

ขอบเขตงาน (Terms of Reference: TOR)

ครุภัณฑ์ปฏิบัติการระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์สำหรับอุตสาหกรรมรีไซเคิลขยะ (Automation and robotics for waste recycling industry) แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

ตามที่ สภามหาวิทยาลัยได้อนุมัติให้จัดตั้งสถาบันสหวิทยาการดิจิทัลและหุ่นยนต์ ในการประชุมครั้งที่ ๙/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๒๔ กันยายน ๒๕๖๐ เพื่อให้เป็นหน่วยงานหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนากำลังคนในอุตสาหกรรมศักยภาพ (S-Curve) โดยเฉพาะทางด้านดิจิทัลและหุ่นยนต์ ตามนโยบายประเทศไทย ๔.๐ (Thailand ๔.๐) ของรัฐบาล ดังนั้นสถาบันฯ จึงจำเป็นต้องพัฒนาห้องปฏิบัติการฝึกปฏิบัติด้านดิจิทัล ระบบอัตโนมัติ และหุ่นยนต์ ให้ทันสมัย เพื่อใช้ในการฝึกอบรมพัฒนาองค์ความรู้ให้กับบุคลากรภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยทั้งทางด้าน Mobile Application, E-commerce, Digital Marketing, Automation และ Robotics ตามภารกิจของสถาบันฯ ทั้งรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรใหม่ระยะสั้นและระยะยาว ทั้งนี้เพื่อยกระดับขีดความสามารถและสร้างเอกลักษณ์ให้กับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร รวมถึงสนับสนุนการสร้างนวัตกรรมดิจิทัลและหุ่นยนต์ และสร้างกิจกรรมต่างๆ ในการส่งเสริมขีดความสามารถนักศึกษาให้เป็นนักปฏิบัติมืออาชีพยุคดิจิทัล และการก้าวเป็นผู้ประกอบการใหม่ (Startup) ในอนาคต

ดังนั้น สถาบันฯ จึงจำเป็นต้องจัดซื้อครุภัณฑ์ปฏิบัติการระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์สำหรับอุตสาหกรรมรีไซเคิลขยะ (Automation and robotics for waste recycling industry) เพื่อใช้ในการฝึกอบรมให้กับนักศึกษาภาคอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการ และประชาชนที่สนใจ ส่งเสริมการพัฒนากำลังคนเพื่อตอบสนองการพัฒนาประเทศไทยตามนโยบาย Thailand ๔.๐ ของภาครัฐบาลให้เกิดความยั่งยืนต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในหลักสูตรฝึกอบรมระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์สำหรับอุตสาหกรรมรีไซเคิลขยะ (Automation and robotics for waste recycling industry) ให้กับนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ภาคอุตสาหกรรม ผู้ประกอบการ และประชาชนที่สนใจ

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม ฌ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๔. รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ

คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

คุณลักษณะทั่วไป

๑. ชุดจำลองการตัดแยกขยะที่ไหลมาตามสายพานลำเลียงด้วยหุ่นยนต์แบบอัตโนมัติ โดยจะเป็นการจำลองระบบการตัดแยกขยะอัตโนมัติด้วยหุ่นยนต์ ซึ่งจะเริ่มต้นด้วยการที่ขยะถูกลำเลียงผ่านสายพานลำเลียงเพื่อเข้าสู่ระบบการตัดแยก ๒ ขั้นตอน ดังนี้

- ๑.๑ การตัดแยกด้วยกล้อง ๓ มิติพร้อมระบบการเรียนรู้อัจฉริยะ โดยจะประกอบด้วยหุ่นยนต์ พร้อมมือจับและกล้อง ๓ มิติ จำนวน ๑ ชุด โดยทำหน้าที่ตัดแยกขยะดังนี้
 - ในระบบนี้จะมีกล้อง ๒ ตัว ทำงานเลียนแบบตาของมนุษย์ ทำให้ระบบเห็น ความลึก ความสูงของวัตถุแต่ละชิ้น (แกน X, Y, Z)
 - สามารถนำขยะแต่ละชิ้นมาให้กล้องมองเห็นเพื่อเรียนรู้และจดจำความแตกต่างของวัตถุแต่ละชนิดได้
 - สามารถกำหนดเงื่อนไขในการตัดแยกขยะแต่ละประเภทเพื่อให้ระบบการมองเห็นส่งคำสั่งไปยังหุ่นยนต์เพื่อหยิบขยะที่ตรงตามเงื่อนไขออกจากสายพานลำเลียงได้
 - สามารถทดสอบการทำงานด้วยการวางขยะตัวอย่างไว้ที่จะเริ่มต้นของสายพานลำเลียง เมื่อขยะวิ่งผ่านกล้อง ๓ มิติ ระบบจะสามารถมองเห็นและตัดแยกขยะแต่ละชนิดได้ โดยสามารถส่งคำสั่งและตำแหน่งของขยะแต่ละชิ้นไปยังหุ่นยนต์เพื่อให้หุ่นยนต์จับชิ้นงานได้โดยอัตโนมัติได้
 - สามารถเรียนรู้การสอบเทียบ (Calibration) ระหว่างหุ่นยนต์กับกล้องแบบ ๓ มิติเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องตามต้องการ
- ๑.๒ การตัดแยกด้วยกล้อง ๒ มิติพร้อมระบบการเรียนรู้อัจฉริยะ โดยจะประกอบด้วยหุ่นยนต์ พร้อมมือจับและกล้อง ๒ มิติ จำนวน ๑ ชุด โดยทำหน้าที่ตัดแยกขยะดังนี้
 - ในระบบนี้จะเป็นการมองเห็นขยะตัวอย่างด้วยกล้อง ๒ มิติ ๑ ตัว มองเห็นวัตถุแต่ละชิ้นในแนวราบ (แกน X, Y)
 - สามารถนำขยะแต่ละชิ้นมาให้กล้องมองเห็นเพื่อเรียนรู้และจดจำความแตกต่างของวัตถุแต่ละ

Chamon

อ.รณ

ณัฐ

ณัฐ



จรัส ธีระสิทธิ์

ชนิดในแบบ ๒ มิติได้

- สามารถกำหนดเงื่อนไขการคัดแยกขยะและสามารถทดสอบการทำงานได้ เช่นเดียวกับหัวข้อ

๑.๑ แต่ด้วยการคัดแยกของกล่อง ๒ มิติ

- สามารถเรียนรู้การสอบเทียบ (Calibration) ระหว่างหุ่นยนต์กับกล่องแบบ ๒ มิติ เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องตามต้องการ

๒. ชุดเรียนรู้การคัดแยกขยะตัวอย่างที่อยู่ในกล่องด้วยกล่อง ๒ มิติ โดยจะประกอบด้วยหุ่นยนต์พร้อมมือจับและกล่อง ๒ มิติ จำนวน ๔ ชุด โดยทำหน้าที่คัดแยกขยะดังนี้

๒.๑ ในแต่ละชุดนี้จะมีกล่อง ๒ มิติ ๑ ตัว มองเห็นวัตถุแต่ละชิ้นในแนวราบ (แกน X, Y)

๒.๒ สามารถเรียนรู้การใช้งานซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมการทำงานและกำหนดเงื่อนไขการคัดแยกวัตถุด้วยกล่องแบบ ๒ มิติ

๒.๓ สามารถเรียนรู้การทำโปรแกรมเพื่อให้กล่องส่งค่าตำแหน่งของขยะตัวอย่างแต่ละชิ้นไปยังหุ่นยนต์เพื่อให้หุ่นยนต์หยิบขยะขึ้นดังกล่าวที่อยู่ในกล่องไปยังกล่องวางขยะแต่ละประเภท

๒.๔ สามารถเรียนรู้การสอบเทียบ (Calibration) ระหว่างหุ่นยนต์กับกล่อง เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องตามต้องการ

คุณลักษณะทางเทคนิค

๑. หุ่นยนต์แขนกลอุตสาหกรรมชนิด ๖ แกน จำนวน ๕ ชุด

คุณลักษณะทั่วไปของแต่ละชุด

เป็นแขนกลอุตสาหกรรมที่สามารถสื่อสารด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านซอฟต์แวร์เพื่อสั่งการแขนกลสามารถเรียนรู้และประยุกต์ใช้งานในด้านอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี ยกตัวอย่างเช่น การหยิบจับเคลื่อนย้ายวัตถุ การทำงานร่วมกับสายพานลำเลียง การทำงานร่วมกับระบบวิชั่น เป็นต้น มาพร้อมกับซอฟต์แวร์ที่รองรับการเขียนโปรแกรมภาษาบล็อก (Blockly) และ ภาษาไพทอน (Python)

คุณลักษณะทางเทคนิคของแต่ละชุด

๑.๑ แขนกลอุตสาหกรรม จำนวน ๑ แขน มีรายละเอียดดังนี้

๑.๑.๑ มีความสามารถในการรับน้ำหนัก (Payload) ได้ไม่น้อยกว่า ๔.๕ กิโลกรัม

๑.๑.๒ มีระยะเอื้อมของแขนกล (Reach) ไม่น้อยกว่า ๖๕๐ มิลลิเมตร

๑.๑.๓ มีความแม่นยำของการทำซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน +/- ๐.๑๒ มิลลิเมตร

๑.๑.๔ มีความเร็วในการเคลื่อนที่ของแกนหมุนสูงสุด (Maximum Speed) ไม่น้อยกว่า ๑ m/s

๑.๑.๕ มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกล (Joint) ไม่น้อยกว่า ๖ แกน โดยแต่ละแกน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- แกนที่ ๑ มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า -๓๕๐° ถึง $+๓๕๐^{\circ}$ และมีการใช้กำลังงานของแกนไม่เกินกว่า ๒๒๐ W

- แกนที่ ๒ มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า -๑๐๘° ถึง $+๑๑๐^{\circ}$ และมีการใช้กำลังงานของแกนไม่เกินกว่า ๒๒๐ W

- แกนที่ ๓ มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า -๒๑๕° ถึง $+๑๐^{\circ}$ และมีการใช้กำลังงานของแกนไม่เกินกว่า ๑๒๐ W

- แกนที่ ๔ มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า -๓๕๐° ถึง $+๓๕๐^{\circ}$ และมีการใช้กำลังงานของแกนไม่เกินกว่า ๑๒๐ W

- แกนที่ ๕ มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า -๘๗° ถึง $+๑๗๐^{\circ}$ และมีการใช้กำลังงานของ

Onvsn

Onvsn

Onvsn

Onvsn

Onvsn

Onvsn

แกนไม่เกินกว่า ๖๐ W

- แกนที่ ๖ มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า -๓๕๐° ถึง $+๓๕๐^{\circ}$ และมีการใช้กำลังงานของแกนไม่เกินกว่า ๖๐ W

๑.๑.๖ ตัวแขนกลต้องได้รับมาตรฐาน IP๕๔ หรือดีกว่า

๑.๑.๗ ตัวแขนกลสามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๐°C ถึง ๕๐°C

๑.๑.๘ มีโครงสร้างที่ทำจากอะลูมิเนียม, ไฟเบอร์คาร์บอน หรือดีกว่า

๑.๑.๙ การเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของแขนกล รองรับแรงดันไฟฟ้า (Input Power Supply) ของแหล่งจ่าย ๒๔ VDC

๑.๑.๑๐ มีการใช้กำลังงานสูงสุดของตัวแขนกล (Power Consumption) ไม่เกินกว่า ๒๕๐ W

๑.๒ ชุดควบคุมการทำงานแขนกล จำนวน ๑ เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้

๑.๒.๑ เป็นชุดควบคุมที่สามารถใช้งานกับตัวแขนกลได้ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

๑.๒.๒ มีพอร์ตการติดต่อสื่อสารแบบ RS-๔๘๕ ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง และ พอร์ต Ethernet TCP/IP ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง หรือดีกว่า

๑.๒.๓ มีส่วนเชื่อมต่อสัญญาณดิจิทัล(Digital I/O) ไม่น้อยกว่าอย่างละ ๘ ช่องสัญญาณ

๑.๒.๔ มีส่วนเชื่อมต่อสัญญาณอนาล็อก(Analog I/O) ไม่น้อยกว่าอย่างละ ๒ ช่องสัญญาณ

๑.๒.๕ มีปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop) ที่ใช้ในการปิดการทำงานของแขนกล

๑.๒.๖ การเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าของกล่องควบคุมแขนกล

- รองรับแรงดันไฟฟ้า (Input) อยู่ระหว่าง ๑๐๐ - ๒๔๐V ๕๐/๖๐ Hz

- มีแหล่งจ่ายไฟ (Output) ๒๔ VDC และกระแสไฟไม่ต่ำกว่า ๑๖.๕ A

๑.๓ โปรแกรมควบคุมการทำงานแขนกล จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ มีรายละเอียดดังนี้

๑.๓.๑ โปรแกรมควบคุมการทำงานของแขนกลต้องเป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานร่วมกับตัวแขนกลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๑.๓.๒ โปรแกรมสามารถเชื่อมต่อกับชุดควบคุมการทำงานแขนกลได้โดยผ่านสายแลน(LAN cable)

๑.๓.๓ โปรแกรมสามารถค้นหา IP Address ของแขนกลได้โดยผ่านคอมพิวเตอร์

๑.๓.๔ โปรแกรมมีเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมการทำงาน ตรวจสอบ แก้ไข ได้ อย่างน้อย ๕ เครื่องมือ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- Live Control : ใช้สำหรับในการควบคุมตำแหน่งและปรับเปลี่ยนการเคลื่อนที่ของแขนกล

- Blockly : ใช้สำหรับในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมแขนกลแบบภาษาบล็อก (Blockly) และสามารถแปลงภาษาบล็อก (Blockly) ไปเป็นภาษาไพทอน (Python) ได้

- Python IDE : ใช้สำหรับในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมแขนกลแบบ ภาษาไพทอน

- Recording : ใช้สำหรับในการบันทึกแขนกลในขณะที่ทำงานแบบ Manual

- Settings : ใช้สำหรับในการตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของแขนกล

๑.๓.๕ โปรแกรมต้องสามารถแสดงภาพของแขนกลในขณะที่เคลื่อนที่ไปมาได้ (Real Robot)

๑.๓.๖ โปรแกรมต้องสามารถตั้งค่าการหยุดการทำงานของแขนกล (Collision Rebound) ในขณะที่ที่แขนกลนั้นไปชนกับสิ่งกีดขวางได้อย่างน้อย ๔ ระดับ

๑.๔ ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

อนันต์

วิวัฒน์ นานิชกุล

วิวัฒน์ นานิชกุล

ชาริณี ชัยศิริ

๒. หุ่นยนต์อุตสาหกรรมชนิด ๖ แกน จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะทางเทคนิค

- ๒.๑ มีระยะเอื้อมของแขนกล (Reach) ไม่น้อยกว่า ๘๘๐ มม.
- ๒.๒ สามารถรับน้ำหนัก(Max. Payload) ได้ไม่น้อยกว่า ๔ กิโลกรัม
- ๒.๓ มีความแม่นยำของการทำซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน +/- ๐.๐๕ มิลลิเมตร
- ๒.๔ ตัวแขนกลต้องได้รับมาตรฐาน IP๕๔ หรือดีกว่า
- ๒.๕ ตู้ควบคุมได้รับมาตรฐาน IP๓๒ หรือดีกว่า
- ๒.๖ ตัวแขนกลสามารถใช้งานในช่วงอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๐°C ถึง ๕๐°C
- ๒.๗ มีแกนในการเคลื่อนที่ของแขนกล (Joint) ไม่น้อยกว่า ๖ แกน โดยแต่ละแกน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
- ๒.๗.๑ แกนที่ ๑ มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า -๒๗๐° ถึง +๒๗๐° ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศา/วินาที
- ๒.๗.๒ แกนที่ ๒ มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า -๑๘๐° ถึง +๑๘๐° ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศา/วินาที
- ๒.๗.๓ แกนที่ ๓ มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า -๑๕๕° ถึง +๑๕๕° ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๘๐ องศา/วินาที
- ๒.๗.๔ แกนที่ ๔ มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า -๑๘๐° ถึง +๑๘๐° ความเร็วไม่น้อยกว่า ๒๒๕ องศา/วินาที
- ๒.๗.๕ แกนที่ ๕ มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า -๑๘๐° ถึง +๑๘๐° ความเร็วไม่น้อยกว่า ๒๒๕ องศา/วินาที
- ๒.๗.๖ แกนที่ ๖ มีระยะการหมุนของแกนไม่ต่ำกว่า -๒๗๐° ถึง +๒๗๐° ความเร็วไม่น้อยกว่า ๒๒๕ องศา/วินาที
- ๒.๘ ตู้ควบคุม(Control Box) มีช่องสัญญาณดิจิทัลอินพุต (Digital In) ไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง
- ๒.๙ ตู้ควบคุม(Control Box) มีช่องสัญญาณดิจิทัลเอาต์พุต (Digital Out) ไม่น้อยกว่า ๑๖ ช่อง
- ๒.๑๐ ตู้ควบคุม(Control Box) มีช่องสัญญาณอนาล็อกอินพุต (Analog In) ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง
- ๒.๑๑ ตู้ควบคุม(Control Box) มีช่องสัญญาณอนาล็อกเอาต์พุต (Analog Out) ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๒.๑๒ มีตู้ควบคุม (Controller) รองรับแหล่งจ่ายไฟฟ้า ๑๐๐ - ๒๔๐ VAC (๕๐ - ๖๐Hz)
- ๒.๑๓ ติดตั้งระบบการมองเห็น (Vision System) ที่แขนของหุ่นยนต์ โดยผู้ผลิตเดียวกันกับหุ่นยนต์ และเป็นกล้องที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๕ ล้านพิกเซล ชนิดภาพสี
- ๒.๑๔ ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๓. อุปกรณ์สำหรับหยิบจับชิ้นงานใช้กับแขนหุ่นยนต์ (Gripper) จำนวน ๖ ชุด

คุณลักษณะทางเทคนิค

- ๓.๑ เป็นอุปกรณ์ในลักษณะของการคิบบหรือดูดชิ้นงาน ทำงานด้วยระบบลม หรือ ดีกว่า
- ๓.๒ สามารถหนีบหรือดูดชิ้นงานที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕ เซนติเมตรได้
- ๓.๓ มีอุปกรณ์สำหรับจับยึดกับปลายแขนหุ่นยนต์
- ๓.๔ สามารถเชื่อมต่อกับช่อง I/O ของหุ่นยนต์เพื่อควบคุมการหยิบและปล่อยชิ้นงานได้
- ๓.๕ รองรับแรงดันไฟฟ้า (Rated supply voltage) ๒๔ VDC

Amber

Amber

น้ำใจ

Amber

Amber

Amber

๔. ชุดแมชชีนวิชั่น ๓ มิติแบบสเตอริโอวิชั่น ที่มีความสามารถด้านการเรียนรู้เชิงลึก (๓D Machine Vision with Deep Learning) จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะทางเทคนิค

๔.๑ ชุดกล้องแมชชีนวิชั่นแบบ ๓ มิติ จำนวน ๑ ชุด

มีคุณสมบัติดังนี้

๔.๑.๑ มีกล้อง ๒ ตัว ทำงานเลียนแบบตาของมนุษย์ ทำให้ระบบมองเห็นขนาด และตำแหน่งของวัตถุแบบ ๓ มิติ (แกน X, Y, Z)

๔.๑.๒ กล้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒.๓ ล้านพิกเซล เป็นแบบสเตอริโอวิชั่น (Stereo Vision)

๔.๑.๓ กล้องสามารถเชื่อมต่อสัญญาณกับคอมพิวเตอร์ผ่านยูเอสบี ๓.๐ (USB ๓.๐) หรือดีกว่า

๔.๒ ระบบแสงสว่างแบบไฟแอลอีดีแบบฉายเป็นแถบไฟ (Pattern LED Projector) จำนวน ๑ ชุด

๔.๓ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผล จำนวน ๑ ชุด

๔.๓.๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ในงานอุตสาหกรรม (Industrial PC Grade)

๔.๓.๒ หน่วยประมวลผล (CPU) Intel Core-i๗ ๑.๘ GHz หรือดีกว่า

๔.๓.๓ หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๔.๓.๔ หน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิดโซลิดสเตต(SSD) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB และ ชนิด SATA ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB

๔.๓.๕ หน่วยประมวลผลภาพ (GPU) มีขนาดความจำหลักในการแสดงผลภาพไม่น้อยกว่า ๑๑ GB

๔.๓.๖ จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว ความละเอียด(Resolution) ๑๙๒๐x๑๐๘๐ พิกเซล หรือดีกว่า

๔.๓.๗ โต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์ จำนวน ๑ ตัว

- มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐ x ๖๐ x ๗๕ ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)

- มีที่วางซีพียูและเคียบอร์ด

๔.๓.๘ เก้าอี้แบบหุ้มหนังเทียม จำนวน ๑ ตัว

- เก้าอี้เป็นแบบพนักพิง มีที่วางแขน โครงสร้างขาเหล็กชุบโครเมี่ยมหรือดีกว่า

- เก้าอี้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕ x ๕๐ x ๗๕ ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)

๔.๔ เครื่องจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๔.๑ เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าที่มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐VA/๘๐๐W

๔.๔.๒ มีระบบการทำงานแบบ True Online Double Conversion Design

๔.๔.๓ ใช้แบตเตอรี่แบบ Sealed Lead Acid Maintenance Free

๔.๔.๔ มีหน้าจอแสดงการทำงานแบบ LCD Display สามารถแสดงสถานะการทำงานได้ดังนี้

Input Voltage, Output Voltage ,Input Frequency, Output Frequency, Load Level, Battery Level, Low Battery, Battery Voltage หรือดีกว่า

๔.๔.๕ หน้าจอ LCD Display สามารถแสดงสถานะการทำงานในส่วนต่างๆ ของระบบ UPS ใน รูป System Mimic (Graphic User-Friendly)

๔.๔.๖ มีสัญญาณเสียงเตือนได้อย่างน้อยดังนี้ Battery mode, Low Battery, Overload and Fault หรือดีกว่า

๔.๔.๗ มี Control Panel สำหรับการตั้งค่าต่างๆ หรือสั่งงานเครื่องสำรองไฟได้ดังนี้

- สามารถสั่งทดสอบแบตเตอรี่ได้ (Self Test)

- สามารถเลือกเปิด-ปิดเสียงเตือนในขณะสำรองไฟฟ้าได้ (Alarm Mute)

Ange

วิรัตน์

วิรัตน์

วิรัตน์

วิรัตน์

- สามารถเลือกปรับแรงดันไฟฟ้าขาออกเป็น ๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐Vac ได้
- สามารถควบคุมการเปิด-ปิด Outlet เป็น ๒ กลุ่มได้ (Programmable Outlet) และสามารถตั้งค่าเวลาการ Backup ในโหมดนี้ได้ตั้งแต่ ๐-๙๙๙ นาที ก่อนย้ายกลับไป Outlet กลุ่ม Non Critical Devices
- สามารถเลือกให้เครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานในโหมดประหยัดพลังงานได้ (ECO Mode)

๔.๔.๘ คุณสมบัติทางด้าน Input

- แรงดันขาเข้าไม่น้อยกว่า ๑๖๐- ๓๐๐Vac at Load ๑๐๐%
- ความถี่ขาเข้าไม่น้อยกว่า ๕๐ Hz+/- ๑๐ %
- Power Factor > ๐.๙๙

๔.๔.๙ คุณสมบัติทางด้าน Output

- แรงดันขาออกไม่น้อยกว่า ๒๐๘/๒๒๐/๒๓๐/๒๔๐Vac. +/- ๑ %
- ความถี่ขาออกไม่น้อยกว่า ๕๐ Hz +/- ๐.๑ %
- มี Wave Form ไฟฟ้าขาออกเป็น Pures in ewave

- มี Outlet ด้านขาออกชนิด Universal Type ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง และสามารถควบคุมการเปิดหรือปิด Outlet เป็น ๒ กลุ่มได้ เพื่อเพิ่มระยะเวลาสำรองไฟให้กับอุปกรณ์ที่สำคัญได้นานยิ่งขึ้น

๔.๔.๑๐ มีระบบ Emergency Power Off (EPO) เพื่อปิดระบบ UPS ในกรณีฉุกเฉินได้

๔.๔.๑๑ มีพอร์ตสัญญาณ RS๒๓๒ และ USB พร้อมซอฟต์แวร์ควบคุมตรวจสอบการทำงานของเครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS Monitoring and Controlling Software) สามารถทำงานบน Windows OS, Linux and MAC ได้

๔.๔.๑๒ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๒๙๑ เล่ม ๑-๒๕๕๓, ๑๒๙๑ เล่ม ๒-๒๕๕๓ และ เล่ม ๓-๒๕๕๕

๔.๔.๑๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน EN ๖๒๐๔๐-๑-๑ และ EN ๖๒๐๔๐-๒

๔.๔.๑๔ ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายที่มีหนังสือแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๔.๕ โปรแกรมควบคุมแมชชีนวิชั่น ๓ มิติ จำนวน ๑ License

๔.๕.๑ เป็นโปรแกรมสำหรับประมวลผลเพื่อหาตำแหน่งวัตถุในแบบ ๓ มิติ

๔.๕.๒ โปรแกรมมีระบบการเรียนรู้โดยระบบการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) ช่วยในการจดจำและเรียนรู้จักวัตถุจากภาพที่เห็น

๔.๕.๓ โปรแกรมสามารถติดต่อกับหุ่นยนต์อุตสาหกรรมหลายยี่ห้อได้ เช่น DENSO, NACHI, YASKAWA, UR, TM ผ่านการต่อเชื่อมทางสายแลน (LAN Cable RJ๔๕)

๔.๕.๔ เป็นลิขสิทธิ์แบบตลอดชีพ ไม่ต้องมีการต่ออายุ

๔.๕.๕ มีอุปกรณ์ควบคุมลิขสิทธิ์แบบยูเอสบี (USB Dongle)

๔.๖ ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๕. ซอฟต์แวร์พัฒนางานแมชชีนวิชั่น ๒ และ ๓ มิติ ที่มีความสามารถด้านการเรียนรู้เชิงลึก (๒D & ๓D Machine Vision with Deep Learning) จำนวน ๑ ชุด

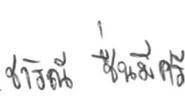
คุณลักษณะทางเทคนิค

๕.๑ สามารถพัฒนาโปรแกรมแมชชีนวิชั่นด้วยเครื่องมือดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย









- ๕.๑.๑ การหาตำแหน่งชิ้นงาน (Blob Analysis)
- ๕.๑.๒ การอ่านตัวหนังสือ (OCR & OCV)
- ๕.๑.๓ การอ่านบาร์โค้ด (Barcode and Data code reading)
- ๕.๑.๔ การประมวลผลแบบสามมิติ (๓D Vision)
- ๕.๑.๕ การประมวลผลแบบการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning)
- ๕.๒ เป็นลิขสิทธิ์แบบตลอดชีพ ไม่ต้องมีการต่ออายุ
- ๕.๓ มีอุปกรณ์ควบคุมลิขสิทธิ์แบบยูเอสบี (USB Dongle)
- ๕.๔ ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๖. ชุดกล้องแมชชีนวิชั่น ๒ มิติ พร้อมชุดไฟ เครื่องคอมพิวเตอร์ และขาตั้ง จำนวน ๕ ชุด
คุณลักษณะทางเทคนิค ของแต่ละชุด

๖.๑ ชุดกล้องแมชชีนวิชั่น(Machine Vision) แบบ ๒ มิติ จำนวน ๑ ชุด
คุณสมบัติดังนี้

- ๖.๑.๑ เป็นกล้องที่มองเห็นขนาดและตำแหน่งของวัตถุแบบ ๒ มิติ (แกน X, Y)
- ๖.๑.๒ กล้องให้ภาพที่มีความละเอียดไม่น้อยกว่า ๕ ล้านพิกเซลแบบสี และมีเซนเซอร์รับภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒/๓"
- ๖.๑.๓ มีชุดเลนส์สำหรับกล้องที่มีความละเอียด ๕ ล้านพิกเซลที่ใช้กับพิกเซลขนาด ๒.๒ ไมครอน และสามารถเข้ากับกล้อง ๒/๓ นิ้วได้ โดยมีขนาดโฟกัสเลนส์ขนาด ๘ มม. ๑๒ มม. ๑๖ มม. ๒๕ มม. และ ๕๐ มม. (จำนวน ๕ ชิ้นรวมเป็น ๑ ชุด) พร้อมชุดแหวนปรับกำลังขยายเลนส์ ซึ่งประกอบด้วยแหวนขนาด ๔๐ มม. ๑ ชิ้น ๒๐ มม. ๑ ชิ้น ๑๐ มม. ๑ ชิ้น ๕ มม. ๒ ชิ้น ๑ มม. ๑ ชิ้น ๐.๕ มม. ๑ ชิ้น (Extension Ring Set) จำนวนหนึ่งชุด
- ๖.๑.๔ กล้องสามารถเชื่อมต่อสัญญาณกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตยูเอสบี ๓.๐ (USB ๓.๐) หรือดีกว่า
- ๖.๑.๕ มีสายยูเอสบี ๓.๐ แบบมีหัวล็อกกับกล้องความยาวไม่น้อยกว่า ๓ เมตร (USB ๓.๐ with Screw lock, ๓m)
- ๖.๑.๖ ขาตั้งแบบปรับระดับกล้องได้แบบใช้มือปรับ

๖.๒ เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลภาพ จำนวน ๑ ชุด
คุณสมบัติดังนี้

- ๖.๒.๑ หน่วยประมวลผล (CPU) ใช้ตัว Intel Core-i๗ ๑.๘ GHz หรือดีกว่า
- ๖.๒.๒ หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB
- ๖.๒.๓ หน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิดโซลิดสเตท(SSD) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๕๐ GB
- ๖.๒.๔ หน่วยประมวลผลภาพ (GPU) มีขนาดความจำหลักในการแสดงภาพไม่น้อยกว่า ๑๑ GB
- ๖.๒.๕ จอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒๓ นิ้ว ความละเอียด(Resolution) ๑๙๒๐x๑๐๘๐ พิกเซล หรือดีกว่า
- ๖.๒.๖ โต๊ะสำหรับวางคอมพิวเตอร์
 - มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐ x ๖๐ x ๗๕ ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)
 - มีที่วางซีพียูและเคีย์บอร์ด
- ๖.๒.๘ แก้อัปเดตแบบหมุนหนึ่งเทียม
 - แก้อัปเดตเป็นแบบพนักพิง มีที่วางแขน โครงสร้างขาเหล็กชุบโครเมียมหรือดีกว่า



- แก้วมีขนาดไม่น้อยกว่า ๔๕ x ๕๐ x ๗๕ ซม. (กว้าง x ยาว x สูง)

๖.๓ ระบบแสงสว่างแผงไฟฟ้าแนลขนาด ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ X ๖๐๐ มิลลิเมตร

๖.๔ ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายโดยตรงในประเทศไทย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

๗. โต๊ะสำหรับติดตั้งแขนกลอุตสาหกรรม จำนวน ๖ ตัว

๗.๑ โต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า ๗๕๐ มม. x ๘๕๐ มม. X ๖๕๐ มม. (กว้าง X ยาว X สูง)

๗.๒ โต๊ะทำด้วยอะลูมิเนียม หรือวัสดุที่ดีกว่า

๗.๓ มีล้อติดกับโต๊ะ สามารถเคลื่อนย้ายได้

๘. ชุดสายพานลำเลียง (Conveyor) จำนวน ๑ ตัว

๘.๑ ความยาวของสายพานลำเลียงต้องไม่น้อยกว่า ๓ เมตร

๘.๒ ความกว้างของสายพานลำเลียงไม่น้อยกว่า ๔๐ เซนติเมตร

๘.๓ มีพีแอลซีควบคุมการทำงานสายพานลำเลียง

๘.๔ มี Encoder เพื่อตรวจสอบตำแหน่งของสายพาน

๘.๕ สามารถปรับความเร็วการเคลื่อนที่ของสายพานได้

๘.๖ มีขาตั้งที่ทำให้พื้นผิวของสายพานสูงจากพื้นอย่างน้อย ๖๐ เซนติเมตร

๘.๗ มีปุ่มหยุดการทำงานกรณีฉุกเฉินอย่างน้อย ๑ จุด

๙. ถาดใส่ขยะตัวอย่าง จำนวน ๖ ชุด

๙.๑ ถาดสำหรับใส่ขยะก่อนคัดแยกขนาด ๔๐ x ๔๐ x ๕ เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) หรือใหญ่กว่า

๙.๒ ถาดสำหรับใส่ขยะหลังคัดแยกขนาด ๓๐ x ๓๐ x ๕ เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง) หรือใหญ่กว่า

โดยมีช่องย่อยอย่างน้อย ๒ ช่องอยู่ภายในสำหรับวางขยะที่คัดแยกแล้ว

๑๐. เครื่องพิมพ์ ๓ มิติ จำนวน ๑ ชุด

๑๐.๑ เป็นเครื่องพิมพ์สามมิติ ที่มีขนาดพิมพ์ ไม่น้อยกว่า ๔๐๐ x ๓๐๐ x ๓๐๐ mm

๑๐.๒ เครื่องพิมพ์มีจำนวนหัวฉีด ๒ หัวฉีดเป็นอย่างน้อย

๑๐.๓ ตัวเครื่องทำจากโลหะ มีหน้าต่างปิดทั้ง ๓ ด้าน เป็นอย่างน้อย

๑๐.๔ มีฐานทำความร้อน สามารถใช้วัสดุพิมพ์ได้หลากหลาย เช่น PLA, ABS, HIPS, PETG ได้เป็น อย่างน้อย

๑๐.๕ สามารถใช้งานเส้นพลาสติกขนาด ๓.๐๐mm ได้เป็นอย่างน้อย

๑๐.๖ ควบคุมเครื่องด้วย หน้าจอสี ระบบ Touch Screen เป็นอย่างน้อย

๑๐.๗ สามารถพิมพ์ที่ความละเอียดสูงสุด ๒๐micron และความเร็วในการพิมพ์ ๑๒๐ mm/sec เป็น อย่างน้อย

Onsue

วิรัตน์

หน้าโชติ

อสมเดชะโลก



ชาวิจิตร ชันฉวีศรี

- ๑๐.๘ หัวฉีดสามารถปรับระดับสูงต่ำได้
- ๑๐.๙ มีแผ่นอะครีลิกใสปิด เพื่อกันฝุ่น เสี่ยง
- ๑๐.๑๐ มีระบบ Auto Sleep และ Auto Shutdown เมื่อพิมพ์เสร็จ
- ๑๐.๑๑ สั่งพิมพ์ด้วย USB Drive หรือ เชื่อมต่อโดยตรงกับคอมพิวเตอร์
- ๑๐.๑๒ มีระบบตรวจวัสดุอัตโนมัติ Filament Detection เมื่อวัสดุหมดเครื่องจะแจ้งเตือน และหยุดเครื่องชั่วคราว
- ๑๐.๑๓ รองรับไฟล์ STL, OBJ, GCode
- ๑๐.๑๔ มีหนังสือแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตให้เป็นตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องในประเทศไทย หรือ ได้รับแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายเป็นลายลักษณ์อักษรในกรณีที่เครื่องเป็นสินค้านำเข้าจากต่างประเทศ ผู้ประกอบการต้องมีใบอนุญาตนำเข้าเครื่องพิมพ์สามมิติ จากกระทรวงพาณิชย์ หรือ ได้รับแต่งตั้งจากนิติบุคคลที่มีใบอนุญาตนำเข้าเครื่องพิมพ์สามมิติ

๑๑. คุณลักษณะอื่นๆ

๑. สินค้าทุกรายการต้องรับประกันการใช้งานอย่างน้อย ๑ ปี
๒. สินค้าต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
๓. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษอย่างน้อย ๑ ชุด
๔. บริษัทผู้เสนอราคาต้องดำเนินการส่งของ และจัดฝึกอบรมการใช้งานก่อนครบสัญญาให้กับบุคลากร อาจารย์ผู้รับผิดชอบเป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๓ วัน ก่อนการตรวจรับพัสดุ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

๕. เงื่อนไขอื่นๆ

ผู้ยื่นข้อเสนอทางระบบอิเล็กทรอนิกส์จะต้องจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะให้ตรงตามแค็ตตาล็อกที่แนบมา

๖. ระยะเวลาดำเนินการประกวดราคา

เดือน มกราคม ๒๕๖๔ – กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

๗. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๘. วงเงินในการจัดหา

วงเงิน ๑๓,๕๐๐,๐๐๐ บาท (สิบสามล้านบาทถ้วน)

๙. หลักเกณฑ์ในการพิจารณา

การพิจารณาแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอน ดังนี้

๙.๑ ขั้นตอนที่ ๑ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาเอกสารที่ยื่นข้อเสนอได้เสนอมานำ โดยพิจารณาคุณสมบัติ ความถูกต้องครบถ้วนตามเงื่อนไข

Oran

อรุณ

วิชาเขต สมณะโต



จาริต วิชาเขต

๙.๒ ขั้นตอนที่ ๒ คณะกรรมการฯ จะพิจารณาโดยใช้เกณฑ์ราคา พิจารณาจากราคารวม

หมายเหตุ ประชาชนผู้ที่สนใจสามารถวิจารณ์เสนอข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ (TERMS OF REFERENCE : TOR) เป็นลายลักษณ์อักษรที่ระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ ดังนี้

๑. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง ผู้อำนวยการกองคลัง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
เลขที่ ๓๙๙ หมู่ ๓ ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล
เขตดุสิต กรุงเทพฯ ๑๐๓๐๐

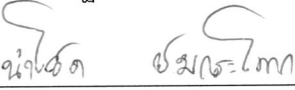
๒. โทรศัพท์ ๐-๒๒๘๒-๙๐๐๙-๑๕

๓. โทรสาร ๐-๒๒๘๑-๐๐๗๕

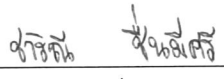
๔. ทางเว็บไซต์ www.rmutp.ac.th

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นายปริญญ์ บุญนิษฐ)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายปฐมพงษ์ จำนงค์พันธ์)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายนำโชค ชมกระโทก)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นายสมชาย ดอกไม้เงิน)

ลงชื่อ  กรรมการและเลขานุการ
(นางสาวจาริณี ชื่นมีศรี)