RMUTP รายงานบทความวิจัย
(Conference Proceedings)

การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 17
The 17th Electrical Engineering Network 2025

จัดโดย : สมาคมไฟฟ้าและพลังงานไอทริปเปิลอี (ประเทศไทย) (IEEE PES-THAILAND)
สมาคมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (ประเทศไทย) (EEAAT)
เครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า (EENET)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร (RMUTP)

EENET 2025

การสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีเพื่อการวิจัย มาพัฒนาท้องถิ่นส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชน

Creating innovation technology for research and local development promoting the economy to the community

Conference Topics

- ไฟฟ้ากำลัง Electrical Power (PW)
- อิเล็กทรอนิกส์, วงจร และสื่อสาร Electronics, Circuit and Communicatiion (EC)
- อิเล็กทรอนิกส์กำลัง Power Electronics (PE)
- คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ Computer and Information Technology (CP)
- ระบบควบคุมและการวัด Control Systems and Instrumentation (CT)
- ระบบประมวลผลสัญญาณดิจิทัล Digital Signal Processing (DS)
- พลังงานและการอนุรักษ์พลังงาน Energy and Conservation of Energy (ES)
- นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ Innovation and Invention (IN)
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมไฟฟ้า General Electrical Engineering (GN)
- หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมไฟฟ้า Special Session on Electrical Engineering (SS1)
- งานวิจัยด้านการบริหาร การจัดการด้วยขบวนการร่วมกับเทคโนโลยีเพื่อเกิดการพัฒนา (SS2)
- หัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรม สำหรับนักวิจัยรุ่นเยาว์ ระดับมัธยม ปวช. และ ปวส. (SS3)

https://ee.eng.rmutp.ac.th/

https://eenet2025.rmutp.ac.th/

28 - 30 พฤษภาคม 2568 ณ เฮอริเทจ แกรนด์ คอนเวนชั่น จังหวัดระนอง

บทความวิจัยสาขา IN นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์

รหัส	ชื่อบทความ	หน้า
IN-855	เครื่องตรวจสอบการเข้าห้องเรียนแบบพกพาด้วยเทคโนโลยี QR code เจษฎาพร ทองขันธ์ ภูวภัท อัครดำรงโชค และ พลอยบุศรา โกมาสังข์* *ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร	677
IN-856	การออกแบบและพัฒนาระบบชาร์จรถกอล์ฟไฟฟ้าและการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์เพื่อการลงทุนของระบบพลังงานทดแทน นริศ กำแพงแก้ว[1] จัตตุฤทธิ์ ทองปรอน[1] ธีระศักดิ์ สมศักดิ์[1] วรจักร์ เมืองใจ[1] นพพร พัชรประกิติ[1] มนตรี เงาเดช[1] ณัฐวัฒน์ พัลวัล[1] กัญจน์ นาคเอี่ยม[1] และ กิตตินัน สระสวย[1*] สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา	681
IN-857	การประยุกต์ใช้เซนเซอร์ในการควบคุมวาล์วสุญญากาศอัตโนมัติสำหรับสุนัขพิการทางขาหลัง วิชชา อุปภัย[1] พีรภัทร โอวาทชัยพงศ์[1] และ ศุภโชค ตันติวิวัทน์[1*] [1*]สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	685
IN-858	การพัฒนาแว่นตาอัจฉริยะเพื่อช่วยเหลือผู้พิการทางสายตาด้วยระบบตรวจจับสิ่งกีดขวางและระบุตำแหน่ง กมลณิตย์ ภู่สร[1] ดนัย ทองธวัช[2] และ ก่อเกียรติ อ๊อดทรัพย์[3*] [1]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร [2]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์บูรณาการและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก (จันทบุรี) [3*]สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (ตาก)	689
IN-859	ระบบติดตามการใช้ยาด้วยเซนเซอร์ผ่านระบบไอโอที: TakeMed ดำรง เข้งมณี[1] ชนาธิป ทิพย์กองราษฎร์[2] ณัฐพงศ์ แพนไธสง[2] ปาณชัย เจริญบุญพัชร[2] เตือนใจ อาชีวะพนิช[1*] และ บุณย์ชนะ ภู่ระหงษ์[2] [1]สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์กรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ [2]หลักสูตรวิศวกรรมไอโอทีและสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	693

บทความวิจัย
การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 17
17th Conference of Electrical Engineering Network 2025 (EENET 2025)

การประยุกต์ใช้เซนเซอร์ในการควบคุมวีลแชร์สุนัขอัตโนมัติสำหรับสุนัขพิการทางขาหลัง

Application of Sensor-Based Control for an Automatic Wheelchair for Disabled Dogs

วิชชา อุปลัย[1] ทีรภัทร ไอวาทชัยพงศ์[1] และ ศุภโชค ตันติวิวัทน์[1*]
[1*]สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
E-mail: supachock.tu@rmutp.ac.th*

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาวีลแชร์สุนัขอัตโนมัติสำหรับสุนัขพิการทางขา โดยมุ่งหวังให้สุนัขสามารถกลับมาใช้ชีวิตได้เป็นปรกติ และสามารถกลับเข้าไปรวมฝูงได้อีกครั้งด้วยการปรับเปลี่ยนท่าทางการนั่ง ยืน หรือนอน ของวีลแชร์ได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้ดูแลสำหรับการถอดใส่ หรือปรับตำแหน่งขาของวีลแชร์ตลอดเวลา โดยวิธีการดำเนินงานในส่วนของโครงสร้างวีลแชร์ ได้พัฒนาจากท่อ โพลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) มาเป็นแผ่นอะคริลิคเพื่อความแข็งแรงและสามารถติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆได้สะดวกมากขึ้น ในงานวิจัยนี้ได้ทดลองความสามารถการตอบสนองของขาวีลแชร์ในแง่ของความเร็วและความถูกต้อง จากการเปลี่ยนอิริยาบทของสุนัขจาก ยืนเป็นนั่ง จากนั่งเป็นนอน จากนอนเป็นยืน โดยใช้เซนเซอร์ 2 ชนิดสำหรับการส่งข้อมูลไปยังบอร์ดอาดูโน่ (Arduino) เพื่อสั่งการปรับองศาของเซอร์โวมอร์เตอร์ โดยมีการทดลอง 3 รูปแบบ รูปแบบละ 35 ครั้ง ได้แก่ 1) ใช้เซนเซอร์วัดการสั่นสะเทือน (Vibration Sensor SW-420) เป็นตัวส่งข้อมูลพบว่าความเร็วการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์ มีค่าเฉลี่ยที่ท่ายืนเป็น 2.05 วินาที และค่าเฉลี่ยท่านอนเป็น 1.83 วินาที และมีความผิดพลาดในการทำงาน 11 ครั้ง 2) ใช้เซนเซอร์วัดระยะทางจำนวน 1 ตัว (Ultrasonic Module HC-SR04) เป็นตัวส่งข้อมูลพบว่าความเร็วการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์ มีค่าเฉลี่ยที่ท่ายืนเป็น 2 วินาที และค่าเฉลี่ยท่านอนเป็น 2.3 วินาที และมีความผิดพลาดในการทำงาน 2 ครั้ง และ 3) ใช้เซนเซอร์วัดระยะทาง (Ultrasonic Module HC-SR04) จำนวน 2 ตัว เป็นตัวส่งข้อมูลพบว่าความเร็วการทำงานของเซอร์โวมอเตอร์ มีค่าเฉลี่ยที่ท่ายืนเป็น 1.5 วินาที และค่าเฉลี่ยท่านอนเป็น 1.7 วินาที และมีความผิดพลาดในการทำงาน 8 ครั้ง

คำสำคัญ: วีลแชร์สุนัข, ระบบอัตโนมัติ, เซอร์โวมอเตอร์, อาดูโน่, เซ็นเซอร์

Abstract

This study presents the design and development of an autonomous wheelchair system intended for dogs with hind limb disabilities, aiming to support their rehabilitation and facilitate reintegration into social environments. The system enables dogs to independently adjust their posture—such as standing, sitting, and lying down—without requiring caregiver assistance for attaching or repositioning the wheelchair. The wheelchair structure was improved by replacing the original polyvinyl chloride (PVC) pipe framework with an acrylic sheet frame, enhancing mechanical strength and simplifying the installation of components. The system's responsiveness was assessed based on the speed and accuracy of posture transitions. Two types of sensors were employed to transmit data to an Arduino microcontroller, which controlled the angular position of a servo motor. Experiments were conducted using three sensor configurations, with 35 trials for each: 1) Vibration sensor (SW-420): The average servo actuation time was 2.05 seconds for the standing posture and 1.83 seconds for the lying posture, with 11 operational errors observed. 2) Single ultrasonic distance sensor (HC-SR04): The average actuation time was 2.00 seconds for standing and 2.30 seconds for lying, with 2 errors recorded. 3) Dual ultrasonic distance sensors (HC-SR04): The average actuation time was 1.50 seconds for standing and 1.70 seconds for lying, with 8 errors recorded.

Keywords: Dog wheelchair, Automation, Servo motor, Arduino, Sensor

1. บทนำ

บทความเป็นการพัฒนาวีลแชร์สุนัขแบบอัตโนมัติ เริ่มจากการศึกษาปัญหาสุนัขที่ขาหลังพิการที่ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ ส่งผลกระทบทั้งด้าน จิตใจ และ สุขภาพของสุนัข รวมไปถึงเป็นภาระของผู้ดูแล โดยในปัจจุบันวีลแชร์สำหรับสุนัขที่มีจำหน่ายทั่วไป ยังแบบที่

ไม่สามารถปรับขาได้ กล่าวคือ ขาสุนัขจะอยู่ในท่าอื่นตลอดเวลา จากปัญหาดังกล่าวทำให้มีกลุ่มนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ศูนย์เทเวศร์ ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว และได้เริ่มต้นโครการ " วิลแชร์สุนัขแบบกึ่งอัตโนมัติ " [1], [2] แต่เนื่องจากระบบเป็นกึ่งอัตโนมัติ จึงทำให้ต้องอาศัยผู้ดูแลในการลุกหรือนั่งของสุนัขอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งไม่สามารถตอบโจทย์ด้านการช่วยเหลือตัวเองของสุนัขได้ ด้วยเหตุนี้ คณะผู้จัดทำจึงพัฒนา "วิลแชร์สุนัขแบบอัตโนมัติ" ที่มุ่งหวังให้สามารถตอบสนองการเคลื่อนไหวของสุนัขได้อย่างอัตโนมัติ ลดภาระผู้ดูแล และ เพิ่มคุณภาพชีวิตของสัตว์พิการได้ สำหรับการออกแบบเบื้องต้นได้ใช้โปรแกรม SolidWorks ออกแบบส่วนขาหลังของสุนัขโดยอ้างอิงจากตุ๊กตาสุนัขที่ใช้เป็นต้นแบบ และทำการการขึ้นรูปขาหลังของวิลแชร์ ด้วยกรรมวิธีขึ้นรูป 3 มิติ จากเครื่อง 3D Printer และในส่วนโครงสร้างหลักของวิลแชร์ใช้เป็นแผ่นอะคลิคที่ผ่านการเจาะรูเพื่อลดน้ำหนักให้มีความเบาขึ้นโดยยังคงความแข็งแรงพอสำหรับการติดตั้งเซอร์โวมอเตอร์ [3] โดยในส่วนของระบบควบคุมการทำงานเริ่มต้นจากเซนเซอร์รับสัญญาณการสั่นสะเทือนหรือรับระยะความสูงของสุนัขที่เปลี่ยนแปลงไปจากอิริยาบทของสุนัข จากนั้นส่งสัญญาณไปยังบอร์ดอาดูโน่เพื่อทำการประมวลผลและส่งสัญญาณขาออกไปควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ ส่งกำลังผ่านสายพานและพูลเล่สำหรับการขับเคลื่อนขาวิลแชร์

2. วิธีการดำเนินการ

2.1 ระบบเซนเซอร์ และบอร์ดอาดูโน่

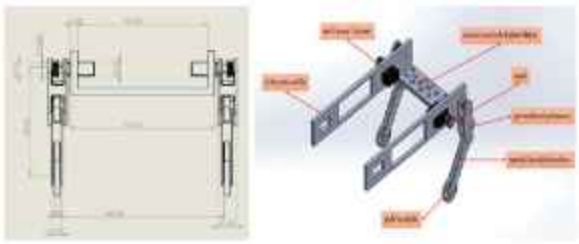
ในการพัฒนาโครงงาน "วิลแชร์สุนัขแบบอัตโนมัติ" ผู้จัดทำได้ศึกษาคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการเคลื่อนไหวของวิลแชร์ โดยเน้นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน และเหมาะสมกับการประยุกต์ใช้งานจริงร่วมกับสุนัข เริ่มจากระบบเซนเซอร์ได้พิจารณาใช้อุปกรณ์เซนเซอร์ 2 ชนิดคือ 1) เซนเซอร์วัดการสั่นสะเทือน (Vibration Sensor SW-420) เนื่องจากผู้จัดทำได้ตั้งสมุติฐานว่าอาจเกิดการสั่นไหวในขณะที่สุนัขกำลังเคลื่อนตัว และ 2) เซนเซอร์อัลตร้าโซนิก (Ultrasonic Sensor HC-SR04) ติดตั้งเป็นแบบ 1 ตัว และแบบ 2 ตัว สำหรับการวัดระยะห่างในแนวตั้ง (ระหว่างตัวสุนัขและพื้น) เพื่อประเมินว่าขาสุนัขอยู่ในท่ายืน/ท่านั่ง/ท่านอน [4], [5] โดยในส่วนของการควบคุมการทำงานทางผู้จัดทำได้ทำการเลือกใช้ บอร์ด Arduino Nano ที่ น้ำหนักเพียง 7 กรัม และมีช่องรับสัญญาณขาเข้า (In Put) ทั้งในแบบดิจิทอล (Digital) และอะนาลอก (Analog) มีการส่งสัญญาณขาออก (Out Put) ในรูปแบบ Pulse Width Modulation (PWM) จากคุณสมบัติดังกล่าวทางผู้จัดทำเห็นว่าอุปกรณ์เหล่านี้มีขีดความสามารถเพียงพอสำหรับการควบคุมวิลแชร์สุนัขอัตโนมัติได้

รูปที่ 1 เซนเซอร์วัดการสั่นสะเทือน SW-420,
เซนเซอร์อัลตร้าโซนิก HC-SR04, บอร์ด Arduino Nano

แหล่งพลังงานของวิลแชร์สุนัขแบบอัตโนมัติจากแบตเตอรี่ชนิดลิเธียมโพลิเมอร์(Li-Po) ขนาด 11.1V 3000mAh เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบอัตโนมัติอย่างเพียงพอและมีเสถียรภาพ ต่อการชาร์จ 1 ครั้งสามารถใช้งานได้ 30 นาที รับน้ำหนักตัวของสุนัขสูงสุดที่ 15 กิโลกรัม

2.2 การออกแบบโครงสร้างวิลแชร์สุนัขแบบอัตโนมัติและการผลิตโครงสร้างวิลแชร์สุนัขแบบอัตโนมัติ

การออกแบบโครงสร้างเริ่มจากการวัดค่าสรีระของสุนัขและจำลองการเคลื่อนไหวของขาหลัง เพื่อกำหนดสัดส่วนและระยะของตัววิลแชร์ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้โปรแกรม SolidWorks ในการสร้างแบบจำลอง ประกอบด้วย ขาหลังที่มีความสูงขนาด 150 มม. โดยสามารถยืดและหับได้ และออกแบบตำแหน่งที่อยู่ของเซอร์โวมอเตอร์ รวมถึงจุดหมุนเพื่อส่งผ่านการเคลื่อนที่ด้วยระบบพูลเล่กับสายพาน โดยมีล้อหลังที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม. เพื่อให้สามารถเคลื่อนไหวได้คล่องตัว



รูปที่ 2 แบบจำลองวิลแชร์สุนัข

หลังจากออกแบบเสร็จจึงขึ้นรูปชิ้นงาน เริ่มจากส่วนขาทั้งสองข้างของวิลแชร์ใช้วิธีการขึ้นรูปด้วยเครื่องพิมพ์ 3 มิติ จากนั้นขึ้นโครงสร้างของตัววิลแชร์ส่วนลำตัวด้วยวัสดุอะคริลิค จำนวนสองชิ้นที่มีขนาด กว้าง 10 มม. ยาว 400 มม. สูง 50 มม. ขึ้นโครงสร้างของส่วนเชื่อมลำตัวด้วยวัสดุอะคริลิคขนาด กว้าง 180 มม. ยาว 500 มม. สูง 10 มม. ประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันโดยติดตั้ง แบริ่ง ลงในช่องที่ออกแบบไว้ในขาหลังทั้งสองท่อน ใส่แกนเพลา เพื่อเป็นจุดหมุนระหว่างขาและโครงวิลแชร์ติดตั้ง

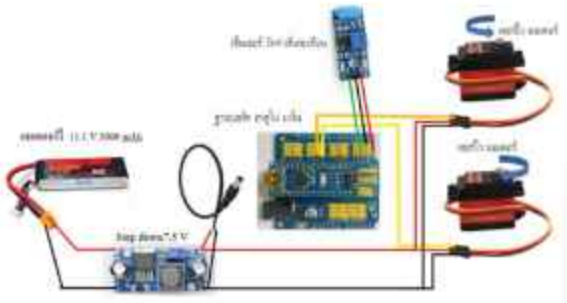
เซอร์โวมอเตอร์ และพูลเลย์ บนโครงขา พร้อมเดินสายพานไทม์มิ่งเพื่อส่งผ่านแรงไปยังขาทั้งสองข้าง

รูปที่ 3 วิลแชร์สุนัขในท่ายืนและนอน

2.3 การติดตั้งเซนเซอร์และเซอร์โวมอเตอร์ลงบนวีลแชร์

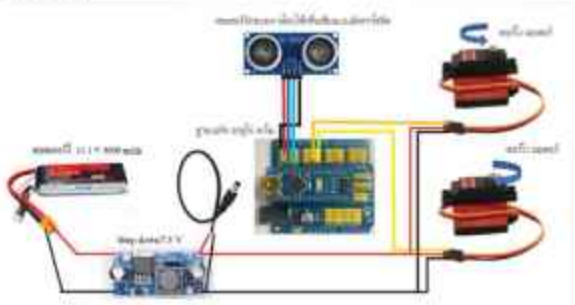
เพื่อให้วีลแชร์สามารถปรับตามท่าทางของสุนัขได้อย่างอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้ติดตั้งระบบเซนเซอร์ร่วมกับเซอร์โวมอเตอร์ เพื่อตรวจจับพฤติกรรมของสุนัข และสั่งการให้เซอร์โวมอเตอร์ปรับองศาการยกหรืองอขาหลังตามข้อมูลที่ได้ออกแบบไว้ มีขั้นตอนการติดตั้ง ดังนี้

จากรูปที่ 4 การติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับแรงสั่นสะเทือน บนโครงขาหลังของวีลแชร์ โดยติดตั้งเซนเซอร์อยู่ในแนวราบกับพื้นเพื่อความแม่นยำสูงสุด สัญญาณที่ได้จากการสั่นสะเทือนจะถูกแปลงเป็นคำสั่งควบคุมเซอร์โวมอเตอร์ เพื่อทำให้ปรับท่านั่งและยืนของสุนัข และเก็บค่าความแรงของการสั่น เพื่อนำไปวิเคราะห์ค่าความสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างของวีลแชร์เป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบในเวอร์ชั่นต่อไป



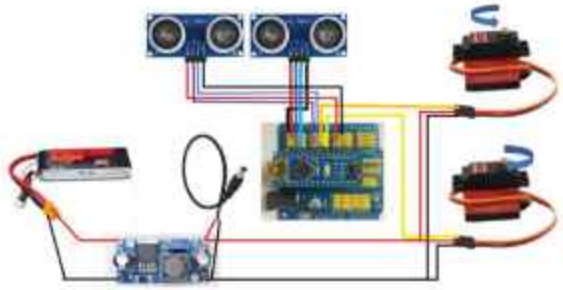
รูปที่ 4 ควบคุมขาสุนัข ด้วยเซนเซอร์สั่นสะเทือน

จากรูปที่ 5 การติดตั้งเซนเซอร์อัลตร้าโซนิกแบบ 1 ตัว บริเวณขาหน้าของสุนัขในแนวตั้งฉากกับพื้น เพื่อวัดระยะห่างจากพื้นถึงตัวเซนเซอร์เมื่อระยะห่างระหว่างตัวเซนเซอร์ถึงพื้นเปลี่ยนแปลงจากค่าที่ตั้งไว้ เช่น จาก 14 ซม. ลดลงเหลือ 8 ซม. โปรแกรมประมวลผลจะสั่งให้เซอร์โวมอเตอร์เปลี่ยนองศา เพื่อให้ขาหลังเคลื่อนไหวตามท่าทางที่กำหนดไว้



รูปที่ 5 ควบคุมขาสุนัข ด้วยเซนเซอร์อัลตร้าโซนิกวัดระยะความสูง 1 ตัว

จากรูปที่ 6 การติดตั้งเซนเซอร์อัลตร้าโซนิกแบบ 2 ตัว ติดที่โครงวีลแชร์บริเวณขาหน้า และขาหลัง เขียนโค้ดให้โปรแกรมวิเคราะห์ค่าระยะจากเซนเซอร์ที่ติดตั้งที่ขาหน้าและขาหลัง เพื่อให้สามารถแยกแยะระหว่างท่ายืน/ท่านั่ง/ท่านอนได้แม่นยำ เป็นการควบคุมองศาของเซอร์โวมอเตอร์ทั้ง 2 ตัวให้เคลื่อนไหวอย่างสมดุล



รูปที่ 6 ควบคุมขาสุนัขด้วยเซนเซอร์อัลตร้าโซนิกวัดระยะความสูง 2 ตัว

3. ผลการทดลอง

จากตารางที่ 1 2 3 เป็นการสรุปผลการทดลองเซนเซอร์แต่ละประเภทซ้ำประเภทละ 35 ครั้ง โดยให้ความสำคัญในแง่ของการเปรียบเทียบความเร็วในการตอบสนองของการยืดและหับขา และจำนวนครั้งของความผิดพลาด

ตารางที่ 1 เซนเซอร์ตรวจจับแรงสั่นสะเทือน

ค่าเฉลี่ยท่ายืน	ค่าเฉลี่ยท่านอน	ความผิดพลาด
2.05 วินาที	1.83 วินาที	11 /35 ครั้ง

ตารางที่ 2 เซนเซอร์อัลตร้าโซนิกแบบ 1 ตัว

ค่าเฉลี่ยท่ายืน	ค่าเฉลี่ยท่านอน	ความผิดพลาด
2 วินาที	2.3 วินาที	2/35 ครั้ง

ตารางที่ 3 เซนเซอร์อัลตร้าโซนิกแบบ 2 ตัว

ค่าเฉลี่ยท่ายืน	ค่าเฉลี่ยท่านอน	ความผิดพลาด
1.5 วินาที	1.7 วินาที	8/35 ครั้ง

4. สรุป

ผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเซนเซอร์ 3 รูปแบบพบความแตกต่างที่ชัดเจนในด้านเวลาในการตอบสนอง และความผิดพลาดในการทำงาน ซึ่งส่งผลถึงความเหมาะสมในการนำไปใช้งานจริงต่อไป โดย 1) เซนเซอร์วัดแรงสั่นสะเทือน (SW-420) ข้อจำกัดที่พบคือ เซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือนจากสิ่งแวดล้อมภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องกับตัวสุนัขได้ และไม่สามารถแยกท่ายืนหรือนอนได้อย่างชัดเจน ทำให้เกิดค่าความผิดพลาดการทำงานสูงสุด 2) การใช้เซนเซอร์อัลตร้าโซนิก (HC-SR04) แบบ 1 ตัว มีความเร็วในการตอบสนองของเซอร์โวมอเตอร์ในระดับปานกลางแต่มีความเสถียรของระบบมาก เนื่องจากเป็นระบบที่ไม่ซับซ้อน 3) การใช้เซนเซอร์อัลตร้าโซนิก (HC-SR04) แบบ 2 ตัว มีความเร็วในการตอบสนองของเซอร์โวมอเตอร์ในระดับสูงสุดเนื่องจากตัวเซนเซอร์มีการวัดระยะจากด้านหน้าและด้านหลัง ทำให้แยกท่าทางได้ชัดเจน แต่ยังพบค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นถึง 8 ครั้ง เนื่องจากการจัดตำแหน่งของตัวเซนเซอร์และความซับซ้อนของตัวโปรแกรมที่มีมากกว่าสองแบบข้างต้น

5. ข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของวิลแชร์สุนัขอัตโนมัติยังพบข้อจำกัดในกรณีที่มีวัตถุไม่ทึบประสงค์มาตัดระยะเซนเซอร์ ทั้งนี้ในอนาคตทางผู้วิจัยต้องการพัฒนาต่อยอดขึ้นงานในด้านจองโครงสร้างและการรับน้ำหนักให้ได้มากกว่าเดิมเหมาะสมกับสุนัขจริงในทุกท่วงท่าทั้งการวิ่ง กระโดด นั่ง นอน รวมถึงอิริยาบถอื่นๆในชีวิตประจำวัน เช่น การกลิ้งตัว อีกทั้งต้องการพัฒนาการทดสอบการใช้งานของเซนเซอร์ชนิดอื่น ๆ ให้มีความหลากหลาย รวมถึงการนำตัวควบคุมชนิดต่าง ๆ เข้ามาใช้งานร่วมในการควบคุมขาสุนัข เช่น ตัวควบคุมแบบ PID Controller หรือ FUZZY Logic ซึ่งอาจเป็นแนวคิดที่ดีกว่า ทั้งนี้ทางผู้วิจัยมุ่งหวังให้เกิดการนำไปใช้กับสุนัขจริงโดยไม่เกิดปัญหาความเครียด หรือเป็นภาระกับสุนัข เพราะสุนัขแต่ละตัวต้องใช้เวลาในการปรับตัวเข้ากับวิลแชร์ แต่อย่างไรก็ตามการใช้วิลแชร์เป็นเพียงแค่ส่วนเติมเต็มชีวิตของสุนัขพิการ ดังนั้นผู้ดูแลควรใส่ใจเติมเต็มชีวิตให้สุนัขด้วยอีกทาง ไม่เช่นนั้นสุนัขก็จะเป็นแค่สัตว์พิการตัวหนึ่งเท่านั้น

5. กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ วิลแชร์สุนัขแบบอัตโนมัติ นักศึกษาร่วมดำเนินโครงการ นายมวอับดุลลาคิม แวสาเพาะ นายณัฐวุฒิ พรหมเพชร และนายปุญญพัตน์ เทียนไชย อ.วิชชา อุปภัย เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารอ้างอิง

[1] E. B. Fowler, Design, analysis, and development of cost effective canine wheelchairs, M.Eng. thesis, Dept. Mech. Eng., Univ. of Louisville, KY, USA, 2008. [Online]. Available: https://doi.org/10.18297/etd/452

[2] A. C. Fernandes, T. Martins, and L. Oliveira, "Design and control of a robotic assistance device for mobility-impaired dogs," Proceedings of the IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR), Toronto, ON, Canada, Jul. 2019, pp. 245–250. doi: 10.1109/ICORR.2019.8779400.

[3] D. H. Kim and J. W. Jung, "Design and control of a servo motor system using Arduino for educational purposes," IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Athens, Greece, Apr. 2015, pp. 657–660. doi: 10.1109/EDUCON.2015.7096029.

[4] T. S. Hossain, M. K. Hossain, and R. Islam, "Performance analysis of ultrasonic sensor for distance measurement," International Journal of Engineering Research and Technology, vol. 7, no. 12, pp. 55–60, 2018.

[5] J. Borenstein and Y. Koren, "Obstacle avoidance with ultrasonic sensors," IEEE Journal of Robotics and Automation, vol. 4, no. 2, pp. 213–218, Apr. 1988. doi: 10.1109/56.2083.

อาจารย์วิชชา อุปภัย
ลาขาวิชาวิลวกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มทร.พระนคร
งานวิจัยที่สนใจ: ระบบควบคุมอัตโนมัติ, การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อชุมชนและอุตสาหกรรม

อาจารย์คุลโชค ตันติวิวัทน์
ลาขาวิชาวิลวกรรมเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มทร.พระนคร
งานวิจัยที่สนใจ: การควบคุมระบบอัตโนมัติ