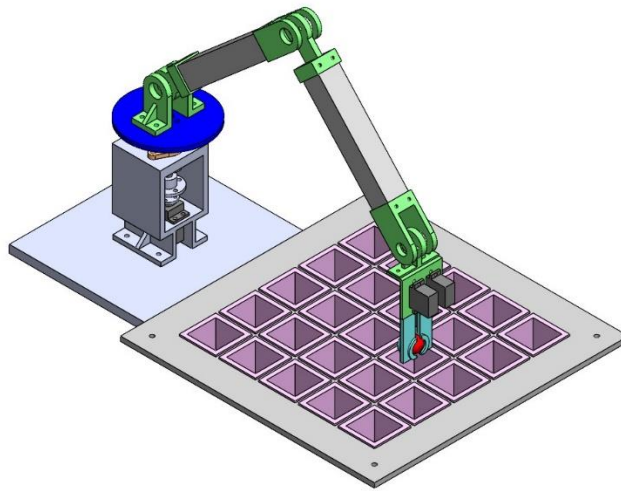


การแข่งขันควบคุมแขนกลสำหรับบรรจุผลไม้จำลอง



ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันภาคการเกษตรมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจและความมั่นคงทางอาหารของประเทศ แต่กำลังเผชิญกับปัญหาหลายประการ เช่น การขาดแคลนแรงงานภาคการเกษตร แรงงานมีอายุเฉลี่ยสูงขึ้น ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้น รวมถึงความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของผลผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด เทคโนโลยีระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญ โดยเฉพาะแขนกล (Robotic Arm) ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานทางการเกษตรได้อย่างหลากหลาย

แขนกลในทางการเกษตรถูกพัฒนาขึ้นเพื่อลดการพึ่งพาแรงงานคน และเพิ่มความแม่นยำในการทำงาน เช่น การปลูกพืช การเก็บเกี่ยวผลผลิต การคัดแยกผลผลิต การฉีดพ่นสาร และการบรรจุสินค้า แขนกลสามารถทำงานซ้ำ ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง มีความสม่ำเสมอ และลดความผิดพลาดที่อาจเกิดจากมนุษย์ นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงจากการทำงานในสภาพแวดล้อมที่เป็นอันตราย เช่น การสัมผัสสารเคมีหรือการทำงานในพื้นที่ที่เข้าถึงยาก

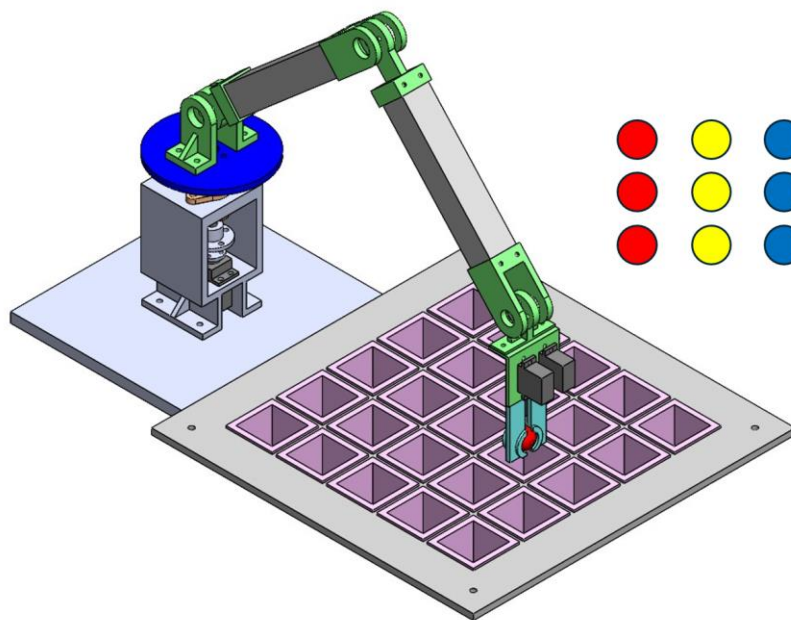
ดังนั้น การมีความรู้ในการควบคุมตำแหน่งการเคลื่อนที่ของแขนกลจึงมีความสำคัญในการที่จะนำมาประยุกต์ใช้ทางการเกษตร เพื่อยกระดับภาคการเกษตรไปสู่ เกษตรอัจฉริยะ (Smart Agriculture) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาอุตสาหกรรมสมัยใหม่และการใช้เทคโนโลยีอย่างยั่งยืน

วัตถุประสงค์

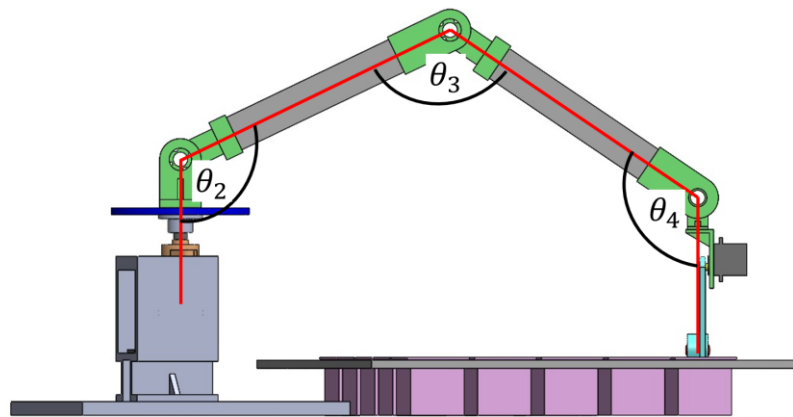
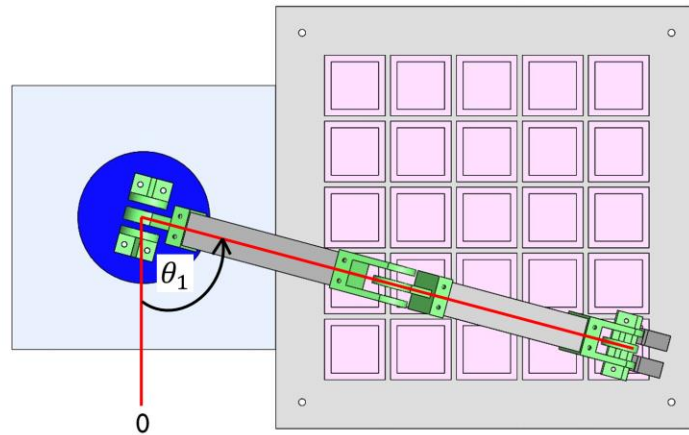
1. เพื่อส่งเสริมให้นิสิตและนักศึกษาประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม เช่น ระบบควบคุม จลนศาสตร์ และการโปรแกรมมิ่ง ในการควบคุมการทำงานของแขนกล
2. เพื่อทดสอบทักษะการควบคุมแขนกลให้มีความถูกต้องและแม่นยำ ในการเคลื่อนย้ายและบรรจุผลไม้จำลองไปยังตำแหน่งที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รายละเอียดการแข่งขัน

การแข่งขันควบคุมแขนกลสำหรับบรรจุผลไม้จำลอง ผู้เข้าแข่งขันแต่ละทีมจะได้รับชุดแขนกลพร้อมถาดบรรจุและผลไม้จำลอง (ภาพที่ 1) ในการแข่งขันแต่ละทีมจะต้องทำการควบคุมแขนกลเพื่อวางผลไม้จำลองลงบนถาดบรรจุตามช่องและสีที่กำหนดภายในเวลาที่กำหนดให้ โดยในการแข่งขัน ผู้เข้าแข่งขันภายในทีมจะต้องทำการวัดระยะของตำแหน่งระหว่างแขนกลถึงช่องที่ต้องการนำผลไม้จำลองไปวาง จากนั้นนำระยะที่ได้มาคำนวณค่ามุมของแขนในแต่ละจุดเชื่อมต่อ ซึ่งจะมีทั้งหมด 4 ค่า ได้แก่ $\theta_1, \theta_2, \theta_3$ และ θ_4 โดยค่ามุมแต่ละมุมมีการอ้างอิงตามภาพที่ 2 และนำค่ามุมทั้ง 4 ค่า ที่คำนวณได้ ใส่ลงในโปรแกรม และกดปุ่มทำงาน (ภาพที่ 3) เพื่อให้แขนกลหยิบจับผลไม้จำลอง และหมุนไปที่ตำแหน่งของค่ามุมที่คำนวณได้ แล้วจึงทำการปล่อยผลไม้ลงที่ตำแหน่งของมุมที่ใส่ลงในโปรแกรม โดยที่สถานะเริ่มต้นและสิ้นสุดของการบรรจุผลไม้จำลองในแต่ละลูกแขนกลจะอยู่ที่ตำแหน่งตั้งฉากกับตำแหน่งที่วางถาดบรรจุหรือที่ตำแหน่ง 0 (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 1 ชุดแขนกลพร้อมถาดบรรจุ



ภาพที่ 2 ลักษณะตำแหน่งการอ้างอิงมุม ทั้ง 4 มุม

กรอกค่ามุมสำหรับแขนกล

θ_1

θ_2

θ_3

θ_4

RUN

➔

กรอกค่ามุมสำหรับแขนกล

θ_1

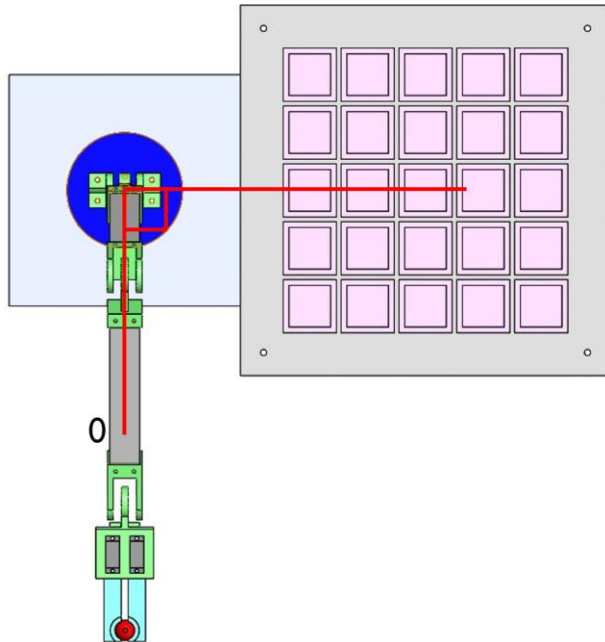
θ_2

θ_3

θ_4

RUN

ภาพที่ 3 ลักษณะโปรแกรมสำหรับกรอกค่ามุม



ภาพที่ 4 ตำแหน่งของแขนกลที่สภาวะเริ่มต้นและสิ้นสุดการบรรจุผลไม้

สำหรับรูปแบบในการแข่งขัน ผู้เข้าร่วมแข่งขันจะต้องทำการจับฉลากเพื่อแบ่งกลุ่ม โดยจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมีจำนวนไม่เกิน 5 ทีม แต่ละทีมไม่เกิน 5 คน การแข่งขันจะแบ่งออกเป็น 2 รอบ คือ รอบเก็บคะแนน และรอบชิงชนะเลิศ

รอบเก็บคะแนน เป็นการแข่งขันกันเองภายในกลุ่มเพื่อหาทีมที่มีคะแนนที่ดีที่สุด 2 อันดับแรกของแต่ละกลุ่ม เพื่อเข้าไปสู่รอบชิงชนะเลิศ โดยมีกติกาการแข่งขัน ดังนี้

1. การแข่งขันในรอบเก็บคะแนน จะแบ่งการแข่งขันออกเป็น 4 รอบการแข่งขัน โดยแต่ละรอบการแข่งขันจะมีการการจัดลำดับเพื่อให้คะแนนในแต่ละรอบ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละรอบ ดังนี้ ลำดับที่ 1 ได้ 5 คะแนน ลำดับที่ 2 ได้ 4 คะแนน ลำดับที่ 3 ได้ 3 คะแนน ลำดับที่ 4 ได้ 2 คะแนน และลำดับที่ 5 ได้ 1 คะแนน เมื่อทำการแข่งขันครบ 4 รอบ ทีมที่มีคะแนนรวมมากที่สุด 2 อันดับแรก ของแต่ละกลุ่มจะเข้าไปสู่รอบชิงชนะเลิศ

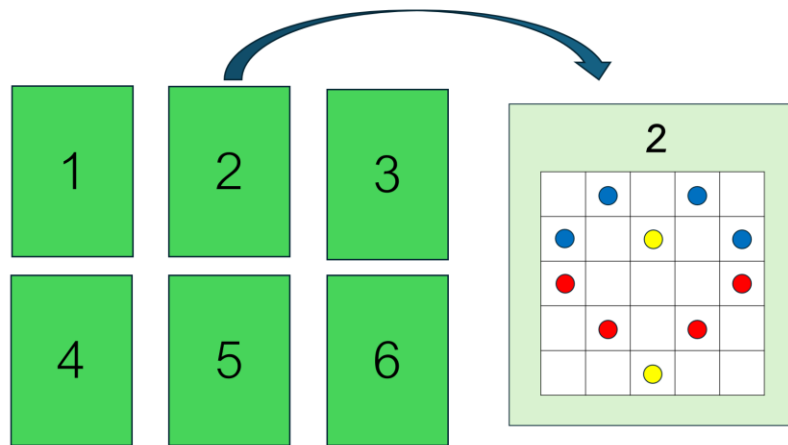
2. การแข่งขันเริ่มจากให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มทำการสุ่มเลือกป้ายที่เป็นรูปภาพของตำแหน่งและสีสำหรับการบรรจุผลไม้จำลองลงบนถาด จำนวน 1 ป้าย เพื่อใช้เป็นรูปแบบในการบรรจุผลไม้จำลองลงถาดของแต่ละกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มอาจจะสุ่มได้ป้ายไม่เหมือนกัน และแต่ละกลุ่มจะมีป้ายจำนวน 6 ป้าย สำหรับทำการสุ่มเพื่อแข่งขันทั้ง 4 รอบ (ภาพที่ 5)

3. ทำการวัดระยะเพื่อคำนวณค่ามุมที่ใช้ในแต่ละข้อต่อ (joint) และกรอกลงในโปรแกรม และกดปุ่ม “RUN” เพื่อให้แขนกลทำงานวางผลไม้จำลองตามสีและช่องที่กำหนดตามป้าย ภายในเวลาที่กำหนด เมื่อหมดเวลาจะทำการนับคะแนนที่แต่ละทีมได้รับ เพื่อจัดอันดับและให้คะแนนในแต่ละรอบ ทีมที่บรรจุผลไม้ลงถาดเสร็จก่อนหมดเวลาเป็นทีมแรกจะถือว่าได้อันดับที่ 1 ในรอบ

นั้น และทีมที่บรรจุเสร็จก่อนหมดเวลาและใช้เวลามากกว่าจะได้เป็นลำดับถัดไป แต่ถ้าหมดเวลาแล้วยังบรรจุไม่เสร็จ จะทำการนับจำนวนที่บรรจุได้เพื่อเปรียบเทียบคะแนนและจัดอันดับ ทีมที่มีคะแนนจากการนับจำนวนลูกได้เท่ากัน จะได้อันดับที่เท่ากันในรอบนั้น ๆ

4. การนับคะแนน จะนับเฉพาะช่องที่บรรจุสำเร็จเท่านั้น โดยแต่ละช่องจะมีคะแนนไม่เท่ากัน ซึ่งการพิจารณาความสำเร็จในการบรรจุ มีหลักการ คือ ผลไม้จำลองที่อยู่ในช่อง จะต้องมีสีและตำแหน่งตรงตามที่ป้ายกำหนด กรณีที่บรรจุผลไม้จำลองและกระดังออกจากช่องจะถือว่าบรรจุไม่สำเร็จ และกรณีที่บรรจุผลไม้จำลองถูกช่องแต่ผิดสีจะถือว่าบรรจุไม่สำเร็จ แต่สามารถควบคุมแขนกลเพื่อนำสีที่ถูกต้องมาบรรจุเพิ่มในช่องนั้นได้ จะถือว่าบรรจุสำเร็จ

5. สำหรับในแต่ละกลุ่ม ที่มีการรวมคะแนนทั้ง 4 รอบ แล้วมีทีมอันดับ 1 มากกว่า 2 ทีม หรือทีมอันดับ 2 มากกว่า 1 ทีม จะทำการนำทีมที่มีอันดับเท่ากันมาแข่งขันการบรรจุผลไม้จำลอง 1 ถาด จำนวน 5 ช่อง ทีมที่ใช้เวลาน้อยกว่า จะถือว่าเป็นทีมที่ผ่านเข้ารอบชิงชนะเลิศ



ภาพที่ 5 ลักษณะของป้ายสำหรับกำหนดตำแหน่งการบรรจุผลไม้จำลอง

รอบชิงชนะเลิศ เป็นการนำทีมที่มีคะแนนดีที่สุด 2 อันดับแรก ของทั้ง 3 กลุ่ม ซึ่งจะมีจำนวนทั้งหมด 6 ทีม มาแข่งขันรอบสุดท้าย โดยการแข่งขันรอบสุดท้ายเป็นการแข่งขันจำนวน 1 รอบ เพื่อหาทีมผู้ชนะเลิศอันดับที่ 1 รองชนะเลิศอันดับ 1 รองชนะเลิศอันดับ 2 และรางวัลชมเชย โดยวิธีและเกณฑ์การจัดอันดับและให้คะแนนในการแข่งขันจะเหมือนกันกับรอบเก็บคะแนน

อุปกรณ์ที่ทางผู้จัดเตรียมให้

1. ชุดแขนกลสำหรับบรรจุผลไม้จำลองลงถาด
2. อุปกรณ์วัดระยะ ได้แก่ ตลับเมตร ไม้บรรทัด เวอร์เนียคาลิเปอร์ และ อุปกรณ์วัดมุม
3. เครื่องคิดเลข ปากกา ดินสอ กระดาษ A4