



ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
ในการจัดซื้อจัดจ้างที่มีใช้งานก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จัดซื้อครุภัณฑ์ระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสำหรับการประมวลผลข้อมูลดิจิทัล และปัญญาประดิษฐ์ จำนวน ๑ ชุด /หน่วยงานเจ้าของโครงการคณะวิศวกรรมศาสตร์.....
๒. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๔,๐๐๐,๐๐๐ บาท
๓. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) 25 มิ.ย. 2567
เป็นเงิน ๔,๐๘๓,๓๓๓.๓๓ ราคา/หน่วย (ถ้ามี).....บาท
๔. ระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสำหรับการประมวลผลข้อมูลดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย
 - ๔.๑ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบควบรวมเทคโนโลยี (Disaggregated Hyper Converged) จำนวน ๒ เครื่อง ราคา/หน่วย ๑,๐๒๕,๐๐๐.๐๐ บาท
 - ๔.๒ หน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบเครือข่าย (Network Storage) จำนวน ๑ ชุด ราคา/หน่วย ๑,๐๑๘,๓๓๓.๓๓ บาท
 - ๔.๓ อุปกรณ์สลับสัญญาณสำหรับเครื่องแม่ข่าย (Switch) จำนวน ๒ ชุด ราคา/หน่วย ๓๗๖,๖๖๖.๖๗ บาท
 - ๔.๔ เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและหน่วยจัดเก็บข้อมูลเครือข่าย จำนวน ๒ ชุด ราคา/หน่วย ๑๓๐,๘๓๓.๓๓ บาท
๕. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)
 - ๕.๑ จากราคาสีบราคาจากท้องตลาด
 - ๕.๑.๑ บริษัท ไดมอนด์ เน็ตเวิร์ค โซลูชั่น จำกัด
 - ๕.๑.๒ บริษัท เคเอ็นเอส ซิสเต็มส์ จำกัด
 - ๕.๑.๓ บริษัท ทริปเปิลวินส์ โซลูชั่นส์ จำกัด
๖. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) ทุกคน
 - ๖.๑ นายชัยสิทธิ์ ชูสงค์ 
 - ๖.๒ นายอรรถพล คงหวาน 
 - ๖.๓ นายพงศกร เจริญเนตรกุล พวงสน์ .



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)



ชื่อครุภัณฑ์ ระบบการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆสำหรับการประมวลผลข้อมูลดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์




จำนวน 1 ชุด


หน่วยงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ วงเงิน 4,000,000 บาท



เงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี เงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2567

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	<p>เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลประสิทธิภาพสูง HPC (High Performance Computing) สำหรับประมวลผลปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) และข้อมูลมหัต (Big Data) จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้</p> <p>1.1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบควบรวมเทคโนโลยี (Disaggregated Hyper Converged) จำนวน 2 เครื่อง ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้</p> <p>1.1.1. มีหน่วยประมวลผลกลางเทียบเท่าหรือดีกว่า Intel Xeon Gold จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย ที่เปิดตัวเพื่อวางจำหน่าย (Launch Date) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2023 เป็นต้นไป โดยแต่ละหน่วยมีขนาดไม่ต่ำกว่า 16 Core และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่ต่ำกว่า 2.0GHz หรือดีกว่า</p> <p>1.1.2. มีหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 512GB แบบ DDR5 RDIMM หรือ LRDIMM หรือดีกว่า โดยรองรับการขยายได้รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า 2 TB</p> <p>1.1.3. มี GPU เทียบเท่าหรือดีกว่า Nvidia L4 หน่วยความจำไม่ต่ำกว่า 24GB อย่างน้อย 1 ชุด พร้อมซอฟต์แวร์สำหรับ AI Development แบบ NVIDIA AI Enterprise for Education พร้อมลิขสิทธิ์ใช้งานเพียงพอเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี</p> <p>1.1.4. มี I/O Expansion Slot แบบ PCI-e หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 3 ช่อง</p> <p>1.1.5. มี Network Interface แบบ 10/25 Gigabit Ethernet แบบ SFP28 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง พร้อมสาย DAC Cable 25Gb ที่มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร หรือ SFP28 Module เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆให้ใช้งานได้อย่างครบถ้วน</p>	<p>นางสาว...</p>

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.1.6. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด M.2 NVMe SSD จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย โดยแต่ละหน่วยจะต้องมีความจุไม่น้อยกว่า 480GB</p> <p>1.1.7. มี Remote Management Port อย่างน้อย 1 พอร์ต เพื่อช่วยในการจัดการ กับ Server จากระยะไกล ผ่าน Web Base Application (Remote) สามารถสั่ง Power ON, Power OFF, Restart เครื่อง Server และตั้งค่าใน Bios ได้ และสามารถทำ Virtual KVM Remote Graphical Console, Virtual Power Button Control, Virtual Media และ Virtual Folder ได้</p> <p>1.1.8. มี Power Supplies ขนาดไม่ต่ำกว่า 1600W จำนวน 2 หน่วย และรองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap ได้</p> <p>1.1.9. มีระบบบริหารจัดการระบบคลาวด์ On-premise ที่มีคุณสมบัติดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ มี Dashboard ที่สามารถตรวจสอบการตั้งค่าระบบที่ติดตั้ง (Configuration) และแสดงสถานะหากมีการเปลี่ยนแปลง ○ มี System Utilization Dashboard ของทุก Private cloud cluster โดยแสดงผลทั้ง CPU Memory และ มี Dashboard utilization IO performance และ latency ของ VM ที่ใช้งาน สูงสุด ○ ระบบที่นำเสนอต้องสามารถแสดงเวอร์ชันปัจจุบันของระบบทั้ง HW, Hypervisor, Firmware หรือ Driver และสามารถแสดงหากมีอัปเดต Version ใหม่ที่ออกมา ได้บนหน้า GUI ของระบบ ○ ระบบ Private Cloud ที่นำเสนอสามารถบริหารจัดการ Private Cloud VM เช่น Power Reset, Shutdown, Reboot และ Power-On หรือ Power-Off ได้เป็นอย่างน้อย ○ ระบบ Private Cloud ที่นำเสนอสามารถสร้าง VM ผ่านหน้า Wizard ได้โดยตรงจาก GUI ของระบบ สามารถเลือก OS Template จากที่กำหนด, VM provisioning policy ○ รองรับการทำงานแบบ Hybrid Cloud ที่สามารถใช้ร่วมกับผู้ให้บริการคลาวด์ เช่น Amazon Web Service, Azure Cloud ได้ เป็นอย่างน้อย <p>1.1.10. มีระบบรักษาความปลอดภัยสำหรับ Firmware (UEFI Secure Boot) และสามารถกู้คืน Firmware ที่มีปัญหาได้โดยอัตโนมัติ อีกทั้งรองรับ</p>	<p></p> <p style="text-align: right;">   พ.ว.ค.ค. </p>

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>1.2.15. ผู้เสนอราคาต้องมีการรับประกันอุปกรณ์และอะไหล่แบบ On Site Services โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปีจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยต้องมีศูนย์บริการ และ Call Center Support ซึ่งให้บริการด้วยหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ตลอด 24 ชั่วโมง</p> <p>1.3. อุปกรณ์สลับสัญญาณสำหรับเครื่องแม่ข่าย(Switch) จำนวน 2 ชุด ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้</p> <p>1.3.1. มีพอร์ตประเภท 10/25GbE แบบ SFP28 จำนวนอย่างน้อย 18 พอร์ต</p> <p>1.3.2. มีพอร์ต uplink ประเภท 40/100GbE แบบ QSFP28 จำนวนอย่างน้อย 4 พอร์ต</p> <p>1.3.3. มีพอร์ต Management แบบ UTP จำนวน 1 พอร์ต</p> <p>1.3.4. มีพอร์ต Serial Console จำนวน 1 พอร์ต</p> <p>1.3.5. สามารถใช้งาน Switching Capacity ได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 1.7 Tbps</p> <p>1.3.6. มี Processing Throughput ไม่น้อยกว่า 2.5 Bpps</p> <p>1.3.7. มี Switching Latency ไม่เกินกว่า 300 ns</p> <p>1.3.8. มี Power Supply แบบ AC ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย Redundant</p> <p>1.3.9. ได้รับรองมาตรฐานจาก FCC, UL และ EN เป็นอย่างน้อย</p> <p>1.3.10. เพื่อประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุดของอุปกรณ์และการทำงานร่วมกันได้เป็นอย่างดีต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับข้อ 1.1, 1.2 ที่เสนอในโครงการ</p> <p>1.4. เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้าสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและหน่วยจัดเก็บข้อมูลเครือข่ายจำนวน 2 ชุด ที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้</p> <p>1.4.1. ระบบสำรองไฟฟ้าชนิด Solid State Double Conversion ขนาดไม่น้อยกว่า 6 kVA. / 6 kW. ที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 94% ที่โหลดสูงสุด</p> <p>1.4.2. ออกแบบมาให้ติดตั้งใช้งานในตู้ Rack 19"</p> <p>1.4.3. มีอุปกรณ์ Surge protection สำหรับป้องกันไฟฟ้าขาเข้า รองรับได้ไม่น้อยกว่า 600 Joules</p> <p>1.4.4. มี Automatic Internal Bypass สำหรับเมื่อระบบเครื่องสำรองไฟฟ้าทำงานขัดข้อง หรือใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด (Overload) จะต้องทำหน้าที่ย้ายโหลดจากชุด Inverter ไปใช้กระแสไฟฟ้าจาก Reserve</p>	<p style="text-align: right;">    </p>


ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p>Line (Bypass Line) ได้ อย่างอัตโนมัติโดยไม่ขาดตอน (Uninterrupted) และเมื่อทุกอย่างปกติแล้ว จะต้องย้าย Load กลับมาอย่างเดิมโดยอัตโนมัติและไม่ขาดตอน</p> <p>1.4.5. ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้าเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ เป็นระบบ 1 เฟส 3 สาย (L + N +G), 230 Vac. ○ ระดับแรงดันไฟฟ้า (Input Voltage) : 176 – 300 Vac. ที่โหลด 100% และ 110 – 300 ที่โหลด 60% ○ ระดับความถี่ (Input Frequency) : 40 – 70 Hz. ○ เพาเวอร์แฟคเตอร์ขาเข้า (Input Power Factor) : > 0.99 <p>1.4.6. ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออกเทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ เป็นระบบ 1 เฟส 3 สาย (L + N + G), 220/230(Default)/240 Vac ○ ระดับความถี่ไฟฟ้า (Output Frequency) : 50/60 Hz. + 4 Hz. (sync mode) และ + 0.1 Hz. (battery mode) ○ มี Crest Factor เพื่อรองรับกระแสในช่วง peak ไม่น้อยกว่า : 3:1 ○ รูปแบบคลื่นสัญญาณ Sine Wave ○ Output Voltage Regulation : +1% for Static, ○ Output Voltage Distortion ที่โหลดพิกัด : <1% (linear load), <4% (non-linear load) <p>1.4.7. ชุดแบตเตอรี่ที่ใช้กับระบบสำรองไฟฟ้าจะต้องมีคุณลักษณะที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ แบตเตอรี่ เป็นแบบ Sealed Lead Acid โดยไม่ต้องบำรุงรักษา (Maintenance Free) ○ แบตเตอรี่แต่ละลูก มีขนาดไม่น้อยกว่า 9 Ah (12 V.) ○ มี ระบบ Intelligent Battery Management สามารถตรวจสอบสภาพของแบตเตอรี่อย่างต่อเนื่อง โดยระบบดังกล่าวจะแจ้งให้ผู้ใช้งานได้ทราบในกรณีแบตเตอรี่เสียหรือเสื่อมสภาพ ○ สามารถสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 6.4 นาทีที่โหลด 100% และ 17.5 นาทีที่โหลด 50% 	<p style="text-align: right;">  พงศ์. </p>


ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<p style="text-align: center;">○ มีช่องต่อพ่วงสำหรับแบตเตอรี่ภายนอกได้ เพื่อให้สามารถ สำรองไฟฟ้าที่นานยิ่งขึ้น</p> <p>1.4.8. มีอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่สามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่อง UPS ผ่านระบบเครือข่ายได้</p> <p>1.4.9. มีขั้วต่อ Emergency Power Off (EPO) เพื่อใช้ในการหยุดการทำงานของ ของเครื่องในกรณีฉุกเฉิน</p> <p>1.4.10. มีพอร์ต RS-232 และ USB เพื่อใช้ในการวินิจฉัยการทำงาน</p> <p>1.4.11. มีช่องใส่ Slot หรือต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมได้ เพื่อให้สามารถควบคุม UPS และระดับไฟฟ้า และ สนับสนุนอุปกรณ์เสริม เช่น Dry Contact Card</p> <p>1.4.12. สามารถเก็บ Events Log ภายในตัวเครื่อง UPS ได้อย่างน้อย 10 เหตุการณ์</p> <p>1.4.13. มีปุ่มปิดเปิด (on/off push buttons) เพื่อใช้เป็นตัวปิดเปิดเครื่อง</p> <p>1.4.14. มีระบบแสดงสภาวะการทำงานและค่าพารามิเตอร์ของเครื่องด้วย LCD เพื่อแสดงผล</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ On-line mode, On-Battery mode, Bypass mode ○ Battery charge level (แถบแสดงการชาร์จแบตเตอรี่) ○ Load level (แถบแสดงปริมาณโหลด) ○ Overload condition พร้อมสัญญาณเสียงเตือนในสภาวะ ผิดปกติ ○ Fault condition พร้อมสัญญาณเสียงเตือนในสภาวะ ผิดปกติ ○ Input voltage, Input frequency ○ Output voltage, Output frequency ○ Charging current ○ Remaining on battery runtime <p>1.4.15. ได้รับการรับรองความมาตรฐานการผลิต ISO 9001 และ ISO 14001</p> <p>1.4.16. ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน CE, EAC, IEC 62040-1, IEC 62040-2, TISI</p> <p>1.4.17. เงื่อนไขสภาวะการทำงานภายใต้สภาวะสิ่งแวดล้อมดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ อุณหภูมิ (Operating Temperature) : 0° to 40°C (rated load), 40° to 45°C (linearly derated to 85% of rated load) และ 45° to 50°C (linearly derated to 75% of rated load) 	<p style="text-align: right;">   ชวรงค์ </p>

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	<ul style="list-style-type: none"> ○ ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity) : 0 – 95% (Non-condensing) ○ ความสูงระดับน้ำทะเล (Operating Altitude) : 0 - 1,000 m: normal operation 1,000 - 3,000 m: The load reduces @ 1% at an increased height of every 100 m ○ ระดับเสียง (Audible Noise) : 55 dBA. ที่ระยะห่าง 1 เมตรจากเครื่อง <p>1.4.18. มีการรับประกันตัวเครื่องรวมทั้งแบตเตอรี่เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี แบบ On Site Service</p> <p>1.4.19. บริษัทผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการโดยตรง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทย</p>	

ผู้ออกรายละเอียด

1. 
 (..... นาย ชัยสิทธิ์ ชูสงค์.....)

2. 
 (..... นาย อรรถพล คงหวาน.....)

3. 
 (..... นาย พงศกร เจริญเนตรกุล.....)