



โครงการ

หุ่นยนต์ตรวจจับบุหรี่อัตโนมัติ

(Automated Cigarette Butt Detection Robot)

จัดทำ

พระพันธุกานต์ จิตมั่น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระปริยัติธรรมสามัญวัดบ้านโนนคุณวิทยา
สามเณรณวัณณ์ ยาเสร็จ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระปริยัติธรรมสามัญวัดบ้านโนนคุณวิทยา

ครูที่ปรึกษา

นางสาวธิดารัตน์ บุญจันทร์

นางสาวอริยา พิมเทพ

โรงเรียนพระปริยัติธรรมสามัญวัดบ้านโนนคุณวิทยา

สำนักเขตการศึกษาพระปริยัติธรรม แผนกสามัญศึกษา เขต 11

ชื่อโครงการ หุ่นยนต์ตรวจจับบุหรี่อัตโนมัติ (Automated Cigarette Butt Detection Robot)

ชื่อผู้จัดทำโครงการ 1.พระพนธกานต์ จิตมั่น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพระปริยัติธรรมสามัญวัดบ้านโนนคุณวิทยา
2.สามเณรณวัฒน์ ยาเสร็จ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระปริยัติธรรมสามัญวัดบ้านโนนคุณวิทยา

บทคัดย่อ

ปัจจุบันสังคมไทยได้ให้ความสำคัญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก เนื่องจากส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากบุหรี่ที่คนส่วนมากมักสูบกัน ไม่ว่าจะเป็น ก้นบุหรี่หรือซ้บบุหรี่ ทำให้ทำให้เกิดปัญหาฝุ่นฟุ้งกระจาย ซึ่งเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพและปัญหาสิ่งแวดล้อมทำให้ไม่น่าอยู่ คณะผู้จัดทำจึงเล็งเห็นว่าโรงเรียนพระปริยัติธรรมสามัญวัดบ้านโนนคุณพบเห็นปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่อยู่ภายในวัดและเป็นพื้นที่สาธารณะ ทางโรงเรียนและวัดใช้พื้นที่บริเวณวัดและศาลาในการทำกิจกรรมต่างอยู่บ่อยครั้ง จึงพบเห็นก้นบุหรี่หรือซ้บบุหรี่ทิ้งตามพื้นที่ต่างในวัดเป็นจำนวนมาก จึงได้ตัดสินใจคิดค้นและสร้างโครงการหุ่นยนต์ตรวจจับซ้บบุหรี่อัตโนมัติ (Automated Cigarette Butt Detection Robot) โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1.เพื่อลดการใช้กำลังคนในการทำความสะอาดพื้นที่ 2.เพื่อตรวจจับซ้บบุหรี่บนพื้นและเก็บออกอย่างมีประสิทธิภาพ 3.เพื่อลดเวลาในการทำความสะอาดและเพิ่มความสะดวกในการทำงาน 4. เพื่อใช้เทคโนโลยี AI ในการตรวจจับและจำแนกซ้บบุหรี่จากสิ่งอื่นๆ หุ่นยนต์ตรวจจับซ้บบุหรี่อัตโนมัติเริ่มจากการจับตรวจจับเจอก้นบุหรี่ด้วยกล้องจากโทรศัพท์ แล้วส่งค่าภาพผ่านอินเทอร์เน็ตไปประมวลผลผ่านระบบ AI ด้วยโปรแกรมไพธอนในคอมพิวเตอร์ เมื่อตรวจพบก้นบุหรี่คอมพิวเตอร์ จะส่งคำสั่งผ่านสายสัญญาณไปยังบอร์ดอาร์โดโน้ เพื่อควบคุมระบบการกวาดก้นบุหรี่

คำสำคัญ : อาดูโน้ (Arduino uno) หุ่นยนต์ (Robot)

บทนำ

ปัจจุบันสังคมไทยได้ให้ความสำคัญกับปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก เนื่องจากส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากบุหรี่ที่คนส่วนมากมักสูบกัน ไม่ว่าจะเป็นก้นบุหรี่หรือซิปบุหรี่ ทำให้ทำให้เกิดปัญหาฝุ่นฟุ้งกระจาย ซึ่งเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพและปัญหาสิ่งแวดล้อมทำให้ไม่น่าอยู่

จึงได้ตัดสินใจใช้ AI มารวม และคิดค้นสร้างโครงงานหุ่นยนต์ตรวจจับซิปบุหรี่อัตโนมัติ (Automated Cigarette Butt Detection Robot) ที่นำ AI มารวม โรงเรียนที่อยู่ภายในวัดและเป็นพื้นที่สาธารณะ ทางโรงเรียนและวัดใช้พื้นที่บริเวณวัดและศาลาในการทำกิจกรรมต่างๆอยู่บ่อยครั้ง จึงพบเห็นก้นบุหรี่หรือซิปบุหรี่ทิ้งตามพื้นที่ต่างในวัดเป็นจำนวนมาก จึงใช้หุ่นยนต์ที่คิดค้นมาทำให้พื้นที่สะอาด สามารถตรวจจับและเก็บก้นบุหรี่อัตโนมัติช่วยลดเวลาและกำลังคนได้มาก

วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อลดการใช้กำลังคนในการทำความสะอาดพื้นที่
2. เพื่อตรวจจับซิปบุหรี่บนพื้นและเก็บออกอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อลดเวลาในการทำความสะอาดและเพิ่มความสะดวกในการทำงาน
4. เพื่อใช้เทคโนโลยี AI ในการตรวจจับและจำแนกซิปบุหรี่จากสิ่งอื่นๆ

ขอบเขตการวิจัย

1.ขอบเขตประชากร

นักเรียน ครู บุคลากรในโรงเรียนพระปริยัติธรรมสามัญวัดบ้านโนนคุณวิทยา ญาติโยม และชุมชนโดยรอบที่ใช้พื้นที่วัด

2.ขอบเขตตัวแปร

หุ่นยนต์ตรวจจับซิปบุหรี่อัตโนมัติ สามารถตรวจจับเก็บก้นบุหรี่ได้ และสามารถใช้งานได้จริง

การทบทวนวรรณกรรม

1.ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นประเด็นสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์และความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติ งานวิชาการจำนวนมากระบุว่า ปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นหลัก เช่น การขยายตัวของเมือง การพัฒนาอุตสาหกรรม การใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่ยั่งยืน และการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร (ประเสริฐ ศรีชัย, 2560)

ปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมเป็นหนึ่งในปัญหาหลักที่พบได้ทั่วไป ได้แก่ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ และมลพิษทางดิน งานวิจัยหลายฉบับรายงานว่า มลพิษทางอากาศจากยานพาหนะและโรงงานอุตสาหกรรมเป็น

สาเหตุสำคัญของโรกระบบทางเดินหายใจและปัญหาสุขภาพของประชาชน ขณะที่มลพิษทางน้ำส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและแหล่งน้ำที่ใช้ในการอุปโภคบริโภค (กรมควบคุมมลพิษ, 2564)

นอกจากนี้ ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางในระดับโลก โดยมีรายงานว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดภัยธรรมชาติรุนแรงมากขึ้น เช่น น้ำท่วม ภัยแล้ง และพายุ งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นปัจจัยหลักที่เร่งให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2563)

ในด้านการจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อม งานวิชาการเสนอแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน การส่งเสริมจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อม และการมีส่วนร่วมของชุมชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงการบังคับใช้กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง ซึ่งสามารถช่วยลดความรุนแรงของปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ในระยะยาว

2 บุหรี่เป็นผลิตภัณฑ์ยาสูบที่มีนิโคตินเป็นสารเสพติด งานวิจัยจำนวนมากทั้งในและต่างประเทศระบุว่าการสูบบุหรี่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพทั้งทางร่างกายและจิตใจ โดยเฉพาะโรกระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจและหลอดเลือด รวมถึงโรคมะเร็งหลายชนิด นอกจากนี้ยังพบว่าควันบุหรี่มือสองส่งผลเสียต่อผู้ที่ไม่สูบ โดยเฉพาะเด็กและสตรีมีครรภ์ การศึกษาบางส่วนมุ่งเน้นไปที่ ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการสูบบุหรี่ เช่น อิทธิพลของเพื่อน ครอบครัว สื่อโฆษณา และความเครียด ขณะที่งานวิจัยอีกกลุ่มหนึ่งศึกษาถึง มาตรการควบคุมการสูบบุหรี่ เช่น การขึ้นภาษี การติดคำเตือนบนซองบุหรี่ และการรณรงค์ให้เลิกสูบ ซึ่งพบว่าสามารถลดอัตราการสูบบุหรี่ได้ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม ยังมีช่องว่างของการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิผลในระยะยาวและพฤติกรรมการกลับมาสูบซ้ำ

3. ภาษาซี (C Programming Language) เป็นภาษาโปรแกรมระดับกลางที่ได้รับการพัฒนาโดย Dennis Ritchie ในช่วงทศวรรษที่ 1970 และยังคงได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูง ความยืดหยุ่น และสามารถเข้าถึงการจัดการหน่วยความจำในระดับต่ำได้ จึงเหมาะสำหรับการพัฒนาระบบปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์ระบบ และระบบสมองกลฝังตัว (Kernighan & Ritchie, 1988)

งานวิจัยและตำราหลายฉบับระบุว่า ภาษาซีเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้โครงสร้างการทำงานของคอมพิวเตอร์และแนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง (structured programming) โดยช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการทำงานของตัวแปร ตัวชี้ (pointer) โครงสร้างข้อมูล และการจัดการหน่วยความจำ ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่ต่อยอดไปสู่ภาษาโปรแกรมระดับสูงอื่น ๆ ได้ (Deitel & Deitel, 2016)

ในด้านเครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม (Programming Tools) การพัฒนาเทคโนโลยีได้ส่งผลให้เกิดสภาพแวดล้อมการพัฒนาแบบบูรณาการ หรือ Integrated Development Environment (IDE) เช่น Dev-C++, Code::Blocks, Visual Studio Code และ Eclipse ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเขียนและพัฒนาโปรแกรมภาษาซี โดยมีฟังก์ชันสนับสนุน เช่น การตรวจสอบไวยากรณ์อัตโนมัติ (syntax checking) การจัดรูปแบบโค้ด (code formatting) และการดีบั๊ก (debugging) (Sommerville, 2016)

นอกจากนี้ เครื่องมือคอมไพเลอร์ (Compiler) เช่น GCC (GNU Compiler Collection) และ Clang มีบทบาทสำคัญในการแปลงโปรแกรมภาษาซีให้เป็นภาษาเครื่องอย่างมีประสิทธิภาพ งานศึกษาพบว่า การใช้คอมไพเลอร์และเครื่องมือดัดแปลงที่เหมาะสมช่วยลดข้อผิดพลาดในการพัฒนาโปรแกรมและเพิ่มคุณภาพของซอฟต์แวร์โดยรวม (Aho et al., 2007)

อย่างไรก็ตาม แม้เทคโนโลยีการเขียนโปรแกรมภาษาซีจะมีประสิทธิภาพสูง แต่ก็มีความซับซ้อนและต้องอาศัยความเข้าใจเชิงลึกด้านโครงสร้างระบบ งานวิจัยจึงเสนอให้ใช้เครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรมและสื่อการสอนเชิงปฏิบัติร่วมกับการเรียนการสอน เพื่อช่วยลดความซับซ้อนและเพิ่มทักษะการเขียนโปรแกรมให้กับผู้เรียน

4. การนำเทคโนโลยีมาใช้ (Technology Adoption) เป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน การเรียนรู้ และการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ งานวิชาการจำนวนมากระบุว่า เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานและการใช้ชีวิตในสังคมปัจจุบัน (ประเสริฐ ศรีชัย, 2560)

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการนำเทคโนโลยีมาใช้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) ซึ่งเสนอว่าการรับรู้ถึงประโยชน์และความง่ายในการใช้งานเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการตัดสินใจนำเทคโนโลยีมาใช้ของผู้ใช้งาน งานวิจัยหลายฉบับในบริบทการศึกษาและองค์กรพบว่า หากผู้ใช้งานเห็นว่าเทคโนโลยีช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและไม่ซับซ้อน จะมีแนวโน้มยอมรับและใช้งานมากขึ้น

การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษา อุตสาหกรรม และการบริการ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกหลายประการ เช่น การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลช่วยสนับสนุนการเรียนรู้แบบออนไลน์ การใช้ระบบอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเพิ่มความสะดวกในการให้บริการประชาชน อย่างไรก็ตาม งานวิชาการยังชี้ให้เห็นถึงอุปสรรคในการนำเทคโนโลยีมาใช้ เช่น ความพร้อมของบุคลากร งบประมาณ โครงสร้างพื้นฐาน และทักษะด้านดิจิทัลของผู้ใช้งาน (ธนพล วงศ์พัฒนกุล, 2563) 5. เทคโนโลยีการสื่อสาร wi-fi ที่ช่วยให้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการแลกเปลี่ยน ข้อมูล หรือการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตแบบไร้สายโดยใช้คลื่นวิทยุซึ่งอยู่บนมาตรฐาน IEEE 802.11 บอร์ด Arduino UNO เซ็นเซอร์วัดระยะแบบ อัลตราโซนิก (Ultrasonic Sensor Module) โปรแกรม Arduino IDE - ภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์

5. บอร์ด Arduino UNO เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในงานด้านการศึกษา งานวิจัย และการพัฒนาต้นแบบระบบอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega328P ซึ่งมีจุดเด่นด้านความง่ายในการใช้งาน ราคาประหยัด และมีซอฟต์แวร์พัฒนาแบบโอเพนซอร์ส งานของ Banzi (2011) ระบุว่า Arduino ถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนและผู้ที่ไม่มีความรู้พื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์เชิงลึกสามารถพัฒนาระบบควบคุมได้อย่างรวดเร็ว

จากการศึกษาของ Margolis (2020) พบว่า Arduino UNO เหมาะสำหรับการเรียนการสอนด้านระบบสมองกลฝังตัว เนื่องจากมีขาอินพุตและเอาต์พุตทั้งแบบดิจิทัลและแอนะล็อก สามารถเชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์และอุปกรณ์เสริมได้หลากหลาย เช่น เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ มอเตอร์ และจอแสดงผล ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ควบคู่กัน

6. เซ็นเซอร์วัดระยะแบบอัลตราโซนิกเป็นอุปกรณ์ที่ใช้หลักการส่งและรับคลื่นเสียงความถี่สูงกว่าระดับที่มนุษย์สามารถได้ยิน โดยทั่วไปมีความถี่ประมาณ 40 กิโลเฮิรตซ์ เพื่อนำมาใช้ในการตรวจจับวัตถุและวัดระยะทางจากเซ็นเซอร์ถึงวัตถุ งานวิชาการหลายฉบับระบุว่าเซ็นเซอร์ชนิดนี้ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในงานด้านอิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมอัตโนมัติ และหุ่นยนต์ เนื่องจากมีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ราคาประหยัด และสามารถใช้งานได้ในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย

หลักการทำงานของเซ็นเซอร์วัดระยะแบบอัลตราโซนิกอาศัยการคำนวณเวลาที่คลื่นเสียงเดินทางจากตัวส่ง (Transmitter) ไปกระทบวัตถุและสะท้อนกลับมายังตัวรับ (Receiver) โดยนำเวลาที่วัดได้มาคำนวณเป็นระยะทาง งานวิจัยของหลายสถาบันพบว่า วิธีการดังกล่าวมีความแม่นยำในระยะใกล้ถึงระยะปานกลาง และเหมาะสำหรับการใช้งานในระบบตรวจจับสิ่งกีดขวางและการวัดระดับวัตถุ

ในด้านการประยุกต์ใช้งาน เซ็นเซอร์วัดระยะแบบอัลตราโซนิกถูกนำมาใช้ในงานหลากหลาย เช่น ระบบหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางของหุ่นยนต์ ระบบช่วยจอดรถ ระบบวัดระดับน้ำในถัง และระบบควบคุมอัตโนมัติในภาคอุตสาหกรรม โดยเฉพาะเมื่อใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น Arduino UNO จะช่วยเพิ่มความสะดวกในการพัฒนาและทดสอบระบบต้นแบบ

อย่างไรก็ตาม งานวิชาการยังระบุถึงข้อจำกัดของเซ็นเซอร์วัดระยะแบบอัลตราโซนิก เช่น ความคลาดเคลื่อนของค่าที่วัดได้เมื่อใช้งานในสภาพแวดล้อมที่มีเสียงรบกวน ความชื้นสูง หรือพื้นผิวของวัตถุที่ดูดซับเสียงได้ดี นอกจากนี้ มุมการกระจายของคลื่นเสียงอาจทำให้การวัดระยะไม่แม่นยำในบางกรณี ดังนั้น งานวิจัยจึงเสนอให้มีการปรับปรุงอัลกอริทึมการประมวลผลสัญญาณหรือใช้ร่วมกับเซ็นเซอร์ชนิดอื่นเพื่อเพิ่มความแม่นยำ

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

1. วางแผนแบ่งหน้าที่สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหุ่นยนต์ตรวจจับขีปนาวุธหรืออัตโนมัติ
2. รวบรวมข้อมูลปรึกษาครู



3.นำเสนอโครงการกับครูที่ปรึกษา



4.ออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ตรวจจับขี้บุหรี่อัตโนมัติ



5.เตรียมอุปกรณ์และดำเนินการสร้างหุ่นยนต์ตรวจจับขี้บุหรี่อัตโนมัติที่ออกแบบไว้



6.เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงาน

```

# detect Arduino_2amp_3lay -> detect07_Arduino_2amp_3lay (3.15.0)
File Edit Format Run Options Window Help
Frame = cv2.imshow(Frame, (640, 480))

# กำหนดค่า (Predefined)
result = model(Frame, WebcamVideo)

butt_detected = False

# รอจนจบแล้ว
for result in results:
    box = result.bboxes
    for box in boxes:
        cla = int(box.conf[0])
        conf = float(box.conf[0])

# ถ้า class ที่เลือก เกินจาก 0.5 (3) (หรือความน่าจะเป็น)
if cla == "TAGDET_CLASS_ID" and conf > 0.4:
    butt_detected = True

# ทำการดึงข้อมูล (เพื่อที่จะประมวลผล)
x1, y1, x2, y2 = map(int, box.bbox[0])
cv2.rectangle(Frame, (x1, y1), (x2, y2), (0, 255, 0), 2)
cv2.putText(Frame, "Cigarette butt", (x1, y2 - 10),
            cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (0, 255, 0), 2)

# ... ส่วนนี้คือ Arduino ---
if butt_detected:
    serial.write(b'1') # ส่ง '1' ไปทาง
else:
    serial.write(b'0') # ส่ง '0' ไปทาง

# ถ้าต้องการดูภาพ Arduino (ใช้ "Start Streaming" แล้วกด)
if serial.is_waiting > 0:
    img = serial.read(1024).decode('utf-8').strip()
    if img:
        print("Arduino says: %s" % img)

# วนซ้ำ
cv2.imshow("TAGDET Detection", Frame)

# กด 'q' เพื่อจบ
if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
    break

cv2.destroyAllWindows()
serial.close()

```

```

# detect07_Arduino_2amp_3lay -> detect07_Arduino_2amp_3lay (3.15.0)
File Edit Format Run Options Window Help
import cv2
from multiprocessing import Process
import serial
import time

# ... ส่วนนี้คือ Arduino ---
# 1. ส่ง Serial (ใช้ "COM" ที่ Test ที่ Arduino ที่คุณต้องการ)
# 2. ทำการตั้งค่า serial "device" ของ "devicename"
arduino = serial.Serial('COM7', 9600, timeout=1)
time.sleep(2) # เพื่อให้ Arduino มีเวลา

# 2. โหลดโมเดล YOLO
# 3. โหลดโมเดล YOLO จาก "path" ของ "model_path"
model = YOLO("path/to/yolov5s.pt")
# 4. โหลดโมเดล YOLO จาก "path" ของ "model_path"
model = YOLO("path/to/yolov5s.pt")

# 3. YOLO, ใช้ IF Camera
video_url = "http://192.168.1.100:8080/video"
cap = cv2.VideoCapture(video_url)

# 4. โหลด ID ของโมเดล YOLO
# (ถ้าต้องการดูภาพ Arduino, ใช้ "Start Streaming" แล้วกด)
TAGDET_CLASS_ID = 0

print("Start Detecting...")

while True:
    ret, frame = cap.read()
    if not ret:
        print("Cannot receive frame")
        break

# 5. ทำการประมวลผลภาพ (YOLO)
frame = cv2.resize(frame, (640, 480))

# 6. ทำการประมวลผลภาพ (YOLO)
result = model(frame, WebcamVideo)

butt_detected = False

# รอจนจบแล้ว
for result in results:
    box = result.bboxes
    for box in boxes:
        cla = int(box.conf[0])
        conf = float(box.conf[0])

# ถ้า class ที่เลือก เกินจาก 0.5 (3) (หรือความน่าจะเป็น)
if cla == "TAGDET_CLASS_ID" and conf > 0.4:
    butt_detected = True

# ทำการดึงข้อมูล (เพื่อที่จะประมวลผล)
x1, y1, x2, y2 = map(int, box.bbox[0])
cv2.rectangle(frame, (x1, y1), (x2, y2), (0, 255, 0), 2)
cv2.putText(frame, "Cigarette butt", (x1, y2 - 10),
            cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (0, 255, 0), 2)

# ... ส่วนนี้คือ Arduino ---
if butt_detected:
    serial.write(b'1') # ส่ง '1' ไปทาง
else:
    serial.write(b'0') # ส่ง '0' ไปทาง

# ถ้าต้องการดูภาพ Arduino (ใช้ "Start Streaming" แล้วกด)
if serial.is_waiting > 0:
    img = serial.read(1024).decode('utf-8').strip()
    if img:
        print("Arduino says: %s" % img)

# วนซ้ำ
cv2.imshow("TAGDET Detection", frame)

# กด 'q' เพื่อจบ
if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
    break

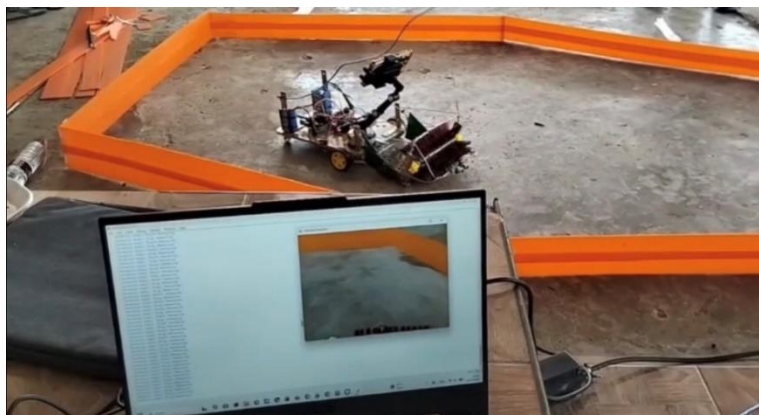
cv2.destroyAllWindows()
serial.close()

```

7.ติดตั้งระบบเกี่ยวกับโครงสร้างหุ่นยนต์ตรวจจับขี้นุหรืออัตโนมัติ



8.ทดสอบการใช้งานหุ่นยนต์ตรวจจับขี้นุหรืออัตโนมัติ



9.สรุปผลการทดลอง



อุปกรณ์ที่ใช้สร้างหุ่นยนต์ตรวจจับไข้หวัดโนมัต

1.โทรศัพท์มือถือ ทำหน้าที่เป็นกล่องสำหรับตรวจจับกันบูหรี่



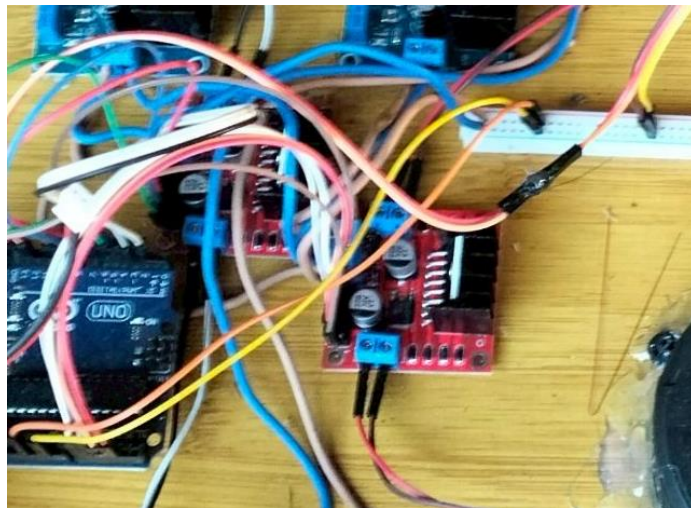
2.อัตราไรโซนิคเซ็นเซอร์ ทำหน้าที่ตรวจจับระยะทาง



3. เกียร์มอเตอร์ ทำหน้าที่เพื่อลดความเร็วรอบของมอเตอร์พร้อมกับเพิ่มแรงบิด



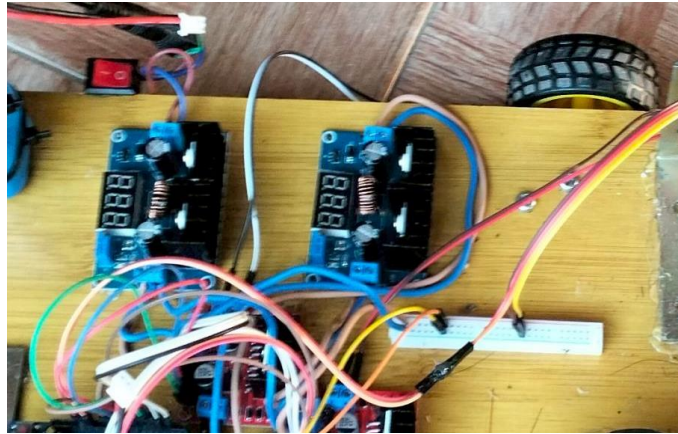
4. L298N ทำหน้าที่ควบคุมทิศทางและความเร็วของมอเตอร์



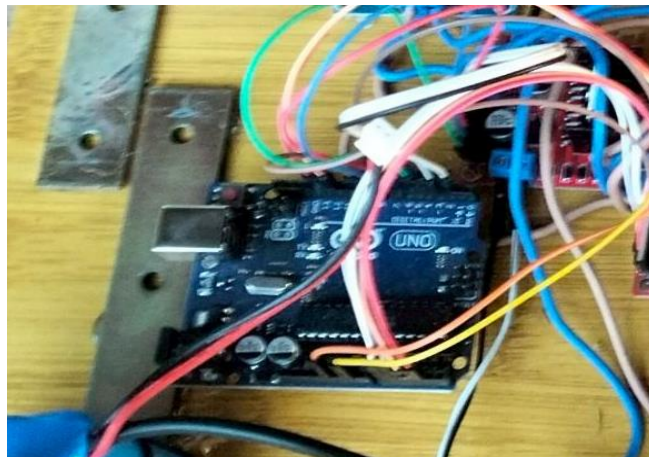
5. แบตเตอรี่ลิเทียม 12 V ทำหน้าที่ใช้สำหรับงานไฟฟ้าหลากหลายประเภท



6.โมดูล ทำหน้าที่ปรับค่าแรงดันไฟ



7.บอร์ดอาร์ดูโน้อยู่โน้ R3 ทำหน้าที่ควบคุมระบบภายในหุ่นยนต์



ผลการวิจัย (Findings/ Results)

ผลการทดลองหุ่นยนต์ตรวจจับกันบูหรืออัตโนมัติแสดงให้เห็นว่า ระบบมีความแม่นยำสูงในการตรวจจับ โดยเฉพาะเมื่อใช้ AI ร่วมกับกล้องและเซ็นเซอร์ สามารถระบุตำแหน่งกันบูหรือและเก็บกู้ได้จริง แม้จะมีความท้าทายเรื่อง ข้อจำกัดด้านความเร็ว ความคล่องตัว ในพื้นที่ซับซ้อน รวมถึงลดภาระบุคลากร และ ลดพฤติกรรมเสี่ยง ได้จริงเมื่อใช้ในพื้นที่เป้าหมาย เช่น สถานที่สาธารณะ วัดหรือโรงเรียน

สรุป และอภิปรายผลการวิจัย (Conclusion and Discussion)

หลังจากทดลองใช้แล้วสามารถทำได้อย่างที่ต้องการ หุ่นยนต์ตรวจจับกันบูหรืออัตโนมัติแสดงให้เห็นว่าสามารถตรวจพบกันบูได้ และระบบมีความแม่นยำสูงในการตรวจจับ โดยเฉพาะเมื่อใช้ AI ร่วมกับกล้องและเซ็นเซอร์ สามารถใช้ในพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ได้ ระบบตรวจจับกันบูและเก็บได้จริง

ข้อเสนอแนะ

ด้านการใช้งานจริง ปรับขนาดและรูปทรงให้กะทัดรัด ไม่สะดุดตา เพื่อใช้งานในพื้นที่สาธารณะได้ง่าย อาจติดตั้งร่วมกับกล้องวงจรปิดที่มีอยู่แล้วเพื่อช่วยในการตรวจจับเบื้องต้น

ข้อเสนอแนะด้านการทำงานและซอฟต์แวร์ พัฒนาระบบแจ้งเตือนอัจฉริยะที่สามารถปรับระดับการแจ้งเตือนให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง (References)

- กรมควบคุมโรค. (2565). รายงานสถานการณ์การบริโภคยาสูบของประเทศไทย. กระทรวงสาธารณสุข.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ (สสส.). (2564). ผลกระทบของการสูบบุหรี่ต่อสุขภาพ.
- วิชัย เอกพลากร และคณะ. (2563). การสำรวจพฤติกรรมการสูบบุหรี่ของประชากรไทย. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2561). บุหรี่กับผลกระทบต่อสุขภาพและสังคม. วารสารสาธารณสุข.
- วัฒนา สุขศิริ. (2562). ไมโครคอนโทรลเลอร์และ Arduino. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ธนพล วงศ์พัฒนกุล. (2563). การใช้งาน Arduino เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2564). เอกสารประกอบการสอนเรื่อง Arduino UNO.
- วัฒนา สุขศิริ. (2562). ไมโครคอนโทรลเลอร์และ Arduino. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วัฒนา สุขศิริ. (2562). การเขียนโปรแกรมภาษาซี. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สมชาย แซ่ตั้ง. (2561). พื้นฐานการเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แมครอร์ฮิล.
- ธนพล วงศ์พัฒนกุล. (2563). การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และเครื่องมือพัฒนาโปรแกรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประเสริฐ ศรีชัย. (2560). เทคโนโลยีซอฟต์แวร์และการพัฒนาโปรแกรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2564). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี.
- ประเสริฐ ศรีชัย. (2560). เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธนพล วงศ์พัฒนกุล. (2563). การจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน). (2564). แนวทางการพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย.

วัฒนา สุขศิริ. (2562). ไมโครคอนโทรลเลอร์และเซ็นเซอร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

ธนพล วงศ์พัฒนกุล. (2563). ระบบควบคุมอัตโนมัติและเซ็นเซอร์. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2564). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาเซ็นเซอร์และตัวตรวจวัด.

ภาคผนวก



