

การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยเสียงด้วยแอนดรอยด์และอาร์ดูโอโน

Electrical Device Control using Voice Based on Android and Arduino

ธานีล ม่วงพูล¹, และ อวยไชย อินทรสมบัติ²

^{1,2}สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, นครปฐม

E-mail: signal@npru.ac.th¹, ouychai@npru.ac.th²

บทคัดย่อ

การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยเสียงเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ แอปพลิเคชันนี้อาศัยอุปกรณ์สองอย่างที่มีความต่างกันได้แก่ (1) โทรศัพท์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นอุปกรณ์ที่ง่ายต่อการพัฒนาแอปพลิเคชัน และ (2) บอร์ดอาร์ดูโอโนซึ่งมีความสามารถด้านการควบคุมอุปกรณ์ภายนอก โดยทั้งสองส่วนนี้เชื่อมต่อโดยอาศัยบลูทูธ การทดลองโดยนำแอปพลิเคชันไปทดสอบกับบุคคลจำนวน 30 คน ผลการทดลองปรากฏว่าทำงานได้ถูกต้องในระดับ 94.67%

คำสำคัญ: แอนดรอยด์, อาร์ดูโอโน, การแปลงเสียงเป็นข้อความ, อินเทอร์เน็ต

Abstract

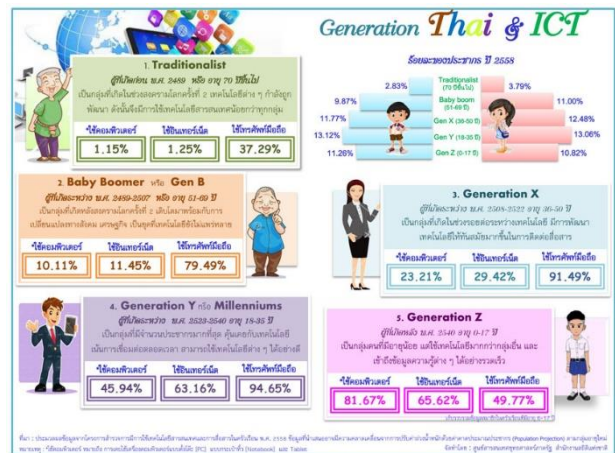
Electrical device control is the application development using voice based on android's mobile phone in order to control an electrical device. This application consists of 2 distinctly special devices: android and arduino. The android is simple to develop the application and the arduino is used to control a device. Both android and arduino can connect via Bluetooth. In the experiment, we tested with 30 samples. The results showed that the proposed application can work correctly with 94.67%.

Keywords: Android, Arduino, speech to text, intent

1. คำนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆ ได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว อุปกรณ์ต่างๆ มีความฉลาดมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็ก สมาร์ทโฟน เทคโนโลยีด้านการสื่อสาร ผลจากความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีดังกล่าวทำให้บริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ต่างๆ ได้จัดหาเครื่องมือนำอำนวยความสะดวกสำหรับนักพัฒนาเพื่อให้อุปกรณ์พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์ได้ง่ายขึ้น ด้วยเหตุนี้การประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกันจึงเกิดขึ้นอย่างหลากหลายและสามารถทำได้สะดวกมากยิ่งขึ้น การควบคุมหรือตรวจสอบอุปกรณ์ต่างๆ ได้เริ่มนำเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาช่วยเพื่อให้สามารถทำงานหรือตรวจสอบได้โดยไม่ต้องอยู่ที่อุปกรณ์ เช่น การ

ติดตั้งกล่องวงจรปิดไว้ที่บ้าน เจ้าของบ้านสามารถตรวจสอบบริเวณโดยรอบของบ้านได้ การสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกเหล่านี้ยังเป็นที่ต้องการอีกมาก ดังจะเห็นได้จากการมีคำว่า สมาร์ท (smart) เข้ามาเกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ มากมาย เช่น สมาร์ทโฟน สมาร์ทโฮม สมาร์ทฟาร์ม สมาร์ทบิวติ่ง สมาร์ทซีดี เป็นต้น โดยสมาร์ตต่างๆ เหล่านี้จะมีระบบการตรวจสอบเข้ามาช่วยเพิ่มความสามารถให้แก่ระบบ เช่น มีระบบตรวจสอบอุณหภูมิ มีระบบตรวจจับแสง ระบบตรวจจับการเคลื่อนไหว เป็นต้น ถ้ากล่าวถึงสมาร์ทโฟนปัจจุบันได้กลายเป็นอุปกรณ์สำหรับคนส่วนใหญ่ในยุคไอที จากสถิติประเทศไทย [1] ในปี พ.ศ.2558 มีผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือถือเป็นจำนวนมาก

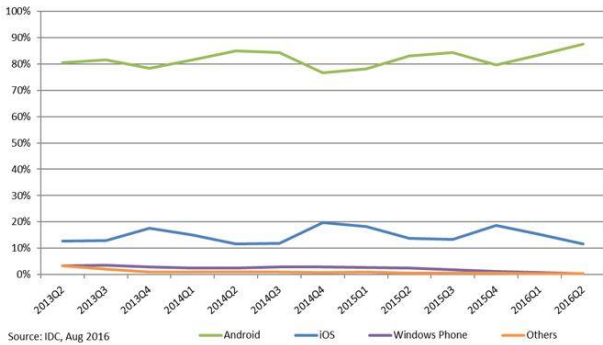


รูปที่ 1 สถิติการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน [1]

สำหรับระบบปฏิบัติการที่ใช้ในโทรศัพท์ที่ได้รับความนิยมจะมีอยู่ 3 ระบบได้แก่ แอนดรอยด์ ไอโอเอส และวินโดวส์โฟน ดังนั้นการพัฒนาแอปพลิเคชันจึงจำเป็นต้องขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์มของระบบนั้นๆ ระบบปฏิบัติการทั้งสามที่ได้กล่าวมาได้มีการเพิ่มระบบผู้เชี่ยวชาญในรูปแบบแอปพลิเคชันพื้นฐานมาพร้อมใช้งานได้เลย ดังจะเห็นได้จากระบบแอนดรอยด์มีกูเกิลนาว ไอโอเอสมีรีลี และวินโดวส์มีคอร์ตานา โดยทั้งสามแอปพลิเคชันสามารถที่จะเข้าใจข้อความที่ผู้ใช้พูด และสามารถที่จะโต้ตอบกับผู้ใช้ในเบื้องต้นได้

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับสมาร์ทโฟนที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน จากการสำรวจของ

IDC [2] เมื่อสิงหาคม 2559 โดยมีส่วนแบ่งจากการตลาดอยู่ที่ 87.6% ทางบริษัทกูเกิลซึ่งเป็นเจ้าของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จึงได้สร้างเครื่องมือสำหรับนักพัฒนาเพื่อใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์โดยมีชื่อว่า แอนดรอยด์สตูดิโอ (android studio) โปรแกรมนี้สามารถใช้งานได้ฟรี ไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ



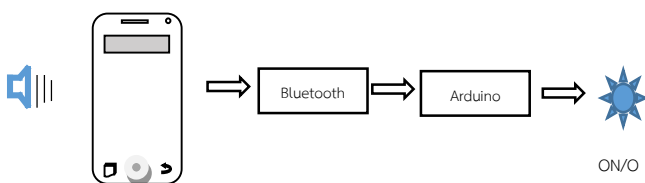
รูปที่ 2 ระบบปฏิบัติการของสมาร์ทโฟน [2]

อาร์ดูโนเป็นเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็กที่กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีราคาถูกและสามารถใช้งานได้ง่าย เพราะใช้ภาษาซีในการเขียนคำสั่งควบคุมบอร์ด

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาแอปพลิเคชันที่นำเอาความสามารถของอุปกรณ์อย่างมาทำงานร่วมกันผู้ใช้สามารถใช้โทรศัพท์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ส่งการด้วยเสียงเพื่อควบคุมการเปิด/ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ รูปที่ 3 เป็นการแสดงการทำงานของระบบทั้งหมด เมื่อเปิดแอปพลิเคชันโทรศัพท์จะทำการเชื่อมต่อกับบอร์ดอาร์ดูโนผ่านบลูทูธ จากนั้นผู้ใช้จะใช้เสียงในการสั่งงานผ่านแอปพลิเคชันแล้วไปทำการควบคุมอุปกรณ์ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาประสิทธิภาพการแปลงเสียงเป็นข้อความสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า



รูปที่ 3 ภาพรวมการทำงานของระบบ

3. วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากดังจะเห็นได้จากจำนวนแอปพลิเคชันที่มีให้ดาวน์โหลดบนกูเกิลเพลย์สโตร์จำนวน 2,497,807 แอปพลิเคชัน [3] ดังนั้นการ

พัฒนางานวิจัยบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จึงมีรูปแบบที่หลากหลาย อันเป็นผลเนื่องมาจากประสิทธิภาพที่สูงขึ้นของสมาร์ทโฟน นอกจากนี้สมาร์ทโฟนในปัจจุบันมีอุปกรณ์ตรวจจับ (sensor) อยู่หลายชนิด ไม่ว่าจะเป็น GPS, accelerometer, gyroscope, ระบบตรวจจับแสง ไมโครโฟน กล้องถ่ายรูป เป็นต้น มีการนำระบบตรวจจับเหล่านี้มาพัฒนาเป็นแอปพลิเคชันเพื่อใช้ในการวิจัย โดยแต่ละแอปพลิเคชันได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการใช้งานระบบตรวจจับบนสมาร์ทโฟน มีหลายแอปพลิเคชันเน้นให้การช่วยเหลือผู้ป่วย หรือการวิเคราะห์สถานการณ์ต่างๆ ที่อาจมีผลต่อสุขภาพ Andrew Campbell และ Tanzeem Choudhury [4] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้ประโยชน์จากระบบตรวจจับและระบบการติดตามพฤติกรรมของคน Yong-Lk Yoon และ Syed Usman Asghar [5] ได้ใช้ระบบตรวจจับบนสมาร์ทโฟนจำนวน 4 ระบบได้แก่ GPS, accelerometer, gyroscope และ magnetometer โดยระบบนี้จะทำการติดตามพฤติกรรมของคนแบบเรียลไทม์ว่าบุคคลนั้นกำลังวิ่ง เดิน หรือนอนจะมีเหตุการณ์ฉุกเฉินอะไรหรือไม่ ซึ่งอาศัยการวัดความเร็วของการเคลื่อนที่ Jaeyeol Yim, Jaehun Joo และ Sivana Trimi [6] ได้นำเอาตำแหน่งจากระบบ GPS มาทำการระบุตำแหน่งของวัตถุว่าเป็นอะไร งานวิจัยนี้ใช้กล้องถ่ายรูปเพื่อบอกพิกัดแล้วนำพิกัดดังกล่าวไปเทียบกับแผนที่ และบอกว่า ณ ตำแหน่งนั้นเป็นวัตถุอะไร ซึ่งในการทดลองได้ใช้กับแผนที่ของมหาวิทยาลัย เพื่อระบุตำแหน่งของอาคารต่างๆ ผลการทดลองสามารถระบุได้แม่นยำในระยะ 50 เมตร Phannachet [7] ได้ทำการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับช่วยเหลือคนพิการด้านสายตาในการเลือกซื้อสินค้า โดยใช้สมาร์ทโฟนทำงานร่วมกับ RFID โดยแอปพลิเคชันนี้จะทำการอ่านรหัสสินค้าจากแท็กที่ติดอยู่กับสินค้า จากนั้นจะนำรหัสสินค้าที่ได้ ไปทำการการค้นหาในฐานข้อมูล เมื่อได้ข้อมูลสินค้ามาจะทำการแปลงข้อมูลที่ได้มาเป็นเสียงเพื่ออธิบายให้คนพิการทางสายตาได้ฟัง โดยได้ทำการทดลองกับคนพิการทางสายตา 15 คนและคนสายตาปกติ 15 คน นอกจากนี้ยังได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือชาวต่างชาติในการซื้อยา Phannachet [8] แอปพลิเคชันนี้จะทำการอ่านบาร์โคดพร้อมกับทำการค้นหาข้อมูลในระบบ จากนั้นจะทำการแสดงข้อมูลของยาให้ชาวต่างชาติได้รู้ การทดลองนี้ได้มีผู้ทดสอบทั้งสิ้น 30 คน เป็นชาวต่างชาติและผู้ใช้ทั่วไปกลุ่มละ 15 คน ผลการทดลองของทั้งสองงาน วัดประสิทธิภาพออกมาเป็นสี่ด้าน ได้แก่ การทำงานของแอปพลิเคชัน การเรียนรู้และเข้าใจ ความพึงพอใจของผู้ใช้ และการเป็นประโยชน์ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าผู้ใช้ต่างมีความพอใจในการใช้งานในระดับสูง การพัฒนาแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับเสียงของ Thanin และคณะ [9] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับการแปลงเสียงคำพูดออกมาเป็นข้อความตัวอักษรผ่านทางโทรศัพท์หรือแท็บเล็ตบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แอปพลิเคชันนี้ได้ใช้เครื่องมือของกูเกิลเอพีไอสำหรับการพัฒนา การทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือการแปลงข้อความที่เป็นการอ่านบทความ และการแปลงบทสนทนาในชีวิตประจำวัน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าข้อความที่แปลงได้สามารถสื่อสารเป็นที่เข้าใจได้ทั้งสองประเด็น

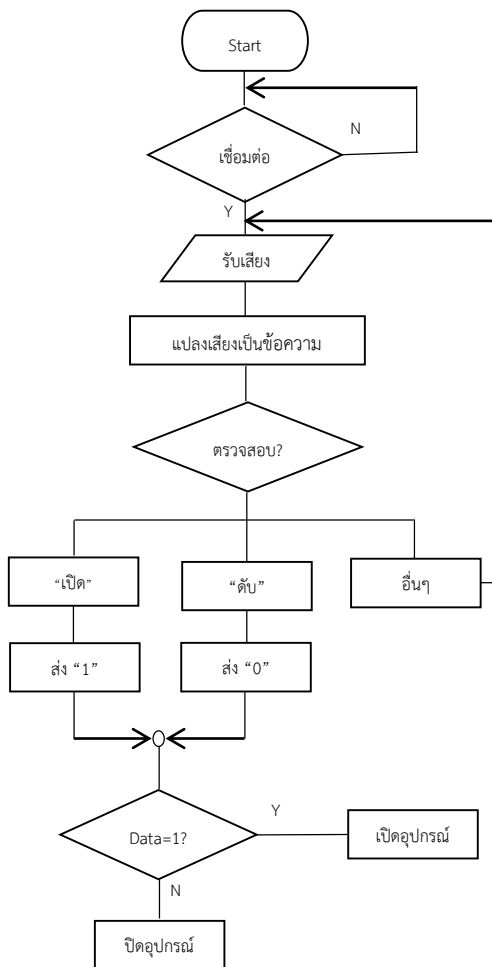
การพัฒนาแอปพลิเคชันนี้มุ่งเน้นให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้ โดยสามารถใช้เสียงสั่งงานอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน ระบบประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่บนโทรศัพท์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ส่วนที่สองเป็นระบบฮาร์ดแวร์สำหรับควบคุมอุปกรณ์ โดยใช้บอร์ดอาร์ดูโนซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาดเล็กในการทำงาน อุปกรณ์ทั้งสองส่วนเชื่อมต่อกันผ่านบลูทูธ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยเสียงด้วยแอนดรอยด์และอาร์ดูโน คณะผู้วิจัยได้ออกแบบการทำงานของระบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรกเป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่บนโทรศัพท์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และส่วนสองเป็นฮาร์ดแวร์ควบคุมระบบประกอบด้วยบอร์ดอาร์ดูโนและบลูทูธโมดูล

4.1 การออกแบบในส่วนแอปพลิเคชัน

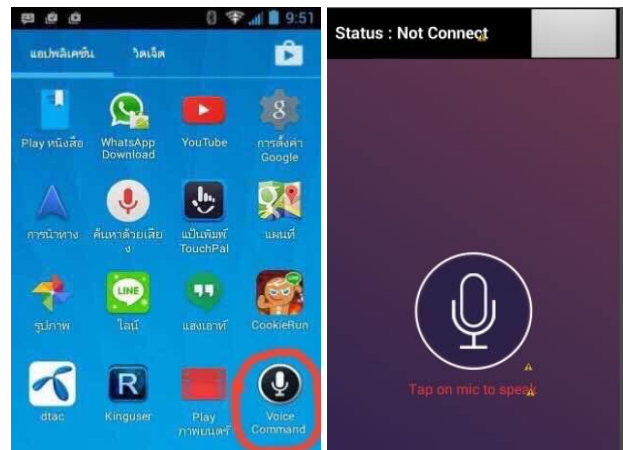
การออกแบบในส่วนของแอปพลิเคชันมีขั้นตอนการทำงาน ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

ในส่วนของการออกแบบแอปพลิเคชันได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) และส่วนของขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน

1. การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (user interface) ประกอบด้วยสองส่วนหลัก คือส่วนแรกเป็นส่วนที่แสดงสถานะการเชื่อมต่อบลูทูธ เป็นส่วนที่แสดงสถานะให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบการเชื่อมต่อบลูทูธระหว่างโทรศัพท์กับฮาร์ดแวร์ควบคุมระบบ และสองส่วนรับคำสั่งเสียง ออกแบบไว้ให้ผู้ใช้ทำการกดสัญลักษณ์ที่ไม่ใคร่ไหนเพื่อรับคำสั่งเสียงและทำการแปลงเป็นภาษาไทยและส่งต่อให้ส่วนที่เป็นอาร์ดูโนทำงานตามคำสั่งต่อไป ดังรูปที่ 5



(ก) แอปพลิเคชันที่ถูกติดตั้งบนโทรศัพท์ (ข) หน้าจอสำหรับแอปพลิเคชันรูปที่ 5 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (user interface)

2. ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน คณะผู้วิจัยได้นำเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันของแอนดรอยด์ คือ แอนดรอยด์สตูดิโอ (Android Studio) และใช้ภาษาจาวา (JAVA) สำหรับเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุม ซึ่งซอฟต์แวร์ทั้งสองนี้สามารถนำมาใช้ได้ฟรี ไม่มีลิขสิทธิ์ การพัฒนาครั้งนี้มีการเรียกใช้เครื่องมือในการแปลงเสียงเป็นข้อความที่ทางกูเกิลได้เตรียมไว้ให้นักพัฒนาเรียกใช้งาน เพียงเรียกผ่านอินเทนต์ของแอนดรอยด์ที่ชื่อว่ารีคอกไนเซอร์อินเทนต์ (Recognizer Intent) การทำงานของอินเทนต์ในขั้นแรกจะมีการประกาศตัวแปรที่เป็นอินเทนต์ต่อแอปเจคต์ จากนั้นจะมีการเรียกใช้งานอินเทนต์ การเรียกใช้งานจะมีอยู่สองรูปแบบคือการเรียกใช้งานที่มีการคืนค่ากลับมา และอีกรูปแบบคือการเรียกใช้งานโดยไม่ต้องมีการนำค่าใดๆ กลับคืนมา สำหรับแอปพลิเคชันนี้เป็นการเรียกใช้และนำค่ากลับมาใช้งาน ซึ่งก็คือข้อความที่ถูกแปลงจากเสียงนั่นเอง รูปที่ 6 เป็นตัวอย่างการเรียกใช้งานรีคอกไนเซอร์อินเทนต์ บรรทัดที่ 1 เป็นการเรียกใช้งานอินเทนต์ต่อแอปเจคต์ ซึ่งถูกประกาศให้เป็นแอปเจคต์รีคอกไนเซอร์สำหรับการแปลงเสียง ในขั้นนี้แอปพลิเคชันจะมีการเรียกใช้งานแอปเจคต์รีคอกไนเซอร์ที่ทางกูเกิลจัดได้เตรียมไว้ บรรทัดที่ 2 เป็นการกำหนดรูปแบบการแปลงเสียง และส่งค่าที่ได้จากการแปลงกลับมายังแอปพลิเคชัน ส่วนบรรทัดที่ 3 เป็นการเรียกให้อินเทนต์ทำงานและส่งค่ากลับมา

ซึ่งการเรียกใช้งานนี้จำเป็นต้องมีรหัสเพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของอินเทนต์ในที่นี้คือ RESULT_SPEECH (สามารถกำหนดให้เป็นตัวเลขใดๆ ได้ เช่น 101)

```

1: Intent intent = new Intent (RecognizerIntent.
    ACTION_RECOGNIZE_SPEECH);
2: intent.putExtra(RecognizerIntent.
    EXTRA_LANGUAGE_MODEL,
    RecognizerIntent.LANGUAGE_MODEL_FREE_FORM);
3: startActivityForResult(intent,RESULT_SPEECH);
    
```

รูปที่ 6 ส่วนของโปรแกรมการเรียกใช้งานรีคอกไนเซอร์อินเทนต์

ในรูปที่ 7 จะเป็นการรับค่าคืนมาเพื่อทำการดึงเอาตัวอักษรที่ได้จากการแปลง ในตัวอย่างนี้อินเทนต์ออปเจกต์ที่มีชื่อว่า data จะเป็นส่วนที่เก็บข้อมูลทั้งหมด บรรทัดที่ 1 เป็นฟังก์ชันเพื่อรับค่าที่มาจากอินเทนต์ โดยมี 3 อาร์กิวเมนต์ ได้แก่ requestCode (บรรทัดที่ 2) เป็นรหัสที่ใช้เพื่อบอกว่าเป็นข้อมูลอินเทนต์ใด เนื่องจากในระบบแอนดรอยด์ มีอินเทนต์อยู่เป็นจำนวนมากจำเป็นต้องมีรหัสเพื่อตรวจสอบ ในกรณีนี้มีค่าเป็น RESULT_SPEECH (บรรทัดที่ 2, 3) จะเห็นได้ว่าค่านี้มีความสอดคล้องกับการเรียกใช้งานดังได้อธิบายก่อนหน้านี้อาร์กิวเมนต์ที่ 2 resultCode ใช้สำหรับตรวจสอบว่าผลจากการทำงานของอินเทนต์สำเร็จหรือไม่ หากเป็น RESULT_OK ถือว่าทำงานสำเร็จ ดังบรรทัดที่ 4 และอาร์กิวเมนต์ที่ 3 เป็นข้อมูลที่รับมาโดยจะอยู่ในรูปแบบของอินเทนต์ออปเจกต์ เนื่องจากข้อมูลที่ส่งมาจะถูกห่อเป็นก้อนเดียวกันดังนั้นจะต้องทำการดึงข้อมูลที่ต้องการออกมาใช้งาน ดังบรรทัดที่ 5 โดยจะทำการเก็บข้อมูลที่ได้จากการแปลงมาเก็บไว้ในตัวแปรอาร์เรย์ลิสต์ที่ชื่อว่าเท็กซ์ (text) ส่วนบรรทัดที่ 6-9 เป็นการดึงข้อความออกมาใช้งานโดยจะทำการเปรียบเทียบว่าข้อความที่ได้มาหากมีค่าเป็น "เปิด" จะทำการส่ง "1" และหากมีค่าเป็น "ดับ" จะส่ง "0" ไปยังบอร์ดอาร์ดูไอโน

```

1: protected void onActivityResult(int requestCode, int
    resultCode, Intent data) {
2:     switch (requestCode) {
3:         case RESULT_SPEECH: {
4:             if (resultCode == RESULT_OK && data != null) {
5:                 ArrayList<String> text =
                    data.getStringArrayListExtra
                    (RecognizerIntent.EXTRA_RESULTS);
6:                 if (text.get(0).contain("เปิด"))
7:                     Bt.send(1);
8:                 if (text.get(0).contain("ปิด"))
9:                     Bt.send(0);
                    .....
    
```

รูปที่ 7 ส่วนของโปรแกรมการนำข้อความที่แปลงแล้วออกมาใช้งาน

4.2 การออกแบบฮาร์ดแวร์

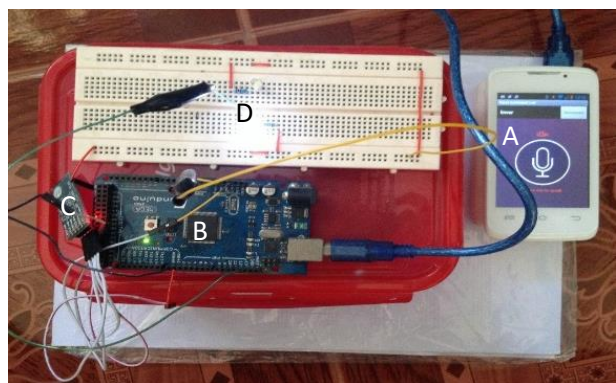
ฝั่งที่เป็นฮาร์ดแวร์ใช้บอร์ดอาร์ดูไอโนเป็นตัวควบคุมอุปกรณ์ทำการเชื่อมต่อกับโทรศัพท์ผ่านโมดูลบลูทูธ รูปที่ 8 เป็นโปรแกรมที่ใช้สำหรับอ่านค่าจากโทรศัพท์ ในกรณีที่รับค่า "1" จะทำการส่งค่า "HIGH" ไปเปิดอุปกรณ์ และจะทำการส่ง "LOW" ไปยังส่วนควบคุมของบอร์ด ในกรณีที่รับค่า "0" จากโทรศัพท์

```

1: char data;
2: int deviceOut = 12;
3: void setup() {
4:     Serial.begin(9600);
5:     pinMode(deviceOut, OUTPUT);
6:     Serial.flush();
7: }
8: void loop() {
9:     while(Serial.available()) {
10:         Data = Serial.read();
11:         if (data == '1')
12:             digitalWrite(deviceOut, HIGH);
13:         if (data == '0')
14:             digitalWrite(deviceOut, LOW);
15:     }
16: }
    
```

รูปที่ 8 ส่วนโปรแกรมที่ใช้สำหรับควบคุมฮาร์ดแวร์

ในส่วนของฮาร์ดแวร์ คณะผู้วิจัยได้ออกแบบระบบประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 4 ส่วน ได้แก่ โทรศัพท์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ บอร์ดอาร์ดูไอโน บลูทูธโมดูล และหลอดไฟ ดังรูปที่ 9 โทรศัพท์ (A) จะทำการเชื่อมต่อบอร์ดอาร์ดูไอโน (B) ผ่านระบบสื่อสารบลูทูธ (C) เมื่อบอร์ดอาร์ดูไอโนได้รับสัญญาณจากโทรศัพท์จะทำการสั่งให้หลอดไฟ (D) ติดหรือดับตามสัญญาณที่ส่งมา



รูปที่ 9 อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกัน

5. ผลการวิจัย

การทดลองผลการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เป็นชายและหญิงกลุ่มละ 15 คน และแบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยใช้อายุ เป็นเกณฑ์ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่อายุระหว่าง 7-20 ปี อายุระหว่าง 21-40 ปี และอายุระหว่าง 41-60 ปี เป็นผู้ทดสอบแต่ละคนจะพูดทั้งหมด 10 ครั้ง โดยพูดคำว่าเปิด 5 ครั้งและดับ 5 ครั้ง ดังนั้นจะมีการทดลองเกิดขึ้นทั้งหมดจำนวน 300 ครั้ง จากนั้นทำการเก็บสถิติเพื่อทดสอบระบบสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและผิดพลาดเป็นจำนวนเท่าใด ตารางที่ 1 เป็นผลการทดลองที่แบ่งตามอายุ จะเห็นได้ว่าคนที่มีอายุระหว่าง 7 – 21 ปี เป็นกลุ่มที่พูดได้ถูกต้องมากที่สุด ค่าเฉลี่ยของการทำงานถูกต้องอยู่ที่ 96% กลุ่มคนอายุระหว่าง 21 – 40 ปี มีความถูกต้องอยู่ที่ 95% และกลุ่มที่มีอายุระหว่าง 41-60 ปี มีความถูกต้องต่ำสุดที่ 93% ในกรณีที่พูดผิดคำว่า “เปิด” จะมีการแปลที่ผิดมากกว่า คำว่า “ดับ” โดยภาพรวมแล้วความถูกต้องจะอยู่ที่ 94.67%

ตารางที่ 1 ผลการทดลองเมื่อแบ่งตามอายุ

ลำดับ	อายุ (จำนวนครั้ง)	เปิด		ดับ		หมายเหตุ
		ถูก	ผิด	ถูก	ผิด	
1	7-20 ปี (100)	48	2	48	2	เปิด => เปิด, เปิดดับ => ดาบ
2	21-40 ปี (100)	47	3	48	2	เปิด => เปิด, ปิดดับ => ดอก, ดาบ
3	41-60 ปี (100)	46	4	47	3	เปิด => เปิดดับ => ดาบ
รวม		141 94.00%	9 6.00%	143 95.33%	7 4.67%	ถูก = 94.67% ผิด = 5.33%

ตารางที่ 2 เป็นการแบ่งตามเพศของผู้ทดสอบจะเห็นได้ว่าเพศชายมีความถูกต้องมากกว่าเพศหญิง โดยเพศชายตอบถูก 144 จาก 150 คิดเป็นค่าความถูกต้องอยู่ที่ 96% ในขณะที่เพศหญิงมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 93.33%

ตารางที่ 2 ผลการทดลองเมื่อแบ่งตามอายุ

เพศ	ถูก	ผิด	รวม
ชาย	144 (96%)	6 (4%)	150
หญิง	140 (93.33)	10 (6.6%)	150
รวม	284 (94.67%)	16 (5.33%)	300

6. สรุปและวิจารณ์ผล

จากผลการทดลองมีความแม่นยำอยู่ที่ 94.67% ซึ่งเป็นค่าที่พอรับได้สำหรับงานควบคุมทั่วไปที่ไม่มีผลกระทบมาก เช่น การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า การควบคุมรถยนต์บังคับ เป็นต้น แต่หากเป็นงานที่มีผลกระทบสูงอาจจะยังไม่เหมาะที่จะนำระบบนี้ไปใช้

การพัฒนาครั้งต่อไปเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพโดยการพัฒนาส่วนที่เป็นตัวกรองเสียง ก่อนจะส่งต่อให้กับตัวแปลงภาษาที่เรียกใช้จากกูเกิล

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <http://www.nso.go.th/images/info/in3.jpg> สืบค้นเมื่อ 3 ตุลาคม 2559
- [2] IDC. Smart phone OS market share. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp> สืบค้นเมื่อ 3 ตุลาคม 2559
- [3] AppBrain States. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <http://www.appbrain.com/stats/stats-index> สืบค้นเมื่อ 3 ตุลาคม 2559
- [4] Andrew Campbell and Tanzeem Choudhury. Smartphone: From Smart to Cognitive Phone. IEEE CS, Obtained through the Internet: [ออนไลน์]. สืบค้นจาก : <http://www.cs.dartmouth.edu/~campbell/cognitivephone.pdf>, 2012. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2559
- [5] Yong-Lk Yoon and Syed Usman Asghar, “Abnormal Behavior Tracking Model based on Mobile Sensor”, Journal of Convergence Information Technology, Vol.9 No.1, 2014.
- [6] Jaegeol Yim, Jaehun Joo and Sivana Trimi, “A New Method for Recognizing Object in Photos Taken by Smart Phones”, Journal of Convergence Information Technology, Vol.8 No.13, 2013.
- [7] Phannachet Na Lamphon, “Utilized Mobile Application Support Foreigner for Medicine Information”, International Journal of Digital Content Technology and its Application, Vol.9 No.2, 2015.
- [8] Phannachet Na Lamphon, “Utilized Mobile Application to the blind with Product Information”, International Journal of Digital Content Technology and its Application, Vol.9 No.2, 2015.
- [9] Thanin Muangpool, Ouychai Intharasombat and Arnat Maneechot, “Voice to Text Translation Application for Deafness using Google API”, National and International Conference on Knowledge and Learning Management for 21 Century Skills Building, Uttaradit Rajabhat University, December 2015.