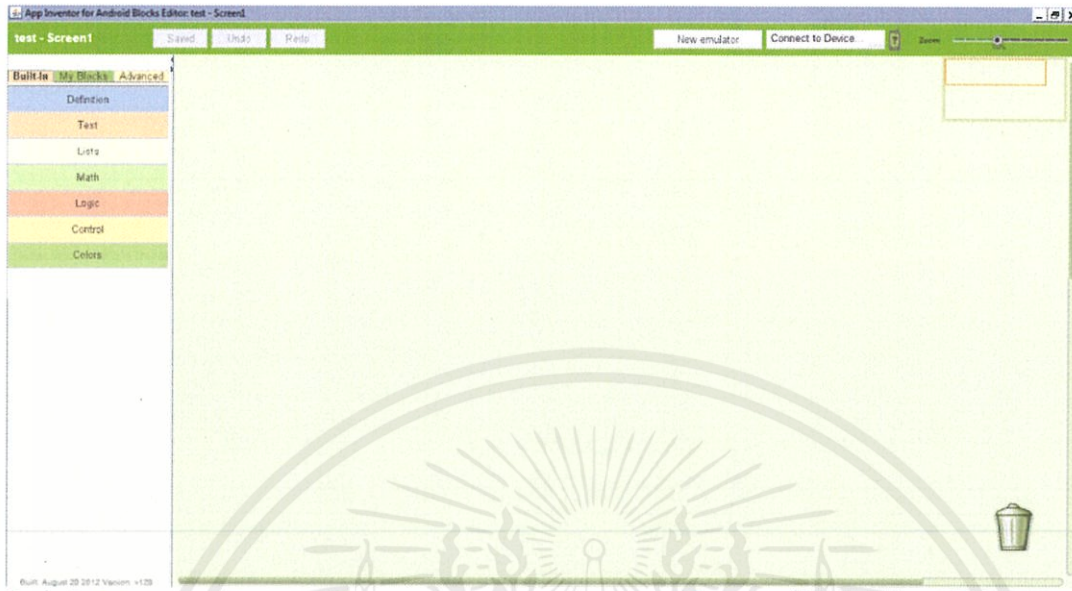
\*.PNG

\*.WAV

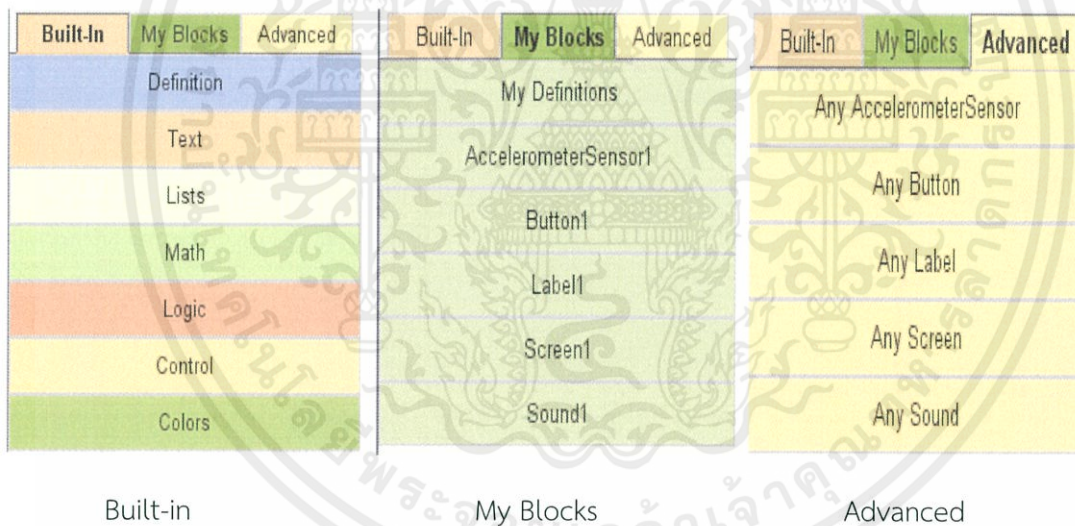
\*.BMP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.2 App Inventor Blocks Editor



รูปที่ 10 แสดงหน้าต่าง Blocks Editor ที่ใช้เขียนโปรแกรม



รูปที่ 11 แสดงเครื่องมือต่างๆใน Blocks Editor

## 2.5 เซนเซอร์ (sensor)

อุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณหรือปริมาณทางฟิสิกส์ต่างๆ เช่น อุณหภูมิ เสียง แสง แรงทางกล(force) ความดันบรรยากาศ(pressure) ระยะกระจัด (displacement) ความเร็ว(speed) อัตราเร่ง (acceleration) ระดับของเหลว(liquid level) และอัตราการไหล(flow rate) จากนั้นจะทำหน้าที่เปลี่ยนเป็นสัญญาณออกหรือปริมาณเอาต์พุตที่ได้จากการวัดในอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำไปประมวลผลต่อได้

ปัจจัยในการเลือกเซนเซอร์ใช้งานขึ้นอยู่กับปริมาณธรรมชาติของปริมาณทางฟิสิกส์ที่จะทำการวัดและควบคุมค่าเป็นสำคัญ รวมไปถึงราคา ความน่าเชื่อถือ ตลอดจนคุณภาพของข้อมูลที่ทำกรวัด นอกจากนี้ยังมีปัจจัยสำคัญอื่นที่ควรพิจารณาอีก เช่น ความเหมาะสมของเซนเซอร์ที่จะนำไปใช้ในสภาพแวดล้อมนั้นๆ

Sensor ที่ใช้วัดความเอียง นั้นก็คือ Accelerometer และ Gyroscope

Accelerometer คือ ถ้าแปลตรงตัวก็คือ Acceleration + Meter หรือมิเตอร์ความเร่ง ตามนิยามก็คือ Sensor วัดความเร่งเพิ่มขึ้น หรือลดลง (ในหน่วย  $m/s^2$ ) เช่น ความเร่งของแรงโน้มถ่วงก็คือ  $9.8 m/s^2$  หรือ  $a$  (มาจาก Acceleration) นั่นเองโดยหลักการทำงาน ให้นึกถึงห้องสี่เหลี่ยมเล็กๆ ที่ทุกด้านของกำแพงจะมีสปริงติดอยู่เวลาที่ห้องนี้เอียงไปทางใดทางหนึ่ง สปริงก็จะยุบไปด้านนั้นๆ โดยดีที่ว่าแรงดันของสปริงมีน้อยกว่าแรงโน้มถ่วงของโลกและใช้วงจรไฟฟ้าในการดึง Output Analog ออกมาใช้งาน (หรือ Output Digital ซึ่งก็แล้วแต่ตัว Sensor เอง) เราจะใช้ Accelerometer สำหรับเป็นตัวชี้ว่าอยู่ในสถานะ Static (นิ่งเฉย) หรือ Dynamic (เคลื่อนไหวทันทีทันใด หรือหยุดทันทีทันใด) นั่นทำให้ Accelerometer เป็น sensor สำหรับบอกสถานะการเอียงได้เป็นอย่างดี (Tilt Sensor)

Gyroscope คืออุปกรณ์ที่ทำงานด้วยหลักฟิสิกส์ตามกฎแรงโน้มถ่วงของนิวตัน กำเนิดขึ้นในปี 1852 โดยนักฟิสิกส์ที่ชื่อ ฌอง โบนาปต์ เลอง ฟูโกลต์ (Leon Foucault) โดยการนำวงล้อมาติดในวงแหวนที่หมุนได้ โดยที่วงล้อจะนอนอยู่แนวระนาบ แต่วงแหวนสามารถหมุนได้อิสระ และพอฟูโกลต์เปลี่ยนจากวงล้อเป็น Rotor ก็ทำให้ได้พบว่า การเคลื่อนไหวของ Rotor ก็หมุนตัวเองในทิศเดิมของมัน โดยไม่เอียงกับแรงโน้มถ่วงโลกเช่นกัน จากการสร้าง Gyroscope นี้ ยุคต้นทศวรรษที่ 19 จึงเป็นประโยชน์กับการสร้างเข็มทิศเครื่องบิน สามารถบอกทิศได้ รวมถึงบอกได้ว่าเครื่องบินอยู่ในระดับที่บินเสถียรแค่ไหน ทำให้นักบินสามารถคุมเครื่องให้อยู่ในแนวตรงในสภาพอากาศที่เลวร้าย หรือในเรื่องของเรือ Gyroscope ก็ถูกนำไปใช้กับการนำไปช่วยลดการโคลงของเรือ รวมถึงลดแรงเค้นที่กระตุกเรือ ทำให้การโดยสารเรือทำได้นุ่มนวลมากขึ้น

เซนเซอร์ทั้งสองตัว ต่างก็ทำงานในแบบมิติเดียว โดยเริ่มจับการเคลื่อนไหวจากแนวแกน

เริ่มต้นที่เครื่องถืออยู่ ปัญหาของการที่ทำงานแนวแกนเดียวคือ การตอบสนองการใช้งานของทั้งคู่ จะไม่แม่นยำ เช่น ถือเครื่องเอียงก็จริง แต่การแสดงผลไม่มา หรือเล่นเกมประเภทขับรถ แล้วไม่สามารถคุมทิศทางได้ รถวิ่งหัวปักชนไปชนมาแทน ทั้งที่ถือเครื่องตรงแนว และเอียงนิดเดียวเท่านั้น การเพิ่ม

Gyroscope จึงเป็นการเสริมการทำงานของเซ็นเซอร์หลักทั้งสองตัว ให้มีการทำงานที่แม่นยำมากขึ้น สามารถคำนวณการเคลื่อนไหวแบบหมุนรอบตัวเอง โดยการหมุนรอบตัวเอง จะรองรับการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นทุกแนวแกน ไม่ว่าจะเริ่มต้นเคลื่อนไหวจากแนวแกนใดก็ตาม ทำให้การถือเครื่องใช้งาน ไม่ว่าจะเริ่มต้นเครื่องจะกำลังถืออยู่ในแนวแกนไหน มุมไหนก็ตาม การตอบสนองในการเคลื่อนไหวเครื่อง จะแม่นยำขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การดำเนินงาน

#### 3.1 คุณสมบัติหุ่นยนต์อัตโนมัติบอร์ด i-BOX3S ที่นำมาออกแบบโปรแกรมควบคุม

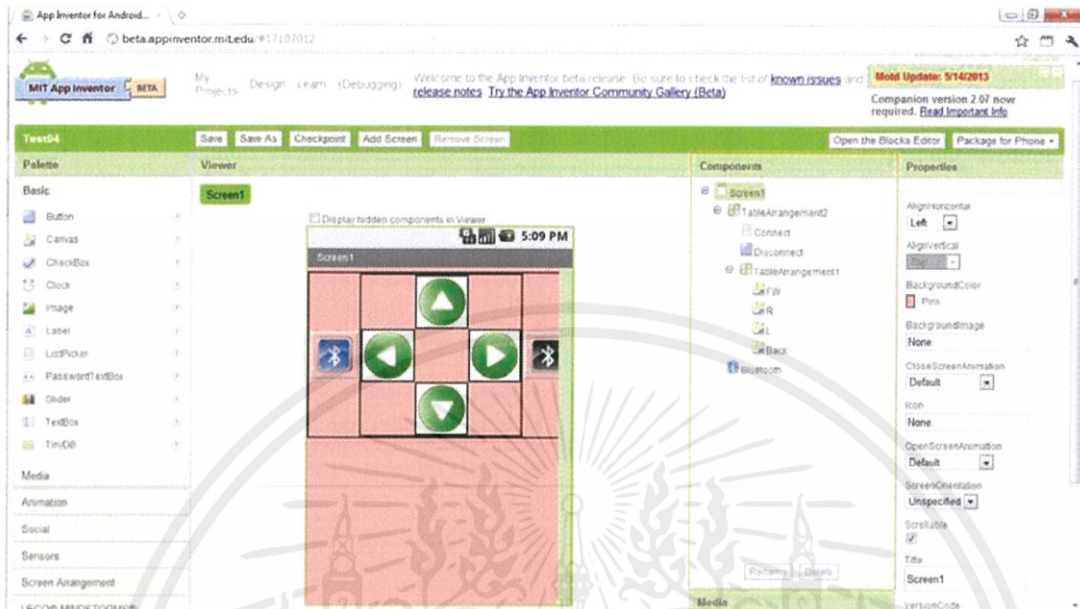
ส่วนประกอบของ i-BOX3S

1. ส่วนควบคุมหลัก ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่บรรจุด้วยตัวแปลภาษาโลโก้เป็นอุปกรณ์หลัก ใช้นาฬิกาความถี่ 2 MHz ในการกำหนดจังหวะการทำงาน
2. ส่วนของหน่วยความจำ ใช้หน่วยความจำอีอีพรอม ( Electrically Erasable Programmable Read Only Memory :: EEPROM ) ซึ่งเป็นหน่วยความจำที่สามารถลบและเขียนด้วยสัญญาณไฟฟ้า
3. ส่วนเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ ใช้ในการรับข้อมูลของโปรแกรมควบคุมจากคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม และใช้ส่งข้อมูลจากการทำงานของ i-BOX3S ส่งกลับไปยังคอมพิวเตอร์
4. ส่วนขับเคลื่อนและมอเตอร์ ใช้ในการขับเคลื่อนเสียงออกทางลำโพงที่อยู่บนตัว i-BOX3S และใช้ขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟตรง โดยสามารถต่อลำโพงได้ 1 ตัว และต่อมอเตอร์ไฟตรงขนาด 3 ถึง 6 V ได้ 4 ตัว พร้อมแสดงไฟทิศทางการหมุนของมอเตอร์ด้วย
5. ส่วนเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก มี 2 กลุ่มย่อยคือ
  - 5.1 กลุ่มรับสัญญาณเข้าหรืออินพุต (input ) มี 8 ช่อง แบ่งเป็นอินพุตสัญญาณอนาล็อก 4 ช่องและอินพุตสัญญาณดิจิทัล 4 ช่อง
  - 5.2 กลุ่มส่งสัญญาณออกหรือเอาต์พุต ( output ) มี 2 ช่องเป็นเอาต์พุตแบบดิจิทัล

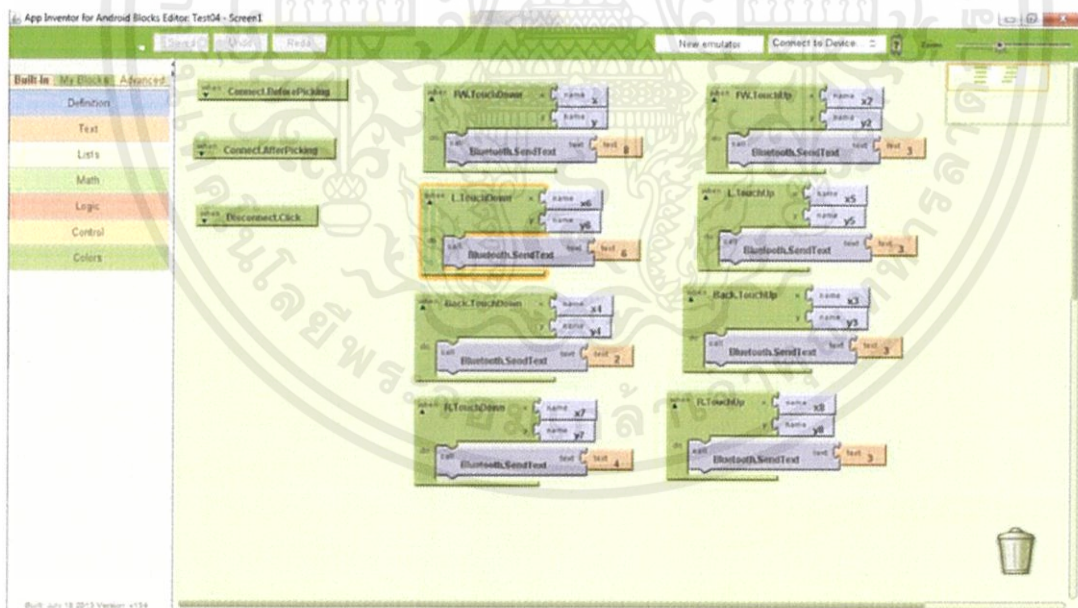
#### 3.2 การออกแบบโปรแกรม

จากคุณสมบัติของบอร์ด i-BOX3S ที่ได้ระบุไว้ข้างต้นนั้น รองรับการใช้งานที่โปรแกรมชุดซอฟต์แวร์ภาษาโลโก้ ซึ่งมีการเขียนโปรแกรมแบบบล็อก ( ลากแล้ววาง ) และแบบพิมพ์ข้อความ เราจึงเลือกใช้แอปพลิเคชัน ApplInventor มาใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของ

หุ่นยนต์อัตโนมัติ โดยควบคุมผ่านอุปกรณ์แอนดรอยด์ ซึ่งเมื่อได้ทำการศึกษาและออกแบบแล้ว จะ  
ไม่ว่าได้ผลตัวอย่างดังนี้



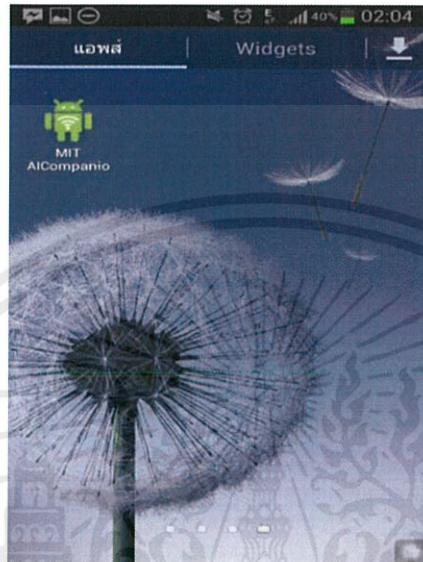
รูปที่ 12.1 แสดงการออกแบบโปรแกรมบนหน้าต่าง AppInventor Designer



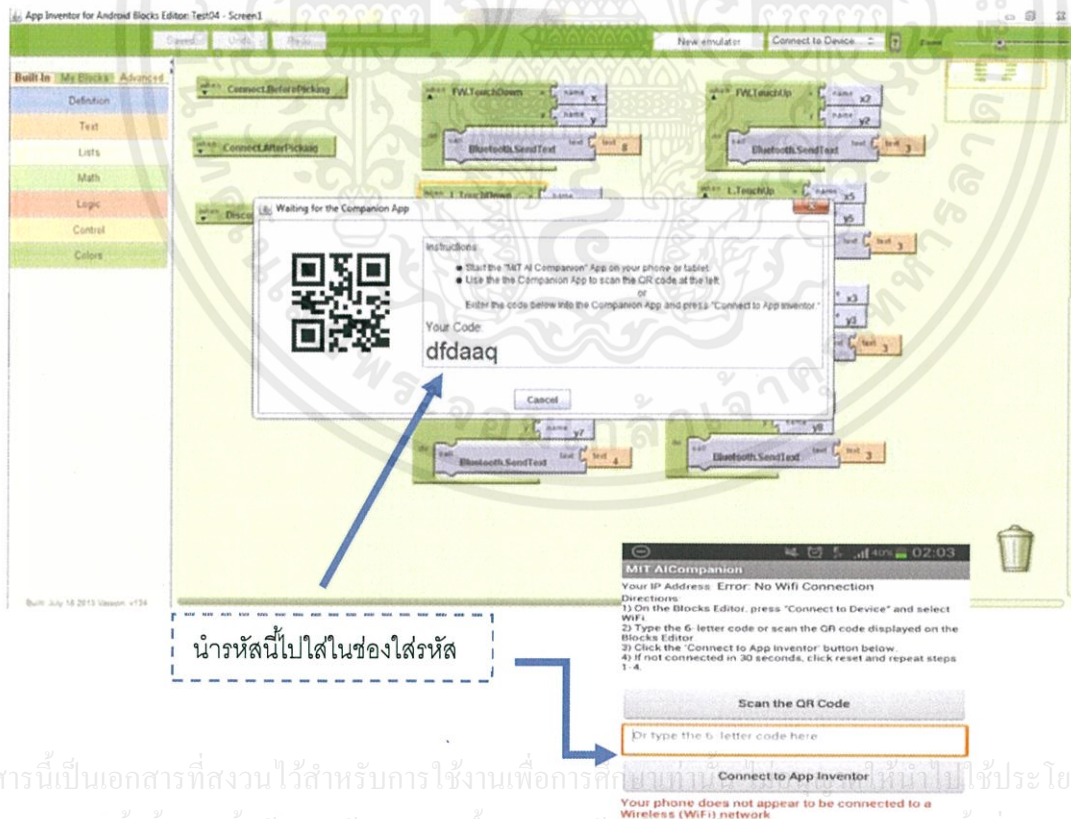
รูปที่ 12.2 แสดงการออกแบบโปรแกรมบนหน้าต่าง AppInventor Blocks Editor

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อออกแบบโปรแกรมได้ตามที่ต้องการแล้ว จึงทำการถ่ายโอนข้อมูลไปยังอุปกรณ์แอนดรอยด์ด้วยการเชื่อมต่อไวไฟ ( Wi-Fi ) โดยที่อุปกรณ์แอนดรอยด์นั้นจะต้องทำการติดตั้งแอปพลิเคชัน appinventor.mit.edu ดังรูปที่ 13-14



รูปที่ 13 แสดงการติดตั้งแอปพลิเคชันในอุปกรณ์แอนดรอยด์

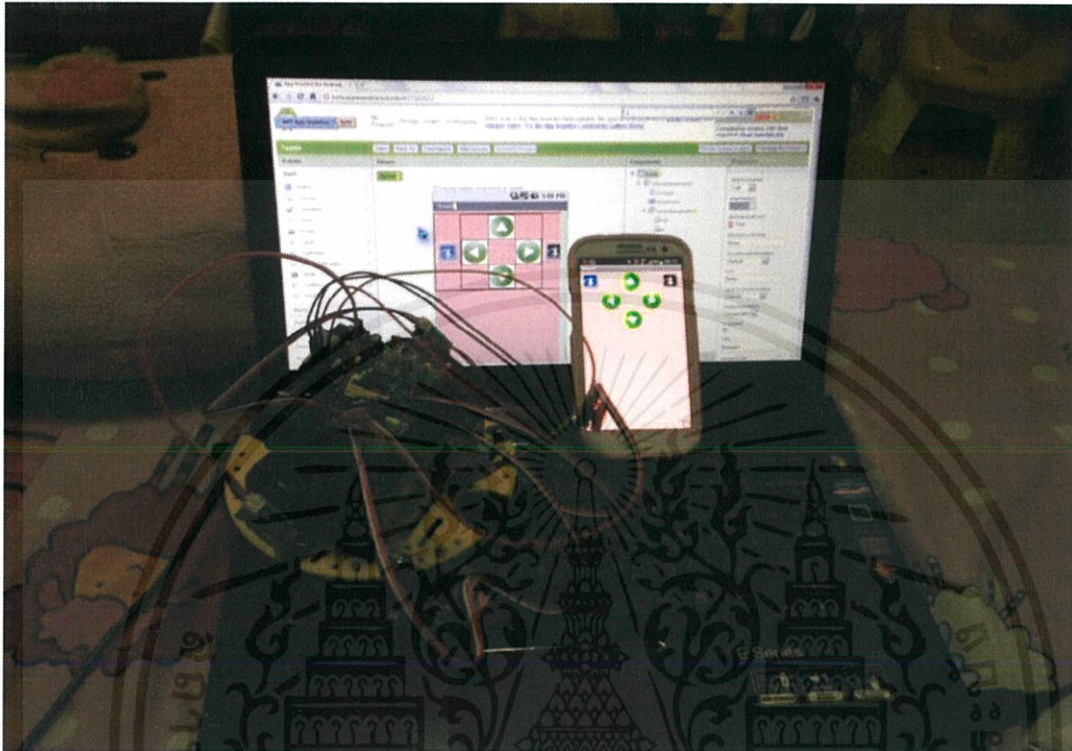


นำรหัสนี้ไปใส่ในช่องใส่รหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ

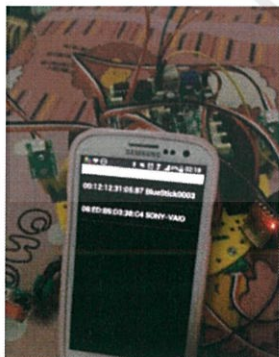
รูปที่ 14 แสดงการเชื่อมต่อ Wi-Fi เพื่อถ่ายโอนข้อมูลจากคอมพิวเตอร์สู่อุปกรณ์แอนดรอยด์

เมื่อมีการเชื่อมต่อและถ่ายโอนข้อมูลเรียบร้อยแล้ว จะพบว่าโปรแกรมที่เราเขียนไว้ในคอมพิวเตอร์นั้นจะปรากฏอยู่บนหน้าตาของอุปกรณ์แอนดรอยด์ของเราเรียบร้อยแล้วดังรูปที่ 15



รูปที่ 15 แสดงผลของหน้าตาแอปพลิเคชันการควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติบนอุปกรณ์แอนดรอยด์

เมื่อได้แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แอนดรอยด์เรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปเราต้องทำการเชื่อมต่อหุ่นยนต์อัตโนมัติเข้ากับอุปกรณ์แอนดรอยด์ เพื่อที่จะควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์โดยการเชื่อมต่อผ่านระบบบลูทูธ ซึ่งจะมีการจับคู่อุปกรณ์เพื่อสามารถเลือกการควบคุมหุ่นยนต์ที่เราต้องการ

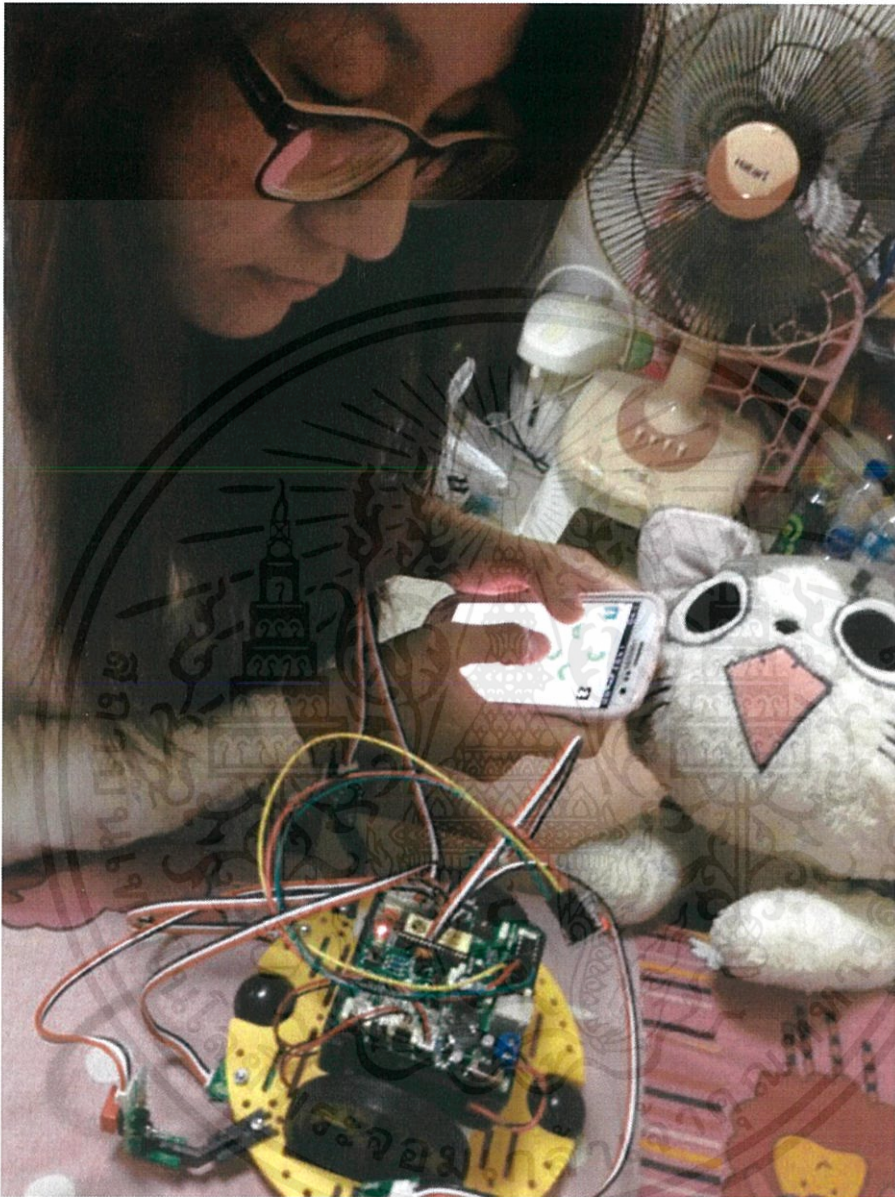


จากรูป เราจะเห็นว่าอุปกรณ์แอนดรอยด์ของเราจะจับคู่กับอุปกรณ์บลูทูธที่ติดอยู่กับหุ่นยนต์ ซึ่งมีชื่อว่า BlueStick0003

รูปที่ 16 แสดงการจับคู่อุปกรณ์แอนดรอยด์กับหุ่นยนต์อัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเราจับคู่อุปกรณ์แอนดรอยด์กับหุ่นยนต์อัตโนมัติแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการทดสอบโปรแกรมว่าสามารถใช้งานได้หรือไม่



รูปที่ 17 แสดงการทดสอบโปรแกรมว่ามีประสิทธิภาพตามที่หวังไว้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม



รูปที่ 18 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม

จากการทดสอบพบว่า อุปกรณ์แอนดรอยด์สามารถควบคุมหุ่นยนต์อัตโนมัติให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่เรากำหนดได้ ด้วยความเร็วคงที่ การใช้เฟืองขับมอเตอร์ 3 อัตราทด สามารถทำให้เราควบคุมการเคลื่อนที่ของตัวหุ่นยนต์ให้สามารถเลี้ยวซ้าย ขวา ได้ตามคำสั่งที่ส่งไปผ่านอุปกรณ์แอนดรอยด์ น้ำหนักที่สามารถบรรทุกได้ไม่เกิน 3 กิโลกรัม วงจำกัดการใช้งานอยู่ที่ 200 เมตร ทั้งนี้ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับสิ่งที่มีกีดขวางการส่งสัญญาณด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุป

#### 5.1 ข้อสรุปที่ได้จากการทำโครงการ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรมพบว่าหุ่นยนต์สามารถตอบสนองต่อการควบคุมผ่านอุปกรณ์แอนดรอยด์ที่เราโปรแกรมขึ้นได้เป็นอย่างดี โดยมีการเคลื่อนที่ที่เป็นไปอย่างมีระบบไหลลื่น ไม่ติดขัดทั้งการเดินหน้า ถอยหลัง เลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา

#### 5.2 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาโครงการ

ภาษาโลโก้ที่ง่ายต่อการใช้งานและเข้าถึงแต่ก็มีข้อจำกัดในการโปรแกรมที่ต้องการความละเอียดอ่อนหรือมีเงื่อนไขในระดับที่สูงขึ้น จึงต้องมีการนำภาษาอื่นมาปรับประยุกต์ใช้ในการโปรแกรมต่อไป ทั้งนี้ทั้งนั้นขึ้นอยู่กับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

เอกสารอ้างอิง

- [1] ดร.ภัทรพงษ์ ผาสุกกิจ, “Electronics Engineering”
- [2] ภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์, “การทดลองทางอิเล็กทรอนิกส์”
- [3] <http://www.facebook.com/Appinventorthai>
- [4] <http://androidcontrol.blogspot.com/2012/07/android-rc-control.html>
- [5] <http://www.inex.co.th>
- [6] <http://it-guides.com/mobile-phone/mobile-tips-techniques/connect-bluetooth-between-mobile-computer>
- [7] <http://accelerometer-gyroscope-sensor-app.blogspot.com/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาษาโลโก

ภาษาโลโก (Logo programming language) เป็นภาษาโปรแกรมเชิงการใช้งาน (Functional Programming Language) โดยมีรากฐานมาจากภาษาลิสป์ โดยจุดประสงค์ดั้งเดิมในการสร้างก็เพื่อใช้ในการศึกษาในเรื่องหลักการในการเขียนโปรแกรม ภาษาโลโกมักจะถูกเรียกด้วยชื่อ "เต่าโลโก"

ภาษาโลโกถูกสร้างขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1967 ในเมืองเคมบริดจ์ มลรัฐแมสซาชูเซตส์ สหรัฐอเมริกา โดยนาย Wally Feurzeig และ Seymour Papert ตัวภาษาก่อร่างถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษาลิสป์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ PDP-1 โดยมีจุดประสงค์ดั้งเดิมคือการแก้ไขปัญหาง่ายๆ ด้วยการใช้ "เต่า" ในการตอบสนองเพื่อค้นหาจุดบกพร่อง ภาษาโลโกเริ่มขึ้นในปี พ.ศ.2513 เมื่อกลุ่มนักวิจัยของสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ นำโดย เซย์มัวร์ พาเพิร์ต ได้ทำการออกแบบและสร้างหุ่นยนต์ คล้ายกับของ เกย์ วอลเทอร์ เพื่อให้เด็ก ๆ สามารถเขียนโปรแกรมคำสั่งที่ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย สั่งให้โปรแกรมทำงานตามที่ต้องการ พวกเขาจึงทำการพัฒนาภาษาคอมพิวเตอร์ขึ้นใหม่ เรียกว่าภาษา "โลโก" เป็นภาษาที่ง่ายสำหรับเด็ก ช่วยให้เด็กสามารถเขียนคำสั่งให้หุ่นยนต์เต่า (Logo) เคลื่อนที่ไปมา และเปลี่ยนทิศทางตามที่ต้องการ ภาษาโลโกจึงเป็นทางเลือกใหม่ สำหรับเด็กในการฝึกทักษะทางภาษาคอมพิวเตอร์ และสามารถสร้างงานจากจินตนาการ โดยอาศัยความเข้าใจพื้นฐานของวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ มีราคาถูก จึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปให้สามารถจำลองหุ่นยนต์เต่าอิเล็กทรอนิกส์ เป็นภาพกราฟิกเต่าเคลื่อนที่ไปมาบนจอภาพคอมพิวเตอร์ ต่อมามีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของภาพกราฟิกเต่า มาเป็นภาพสัญลักษณ์สามเหลี่ยม

### รูปแบบการสั่งงานภาษาโลโก

ตัวอักษรเอียงจะใช้หรือไม่ขึ้นอยู่กับผู้เขียนโปรแกรม		
n* หมายถึงจำนวน, ระหว่างคำสั่งกับจำนวน ให้คั่นด้วยการเว้นวรรค		
โปรแกรม MSW Logo การใช้ตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กและตัวพิมพ์ใหญ่นั้นไม่แตกต่างกัน		
คำสั่ง	Shortcut	ลักษณะการทำงาน
forward n	fd n	เคลื่อนเต่าไปข้างหน้าจำนวน n หน่วย
backward n	bk n	เคลื่อนเต่าถอยหลังจำนวน n หน่วย
right n	rt n	หันเต่าไปทางขวามือเป็นมุม n องศา
left n	lt n	หันเต่าไปทางซ้ายมือเป็นมุม n องศา
repeat	_	eg. repeat 4 [fd 50 rt 90] will draw a square

hideturtle	ht	ซ่อนเต่า
showturtle	st	แสดงเต่า
clearscreen	cs	ล้างหน้าจอและนำเต่ากลับสู่ตำแหน่ง Home
clean	_	ล้างหน้าจอแต่เต่ายังอยู่ที่เดิม
home	_	นำเต่าสู่ตำแหน่ง Home แต่ไม่ลบหน้าจอ
cleartext	ct	ลบรายการคำสั่งที่เคยใช้ในหน้าต่าง commander
penup	pu	ยกปากกาขึ้นทำให้เวลาเต่าเคลื่อนที่จะไม่มีเส้นเกิดขึ้น
pendown	pd	วางปากกาลงทำให้เวลาเต่าเคลื่อนที่จะเกิดเส้นพร้อมกันไปด้วย
penerase	pe	เปลี่ยนปากกาเป็นยางลบ
penreverse	px	causes the pen to erase over existing lines, otherwise draw
penpaint	_	เปลี่ยนยางลบกลับเป็นปากกา
fence	_	keeps the turtle from wrapping or going off the edge of the window
window	_	keeps the turtle from wrapping and allows it to go out of the window
wrap	_	makes the turtle wrap around the screen when it gets to one edge
setpensize [n n]	_	uses two values for pen size, height and width
setscreencolor [n n n]	setsc [n n n]	ตั้งค่าสีพื้นหลัง**
setpencolor [n n n]	setpc [n n n]	ตั้งค่าสีปากกา**
setfloodcolor [n n n]	setfc [n n n]	ตั้งค่าสี** ที่จะระบาย ถ้าใช้คำสั่ง fill ระบายสี
fill	_	ระบายสีลงในพื้นที่ที่เต่าอยู่ ด้วยสีที่ตั้งค่าในคำสั่ง setfc [n n n]
setpos [n n]	_	เคลื่อนย้ายเต่าสู่พิกัด x, y ที่กำหนดให้.
setx n or sety n	_	เคลื่อนย้ายเต่าสู่พิกัด x หรือพิกัด y ที่กำหนดให้.
pos or xcor or ycor	_	outputs the x and y or x or y position of the turtle
setheading n	seth n	ตั้งค่าให้เต่าหันไปทางทิศอะไรหรือท่ามุมกี่องศา (seth 0 = สั่งให้เต่าหันขึ้น)
towards [n n]	_	จะให้ค่ามุมที่เต่าจะต้องหันไปยังตำแหน่ง x, y ที่ป้อนเข้าไป
to procedure	_	การกำหนดชื่อกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 ไม่ว่าในกรณีใดๆ ห้ามเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

edit procedure	-	เปิดหน้าต่างสำหรับแก้ไข หรือพิมพ์กระบวนการ
:variable_name	-	ตัวอย่างเช่น square :size เป็นการกำหนดตัวแปร :size สำหรับกระบวนการ ความ square



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเชื่อมต่อโทรศัพท์มือถือกับคอมพิวเตอร์ผ่าน Bluetooth

การโอนย้ายข้อมูลแบ่งออกได้ 2 อย่าง

1. โอนย้ายจากคอมพิวเตอร์เข้าโทรศัพท์มือถือ (PC to Mobile)
2. โอนย้ายจากโทรศัพท์มือถือเข้าสู่คอมพิวเตอร์ (Mobile to PC)

การติดตั้ง Bluetooth ในคอมพิวเตอร์

สำหรับคอมพิวเตอร์ Notebook ส่วนใหญ่ในปัจจุบันมักมี Bluetooth แยกมาให้ด้วยอยู่แล้ว แต่สำหรับคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ หรือ Desktop ส่วนใหญ่มักไม่มี? แต่ถ้าคุณต้องการติดตั้ง Bluetooth แนะนำให้หาซื้อ USB Bluetooth มาติดตั้ง ติดตั้งง่ายๆ เพียงแค่เสียบใน port USB Windows ก็จะทำให้การติดตั้งโปรแกรมให้อัตโนมัติ แต่ถ้าไม่ได้ให้ใช้แผ่น CD/DVD ที่ให้มาพร้อมกับ USB Bluetooth ติดตั้งแทน

เริ่มต้นการเชื่อมต่อระหว่างโทรศัพท์มือถือกับคอมพิวเตอร์

1. เปิด Bluetooth ที่โทรศัพท์มือถือ
2. ที่คอมพิวเตอร์ ให้เข้าไปที่ Control Panel และคลิกเลือก Bluetooth
3. จะได้หน้าต่าง Bluetooth Device ให้คลิกแท็บ Options
4. เลือก "Turn discovery on" คลิกปุ่ม Apply และ OK เพื่อยืนยัน
5. จากนั้นให้คลิกแท็บ Device และคลิก Add
6. คลิก Next จากนั้น ให้คลิกถูกหน้าข้อความ "My device is set up and ready to be found."
7. คลิก Next เพื่อเริ่มตรวจสอบหา Bluetooth
8. หลังจากค้นพบแล้ว ให้คลิกเลือก และคลิก Next
9. โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างให้ใส่รหัสผ่าน (Passkey) เลือก "Choose a passkey for me" คลิก Next
10. โปรแกรมจะแสดง Passkey จากนั้นให้นำ Passkey นี้ ไปใส่ในโทรศัพท์มือถือ
11. รอสักครู่ ที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ จะเริ่มติดต่อกับโทรศัพท์มือถือ
12. หลังจากติดต่ได้แล้ว ที่หน้าจอของ Bluetooth Device จะแสดงชื่อโทรศัพท์มือถือ และแจ้งว่า "Passkey enabled"
13. เสร็จแล้วครับ สำหรับการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าวิธีโอนย้ายจากคอมพิวเตอร์เข้าโทรศัพท์มือถือ (PC to Mobile) ingsเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ให้คลิกไฟล์ภาพหรือเพลง จากนั้นคลิกขวาเลือก Send to เลือก BlueTooth Device
2. จะพบหน้าต่าง BlueTooth File Transfer Wizard ให้คลิก Next
3. กลับมาที่ โทรศัพท์มือถือ ให้คลิก Yes เพื่อ "Accept"
4. รอสักครู่ จนกระทั่งโอนไฟล์เสร็จ
5. ที่หน้าจอ โทรศัพท์มือถือ จะแสดงข้อความให้ View หรือ Play ขึ้นกับประเภทของไฟล์ที่โอนมา

#### โอนย้ายจากโทรศัพท์มือถือเข้าสู่คอมพิวเตอร์ (Mobile to PC)

1. ก่อนอื่น ให้ไปที่คอมพิวเตอร์ให้คลิกขวาที่ไอคอน BlueTooth
2. คลิกเลือก Receive a File (เพื่อรอการรับไฟล์จากโทรศัพท์มือถือ)
3. กลับมาที่ โทรศัพท์มือถือ เลือกไฟล์รูปภาพ หรือเพลง จากนั้นคลิกเลือก Send
4. เลือก BlueTooth
5. หน้าจอโทรศัพท์มือถือจะแสดง ชื่อคอมพิวเตอร์ให้คลิกเลือกและคลิก Send
6. รอจนกระทั่งเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้