

พัฒนัจฉริยะและควบคุมผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์

Smart Fan & Control via Android Application

กมลทิพย์ วัฒนิกัษร¹ ธนะกิจ วัฒนิกัษร¹ ดาราวดี ประทับศรี² และชัยวุฒิ ฐู่ไพเราะ²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1381 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร E-mail: kamontip.w@rmutp.ac.th

²สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1381 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

พัฒนัจฉริยะและควบคุมผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์นี้ เป็นโครงการที่ทำขึ้นเพื่อใช้เรียนในวิชาโครงงาน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยมีแนวคิดที่จะทำขึ้นเพื่อนำไปใช้กับผู้สูงอายุที่ไม่สะดวกลุกขึ้นเดินมาเปลี่ยนความแรงพัดลมหรือเปิด-ปิดพัดลมเอง โดยที่พัฒนัจฉริยะนี้สามารถเลือกปรับความแรงลมตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป การควบคุมความแรงลมสามารถเลือกได้ทั้งแบบอัตโนมัติหรือแบบควบคุมมือ ใช้บอร์ดคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 เป็นตัวควบคุมการทำงานทั้งหมด ใช้โมดูลเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ DHT-11 อีกทั้งยังสามารถควบคุมพัดลมผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์บนเครื่องโทรศัพท์มือถือได้

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันแอนดรอยด์, Arduino Uno R3

Abstract

A smart fan controlled via Android application is a project made for the study in Project subject, Vocational Certificate. It aims to help any elderly people who may have an inconvenience getting up and walking to turn on or turn off a fan switch, or changing the speed of a fan. This smart fan can be adjusted its speed based on true temperature. This function can be done both manually and automatically. An Arduino Uno R3 was used to control the whole system and a DHT-11 sensor was used to measure temperature. The fan can also be controlled via Android application on a smart phone.

Keywords: Android Application, Arduino Uno R3

1. บทนำ

เนื่องด้วยประเทศไทยอยู่ในภูมิศาสตร์เขตร้อน ไม่ว่าจะอยู่ส่วนไหนของประเทศก็จะพบว่าอากาศที่ร้อนอบอ้าวเกือบตลอดทั้งปี ประเทศไทย ตั้งอยู่ในเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตร ทำให้ภูมิอากาศของประเทศไทย

ลักษณะเป็นแบบร้อนชื้น ในขณะที่ภาคใต้และทางตะวันออกเฉียงใต้ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือทำให้ประเทศไทยเข้าสู่ฤดูฝนและฤดูหนาวตามลำดับ ดังนั้นแล้วพัดลมจึงเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าที่จำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะทำหน้าที่เป่าลมเย็น เพื่อคลายความร้อนอบอ้าวในเมืองไทย จะเห็นได้ว่าทุกๆ บ้านในสังคมเมืองไทยเรา เครื่องใช้ไฟฟ้าหลักที่จะขาดไม่ได้ก็คือพัดลม ไม่ว่าจะแบบตั้งพื้น ตั้งโต๊ะหรือติดผนัง

จากการสังเกตการใช้พัดลมของผู้สูงอายุพบว่า จะลุกขึ้นมาเปลี่ยนความแรงลมของพัดลมบ่อย เนื่องจากการปรับอุณหภูมิภายในร่างกายของผู้สูงอายุ จะแตกต่างจากบุคคลปกติ ซึ่งการที่จะให้ผู้สูงอายุลุกขึ้นมาบ่อยๆ นั้น เป็นการสร้างความลำบากเป็นอย่างมาก ผู้นำเสนอบทความจึงมีแนวคิดที่จะสร้างพัดลมที่เปลี่ยนความแรงลมได้ตามอุณหภูมิได้เองและยังสามารถควบคุมความแรงลมของพัดลม ผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์บนโทรศัพท์มือถือได้อีกด้วย เพื่อความสะดวกสบายในการใช้งาน

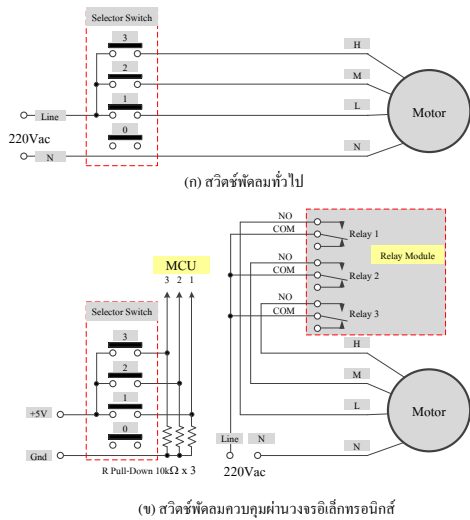
2. หลักการทำงานและการออกแบบหน้าแอปพลิเคชัน

2.1 หลักการตัดแปลงสวิตช์พัดลมให้สามารถควบคุมผ่านวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้

จากรูปที่ 1 (ก) แสดงสวิตช์ควบคุมความแรงพัดลมที่มีใช้กันทั่วไป โดยมีสวิตช์ปุ่มกดเลือกความแรงลมจะทำหน้าที่เป็นสะพานไฟฟ้ากระแสสลับ 220Vac เข้าสู่ขดลวดแต่ละขดในหัวมอเตอร์พัดลมอธิบายได้ดังนี้ เมื่อมีการกดสวิตช์ “1” ไฟฟ้ากระแสสลับ 220Vac จะเข้าสู่ขดลวด L ซึ่งจะทำให้มอเตอร์หมุนด้วยความแรงลมระดับต่ำสุด เมื่อมีการกดสวิตช์ “2” ไฟฟ้ากระแสสลับ 220Vac จะเข้าสู่ขดลวด M ซึ่งจะทำให้มอเตอร์หมุนด้วยความแรงลมระดับกลางและเมื่อมีการกดสวิตช์ “3” ไฟฟ้ากระแสสลับ 220Vac จะเข้าสู่ขดลวด H ซึ่งจะทำให้มอเตอร์หมุนด้วยความแรงลมระดับสูงสุด และมีสวิตช์ปุ่ม “0” ไว้ปิดการทำงานพัดลมวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เริ่มจากที่ตัวสวิตช์ปุ่มกดพัดลม จะไม่ใช่เส้นทางผ่าน

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 4
 Proceedings of the 4th RMUTP Conference on Engineering and Technology

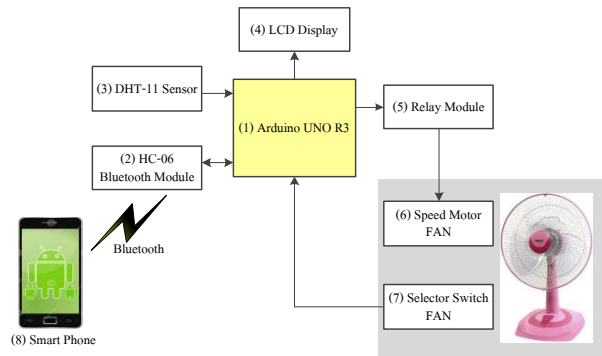


รูปที่ 1 การดัดแปลงสวิตช์พัดลมให้สามารถควบคุมผ่านวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้

รูปที่ 1 (ข) แสดงการดัดแปลงสวิตช์พัดลมควบคุมความแรงพัดลมผ่านลอจิก "1" (0Vdc หรือ +5Vdc) โดยมีแหล่งจ่ายไฟ +5V และตัวต้านทานค่า 10k จำนวน 3 ตัวมาต่อวงจรแบบ Pull-Down เมื่อมีการกดสวิตช์ปุ่มใดปุ่มหนึ่ง ก็จะมีค่าลอจิก "1" ป้อนเข้าสู่ บอร์ดควบคุมการทำงานของ Arduino Uno R3 (MCU) ต่อไป สำหรับ ไฟฟ้ากระแสสลับ 220Vac ที่จะป้อนเข้าสู่ขดลวดภายในมอเตอร์ จะถูกต่อผ่านรีเลย์ 1-3 โดยรีเลย์ 1 จะทำหน้าที่เป็นสะพานไฟฟ้ากระแสสลับ 220Vac เข้าสู่ขดลวดแต่ละขด L ซึ่งจะทำการมอเตอร์หมุนด้วยความแรงระดับต่ำสุด, รีเลย์ 2 จะทำหน้าที่เป็นสะพานไฟฟ้ากระแสสลับ 220Vac เข้าสู่ขดลวดแต่ละขด M ซึ่งจะทำการมอเตอร์หมุนด้วยความแรงระดับกลางและรีเลย์ 3 จะทำหน้าที่เป็นสะพานไฟฟ้ากระแสสลับ 220Vac เข้าสู่ขดลวดแต่ละขด H ซึ่งจะทำการมอเตอร์หมุนด้วยความแรงระดับสูงสุด รีเลย์ทั้ง 3 นี้ จะถูกควบคุมจากบอร์ดควบคุมการทำงานของ Arduino Uno R3 (MCU) [2]

2.2 การออกแบบพัดลมอัจฉริยะและควบคุมผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์

การทำงานของพัดลมอัจฉริยะประกอบไปด้วยส่วนหลักๆ คือ ชุดควบคุม เป็นส่วนที่คอยควบคุมการทำงานทั้งหมดของตัวพัดลม โดยจะรอรับข้อมูลที่ได้อมาจากโทรศัพท์มือถือผ่านสัญญาณบลูทูธและสัญญาณที่มาจากเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ DHT11 มาทำการประมวลผล เพื่อไปควบคุมการทำงานกำหนดความแรงของพัดลม จากรูปที่ 2 จะแบ่งภาคการทำงานต่างๆ ได้แก่ (1) บอร์ด Arduino Uno R3 ทำหน้าที่เป็นตัวประมวลผลสัญญาณสัญญาณบลูทูธจากโมดูลบลูทูธ และเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ เพื่อไปควบคุมบอร์ดรีเลย์ให้เปิด-ปิดรีเลย์ ตามความ Arduino Uno R3 กับ โทรศัพท์มือถือ (ซึ่งต้องลงแอปพลิเคชันแอนดรอยด์



รูปที่ 2 บล็อกไดอะแกรมพัดลมอัจฉริยะและควบคุมผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์

มาก่อนหน้านี้แล้ว) ผ่านช่องทางสื่อสารไร้สายแบบบลูทูธ เพื่อไปควบคุมการทำงานต่างๆ ของพัดลม ตามคำสั่งจากโทรศัพท์มือถือต่อไป, (3) เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ DHT11 ทำหน้าที่ตรวจวัดค่าอุณหภูมิที่วัดได้ แล้วส่งค่าที่วัดได้ไปยังบอร์ดคอนโทรล Arduino Uno R3 เพื่อไปทำการประมวลผลต่อไป, (4) จอแสดงผล (LCD Display) ทำหน้าที่แสดงผลข้อมูลต่างๆ ที่รับมาจากบอร์ดคอนโทรล Arduino Uno R3 ให้แสดงข้อมูลออกทางหน้าจอ LCD 16x2 โดยจะแสดงผล โหมดการทำงาน อุณหภูมิ และระดับความแรงลมของพัดลม, (5) โมดูลรีเลย์ 4 ช่อง ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัดต่อไฟ 220Vac เข้าไปยังมอเตอร์พัดลม โดยการสั่งงานผ่านโปรแกรมที่ได้รับจากบอร์ด Arduino UNO R3 รีเลย์แต่ละตัวทำหน้าที่เสมือนแทนปุ่มกดหน้าสวิตช์บนฐานตัวพัดลม, (6) มอเตอร์ในตัวพัดลม (Speed Motor FAN) ภายในประกอบด้วยขดลวดพัดลมความแรงลมระดับต่ำสุด, ขดลวดพัดลมความแรงลมระดับกลางและขดลวดพัดลมความแรงลมระดับสูงสุด, (7) สวิตช์ปุ่มกดบนตัวพัดลม ได้แก่สวิตช์ปิดพัดลม (OFF), สวิตช์เปิดพัดลมความแรงลมระดับต่ำสุด (เบอร์ 1), สวิตช์เปิดพัดลมความแรงลมระดับกลาง (เบอร์ 2) และสวิตช์เปิดพัดลมความแรงลมระดับสูงสุด (เบอร์ 3) รูปที่ 2 คือวงจรรวมทั้งหมดที่ประกอบเสร็จแล้ว และติดตั้งไว้ที่พื้นที่วาง ตำแหน่งฐานพัดลม ดังรูปที่ 3

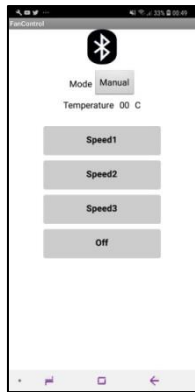


รูปที่ 3 พัดลมอัจฉริยะและควบคุมผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ที่ประกอบเข้ากับพัดลมเสร็จแล้ว

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 4
 Proceedings of the 4th RMUTP Conference on Engineering and Technology

2.3 การออกแบบหน้าแอปพลิเคชัน



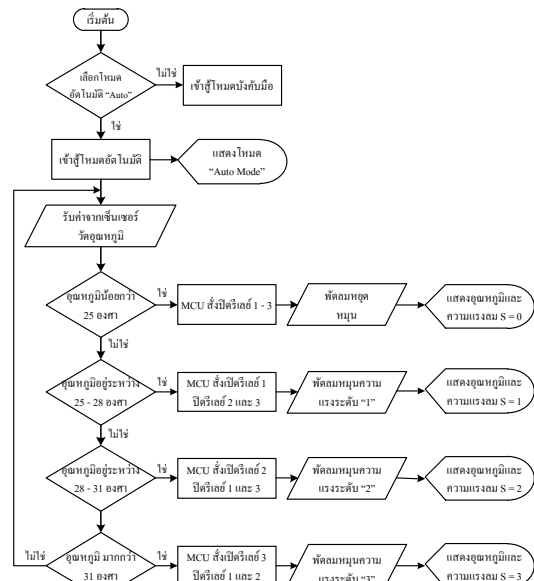
รูปที่ 4 หน้าแอปพลิเคชันของพัดลมอัจฉริยะ

หน้าแอปพลิเคชัน เป็นส่วนที่สั่งการทำงานจะมีปุ่มต่างๆ ไว้สั่งการทำงานควบคุมความแรงลม 3 ระดับ ได้แก่ ความแรงพัดลมระดับต่ำสุด ระดับกลางและระดับสูงสุด แสดงด้วยปุ่มกด “Speed 1”, “Speed 2”, “Speed 3” ตามลำดับและปุ่มกดปิดพัดลม แสดงด้วยปุ่มกด “Off” นอกจากนี้ที่ส่วนบนหน้าจอยังแสดงค่าอุณหภูมิที่วัดค่าได้จากตัวพัดลมอีกด้วย โดยจะแสดงลักษณะแบบค่าเวลาจริงในขณะนั้น (Real Time) มีหน่วยในการวัดอุณหภูมิเป็นองศาเซลเซียส ปุ่มสุดท้ายที่อยู่ด้านบนสุดจะไว้สำหรับเลือกโหมดการควบคุมแบบอัตโนมัติ จะแสดงด้วยข้อความปุ่มกด “Auto” หรือควบคุมแบบเลือกสั่งงานเอง จะแสดงด้วยข้อความปุ่มกด “Manual” หน้าแอปพลิเคชันนี้ สร้างจากโปรแกรม MLT App Inventor 2 [3] ที่ใช้สำหรับสร้างแอปพลิเคชันสำหรับสมาร์ตโฟนที่เป็นระบบปฏิบัติการ Android ที่มีลักษณะการเขียนโปรแกรมแบบ Visual Programming โดยเขียนโปรแกรมด้วยการต่อก้อนคำสั่ง เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถสั่งการทำงานบนโทรศัพท์มือถือได้สะดวก ดังรูปที่ 4

2.4 หลักการทำงานพัดลมอัจฉริยะและควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน

2.4.1 การทำงานในโหมดอัตโนมัติ (Auto Mode)

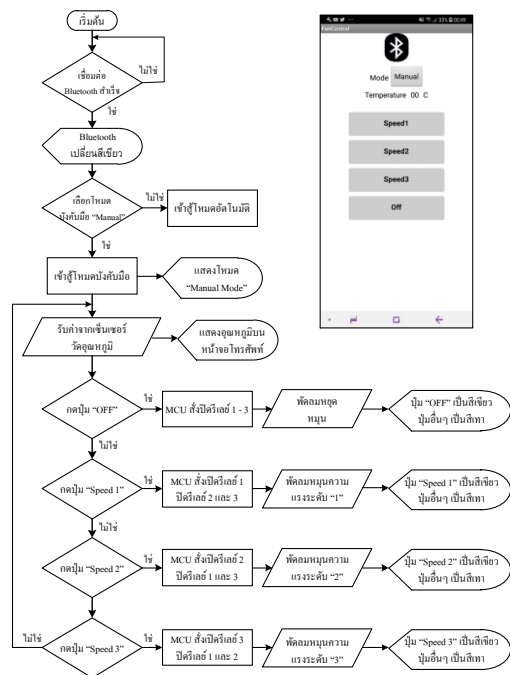
การทำงานพัดลมอัจฉริยะและควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน ในแบบอัตโนมัติ แสดงดังในรูปที่ 5 เมื่อเสียบปลั๊กไฟพัดลม ที่ตัวพัดลมจะเข้าสู่โหมดอัตโนมัติทันที ที่ตัวเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิจะส่งค่าอุณหภูมิที่วัดได้ยัง MCU (Arduino UNO R3) แล้วทำการเปรียบเทียบค่าที่ได้ในโปรแกรมดังนี้ ถ้าหากค่าอุณหภูมิมีค่าน้อยกว่า 25 °C ที่ MCU จะสั่งเปิดรีเลย์ 1-3 พัดลมจะหยุดหมุนทันที พร้อมทั้งแสดงค่าอุณหภูมิและความแรงลม (S=0) ที่หน้าจอ LCD, ถ้าหากค่าอุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 25-28 °C ที่ MCU จะสั่งเปิดรีเลย์ 1 และปิดรีเลย์ 2-3 พัดลมจะหมุนด้วยความแรงลมต่ำสุด พร้อมทั้งแสดงค่าอุณหภูมิและความแรงลม (S=1) ที่หน้าจอ LCD, ถ้าหากค่าอุณหภูมิมีค่าอยู่ในช่วง 28-31 °C ที่ MCU จะสั่งเปิดรีเลย์



รูปที่ 5 ฟังงานการควบคุมแบบโหมดอัตโนมัติ

2 และปิดรีเลย์ 1, 3 พัดลมจะหมุนด้วยความแรงลมปานกลาง พร้อมทั้งแสดงค่าอุณหภูมิและความแรงลม (S=2) ที่หน้าจอ LCD สุดท้ายถ้าหากค่าอุณหภูมิมีค่าอยู่สูงกว่า 31 °C ที่ MCU จะสั่งเปิดรีเลย์ 3 และปิดรีเลย์ 1, 2 พัดลมจะหมุนด้วยความแรงลมสูงสุด พร้อมทั้งแสดงค่าอุณหภูมิและความแรงลม (S=3) ที่หน้าจอ LCD และจะทำงานวนซ้ำนี้ไปเรื่อยๆ

2.4.2 การทำงานในโหมดบังคับด้วยมือ (Manual Mode)



รูปที่ 6 ฟังงานการควบคุมแบบโหมดบังคับด้วยมือ

บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 4
 Proceedings of the 4th RMUTP Conference on Engineering and Technology

การทำงานพัลลภอัจฉริยะและควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน ในแบบ บังคับมือ แสดงดังในรูปที่ 6 ในโหมดการทำงานนี้ จะต้องมีการเชื่อมต่อ ระหว่างแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ในโทรศัพท์มือถือกับพัลลภผ่าน สัญญาณบลูทูธเรียบร้อยแล้ว สังเกตจากโลโก้บลูทูธ จะเปลี่ยนจากสีเทา ไปเป็นสีเขียว จากนั้นเลือกกดปุ่มโหมดบังคับมือ (Manual) บนหน้าจอ โทรศัพท์มือถือ ที่ตัวพัลลภจะเข้าสู่โหมดบังคับมือทันที จากนั้นผู้ใช้งาน สามารถกดเลือกความแรงลมได้จากปุ่มกดบนหน้าจอโทรศัพท์มือถือ ถ้า กดปุ่ม “Speed 1” MCU จะสั่งเปิดรีเลย์ 1 และปิดรีเลย์ 2-3 พัลลภจะหมุน ด้วยความแรงลมต่ำสุด พร้อมทั้งแสดงค่าอุณหภูมิและความแรงลม (S=1) ที่หน้าจอ LCD, ถ้ากดปุ่ม “Speed 2” MCU จะสั่งเปิดรีเลย์ 2 และปิดรีเลย์ 1, 3 พัลลภจะหมุนด้วยความแรงลมปานกลาง พร้อมทั้งแสดงค่าอุณหภูมิ และความแรงลม (S=2) ที่หน้าจอ LCD, ถ้ากดปุ่ม “Speed 3” MCU จะสั่ง เปิดรีเลย์ 3 และปิดรีเลย์ 1, 2 พัลลภจะหมุนด้วยความแรงลมสูงสุด พร้อม ทั้งแสดงค่าอุณหภูมิและความแรงลม (S=3) ที่หน้าจอ LCD, ถ้ากดปุ่ม “Off” MCU จะสั่งปิดรีเลย์ 1-3 พัลลภจะหยุดหมุนทันที พร้อมทั้งแสดง ค่าอุณหภูมิและความแรงลม (S=0) ที่หน้าจอ LCD และจะทำงานวน เช่นนี้ไปเรื่อยๆ

ที่โหมดการทำงานนี้ ผู้ใช้งานยังสามารถกดเลือกความแรงลม ได้จากปุ่มกดบนสวิตช์ที่ตัวพัลลภโดยตรงได้อีกด้วย ซึ่งเป็นอีก ทางเลือกในกรณีที่ไม่ต้องการควบคุมผ่านแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ใน โทรศัพท์มือถือ

3 ทดสอบการทำงานพัลลภอัจฉริยะและควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน

3.1 ทดสอบการทำงานโหมดอัตโนมัติ

ผลการทดสอบเริ่มด้วยการนำพัลลภวางไว้ในห้องแอร์ที่ตั้ง ความเย็นไว้ให้เย็นจัด รอนจนกระทั่งที่จอ LCD ที่พัลลภอ่านค่าได้อุณหภูมิ 24 °C และอ่านค่าอุณหภูมิและความแรงลมที่จอบนโทรศัพท์มือถือ แล้ว ทำการบันทึกค่าลงในตารางที่ 1 จากนั้นนำไคร้เป่าผมตั้งความร้อนไว้ ต่ำสุด แล้วค่อยๆ เป่าเข้าไปที่เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ จนอุณหภูมิค่อยๆ เพิ่มขึ้นทีละ 1 °C แสดงดังในรูปที่ 7

ตารางที่ 1 ทดสอบการทำงานโหมดอัตโนมัติ

อุณหภูมิ °C	หน้าจอ LCD		โทรศัพท์มือถือ	
	อุณหภูมิ (°C)	ความแรงลม (S)	อุณหภูมิ (°C)	ความแรงลม
24	24	0	24	Off
25	25	1	25	Speed 1
26	26	1	26	Speed 1
27	27	1	27	Speed 1
28	28	1	28	Speed 1
29	29	2	29	Speed 2
30	30	2	30	Speed 2
31	31	2	31	Speed 2
32	32	3	32	Speed 3
33	33	3	33	Speed 3
34	34	3	34	Speed 3
35	35	3	35	Speed 3



รูปที่ 7 ทดสอบการทำงานโหมดอัตโนมัติ

3.2 ทดสอบการทำงานโหมดบังคับมือ



รูปที่ 8 ทดสอบการทำงานโหมดบังคับมือ

ในการทดสอบแบบบังคับมือ พัลลภสามารถจะเปลี่ยนความแรงลม จากการเลือกกดปุ่มสวิตช์ที่ตัวพัลลภและที่บนโทรศัพท์มือถือ ได้ ดังแสดงในรูปที่ 8

4. สรุป

จากการทดสอบพัลลภอัจฉริยะและควบคุมผ่านแอปพลิเคชัน สามารถนำไปใช้งานได้จริง พัลลภสามารถเปลี่ยนความแรงลมตาม อุณหภูมิได้จริง อีกทั้งยังสามารถควบคุมความแรงลมผ่านแอปพลิเคชัน แอนดรอยด์ บนโทรศัพท์มือถือได้ เมื่อนำไปทดลองใช้กับผู้สูงอายุ ปรากฏว่าได้ผลตอบรับเป็นอย่างดี ว่ามีความสะดวกสบาย ไม่ต้องคอยลุก ขึ้นมาเปลี่ยนความแรงลมบ่อยๆ และยังมีคำแนะนำอีกว่า ควรจะไป พัฒนาพัลลภให้สามารถกดเลือกได้ว่า จะให้พัลลภมีการส่ายหรือหยุด ตำแหน่งการส่ายพัลลภได้อีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- [1] “ภูมิอากาศไทย” [Online] <https://th.wikipedia.org/wiki/>
- [2] นที ศรีนะและคณะ. (2556), ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายใน บ้าน โดยใช้ Android UNO, ปรินูญาณิพนธ์, สาขาเทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์ (คอมพิวเตอร์) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อุดสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [3] “คู่มือ Handbook app inventor” [Online] <https://www.slideshare.net/handbook-app-inventor>