

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

1. ชื่อครุภัณฑ์ ชุดฝึกการประมวลผลระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับการตัดสินใจอย่างอัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมดิจิทัล
2. จำนวนที่ต้องการ 1 ชุด
3. รายละเอียดทั่วไป

ชุดฝึกประมวลผลที่นักศึกษาวรรณเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างระบบปัญญาประดิษฐ์ เพื่อจำลอง และประมวลผลข้อมูล ภาพรวมถึงการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และการทำงานของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 4.1 เครื่องประมวลผลสำหรับฝึกปฏิบัติการ จำนวน 60 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 4.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 20 แกนหลัก และ 28 แกนเสมือน และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5.3 GHz จำนวน 1 หน่วย
 - 4.1.2 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 33 MB
 - 4.1.3 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 4.1.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 32 GB
 - 4.1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
 - 4.1.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 - 4.1.7 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า
 - 4.1.8 มีแป้นพิมพ์และเมาส์ ภายใต้อุปกรณ์การค้ำเดียวกัน
 - 4.1.9 จอภาพชนิด LED มีขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว ภายใต้อุปกรณ์การค้ำเดียวกัน
 - 4.1.10 มาตรฐานของผลิตภัณฑ์เครื่องคอมพิวเตอร์ ต้องมีอย่างน้อยดังนี้
 1. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบหรือผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9000 Series
 2. ได้รับรองมาตรฐานทางด้านการแผ่กระจายของแม่เหล็กไฟฟ้า เช่น FCC Class A หรือ FCC Class B หรือ NECTEC หรือ มอก.1956-2548
 3. ได้รับรองมาตรฐานทางด้านความปลอดภัย เช่น UL หรือ TUV หรือ CSA หรือ EN หรือ NECTEC หรือ มอก.1561-2548
 4. ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม เช่น EPEAT ระดับ GOLD
 5. ได้รับการรับรองมาตรฐาน Energy Star หรือดีกว่า
 6. มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 1 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) ภายในวันทำการถัดไป (Next Business Day Response)
 7. ผู้เสนอราคา หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีศูนย์บริการ Call Center โดยตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องรองรับ Software เพื่อตรวจสอบ แจ้งเตือนความชำรุดเสียหาย ของอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ Hard Disk, Memory, CPU โดยที่ Software นั้นต้องสามารถทำการแจ้งเปิดงานซ่อมอัตโนมัติผ่านทาง e-mail ไปยังศูนย์บริการ Call Center ได้
 8. มีระบบ Online Support ที่ให้บริการ Download คู่มือ Driver ผ่านทางระบบ Internet

9. เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบหรือสินค้าเก่านำมาประกอบใหม่บริษัทฯ ที่นำเสนอจะต้องได้รับหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์ และได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนอย่างเป็นทางการในการยื่นประมูลงานครั้งนี้ จากบริษัทผู้ผลิตฯ หรือสาขาของผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทย เพื่อนำเสนอต่อมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยอ้างอิงเลขที่เอกสารประกอบการเสนอราคา

4.2 เครื่องปริ้นเตอร์เลเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 4.2.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1200 x 1200 dpi
- 4.2.2 ความไวในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 38 แผ่นต่อนาที
- 4.2.3 ความเร็วหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 800MHz
- 4.2.4 มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1GB
- 4.2.5 สามารถบรรจุกระดาษได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 250 แผ่น
- 4.2.6 มีระบบการพิมพ์เอกสาร 2 หน้า อัตโนมัติ (Duplex printing)
- 4.2.7 มีภาษาเครื่องพิมพ์แบบ Postscript Level 3 หรือ PLC6 ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.2.8 มีพอร์ตสำหรับรองรับการเชื่อมต่อแบบ USB และ Gigabit Ethernet ได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.2.9 สามารถทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ Windows Client OS, MAC OS, IOS, Android หรือสูงกว่าได้
- 4.2.10 มีหน้าจอสถแสดงผลเมนูขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 นิ้ว

4.3 ดิจิตอลสโตเรจออกซิลโลสโคป ขนาด 50 MHz จำนวน 1 เครื่อง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.3.1 รายละเอียดทั่วไป

- 4.3.1.1 เป็นเครื่องมือวัดสัญญาณทางไฟฟ้าแบบ ดิจิตอลสโตเรจออกซิลโลสโคป ที่มีช่วงความถี่การทำงานตั้งแต่ DC ถึง 50 MHz
- 4.3.1.2 สามารถวัดสัญญาณได้พร้อมกัน 2 ช่องสัญญาณเป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.1.3 อัตราการสุ่มข้อมูล (SAMPLING RATE) 1 GS/s ทุกแกนแนล
- 4.3.1.4 มีฟังก์ชัน Pan, Zoom และ Gating measurement เป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.1.5 มี USB Memory, USB Device Port ติดตั้งมาพร้อมตัวเครื่อง สำหรับบันทึก Waveform และค่า Set up
- 4.3.1.6 จอภาพสามารถแสดงรายละเอียดได้อย่างชัดเจน เป็น Color LCD 7 นิ้ว ความละเอียด WVGA (800X480) เป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.1.7 มีฟังก์ชันปิด-เปิดการทำงาน Auto Set, Cursors และ Automatic measurement เป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.1.8 มีฟังก์ชันที่สามารถเปิดแล็บซิท หรือแล็บทดลองบนตัวเครื่อง (Courseware) และมีโปรแกรม PC Courseware editor เพื่อสร้างแล็บซิทได้เป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.1.9 มีช่องแสดงผลแนวนอน 15 ช่อง เป็นอย่างดีน้อย
- 4.3.1.10 ผู้เสนอราคาต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงหรือตั้งจากตัวแทนในประเทศและมีเอกสารรับรองจากผู้ผลิต เพื่อการบริการหลังการขายโดยระบุชื่อและเลขที่ของเอกสารสอบราคา

4.3.2 รายละเอียดทางเทคนิค

4.3.2.1 Vertical System

- 4.3.2.1.1 Sensitivity : 1 mV/Div ถึง 10 V/Div
- 4.3.2.1.2 Accuracy : + 3%
- 4.3.2.1.3 Bandwidth : DC ถึง 50 MHz
- 4.3.2.1.4 Maximum Input Voltage : 300 Vrms (มาตรฐาน CAT II)
- 4.3.2.1.5 Input Impedance : 1 MOhm/14 pF

4.3.2.2 Horizontal System

- 4.3.2.2.1 Sweep Time : 2 ns/Div ถึง 100 s/Div
- 4.3.2.2.2 Accuracy : 25 ppm

4.3.2.3 Trigger System

- 4.3.2.3.1 Operation Mode : Auto, Normal และ Single Sequence
- 4.3.2.3.2 Type : Edge, Runt และ Pulse Width
- 4.3.2.3.3 Coupling : DC, HF Reject, LF Reject และ Noise Reject


4.3.2.4 Digital Memory System


- 4.3.2.4.1 Sampling Rate : 1 GS/s (On all Channels)
- 4.3.2.4.2 Resolution : 8 Bits (Vertical)
- 4.3.2.4.3 Record Lengths : 20 k points (On all Channels)
- 4.3.2.4.4 Acquisition Mode : Sample, Peak Detect, Average, Hi-Resolution และ Roll
- 4.3.2.4.5 Automatic Measurement : 32 parameters
- 4.3.2.4.6 Math mode : Add, Subtract, and Multiply waveforms

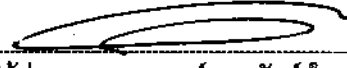
4.3.3 อุปกรณ์ประกอบ


- 4.3.3.1 มีสายไฟ AC Power Cord จำนวน 1 เส้น
- 4.3.3.2 มีสายวัดสัญญาณที่มีช่วงความถี่การทำงาน DC ถึง 50 MHz จำนวน 2 เส้น
- 4.3.3.3 มีหนังสือคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษโดยละเอียด 1 เล่ม

5. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางแสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์ระหว่างคุณสมบัติเฉพาะที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดกับคุณสมบัติเฉพาะของสินค้าที่เสนอราคาโดยแสดงว่าคุณสมบัติดังกล่าวตรงตามข้อกำหนดหรือดีกว่า ทั้งนี้ผู้เสนอราคาจะต้องทำเครื่องหมายหรือระบุส่วนข้อกำหนดแสดงลงในแคตตาล็อกหรือเอกสารอ้างอิงให้ชัดเจน และยื่นเอกสารดังกล่าวมาในวันเสนอราคาด้วย
6. กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาการสั่งซื้อ
7. ระยะเวลาประกัน 1 ปี
8. สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ลงชื่อ  ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย เตรียมล้ำเลิศ)
ตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ลงชื่อ  ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เจษฎา อรุณฤทธิ์)
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ลงชื่อ  ผู้กำหนดรายละเอียด
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เดชรัชต์ ใจถวิล)
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ลงชื่อ  หัวหน้าหน่วยงาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สรพงษ์ ภาสุปรีย์)
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์