

ร่างขอบเขตของงาน
สำหรับการซื้อ ชุดครุภัณฑ์อุปกรณ์สมองกลฝังตัว ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา
จังหวัดนครราชสีมาจำนวน ๑๐ ชุด

๑. ความเป็นมา

เครื่องมือวัดทางด้านวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีความสามารถของการวัดมีความถูกต้องแม่นยำสะดวกต่อการใช้งานสำหรับเครื่องมือวัดรุ่นใหม่มีระบบควบคุมการวัดเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์โดยอาศัยซอฟต์แวร์ของบริษัทผู้ผลิต โดยทางเลือกใหม่สำหรับการควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมนิยมใช้โปรแกรมเฉพาะทางที่สามารถนำมาเขียนพารามิเตอร์ในการควบคุมตามความต้องการใช้งาน และต้องงานต่อการเขียน ซึ่งโปรแกรมสำเร็จรูป Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench (LabVIEW) เป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยมสูงเพราะเป็นการเขียนโปรแกรมผ่านรูปภาพ จึงทำให้ง่ายและลดความซ้ำซ้อน มีความแม่นยำในการประมวลผลสูง จึงทำให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน ซึ่งอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ที่มีการใช้งานได้แก่ ซีเมนต์ โรงน้ำตาล แรงผลิตกระแสไฟฟ้า ทางหลักสูตรวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ ได้ทำการสอนโดยใช้โปรแกรม LabVIEW มาเป็นเวลานานกระทั่งปัจจุบันโปรแกรมได้ล้ำสมัย อุปกรณ์ต่อพ่วงมีอายุประมาณ ๑๗ ปี เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนได้เกิดความทันสมัยผลิตนักศึกษาที่มีทักษะในการเขียนโปรแกรม LabVIEW และการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกสำหรับให้เกิดการทำงานอัตโนมัติของระบบสายพานการผลิต อีกทั้งเป็นแหล่งอบรมให้ความรู้ผ่านหลักสูตรด้านเครื่องจักรอัตโนมัติต่อไป

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อจัดซื้อชุดฝึกปฏิบัติการ LabVIEW FPGA สำหรับการเขียนโปรแกรมประมวลผลผ่านชิป FPGA ในรายวิชาการออกแบบดิจิทัลลอจิกสมัยใหม่ วิศวกรรมระบบควบคุม ดิจิทัลวิศวกรรม การประมวลผลทางภาพ และตัวเลข

๒.๒ เพื่อใช้เป็นชุดการฝึกภาคปฏิบัตินักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และแหล่งถ่ายทอด ฝึกอบรมความรู้ให้แก่บุคคลภายนอกและบุคลากรในงานอุตสาหกรรม

๒.๓ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะด้านสมองกลฝังตัวในการทำงานด้านอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและหุ่นยนต์

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 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในวันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

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

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๘๐๐,๐๐๐ บาท (แปดแสนบาทถ้วน)

๘. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์	อ่อนน้อม	ประธานกรรมการ
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุกติทัศน์	ชวานนท์พิทักษ์	กรรมการ
๓. นายเอกชัย	พื้อสันเทียะ	กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โมชิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
สำหรับการซื้อ อุปกรณ์สมองกลฝังตัว ตำบลในเมือง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัด นครราชสีมา
จำนวน ๑๐ ชุด

๑. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๑.๑ อุปกรณ์สมองกลฝังตัว จำนวน ๑๐ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

๑.๑.๑ เป็นชิป FPGA มีหน่วยประมวลผล (Processor) ไม่น้อยกว่า ๒ แกนหลัก (๒ cores) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๖๐๐ MHz

๑.๑.๒ มีหน่วยความจำ ชนิด Nonvolatile Memory มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๖ MB

๑.๑.๓ มีหน่วยความจำ ชนิด DDR๓ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB

๑.๑.๔ มีความสามารถในการรับสัญญาณไฟฟ้าแบบแอนะล็อก ตามรายการต่อไปนี้

หรือดีกว่า

๑.๑.๔.๑ มีจำนวนช่องสัญญาณ ไม่ต่ำกว่า ๑๐ ช่องสัญญาณ

๑.๑.๔.๒ มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๑๒ บิต

๑.๑.๔.๓ สามารถป้องกันแรงดันเกินได้ในย่านไม่น้อยกว่า ± ๑๖ โวลต์

๑.๑.๕ มีความสามารถในการรับสัญญาณไฟฟ้าแบบ Stereo ตามรายการต่อไปนี้ หรือดีกว่า

๑.๑.๕.๑ มีจำนวนช่องสัญญาณ ไม่ต่ำกว่า ๒ ช่องสัญญาณ

๑.๑.๕.๒ มีย่านการรับสัญญาณไม่น้อยกว่า ± ๒.๕ โวลต์

๑.๑.๕.๓ รองรับย่านความถี่ ในช่วง ๒Hz ถึง ๑๘ kHz

๑.๑.๖ มีความสามารถในการสร้างสัญญาณไฟฟ้าแบบแอนะล็อก ตามรายการต่อไปนี้ หรือดีกว่า

๑.๑.๖.๑ มีจำนวนช่องสัญญาณ ไม่ต่ำกว่า ๖ ช่องสัญญาณ

๑.๑.๖.๒ มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๑๒ บิต

๑.๑.๖.๓ สามารถป้องกันแรงดันเกินได้ในย่านไม่น้อยกว่า ± ๑๖ โวลต์

๑.๑.๗ มีความสามารถในการรับและสร้างสัญญาณไฟฟ้าแบบดิจิทัล ตามรายการต่อไปนี้

หรือดีกว่า

๑.๑.๗.๑ มีจำนวนช่องสัญญาณ ไม่ต่ำกว่า ๔๐ ช่องสัญญาณ

๑.๑.๗.๒ สามารถกำหนดทิศทางของสัญญาณว่าจะเป็นการรับสัญญาณ หรือการสร้างสัญญาณผ่านโปรแกรมได้

๑.๑.๗.๓ สามารถประยุกต์ใช้กับสัญญาณประเภท SPI, PWM, Quadrature encoder input และ I2C ได้

๑.๑.๘ มีเซนเซอร์วัดความเร่งแบบ ๓ แกน ติดตั้งอยู่ในอุปกรณ์สมองกลฝังตัว ตามรายการต่อไปนี้ หรือดีกว่า

๑.๑.๘.๑ มีย่านการวัดไม่น้อยกว่า ± ๘ g

๑.๑.๘.๒ มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๑๒ บิต

๑.๑.๙ มีความสามารถในการสื่อสารแบบ UART ที่ Baud Rate ไม่น้อยกว่า ๒๐๐,๐๐๐ bps

๑.๑.๑๐ มีความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไม่น้อยกว่า USB ๒.๐ ตามรายการต่อไปนี้ หรือดีกว่า

๑.๑.๑๐.๑ สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ประเภท Web Camera ได้

๑.๑.๑๐.๒ สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ประเภท USB Flash Drive ได้

๑.๑.๑๑ มีความสามารถในการเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑b, g, n) ได้ หรือดีกว่า

๑.๑.๑๒ รองรับการเขียนโปรแกรมด้วย Labview หรือ ภาษา C หรือ C++

๑.๑.๑๓ ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารรับรองมาตรฐานความเชี่ยวชาญของผู้เชี่ยวชาญชาวไทย ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานความเชี่ยวชาญ อย่างเป็นทางการจากทางผู้ผลิต ในระดับ Certified Professional Instructor (CPI) หรือสูงกว่า เพื่อสนับสนุนข้อมูลทางเทคนิค และการใช้งาน ของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

๑.๑.๑๔ ไม่สนับสนุนสินค้าที่ผลิตในประเทศ

๑.๒ คอมพิวเตอร์สำหรับประมวลผลแบบตั้งโต๊ะ จำนวน ๑๐ ชุด มีคุณสมบัติดังนี้

๑.๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) และ ๑๒ แกนเสมือน (๑๒ Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๔.๒ GHz จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒.๒ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ MB

๑.๒.๓. หน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผล โดยมีความถี่สัญญาณนาฬิกาโดยหนึ่งหรือดีกว่า

๑) มีหน่วยแสดงผลแยกจากแผงวงจรหลักและมีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลางแบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงผลติดตั้งอยู่บนแผงวงจรหลักแบบ Onboard Graphics ที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๑.๒.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB แบบ Dual Channel สามารถรับรองการขยายได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ GB

๑.๒.๕ มีระบบปฏิบัติการที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถอัปเดตได้ตามระบบปฏิบัติการที่มหาวิทยาลัยจัดหา

๑.๒.๖ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒.๗ มี DVD Writer Drive เป็นแบบ SATA รองรับการใช้งานแบบ DVD RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๑.๒.๘ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Mbps หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑.๒.๙ มี Wireless Lan และ Bluetooth

๑.๒.๑๐ มีคีย์บอร์ดเป็นแบบ Standard มีตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๑.๒.๑๑ มีเมาส์เป็นแบบ Optical มีการเชื่อมต่อแบบ USB

๑.๒.๑๒ มีพอร์ตเชื่อมต่อกับจอภาพไม่น้อยกว่า VGA และ HDMI รวมไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง ติดตั้งมาจากเมนบอร์ด

๑.๒.๑๓ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีช่องเชื่อมต่อแบบ PS/๒ ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง และ แบบ USB ๒.๐ ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง และ USB ๓.๐ หรือดีกว่าติดตั้งอยู่ด้านหน้า ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง และมีช่องเชื่อมต่อสัญญาณเสียงชนิด Line in และ Line Out และ Microphone อย่างละ ๑ ช่อง รวม ๓ ช่อง หรือดีกว่า และมีช่อง Headphone และ Microphone ติดตั้งอยู่ด้านหน้าเครื่อง อย่างละ ๑ ช่อง รวม ๒ ช่อง หรือดีกว่า

๑.๒.๑๔ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีช่องเสียบขยายเพิ่มเติม (Expansion Slots) แบบ PCIe x๑๖ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง, และแบบ M.๒ ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๑.๒.๑๕ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมี Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๐ วัตต์

- ๑.๒.๑๖ มีจอภาพแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙.๕ นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๑,๓๖๖ x ๗๖๘ โดยมีช่องเชื่อมต่อแบบ VGA และ HDMI จำนวน ๑ หน่วย
- ๑.๒.๑๗ จอภาพต้องได้รับมาตรฐานการ TUV, Energy Star, CSA, และ EPEAT Rating
- ๑.๒.๑๘ สนับสนุนสินค้าที่ผลิตในประเทศ

๒. รายละเอียดเงื่อนไขประกอบอื่นๆ

- ๒.๑ รับประกันคุณภาพสินค้า เป็นเวลา ๑ ปี หลังจากการส่งมอบสินค้า
- ๒.๒ มีการสาธิตการใช้งานให้กับผู้ใช้
- ๒.๓ มีการจัดอบรมให้กับทางมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า ๒ วัน โดยทางบริษัทผู้ได้งานต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการอบรม และได้รับรองการอบรม (Certificate)

๓. กำหนดส่งมอบ

ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- | | | | |
|-------------------------------------|----------------|---------------------|-----------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุรินทร์ | อ่อนน้อม | ประธานกรรมการ | ศรีอุดม ? |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุกติทัศน์ | ชวานนท์พิทักษ์ | กรรมการ | ยุกตทัศน์ |
| ๓. นายเอกชัย | พื่อสันเทียะ | กรรมการและเลขานุการ | โคนโงะ |

ลงชื่อ (ผู้อนุมัติ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.โฆษิต ศรีภูธร)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี