FIBO'S RESEARCH PROJECTS & INNOVATIONS SYNOPSIS

Volume 1 | April 2024

สารบัญ

สาส์นจากผู้อำนวยการ

ตลอดระยะเวลา 30 ปี ฟีโบ้สร้างงานที่มุ่งผลสัมฤทธิ์และสร้างผลกระทบให้กับประเทศไทย กว่า 400 ผลงานวิจัยและนวัตกรรมถูกนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงและในภาคอุตสาหกรรมการผลิตเพื่อสร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน

"ปัจจุบันฟีโบ้เรามุ่งขับเคลื่อนงานวิจัยบนความท้าทายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปของโลก โดยสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อสร้างนวัตกรรมที่สร้างโอกาสให้กับสังคมไทย รวมถึงการพัฒนากำลังคนคุณภาพสูงและองค์ความรู้ใหม่ ๆ เพื่อช่วยยกระดับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมของไทยให้มีศักยภาพทัดเทียมนานาชาติ

FIBO Synopsis ฉบับนี้เป็นฉบับแรกซึ่งเป็นที่รวมผลงานของพวกเราที่เกิดจาก"การบูรณาการ การวิจัย การศึกษา และงานพัฒนาเทคโนโลยีเชิงอุตสาหกรรม" มีงานที่พัฒนาโดยอาจารย์ นักวิจัย วิศวกร และนักศึกษา หวังว่าผลงานเหล่านี้จะเป็นแรงบันดาลใจและเป็นข้อมูลที่ดีในการเกิดความร่วมมือกันในอนาคตครับ"

ผศ.ดร.สุภชัย วงศ์บุณย์ยง

ผู้อำนวยการ สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม

สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (ฟีโบ้)

สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (ฟีโบ้) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) มุ่งเน้นการพัฒนาบัณฑิตที่มีความรู้ ความสามารถ และมีทักษะที่ตรงกับความต้องการของตลาด พัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมและสังคม ขยายเครือข่ายความร่วมมือกับภาครัฐ ภาคเอกชน และนานาชาติ นอกจากนี้ยังส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้และความเป็นผู้นำในด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

VISION

วิสัยทัศน์ : “By 2027, we will be one of the most attractive robotics institutes in ASEAN”
โดยการมุ่งสู่เป้าหมายที่วางไว้ให้สำเร็จนั้น สถาบันฯ ขับเคลื่อนผ่านการดำเนินงานที่สำคัญ คือ สร้างสรรค์เทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง พัฒนาบุคลากรที่มีทักษะสูงในด้านหุ่นยนต์ ระบบอัตโนมัติและปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงการดึงดูดผู้มีความสามารถสูง และองค์กรชั้นนำของโลกให้มาร่วมงานด้วย

MISSION

พันธกิจ

- M1 - การสร้างสรรค์เทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง
- M2 – การพัฒนาบุคลากรที่มีทักษะสูงในด้านหุ่นยนต์ ระบบอัตโนมัติ และปัญญาประดิษฐ์
- M3 - การสร้างชื่อเสียงในระดับนานาชาติ
- M4 – การสร้างสถานที่ทำงานที่ยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพสูง
- M5 – การเป็นองค์กรที่ยั่งยืน

VALUES

ค่านิยม

Flexibility • **I**ntegrity • **B**eneficence • **O**utstanding

สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (ฟีโบ้)

ทิศทางงานวิจัยของสถาบันฯ ตามกลุ่มเทคโนโลยีและความเชี่ยวชาญ

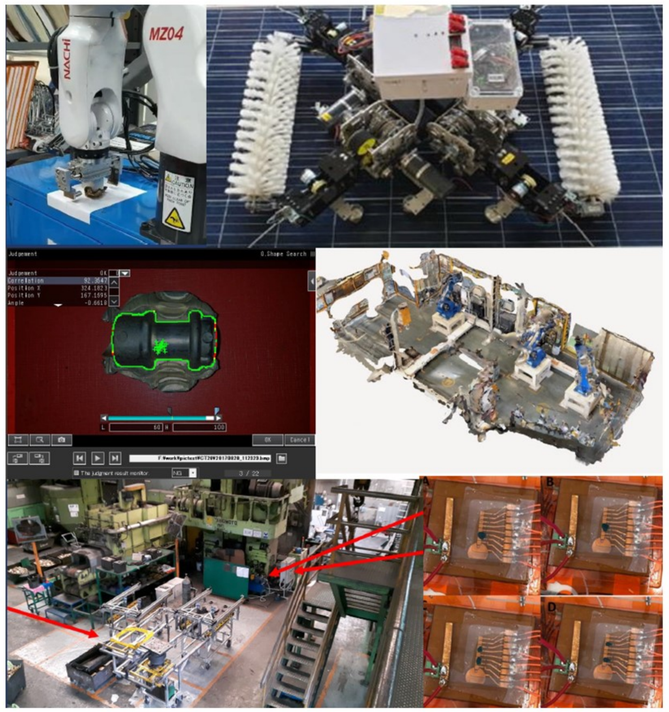
สถาบันฯ ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาระบบโดยการประยุกต์ใช้ศาสตร์ของวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติใน 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ (1) Health & Medical (2) Field and Industrial Automation และ (3) Human – Robot Interaction ซึ่งเป็นการบูรณาการประยุกต์ใช้ศาสตร์พื้นฐานของวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาที่มีความเฉพาะเจาะจงในงานต่าง ๆ โดยศาสตร์พื้นฐานประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ การรับรู้ การเข้าใจ และ การควบคุม

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใน 3 กลุ่มหลักที่สถาบันฯมีความเชี่ยวชาญ มีรายละเอียดดังนี้

(1) Health & Medical คือ การประยุกต์หุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติในด้านการแพทย์ สุขภาพ สาธารณสุข และการจัดการภายในโรงพยาบาล ปัจจุบันในสถาบันฯ มีศูนย์วิจัย Hospital Automation Research Center (HAC@FIBO) เป็นศูนย์รวมอาจารย์และนักวิจัยในด้านนี้เป็นหลัก ผลงานเด่นได้แก่ ระบบหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติสำหรับงานโลจิสติกส์ในโรงพยาบาล (CARVER) ระบบเตียงป้องกันแผลกดทับ (NPI) ระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับวินิจฉัยโรคปอดจากฟิล์ม X-Ray (Inspectra) ซึ่งผลงานเหล่านี้ได้มีการใช้งานเชิงพาณิชย์แล้ว

สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (ฟีโบ้)

(2) Field and Industrial Automation คือ การประยุกต์หุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติในด้านอุตสาหกรรม และงานภาคสนาม ได้แก่ การพัฒนาเครื่องจักรอัตโนมัติ และ หุ่นยนต์ในอุตสากรรมการผลิต (Manufacturing) การเกษตร (Agriculture) การสำรวจ (Survey) เทคโนโลยีเกี่ยวกับพลังงาน (Energy) รวมถึงหุ่นยนต์บริการ (Service robot) สถาบันฯ มีความเชี่ยวชาญและเป็นที่ยอมรับในวงการอุตสาหกรรมอย่างยาวนาน ซึ่งสถาบันฯได้ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาระบบต้นแบบโดยนักวิจัย อาจารย์ และวิศวกร



(3) Human-Robot Interaction คือ การปฏิสัมพันธ์ระหว่างหุ่นยนต์ระบบอัตโนมัติกับมนุษย์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ระบบความจริงเสมือน ความจริงเสริม ความจริงผสม (AR/VR/MR) ระบบการทำงานระยะไกล (Tele-operation/Tele-presence) การทำงานร่วมกันระหว่างหุ่นยนต์และมนุษย์ (Human-Robot Collaboration) รวมถึงการพัฒนาการเรียนรู้ของมนุษย์โดยอาศัยเทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Learning Enhancement) งานวิจัยในกลุ่มนี้มีความสำคัญอย่างมากสำหรับ Industry 5.0 ซึ่งเน้นการมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-centric) ปัจจุบันในสถาบันฯ มีห้องปฏิบัติการ Human-Computer Interface Lab (HCI Lab) ซึ่งทำงานวิจัยด้านนี้อย่างต่อเนื่อง

ผลงานเด่น

‘งานวิจัย’

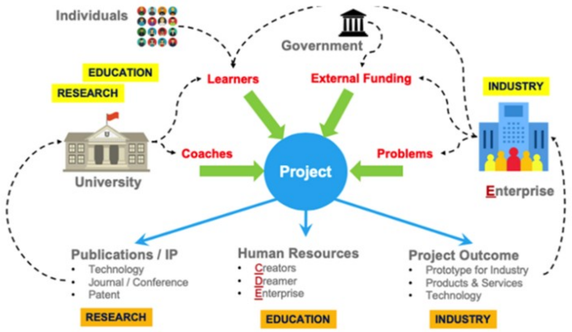
โครงการส่งเสริมวิทยาการหุ่นยนต์สำหรับทุกคนและพัฒนานวัตกร/นักวิจัย/วิศวกร/วิสาหกิจเริ่มต้นด้านวิทยาการหุ่นยนต์ (AI and Robotics for ALL)

มุ่งเน้นการส่งเสริมวิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์สำหรับทุกคน และการพัฒนานวัตกร/นักวิจัย/วิศวกร/วิสาหกิจเริ่มต้นด้านวิทยาการหุ่นยนต์ โดยกลุ่มคนทุกระดับสามารถเข้าเรียนรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติผ่าน Advanced Learning Lab หรือผ่านห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom for Learning) โดยใช้หลักการการใช้ทรัพยากรร่วมกัน (Resource Sharing) โดยชุดการเรียนรู้นี้เป็นส่วนหนึ่งของ Premium Training ที่สนับสนุนหลักการของ Micro Credential เพื่อสร้างกำลังคนที่มีคุณภาพสูงด้านวิทยาการหุ่นยนต์ด้วย นอกจากนี้กลุ่มคนทุกระดับสามารถเข้ามาเรียนรู้ และได้ประสบการณ์จริงกับระบบที่พัฒนาขึ้นภายในประเทศ (System Integration Demonstration) รวมถึงการแก้โจทย์ปัญหาจริงในภาคเอกชนผ่าน Project-based Learning

โครงการส่งเสริมวิทยาการหุ่นยนต์สำหรับทุกคนและพัฒนานวัตกร/นักวิจัย/วิศวกร/วิสาหกิจเริ่มต้นด้านวิทยาการหุ่นยนต์ระยะที่ 1 และ โครงการส่งเสริมวิทยาการหุ่นยนต์สำหรับทุกคนระยะที่ 2 เป็นโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยบริหารและจัดการทุนด้านการพัฒนากำลังคน และทุนด้านการพัฒนาสถาบันอุดมศึกษา การวิจัยและการสร้างนวัตกรรม (บพค.) ระหว่างปีงบประมาณ 2563 – 2564 เกิดการทำงานร่วมกันระหว่าง 5 หน่วยงาน คือ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) สมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย (AIAT) สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (SIIT) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU) และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT)

Output/Outcome :

- ยอดผู้เข้าร่วมกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ มากกว่า 35,000 คน
- ผลงานที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ มากกว่า 20 ผลงาน
- ผลงานวิจัย 14 ผลงาน
- สิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร 5 เรื่อง
- บทความวิจัย 17 เรื่อง
- Workshop 11 ครั้ง
- Prototype: Affordable Platform 3 ระบบ
- ระบบ Virtual classroom 1 ระบบ



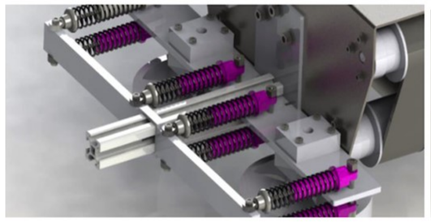
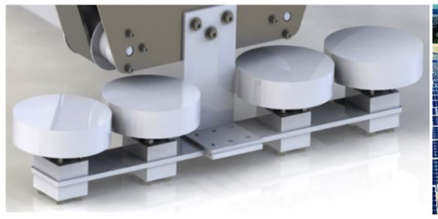
Impact (เศรษฐศาสตร์ สังคม สิ่งแวดล้อม) :

1. เกิดการถ่ายทอดความรู้ผ่านกิจกรรม Premium Training ด้วยรูปแบบ การอบรม เสวนาวิชาการและจัดนิทรรศการ
2. เกิดการถ่ายความรู้ผ่านระบบการเรียนรู้แบบผสมผสานทางด้านวิทยาการหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์
3. เกิดการถ่ายทอดความรู้ผ่านการสาธิตเทคโนโลยีชั้นนำ ผลงานวิจัย และพัฒนาต้นแบบอุตสาหกรรม เกิดประโยชน์และผลกระทบต่อวงการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรม เกิดการพัฒนานวัตกร/นักวิจัย/วิศวกร/วิสาหกิจเริ่มต้นผ่านรูปแบบ Project-based Learning และ ระบบ Resource Sharing

ระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติสำหรับการทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์และแผนการ พัฒนาผลิตภัณฑ์สู่การตลาด

โครงการพัฒนาต้นแบบหุ่นยนต์สำหรับทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ใน Solar Farm งานวิจัยนี้ได้รวมการวิเคราะห์และประเมินความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์และเสนอแนะแนวทางความร่วมมือของภาคอุตสาหกรรมเครื่องจักรกล และบริษัทผลิตหุ่นยนต์ เพื่อพัฒนาและสร้างต้นแบบเชิงพาณิชย์ที่สามารถใช้งานได้จริงและตอบสนองความต้องการจากภาคผลิตและภาคอุตสาหกรรม โดยในโครงการนี้จะเป็นความร่วมมือกับภาควิชาการ บริษัทผู้ร่วมทุน ภาคอุตสาหกรรมการขึ้นรูประบบ โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ และบริษัทที่เกี่ยวข้องกับการทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตลอดระยะเวลาการดำเนินโครงการ เพื่อสรุปแนวทางในการพัฒนาต้นแบบเชิงพาณิชย์ร่วมกัน โดยมีการกำหนดคุณลักษณะของต้นแบบที่ตอบสนองความต้องการส่วนใหญ่ และเพื่อให้การพัฒนาต้นแบบเครื่องจักรกลในการทำความสะอาดแผงเซลล์แบบฟาร์มบนดินมีประสิทธิภาพในการทำงานที่สามารถขยายผลจากงานวิจัยสู่เชิงพาณิชย์ได้จริง และยังเป็นการเพิ่มขีดความสามารถในการวิจัยและพัฒนาสำหรับหุ่นยนต์ต้นแบบที่ทำงานได้อย่างอัตโนมัติ สำหรับ Solar Farm




หุ่นยนต์ต้นแบบที่ทำงานได้อย่างอัตโนมัติ สำหรับ Solar Farm ที่เคลื่อนที่แบบอัตโนมัติ มีความแข็งแรง ติดตั้งง่าย น้ำหนักเบา สามารถใช้ได้กับขนาดของแผงที่ยาวต่างกัน และมีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดด้วยน้ำ ใช้น้ำน้อย มีระบบปฏิบัติการที่ทนกับสภาพแวดล้อม ปรับระยะกดได้ ข้ามแผงได้ เซนเซอร์ตรวจจับขอบ บังคับได้ด้วยคลื่นวิทยุ พร้อมทั้งมีระบบเซนเซอร์ที่ติดตั้งเพิ่มเติมปรับขนาดของแปรงได้ ทำงานได้ร่วมกับแผงทุกประเภท ทำงานร่วมกับเซนเซอร์วัดค่าสภาพแวดล้อม ตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

ความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น :

บริษัท แอนท์ โรโบติกส์ จำกัด , การไฟฟ้า

Output/Outcome :

- ระบบหุ่นยนต์ทำความสะอาดแผงเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับการติดตั้งบนพื้นดิน
- หุ่นยนต์ต้นแบบที่ทำงานร่วมกับชุดข้อมูลจากเซนเซอร์สภาพแวดล้อมได้

Impact (เศรษฐศาสตร์ สังคม สิ่งแวดล้อม) :

การอบรมเชิงปฏิบัติการกับผู้ดูแลระบบและผู้ที่สนใจ โดยมุ่งเน้นผู้ที่สนใจในการ

ประโยชน์และผลกระทบของผลงานเหล่านี้ต่อวงการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรม :

การนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อสิ่งแวดล้อม และอุตสาหกรรม

มดบริรักษ์

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้รวมทีมบุคลากรเร่งวิจัยพัฒนาระบบหุ่นยนต์ช่วยงานบุคลากรทางการแพทย์ (FIBO AGAINST COVID : FACO) ขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยบุคลากรทางการแพทย์ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล ช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา ลดความเสี่ยงจากการติดเชื้อระหว่างผู้ป่วย แพทย์ และพยาบาล ในระหว่างการรักษาผู้ป่วยโควิด 19 โดยการพัฒนาระบบหุ่นยนต์ฯ นี้ ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากผู้มีอุปการคุณทั้งหน่วยงานภาครัฐ และเอกชนต่าง ๆ จำนวนมาก ทำให้สามารถพัฒนาระบบหุ่นยนต์ฯ มอบให้กับโรงพยาบาลสำหรับนำไปใช้ปฏิบัติงานในหน่วยงานราชการและโรงพยาบาลจำนวน 10 แห่ง ผลงานการคิดค้นและพัฒนาระบบหุ่นยนต์ FIBO AGAINST COVID : FACO ของสถาบันฯ ในครั้งนี้ ได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อม พระราชทานชื่อ “มดบริรักษ์” ให้กับระบบหุ่นยนต์ดังกล่าว ซึ่งนับเป็นพระมหากรุณาธิคุณเป็นล้นพ้นอย่างหาที่สุดมิได้ และเป็นสิริมงคล แก่คณะผู้พัฒนา บุคลากร และนักศึกษาของสถาบันฯ อย่างสูงสุด

3. TEMI-COVID หุ่นยนต์ TEMI รุ่น TEMI-COVID ออกแบบและพัฒนาต่อยอดจากหุ่นยนต์ที่มีอยู่เดิม ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานในโรงพยาบาลในช่วงสถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา โดยพัฒนาให้หุ่นยนต์ TEMI สามารถสื่อสารกับ FACO Platform ทำการควบคุมการเคลื่อนที่ไปยังเตียงของผู้ป่วยได้ และทำการออกแบบชุดถาดสำหรับวางกล่องข้าว อุปกรณ์ ยา รวมถึงช่องใส่น้ำสำหรับส่งให้ผู้ป่วย หุ่นยนต์ TEMI สามารถสนทนาโต้ตอบกับผู้ป่วย ในรูปแบบ VDO Call เพื่อตรวจสอบอาการของผู้ป่วยจากระยะไกลได้

4. หุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติสำหรับขนส่งอาหาร หุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติเพื่องานขนส่งอาหารสำหรับผู้ป่วยในของโรงพยาบาล ประกอบด้วย MUM II และ CARVER-AMR โดยหุ่นยนต์สามารถบรรทุกถาดอาหารและเคลื่อนที่อัตโนมัติไปยังห้องผู้ป่วย หุ่นยนต์เคลื่อนที่นี้ยังถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้อีกหลากหลายรูปแบบ เช่น การฆ่าเชื้อด้วย UV-C เป็นต้น

ความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น

- หน่วยงานเอกชน หน่วยงานราชการ และโรงพยาบาล

ประโยชน์และผลกระทบของผลงานเหล่านี้ต่อวงการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรม

- การนำเทคโนโลยีมาใช้ในอุตสาหกรรม เพื่อลดต้นทุนการผลิต

Output/Outcome

1. ผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพ
2. ตีพิมพ์ผลงานทางวิชาการ
3. อนุสิทธิบัตร
4. ต้นแบบหุ่นยนต์บริการอัจฉริยะ

ระบบต้นแบบ 4 ระบบ ที่ขยายผลนำไปใช้ในหน่วยงานราชการและโรงพยาบาล 10 แห่งทั่วประเทศ

1. **FACO Platform** Platform ระบบควบคุมหุ่นยนต์ในชุด FACO ทั้งหมด รวมถึงควบคุมการแสดงภาพจากกล้อง Thermal และกล้องซูมจากหุ่นยนต์ SOFA-COVID, TEMI-COVID, CARVER และ MuM II โดยทีมวิศวกรและนักวิจัยของสถาบันฯ ได้พัฒนาซอฟต์แวร์ Platform หรือ AGV Manager ในการควบคุมหุ่นยนต์และแสดงสถานะของหุ่นยนต์ทุกตัว เพื่อให้หุ่นยนต์ทำงานโดยอัตโนมัติ รวมถึงควบคุมการแสดงภาพจากกล้องเพื่อให้แพทย์สามารถเลือกดูภาพจากกล้องต่าง ๆ ของหุ่นยนต์ตามความเหมาะสมได้ นอกจากนี้ ทีมวิศวกรได้พัฒนาซอฟต์แวร์การควบคุมหุ่นยนต์ผ่าน Joystick เพื่อให้แพทย์ พยาบาล และเจ้าหน้าที่ สามารถควบคุมหุ่นยนต์ไปตามตำแหน่งต่าง ๆ ได้อย่างอิสระ และได้พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการพูดคุย VDO Call กับผู้ป่วย รวมถึง Share Screen จากคอมพิวเตอร์ของแพทย์ เพื่อให้ผู้ป่วยได้เห็นข้อมูลการรักษาของตนเอง
2. **SOFA-COVID** หุ่นยนต์ SOFA รุ่น SOFA-COVID โดยทีมวิศวกรฟีโบ้ พัฒนาหุ่นยนต์ SOFA ที่มีอยู่เดิมและต่อยอดให้มีความเหมาะสมกับการใช้ในโรงพยาบาลในช่วงสถานการณ์แพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา สามารถสนทนาโต้ตอบกับผู้ป่วย แบบ VDO Call สอบถามอาการ และมีจอแสดงผลที่สอง เพื่อ Share Screen จากจอคอมพิวเตอร์ของแพทย์ที่ลิงก์เข้ากับซอฟต์แวร์ของโรงพยาบาล เพื่อดึงข้อมูลผลการตรวจของผู้ป่วย โดยแสดงผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องบนหน้าจอแสดงผลของหุ่นยนต์ รวมถึงบุคลากรทางการแพทย์สามารถควบคุมหุ่นยนต์เข้าทำการตรวจอาการของผู้ป่วยจากระยะไกลได้

ระบบหุ่นยนต์โลจิสติกส์ภายในโรงพยาบาล

กระบวนการโลจิสติกส์คือการวางแผนจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ให้เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ ซึ่งทรัพยากรหมายรวมถึง วัตถุ สิ่งของ ข้อมูล คน ฯลฯ ในงานอุตสาหกรรม การวางแผนจัดการอย่างมีประสิทธิภาพมีความจำเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากส่งผลต่อผลิตภาพซึ่งเป็นหัวใจของงาน สำหรับโรงพยาบาลนั้นการจัดการโลจิสติกส์ถือเป็นเรื่องจำเป็นไม่แพ้กันเพื่อให้เกิดการจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความแม่นยำ และปลอดภัย นอกเหนือจากการไหลของข้อมูลแล้วโลจิสติกส์ในโรงพยาบาล เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการขนวัตถุในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ยา อาหาร ยาอันตราย เครื่องมือแพทย์ ขยะติดเชื้อ ฯลฯ ปัจจุบันการขนย้ายที่มีความเสี่ยงเหล่านี้ถูกดำเนินการด้วยบุคลากรทางการแพทย์ทั้งหมดซึ่งอาจส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยของบุคลากรเหล่านี้ ในงานวิจัยนี้แพล็ตฟอร์มหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติ CARVER จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อมุ่งเน้นที่จะแก้ปัญหาด้านความปลอดภัยและความแม่นยำของกระบวนการโดยใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ โดยระบบนี้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อประยุกต์ให้สอดคล้องกับบริบทของงานแต่ละส่วน อันได้แก่ การส่งอาหารและยาในหอผู้ป่วย COVID-19 การจัดการและลำเลียงยาสำหรับผู้ป่วยใน และการเคลื่อนย้ายรถเข็นและวัตถุขนาดใหญ่ ถึงแม้ว่าเทคโนโลยี AMR จะมีผู้พัฒนาอย่างแพร่หลายในปัจจุบันเพื่องานอุตสาหกรรม อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีและองค์ความรู้ดังกล่าวยังต้องอาศัยการวิจัยและพัฒนาอย่างมากเพื่อให้สามารถใช้งานในบริบทของโรงพยาบาลได้อย่างแท้จริง ทั้งนี้ในประเทศไทยยังไม่มีการใช้หุ่นยนต์ประเภทนี้ในโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิผล ซึ่งสาเหตุสำคัญประการหนึ่งคือ เทคโนโลยียัง “ไม่เข้าใจผู้ใช้งาน” ซึ่งก็คือบุคคลากรทางการแพทย์ เทคโนโลยีจึงยังไม่ได้รับการยอมรับเพื่อใช้งานเพื่อช่วยเหลือบุคลากรทางการแพทย์อย่างเต็มประสิทธิภาพ ดังนั้นในงานวิจัยนี้สิ่งที่ยากและสำคัญที่สุดคือการเข้าใจบริบทของงาน เพื่อให้หุ่นยนต์สามารถทำงาน “ร่วมกับมนุษย์” เพื่อเป็นเครื่องช่วยลดความเสี่ยง เพิ่มความแม่นยำ และลดภาระให้กับบุคลากรได้จริง

ประโยชน์และผลกระทบของผลงานเหล่านี้ต่อวงการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรม

- ลดความเสี่ยงของบุคลากรในการติดเชื้อและปัญหาสุขภาพอื่น ๆ
- CARVER-AMR ลดภาระงานของบุคลากร อย่างน้อย 10 คน ต่อระบบ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 1,500,000 บาท/ปี
- พัฒนาเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสำหรับงานโลจิสติกส์ในโรงพยาบาล ทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ คาดว่าจะขยายผลในโรงพยาบาลขนาดกลาง และขนาดใหญ่ 30 โรงพยาบาลทั่วประเทศไทย เป็นมูลค่าประมาณ 150 ล้านบาท ในระยะเวลา 3-5 ปี
- สังคมมีการเปิดรับต่อเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในงานบริการ และการแพทย์มากขึ้น
- เทคโนโลยีสามารถนำไปใช้ต่อยอดในบริบทของ Ageing Society และ Healthcare 4.0
- ด้านการศึกษา และวิจัยหุ่นยนต์ของไทย มีการพัฒนาบุคลากรให้เรียนรู้และพัฒนาเทคโนโลยีจากงานจริง
- เทคโนโลยีเกิดการต่อยอดและขยายผลในเชิงพาณิชย์
- ข้อมูลเชิงลึกที่ทราบถึงปัญหาของโรงพยาบาลในด้านเกี่ยวกับเทคโนโลยี ซึ่งสามารถนำไปวางแผนพัฒนาเทคโนโลยีมาตอบรับได้ เบื้องต้นมีการวิเคราะห์ในโรงพยาบาลรัฐขนาดกลางและขนาดใหญ่ในโครงการ 5 โรงพยาบาล

ความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น

- โรงพยาบาลราชพิพัฒน์
- โรงพยาบาลราชวิถี
- สถาบันการแพทย์จักรีนฤบดินทร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
- คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
- โรงพยาบาลตำรวจ
- ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก
- โรงพยาบาลพังงา
- สถาบันบำบัดรักษาและฟื้นฟูผู้ติดยาเสพติดแห่งชาติ บรมราชชนนี (สบยช.)
- สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช.)
- บริษัท อาซาฮี ไทย อัลลอย (มอบทุนสนับสนุน CARVER-Mini)
- กองทุนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (ทุนวิจัย CARVER-DE)

Output/Outcome

- ต้นแบบหุ่นยนต์ AMR 4 ต้นแบบ
- International conference: 8 Articles
- อนุสิทธิบัตร 5 ฉบับ (Pending)
- สิทธิบัตรออกแบบ 5 ฉบับ (Pending)

SensibleTAB

ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับในทางการแพทย์ ว่าการฝึกการเคลื่อนไหวต่าง ๆ โดยใช้หุ่นยนต์ช่วย เช่นการฝึกเดิน และการฝึกการเคลื่อนไหวแขน ของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก มีผลดีต่อการฟื้นฟูสภาพผู้ป่วย แต่เครื่องมือที่มีขายในปัจจุบันล้วนแล้วแต่ผลิตมาจากต่างประเทศ มีราคาแพง และมีรูปแบบการฝึกฝนที่จำกัดอยู่บ้าง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ภาริส วงศ์แพทย์ แผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลสำโรงการแพทย์ และ ดร.ปราการเกียรติ ยังคง แห่งสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO) จึงได้ร่วมกันพัฒนาหุ่นยนต์ฟื้นฟูการเคลื่อนไหวแขน สำหรับผู้ป่วย

จุดเด่นที่แตกต่างจากงานที่มีอยู่ ความสามารถเฉพาะตัว หนึ่งเดียวในโลก :

- ฝึกการรับรู้ joint position sensation ความรู้สึกของแขนข้างที่อ่อนแรง
- ฝึกการใช้ real-time sensory guided modification of motor program (sensory-motor coupling training) ฝึกควบคุมการขยับแขนโดยใช้ความรู้สึกตลอดเวลา หมายถึงการฝึกคลำวัตถุเสมือน ที่จำลองเอาไว้อยู่ในเครื่อง
- จำลองสภาวะไร้แรงเสียดทาน แม้ผู้ป่วยแรงแขนน้อยๆ (แม้ไม่ต้านแรงโน้มถ่วง ก็ยังออกแรงขยับแขน/ข้อ ของตัวเองไม่ได้สุดพิสัยการเคลื่อนไหว)เครื่องก็ยัง ช่วยออกแรง assist ให้ได้พิสัยการเคลื่อนไหว แบบ active assistive ที่กว้างขึ้น

ความร่วมมือกับหน่วยงาน สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มจธ. ร่วมมือพัฒนากับแผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลสำโรงการแพทย์ โรงพยาบาลรามาธิบดี และศูนย์ความเป็นเลิศทางชีววิทยาศาสตร์ (องค์การมหาชน)

Output/Outcome

1.ต้นแบบเชิงพาณิชย์ จำนวน 1 ผลงาน

2.การตีพิมพ์ผลงานเชิงวิชาการ จำนวน 3 ผลงาน

3.สิทธิบัตร จำนวน 1 ผลงาน

4.ISO13485 / CE mark / บัญชีนวัตกรรม

Impact (เศรษฐศาสตร์ สังคม สิ่งแวดล้อม)

1.ช่วยฟื้นฟูการเคลื่อนไหวแขนให้กับผู้ป่วย จำนวนมากกว่า 50,000 ราย

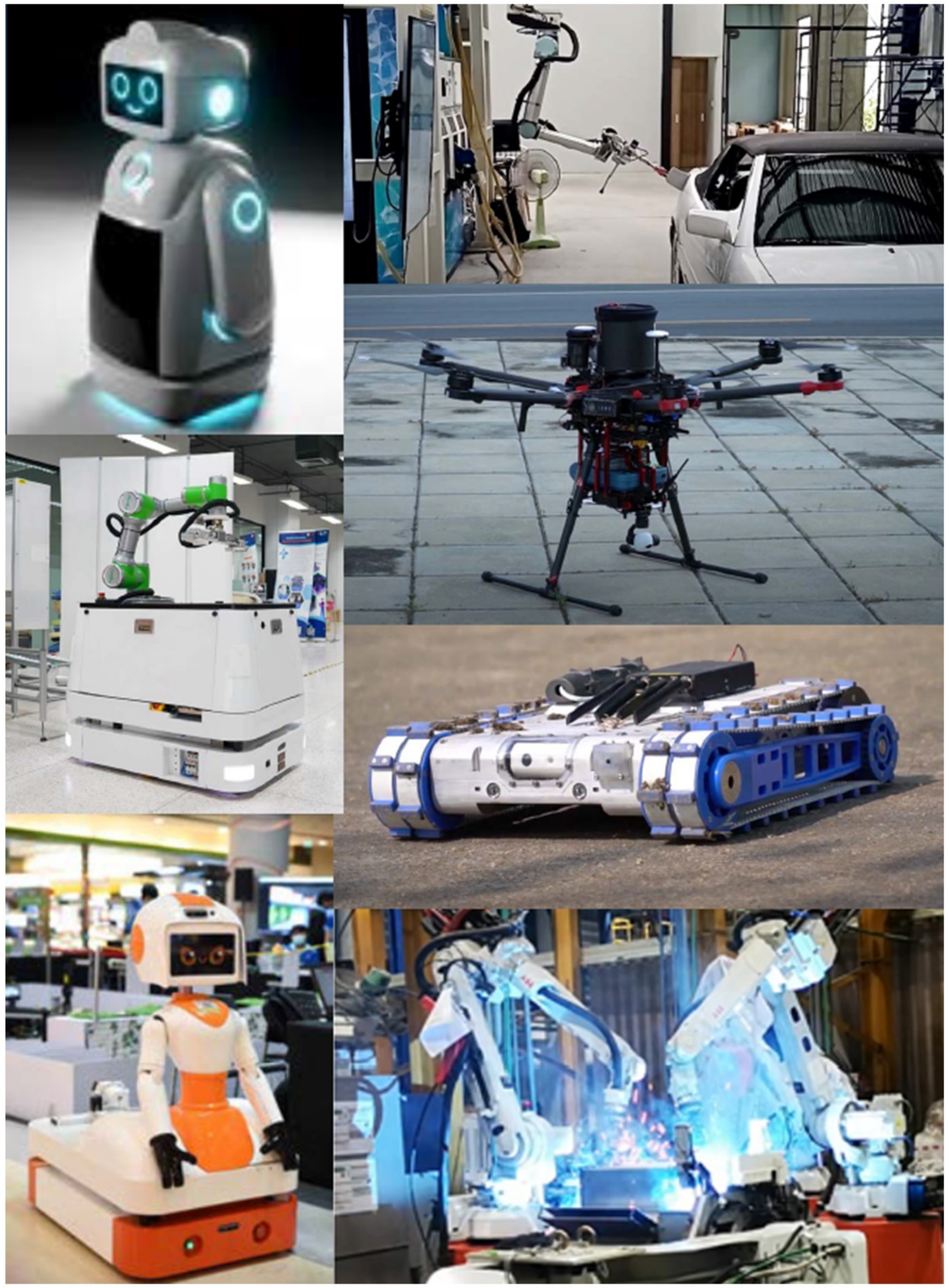
2.ช่วยลดการนำเข้าสินค้าจากต่างประเทศ

ประโยชน์และผลกระทบของผลงานเหล่านี้ต่อวงการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และอุตสาหกรรม

1.breakthrough การนำเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาใช้เชิงการแพทย์

ผลงานเด่น

‘งานพัฒนาเทคโนโลยี เพื่ออุตสาหกรรม’



TOPKlenBot : Efficient Cleaning of Welded Plate Heat Exchanger

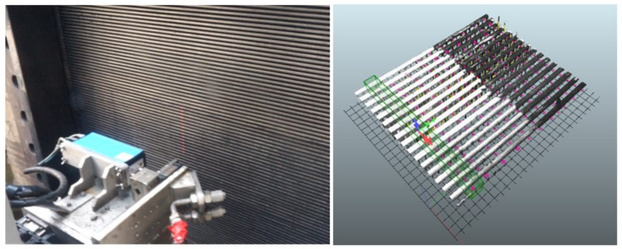
ในโรงกลั่น อุงที่ซัปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนทั้งแบบ Shell and Tube และ Plate Heat Exchanger มีความสำคัญต่อการผลิต แต่เมื่อใช้งานไปสักระยะหนึ่งจะต้องทำความสะอาดเพื่อรักษาประสิทธิภาพ อุปกรณ์ประเภท Welded Plate Heat Exchanger (WPHE) ถูกนำมาใช้เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงและใช้พื้นที่น้อย แต่มีความท้าทายในการทำความสะอาดเนื่องจากโครงสร้าบซ้อนและระยะห่างระหว่างแผ่นเพียง 3-5 มิลลิเมตร การฉีดน้ำแรงดันสูงถูกใช้เพื่อทำความสะอาดแต่ยังไม่ได้ผลดี ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมลดลง 45% หลังการล้าง

FIBO ได้พัฒนา 'TOPKlenBot' หุ่นยนต์ที่ใช้เทคโนโลยีหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์เพื่อทำความสะอาด WPHE อย่างมีประสิทธิภาพ หุ่นยนต์นี้สามารถตรวจสอบตำแหน่งของรูได้อย่างแม่นยำ และลดต้นทุนการทำความสะอาดได้มากกว่า 2 ล้านบาทต่อปีต่ออุปกรณ์ นอกจากนี้ยังช่วยลดการใช้พลังงานและเพิ่มมูลค่าประสิทธิภาพรวมกว่า 5 ล้านบาทต่อปีต่ออุปกรณ์ ทำให้เป็นนวัตกรรมที่มีคุณค่าทั้งในด้านเทคนิคและเศรษฐกิจ

ขั้นตอนการทำงานของเครื่อง

1. ฉีดล้างหน้า WPHE แบบอัตโนมัติ

2. การสแกนหาตำแหน่งรูของ WPHE โดยใช้เทคโนโลยีกล้อง 3 มิติ



3. ทำความสะอาดรูของ WPHE ตามตำแหน่งรูที่ได้จากการสแกนด้วยกล้อง 3 มิติ

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ออกแบบ Detailed Engineering สำหรับระบบล้างอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิดแผ่นเพลทแบบเชื่อมติดแบบอัตโนมัติ พร้อมทั้งอุปกรณ์เสริมสำหรับติดตั้งกับ WPHE ขนาดต่าง ๆ
2. จัดสร้างระบบล้างอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนชนิดแผ่นเพลทแบบเชื่อมติดแบบอัตโนมัติ
3. ทำการทดสอบการทำงานของระบบฯ ที่บริษัทไทยออยล์ กับอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนที่ใช้งานจริงและสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้ โดยประสิทธิภาพการล้าง จะถูกประเมินจากค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของอุปกรณ์ตัวนั้น ๆ หลังจากล้างเสร็จและนำเข้าติดตั้งในกระบวนการผลิต

ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

- เพิ่มประสิทธิภาพในการล้าง WPHE
- เพิ่มคุณภาพในการล้าง WPHE มากกว่าการล้างแบบ Manual และสามารถควบคุมคุณภาพของงานล้างได้
- ลดจำนวนพนักงานในการล้าง WPHE และป้องกันการเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากอุปกรณ์ที่มีแรงดันสูง
- ลดความผิดพลาดในการทำงานของพนักงานที่ทำการล้าง
- ลดต้นทุนการทำความสะอาดได้มากกว่า 2 ล้านบาทต่อปี (ต่อ Heat Exchanger)
- ลดปริมาณการใช้พลังงานในหน่วยผลิต คิดเป็นมูลค่าประมาณ 3 ล้านบาทต่อปี (ต่อ Heat Exchanger)
- รวมมูลค่าประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นกว่า 5 ล้านบาทต่อปี (ต่อ Heat Exchanger)

หุ่นยนต์ตรวจการณ์ในอาคาร

วิทยาการหุ่นยนต์มีความก้าวหน้ารวดเร็วมาก หุ่นยนต์สมัยใหม่ถูกพัฒนาเพื่อให้ช่วยเหลืองานด้านต่าง ๆ เช่น งานตรวจการณ์ บันเทิง ประชาสัมพันธ์ และติดต่อกับมนุษย์ได้ราวกับมีชีวิตจริง คณะวิจัยของสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีความรู้ความชำนาญในด้านการพัฒนาหุ่นยนต์สำหรับงานบริการต่าง ๆ ได้ประดิษฐ์หุ่นยนต์ให้กับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนมาแล้วหลายตัว โดยหุ่นยนต์ที่พัฒนาขึ้นให้กับหน่วยงานต่าง ๆ ล้วนมีฟังก์ชันการทำงานที่มีประสิทธิภาพสูง อาทิ หุ่นยนต์สามารถนำเยี่ยมชมสถานที่ ตรวจการณ์อาคาร สามารถให้ความรู้ในพิพิธภัณฑ์ รวมถึงช่วยส่งเสริมงานขายสินค้าได้

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. พัฒนาต้นแบบหุ่นยนต์ตรวจการณ์ในอาคาร
2. พัฒนาซอฟต์แวร์ในการควบคุมหุ่นยนต์
3. พัฒนาซอฟต์แวร์ในการจัดเก็บข้อมูลการตรวจการในอาคาร

คุณสมบัติของหุ่นยนต์

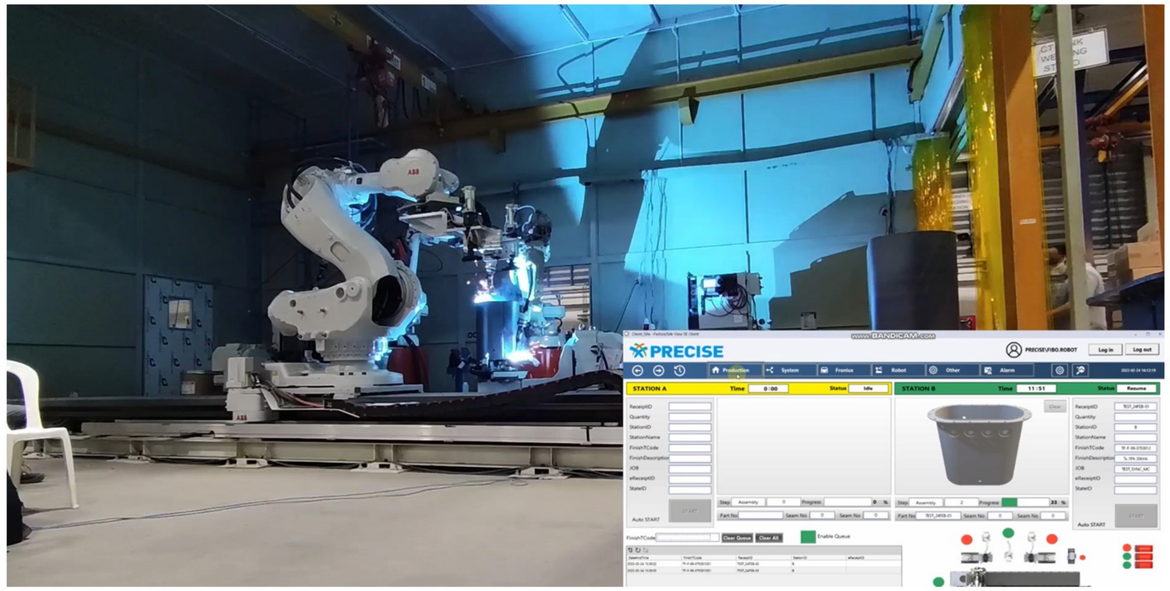
1. ตรวจจับน้ำที่นองบนพื้นและส่งพิกัดได้ทันที
2. ตรวจจับความร้อนเพื่อป้องกันไฟไหม้
3. ตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น PM 2.5 และ CO_2
4. หุ่นยนต์มีระบบนำทางอัตโนมัติ สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุดที่กำหนดไว้ได้
5. สามารถควบคุมและตรวจสอบการทำงานของหุ่นยนต์ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้
6. สามารถบังคับหุ่นยนต์ทางไกลได้ ผ่าน Robot interface
7. สามารถแสดงวิดีโอแบบ Real-time
8. สามารถส่งวิดีโอแบบ Real-time จากกล้องตรวจจับภาพความร้อนไปยัง NVR ที่ห้องควบคุมได้
9. สามารถสื่อสารกับผู้ใช้งานหน้าหุ่นยนต์ได้ผ่านทาง Robot interface

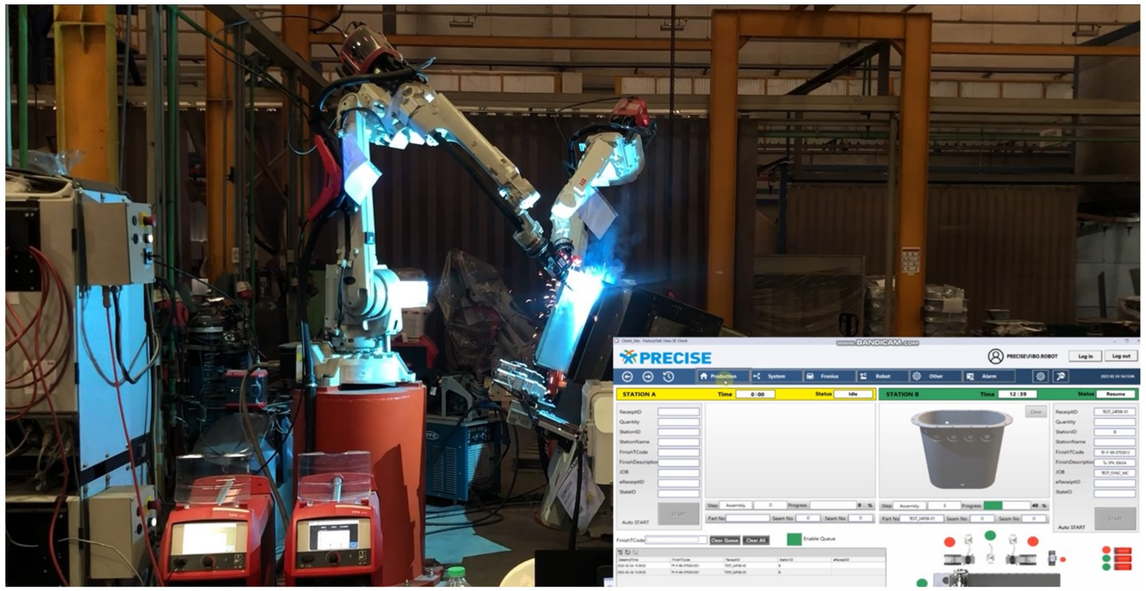
ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

- สามารถลดต้นทุนการตรวจการณ์ในอาคารได้ โดยลดต้นทุนด้านแรงงาน
- สามารถจัดเก็บข้อมูลการตรวจการณ์เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ภายหลังได้
- ผลการตรวจวัดด้วยหุ่นยนต์มีความน่าเชื่อถือและมีคุณภาพ

ระบบการเชื่อมอัตโนมัติ (Automated Welding System)

โครงการนี้เป็นผลจากความร่วมมือระหว่าง PRECISE และ ITRI ในระบบการเชื่อมอัตโนมัติ หรือ "ระบบ" เป็นขั้นที่ 3 โดยมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการเชื่อมให้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากกระบวนการนี้เป็นขั้นตอนสำคัญในการผลิตสินค้า และมีการนำเสนอ Solution ในโครงการก่อนหน้าเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โครงการถูกแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ "Automated and Intelligence System“ ซึ่งครอบคลุมทุกด้านของระบบอัตโนมัติ และ "Welding Know-How and Methodology“ เพื่อกำหนดวิธีการเชื่อมและเทคนิคการเชื่อม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและลดต้นทุน สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนามนำเสนอ "ระบบการเชื่อมอัตโนมัติ" และระบบ IoT เพื่อลดเวลาในการผลิตและบันทึกผลการทำงาน ซึ่งจะช่วยเพิ่มกำลังการผลิตให้กับบริษัทด้วยการวิเคราะห์และปรับปรุงข้อมูลที่ได้รับ ทำให้เพิ่มความมั่นคงในการผลิตและลดต้นทุนในระยะยาว





วัตถุประสงค์ของโครงการ

- ทำการออกแบบและจัดสร้าง “ระบบการเชื่อมอัตโนมัติ (Automated Welding System)” เพื่อลดเวลาในการผลิตและเพิ่มกำลังการผลิตในกระบวนการเชื่อมหม้อแปลง
- ทำการออกแบบและจัดสร้างระบบ IoT ในการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าสู่ระบบและรับส่ง/ข้อมูลระหว่างระบบฯ และซอฟต์แวร์ของบริษัทฯ
- ทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ในการบันทึกผลการทำงานของระบบตามที่กำหนดไว้

ประโยชน์ที่ได้รับจากโครงการ

- ขจัดปัญหาคอขวดของกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์หลักของบริษัทฯ
- ลดต้นทุนในการผลิต โดยลดเวลาในการผลิตและเพิ่มกำลังการผลิตในกระบวนการเชื่อมหม้อแปลง ลดเวลาในการแก้ไขผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาด้านคุณภาพการเชื่อม ให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดโดยใช้หุ่นยนต์เชื่อม
- ลดจำนวนของเสียและผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพที่ต้องทำการ Rework

ผลงานนักศึกษา ป.ตรี ปี 4

จากงาน FIBO CAREER DAY

2024

อภิธานศัพท์:

RoboticsforLife, RoboticsforProductivity, FundamentalKnowledge,

HCI, MedHealth&LifeScience, Agritech&Food,

Manufacturing&Industry, Entertainment&Game, FuturisticRobot

SHOWCASE

Assistive Virtual Desktop Pet: Task Assistance through Virtual Companions.

ผู้วิจัย: ณัฏฐกิตต์ เชี่ยวชาญกุล Nattakit.chiewchankul@gmail.com 096-142-1095 **อาจารย์ที่ปรึกษา:** อาจารย์บวรศักดิ์ สกุลเกื้อกูลสุข

Senior Thesis Project

Introduction & Objective

- แม้ว่าในปัจจุบันจะมีสัตว์เลี้ยงเสมือนจริงที่ใช้งานง่ายมากมาย แต่ส่วนใหญ่ทำได้เพียงดำเนินการขั้นพื้นฐานเท่านั้น เช่น การเดินไปรอบๆ โดยไม่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ และไม่สามารถช่วยเหลืออะไรได้มากนัก
- งานวิจัยนี้จึงได้ **ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสัตว์เลี้ยงเสมือนจริงที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานและสามารถให้ความช่วยเหลือในงานทั่วไป** เพื่อแก้ไขข้อจำกัดดังกล่าว
- โดยโปรแกรมจะถูกพัฒนาผ่าน PyQt5 เป็นหลัก ซึ่งจะใช้เฉพาะกับระบบปฏิบัติการ Windows เท่านั้น

Key Features

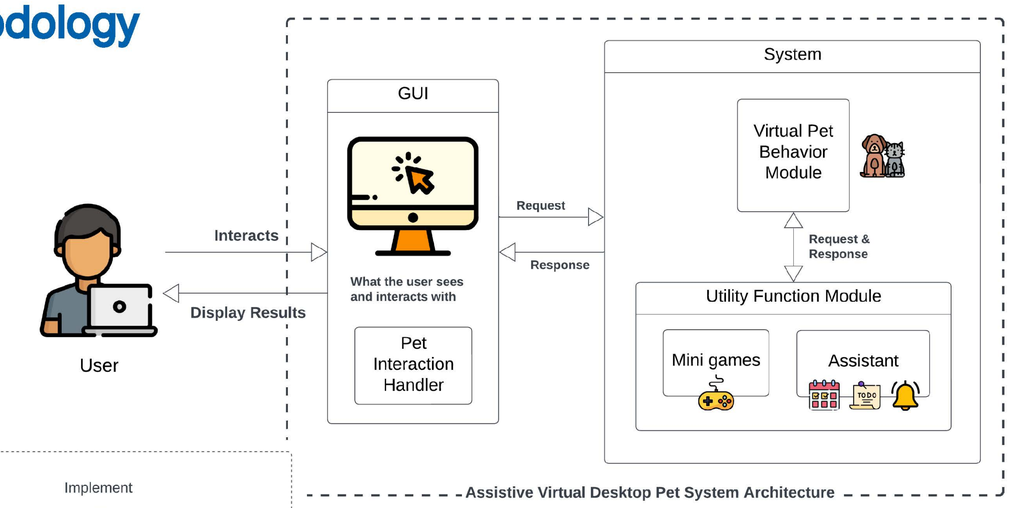
Interaction

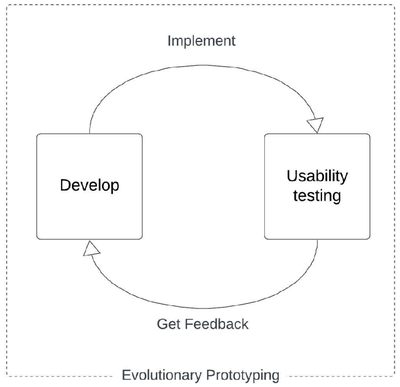
- สัตว์เลี้ยงมีพฤติกรรมเป็นของตัวเอง
- สัตว์เลี้ยงมีการตอบสนองที่หลากหลาย
- โปรแกรมมี Mini games ไว้ให้เล่นผ่อนคลาย

Assistance

- ให้ความช่วยเหลือในงานทั่วไป เช่น ช่วยจับเวลา
- ช่วยจดบันทึก User's Plan.
- ช่วยแจ้งเตือนสิ่งต่างๆ

Methodology





Developing Process

- ในระหว่างการพัฒนาโปรแกรม จะมีการทดสอบการใช้งานโปรแกรมกับผู้ใช้งาน เพื่อรับข้อเสนอแนะนำมาพัฒนาโปรแกรมต่อไป

Limitations

เนื่องจากงานวิจัยนี้อยู่ระหว่างการพัฒนา จึงมีเพียง Features พื้นฐานเท่านั้นที่สามารถใช้งานได้

Future Plans

- ทำให้แอนิเมชันของสัตว์เลี้ยงมีความหลากหลายและสอดคล้องกันมากขึ้น
- เพิ่มการ Interaction
- เพิ่มความสามารถในการช่วยเหลืองาน

SHOWCASE

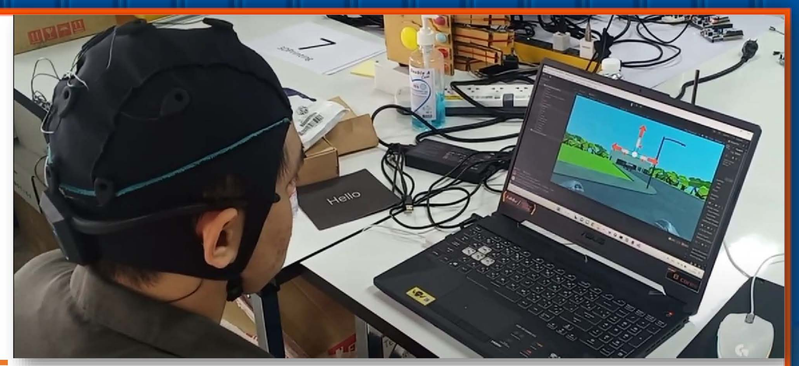
Senior Project

Asynchronous Brain Computer Interface Based on Motor Imagery to control a character in the virtual world

Researcher: Suparach Intarasopa **Contact:** pipo.suparach@gmail.com **Tel:** 063-328-0007

Advisors: Mr. Bawornsak Sakulkueakulsuk

Dr. Thitaporn Chaisilprungraung



Abstract

This research aims to create a brain-robot interface system for patients who are unable to move their own bodies. This system will enable them to control a robot for daily life activities through mental imagery. In this work, I will simulate a virtual character in a virtual world and create a Brain-Computer Interface (BCI) using Motor Imagery (MI) to control the character's movement in left, right, or forward directions by applying deep learning for imagery classification. **In this research focus on real-time MI classification using deep learning architecture to detect the subject's real-time intentions for character movement in desired direction.**

Scope

1. Using Dry-EEG Unicorn Hybrid Black for brain signals acquisition.

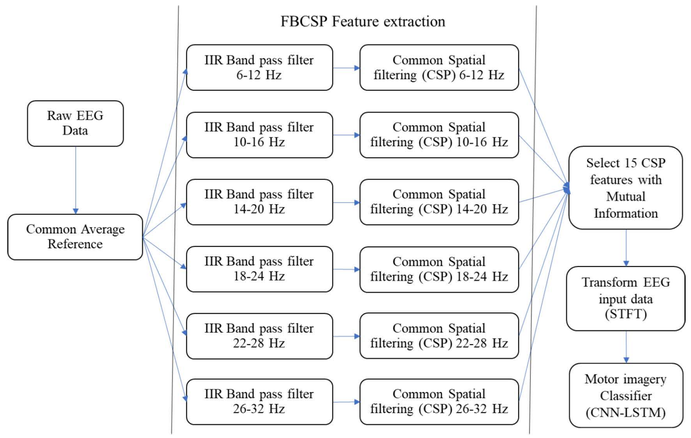
Objective

1.To apply deep learning architecture to classify 4 classes of subject's Motor Imagery in left-hand, right-hand feet, and non-imagine.

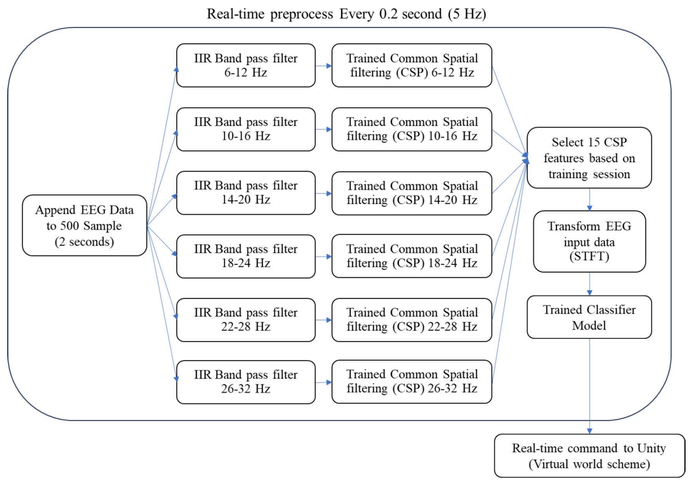
2. To create a BCI system using motor imagery to control the directional movement of a character in a virtual world in real-time.

Methodology

- System Architecture

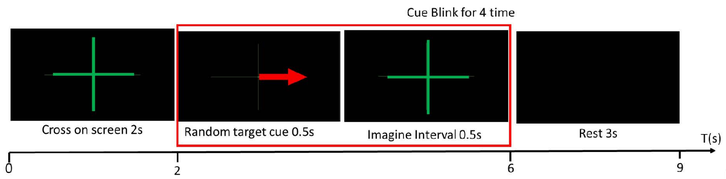


Training Session

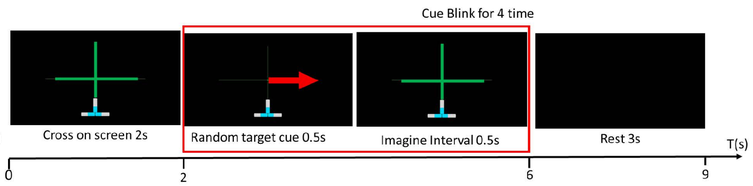


Testing Session

- Experiment Scheme



Training experiment scheme for 1 trial (Collect 30 trials per class for 1 subject)



Test experiment scheme with feedback bar for showing real-time classification command

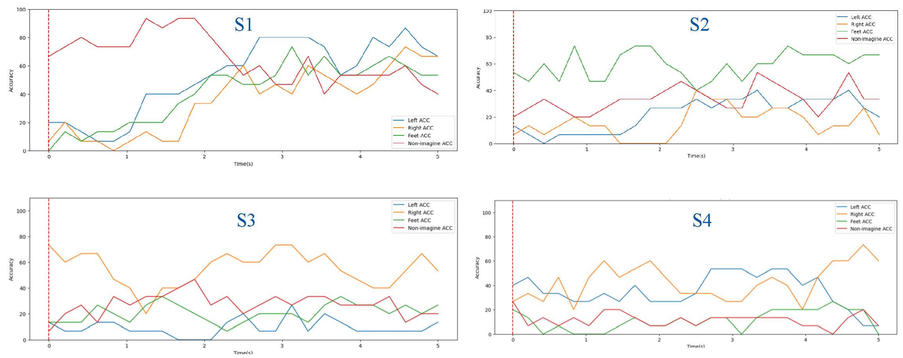
Result

Using purposed experiment scheme with subjects

- Training Session classification result (%) comparison

Subjects	CSP+LDA	FBCSP+LDA	FBCSP+CNN-LSTM
S1	84	88	90
S2	60	74	82
S3	39	49	69
S4	49	60	75

- Testing session prediction accuracy after direction cue represent



Conclusion (work in progress)

From the results, reflects that model from the training session is over-fitting. Therefore, in my next work progress, I will investigate possible ways to handle over-fitting problems and do this experiment with more subjects.

SHOWCASE

AUTOMATIC CHECKERS BOARD

Senior Project

Researchers:

Tin Harisombat Email: tin.jarun@mail.kmutt.ac.th

Tharnarch Thornisttakul Email: tharnarch.omz@gmail.com Tel. 098-7432767

Advisor: Narongsak Tirasuntarakul

Abstract

Checkers is a traditional two-player board game similar to chess and go. However, unlike chess and go, checkers offers a far less complexity in game states hence an ideal starter board game for automating, exploring, and infusing with search algorithms.

In this project, we explore the integration of magnetic components for automation and the implementation of search algorithms, such as the Minimax algorithm, for an AI-driven gameplay within the domain of checkers. Our goal is to create an automatic checkerboard without the use of robotics arms and computer vision.

Objective

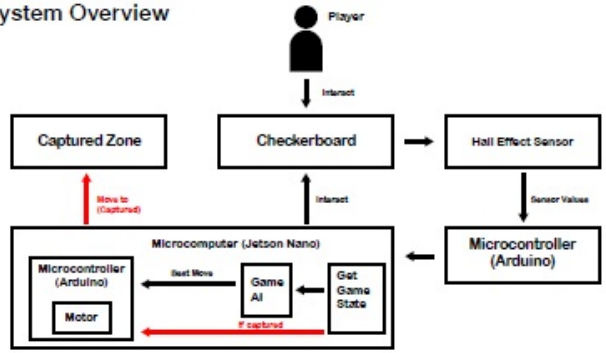
1. To create a portable and automatic checkerboard using magnetic components.
2. To understand how different search algorithms works and how to implement them.
3. To design and develop a bot for the game using search algorithms.
4. To design and develop the mechanisms for moving the game pieces without using any robotics gripper.

Conclusion

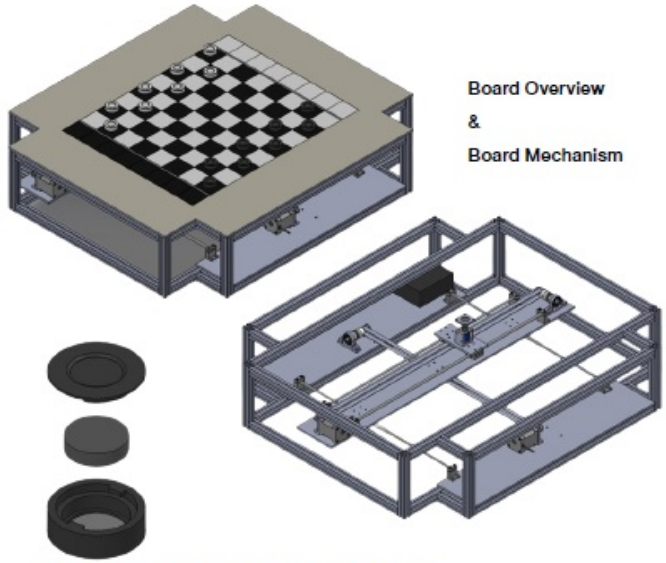
The board is 76 cm x 67 cm in size. Packed with Jetson Nano and Arduino UNO R3 as the brain of the whole system for moving the game pieces, which are embedded with magnets, via another magnet under the system. We have experimented with magnets at different distances to make sure the magnet are able to attract each other properly. The results were the magnets inside the game pieces will be ferrite magnets while the magnet under the board will be neodynium due to its high magnetic strength. The game is driven by the Minimax algorithm. We are, however, still experimenting with the depth adjusting part of the Minimax algorithm, in hope that the algorithm will be stronger. There are a total of 16 hall effect sensors for game pieces detection under the board, in which the signal are sent to the Jetson Nano via the Arduino.

Methodology

System Overview



CAD



Board Overview & Board Mechanism

Game Piece - The middle piece is the magnet

#RoboticsforLife #HCI #Entertainment&Game

FIBO CAREER DAY 2024

เครื่องห่อผลมะม่วงแบบต่อเนื่อง (Continuous Mango Bagging Machine)

Name: รัตน์จิตรา พรรณพูนศักดิ์ **Email:** pumpkinbagder.@gmail.com **Tel:** +66 99-2326924 **Advisor:** ผศ.ดร.ถวิดา มณีวรรณ์

Senior Thesis Project

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอเรื่องการศึกษา ออกแบบและพัฒนาต้นแบบเครื่องห่อผลมะม่วงแบบต่อเนื่อง โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาและออกแบบกลไกที่จำเป็นต่อกระบวนการห่อผลมะม่วง โดยมีมะม่วงน้ำดอกไม้เป็นผลไม้ต้นแบบ เนื่องจากเป็นหนึ่งในสายพันธุ์มะม่วงที่ไทยประสบความสำเร็จในการส่งออกมากที่สุดทั้งภายในและต่างประเทศ อีกทั้งประเทศไทยยังมีศักยภาพในการผลิตเพื่อเพิ่มส่วนแบ่งในตลาดโลก การห่อผลถือเป็นวิธีหนึ่งที่ชาวสวนนิยมทำเพื่อเพิ่มมูลค่าให้ผลมะม่วง เครื่องห่อผลมะม่วงแบบต่อเนื่องประกอบด้วยสามระบบหลัก ได้แก่

1) ระบบกางถุงและฟีดถุงห่อผลมะม่วงใบถัดไป
2) ระบบลำเลียงส่วนบรรจุถุงห่อผลไม้ขึ้นและลง
3) ระบบห่อและปิดถุงห่อผลมะม่วง

ที่มาและความสำคัญ

มะม่วงถือเป็นผลไม้ไทยที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะมะม่วงน้ำดอกไม้ถือเป็นมะม่วงที่เป็นที่นิยมทั้งภายในและต่างประเทศ ผลมีสีเหลืองนวลสวยงาม เนื้อนุ่ม มีรสหวาน นิยมรับประทานเป็นผลไม้สุกหรือนำมาทำขนมหวาน การห่อผลถือเป็นวิธีการที่เกษตรกรนิยมทำเพื่อให้มะม่วงน้ำดอกไม้มีผิวสวยงามสม่ำเสมอ ไม่มีรอยด่าง นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันการทำลายของราแอนแทรคโนสและแมลงวันทอง รวมถึงลดการเสียดสีจากกิ่งบริเวณใกล้ผล

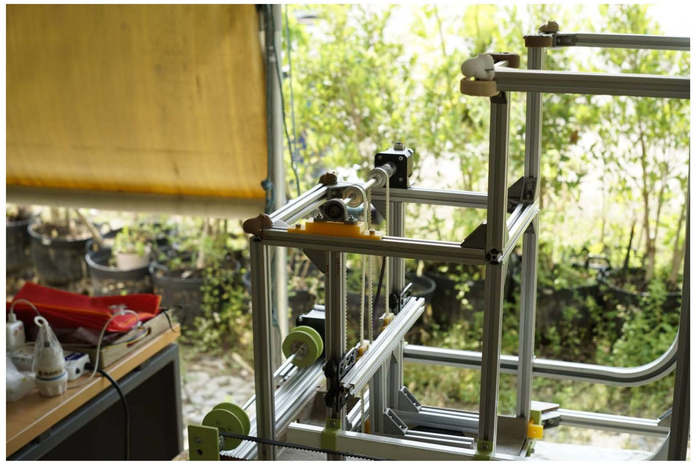
เครื่องห่อผลไม้เป็นอุปกรณ์ที่สามารถอำนวยความสะดวกในการห่อผลได้ อย่างไรก็ตาม เครื่องห่อผลไม้ที่มีในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดเพราะสามารถห่อได้เพียงครั้งละ 1 ผล ส่งผลให้ใช้เวลานานในการห่อผลไม้ที่มีจำนวนมากในสวนผลไม้ และจากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ดร.ณัฐภพ สุวรรณเมฆ นักวิจัยทีมวิจัยสิ่งทอ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ได้ข้อมูลว่าปัจจุบันชาวสวนมะม่วงน้ำดอกไม้ใช้แรงงานคนในการห่อผลไม้ คนงานสามารถห่อได้เฉลี่ย 450-500 ผลต่อวัน นอกจากนี้คนงานชาวไทยสามารถห่อผลไม้ได้เฉลี่ย 400 ผลต่อวัน ซึ่งถือว่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ย หากในระยะยาวทางสวนมะม่วงขาดแรงงานจากชาวต่างชาติ ประสิทธิภาพในการผลิตอาจไม่เพียงพอต่อความต้องการของท้องตลาด

ทางผู้จัดทำและอาจารย์ที่ปรึกษาจึงสนใจพัฒนาต้นแบบเครื่องห่อผลไม้ที่สามารถห่อได้อย่างต่อเนื่องด้วยอุปกรณ์และองค์ความรู้ที่มีในปัจจุบัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการห่อผลไม้ให้มิดชิดและรวดเร็ว รวมถึงลดต้นทุนการจ้างงานที่เป็นมีลักษณะซ้ำ ๆ โดยมะม่วงน้ำดอกไม้มีราคาเฉลี่ยตามฤดูกาลอยู่ในช่วง 20-50บาทต่อผล ทางผู้จัดทำเลือกใช้ถุงห่อผลไม้ต้นแบบเป็นถุง Magik Growth ขนาดสำหรับห่อผลมะม่วง โดยถุงดังกล่าวเป็นนวัตกรรมของสวทช.ที่ได้รับการวิจัยว่าสามารถเพิ่มคุณภาพมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้ซ้ำได้ 3 ครั้ง และมีราคา 5 บาทต่อใบ ซึ่งถือว่าไม่เกิน 10% ของราคาต่อผลของมะม่วงน้ำดอกไม้

วัตถุประสงค์

1) ศึกษาและออกแบบกลไกที่จำเป็นต่อกระบวนการห่อผลมะม่วง
2) พัฒนาต้นแบบเครื่องห่อผลมะม่วงแบบต่อเนื่องที่ใช้เวลาห่อไม่เกิน 3 นาทีต่อลูก

Latest Conceptual Design & Some Real Assembly



SHOWCASE

#RoboticsforLife #MedHealth&Lifescience

SENIOR PROJECT

DEVELOPMENT OF EMG DATA ACQUISITION SYSTEM

Author : Mr. Nattapat Jatuwong nattapat.jatuwong@gmail.com 063-421-2883 **Advisor :** Dr. Narongsak Tirasuntarakul

Abstract

The study focus on developing of data acquisition system suitable for capturing surface electromyography (sEMG) with a comparable signal quality to the commercially available system using the knowledge of modeling and simulation of power-line interference to predict the amplitude of electromagnetic interference (EMI) from 50 Hz powerline to choose the proper biopotential front end configuration, and PCB designing technique considering electromagnetic capability (EMC) to further reduce the interference induced into the circuit. Lastly, the validation of proposed system is conducted to measure the signal quality of the sEMG signal and test the reliability of the designed data acquisition system compared to the commercial system.

Objective

- Develop a Low-cost EMG data acquisition system with a comparable signal quality to a commercial system.
- Conduct an experiment for validation of the proposed low-cost EMG data acquisition system compared to a commercially available system for measuring muscle activity.

Methodology

1. Data Acquisition System Modeling and Simulation

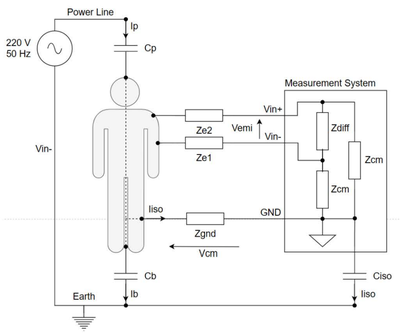


Fig. 1. Comparison of Two and Three-Electrode Topologies

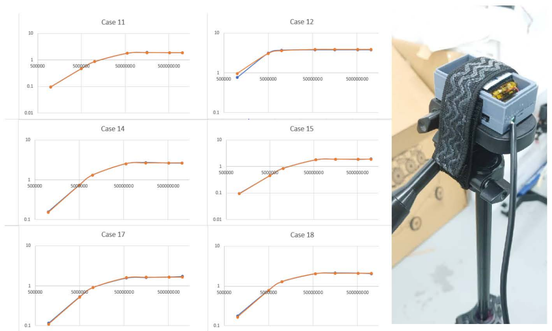


Fig. 2. Stray Coupling Capacitances Estimation

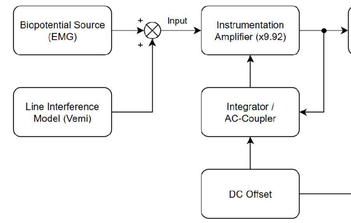


Fig. 3. Electrode-Skin Impedance Estimation

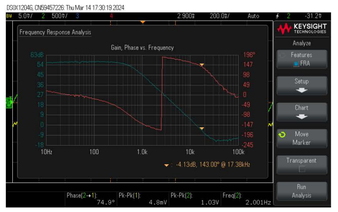


Fig. 4. FRA Analysis

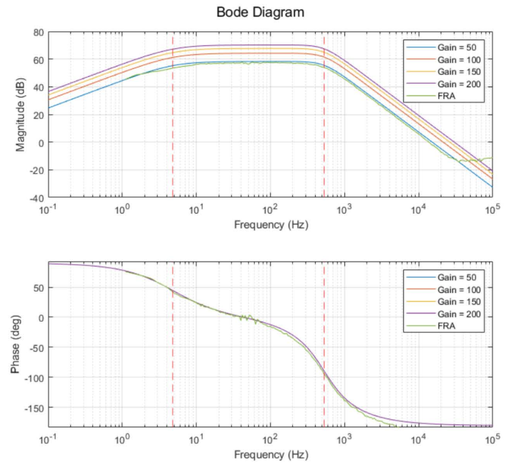


Fig. 5. Frequency Response of DAQ

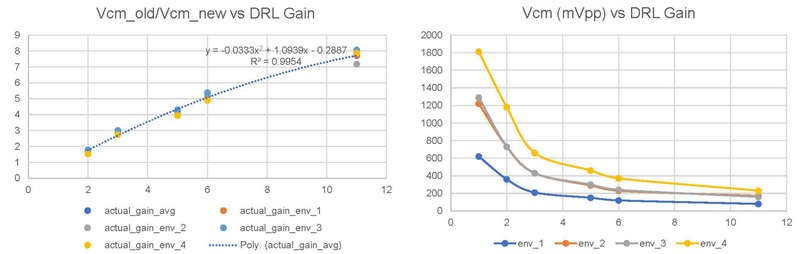


Fig. 6. Non-Linear Equation Estimation of Driven Right Leg Circuit

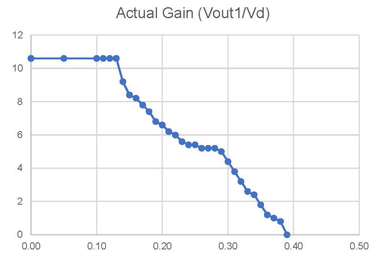


Fig. 7. BFE Input Offset Test

2. PCB and Hardware Design

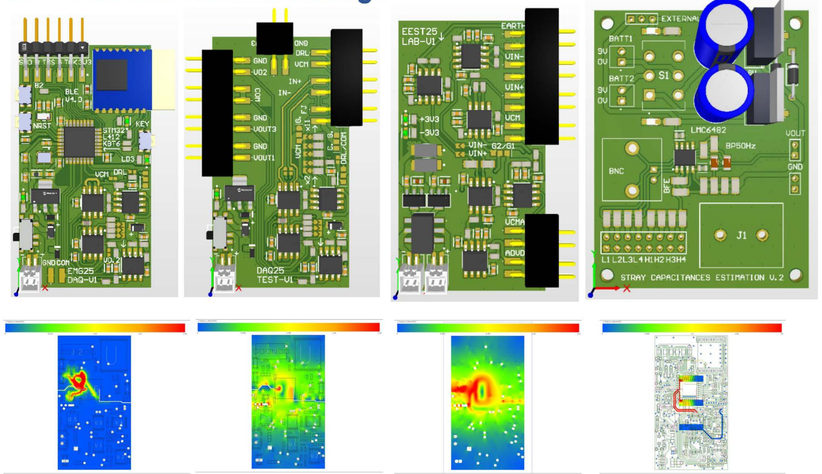


Fig. 8. Electromagnetic Compatibility (EMC) Test using Current Density Analysis

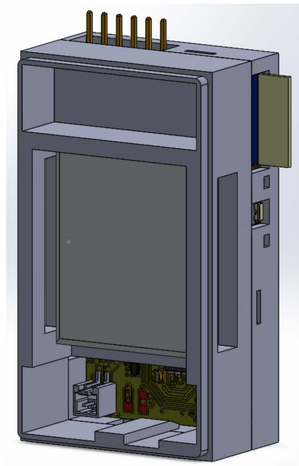


Fig. 9. Device Enclosure CAD

Conclusion

Proposed device can stream EMG data of Brachioradialis wirelessly via Bluetooth 4.0 to a master device with noticeable EMG amplitude and small amount of 50-Hz line interference at 1000 Hz sampling rate.

FIBO CAREER DAY 2024

SHOWCASE

Development of IoT-Integrated Simulation in Production Process Application as Instructional System in Digital Twin Concept.

(Senior Project)

ผู้วิจัย : นายยศวัฒน์ ลิ้มประเสริฐ Email : Yosawatsaelim@gmail.com

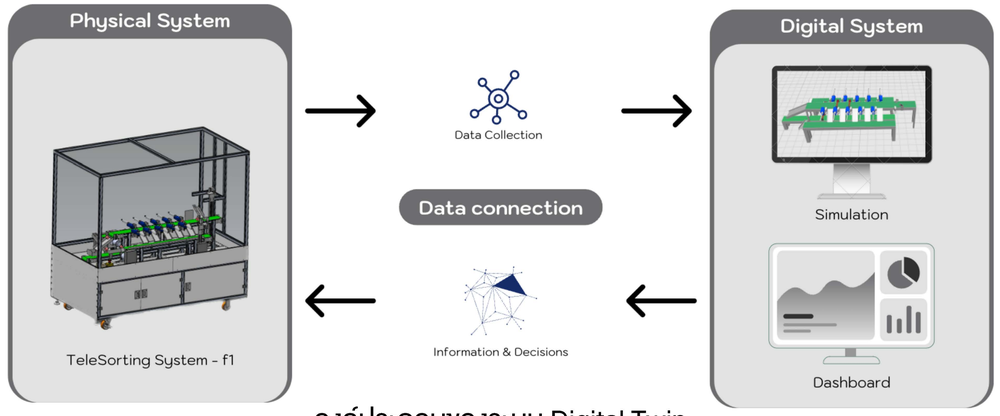
อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.บุญฑริกา เกษมสันติธรรม

บทคัดย่อ

โลกในยุคอุตสาหกรรม 4.0 ระบบการผลิตอัจฉริยะได้กลายเป็นทิศทางในการพัฒนาของอุตสาหกรรมการผลิต เทคโนโลยี Digital Twin คือคำตอบในปัจจุบัน เนื่องจากความสามารถในการทำงานร่วมกันระหว่างระบบกายภาพ ระบบจำลอง และระบบการสื่อสารรับ-ส่งข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นเทคโนโลยี Digital Twin จึงกลายมาเป็นเครื่องมืออันทรงพลังที่จะช่วยสนับสนุนการผลิต โดยเป็นระบบ Simulation เสมือนจริงของระบบทางกายภาพซึ่งจะช่วยให้ผู้ผลิตสามารถจำลอง ทำซ้ำและทดสอบกระบวนการผลิตได้ ในโครงการนี้จึงมีเป้าหมายหลักเพื่อพัฒนาโมเดลแบบจำลอง รวมทั้งพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัดการทำงานของระบบกายภาพ (Sensor) และพัฒนาระบบ IoT ในการรับ-ส่งข้อมูลอย่างมีเสถียรภาพ เพื่อสร้างบทเรียนที่มีคุณค่าในการศึกษาและเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาระบบ Digital Twin ที่ใช้ในการจัดการกระบวนการผลิตจากการบูรณาการเทคโนโลยี IoT และโปรแกรมจำลองระบบ

วิธีวิจัย

1) Physical System
   1.1 วัดความเร็วของชิ้นงานบนสายพานด้วยการใช้การบันทึกเวลา (Timestamp) และระยะห่างระหว่าง Photoelectric Sensor 2 ตัว แทนการใช้ Speed Sensor
   1.2 ทำนายเวลาที่ชิ้นงานมาถึงบริเวณหน้าตัวผลัก (Pusher) โดยใช้ระยะห่างระหว่างชิ้นงานกับตัวผลัก (Pusher) และอัตราเร็วของชิ้นงาน
   1.3 คำนวณค่า Delay ของตัวผลัก (Pusher) ที่ใช้ผลักชิ้นงาน จากความเร็วสัมพัทธ์ระหว่างชิ้นงานและตัวผลัก
2) IoT System
   การส่งออกข้อมูล real-time data ไปยังอุปกรณ์ที่อยู่นอกระบบเครือข่าย โดยใช้แอปพลิเคชันสเปรดชีต google sheet
3) Simulation
   เก็บข้อมูล real-time data การทำงานของ Physical System และนำเข้าในโมเดลจำลองระบบ ในรูปแบบไฟล์ .CSV
4) Dashboard
   พัฒนาระบบการควบคุมสำหรับการแสดงสถานะการทำงานของระบบกายภาพ การรับคำสั่งจากผู้ใช้งาน แสดงการแจ้งเตือนจากระบบเมื่อมีข้อผิดพลาดและแสดงประสิทธิผลโดยรวมของระบบ (OEE) ด้วย Node-red



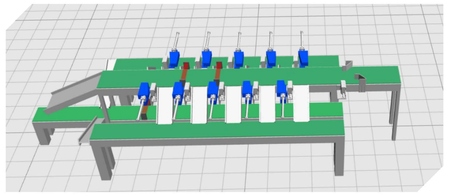
องค์ประกอบของระบบ Digital Twin

วัตุประสงค์

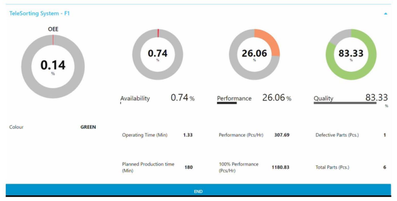
1) เพื่อสร้างและพัฒนาโมเดลแบบจำลอง Simulation ของระบบกายภาพ TeleSorting System – F1
2) เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ตรวจวัดการทำงานของระบบกายภาพ (Sensor)
3) เพื่อพัฒนาระบบ IoT สำหรับการรับ-ส่ง ข้อมูลระหว่างระบบกายภาพและระบบไซเบอร์
4) เพื่อพัฒนาระบบการวัดประสิทธิภาพการทำงานของระบบกายภาพ
5) เพื่อพัฒนาบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนด้านการพัฒนาระบบ Digital Twin

สรุป

ระบบจำลองเสมือนจริง (Simulation) สามารถจำลองการทำงานของระบบกายภาพควบคู่ไปกับระบบกายภาพ (physical system) ได้ โดยอาศัยข้อมูลจากการตรวจวัดการทำงานของระบบกายภาพและการรับ-ส่งข้อมูลแบบ real-time ผ่านระบบ IoT หลังจากโครงการนี้สำเร็จลุล่วง คาดว่าจะสามารถควบคุมหรือปรับเปลี่ยนการทำงานของระบบกายภาพ (physical system) ได้ ผ่าน Dashboard และระบบสามารถส่งออกข้อมูลนอกระบบเครือข่ายได้



แบบจำลองระบบ TeleSorting System – F1



Dashboard

SHOWCASE

Researcher: Thanakrit Muangsuwan
Advisor: Mr. Bawornsak Sakulkueakulsuk
Email: thanakrit.msw@gmail.com
Tel: 082-620-0380

LEARNING FROM DEMONSTRATION FOR UR ROBOT ARM

Senior Project

ABSTRACT

Robotic arms have been widely used in many industries and have the advantage of high performance, efficiency, and accuracy. Nowadays most robotic arms are deployed in the construction industry, production industry to pick and place object from belt, and most of them still used to re-programmed and optimized when there has a new task to do. This will take time and cost to re-program all robotic arms in the factory. Objective of this project want to study and research approaches to make a robotic arm learning from demonstration (LfD) and can understand and design full system of the LfD. For the main domain of robotic arm, we focus on grasping domain to let

understanding how human grasp an object. We proposed a passive observation by using Kinesthetic teaching to learn directly from human that move the robot arm to grasp an object. In this project we present only the study of LfD and Conceptual Design. The conclusion of this project will be continuing to create LfD system of robotic arms.

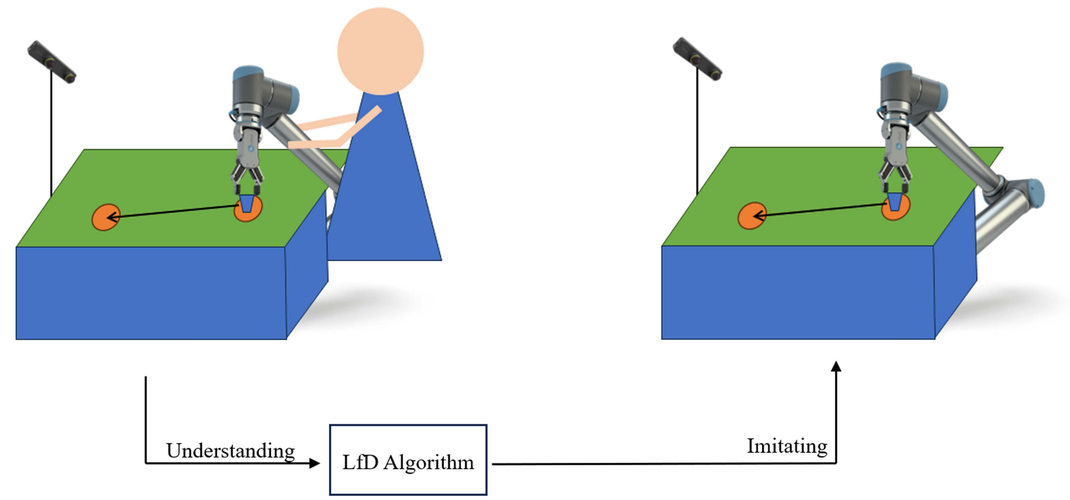
OBJECTIVE

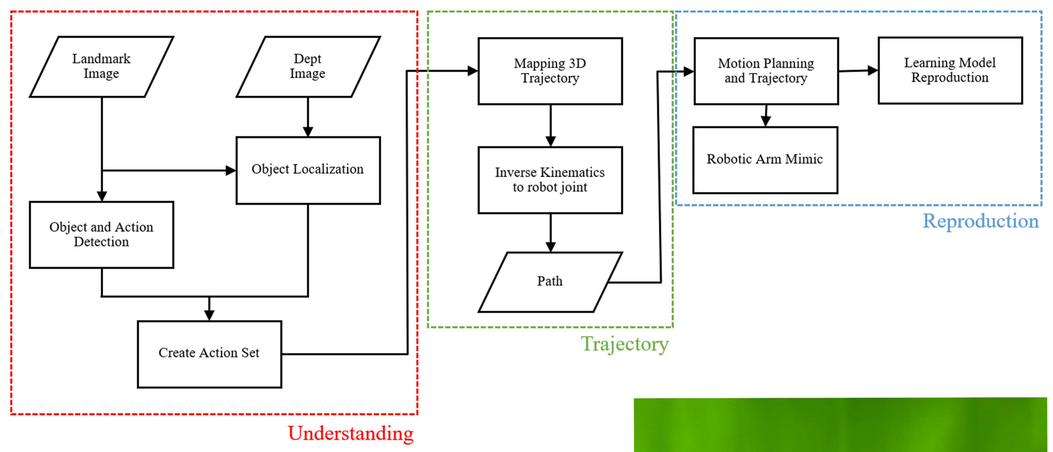
1. To explore learning straegies for UR Robot Arm.
2. To evaluate the LfD model of the UR Robot Arm through grasping task.
3. To design and develop Learning from Demonstration (LfD) methods for the UR Robot Arm to grasping object.

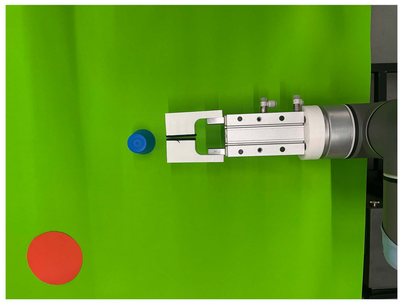
EXPECTED RESULT

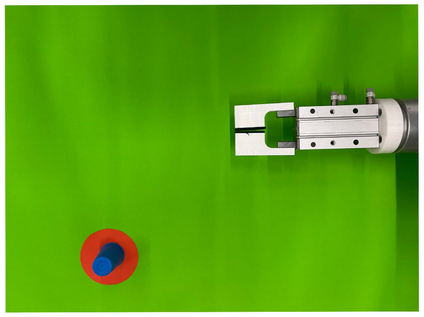
After exploring different learning ways for UR Robot Arm, we expected that the robot be able to imitate the human movement correctly. Also, by designing and developing Learning from Demonstration (LfD) methods for the UR Robot Arm, we aim to create a strong learning model. This learning model will help the robot grab objects on its own efficiently and improve its grasping abilities through every human demonstration.

METHODLOGY









#FundamentalKnowledge #HCI #FuturisticRobot

FIBO CAREER DAY 2024

Senior Thesis

MASTER – SLAVE TELEOPERATION CONTROL WITH FORCE FEEDBACK

Researcher: Paphada Prasongsuk **Email:** paphada.psk@gmail.com **Tel:** 082-452-4091

Adviser: Mr. Kitti Thamrongaphichartkul

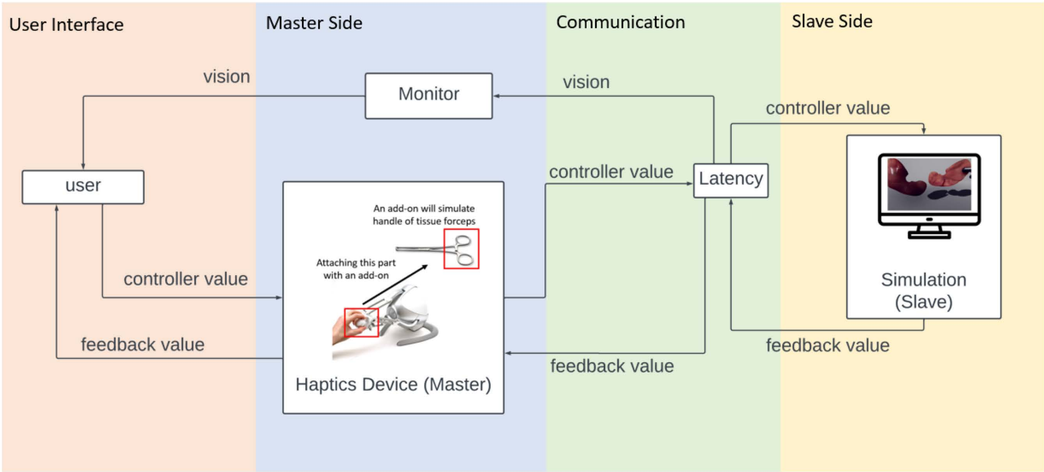
ABSTRACT

This project presents an innovative approach to telemedicine in the field of telesurgery. The core of this system is a customized haptic device of a forceps handle from surgical tool for attach with Novint Falcon haptic device. On the slave side, a simulated tissue interface is employed, allowing the operator to perceive tactile feedback while manipulating the haptic device.

RESEARCH OBJECTIVES

1) Develop a communication for teleoperation.
2) Develop a haptic device for simulate surgical tool.
3) Develop a tissue simulated object.

METHODOLOGY



EXPECTED RESULTS

For final, we will have a handle forceps tool for use with Falcon Haptic Device with a simulation for use this tool. A gripper in simulation can move according to position of falcon's knob. A forceps handle tool will enable to open and close a gripper. This teleoperation will have latency applied in system for simulate internet communication.

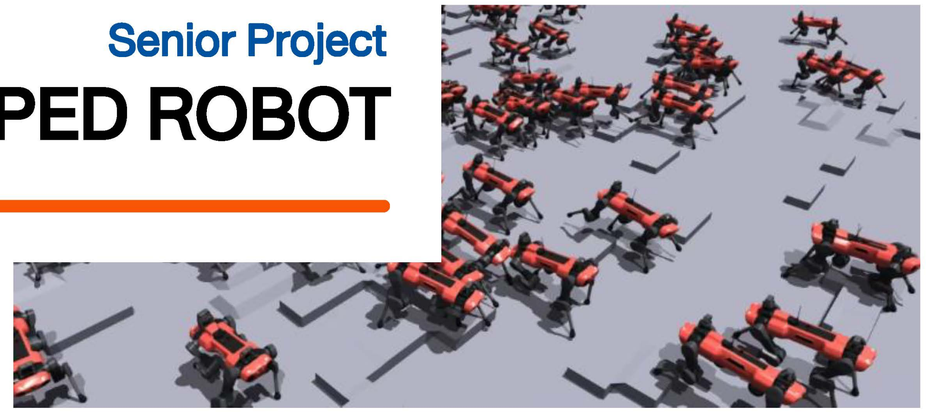
when gripper grips an object in simulation. User can sense force feedback from forceps handle.

SHOWCASE

#FundamentalKnowledge #FuturisticRobot

Senior Project

OVERCOMING OBSTACLES WITH A QUADRUPED ROBOT USING DEEP REINFORCEMENT LEARNING



Researcher : Natcha Jangphiphatnawakit natchajang22717@gmail.com Tel. 085-068-3427

Advisor : Mr. Bawornsak Sakulkueakulsuk

ABSTRACT

The increasing use of robotic technologies in various fields has led to the emergence of legged robots for search and rescue missions. Legged robots have unique capabilities for deployment in real-world environments. Despite recent advances in autonomous learning methods for legged robots, most research has mainly focused on training quadruped robots to generate locomotion gaits on rough terrain and avoid obstacles. However, in some real-world scenarios, it may be more efficient for a robot to traverse under obstacles and reach a target area directly. **Here, we present control framework for a quadruped robot traversing a low-height obstacle. The control framework is developed based on deep reinforcement learning approach.**

Work in progress: The content displayed on this poster has not yet achieved its final objective. We have initiated the process by establishing a framework to compel the robot to walk in abnormal postures and track the velocity across terrain obstacles. This serves as proof of concept for an essential sub-skill required for traversing obstacles.

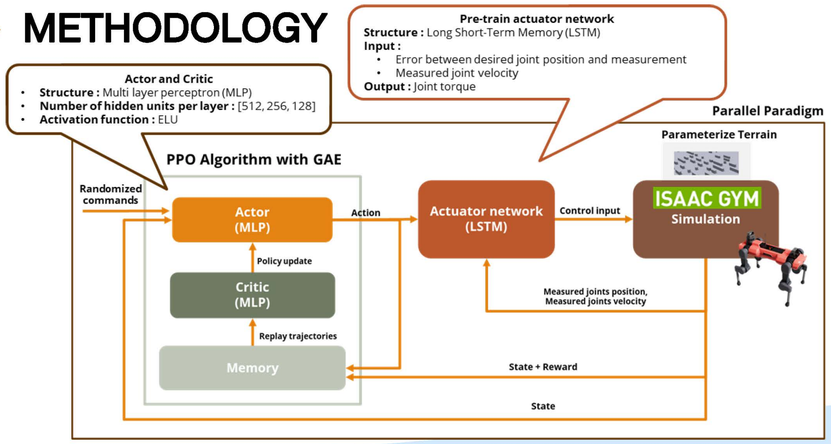
OBJECTIVE

1. To explore locomotion strategies in quadruped robots that enable them to navigate through permeable obstacles using a deep reinforcement learning approach.
2. To develop a comprehensive framework for quadruped robot locomotion that incorporates deep reinforcement learning techniques.

We conduct the experiment using Isacc Gym as our simulation with the ANYmal C legged robot model.

The terrain height sample as one of the observations

METHODOLOGY

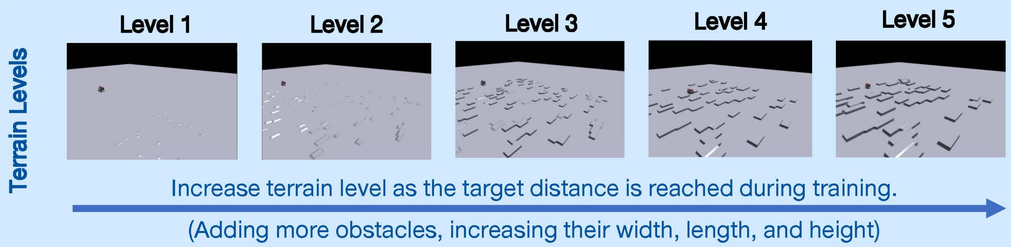


Training Process

Training policy on **flat terrain** for 1000 iterations

Resume Training

Training policy on **terrain with obstacles** for 1000 iterations



RESULT

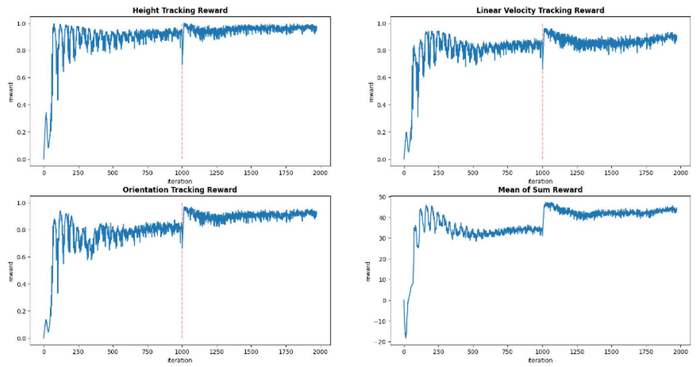


Fig 1. Mean reward tracking terms and mean of sum reward

The experiment is designed to evaluate the learned policy's ability to navigate terrain with obstacles by random commands to compel the agent to adopt abnormal postures. We repeat the experiment 100 times for each terrain level.

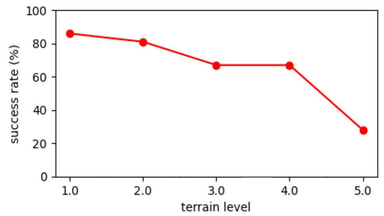


Fig 2. Success Rate of tested policy on increasing terrain level (100 times)

CONCLUSION

The agent successfully traverses terrain with box-shaped obstacles in abnormal postures, achieving a mean level of 2.8 during training. For terrain levels 0 to 3, the agent demonstrates the capability to climb over obstacles while following linear velocity commands and maintaining alignment with base height and orientation commands. However, as the terrain difficulty increases to levels 4 and 5, the agent appears to adopt a strategy of walking avoid obstacles rather than climbing over them.

SHOWCASE

#FundamentalKnowledge #FuturisticRobot

USING REINFORCEMENT LEARNING TO CONSTRUCT BEHAVIOR TREES

ABSTRACT :

At present, in the development of various automatic systems, the major system developing is developed for usable in complex situations and have intelligent decision behavior. Behavior Tree (BT) is one of the popular models for creating behavior in complex systems and is easy to develop and modify. Reinforcement Learning (RL) is one of the machine learning algorithms that use the principle of learning from trial and error and developing ways of thinking to achieve the goal. The door traversal task is one of challenge for mobile robot because it deals with unpredictable problem in various environment. In this research, we aim to design and build a framework using RL to construct BL autonomously by learning the environment and the results of action for solve door traversal task.

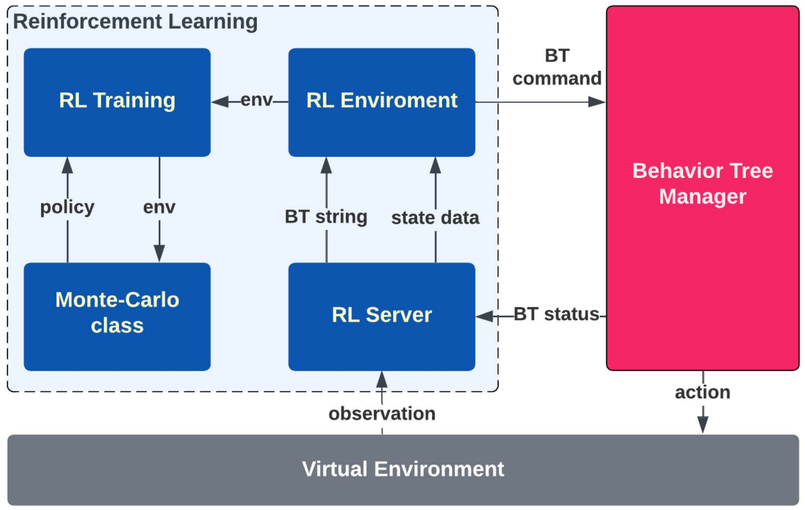
OBJECTIVE :

1. To design and build framework for combining reinforcement learning into behavior tree.
2. To improve the reinforcement learning and behavior tree combination framework to solve open the door task.

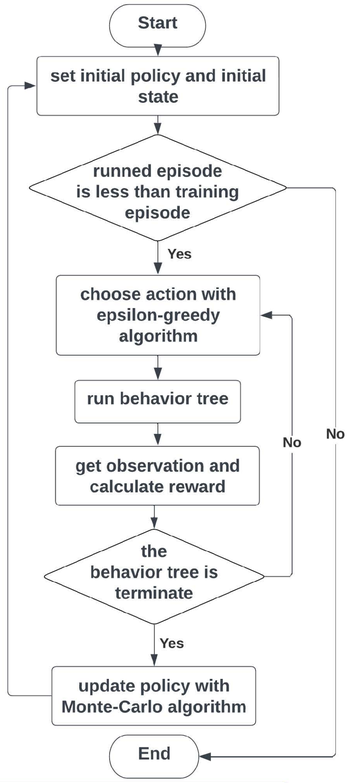
METHODOLOGY :

To train RL for constructing BT, we use the Monte Carlo algorithm to learn the environment and create the optimal policy that can construct optimal BT to solve door traversal task in the form of backward-chained BT. For reasonable efficiency in training, we build a virtual state machine environment to simulate behaviors and states of the environment.

System Architecture



Execution Flow



RL Framework

Hold handle subtask's state space

Data	State	Dimension
Find aruco status.	Yes , No	2
Has door path status.	Yes , No	2
Gripper status	Close , Open	2
Robot pose.	Pose	560
End-effector pose	Joint state	8
BT string		infinity

Door traversal task's state space

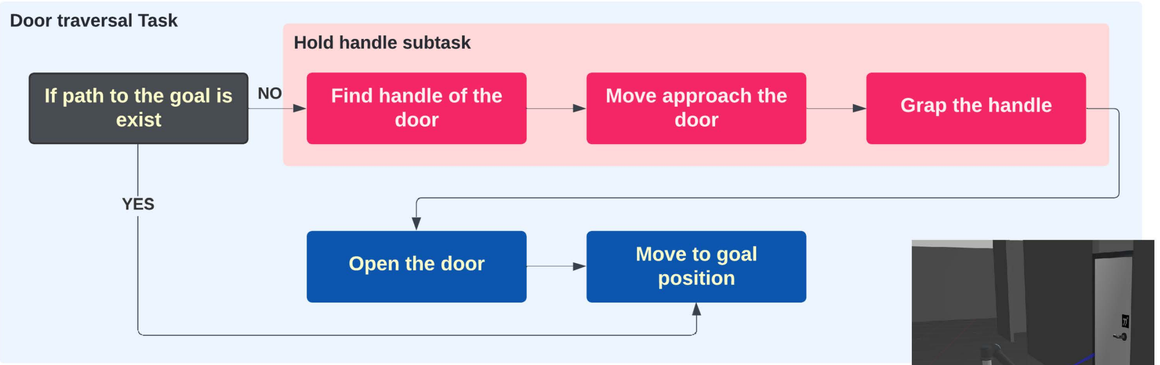
Data	State	Dimension
Hold handle status.	Yes , No	2
Door status.	Colse , Open	2
Path existing status	Yes , No	2
Gripper status	Close , Open	2
Robot pose.	Pose	4
End-effector pose	Joint state	8
BT string		infinity

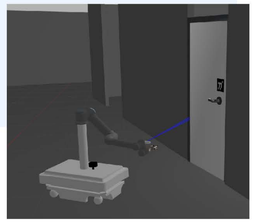
Data	Symbol	Value	Weight
Behavior confliction status	α_1	0,1	-1 ,0
Behavior tree termination status	α_2	0,1	-2 ,2
Distance between eff and goal	d	$[0, d_{max}]$	[0,1]
BT length	N	$[0, H]$	[0,2]

Reward

$$reward = -\alpha_1 + 6(\alpha_2) - \left[\frac{d}{d_{max}}\right] - \left[\frac{2\alpha_2 N}{H}\right] - 1$$

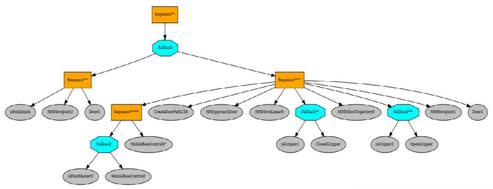
Designing Task





EXPECTED RESULT :

The expected result is the optimal Behavior Tree that can solve the door traversal task in the physic engine simulation world under determined constraints.



Name: Hataitip Paoamnartrit
Email: fanghataitip@gmail.com
Phone: 0969688605

Advisors:
Mr.Kitti Thamrongaphichartkul
Mr.Bawornsak Sakulkueakulsuk

FIBO CAREER DAY 2024

SHOWCASE

#RoboticsforProductivity #Manufacturing&Industry

ระบบ PLC อุตสาหกรรม สำหรับแกะสลักชิ้นงานเครื่องเงินขนาดเล็ก

Senior Project

ผู้วิจัย : นางสาวอินทุกร สังกรม : itkinthukorn2544@gmail.com : 093-714-6333

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร. เอกชัย เป็งวัง

บทนำ

การวิจัยนี้มุ่งเน้นในการพัฒนาระบบ PLC ในอุตสาหกรรมการแกะสลักชิ้นงานเครื่องเงินขนาดเล็กโดยใช้เทคโนโลยีเลเซอร์ โครงสร้างของเครื่องขนาดที่ความกว้าง 500 มิลลิเมตร ความยาว 800 มิลลิเมตร และความสูง 500 มิลลิเมตร มีพื้นที่การใช้งานในการสลักที่ไม่เกินความกว้าง 10 มิลลิเมตร ความยาว 20 มิลลิเมตร และความสูง 30 มิลลิเมตร

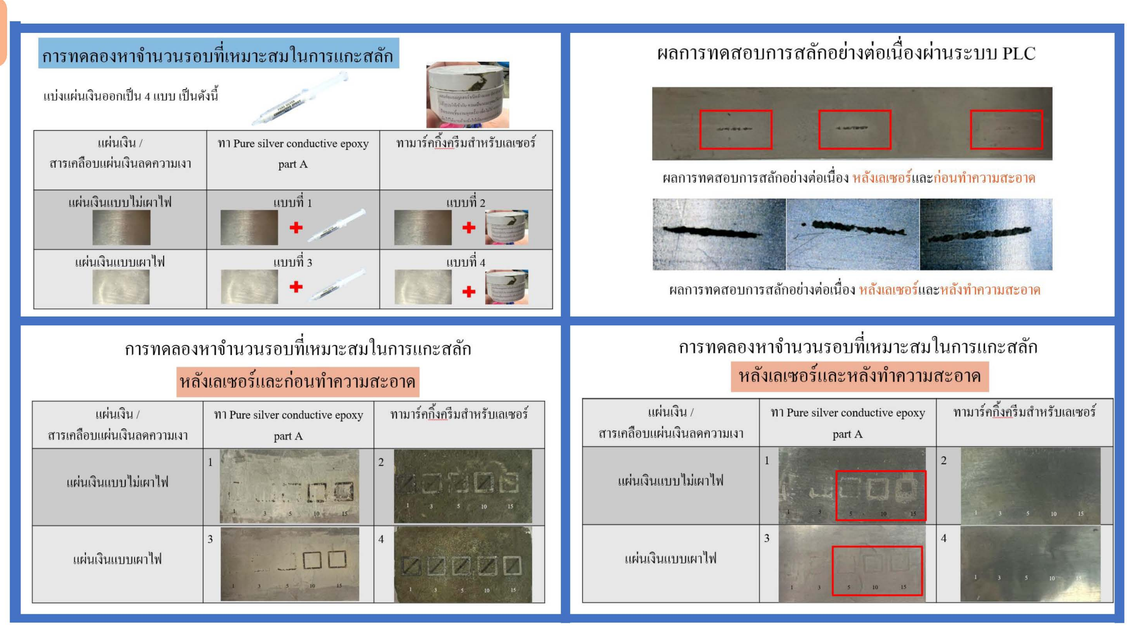
โครงสร้างของเครื่องออกแบบโดยใช้วัสดุอลูมิเนียมโปรไฟล์เพื่อสร้างโดยที่สามารถเคลื่อนที่ตามทิศทางที่ถูกกำหนดโดยคำสั่งโปรแกรม G-Code คล้ายกับที่ใช้ในระบบ CNC ในการควบคุม โปรแกรมจะควบคุม Stepper Motor สำหรับการเคลื่อนที่ของเครื่อง และโปรแกรมยังสามารถควบคุมการยิงเลเซอร์ที่มีพลังงานสูง มีสายพานลำเลียงขนาดเล็กที่ทำหน้าที่เคลื่อนที่แผ่นเงินไปถึงตำแหน่งการสลัก และมีการนับจำนวนชิ้นงาน

เป้าหมายของการวิจัยนี้คือการทำงานของเครื่องอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบควบคุมอัตโนมัติในการทำงานของเครื่องแกะสลักเครื่องเงิน เพื่อความแม่นยำและประสิทธิภาพของกระบวนการทั้งหมด

วัตถุประสงค์

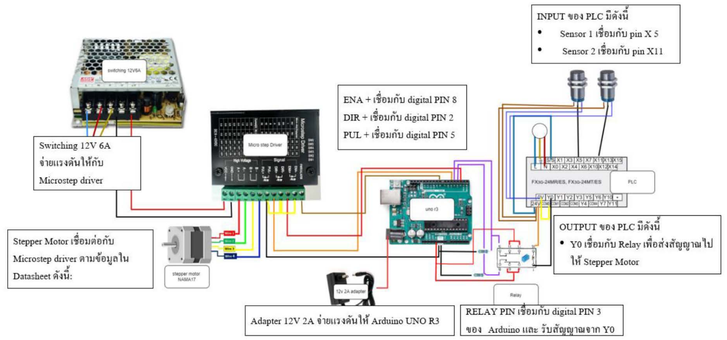
1. เพื่อศึกษาการใช้เลเซอร์บนพื้นผิวของวัสดุที่ทำจากแร่เงินแบบแผ่นให้มีประสิทธิภาพในการสลักสูงสุด
2. เพื่อลดเวลาที่ใช้ในการทำงานของมนุษย์ในส่วนของการแกะสลักชิ้นงานโดยใช้ระบบ PLC
3. เพื่อลดการเสียหายของชิ้นงานทีเกิดจากมนุษย์

สรุป



ระเบียบวิธีวิจัย

หลักการทำงานของเครื่อง แบ่งเป็น 2 ส่วน



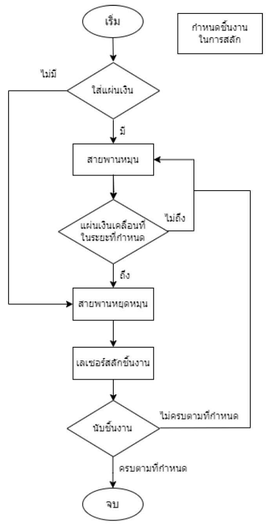
ส่วนแรก เป็นระบบ PLC

การควบคุมการทำงานแบบอัตโนมัติอย่างต่อเนื่องและยังสามารถแสดงจำนวนและสถานะของเครื่องจักรได้

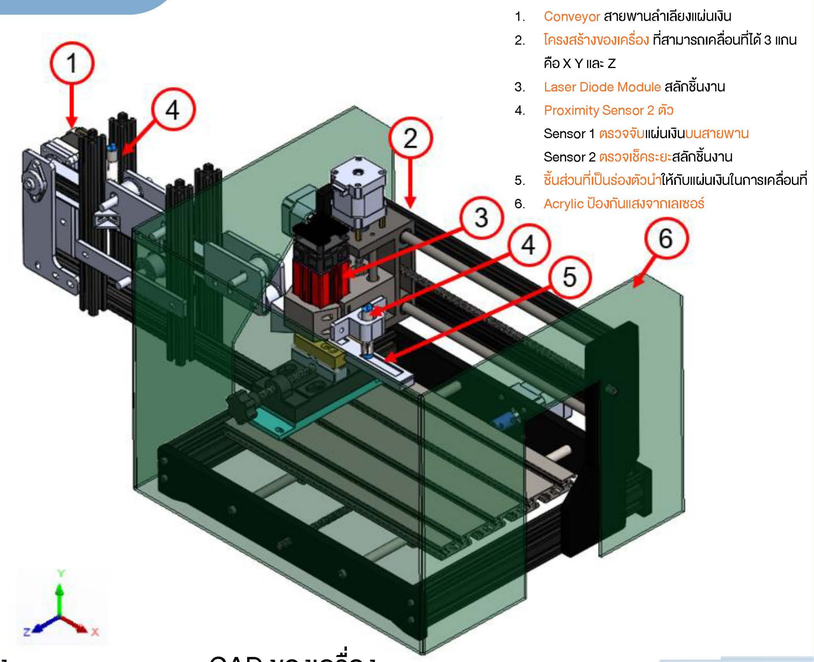
ส่วนนี้จะมีสายพานลำเลียงขนาดเล็กที่ทำหน้าที่จัดเรียงชิ้นงานก่อนการแกะสลัก ที่ทำงานแบบอัตโนมัติอย่างต่อเนื่อง

ส่วนที่สอง เป็นการใช้เลเซอร์ในการแกะสลักชิ้นงานเครื่องเงิน

การทำอุปกรณ์บังแสงเลเซอร์และอุปกรณ์ safety เพื่อใช้ในขณะเลเซอร์ทำงาน ในส่วนนี้มีเซนเซอร์ตรวจจับวัตถุบอกตำแหน่งเพื่อให้เลเซอร์ทำการสลักชิ้นงานตามคำสั่งเมื่อถึงตำแหน่งที่กำหนด



Flow Chart การทำงานของเครื่อง



CAD ของเครื่อง

SHOWCASE

Speed Detection of Reelstand (Unwinder) in Printing Machine

Gudel Technology Co., Ltd.

ผู้วิจัย: ธีรดนย์ ฉายโชติเจริญ **Email**: teeradon1203@gmail.com **Tel**: 097-030-4224 **อาจารย์ที่ปรึกษา**: ดร.บุญฑริกา เกษมสันติธรรม **WiL Project**: Gudel Technology Co., Ltd.

ผู้วิจัย: อัครพงษ์ สังคฤกษ์ **Email**: ฟakarapong.mars@gmail.com **Tel**: 088-806-0766

Abstract

งานวิจัยนี้นำเสนอเรื่องการจัดทำ และพัฒนาระบบ Overspeed Detection โดยการตรวจจับความเร็วของเครื่องพิมพ์ และส่วนที่ใช้ในการเติมกระดาษ (Unwinder) และนำมาเปรียบเทียบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อป้องกันการเกิด Overspeed รวมถึงการวัดระยะความยาวของกระดาษที่ใช้ โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนในการคำนวณค่าต่าง ๆ ตามความต้องการของ User และทำการส่งการแจ้งเตือนให้แก่ Operator ของเครื่องพิมพ์ ซึ่งใช้เซ็นเซอร์วัดความเร็ว, Encoder และ PLC ในการคำนวณและทำการส่งการแจ้งเตือน และในส่วนของการแสดงผล หรือ monitor เป็นการแสดงผลผ่าน SCADA โดยใช้ Ignition ซึ่งมีการจัดเก็บ และแสดง Data ตามความต้องการของ User โดยระบบที่ได้นั้น ถูกนำไปใช้ในเครื่องพิมพ์ของโรงพิมพ์

Objective

1. เพื่อเปรียบเทียบความเร็วระหว่างส่วนเติมกระดาษ (Unwinder) และเครื่องพิมพ์มาเปรียบเทียบและใช้ในการป้องกันการเกิด Overspeed หรือ ความเร็วเกินกำหนด
2. เพื่อวิเคราะห์ และวัดประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักร โดยใช้ SCADA (Ignition) โดยจะมีการแสดงผลของข้อมูลต่าง ๆ ตามความต้องการของลูกค้า

Conclusion

เมื่อระบบ Overspeed Detection ตรวจจับ Overspeed ระบบสามารถทำการสั่งงานเครื่องพิมพ์ให้หยุดการทำงาน และทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดของการทำงานของระบบ Overspeed Detection ลงบน Database รวมถึงส่ง และแสดงผลค่าต่าง ๆ ไปยัง Operator ผ่านเว็บบราวส์เซอร์เพื่อติดตามการทำงาน รวมถึงปัญหา และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้

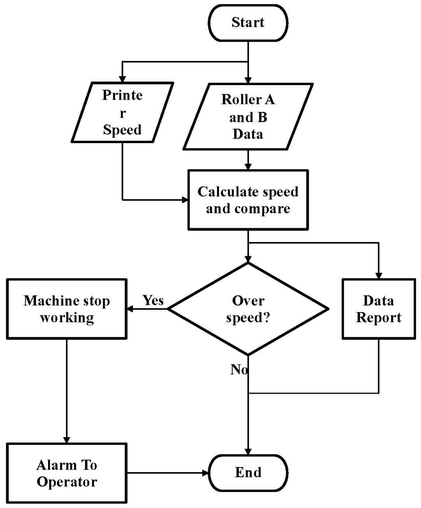
datetime	previous_datetime	Time_Difference	Speed_of_Printer	Speed_of_Roll	Speed_Difference
2023-11-03 15:45:20	2023-11-03 15:55:20	-00:10:00	5538	1473	4065
2023-11-03 16:13:51	2023-11-03 16:14:01	-00:00:10	385	3275	2890
2023-11-21 10:23:50	2023-11-21 10:24:00	-00:00:10	33917	36511	2594
2023-11-23 10:45:30	2023-11-23 10:45:40	-00:00:10	32916	35361	2445
2023-11-23 11:46:30	2023-11-23 11:53:50	-00:07:20	5738	3343	2395
2023-11-23 18:20:58	2023-11-23 18:21:58	-00:01:00	33776	31416	2360
2023-11-23 17:53:37	2023-11-23 17:53:47	-00:00:10	33892	31536	2356
2023-11-23 14:37:38	2023-11-23 14:37:48	-00:00:10	33883	31593	2290
2023-11-23 19:15:58	2023-11-23 19:16:18	-00:00:20	33875	31636	2239
2023-11-23 18:20:48	2023-11-23 18:20:58	-00:00:10	33779	31543	2236
2023-11-23 15:05:08	2023-11-23 15:05:18	-00:00:10	33892	31736	2156
2023-11-23 15:32:18	2023-11-23 15:32:38	-00:00:20	33890	31738	2152
2023-11-23 14:37:28	2023-11-23 14:37:38	-00:00:10	33884	31831	2053
2023-11-23 15:59:39	2023-11-23 15:59:59	-00:00:20	33892	31858	2034
2023-11-23 11:40:10	2023-11-23 11:40:30	-00:00:20	33880	31882	1998

Limitation

เนื่องจากเหตุจำเป็นทางการทำงานของเครื่องพิมพ์ ทำให้ระบบ Overspeed Detection นั้นไม่สามารถนำมาทดลองในการทดสอบเครื่องจักรได้

Methodology

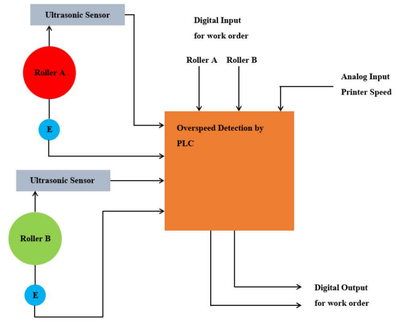
Flowchart



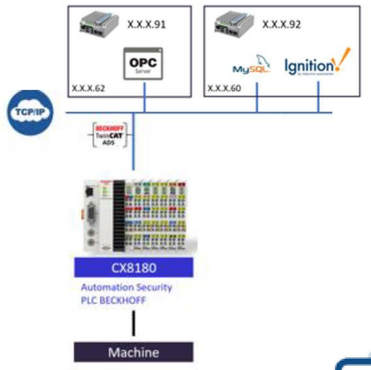
Machine Overview

System Overview

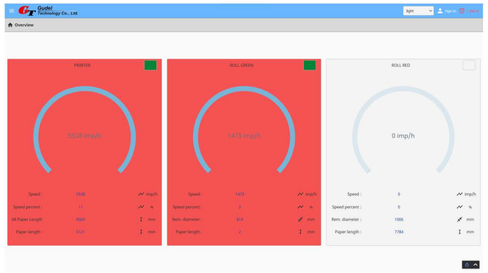
- Detect Speed and Warning

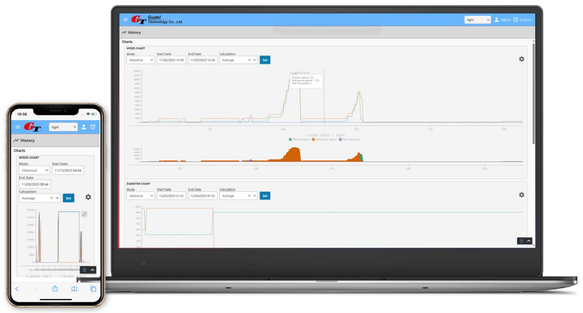


- Monitor Data and Alarm



Web Interface





SHOWCASE

Generating Synthetic Images using Stable Diffusion Model for Skin Lesion Classification

Name : Parapat Patcharapimpisut **Email :** parapat.patc@gmail.com **Tel:** +6696-175-1929 **Advisor:** Paisit Khanasa , Ph.D.

AQUILA

WIL Project

Abstract

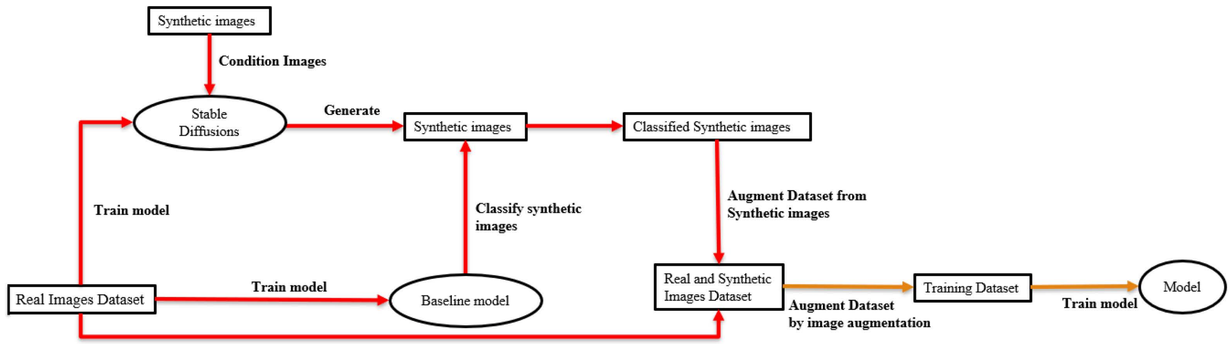
This research explores the utilization of diffusion models for image augmentation aimed at generating an improved image dataset to enhance the performance of deep learning models in diagnosing skin diseases. The study utilizes the HAM10000 image dataset, which consists of seven skin diseases, to train the diffusion model for synthesizing images. The resultant synthetic images from the Stable Diffusion model are intended for augmenting the original real image dataset to train the skin disease classification model, utilizing InceptionResNetV2 with soft attention and ResNet50 as baseline models.

Objective

The objective of this study is to explore how synthetic images generated from the diffusion model can enhance the performance of a classification model for medical tasks, specifically in the domain of skin lesion classification.

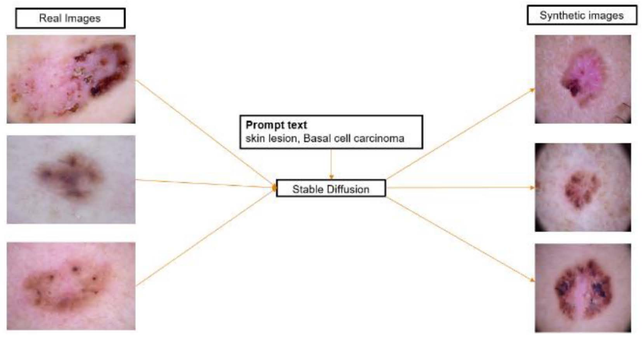
Methodology

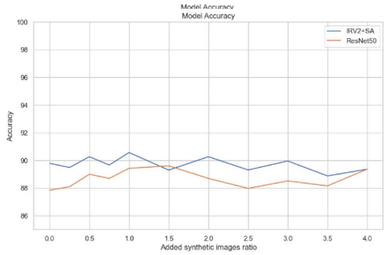
The system overview of this paper is divided into two phases. In the first phase, synthetic images are generated, and a baseline model is trained using the HAM1000 dataset. The generation process uses prompt text to condition the generated images. The baseline model is then utilized to classify synthetic images, filtering out those that do not align with the features of the corresponding class in the dataset. After filtering, synthetic images generated from stable diffusion are augmented into the real image dataset, and their performance will be compared against the baseline model.

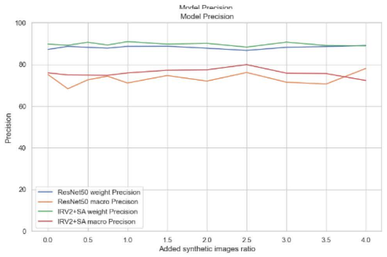


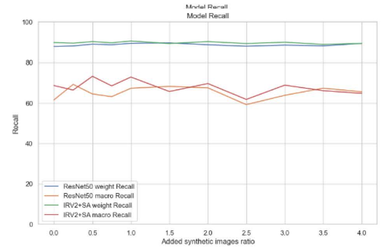
Conclusion

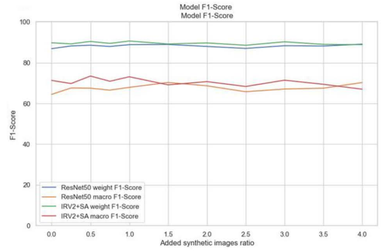
The results reveal that synthetic images generated from the Stable Diffusion model, when combined with real images between 1 and 1.5 times the size of real images, lead to a higher macro-average recall of the model by 4-5%. Moreover, there is an approximate 1-2% enhancement in accuracy for both InceptionResNetV2 with Soft Attention and ResNet50, resulting in accuracies of 90.57% and 89.67%, respectively. Additionally, the AUC score per class of skin lesions demonstrates an improvement ranging from 1% to 28%.











SHOWCASE

Multi-View Classification for Surgical Instruments

ผู้วิจัย : นาย ธนัท บำรุงวงศ์สิริ **Email :** tanut.brvsr@gmail.com **Tel :** 084-5999196

นาย ภูฟ้า บุญเชื้อตรง **Email :** phufa.bct@gmail.com **Tel :** 091-8756219

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. วราสิณี ฉายแสงมงคล

WIL Project BANGKOK UNITRADE

บทนำ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ผ่าตัดก่อนทำการจัดส่งไปให้กับโรงพยาบาล เนื่องจากอุปกรณ์ผ่าตัดบางชนิดมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันในองค์รวมต้องอาศัยบางมุมมองในการดูความแตกต่างของอุปกรณ์นั้นๆ โดยการตรวจสอบอุปกรณ์ผ่าตัดจะถูกดำเนินการด้วยกล้องทั้งหมด 3 ตัวที่อยู่ในเครื่องตรวจสอบที่เป็นระบบปิดโดยจะใช้สายพานเพื่อลำเลียงอุปกรณ์ผ่าตัดเข้าสู่พื้นที่ตรวจสอบจากนั้นกล้องทั้งหมดที่อยู่ภายในระบบจะตรวจจับอุปกรณ์ด้วยการใช้ Object Detection และนำรูปภาพเข้าสู่ Multi-View Classification model เพื่อจำแนกชนิดของอุปกรณ์เหล่านั้นจากทั้งหมด 50 ชนิด จากนั้นระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลและสรุปผลของการตรวจสอบอุปกรณ์ผ่านทางแอปพลิเคชันได้

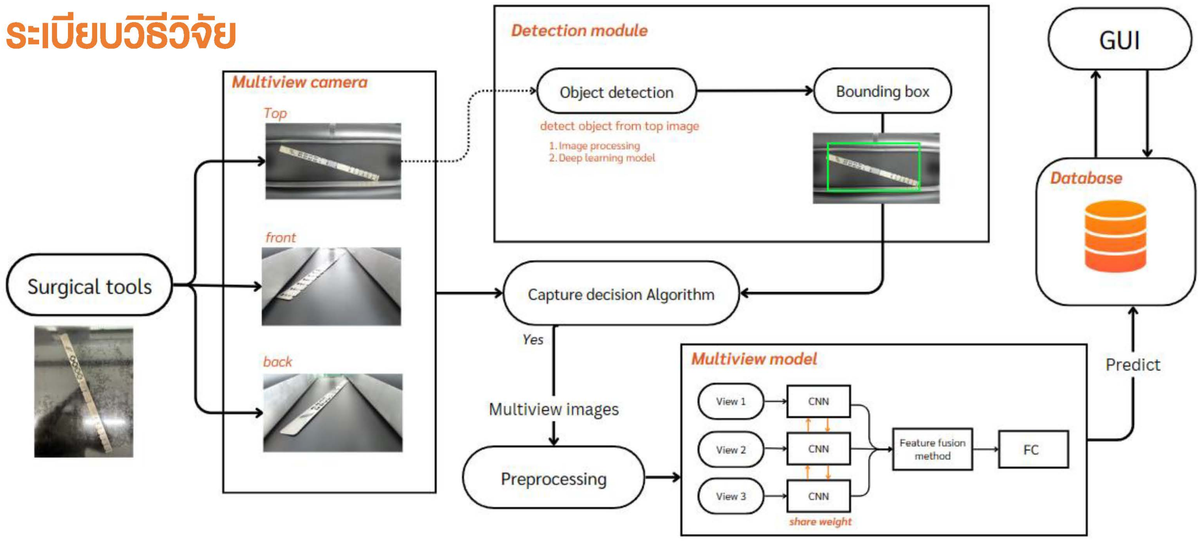
วัตถุประสงค์

1. ศึกษาเปรียบเทียบและประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Deep learning ในการจำแนกอุปกรณ์ผ่าตัด เพื่อหาวิธีที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมในการจำแนกมากที่สุด
2. พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับใช้งานควบคู่กับระบบตรวจสอบอุปกรณ์
3. เพื่อให้ผู้ใช้ที่ยังไม่ได้มีความคุ้นเคยกับอุปกรณ์ทางการผ่าตัดสามารถทำการคัดแยกอุปกรณ์ผ่านระบบนี้เพื่อลดความผิดพลาด

สรุปผล

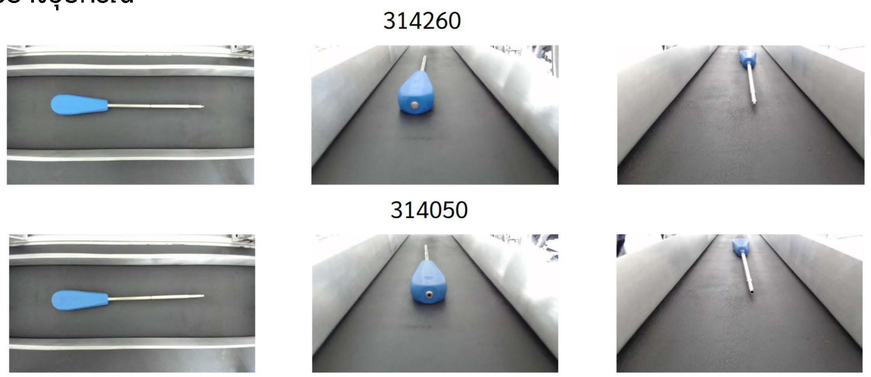
1. Multiview Classification ที่ใช้ ResNeXt-50 เป็น Feature Extractor ได้ความถูกต้องที่ 99.4 % ซึ่งสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ Feature Extractor อื่นๆ
2. Object Detection จากการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการใช้ Image Processing กับ YOLO ที่เป็น Deep Learning model ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าการใช้ YOLO สามารถตรวจจับอุปกรณ์ที่เป็นแบบ Real-time ได้ดีกว่าแม้ว่าจะใช้เวลาในการประมวลผลที่นานกว่าวิธีการใช้ Image Processing
3. ระบบสามารถใช้เวลาในการตรวจจับและจำแนกอุปกรณ์น้อยที่สุดอยู่ที่ 1.2 วินาทีต่ออุปกรณ์
4. ผู้ใช้สามารถนำระบบนี้ไปใช้งานเพื่อลดภาระของบุคลากรและเพิ่มความถูกต้องในการจัดเตรียมอุปกรณ์ผ่าตัดได้

ระเบียบวิธีวิจัย



1. Multi-view cameras : รับข้อมูลรูปภาพจากมุมมองต่างๆ โดยในที่นี้มีทั้งหมด 3 มุมมอง
2. Detection Module : ตรวจจับหาตำแหน่งวัตถุของอุปกรณ์ผ่าตัดนั้นๆ
3. Capture Algorithm : บันทึกภาพรูปภาพจากหลายมุมมองโดยอัตโนมัติ
4. Preprocessing : ปรับรูปภาพที่ทำการบันทึกให้เหมาะสมกับการจำแนก
5. Multiview model : จำแนกชนิดของอุปกรณ์โดยอาศัยรูปภาพจากมุมมองทั้ง 3
6. Database : เก็บผลการจำแนกลงในฐานข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลต่อไป

ตัวอย่างอุปกรณ์



SHOWCASE

Pill Inspection System with Computer Vision and Deep Learning

WIL Project

ผู้วิจัย : 1. นายกรณ์กฤตย์ รัตนสำเนียง Email: nay-krit@hotmail.com Tel: 0824308112

2. นายนิติภูมิ สุขชัย Email: nitipume.ns@gmail.com Tel: 0801451005

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร. วราสิณี ฉายแสงมงคล

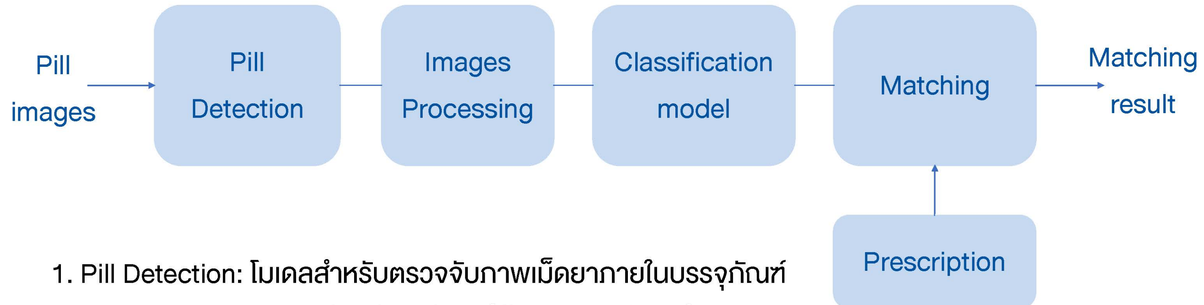
บทนำ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาความผิดพลาดในการจ่ายยาด้วยเครื่องจ่ายยาอัตโนมัติ ชนิด one-dosage package โดยการพัฒนาระบบสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของยาเม็ดในบรรจุภัณฑ์ ซึ่งระบบจะประกอบไปด้วย Hardware สำหรับลำเลียงบรรจุภัณฑ์ยาด้วยสายพานเข้าไปยังส่วนถ่ายภาพบรรจุภัณฑ์ในกล่องควบคุมแสง อัลกอริทึมจะทำการตรวจจับภาพยาและบันทึกเป็นภาพยาแต่ละเม็ด ด้วย YOLOv8 เพื่อนำไปจำแนกชนิดยา โดยศึกษาด้วยวิธี Convolutional neural network และ Few shot learning model ระบบสามารถใช้งานได้บนแอปพลิเคชั่น ซึ่งจำแนกยาที่แตกต่างกันได้ทั้งหมด 50 ชนิด

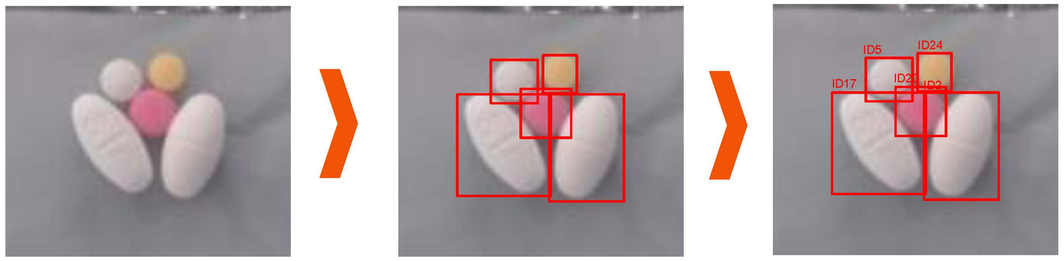
วัตถุประสงค์

1. ศึกษาและประยุกต์ใช้ Computer vision ร่วมกับ Deep learning เพื่อสร้างอัลกอริทึมสำหรับตรวจจับและจำแนกชนิดของยา
2. พัฒนาแอปพลิเคชั่นระบบสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของยาเม็ดในบรรจุภัณฑ์ เพื่อช่วยลดปัญหาข้อผิดพลาดในการจ่ายยาด้วยเครื่องจ่ายยาอัตโนมัติ
3. เพื่อลดภาระของบุคลากรทางการแพทย์ในกระบวนการตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ยา

ระเบียบวิจัย



1. Pill Detection: โมเดลสำหรับตรวจจับภาพเม็ดยาภายในบรรจุภัณฑ์
2. Images Processing: ปรับปรุงรูปภาพให้เหมาะสมแก่การจำแนกชนิด
3. Classification model: โมเดลสำหรับจำแนกชนิดของยาที่แตกต่างกันได้ 50 ชนิด
4. Matching: เปรียบเทียบผลลัพธ์จากโมเดลกับใบสั่งยา เพื่อสรุปผลการตรวจสอบ



สรุปผล

1. ใช้โมเดล YOLO v8 ในการตรวจจับยา ซึ่งได้ค่า mAP50:95 ที่ 97.6%
2. ใช้โมเดล ResNet-18 และใช้เทคนิคการ Extra Padding และ Sharpness ในการจำแนกชนิดยาที่ต่างกัน 50 ชนิดด้วย Accuracy มากกว่า 99% และ F1 score ของยาแต่ละชนิดสูงกว่า 95% โดยใช้เวลาประมวลผลประมาณ 5.6 มิลลิวินาทีต่อยาหนึ่งเม็ด
3. โมเดล Few-shot model with a Siamese Network มีความแม่นยำมากกว่า 99% สำหรับการจำแนกประเภทยาที่ใช้เทรนโมเดล 50 ชนิด แต่ใช้เวลาประมวลผลที่นานกว่า (สูงสุด 120 มิลลิวินาทีต่อเม็ด) และสามารถจำแนกยาที่ไม่เคยเทรนด้วยโมเดล 19 ชนิดด้วยความแม่นยำโดยรวมมากกว่า 90%
4. เลือกใช้โมเดล ResNet-18 ในการนำไปใช้ร่วมกับแอปพลิเคชั่น ที่มีการทำงานร่วมกับฐานข้อมูลและ Hardware ได้สำเร็จ

SHOWCASE

#RoboticsforProductivity #Agritech&Food
#Manufacturing &Industry

BRAINWORKS
brainworks.co.th

PALM PICKING GRIPPER

การเก็บเกี่ยวในปัจจุบัน

0 Pain Point

สถานการณ์ปัจจุบัน มีจำนวนการปลูกต้นปาล์มน้ำมันกว่า 6.4 ล้านต้นทั่วประเทศ จำนวนผลผลิตต้นปาล์มในประเทศราว 18 ล้านต้นต่อปี นับเป็นมูลค่าเศรษฐกิจราว 75,600 ล้านบาทต่อปี

ทะลายปาล์มมีขนาดขนาดตั้งแต่เส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ถึง 80 เซนติเมตร และมีน้ำหนักตั้งแต่ 10 กิโลกรัม จนถึง 70 คนงานต้องใช้ร่างกายในการยกทะลายปาล์ม ไม่มีเครื่องมือช่วย งานหนัก คนงานหายาก จึงเกิดเป็นที่มาของนวัตกรรมกรีปเปอร์ที่สามารถตัดและเคลื่อนย้ายทะลายปาล์มได้ในตัวเดียว

1 Objective

01 การเก็บเกี่ยวทะลายปาล์มทำได้ยาก

02 เพิ่มประสิทธิภาพในการเก็บเกี่ยว

03 เพื่อแก้ปัญหาการขนย้ายทะลายปาล์ม

2 Methodology

Specification 01

ชนิด: Needle Gripper

ความสามารถ: เก็บเกี่ยวทะลายปาล์มที่น้ำหนักมากสุด 50 กิโลกรัม

กระบอกลม: ความเร็วในการแทง 2 เมตร/วินาที

Safety Factor: 1.7 (Prototype)

การทดลองหยิบทะลายปาล์มในแนวนอน 02

การทดลองหยิบทะลายปาล์มในแนวตั้ง 03

01

การทดลองหาความเร็วในการแทงของกระบอกลม 04

3 Results

การทดลองการหยิบทะลายปาล์ม และ การเคลื่อนย้ายทะลายปาล์ม

การทดสอบในแนวนอน		การทดสอบในแนวตั้ง	
WEIGHT (KG)	ผลการทดสอบ (SOU)	WEIGHT (KG)	ผลการทดสอบ (SOU)
16	5/5	16	3/3
20	5/5	20	3/3
30	4/5	35	3/3
41	5/5	43	3/3

สรุป: ที่น้ำหนัก 30 กิโลกรัม มีความผิดพลาด 1 ครั้ง เนื่องจากทะลายปาล์มจุดที่ทดสอบมีความแปลกสิบเอ็นที่ทดลอง

สรุป: จากการทดสอบสามารถ ขนย้ายทะลายปาล์มหลังจากการตัด แล้วเคลื่อนย้ายได้โดยไม่หล่น

สามารถสอบ หยิบทะลายปาล์มติดกันครั้งเดียวยังไม่ได้ 3 นาที หลังจากนั้นแต่ละทะลายปาล์มไม่หล่น

จากการนำ Prototype ไปทดสอบการทำงาน ด้วยการแทงและยกทะลายปาล์ม 2 ลักษณะ Prototype สามารถทำงานได้ตามเป้าหมายของโครงการที่ได้วางแผนไว้

4 Expected Outcome

01 สามารถเพิ่มกำลังการเก็บเกี่ยวปาล์มได้

02 ใช้คนงานลดลงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

03 มีความยืดหยุ่นในการเลือกวันเก็บเกี่ยว

04 สามารถคืนทุนได้ภายในครึ่งปี

นายศิวัชณัฏฐ์ คำหงษา (0999503747) | นายสิรวิชญ์ ลิ้วสมบูรณ์ (0894981069)

Siwatohanat@gmail.com | Blousomboon@gmail.com

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. สุภชัย วงศ์บุญย์ยง | Supaohai.von@kmutt.ac.th

PATENT PENDING

THESIS

FIBO CAREER DAY 2024

SHOWCASE

HEAT-MAPPING PERSON

Name: นายพันธุ์ธัช ลิขิตบัณฑูร Email : phanthat.lkbt@gmail.com Tel: 096-5149354

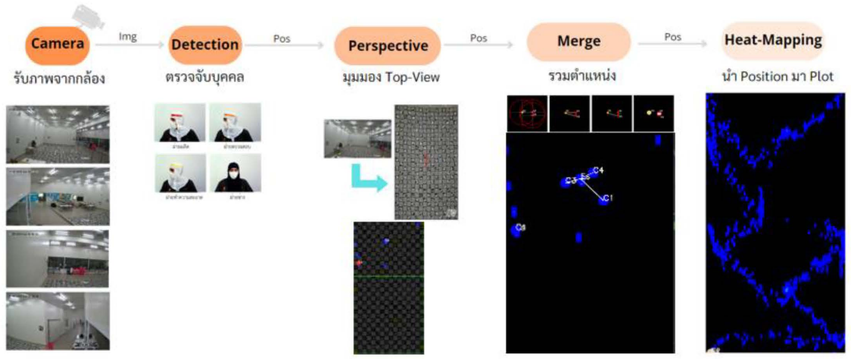
Name: นายรณกร เมฆวิมานลอย Email : ronnakon_mekvimanloi@hotmail.com Tel: 081-5773337

WiL Project / CPF

Advisor: ดร.อาบทิพย์ ธีรวงศ์กิจ / อ.บวรศักดิ์ สกุลเกื้อกูลสุข

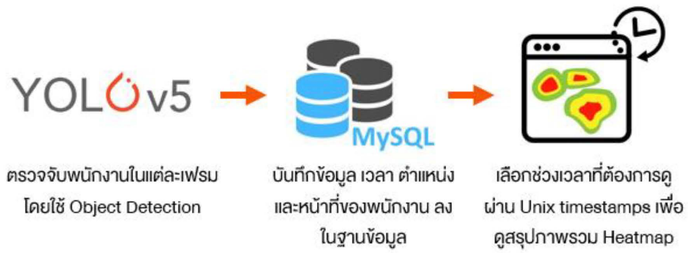
บทคัดย่อ

โครงการนี้มุ่งเน้นการใช้องค์ความรู้เรื่องคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer Vision) เพื่อทำการตรวจจับตัวบุคคล (Object Detection) เทคนิคการเปลี่ยนมุมมอง (Perspective Transformation) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นในการสร้าง โมเดล Heat-Mapping เพื่อแสดงผลข้อมูลการเคลื่อนที่และหน้าที่การทำงานของบุคลากรภายในโรงงานและการนำเสนอภาพที่ได้ออกมาอยู่ในมุมมอง Top-view เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปวิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานและใช้ในการปรับปรุงแก้ไข Workflow ของสายการผลิตสินค้าในโรงงาน

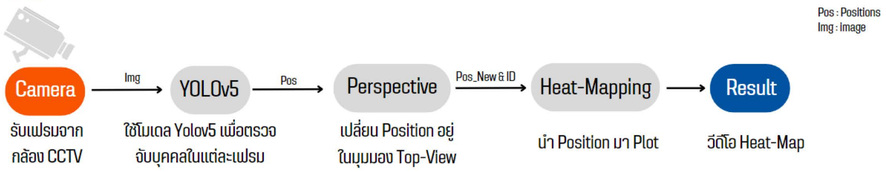


วัตถุประสงค์

1) เพื่อสร้างโมเดล Heat-Mapping มาใช้ติดตามการเคลื่อนที่และแยกหน้าที่พนักงานตามสีของหมวก ในพื้นที่ทดลอง
2) เพื่อนำผลลัพธ์จากโมเดล Heat-Mapping มาเป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์การปรับปรุงสถานีการผลิต
3) เพื่อศึกษาวิธีการแปลงตำแหน่งพนักงานที่ได้จากกล้องในมุมต่างๆให้อยู่ในมุมมองด้านบน (Algorithm Top-view)
4) เพื่อศึกษาการประมาณตำแหน่ง จากตำแหน่งของพนักงานในมุมมองด้านบน ที่ได้มาจากกล้องมุมต่างๆ



ระเบียบวิธีวิจัย



1) ออกแบบและพัฒนาโมเดล Object Detection (Yolov5) เพื่อใช้ติดตามการเคลื่อนที่และแยกแยะหน้าที่พนักงานตามสีของหมวก โดยใช้ HSV filter เพื่อตรวจจับแถบสีบนหมวกของพนักงาน
2) พัฒนาการเปลี่ยนมุมมอง (Perspective) เป็นการแปลงตำแหน่งของพนักงานที่ได้จากทั้ง 4 กล้องให้อยู่ในรูปแบบ Top-view
3) พัฒนาการประมาณตำแหน่งและแถบสีบนหมวกพนักงานที่ได้จากกล้องทั้ง 4 หลังจากทำการเปลี่ยนมุมมองเป็น Top-view จากนั้นนำตำแหน่งที่ได้มาผ่านการรวม (Merge) เพื่อสร้าง Heatmap
4) พัฒนาวิธีการสร้างภาพรวม Heatmap จากข้อมูลการเคลื่อนที่ ที่บันทึกไว้โดยพัฒนา 3 ฟังก์ชัน คือ การดูสรุปภาพรวม Heatmap พนักงานทุกหน้าที่ หรือ พนักงานในแต่ละหน้าที่ และ Inverse Heatmap ของการเคลื่อนที่ทั้งหมด

สรุปผล

สรุปผลประสิทธิภาพของ Object Detection:
ในการทดลองกับพื้นที่ทดลองที่ไม่มีวัตถุ โมเดลสามารถให้ค่าความแม่นยำของทั้ง 2 กลุ่มเกิน 90% และผลลัพธ์การตรวจจับแถบสีบนหมวกพนักงานโดยใช้ HSV filter สามารถให้ค่าความแม่นยำเกิน 90% ทุกสี แต่สภาพแวดล้อมและสถานที่ที่เปลี่ยนไปอาจมีผลต่อประสิทธิภาพของความแม่นยำ

สรุปผลประสิทธิภาพของการเปลี่ยนมุมมอง Perspective:
ในการทดลองกับพื้นที่ทดลองที่ไม่มีวัตถุ Algorithm มีความคลาดเคลื่อนน้อยกว่า 10% ของพื้นที่ แต่เนื่องจากค่า CIoU loss ที่เกิดขึ้น 0.27 หรือ 27% ส่งผลให้ในขณะเคลื่อนที่พื้นที่ที่มีความอ่อนไหวง่าย หรือ บริเวณที่มีพื้นที่ Pixel ต่อ พื้นที่จริงน้อย ตำแหน่งอาจคลาดเคลื่อนไปมาก

SHOWCASE

WIL-Project: บริษัท เจริญโภคภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)

Machine learning in Hyperspectral image analysis for food quality control

ผู้วิจัย:

1. นายสรพัศ วีระกุล Email : sorapas.weerakul@gmail.com Tel : 097-121-2998
2. นายอธิเมศร์ เอี๊ยวเจริญ Email : athimet.aiew@gmail.com Tel : 082-945-3991

อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.อาบทิพย์ ธีรวงศ์กิจ, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : อ.บวรศักดิ์ สกุลเกื้อกูลสุข

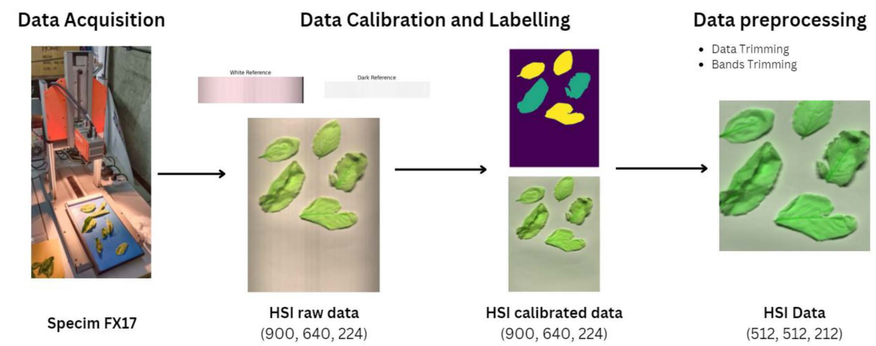
Introduction

งานวิจัยนี้**ศึกษาเกี่ยวกับการนำปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายไฮเปอร์สเปกตรัม (Hyperspectral-Imaging) เพื่อควบคุมคุณภาพวัตถุดิบภายในโรงงานผลิตอาหาร** โดยภาพไฮเปอร์สเปกตรัมเป็นภาพถ่ายที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของวัตถุดิบผ่านความยาวคลื่นที่หลายหลายได้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ จะ**ช่วยให้เราสามารถตรวจจับข้อบกพร่อง สิ่งสกปรก หรือการเสื่อมสภาพในวัตถุดิบได้** ซึ่งข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญต่อการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของวัตถุดิบอาหารในกระบวนการผลิตเป็นอย่างยิ่ง

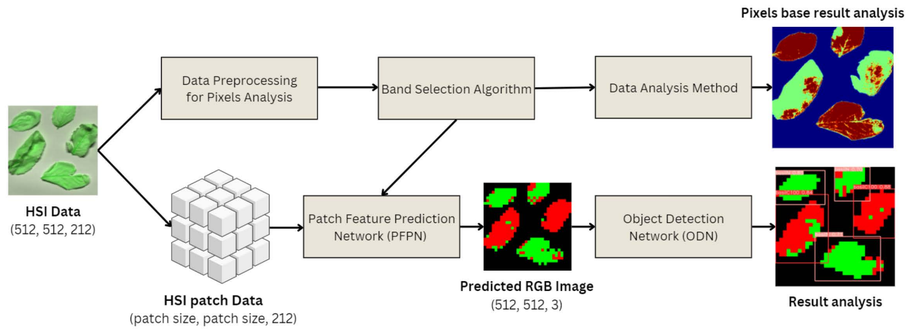
Objectives

- เพื่อสร้าง**โมเดลปัญญาประดิษฐ์**สำหรับทำนายและ**ตรวจจับสิ่งแปลกปลอม**ที่ผสมอยู่ในใบกะเพรา ได้แก่ **แมลง (หนอน) และยาฆ่าแมลง (ไซเพอร์เมทริน)**
- เพื่อศึกษาและ**วิเคราะห์ช่วงความยาวคลื่นสเปกตรัมที่ใช้ในการตรวจจับสิ่งแปลกปลอม** และหาช่วงความยาวคลื่นที่เหมาะสมสำหรับใบกะเพรา แมลง (หนอน) และยาฆ่าแมลง (ไซเพอร์เมทริน)
- เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ด้านการใช้งานและพัฒนา **Hyperspectral image classification model**

Methodology

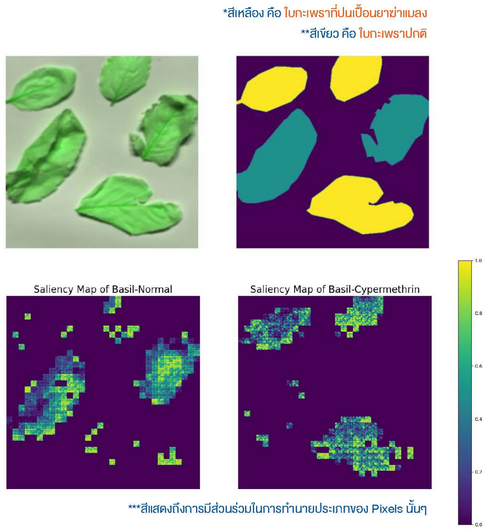


ภาพที่ 1 : กระบวนการเตรียมข้อมูล

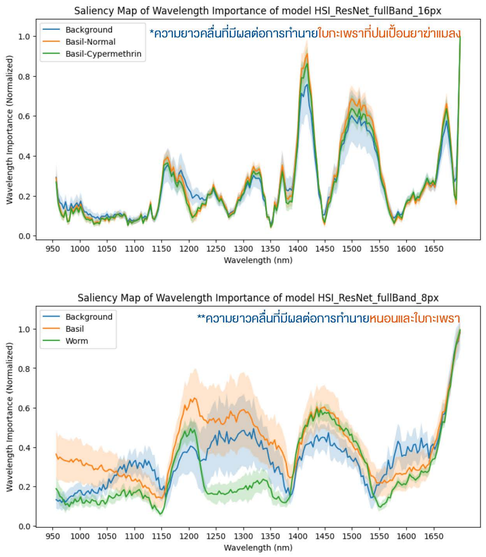


ภาพที่ 2 : กระบวนการทำนาย

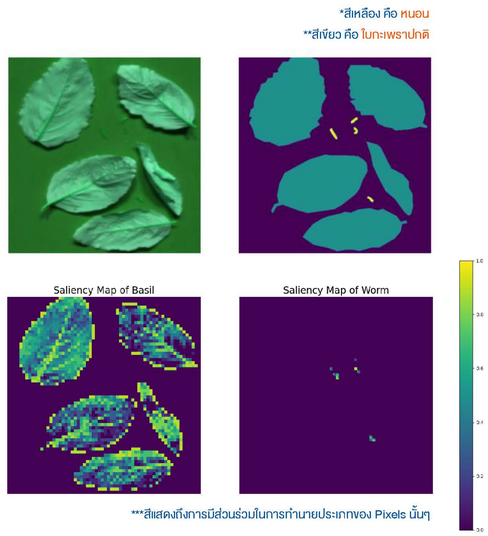
Result



ภาพที่ 3 : ผลลัพธ์การทำนายยาฆ่าแมลง



ภาพที่ 4 : ผลลัพธ์แสดงช่วงความยาวคลื่นที่มีผลในการทำนาย



ภาพที่ 5 : ผลลัพธ์การทำนายแมลง

Conclusion

ผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ใน**การแยกแยะระหว่างใบกะเพรากับหนอน (Accuracy 92%)** รวมถึง**ใบกะเพราที่ปนเปื้อนยาฆ่าแมลงไซเพอร์เมทริน (Accuracy 97%)** โดย**ช่วงความยาวคลื่นช่วง 1150-1550 นาโนเมตร** ในแถบไฮเปอร์สเปกตรัมจะสามารถ**แสดงถึงความแตกต่างของข้อมูล**ใน**ใบกะเพรา หนอน และยาฆ่าแมลงได้มากกว่าช่วงความยาวคลื่นอื่นๆ** ดังนั้นแล้วงานวิจัยนี้จึงช่วยแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มศักยภาพของระบบตรวจจับสิ่งแปลกปลอมด้วยการใช้ภาพถ่ายไฮเปอร์สเปกตรัม ที่จะสามารถนำไปใช้ติดตั้งในโรงงานผลิตอาหารต่อไปได้ในอนาคต

SHOWCASE

AGVs (Autonomous Ground Vehicles) mechanic design and risk assessment certified the CE Standard

GEN surv ROBOTICS

WIL Project

ผู้วิจัย : ขิตตฬา สุวรรณมาโจ Email : kittara1.farm@gmail.com Tel. 081-592-6218
อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.บัณฑูร ศรีสุวรรณ

ABSTRACT

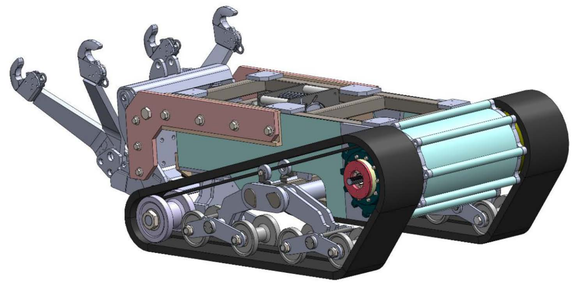
การวิจัยครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอการออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์เคลื่อนที่อัตโนมัติบนภาคพื้นดินหรือภายนอกอาคาร (Autonomous Ground Vehicles) โดยมีจุดประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบโครงสร้าง ชิ้นส่วนประกอบ ระบบการทำงาน และองค์ประกอบที่ควรพึ่งมีตามข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการผ่านมาตรฐาน CE (European Conformity) ซึ่งการผ่านมาตรฐานดังกล่าวผู้ออกแบบต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของแต่ละมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง โดยที่อ้างอิงISO Standards (International Organization for Standardization) เป็นข้อกำหนดหลัก วิธีในการเลือกมาตรฐานที่จะถูกนำมาอ้างอิง ผู้ออกแบบต้องมีรูปแบบและขอบเขตของงานที่ชัดเจนจึงจะสามารถเลือกใช้ได้เหมาะสมกับประเภทของงาน โดยโครงสร้างชิ้นส่วนประกอบ ระบบการทำงานและองค์ประกอบต่างๆ ที่มีการออกแบบจะนำไปสู่การวิเคราะห์หาอันตรายที่สามารถเกิดขึ้น ประเมินความเสี่ยงและวิธีการลดความเสี่ยง เพื่อนำข้อมูลไปจัดทำเอกสารทางเทคนิค คู่มือการใช้งานและเอกสารประเมินความเสี่ยง ในการประกอบการพิจารณาการผ่านมาตรฐาน

SCOPE

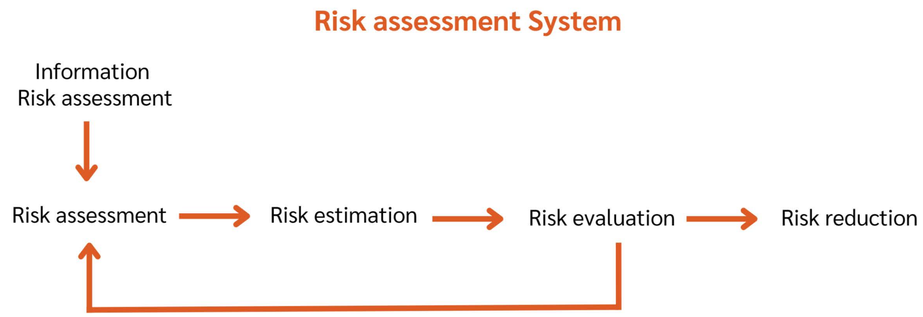
1.) ศึกษาข้อกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ Autonomous Ground Vehicles (AGVs)
2.) ศึกษาออกแบบโครงสร้างและกลไกการเคลื่อนที่ของ Autonomous Ground Vehicles
3.) วิเคราะห์และประเมินความเสี่ยงเฉพาะโครงสร้างที่ทำการออบแบบ
4.) การประเมินความเสี่ยงและมาตรการลดความเสี่ยงเกี่ยวข้องเฉพาะทางด้านเครื่องกล

CONCLUSION

โครงสร้างหุ่นยนต์ยานพาหนะเคลื่อนที่อัตโนมัติไร้คนขับที่มีการออกแบบไม่สามารถได้การรับรองจากทาง CEและไม่ได้รับเครื่องหมายทางการค้า CEเพราะข้อมูลที่จะใช้ในการขอการรับรองรวมถึงผลการประเมินความเสี่ยงไม่ครอบคลุมในส่วนของมาตรฐานทางด้านไฟฟ้าและมาตรฐานทางด้านระบบการทำงานแต่ในส่วนของการวิจัยนี้สามารถผ่านการรับรองเพียงในส่วนของมาตรฐาน ISO 12100:2010 และ ISO/TR 14121-2:2007 ซึ่งจะเป็นในส่วนของการออกแบบความปลอดภัยและการประเมินความเสี่ยงโครงสร้างของเครื่องจักรในด้านทางกล



รูปที่ 1 : โครงสร้างหุ่นยนต์ AGVs ที่นำมาใช้ในการวิจัยและประเมินความเสี่ยง



รูปที่ 2 : กระบวนการทั้งหมดของการประเมินความเสี่ยง

Type of group	Main cause	Danger Present
Mechanical hazards	Acceleration, deceleration	YES
	Angular parts	YES
	Approach of a moving element to a fixed part.	YES
	Cutting parts	YES
	Elastic elements	YES
	Falling objects	NO
	Gravity	NO
	Height for the ground	NO
	High pressure	YES
	Instability	YES
	Kinetic energy	YES
	Machinery mobility	NO
	Moving elements	YES
	Rotating elements	YES
	Rough, slippery surface	NO
	Sharp edges	YES
	Stored energy	NO
	Vacuum	NO

รูปที่ 3 : ผลการประเมินความเสี่ยงขั้นแรกเพื่อหาจุดที่เกิดความเสี่ยง

SHOWCASE

ROS2 Navigation for chip carrier robot

GRAVITECH
WiL Project

Author : ติณณ์ วงศมาจารภิญญา **Email :** tinn5247@gmail.com **Tel :** 093 - 6065247 **Advisior :** ดร. สุริยา นัฏสุภัคพงศ์

Abstract

งานวิจัยนี้เป็นการออกแบบและพัฒนาหุ่นยนต์สำหรับขนย้ายชิปในสายการผลิตของโรงงาน มีการบูรณาการความรู้ร่วมกันทั้งในส่วนของความรู้ทางกลศาสตร์ที่ใช้ในการออกแบบและขึ้นโครงสร้างของหุ่นยนต์ ความรู้ทางไฟฟ้าในส่วนของการเลือกใช้อุปกรณ์ต่างๆ และการกำหนดประสิทธิภาพของหุ่นยนต์ ความรู้ทางด้าน Firmware ในการเลือกใช้งาน Microcontroller เพื่อควบคุม motor และอ่านค่าจาก sensor ต่างๆ และความรู้ทางด้าน Software ในการทำระบบนำทางของหุ่นยนต์ให้เคลื่อนที่ไปยังจุดต่างๆที่ต้องการ

Objective

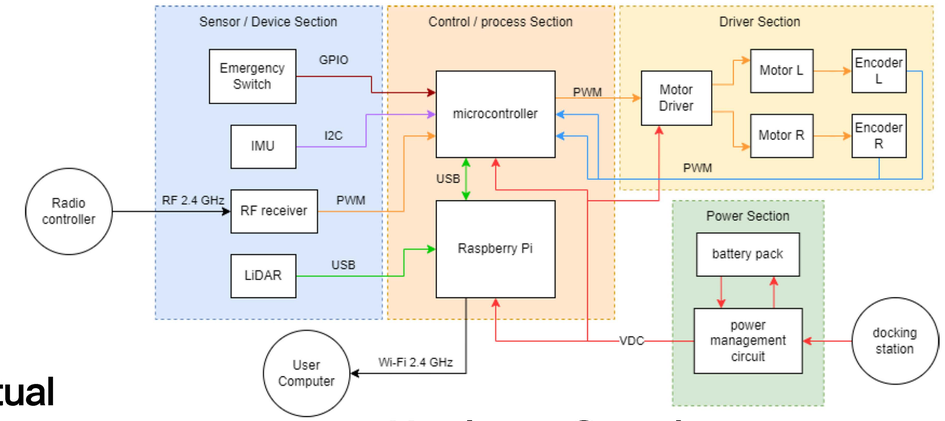
1. สร้างและพัฒนาหุ่นยนต์ให้มีความสามารถในการขนย้ายชิปจากในแต่ละส่วนของสายการผลิตของโรงงานซึ่งจะทำงานได้อย่างอัตโนมัติ
2. เพื่อศึกษาระบบทางกลของหุ่นยนต์ในเชิงของโครงสร้าง ระบบไฟฟ้าในเชิงของการเลือกอุปกรณ์และการจัดการพลังงาน และศึกษาเครื่องมือต่างๆของ ROS Navigation Stack กับหุ่นยนต์ที่พัฒนา

Conclusion

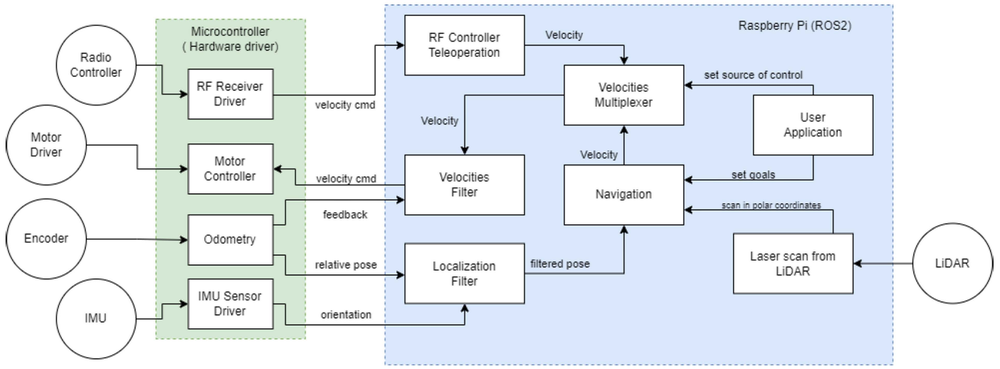
ในภาพรวมรวมของผลของงานวิจัยนี้สามารถบรรลุตามข้อกำหนดต่างๆ ที่ทางผู้จัดทำกำหนดไว้ โดยหุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดที่กำหนดไว้ผ่านผู้ใช้งาน โดยที่ระบบต่างๆของหุ่นยนต์ยังคงทำงานได้ตามปกติ ซึ่งการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์จะมีค่าความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ ± 12cm จากระยะจริง โดยความคลาดเคลื่อนจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่หุ่นยนต์ทำงาน อีกทั้งตัวหุ่นยนต์ยังสามารถต่อยอดเพื่อนำไปใช้ทำประโยชน์อื่นๆนอกเหนือจากการขนย้ายชิปได้

Methodology

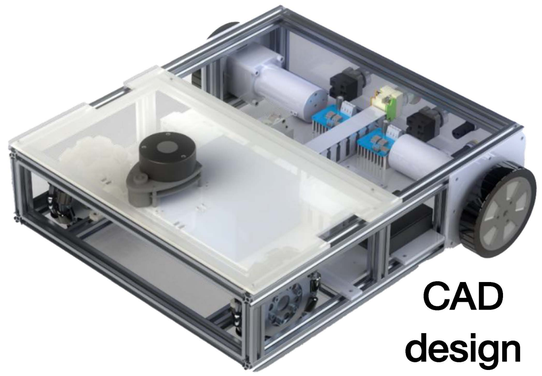
Actual Robot



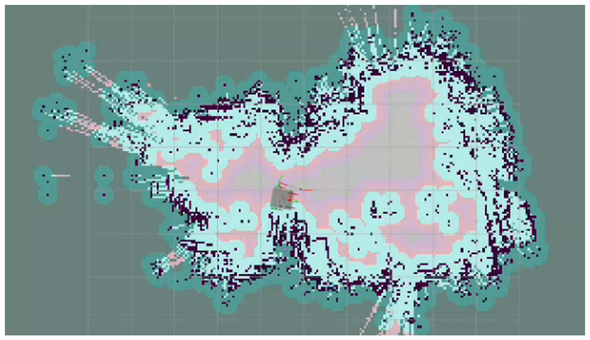
Hardware Overview



Software Overview

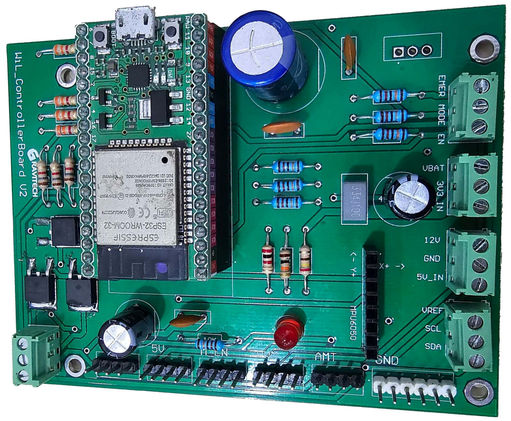


CAD design



Map generation

PCB design

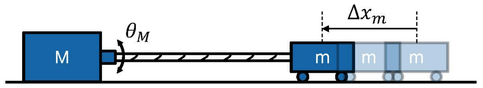


#RoboticsforProductivity #Manufacturing&Industry

Key technology : Differential drive / micro-ROS / ROS Navigation Stack / Robotic Operating System / Circuit Design / Computer-Aided Design / PID Controller

SHOWCASE

A Variable Stiffness Actuator driven remotely by Twisted String Actuator



Lattawat Laohaphand, **Asst.Prof. Dr. Eakkachai** Pengwang, **Asst.Prof. Dr. Supachai** Vongbunyong, **Prof. Dr.** Jee-Hwan **Ryu**, and members of IRiS Lab

Abstract

This thesis focuses on solving an issue in utilizing Twisted String Actuator (TSA) as a gear and compliance component of a Variable Stiffness Actuator (VSA) in high load application. The rotational joint driven by an antagonistic TSA (aTSA) has a minimum stiffness up to 70 Nm/rad, which limited the performance of the actuator in the safe interaction application. Thus, we proposed the connection between aTSA and another Variable Stiffness Module (VSM) to create the series connected relation of compliance components to reduce the equivalence stiffness value. The VSM contains the novel mechanism called *Couple Dual Slider Crank Mechanism (CDSCM)* with a traditional lever mechanism to achieve compactness, lightweight, and compatibility with antagonistic open-end tendon transmission. Lastly, we verify that VSM could achieve 7 Nm/rad angular stiffness level by using the conventional antagonistic control algorithm, Th the physical characteristics side, the prototype weight is 0.4 kg within 0.08m diameter, which is the lightest and most compact VSM based on lever mechanism.

Conclusion

The evaluated VSA passive stiffness profile shows a huge differences comparing with estimated profile due to the material of the prototype and unexpected issue in internal mechanism design. However, the right trend is visualized through the change in stiffness value when we regulated, and the minimum stiffness value followed the series connected rule. The design is compatible for using simultaneous position-stiffness antagonistic control algorithm. In addition, an experimental method should be improved to increase the accuracy and reliability of the evaluated value.

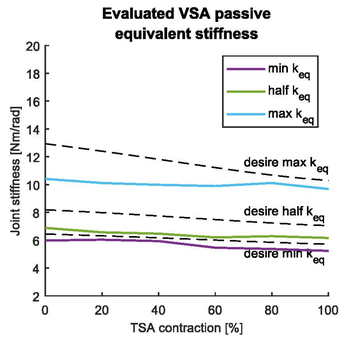


Figure: The evaluated relationship between VSA passive stiffness profile and contraction range of TSA

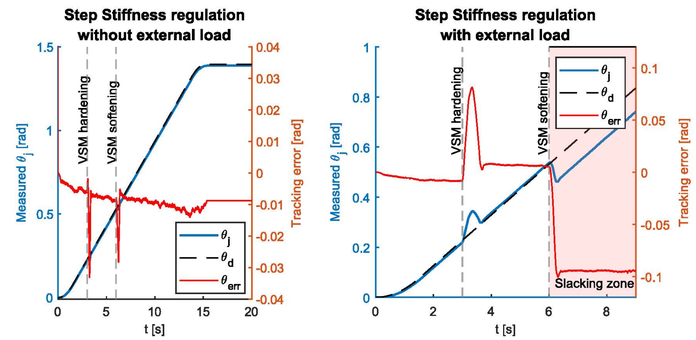


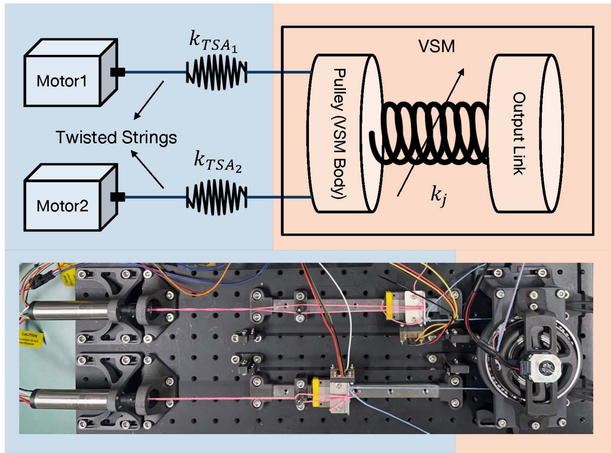
Figure: The measured VSM angular position while tracking reference trajectory and tracking error of different load condition

Objectives

- Widened the stiffness achievable range of Twisted String Actuator focusing on low stiffness range.
- Solved weight distribution issues of a Variable Stiffness Actuator while aiming to maintain the actuator's other characteristics.

Methodology

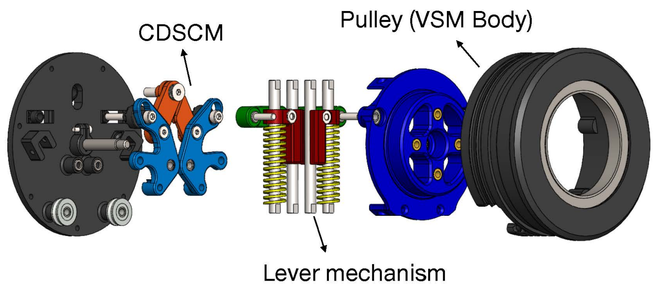
Mechanical diagram of the VSA



Series connected relation

$$k_{eq} = \frac{k_{j_{TSA}}(\Delta x_{TSA}) \cdot k_j(p,q)}{k_{j_{TSA}}(\Delta x_{TSA}) + k_j(p,q)}$$

Explode view of the VSM



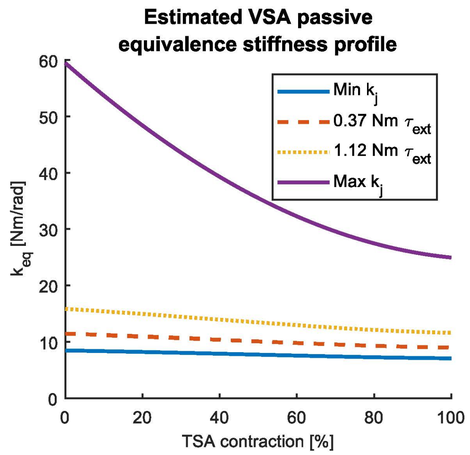


Figure: The estimated relationship between VSA passive stiffness profile and contraction range of TSA

#FundamentalKnowledge #FuturisticRobot

Work integrated Learning (WiL) @ KAIST IRIS Interactive Robotic Systems Laboratory

LinkedIn QR:

FIBO CAREER DAY 2024

SHOWCASE

ENHANCE REALISTIC EXPERIENCE SYSTEM IN VIRTUAL REALITY BASE STATION

Advisor: Dr. Suriya Natsupakpong

ASTRACT

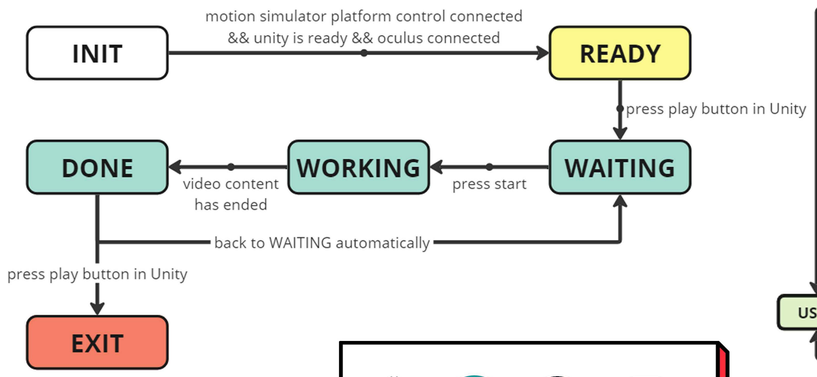
The Virtual Reality Base Station is a gaming space with specialized hardware to provide users with a highly immersive experience, allowing them to feel and experience sensations closely resembling those occurring in simulations or virtual worlds to the maximum extent. The objectives of this research is to design and develop software system and physical system of Virtual Reality Base Station to make them feel more connected to the virtual world.

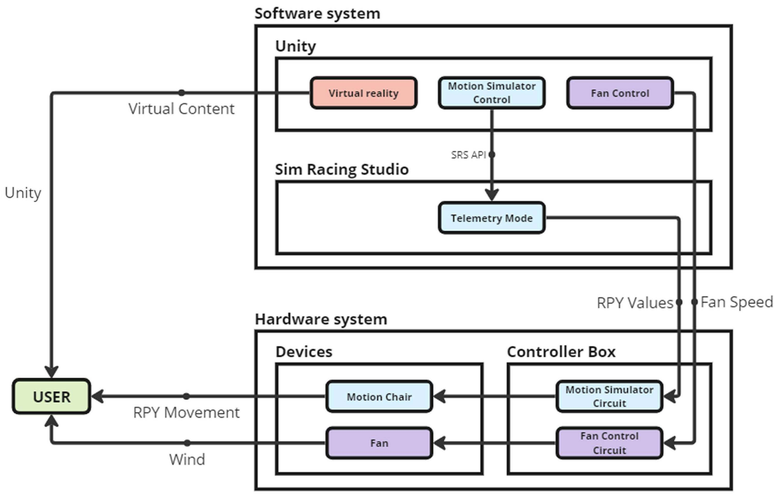
WiL Project
MetaverseXR Co.,Ltd.

OBJECTIVE

1. To study and develop applications that can be used in real applications from Unity programs.
2. To design and develop a system that helps create virtual reality experiences, enhance realistic-excperience for users of virtual reality applications.

METHODOLOGY





CONCLUSION

This project can give players a more realistic and immersive-experience, much as in a real-world setting. Users will experience movement and vibration from the motion simulator platform in this project, which will provide the impression that the player is truly on the rafting water's surface while viewing information in virtual reality. Furthermore, the user experiences wind when they come across powerful waves in the virtual content.

Name: Chayapat Peeranoppawat
Email: chayapatppp@gmail.com
Tel: +668-2973-1387

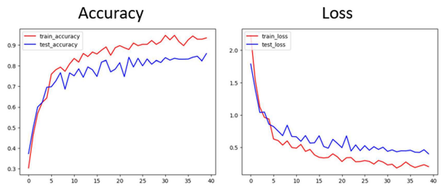
GARBAGE SEPARATION APPLICATION ON HOLOLENS

Internship Project
Nara Institute of Science and Technology, Nara, Japan
Advisor: Prof. Kiyoshi Kiyokawa

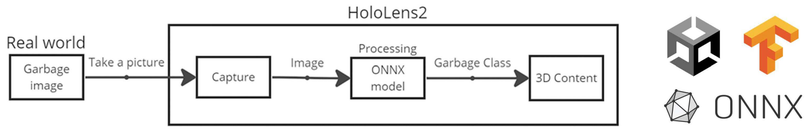
ASTRACT

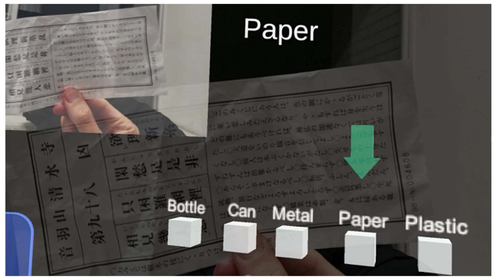
Many countries, are increasingly concerned about global warming. Japan has a waste separation system to recycle or dispose of waste in an environmentally friendly manner. Residents and visitors to Japan-must follow these regulations. In this project, developers have created an application to analyze the types of garbage by capturing real-world garbage from HoloLens.

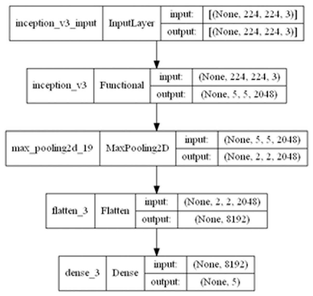
METHODOLOGY



- Collect image data
- Create model
- Evaluate model
- Test model
- Build model into HoloLens
- Create processing photos-function on HoloLens







SHOWCASE

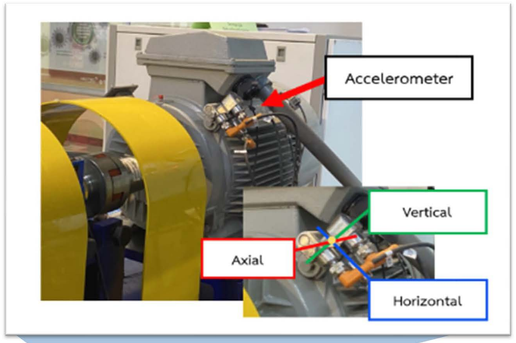
Artificial Intelligence System for Motor Fault Detection using Vibration Signals

Wil Project

NECTEC a member of NSTDA

ABSTRACT

This research aims to develop a system utilizing artificial intelligence to monitor the operational status of motors. The system is intended for practical application in maintenance tasks, with the goal of improving efficiency and effectiveness in motor maintenance processes. The focus is on studying the characteristics of vibration signals in each abnormal condition, managing vibration signals, extracting data from signals, and creating an AI system that indicates motor abnormalities. The vibration signal data used in the research were collected from the motor and power transmission system testbed. **The prediction results of the models showed that the system using ResNet-50 to predict spectrogram images of vibration signals performed the best.** The accuracy, F1-score, precision, and recall of the prediction results on the test set were 0.94, 0.94, 0.94, and 0.94, respectively.



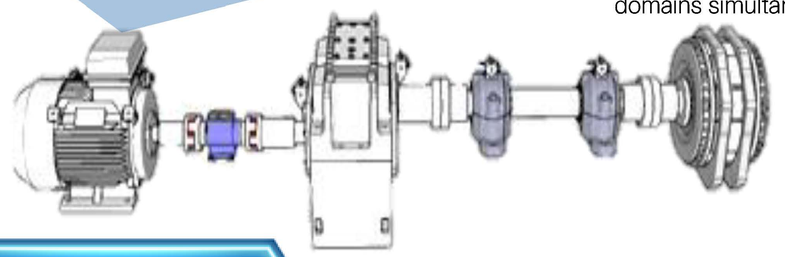


Figure. Model of Power Transmission System testbed and Sensor Installation Positions

OBJECTIVE

- To apply vibration signals in maintenance work.
- To investigate the relationship between vibration signals and the characteristics of motor abnormalities.
- To develop tools for inspecting and indicating the characteristics of motor abnormalities.

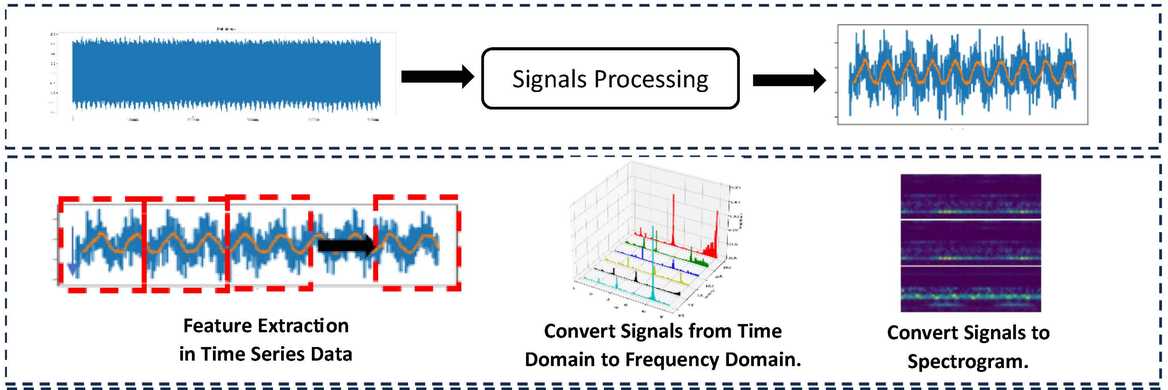
SCOPE

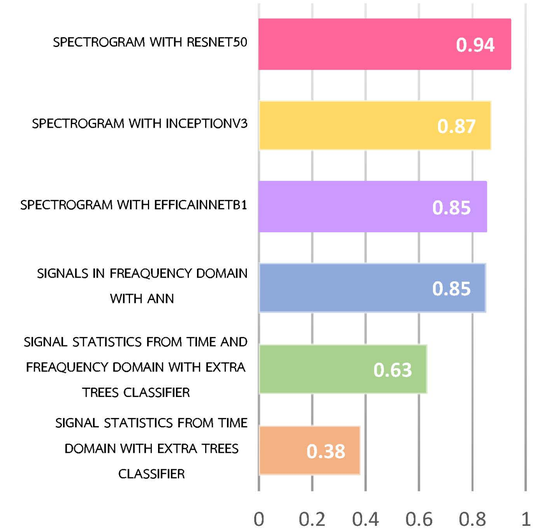
- The research utilizes vibration signals collected from vibration sensors installed in motor and power transmission system testbed at the SMC Learning Center: NECTEC.
- The signals were collected from sensors mounted in three axes, namely Axial, Horizontal, and Vertical, with a sampling frequency of 50,000 Hz.
- The study focuses on examining the operation of motors in seven different patterns, as revealed in the t-SNE plot.

CONCLUSION

Physical vibration signals can effectively indicate abnormalities in systems. By examining the characteristics of vibration signals in the time or frequency domain, abnormalities can be identified. However, clarity is often more pronounced in the frequency domain, and the most distinct observations occur when considering the characteristics of signals in both the time and frequency domains simultaneously.

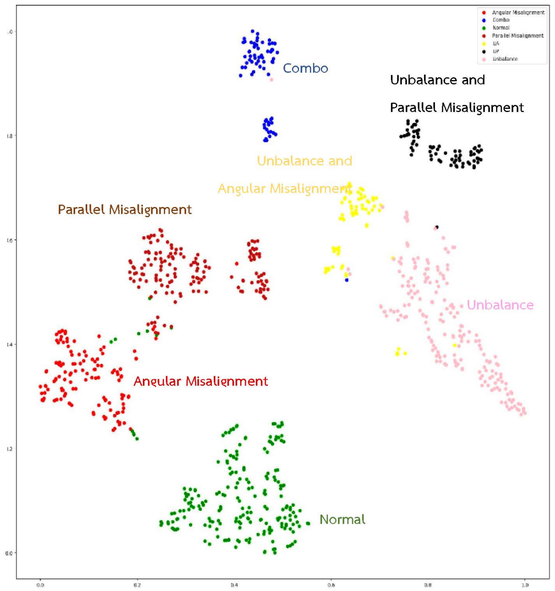
Overview of the tools and methods used in the research process and the results





Model	Dataset	*Accuracy*	*F1-Score*	*Precision*	*Recall*
Resnet50	Train	1.00	1.00	1.00	1.00
	Test	0.94	0.94	0.94	0.94

Figure. t-SNE view of extracted features from the last fully connected layer of ResNet-50. Different colors represent different classes.



Author

Name: Praewrung Pratheep Tel: 063-959-7873

Email: praewpraewrung17@gmail.com

Advisor

Name: Dr. Boontariga Kasemsontitum

internship at

Center for Cyber-Physical Systems (CPS) Team in Industrial IoT and Automation Research Group (IIARG) is under the National Electronics and Computer Technology Center (NECTEC NSTDA) .

FIBO CAREER DAY 2024

#RoboticsforProductivity #Manufacturing&Industry

SHOWCASE

Wil-Project : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC)

Image Captioning to create captions for food images in Thai from data that was not suitably collected

Author : นาย ภคพล ลีลาคหกิจ Email : pakapon.lee@gmail.com Tel : 097-121-2998

Advisor : ดร.บุญฑริกา เกษมสันติธรรม

ABSTRACT

การวิจัยในครั้งนี้จึงถูกจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาแนวทางการจัดการแก้ไขปัญหาของข้อมูลที่ไม่ได้ถูกการเก็บรวมอย่างเหมาะสมสำหรับการนำมาใช้สร้างโมเดลสำหรับสร้างคำบรรยายของรูปภาพตามหลักการที่ควรจะเป็น ซึ่งจะส่งผลให้เมื่อทำการฝึกฝนโมเดลสำหรับสร้างคำบรรยายของรูปภาพด้วยข้อมูลดังกล่าวทำผลลัพธ์ที่ได้ออกมาคือ โมเดลที่จะมีความสามารถในการสร้างคำบรรยายที่ไม่ดีตามไปด้วย จึงทำให้ต้องมีการค้นหาแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขข้อมูลที่ไม่ได้ถูกการเก็บรวมอย่างเหมาะสมให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมที่มากขึ้น เพื่อให้สามารถใช้งานข้อมูลดังกล่าวมาใช้สร้างโมเดลที่จะมีความสามารถในการสร้างคำบรรยายที่ดีขึ้นได้

OBJECTIVE

- สร้างโมเดลสำหรับสร้างคำบรรยายภาพที่สามารถทำความเข้าใจสิ่งที่อยู่ภายในรูปภาพ และสร้างคำบรรยายของรูปภาพออกมาเป็นภาษาไทยได้
- เพื่อศึกษาและทดลองหาวิธีการปรับปรุงและแก้ไขข้อมูลให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการนำมาใช้งานกับโมเดลสำหรับสร้างคำบรรยายภาพ

SCOPE

- ข้อมูลที่ใช้ในงานวิจัยนั้นเป็นข้อมูลที่มาจากโครงการ “อว. สร้างงาน” ในหมวดหมู่อาหาร
- คำบรรยายที่สร้างจะคำบรรยายในเป็นภาษาไทยเท่านั้น
- โมเดลที่นำมาใช้ในการทดลองเพื่อเปรียบเทียบจะเป็นโมเดลที่มีสถาปัตยกรรมแบบ CNN – RNN

เครื่องในทอดกระเทียม
ตับไก่ทอด
กึ๋น
เครื่องในต่างๆ นำมาทอด คลุกเค้า
ด้วยกระเทียมเจียว กินกับส้มตำ
เข้ากันเป็นที่สุด

ผัดมะละกอกุ้งสด เป็นอาหารทำกิน
เองง่ายๆ ตามวัตถุดิบที่มีแต่รสชาติ
อร่อย

หม่าล่า ไม้ละ 10 15 20 ที่โครงการ
แคมป์ปิ้งประดิพัทธ์ รสชาติเป็น
ซ่าๆ ย่างหอมๆ

พิกัด ร้านอร่อยกินนี่ (โคราช)
ประเภทอาหาร อาหารภาคกลาง ตามสั่ง
เมนูคือ ผัดวุ้นเส้น
ผัดวุ้นเส้นที่มีรสชาติ อ่อนๆเป็นเมนู
สุขภาพได้เช่นกันเหมาะกับมื้อเช้ามาก
เลยค่ะ

รูปที่ 1 : รูปแสดงตัวอย่างข้อมูลภายในชุดข้อมูลหมวดหมู่อาหาร

RESULT

Datasets	BLEU Scores			
	BLEU-1	BLEU-2	BLEU-3	BLEU-4
อาหารพื้นฐาน	12.42	6.14	3.71	2.51
อาหารแก้คำผิด	13.02	6.55	4.06	2.8
อาหาร Cluster 1	17.46	8.81	5.02	3.07
อาหาร Cluster 2	28.23	22.05	18.49	16.18
อาหาร Cluster 3	19.18	9.89	6.13	3.88
อาหาร Cluster 3 และลบข้อมูลที่ไม่ต้องการออก	21.43	12.28	7.06	4.14
อาหาร Cluster 3 และลบข้อมูลที่ไม่ต้องการออก และนำมาสร้างคำบรรยายเพิ่ม	32.51	20.76	14.27	10.81

รูปที่ 2 : รูปแสดงตัวอย่างข้อมูลภายในชุดข้อมูลหมวดหมู่อาหาร

Model : กะเพราหมูสับมีรสชาติเผ็ดเล็กน้อยเค็มปลายเล็กน้อยมีกลิ่นหอมทานคู่กับข้าวร้อนลงตัวมาก

Model : ไส้กรอกอีสานเป็นอาหารพื้นบ้านอีสานที่มีรสชาติอร่อยและมีกลิ่นหอมหาทานได้ง่าย

Model : ยำวุ้นเส้นเป็นเมนูอาหารที่หาทานได้ง่ายและมีรสชาติอร่อยมาก

รูปที่ 3 : รูปแสดงตัวอย่างข้อมูลภายในชุดข้อมูลหมวดหมู่อาหาร

CONCLUSION

ผลลัพธ์ของงานวิจัยนี้ แสดงให้เห็นถึงคุณภาพของข้อมูลเพื่อนำมาใช้กับการสร้างคำบรรยายของรูปภาพที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ที่แสดงใน รูปที่ 2 ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงแสดงให้เห็นถึงวิธีการปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลคำบรรยายในภาษาไทยด้วยการใช้วิธีการต่างๆ ที่จะสามารถนำไปใช้เพื่อปรับปรุงข้อมูลที่อาจไม่เหมาะกับการนำมาใช้จากการจัดเก็บที่อาจไม่ได้วางกฎเกณฑ์มาให้ดี เพื่อให้ไม่ข้อมูลนั้นยังสามารถนำมาใช้งานได้

SHOWCASE

#RoboticsforProductivity #Manufacturing&Industry

ELECTRIC MOTORCYCLE BATTERY CHARING STATION

Author : Nattapong Panatiragul **Email :** nattapong.penut@gmail.com **Tel :** 095-534-6677 **Advisor :** Mr. Bantoon Srisuwan

Author : Thanabordee Thammarangsee **Email :** diw.thanabordee@gmail.com **Tel :** 095-995-8440

WIL Project, Panus Assembly CO.,LTD.

1 Abstract

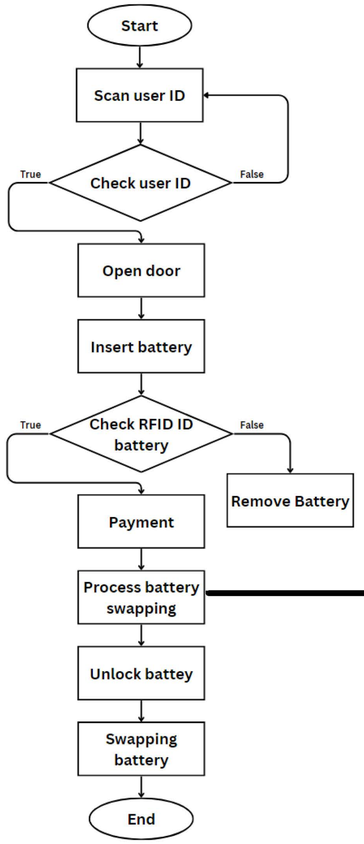
This research focuses on designing a battery charging cabinet for electric motorcycles. Objectives include creating a prototype capable of handling maximum weight requirements. The design encompasses the mechanical layout, battery insertion mechanism, and steel box structure efficiency calculations. Internal systems enable data exchange within batteries for aging analysis using a Battery Management System (BMS). Data is transmitted via ESP32 to a MySQL database for storage and analysis, facilitating optimized battery swapping. Communication with the On-board Charger (OBC) occurs through the CAN-Bus Protocol.

2 Objective

1. Designing a basic electrical system for use in a motorcycle battery charging cabinet.
2. Control the charging of motorcycle battery.
3. Analyze the usage of batteries in the motorcycle battery charging cabinet.

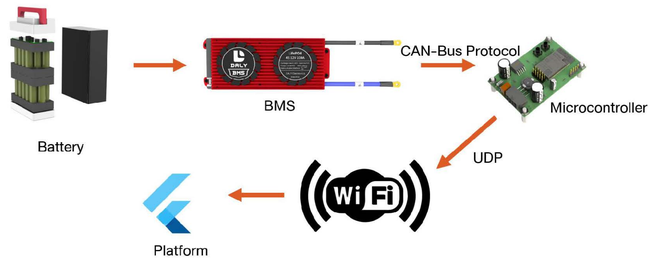
3 Research Methodology

Flow Chart

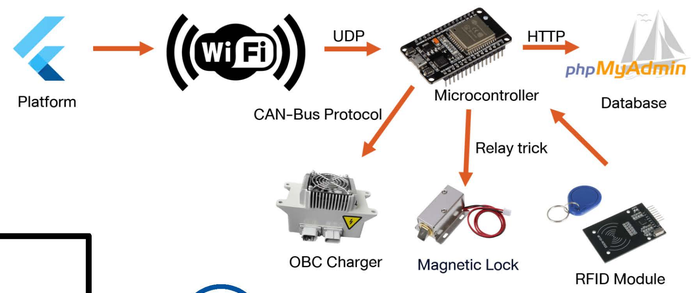


Overview

- Battery Data Retrieval System



- Battery Charging Control System



Swapping System

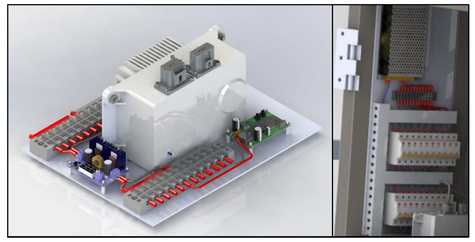
State	Detail
Wait	CAN read BMS fail.
Stay	CAN read BMS.
Charge	Payment successful.
Ready	Battery Percentage Exceeds 95%
Unlock	Unlocking Electric Lock

- UID Ex. UID = 01
- IP Address IP Address = 192, 168, 1, 100

01 = UID, 100 = SOC, 03 = Cycle

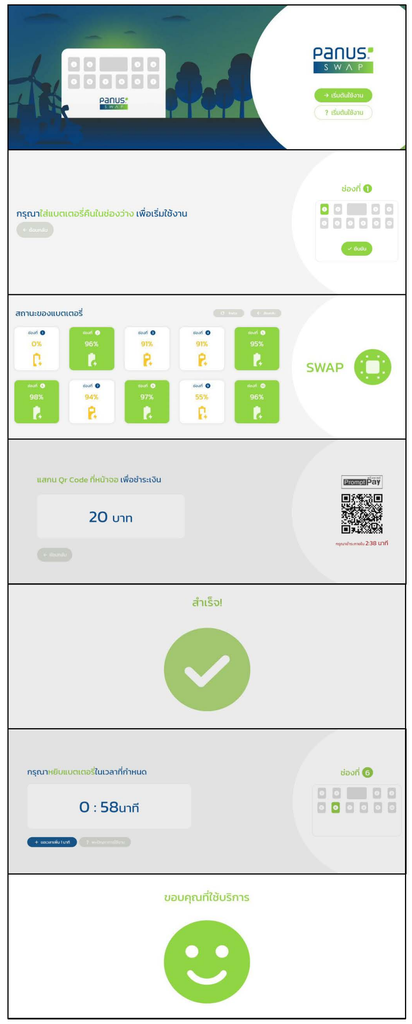
4 Conclusion

Based on the experimental results, **the battery-swapping system exhibits an efficiency of 94.575%**. The average cycle time for the battery-swapping process is 75.698 seconds. The sliding door mechanism takes 6 seconds, totaling 81.689 seconds. In comparison, refueling a motorcycle engine typically takes an average of 83 seconds. **The battery-swapping process takes approximately 1.302 seconds** less time than refueling the motorcycle engine.



circuit design and wiring layout

User Interface



SHOWCASE

ระบบอัตโนมัติเพื่อการพัฒนาและการส่งมอบระบบปัญญาประดิษฐ์ INSPECTRA

Name: พรรณิสรา ป่วนปั่น **Email:** phanisara.work@gmail.com **Tel:** +6680-7119986 **Advisor:** ดร.วราสิณี ฉายแสงมงคล Wil Project / Perceptra Co., Ltd.

บทคัดย่อ

ระบบปัญญาประดิษฐ์ Inspectra เป็นระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัทเพอเซ็ปทรา จำกัด เพื่อช่วยแพทย์ในการวินิจฉัยโรคจากภาพถ่ายทางการแพทย์ สำหรับการพัฒนาระบบมีความจำเป็นที่จะต้องอาศัยความแม่นยำและประสบการณ์ของนักพัฒนาระบบที่สูงมาก เพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนระบบให้ตรงกับความต้องการ โครงการนี้จึงมีวัตถุประสงค์ในการนำระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการทำงานระหว่างทีมพัฒนาระบบ เพื่อช่วยลดความซับซ้อน ลดระยะเวลาในการดำเนินงาน และลดโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดจากการทำงานของมนุษย์ โดยมุ่งเน้นไปที่การใช้งานซอฟต์แวร์แอปพลิเคชันอย่าง Gitlab ที่มีคุณสมบัติของ CI/CD ร่วมกับแอปพลิเคชันอื่น ๆ เพื่อสร้างระบบอัตโนมัติที่ช่วยให้การพัฒนาและการส่งมอบระบบปัญญาประดิษฐ์ Inspectra เป็นไปอย่างเป็นระบบ และช่วยให้นักพัฒนาระบบได้รับประโยชน์สูงสุดในการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอน

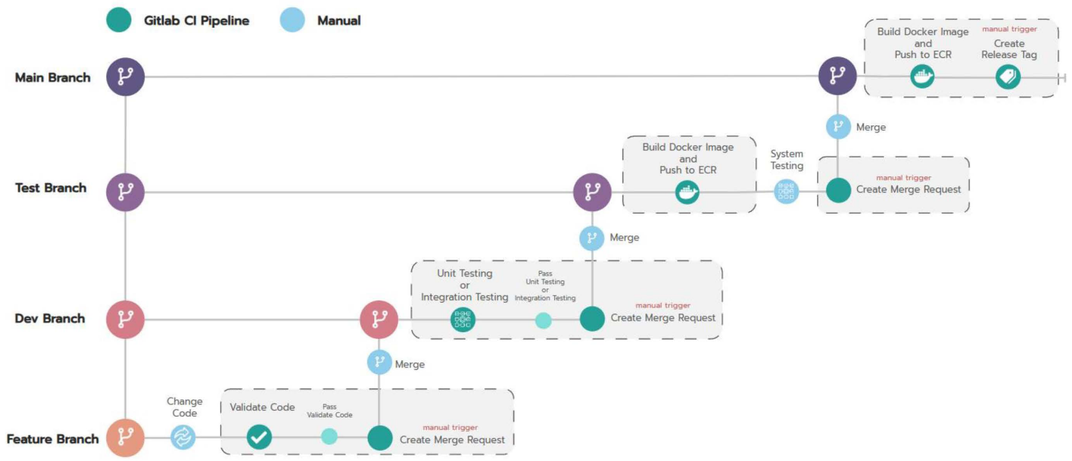
วัตถุประสงค์

1) เพื่อปรับปรุงและพัฒนากระบวนการพัฒนาและการส่งมอบระบบให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น
2) เพื่อลดระยะเวลา ลดการใช้ทรัพยากร และลดความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์

ระเบียบวิธีวิจัย

<u>การพัฒนาแม่แบบสำหรับการใช้งาน CI ของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับระบบปัญญาประดิษฐ์ Inspectra</u>

พัฒนา Gitlab CI Template สำหรับให้เซอร์วิสที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้งานได้ โดยมีการพัฒนาให้ครอบคลุม Git Flow ของทางบริษัท และครอบคลุมการทดสอบแบบ Unit Testing และ Integration Testing



<u>การพัฒนาระบบทดสอบอัตโนมัติในการตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบ</u>

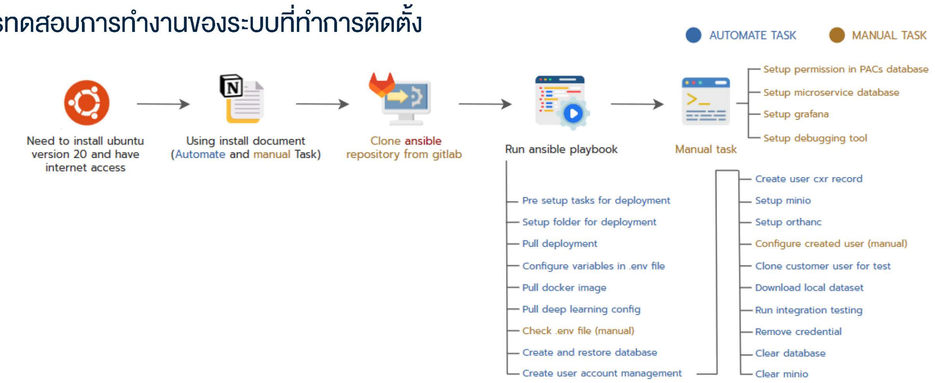
พัฒนา Testing Script ในการทดสอบระบบจำนวน 5 ส่วนการทดสอบ ได้แก่ การทดสอบความถูกต้องของไฟล์ที่สร้างขึ้นจากระบบ, การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของโมเดล, การทดสอบการส่งข้อมูลระหว่างโรงพยาบาลและระบบ, การทดสอบการทำงานของ API Routing, และการทดสอบการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

<u>การพัฒนาระบบอัตโนมัติสำหรับการสร้างเอกสารของระบบปัญญาประดิษฐ์ Inspectra ที่ติดตั้งให้กับลูกค้า</u>

พัฒนา Python Script ร่วมกับการใช้งาน Crontab UI และ Cron เพื่อให้มีการสร้างเอกสารในช่วงวันและเวลาที่ได้กำหนดไว้ซึ่งประกอบไปด้วยการสร้างเอกสาร 2 เอกสาร ได้แก่ เอกสารสรุปรายละเอียดสถานะผลิตภัณฑ์ และเอกสารสรุปรายละเอียดการใช้งานการประมวลผลของระบบปัญญาประดิษฐ์

<u>การพัฒนาระบบอัตโนมัติสำหรับการช่วยเหลือในกระบวนการติดตั้งซอฟต์แวร์พื้นฐานที่จำเป็นรวมถึงระบบ</u>

พัฒนา Ansible Script สำหรับใช้ในการติดตั้งระบบ กำหนดค่า และจัดเตรียมสภาพแวดล้อมต่าง ๆ พร้อมทั้งดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบที่ทำการติดตั้ง



สรุปผลการวิจัย

การดำเนินงาน	ประสิทธิภาพการทำงาน
ระบบอัตโนมัติสำหรับการสร้างเอกสารของระบบปัญญาประดิษฐ์ Inspectra ที่ติดตั้ง	
เอกสารเพื่อสรุปรายละเอียดเกี่ยวกับสถานะของผลิตภัณฑ์	ลดระยะเวลา 75% จากเวลาปกติที่ใช้
เอกสารเพื่อสรุปรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งานการประมวลผลของระบบปัญญาประดิษฐ์	ลดระยะเวลา 83.33% จากเวลาปกติที่ใช้
ระบบทดสอบอัตโนมัติในการตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งระบบ	ลดระยะเวลา 87.43% จากเวลาปกติที่ใช้
แม่แบบสำหรับการใช้งาน CI ของแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับระบบปัญญาประดิษฐ์ Inspectra	
แม่แบบสำหรับการพัฒนาเซอร์วิสของระบบที่ทำการทดสอบ Unit testing	ลดขั้นตอน 69.23% จากขั้นตอนทั้งหมด
แม่แบบสำหรับการพัฒนาเซอร์วิสของระบบที่ทำการทดสอบ Integration testing	ลดขั้นตอน 73.33% จากขั้นตอนทั้งหมด
ระบบอัตโนมัติสำหรับกระบวนการติดตั้งซอฟต์แวร์พื้นฐานรวมถึงระบบในเครื่องคอมพิวเตอร์	ลดขั้นตอน 73.91% จากขั้นตอนทั้งหมด

SHOWCASE

ANALYZING AND DESIGNING ALGORITHMS FOR RE-LABELING CHEST X-RAY REPORT

Name: Worranittha Larpkiattaworn
E-mail: worranitthalarp@gmail.com
Tel: +66897911895
Advisor: Warasinee Chaisangmongkon

Introduction

Task of extracting labels from radiology reports is helpful for training large medical image models due to a limitation of manual labeling. Several NLP models have been developed to facilitate this task that range from rule-based systems to Transformers with better performance in radiology report labeling. However, this task still has challenges of real-world clinical settings in reports written by non-native speakers, such as misspellings, grammar mistakes and report formats. Even there is an existing rule-based labeler developed in this kind of reports, it still has a limitation of out-of-rule keywords and patterns, and misspellings. Moreover, it also wastes time to analyze new data for updating a rule set.

Input: Chest X-ray report

CXR (PA upright)
No definite pulmonary infiltration.
Cardiomegaly.
No pleural effusion.
Bony thorax is intact.
IMP: No active pulmonary infiltration

Chest X-ray report labeler →

Output: Disease state

Cardiomegaly	Edema	Infiltration
1	0	0

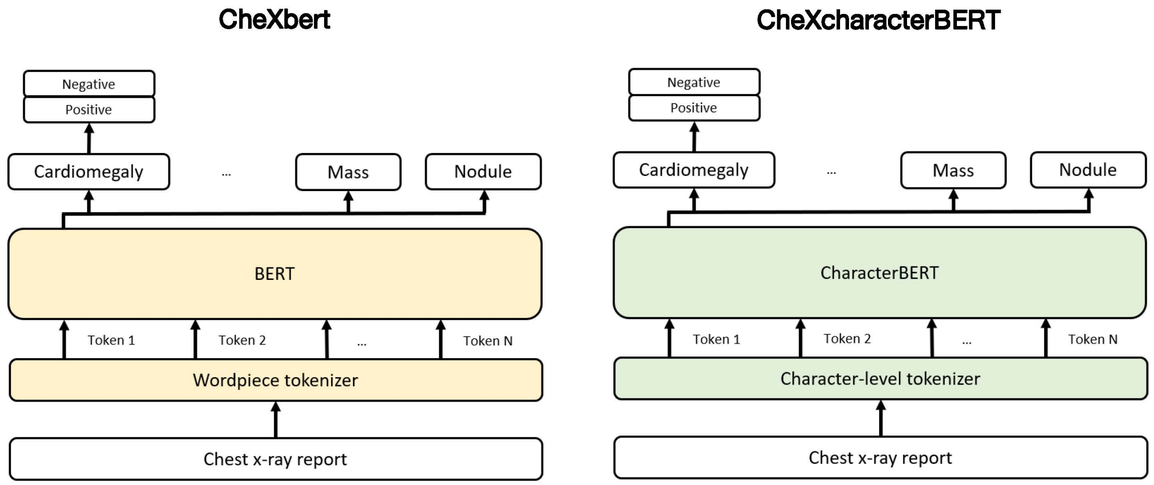
** 0: Indicate no disease.
** 1: Indicate the present of disease

Purpose

01 Explore the application of Transformer models for labeling chest X-ray reports in real-world clinical settings from a Thai hospital.

02 Develop Transformer models to outperform the existing rule-based labeler, developed in the same domain, by training on a small dataset with data scarcity.

Model Architecture



** CheXbert is an existing Transformer-based labeler that we adjust the number of diseases and states.
** CharacterBERT is a new variant of BERT, designed to be more robust to noise than BERT.

Result

Model	Average Score					
	AUROC	Sensitivity	Specificity	PPV	NPV	Accuracy
CheXbert	0.999	0.993	0.999	0.995	0.998	0.998
CheXcharacterBERT	0.995	0.950	0.994	0.948	0.992	0.989
Existing rule-based labeler	-	0.984	0.998	0.996	0.997	0.997

Conclusion

01 Our CheXbert (Transformer model) can label radiology reports with real-world clinical settings from a Thai hospital.

02 Small dataset is sufficient for training CheXbert to outperform a rule-based labeler and has faster inference speed.

03 CharacterBERT can handle misspellings, but it still underperforms CheXbert.

PERCEPTRA
SEIZE THE FUTURE
WiL Project

SHOWCASE

Author: Sorasit Tatitaisakul **Email:** sorasit.tati@gmail.com **Tel:** 0982869594 **Advisor:** Warasinee Chaisangmongkon

Noisy Label Detection Approaches for Dataset of Chest X-ray Images

PERCEPTRA
SEIZE THE FUTURE

WIL Project

Abstract

This paper addresses the problem of noisy labels in chest X-ray datasets, which significantly impact the training of deep neural network models. Noisy labels often occur due to errors in reports from experts or the use of algorithms to extract labels from medical reports written in natural language. To tackle this issue, we compared the effectiveness of O2U-net, a state-of-the-art noisy label detection method, and NVUM, a noise-robust model training technique in identifying noisy samples. We contrasted these methods with a heuristic approach which uses a simple classification model to flag samples with large differences between predicted and actual labels as noisy. Our findings indicated that NVUM outperformed the other methods in identifying noisy labels, providing a promising solution to the challenge of noisy labels in medical image analysis.

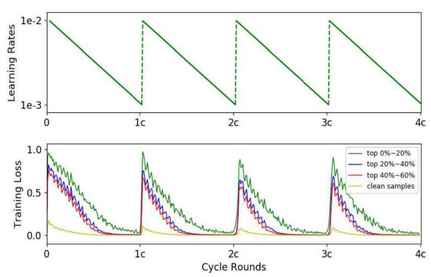
Purpose

To implement and compare various noisy label detection approaches in order to identify the most effective approaches for detecting noisy label in chest X-ray dataset.

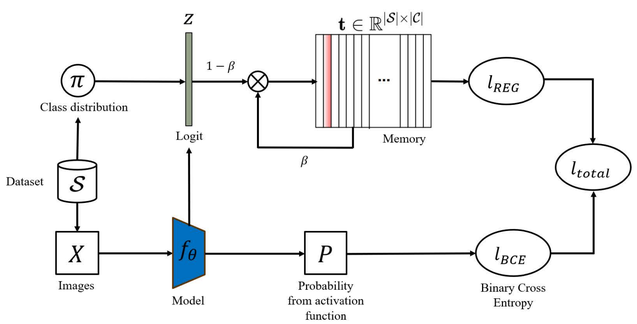
Noisy label detection approaches

- **Baseline** - Using difference between predicted probability from fine-tuned model and ground-truth label in dataset, noisy label will have difference higher than cleaned label.
- **O2U-net** - Adjusting the learning rate can cyclically switch the model from overfitting to underfitting, resulting in higher cumulative loss of noisy labels compared to clean labels.
- **NVUM** - Adding memory of the underfitting state when calculating loss helps prevent model from overfitting with noisy labels.

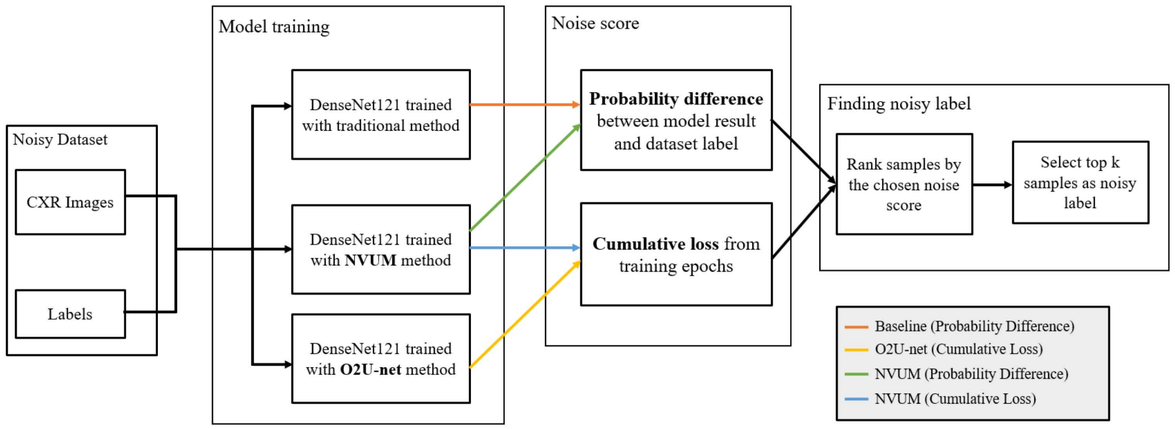
O2U-net Concept



NVUM Concept



Overview Diagram



Result on Real-world Chest X-ray dataset

	Baseline (Prob.diff.)	O2U-net (Cumulative Loss)	NVUM (Prob.diff.)	NVUM (Cumulative Loss)
Annotation Noise Group	28	30	33	35
Report Noise Group	77	71	**151**	**154**
Hard Case Noise Group	579	567	512	538
Non-noisy Noise Group	316	332	304	273
Total precision	684 / 1000 (0.684)	668 / 1000 (0.668)	696 / 1000 (0.696)	**727 / 1000 (0.727)**
Total precision (w/o hard cases)	105 / 421 (0.249)	101 / 433 (0.233)	184 / 488 (0.377)	**189 / 462 (0.409)**

Conclusion

Our study demonstrated NVUM's superiority over O2U-net and the baseline approach in handling real-world noise in chest X-ray datasets. In the real-world dataset, incorporating terms such as loss regularization and class distribution within NVUM proves more beneficial than modifying the learning rate schedule, as observed in O2U-net. Furthermore, cumulative loss is better than prob.diff. because it captures all the model's states throughout the training process, whereas prob.diff. only considers the final model state after training.

#RoboticsforLife #MedHealth&Lifescience

FIBO CAREER DAY 2024

SHOWCASE

Embedded Linux system for multi-camera interface and computer vision

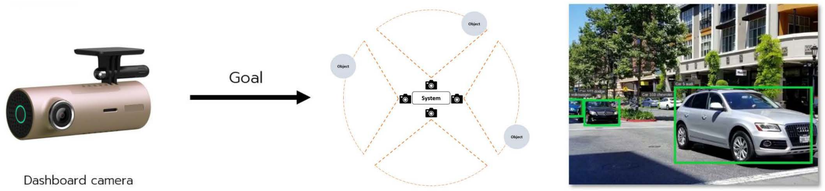
ระบบลินุกซ์ฝังตัวสำหรับการเชื่อมต่อกล้องแบบหลายตัวและคอมพิวเตอร์วิทัศน์

PROTOMATE

Name: รักษรัตน์ บุญรัตน์ **Email:** Raksarat.boonrat@gmail.com **Tel:** (+66)90-917-0879 **Advisor:** ดร.ปิติวุฒญ์ ธีรกิตติกุล **WiL Project:** Protomate Co., Ltd.

Abstract

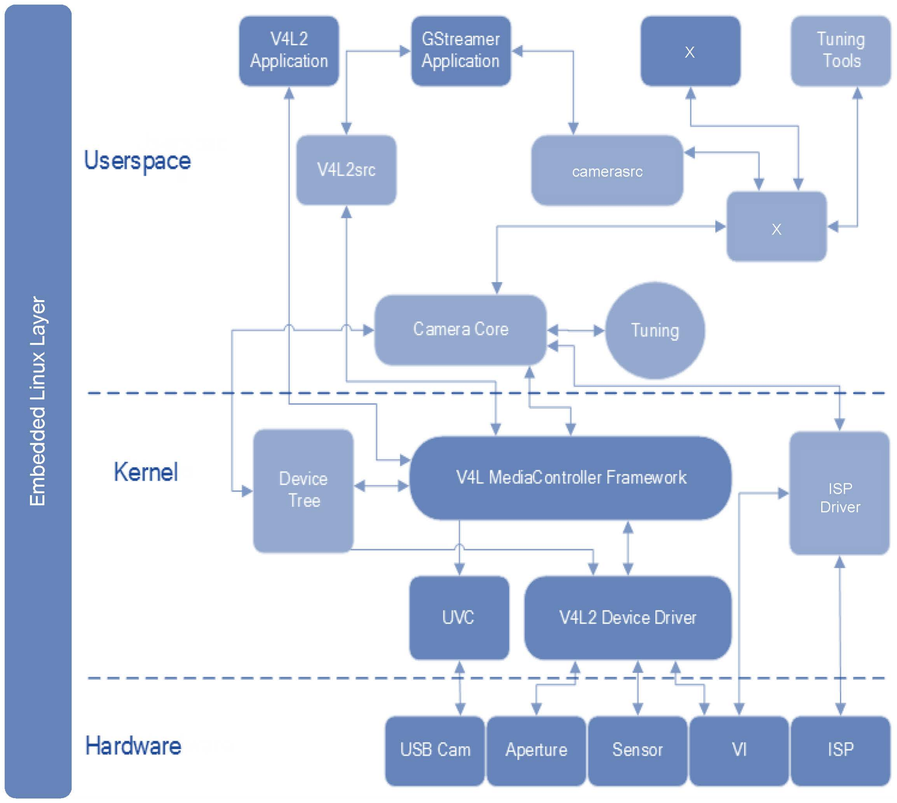
โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนากล้องติดรถยนต์ให้มีความสามารถในการบันทึกคลิปวิดีโอและเพิ่มความสามารถในการตรวจจับวัตถุและแยกประเภทของวัตถุที่ตรวจจับได้ว่าเป็นยานพาหนะหรือไม่ เพื่อนำมาใช้สำหรับการเพิ่มความปลอดภัยในการขับขี่ให้แก่ผู้ใช้งานในอนาคต **โดยระบบที่พัฒนาขึ้นนั้นมีส่วนที่สำคัญได้แก่ Embedded Linux device, Camera module, Sensor และ Module ต่างๆ, Image Signal Processor และ Machine Learning** โดยโครงงานนี้มุ่งเน้นในเรื่องของการใช้งานอุปกรณ์และวิธีการในการนำ Machine Learning มาประมวลผลใน Embedded Linux device และยังมุ่งเน้นในการพัฒนาระบบเพื่อให้อุปกรณ์ต่างๆ สามารถทำงานร่วมกันได้ตามวัตถุประสงค์ รวมไปถึงการวัดพลังงานไฟฟ้าที่ระบบใช้งานและอุณหภูมิที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ขณะประมวลผล เพื่อใช้วิเคราะห์ถึงลักษณะงานที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน Embedded Linux device นี้ในอนาคต



Objective

1) ออกแบบและพัฒนา Embedded Linux device ให้สามารถบันทึกคลิปวิดีโอที่ความละเอียด 4K และ Frame rate 30fps ด้วย Camera module ของทางบริษัท โดยมีการใช้งานพร้อมกันสูงสุดจำนวน 2 ตัว และสามารถติดต่อสื่อสารกับ IMU Sensor, GNSS module, 4G LTE module และ Headset ของทางบริษัทได้
2) พัฒนา Embedded Linux device ให้สามารถประมวลผล Machine Learning เพื่อตรวจจับวัตถุและแยกประเภทของวัตถุในคลิปวิดีโอได้
3) เพื่อตรวจสอบกำลังไฟฟ้าที่อุปกรณ์ใช้งานและอุณหภูมิที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ขณะบันทึกคลิปวิดีโอจาก Camera module และขณะใช้งาน Sensor และ Module ต่างๆ ของทางบริษัท รวมไปถึงขณะประมวลผล Machine Learning ในระบบ

Methodology



ตัวอย่าง V4L2 pipeline diagram ของ Embedded Linux device ที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน

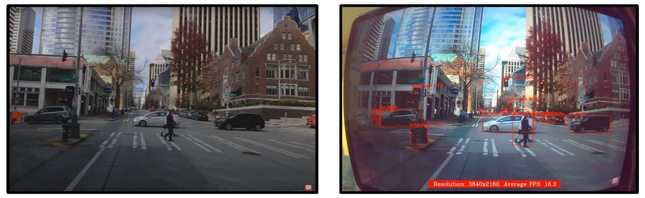
ภาพเปรียบเทียบการใช้งาน ISP สำหรับการบันทึกคลิปวิดีโอ

คลิปวิดีโอที่ไม่ใช้งาน ISP | คลิปวิดีโอที่ใช้งาน ISP

ภาพเปรียบเทียบการใช้งานกล้องโทรศัพท์ และ Camera module ของระบบ

ภาพจากกล้องโทรศัพท์ | ภาพจาก Camera module ของระบบ

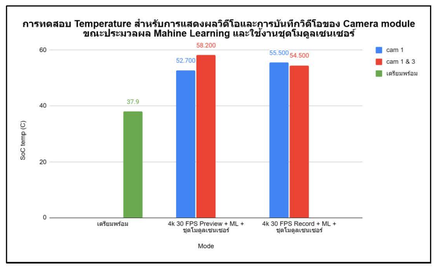
ภาพการประมวลผล Machine Learning ในระบบ

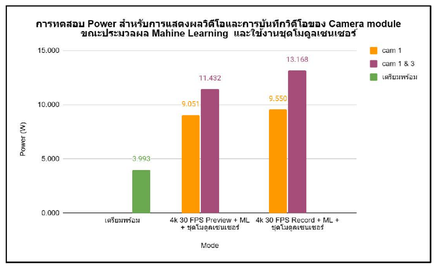


คลิปวิดีโอ Input | คลิปวิดีโอ Output

Conclusion

จากการทดสอบการทำงานของระบบทั้งหมดนั้นพบว่า **ระบบทั้งหมดในปัจจุบันมีความสามารถในการใช้งานองค์ประกอบทั้งหมดร่วมกันได้ตามข้อกำหนด** และจากการวัดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้และอุณหภูมิที่เกิดขึ้นพบว่า **ระบบมีการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดที่ 13.168W และมีอุณหภูมิที่เกิดขึ้นกับ SoC ของ Embedded Linux device สูงสุดที่ 58.2 องศาเซลเซียส**





กราฟแสดงผลลัพธ์การวัดพลังงานไฟฟ้าสูงสุดที่อุปกรณ์ใช้และมีอุณหภูมิที่เกิดขึ้นกับ SoC ของ Embedded Linux device

SHOWCASE

#FundamentalKnowledge #FuturisticRobot

SoM Carrier Board Design for Multi-Camera Interface

PROTOMATE

WiL Projeot

Site: PROTOMATE Co., Ltd.

Advisee: Wipop Panyatipsakul

Email: wipop.owlhor@gmail.com
Tel: (+66) 087-849-8454

Advisor: Pittiwut Teerakittikul, Ph. D.

Abstraot

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์ในการออกแบบ Carrier Board สำหรับ SoM (System on Module) และวิเคราะห์ขีดความสามารถของ SoM ในแง่การใช้งานด้านต่าง ๆ โดยเน้นไปที่ด้านการเชื่อมต่อกล้องหลายตัว ผ่านสายไฟความยาวอย่างน้อย 5 เมตร สำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์กล้องติดรถยนต์ ในการดำเนินการครอบคลุมในส่วนของการทำความเข้าใจสถาปัตยกรรมของ SoM, การออกแบบ SoM Carrier Board ให้รองรับการเชื่อมต่อกล้องหลายตัว และอุปกรณ์ที่กำหนด, การเลือกใช้และออกแบบวิธีการในการส่งสัญญาณกล้องบนสายไฟที่มีความยาว, และการวิเคราะห์ขีดความสามารถของระบบที่ออกแบบทั้งหมดในแต่ละรูปแบบรวมทั้งเงื่อนไขการใช้งาน

Objeotive

1. เพื่อออกแบบวงจรสำหรับส่งสัญญาณกล้องผ่านสายไฟที่มีความยาวอย่างน้อย 5 เมตร
2. เพื่อออกแบบ Carrier Board สำหรับเชื่อมต่อ SoM กับโมดูลกล้องหลายตัว รวมถึง port เชื่อมต่อ และ โมดูลต่าง ๆ
3. เพื่อวิเคราะห์ขีดความสามารถของ SoM ในการเชื่อมต่อโมดูลกล้องหลายตัวภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ร่วมกับวงจรส่งสัญญาณกล้องผ่านสายไฟที่มีความยาว

Conolusion

สรุปการทดลองวงจรสายกล้องยาว

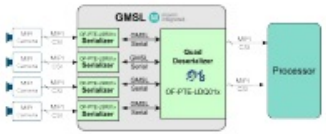
สามารถใช้ GMSL ในการส่งสัญญาณกล้องบนสายไฟที่มีความยาวได้ โดยสายไฟที่ใช้เป็นสายไฟ CAT8 ที่มีความยาว 10 เมตร สามารถส่งข้อมูลวิดีโอได้ที่ระดับ HD_21-60fps, FHD_21-30fps และ 4K_21fps

อย่างไรก็ตาม ในการออกแบบครั้งนี้ยังมีการทดสอบที่ยังไม่ได้ทดสอบหลายประเด็น เช่น การทดสอบส่งวิดีโอที่ระดับ FHD_60fps และ 4K_30-60fps, เนื่องจากปัญหาด้านขีดความสามารถของโมดูลกล้องที่ใช้ร่วมกับ SoM

สรุปการออกแบบวงจร SoM carrier board

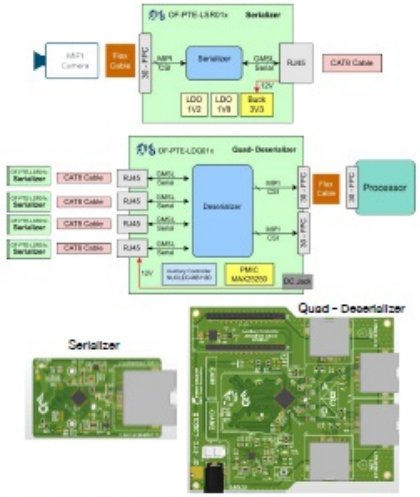
สามารถออกแบบ Carrier board สำหรับ SoM ให้รองรับการเชื่อมต่อโมดูลกล้องได้ทั้งหมด 6 ตัว และออกแบบให้สามารถรองรับการทำงาน รวมทั้งการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ทั้งหมด โดยเมื่อทำการประกอบและเปิดทดสอบการใช้งาน พบว่าวงจรสามารถใช้งาน features ได้เกือบทั้งหมด อาทิ HDMI, Display port, microUSB, USB Hub, Ethernet, SSD, Wifi Card, power monitors แต่ยังมี features บางส่วนที่ไม่สามารถเปิดใช้งานได้ อันได้แก่ Audio CODEC และ Cameras เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง hardware ที่แตกต่างจากค่าเริ่มต้น ทำให้จำเป็นต้องมีการตั้งค่าโปรแกรมเพิ่มเติมอีกหลายส่วน ส่งผลให้ไม่สามารถทำการทดลองเพื่อหาข้อมูลขีดความสามารถส่วนกล้องของบอร์ดวงจรที่ออกแบบได้

GMSL System Diagram



LoRaCC Usage with RasPI CameraV2

LoRaCC System Diagram:



Serializer

Quad - Deserializer

LoRaCC Features

- Quad Independently Configurable GMSL Inputs
  - 3Gbps GMSL2 and 3.12Gbps GMSL1 Link-Rates
  - 187.5Mbps/1Mbps (GMSL2/1) Reverse Link-Rates
- MIPI D-PHY v1.2 Rated at 2.5 Gbps/Lane
- D-PHY Polarity Flip and Data Lane Reassignment
- Serializer:
  - 4-Lane MIPI CSI-2 v1.3 Input
  - 16 Virtual Channels
  - Reference Clock Output for Image Sensor
- Quad Deserializer:
  - 2 x 4-Lane or 4 x 2-Lane MIPI CSI-2 v1.3 Outputs
  - 16/32 Virtual channel support for D-PHY/C-PHY
  - Bidirectional Reverse Channel Supports
  - 9 x Programmable GPIOs
  - 2 x I2C Ports, up to 1Mbps

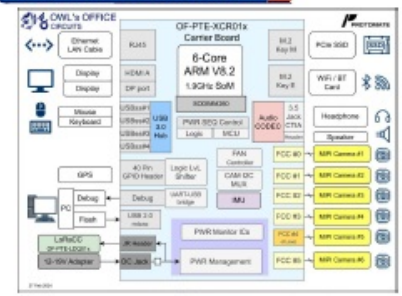
Board kit:

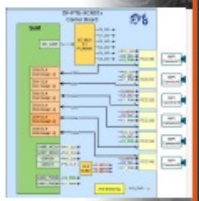
- Using STP cable (CAT8) for GMSL link.
- Protomate FPC connector compatible.
- Auxiliary controller on the deserializer board (Arduino nano compatible)

Applioations:

- High resolution camera systems
- ADAS

SoM Carrier Board System Diagram





SoM Carrier Board

Carrier Board Features

- Processors: SoM, 6-Core ARM V8.2 1.9GHz
- **6x MIPI CSI-2 Camera Port** (4-Lane, 5x 2-Lane)
  (Protomate's camera module compatible)
- 4x USB 3.0 Port
- 1x HDMI
- 1x Displayport
- 1x RJ45 Ethernet Port
- 1x Wifi-Bluetooth Card, M.2 Key E Slot
- 1x PCIe SSD, M.2 Key M Slot
- 1x Audio, CTIA Jack
- 1x 40-Pin GPIO Headers
  (Raspberry PI compatible)
- 1x microUSB Port [Force Recovery]
- 1x microUSB Port [UART - USB bridge]
- 1x 6-axis IMU
- 3x Power Monitor ICs

Applioations:

- Multi-camera systems
- High Performance AI Systems
- Edge Computing

FIBO CAREER DAY 2024

KMUTT

SHOWCASE

Wil Project / RainaRobotech Co., Ltd.

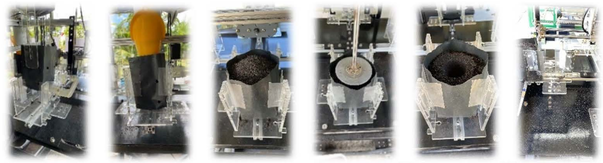
CONTINUOUS GROW BAG FILLER SYSTEM

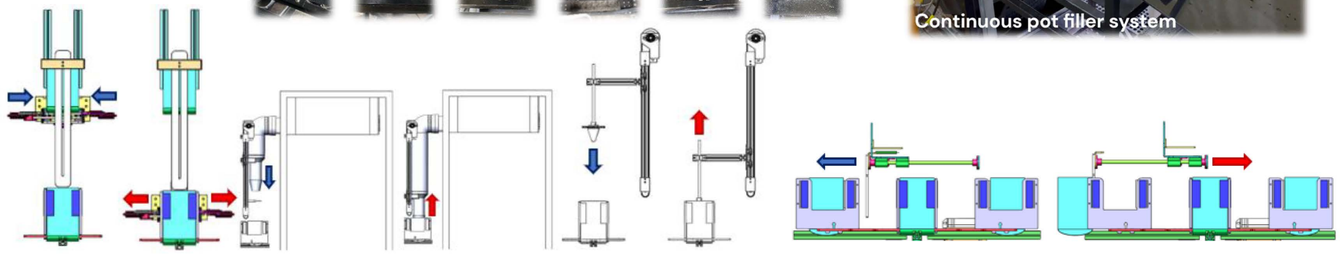
Member : Thanathat Anansirirot **Email :** thanathat.anansirirot@gmail.com **Tel :** 091-725-8787

Advisor : Asst. Prof. Dr. Thavida Maneewarn, Ph.D.

Abstract

The Grow bag filling process is a common process for planting in Thailand, which usually requires both labor and time. The proposed continuous grow bag filler system can reduce amount of labor and increase efficiency in planting process of ornamental plants and flowers. The continuous grow bag filler system consists of 5 main functions by using an automation mechanism integrated with sensors and actuator, which control by programable logic control (PLC) this Continuous grow bag filler system can fill the non-rigid 3 inch grow bag with the lowest efficiency of 89% during the 14 second/bag cycle time.





Conclusion

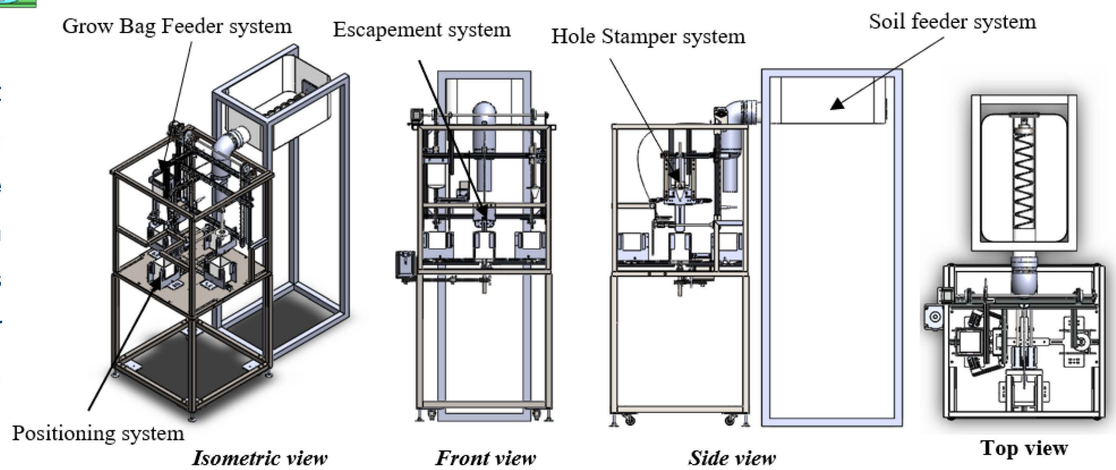
labor-intensive and long hours of operation time are two of the problems of small and medium-sized plant production in Thailand. To fix the problem and improve the processes of planting production. This research aims at asparagus farm. The prototype of a continuous grow bag filler system can help labor from the process by feeding soil into the bag for grow bag 3 inch sizes can operate with a non-rigid grow bag with the lowest efficiency of 89% during the 14 second/bag cycle time. As a result, the prototype of a continuous grow bag filler system reaches the scope. However, in terms of prototype, the continuous grow bag filler system can be improved in many factors: speed, efficiency of soil feeder, grow media feeder and taper, robustness fixture, and supports use variety of grow media size for the product launch.

The purpose of Continuous grow bag Filler System project

- Research and analyze about factors that affect the design and development of a continuous grow bag filler system.
- Design and develop of continuous grow bag filler system for RainaRobotech.
- Test a continuous grow bag filler system and evaluate the limitations and efficiency of the proposed continuous grow bag filler system.

Methodology

- Design concept and requirement of continuous grow bag filling system.
- Design and develop structure and mechanism of continuous grow bag filling system.
- Design and develop electronic control system of continuous grow bag filling system.
- Develop control function using PLC ladder diagram.
- testing continuous grow bag filling system.



SHOWCASE

Multi-platform Robot Interface for Outdoor Rover Application

WiL Project

Members: 1. Pichsinee Boosalee Email: boosalee.p@gmail.com Tel: 0846804314

2. Waralee Sompatsorn Email: waralee.sps@gmail.com Tel: 0856871281

Advisor: Asst. Prof. Dr. Thavida Maneewarn, Ph.D.

Co-Advisor: Dr. Suriya Natsupakpong, Ph.D.

NOK KAMIN

Introduction & Objectives

The purpose of this project, "Multi-platform Robot Interface for Outdoor Rover Application" is to **develop a mission control application for agricultural rovers**. This application,"Kamin", allows **engineers and developers** of Raina Robotech Co., Ltd to **easily visualize, test and debug the status of the rover during the development process. Users can use this application on different platform** (notebook and tablet) **and operating systems** (Ubuntu 22.04 LTS and Android). The Kamin application was developed using **Kivy a python framework** and utilized a **proprietary communication protocol** to exchange data between the rover and the application.

Conclusion

The Kamin GUI Application's modularity allows easy integration with other robots using the same protocol. It simplifies configuration, testing, and remote result logging for developers without requiring physical connections to the rover's computer. The project has **successfully met the objectives**, evidenced by its **effective testing on both an Ubuntu 22.04 LTS laptop and an Android Tablet**, along with **positive user feedback** regarding **the functionality** of the application.

Application System Overview & Implementation tools

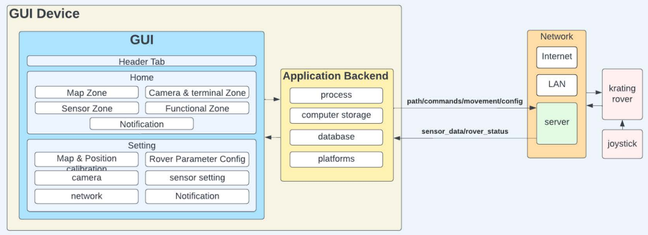


Figure 1. System Overview

Canva MD MiPSI Micro PubSub Interchange

Figure 2. Tools for application Implementation

Basic functionalities

- Display the real-time position of the rover on the map image.
- Display the real-time sensor status.
- Display Rover Battery Level.
- Display Network connection status.
- Display Streaming Video from a webcam.
- Display the application status.
- Mission control (Start-Pause-Stop, Auto running).
- Generate paths for Rover(via GUI, rover GPS, handheld GPS).
- Changing map image.
- Calibrate the position of the real world with the GUI planar.
- Show the calibration Euclidean distance error.
- Configure some rover's parameters.

Kamin Application

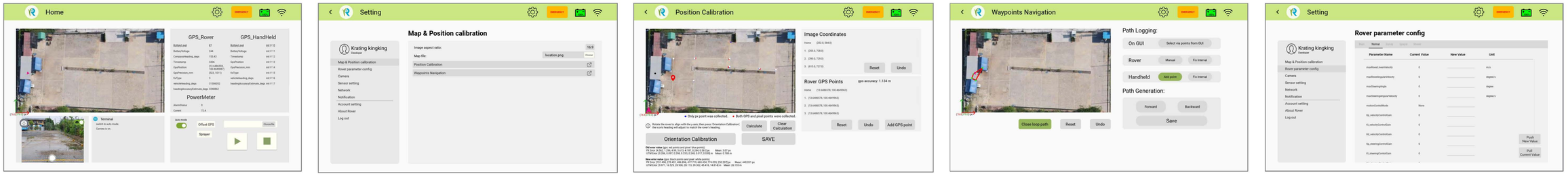


Figure 3: Application Implemented User Interface showing Homepage, Setting page, Position Calibration page, Waypoint navigation page, and Rover Parameter Configuration page.

SHOWCASE

Enhanced Obstacle Avoidance For Autonomous Surface Vehicle

Candidate: Jarunyawat Buasri **Emal:** jaruyawat.b@gmail.com
Advisor: Kitti Thamrongapichartkul

WIL project

I.Introduction

This research aims to enhance vessel capabilities in assessing dynamically moving obstacles, such as floating debris and other vessels, by leveraging data from cameras and 3D Lidar sensors. The classification of risky scenarios includes overtaking, crossing, and head-on encounters. The system provides real-time information on the closest distance of approach and the remaining time before potential collisions occur.

II.Objective

1. To develop dynamic obstacle detection in 3D positions.
2. To develop a system that predicts collisions between obstacles and ship vessels.
3. To package the system into a ROS2 package.

III.Methodology

1. Software architecture

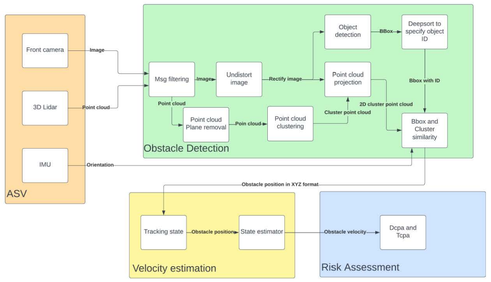


Fig. 1 Software architecture

Obstacle risk assessment for unmanned surface vehicles using cameras and Lidar consists of three systems: obstacle detection, velocity estimation, and risk assessment

2. Object detection & tracking

To detect and track objects in 3D space, utilize YOLOv8 and DBSCAN algorithms. Project the point cloud onto an image to merge data from YOLOv8 and DBSCAN and estimate velocity.

Fig. 2 Simulation image(Left), Real image(Right)

3. Velocity estimation & Risk assessment

Find the closest distance of approach and the time remaining before that occurs, as shown below.

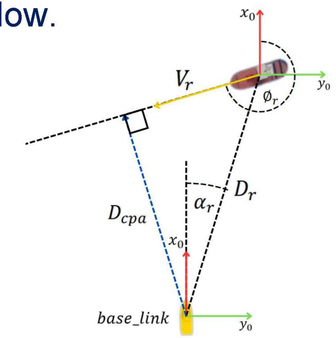


Fig. 3 Example situation

Due to the limited availability of real ship data, we conducted tests using simulations in three scenarios: crossing, head-on, and overtaking. In the upper graph, the orange line represents the true distance between the ship and the obstacle, while the blue line depicts the predicted estimation from our system. The lower graph displays the predicted time when the obstacle is nearest. This example is from the crossing situation.

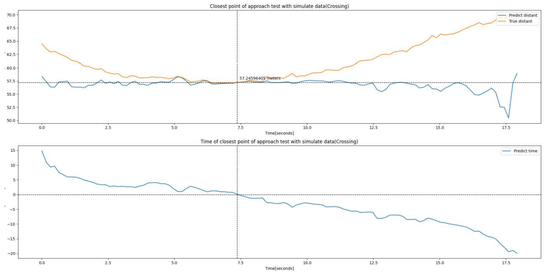


Fig. 4 Crossing situation

IV.Conclusion

Our system predict the closest distance of approach between the obstacle and our vessel in the future and the time remaining until that occurs. If predicted time is positive, it shows that the obstacle is approaching us. If it is negative, it shows that the obstacle is receding from us.

SHOWCASE

Author: Ramrid Sudjai **Email:** ramsudjai@gmail.com **Tel:** 091-858-5861 **Advisor:** Bantoon Srisuwan

Development of Automation Line for Crankcase Drilling and Tapping

Kubota
Agri-Innovation For The Future

WIL Project

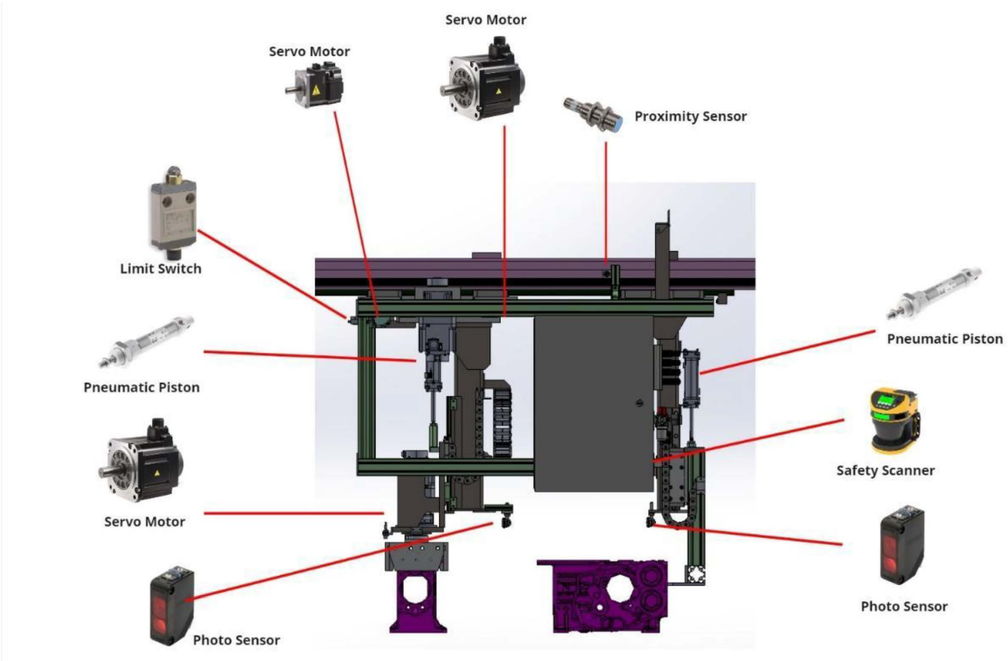
ABSTRACT

This project aims to develop the manufacturing process of the Crankcase production line at Siam Kubota Corporation into an automated system. The goal is to reduce the risk of potential hazards for workers involved in the manual handling of workpieces on the roller conveyor, given that the workpieces weigh up to 28 kilograms. Additionally, the project aims to reduce production costs by implementing an automated system to replace 1 labor . The developed automated system features a Gantry Robot controlled through the Mitsubishi IQ-R Series PLC and utilizes Servo Motors for precise movement during the workpiece handling process.

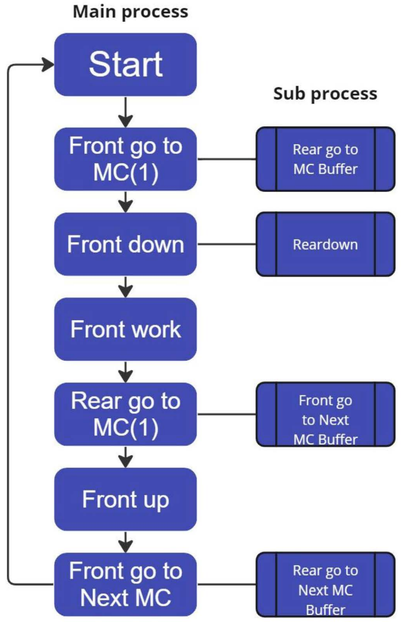
Purpose

To reduce production costs and increase productivity by implementing an automated gantry loader in the crankcase production line the system has been designed to reduce the manufacturing cycle time from 124s to 120s

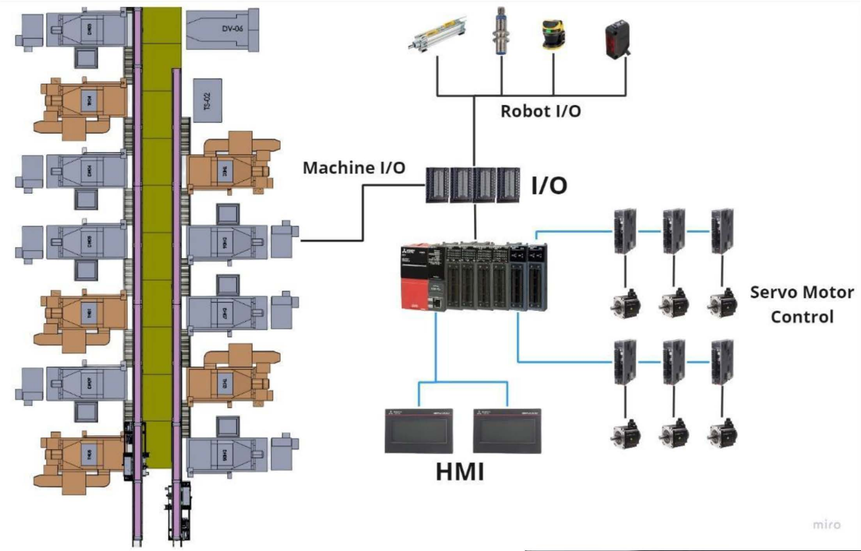
Gantry Loader Component



Flow Chart



System Overview



Conclusion

The gantry loader can work properly automatically, but the cycle time is 151.8 seconds. The cause is that the rotating process takes more time than estimated. This required a redesign of the rotating workpiece process, and the system can optimization to reduce a cycle time.

#RoboticsforProductivity #Agritech&Food #Manufacturing&Industry

FIBO CAREER DAY 2024

SHOWCASE

Virtual Model Assembly Application for HoloLens Platform
แอปพลิเคชันสำหรับสาธิตการประกอบชิ้นงานผ่านแว่น HoloLens

Name: นายเจษฎาภรณ์ หมื่นผ่อง Email: jedsadaporn07@gmail.com Tel: 0959496325 อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ. ดร.สยาม เจริญเสียง

Wil-Project
Sustainable Solution

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ในการพัฒนาระบบสำหรับ**ช่วยในการสอนเพื่อประกอบชิ้นงานผ่านอุปกรณ์แว่น Microsoft HoloLens 2** ที่ใช้เทคโนโลยีความจริงผสมเพื่อแสดงผลภาพโฮโลแกรมของโมเดลจำลองที่ผู้ฝึกสอนได้ทำการกำหนดโดยที่**ผู้ฝึกสอนจะสามารถนำโมเดลสำหรับฝึกสอนเพื่อประกอบชิ้นงานมากำหนดการสอนเป็นขั้นตอนที่ต้องการฝึกสอน** จากนั้นข้อมูลและโมเดลจะถูกส่งขึ้นไปเก็บไว้ในระบบจัดเก็บข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต ผู้ใช้งานจะสามารถดึงข้อมูลและโมเดลสำหรับสาธิตในการประกอบชิ้นงานโดยที่**ผู้ใช้งานจะสามารถเรียนรู้การประกอบชิ้นงานผ่านโมเดลจำลองที่ผู้ฝึกสอนได้กำหนดไว้ผ่านแว่น Microsoft HoloLens 2** แอปพลิเคชันจะถูกกำหนดให้สามารถใช้ร่วมกันได้ตามเวลาจริงและมีผู้ใช้งานหลายคนเพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

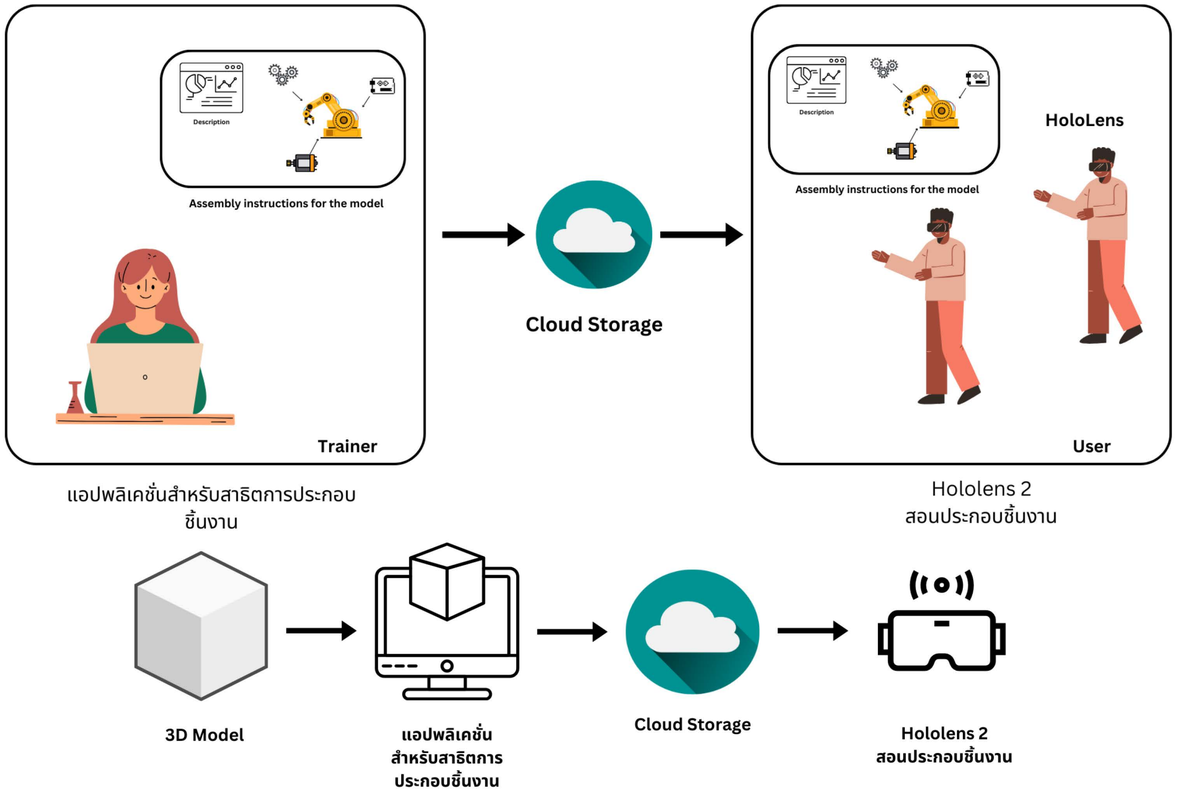
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

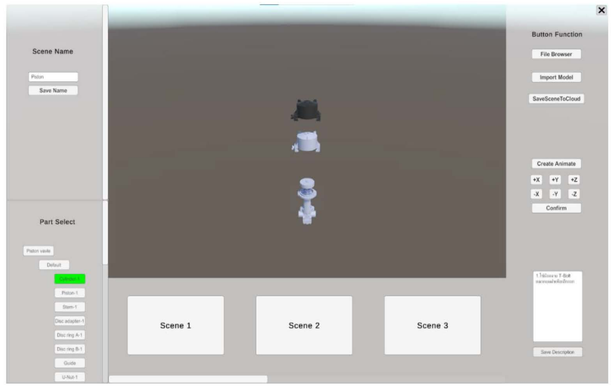
1. เพื่อศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับ Microsoft HoloLens 2
2. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับช่วยในการสอนประกอบชิ้นงานและผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้การประกอบชิ้นงานด้วยโมเดลจำลองผ่าน Microsoft HoloLens 2
3. เพื่อทดสอบและเก็บผลการใช้งานแอปพลิเคชันกับผู้ใช้งาน

สรุปผล

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับกำหนดการสอนเพื่อประกอบชิ้นงานโดยในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาแอปพลิเคชันฝั่ง Trainer สำหรับกำหนดการสอนประกอบชิ้นงานผ่านคอมพิวเตอร์และสามารถส่งข้อมูลผ่าน Cloud Storage และพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับเรียนรู้การประกอบชิ้นงานผ่านโมเดลจำลองผ่าน Microsoft HoloLens 2 ตามขั้นตอนที่ผู้สอนได้กำหนดไว้สำเร็จ และแอปพลิเคชั่นสำหรับสอนประกอบชิ้นงานยังสามารถเชื่อมต่อร่วมกันเพื่อใช้งานร่วมกันหลายคนในรูปแบบของ Viewer ทำให้สามารถเห็นมุมมองของผู้ประกอบชิ้นงานร่วมกันได้

ระเบียบวิจัย





SHOWCASE

WiL Project

AUTO REFRIGERATOR DOOR CLEANING AND TAPING SYSTEM

ผู้วิจัย : ธีรนันท์ อนุพันธ์ Email : theeranan.bework@gmail.com Tel : 084-055-6790

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. อรพดี จูฉิม

INTRODUCTION

ขั้นตอนการทำความสะอาดและติดเทปที่ตู้เย็น ถูกแบ่งออกเป็นสองสถานีในการทำงานและใช้คนทั้งหมด ส่งผลให้ใช้พื้นที่ในสายการผลิตมากขึ้นและการติดเทปมีตำแหน่งที่ไม่สม่ำเสมอเพื่อแก้ปัญหานี้ ระบบทำความสะอาดและติดเทปประตูตู้เย็นอัตโนมัติถูกออกแบบมาเพื่อทดแทนพนักงาน โดยลดการใช้พื้นที่ในสายการผลิต เพิ่มความแม่นยำในการติดเทป และลดเวลาในการทำงานของระบบ จากเวลามากสุด 14.5 วินาที ให้ลดลงเหลือต่ำกว่า 13 วินาที

OBJECTIVE

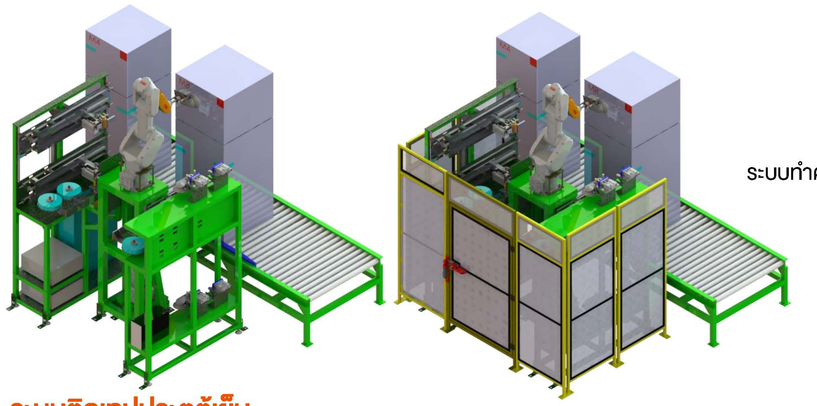
1. ออกแบบระบบทำความสะอาดและติดเทปประตูตู้เย็นอัตโนมัติเพื่อลดเวลาการทำงานจาก 14.5 วินาที ลดลงเหลือต่ำกว่า 13 วินาที
2. ออกแบบระบบอัตโนมัติที่สามารถทำความสะอาดและติดเทปประตูตู้เย็นตามจุดที่กำหนดได้
3. ออกแบบระบบเชิงกล วางแผนขั้นตอนการทำงาน เลือกอุปกรณ์ จำลองความแข็งแรงของโครงสร้าง จำลองการทำงานของระบบ และทำแบบรายการอุปกรณ์เพื่อสั่งซื้อ
4. ออกแบบอุปกรณ์ทำความสะอาดเพื่อใช้กับหุ่นยนต์ ABB Robot รุ่น IRB1300-10/1.15

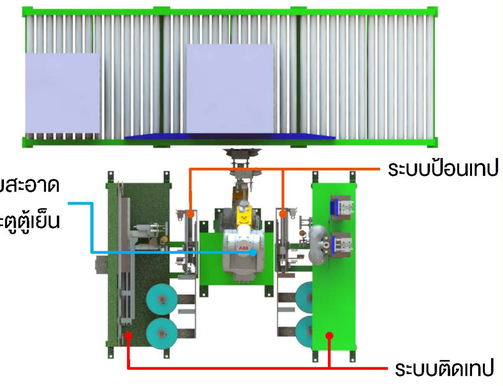
CONCLUSION

จากการทำวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบทำความสะอาดและติดเทปประตูตู้เย็นอัตโนมัติ โดยจากการคำนวณและจำลองการทำงาน ระบบสามารถรองรับการทำความสะอาดประตูตู้เย็นได้ 8 รุ่นและรองรับการติดเทปที่ประตูตู้เย็นได้ 5 รุ่น จากการจำลองการทำงานพบว่าสามารถแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับระยะเวลาการทำงานจาก 14.5 วินาที เหลือเพียง 13 วินาที และลดจำนวนพนักงานที่ต้องทำงานในขั้นตอนดังกล่าวได้ 2 คน

MEDTHODOLOGY

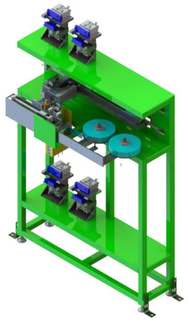
ภาพรวมระบบทำความสะอาดและติดเทปประตูตู้เย็นอัตโนมัติ



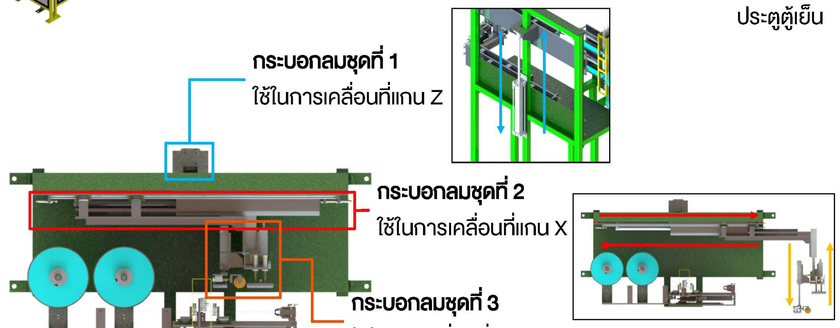


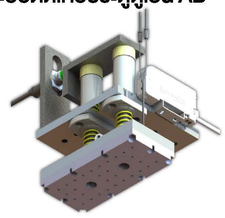
ระบบติดเทปประตูตู้เย็น

ระบบติดเทปประตูตู้เย็น AB

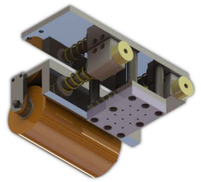


ระบบติดเทปประตูตู้เย็น C



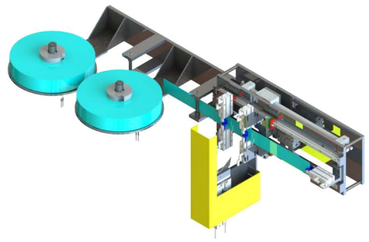


อุปกรณ์ติดเทปด้านหน้า



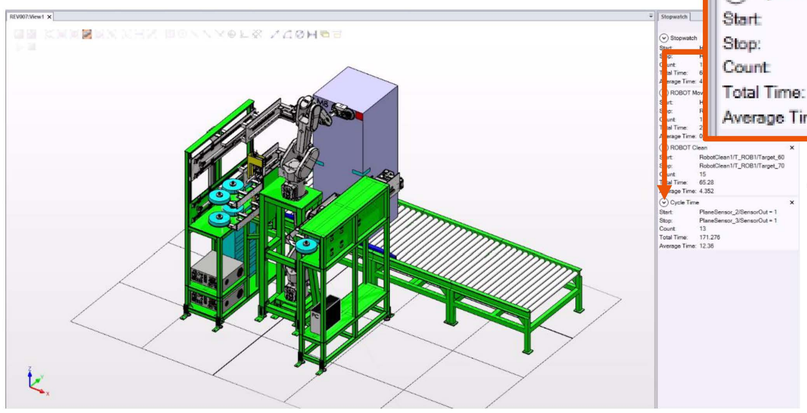
อุปกรณ์ติดเทปด้านข้าง

ระบบป้อนเทป



ระบบทำความสะอาดประตูตู้เย็น

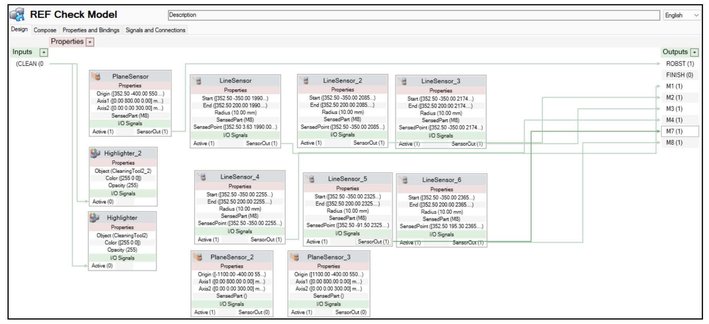
ภาพการจำลองการทำงานของระบบผ่านโปรแกรม RobotStudio

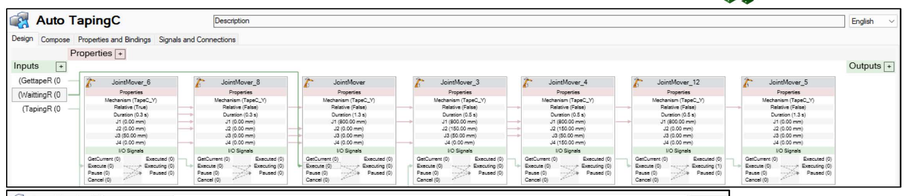


Cycle Time

Start:	PlaneSensor_2/SensorOut = 1
Stop:	PlaneSensor_3/SensorOut = 1
Count:	13
Total Time:	162.72
Average Time:	12.36

โปรแกรมการทำงานของระบบแต่ละส่วน





#RoboticsforProductivity
#Manufacturing&Industry

FIBO CAREER DAY 2024

SHOWCASE

WIL Project

Auto Pressing Cover Evaporator

ผู้วิจัย : จิราชัย จันทร์สารโสภณ Email: Jirachai2544@gmail.com Tel.: 087-751-7601

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร อรพดี จูฉิม

INTRODUCTION

จากผลสำรวจการทำงานของพนักงานในไลน์ผลิตซึ่งมีหน้าที่ในการประกอบฝาครอบตู้เย็นในโรงงานตั้งแต่ตู้เย็นโมเดล A จะมีระยะเวลาของการผลิต (Cycle Time) อยู่ที่ 11.9 วินาที จนไปถึง 14.5 วินาที ที่โมเดล H ทางโรงงานมีความต้องการที่จะเพิ่มความสามารถในการผลิต และลดโอกาสทำงานผิดผลาดที่เกิดจากมนุษย์ จึงมีแนวคิดที่จะนำหุ่นยนต์ KAWASAKI RS020N ซึ่งมี Payload อยู่ที่ 20 กิโลกรัม มาใช้งานแทนที่แรงงานมนุษย์เดิมที่คอยประกอบฝาครอบตู้เย็น โดยมีเป้าหมายของการทำงานคือการเปลี่ยนการใช้แรงงานมนุษย์เป็นใช้หุ่นยนต์แขนกลในการทำงาน และลดระยะเวลาของการผลิต (Cycle Time) ให้น้อยลงจากเดิม จากเดิมที่ช่วง 11.9 – 14.5 วินาที ให้เหลือต่ำกว่า 10.71 – 13.05 วินาที ซึ่งจากการทำงานพบว่าการทำงานนั้นใช้เวลาอยู่ที่ 10.40 – 11.40 วินาที นับตั้งแต่ที่โครงตู้เย็นเคลื่อนที่เข้าสายพานการผลิตของหุ่นยนต์ และโครงตู้เย็นถัดไปเคลื่อนเข้ามาถึงสายพานการผลิตเดิม

SCOPE

1.ออกแบบระบบโดยรวมโดยมีรายละเอียดของ Conceptual Design, Detail Design รวมไปถึงการจัดทำ Finite Element Method (FEM) , และการออกแบบในส่วนของการทำงานและ Motion ของหุ่นยนต์

2.ระบบถูกออกแบบให้ใช้กับหุ่นยนต์ Kawasaki รุ่น RS020N ซึ่งมีขนาด Payload 20 กิโลกรัม

3.ระบบถูกออกแบบให้สามารถประกอบตู้เย็นได้ในทุกโมเดลของการผลิต โดยจะประกอบได้ครั้งละ 1 ตู้

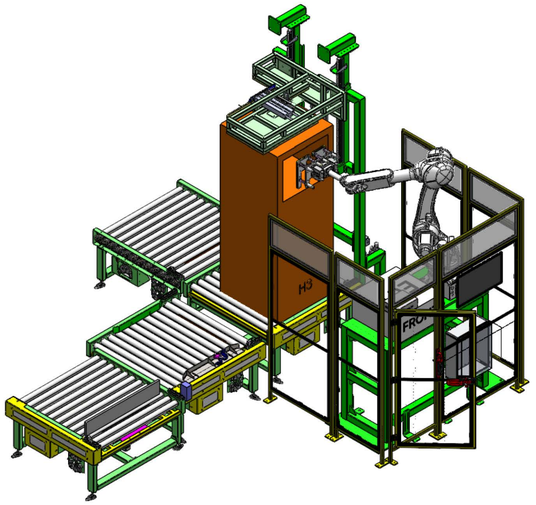
4.ระบบต้องมีระยะเวลา Cycle Time ลดลงจากช่วง 11.9 – 14.5 วินาที ให้เหลือต่ำกว่า 10.71 – 13.05 วินาที

5. ระบบต้องสามารถทำงานร่วมกับระบบทาจาระบีบานพับตู้เย็นได้ใน Station เดียวกัน

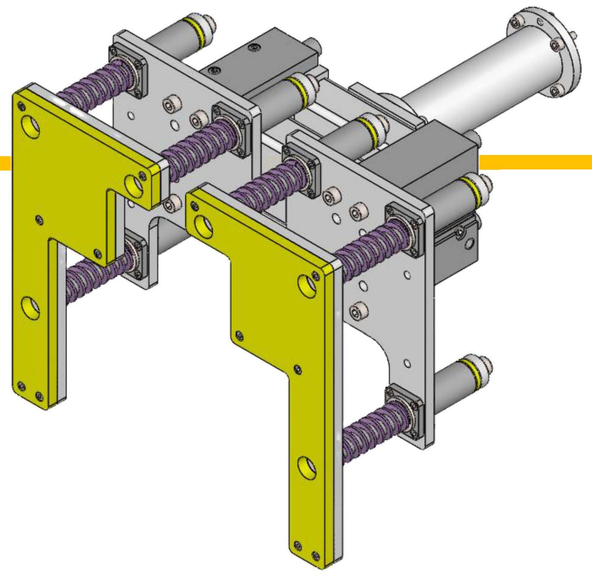
CONCLUSION

จากการออกแบบระบบประกอบฝาครอบคอยล์เย็นอัตโนมัติ (Auto-Pressing Cover Evaporator) พบว่า

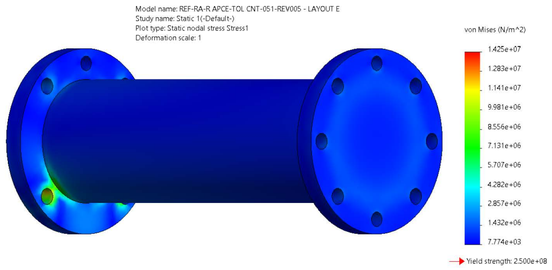
- ฝาครอบรุ่น A1, B1, C1 นั้นมีอัตราการประกอบไม่สำเร็จ 0 % ส่วนฝาครอบของรุ่น D2, E2 และฝาครอบของรุ่น F3, G3, H3 มีอัตราการประกอบไม่สำเร็จเหลือเพียง 6.87 % และ 1 % (ซึ่งส่วนนี้เป็นผลจากส่วนอื่นในระบบ Automation)
- Cycle Time จากผลการประกอบฝาครอบทั้งหมดนั้นจะใช้เวลาอยู่ในช่วง 10.40 – 11.40 วินาที ซึ่งตรงกับ Requirement ของโรงงานที่ต้องการให้ Cycle time ของการทำงานทั้งหมดอยู่ในช่วง 10.71 – 13.05 วินาที



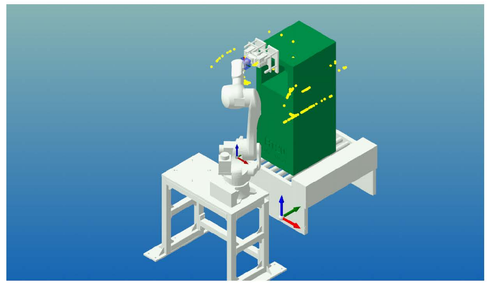
การออกแบบระบบและ Motion ของหุ่นยนต์ผ่านโปรแกรม SOLIDWORKS



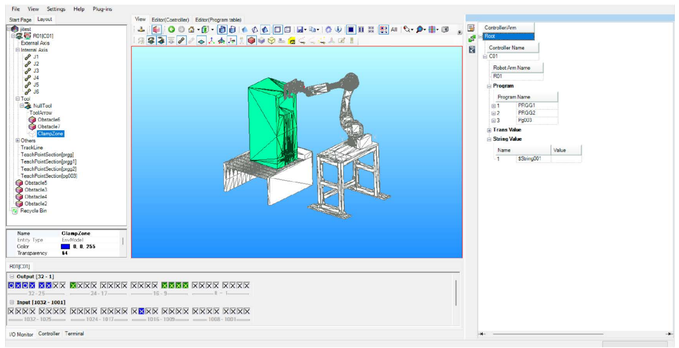
ภาพ Tool ที่ใช้งานของหุ่นยนต์ Kawasaki RS020N



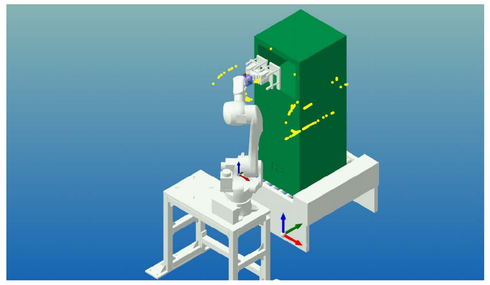
ผลการ Simulation FEM ค่าความเค้นของหน้า Flange หุ่นยนต์



การ Simulation การทำงานระบบ ผ่าน K-Roset (โมเดล A)



ผลการ Simulation การทำงานของระบบ ผ่าน K-Roset (Kawasaki Robot)



การ Simulation การทำงานระบบ ผ่าน K-Roset (โมเดล H)

#RoboticsforProductivity
#Manufacturing&Industry

FIBO CAREER DAY 2024

SHOWCASE

A BAYESIAN BASED AREA TRACKING FOR MONOCULAR VIDEO

YANNIX

Researcher: 1. Kongphop Tongdee Email: kongphop.working@gmail.com Tel. 093-450-5265

2. Thanachart Satianjarukarn Email: Thanachart.st@gmail.com Tel. 083-054-4111

Advisor: Thavida Maneewarn, PhD.

WIL Project

ABSTRACT

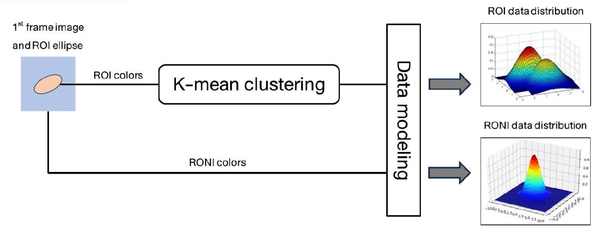
Match moving is a visual effects technique, which is used to determine the camera movement in post-production. This research proposed the technique that can identify and track the area of interest, instead of a point-based feature, in the video sequence. The target area of interest will be selected by an operator in the first frame, then evaluated and tracked by color and homogeneity. In the next frame, the best matched area will be selected using Bayesian approach. The tracking performance can also be improved using the incremental learning technique.

PURPOSE

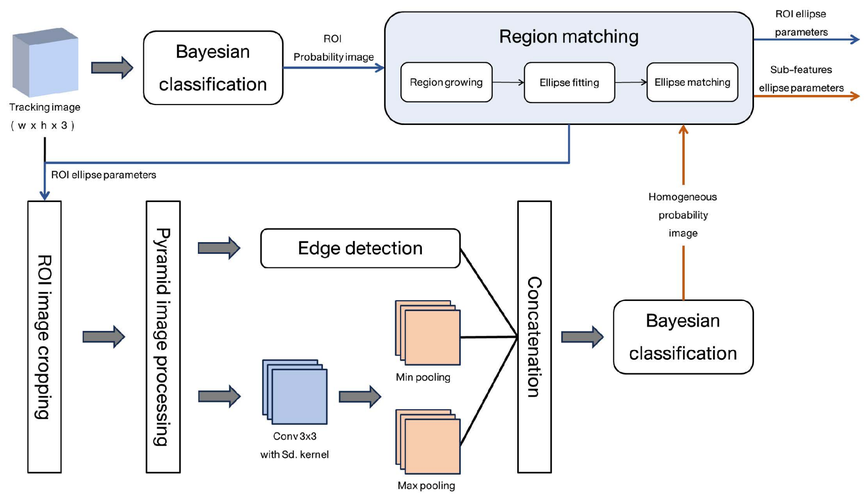
- To study and apply Bayesian learning principles together with the homogeneity and color characteristic to create an area tracking system in video sequence.
- To study the guidelines and limitations of the Bayesian area tracking system in ROI area on video.
- To study the process and outstanding characteristics of homogeneity and color.
- Create a proof-of-concept system for Bayesian area tracking to guide development and application.

METHODOLOGY

Training phase

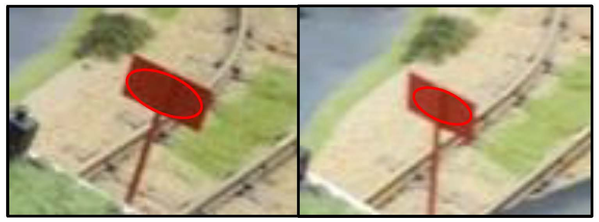


Tracking phase

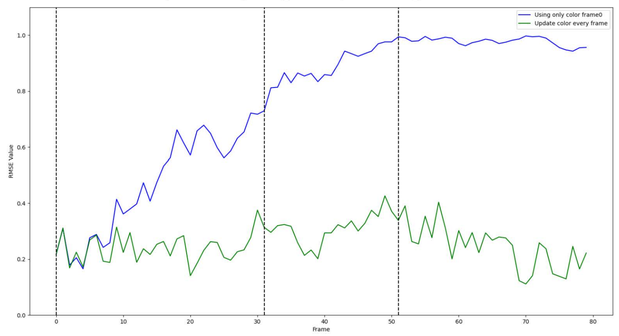


Results

Training image Tracking image



RMSE probability image compared to ground truth.



The result RMSE of incremental learning system (green line) compared with standard system (blue line)

CONCLUSION

- This method requires only the first image for training.
- The computational time on 1080p images is approximately 5 seconds per frame, which can be reduced by parallel processing.
- The tracking performance is sub-optimal in some scenario due to the simple metrics chosen in this method.

#FundamentalKnowledge #FuturisticRobot

FIBO CAREER DAY 2024

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภชัย วงศ์บุณย์ยง

อาจารย์บวรศักดิ์ สกุลเกื้อกูลสุข

นายวุฒิชัย วิศาลคุณา

ดร.ณัฏฐา รักการดี

นายเอกลักษณ์ ศุภมณี

นางสาวสุพัตรา นุชคำแหง

นางสาวจริยา แสงเพ็ชร

ติดต่อเรา

สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (ฟีโบ้) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.)
เลขที่ 126 ถนนประชาอุทิศ แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพมหานคร 10140
โทรศัพท์ : 02-470-9339
โทรสาร : 02-470-9703
e-Mail : information@fibo.kmutt.ac.th
เวลาทำการ : จันทร์ - ศุกร์ 08.30 - 16.30 น
Official Facebook: FIBO KMUTT