

ประเภทที่ 1 การแข่งขันการควบคุมระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม 4.0
“Competition on Automation System Control in Industry 4.0”

กติกาการแข่งขัน

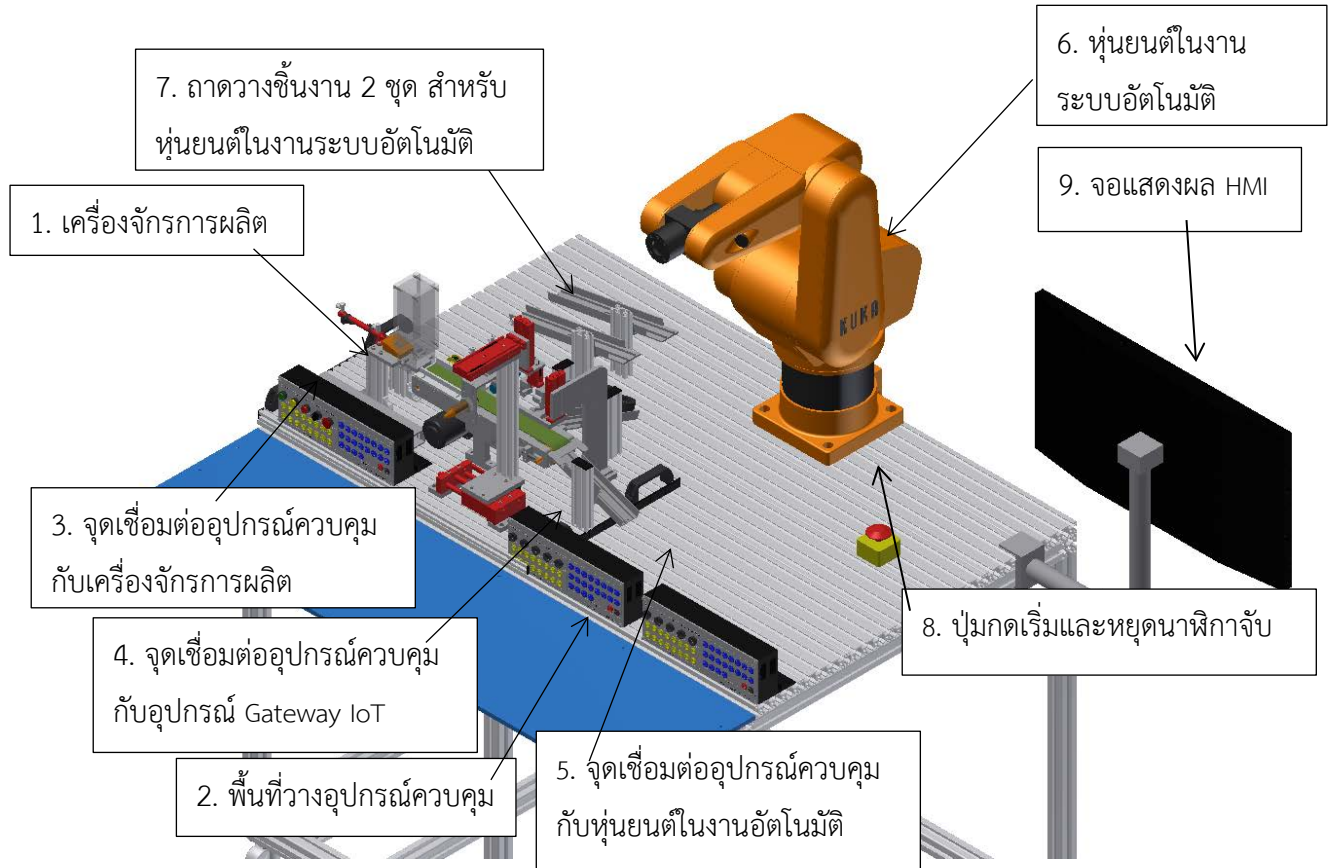
๑. คุณสมบัติของทีมผู้สมัคร

- ๑.๑ สำหรับนักเรียน นักศึกษา อาชีวศึกษาและมหาวิทยาลัย จำนวน ๓ คน และต้องมีนักเรียน นักศึกษาสาขาวิชาสาขาแมคคาทรอนิกส์, สาขาไฟฟ้า หรือ สาขาอิเล็กทรอนิกส์
- ๑.๒ ครูหรืออาจารย์ที่ปรึกษาจำนวน ๒ คน
- ๑.๓ ทีมที่สามารถเข้าร่วมแข่งขันได้ สมาชิกทุกคน (ทั้งครู อาจารย์ และนักศึกษา) จะต้องผ่านการเข้าฝึกอบรมที่จัดขึ้นโดยโครงการ และจะต้องเข้าร่วมการฝึกอบรมจนครบตามกำหนดระยะเวลาการอบรม

๒. รูปแบบการแข่งขัน

๒.๑. สนามแข่งขัน

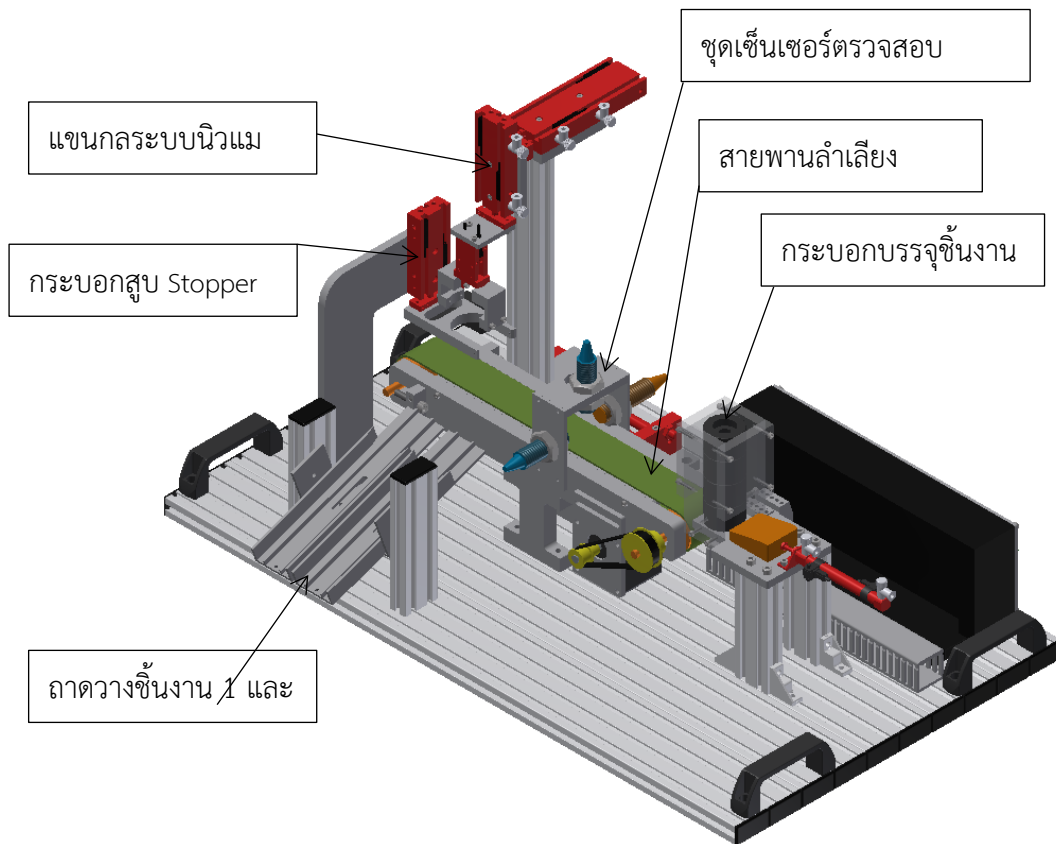
แสดงดังรูปต่อไปนี้ ประกอบด้วยทั้งหมด ๙ ส่วน



รูปที่ ๑ สนามแข่งขัน

๒.๒. เครื่องจักรการผลิตอัตโนมัติ

แสดงดังรูปต่อไปนี้



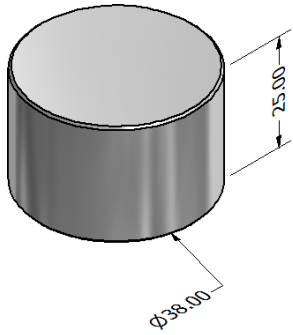
รูปที่ ๒ เครื่องจักรการผลิตอัตโนมัติ

ลักษณะการทำงานของเครื่องจักรการผลิตอัตโนมัติ เครื่องจักรจะทำการผลักชิ้นงานออกจากกระบอบรรจุชิ้นงานและสายพานลำเลียงชิ้นงานจะทำการลำเลียงชิ้นงานเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งจุดเซ็นเซอร์ตรวจสอบชิ้นงานเพื่อทำการตรวจสอบชิ้นงานและลำเลียงชิ้นงานต่อไปยังจุดหยุดชิ้นงานโดยมีกระบอบอกสูบ Stopper ทำหน้าที่กั้นชิ้นงานให้อยู่ในตำแหน่งที่แกนกลนิวแมติกส์สามารถจับชิ้นงานได้ แกนกลนิวแมติกส์จะหยิบชิ้นงานออกจากสายพานลำเลียงไปวางลงในถาดวางชิ้นงานที่ 1 หรือ 2

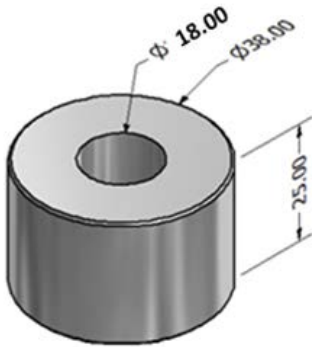
๒.๓. ประเภทของชิ้นงาน

ชิ้นงานที่ใช้ในการแข่งขันจะมีอยู่สองชนิดคือ วัสดุที่ทำจากอลูมิเนียม และ พลาสติก ชิ้นรูปเป็นทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 38 มม. ความสูง 25 มม. และจะมีการแบ่งประเภทย่อย ๆ เป็น 6 ประเภทคือ

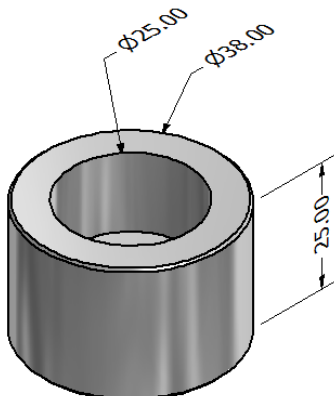
๒.๓.๑ ชิ้นงานอลูมิเนียมไม่เจาะรู



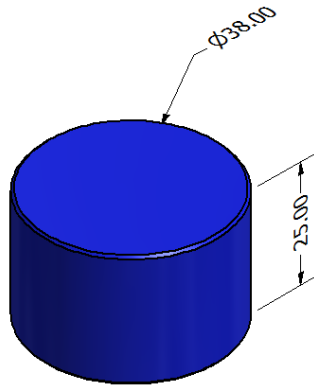
๒.๓.๒ ชิ้นงานอลูมิเนียมเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 18 มม.



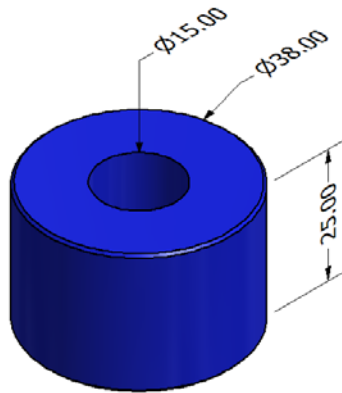
๒.๓.๓ ชิ้นงานอลูมิเนียมเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม.



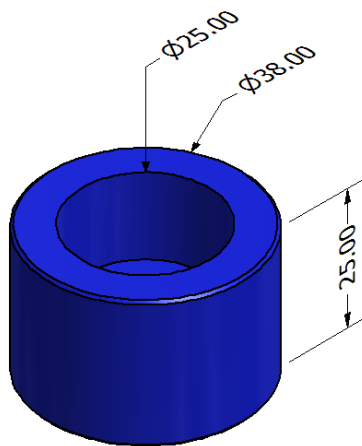
๒.๓.๔. ชิ้นงานพลาสติกไม่เจาะรู



๒.๓.๕. ชิ้นงานพลาสติกเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 มม.

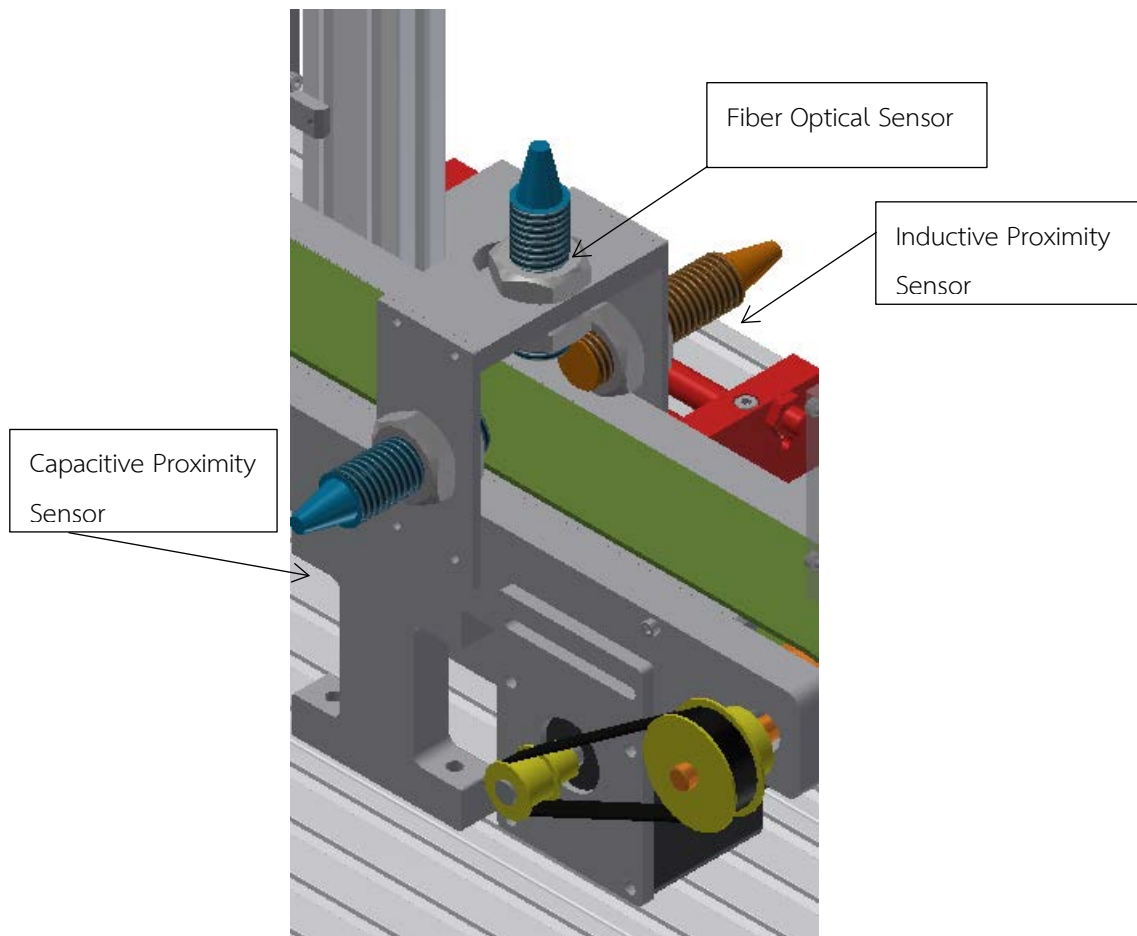


๒.๓.๖. ชิ้นงานพลาสติกเจาะรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม.



๒.๔. ชุดเซ็นเซอร์ตรวจสอบชิ้นงาน

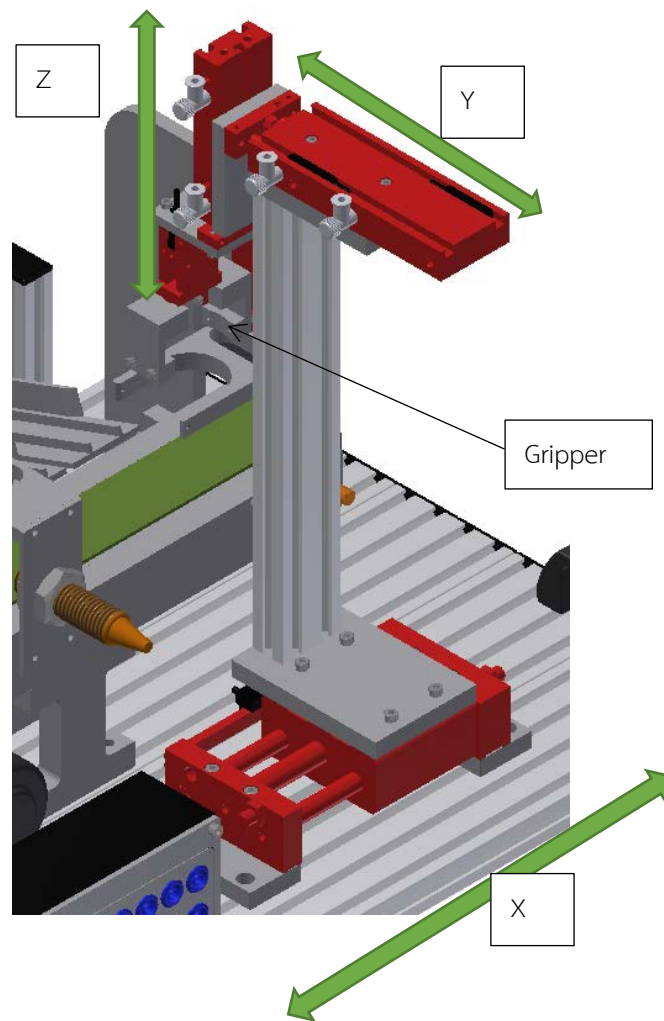
เซ็นเซอร์ที่ใช้ในการตรวจสอบชิ้นงานมีอยู่ 3 ชนิดติดตั้งในลักษณะตามรูปประกอบ โดยจะมีเซ็นเซอร์คาปาซิทีฟหรือกซิมิตีเซ็นเซอร์ (Capacitive Proximity sensor), 2. อินดักทีฟหรือกซิมิตีเซ็นเซอร์ (Inductive Proximity Sensor), 3. ไฟเบอร์ออปติกออปติกคอลเซ็นเซอร์ (Fiber Optical Sensor :Diffuse reflective)



รูปที่ ๓ ชุดเซ็นเซอร์ตรวจสอบชิ้นงาน

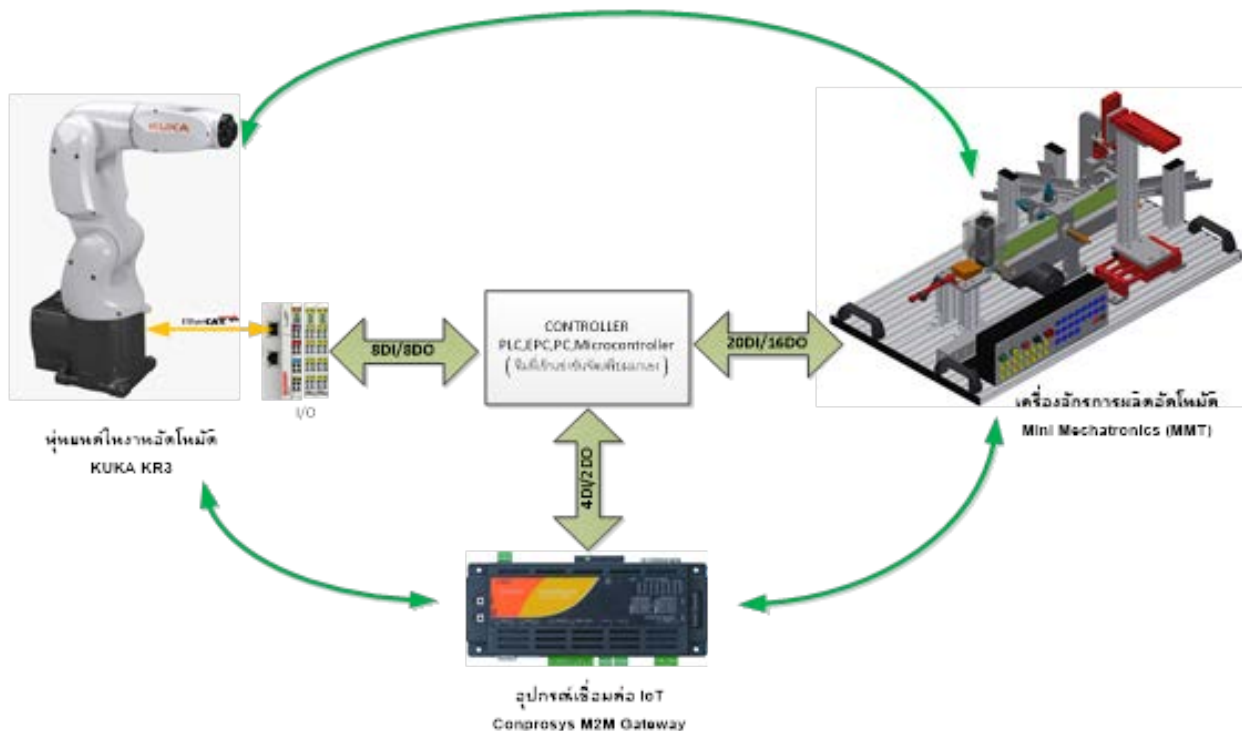
๒.๕. แขนกลนิวแมติกส์

จะมีลักษณะการเคลื่อนที่อยู่ 3 แกน คือ X, Y, Z และมีมือจับ (Gripper)



รูปที่ ๔ แขนกลนิวแมติกส์

๒.๖. การเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมเข้ากับอุปกรณ์แข่งขัน



๒.๗. ทีมที่เข้าแข่งขันจะต้องเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือพื้นฐาน ที่ใช้ในการแข่งขันดังนี้

- ๑) อุปกรณ์ควบคุม สามารถใช้อุปกรณ์ควบคุมประเภทใดก็ได้ ไม่จำกัดจำนวน ที่สามารถเชื่อมต่อสัญญาณกับชุดแข่งขันได้อย่างสมบูรณ์ เช่น PLC, Embedded, Microprocessor, Microcontroller, Computer เป็นต้น โดยมีช่องรับสัญญาณดิจิทัลอินพุต ชนิด PNP หรือ Source แรงดัน ๒๔ VDC จำนวนรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่องสัญญาณ และ ช่องขั้วสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุต ชนิด PNP หรือ Source แรงดัน ๒๔ VDC กระแสไม่น้อยกว่า ๐.๑ A ต่อช่อง จำนวนรวมกันไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่องสัญญาณ และแหล่งจ่ายไฟกระแสตรงขนาด ๒๔ VDC กระแสไม่น้อยกว่า ๓ A
- ๒) คอมพิวเตอร์พกพา หรือ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ พร้อมกับโปรแกรมที่ใช้กับอุปกรณ์ควบคุม จำนวนไม่เกิน ๒ เครื่อง
- ๓) มัลติมิเตอร์ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๔) ประแจ L หกเหลี่ยม (มาตรฐาน มิลลิเมตร) จำนวน ๑ ชุด
- ๕) ชุดไขควงซ่อมนาฬิกา จำนวน ๑ ชุด
- ๖) สายเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมกับชุดแข่งขัน แบบบานาน่าแจ๊คมาตรฐาน ตัวผู้ขนาด ๔ มม. ความยาวสายไม่น้อยกว่า ๕๐ เซนติเมตร จำนวนตามที่ใช้งานของแต่ละทีม

๓. การแข่งขันรอบคัดเลือก

๓.๑ การแข่งขันจะใช้เวลา ๓๐ นาทีต่อทีม

๓.๒ การเตรียมอุปกรณ์ควบคุม ทีมที่ลงแข่งขันสามารถออกแบบโปรแกรมควบคุมล่วงหน้าและสามารถดาวน์โหลดไปยังอุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในการแข่งขันได้ โดยมีเวลาให้เพื่อเชื่อมต่อและจัดเตรียมอุปกรณ์ควบคุมเข้ากับชุดแข่งขันและเวลาในการเขียนโปรแกรมทั้งสิ้น ๓๐ นาที

๓.๓ อนุญาตให้นำคอมพิวเตอร์เข้าแข่งขันได้ไม่เกิน ๒ ชุดต่อทีม และไม่อนุญาตให้นำเอกสารใด ๆ เข้าในระหว่างแข่งขัน หากต้องการกระดาษเพื่อจดบันทึกใด ๆ ให้ร้องขอจากกรรมการได้, ไม่อนุญาตให้นำอุปกรณ์บันทึกข้อมูลใด ๆ เข้าในระหว่างการแข่งขัน

๓.๔ ทีมทั้ง ๓ คนที่ลงแข่งขันในสนามสามารถร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ควบคุมได้

๓.๕ กรรมการจะให้สัญญาณเริ่มการแข่งขัน โดยการกดปุ่มบนหน้าจอเพื่อเริ่มเดินเวลา สมาชิกทั้ง ๓ คนสามารถช่วยกันออกแบบเขียนโปรแกรมและปรับตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้

๓.๖ การส่งงานเพื่อตรวจการทำงาน **ให้ยกมือทั้ง ๓ คน** จากนั้นเมื่อกรรมการรับทราบ และกดปุ่มบนหน้าจอเพื่อหยุดเวลา และจะทำการบันทึกเวลาในการส่งงาน

๓.๗ จากนั้นกรรมการจะให้สมาชิกในทีมจับฉลากในการบรรจุชิ้นงานจำนวน ๖ ชิ้น การส่งงานอุปกรณ์การแข่งขันจะต้องอยู่ในสภาวะเริ่มต้นตามที่กรรมการกำหนด

๓.๘ จากนั้นเมื่อบรรจุชิ้นงานครบถ้วนแล้ว กรรมการจะทำหน้าที่กดปุ่มสตาร์ทบนหน้าจออุปกรณ์สมาร์ตโฟน หรือ แท็บเล็ต เพื่อเริ่มตรวจสอบกระบวนการทำงาน

๓.๙ การส่งงานสามารถกระทำได้เพียงครั้งเดียวภายในเวลาการแข่งขันเท่านั้น ถ้าระบบไม่สามารถทำงานได้โดยสมบูรณ์จะไม่มีโอกาสแก้ไขโปรแกรมใด ๆ ทั้งสิ้น ให้ตัดสินใจจากคะแนนชิ้นงานที่ทำได้ และจะไม่มีสิทธิได้คะแนนจากเวลาส่งงาน

๔. กติกาการแข่งขัน

๔.๑ การแข่งขันเป็นการคัดแยกชนิดชิ้นงานจำนวน ๓ ชนิด จากการจับฉลากเลือกชนิดชิ้นงานจากทั้งหมด ๖ ชนิด

๔.๒ จากนั้นให้ทีมที่เข้าแข่งขันเริ่มแข่งขันและจับเวลา เมื่อทีมที่เข้าแข่งขันส่งงาน กรรมการจะหยุดเวลาและบันทึกเวลาส่งงาน

๔.๓ กรรมการจะจับฉลากเรียงลำดับเพื่อบรรจุชิ้นงาน จำนวน ๖ ชิ้น ลงในชุดบรรจุชิ้นงาน

๔.๔ กรรมการจะกดปุ่ม Start บนหน้าจอ ระบบเครื่องจักรจะเริ่มทำงานหลอดไฟแสดงสถานะเครื่องจักรการผลิตบนหน้าจอแสดงผลติดสว่าง

๔.๕ การติดสว่างให้อยู่ในลักษณะกระพริบเป็นจังหวะ (อัตรากระพริบประมาณ 1วินาที)

๔.๖ เมื่อหุ่นยนต์เริ่มขยับทำงานก็ให้หลอดไฟแสดงผลของหุ่นยนต์ติดสว่างในลักษณะกระพริบ (อัตรากระพริบประมาณ 1วินาที)

๔.๗ ระบบทำการลำเลียงชิ้นงานเพื่อคัดแยกชนิดของชิ้นงานและส่งไปยังภาครับชิ้นงานที่ ๒

๔.๘ ให้หุ่นยนต์แขนกลนำชิ้นงานไปวางในภาครับชิ้นงานสำหรับหุ่นยนต์ภาคใดก็ได้ โดยจะต้องแยกชนิดชิ้นงานชนิดที่จับฉลากได้ทั้ง ๓ ชนิดวางอยู่ในภาครับเดียวกัน ส่วนชิ้นงานชนิดอื่นอีก ๓ ชิ้นให้ปล่อยลงในรางทั้งชิ้นงานด้านท้ายสายพานลำเลียง

๔.๙ ระบบทำงานจนกว่าชิ้นงานจะครบทั้ง ๖ ชิ้น และระบบจะต้องกลับสู่สภาวะเริ่มต้น หุ่นยนต์อัตโนมัติกลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น หลอดไฟแสดงสถานะบนหน้าจอดับทั้งสองหลอด จึงถือว่าทำงานได้สมบูรณ์

๔.๑๐ การออกแบบหน้าจอแสดงผล ให้ออกแบบและเขียนโปรแกรมตามรูปด้านล่างนี้



รูปที่ ๕ หน้าจอแสดงผล

๕. การตัดสินใจ

๕.๑ คะแนนชิ้นงานที่ผ่านเข้ามายังชุด Stopper ชิ้นงาน โดยชิ้นงานจะต้องเข้ามาสัมผัสขอบด้านในสุดของตัว Stopper จึงจะคิดคะแนนชิ้นงานนั้น โดยมีคะแนนชิ้นงานละ ๒ คะแนนรวม ๑๒ คะแนน

๕.๒ ชิ้นงานที่หุ่นยนต์อัตโนมัตินำไปวางในภาครับได้ถูกชนิดตามที่จับฉลากจะได้คะแนนชิ้นละ ๑๐ คะแนน รวม ๓๐ คะแนน

๕.๓ คะแนนหน้า IoT ครอบคลุมข้อกำหนดในรูปที่ ๕ ได้คะแนนรวม ๑๐ คะแนน

๕.๔ ปุ่มกดและหลอดไฟแสดงสถานะทั้ง ๒ หลอดบนหน้าจอ IoT ทำงานได้ตามข้อกำหนดได้คะแนนรวม ๖ คะแนน

๕.๕ ชิ้นงานที่มีการคัดแยกผิดชนิดจะมีคะแนน -๑๐ คะแนนต่อชิ้นงาน

๕.๖ เมื่อมีทีมที่ได้คะแนนเสมอกันจะนำการคิดคะแนนเวลาในการส่งงานมาตัดสินลำดับการเข้ารอบถัดไป

๖. การแข่งขันในรอบชิงชนะเลิศ

การแข่งขันในรอบชิงชนะเลิศจะเป็นการแข่งขันแบบปิดโจทย์การแข่งขัน โดยทีมที่เข้ารอบการแข่งขัน จะต้องทำการแข่งขันพร้อมกันทุกทีม และจะได้รับโจทย์การแข่งขัน ณ.สนามแข่งขันเท่านั้น เมื่อเริ่มแข่งขันจะไม่อนุญาตให้นักศึกษาออกนอกสนามแข่งขัน และห้ามให้นักศึกษาพบและปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา จนกว่าทีมจะนำส่งผลงานแล้วเสร็จ

๖.๑ การเตรียมอุปกรณ์ควบคุม ทีมที่ลงแข่งขันสามารถเตรียมอุปกรณ์ควบคุมที่ใช้ในการแข่งขันได้ตามข้อกำหนด โดยมีเวลาให้ปฏิบัติภารกิจตามโจทย์การแข่งขันทั้งสิ้นเป็นเวลา ๓ ชั่วโมง

๖.๒ อนุญาตให้นำคอมพิวเตอร์เข้าแข่งขันได้ไม่เกิน ๒ ชุดต่อทีม และไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆเข้าในระหว่างแข่งขัน หากต้องการกระดาษเพื่อจดบันทึกใดๆให้ร้องขอจากกรรมการได้, ไม่อนุญาตให้นำอุปกรณ์บันทึกข้อมูลใดๆเข้าในระหว่างการแข่งขันและอุปกรณ์สื่อสารทุกชนิด,

๖.๓ ทีมทั้ง ๓ คนที่ลงแข่งในสนามสามารถร่วมกันเตรียมอุปกรณ์ควบคุมได้

๖.๔ กรรมการจะให้สัญญาณเริ่มการแข่งขัน สมาชิกทั้ง ๓ คนสามารถช่วยกันออกแบบเขียนโปรแกรมและปรับตั้งอุปกรณ์ต่างๆได้

๖.๕ ในระหว่างการแข่งขันทีมสามารถขออนุญาตอุปกรณ์ควบคุมไปเชื่อมต่อกับชุดทดลองเพื่อทดสอบโปรแกรมได้ทั้งหมด ๒ ครั้ง โดยแต่ละครั้งมีเวลาให้ทดสอบ ๒๐ นาที

๖.๖ การส่งงานเพื่อตรวจการทำงาน ให้ทีมทั้ง ๓ คนยกมือพร้อมกัน เพื่อบอกกรรมการจากนั้นเมื่อกรรมการรับทราบจะทำการบันทึกเวลาในการส่งงาน จากนั้นกรรมการจะจับเวลาในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุม และทำโปรแกรมหน้าจอ lot เป็นเวลา ๑๐ นาที เมื่อครบเวลากรรมการจะให้สมาชิกในทีมจับฉลากในการบรรจุชิ้นงานจำนวน ๖ ชิ้น อุปกรณ์การแข่งขันจะต้องอยู่ในสถานะเริ่มต้นตามที่กรรมการกำหนด จากนั้นเมื่อบรรจุชิ้นงานครบถ้วนแล้ว กรรมการจะทำหน้าที่กดปุ่มสตาร์ทบนหน้าจออุปกรณ์สมาร์ตโฟน หรือ แท็บเล็ต เพื่อเริ่มตรวจสอบกระบวนการทำงาน การส่งงานสามารถกระทำได้เพียงครั้งเดียวภายในเวลาการแข่งขันเท่านั้น ถ้าระบบไม่สามารถทำงานได้โดยสมบูรณ์จะไม่มีโอกาสแก้ไขโปรแกรมใดๆทั้งสิ้น ให้ตัดสินจากคะแนนชิ้นงานที่ทำได้ และจะไม่มีสิทธิได้คะแนนจากเวลาส่งงาน

๖.๗ ในกรณีหมดเวลาแข่งขันสมาชิกในทีมทุกคนจะต้องหยุดภารกิจทันที ทีมที่ไม่ขอส่งงานก่อนเวลาหมดจะไม่มีสิทธิในการรับตรวจคะแนน จะปรับแพ้ทันทีข้อกำหนดอื่น ๆ

๗. โจทย์การแข่งขันและเวลาการแข่งขันอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมตามมติคณะกรรมการ

๘. ห้ามกระทำการปรับแต่งความเร็วกระบอกสูบของเครื่องจักรและตำแหน่งของอุปกรณ์บนเครื่องจักรการผลิต

๙. อนุญาตให้ปรับตำแหน่งเซ็นเซอร์ที่ตรวจจับตำแหน่งของกระบอกสูบได้ในกรณีที่ตำแหน่งเซ็นเซอร์เลื่อนตำแหน่งโดยไม่สามารถจับตำแหน่งของกระบอกสูบได้

๑๐. ถ้าเกิดการกระทำให้เกิดความชำรุดต่ออุปกรณ์การแข่งขันที่มีผู้กระทำจะต้องเป็นฝ่ายรับผิดชอบต่อความเสียหาย และจะถูกปรับแพ้ทันที

๑๑. คำตัดสินของกรรมการถือเป็นอันสิ้นสุด

หมายเหตุ : กติกาอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม