

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
จัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผล Artificial Intelligence (AI)
ตำบลบางพูด อำเภอบางกรัฒ จังหวัดนนทบุรี
๑ เครื่อง

๑. ความเป็นมา

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช มีระบบโครงสร้างพื้นฐานทางด้านดิจิทัลที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูลและให้บริการสารสนเทศต่างๆ ของมหาวิทยาลัย เช่น ระบบจัดการเรียนการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) และระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ (e-document) เป็นต้น โดยในปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) ที่ใช้รองรับงานต่างๆ ในรูปแบบ Virtual Machine (VM) นั้นบริษัทผู้ผลิตได้ประกาศยุติการให้บริการทางเทคนิคและการรับประกันแล้ว ดังนั้นมหาวิทยาลัยจึงจำเป็นต้องจัดซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายทดแทนของเดิมที่หมดอายุการใช้งาน และรองรับการประมวลผลแบบ Artificial intelligence (AI) เป็นการพัฒนา Model Machine Learning/Deep Learning และการให้บริการ AI Infrastructure แก่หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อทดแทนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่หมดอายุการใช้งาน รหัสครุภัณฑ์ มสธ.๐๙-๐๐๖-๐๙๕/๕๘-๐๐๐๑ ซึ่งไม่สามารถจัดซื้อการรับประกันอุปกรณ์ และไม่สามารถ Update firmware ต่อได้ เนื่องจากใช้งานมาเป็นระยะเวลา ๑๐ ปี

๒.๒ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัยแก่นักศึกษา และให้บริการ AI Infrastructure แก่หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัย

๒.๓ เพื่อรองรับการใช้งานของระบบคลังข้อมูลออนไลน์ของมหาวิทยาลัย

๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอเป็นไปตามคณะกรรมการนโยบายฯ กำหนด (รายละเอียดระบุในเอกสารประกาศประกวดราคา/หนังสือเชิญชวน)

๓.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา

๔. รายการคอมพิวเตอร์ที่ซื้อขาย

เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผล Artificial Intelligence (AI) ตำบลบางพูด อำเภอบางกรัฒ จังหวัดนนทบุรี ๑ เครื่อง

๕. คุณสมบัติเฉพาะของครุภัณฑ์

๕.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผล Artificial Intelligence (AI) ตำบลบางพูด อำเภอบางกรัฒ จังหวัดนนทบุรี ๑ เครื่อง มีคุณสมบัติเฉพาะดังนี้

๕.๑.๑ หน่วยประมวลผลกลาง (Processor)

๑) สามารถประมวลผลแบบ ๖๔-bit ได้

- ๒) มีความเร็วไม่ต่ำกว่า ๒.๖ GHz ต่อหน่วย
- ๓) หน่วยประมวลผลกลางมีจำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย
- ๔) สนับสนุนการทำงานด้วยเทคโนโลยีแบบ ๙๖ Core หรือเทคโนโลยีที่ดีกว่า
- ๕) มีหน่วยความจำแบบ Cache ขนาดรวมไม่น้อยกว่า ๓๘๔ MB

๕.๑.๒ หน่วยความจำหลัก (Main Memory)

- ๑) เป็นแบบ Registered ECC DDR๕ DIMMS (RDIMMS) หรือดีกว่า
- ๒) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒ TB
- ๓) มีสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า ๔๘๐๐ MHz

๕.๑.๓ แผงวงจรหลัก (Main Board)

- ๑) มีสล็อตสำหรับติดตั้งหน่วยความจำหลักจำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ DIMMs
- ๒) สามารถจัดการหน่วยความจำสำรอง (Internal Hard Disk) ให้ทำงานด้วยเทคโนโลยี RAID-๑ ได้เป็นอย่างดี

- ๓) รองรับการติดตั้งหน่วยจำสำรองแบบ E๑.S NVMe drives ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วย
- ๔) รองรับการเชื่อมต่อ GPU-to-GPU ภายในแบบ NV-Link เป็นอย่างน้อย
- ๕) รองรับการติดตั้ง GPU ได้ไม่น้อยกว่า ๘ หน่วยแบบ FH เป็นอย่างน้อย
- ๖) รองรับการเชื่อมกับ AI Server ผ่าน GPU-to-GPU แบบ Super-Cluster ได้เป็นอย่างดี

๕.๑.๔ การเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Interface)

- ๑) มี Ethernet Port จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ พอร์ต ในแต่ละพอร์ตสามารถใช้งานได้ด้วยความเร็ว ๒๕ Gbps หรือดีกว่า
- ๒) มี Ethernet Port แบบ NVIDIA-C หรือ NVIDIA ConnectX-7 NDR เทคโนโลยีอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต ในแต่ละพอร์ตสามารถใช้งานได้ด้วยความเร็ว ๒๐๐ Gbps ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

- ๓) รองรับการเชื่อมต่อ GPU-to-GPU แบบ East-West ได้จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย

๕.๑.๕ การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (Storage Systems)

- ๑) สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลด้วยโปรโตคอล iSCSI ได้
- ๒) สามารถเชื่อมต่อ iSCSI Disk เพื่อติดตั้งระบบปฏิบัติการสำหรับเริ่มการทำงานของระบบได้ (Boot from iSCSI)

๕.๑.๖ การบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายต้องสามารถดำเนินการได้ดังนี้

- ๑) สามารถบริหารจัดการผ่านทาง Web interface ได้
- ๒) สามารถแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์ในเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้
- ๓) สามารถ Upgrade Firmware และทำ Automatic Firmware Recovery ได้
- ๔) สามารถ Mount Image file ด้วยโปรโตคอล http, SAMBA และ NFS ได้เป็นอย่างดี
- ๕) สามารถเก็บข้อมูลประวัติการเปลี่ยนอุปกรณ์ภายในเครื่องได้
- ๖) สามารถแสดงรูป Physical diagram การติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายใน Rack ได้ตามการติดตั้งจริง และจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจากหน้า Physical diagram ได้
- ๗) สามารถแจ้งเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้าสำหรับ Processor, Memory, และ Power Supplies ได้เป็นอย่างดี

๘) สามารถส่ง event ต่างๆ จากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายไปหน่วยงาน Support ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ได้

๙) สามารถแสดงสถานะของระบบ VMware ที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ได้

๑๐) สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก NetApp และ Lenovo ที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ได้

๕.๑.๗ หน่วยประมวลผลทางด้าน Graphic (GPU)

๑) มีหน่วยประมวลผลทางด้าน Graphic (GPU) ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า NVIDIA RTX PRO ๖๐๐๐ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย สามารถติดตั้งบน slot PCIe Gen๔ ได้

๒) มีขนาด Memory ต่อหน่วยประมวลผลทางด้าน Graphic (GPU) จำนวนไม่น้อยกว่า ๙๖ GB GDDR๗

๕.๑.๘ การจ่ายไฟฟ้า (Power Supply)

๑) สามารถใช้งานกับกระแสไฟฟ้าที่ ๒๐๐-๒๔๐ VAC ได้

๒) สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้สูงสุดที่ ๒๖๐๐ W

๓) มีจำนวนไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย สามารถทำงานแบบ Redundant ได้

๔) สนับสนุนการปรับปรุงในขณะระบบกำลังทำงาน (Hot Plug หรือ Hot Swap)

๕.๑.๙ เงื่อนไขทั่วไปของเครื่องคอมพิวเตอร์

๑) สามารถติดตั้ง VMware ESXi เวอร์ชัน ๘ หรือตามลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยได้

๒) ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นแบบ Rack Server ขนาดไม่เกิน ๔U

๓) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO ๙๐๐๐ Series และ ISO ๑๔๐๐๑ โดยแสดงเอกสารจากผู้ที่ทำให้การรับรองเพื่อให้มหาวิทยาลัยตรวจสอบ

๔) ผ่านการรับรองมาตรฐานทางด้านความปลอดภัยของ UL หรือ EN

๕) ผ่านการรับรองมาตรฐานการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของ FCC หรือ EN

๕.๑.๑๐ การรับประกันอุปกรณ์ (Hardware)

ผู้ขายต้องจัดหาบริการซ่อมแซมหรือรับประกันโดยทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายทุกชิ้นส่วนแบบ On-site Service จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เป็นระยะเวลา ๓ ปี นับแต่วันที่มหาวิทยาลัยตรวจรับพัสดุ (ผู้ขายต้องส่งหนังสือรับรองบริการซ่อมแซมอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายให้กับมหาวิทยาลัย) โดยต้องรับประกันและให้บริการตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมง เป็นระยะเวลาจำนวน ๗ วันต่อสัปดาห์ และต้องแก้ไขในกรณีที่เกิดเหตุขัดข้องภายในระยะเวลา ๔ ชั่วโมง ตามที่มหาวิทยาลัยได้แจ้งเหตุขัดข้องนั้นผ่านทางเอกสาร โทรศัพท์ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และสื่อสังคมออนไลน์ (Line หรือ Facebook เป็นต้น)

๖. รายละเอียดการติดตั้ง

ผู้ขายต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผล Artificial Intelligence (AI) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๖.๑ ผู้ขายต้องส่งมอบแผนการดำเนินงานในโครงการจัดซื้อ พร้อมรายชื่อผู้ประสานงานและทีมงาน โดยส่งสำเนาบัตรประชาชนทุกคนที่เข้าปฏิบัติงาน ให้กับทางมหาวิทยาลัยพิจารณา ก่อนการเข้าปฏิบัติงาน ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๖.๒ ส่งมอบและติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผล Artificial Intelligence (AI) ณ ห้อง ศูนย์กลางเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลัก อาคารศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีการพิมพ์แห่งชาติ ชั้น ๒ โดยต้อง จัดเตรียมอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการติดตั้งให้ครบถ้วน สามารถติดตั้งให้มหาวิทยาลัยใช้งานได้ตามที่กำหนดไว้ใน รายการคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

๖.๓ ติดตั้ง VMware ESXi เวอร์ชัน ๘ หรือ ตามลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัย และ Set up Configuration ให้ ระบบสามารถทำงานใน VMware vCenter ที่มหาวิทยาลัยใช้งานอยู่ในปัจจุบันได้

๖.๔ ทำการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผล Artificial Intelligence (AI) เข้ากับ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๗. การยื่นเอกสารที่ต้องยื่นเพื่อประกอบการพิจารณาคุณลักษณะเฉพาะ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นเอกสารเพื่อให้มหาวิทยาลัยพิจารณา ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๗.๑ ผู้เสนอราคาต้องทำการจัดทำเอกสารเพื่อเสนอต่อมหาวิทยาลัย เช่น Datasheet หรือเอกสารที่พิมพ์ จาก Web Site ของผลิตภัณฑ์ที่เสนอราคา หรือเอกสารประกอบอื่น ๆ ที่แสดงให้เห็นข้อมูลที่ชัดเจนสำหรับ ประกอบการพิจารณา

๗.๒ ผู้เสนอราคาต้องทำการเปรียบเทียบรายการที่เสนอทุกข้อกำหนด ดังรายละเอียดในตารางที่ ๑ โดย ข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยทุกข้อ ถือเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำสุดที่ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติ และมหาวิทยาลัยถือเป็นสาระสำคัญในการพิจารณา

ตารางที่ ๑ ตัวอย่างการเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะ

ข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย	ข้อเสนอของบริษัท	หน้าที่อ้างอิง
๑. มีขนาดไม่น้อยกว่า ๒ TB	ยี่ห้อ : <u>ลินค้า</u> รุ่น : <u>ทดสอบ</u> ตรงตามข้อกำหนด	หน้าที่ ๕๕ จาก ๙๙
๒. มีสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า ๔๘๐๐ MHz	ตรงตามข้อกำหนด	หน้าที่ ๕๖ จาก ๙๙

๗.๓ ในกรณีที่อ้างอิงตาม Datasheet หรือเอกสารที่พิมพ์จาก Web Site ของผลิตภัณฑ์ที่เสนอราคา หรือ เอกสารประกอบอื่น ๆ ผู้เสนอราคาต้องนำข้อมูลล่าสุด (Update) โดยต้องมีที่มาและรายละเอียดจากสำนักงาน ใหญ่หรือสำนักงานประจำประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิต และต้องแสดงให้เห็นชัดเจนเพื่อประกอบการพิจารณา การ เสนอรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ต้องทำการอ้างอิง และต้องระบุหัวข้อพร้อมขีดเส้นใต้ หรือทำแถบสีข้อความ ลงในเอกสารต่าง ๆ ที่นำมาแสดงให้เห็นอย่างชัดเจน และระบุข้อกำหนดให้ครบถ้วน

๗.๔ ในกรณีที่ต้องมีการรับรองคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคหรือรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ ที่เสนอขาย เพื่อประกอบการพิจารณาหรือการตรวจรับ ต้องรับรองโดยสำนักงานใหญ่หรือสำนักงานประจำ ประเทศไทยของบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์เท่านั้น

๗.๕ ในกรณีการเสนอรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มหาวิทยาลัยจะพิจารณารายละเอียดต่าง ๆ ณ วันที่เสนอราคา

๗.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย อย่างถูกต้องตามกฎหมาย โดยให้ยื่นขณะเสนอราคา

๘. การอบรมคอมพิวเตอร์และคู่มือ

๘.๑ ผู้ขายต้องดำเนินการเสนอหัวข้อในการจัดอบรมวิธีการใช้งาน และการดูแลบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผล Artificial Intelligence (AI) ให้มหาวิทยาลัยพิจารณา และกำหนดวันอบรมตามความเหมาะสมโดยจะแจ้งให้ผู้ขายทราบในภายหลัง

๘.๒ ผู้ขายต้องจัดอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ของมหาวิทยาลัย จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ คน โดยต้องทำการอบรมการใช้งานไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั่วโมง

๘.๓ ผู้ขายต้องจัดทำคู่มือในการอบรม จำนวนไม่น้อยกว่า ๕ ชุด สำหรับใช้ในการทำงานและการดูแลบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผล Artificial Intelligence (AI)

๘.๔ ผู้ขายต้องจัดทำคู่มือการติดตั้ง (Install and Configuration) ที่จัดซื้อในครั้งนี้อยู่ในรูปแบบฮาร์ดดิสก์แบบพกพาสำหรับเก็บข้อมูล

๙. การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่นำเสนอ

ผู้ขายต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผล Artificial Intelligence (AI) ตามรายละเอียดที่กำหนดในคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่องและบริการหลังการขาย

ผู้ขายต้องรับประกันสินค้าและบริการให้คำปรึกษาทางด้านเทคนิค เป็นระยะเวลา ๓ ปี นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้ตรวจรับครุภัณฑ์เรียบร้อยแล้ว โดยผู้ขายต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ ภายใน ๑ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ระยะเวลาส่งมอบ

ผู้ขายต้องส่งมอบงานภายในระยะเวลา ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑๒. วงเงินในการจัดหา

๔,๐๐๐,๐๐๐ บาท (สี่ล้านบาทถ้วน)

๑๓. งวดงานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายเงินเมื่อผู้ขายส่งมอบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผล Artificial Intelligence (AI) และมหาวิทยาลัยตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว

๑๔. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

โดยใช้เกณฑ์ราคา

๑๕. อัตราค่าปรับ

กำหนดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าโครงการทั้งหมด

การติดต่อสอบถามรายละเอียด

หากต้องการเสนอแนะ วิจัย หรือมีความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของ
พัสดุที่จัดหา กรุณาให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรมาที่ กองพัสดุ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ภายใน
ระยะเวลาที่กำหนดก่อนการประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑. กรณีส่งเป็นหนังสือ โปรดส่งโดยระบุที่อยู่ ดังนี้

กองพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

เลขที่ ๙/๙ หมู่ ๙ ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด

จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒. กรณีส่งเป็นโทรสาร โปรดส่งที่หมายเลข ๐-๒๕๐๓-๒๕๔๘

๓. กรณีส่งเป็น E-mail โปรดส่งที่ E-mail Address : pm.proffice@stou.ac.th