

**ข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ (Terms of Reference: TOR)**  
**โครงการจัดซื้อระบบจัดเก็บข้อมูลเครือข่ายสำหรับงานการแพทย์และวิจัย**  
**(Network Storage) จำนวน ๑ ระบบ**

**๑. หลักการและเหตุผล**

ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ มีความประสงค์จะจัดซื้อระบบจัดเก็บข้อมูลเครือข่ายสำหรับงานการแพทย์และวิจัย (Network Storage) เพื่อส่วนต่อขยายระบบงาน Private cloud ของราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ และเพิ่มพื้นที่การจัดเก็บข้อมูลบนระบบจัดเก็บข้อมูลเครือข่ายหลัก (Network Storage) ของราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ โดยระบบที่จัดหาคงต้องทำงานร่วมกับระบบเดิมได้เป็นอย่างดี

**๒. วัตถุประสงค์**

๒.๑ เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศที่เป็นประโยชน์แก่หน่วยงาน และสนับสนุนการทำงาน ตามภารกิจของราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

๒.๒ เพื่อให้ขยายขีดความสามารถ การประมวลผลและเพิ่มพื้นที่การจัดเก็บข้อมูลของระบบงานการแพทย์และงานวิจัย ให้พร้อมรองรับการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้น

**๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา**

๓.๑ ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุตามข้อกำหนด ในการประกวดราคาครั้งนี้

๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่น เป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๓.๓ ผู้เสนอราคาไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน กับผู้เสนอราคารายอื่น ที่เข้าเสนอราคา ให้แก่ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ ณ วัน ประกาศประกวดราคาซื้อ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาซื้อครั้งนี้

๓.๔ ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้ สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๕ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e - Government Procurement: e - GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๓.๕ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่าย ตามรายการอุปกรณ์ในข้อ ๔. จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่อยู่ในประเทศไทยโดยตรงพร้อมทั้งรับรองอุปกรณ์ที่นำเสนอเป็นของแท้ ของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) โดยต้องแนบเอกสารในวันยื่นเอกสารประกวดราคา



นายภทรภทร ภัทร์สธรรม  
ประธานกรรมการ



นายยศธนชัย สว่างพันธุ์  
กรรมการ



นายศิริชัย ททรัพย์อุดมมาก  
กรรมการ



นายอนุกุล พันทุกซ์  
กรรมการ



นายสุรศักดิ์ แผงเมือง  
กรรมการ

## ๔. รายการอุปกรณ์

ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ มีความประสงค์ที่จะให้ผู้เสนอราคา นำเสนอราคาอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

ลำดับ	รายการ	จำนวน
๑.	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Compute Node) สำหรับต่อขยาย เพื่อเพิ่มทรัพยากรสำหรับการประมวลผล (Compute Resource) ให้กับระบบงาน Private Cloud	๑ ชุด
๒.	อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก และส่วนต่อขยายพื้นที่จัดเก็บข้อมูลเครือข่าย	๑ ชุด

## ๕. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

๕.๑ คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Compute Node) สำหรับต่อขยายเพื่อเพิ่มทรัพยากรสำหรับการประมวลผล (Compute Resource) จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะดังนี้

๕.๑.๑ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Compute Node) ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเดิมที่ติดตั้งอยู่บนเครื่อง Private Cloud Appliance ที่ใช้งานในปัจจุบัน

๕.๑.๒ เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Compute Node) ที่สามารถเชื่อมต่อ และทำงานร่วมกับเครื่อง Private Cloud Appliance ที่ใช้งานในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี

๕.๑.๓ มีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Compute Node) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Nodes

๕.๑.๔ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ Intel Xeon หรือดีกว่า ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า ๒.๐ GHz. และมีจำนวนแกนหลัก (Core) รวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๙๖ Cores

๕.๑.๕ มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๗๖๘ GB

๕.๑.๖ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายในชนิด SAS หรือดีกว่า ความจุต่อหน่วยไม่น้อยกว่า ๑.๒ TB และมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อนาที (RPM) จำนวนรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย

๕.๑.๗ มีพอร์ตเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Ethernet Port) ความเร็ว ๑๐ Gbps หรือดีกว่า จำนวนพอร์ตรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต

๕.๑.๘ มีพอร์ตเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Ethernet Port) ความเร็ว ๔๐ Gbps หรือดีกว่า จำนวนพอร์ตรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต

๕.๑.๙ มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า (Power Supply) ในแต่ละ Node จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด และรองรับการทำงานแบบ Redundant และ Hot-Swap หรือ Hot-Plug

๕.๑.๑๐ มีซอฟต์แวร์ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (Virtualization) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ครอบคลุมจำนวน Compute Node ที่นำเสนอทั้งหมด

๕.๑.๑๑ มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Operating Systems แบบ Enterprise Linux สำหรับใช้กับเครื่องแม่ข่ายเสมือน ครอบคลุมจำนวนทุก Compute Node ที่นำเสนอทั้งหมด



นายภทรภทร ภัทธรสธรรม  
ประธานกรรมการ



นายศรณชัย สว่างพันธุ์  
กรรมการ



นายศิริชัย ทรัพย์อุดมมาก  
กรรมการ



นายนกุล พันทุกซ์  
กรรมการ



นายสุรศักดิ์ ผ่างเมือง  
กรรมการ



๕.๑.๑๒ อุปกรณ์รุ่นที่เสนอต้องเป็น ของแท้ ของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) โดยต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งและรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของบริษัท เจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่อยู่ในประเทศไทยโดยตรง ในวันยื่นเอกสารเสนอราคา

**๕.๒ คุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก และส่วนต่อขยายพื้นที่จัดเก็บข้อมูล จำนวน ๑ ชุด โดยมีคุณลักษณะดังนี้**

๕.๒.๑ ชุดอุปกรณ์ติดตั้ง

๕.๒.๑.๑ เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบด้วย Unified Architecture ที่สามารถทำงานแบบ SAN (Storage Area Network) ด้วยโปรโตคอล FC และ FCoE (Fiber Channel Over Ethernet), แบบ IP SAN ด้วยโปรโตคอล iSCSI ได้ และแบบ NAS (Network Attached Storage) ที่ทำการแชร์ไฟล์ผ่านโปรโตคอล CIFS/SMB NFS และ pNFS ได้ โดยทุกโปรโตคอลที่กล่าวมาจะต้องสามารถรองรับทำงานร่วมกันได้พร้อมกันทั้งหมด

๕.๒.๑.๒ มี Controller จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด สามารถทำงานแบบ Active-Active ได้และมี ECC Memory ไม่น้อยกว่า ๒๕๖ GB

๕.๒.๑.๓ Storage System ที่นำเสนอต้องมี Controller ที่มี CPU รวมไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย และมีจำนวน Core รวมไม่น้อยกว่า ๓๒ Cores

๕.๒.๑.๔ รองรับการนำ Solid State Disk ไปทำงานแบบ HDD Pool ภายใต้ Flash Acceleration จำนวนรวมหรือ แบบ Flash Pool ได้ไม่น้อยกว่า ๔๘TB

๕.๒.๑.๕ มีหน่วยความจำเสริมแบบ Flash Cache ที่ไม่ใช่ SSD และทำงานบนเทคโนโลยี NVMe ไม่น้อยกว่า ๒ TB

๕.๒.๑.๖ รองรับการทำ RAID-DP และ RAID-TEC ได้

๕.๒.๑.๗ มีดิสก์แบบ NL-SAS หรือ SATA โดยมีความเร็วไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ รอบต่อวินาที และมีความจุไม่น้อยกว่า ๑๐TB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วย

๕.๒.๑.๘ สามารถขยายโดยใช้ดิสก์แบบ SSD, SAS, SATA หรือ NL-SAS ได้ในอนาคต ได้รวมกันสูงสุดไม่น้อยกว่า ๔๘๐ หน่วย และรองรับการ Scale Out ของ Controller ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒ Nodes โดยรองรับ Disk ได้สูงสุดรวมไม่น้อยกว่า ๒,๘๘๐ หน่วย

๕.๒.๑.๙ มี Storage Frontend ports สำหรับเชื่อมต่อกับ Switch และต่อไป Servers แบบ Fiber Channel (FC) ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๖ Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ports และ แบบ Ethernet ความเร็วไม่น้อยกว่า ๑ Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ports

๕.๒.๑.๑๐ มี Storage Backend ports สำหรับเชื่อมต่อกับดิสก์รองรับความเร็วไม่น้อยกว่า ๑๒ Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ ports

๕.๒.๑.๑๑ Features บนอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่นำเสนอทุกคุณสมบัติที่ต้องการ จำเป็นต้องเสนอ license แบบ unlimited บนฮาร์ดแวร์ที่นำเสนอ หรือต้องเสนอ license แบบคิดตามจำนวน controller

๕.๒.๑.๑๒ Storage System ที่นำเสนอจะต้องมีความสามารถทำ Thin Provisioning และ Snapshot ได้



นายภทรภรด ภัทธรสธรรม  
ประธานกรรมการ



นายศรณชัย สว่างพันธุ์  
กรรมการ



นายศิริชัย ทรัพย์อุดมมาก  
กรรมการ



นายบุญล พันธ์ทุกซ์  
กรรมการ



นายสุรศักดิ์ แผงเมือง  
กรรมการ

๕.๒.๑.๑๓ Storage System ที่นำเสนอจะต้องมีความสามารถทำ De-duplication, Compression และ Compaction ได้

๕.๒.๑.๑๔ Storage System ที่นำเสนอจะต้องรองรับการกำหนดคุณภาพ (QOS) ของการใช้ดีสค์ระหว่างพื้นที่ที่จัดแบ่งใน Storage System ได้

๕.๒.๑.๑๕ สามารถทำ Storage Replication แบบ Asynchronous บน IP Network ร่วมกับ อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลเดิม (Storage) ที่ทางหน่วยงานติดตั้งอยู่ปัจจุบันได้ พร้อมทั้งเสนอ License ที่สามารถใช้งานได้ครอบคลุมพื้นที่ที่นำเสนอ

๕.๒.๑.๑๖ รองรับการเพิ่มจำนวน Storage System เข้ามาเชื่อมต่อเข้ากับ Storage System เดิม โดยที่การบริหารจัดการทั้งหมดยังคงบริหารจัดการแบบ Storage System เดียว

๕.๒.๑.๑๗ มี Power Supply มีอย่างน้อย ๒ หน่วย ซึ่งที่ทำงานทดแทนกันได้ และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิดเครื่องหรือ Reset ระบบ

๕.๒.๑.๑๘ เป็นอุปกรณ์ที่เจ้าของผลิตภัณฑ์เป็นผู้ผลิตเอง กล่าวคือจะต้องไม่เป็นอุปกรณ์ที่นำมารีแบรนด์เป็นของตนเอง

๕.๒.๑.๑๙ อุปกรณ์รุ่นที่เสนอต้องเป็น ของแท้ ของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) โดยต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งและรับรอง จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของบริษัท เจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่อยู่ในประเทศไทยโดยตรง ในวันยื่นเอกสารเสนอราคา

#### ๕.๒.๒ ชุดอุปกรณ์ติดตั้งสำหรับส่วนต่อขยาย

๕.๒.๒.๑ เป็นอุปกรณ์สำหรับต่อขยายความจุในการจัดเก็บข้อมูลของ อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage)

๕.๒.๒.๒ อุปกรณ์จัดเก็บดีสค์ส่วนต่อขยาย (Expansion disk shelf) ที่สามารถบรรจุดีสค์ได้ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วย

๕.๒.๒.๓ มีดีสค์แบบ NL-SAS หรือ SATA โดยมีความเร็วไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ รอบต่อนาที และมีความจุไม่น้อยกว่า ๑๐TB จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วย

๕.๒.๒.๔ อุปกรณ์ที่นำเสนอสามารถติดตั้งใช้งานเพื่อต่อขยาย ร่วมกับ อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล External Storage ที่ติดตั้งใช้งานอยู่ได้

๕.๒.๒.๕ อุปกรณ์รุ่นที่เสนอต้องเป็น ของแท้ ของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) โดยต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งและรับรอง จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ ที่อยู่ในประเทศไทยโดยตรง ในวันยื่นเอกสารเสนอราคา

## ๖. ระยะเวลาดำเนินการและการส่งมอบ

๖.๑ บริษัทผู้ชนะการเสนอราคา จะต้องดำเนินการติดตั้งและส่งมอบอุปกรณ์ ที่กำหนดไว้ตาม รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะให้ถูกต้องครบถ้วน รวมทั้งเอกสารที่ต้องใช้ในการประกอบการตรวจรับ พร้อมทั้งทดสอบระบบทั้งหมด ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา



นายภทรภรด ภักดิ์สทธธรรม  
ประธานกรรมการ



นายยศชนชัย สว่างพันธุ์  
กรรมการ



นายศิริชัย ทรัพย์อุดมมาก  
กรรมการ



นายนกุล พันธุ์ทุกซ์  
กรรมการ



นายสุรศักดิ์ แผงเมือง  
กรรมการ



๖.๒ บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการปรับแต่ง ติดตั้งซอฟต์แวร์สำรองข้อมูลทางไกลผ่านระบบเครือข่ายให้สามารถ Replicate ข้อมูลระหว่างศูนย์ข้อมูลหลักและศูนย์ข้อมูลสำรอง ตามที่หน่วยงานกำหนด

๖.๓ บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอกที่ศูนย์ข้อมูลของหน่วยงาน โดยทำการแบ่งพื้นที่การใช้งาน รวมถึงการจัดสรรสิทธิการเข้าถึงการใช้งานให้กับหน่วยงาน โดยจะต้องทำการประชุมเพื่อรับ Policy ทางด้านความปลอดภัย เพื่อให้สามารถให้บริการกับระบบภายในได้อย่างมีประสิทธิภาพและทำงานร่วมกับหน่วยจัดเก็บข้อมูลภายนอกเดิมได้

๖.๔ บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้ง Software สำหรับบริการจัดการ Storage ที่นำเสนอเพื่อใช้สำหรับ Monitor พื้นที่ใช้งาน และทรัพยากรต่าง ๆ บน Storage

๖.๕ บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการปรับแต่งค่าอุปกรณ์ SAN Switch ให้สามารถให้บริการกับเครื่องแม่ข่ายเดิม รวมถึงการแบ่ง Zone ให้กับ อุปกรณ์สำรองข้อมูลเดิม และอุปกรณ์สำรองข้อมูลภายนอกชุดใหม่ ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้

๖.๖ บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายตามตำแหน่งที่ทางหน่วยงานกำหนด และทำการปรับแต่งค่าคอนฟิกให้สามารถทำงานตาม Policy ความปลอดภัยของทางหน่วยงาน โดยจะต้องมีการประชุมเพื่อรับ Policy และดำเนินการตามความต้องการของหน่วยงาน

๖.๗ บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดให้มีการอบรมการใช้งาน สำหรับผลิตภัณฑ์ที่เสนอให้กับผู้ดูแลระบบ เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ วัน

๖.๘ บริษัทผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำคู่มือการติดตั้ง และเอกสาร Training ของอุปกรณ์ที่เสนอ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

## ๗. การรับประกัน

๗.๑ บริษัทผู้ขายรับประกันการบริการและอะไหล่ทุกชิ้นโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๑ ปี นับจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของถูกต้องครบถ้วน และคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว

๗.๒ ในระหว่างการรับประกัน ผู้ขายต้องส่งช่างเทคนิคเข้ามาทำการตรวจสอบและทำการบำรุงรักษาเพื่อป้องกันการเสียหาย (Preventive Maintenance) ทุก ๔ เดือน โดยแจ้งให้ผู้ซื้อทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๕ วันทำการ และหากพบว่าเครื่องมีความผิดปกติต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบและทำการแก้ไขทันที

๗.๓ ในระหว่างรับประกัน กรณีที่เครื่องบกพร่องไม่สามารถใช้งานได้ ผู้ขายจะต้องดำเนินการแก้ไขภายใน ๒๔ ชั่วโมง นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งจากราวิทยาลัยจุฬาภรณ์

## ๘. วงเงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณทั้งสิ้น ๘,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาทถ้วน (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)



นายภทรภทร ภัทร์สัทธรรม  
ประธานกรรมการ



นายศธนชัย สว่างพันธุ์  
กรรมการ



นายศิริชัย ทรัพย์อุดมมาก  
กรรมการ



นายนฤต พันทุกษ์  
กรรมการ



นายสุรศักดิ์ ผ่างเมือง  
กรรมการ