

ขอบเขตของงานและคุณลักษณะเฉพาะ (Terms of Reference : TOR)
ระบบการให้บริการการศึกษาแบบเปิด (Open System for Lifelong Learning)
รองรับการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน พร้อมคำติดตั้ง ระยะที่ 2
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2567

1. ความเป็นมา

การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ตามเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) เป้าหมายที่ 4 (SDG4) ขององค์การสหประชาชาติ โดยประเทศสมาชิกขององค์การสหประชาชาติยอมรับร่วมกันว่า แต่ละประเทศจะต้องจัดให้มีระบบการศึกษาที่มากกว่าระบบการศึกษาที่เป็นทางการในปัจจุบัน เพราะการศึกษาที่เป็นทางการในชั้นเรียนนั้น นักศึกษาจะเข้าชั้นเรียนตามเวลาเพื่อเรียนรู้ในหัวข้อหรือวิชาที่กำหนดไว้ (Traditional Learning) การเรียนรู้ดังกล่าวเพียงอย่างเดียวไม่สามารถตอบสนองกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา เนื่องจากสถานการณ์ของโลกมีการเปลี่ยนแปลงที่ผันผวน ไม่แน่นอน มีความซับซ้อน และมีความกำกวม (VUCA) ไม่ว่าจะเป็นมิติในด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยี อันส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อระบบการเรียนรู้และการศึกษาที่มีอยู่เดิม ระบบการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องพัฒนาที่จะตอบสนองกับความต้องการ (Demand Driven) และตลอดช่วงอายุของพลเมืองของประเทศเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในอนาคตด้วย

สำหรับการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตและพัฒนาทักษะสำหรับคนทุกช่วงวัย ของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์นั้น จะเป็นการดำเนินงานร่วมกับพันธมิตรทางด้านเทคโนโลยี (Technology Partnership) โดยมุ่งเน้นพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้าง องค์ความรู้ในการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable development) และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) ระบบการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่เป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นแพลตฟอร์มเพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกช่วงอายุ ตั้งแต่เด็กนักเรียน นักศึกษา กลุ่มคนวัยทำงานรวมถึงผู้สูงอายุ โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องสถานที่และเวลาที่ต้องการเรียน ซึ่งจะต้องอาศัยระบบโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีประสิทธิภาพ มีความมั่นคงปลอดภัย พร้อมให้บริการอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาตามแนวทางยุทธศาสตร์เทคโนโลยีดิจิทัลของสถาบันที่กำหนดไว้ คอยสนับสนุนระบบการเรียนรู้ของสถาบันให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่จะกระจายโอกาสการเข้าถึงการศึกษาและองค์ความรู้ต่างๆ ให้แก่ผู้เรียนที่ช่วงวัยเพื่อนำไปพัฒนาต่อยอดอย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์

- 2.1. เพื่อพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่มีประสิทธิภาพรองรับการให้บริการแพลตฟอร์มระบบการเรียนรู้ของสถาบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.2. เพื่อพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีดิจิทัลสนับสนุนแพลตฟอร์มระบบการเรียนรู้ให้มีความมั่นคงปลอดภัย รองรับการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ
- 3.2. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท
- 3.3. สำหรับการซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาท ขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอโดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามสัญญา
- 3.4. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียน)

4. การเสนอราคา

- 4.1. กำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า 90 วัน นับแต่วันยื่นข้อเสนอราคา
- 4.2. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ผลิตหรือเป็นสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย หรือเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย โดยต้องมีหนังสือจากผู้ผลิตหรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย ที่แสดงถึงการรับรองการสนับสนุน การซ่อมบำรุงผลิตภัณฑ์ และอะไหล่ เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่เสนอ รวมทั้งด้านเทคนิค บริการหลังการขายตลอดระยะเวลาประกัน ทุกรายการ
- 4.3. หนังสือแจ้งรายการสินค้า (Catalogue) และขีดความสามารถของอุปกรณ์ที่เสนอ ต้องทำเครื่องหมายที่แสดงคุณสมบัติที่เสนอทุกรายการที่อ้างอิงและสอดคล้องกับ คุณสมบัติที่ทางสถาบันกำหนด ให้ชัดเจนทุกรายการ สถาบันขอสงวนสิทธิ์ที่จะไม่ตรวจเอกสารและไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้เสนอราคาที่ไม่ทำเครื่องหมายให้ชัดเจน

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

- 4.4. ผู้เสนอราคาต้องแนบใบประกาศนียบัตร (Certificate) Cisco Certified Network Professional (CCNP) จำนวน 1 คน เป็นอย่างน้อย จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ เพื่อแสดงว่ามีบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญ โดยแสดงในวันยื่นข้อเสนอการประกวดราคาจ้างด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 4.5. ผู้เสนอราคาต้องจัดทำเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะด้านเทคนิค และขอบเขตการดำเนินงานที่กำหนดทั้งหมด กับรายละเอียดที่เสนอราคา โดยระบุเอกสารอ้างอิงรายการสินค้า (Catalogue) หรือ Instruction Manual หรือเอกสารอื่นตามมาตรฐานสากลที่มีรายละเอียดเพียงพอต่อการพิจารณา ในเอกสารอ้างอิงต้องทำสัญลักษณ์ระบุหมายเลขข้อที่อ้างอิงให้ชัดเจน ในหัวข้อใดไม่มีเอกสารอ้างอิง ผู้ยื่นข้อเสนอต้องระบุว่า “จะดำเนินการตามข้อกำหนด หรือ จะพัฒนาเพิ่มเติมตามข้อกำหนด” ลงในเอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติ ซึ่งคณะกรรมการฯ ขอสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาผู้เสนอราคาที่ไม่ทำสัญลักษณ์ระบุหมายเลขในเอกสารอ้างอิงตามตัวอย่างด้านล่าง

-ตัวอย่าง-

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างข้อกำหนดและข้อเสนอโครงการ				
ข้อที่	ข้อกำหนดของสถาบัน	ข้อกำหนดของบริษัทที่นำเสนอ	เอกสารอ้างอิง	หมายเหตุ
ระบุ หมายเลข หัวข้อ TOR	คัดลอกเอกสารตาม ข้อกำหนดฯ ลงในช่อง นี้	ระบุคุณสมบัติ ค่าตัวเลขจริงของ ผลิตภัณฑ์ที่สามารถทำได้ (โดย ไม่ใช้การคัดลอกข้อกำหนดมา แสดงซ้ำ)	ใส่หมายเลขหน้า ของเอกสารอ้างอิง ที่ระบุคุณสมบัติ ตามข้อกำหนด เพื่อให้ คณะกรรมการ สามารถพิจารณา ตรวจสอบได้ โดยสะดวก	หมายเหตุ
1.1.1	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาด ความจุไม่น้อยกว่า 4 TB จำนวนอย่างน้อย 1 หน่วย	มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 4 TB จำนวนอย่างน้อย 1 หน่วย	เอกสารหมายเลข 2 หน้า 11	ตรงตาม ข้อกำหนด

เลขาฯ
Law
Kw
✗

5. คุณสมบัติเฉพาะด้านเทคนิค

5.1. ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสนับสนุนระบบ Virtual Machine จำนวน 6 เครื่อง

- (1) มีหน่วยประมวลผล (CPU) 5th Generation Intel Xeon Scalable Processors ขนาดอย่างน้อย 16 Core/32 Thread หรือดีกว่า ความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานอย่างน้อย 2.8 GHz และขยายได้สูงสุดอย่างน้อย 3.9 GHz จำนวนอย่างน้อย 2 หน่วย
- (2) มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR5 หรือ ดีกว่า แบบ RDIMM มีขนาดรวมอย่างน้อย 1024 GB
- (3) มีหน่วยควบคุมการจัดเก็บข้อมูลแบบ RAID (RAID Controller) ที่สนับสนุนการทำ RAID 0,1,5,10 และมีหน่วยความจำแบบ Cache อย่างน้อย 4 GB
- (4) มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล NVMe Boot OS M.2 SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวน 2 หน่วย ทำงานแบบ RAID 1 ได้
- (5) หน่วยจัดเก็บข้อมูล Solid State Drive (SSD) ขนาด 2.5 นิ้ว แบบ Mixed Use ทำงานแบบ Hot-Plug หรือ Hot-Swap ขนาดไม่น้อยกว่า 960 GB จำนวน 5 หน่วย
- (6) มี Network Adapter ที่รองรับสัญญาณเครือข่าย Ethernet แบบ Base-T ขนาด 10 Gb หรือดีกว่า อย่างน้อย 4 ช่อง
- (7) ติดตั้ง Fiber Channel HBA (Host Bus Adapter) ที่มีอัตราการโอนถ่ายข้อมูลอย่างน้อย 32 Gbps พร้อมช่องเชื่อมต่อสัญญาณอย่างน้อย 1 ช่อง จำนวน 2 หน่วย ที่สามารถใช้งานร่วมกับ VMware vSphere version 8 ได้
- (8) มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ ดังนี้
 - 8.1) USB Port ด้านหน้าอย่างน้อย 1 ช่อง และด้านหลังอย่างน้อย 2 ช่อง
 - 8.2) VGA Port ด้านหลังอย่างน้อย 1 ช่อง
 - 8.3) PCIe Slot Gen5 อย่างน้อย 5 ช่อง
- (9) มีจอ LCD หรือ LED แสดงสถานะการทำงานด้านหน้าเครื่อง
- (10) มี Mouse และ Keyboard แบบ USB ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- (11) หน่วยจ่ายกระแสไฟ (Power Supply) ที่ทำงานแบบ Redundant และ สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิดเครื่อง (Hot-Plug หรือ Hot-Swap) ขนาดอย่างน้อย 1,600 วัตต์ จำนวน 2 หน่วย
- (12) เป็นเครื่องแบบ Rack Mount พร้อมขาติดตั้งอุปกรณ์แบบเลื่อน (Sliding) ได้ เพื่อติดตั้งเข้ากับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว
- (13) มีการรับประกันโดยผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายพร้อมให้บริการสนับสนุนหลังการขายจากผู้ผลิตแบบ 5 วัน x 8 ชั่วโมง และต้องเริ่มดำเนินการแก้ไขภายในวันทำการถัดไป ณ สถานที่ติดตั้ง (On-Site Service) โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี หลังจากที่มีการตรวจรับงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว
- (14) มีซอฟต์แวร์ที่ช่วยบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์ (Management Software) โดยเป็นซอฟต์แวร์ของผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอ

15/10/25
Lam
Ga

5.2. ระบบจัดเก็บข้อมูลภายนอกแบบ SAN (Storage Area Network) จำนวน 1 ชุด

- (1) มีหน่วยควบคุม (Storage Controller) จำนวนอย่างน้อย 2 หน่วย เมื่อ Controller หน่วยใดหน่วยหนึ่งเสีย Controller หน่วยที่เหลือสามารถทำงานต่อได้โดยไม่มีผลกระทบต่อการใช้งาน
- (2) มี Interface การเชื่อมต่ออย่างน้อยดังนี้
 - 2.1) มี Host Interface Ethernet แบบ 10GBase-T รวมกันไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 2.2) มี Host Interface แบบ 32 Gbps Fibre Channel รวมกันไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
 - 2.3) รองรับ Host Interface แบบ iSCSI 10/25GbE SFP+
- (3) มี Fibre Channel Transceiver สำหรับอุปกรณ์ต้นทางและปลายทาง ครบถ้วนตามจำนวนที่เพียงพอต่อการใช้งานของอุปกรณ์ตามที่เสนอ
- (4) มีเนื้อที่สำหรับจัดเก็บข้อมูลอย่างน้อย 160 TB (Usable Capacity)
- (5) มี Flash Cache เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานอย่างน้อย 10TB หรือดีกว่า
- (6) ระบบ Storage Array ที่นำเสนอสามารถรองรับปริมาณ IOPs ไม่น้อยกว่า 15000 IOPs ที่ขนาด 8K แบบ Random Read / Random Write Workload (50/50)
- (7) รองรับการทำ Replication แบบ Sync และ Async Replication ได้
- (8) มีความสามารถในการทำ Integrated Storage Snapshot ร่วมกับซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบสำรองข้อมูล (Veeam) ที่สถาบันใช้งาน โดยไม่ต้องเสนออุปกรณ์เพิ่มเติม
- (9) มีความสามารถในการทำ Data Protection รองรับหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) เสียหายได้ 2 หน่วยพร้อมกันเป็นอย่างน้อย
- (10) สามารถทำ Thin Provisioning, Inline Deduplication และ Compression เพื่อเพิ่มความจุในการจัดเก็บข้อมูล
- (11) มีความสามารถในการเข้ารหัส (Encryption) เพื่อรักษาความปลอดภัยข้อมูล
- (12) หน่วยจ่ายกระแสไฟ (Power Supply) จำนวน 2 หน่วย ที่ทำงานแบบ Redundant และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิดเครื่อง (Hot-Plug หรือ Hot-Swap)
- (13) รองรับการทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการดังต่อไปนี้ Microsoft Windows Server, VMware ESXi, SUSE Linux Enterprise Server (SLES), Red Hat Enterprise Linux (RHEL), Ubuntu Server Edition LTS, Oracle Linux, Oracle Solaris
- (14) อุปกรณ์ที่เสนอต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐานการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตาม FCC หรือ EN หรือ VCCI หรือ CE
- (15) อุปกรณ์ที่เสนอต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัยด้านไฟฟ้าตาม UL หรือ EN หรือ TUV หรือ ICC
- (16) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับในสากล โดยต้องอยู่ใน Leadership Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant ด้าน Primary Storage ปีล่าสุด

เสนอ
Lan ✓
Pkr ✗

- (17) อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่นำเสนอต้องมาพร้อมกับ Software เสริมทั้งหมด โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม (All-inclusive software)
- (18) มีสายไฟเบอร์ออปติกยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร จำนวน 10 เส้น เป็นอย่างน้อย
- (19) การรับประกันและการบำรุงรักษา
- 19.1) มีการประกันอุปกรณ์ แบบ 7 วัน x 24 ชั่วโมง ณ สถานที่ติดตั้ง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถัดจากวันที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุลงนามตรวจรับมอบงานในงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว
- 19.2) มีการบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไขอุปกรณ์ ณ สถานที่ติดตั้ง
- 19.3) ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดส่งแผนการเข้าบำรุงรักษาประจำปี และต้องแจ้งต่อสถาบันก่อนเข้ามาก่อนดำเนินการอย่างน้อย 1 สัปดาห์
- 19.4) ต้องซ่อมแซมอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายให้กลับมาใช้งานได้ตามปกติโดยเร็วภายใน 4 ชั่วโมงนับจากเวลาที่ได้รับแจ้ง ถ้าไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ในระยะเวลาดังกล่าว ผู้ชนะการเสนอราคา จะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่า หรือดีกว่าอุปกรณ์ที่เสียหาย ภายใน 4 ชั่วโมง เพื่อให้สถาบันใช้งานทดแทน จนกว่าจะได้ส่งมอบอุปกรณ์เดิมที่ซ่อมแซมแล้วเสร็จ โดยจะต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม
- 19.5) มีการจัดส่งและติดตั้งซอฟต์แวร์ Software Patches เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดหรือเพื่อปรับปรุงระบบให้ทำงานได้ดี ตามความต้องการของสถาบัน
- 19.6) ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาทำการตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบ ตามความต้องการของสถาบัน
- 19.7) มีการบำรุงรักษาแบบ Preventive Maintenance อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง

5.3. ซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบสำรองข้อมูล (Backup) จำนวน 1 ชุด

- (1) มีระบบ Centralized console หรือ Centralize Management สามารถบริหารจัดการงานสำรอง และกู้คืนข้อมูลได้จากส่วนกลาง
- (2) สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนบนระบบ VMware vSphere ได้โดยไม่ต้องติดตั้ง Agent บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน
- (3) สามารถกู้คืนข้อมูลในระดับไฟล์บน Guest OS ที่มีระบบปฏิบัติการประเภท Windows, Linux ได้
- (4) รองรับการลดความซ้ำซ้อน (Deduplication) หรือบีบอัด (Compression) ข้อมูลที่ทำการสำรองได้ด้วยซอฟต์แวร์ที่เสนอ
- (5) สามารถทำ Application-consistency หรือ Application-Aware Processing ในการสำรองและกู้คืนข้อมูลในระดับแอปพลิเคชันที่อยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนได้ โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์หรือแอปพลิเคชันเพิ่มเติม ซึ่งต้องรองรับ Application อย่างน้อยดังต่อไปนี้ Microsoft SQL Server, Microsoft Active Directory, Microsoft SharePoint Oracle Database และ PostgreSQL

5.4. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบ 10G ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 2 เครื่อง

- (1) มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model
- (2) สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) Static routes, RIPv2 และ PBR ได้เป็นอย่างดี
- (3) มีหน่วยความจำหรือ RAM ไม่ต่ำกว่า 512 MB และหน่วยความจำแบบ Flash ไม่น้อยกว่า 256 MB
- (4) มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 480.0 Gbps. และมี Capacity in Millions of Packets per Second (Mpps) (64-byte packets) ไม่น้อยกว่า 240.00 Mpps.
- (5) มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10G Copper ไม่น้อยกว่า 20 พอร์ต และ พอร์ตแบบ 10G Copper/SFP+ Combo ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- (6) มี Transceiver 10G SFP+ SR เครื่องละไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- (7) มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- (8) สามารถทำงาน IPv4 Routing ได้แก่ Static Route
- (9) สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.1q โดยรองรับจำนวน VLAN ไม่ต่ำกว่า 4,000 VLAN และ จำนวน Mac Address ไม่น้อยกว่า 16,000 Mac Address
- (10) สามารถทำงานแบบ Multicast ได้แก่ IGMPv1/v2/v3 Snooping, MLDv1/v2
- (11) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTPS, SSH, Telnet และ SNMPv1/v2c/v3 ได้
- (12) สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้แก่ Flow-based , Strict Priority
- (13) สามารถส่งข้อมูล Log File ในรูปแบบ Syslog ได้เป็นอย่างดี
- (14) สามารถทำ Mirroring ได้ทั้งแบบ Port Mirroring และ VLAN Mirroring
- (15) สนับสนุนการทำ QoS โดยมี Queue ไม่น้อยกว่า 8 Queue
- (16) รองรับระบบรักษาความปลอดภัยได้แก่ 802.1x, IPv4/IPv6 Access Control List (ACL), Port Security, DHCP Snooping และ STP Root Guard หรือ Learned Port Security
- (17) มีพอร์ตสำหรับบริหารจัดการอุปกรณ์แบบ RJ45 Console Port พร้อมสายสำหรับ Console
- (18) มีพอร์ต USB ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ตเพื่อใช้ในการรับส่ง File เช่น Configuration File หรือ Image File เป็นต้น
- (19) มีอุปกรณ์เพื่อติดตั้งเข้ากับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว
- (20) สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้
- (21) อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC หรือ CSA หรือ UL หรือ CE
- (22) มีการรับประกันโดยผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย ณ สถานที่ติดตั้ง (On-Site Service) โดยไม่คิด ค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ปี หลังจากที่มีการตรวจรับงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว

Law *Law* *Law*

5.5. อุปกรณ์เครือข่ายแกนหลัก (Core Switch) จำนวน 3 ชุด

- (1) มีพอร์ต 1/10/25G แบบ SFP+ ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- (2) มีพอร์ต Uplink แบบ 40/100G ชนิด QSFP+ ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- (3) มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 2.0 Tbps และมี Forwarding rate ไม่น้อยกว่า 1 Bpps
- (4) มีหน่วยความจำหลัก (DRAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB และหน่วยความจำแบบ Flash Memory ขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
- (5) สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 82,000 Addresses
- (6) สนับสนุนการทำงานของเทคโนโลยี Multiprotocol Label Switching (MPLS) หรือ Shortest Path Bridging (SPB-M) ได้
- (7) สนับสนุนการทำ Routing แบบ BGP, OSPF เป็นอย่างน้อย
- (8) สามารถทำงานแบบ Multicast ได้แก่ IGMP Snooping, PIM-SM, PIM-SSM และ PIM-BIDIR
- (9) สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้แก่ Traffic Shaping
- (10) รองรับระบบรักษาความปลอดภัยได้แก่ 802.1x และ IPv4/IPv6 Access Control List (ACL)
- (11) สนับสนุนการเข้ารหัส (Link-layer cryptography) แบบ 256-bit AES ตามมาตรฐาน IEEE 802.1AE (MACsec) ได้
- (12) สนับสนุนการทำ Control Plane Policing (CoPP), FHS, PVLAN เพื่อป้องกันการโจมตีพื้นฐานได้
- (13) สนับสนุนการทำงานด้วย Python, RESTCONF และ EEM
- (14) เป็นฮาร์ดแวร์ Application-Specific Integrated Circuit (ASIC) ที่ออกแบบสำหรับการทำงานโปรแกรมในรูปแบบ microengine ได้
- (15) สามารถส่งข้อมูลด้วยเทคนิค SDN (Software defined network) เช่น VXLAN, LISP , Netconf, Yang, ZTP/Open PnP ได้
- (16) สามารถป้องกัน Spanning Tree-Loop ได้
- (17) สามารถเชื่อมต่อรูปแบบการรักษาความปลอดภัยในการส่งข้อมูลไปที่อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยในระบบเครือข่ายอื่นด้วยรูปแบบของ Security Group Tag (SGT) หรือ Security Group Access Control List (SGACL)
- (18) สามารถทำ Streaming Telemetry และ Netflow หรือ Jflow หรือ SFlow เพื่อวิเคราะห์การทำงานและข้อมูลพื้นฐานของระบบเครือข่ายได้
- (19) มีพอร์ตสำหรับบริหารจัดการอุปกรณ์ (Console Port)
- (20) สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน CLI และ WebUI ได้
- (21) สามารถสร้างสำเนาชุดข้อมูลและสามารถส่งผ่านระบบโอเพ่นเน็ตเวิร์คได้ (ERSPAN) ได้
- (22) มีระบบจ่ายไฟ (Power Supply) ขนาดไม่น้อยกว่า 650W จำนวน 2 ชุดเป็นอย่างน้อย ที่สามารถทำงานทดแทนกันได้ เมื่อชุดใดชุดหนึ่งเสียสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยระบบไม่ต้องปิดเครื่อง
- (23) อุปกรณ์ต้องสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC
- (24) มีอุปกรณ์เพื่อติดตั้งเข้ากับตู้ Rack ขนาด 19 นิ้ว

1 คน
Lam
Pkn
✱

- (25) มีพัฒนาระบบความร้อนสำรองที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน
- (26) ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน EN, UL เป็นอย่างน้อย
- (27) ผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอต้องถูกบรรจุอยู่ในกลุ่ม Leader ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปีล่าสุด
- (28) การรับประกันและการบำรุงรักษา
 - 28.1) มีการประกันอุปกรณ์ แบบ 5 วัน x 8 ชั่วโมง เป็นอย่างน้อย ณ สถานที่ติดตั้ง จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทผู้แทนจำหน่ายในประเทศไทย เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุลงนามตรวจรับมอบงานในงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว
 - 28.2) มีการบำรุงรักษาและซ่อมแซมแก้ไขอุปกรณ์ ณ สถานที่ติดตั้ง
 - 28.3) มีการบำรุงรักษาแบบ Preventive Maintenance อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง
 - 28.4) ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดส่งแผนการเข้าบำรุงรักษาประจำปี และต้องแจ้งต่อสถาบันก่อนเข้ามาก่อนดำเนินการอย่างน้อย 1 สัปดาห์
 - 28.5) การแก้ไขซ่อมแซมเมื่ออุปกรณ์เครือข่ายเกิดชำรุดหรือใช้ปฏิบัติงานไม่ได้ ผู้ชนะการเสนอราคาต้องเข้ามาดำเนินการงานตรวจสอบ แก้ไข ภายในระยะเวลา 4 ชั่วโมงนับตั้งแต่เวลาที่ได้รับแจ้ง และดำเนินการซ่อมแซม แก้ไขให้แล้วเสร็จภายในเวลา 8 ชั่วโมงนับตั้งแต่เวลาที่ได้รับแจ้ง
 - 28.6) หากผู้ชนะการเสนอราคาไม่สามารถซ่อมแซมให้แล้วเสร็จได้ตามกำหนดภายในเวลา 8 ชั่วโมง นับตั้งแต่เวลาที่ได้รับแจ้ง ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องนำ Hardware และหรือ Software ซึ่งมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกันหรือไม่ด้อยกว่าของเดิมของสถาบัน มาใช้ปฏิบัติงานแทน ภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมงนับจากระยะเวลาแก้ไขให้แล้วเสร็จ หาก Hardware และหรือ Software ดังกล่าวที่ผู้ชนะการเสนอนำมา มีความชำรุดบกพร่องใด ๆ เกิดขึ้น ให้ผู้ชนะการเสนอราคาเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย
 - 28.7) มีการจัดส่งและติดตั้งซอฟต์แวร์ Software Patches เพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดหรือเพื่อปรับปรุงระบบให้ทำงานได้ดี ตามความต้องการของสถาบัน
 - 28.8) ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาทำการตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของอุปกรณ์ตามความต้องการของสถาบัน

6. ขอบเขตการดำเนินงาน

ผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการตามขอบเขตการดำเนินงานโครงการดังนี้

- 6.1. นำเสนอคณะทำงานพร้อมแผนการดำเนินงานพร้อมประเมินความเสี่ยง รวมทั้งการติดตั้ง การย้ายระบบ การติดตั้ง และการทดสอบระบบ ให้คณะกรรมการตรวจรับพิจารณาก่อนเข้าดำเนินการ

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

6.2. งานย้ายระบบฐานข้อมูล (Oracle) จากระบบจัดเก็บข้อมูลภายนอกแบบ SAN (Storage Area Network) ระบบเดิมไปยังระบบจัดเก็บข้อมูลภายนอกแบบ SAN (Storage Area Network) ระบบใหม่ในโครงการ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- (1) ทำการย้ายระบบฐานข้อมูลที่เชื่อมต่อระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Oracle SPARC T8 กับระบบจัดเก็บข้อมูลภายนอกแบบ SAN (Storage Area Network) ระบบเดิม เป็นระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Oracle SPARC T8 กับระบบจัดเก็บข้อมูลภายนอกแบบ SAN (Storage Area Network) ระบบใหม่ในโครงการนี้
- (2) ตรวจสอบพร้อมแก้ไขระบบฐานข้อมูล (Oracle) ซึ่งย้ายไปยังระบบจัดเก็บข้อมูลภายนอกแบบ SAN (Storage Area Network) ระบบใหม่ให้อยู่ในสภาพปกติพร้อมใช้งาน
- (3) ดำเนินงานร่วมกับเจ้าหน้าที่ของสถาบันในการทดสอบฐานข้อมูลที่ถูกโอนย้าย
- (4) ดำเนินการร่วมกับเจ้าหน้าที่ของสถาบันในการทดสอบระบบขั้นสุดท้ายภายใต้สภาวะในการใช้งานจริงให้สามารถทำงานได้ตามปกติ
- (5) มีรายงานสรุปแสดงความครบถ้วนสมบูรณ์ของระบบใหม่ เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างระบบเดิม กับระบบใหม่ที่ย้ายไปแล้ว รายงานควรสามารถแสดงข้อมูลต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
 - สถานะของ stored procedure/jobs เป็นต้น
 - ความครบถ้วนของ objects สำคัญที่มีอยู่ในฐานข้อมูล คลังข้อมูล และระบบวิเคราะห์ข้อมูล เช่น records/schedules/locations/process flow/users/roles เป็นต้น

6.3. การติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายแกนหลัก (Core Switch) มีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

- (1) ทำการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายหลัก (Core Switch) ทดแทนของเดิม ณ อาคารสยามบรมราชกุมารี ชั้น 11 โดยการนำอุปกรณ์เครือข่ายหลัก (Core Switch) จำนวน 2 เครื่อง มาทำ Stack กันด้วยสายสัญญาณ Active Optical Cable 40G พร้อมทั้งทำการ Configuration อุปกรณ์เครือข่ายหลัก (Core Switch) ใหม่ ให้สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์เดิมที่เกี่ยวข้องได้อย่างสมบูรณ์
- (2) ทำการติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายหลัก (Core Switch) จำนวน 1 เครื่อง ทดแทนเครื่องเดิม ณ อาคารนวมินทรราช ชั้น 1 พร้อมทั้งทำการ Configuration อุปกรณ์เครือข่ายหลัก (Core Switch) ใหม่ ให้สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์เดิมที่เกี่ยวข้องได้อย่างสมบูรณ์
- (3) จัดเตรียมอุปกรณ์ Transceiver ดังนี้
 - 3.1) มี Transceiver 25G SFP28 LR จำนวนอย่างน้อย 4 ชุด
 - 3.2) มี Transceiver 10G SFP+ SR จำนวนอย่างน้อย 26 ชุด
 - 3.3) มี Transceiver 10G SFP+ LR จำนวนอย่างน้อย 10 ชุด
 - 3.4) มี Transceiver 1G SFP+ SR จำนวนอย่างน้อย 54 ชุด
 - 3.5) มี Transceiver 1G SFP+ LR จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด

1. 10/10/2562
Lam
Kun

3.6) มีสายสัญญาณ Active Optical Cable 40G จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด

3.7) มีอุปกรณ์สำหรับจัดการอุปกรณ์ (Console) จำนวนอย่างน้อย 3 ชุด

6.4. ดำเนินการปรับเปลี่ยนตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆภายในตู้ RACK ตามความเหมาะสมโดยจะต้องเก็บงานให้เรียบร้อย พร้อมทั้งทำ Label บนสายสัญญาณต่างๆ ให้ถูกต้องและชัดเจน

6.5. จัดทำเอกสารแผนผังการเชื่อมต่ออุปกรณ์ (Diagram) คู่มือ Configuration Document, Layout และ Operation Document

6.6. จัดฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถาบันตามรายละเอียดในข้อกำหนดการจัดฝึกอบรม

6.7. หากการติดตั้งจำเป็นต้องแก้ไขค่า Configuration ของอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ไม่อยู่ในโครงการ เพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ของสถาบันได้เป็นอย่างดี ผู้ชนะเสนอราคาจะต้องเป็นผู้ดำเนินการทั้งหมดโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม

7. ข้อกำหนดการจัดฝึกอบรม

ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดฝึกอบรมให้กับบุคลากรของสถาบัน โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องกับหลักสูตรที่จะอบรม เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานของโครงการตามหลักสูตรที่กำหนด ดังนี้

หลักสูตร	จำนวน ผู้เข้าอบรม โดยประมาณ (คน)	ระยะเวลาอบรม ไม่น้อยกว่า (ชม.)
1. การบริหารจัดการระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ด้วย Kubernetes	10	24
2. การใช้งานระบบจัดเก็บข้อมูลแบบ SAN	5	3
3. การใช้งานซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบสำรอง ข้อมูล (Backup)	5	3
4. การใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายแกนหลัก (Core Switch)	5	6

ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสาร อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ประกอบการอบรมให้กับสถาบัน โดยสถาบันจะจัดเตรียมสถานที่และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สำหรับการอบรม และผู้ชนะการเสนอราคาจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดอบรมส่วนอื่นๆ ที่เหลือทั้งหมด

1. 10/11/2564
Lan
Kha

8. การรักษาความลับ

ผู้ชนะการเสนอราคา และบุคลากรของผู้ชนะการเสนอราคา ที่มาปฏิบัติงาน จะต้องรักษาข้อมูลที่เป็นความลับของสถาบันและไม่นำข้อมูลที่เป็นความลับของสถาบัน ไม่ว่าจะทำขึ้นในรูปแบบของเอกสาร ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หรือรูปแบบอื่นใด และไม่ว่าจะมีการระบุว่าเป็นข้อมูลที่เป็นความลับหรือไม่ก็ตาม ไปเปิดเผยหรือใช้ประโยชน์ใดๆ หรือยินยอมให้บุคคลอื่นแสวงหาประโยชน์ใดๆ จากข้อมูลที่เป็นความลับของสถาบัน เว้นแต่จะรับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากสถาบันก่อน

9. งานและงวดเงิน

งวดที่ 1 ร้อยละ 5 ตามสัญญา เมื่อได้ดำเนินการดังนี้ (ภายใน 30 วันนับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา)

- (1) จัดส่งแผนการดำเนินงานโครงการ
- (2) ส่งมอบซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบสำรองข้อมูล (Backup)

งวดที่ 2 ร้อยละ 25 ตามสัญญา เมื่อได้ดำเนินการดังนี้ (ภายใน 45 วันนับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา)

- (1) ส่งมอบพร้อมติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสนับสนุนระบบ Virtual Machine จำนวน 6 เครื่อง

งวดที่ 3 ร้อยละ 25 ตามสัญญา เมื่อได้ดำเนินการ ดังนี้ (ภายใน 120 วันนับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา)

- (1) ส่งมอบพร้อมติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายแกนหลัก (Core Switch) จำนวน 3 ชุด
- (2) ส่งมอบพร้อมติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบ 10G ขนาด 24 พอร์ต จำนวน 2 เครื่อง

งวดที่ 4 ร้อยละ 45 ตามสัญญา เมื่อได้ดำเนินการ ดังนี้ (ภายใน 150 วันนับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา)

- (1) แผนการดำเนินงานติดตั้งและย้ายระบบฐานข้อมูล
- (2) ส่งมอบพร้อมติดตั้งระบบจัดเก็บข้อมูลภายนอกแบบ SAN (Storage Area Network) จำนวน 1 ชุด
- (3) ดำเนินการย้ายระบบฐานข้อมูล (Oracle) จากระบบจัดเก็บข้อมูลภายนอกแบบ SAN (Storage Area Network) ระบบเดิมไปยังระบบจัดเก็บข้อมูลภายนอกแบบ SAN (Storage Area Network) ระบบใหม่ที่จัดหาในโครงการ
- (4) ส่งมอบเอกสารคู่มือการใช้งานและเอกสารที่เกี่ยวข้องตามที่หนดไว้ในขอบเขตการดำเนินงาน

10. เกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

เกณฑ์ราคา

11. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร

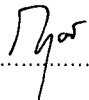
22,800,000 บาท (ยี่สิบสองล้านแปดแสนบาทถ้วน)

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ

(อ.ดร. บงกช เจนจรัสสกุล)

ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีดิจิทัลและสารสนเทศ

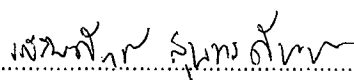
ลงชื่อ..........กรรมการ

(นายกฤษณะ หล่อโลหพันธุ์)

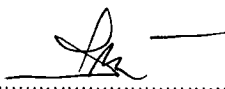
ผู้อำนวยการกองบริหารเทคโนโลยีดิจิทัลและสารสนเทศ

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นางสาวกสิมา คิ้วเจริญ)

ลงชื่อ..........กรรมการ

(นายเสริมศักดิ์ สุนทรศัพท์)

ลงชื่อ..........กรรมการและเลขานุการ

(นายสุรพงษ์ นาวเศรษฐ์)

สถานที่ติดต่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม

ขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ กลุ่มงานพัสดุ กองคลังและพัสดุ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

เลขที่ 148 ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข 02-7273423

โทรสาร 02-3749825 ในวันและเวลาราชการ

หรือสอบถามข้อมูลทางเทคนิคเพิ่มเติมได้ที่ สำนักเทคโนโลยีดิจิทัลและสารสนเทศ

โทรศัพท์หมายเลข 02-7273250

e-mail surapong.n@nida.ac.th