

ขอบเขตของงาน หรือ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

(Terms of Reference : TOR)

ชื่อรายการ ชุดแขนกลอุตสาหกรรมหยิบจับชิ้นงานความเร็วสูง พร้อมกล้องตรวจจับตำแหน่งชิ้นงานอัตโนมัติ
ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 ชุด

1. ความเป็นมา

การพัฒนาทักษะนักศึกษาและสนับสนุนการวิจัยของคณาจารย์ ในด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์อุตสาหกรรมตามความต้องการในภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากความจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน ประหยัดพลังงาน และปรับปรุงคุณภาพสินค้า การลงทุนในเทคโนโลยีหุ่นยนต์อุตสาหกรรมพร้อมระบบอัตโนมัติจึงเป็นกุญแจสำคัญในการยกระดับความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรมไทยในยุคอุตสาหกรรม 4.0 และ 5.0 ในอนาคต

เทคโนโลยีหุ่นยนต์อุตสาหกรรมซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ Thailand 4.0 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมขั้นสูง อีกทั้งอุตสาหกรรมหุ่นยนต์นั้นเป็นพื้นฐานในการพัฒนาต่อยอดอุตสาหกรรมอื่น เช่น อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หรือ เป็นต้น เนื่องจากความสามารถของหุ่นยนต์ในการทำงานซ้ำๆ อย่างแม่นยำและต่อเนื่อง ตลอดจนการลดความเสี่ยงจากงานอันตรายหรือข้อจำกัดสำหรับแรงงานมนุษย์ นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ในการเป็นผู้นำด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรมและการพัฒนาที่ยั่งยืนเพื่อเตรียมบุคลากรที่มีศักยภาพเข้าสู่อุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมการแปรรูปอาหาร อุตสาหกรรมโลจิสติกส์ และอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ฉะนั้นแล้วจึงมีความจำเป็นในการจัดซื้อครุภัณฑ์แขนกลอุตสาหกรรมหยิบจับชิ้นงานความเร็วสูง พร้อมกล้องตรวจจับตำแหน่งชิ้นงานอัตโนมัติ ซึ่งจะส่งเสริมนักศึกษาให้มีโอกาสเรียนรู้ผ่านการใช้งานเครื่องมือจริงในการออกแบบและเชื่อมโยงกระบวนการทำงานหุ่นยนต์ในภาคอุตสาหกรรมให้สามารถเห็นถึงกระบวนการทำงานจริง ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักศึกษาจะได้รับทักษะการออกแบบกระบวนการและควบคุมการทำงานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมอย่างอัตโนมัติ ที่สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมหุ่นยนต์ ซึ่งจะช่วยเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่ตลาดแรงงานที่มีการแข่งขันสูง

2. วัตถุประสงค์

2.1 ชุดแขนกลอุตสาหกรรมหยิบจับชิ้นงานความเร็วสูง พร้อมกล้องตรวจจับตำแหน่งชิ้นงานอัตโนมัติสามารถใช้ประกอบการเรียนด้านหุ่นยนต์อุตสาหกรรมและใช้ฝึกทักษะให้แก่ นักศึกษา เน้นด้านการออกแบบกระบวนการทำงานของหุ่นยนต์ และการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมอย่างอัตโนมัติ และทดสอบกับการทำงานที่ใช้ในอุตสาหกรรมหุ่นยนต์จริง

2.2 ชุดแขนกลอุตสาหกรรมหยิบจับชิ้นงานความเร็วสูง พร้อมกล้องตรวจจับตำแหน่งชิ้นงานอัตโนมัติสามารถใช้สนับสนุนการพัฒนางานวิจัยของคณาจารย์ในด้านการสร้างสรรค์เทคโนโลยีและนวัตกรรมหุ่นยนต์อุตสาหกรรมสมัยใหม่ และสนับสนุนการทำงานร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยและภาคอุตสาหกรรมในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหารผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอ ให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัย ธรรมศาสตร์ ณ วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

10. อื่น ๆ

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

(ตามเอกสารแนบท้าย)

5. กำหนดเวลาส่งมอบและสถานที่ส่งมอบพัสดุ

ผู้ขายจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ...180... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลง ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และการส่งมอบสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้ ไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบเพียงครั้งเดียว หรือส่งมอบหลายครั้ง ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบแต่ละครั้งโดยทำเป็นหนังสือนำไปยื่นต่อผู้ซื้อ ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในวันและเวลาทำการของผู้ซื้อ ก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า 3 (สาม) วันทำการของผู้ซื้อ

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

(☒) หลักเกณฑ์ราคา

() หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ 2,250,000 บาท (...สองล้านสองแสนห้าหมื่นบาทถ้วน...)

แหล่งเงินงบประมาณ (☒) งบประมาณแผ่นดิน () กองทุนค่าธรรมเนียมฯ () รายได้คณะฯ ประจำปี 2570

8. งานตรวจและการจ่ายเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี) ให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของครบถ้วนตามสัญญาหรือข้อตกลงและคณะกรรมการได้ทำการตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

9. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นรายวันอัตราร้อยละ 0.20 (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

10. การกำหนดระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า2..... ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และหากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นภายในกำหนดระยะเวลาการรับประกัน ผู้ขายต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยแล้วโดยไม่ชักช้า หากสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดังเดิม ภายใน ... 7... (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ
(.....)

(ลงชื่อ).....กรรมการ/ผู้จัดทำร่างฯ
(รศ. ดร.ปรัชญา เปรมปราณีรัชต์)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(.....)

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

รายการ ชุดแขนกลอุตสาหกรรมหยิบจับชิ้นงานความเร็วสูง พร้อมกล้องตรวจจับตำแหน่งชิ้นงานอัตโนมัติ ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอกลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 ชุด ✓

1. ชุดแขนกลอุตสาหกรรมหยิบจับชิ้นงานสำหรับเรียนรู้ระบบควบคุมการทำงานแขนกล จำนวน 1 ชุด
 สำหรับใช้ในการเรียนรู้และทดสอบการหยิบจับชิ้นงานด้วยความเร็วสูง โดยสามารถทำหน้าที่เป็นชุดทดสอบในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกล ผ่านคีย์แพดและ/หรือผ่านโปรแกรมจำลองการทำงานเสมือนจริง ให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วหลายระดับ ไปยังตำแหน่งต่างๆ และสามารถหยิบจับชิ้นงานได้อย่างแม่นยำ

1.1 โต๊ะวางแขนกลอุตสาหกรรมหยิบจับชิ้นงาน

จำนวน 1 ชุด

สำหรับติดตั้งอุปกรณ์แขนกลอุตสาหกรรม, กล้องตรวจจับตำแหน่งของชิ้นงาน, แผ่นวางชิ้นงาน สำหรับจำลองการทำงานในภาคอุตสาหกรรม โดยมีลักษณะเป็นโต๊ะ Aluminum Profile ที่แข็งแรง พร้อมตู้โชว์ และสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย

มีรายละเอียดคุณสมบัติดังนี้

- 1.1.1 โต๊ะวางแขนกลอุตสาหกรรมหยิบจับชิ้นงาน โครงสร้างทำจากอลูมิเนียมโปรไฟล์ (Aluminum Profile) รูปทรงสี่เหลี่ยม มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 1.0 x 1.0 x 0.8 เมตร หรือมีความแข็งแรงกว่า
- 1.1.2 โต๊ะวางแขนกลอุตสาหกรรมหยิบจับชิ้นงาน มีล้อ 4 ล้อ สามารถเคลื่อนย้ายได้และ มีขาล็อกเพื่อให้อุปกรณ์สามารถทำงานอยู่กับที่ได้อย่างมั่นคง รับน้ำหนักได้ล้นละ 50 kg หรือดีกว่า
- 1.1.3 มีแผ่นฐาน Top ของโต๊ะ ทำจาก Aluminum Profile หรือดีกว่า สำหรับยึดแขนกลอุตสาหกรรมบนโต๊ะได้อย่างแข็งแรง
- 1.1.4 มีแผ่นวางชิ้นงานหรืออุปกรณ์ที่ทำเป็นช่องว่างไม่น้อยกว่า 20 ช่อง ที่ยึดติดกับโต๊ะ ที่ทำจากอลูมิเนียมหรือดีกว่า เพื่อให้แขนกลอุตสาหกรรมสามารถหยิบจับและวางชิ้นงานได้ไม่น้อยกว่า 20 ชิ้น
- 1.1.5 มีชิ้นงานที่ทำจากอลูมิเนียมหรือดีกว่า โดยชิ้นงานมีขนาดไม่น้อยกว่า 1 เซนติเมตร เพื่อให้แขนกลสามารถทำการหยิบจับและวางได้ ไม่น้อยกว่า 20 ชิ้น

1.2 ชุดแขนกลอุตสาหกรรมหยิบจับชิ้นงาน

จำนวน 1 ชุด

เป็นแขนกลชนิดตั้งพื้น (Floor) ที่รองรับงานอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ได้ทั้งการสอนตำแหน่งผ่านคีย์แพดสัมผัส มีปุ่มและจอควบคุมการทำงานของหุ่นแบบสัมผัส และการสอนการเขียนโปรแกรมผ่านซอฟต์แวร์

มีรายละเอียดคุณสมบัติดังนี้

- 1.2.1 สามารถควบคุมการทำงานของแขนกลที่ขับเคลื่อนด้วยเซอร์โวได้ ไม่น้อยกว่า 6 แกน (6 Axis Servo Driven)
- 1.2.2 แขนกลแกนที่ 1 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +170 องศา ถึง -170 องศา หรือดีกว่า และสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 455 องศาต่อวินาที
- 1.2.3 แขนกลแกนที่ 2 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +145 องศา ถึง -65 องศา หรือดีกว่า และสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 385 องศาต่อวินาที
- 1.2.4 แขนกลแกนที่ 3 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +190 องศา ถึง -70 องศา หรือดีกว่า และสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 520 องศาต่อวินาที

- 1.2.5 แขนกลแกนที่ 4 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +190 องศา ถึง -190 องศา หรือดีกว่า และสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 550 องศาต่อวินาที
- 1.2.6 แขนกลแกนที่ 5 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +135 องศา ถึง -135 องศา หรือดีกว่า และสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 550 องศาต่อวินาที
- 1.2.7 แขนกลแกนที่ 6 สามารถหมุนทำมุมได้ไม่น้อยกว่า +360 องศา ถึง -360 องศา หรือดีกว่า และสามารถทำความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 1000 องศาต่อวินาที
- 1.2.8 แขนกลมีขอบเขตพื้นที่การทำงาน (Working Range) ไม่น้อยกว่า 727 มิลลิเมตร
- 1.2.9 แขนกลมีความสามารถในการทำซ้ำ (Pose Repeatability) ไม่มากกว่า 0.01 มิลลิเมตร
- 1.2.10 แขนกลสามารถยกโหลดที่มีขนาดน้ำหนักสูงสุดได้ ไม่น้อยกว่า 8 กิโลกรัม
- 1.2.11 แขนกลได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP67 หรือดีกว่า
- 1.2.12 การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ขับเคลื่อนด้วย มอเตอร์ชนิดเซอร์โว (Servo Motor) ในทุกแกน หรือดีกว่า
- 1.2.13 ตัวแขนกลมีน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า 32 กิโลกรัม
- 1.2.14 มีคีย์แพดแบบสัมผัส มีปุ่มแบบสัมผัส และจอแบบสีขนาดไม่ต่ำกว่า 5.7 นิ้ว และแสดงผลเป็นหน้าจอสี และ คีย์แพดสัมผัสมีความละเอียดไม่ต่ำกว่า 640x480 พิกเซล และน้ำหนักไม่เกิน 730 กรัม

1.3 ชุดควบคุม (Controller) สำหรับแขนกลอุตสาหกรรม

จำนวน 1 ชุด

ชุดควบคุมแขนกลอุตสาหกรรมนี้เป็นตัวควบคุมสำหรับแขนกลอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ มีพอร์ตในการเชื่อมต่อเข้ากับมอเตอร์เซอร์โวของแขนกลอุตสาหกรรม และ มีหน้าจอสีแบบสัมผัสที่ใช้ควบคุมสั่งงานแขนกลได้ อีกทั้งยังสามารถรองรับการเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกลได้ด้วย

มีรายละเอียดคุณสมบัติดังนี้

- 1.3.1 ชุดควบคุม มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกสื่อสารผ่านโปรโตคอล TCP/IP โดยใช้ Ethernet 10/100 Mbs หรือดีกว่า
- 1.3.2 ชุดควบคุม ได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP20 หรือดีกว่า
- 1.3.3 ชุดควบคุม สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 3 เฟส 200/220 VAC (+10% to -15) 50/60 Hz (+/-2%) หรือดีกว่า
- 1.3.4 ชุดควบคุม มีสวิตช์ฉุกเฉิน (Emergency stop) หรือระบบหยุดทำงานฉุกเฉินที่ดีกว่า
- 1.3.5 ชุดควบคุม มีระบบตัดไฟเกิน (Breaker)
- 1.3.6 รีโมทชุดควบคุมการสั่งงานเป็นแบบหน้าจอสี ระบบสัมผัส (Color Touch Screen) มีความละเอียด 640x480 พิกเซล หรือดีกว่า
- 1.3.7 ชุดควบคุม สามารถรองรับ การเขียนโปรแกรมไม่น้อยกว่า 200,000 ขั้นตอน
- 1.3.8 ชุดควบคุม มีขนาดไม่มากกว่า ความกว้าง 598 (Width) , ความสูง 490 (Height) , ความลึก 427 (Depth), มิลลิเมตร
- 1.3.9 ชุดควบคุม มีน้ำหนักไม่มากกว่า 75 กิโลกรัม

1.4 กล้องตรวจจับตำแหน่ง (Vision Camera System) ของชิ้นงาน

จำนวน 1 ชุด

กล้องตรวจจับตำแหน่งของชิ้นงาน นี้เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดตำแหน่งของชิ้นงานที่อยู่ในระนาบสองมิติในระยะเวลาอันสั้น ที่มีระยะทางอยู่ในช่วง 70cm-1.5m โดยใช้แสงสีแดง เขียว น้ำเงิน ร่วมกับแสงเลเซอร์ มีพอร์ต Ethernet ในสื่อสารผ่านโปรโตคอลแบบ TCP/IP

มีรายละเอียดคุณสมบัติดังนี้

- 1.5.1 กล้องสามารถตรวจจับหาตำแหน่งชิ้นงาน ที่มีระยะทางอยู่ในช่วง 70cm-1.5m หรือ ดีกว่า
- 1.5.2 กล้องมีแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED สีแดงที่มีความยาวคลื่น 617 nm หรือ ดีกว่า

- 1.5.3 กล้องมีแสงแบบ LED สีเขียวที่มีความยาวคลื่น 525 nm หรือ ดีกว่า ที่ใช้ย้อนกลับ
- 1.5.4 กล้องมีแหล่งกำเนิดแสงแบบ LED สีน้ำเงินที่มีความยาวคลื่น 617 nm หรือ ดีกว่า
- 1.5.5 กล้องกล้องมีแหล่งกำเนิดแสงแบบ Laser สีแดงที่มีความยาวคลื่น 630 nm และ มีมาตรฐาน IEC 60825 หรือ ดีกว่า
- 1.5.6 กล้องมีความละเอียด 1,280 x 1,024 พิกเซล หรือ ดีกว่า
- 1.5.7 คุณสมบัติอินพุตของกล้อง: ใช้กำลังไฟไม่เกิน 4W $\pm 20\%$ และ มี supply voltage ขนาดแรงดันไม่น้อยกว่า 24 V $\pm 20\%$ หรือดีกว่า
- 1.5.8 กล้องได้มาตรฐานความสามารถในการปกป้อง IP65 หรือดีกว่า
- 1.5.9 มีพอร์ทอินเทอร์เฟซ (interface) แบบ Ethernet 100 Mbit/s ที่สื่อสารด้วย Protocol แบบ TCP/IP และ PROFINET EtherNet/IPTM FTP หรือดีกว่า

2 ชุดออกแบบระบบควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม

จำนวน 4 ชุด

ชุดออกแบบระบบควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม จะเป็นเครื่องมือที่ติดตั้งในระบบห้องปฏิบัติการเพื่อประกอบการเรียน/การสอน สำหรับการสร้างต้นแบบระบบการควบคุมการทำงานของแขนกลได้อย่างรวดเร็ว ก่อนที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับแขนกลอุตสาหกรรมจริง และการใช้งานโปรแกรมจำลองการทำงานของแขนกลเสมือนจริงแบบสามมิติที่เป็นยี่ห้อเดียวกับยี่ห้อของแขนกลอุตสาหกรรม จะช่วยให้สามารถออกแบบระบบควบคุมการทำงานของแขนกลหลายตัวพร้อมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพและความคล่องตัวสูง โดยสามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมแบบกราฟฟิค CAD ได้อย่างง่ายดาย เช่น สำหรับการจำลองแขนกลหลายประเภท

2.1 คุณลักษณะเฉพาะด้านซอฟต์แวร์ ใช้งานร่วมกับชุดออกแบบระบบควบคุมแขนกลอุตสาหกรรมเพื่อจำลองการทำงานเสมือนจริง (Simulation)

จำนวน 4 license

- 2.1.1 เป็นซอฟต์แวร์ที่ครอบคลุมซึ่งใช้จำลองการทำงานเซลล์แขนกลแบบสามมิติที่แม่นยำได้ หรือ ดีกว่า
- 2.1.2 สามารถดำเนินการตรวจจับการชน วิเคราะห์การเข้าถึงและคำนวณเวลาในรอบการทำงาน ของแขนกลได้ หรือ มีฟังก์ชันอื่นที่ดีกว่า
- 2.1.3 มีระบบควบคุมหุ่นยนต์ที่แสดง อินเทอร์เฟซการเขียนโปรแกรมจริง ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมเสมือนจริงนั้น ซึ่งเหมือนกับขั้นตอนที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมควบคุมแขนกลในโลกแห่งความเป็นจริง หรือ ดีกว่า
- 2.1.4 สามารถสร้างไฟล์ PDF แบบ AVI และแบบ 3D ได้ หรือดีกว่า เพื่อดูและแชร์เค้าโครงเซลล์หรือการทำงานของแขนกลผ่านโปรแกรมควบคุม
- 2.1.5 สามารถรองรับอย่างน้อยเป็น รูปแบบไฟล์ CAD 3D: IGES, STEP, Inventor ที่เชื่อมโยงจากโปรแกรมอื่นได้ หรือ ดีกว่า
- 2.1.6 สามารถรองรับการจำลองการทำงานของแขนกลและชุดควบคุม ได้มากกว่า 1 ตัว/ชุดได้
- 2.1.7 สามารถเขียนโปรแกรมจำลอง (Simulation) การทำงาน ในคอมพิวเตอร์ แล้ว สามารถโหลดโปรแกรมไปใช้งานจริงกับแขนกลอุตสาหกรรมได้
- 2.1.8 สามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าธรรมเนียม license เพิ่มเติม ตลอดอายุการใช้งาน
- 2.1.9 โปรแกรมสามารถรองรับการทำงานแบบ ROS ได้หรือดีกว่า

2.2 คุณลักษณะทางเทคนิคด้านฮาร์ดแวร์ที่ใช้งานร่วมกับชุดออกแบบระบบควบคุมแขนกลอุตสาหกรรมเพื่อจำลองการทำงานเสมือนจริง (Simulation)

จำนวน 4 ชุด

- 2.2.1 มีโปรเซสเซอร์แบบเรียลไทม์ Intel® Core™ i7 เจนเนอเรชัน 13 หรือดีกว่า
- 2.2.2 มี RAM ที่มีความจุไม่ต่ำกว่า 16 GB และ Storage แบบ SSD ไม่น้อยกว่า 512 GB หรือ ดีกว่า
- 2.2.3 มีหน้าจอขนาดไม่ต่ำกว่า 15.6 นิ้ว แบบ diagonal FHD display หรือ ดีกว่า

- 2.2.4 สามารถรองรับการทำงานในระบบปฏิบัติการ Windows 11 หรือดีกว่าได้
- 2.2.5 มี Graphic Card ไม่ต่ำกว่า NVIDIA® GeForce RTX™ รุ่น 5050
- 2.2.6 มีแป้นพิมพ์แบบมีไฟส่องสว่าง (backlit keyboard) ที่ช่วยให้มองเห็นตัวอักษรบนปุ่มได้ชัดเจนขึ้นในสภาพแสงน้อยหรือยามแสงน้อย หรือดีกว่า
- 2.2.7 รองรับอินพุต/เอาต์พุต แบบ Ethernet 10/100 Mbps อย่างน้อย 1 พอร์ต หรือดีกว่า สำหรับสื่อสารแบบ TCP/IP กับชุดควบคุมแขนกลอุตสาหกรรม

3. คุณสมบัติอื่น ๆ

- 3.1 มีคู่มือปฏิบัติการภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
- 3.2 มีการจัดฝึกอบรมวิธีการใช้งาน จำนวนไม่น้อยกว่า 4 วัน
- 3.3 ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเสนอราคา
- 3.4 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้ใช้งานได้และดำเนินการอบรมการใช้งานกับบุคลากร ไม่น้อยกว่า 4 วัน โดยค่าใช้จ่ายในการอบรมผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด
- 3.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย

4. การบำรุงรักษาเครื่อง : การรับประกันคุณภาพ

- 4.1 มีการรับประกันสินค้าเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยไม่คิดค่าอะไหล่และค่าบริการตลอดระยะเวลาประกัน หากตรวจสอบพบว่าไม่ได้เกิดจากการใช้งานที่ผิดพลาด นับจากวันที่ตรวจรับมอบแล้วเสร็จ
- 4.2 มีการดูแลและสามารถติดต่อแก้ไขปัญหาได้ 24 ชั่วโมง อย่างน้อยทางโทรศัพท์

