

การพัฒนาหุ่นยนต์วีลแชร์ควบคุมด้วยเสียงผ่านอุปกรณ์ไร้สาย

The Development of Robotic Wheelchair Controlled by Voice Through A Wireless Device

สาริตา วีระศิริวัฒน์¹ และ มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ²

สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ;
amesathita@gmail.com

สาขาวิชาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ;
Maoquee@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหุ่นยนต์วีลแชร์เคลื่อนย้ายผู้พิการโดยใช้กระบวนการสั่งงานด้วยเสียงผ่านอุปกรณ์ไร้สาย ซึ่งรถวีลแชร์จะเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่เราสั่งการด้วยเสียง โดยในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบการรับคำสั่งด้วยเสียงจากอุปกรณ์ไร้สาย ในการสร้างระบบรู้จำเสียง ร่วมกับการทำงานของบอร์ด Raspberry Pi 3 Model B และภาษา python ในการควบคุม การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์วีลแชร์ จากการทดสอบพบว่าการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์วีลแชร์ด้วยคำสั่งเสียงภาษาไทย มีความถูกต้องในการแปลงเสียงเป็นข้อความเพื่อสั่งให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่ต้องการ คิดเป็นร้อยละ 100 การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์วีลแชร์ด้วยคำสั่งเสียงภาษาอังกฤษ มีความถูกต้องในการแปลงเสียงเป็นข้อความเพื่อสั่งให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่ต้องการ คิดเป็นร้อยละ 80 และการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์วีลแชร์ด้วยคำสั่งเสียงภาษาอังกฤษและภาษาไทยผสมกัน มีความถูกต้องในการแปลงเสียงเป็นข้อความเพื่อสั่งให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่ต้องการ คิดเป็นร้อยละ 70 ซึ่งความผิดพลาดในการแปลงคำสั่งเสียงนั้น จะเกิดขึ้นหากผู้สั่งการออกเสียงไม่ชัดเจน หรืออยู่ในบริเวณที่มีเสียงรบกวนมาก

คำสำคัญ: การรู้จำเสียง, ควบคุมด้วยเสียง, หุ่นยนต์วีลแชร์

Abstract

This research aims to develop a robotic wheelchair to move people with disabilities through voice control over wireless devices. The wheelchair will move in the direction we ordered it. In this research, we developed a system for receiving voice commands from wireless devices. To create a speech recognition system. Together with Raspberry Pi 3, Model B and Python control the movement of the wheel. The experiment showed that the movement of the robotic wheelchair with Thai voice command is accurate to convert the sound into text to instruct the robot to move to the desired direction is 100 percent. The movement of the robotic wheelchair with English voice commands is accurate to convert the sound into text to instruct the robot to move to the desired direction is 80 percent. And the movement of the robotic wheelchair with Thai and English voice commands is accurate to convert the sound into text to instruct the robot to move to the desired direction is 70 percent. Error converting voice commands occurs if the voice command is not clear or in a very noisy area.

Keywords: Speech recognition, Voice Control, Robot Wheelchair

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันคนพิการในประเทศไทยประสบปัญหาในการเข้ารับบริการทางการแพทย์ เนื่องจากสาเหตุด้านค่าใช้จ่ายในการเดินทาง ค่ารักษาพยาบาล และการรอรับการรักษาที่ต้องใช้เวลานาน ตลอดจนอาคารสถานที่อุปสรรค หรือสื่อที่ไม่เอื้อให้คนพิการเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้อุปสรรคทางการแพทย์บางอย่างยังมีราคาแพงและผู้ป่วยไม่สามารถใช้งานได้ด้วยตนเอง ต้องมีผู้ดูแลช่วยในการใช้งาน อย่างเช่น รถเข็นผู้ป่วยหรือวีลแชร์ที่ต้องมีผู้ช่วยในการเข็นเพื่อให้สามารถเคลื่อนที่ได้ ดังนั้นหากผู้พิการหรือผู้ป่วยต้องอยู่เพียงลำพังไม่มีผู้ดูแลหากจะไปไหนก็ทำให้ยากลำบาก ถึงแม้ว่าปัจจุบันจะมีรถวีลแชร์ที่ผู้พิการสามารถบังคับด้วยมือแล้ว แต่หากผู้ป่วยไม่มีกำลังแขนพอก็ยากที่จะบังคับให้รถวีลแชร์เคลื่อนที่ได้

ดังนั้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาหุ่นยนต์วีลแชร์ควบคุมด้วยเสียงผ่านอุปกรณ์ไร้สาย ซึ่งมีราคาไม่แพง แต่มีประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อช่วยผู้พิการที่มีปัญหาความพิการทางท่อนล่างให้สามารถไปไหนมาไหนได้โดยไม่ต้องมีคนเข็น ช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้พิการที่ไม่มีผู้ช่วยเหลือ

1.2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2.1 รถเข็นผู้ป่วย (Wheelchairs)

รถเข็นผู้ป่วย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) รถเข็นทั่วไป ช่วยให้ผู้สูงอายุหรือผู้พิการสามารถเคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่ต้องการโดยการให้ผู้อื่นเข็น หรือผู้ป่วยใช้มือหมุนล้อเพื่อให้รถเข็นเคลื่อนที่ไปทิศทางที่ต้องการ ซึ่งผู้ป่วยต้องใช้แรงอย่างมากในการเคลื่อนที่ ดังนั้นชนิดนี้ไม่เหมาะสำหรับผู้พิการที่ช่วยตัวเองไม่ได้หรือผู้พิการซึ่งรถเข็นชนิดนี้มีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมาก แต่มีราคาต่ำ ทนทาน ใช้งานง่าย

2) รถเข็นผู้ป่วยแบบไฟฟ้า เป็นรถเข็นไฟฟ้า ช่วยให้ผู้สูงอายุหรือผู้พิการสามารถเคลื่อนที่ไปยังทิศทางที่ต้องการได้โดยไม่ต้องใช้คนเข็น ได้มีการติดตั้งระบบไฟฟ้าในการเคลื่อนที่ผู้ใช้สามารถบังคับผ่านทาง Joystick ซึ่งทำให้รถเข็นประเภทนี้มีราคาสูง ซึ่งจะมีลักษณะภายนอกและลักษณะการใช้งานต่างๆ เหมือนกับรถเข็น wheelchair ประเภทแรกแทบทุกประการ แต่จะถูกติดตั้งเพิ่มเติมด้วยระบบขับเคลื่อนไฟฟ้า ทำให้ผู้ใช้งานสามารถบังคับทิศทางเคลื่อนที่ด้วยเป็นแบบบังคับมือใช้ไฟฟ้า รถเข็นไฟฟ้าถูกออกแบบมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยหรือผู้ใช้งานที่มีความจำเป็นต้องนั่งรถเข็น แต่มีความพิการมาก สามารถที่จะช่วยเหลือตนเองได้บ้าง ยกตัวอย่างเช่น กลุ่มผู้ใช้งานที่

เป็นอัมพฤกษ์ครึ่งตัว หรือคนป่วยที่ขยับเขยื้อนตนเองแทบไม่ได้หรือช่วยเหลือตนเองลำบาก ซึ่งในการใช้งานจริงของรถเข็นไฟฟ้าประเภทนี้ สามารถลดภาระการพียงผู้ดูแลได้ แต่จะไม่สามารถช่วยให้ผู้ป่วยหรือผู้พิการเป็นอิสระและลดการพียงจากผู้ดูแลไปได้ทั้งหมด ทั้งนี้ไม่ได้เป็นเพราะตัวรถเองแต่โดยมากเป็นเพราะข้อจำกัดของกลุ่มผู้ใช้งานที่หากมีความจำเป็นถึงขนาดต้องนั่งรถเข็นประเภทนี้แล้ว โดยส่วนใหญ่แล้วมักมีความพิการค่อนข้างสูงจึงทำให้ในการใช้งานจริงยังจำเป็นต้องพียงผู้ดูแลในด้านอื่นๆ

1.2.2 การรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition)

การตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผ่านการใช้เมาส์และคีย์บอร์ด รวมทั้งความสามารถในการเข้าใจคำสั่งการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ อาจทำให้การเข้าถึงเทคโนโลยีสมัยใหม่ยังคงเป็นเรื่องยากสำหรับผู้คนจำนวนมากน้อย แต่การเข้ามาของระบบรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition) [1] ทำให้การใช้งานคอมพิวเตอร์กลับกลายเป็นเรื่องง่าย ที่ผู้ใช้ในทุกระดับชั้นแม้ยังไม่คุ้นเคยและชำนาญในการใช้เทคโนโลยี สามารถโต้ตอบกับระบบคอมพิวเตอร์ได้อย่างง่ายดายเพียงผ่านเสียงพูด

เทคโนโลยีการรู้จำเสียงพูด เป็นระบบที่ช่วยแปลงเสียงพูดให้เป็นข้อความที่ระบบคอมพิวเตอร์สามารถนำมาใช้ประมวลผลต่อไปได้ โดยเทคโนโลยีนี้ได้รับการพัฒนาขึ้นภายในหน่วยงานวิจัยของเนคเทค เพื่อช่วยลดข้อจำกัดในการเข้าถึงเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยการใส่ระบบประมวลผลภาษาธรรมชาติเป็นตัวเชื่อมโยงผู้ใช้เข้าสู่บริการทางคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆ ในขั้นตอนรู้จำเสียง ระบบจะสร้างโครงข่ายคำ (Word Network) โดยอาศัยแบบจำลองภาษา (Language Model) โดยในแต่ละคำจะประกอบด้วยแบบจำลองเสียง (Acoustic Model) ประเภทฮิดเดนมาร์คอฟ (Hidden Markov Model: HMM) ของแต่ละหน่วยเสียงที่มาประกอบกันเป็นคำนั้นๆ หลังจากนั้นระบบจะป้อนเวกเตอร์ของ Speech Feature เข้าไปยังโครงข่ายคำ เพื่อคำนวณค่าความน่าจะเป็นของเสียงที่เข้ามาว่าจะตรงกับเส้นทางใดในโครงข่ายคำ และจะเลือกคำตอบที่ดีที่สุดเป็นเส้นทางที่มีค่าความน่าจะเป็นสูงที่สุด

1.2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นายศุภกิจ คงคชวรรณ [2] ได้จัดทำโครงงานรถเข็นคนพิการควบคุมด้วยระบบไฟฟ้าจากการควบคุมจอยสติ๊กนี้ โดยอาศัยหลักการการทำงานของวงจร คือ วงจรที่ควบคุมโดยจอยสติ๊ก เพื่อควบคุม ทิศทาง เลี้ยวซ้าย-ขวา เดินหน้า-ถอยหลัง และความเร็วในการเคลื่อนที่ รวมถึงการหยุดอย่างปลอดภัยด้วยการใช้ไฟโต้เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุที่อยู่ห่างก่อนล่วงหน้า 1 เมตร โดยได้นำความรู้ในการเขียนโปรแกรม

แอสเซมบลี ซึ่งเป็นภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของรถเข็นคนพิการควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า และยังมีเซนเซอร์ในการตรวจจับการชน 2 จุด โดยใช้หลักการของการสะท้อนของแสง (โฟโต้เซนเซอร์) เพื่อป้องกันการชนกับสิ่งกีดขวางในการเคลื่อนที่เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

ธีรภัทร กิจชัยสกุลฤทธิ์ ตักดินันท์ เนียมใหม่ และฐิติพงษ์ สติรเมธีกุล [3] จัดทำรถเข็นคนพิการควบคุมด้วยเสียงนี้ขึ้น ซึ่งคนพิการสามารถควบคุมรถเข็นด้วยเสียงตัวเองได้ โดยทำการเขียนโปรแกรมควบคุมฝังไว้ในไมโครคอนโทรลเลอร์และรับอินพุตเป็นสัญญาณเสียงผ่านไมโครโฟน แล้วนำเสียงนั้นมาวิเคราะห์เพื่อส่งสัญญาณไฟฟ้าไปสั่งการหมุนของมอเตอร์ต่อไป ทำให้รถเข็นสามารถเคลื่อนที่ไปได้ รถเข็นคนพิการนี้เหมาะสำหรับผู้พิการที่มีน้ำหนักไม่เกิน 50 กิโลกรัม

สายฝน โคตรโสภา [4] ได้พัฒนาระบบควบคุมและตรวจสอบสถานะผู้นั่งรถเข็นแบบไร้สายสำหรับช่วยเหลือผู้พิการและผู้สูงอายุ โดยทำการออกแบบและพัฒนาไม้นำทางและรถเข็นให้สามารถใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้น โดยการเอาอุปกรณ์ตรวจจับวัตถุ (Sensor) และมอเตอร์สั่งติดตั้งลงบนระบบไม้นำทาง ได้แก่ หมวก เสื้อกั๊กและไม้เท้า รวมทั้งดัดแปลงรถเข็นเพื่อให้รถเข็นสามารถขับเคลื่อนได้ด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า นอกจากนี้ยังนำระบบไม้นำทางและระบบรถเข็นไฟฟ้ามาเชื่อมต่อกันเพื่อให้ทำงานร่วมกันเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการช่วยเหลือผู้พิการและผู้สูงอายุ ผลการทดลองระบบสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ โดยการเคลื่อนที่หลบสิ่งกีดขวางได้แบบอัตโนมัติ และกลับมาในทิศทางเดิมได้ถูกต้อง

B.G. Siva Kumar และ K. Sudhagar [5] ได้พัฒนารถเข็นอัจฉริยะสำหรับปีนบันไดซึ่งควบคุมด้วยเสียงจอยสติค และระบบนำทาง โดยในการติดตามและควบคุมจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ATMEGA 3128 และการตรวจจับ

สิ่งกีดขวางโดยใช้ชุดเซ็นเซอร์ คือ เซ็นเซอร์อินฟราเรด และ เซ็นเซอร์อัลตราซาวด์

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้และรวบรวมข้อมูล

2.1.1 ศึกษาาระบบซอฟต์แวร์

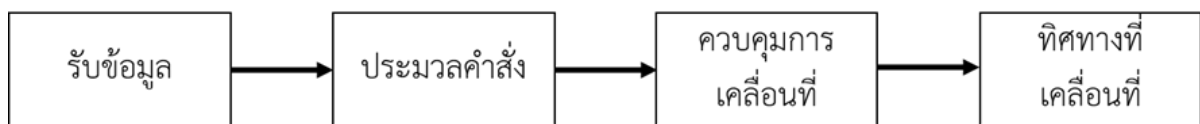
ในขั้นตอนการศึกษาระบบซอฟต์แวร์ที่มีฟังก์ชันในการทำงานในส่วนของแปลงเสียงเป็นข้อความ โดยศึกษาความเป็นไปได้ของการรู้จำเสียง และได้ศึกษาข้อมูลดูแล้วได้เลือกใช้ Google Speech Recognition API ซึ่งเป็น API ที่นักพัฒนาส่วนใหญ่นิยมใช้เนื่องจากรองรับทั้ง Python 2 , Python 3 และรองรับทั้ง Linux , Mac OS , Windows รวมถึงยังสามารถใช้งานภาษาไทยได้อีกด้วย โดยจะเรียกใช้งานผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ

2.1.2 ศึกษาาระบบฮาร์ดแวร์

การศึกษาระบบฮาร์ดแวร์ได้ศึกษาในส่วนของอุปกรณ์คือ Raspberry Pi ซึ่งเป็นบอร์ดคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่มีราคาถูก แต่มีความสามารถเทียบเท่ากับคอมพิวเตอร์ขนาดย่อม ๆ รองรับการใช้งานได้เหมือนคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ต่อจอภาพและอุปกรณ์ USB เพื่อใช้งานได้ ไม่ว่าจะเป็นเมาส์ คีย์บอร์ด หรือ USB WiFi นอกจากนี้ยังมีความสามารถที่ต่างจากคอมพิวเตอร์ทั่วไป คือ มีพอร์ตอินพุตเอาต์พุต หรือ GPIO ให้ใช้งาน จึงทำให้นำ Raspberry ไปต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อประยุกต์การทำงานที่เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ได้ รวมถึงสามารถประมวลผลการทำงานได้ดี โดยในการพัฒนาอุปกรณ์ในครั้งนี้ได้ใช้ Raspberry Pi 3 model B ซึ่งมีการติดตั้งชิปวงจรสื่อสารไร้สายสมัยใหม่ที่รวม WiFi และ BLE (Bluetooth Low Energy)

2.2 การออกแบบการทำงานระบบและพัฒนาอุปกรณ์

การออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์วิลแชร์นี้ จะออกแบบขั้นตอนการทำงานของระบบ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผังการทำงานของระบบ

2.2.1 รับข้อมูล เป็นการทำงานของผู้ควบคุม โดยผู้ควบคุมจะเปิดระบบเพื่อเชื่อมต่อไปยังหุ่นยนต์ ผู้ควบคุมจะเปิดโปรแกรมที่พัฒนาด้วย App Inventor2 บนโทรศัพท์มือถือหรืออุปกรณ์ประเภทแอนดรอยด์ เพื่อรับคำสั่งที่เป็นเสียงพูด จากนั้นโปรแกรมจะใช้ระบบรู้จำเสียงของ Google Speech Recognition API เพื่อแปลงเสียงเป็น

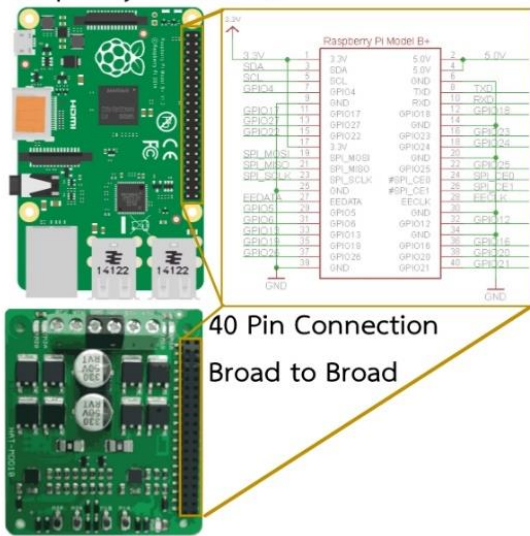
ข้อความ และส่งข้อความที่ได้ไปยังบอร์ด Raspberry Pi การรับข้อมูลของงานวิจัยนี้ประกอบด้วยอุปกรณ์มือถือประเภทแอนดรอยด์ และโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในการรับคำสั่งเสียง

3.2.2 ประมวลผลคำสั่ง หลังจากที่ได้รับคำสั่งเสียงเป็นข้อความแล้ว โปรแกรมจะทำการส่งข้อความที่ได้ไปยังบอร์ด Raspberry Pi ซึ่งมีโปรแกรมที่พัฒนาด้วยภาษา python ทำ

หน้าที่ในการประมวลผลว่าข้อความที่ได้มานั้นเข้าเงื่อนไขใด เพื่อประมวลผลทิศทาง และส่งไปยังอุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่

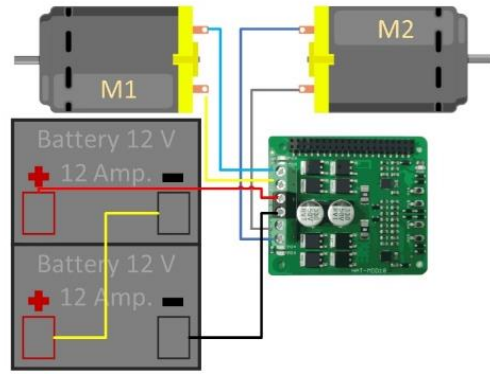
2.2.3 ควบคุมการเคลื่อนที่ ในการควบคุมการเคลื่อนที่ได้ใช้อุปกรณ์ Micro Microcontroller มาใช้ในการประมวลผล โดยในงานวิจัยนี้ได้ใช้อุปกรณ์ Raspberry Pi 3 Model B มาใช้ เนื่องจาก มีประสิทธิภาพในการประมวลผลที่ดี และราคาประหยัด ซึ่งชุดอุปกรณ์ควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ ประกอบด้วย Cytron 2x10A Motor Driver HAT, แบตเตอรี่ ความจุ 12 แอมป์ 12 โวลต์ และ Motor Gear 24 โวลต์ 350 วัตต์

Raspberry Pi Model B



Cytron Motor Driver

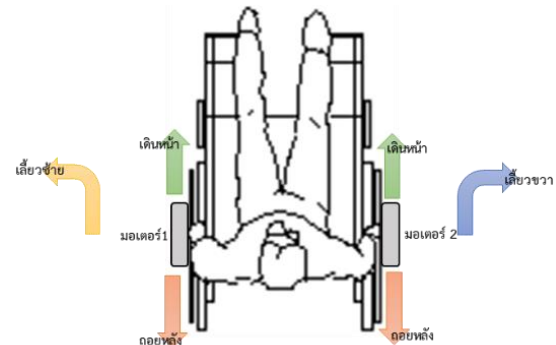
ภาพที่ 2 แผงวงจรควบคุมมอเตอร์-ก่อนเข้ามอเตอร์



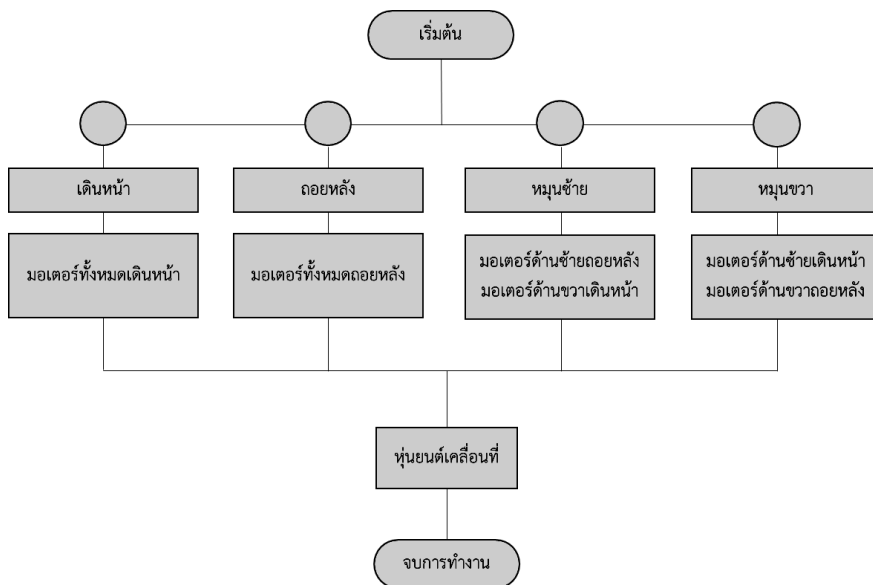
Cytron Motors Driver With 2 Battery

ภาพที่ 3 วงจรมอเตอร์ที่เชื่อมต่อกับ Cytron 2x10A Motor Driver HAT

2.2.4 ทิศทางการเคลื่อนที่ ในส่วนของการสั่งการมอเตอร์ มอเตอร์แต่ละตัวสามารถเคลื่อนที่ได้ 2 ทิศทาง คือ หมุนเดินหน้า และหมุนถอยหลัง ได้อิสระต่อกัน ซึ่งสามารถบังคับทิศทางการเคลื่อนที่ที่กำหนดการหมุนของมอเตอร์ได้ตามภาพที่ 4 และมีผังการทำงานดังภาพที่ 5



ภาพที่ 4 ทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์



ภาพที่ 5 ผังการทำงานควบคุมการเคลื่อนที่

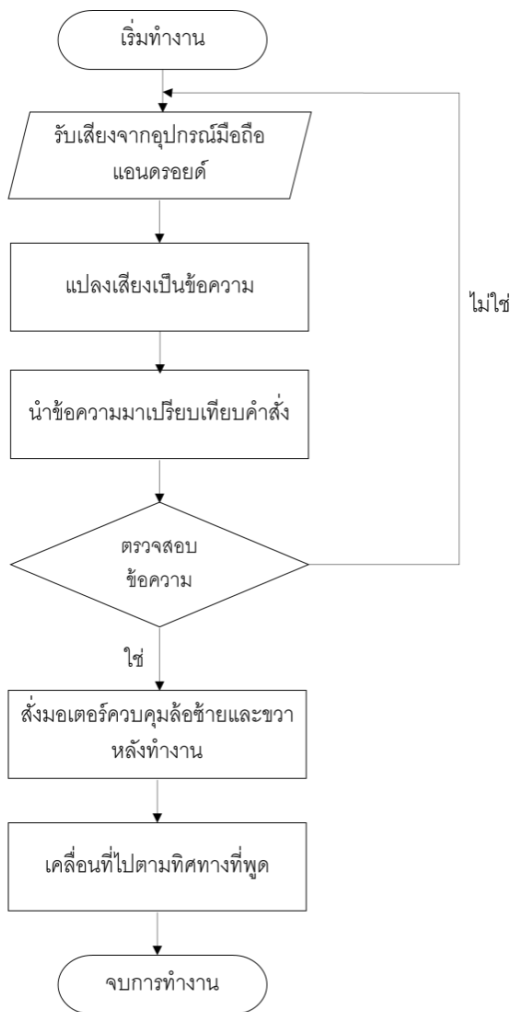
ภาพรวมการทำงานของระบบทั้งหมดสามารถอธิบาย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การรับเสียงจากอุปกรณ์มือถือประเภทแอนดรอยด์ ซึ่งติดตั้งโปรแกรมรับเสียงที่พัฒนาบนอุปกรณ์มือถือประเภทแอนดรอยด์

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการแปลงข้อความจะกระทำโดยการ ใช้ Google Speech Recognition API ในการแปลงเสียงที่ได้รับมาเป็นข้อความ

ขั้นตอนที่ 3 นำข้อความมาเปรียบเทียบกับคำสั่งที่กำหนด เพื่อตรวจสอบว่าเป็นคำสั่งที่ได้กำหนดไว้ในโปรแกรมหรือไม่ ถ้าไม่มีจะรับคำสั่งใหม่ แต่ถ้ามีจะสั่งให้มอเตอร์ทำงาน

ขั้นตอนที่ 4 สั่งให้มอเตอร์ทำงาน เป็นส่วนของฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของวีลแชร์ ประกอบด้วย อุปกรณ์ คือ มอเตอร์จำนวน 2 ลูก สำหรับล้อหลังวีลแชร์ ด้านซ้ายและขวา, เฟือง, โซ่ แบบเตอร์รี่ 2 ลูก สำหรับมอเตอร์ควบคุมล้อทางด้านซ้ายและขวา, พิวส์ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะถูกนำไปติดตั้งบนรถวีลแชร์แบบ 4 ล้อ (The Quad) มีการเชื่อมต่อกับ บอร์ด Raspberry Pi 3



ภาพที่ 6 ผังการทำงานของกรับรับข้อมูล

3. ผลการวิจัย

หุ่นยนต์วีลแชร์ควบคุมด้วยเสียงผ่านอุปกรณ์ไร้สายได้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบขึ้น โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของแอปพลิเคชันที่ใช้ในการรับเสียง และ ส่วนของการควบคุมการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ซึ่งพัฒนาโดยภาษา python

หุ่นยนต์วีลแชร์สำหรับเคลื่อนย้ายผู้พิการโดยการสั่งด้วยเสียงผ่านอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย ได้ทำการทดสอบโดยการพูดใส่แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นซึ่งติดตั้งบนอุปกรณ์มือถือประเภทแอนดรอยด์

การทดสอบหุ่นยนต์วีลแชร์ควบคุมด้วยเสียงผ่านอุปกรณ์ไร้สาย โดยการให้ผู้เข้าทดสอบพูดใส่อุปกรณ์ เช่น โทรศัพท์มือถือ โดยมีคีย์เวิร์ดการสั่งการดังนี้

ตารางที่ 1 คีย์เวิร์ดในการสั่งการด้วยเสียง

คีย์เวิร์ดในการพูด	ภาษา	ความหมาย
Go to	อังกฤษ	เดินทาง
เดินทาง	ไทย	เดินทาง
Back	อังกฤษ	ถอยหลัง
ถอยหลัง	ไทย	ถอยหลัง
Turn left	อังกฤษ	เลี้ยวซ้าย
เลี้ยวซ้าย	ไทย	เลี้ยวซ้าย
Turn right	อังกฤษ	เลี้ยวขวา
เลี้ยวขวา	ไทย	เลี้ยวขวา
Stop	อังกฤษ	หยุด
หยุด	ไทย	หยุด

ทำการทดสอบแบ่งเป็น 3 แบบ คือ สั่งการด้วยคำสั่งเสียงภาษาไทย การสั่งการด้วยคำสั่งเสียงภาษาอังกฤษ และการสั่งการด้วยคำสั่งเสียงผสมทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย ได้ผลการทดสอบดังนี้

1) จากการทดสอบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์วีลแชร์ด้วยการสั่งการด้วยคำสั่งเสียงภาษาไทย 10 ครั้ง พบว่าระบบสามารถแปลงคำสั่งเสียงเป็นข้อความได้ถูกต้องจำนวน 10 ครั้ง ทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่ถูกต้องจำนวน 10 ครั้ง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง คือ 100%

2) จากการทดสอบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์วีลแชร์ด้วยการสั่งด้วยคำสั่งเสียงภาษาอังกฤษ 10 ครั้ง พบว่าระบบสามารถแปลงคำสั่งเสียงเป็นข้อความได้ถูกต้องจำนวน 8 ครั้ง ทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่ถูกต้องจำนวน 8 ครั้ง และระบบแปลงเสียงเป็นข้อความได้ไม่ถูกต้องจำนวน 2 ครั้ง ทำให้หุ่นยนต์ไม่สามารถเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการได้จำนวน 2 ครั้ง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง คือ 80%

3) จากการทดสอบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์วีลแชร์ด้วยคำสั่งเสียงผสมทั้งภาษาอังกฤษและภาษาไทย 10 ครั้ง พบว่าระบบสามารถแปลงคำสั่งเสียงเป็นข้อความได้ถูกต้องจำนวน 7 ครั้ง ทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่ถูกต้องจำนวน 7 ครั้ง และระบบแปลงเสียงเป็นข้อความได้ไม่ถูกต้องจำนวน 3 ครั้ง ทำให้หุ่นยนต์ไม่สามารถเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการได้จำนวน 3 ครั้ง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง คือ 70%

ข้อเสนอแนะ

1) ปัญหาด้านเสียงรบกวน หากมีเสียงรบกวนมากเกินไป อาจจะทำให้การแปลคำสั่งเสียงเป็นข้อความมีความผิดพลาด เนื่องจากจุดรับเสียงของอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือจะรับเสียงที่ตรวจเจอทั้งหมด ซึ่งหากมีเสียงรบกวนมาก อาจจะทำให้เสียงที่เราพูดไปไม่ชัดเจนทำให้แปลเสียงผิดพลาด เพื่อให้ใช้งานได้ถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น อาจจะใช้เทคโนโลยีที่ช่วยในการตัดเสียงหรือลดเสียงรบกวน อีกทั้งยังอาจนำเทคโนโลยีอื่นมาควบคุมเช่น การเดินตามแผนที่, เดินสัญญาณตาม GPS หรือคลื่นสมอง

2) พัฒนาระบบสั่งการด้วยเสียงให้สามารถสั่งการได้ด้วยภาษาอื่นๆ นอกจากภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

เอกสารอ้างอิง

- [1] การรู้จำเสียงพูด (SPEECH RECOGNITION). สืบค้นวันที่ 30 พฤษภาคม 2561 จาก <https://biometricskmit.wordpress.com/2015/03/03/การรู้จำเสียงพูด-speech-recognition>
- [2] ศุภกิจ คงชววรรณ. รถเข็นไฟฟ้าสำหรับคนพิการ. สืบค้นวันที่ 25 ตุลาคม 2560 จาก http://www.temcathai.com/magazine/documents/volume_19_issue_4/temca_magazine_19_4_27.pdf
- [3] อธิภัทร กิจชัยสกุลฤทธิ์, ศักดินันท์ เนียมใหม่ และฐิติพงษ์ สติระเมธีกุล. รถเข็นคนพิการควบคุมด้วยเสียงผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์. ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557.
- [4] สายฝน โคตรโสภะ. ระบบควบคุมและตรวจสอบสถานะผู้นั่งรถเข็นแบบไร้สายสำหรับช่วยเหลือผู้พิการและผู้สูงอายุ. ปรินญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2555.

- [5] Kumar, B. S., & Sudhagar, K. Development of Stair Climbing Intelligent Wheelchair for Physically Disabled People. Mental Retardation,