



**แอปพลิเคชันควบคุมรหัสเอกสารอัจฉริยะ**  
**Intelligent document Control Applications**

จัดทำโดย

นายณรงค์กร	สุคชาวี
นายสรวิศ	อร่ามรัมย์

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการ  
ปีการศึกษา 2562

**แอปพลิเคชันควบคุมรหัสเอกสารอัจฉริยะ**  
**Intelligent document Control Applications**

จัดทำโดย

นายณรงค์กร	สุคชาวี
นายสรวิศ	อร่ามรัมย์

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ  
ปีการศึกษา 2562

**COPYRIGHT 2019**

**COLLEGE OF INFORMATION TECHNOLOGY**

**ATTAWIT COMMERCIAL TECHNOLOGY COLLEGE**



ชื่อโครงการภาษาไทย

แอปพลิเคชันควบคุมรหัสเอกสารอัจฉริยะ

ชื่อโครงการภาษาอังกฤษ

Intelligent document Control Applications

โดย 1. นายณรงค์กร

สุคชาวี

รหัสประจำตัว 41204

2. นายสรวิศ

อร่ามรัมย์

รหัสประจำตัว 37911

.....  
คณะกรรมการอนุมัติให้เอกสารโครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา วิชาโครงการ  
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศวิทยาลัย  
เทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนการ (ATC)

.....  
(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....  
(อาจารย์สุลาวัลย์ บุรีจันทร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....  
(อาจารย์คุณานนท์ สุขเกษม)

หัวหน้าสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

## บทคัดย่อ

หัวข้อโครงการ	แอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ Intelligent document Control Applications		
ผู้จัดทำโครงการ	1. นายณรงค์กร	สุคชาวี	รหัสประจำตัว 41204
	2. นายสรวิศ	อร่ามรัมย์	รหัสประจำตัว 37911
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่		
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์สุลาวัลย์ บุรินทร์		
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ		
สถาบัน	วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ ปีการศึกษา 2562		

## บทคัดย่อ

โครงงานเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำความรู้ที่ได้ศึกษามาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการจัดทำโครงการ ผู้จัดทำโครงการได้แสดงความเห็นเป็นแนวทางเดียวกันว่าจะจัดทำโครงงานเล่มนี้ในเรื่อง “แอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ” ใช้โปรแกรมApp Inventor 2 ในการจัดทำเป็นหลัก และส่งเสริมการใช้โปรแกรมให้เกิดประโยชน์ การสร้างแอปพลิเคชันด้วยตนเอง และยังเป็นอีกหนึ่งสื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจอีกด้วย

ปัจจุบันโลกของเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว มีนวัตกรรมใหม่ ๆ เกิดขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์และ รวบรวมความสะดวกรวดเร็วในการหาข้อมูลให้กระชับและไม่มี ความซับซ้อนในการสืบค้น ทางผู้จัดทำโครงการจึงมีแนวคิดที่จะสร้างแอปพลิเคชันที่รวบรวม ข้อมูลที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ใช้งานอย่างเช่น คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สื่อการเรียนการสอน เกี่ยวกับเบื้องต้นเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ให้มาอยู่ในแอปพลิเคชัน เดียวทั้งหมด

จากการศึกษาและสืบค้นข้อมูลก่อนการลงมือปฏิบัติทางคณะผู้จัดทำได้รับความรู้ ในเรื่องต่าง ๆ และยังได้รับประสบการณ์นอกห้องเรียนเป็นอย่างมากทางคณะผู้จัดทำจึงหวัง เป็นอย่างมากว่าโครงงานเล่มนี้จะมีประโยชน์ต่อผู้พบเห็นไม่มากนักน้อยตามความเหมาะสม

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดีเพราะได้รับความเมตตาจากอาจารย์ สุธารัตน์ ทองใหม่ และอาจารย์สุรวัธย์ บุริจันทร์ที่ได้ให้คำแนะนำและคำปรึกษา เกี่ยวกับการแอปพลิเคชันควบคุม รดส่งเอกสารอัจฉริยะ Intelligent document Control Applications มาโดยตลอด ผู้ทำโครงการรู้สึกซาบซึ้ง ในความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างมาก และกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้ทำโครงการขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และเพื่อน ๆ พี่ ๆ ที่ให้กำลังใจและให้โอกาส บุตรได้รับการศึกษาในระดับต่าง ๆ จนกระทั่งได้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง รวมทั้งคณะอาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาท วิชาความรู้และคำสั่งสอน ให้กับผู้ทำโครงการในการเรียนทุกระดับชั้น

ขอขอบพระคุณครอบครัวที่ให้การช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน จนทำให้ประสบความสำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอบขอบคุณพี่ ๆ พี่ ๆ ทุกคน ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคโนโลยี ธรรมวิทยัพฒนชการ ที่คอยให้การช่วยเหลือการทำโครงการฉบับนี้

สุดท้ายความรู้และประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการฉบับนี้ ผู้ทำโครงการ ขอมอบความดี ความชอบ ที่ได้นี้ให้แก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ณรงค์กร    สุดชารี  
สรวิศ        อร่ามรัมย์

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
กิตติกรรมประกาศ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญตาราง.....	V
สารบัญรูป.....	VI
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.5 ระยะเวลาการทำโครงการ.....	7
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
1.7 งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ.....	8
<b>บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>9</b>
2.1 ความต้องการของระบบที่เหมาะสม.....	9
2.2 ทฤษฎีระบบปฏิบัติการAndroid.....	14
2.3 หลักการใช้สี.....	17
2.4 หลักการออกแบบแอปพลิเคชัน.....	27
2.5 หลักการออกแบบโลโก้.....	36
2.6 เทคนิคการแต่งภาพ.....	41
2.7 หลักการใช้ Bluetooth.....	47
2.8 ทฤษฎีโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง.....	51
2.9 วิวัฒนาการมือถือ.....	54
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงการ.....</b>	<b>59</b>
3.1 การวางแผนและการเตรียมการ.....	59
3.2 การออกแบบ.....	62
3.3 การดำเนินการสร้าง Storyboard.....	63

## สารบัญ

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการศึกษา</b> .....	67
4.1 ผลการพัฒนาโครงการ.....	67
4.2 ตัวอย่างการนำเสนอหน้าแอปพลิเคชัน.....	67
<b>บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะการดำเนินโครงการ</b> .....	70
5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	70
5.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	70
5.3 ปัญหาที่ประสบในการดำเนินโครงการ.....	70
5.4 ผลการดำเนินโครงการ.....	71
5.5 อภิปรายผล.....	71
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	71
<b>บรรณานุกรม</b> .....	72
ภาคผนวก ก.....	73
แบบเสนอร่างโครงการ.....	74
ภาคผนวก ข.....	83
แบบประเมินความก้าวหน้า.....	84
ภาคผนวก ค.....	94
คู่มือการใช้แอปพลิเคชันควบคุม.....	95
ภาคผนวก ง.....	97
ประวัติผู้เขียน.....	98



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางแผนการดำเนินงาน.....	7
3.1 แสดงแผนการดำเนินโครงการ.....	61

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	4
1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน (ต่อ).....	5
1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน (ต่อ).....	6
2.1 Android 4.0 Ice Cream Sandwich.....	9
2.2 Android 4.1-4.3 Jelly Bean.....	10
2.3 Android 4.4 KitKat.....	10
2.4 Android 5.0 Lollipop.....	11
2.5 Android 6.0 Marshmallow.....	11
2.6 Android 7.0 Nougat.....	12
2.7 Android 8.0 Oreo.....	12
2.8 Android P.....	13
2.9 ต้นกำเนิด แอนดรอยด์ (Android).....	15
2.10 โครงสร้าง Android.....	16
2.11 สีแดง.....	17
2.12 สีส้ม.....	17
2.13 สีเหลือง.....	17
2.14 สีทอง.....	18
2.15 สีเขียว.....	18
2.16 สีนํ้าเงิน.....	18
2.17 สีม่วง.....	18
2.18 สีฟ้า.....	19
2.19 สีชมพู.....	19
2.20 สีขาว.....	19
2.21 สีเทา.....	19
2.22 สีดำ.....	20
2.23 Color wheel.....	21
2.24 วงล้อสี (color wheel).....	22
2.25 คู่สี (complementary colors).....	23
2.26 สีข้างเคียง (analogous colors).....	23
2.27 รูปวงจรสีประกอบ.....	24

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.28 รูปประกอบสีขั้นที่ 1.....	25
2.29 รูปประกอบสีขั้นที่ 2.....	25
2.30 รูปประกอบสีขั้นที่ 3.....	26
2.31 รูปประกอบสีขั้นที่ 4.....	26
2.32 ปประกอบสีตรงกันข้าม.....	27
2.33 หลักการออกแบบแอปพลิเคชัน.....	27
2.34 ขนาดของหน้าจอ (Size).....	28
2.35 ความหนาแน่นของหน้าจอ (Density).....	29
2.36 Size Density กับการออกแบบ.....	30
2.37 การออกแบบ table.....	30
2.38 การออกแบบตารางของ Samsung.....	31
2.39 การออกแบบตารางของ LG Nexus 4.....	31
2.40 การออกแบบตารางของ Samsung note 10.....	32
2.41 สรุปการออกแบบหน้าจอ.....	32
2.42 Screen Rotation แนวตั้ง.....	33
2.43 Screen Rotation แนวนอน.....	33
2.44 การวางทับซ้อน.....	34
2.45 รูปแบบหน้าจอแนวตั้ง.....	34
2.46 หน้าจอแนวนอน.....	35
2.47 การสร้าง main.xml.....	35
2.48 จัดการภาพใน android.....	41
2.49 Bitmap Drawable.....	42
2.50 Shape Drawable.....	42
2.51 Vector Drawable.....	43
2.52 การกำหนดขนาดภาพหน้าจอ.....	44
2.53 การเก็บแยกตาม Density.....	45
2.54 การแยกภาพ9-Patch.....	46
2.55 Bluetooth Data.....	47
2.56 ระยะ Bluetooth.....	48
2.57 ฟังก์ชันการนำทาง.....	48

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.58 Bluetooth เชื่อมต่ออุปกรณ์.....	49
2.59 อพเกรดฮาร์ดแวร์.....	49
2.60 ฟังก์ชันการส่งมากกว่า.....	50
2.61 ลดการใช้พลังงาน.....	50
2.62 รูปแบบ Android และ iOS.....	51
2.63 ความละเอียดภาพหน้าจอ.....	52
2.64 ค่า DP ใช้ออกแบบหน้าจอ.....	53
2.65 Dimension Resource แยกกัน.....	53
2.66 วิวัฒนาการยุค 1 G.....	54
2.67 วิวัฒนาการยุค 2 G.....	55
2.68 วิวัฒนาการยุค 2.5 G.....	56
2.69 วิวัฒนาการยุค 2.75 G.....	56
2.70 วิวัฒนาการยุค 3 G.....	57
2.71 วิวัฒนาการยุค 4G.....	57
3.1 Site Map แอปพลิเคชัน.....	62
3.2 หน้าที่ 1 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน แสดงหน้าโลโก้ของแอปพลิเคชัน.....	63
3.3 หน้าที่ 2 เป็นหน้าที่สามารถควบคุม.....	64
3.4 หน้าที่ 3 แสดงหน้าการทำงานของแอปพลิเคชัน เป็นหน้าที่ควบคุมแบบตามเส้น.....	65
3.5 หน้าที่ 4 เป็นหน้าที่ควบคุมแบบ manual.....	66
4.1 หน้าที่ 1 เป็นหน้าแรกของโปรแกรม โชว์โลโก้ของแอปพลิเคชัน.....	68
4.2 หน้าที่ 2 เป็นหน้าเมนู มีตัวเลือก 2 อย่าง 1.ควบคุมแบบตามเส้น 2.ควบคุมแบบ manual.....	68
4.3 หน้าที่ 3 เป็นหน้าที่ควบคุมแบบตามเส้น.....	69
4.4 หน้าที่ 4 เป็นหน้าที่ควบคุมแบบ manual.....	69

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากเทคโนโลยีได้มีการพัฒนาต่อเนื่องอย่างรวดเร็ว โดยหนึ่งในเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมานั้นคือ Smartphone และ Tablet และด้วยความสามารถต่าง ๆ ที่มีมากมายและรอบด้านของ Smartphone และ Tablet นั้น จึงมีผู้ใช้งานทุกเพศทุกวัยเรียกได้ว่าแทบจะทุกคนที่ต้องมี Smartphone และ Tablet ติดตัว ด้วยอัตราการขยายตัวการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้บริษัทชั้นนำด้านโทรศัพท์หลายแห่งหันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ

ปัจจุบันมีการพัฒนาแอปพลิเคชันจึงมีขึ้นมามากมายหลากหลายสารพัดประโยชน์เช่น การสื่อสาร, การทำธุรกิจออนไลน์, สื่อการเรียนการสอน การหาข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น เพื่ออำนวยความสะดวกสบายของผู้ใช้งานในการใช้ชีวิตประจำวัน และเพื่อเป็นการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์และสร้างสรรค์ โดยเชื่อว่าจะมีอัตราการดาวน์โหลดเพื่อใช้งานที่เติบโตอย่างเห็นได้ชัด ซึ่ง Android เป็นระบบปฏิบัติการแบบโอเพนซอร์สที่ทำงานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ทั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่และ Tablet ปัจจุบันมีแอปพลิเคชันที่รันบนระบบปฏิบัติการ ผู้จัดทำจึงคิดริเริ่มพัฒนาแอปพลิเคชันบน Smartphone และ Tablet โดยเน้นปฏิบัติการ Android ผ่าน App Inventor เพราะต่อ ยอดความรู้ที่ศึกษาและเล่าเรียนคณะผู้จัดทำ จึงได้สร้างแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมการทำงานของรถยกเอกสารอัจฉริยะ โดยแอปพลิเคชันจะมีปุ่มเปิด/ปิดในการทำงาน แอปพลิเคชันสามารถระบุตำแหน่งปลายทางที่เราต้องการได้ สามารถเช็คได้ว่าไปถึงปลายทางแล้วหรือไม่ โดยแอปพลิเคชันจะเชื่อมต่อ Bluetooth เท่านั้น หากมีปัญหาจะมีข้อความแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันให้ท่านได้รับรู้ เพราะปัจจุบัน Smartphone ที่มีแอปพลิเคชัน Android เข้ามามีบทบาทในชีวิตของเรามากขึ้นทั้งด้านการทำงานติดต่องานหรือการคุยผ่านโลกออนไลน์และการสืบค้นหาข้อมูล ในด้านต่าง ๆ ที่มีความรวดเร็วและง่ายดาย ทำให้เป็นที่นิยมของผู้คนในปัจจุบันอย่างมาก แต่ก็ยังมีคนบางส่วนที่ยังไม่รู้จักรหัสข้อมูลหรือยังไม่รู้จัก

ดังนั้นคณะผู้จัดทำ จึงได้จัดทำแอปพลิเคชันในการควบคุมการทำงานของรถยกเอกสารอัจฉริยะสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาศักยภาพในการใช้งานแอปพลิเคชันให้เกิดประโยชน์ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อความสะดวกสบายของผู้ใช้งาน เป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจและศึกษาต่อ ยอดความรู้ ดังนั้นกลุ่มคณะผู้จัดทำจึงคิดที่จะทำแอปพลิเคชันเกี่ยวกับข้อมูลของหุ่นยนต์ส่งเอกสาร ซึ่งเหมาะกับในยุคปัจจุบันที่เน้นความสะดวกสบายในการขนส่งเอกสารด้วย แอปพลิเคชันซึ่งทุกคนในและยุคปัจจุบันนี้มี Smartphone ใช้กันทุกคนจึงสะดวกต่อการใช้งาน

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาความรู้ทางการประดิษฐ์สิ่งของอำนวยความสะดวกภายในองค์กร
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาศักยภาพทางด้านการใช้โปรแกรมแอปพลิเคชัน
- 1.2.3 เพื่อเผยแพร่และให้ความรู้คำแนะนำเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้
- 1.2.4 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ

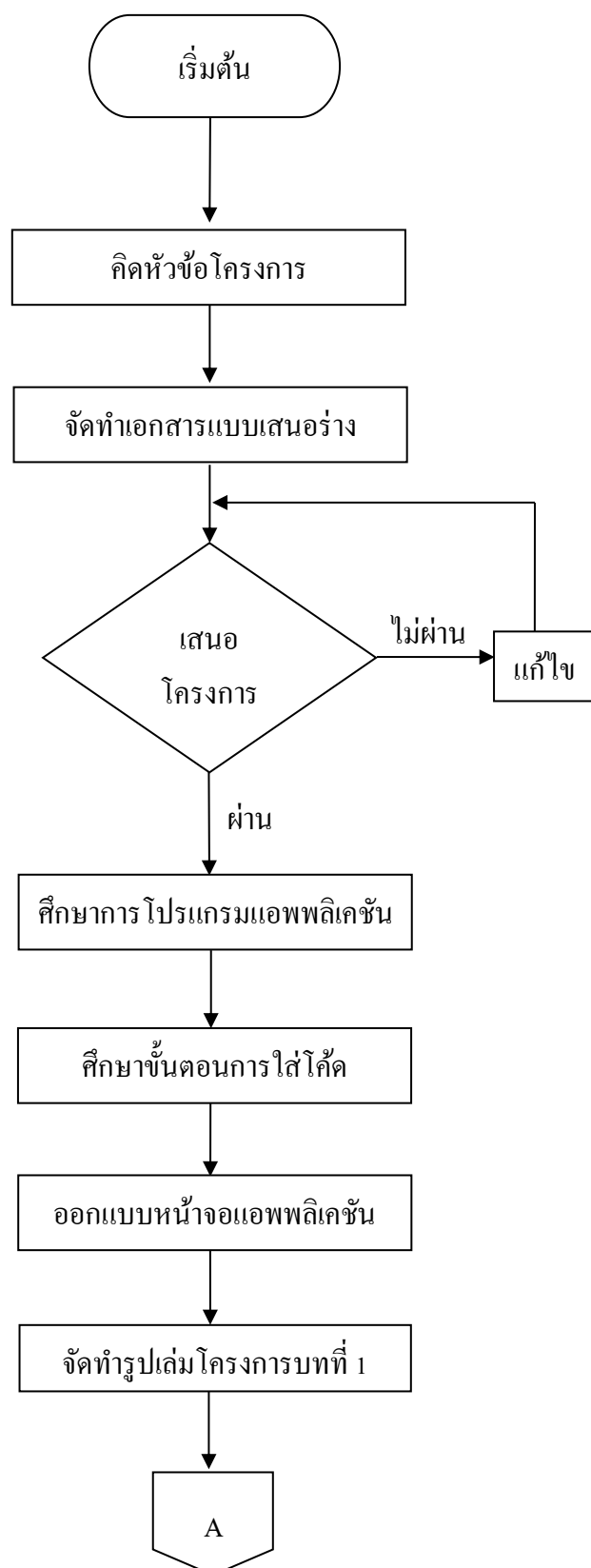
## 1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 เมื่อเข้าสู่แอปพลิเคชันจะมีหน้า Index ของหน้าแอปพลิเคชัน
- 1.3.2 เมื่อเข้าจะมีปุ่ม เปิด/ปิด การทำงานของรถยกเอกสารอัจฉริยะ
- 1.3.3 แอปพลิเคชันสามารถระบุตำแหน่งปลายทางที่เราต้องการได้
- 1.3.4 แอปพลิเคชัน สามารถเช็คได้ว่าไปถึงปลายทางแล้วหรือไม่
- 1.3.5 แอปพลิเคชันสามารถใช้ได้แค่Bluetooth เท่านั้น
- 1.3.6 เมื่อมีปัญหาจะมีข้อความแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชัน
- 1.3.7 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน
  - 1.3.7.1 ใช้โปรแกรม App Inventor 2 ในการเขียนโค้ดแอปพลิเคชัน
  - 1.3.7.2 ใช้โปรแกรม Adobe photoshop cc 2017 มาประยุกต์ในการออกแบบหน้าแอปพลิเคชัน

## 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

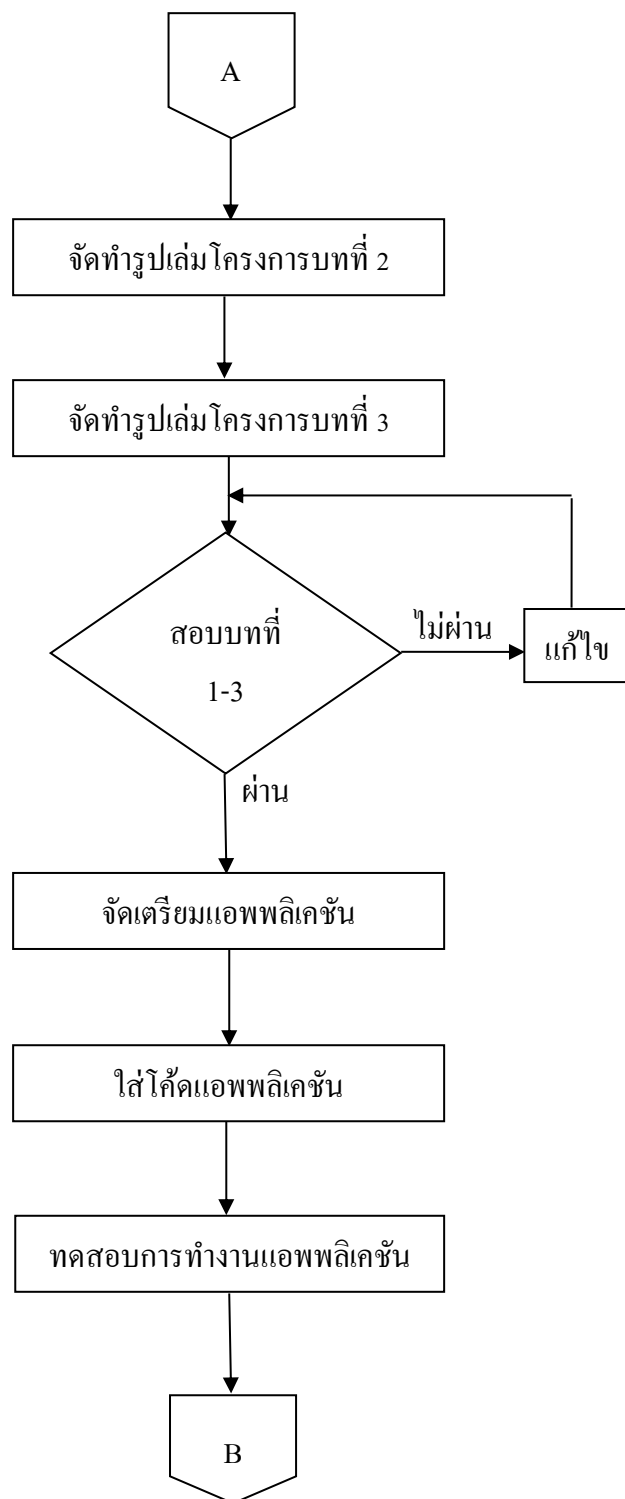
- 1.4.1 คิดหัวข้อโครงการ
- 1.4.2 จัดทำเอกสารแบบเสนอร่างโครงการ
- 1.4.3 เสนอโครงการ
- 1.4.4 แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
- 1.4.5 ศึกษาการใช้โปรแกรมแอปพลิเคชัน
- 1.4.6 ศึกษาขั้นตอนการใส่โค้ด
- 1.4.7 ออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชัน
- 1.4.8 จัดทำรูปเล่มโครงการบทที่ 1
- 1.4.9 จัดทำรูปเล่มโครงการบทที่ 2
- 1.4.10 จัดทำรูปเล่มโครงการบทที่ 3
- 1.4.11 สอบโครงการบทที่ 1-3

- 1.4.12 ปรับปรุงและแก้ไข
- 1.4.13 จัดเตรียมแอปพลิเคชัน
- 1.4.14 ไล่โค้ดแอปพลิเคชัน
- 1.4.15 ทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน
- 1.4.16 ตรวจสอบความเรียบร้อย
- 1.4.17 สอบโครงการแอปพลิเคชัน Intelligent document Control Applications
- 1.4.18 จัดทำรูปเล่มโครงการบทที่ 5
- 1.4.19 จัดทำรูปเล่มโครงการบทที่ 4
- 1.4.20 จัดทำรูปเล่มโครงการฉบับสมบูรณ์

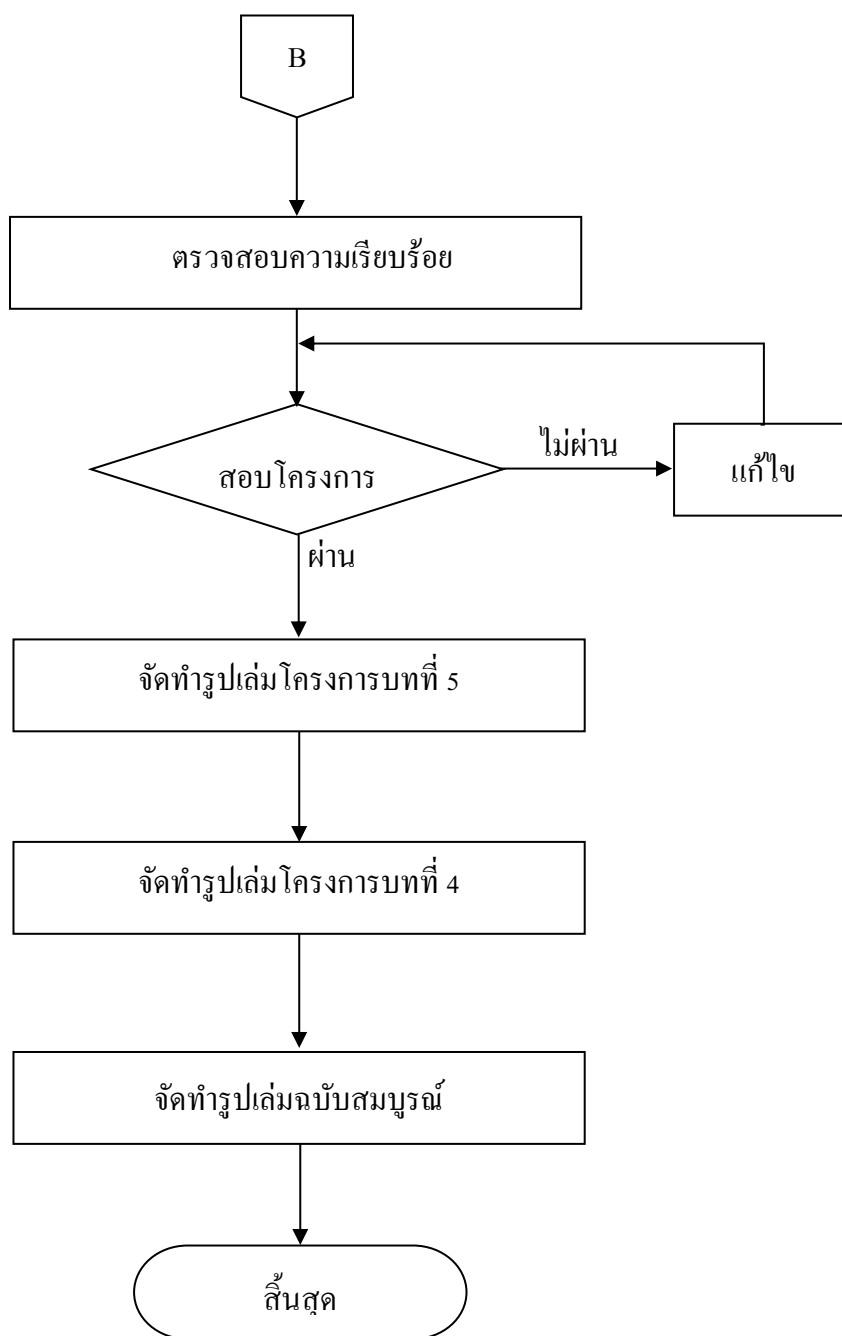


รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน





รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน (ต่อ)



รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน (ต่อ)



## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.6.1 เพื่อพัฒนาความรู้ทางการประดิษฐ์สิ่งของอำนวยความสะดวกภายในวิทยาลัย
- 1.6.2 เพื่อพัฒนาศักยภาพทางด้านการใช้โปรแกรมแอปพลิเคชัน
- 1.6.3 เพื่อเผยแพร่และให้ความรู้คำแนะนำเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้
- 1.6.4 เพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจ และเป็นการให้ความรู้ด้านโค้ดแก่นักศึกษารุ่นหลัง
- 1.6.5 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาเทคโนโลยีเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ

## 1.7 งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ

1.7.1 ค่าเล่มโครงการ	500	บาท
1.7.2 ค่าหมึกเครื่องปริ้น	700	บาท
1.7.3 ค่าแผ่น DVD	<u>50</u>	บาท
รวม	<u>1,250</u>	บาท

## บทที่ 2

### แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ (Intelligent document Control Applications) ซึ่งนับว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญมาก จะทำให้โครงการมีความครบถ้วนสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นคณะผู้จัดทำได้แบ่งเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 ความต้องการของระบบที่เหมาะสม
- 2.2 ทฤษฎีระบบปฏิบัติการ Android
- 2.3 หลักการใช้สี
- 2.4 หลักการออกแบบแอปพลิเคชัน
- 2.5 หลักการออกแบบโลโก้
- 2.6 เทคนิคการแต่งภาพ
- 2.7 หลักการใช้ Bluetooth
- 2.8 ทฤษฎีโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.9 วิวัฒนาการมือถือ

#### 2.1 ความต้องการของระบบที่เหมาะสม

##### 2.1.1 ระบบปฏิบัติการของ android 4.0 ขึ้นไป

2.1.1.1 Android 4.0 Ice Cream Sandwich Android 4.0 เปิดตัวในเดือนตุลาคม ปี 2011 เป็น Android เวอร์ชันแรกที่รองรับการปลดล็อกสมาร์ตโฟนด้วยการถ่ายภาพใบหน้าของผู้ใช้นับเป็นจุดเริ่มต้นของการนำระบบ Biometric เข้ามาใช้งานในส่วนการรักษาความปลอดภัย การใช้งานปุ่มกด On-Screen, การปิดเพื่อเปิดการแจ้งเตือน การแสดงข้อมูล Data ที่ใช้ไปจาก Mobile Data และ Wi-Fi



รูปที่ 2.1 Android 4.0 Ice Cream Sandwich ที่มา <https://techcrunch.com/ice-cream-sandwich/>

2.1.1.2 Android 4.1-4.3 Jelly Bean เป็นแอนดรอยด์ซีรีส์หนึ่งที่ใช้ Jelly Bean ติดต่อกัน โดย Android 4.1 เปิดตัวในเดือนมิถุนายน 2012 แล้วตามด้วยเวอร์ชัน 4.2 ในเดือนตุลาคมปีเดียวกัน และเวอร์ชัน 4.3 ในเดือนกรกฎาคม 2013 สำหรับฟีเจอร์ใหม่ในเวอร์ชันนี้มีหลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็น การแจ้งเตือนแบบใหม่ที่แสดงคอนเทนต์มากขึ้น, รองรับการใช้งานร่วมกับ Google Chrome เต็มรูปแบบ, Google Now ถูกพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรก และใช้งานร่วมกับระบบ Search, Project Butter ที่พัฒนาความเร็วของ Animation ต่าง ๆ ที่แสดงผลบนหน้าจอ และระบบสัมผัสที่แม่นยำมากขึ้น, การเชื่อมต่อมือถือกับหน้าจอแยก และรองรับการถ่ายภาพแบบ HDR



รูปที่ 2.2 Android 4.1-4.3 Jelly Bean ที่มา <https://techcrunch.com/jelly-bean/>

2.1.1.3 Android 4.4 KitKat เปิดตัวในเดือนกันยายน 2013 จุดเด่นของ Android 4.4 ไม่ได้อยู่ที่ฟีเจอร์ แต่เน้นการปรับแต่งระบบให้สามารถใช้งานได้บนสมาร์ตโฟนระดับเริ่มต้นที่มี RAM เพียง 512MB ซึ่งก็นับเป็นความคิดที่ดี เพราะ Android OS สามารถขยายตลาดให้ครอบคลุมผู้ใช้ได้ทุกช่วงระดับ และมีฐานลูกค้าที่ใหญ่มาก



รูปที่ 2.3 Android 4.4 KitKat ที่มา <https://techcrunch.com/kit-kat/>

2.1.1.4 Android 5.0 Lollipop เปิดตัวในปี 2014 ซึ่งได้มาพร้อมกับการรีดีไซน์ UI แบบใหม่ทั้งหมดเป็นแบบ Material Design, รองรับการใช้งาน 2 ซิมการ์ด, HD Voice Call และระบบป้องกัน Device Protection โดยสมาร์ตโฟนรุ่นแรกที่ได้ใช้งานคือ Nexus 6



รูปที่ 2.4 Android 5.0 Lollipop ที่มา <https://techcrunch.com/lollipop/>

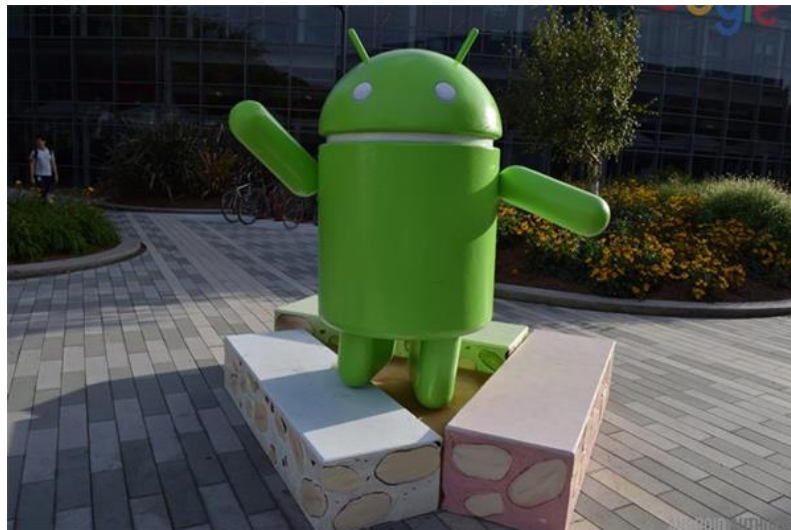
2.1.1.5 Android 6.0 Marshmallow เปิดตัวในปี 2015 โดยมาพร้อมกับ App Drawer แบบปัดขึ้นลง (ก่อนหน้านี้เป็นแบบปัดซ้ายขวา), ฟีเจอร์ Google Now on Tap, ทำให้ฟีเจอร์การใช้ลายนิ้วมือในการปลดล็อกเป็นฟีเจอร์มาตรฐานที่ต้องมี, รองรับ USB-C และเริ่มต้นใช้งาน Android Pay ซึ่งสมาร์ตโฟนรุ่นแรกที่ได้ใช้งานก็คือ Nexus 6P และ Nexus 5X



รูปที่ 2.5 Android 6.0 Marshmallow ที่มา <https://techcrunch.com/marsh-mallow/>

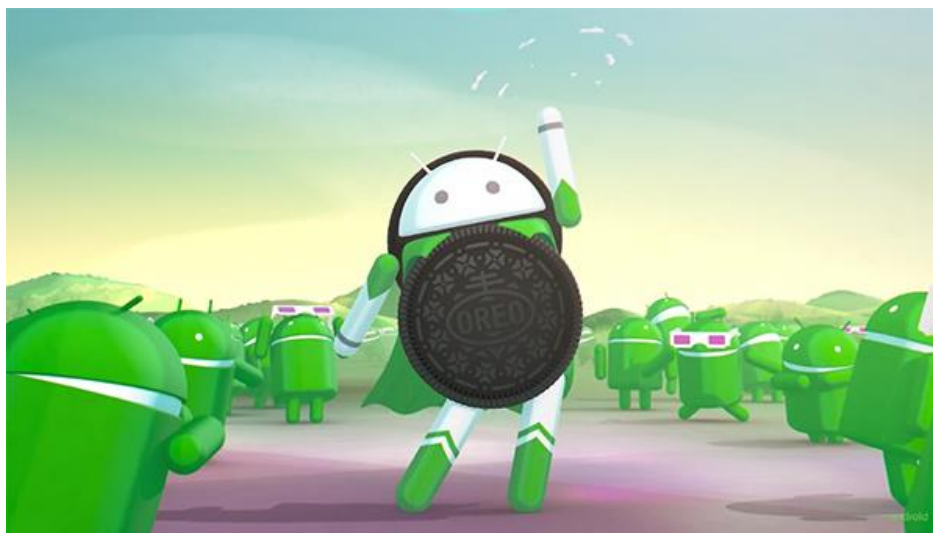


2.1.1.6 Android 7.0 Nougat เปิดตัวในปี 2016 โดยได้มาพร้อมกับฟีเจอร์ใหม่ ๆ หลายอย่างทั้งระบบ Multitasking ที่รองรับการใช้งานได้หลายแอปพลิเคชันมากขึ้น, เพิ่มความเร็วในการประมวลผลแอปพลิเคชัน, รองรับการประมวลผลกราฟิกด้วย Vulkan API และเปิดให้บรรดา OEM พัฒนาฟีเจอร์ DayDream Virtual Reality ของ Google เข้าไปด้วย ซึ่งสมาร์ทโฟนรุ่นแรก ๆ ที่ได้ใช้งานก็คือ Google Pixel, Google Pixel XL และ LG V20



รูปที่ 2.6 Android 7.0 Nougat ที่มา <https://techcrunch.com/nougat/>

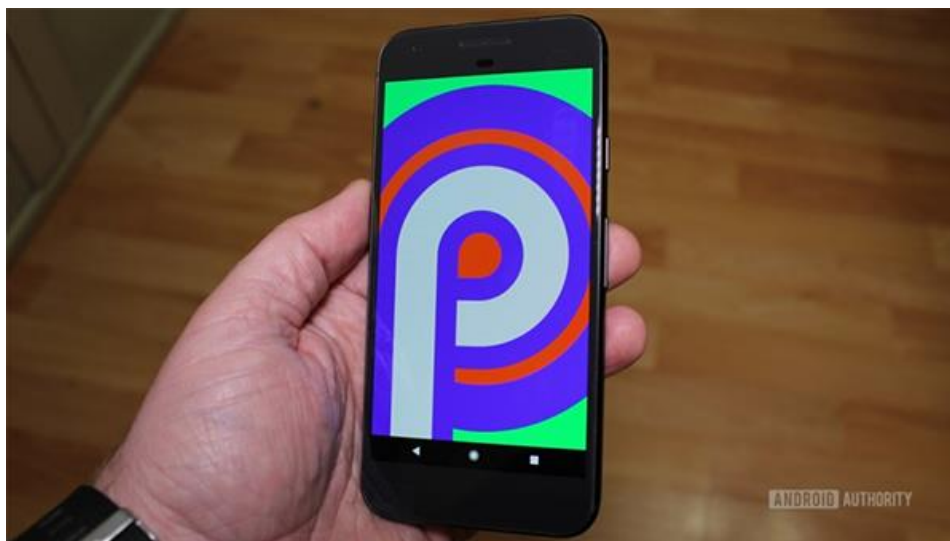
2.1.1.7 Android 8.0 Oreo ฟีเจอร์ที่เพิ่มเข้ามาก็คือ รูปแบบไอคอนในเมนู Settings ที่เปลี่ยนไป, รองรับฟีเจอร์ Picture-in-Picture, แถบแจ้งเตือนแบบใหม่ หรือระบบ Autofill ที่ปลอดภัย และใช้งานได้ง่ายดายมากยิ่งขึ้น ซึ่งสมาร์ทโฟนรุ่นแรกที่ได้ใช้งานก็คือ Google Pixel 2 และ Pixel 2 XL และสมาร์ทโฟนเรือธงรุ่นอื่น ๆ ที่กำลังจะเปิดตัวในเร็ว ๆ นี้



รูปที่ 2.7 Android 8.0 Oreo ที่มา <https://techcrunch.com/oreo/>



2.1.1.8 Android P สำหรับ Android P เป็นระบบปฏิบัติการเวอร์ชันใหม่ที่กำลังเปิดตัวในช่วงไตรมาสที่ 3 ของปี 2018 นี้ โดย Google ก็ได้เปิดให้นักพัฒนาได้ทดสอบใช้งานกันในเบื้องต้นแล้ว โดยคาดว่า Android P อาจจะมาพร้อมกับ การรองรับไฟล์วิดีโอแบบ HDR และ HEIF, ระบบนำทางภายในตึก, ระบบรักษาความปลอดภัยที่ดีขึ้น และอาจมีการเปลี่ยนดีไซน์บางส่วนด้วย ส่วนชื่อขมหวานสำหรับตัว P นั้นยังไม่มีใครทราบข้อมูลว่า Google จะเลือกใช้ชื่อใดกันแน่



รูปที่ 2.8 Android P ที่มา <https://techcrunch.com/android-P/>

## 2.12 แรมขั้นต่ำ 1 GB

การเลือกซื้อสมาร์ทโฟนในทุกวันนี้หากจะบอกว่าเป็นเรื่องง่ายก็คงไม่ใช่ หรือจะบอกว่าเป็นเรื่องยากก็ไม่เชิงนัก เพราะรายละเอียดของสมาร์ทโฟนแต่ละเครื่อง หรือที่เรียกง่าย ๆ ว่า สเปก มีรายละเอียดรวมค่อนข้างมาก และส่วนใหญ่เป็นตัวเลขชนิดที่ว่าเต็มหน้ากระดาษกันเลยทีเดียว ซึ่งคุณสมบัติตัวเครื่องประการหนึ่งที่ผู้ใช้อย่างคงมีความสับสนกันอยู่มาก นั่นก็คือ หน่วยความจำแรม (RAM) ว่าจริง ๆ แล้วหน่วยความจำชนิดนี้มีไว้ทำอะไร และความจุขนาดไหนถึงจะพอดีสำหรับการใช้งานในปัจจุบัน ซึ่งวันนี้เราจะพาทุกท่านไปทำความรู้จักกับ หน่วยความจำแรม (RAM) ว่าหน้าที่ของฮาร์ดแวร์ชนิดนี้ทำงานในรูปแบบใด และส่งผลกับการใช้งานอย่างไรบ้าง

### 2.1.3 พื้นที่ที่ใช้ไม่เกิน 150 MB

### 2.1.4 จอขนาด 4.7-5.0 นิ้ว

## 2.2 ทฤษฎีระบบปฏิบัติการ Android

แอนดรอยด์ (Android) คือ ระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยแพร่เวอร์ชันฉบับ (Open Source) โดยบริษัท กูเกิล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีจำนวนมากอุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอและความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามต้องการ และหากมองในทิศทางสำหรับนักพัฒนาโปรแกรม (Programmer) แล้วนั้นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไม่ใช่เรื่องที่ยากเพราะมีข้อมูลในการพัฒนารวมทั้ง Android SDK (Software Development Kit) เตรียมไว้ให้กับนักพัฒนาได้เรียนรู้ และเมื่อนักพัฒนาต้องการจะเผยแพร่หรือจำหน่ายโปรแกรมที่พัฒนาแล้วเสร็จแอนดรอยด์ก็ยังมีตลาดในการเผยแพร่โปรแกรม ผ่าน Android Market แต่หากจะกล่าวถึงโครงสร้างภาษาที่ใช้ในการพัฒนานั้นสำหรับ Android SDK จะยึดโครงสร้างของภาษาจาวา (Java language) ในการเขียนโปรแกรม เพราะโปรแกรมที่พัฒนามาได้จะต้องทำงานอยู่ภายใต้ Dalvik Virtual Machine เช่นเดียวกับ โปรแกรมจาวา ที่ต้องทำงานอยู่ภายใต้ Java Virtual Machine (Virtual Machine) เปรียบได้กับสภาพแวดล้อมที่โปรแกรมทำงานอยู่) นอกจากนั้นแล้ว แอนดรอยด์ยังมีโปรแกรมที่เปิดเผยแพร่เวอร์ชันฉบับ (Open Source) เป็นจำนวนมากทำให้นักพัฒนาที่สนใจสามารถนำซอร์สโค้ดเวอร์ชันฉบับ มาศึกษาได้อย่างไม่ยาก ประกอบกับความนิยมของแอนดรอยด์ได้เพิ่มขึ้น

### 2.2.1 คู่แข่ง iPhone

วงการมือถือในปัจจุบันมีโทรศัพท์กลุ่มที่เรียกว่า Smartphone ซึ่งคือมือถือที่ทำอะไรได้มากกว่า โทรเข้า-ออก โดยสามารถเข้าถึงบริการต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ตผ่าน App (แอปพลิเคชัน หรือโปรแกรม) บน Smartphone ทำให้โทรศัพท์มือถือในกลุ่ม Smartphone เป็นอะไรที่ดึงดูดผู้ใช้งานมือถือที่ต้องการอะไรที่ใหม่ ๆ เข้าถึงข้อมูลข่าวสารอย่างทั่วถึง และเกิด Lifestyle ใหม่ ๆ ซึ่งในปัจจุบัน เจ้าตลาด Smartphone คือ iPhone บริษัทแอปเปิล ที่โด่งดังมาตลอดในช่วง 3-5 ปีที่ผ่านมา โดยยังไม่มีใครมาทาบรัศมีได้ แต่แล้วในปีที่เราจะเริ่มจะเห็นมือถือหลายรุ่นที่มีหน้าตาการทำงานคล้ายกัน และมีความสามารถที่ทัดเทียมกับ iPhone และในบางกระแสบอกว่า ความสามารถของเจ้ามือถือนี้ ยอดเยี่ยมยิ่งกว่า iPhone เสียอีก ผู้คนเรียกขานเจ้ามือถือหลายรุ่น หลายยี่ห้อ แต่มีหน้าตาการทำงานที่เหมือนกันนี้ว่า “Android Phone”

### 2.2.2 ต้นกำเนิด แอนดรอยด์ (Android)

ย้อนไปเมื่อประมาณ เดือน ตุลาคม ปี 2003 Andy Rubin ได้ก่อตั้งบริษัท แอนดรอยด์ (Android, Inc.) พร้อมกับเพื่อนร่วมงานที่ถือว่ามีความสามารถแตกต่างกันออกไปในแต่ละด้าน ร่วมกันพัฒนา จนเมื่อวันที่ 23 กันยายน 2550 โทรศัพท์มือถือรุ่นแรก ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ ออกวางจำหน่ายสมาร์ทโฟนรุ่นแรกที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ คือ HTC Dream



รูปที่ 2.9 ต้นกำเนิด แอนดรอยด์ (Android) ที่มา <https://sites.google.com/site/start-android>

### 2.2.3 ประเภทของชุดซอฟต์แวร์แอนดรอยด์ (Android)

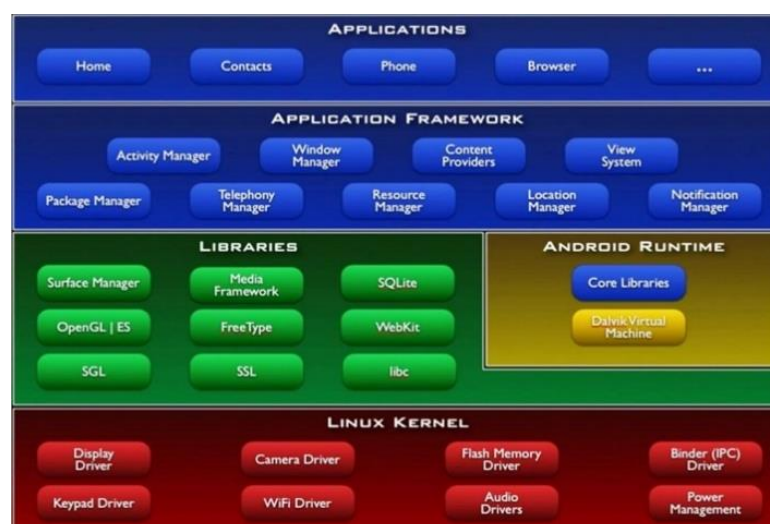
เนื่องจากระบบปฏิบัติการ Android เป็นซอฟต์แวร์ระบบเปิด จึงอนุญาตให้นักพัฒนาหรือผู้ที่สนใจสามารถดาวน์โหลด Source Code ได้ ทำให้ผู้พัฒนาหลาย ๆ ฝ่ายนำ Source Code มาปรับแต่งและพัฒนาสร้างแอปพลิเคชันบนระบบ Android ในฉบับของตนเองมากขึ้น โดยสามารถแบ่งระบบปฏิบัติการของ Android ออกเป็น 3 กลุ่มประเภทใหญ่ ๆ ดังต่อไปนี้

2.2.3.1 Android Open Source Project (AOSP) เป็นระบบปฏิบัติการแรกที่ Google เปิดให้สามารถดาวน์โหลด Source Code ไปติดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

2.2.3.2 Open Handset Mobile (OHM) เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนาร่วมกับ Open Handset Alliances (OHA) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาระบบ Android ในแบบฉบับของตนเอง โดยมีรูปร่างหน้าตาการแสดงผลที่แตกต่างกัน รวมไปถึงอาจจะมีเอกลักษณ์และรูปแบบการใช้งานเป็นของแต่ละบริษัท และสิทธิบริการเสริมต่าง ๆ จาก Google ที่เรียกว่าGMS (Google Mobile Service) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้ Android มีประสิทธิภาพมากขึ้นนั่นเอง

2.2.3.3 Cooking or Customize เป็นระบบแอนดรอยด์ที่นักพัฒนานำเอา Source Code จากแหล่งต่าง ๆ มาปรับแต่งให้อยู่ในแบบฉบับของตนเอง ซึ่งการพัฒนาต้องปลดล็อกสิทธิในการใช้งานอุปกรณ์ (Unlock) เสียก่อนจึงจะสามารถติดตั้งได้ ทั้งนี้ระบบแอนดรอยด์ประเภทนี้ ถือเป็นประเภทที่มีความสามารถสูงสุด เนื่องจากได้รับการปรับแต่งขีดความสามารถต่าง ๆ ให้มีความเข้ากันได้กับอุปกรณ์นั้น ๆ จากผู้ใช้งานจริง

## 2.2.4 โครงสร้าง Android



รูปที่ 2.10 โครงสร้าง Android ที่มา <https://sites.google.com/structure-android>

จากโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จะสังเกตได้ว่าการแบ่งส่วนประกอบออกเป็น ส่วน ๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องกันโดยส่วนบนสุดจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรง ซึ่งก็คือส่วนของแอปพลิเคชัน ลงมาเป็นองค์ประกอบอื่น ๆ ตามลำดับและสุดท้าย เป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel โครงสร้างของแอนดรอยด์ อธิบายเป็นส่วน ๆ ได้ดังนี้

2.2.4.1 Applications เป็นส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการหรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่าง ๆ ได้โดยตรง

2.2.4.2 Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้ นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมาก ๆ

2.2.4.3 Libraries เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

2.2.4.4 Android Runtime จะมี Dalvik Virtual Machine ซึ่งการทำงานของ Dalvik Virtual Machine ทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงานให้เป็นไฟล์ .DEX ก่อนเพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับหน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มากส่วนต่อมาคือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญโดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java Language)

2.2.4.5 Linux Kernel เป็นส่วนที่ทำหน้าที่สำคัญในการจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่นเรื่องหน่วยความจำพลังงานติดต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ความปลอดภัยเครือข่าย โดยระบบแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์รุ่น 2.6 (Linux 2.6. Kernel) ซึ่งได้มีการออกแบบมาเป็นอย่างดี

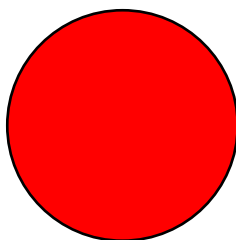
## 2.3 หลักการใช้สี

การเลือกใช้สีก็เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่น่าสนใจแบบต้องให้ความสำคัญ เพราะในทางจิตวิทยา บอกว่าสีส่งผลกระทบต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้พบเห็นเสมอ

2.3.1 สีและจิตวิทยาของสีกับความรู้สึก สีต่าง ๆ ที่เรสัมผัสด้วยตา จะทำให้เกิดความรู้สึกขึ้น ภายในต่อเราทันทีที่เรามองเห็นสี ไม่ว่าจะเป็นการแต่งกาย บ้านที่อยู่อาศัย เครื่องใช้ต่าง ๆ แล้ว เราจะทำอะไรให้ใช้สีได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับหลักจิตวิทยา เราจะต้องเข้าใจว่าสีใด ให้ความรู้สึกต่อมนุษย์อย่างไร

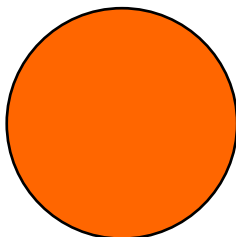
ซึ่งความรู้สึกเกี่ยวกับสีสามารถจำแนกออกได้ดังนี้

2.2.1.1 สีแดง ให้ความรู้สึกร้อน รุนแรง กระตุ้น ทำลาย เคลื่อนไหว ตื่นเต้น ไร้ใจ มีพลัง ความอุดมสมบูรณ์ ความมั่งคั่ง ความรัก ความสำคัญ อันตราย



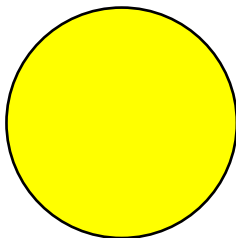
รูปที่ 2.11 สีแดง ที่มา <https://www.news-lifestyle.color-red.8754>

2.2.1.2 สีส้ม ให้ความรู้สึกร้อน ความอบอุ่น ความสดใส ความมีชีวิตชีวา วัยรุ่น ความคึกคะนอง การปลดปล่อย ความเปรี้ยว การระวัง



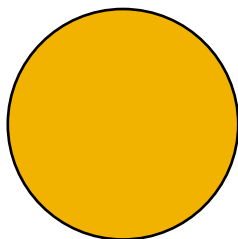
รูปที่ 2.12 สีส้ม ที่มา <https://www.news-lifestyle.color-orange.1355>

2.2.1.3 สีเหลือง ให้ความรู้สึกถึงความแจ่มใส อบอุ่น ความเบิกบานสดชื่น ชีวิตใหม่ ความร่าเริง ความสดใส ความสนุกสนาน การแผ่กระจาย อำนาจบารมี



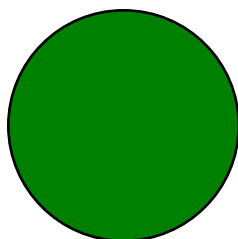
รูปที่ 2.13 สีเหลือง ที่มา <https://www.news-lifestyle.color-yellow.7523>

2.2.1.4 สีทอง ให้ความรู้สึกความหรูหรา โอ่อ่า มีราคา สูงค่า สิ่งสำคัญความเจริญ  
รุ่งเรือง ความสุขความมั่งคั่ง ความร่ำรวย การแผ่กระจาย



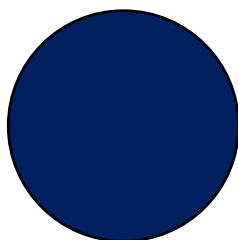
รูปที่ 2.14 สีทอง ที่มา <https://www.news-lifestyle.color-gold.8086>

2.2.1.5 สีเขียว ให้ความรู้สึกสงบ เยือกเย็น ร่มรื่น ร่มเย็น การพักผ่อน การผ่อนคลาย  
ธรรมชาติ ความปลอดภัย ปกติ ความสุข ความสุขุม เชือกเย็น



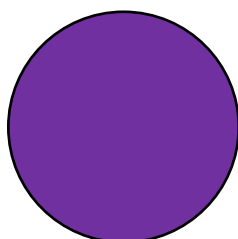
รูปที่ 2.15 สีเขียว ที่มา <https://www.news-lifestyle.color-green.1248>

2.2.1.6 สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกสงบ สุขุม สุภาพ หนักแน่น เกร่งขี้ม เอากการเอางาน  
ละเอียดรอบคอบ สง่างาม มีศักดิ์ศรี สูงศักดิ์ เป็นระเบียบถ่อมตน



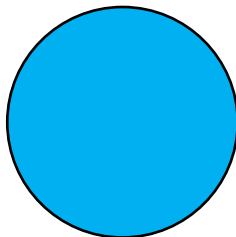
รูปที่ 2.16 สีน้ำเงิน ที่มา <https://www.news-lifestyle.color-blue.5523>

2.2.1.7 สีม่วง ให้ความรู้สึกมีเสน่ห์ น่าติดตาม เร้นลับ ซ่อนเร้น มีอำนาจ มีพลังแฝงอยู่  
ความรัก ความเศร้า ความผิดหวัง ความสงบ ความสูงศักดิ์



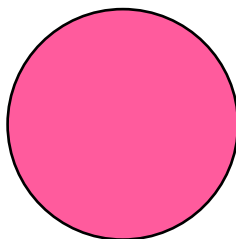
รูปที่ 2.17 สีม่วง ที่มา <https://www.news-lifestyle.color-purple.9032>

2.2.1.8 สีฟ้า ให้ความรู้สึกปลอดโปร่งโล่ง กว้าง เบา โปร่งใส ความสะดวก ปลอดภัย ความสว่าง ลมหายใจ ความเป็นอิสระ เสรีภาพ การช่วยเหลือ แบ่งปัน



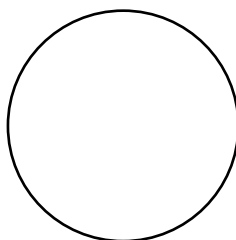
รูปที่ 2.18 สีฟ้า ที่มา <https://www.news-lifestyle.color-blue.5524>

2.2.1.9 สีชมพู ให้ความรู้สึกอบอุ่น อ่อนโยน นุ่มนวล อ่อนหวาน และเอาใจใส่ วัยรุ่น นุ่มสาว ความน่ารัก ความสดใส ความรัก



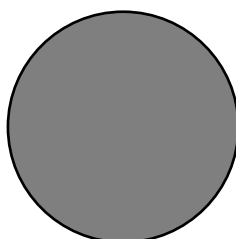
รูปที่ 2.19 สีชมพู ที่มา <https://www.news-lifestyle.color-pink.6231>

2.2.1.10 สีขาว ให้ความรู้สึกบริสุทธิ์ สะอาด อ่อนโยน เปิดเผย ความหวัง ความรัก เบบาง สดใส ความจริง ความเมตตา ความศรัทธา ความดีงาม



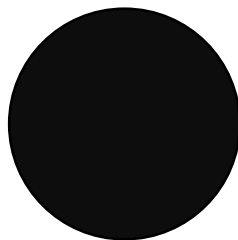
รูปที่ 2.20 สีขาว ที่มา <https://www.news-lifestyle.color-white.1103>

2.2.1.11 สีเทา ให้ความรู้สึกเศร้า อาลัยท้อแท้ ความลึกลับ ความหดหู่ ความเจ็บ ความสงบ ความชรา สุขภาพ สุขุม ถ่อมตน



รูปที่ 2.21 สีเทา ที่มา <https://www.news-lifestyle.color-gray.0213>

2.2.1.12 สีดำ หากเราเลือกใช้ในปริมาณที่เหมาะสม จะให้ความรู้สึกสงบ เยือกเย็น อดทน ลึกลับ น่าค้นหา บางครั้งสีดำก็ให้ความรู้สึกเกี่ยวข้องกับความตาย ดูน่ากลัว มีด สกปรกสี



รูปที่ 2.22 สีดำ ที่มา <https://www.news-lifestyle.color-black.0112>

### 2.3.2 คำจำกัดความของสี

2.3.2.1 แสงที่มีความถี่ของคลื่นในขนาดที่ตามนุษย์สามารถรับสัมผัสได้

2.3.2.2 แม่สีที่เป็นวัตถุ ประกอบด้วย แดง เหลือง น้ำเงิน

2.3.2.3 สีที่เกิดจากการผสมของแม่สี

### 2.3.3 คุณลักษณะของสี

2.3.3.1 สีแท้ (HUE) คือ สีที่ยังไม่ถูกสีอื่นเข้าผสม เป็นลักษณะของสีแท้ที่มีความสะอาดสดใส เช่น แดง เหลือง น้ำเงิน

2.3.3.2 สีอ่อนหรือสีจาง (TINT) ใช้เรียกสีแท้ที่ถูกผสมด้วยสีขาว

2.3.3.3 สีแก่ (SHADE) ใช้เรียกสีแท้ที่ถูกผสมด้วยสีดำ เช่น สีนํ้าตาล

### 2.3.4 ประวัติความเป็นมาของสี

มนุษย์เริ่มมีการใช้สีตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ มีทั้งการเขียนสีลงบนผนังถ้ำ ผนังหินบนพื้นผิวเครื่องปั้นดินเผา และที่อื่น ๆ ภาพเขียนสีบนผนังถ้ำ (ROCK PAINTING) เริ่มทำตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ในทวีปยุโรป โดยคนก่อนสมัยประวัติศาสตร์ในสมัยหินเก่าตอนปลาย ภาพเขียนสีที่มีชื่อเสียงในยุคนี้พบที่ประเทศฝรั่งเศส และประเทศสเปน ในประเทศไทย กรมศิลปากรได้สำรวจพบภาพเขียนสีสมัยก่อนประวัติศาสตร์บนผนังถ้ำ และ เพิงหินในที่ต่าง ๆ จะมีอายุระหว่าง 1500-4000 ปี เป็นสมัยหินใหม่และยุคโลหะ สีที่เขียนบนผนังถ้ำส่วนใหญ่เป็นสีแดง นอกนั้นจะมีสีส้ม สีเลือดหมู สีเหลือง สีนํ้าตาล และสีดำสีบนเครื่องปั้นดินเผา ได้ค้นพบการเขียนลายครั้งแรกที่บ้านเชียงจังหวัดอุดรธานีเมื่อปี พ.ศ.2510 มีหลักฐานว่า ใช้สีในการเขียนภาพหลายสี แต่ก็อยู่ในวงจำกัดเพียง 4 สี คือ สีดำ สีขาว สีดินแดง และสีเหลือง ในสมัยโบราณนั้นช่างเขียนจะเอาวัตถุต่าง ๆ ในธรรมชาติมาใช้เป็นสีสำหรับเขียนภาพ เช่น ดินหรือหินขาวใช้ทำสีขาว สีดำก็เอามาจากเขม่าไฟ หรือจากตัวหมึกจีน เป็นชาติแรกที่พยายามค้นคว้าเรื่องสีธรรมชาติได้



สีสามารถแยกออกเป็น 2 ประเภทคือ

2.3.4.1 สีธรรมชาติ เป็นสีที่เกิดขึ้นเองธรรมชาติ เช่น สีของแสงอาทิตย์ ท้องฟ้า สีของ รุ้งกินน้ำ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเองธรรมชาติ ตลอดจนสีของ ดอกไม้ ต้นไม้ พื้นดิน ท้องฟ้า น้ำทะเล

2.3.4.2 สีที่มนุษย์สร้างขึ้นหรือได้สังเคราะห์ขึ้น เช่น สีวิทยาศาสตร์ มนุษย์ได้ทดลอง จากแสงต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้า นำมาผสมโดยการทอแสงประสานกัน

2.3.5 Color wheel ทฤษฎีการจับคู่สี

ทฤษฎีการจับคู่สีแบ่งออกเป็น

2.3.5.1 แม่สี หรือสีขั้นต้น (primary colors) มี 3 สี คือ สีเหลือง สีแดง และสีน้ำเงิน แม่สีทั้ง 3 สี เป็นสีที่ไม่สามารถผสมขึ้นมาได้ แต่สามารถผสมเข้าด้วยกันเป็นสีอื่น ๆ ได้

2.3.5.2 สีขั้นที่สอง (secondary colors) มี 3 สี เกิดจากการนำแม่สีทั้ง 3 สีมาผสมกัน ได้แก่ สีเหลือง + สีแดง > สีส้ม, สีเหลือง + สีน้ำเงิน > สีเขียว, สีแดง + สีน้ำเงิน > สีม่วง

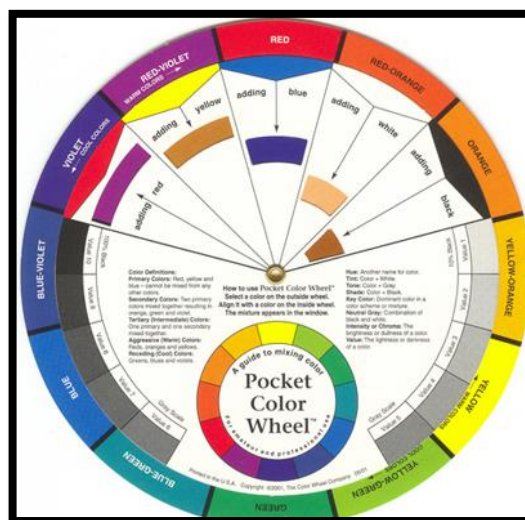
2.3.5.3 สีขั้นที่สาม (tertiary colors) เป็นสีที่ได้จากการนำสีขั้นที่ 2 ผสมกับแม่สี ทีละคู่ ได้สีเพิ่มขึ้นอีก 6 สี คือ ส้มเหลือง ส้มแดง เขียวเหลือง เขียวน้ำเงิน ม่วงแดง ม่วงน้ำเงิน

2.3.5.4 สีกลาง (neutral color) เป็นสีที่เกิดจากการนำเอาสีทุกสีผสมรวมกันหรือเอา แม่สีทั้ง 3 สี รวมกัน ก็จะได้สีกลาง ซึ่งเป็นสีเทาแก่ ๆ เกือบดำ



รูปที่ 2.23 Color wheel ทฤษฎีการผสมสี ที่มา <https://lifestyle.campus-star.com/color-wheel.html>

### 2.3.6 วงล้อสี (color wheel)



รูปที่ 2.24 วงล้อสี (color wheel) ที่มา <https://lifestyle.campus-star.com/วงล้อสี.color-wheel>

จากสี 12 สี ในวงล้อจะแบ่งออกเป็น 2 วรรณะคือ

2.3.6.1 วรรณะสีอุ่น (warm tone) ได้แก่ สีเหลือง (ครึ่งหนึ่ง) ส้มเหลือง ส้ม ส้มแดง แดง ม่วงแดง และม่วง (ครึ่งหนึ่ง)

2.3.6.2 วรรณะสีเย็น (cool tone) ได้แก่ สีเหลือง เขียวเหลือง เขียว เขียวน้ำเงิน น้ำเงิน ม่วงน้ำเงินและม่วง (อีกครึ่งหนึ่ง) สำหรับสีเหลืองและสีม่วงนั้น เป็นสีที่อยู่ในวรรณะกลาง ๆ

### 2.3.7 คู่สี (complementary colors)

สีที่อยู่ตรงข้ามกัน ในวงล้อสีจะเป็นคู่สีกัน ถ้านำมาวางเรียงกันจะให้ความสดใส ให้พลังความจัดของสีซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดการตัดกันหรือขัดแย้งกันอย่างมาก คู่สีนี้จะเป็นสีที่ตัดกันอย่างแท้จริง (true contrast) การใช้สีที่ตัดกันจะต้องพิจารณาดังนี้

2.3.7.1 ปริมาณของสีที่เกิดจากการตัดกันจะต้องไม่เกิน 10% ของพื้นที่ทั้งหมด

2.3.7.2 การใช้สีตัดกันต้องมีสีใดสีหนึ่ง 80% และอีกสีหนึ่ง 20% โดยประมาณ

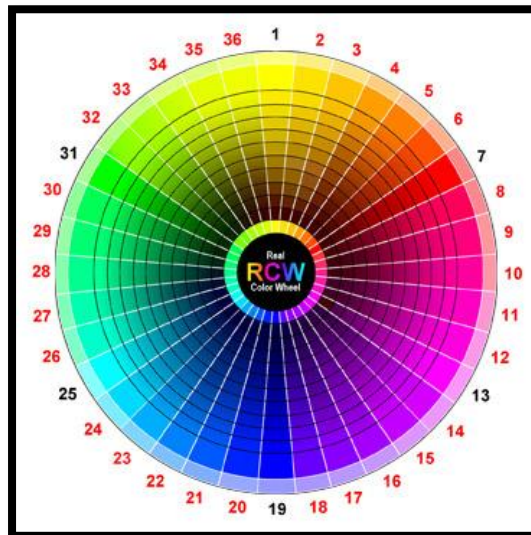
2.3.7.3 ถ้าหากต้องใช้สีคู่ตัดกัน โดยมีเนื้อที่เท่า ๆ กัน จะต้องลดความเข้มของสี (intensity) ของสีใดสีหนึ่ง หรือทั้งสองสีลง



รูปที่ 2.25 คู่สี (complementary colors) ที่มา <https://lifestyle.campus-star.com/complementary-cl>

### 2.3.8 สีข้างเคียง (analogous colors)

เป็นสีที่อยู่เคียงกันในวงล้อสี เช่น สีเหลืองกับส้มเหลือง สีทั้ง 2 จะดูกลมกลืนกัน (harmony) สีที่อยู่ห่างกันออกไป ความกลมกลืนก็จะค่อย ๆ ลดลง ความขัดแย้ง หรือความตัดกัน ก็จะเพิ่มมากขึ้น จนกลายเป็นคู่สี หรือสีตัดกันอย่างแท้จริงเมื่อห่างกันจนถึงจุดตรงข้ามกัน



รูปที่ 2.26 สีข้างเคียง (analogous colors) ที่มา <https://lifestyle.campus-star.com/analogous-cl>

### 2.3.9 การใช้สี

การใช้สีมีอยู่ 2 วิธี คือ การใช้สีให้กลมกลืน (harmony) หรือตัดกัน (contrast) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการใช้งาน แต่ละลักษณะ การใช้สีให้กลมกลืนมากเกินไปก็จะจืดชืดน่าเบื่อ แต่ถ้าใช้สีตัดกันมากเกินไปก็จะเกิดการขัดแย้งสับสนได้

#### 2.3.10 การจับคู่สี

2.3.10.1 สีเดี่ยวไล่โทน (MONOTONE) คือ การใช้คู่สีที่เป็นเฉดเดียวกัน แต่มีความเข้มอ่อนต่างกัน เช่น สีน้ำเงินเข้ม คู่กับ สีน้ำเงินอ่อน เป็นต้น

2.3.10.2 สีใกล้เคียงกัน (HARMONY) คือ การใช้คู่สีที่มีเฉดใกล้เคียงกัน เช่น สีน้ำเงิน คู่สีเขียวอมน้ำเงิน และสีเขียว เป็นต้น

2.3.10.3 สามสีเรียงกันเป็นตัว Y (TRIADS) คือ การใช้คู่สี 3 เฉด ที่เป็นคู่สีแยกตรงข้าม (เป็นสีที่อยู่แยกไปทางซ้ายและขวาของสีตรงข้ามเป็นรูปตัว Y) เช่น สีส้มอมแดง/สีน้ำเงิน/สีเขียว

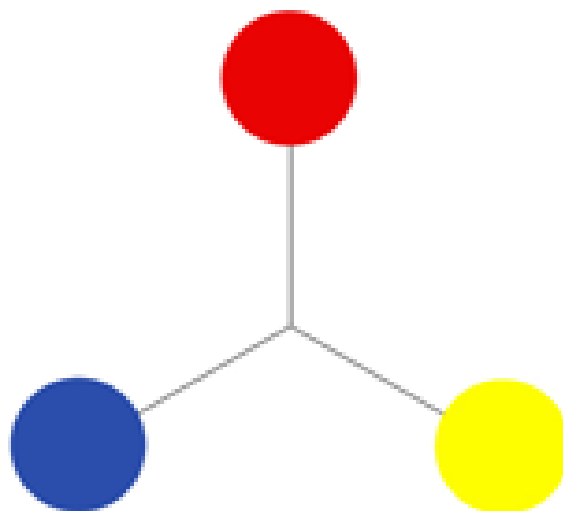
2.3.10.4 สีตรงกันข้าม (CONTRAST) คือ จับคู่โดยใช้สีเฉดที่อยู่ตรงข้ามกัน เช่น สีเขียวอมเหลือง คู่ สีม่วงอม

คงปฏิเสธไม่ได้ว่า “สี” เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเราอย่างมาก สีสามารถสื่อถึงอารมณ์ และความรู้สึกได้ การเลือกใช้สีจึงมีความสำคัญ ถึงแม้จะไม่ใช่ว่าเรื่องง่าย แต่ก็ไม่ได้ถึงกับเป็นเรื่องยาก ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจกับ วงจรสี (Color Wheel) กันก่อน เพื่อจะได้เป็นพื้นฐานของการเลือกใช้ และผสมสีต่อไป



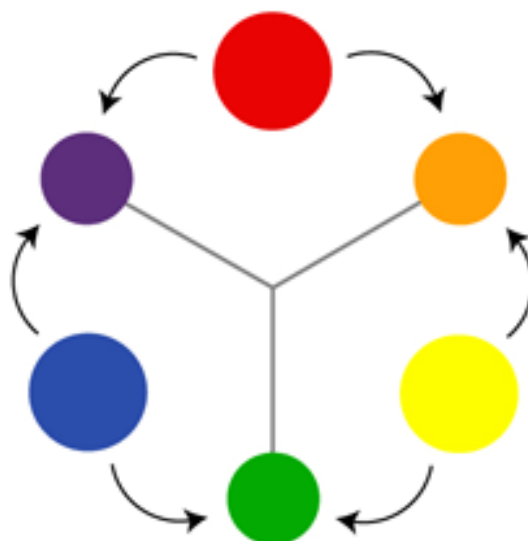
รูปที่ 2.27 รูปวงจรสีประกอบ ที่มา <https://lifestyle.campus-star.com/วงจรสี>

สีขั้นที่ 1 หรือแม่สี (Primary Colors) ประกอบด้วยสี 3 สี คือ สีแดง สีเหลือง สีนํ้าเงิน ซึ่งเป็นสีที่ไม่สามารถ ผสมได้จากสีใด ๆ



รูปที่ 2.28 รูปประกอบสีขั้นที่ 1 ที่มา <https://lifestyle.campus-star.com/primary-colours>

สีขั้นที่ 2 (Secondary Colors) สีที่เกิดจากการผสมกันของแม่สีประกอบด้วยสี 3 สี คือ สีส้ม (แดง + เหลือง), สีเขียว (เหลือง + นํ้าเงิน), สีม่วง (แดง + นํ้าเงิน)



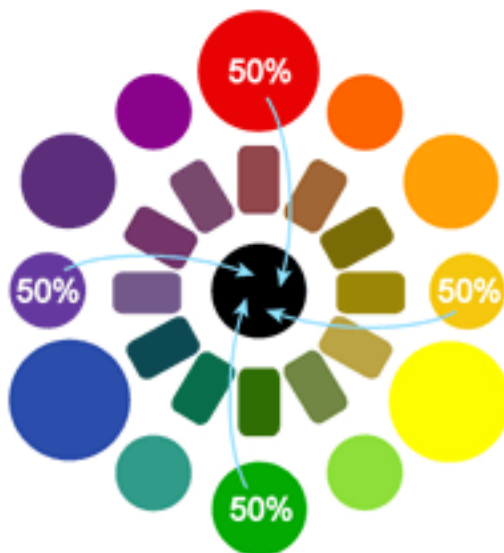
รูปที่ 2.29 รูปประกอบสีขั้นที่ 2 ที่มา <https://lifestyle.campus-star.com/secondary-colours>

สีขั้นที่ 3 (Intermediate Colors) ได้จากการผสมแม่สี กับ สีขั้นที่ 2 จึงได้สีเพิ่มอีก 6 สี ได้แก่ สีแดงอมส้ม สีเหลืองอมส้ม สีเขียวอมเหลือง สีน้ำเงินอมเขียว สีน้ำเงินอมม่วง สีม่วงอมแดง



รูปที่ 2.30 รูปประกอบสีขั้นที่ 3 ที่มา <https://lifestyle.campus-star.com/tertiary-colours>

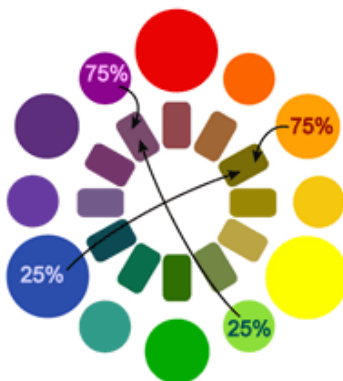
สีขั้นที่ 4 หรือสีตรงข้าม (Complementary Colors) ได้จากการผสมสีที่อยู่ตรงข้ามกันของวงจรัสสี ถ้าผสมในสัดส่วนเท่า ๆ กันจะได้ สีดำ หรือ สีเทาเข้ม



รูปที่ 2.31 รูปประกอบสีขั้นที่ 4 ที่มา <https://lifestyle.campus-star.com/neutral-colour>

สีตรงข้าม แต่ถ้าผสมในสัดส่วนที่ไม่เท่ากันก็จะได้สีที่เข้มข้น เช่น

- 1) สีส้ม 75% ผสมกับ สีน้ำเงิน 25% ได้ สีส้มเข้มที่คล้ายสีน้ำตาล
- 2) สีน้ำเงิน 75% ผสมกับสีส้ม 25% ได้ สีน้ำเงินเข้มที่คล้ายสีเขียวอมน้ำเงิน
- 3) สีม่วงอมแดง 75% ผสมกับ สีเขียวอมเหลือง 25% ได้ สีม่วงตุ่น



รูปที่ 2.32 รูปประกอบสีตรงกันข้าม ที่มา <https://lifestyle.campus-star.com/complementary-cl>

#### 2.4 หลักการออกแบบแอปพลิเคชัน

เจาะลึกในเรื่องของหน้าจอที่เป็นปัญหาระดับชาติของแอนดรอยด์ เนื่องจากการที่อุปกรณ์แอนดรอยด์มีการ Fragment มากเกินไป หรือก็คือความแตกต่างของตัวเครื่องที่มีเยอะมากมาย โดยเฉพาะขนาดหน้าจอจะเห็นว่าขนาดหน้าจอบนแอนดรอยด์มีเยอะมาก

โปรแกรมทั้งหมด สร้างมาที่ขนาดตายตัว ถ้าจอเล็กก็จะมีแถบเลื่อนให้ ถ้าใหญ่ก็แค่ขยาย ซึ่งไม่ใช่การทำงานแบบ Full Screen จริง ๆ จะเห็นว่า UI ต่าง ๆ บนจอจะมีขนาดเล็กตามไปด้วย เนื่องมาจากการที่จอเล็กแต่ความละเอียดสูง แต่สำหรับบนแอนดรอยด์ต่อให้ความละเอียดสูงแล้วจอขนาดเท่าไรก็ตาม ก็จะไม่เกิดปัญหา UI บนจอมีขนาดเล็กเลย



รูปที่ 2.33 หลักการออกแบบแอปพลิเคชัน ที่มา <https://www.iops.co.th/en/application>

### 2.4.1 ขนาดของหน้าจอ (Size)

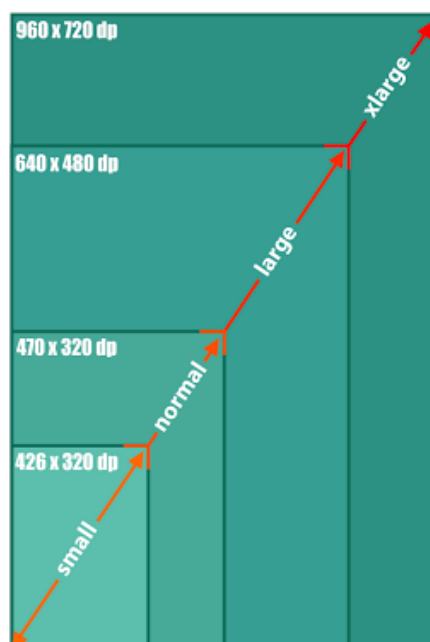
ระบบของแอนดรอยด์ได้มีการแบ่งขนาดหน้าจอ 4 ขนาด คือ small, normal, large และ xlarge ซึ่งแบ่งตามขนาดจอฝั่งที่สั้นที่สุดในหน่วย dp

2.4.1.1 small จะมีขนาดจออย่างน้อย 426 x 320 dp

2.4.1.2 normal จะมีขนาดจออย่างน้อย 470 x 320 dp

2.4.1.3 large จะมีขนาดจออย่างน้อย 640 x 480 dp

2.4.1.4 xlarge จะมีขนาดจออย่างน้อย 960 x 720 dp



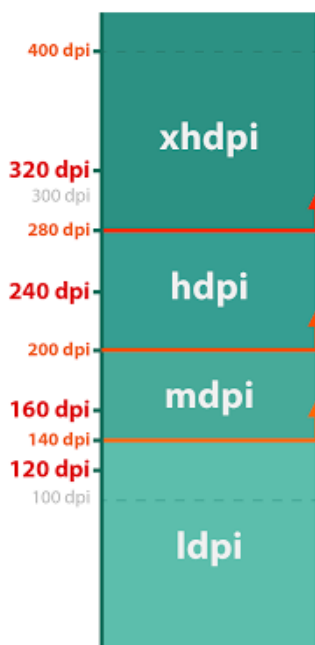
รูปที่ 2.34 ขนาดของหน้าจอ (Size) ที่มา <https://www.sc-sparksolution/size.com>

เมื่อพิจารณาขนาดดังกล่าว จะเห็นว่า Tablet และ Phone บางรุ่น ไปซ้อนทับกัน ในขนาด large แต่นั่นก็ไม่ใช่ปัญหาอะไรมากนัก จะเห็นว่าขนาด small, normal และ large จะเป็นขนาดสำหรับ Phone และขนาด large จะเป็นสำหรับ Tablet ที่มีขนาดเล็ก และขนาด xlarge จะเป็นสำหรับ Tablet ขนาดใหญ่ความหนาแน่นของหน้าจอ (Density)

จำนวนพิกเซลต่อ 1 นิ้ว ขนาดจอที่เท่ากัน แต่จอหนึ่งมีความละเอียดมากกว่าอีกจอ ที่มีความละเอียดมากก็就会有ความหนาแน่นของหน้าจอเยอะตาม ดังนั้นจึงเห็นว่าบนแอนดรอยด์ จะไม่ได้สนใจเรื่องความละเอียดของจอ แต่จะมองเป็นค่าความหนาแน่นของหน้าจอไปเลย ว่ามีค่าเท่าไร



สำหรับความหนาแน่นของหน้าจอก็จะแบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ ldpi, mdpi, hdpi และ xhdpi โดยจะแบ่งออกตามค่า dpi



รูปที่ 2.35 ความหนาแน่นของหน้าจอ (Density) ที่มา <https://www.sc-sparksolution/density.com>

นี่คือ Density แบบเก่า ที่ตอนนี้ได้เปลี่ยนไปแล้ว ในล่าสุดนี้จะแบ่งค่าความหนาแน่นของจอออกเป็น 6 แบบ คือ ldpi, mdpi, tvdpi, hdpi, xhdpi และ xxhdpi เพิ่มมาอีกสามขนาด

สำหรับ tvdpi เกิดมาจากช่องว่างระหว่าง mdpi กับ hdpi มากเกินไป และมี Tablet ที่มีหน้าจอ 1280 x 720 หรือ 1280 x 800 มี DPI ประมาณ 210 ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาในการออกแบบหน้าจอของ Tablet ขนาด 7 นิ้ว ดังนั้น Tablet ขนาด Large จะไม่มีตัวไหนที่เป็น hdpi เลยมีแต่ mdpi และ tvdpi หรือ ไม่ก็ข้ามไปเป็น xhdpi แทนที่

สำหรับ xxhdpi เกิดมาจากการที่ผู้ผลิตพัฒนาจอความละเอียดมากขึ้น ระบบแอนดรอยด์ก็เลยเตรียมค่าสำหรับ xxhdpi ไว้ก่อนหน้าแล้ว เพื่อรองรับกับพวก Phone ที่มีความละเอียดจอเป็น Full HD

สำหรับในตอนนี้ยังไม่มี Tablet ที่มี Density เป็น xxhdpi นะ เพราะ Nexus 10 ที่มีความละเอียดสูงสุด 2560 x 1600 ยังแค่ xhdpi ต้องเป็น Tablet 10 นิ้ว ที่ความละเอียด 3840 x 2160 ขึ้นไป หรือ Tablet 7 นิ้ว ที่ความละเอียด 2560 x 1440 ขึ้นไป ถึงเป็น xxhdpi

โดย tvdpi จะถูกนำเข้ามาใช้ตั้งแต่ Android 3.2 ขึ้นไป ส่วน xxhdpi จะมีเข้ามาใน Android 4.1 หรือ Jelly Bean

ส่วน xxxhdpi มาพร้อมกับ Android 4.4 ซึ่งทาง Android ได้ทำเตรียมพร้อมไว้เพราะในตอนนี้มีมือถือที่มี Density ระดับ xxhdpi เป็นเรื่องปกติแล้ว (แม้แต่ Nexus 5 ก็เช่นกัน) และเมื่อมีการแข่งขันทางเทคโนโลยีมือถือในรุ่นใหม่ ๆ มากขึ้นเรื่อย ๆ จึงไม่แปลกเลยที่จะมีมือถือที่มีหน้าจอความละเอียดสูงกว่า 1920x1080

2.4.2 Size และ Density กับการออกแบบที่ในเวลาจะออกแบบ UI ก็ต้องพิจารณาถึง Size และ Density ด้วย เมื่อหาความเป็นไปได้ของ Size และ Density จะได้  $4 \times 7 = 35$  แบบ

	ldpi	mdpi	hdpi	tvdpi	xhdpi	xxhdpi	xxxhdpi
small							
normal							
large							
xlarge							

รูปที่ 2.36 Size Density กับการออกแบบ ที่มา <https://www.sc-sparksolution/sizedensity.com>

ผู้ที่หลงเข้ามาอ่านอาจจะอ้างว่าต้องมานั่งทำทั้ง 35 รูปแบบเลยหรือ? ซึ่งในความเป็นจริงแล้วบางอันก็สามารถตัดออกไปได้เหมือนกัน เพราะไม่มีผู้ผลิตรายไหนบ้างที่ทำมือถือที่มีขนาดจอ 3 นิ้ว มีความละเอียด 800 x 480 (small-xhdpi) อยู่แล้ว จอมันเล็กเกิน จึงไม่มีความจำเป็นต้องทำ ความละเอียดที่สูงขนาดนั้น และ large-small จะเป็นสำหรับ Tablet รุ่นเก่า ๆ 7 นิ้ว 800 x 480 ถ้าไม่ซีเรียสว่าแอปฯ ต้องรองรับเครื่องเก่า ๆ พวกนี้ก็ตัดออกได้เพราะมันก็ตัดอันที่ไม่จำเป็นออกก็ได้เช่นกัน ก็จะเหลือแค่

	ldpi	mdpi	hdpi	tvdpi	xhdpi	xxhdpi	xxxhdpi
small							
normal							
large							
xlarge							

รูปที่ 2.37 การออกแบบ table ที่มา <https://www.sc-sparksolution/table.com>

ถึงแม้ว่าจะคัดอันที่ไม่จำเป็นออกแล้ว แต่เราก็ยังเยอะอยู่ดี ซึ่งจริง ๆ แล้วเจ้าของบล็อกมีวิธีที่ไม่ต้องทำให้ครบทุกขนาด แต่เจ้าของบล็อกยังไม่อธิบายนะ ไว้คราวหน้า เดี่ยวเยอะเพียงแค่อายากจะให้รู้ถึงขนาดหน้าจอที่เป็นไปได้ทั้งหมด เพื่อให้เข้าใจก่อนว่าหน้าจอมีการแบ่งออกเป็นแบบนี้

ขอยกตัวอย่างจากเครื่องจริง ๆ บ้างว่ามี Size และ Density เป็นยังไง เพื่อให้ผู้ที่หลงเข้ามาอ่านเข้าใจวิธีการดู Size และ Density มากขึ้น เวลาดูก็ให้เทียบจากตาราง Size และ Density ที่อธิบายข้างบน



รูปที่ 2.38 การออกแบบตารางของ Samsung ที่มา <https://www.sc-sparksolution/samsung-size>

สำหรับ Samsung Galaxy Y จะเห็นว่ามีขนาดหน้าจอแค่ 3 นิ้ว คำนวณ Density ของจอออกมาจะได้เป็น 133.33 dpi ก็จะเป็น 1dpi สำหรับขนาดหน้าจอ 320 x 240 px เมื่อคำนวณเป็น dp จะได้เป็น 426.67 x 320 dp จึงเป็น small สรุปคือเป็นเครื่องขนาด small-1dpi



รูปที่ 2.39 การออกแบบตารางของ LG Nexus 4 ที่มา <https://www.sc-sparksolution/Nexus 4-size>

สำหรับ LG Nexus 4 จะเห็นว่าขนาดหน้าจอเป็น 4.7 นิ้ว ค่าความ Density ได้เป็น 317.60 dpi ก็จะเป็น xhdpi สำหรับขนาดหน้าจอ 1280 x 768 px เมื่อคำนวณเป็น dp ได้ 640 x 384 dp จึงเป็น normal ดังนั้นก็สรุปได้ว่าเป็น normal-xhdpi



รูปที่ 2.40 การออกแบบตารางของ Samsung note 10 ที่มา <https://www.sc-sparksolution/note10>

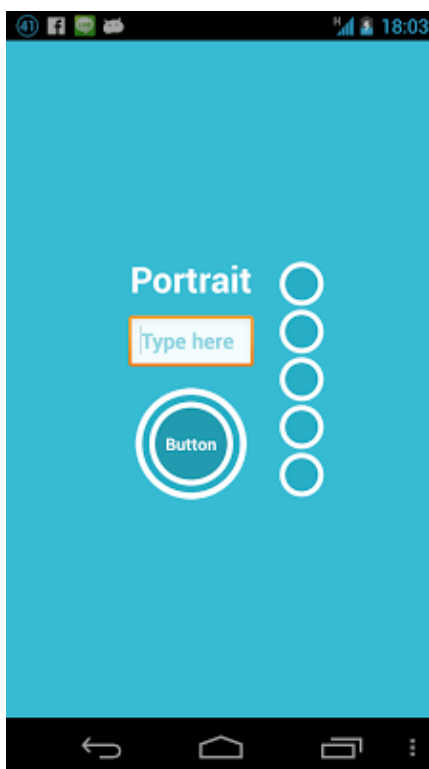
สำหรับ Galaxy Note 10.1 มีขนาดหน้าจอ 10.1 นิ้ว พอดีความ Density ได้แค่ 149.45 dpi จะได้เป็น mdpi และมีขนาดหน้าจอ 1280 x 800 px เมื่อคำนวณเป็นหน่วย dp จะได้เป็น 1280 x 800 dp จึงมีขนาดเป็น xlarge ดังนั้นสรุปได้ว่าเป็น xlarge-mdpi

Small Screen Size	Normal Screen Size	Large Screen Size	Extra Large Screen Size
<b>Samsung Galaxy Pocket Neo</b> 320 x 240 , 3.0" small - ldpi	<b>Samsung Galaxy Young</b> 480 x 320 , 3.2" normal - mdpi	<b>Archos Arnova 7</b> 800 x 480 , 7" large - ldpi	<b>Acer Iconia Tab A500</b> 1280 x 800 , 10.1" xlarge - mdpi
<b>Samsung Galaxy Pocket</b> 320 x 240 , 2.8" small - mdpi	<b>Samsung Nexus S</b> 800 x 480 , 4.0" normal - hdpi	<b>Samsung Galaxy Tab</b> 1024 x 600 , 7" large - mdpi	<b>Asus Transformer Pad Infinity</b> 1920 x 1200 , 10.1" xlarge - hdpi
	<b>Samsung Galaxy Nexus</b> 1280 x 720 , 4.65" normal - xhdpi	<b>Asus Nexus 7</b> 1280 x 800 , 7" large - tvdpi	<b>Samsung Nexus 10</b> 2560 x 1600 , 10.1" xlarge - xhdpi
	<b>Samsung Galaxy S4</b> 1920 x 1080 , 5" normal - xxhdpi	<b>Asus Nexus 7 (Gen 2)</b> 1920 x 1080 , 7" large - xhdpi	

รูปที่ 2.41 สรุปการออกแบบหน้าจอ ที่มา <https://www.sc-sparksolution/สรุปการออกแบบ>

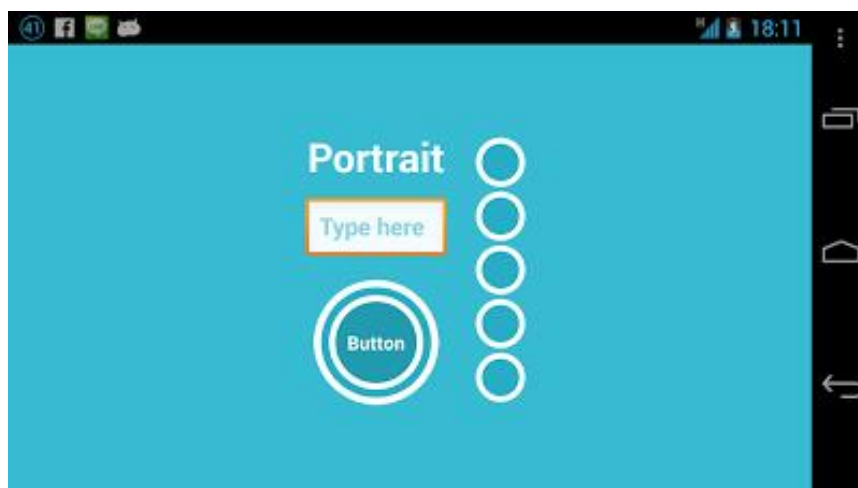
### 2.4.3 [Android Design] Screen Rotation ทำอย่างไรให้รองรับกับการหมุนหน้าจอได้

สำหรับสมาร์ทโฟนสมัยนี้การหมุนหน้าจอได้ คงกลายเป็นเรื่องธรรมดาไปแล้ว โดยแอปส่วนมากจะรองรับการหมุนหน้าจอเพื่อเปลี่ยนมุมมอง



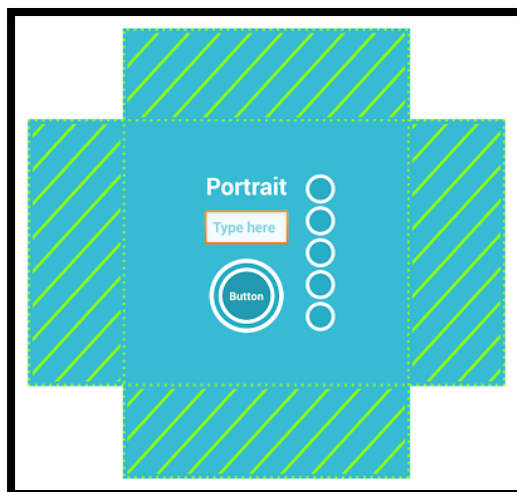
รูปที่ 2.42 Screen Rotation แนวตั้ง ที่มา <https://www.mobile-application/Screen-Rotation>

ภาพข้างบนนี้เป็นหน้าต่างธรรมดาที่มองได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน และเมื่อหมุนหน้าจอเป็นแนวนอนก็จะได้แบบนี้



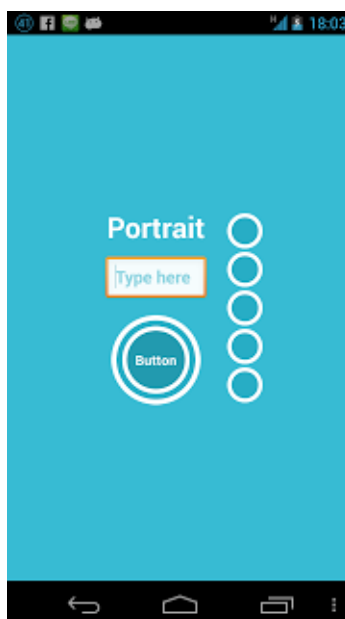
รูปที่ 2.43 Screen Rotation แนวนอน ที่มา <https://www.mobile-application/Screen-แนวนอน>

ผู้ที่หลงเข้ามาอ่านคนสงสัยว่า แล้วไงล่ะ ก็ปกติดีนี่ไม่เห็นจะมีปัญหาอะไรและสามารถดูได้ทั้งแนวดิ่งและแนวนอน เพราะเจ้าของบล็อกออกแบบ Widget ให้เล็กและอยู่กลางหน้าจอ

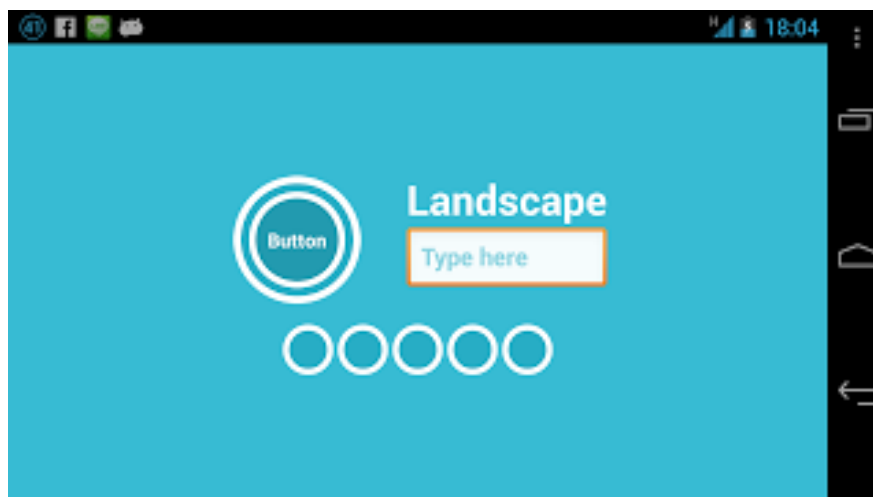


รูปที่ 2.44 การวางทับซ้อน ที่มา <https://www.mobile-application/Screen-การวางซ้อนทับ>

จากภาพบนนี้ คือนำจอในแนวนอนและแนวดิ่งเมื่อวางทับกันพอดี จะเห็นว่าตรงกลางทับซ้อนกัน และเจ้าของบล็อกสร้าง Widget ไว้ตรงกลางจึงทำให้การหมุนจอไม่มีปัญหาหรือกแต่จะเห็นพื้นที่ที่แฉะ ซึ่งพื้นที่ตรงนั้นจะไม่ทับซ้อนกัน ทำให้เวลาเปลี่ยนมุมมองไปอีกแนวทำให้พื้นที่ส่วนนั้นมองไม่เห็น ถ้าออกแบบแอปที่เรียงกันเป็นแนวดิ่ง เวลาดูแนวนอน ส่วนที่อยู่พื้นที่แฉะด้านบนและด้านล่างก็จะมองไม่เห็นดังนั้นการออกแบบแอปพลิเคชันให้รองรับจึงต้องออกแบบทั้งสองแนวดังนี้

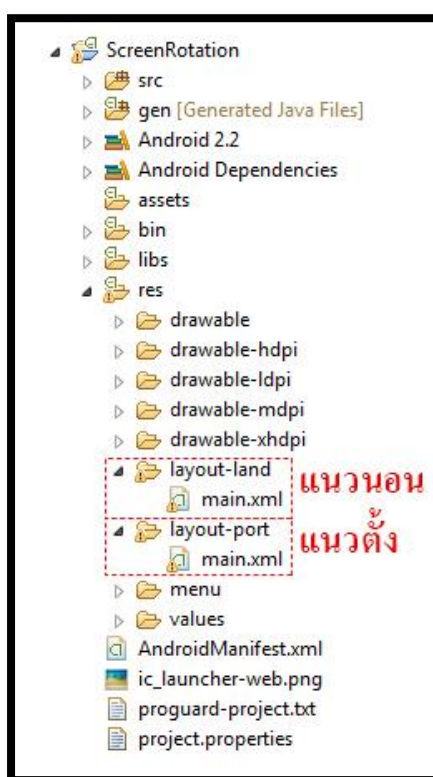


รูปที่ 2.45 รูปแบบหน้าจอแนวดิ่ง ที่มา <https://www.mobile-application/Screen-แนวดิ่ง>



รูปที่ 2.46 หน้าจอแนวนอน ที่มา <https://www.mobile-application/Screen-หน้าจอแนวนอน>

โดยการสร้างทั้งสองแบบนี้เจ้าของบล็อกสร้างในรูปแบบ main.xml เหมือนกันนะ แต่จะแบ่งเป็นไฟล์เตอร์แยกกัน ซึ่งแต่ละไฟล์เตอร์จะรองรับแนวนั้น ๆ



รูปที่ 2.47 การสร้าง main.xml ที่มา <https://coderanch.com/t/542034/main-xml-file-layout-land>

เพิ่มเติมสำหรับการหมุนจอครั้งหนึ่ง ฟังก์ชัน onResume จะทำงานด้วย ถ้าต้องการกำหนดค่าใด ๆ ทุกครั้งที่มีการหมุนจอก็ใส่ใน onResume แทนเพียงเท่านี้แอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นมาก็หมดปัญหาเวลาหมุนหน้าจอแล้ว ซึ่งเดิมจากที่หลาย ๆ คนใช้วิธีล่อคทิสทางให้เป็นแนวตั้งหรือแนวนอนอย่างเดียวนั้น เจ้าของบล็อกไม่ค่อยแนะนำสักเท่าไร เพราะมันคือถูกเล่นบน Smart Device ถ้าไม่ลำบากนัก ก็แนะนำให้ทำออกมาให้รองรับทั้งแนวตั้งและแนวนอนดีกว่า แต่ถ้าติดปัญหาจุกจิกที่ทำให้รองรับหน้าจอทั้งสองแนวไม่ได้ก็ไม่เป็นไร

#### 2.4.4 การออกแบบแอปพลิเคชันมือถือ

ในช่วงที่ผ่านมาบริษัทวิเคราะห์การใช้แอปพลิเคชัน, flurry ได้สรุปมาว่าผู้ใช้งานส่วนมากใช้เวลา 158 นาทีต่อวันในการใช้โทรศัพท์มือถือ และแท็บเล็ตโดย 127 นาทีถูกใช้ไปกับการใช้แอปพลิเคชันต่าง ๆ ในขณะที่ 31 นาทีถูกใช้ไปกับการเข้าสู่เว็บไซต์ต่าง ๆ เพราะฉะนั้นการแข่งขันในตลาดแอปพลิเคชันค่อนข้างสูง สำหรับแอปพลิเคชันที่ไม่สามารถสร้างความพึงพอใจ ไม่มีจุดดึงดูดความสนใจ หรือไม่มีिकासพัฒนาจะสามารถถูกลืมไปได้โดยง่ายดาย เนื่องจากแอปพลิเคชันอื่น ๆ นั้นได้มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา

วิธีเดียวที่สามารถเพิ่มจำนวนผู้ใช้งาน และไม่ให้ผู้ใช้งานลดลง ผู้สร้างและออกแบบแอปพลิเคชันต้องคอยพัฒนาแอปพลิเคชันให้ทันสมัย และเป็นที่ดึงดูดความสนใจจนกว่าผู้ใช้งานจะทำการดาวน์โหลดแอปพลิเคชันมาใช้งาน

#### 2.4.5 Interactive Design

การออกแบบ Interactive Design ทำให้เห็นว่าการออกแบบเริ่มที่จะกลับมาสนใจและให้ความสำคัญกับผู้ใช้งาน ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ ถูกนำมาใช้ในส่วนต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันให้เป็นจุดสนใจ

### 2.5 หลักการออกแบบโลโก้

#### 2.5.1 ความหมายของโลโก้

เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Logo) เป็นผลของการออกแบบกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ (Symbolism) อันได้แก่ ภาพสัญลักษณ์และเครื่องหมายต่าง ๆ ที่ช่วยสร้างเอกลักษณ์ ได้แก่ สินค้าและบริษัทผู้ผลิต เช่น การออกแบบตราสัญลักษณ์ของสินค้า และบริษัทให้มีเอกลักษณ์แบบเฉพาะตนเอง เพื่อความจำ ความเชื่อถือ และตราตรึงผู้บริโภคตลอดไป ซึ่งมีลักษณะแตกต่างดังนี้ สัญลักษณ์ (Symbol) มีลักษณะเป็นเครื่องมือที่ไม่ใช้ตัวอักษรประกอบ ใช้สำหรับแสดงบอกถึงการร่วมกัน เช่น บริษัท องค์กร สถาบันที่ก่อตั้งขึ้นโดยกฎหมาย



ภาษาภาพ (Pictograph) ไม่ใช่ภาษาทางตัวอักษรประกอบ แต่ใช้ภาพบอกแทนหรือสื่อความหมายด้วยภาพให้ทราบถึงทิศทาง กิจกรรม หรือแทนสิ่งเฉพาะ เช่น เครื่องหมายบอกทิศทางความปลอดภัย การคมนาคมเครื่องหมายตัวอักษร (Letter Marks) มักอยู่ในรูปตัวอักษรที่เกิดจากการย่อเอาตัวอักษรออกมาจากคำเต็ม หรือชื่อเต็มขององค์กร บริษัท สถาบันต่าง ๆ ออกมาใช้เป็นเครื่องหมายแสดงแทนชื่อหรือคำเต็มที่เป็นตัวอักษร (Logo) และอ่านออกเสียงได้ตามหลักไวยากรณ์ของภาษาโดยใช้ตัวอักษรเพียงเท่านั้น เป็นการผสมผสานระหว่างภาพและตัวอักษร (Combination Marks) เข้ามาใช้ร่วมกัน และสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม

## 2.5.2 โลโก้ใช้เพื่ออะไร

2.5.2.1 ด้านจิตวิทยา คือ การต้องการให้ผู้บริโภคเกิดความรู้สึก ความเชื่อมั่น เกิดความเข้าใจในตัวสินค้าและยอมรับในตัวสินค้า และที่สำคัญคือความต้องการที่จะสร้างให้ผู้บริโภคเกิดความรู้สึกประทับใจ

2.5.2.2 ด้านพฤติกรรม คือ การที่ต้องการให้ผู้บริโภคแสดงพฤติกรรมตอบสนองการจูงใจของเอกลักษณ์ขององค์กร

2.5.2.3 ด้านภาพพจน์ คือ ต้องการให้ผู้บริโภคเกิดทัศนคติที่ดี มีความนิยมชมชอบต่อผู้ผลิต

## 2.5.3 ที่มาของโลโก้

ในด้านการตลาด เอกลักษณ์องค์กร หรือ เอกลักษณ์กลุ่มบริษัทเป็นรูปแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของหน่วยงานหรือองค์กรซึ่งถูกออกแบบให้สอดคล้องกับเป้าหมายทางธุรกิจ ซึ่งแสดงออกมาทางในรูปแบบของแบรนด์และการใช้งานเครื่องหมายการค้า

แม้ว่าเรื่องของเอกลักษณ์จะไม่ใช่อะไรที่เกี่ยวข้องกับแบรนด์ แต่เรื่องของแบรนด์กับเอกลักษณ์ เป็นเรื่องที่ต้องเกิดขึ้นควบคู่กันอยู่เสมอ เราสามารถสร้างแบรนด์ให้โดดเด่นได้ด้วยการสร้างเอกลักษณ์ให้กับแบรนด์ ซึ่งสามารถสื่อสารออกมาได้ 3 ส่วนด้วยกัน คือ การสร้างเอกลักษณ์ผ่านทางภาพ การสร้างเอกลักษณ์ผ่านทางพฤติกรรม และการสร้างเอกลักษณ์ผ่านการพูด

## 2.5.4 หลักการทำโลโก้

ไม่ควรคลิปปาร์ต เจ้าของธุรกิจออนไลน์ที่เป็น SMEs หลายต่อหลายท่าน เลือกใช้วิธีง่าย ๆ ในการออกแบบโลโก้ให้กับเว็บไซต์ โดยเลือกใช้ คลิปปาร์ตแจกฟรีบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งลักษณะเป็นภาพลายเส้นกราฟิกง่าย ๆ แจกจ่ายให้ใช้ฟรีอย่างแพร่หลาย ลองนึกดูว่า เกิดมีลูกค้าที่เคยเห็นคลิปปาร์ตนี้ เมื่อได้มีโอกาสแวะเวียนเว็บไซต์ของคุณ เขาอาจจะจำได้ และคิดต่อไปว่า ขนาดโลโก้ยังยืมภาพคนอื่นมาใช้ฟรี ๆ เลยแล้วธุรกิจของเว็บไซต์นี้จะน่าเชื่อถือได้อย่างไร

อย่าได้ลูกเล่นหรือเอฟเฟกต์กับโลโก้ ข้อห้ามนี้แนะนำว่า ไม่ควรใช้เอฟเฟกต์ต่าง ๆ อย่างเช่น แสงสว่างเหลือ, เงาด้านหลัง หรือมิติบนตัว กับโลโก้ เอฟเฟกต์พวกนี้เหมาะกับงานสร้างสรรค์ กราฟิกและรูปภาพในเว็บไซต์มากกว่า ซึ่งการใช้เอฟเฟกต์จะส่งผลให้โลโก้ที่ได้ดูไม่ชัดเจน โลโก้ที่ดีควรจะสามารถดูชัดเจนเห็นครบรายละเอียด แม้จะใช้แค่สีขาวดำเท่านั้น

โลโก้ ไม่ใช่ แบนเนอร์ อย่าออกแบบโลโก้ให้มีลักษณะเหมือนแบนเนอร์โฆษณา ในเว็บไซต์ โดยเฉพาะรูปแบบที่เป็นการใส่โลโก้เข้าไปเต็มพื้นที่ที่สี่เหลี่ยม เนื่องจากสายตาของลูกค้าออนไลน์ถูกฝึกให้หลีกเลี่ยงการดูรูปทรงเหล่านี้อยู่แล้วแน่นอนว่า โลโก้ของคุณจะถูกกลืนไปด้วยโลโก้ผสมรูปภาพ นักออกแบบโลโก้มือโปรๆ จะไม่พยายามผสมผสานกราฟิกเข้าไปเป็นเนื้อเดียวกับตัวหนังสือที่ปรากฏในโลโก้ เนื่องจากการทำเช่นนี้ นอกจากจะทำให้มันดูค่อนข้างยากแล้ว ยังเสี่ยงต่อเหตุการณ์ที่ไม่คาดฝันมากมายอีกด้วย อย่างเช่น ตัวอักษรที่ใช้กราฟิกแทน อาจจะไปเหมือนกับโลโก้ของบริษัทอื่นเข้า ที่พบเห็นบ่อยก็ เช่น การแทนตัว O ด้วย โลก, ลูกตา และแว่นขยาย เป็นต้น วันดีคืนดีอาจโดนฟ้องหาว่าเอาโลโก้ของเขามาเลียนแบบก็ได้

โลโก้ที่ใช้ตัวอักษรอย่างเดียว แม้การเลือกใช้โลโก้เป็นตัวอักษรทั้งหมด จะง่ายต่อการออกแบบ แต่มันก็ง่ายต่อการถูกละเลยเช่นกัน ถ้าเป็นไปได้ คุณอาจจะทดลองเอาโลโก้ของคุณไปวางรวมกับโลโก้ของคนอื่นที่ใช้ตัวอักษรหมดแบบเดียวกับคุณ แล้วให้กลุ่มเป้าหมายลองดูว่า จำโลโก้ของคุณได้มากน้อยเพียงใด ถ้าจำกันได้น้อย อาจจะต้องแก้ไขคุณสมบัติของตัวอักษรที่ใช้ทำโลโก้แล้วละครับ ง่ายสุดก็คือ ปรับเป็นตัวหนา เพื่อให้มีพื้นที่จดจำมากขึ้น หรือหารูปแบบฟอนต์ที่ไม่เหมือนใคร ตลอดจนออกแบบใหม่ไปเลย

โลโก้ที่เป็นชื่อย่อ ถ้าชื่อบริษัทของคุณยาวมาก การใช้ชื่อย่อเต็ม ๆ มาสร้างโลโก้ จะเป็นเรื่องยากยิ่งนัก ไอเดียของเจ้าของกิจการส่วนใหญ่จะเลือกใช้ชื่อย่อแทน ซึ่งขอบอกว่า ยากมากที่จะออกแบบมาแล้วจะเวิร์ก ยิ่งถ้าคุณ ไม่ได้มีงบประมาณในการใช้สื่อประชาสัมพันธ์ ด้วยแล้ว กว่าโลโก้ที่เป็นชื่อย่อของคุณจะได้รับความไว้วางใจ บางทีธุรกิจของคุณอาจจะหายไปก่อนก็ได้ ส่วนใหญ่ลูกเล่นของโลโก้ที่ใช้ชื่อย่อ ชอบเอาตัวอักษรวางซ้อนทับกัน แม้จะดูสนุก แต่ข้อเท็จจริงที่คุณอาจมองข้ามไป พร้อม ๆ กับลูกค้าของคุณ นั่นคือ มันไม่ได้บอกกล่าวอะไรให้ลูกค้าได้ทราบเลย อันนี้แทบไม่ต้องพูดถึงความสามารถในการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับสินค้าและบริการของคุณ โลโก้สุดซับซ้อน-รายละเอียดมากเกินไป สำหรับโลโก้ที่เป็นภาพวาด ซึ่งจะมีรายละเอียดขยับยิบเต็มไปหมด รวมถึงพวกที่ใช้ภาพถ่าย หรือเลย์เอาต์ที่ซับซ้อน บอกได้เลยว่า โลโก้ลักษณะนี้มีโอกาสล้มเหลวสูงมาก หลักการง่าย ๆ ก็คือ ยังมีรายละเอียดมากเท่าไร โอกาสที่ลูกค้าจะจำได้ก็น้อยลงเท่านั้น โลโก้ที่ดูง่าย เป็นหนึ่งเดียว ใช้เส้นน้อย จะสร้างอิมแพกต์ และการจดจำได้ง่ายกว่า

### 2.5.5 โลโก้ที่ดี

โลโก้ที่ดีนั้นต้องมีเอกลักษณ์เฉพาะ, เหมาะสม, กราฟิกสวย, เรียบง่าย และที่สำคัญมันต้องบอกถึงความมุ่งมั่น หรือเจตนาของแบรนด์นั้นได้ นั่นคือ คอนเซ็ปต์ หรือ “ความหมาย” มักอยู่เบื้องหลังของโลโก้ และต้องสามารถสื่อสารไปยังผู้รับรู้ได้ทันที อีกหนึ่งข้อที่สำคัญสำหรับโลโก้คือ เราต้องทำโลโก้ที่สามารถพิมพ์ได้ทุกขนาด ไม่ว่าจะใหญ่เท่าตึกใบหยก หรือจะเล็กเท่ามด และถ้าให้ดีขึ้นไปอีก อย่างมีศิลปะจะดีกว่า นั่นก็คือใช้สีเดียวอย่างเดียว

### 2.5.6 โลโก้ที่จดจำง่าย

การออกแบบที่ดีนั้นไม่จำเป็นต้องซับซ้อนอะไรมากมายเพราะหากยุ่งเหยิงซับซ้อนมากเกินไป นั่นก็หมายความว่า การจดจำก็ยิ่งยากมากขึ้น ทำให้ลูกค้าสับสนหรือไม่จดจำเลยก็ได้ ดังนั้นควรคำนึงถึงการออกแบบที่เรียบง่ายเข้าไว้ ซึ่งหากเราออกแบบไม่ยากแล้วการที่คนจะจดจำ Logo ของเรานั้นก็ไม่ยาก ดังนั้นพยายามออกแบบให้ง่ายแก่การจดจำ ดังจะเห็นได้จากแบรนด์หรือสัญลักษณ์ด้านบน เมื่อมองก็พอจะจำได้ทันทีว่านี่เป็นสัญลักษณ์ของอะไร

### 2.5.7 ข้อดีและข้อเสีย

ข้อดี คือ สามารถบ่งบอกความเป็นเอกลักษณ์องค์กรสามารถใช้เป็นสื่อประกอบผลิตภัณฑ์นั้นได้เป็นตัวสร้างความน่าเชื่อถือและภาพพจน์

ข้อเสีย คือ ถ้าตัว logo ไม่มีการจดลิขสิทธิ์อาจจะถูกนำไปปลอมแปลงได้ถ้าโลกที่ Design ออกมาไม่ชัดเจนอาจทำให้ความหมายผิดเพี้ยนไปได้

### 2.5.8 ความสำคัญในการจัดวางโลโก้

2.5.8.1 การจัดวางแต่ละตำแหน่งสามารถบอกเจตนารมณ์ของงานได้

2.5.8.2 การจัดวางโลโก้ในตำแหน่งที่เหมาะสม จะสามารถดึงดูดความสนใจของลูกค้า

2.5.8.3 การจัดวางที่เรียบง่ายจะทำให้เกิดความชัดเจน และง่ายต่อการจดจำ

2.5.8 ขั้นตอนการออกแบบโลโก้ คุณอยากรู้ ขั้นตอนในการออกแบบโลโก้ แบบมืออาชีพพร้อมรายละเอียดต่าง ๆ ในวันเดียวหรือไม่ ถ้าใช่หัวข้อวันนี้เหมาะกับคุณมากครับ เพราะว่าหัวข้อวันนี้จะพูดถึงการออกแบบโลโก้แบบมืออาชีพใน 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.5.8.1 ศึกษาว่าโลโก้คืออะไร และมีหน้าตาอย่างไร ก่อนที่คุณจะออกแบบโลโก้ คุณต้องเข้าใจก่อนว่า โลโก้คืออะไร ใช้เป็นตัวแทนของอะไร และเอาไปใช้ทำอะไร โลโก้มันไม่ได้เป็นแค่เครื่องหมายเฉย ๆ แต่โลโก้มันสะท้อนถึงภาพลักษณ์ในทางการตลาดของธุรกิจของคุณ (Brand : ยี่ห้อ) ผ่านทาง รูปร่าง ตัวอักษร สี หรือ รูปภาพโลโก้สามารถสร้างแรงบันดาลใจ ความเชื่อ ความนิยม และการจดจำเกี่ยวกับองค์กรหรือสินค้า

2.5.8.2 ศึกษาหลักการในการออกแบบโลโก้ คุณได้รู้จักความหมายและหน้าที่ของโลโก้แล้ว ตอนนี้คุณจะได้รู้หลักในการสร้างโลโก้ที่ดี

โดยหลักการพื้นฐานในการออกแบบโลโก้ มีดังนี้

- 1) โลโก้ต้องสื่อตัวตนได้
- 2) โลโก้ต้องเป็นที่จดจำ
- 3) โลโก้ต้องสื่อได้แม้ไม่ได้ใช้สี
- 4) โลโก้ต้องสื่อได้แม้ขนาดเล็ก ๆ

2.5.8.3 ศึกษาจากโลโก้ที่ได้ประสบความสำเร็จและข้อผิดพลาดต่าง ๆ ของโลโก้ที่ประสบความสำเร็จคุณได้รู้จักหลักการในการออกแบบโลโก้แล้ว ตอนนี้คุณสามารถที่จะแบ่งแยกโลโก้ที่ดีและไม่ดีได้แล้ว โดยเรารู้ว่าโลโก้อื่น ๆ ประสบความสำเร็จและทำไมถึงประสบความสำเร็จเรามาดูกันให้ชัด ๆ ว่าทำไมโลโก้เหล่านั้น ถึงประสบความสำเร็จ ยกตัวอย่างเช่น โลโก้ : NIKE (เป็นโลโก้ที่คลาสสิกมาก ๆ) ผู้ออกแบบ : Caroline Davidson ในปี 1971 ในราคาเพียง \$35 เท่านั้น แต่เป็นโลโก้ที่มีพลังมาก จดจำได้ง่าย สื่อได้แม้ไม่ได้ใช้สี และสามารถสื่อได้แม้ขนาดเล็ก ๆ

ดูรวดเร็วและสื่อถึงปีกของรูปปั้นเทพธิดาแห่งชัยชนะของกรีก NIKE เป็นธุรกิจเครื่องแต่งกายทางกีฬาที่สมบูรณ์แบบ NIKE เป็นแค่หนึ่งในโลโก้ที่ประสบความสำเร็จมากมาย

2.5.8.4 เริ่มต้นกระบวนการออกแบบโลโก้ของตัวเอง คุณได้รู้จักความหมายของโลโก้หลักการ และสิ่งที่ทำให้โลโก้ประสบความสำเร็จแล้ว ตอนนี้เราสามารถเริ่มกระบวนการออกแบบได้แล้ว โดยขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ยากที่สุดใน 5 ขั้นตอนนี้ โดยสามารถแบ่งเป็นขั้นตอนย่อย ๆ ตามแต่ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยขอแนะนำกระบวนการออกแบบโลโก้ ที่เป็นหัวใจของ Designer มืออาชีพ

2.5.8.5 เรียนรู้การใช้โปรแกรมและเครื่องมือในการทำโลโก้ ก่อนที่คุณจะเริ่มกระบวนการออกแบบ ให้จำไว้ว่าคุณไม่สามารถออกแบบได้ดีจากการทำในคอมพิวเตอร์ แนะนำให้คุณรวมหัวกับออกแบบลงในกระดาษก่อน แล้วสแกนออกมาเป็นไฟล์ดิจิทัลเพื่อจัดเก็บแล้วส่งไฟล์รวมถึงแนวคิดในการออกแบบ

## 2.6 เทคนิคการแต่งภาพ

### 2.6.1 จัดการภาพที่ใช้ใน Android Application อย่างไรให้ถูกต้อง



รูปที่ 2.48 จัดการภาพใน android ที่มา <http://www.akexorcist.com/best-practice-for-android.html>

เรื่องการจัดการกับไฟล์ภาพที่ใช้ใน Android App เรียกได้ว่าเป็นปัญหาหลักของนักพัฒนาหลาย ๆ คนเลยทีเดียว เพราะบนแอนดรอยด์ นั้นมีเรื่องของ Configuration Qualifier ที่ทำให้นักพัฒนาต้องปวดหัวกับมันมากมาย ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง DPI หรือ Smallest-width ซึ่งทั้งสองอย่างนี้เป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจพอสมควร นักพัฒนาส่วนใหญ่ที่ไม่เข้าใจเรื่อง Configuration Qualifier มักจะจัดการกับไฟล์ภาพที่ใช้ในแอปฯ กันแบบผิดวิธี ซึ่งจะส่งผลในหลาย ๆ เรื่อง เช่น เมื่อเปิดบนเครื่องรุ่นอื่น ๆ แล้วภาพแสดงผลเพี้ยนบ้าง หรือแอปฯ กระตุก เพราะภาพที่ใช้มีขนาดที่ไม่เหมาะสม และอื่น ๆ อีกมากมาย

#### 2.6.2 Android App สามารถใช้ภาพแบบไหนได้บ้าง

เริ่มจากปูทางให้กับนักพัฒนามือใหม่ด้วยก็ได้ ว่าปกติแล้วภาพที่ใช้ในแอปฯ นั้นมีหลายประเภท และมีชื่อเรียกรวมกันทั้งหมดว่า Drawable

โดยจะแยกประเภทออกได้เป็น 3 ประเภทหลัก ๆ ดังนี้

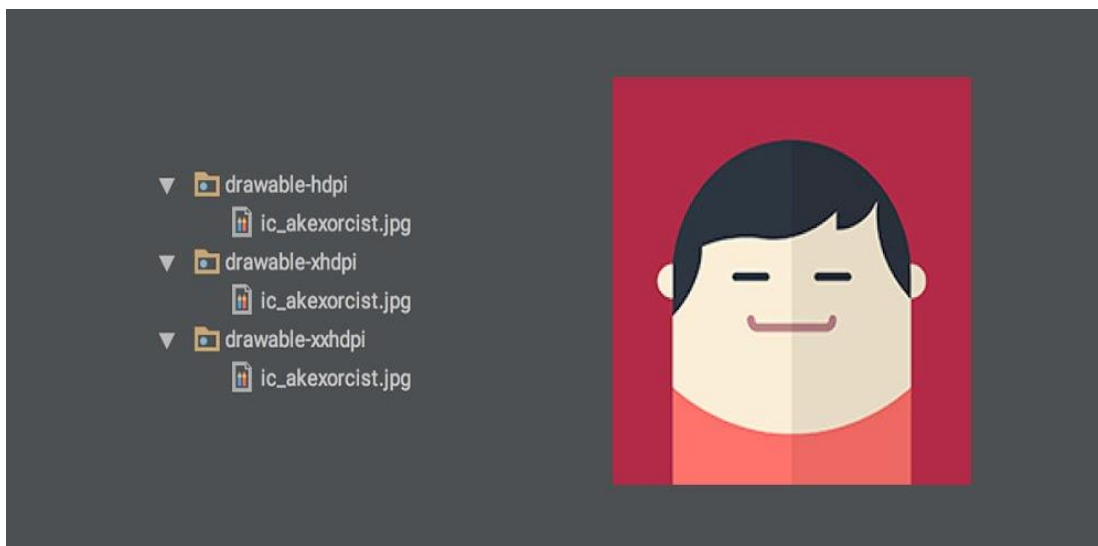
##### 2.6.2.1 Bitmap Drawable

##### 2.6.2.2 Shape Drawable

##### 2.6.2.3 Vector Drawable

#### 2.6.3 BitmapDrawable

ไฟล์ภาพต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น JPG, PNG, GIF หรือ WebP นั้นอยู่ในกลุ่มของ Bitmap Drawable ซึ่งเป็นธรรมชาติอยู่แล้วที่จะต้องมีการเอาไฟล์ภาพที่ Graphic Designer ทำไว้ให้ หรือทำเอง หรือว่าไปหาดาวน์โหลดมาใช้งาน



รูปที่ 2.49 Bitmap Drawable ที่มา <http://www.akexorcist.com/bitmap-drawable.html>

ซึ่งไฟล์เหล่านี้สามารถเลือกได้ว่าจะเก็บไว้ในโฟลเดอร์ drawable หรือว่า mipmap ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเวอร์ชันขั้นต่ำของแอปนั้น ๆ เพราะการเอาภาพไปเก็บไว้ใน mipmap เพื่อใช้งานจะรองรับเฉพาะ Android 4.3 ขึ้นไป (ยกเว้นภาพ App Icon)

#### 2.6.4 Shape Drawable

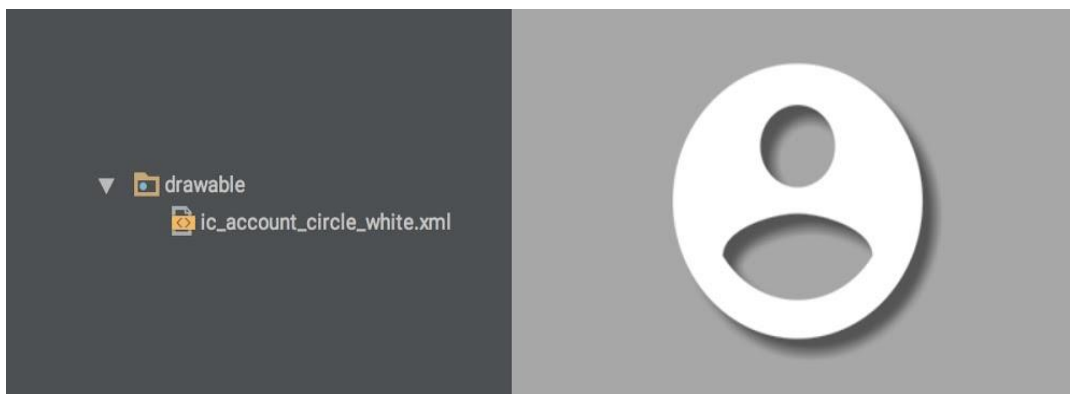
เป็น XML Resource อย่างหนึ่งของแอนดรอยด์ที่จะทำให้ นักพัฒนาสามารถสร้างภาพที่มีรูปทรงง่าย ๆ โดยใช้ XML โดยเก็บไฟล์เหล่านั้นไว้ในโฟลเดอร์ drawable



รูปที่ 2.50 Shape Drawable ที่มา <http://www.akexorcist.com/shape-drawable.html>

### 2.6.5 Vector Drawable

เป็น XML Resource แบบใหม่ที่ทางแอนดรอยด์พัฒนาขึ้นมาใน Android 5.0 Lollipop ซึ่งเป็นการทำให้สามารถใช้ภาพที่เป็นแบบ Vector ภายในแอปฯได้



รูปที่ 2.51 Vector Drawable ที่มา <http://www.akexorcist.com/vector-drawable.html>

### 2.6.6 เลือกใช้ Drawable แบบไหนให้เหมาะสม

ทีนี้ผู้ที่หลงเข้ามาอ่านก็ต้องพิจารณาก่อนว่าแต่ละภาพที่จะเอามาใช้ในแอปฯนั้นควรเลือกเป็น Drawable แบบไหนดี โดยจะมีวิธีพิจารณาแบบง่าย ๆ ดังนี้

### 2.6.7 ใช้ Vector Drawable

#### 2.6.7.1 เป็นภาพ Icon หรือสัญลักษณ์

#### 2.6.7.2 สามารถทำเป็นภาพ Vector ได้

### 2.6.8 เงื่อนไขการใช้งาน

#### 2.6.8.1 Vector Drawable เดิมที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานบน API 21 ขึ้นไป

#### 2.6.8.2 ควรใช้ Support Vector Drawable เพื่อให้รองรับกับเวอร์ชันต่ำกว่า API 21

#### 2.6.8.3 ตัวไฟล์จะอยู่ในรูป XML และเก็บไว้ในโฟลเดอร์ Drawable

กรณีของ Support Vector Drawable เมื่อแอปฯทำงานบนเครื่องที่เป็น API 21 ขึ้นไปจะใช้ Vector Drawable โดยตรงเลย แต่ถ้าทำงานบนเครื่องที่ต่ำกว่า API 21 จะใช้ไฟล์ภาพ PNG ที่ถูกสร้างขึ้นตอน Compile

### 2.6.9 คำแนะนำ

ควรแยก APK ออกเป็น 2 แบบ สำหรับ API 21 ขึ้นไป และต่ำกว่า API 21 เพื่อไม่ให้แอปฯ มีขนาดบวมเกินจำเป็น

## 2.6.10 ใช้ Shape Drawable

2.6.10.1 ภาพเป็นรูปทรงพื้นฐาน เช่น วงกลม สี่เหลี่ยม

2.6.10.2 ใช้เป็นภาพพื้นหลังสำหรับปุ่มหรือกรอบข้อความ

## 2.6.11 เงื่อนไขการใช้งาน

2.6.11.1 ไม่สามารถทำรูปทรงที่ซับซ้อนได้

2.6.11.2 รองรับกับทุกเวอร์ชัน

2.6.11.3 ตัวไฟล์จะอยู่ในรูป XML และเก็บไว้ในโฟลเดอร์ Drawable



รูปที่ 2.52 การกำหนดขนาดภาพหน้าจอ ที่มา <http://itnews4u.com/Setting.html>

2.6.12 ทำไมเจ้าของบล็อกถึงแยก Mobile แค่ HDPI, XHDPI และ XXHDPI ส่วน Tablet แยกเป็น MDPI และ XHDPI เท่านั้น ถึงแม้ว่าบนโลกของแอนดรอยด์นั้นจะมี LDPI, MDPI, HDPI, XHDPI, XXHDPI, XXXHDPI แต่ในความเป็นจริงนักพัฒนาก็ไม่จำเป็นต้องทำทุก ๆ Density เสมอ

2.6.12.1 LDPI ต้องบอกเลยว่ายุคนี้อุปกรณ์แอนดรอยด์ที่มี Density ระดับนี้ คงไม่หลงเหลืออยู่ในโลกนี้แล้วละ เพราะมันจึงตัดออกไปได้เลย

2.6.12.2 MDPI ในยุคนี้จะเหลือก็แค่ Tablet เท่านั้น ส่วน Mobile ก็ไม่หลงเหลือแล้ว ดังนั้นการสร้าง Drawable สำหรับ MDPI ก็มีไว้เพื่อ Tablet เป็นหลัก ซึ่งถ้าสังเกตดี ๆ จะเห็นว่ากรณีที่ทำ Bitmap Drawable แยกกันระหว่าง Mobile กับ Tablet ก็จะมีแค่ MDPI สำหรับ Tablet เท่านั้น

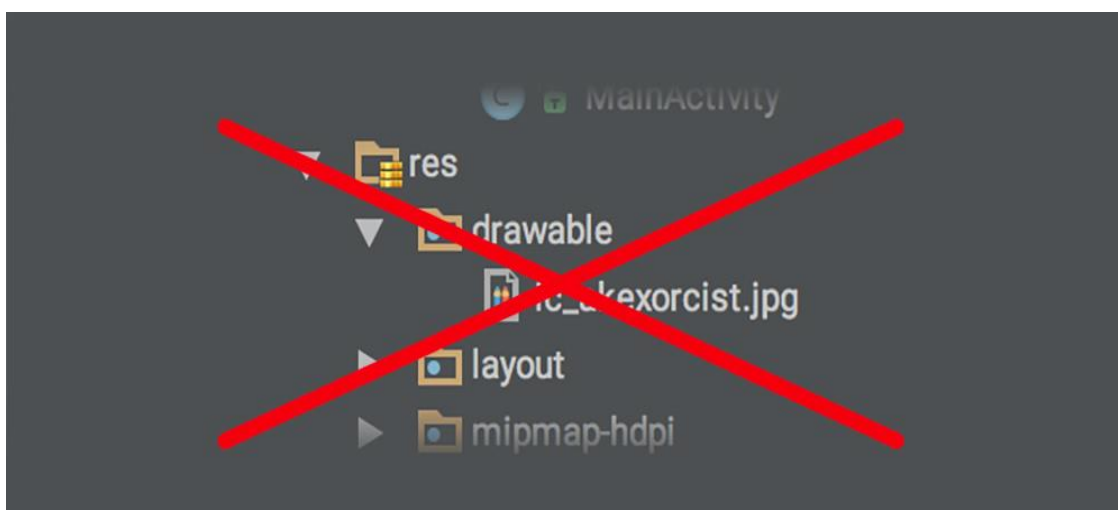


2.6.12.3 HDPI จะไม่มีใน Tablet ชักเท่าไรนัก เพราะ Tablet ส่วนใหญ่จะมี Density อยู่ระหว่าง MDPI กับ XHDPI ส่วน Mobile ก็ยังพอมืออยู่บ้าง เลยต้องทำเผื่อไว้

2.6.12.4 XXXHDPI เป็น Density ที่ก้าวข้ามจุดที่มนุษย์จะแยกแยะความแตกต่าง เมื่อเทียบกับ XXHDPI ได้แล้วละ เพราะจริง ๆ แค่ XXHDPI ก็คมชัดเพียงพอต่อสายตามนุษย์แล้ว ดังนั้น XXXHDPI จึงไม่ได้จำเป็นสักเท่าไร แถมยังทำให้ตัวแอปฯมีขนาดบวมเกินจำเป็นอีก

2.6.13 ไม่ควรเอา Bitmap Drawable ไปใส่ไว้ใน Drawable โดยตรง

การเอาไฟล์ภาพไปเก็บไว้ใน Drawable โดยตรงนั้นไม่ใช่เรื่องที่ต้องชักเท่าไร อย่างน้อยก็ควรเก็บแยกตาม Density ไว้หน่อยก็ดี



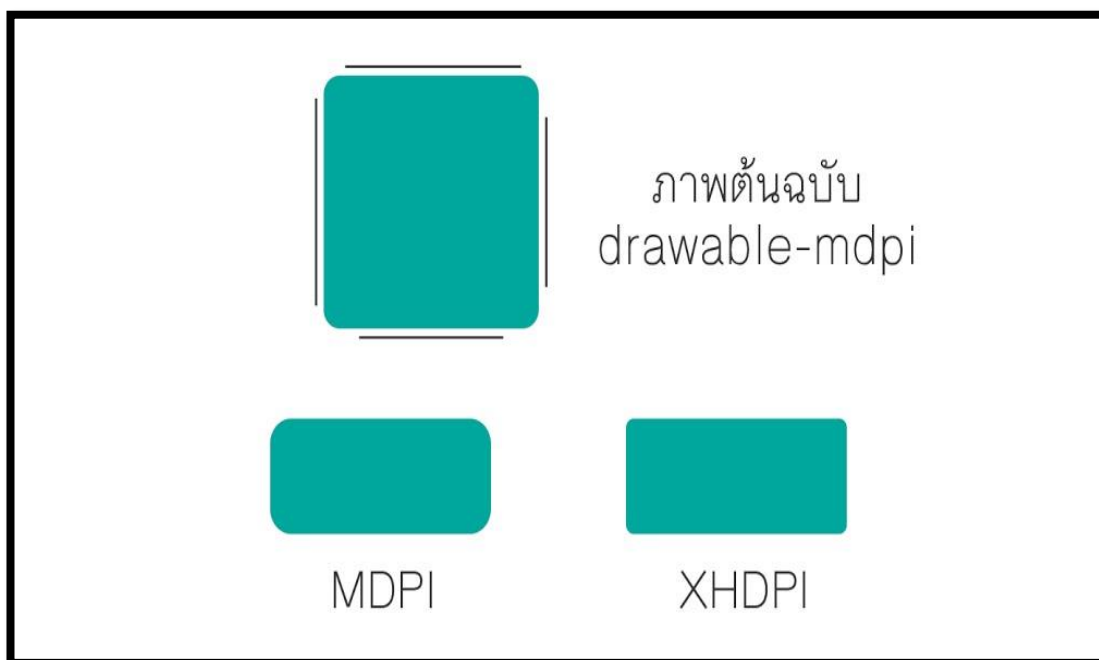
รูปที่ 2.53 การเก็บแยกตาม Density ที่มา <http://itnews4u.com/Setting-Density.html>

ถึงแม้ว่าการเก็บไฟล์ไว้ในนี้โดยตรงก็เหมือนกับ drawable-mdpi ก็เถอะ แต่ทางที่ดีก็ควรแยกเป็น drawable-mdpi ดีกว่า แล้วโฟลเดอร์ drawable ค่อยเอาไว้เก็บพวก Shape Drawable หรือ Vector Drawable แทน เพื่อไม่ให้ปนกันมั่ว

2.6.14 ภาพ 9-Patch ก็ควรแยกตามขนาดหน้าจอเหมือนกัน

9-Patch เป็น Bitmap Drawable อย่างหนึ่งที่นักพัฒนาหลาย ๆ คนใช้กันเพราะมันสามารถยืดและขยายได้โดยไม่ทำให้สัดส่วนของภาพบิดเบี้ยว

แต่เวลาทำภาพ 9-Patch ก็ควรแยกตาม Density อยู่ดีนะ เพราะว่าภาพ 9-Patch สุดท้ายแล้วก็คือภาพที่ขึ้นอยู่กับหน่วย PX อยู่ดี ดังนั้นเวลาแสดงบน HDPI กับ XXHDPI ก็จะมีขนาดแตกต่างกันยกตัวอย่างเช่น 9-Patch ของภาพปุ่มที่มีมุมโค้งมนจะไม่เท่ากันเมื่อแสดงในหน้าจอที่ Density ต่างกัน แต่เจ้าของบล็อกดันทำภาพไว้แค่ใน drawable-mdpi อย่างเดียว เวลาแสดงใน XHDPI ก็จะเห็นได้ชัดว่ามุมของปุ่มจะมีมุมที่โค้งน้อยลง



รูปที่ 2.54 การแยกภาพ 9-Patch ที่มา <http://www.akexorcist.com/9-Patch.html>

เพราะฉะนั้นผู้ที่หลงเข้ามาอ่านคนใดคิดว่าทำ 9-Patch แล้วไม่ต้องทำหลาย ๆ ขนาดยังไงก็ควรทำหลาย ๆ ขนาดแยกตาม Density อยู่ดีนะครับ แต่ถ้าไม่ซีเรียสตรงจุดนี้ก็สามารถปล่อยข้ามไปได้

#### 2.6.15 ควรทดสอบจริงทุกครั้งเพื่อความมั่นใจ

ที่เจ้าของบล็อกแนะนำนั้นก็น่าจะครอบคลุมเกือบทั้งหมดแหละ แต่เนื่องจากแอปฯ ไม่ได้ออกแบบเหมือน ๆ กันทั้งหมด ดังนั้นทางที่ดีควรทดสอบจาก Emulator หรือเครื่องจริง โดยให้ครอบคลุมกับทุก ๆ Density ด้วย

ถ้าทดสอบแล้วพบว่าหน้าจอบางขนาดแสดงภาพไม่ชัดหรือหยاب ให้ดูว่าเครื่องนั้นเป็น Density แบบไหน เป็น Mobile หรือ Tablet แล้วจึงทำภาพที่มีขนาดพอดีกับหน้าจอ นั้น ๆ เพิ่มเข้าไป

#### 2.6.16 Graphic Designer ควรรู้อะไรบ้างเวลาทำภาพ

ในการทำงานจริง ๆ นักพัฒนางงไม่ได้เป็นคนทำเองซักเท่าไรนัก ส่วนมากจะมีคนอื่นทำมาให้ อย่างเช่น Graphic Designer แต่ปัญหาก็คือ คนที่ทำภาพให้เค้าควรจะทำภาพขนาดเท่าไรให้รู้เกี่ยวกับ Configuration Qualifier ด้วยเวลาทำภาพนั้นเจ้าของบล็อกแนะนำให้ออกแบบจากหน้าจอที่มีความละเอียดสูงสุดเท่าที่ทำได้ (หรือมีอยู่บนโลกนี้) จะเป็น Mobile ที่มีหน้าจอ 2,560x1,440 px ก็ได้ แล้ว Tablet ก็ออกแบบที่ขนาด 2,560x1,600 px เมื่อเสร็จแล้วก็ส่งภาพ

แต่ละส่วนให้ Android Dev ไปจัดการต่ออีกที แล้ว Android Dev ก็จะเอาไปใช้ในโปรเจกต์โดยใช้ Android Drawable Importer เข้ามาช่วยในการย่อรูปสำหรับ Density ต่าง ๆ แทน

ดังนั้นสำหรับคนที่ไม่ใช่ Android Dev แล้วต้องทำภาพ เจ้าของบล็อกแนะนำว่าไม่ต้องสนใจในรายละเอียดของบทความนี้ก็ได้ครับ เน้นทำภาพขนาดใหญ่ ๆ เพื่อไว้ก็พอเดี๋ยว Android Dev จะเอาไปใช้งานเอง โดยใช้ Plugin เข้ามาช่วย

## 2.7 หลักการใช้ Bluetooth

### 2.7.1 ความเร็วในการส่งข้อมูลที่เร็วขึ้น

นักพัฒนาซอฟต์แวร์ Bluetooth 5.0 กล่าวว่าขีด จำกัด ความเร็วในการรับส่งข้อมูล Bluetooth ใหม่คือ 2Mbps สองเท่าของเวอร์ชัน 4.2LE ก่อนหน้า แน่นอนคุณอาจไม่สามารถเข้าถึงความเร็วที่แท้จริงได้ในชีวิตจริง แต่คุณยังสามารถปรับปรุงความเร็วได้อย่างมีนัยสำคัญ

### Bluetooth Data Rate

#### Bluetooth Version

#### Max Data Rate

Bluetooth 2.0	2.1 Mbps
Bluetooth 2.0+EDR	3 Mbps
Bluetooth 2.1+EDR	3 Mbps
Bluetooth 3.0+HS	24 Mbps
Bluetooth 4.0	24 Mbps
Bluetooth 4.1	24 Mbps

รูปที่ 2.55 Bluetooth Data ที่มา <https://punchthrough.com/maximizing-ble-Bluetooth-Data2/>

### 2.7.2 ระยะไกลที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การปรับปรุงที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของ Bluetooth 5.0 คือระยะทางที่มีประสิทธิภาพคือ 4 เท่าของเวอร์ชันก่อนหน้านี้นี้ ดังนั้นในทางทฤษฎีเมื่อคุณยืนอยู่กับโทรศัพท์มือถือที่ยืนอยู่ห่างจากลำโพง Bluetooth 300 เมตรจะทำให้คุณหลงรัก เพลง กล่าวคือในทางทฤษฎีระยะห่างในการทำงานที่มีประสิทธิภาพระหว่างอุปกรณ์รับส่งและรับ Bluetooth สามารถเข้าถึงได้ 300 เมตรแน่นอนระยะทางที่เกิดขึ้นจริงยังขึ้นอยู่กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่คุณใช้



รูปที่ 2.56 ระยะ Bluetooth ที่มา <https://punchthrough.com/maximizing-ble-att-bluetooth/>

### 2.7.3 ฟังก์ชันการนำทาง

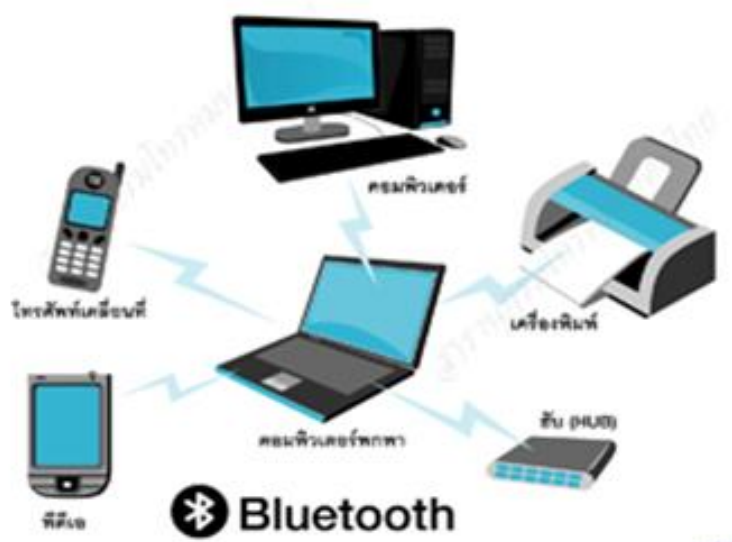
นอกจากนี้ Bluetooth 5.0 จะเพิ่มฟังก์ชันการนำทางมากขึ้นดังนั้นเทคโนโลยีนี้จึงสามารถใช้เป็นสัญญาณนำทางในร่มหรืออุปกรณ์ตำแหน่งที่คล้ายคลึงกันรวมกับ Wi-Fi สามารถบรรจุตำแหน่งในอาคารที่มีความแม่นยำไม่เกิน 1 เมตร ตัวอย่างเช่นถ้าคุณเป็นคนบ้าถนนเช่น Xiaobian คุณสามารถใช้เทคโนโลยี Bluetooth เพื่อหาทางในศูนย์ธุรกิจของ Nuos



รูปที่ 2.57 ฟังก์ชันการนำทาง ที่มา <https://sites.google.com/site/prinformativeness/way>

### 2.7.4 อินเทอร์เน็ตของสิ่งต่าง ๆ ที่ทำงาน

อินเทอร์เน็ตของสิ่งต่าง ๆ ยังคงร้อนอยู่ดังนั้น Bluetooth 5.0 จึงมีการเพิ่มประสิทธิภาพพื้นฐานสำหรับอินเทอร์เน็ตของสิ่งต่าง ๆ มากมายและมุ่งมั่นที่จะให้บริการบ้านอัจฉริยะที่มีการใช้พลังงานต่ำและมีประสิทธิภาพสูงขึ้น



รูปที่ 2.58 Bluetooth เชื่อมต่ออุปกรณ์ ที่มา <https://sites.google.com/site/cn-way>

#### 2.7.5 อัปเดตฮาร์ดแวร์

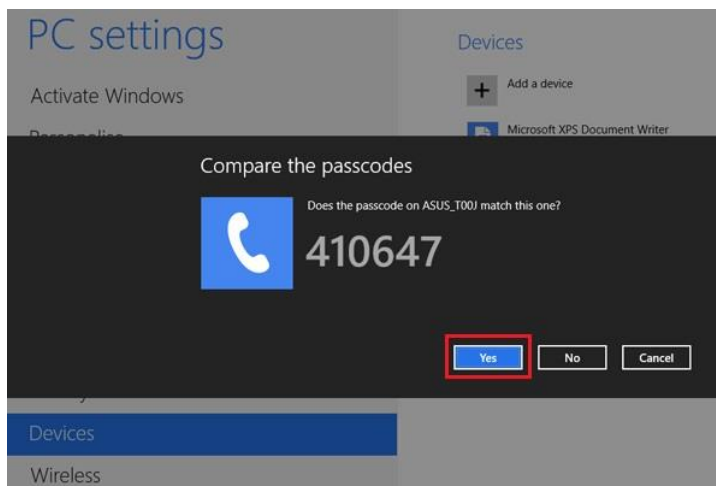
การอัปเดตรุ่นก่อนหน้าของ Bluetooth บางรุ่นจะต้องมีการอัปเดต แต่ Bluetooth 5.0 อาจต้องมีการอัปเดตเป็นชิปตัวใหม่ อย่างไรก็ตามฮาร์ดแวร์เก่ายังสามารถทำงานร่วมกับ Bluetooth 5.0 ได้และคุณไม่สามารถเปลี่ยนกับประสิทธิภาพใหม่ได้ โทรศัพท์มือถือเรือธงพร้อมกับ Bluetooth 5.0 ชิปจะสามารถใช้ได้ในปี 2017 ผมเชื่อว่าโทรศัพท์มือถือต่ำสุดจะยังคงสร้าง Bluetooth 5



รูปที่ 2.59 อัปเดตฮาร์ดแวร์ ที่มา <https://punchthrough.com/upg-hard/>

### 2.7.6 ฟังก์ชันการส่งมากกว่า

Bluetooth ใหม่ 5.0 เพิ่มความสามารถในการถ่ายโอนข้อมูลมากขึ้นและผู้จัดจำหน่ายฮาร์ดแวร์สามารถสร้างระบบการเชื่อมต่อที่ซับซ้อน เช่น Beacon หรือบริการตำแหน่งผ่านทาง Bluetooth 5.0 ดังนั้น ข้อมูลโฆษณาที่อุปกรณ์ Bluetooth ส่งมาจะสามารถส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์เป้าหมายได้โดยไม่ต้องจับคู่



รูปที่ 2.60 ฟังก์ชันการส่งมากกว่า ที่มา <https://punchthrough.com/sent-mor-23/>

### 2.7.7 ลดการใช้พลังงาน

อย่างที่เรารู้กันดี Bluetooth เป็นฟังก์ชันสำคัญของสมาร์ทโฟน เนื่องจากอุปกรณ์ที่มากขึ้นและอุปกรณ์การชำระเงินผ่านมือถือต้องเปิดใช้งาน Bluetooth สามารถผลิตเพลินและทยอยเข้ามาในชีวิตของผู้คนได้เป็นอย่างดี การใช้พลังงานของ Bluetooth กลายเป็นเวลาเสถนด์บายของสมาร์ทโฟน นึกมาใหญ่ ด้วยเหตุนี้ Bluetooth 5.0 จะช่วยลดการใช้พลังงานของ Bluetooth เพื่อไม่ให้คนอื่นต้องกังวลกับเวลาเสถนด์บายในการใช้ Bluetooth



รูปที่ 2.61 ลดการใช้พลังงาน ที่มา <http://www.reca.or.th/library-energy-conservation.aspx>

## 2.8 ทฤษฎีโปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

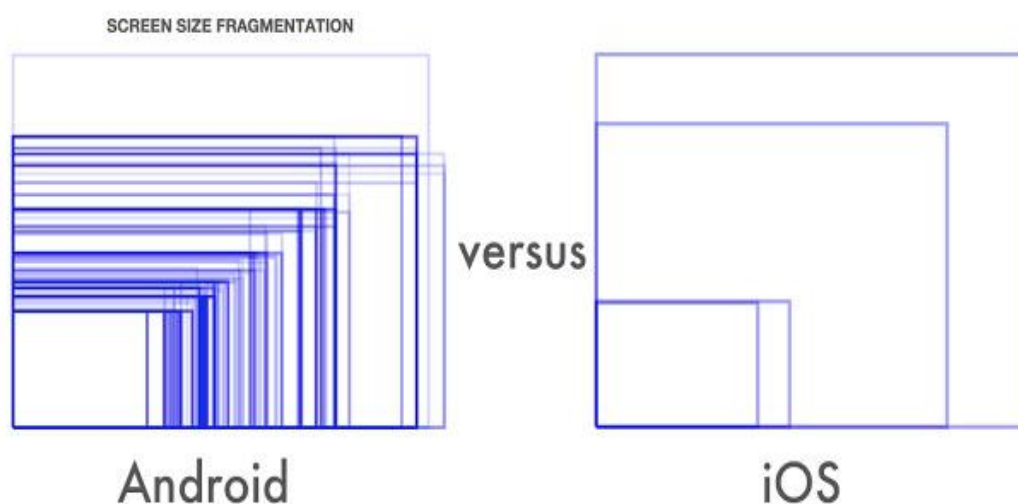
### 2.8.1 ทำไมแอนดรอยด์ต้องใช้หน่วย DP

แต่จริงแล้ว DP มันมีที่มายังไง และทำไมในการพัฒนาแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ถึงย้านักย้าหนาว่าต้องใช้หน่วย DP ในการกำหนดขนาดกันนะเมื่อโลกแห่งแอนดรอยด์นั้นเปิดกว้างมากเกินไป

จุดเด่นอย่างหนึ่งของระบบแอนดรอยด์ที่ทำให้เป็นที่ยอดนิยม คือการที่ตัวระบบปฏิบัติการนั้นเป็น Opensource จึงทำให้ผู้ผลิตอุปกรณ์แอนดรอยด์หลากหลายเจ้าต่างพากันมาใช้ระบบแอนดรอยด์กับอุปกรณ์ของตัวเอง

เมื่อต่างพากันมาใช้แอนดรอยด์เหมือน ๆ กัน นักพัฒนาก็สะดวกสบายเขียนแอปพลิเคชันบนระบบเดียว แล้วใช้งานได้กับอุปกรณ์หลาย ๆ ตัว

แต่ทว่าด้วยความที่เป็น Opensource ก็ทำให้เกิดความยุ่งยากลำบากกับนักพัฒนาเช่นกัน เพราะการ Opensource จึงทำให้หลาย ๆ เจ้าทำอุปกรณ์แอนดรอยด์หลายแบบมาก เจ้านี้ก็ทำออกมาสลิบกว่ารุ่น อีกเจ้าก็ทำออกมาอีกสลิบกว่ารุ่นเช่นกัน แต่ทว่าของแต่ละเจ้าทำกันตามใจ

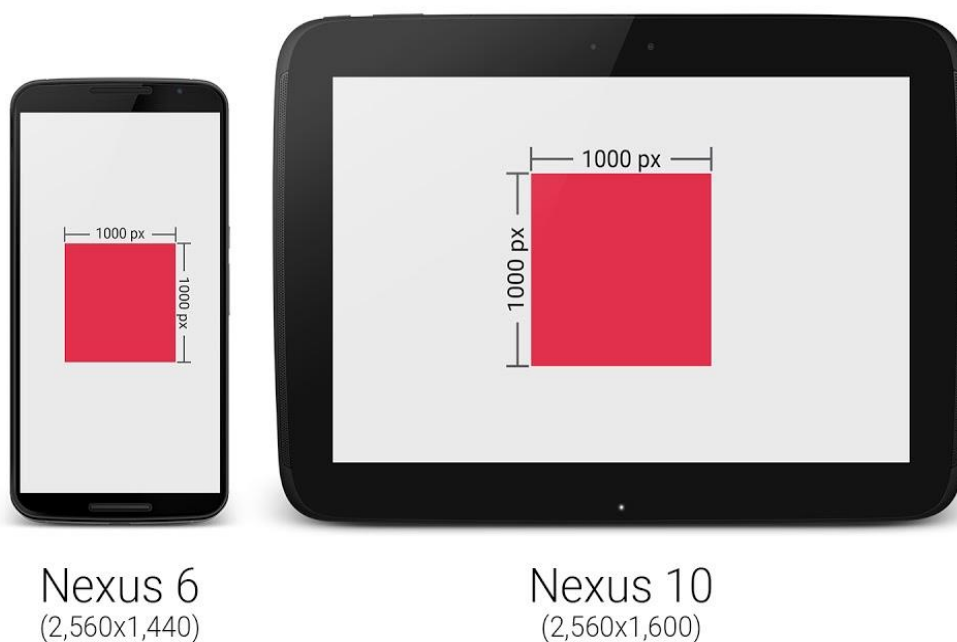


รูปที่ 2.62 รูปแบบ Android และ iOS ที่มา <http://androidsgood.blogspot.com/android-ios.html>

จากภาพข้างบนที่เห็นนี้คือขนาดหน้าจอต่าง ๆ ที่มีอยู่บน Android โดยเทียบกับ iOS ในปี 2014 จะเห็นว่าฝั่ง Android นั้นมีเยอะมากมายเหลือเกิน ในขณะที่ iOS มีแค่ไม่กี่แบบ

## 2.8.2 ความละเอียดเท่ากัน แต่สิ่งที่ได้กลับไม่เหมือนกัน

ในทุกวันนี้อุปกรณ์แอนดรอยด์เริ่มมีความละเอียดหน้าจอที่เยอะมากขึ้น โดยเฉพาะมือถือรุ่น Flagshipทั้งหลายที่มีความละเอียดสูงไม่ต่างกับบน Tablet เลย ยกตัวอย่างเช่น Nexus 6 กับ Nexus 10



รูปที่ 2.63 ความละเอียดภาพหน้าจอ ที่มา <http://androidsogood.blogspot.com/erop-te.html>

จะเห็นว่าเจ้าของบล็อกสร้างกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 1,000 x 1,000 px บนทั้งสองเครื่อง จะเห็นว่ารูปบน Nexus 6 มีขนาดดูเล็กกว่า เมื่อเทียบขนาดจริง ๆ (ความกว้างxยาวxสูงของเครื่อง) ทั้งนี้ก็เพราะว่ามีความละเอียดหน้าจอไม่ต่างนักก็จริง แต่ Nexus 6 นั้นมีหน้าจอขนาดเล็กกว่านั่นเอง

จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้การจัดหน้าจอยุ่งยาก เพราะขนาดของ 1 px ของแต่ละเครื่องมันไม่เท่ากัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์แอนดรอยด์ที่มีขนาดหน้าจอที่ไม่ต่างกันมากนัก แต่ดันมีความละเอียดหน้าจอต่างกันแบบสุด ๆ

## 2.8.3 เมื่อใช้หน่วย PX แล้วมีแต่เหนื่อยใจ หน่วย DP จึงเข้ามาแทนที่

เมื่อ px ใช้แล้วไม่เหมาะสมจะไปใช้หน่วย cm, mm หรือ in ก็จะมีแต่ปัญหามากขึ้น กลายเป็นว่า Fragmentation เพิ่มขึ้นอีกบาน ดังนั้นทีมพัฒนาแอนดรอยด์จึงคิดหน่วย DP ขึ้นมา หน่วย DP ย่อมาจาก Density-independent Pixels หรือบางครั้งก็เรียกว่า DIP แต่ส่วนใหญ่จะเรียก DP กัน ซึ่งหน่วยนี้เป็นหน่วยที่สมมติขึ้นมาไม่ได้มีขนาดตายตัว มีไว้เพื่อลดจำนวนขนาดหน้าจอที่นักพัฒนาต้องจัดการ



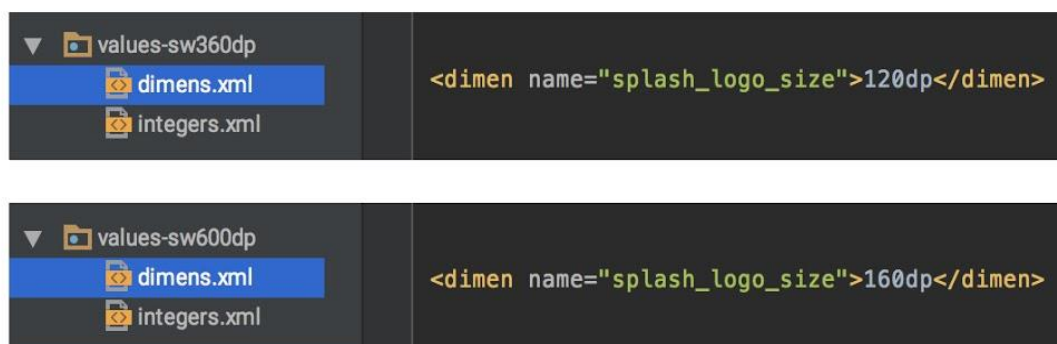
## 2.8.4 การเอาค่า DP ไปใช้ออกแบบหน้าจอ

ในการกำหนดค่าขนาดใน Layout ให้ใช้เป็น DP ทุกครั้ง แต่ยกเว้นขนาดของตัวหนังสือ ที่ให้ใช้หน่วย sp แทน และการกำหนดค่า DP สำหรับหน้าจอที่แตกต่างกัน ไม่ควรขยายขนาด Layout สำหรับหน้าจอที่ใหญ่ขึ้น (Tablet) เพราะการแสดงผลบนหน้าจอใหญ่ ควรมีพื้นที่สำหรับแสดง Content ที่เยอะขึ้น ไม่ใช่ขยายขนาด Layout ต่าง ๆ ให้ใหญ่ตาม จนเหลือพื้นที่น้อยลง ซึ่งจะทำให้หน้าจอใหญ่ ๆ ของ Tablet ถูกใช้งานไม่คุ้มค่า



รูปที่ 2.64 ค่า DP ใช้ออกแบบหน้าจอ ที่มา <http://androidsogood.blogspot.com/DP.html>

ในบางครั้งหน่วย DP บนอุปกรณ์แอนดรอยด์แต่ละขนาดอาจจะแตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม เช่น บน Tablet ภาพจะมีขนาดใหญ่กว่า Phone เล็กน้อย ดังนั้นควรสร้าง Dimension Resource แยกกันแล้วเรียกไปใช้งาน



รูปที่ 2.65 Dimension Resource แยกกัน ที่มา <http://www.akexorcist.com/layout-design.html>

### 2.8.5 DP เป็นแค่ส่วนหนึ่งของ Multiple Screen Supported เท่านั้น

การใช้หน่วย DP ก็ไม่ช่วยให้แอปพลิเคชันรองรับหน้าจอหลายขนาดได้ถ้าหากนักพัฒนาออกแบบหน้าต่างแอปพลิเคชันมาไม่ดี ไม่ยืดหยุ่นกับขนาดหน้าจอ หรือการจัดวาง Layout ภายใน Layout XML ไม่ดี ไม่สามารถปรับขนาดตามหน้าจอหลาย ๆ แบบได้ ดังนั้นทางที่ดีควรออกแบบหน้าต่างแอปพลิเคชันให้เหมาะสมด้วย และใช้หน่วย DP เข้ามาช่วยเพื่อให้จัดการได้ง่ายขึ้น

## 2.9 วิวัฒนาการมือถือ

ในสมัยนี้หันไปทางไหนก็เจอแต่คนดู ๆ ใด ๆ หน้าจอ มือถือ ไม่ว่าจะเป็น ชัมชุง ไอโฟน วิโว่ ออปโป้ และอื่น ๆ จะคุยกันก็ต้องนัดกันทางไลน์ ไม่ก็แชทเฟส อยากเห็นหน้าก็ สไกป์ หรือไม่ก็เฟสไทม์ อยากให้คนติดตามก็ต้อง ไลฟ์เฟสบุ๊ก ซึ่งปัจจุบันแค่มือถือเพียงเครื่องเดียวนั้นทำได้หลายต่อหลายอย่าง แต่ถ้าเราย้อนกลับไปในสมัยก่อน สมัยที่เรายังใช้โทรศัพท์มือถือแค่รับสาย และโทรออกซึ่งถ้าจะเทียบกับสมัยนี้อะไร ๆ ก็ดูจะง่ายแสนง่ายไปหมด เราลองมาย้อนอดีตตามหาสมาร์ทโฟน ที่เริ่มจะเป็นยุคเกือบปัจจุบันกันดีกว่า ว่าเราเคยผ่านยุคไหนมาบ้าง จากอดีตถึงปัจจุบันของเจ้าเครื่องมือสื่อสาร

### 2.9.1 วิวัฒนาการยุค 1 G



รูปที่ 2.66 วิวัฒนาการยุค 1 G ที่มา <https://sites.google.com/site/thanayutresume/1G>

ที่เรียกยุคนี้ว่ายุค 1G ก็เพราะว่ายุคนี้เป็นยุคแรกที่มีการสื่อสารในรูปแบบแค่การโทรเข้าและโทรออกเท่านั้นซึ่งจะใช้งานได้เฉพาะ ในตัวเมืองใหญ่ๆ เท่านั้น รูปลักษณะภายนอกก็ดูใหญ่เทอะทะ เป็นรุ่นพกพาแรกๆที่ดูเหมือนกับการนำกระดุกหูดัดตัวไปไหนมาไหนอีกต่างหากมือถือในยุคนี้นั้นมักเรียกกันว่ามือถือ “กระดุกหูดู” ใช้งานในระบบแบบอนาล็อก แต่ยุคนี้ก็มีการพัฒนาเรื่อย ๆ จนมีการตอบสนองในการโทรเคลื่อนที่ได้อย่างสมบูรณ์ และในยุคนี้นั้นในส่วน

ที่ชาร์จะเป็นรูปแบบของสายชาร์จแบตเตอรี่แบบเสียบในรถได้อีกด้วย ถือเป็นความนิยมในหมู่คนขับรถระยะทางไกลเพื่อติดต่อประสานงาน แล้วยังเป็นการเริ่มต้นในการใช้อุปกรณ์ประเภทนี้ต่อพ่วงในรถยนต์มาจนถึงยุคนี้อีกด้วย

### 2.9.2 วิวัฒนาการ ยุค 2 G



รูปที่ 2.67 วิวัฒนาการยุค 2 G ที่มา <https://sites.google.com/site/thanayutresume/2G>

เนื่องจากในยุคนี้กลุ่มผู้ใช้ จะมีความหลากหลายในการเลือกใช้โทรศัพท์และมีการบริการในด้านต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น มีการรับส่งการสื่อสารได้มากกว่าการโทรเข้าและโทรออกคือการเพิ่มฟังก์ชันที่แปลกใหม่เพื่อดึงดูดให้ผู้ใช้สนใจมากขึ้น เพิ่มฟังก์ชันในการส่งข้อความหรือการให้บริการทางด้านข้อมูลต่าง ๆ เช่น การดาวน์โหลด รูปภาพกราฟฟิคมา ใช้บนหน้าจอโทรศัพท์ หรือการโหลดริงโทนมาใช้ การทำเสียงเพลงรอสาย นับว่ายุคนี้เป็นยุคที่เฟื่องฟูมากสำหรับผู้ใช้อุปกรณ์โทรศัพท์แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องการรับส่งข้อมูลได้ไม่มากนัก และยังคงอยู่ในระดับต่ำสำหรับยุคนี้

### 2.9.3 วิวัฒนาการยุค 2.5 G

เป็นยุคที่กำลังเริ่มพัฒนาระบบ 2G ไปยัง 3G เพราะมีการเปลี่ยนแปลงจอแสดงผลจากหน้าจอขาวดำเป็นลักษณะจอสี ซึ่งเป็นการนำเอาเทคโนโลยีในระบบ GPRS มาลองใช้กับโทรศัพท์ในยุคนี้ เช่นการเล่นอินเทอร์เน็ตผ่านระบบ GPRS เป็นความแปลกใหม่ที่ต่างจากการรับส่งข้อความและยังเปิดโลกกว้างให้กับ ผู้ใช้ที่สนใจในการใช้มือถือในรุ่นที่ใหม่ขึ้นและเริ่มมีการเปลี่ยนความสนใจจากการส่งในระบบ SMS เป็นระบบ MMS แต่การส่งรูปภาพในแบบ MMS นั้นจะเปลืองเงินมากเพราะการส่งรูปแบบนี้ ในแต่ละครั้งจะเสียค่าบริการถึงครั้งละ 15 บาทเลยทีเดียว นอกจากนี้ยังเปลี่ยนจากเสียงเรียกเข้าแบบ Mono tone เป็นแบบ Polyphonic นับว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่น่าสนใจอีกยุคหนึ่งเช่นกัน



รูปที่ 2.68 วิวัฒนาการยุค 2.5 G ที่มา <https://sites.google.com/site/thanayutresume/2.5G>

#### 2.9.4 วิวัฒนาการยุค 2.75G



รูปที่ 2.69 วิวัฒนาการยุค 2.75 G ที่มา <https://sites.google.com/site/thanayutresume/2.75g>

ถือว่ายังไม่มีเปลี่ยนแปลงไปมากเท่าไรสำหรับสมาร์ตโฟนยุคนี้ เพราะว่าในยุค 2.75G พัฒนาในด้านการเปลี่ยนจากระบบ GPRS มาเป็นในระบบ EDGE นั่นเอง ซึ่งเป็นช่วงพัฒนาต่อของ EDGE ในครั้งนี้จะมีความเร็วในการส่งข้อมูลได้มากกว่า GPRS ประมาณ 3 เท่า หรือมีความเร็วสูงสุดประมาณ 384 kbps แต่มีความเร็วในการใช้งานจริงประมาณ 80-100 kbps อาจเร็วกว่าการเล่นอินเทอร์เน็ตแบบเก่า แต่ก็ยังไม่ถึงขั้นที่ดีมาก เพราะระบบอยู่ในช่วงที่กำลังจะเปลี่ยนผ่านเพื่อเข้าสู่ยุค 3G ที่โฆษณาตามหน้าจอทีวีในสมัยนั้น ที่ว่า เมื่อเปลี่ยนมาใช้ 3G แล้วจะรวดเร็วขึ้นอย่างแน่นอน แต่ยังไงก็ยังคงถือว่าในยุคของ 2.75G มีการพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้นเพื่อส่งผ่านไปถึงในยุคต่อไป

### 2.9.5 วิวัฒนาการยุค 3G



รูปที่ 2.70 วิวัฒนาการยุค 3 G ที่มา <https://sites.google.com/site/thanayutresume/3g>

สำหรับยุคนี้ก็เป็นอีกยุคที่ได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และมีความหลากหลายในการได้เลือกใช้โทรศัพท์ ไม่ว่าจะเป็น iPhone BlackBerry ที่กำลังมาแรงมาก ในยุคนั้น เป็น เทคโนโลยีที่ผสมผสานในการรับส่งข้อมูลต่าง ๆ การใช้อินเทอร์เน็ตแบบเชื่อมต่อ ข้อมูลในระบบไร้สาย (Wireless) แถมยังมีการถ่ายโอนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วกว่ายุคของ 2.75G ไม่ว่าจะเป็นการถ่ายโอนแบบ Bluetooth หรือการส่งข้อมูล ทาง MMS ระบบเสียงเรียกเข้าแบบ MP3 รับส่งไฟล์ที่ใหญ่ขึ้นได้ มีการสื่อสารได้หลายช่องทาง ไม่ว่าจะเป็นการส่งไลน์ ติดต่อทางเฟสบุ๊ก ทวิตเตอร์ วอทแอป สแนปแชท ที่มีให้เลือกอย่างหลากหลายช่องทาง รวมไปถึงการให้บริการ Mobile banking เช่นการโอนเงิน เช็คยอดเงิน ซื้อขายของ ซึ่งจะทำให้ชีวิตสะดวกสบาย และคล่องตัวขึ้นด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่เพียงเครื่องเดียว แค่นี้คุณก็สามารถเข้าถึงสิ่งเหล่านั้นได้อย่างรวดเร็วทันใจ

### 2.9.6 วิวัฒนาการยุค 4G



รูปที่ 2.71 วิวัฒนาการยุค 4G ที่มา <https://sites.google.com/site/thanayutresume/4g>

ยุค 4G เป็นยุคปัจจุบันที่ใครหลายคนเฝ้ารอว่าความก้าวหน้าในทางเทคโนโลยี หรือ ประสิทธิภาพในการใช้อินเตอร์เน็ตความเร็วสูงที่กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนาและทดสอบระบบกันอยู่ว่าจะมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด สำหรับการพัฒนาระบบในครั้งนี้ ว่ากันว่า โทรศัพท์มือถือในยุค 4G นี้จะสามารถสนับสนุน แอปพลิเคชันที่ต้องการแบนด์วิธสูง เช่น ความจริงเสมือน 3 มิติ (3D virtual reality) หรือ ระบบวิดีโอที่โต้ตอบได้ (interactive video) อีกด้วย ถือว่าเป็นเรื่องที่น่าติดตามมากสำหรับชาวไอทีที่กำลังเกาะติดสถานการณ์นี้อยู่เช่นกัน

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินโครงการ

ในการดำเนินโครงการสร้างแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ Intelligent document Control Applications มีขั้นตอนการสร้างในส่วนต่างๆ โดยทางกลุ่มผู้สร้างได้ร่วมกันวางแผนในการปฏิบัติงานและจัดแบ่งงานตามความเหมาะสม

ขั้นตอนในการดำเนินโครงการ แบ่งออกเป็นดังนี้

- 3.1 การวางแผนและการเตรียมงาน
- 3.2 การออกแบบ
- 3.3 การดำเนินการสร้าง Storyboard

#### 3.1 การวางแผนและการเตรียมการ

การวางแผนและการเตรียมการ เริ่มเมื่อคณะกรรมการพิจารณาโครงการให้เสนอหัวข้อโครงการในภาคเรียนที่ 1 ทางกลุ่มผู้จัดทำได้นำเสนอหัวข้อโครงการสร้างแอปพลิเคชันควบคุม ซึ่งมีลำดับขั้นตอนต่างๆ ในการดำเนินการดังตารางที่ 3.1

##### 3.1.1 การวางแผนการทำโครงการ

###### 3.1.1.1 เสนอหัวข้อโครงการกับอาจารย์สุธารัตน์ ทองไหม

3.1.1.1.1 หาข้อมูลเพิ่มเติม เรื่องความเป็นมาของแอปพลิเคชัน

3.1.1.1.2 อนุมัติโครงการ โดยอาจารย์สุธารัตน์ ทองไหม

3.1.1.1.3 เขียนโครงการบทที่ 1-2

3.1.1.1.4 ศึกษาแบบและข้อมูล โดยศึกษาตามเว็บไซต์ต่างๆ เป็นต้น

3.1.1.1.5 ออกแบบ โดยจัดทำ Story Board ขึ้นมา

3.1.1.1.6 วางแผนการปฏิบัติงาน โดยจัดลำดับก่อนและหลังการปฏิบัติงาน

3.1.1.1.7 ส่งโครงการบทที่ 1-2 ให้อาจารย์สุธารัตน์ ทองไหม

3.1.1.1.8 ศึกษาโปรแกรมแอปพลิเคชัน

3.1.1.1.9 ดำเนินการสร้างหน้าเข้าแอปพลิเคชัน

3.1.1.1.10 ใส่ข้อมูลต่างๆ

3.1.1.1.11 ตกแต่งส่วนต่างๆ ในหน้าแอปพลิเคชันจนครบทุกส่วน

3.1.1.1.12 ทดลองใช้งานจริง

3.1.1.1.13 แก้ไขปรับปรุงแอปพลิเคชัน

3.1.1.1.14 เขียนโครงการบทที่ 3-5 โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสร้างแอปพลิเคชัน

3.1.1.15 ส่งโครงการบทที่ 3-5

3.1.1.16 ยื่นขอสอบโครงการ หลังจากทฤษฎีบทที่ 1-5 ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องแล้ว

3.1.1.17 อนุมัติสอบโครงการ

3.1.1.18 สอบโครงการ เป็นการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ ในบทที่ 1-5 กับคณะกรรมการสอบโครงการ ให้ทราบข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำโครงการนี้

3.1.1.19 แก้ไขโครงการตามที่คณะกรรมการแนะนำ

3.1.1.20 ส่งโครงการบทที่ 1-5 มาเข้าเล่มแล้วนำไปให้กับคณะกรรมการสอบโครงการเก็บไว้เป็นตัวอย่างในการศึกษา

### 3.1.2 การเตรียมการ

3.1.2.1 ศึกษาภาษาโปรแกรมแอปพลิเคชัน

3.1.2.2 กำหนดคุณภาพคุณสมบัติของโปรแกรม

3.1.2.3 กำหนดขอบเขตของการทำงานของโปรแกรม

3.1.2.4 กำหนดประโยชน์ของโปรแกรมที่คาดว่าจะได้รับ

3.1.2.5 กำหนดค่าใช้จ่ายของการทำโครงการ

3.1.2.6 กำหนดขั้นตอนการดำเนินการ

3.1.2.7 วางรูปแบบและองค์ประกอบของโปรแกรม

3.1.2.8 กำหนดโครงสร้างการทำงานของฐานข้อมูล

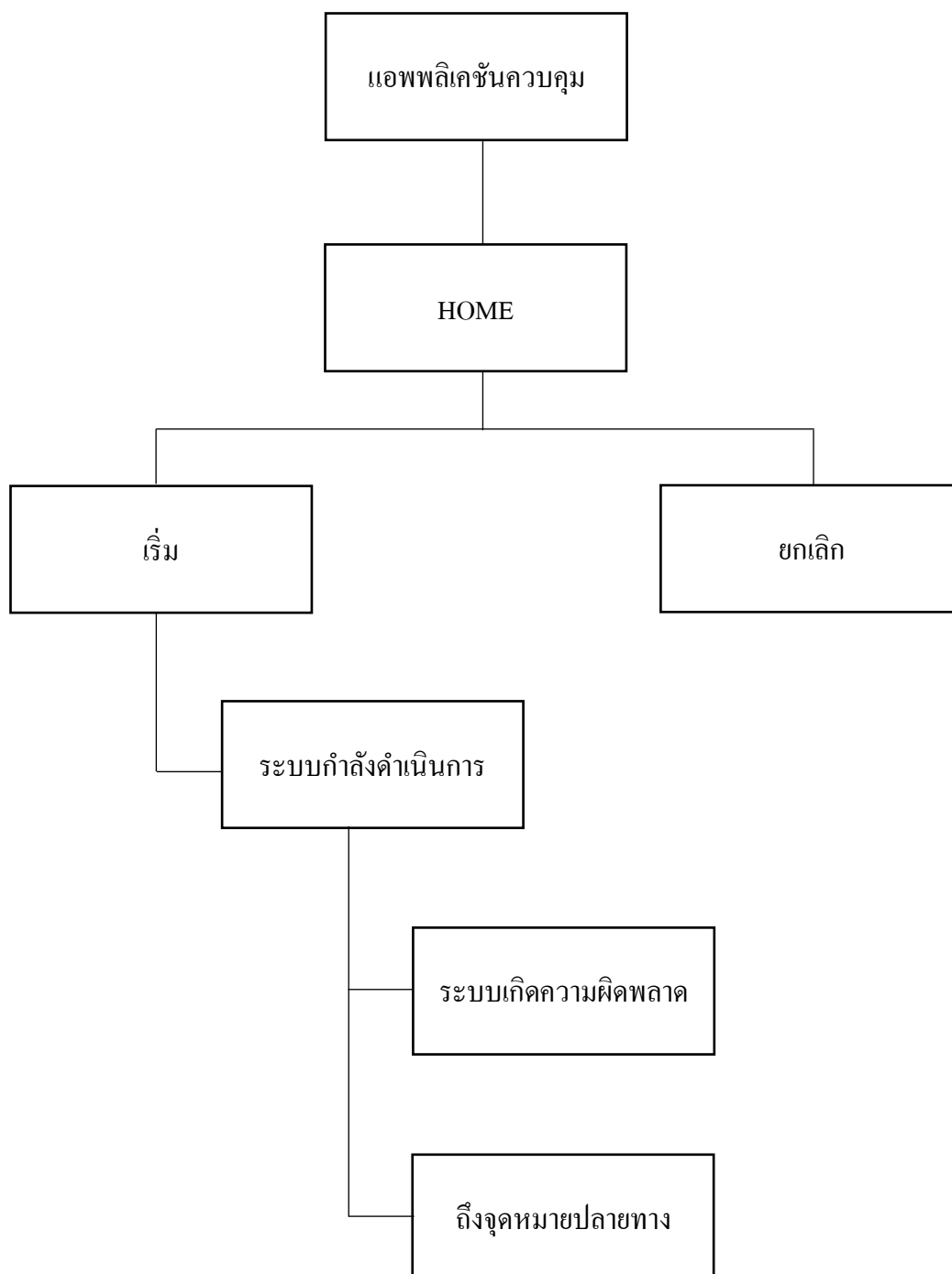
3.1.2.9 ค้นหาข้อมูลจากเว็บต่าง ๆ





### 3.2 การออกแบบ

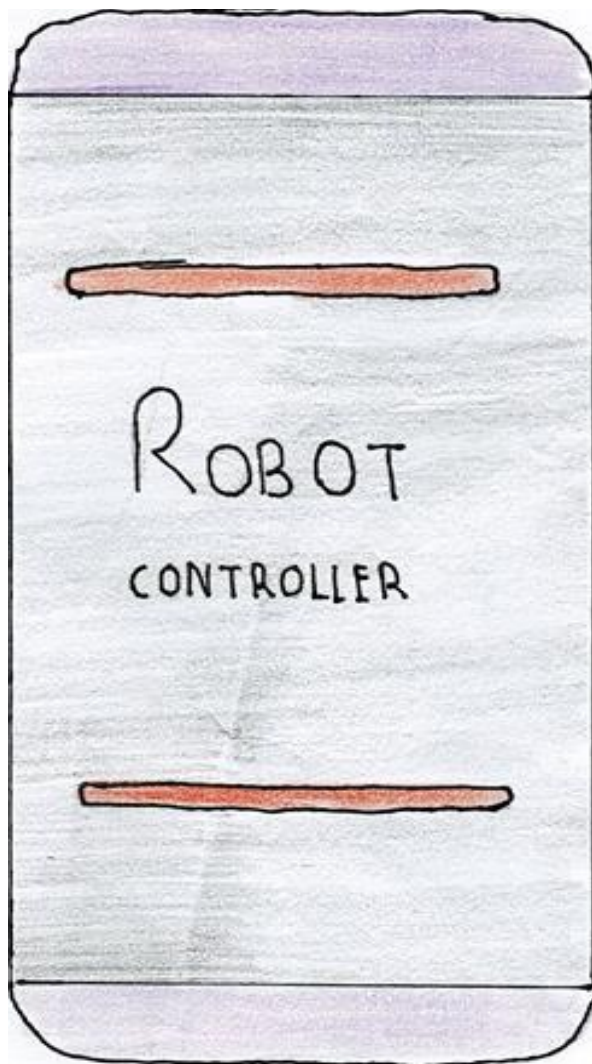
การออกแบบสำหรับสร้างแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.1 Site Map แอปพลิเคชัน

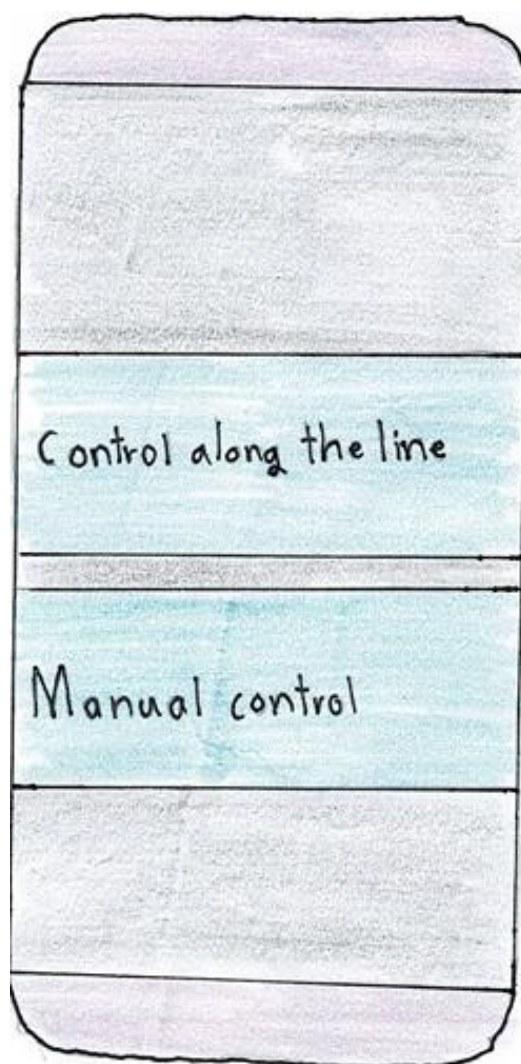
### 3.3 การดำเนินการสร้าง Storyboard

#### 3.3.1 หน้าที่ 1 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน แสดงหน้าโลโก้ของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.2 หน้าที่ 1 เป็นหน้าแรกของโปรแกรม โชว์โลโก้ของแอปพลิเคชัน

### 3.3.2 หน้าที 2 เป็นหน้าที่สามารถเลือกการควบคุม

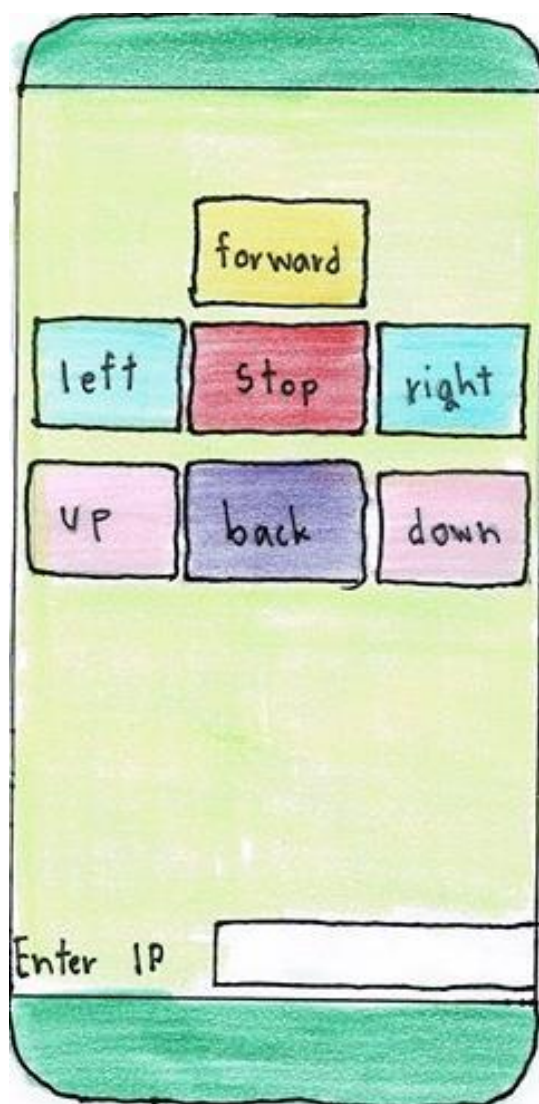


รูปที่ 3.3 หน้าที 2 เป็นหน้าเมนู มีตัวเลือก 2 อย่าง 1.ควบคุมแบบตามเส้น 2.ควบคุมแบบ manual

3.3.3 หน้าที่ 3 แสดงหน้าการทำงานของแอปพลิเคชัน เป็นหน้าที่ควบคุมแบบตามเส้น

รูปที่ 3.4 หน้าที่ 3 เป็นหน้าที่ควบคุมแบบตามเส้น

### 3.3.4 หน้าที 4 เป็นหน้าที่ควบคุมแบบ manual



รูปที่ 3.5 หน้าที 4 เป็นหน้าที่ควบคุมแบบ manual

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การจัดทำโครงการแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการใช้โปรแกรมสร้างแอปพลิเคชัน App Inventor 2 ให้เกิดประโยชน์ผู้จัดทำโครงการสามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับการเรียนรู้ของตนเองมากยิ่งขึ้นตลอดจนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ระหว่างครูเพื่อนและผู้สนใจทั่วไป ซึ่งมีผลการดำเนินงานโครงการ ดังนี้

#### 4.1 ผลการพัฒนาโครงการ

การสร้างแอปพลิเคชันควบคุมนี้ ผู้จัดทำได้เริ่มดำเนินงานตาม ขั้นตอนการดำเนินงานที่เสนอในบทที่ 3 แล้ว จากนั้นได้นำเสนอเผยแพร่ผลงานผ่านท่านคณะกรรมการ ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับสื่อสังคมในรูปแบบของ แอปพลิเคชัน สามารถเรียนรู้และตอบคำถาม ได้เป็นอย่างดี โดยทั้งครูที่ปรึกษาเพื่อน ๆ ใน ห้องเรียนได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ โดยแสดงความเห็นในเนื้อหาและรูปแบบของการนำเสนออย่างหลากหลาย ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้และเป็นแหล่งเรียนรู้ในของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์อย่างหลากหลายและรวดเร็ว

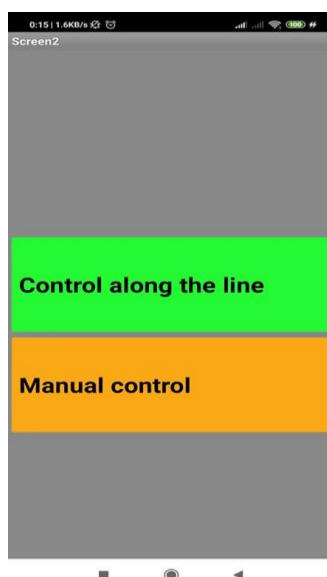
#### 4.2 ตัวอย่างการนำเสนอหน้าแอปพลิเคชัน

4.2.1 การออกแบบหน้า Index (screenshot) เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์สำหรับต้อนรับแขกเมื่อคลิกที่เข้าสู่แอปพลิเคชัน จะเข้ามาพบกับหน้า Home ซึ่งเป็นหน้าหลักของแอปพลิเคชัน ดังตัวอย่างรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 หน้าที 1 เป็นหน้าแรกของโปรแกรม ไร์โกล์โก้ของแอปพลิเคชัน

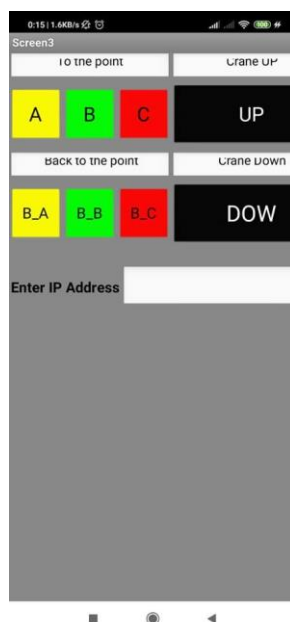
#### 4.2.2 การออกแบบหน้า Menu (screen2) เมนูทั้งหมด ดังตัวอย่างรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 หน้าที 2 เป็นหน้าเมนู มีตัวเลือก 2 อย่าง 1.ควบคุมแบบตามเส้น 2.ควบคุมแบบ manual

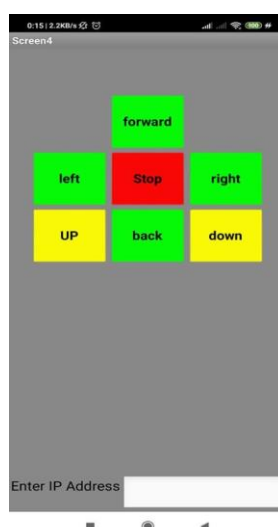


### 4.2.3 แสดงหน้าการทำงานของแอปพลิเคชัน เป็นหน้าที่ควบคุมแบบตามเส้น ดังตัวอย่างรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 หน้าที่ 3 เป็นหน้าที่ควบคุมแบบตามเส้น

### 4.2.4 เป็นหน้าที่ควบคุมแบบ manual ดังตัวอย่างรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 หน้าที่ 4 เป็นหน้าที่ควบคุมแบบ manual

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะการดำเนินโครงการ

ในการจัดทำโครงการแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ผู้จัดทำได้วางแผนไว้ ซึ่งแอปพลิเคชันนั้นสามารถทำงานและการประสบปัญหาต่าง ๆ ในที่นี้ทางคณะผู้จัดทำได้ประสบปัญหาในการทำงานหลายอย่าง จากโครงการและมีข้อเสนอแนะที่จะนำมาใช้ปรับปรุงแก้ไขในส่วนต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันควบคุมทำให้แอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

#### 5.1 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 5.1.1 เพื่อนำไปใช้ป็นสื่อการเรียนการสอนกับนักเรียน นักศึกษาทั่วไปใช้หาความรู้ผ่านทางแอปพลิเคชันได้
- 5.2.2 เพื่อเป็นการทบทวนและทดสอบการเรียนรู้เกี่ยวกับการเชื่อมต่ออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- 5.2.3 เพื่อนำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ทำโครงการเรื่องแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ

#### 5.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 5.2.1 เพื่อพัฒนาความรู้ทางการประดิษฐ์สิ่งของอำนวยความสะดวกภายในวิทยาลัย
- 5.2.2 เพื่อพัฒนาศักยภาพทางด้านการใช้โปรแกรมแอปพลิเคชัน
- 5.2.3 เพื่อเผยแพร่และให้ความรู้คำแนะนำเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้

#### 5.3 ปัญหาที่ประสบในการดำเนินโครงการ

การดำเนินการของแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ เบื้องต้น นั้นทางคณะผู้จัดทำได้ประสบปัญหาการดำเนินโครงการหลายอย่างในที่นี้ทางคณะผู้จัดทำโครงการจะอธิบายสาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหาเป็นข้อ ๆ ดังนี้

- 5.3.1 ปัญหาในการออกแบบแอปพลิเคชันให้ดูน่าสนใจ
- 5.3.2 ปัญหาด้านการศึกษาชุดคำสั่ง
- 5.3.3 ปัญหาด้านการจัดวางรูปแบบแอปพลิเคชัน

## 5.4 ผลการดำเนินโครงการ

ในการดำเนินโครงการจัดทำสร้างแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ เริ่มจากการนำเสนอโครงการต่อคณะกรรมการพิจารณาทางคณะกรรมการได้เสนอแนะส่วนต่าง ๆ และคณะผู้จัดทำได้ทำตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการ จนได้รับการอนุมัติการทำโครงการแล้ว ทางคณะผู้จัดทำได้ศึกษาข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการ จัดทำแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ โดยได้ทำการออกแบบและดำเนินการจัดทำตามที่วางแผนไว้จนสำเร็จ

ผลการดำเนินโครงการแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ ได้ทำการทดสอบการใช้งานและตรวจสอบแล้วได้ผลว่าตัวแอปพลิเคชันนั้นทำงานได้ปกติ ตามที่ผู้จัดทำคาดหวังไว้

## 5.5 อภิปรายผล

จากผลของการดำเนินโครงการนี้ถือว่าประสบความสำเร็จตามที่ตั้งจุดประสงค์ไว้ คือ สามารถสร้างแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ มีการทดสอบความรู้ที่ได้จากแบบทดสอบแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะแสดงว่าแอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี และมีราคาค่าต้นทุนที่ต่ำมาก นอกจากคณะผู้จัดทำยังได้รับความรู้และ ประสบการณ์ในการทำโครงการนี้เป็นอย่างมาก

## 5.6 ข้อเสนอแนะ

### 5.6.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.6.1.1 แอปพลิเคชันควรเป็นปุ่มที่เข้าใจง่ายและไม่ซับซ้อนจนเกินไป

5.6.1.2 แอปพลิเคชันควรใช้ WI-FI ในการบังคับเพื่อนที่จะบังคับในระยะไกลได้

### 5.6.2 ข้อเสนอแนะทางเทคนิค

5.6.2.1 แอปพลิเคชันควรมีลูกเล่นที่น่าสนใจมากกว่านี้

5.6.2.2 แอปพลิเคชันควรมีการตกแต่งที่สวยงามกว่านี้

### บรรณานุกรม

- คณาวัธ ชื่นชม. (2560). **หลักการออกแบบแอปพลิเคชัน**. ค้นข้อมูล 21 พฤศจิกายน 2562, [http://wiwatmee.blogspot.com/2012/08/blog-post\\_28.html](http://wiwatmee.blogspot.com/2012/08/blog-post_28.html)
- ชาญชัย ศุภอรรถกร. (2558). **วิวัฒนาการมือถือ**. ค้นข้อมูล 16 พฤศจิกายน 2562, จาก [http://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/2107/3/Nuntinee\\_thip.pdf](http://dspace.bu.ac.th/bitstream/123456789/2107/3/Nuntinee_thip.pdf).
- ธีรพัชร กัสสกุล. (2558). **หลักการใช้สี**. ค้นข้อมูล 16 กันยายน 2562, จาก <https://sites.google.com/site/krukaewnaka/webm3/websites03>
- นันธินี ทิพย์ประไพ. (2558). **หลักการออกแบบโลโก้**. ค้นข้อมูล 16 ธันวาคม 2562, จาก <https://sites.google.com/site/elearningkrujames/website-unit1>
- วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ. (2562). **คู่มือการเรียบเรียงโครงการ**. ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2562, จาก [http://www.atc.ac.th/Thaiatc/atc\\_office.php](http://www.atc.ac.th/Thaiatc/atc_office.php)
- วิเศษศักดิ์ โคตรอาษา. (2558). **เทคนิคการแต่งภาพ**. ค้นข้อมูล 25 พฤศจิกายน 2562, จาก <https://www.uniserv.buu.ac.th/train-com/MS-Access2010.pdf>
- สกุรัตน์ บัวงาม. (2558). **ทฤษฎีระบบปฏิบัติการ Android**. ค้นข้อมูล 21 ตุลาคม 2562, จาก [http://sakunrat3-45.blogspot.com/2012/05/blog-post\\_21.html](http://sakunrat3-45.blogspot.com/2012/05/blog-post_21.html)
- สุชาดา พลาชัยภิรมย์ศิลป์. (2559). **หลักการใช้ Bluetooth**. ค้นข้อมูล 10 ธันวาคม 2562, จาก <http://adwvcs6t.blogspot.com/>

ภาคผนวก ก  
แบบเสนอร่างโครงการ



สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
แบบเสนอร่างโครงการ

เรื่อง

แอปพลิเคชันควบคุมรหัสเอกสารอัจฉริยะ  
Intelligent document Control Applications

โดย

นายณรงค์กร	สุดขารี	รหัสประจำตัว 41204
นายสรวิศ	อร่ามรัมย์	รหัสประจำตัว 37911

ภาคเรียนที่ 1/2562

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

**แบบเสนอร่างโครงการ**  
**สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ**

ชื่อโครงการ    แอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ

Intelligent document Control Applications

ชื่อผู้เสนอโครงการ 1. นายณรงค์กร    สุธาธิ    รหัสประจำตัว 41204 (หัวหน้ากลุ่มโครงการ)

ชื่อผู้ร่วมโครงการ 2. นายสรวิศ    อร่ามรัมย์ รหัสประจำตัว 37911

นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ รอบ เข้า

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ สุลาวัลย์ บุรีจันทร์

มีความประสงค์ขออนุมัติหัวข้อโครงการ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ในวิชาโครงการ จำนวน 4 หน่วยกิต

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ดังรายละเอียดโครงการที่แนบมาด้วย

ลงชื่อ นายณรงค์กร    สุธาธิ    (หัวหน้ากลุ่มโครงการ)

ลงชื่อ นายสรวิศ    อร่ามรัมย์ (สมาชิกกลุ่มโครงการ)

..... / ..... / .....

ความเห็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ	ความเห็นผู้รับผิดชอบโครงการ สาขาวิชา
.....	.....
.....	.....
.....	.....
ลงนาม .....	ลงนาม .....
..... / ..... / .....	..... / ..... / .....
ลงนาม .....	
..... / ..... / .....	

หมายเหตุ พร้อมแนบโครงการ ตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาแล้ว

## 1. ชื่อโครงการ

แอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ( Intelligent document Control Applications )

## 2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากเทคโนโลยีได้มีการพัฒนาต่อเนื่องอย่างรวดเร็ว โดยหนึ่งในเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมานั้นคือ Smartphone และ Tablet และด้วยความสามารถต่าง ๆ ที่มีมากมายและรอบด้านของ Smartphone และ Tablet นั้น จึงมีผู้ใช้งานทุกเพศทุกวัยเรียกได้ว่าแทบจะทุกคนที่ต้องมี Smartphone และ Tablet ติดตัว ด้วยอัตราการขยายตัวการใช้งานอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้บริษัทชั้นนำด้านโทรศัพท์หลายแห่งหันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ

ปัจจุบันมีการพัฒนาแอปพลิเคชันจึงมีขึ้นมามากมายหลากหลายสารพัดประโยชน์ เช่น การสื่อสาร, การทำธุรกิจออนไลน์, สื่อการเรียนการสอน การหาข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น เพื่ออำนวยความสะดวกสบายของผู้ใช้งานในการใช้ชีวิตประจำวัน และเพื่อเป็นการใช้เทคโนโลยีให้เกิดประโยชน์และสร้างสรรค์ โดยเชื่อว่าจะมีอัตราการดาวน์โหลดเพื่อใช้งานที่เติบโตอย่างเห็นได้ชัด ซึ่ง Android เป็นระบบปฏิบัติการแบบโอเพนซอร์สที่ทำงานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ทั้งโทรศัพท์เคลื่อนที่และ Tablet ปัจจุบันมีแอปพลิเคชันที่รันบนระบบปฏิบัติการ ผู้จัดทำจึงคิดริเริ่มพัฒนาแอปพลิเคชันบน Smartphone และ Tablet โดยเน้นปฏิบัติการ Android ผ่าน App Inventor เพราะต่อ ยอดความรู้ที่ศึกษาและเล่าเรียนคณะผู้จัดทำ จึงได้สร้างแอปพลิเคชันเพื่อควบคุมการทำงานของรถยกเอกสารอัจฉริยะ โดยแอปพลิเคชันจะมีปุ่มเปิด/ปิดในการทำงาน แอปพลิเคชันสามารถระบุตำแหน่งปลายทางที่เราต้องการได้ สามารถเช็คได้ว่าไปถึงปลายทางแล้วหรือไม่ โดยแอปพลิเคชันจะเชื่อมต่อ Bluetooth เท่านั้น หากมีปัญหาจะมีข้อความแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชันให้ท่านได้รับรู้ เพราะปัจจุบัน Smartphone ที่มีแอปพลิเคชัน Android เข้ามามีบทบาทในชีวิตของเรามากขึ้นทั้งด้านการทำงานติดต่อกันหรือการคุยผ่านโลกออนไลน์และการสืบค้นหาข้อมูล ในด้านต่าง ๆ ที่มีความรวดเร็วและง่ายดาย ทำให้เป็นที่นิยมของผู้คนในปัจจุบันอย่างมาก แต่ก็ยังมีคนบางส่วนที่ยังไม่รู้จักข้อมูลหรือยังไม่รู้จัก

ดังนั้นคณะผู้จัดทำ จึงได้จัดทำแอปพลิเคชันในการควบคุมการทำงานของรถยกเอกสารอัจฉริยะ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาศักยภาพในการใช้งานแอปพลิเคชันให้เกิดประโยชน์ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อความสะดวกสบายของผู้ใช้งาน เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจและศึกษาต่อยอดความรู้ ดังนั้นกลุ่มคณะผู้จัดทำจึงคิดที่จะทำแอปพลิเคชันเกี่ยวกับข้อมูลของหุ่นยนต์ส่งเอกสาร ซึ่งเหมาะกับในยุคปัจจุบันที่เน้นความสะดวกสบายในการขนส่งเอกสารด้วย แอปพลิเคชันซึ่งทุกคนในและยุคปัจจุบันนี้มี Smartphone ใช้กันทุกคนจึงสะดวกต่อการใช้งาน



### 3. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 3.1 เพื่อพัฒนาความรู้ทางการประดิษฐ์สิ่งของอำนวยความสะดวกภายในองค์กร
- 3.2 เพื่อพัฒนาศักยภาพทางด้านการใช้โปรแกรมแอปพลิเคชัน
- 3.3 เพื่อเผยแพร่และให้ความรู้คำแนะนำเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้
- 3.4 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ

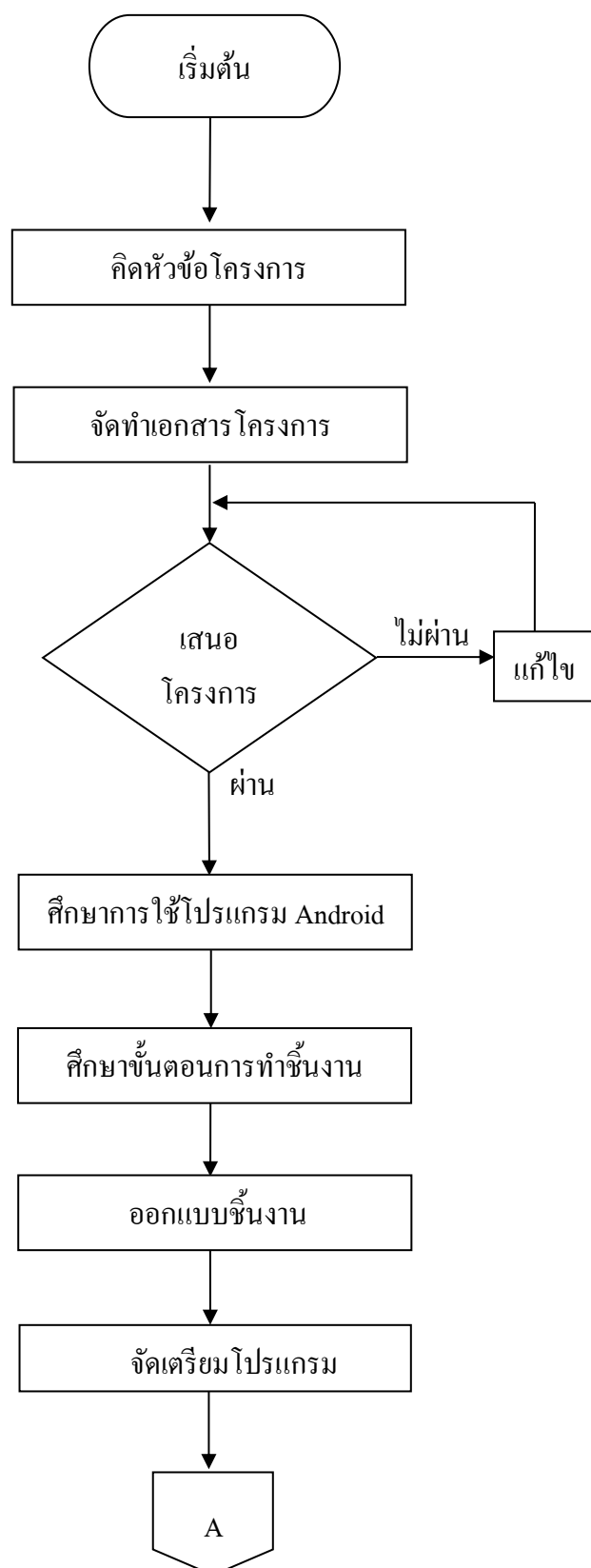
### 4. ขอบเขตของโครงการ

- 4.1 เมื่อเข้าสู่แอปพลิเคชันจะมีหน้า Index ของหน้าแอปพลิเคชัน
- 4.2 เมื่อเข้าจะมีปุ่ม เปิด/ปิด การทำงานของรถยกเอกสารอัจฉริยะ
- 4.3 แอปพลิเคชันสามารถระบุตำแหน่งปลายทางที่เราต้องการได้
- 4.4 แอปพลิเคชัน สามารถเช็คไปถึงปลายทางแล้วหรือไม่
- 4.5 แอปพลิเคชันสามารถใช้ได้แค่Bluetooth เท่านั้น
- 4.6 เมื่อมีปัญหาจะมีข้อความแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชัน
- 4.7 โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน
  - 4.7.1 ใช้โปรแกรม App Inventor 2 ในการเขียนโค้ดแอปพลิเคชัน
  - 4.7.2 ใช้โปรแกรม Adobe photoshop cc 2017 มาประยุกต์ในการออกแบบหน้าแอปพลิเคชัน

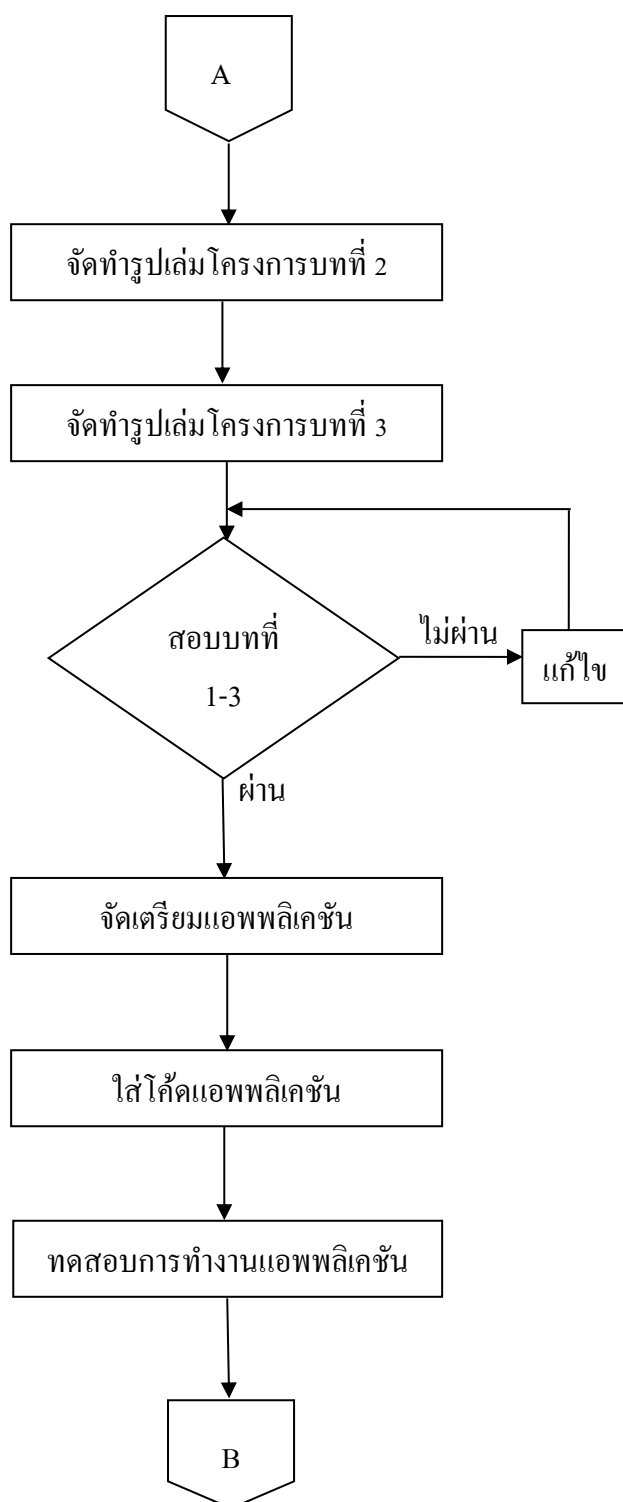
### 5. ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 5.1 คิดหัวข้อโครงการ
- 5.2 จัดทำเอกสารแบบเสนอร่างโครงการ
- 5.3 เสนอโครงการ
- 5.4 แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
- 5.5 ศึกษาการใช้โปรแกรมแอปพลิเคชัน
- 5.6 ศึกษาขั้นตอนการใส่โค้ด
- 5.7 ออกแบบหน้าจอแอปพลิเคชัน
- 5.8 จัดทำรูปเล่มโครงการบทที่ 1
- 5.9 จัดทำรูปเล่มโครงการบทที่ 2
- 5.10 จัดทำรูปเล่มโครงการบทที่ 3
- 5.11 สอบโครงการบทที่ 1-3

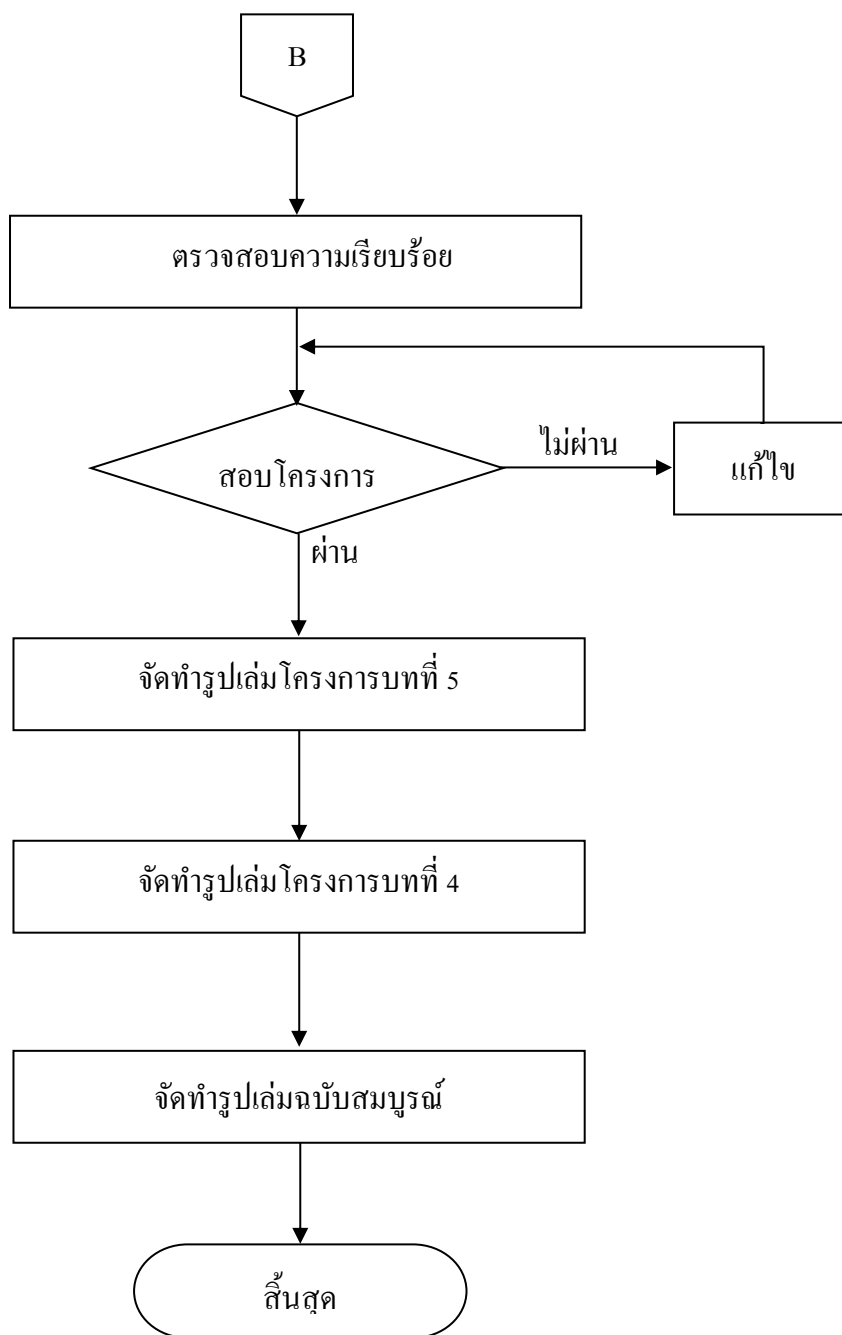
- 5..12 ปรับปรุงและแก้ไข
- 5..13 จัดเตรียมแอปพลิเคชัน
- 5.14 ใต้โค้ดแอปพลิเคชัน
- 5.15 ทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน
- 5.16 ตรวจสอบความเรียบร้อย
- 5.17 สอบโครงการแอปพลิเคชัน Intelligent document Control Applications
- 5.18 จัดทำรูปเล่มโครงการบทที่ 5
- 5.19 จัดทำรูปเล่มโครงการบทที่ 4
- 5.20 จัดทำรูปเล่มโครงการฉบับสมบูรณ์



รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน



รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน (ต่อ)



รูปที่ 1.1 แผนภาพ Flowchart ขั้นตอนการดำเนินงาน (ต่อ)

## 6. ระยะเวลาการทำโครงการ

ตารางการดำเนินงานโครงการนี้ใช้ระยะเวลาในการพัฒนา ตั้งแต่เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2562 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2563 ดังตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1 ตารางแผนการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาการดำเนินงาน							
		ปี พ.ศ. 2562						ปี พ.ศ. 2563	
		ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1	เตรียมคิดหัวข้อเรื่อง	↔							
2	จัดสรรงบประมาณ	↔							
3	คิดหัวข้อโครงการ	↔							
4	เสนอโครงการ	↔							
5	แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ		↔						
6	ตั้งเป้าหมายสถานที่			↔					
7	ศึกษาการใช้โปรแกรม		↔						
8	ศึกษาขั้นตอนการใส่โค้ด			↔					
9	จัดเตรียมแอปพลิเคชัน		↔		↔				
10	ใส่โค้ดแอปพลิเคชัน				↔	↔			
11	แก้ไขโค้ดแอปพลิเคชัน					↔			
12	ตรวจสอบความเรียบร้อย					↔			
13	นำเสนอโครงการ					↔			
14	จัดทำรูปเล่มทั้งหมด	←	↔	↔	↔	↔	↔		

## 7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 7.1 เพื่อพัฒนาความรู้ทางการประดิษฐ์สิ่งของอำนวยความสะดวกภายในวิทยาลัย
- 7.2 เพื่อพัฒนาศักยภาพทางด้านการใช้โปรแกรมแอปพลิเคชัน
- 7.3 เพื่อเผยแพร่และให้ความรู้คำแนะนำเกี่ยวกับเทคโนโลยีนี้
- 7.4 เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการ

## 8. งบประมาณที่ใช้ในการทำโครงการ

8.1 ค่าเล่มโครงการ	500	บาท
8.2 ค่าหมึกเครื่องปริ้น	700	บาท
8.3 ค่าแผ่น DVD	<u>50</u>	บาท
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	<u>1,250</u>	บาท

## 9. เอกสารอ้างอิง

<https://sites.google.com/site/kuchaipw/khan-txn-kar-srang-web>

<http://www.100ydesign.com/column.php?id=000119>

ภาคผนวก ข  
แบบประเมินความก้าวหน้า





## แบบประเมินความก้าวหน้าโครงการ

แอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ

Intelligent document Control Applications

### ชื่อผู้จัดทำ

นายณรงก์กร

สุคชารี

รหัสประจำตัว 41204

นายสรวิศ

อร่ามรัมย์

รหัสประจำตัว 37911

ภาคเรียนที่ 1/2562

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ

## แบบฟอร์มประเมินความก้าวหน้าโครงการ

ชื่อโครงการ แอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ

**ชื่อโครงการ                  Intelligent document Control Applications**

ปีการศึกษา 2562

ชื่อผู้จัดทำโครงการ	(1) นายณรงค์กร	สตฺธารี	รหัสประจำตัว 41204	ชั้น ปวส.2
	(2) นายสรวิศ	อร่ามรัมย์	รหัสประจำตัว 37911	ชั้น ปวส.2

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม      อาจารย์สุลาวัลย์      บุริจันทร์

โครงการนี้จัดอยู่ในกลุ่มของ

- ☐ Web Programming
  - ☐ Computer Programming
  - ☐ Hardware Computer
  - ☐ Computer Multimedia
  - ☐ Database System
  - ☐ .....

**ขอบเขตของโครงการทั้งหมด**

1. เมื่อเข้าสู่แอปพลิเคชันจะมีหน้า Index ของหน้าแอปพลิเคชัน
2. เมื่อเข้าจะมีปุ่ม เปิด/ปิด การทำงานของรถยกเอกสารอัจฉริยะ
3. แอปพลิเคชันสามารถระบุตำแหน่งปลายทางที่เราต้องการได้
4. Application สามารถเช็คได้ว่าไปถึงปลายทางแล้วหรือไม่
5. แอปพลิเคชันสามารถใช้ได้แค่Bluetooth เท่านั้น
6. เมื่อมีปัญหาจะมีข้อความแจ้งเตือนบนแอปพลิเคชัน
7. โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน
  - 7.1 ใช้โปรแกรม App Inventor 2 ในการเขียนโค้ดแอปพลิเคชัน
  - 7.2 ใช้โปรแกรม Adobe photoshop cc 2017 มาประยุกต์ในการออกแบบหน้าแอปพลิเคชัน

### รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 25%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	เหตุผล (กรณีไม่ผ่าน)
1. รวบรวมข้อมูล			
2. ศึกษาข้อมูล			
3. วิเคราะห์ข้อมูล			
4. ออกแบบหน้าแอปพลิเคชัน <ul style="list-style-type: none"> <li>- หน้าเข้าแอปพลิเคชัน</li> <li>- หน้าเมนูแอปพลิเคชัน</li> </ul>			
5. โครงการ บทที่ 1			
6. โครงการ บทที่ 2 (บางส่วน)			

#### การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

.....

ลายเซ็น .....

(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ..... / ..... / 25....

#### การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....

.....

ลายเซ็น .....

(อาจารย์สุลาวัลย์ บุรีจันทร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ ..... / ..... / 25....

---

**การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยกรรมการ**

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นของกรรมการ (กรณีที่กรรมการประเมินไม่ผ่าน)

.....

.....

ลายเซ็น .....

( )

**กรรมการตรวจสอบ**

วันที่ ..... / ..... / 25....

### รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 50%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	เหตุผล (กรณีไม่ผ่าน)
7. หน้าเข้าสู่แอปพลิเคชัน			
8. หน้าเมนูแอปพลิเคชัน			
9. จัดทำเอกสาร โครงการบทที่ 2 ในส่วนที่เหลือ			
10. จัดทำเอกสาร โครงการบทที่ 3			

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....  
 .....

ลายเซ็น .....

(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ..... / ..... / 25....

การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมินไม่ผ่าน)

.....  
 .....

ลายเซ็น .....

(อาจารย์สุลาวัลย์ บุรีจันทร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ ..... / ..... / 25....

---

**การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยกรรมการ**

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นของกรรมการ (กรณีที่กรรมการประเมินไม่ผ่าน)

.....

.....

ลายเซ็น .....

( )

**กรรมการตรวจสอบ**

วันที่ ..... / ..... / 25....

### รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 75%

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	ผ่าน	ไม่ผ่าน	เหตุผล (กรณีไม่ผ่าน)
11. ทดสอบแอปพลิเคชัน			
12. แก้ไขแอปพลิเคชัน			
13. จัดทำโครงการบทที่ 4			

#### การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมิน ไม่ผ่าน)

.....

.....

ลายเซ็น .....

(อาจารย์สุธารัตน์ ทองใหม่)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ..... / ..... / 25....

#### การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ข้อชี้แจงของอาจารย์ที่ปรึกษา (กรณีที่อาจารย์ที่ปรึกษาประเมิน ไม่ผ่าน)

.....

.....

ลายเซ็น .....

(อาจารย์สุลาวัลย์ บุรีจันทร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

วันที่ ..... / ..... / 25....

---

**การประเมินผลความก้าวหน้าของโครงการโดยกรรมการ**

☐ ผ่าน

☐ ไม่ผ่าน

ความคิดเห็นของกรรมการ (กรณีที่กรรมการประเมินไม่ผ่าน)

.....

.....

ลายเซ็น .....

( )

**กรรมการตรวจสอบ**

วันที่ ..... / ..... / 25....



**รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 100%**

รายละเอียดของหัวข้อที่รายงานผลความก้าวหน้า	หมายเหตุ
14. จัดทำโครงการบทที่ 5	
15. แก้ไขและสรุประบบงาน	
16. รูปเล่มโครงการฉบับสมบูรณ์	
17. ขอสอบโครงการ	

หมายเหตุ รายงานผลความก้าวหน้าของโครงการ 100% จะอยู่ช่วงหลังจากสอบนำเสนอโครงการไปแล้ว

## บันทึกการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา

[illegible]

ภาคผนวก ก

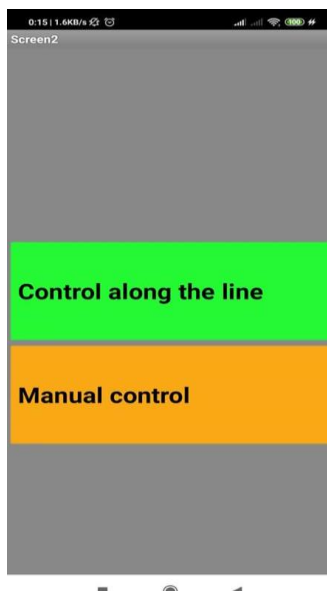
คู่มือการใช้แอปพลิเคชันควบคุมรถส่งเอกสารอัจฉริยะ

1. หน้า Index (screenshot) เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ที่สำหรับต้อนรับแขกเมื่อคลิกที่เข้าสู่แอปพลิเคชัน จะเข้ามาพบกับหน้า Home ซึ่งเป็นหน้าหลักของแอปพลิเคชัน ดังตัวอย่างรูปที่ 1



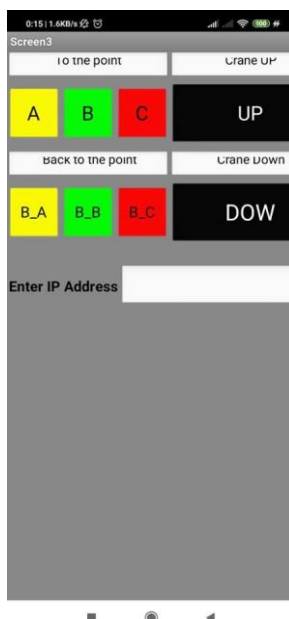
รูปที่ 1 หน้าที่ 1 เป็นหน้าแรกของโปรแกรม ไรเวอร์โลโก้ของแอป

2. การออกแบบหน้า Menu (screen2) เมนูทั้งหมด ดังตัวอย่างรูปที่ 4.2



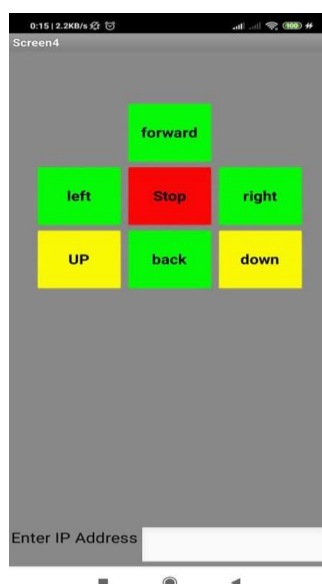
รูปที่ 2 หน้าที่ 2 เป็นหน้าเมนู มีตัวเลือก 2 อย่าง 1.ควบคุมแบบตามเส้น 2.ควบคุมแบบ manual

3. แสดงหน้าการทำงานของแอปพลิเคชัน เป็นหน้าที่ควบคุมแบบตามเส้น ดังตัวอย่างรูปที่ 4.3



รูปที่ 3. หน้าที่ 3 เป็นหน้าที่ควบคุมแบบตามเส้น

4. เป็นหน้าที่ควบคุมแบบ manual ดังตัวอย่างรูปที่ 4.4



รูปที่ 4 หน้าที่ 4 เป็นหน้าที่ควบคุมแบบ manual

ภาคผนวก ง  
ประวัติผู้เขียน



### ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายณรงค์กร สูดชาวี
วันเดือนปี	26 กรกฎาคม 2542
สถานที่เกิด	นครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	81/1 หมู่ 13 ตำบล บางพลีใหญ่ อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ
สถานที่ศึกษา	วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ บางนา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2557	โรงเรียนปรีดิสามัญนครราชสีมา
พ.ศ. 2558 – ปัจจุบัน	วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรถวิทย์พัฒนวิชาการ บางนา
ผลงานและกิจกรรม	
พ.ศ. 2561	ได้เข้าร่วมทัศนศึกษาที่ Thai Summit Thailand
พ.ศ. 2562	เข้าร่วมแข่งขันกีฬาประเภทชักกะเย่อ กีฬาสีปี 2562 ได้เหรียญเงิน



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายสรวิศ อร่ามรัมย์
วันเดือนปี	11 พฤษภาคม 2543
สถานที่เกิด	สมุทรปราการ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	333/12 ซอย เทศบาลบางปู 74 ถนน สุขุมวิท ตำบล บางปูใหม่ อำเภอ เมือง จังหวัดสมุทรปราการ
สถานที่ศึกษา	วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทย์พัฒนวิชาการ บางนา
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2557	โรงเรียนสตรีศึกษา
พ.ศ. 2558 – ปัจจุบัน	วิทยาลัยเทคโนโลยีอรรณพวิทย์พัฒนวิชาการ บางนา
ผลงานและกิจกรรม	
พ.ศ. 2560	เป็นตัวแทนเข้าร่วมการแข่งขันทักษะวิชาชีพ นักเรียน นักศึกษา สถานศึกษาเอกชนในระบบ ประเภทอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 32 ได้เหรียญเงิน
พ.ศ. 2562	เข้าร่วมแข่งขันกีฬาประเภทชักกะเย่อ กีฬาสีปี 2562 ได้เหรียญเงิน