

**ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลาง (อ้างอิง)  
ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับงานบริการเว็บไซต์หน่วยงาน  
และบริการนักศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ต จำนวน ๑ ระบบ**

๑. ชื่อโครงการ : จัดซื้อระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับงานบริการเว็บไซต์หน่วยงานและบริการนักศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ตจำนวน ๑ ระบบ  
หน่วยงาน : สถาบันคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

๒. งบประมาณที่ได้รับจัดสรรมา : ๕,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)

โดยมีหลักการและเหตุผลดังนี้ ตามที่สถาบันคอมพิวเตอร์ได้ให้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศด้านต่างๆ เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของมหาวิทยาลัยมาโดยตลอด แต่เนื่องจากการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศก้าวหน้าไปมาก และความต้องการใช้บริการมีปริมาณสูงขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนี้ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมที่ให้บริการก็มีอายุการใช้งานมายาวนาน จึงทำให้การให้บริการไม่สามารถตอบสนองต่อหน่วยงานและนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังไม่สามารถรองรับกับเทคโนโลยีใหม่ที่เกิดขึ้น

ดังนั้น สถาบันฯ จึงเห็นควรให้จัดหาระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับงานบริการเว็บไซต์หน่วยงานและบริการนักศึกษาขึ้น เพื่อให้การบริการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทันสมัย สอดคล้องกับปริมาณการใช้งานและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในปัจจุบัน

๓. วันที่กำหนดราคากลาง (ราคาอ้างอิง) : วันที่  
เป็นจำนวนเงิน ๔,๙๙๘,๑๘๔ บาท (สี่ล้านเก้าแสนเก้าหมื่นแปดพันหนึ่งร้อยแปดสิบสี่บาทถ้วน)

๔. แหล่งที่มาของราคากลาง (ราคาอ้างอิง)  
บริษัทตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยอย่างเป็นทางการ (บริษัทซี-พลัส จำกัด)

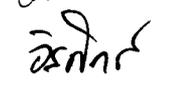
๕. รายชื่อเจ้าหน้าที่ผู้กำหนดราคากลาง

๕.๑ นายขจรฤทธิ์ พุ่มพฤษ	ประธานกรรมการ
๕.๒ นายชนพัฒน์ สมพอง	กรรมการ
๕.๓ นายทรงวุฒิ ใจสมุทร	กรรมการ
๕.๔ นายสิทธิ จันทมาศ	กรรมการ
๕.๕ นางสาวอัมรินทร์ ยังอยู่	กรรมการ
๕.๖ นายจิรศักดิ์ พรอัครพันธ์	กรรมการ
๕.๗ นางสาวปัญจรัตน์ เผือกประพันธ์	กรรมการและเลขานุการ

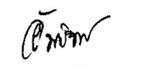


**รายละเอียดราคากลางของคณะกรรมการกำหนดราคากลาง  
ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับงานบริการเว็บไซต์หน่วยงาน  
และบริการนักศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 ระบบ**

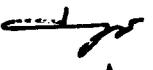
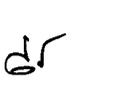
ลำดับ	รายการ	ราคา (บาท)
1.	<p><b>เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 4 เครื่อง มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้</b></p> <p>1.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Rack-Type ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 U</p> <p>1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายทั้งหมดติดตั้งมาใน Standard Rack 19" จำนวน 1 ตู้ ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 42 U ความลึก 110 cm พร้อมปลั๊กไฟไม่น้อยกว่า 12 Outlet</p> <p>1.3 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) เทียบเท่าหรือดีกว่า Intel Xeon E5-2650 v4 Series แบบ 12 แกนหลัก (12 Core) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.2 GHz มี Cache Memory ไม่น้อยกว่า 30 MB จำนวน 2 หน่วย</p> <p>1.4 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด Advance ECC DDR4 - 2400 หรือดีกว่า มีความจุไม่น้อยกว่า 256 GB และสามารถรองรับการขยายได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 768 GB</p> <p>1.5 มีหน่วยควบคุมฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk Controller) แบบ SAS มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 2 GB สามารถทำงานแบบ RAID 0, 1, 10, 5, 50, 6, 60</p> <p>1.6 มีช่องใส่ Hot Plug หรือ Hot Swap Hard Disk แบบ 2.5" จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง และต้องสามารถติดตั้ง Hard Disk แบบ SSD, SAS, NL-SAS หรือ SATA ได้เป็นอย่างน้อย</p> <p>1.7 มี Hard Disk สามารถทำงานแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap SSD (Solid State Disk) ความจุไม่น้อยกว่า 200 GB จำนวน 2 หน่วย</p> <p>1.8 มีช่องเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายแบบ Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่อง</p> <p>1.9 มี DVD/CD-RW Combo Drive จำนวน 1 หน่วย</p> <p>1.10 มีหน่วยควบคุมการแสดงผล (Graphic)</p> <p>1.11 มี Remote Management Network Port ที่เป็น RJ-45 จำนวน 1 Port</p> <p>1.12 มี I/O Expansion Slots แบบ PCIe Gen 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 6 Slots</p> <p>1.13 มีพอร์ต USB 3.0 จำนวนไม่น้อยกว่า 3 พอร์ต</p> <p>1.14 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 500 Watt จำนวน 2 หน่วย ทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันที ขณะเครื่องทำงาน (Hot Swap หรือ Hot Plug)</p> <p>1.15 มีอุปกรณ์เชื่อมต่อกับระบบ SAN (Storage Area Network) แบบ 16 Gb/s Fiber Channel (FC-16) พร้อมสายสัญญาณ จำนวน 2 Ports</p> <p>1.16 ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, UL เป็นอย่างน้อย พร้อมสำเนาเอกสารรับรอง</p> <p>1.17 ต้องมีหมายเลขประจำเครื่องติดที่เครื่องหรือตัวถังมาจากโรงงาน และสามารถตรวจสอบหมายเลขประจำเครื่องจากเว็บไซต์ของบริษัทผู้ผลิตได้</p> <p>1.18 ต้องสามารถให้บริการแก้ไขปัญหาทางโทรศัพท์หรือ Online แบบ 24x7 และให้บริการแก้ไข/ ซ่อมแซม ณ สถานที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) รวมการเปลี่ยนอะไหล่ภายในวันทำการถัดไปโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่น้อยกว่า 3 ปี</p>	1,412,400.00

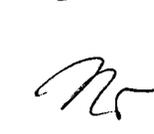
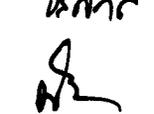

ลำดับ	รายการ	ราคา (บาท)
2.	<p data-bbox="224 125 785 163"><b>อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage)</b></p> <p data-bbox="268 170 1083 253">2.1 ระบบหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายนอกแบบ SAN จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังนี้</p> <p data-bbox="333 259 1146 342">2.1.1 สามารถทำงานในระบบ SAN (Storage Area Network) โดยเชื่อมต่อแบบ Fiber Channel ได้เป็นอย่างน้อย</p> <p data-bbox="333 349 1169 499">2.1.2 มีหน่วยประมวลผล Storage Processor หรือ Controller จำนวน 2 หน่วย โดยเมื่อ Controller ตัวใดตัวหนึ่งเสีย ตัวที่เหลือสามารถทำงานต่อได้โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้</p> <p data-bbox="333 506 1130 633">2.1.3 มีส่วนควบคุมอุปกรณ์ (Controller) ทำงานเป็นแบบ Fully Active/Active หรือดีกว่า โดย Volume (LUN) สามารถ Active ได้บนทุก Controller พร้อมกัน</p> <p data-bbox="333 640 1138 723">2.1.4 มีหน่วยความจำ Cache บน Controller รวมกันไม่น้อยกว่า 128 GB โดยไม่นับรวม Flash Cache หรือ SSD Disk มาทำ Cache</p> <p data-bbox="333 730 1114 835">2.1.5 มีเทคโนโลยีในการลดพื้นที่จัดเก็บข้อมูล เช่น Deduplication หรือ Compression หรือดีกว่า</p> <p data-bbox="333 842 1138 969">2.1.6 สามารถเพิ่ม Hard Disk ในลักษณะแบบ Hot Plug หรือ Hot swap และสามารถทำ Disk Spare หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า เพื่อทำงานทดแทนในกรณีที่มี Hard Disk เสียหาย</p> <p data-bbox="333 976 1146 1059">2.1.7 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SSD หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 400 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 14 หน่วย</p> <p data-bbox="333 1066 1185 1149">2.1.8 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SAS ความเร็วรอบ 10,000 rpm หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1.2 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 14 หน่วย</p> <p data-bbox="333 1155 1169 1238">2.1.9 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด NL-SAS ความเร็วรอบ 7,200 rpm หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 2 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 14 หน่วย</p> <p data-bbox="333 1245 1028 1283">2.1.10 สามารถติดตั้ง Hard Disk ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 240 หน่วย</p> <p data-bbox="333 1290 1154 1417">2.1.11 มี Back-End พอร์ตเชื่อมต่อแบบ SAS ความเร็วไม่น้อยกว่า 12 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต ต่อ Controller พร้อมสายเชื่อมต่อ</p> <p data-bbox="333 1424 1114 1507">2.1.12 ทำงานแบบ RAID ได้ทั้งแบบ RAID 0, 1, 5, 6, 10 หรือดีกว่า และสามารถปรับเปลี่ยน RAID แบบ Online</p> <p data-bbox="333 1514 1146 1597">2.1.13 มี Host Interface แบบ 16 Gbps Fiber Channel (FC-16) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Ports หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม</p> <p data-bbox="333 1603 1169 1641">2.1.14 สามารถสร้าง LUN ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 LUN ต่อ Node Pair Controller</p> <p data-bbox="333 1648 1169 1798">2.1.15 สามารถทำ QoS เพื่อจัดลำดับความสำคัญให้กับ Application ที่ใช้งาน LUN บนระบบจัดเก็บข้อมูลได้โดยสามารถทำ QoS ได้แบบ Limit IOPs หรือ Bandwidth ได้</p> <p data-bbox="333 1805 1154 1888">2.1.16 สามารถทำ Snapshot และสามารถตั้งเวลาในการลบ Snapshot เก่าเมื่อถึงเวลาที่กำหนดได้</p> <p data-bbox="333 1895 1154 1933">2.1.17 สามารถขยายความจุของ LUN หรือ Volume โดยไม่เกิด Downtime</p>	3,067,690.00

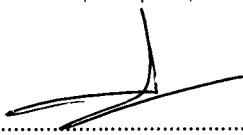
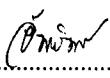
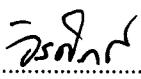
  
  
  
  
  
  


ลำดับ	รายการ	ราคา (บาท)
	<p>2.1.18 สามารถทำ Storage Tiering แบบอัตโนมัติ โดยสามารถสร้าง Policy เคลื่อนย้าย Sub-Volume Region หรือ Sub-LUN ระหว่าง SSD และ SAS และ NL-SAS หรือ SATA Disk</p> <p>2.1.19 สามารถทำ Data Replication ทั้งแบบ Synchronous หรือ Real Time และ Asynchronous หรือ specific period time ผ่านทาง Fiber Channel และ IP Network</p> <p>2.1.20 สามารถทำงานแบบ Thin ได้แก่ Thin Provisioning, Conversion, Reclamation (หรือSpace Reclaim) มี license การใช้งานแบบ ไม่จำกัดพื้นที่</p> <p>2.1.21 สามารถทำงานร่วมกันระหว่างเทคโนโลยี Snapshot และ Application ต่าง ๆ โดยจะต้องมี Recovery Agent สำหรับ Application ต่อไปนี้ VMWARE, Microsoft และ Oracle DB</p> <p>2.1.22 มีซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการเก็บข้อมูล และรายงานประสิทธิภาพย้อนหลัง (Historical Performance)</p> <p>2.1.23 มีซอฟต์แวร์ หรือ Management Console สำหรับช่วยในการบริหารจัดการแบบ GUI Software หรือ Web Interface ที่สามารถ Monitor ตัว Storage แบบกราฟฟิก</p> <p>2.1.24 มี Power Supply อย่างน้อย 2 ตัว ทำงานแบบ Redundant และ Hot Swap ได้</p> <p>2.1.25 ต้องสามารถให้บริการแก้ไขปัญหาทางโทรศัพท์หรือ Online แบบ 24x7 และให้บริการแก้ไข/ ซ่อมแซม ณ สถานที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service) รวมการเปลี่ยนอะไหล่ภายในวันทำการถัดไปโดยไม่มีค่าใช้จ่าย ใดๆ ไม่น้อยกว่า 3 ปี</p>	
	<p>2.2 มีซอฟต์แวร์สำเนาข้อมูลตลอดเวลาแบบ Real-time (Data Replication) ได้ทั้งแบบ Local และ Remote Replication ผ่านระบบเครือข่ายได้ทั้งแบบ LAN และ WAN ไม่น้อยกว่า 8 License โดยมีรายละเอียดดังนี้</p> <p>2.2.1 เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถกู้คืนข้อมูลได้โดยการทำ Roll Back ข้อมูล ณ เวลาหนึ่งเวลาใดย้อนหลังจากข้อมูลที่สำเนาไว้ได้</p> <p>2.2.2 เป็นซอฟต์แวร์ที่สามารถทำสำเนาข้อมูลจาก Virtual Machine บน เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอ ไปยังอุปกรณ์สำรองข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 15 VMs</p> <p>2.2.3 สามารถปกป้องข้อมูล และกู้คืนข้อมูลได้ในระดับ Virtual Machine (VM Level Granularity)</p> <p>2.2.4 เป็นซอฟต์แวร์บริหารจัดการที่ทำงานและใช้ทรัพยากรร่วมกับซอฟต์แวร์ ควบคุม VMware vCenter Server</p> <p>2.2.5 เป็นซอฟต์แวร์ที่ได้รับการสนับสนุนโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี</p>	


ลำดับ	รายการ	ราคา (บาท)
	<p>2.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างระบบหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายนอกแบบ SAN กับ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 2 ชุดมีคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้</p> <p>2.3.1 เป็น Switch ที่สามารถเชื่อมต่อผ่านเทคโนโลยี Fibre Channel (FC) ที่ความเร็ว 4 Gb/s, 8 Gb/s และ 16 Gb/s</p> <p>2.3.2 มี Optical Transceiver ชนิด Short Wave ความเร็วไม่น้อยกว่า 16 Gb/s จำนวน 12 พอร์ต และสามารถขยายเพิ่มเติมอีก 12 พอร์ตรวมเป็น 24 พอร์ตในอนาคต</p> <p>2.3.3 มีสาย Fiber optic LC-LC แบบ OM4 ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 15 เมตร จำนวน 12 เส้น</p> <p>2.3.4 สามารถทำ Advance Zoning , Frame Filtering และ Enhanced Group Management (EGM) ได้</p> <p>2.3.5 สามารถเชื่อมต่อได้ทั้ง UNIX-Based Server และ Intel-Based Server</p> <p>2.3.6 มีความสามารถในการจัดการผ่าน Telnet และ Web Browser ได้</p> <p>2.3.7 มี Aggregate Device Bandwidth ไม่น้อยกว่า 384 Gb/s Full Duplex</p> <p>2.3.8 สามารถทำ ISL Trunking, extended fabric, Advanced Performance Monitor และ Fabric watch</p> <p>2.3.9 อุปกรณ์ SAN Switch ต้องสามารถทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) ที่เสนอได้</p>	
3.	<p><b>ซอฟต์แวร์บริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน</b></p> <p>3.1 VMw vSphere Std 1P 1yr E-LTU จำนวน 8 license</p> <p>3.2 VMw vCenter Server Std for vSph 1yr SW จำนวน 1 license</p>	<p>308,160.00</p> <p>209,934.00</p>
	<p align="center"><b>รวมมูลค่าราคากลาง</b> (สี่ล้านเก้าแสนเก้าหมื่นแปดพันหนึ่งร้อยแปดสิบสี่บาทถ้วน)</p>	<p align="center"><b>4,998,184.00</b></p>

ลงชื่อ	 ..... (นายขจรฤทธิ์ พุ่มพุกษ์)	ประธานกรรมการ
ลงชื่อ	 ..... (นายชนพัฒน์ สมพอง)	กรรมการ
ลงชื่อ	 ..... (นายทรงวุฒิ ใจสมุทร)	กรรมการ
ลงชื่อ	 ..... (นายสิทธิ จันทมาศ)	กรรมการ
ลงชื่อ	 ..... (นายอัมรินทร์ ยิ่งอยู่)	กรรมการ
ลงชื่อ	 ..... (นายจิศักดิ์ พรอัครพันธ์)	กรรมการ
ลงชื่อ	 ..... (นางสาวปัญจรัตน์ เผือกประพันธ์)	กรรมการและเลขานุการ