

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายการ ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบรวมศูนย์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัย จำนวน 1 ระบบ

สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1. ความเป็นมาและวัตถุประสงค์

ปัจจุบันเทคโนโลยีการสื่อสารมีบทบาทในการดำเนินงานของส่วนราชการเป็นอย่างมาก องค์กรขนาดกลางถึงขนาดใหญ่หลาย ๆ แห่งที่แบ่งการทำงานเป็นหลาย ๆ หน่วยงาน และแต่ละหน่วยงานจะมีเจ้าหน้าที่เป็นจำนวนมากโดยแต่ละหน่วยงานมักจะมีการใช้งานเครื่องแม่ข่ายแยกเป็นการเฉพาะ เพื่อการทำงานของหน่วยงานเองบางหน่วยงานก็อาจจะมีเครื่องแม่ข่ายหลายเครื่อง เพื่อแยกการทำงานเฉพาะเรื่องซึ่งส่วนใหญ่เครื่องแม่ข่ายเหล่านั้นจะมีทรัพยากรที่เกินพอ ดังนั้นการที่สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรร่วมกัน และการขยายระบบที่สามารถขยายได้ทันทีที่ต้องการทำให้องค์กรสามารถใช้ทรัพยากรที่มีได้อย่างคุ้มค่ามากที่สุด โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ได้มีการดำเนินการจัดหาระบบเพื่อให้บริการดังกล่าวข้างต้นแล้ว ซึ่งมีการใช้ระบบมากกว่า 80 เซิร์ฟเวอร์เสมือน ถือว่าลดต้นทุนได้เป็นอย่างมากเมื่อเทียบกับการใช้ Physical Server และตอบสนองการใช้งานทรัพยากรร่วมกัน และในปีงบประมาณ พ.ศ. 2561 ได้มีการจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเพิ่มเติมอีก 1 ระบบ และปรับปรุงประสิทธิภาพในปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 เพื่อช่วยทำงานและสร้างความต่อเนื่องของการให้บริการอันเนื่องมาจากระบบเก่าไม่มีการรับประกันแล้วหากเกิดเหตุขัดข้องอาจทำให้ระบบไม่สามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่องอันส่งผลกระทบต่อการใช้งานระบบสารสนเทศเพื่อการทำงานภายในมหาวิทยาลัย ปัจจุบันระบบที่มีการใช้งานอยู่มีเพียง 1 ระบบเนื่องจากระบบเก่าได้ถูกเตรียมนำไปใช้งานสำหรับโครงการ KMUTNB IT Sandbox ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมสำหรับการพัฒนาระบบให้กับนักพัฒนา ในปัจจุบันมีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (VM) ที่รันอยู่จำนวนทั้งสิ้น 203 VM ซึ่งทรัพยากรของระบบในปัจจุบัน เพียงพอและสามารถรองรับการใช้งานได้ แต่ทั้งนี้หากตัวระบบเกิดเหตุขัดข้อง อาจทำให้การให้บริการเป็นไปอย่างไม่ต่อเนื่อง ส่งผลกระทบต่อการใช้งานระบบสารสนเทศต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย เช่น ระบบสารสนเทศนักศึกษา ระบบการเบิกจ่ายค่ารักษาพยาบาล และระบบบริหารจัดการบุคลากร เป็นต้น ต้องหยุดชะงักและอาจเกิดความเสียหายต่อการบริหารจัดการของมหาวิทยาลัยได้ ดังนั้นเพื่อลดผลกระทบและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นดังกล่าวข้างต้นสำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงเล็งเห็นว่าต้องมีการจัดหาระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบรวมศูนย์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัยเพิ่มสำหรับทดแทนระบบเก่าที่หมดการรับประกันแล้ว ซึ่งเป็นไปตามแผนปฏิบัติการดิจิทัลมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ระยะเวลา 5 ปี (พ.ศ. 2565-2569) เพื่อให้การบริการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการใช้งานได้ในอนาคต

2. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

2.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

2.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

2.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

2.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

2.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

2.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

2.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

1..... ประธาน 2..... กรรมการ 3..... กรรมการและเลขานุการ

2.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

2.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

2.10 ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

2.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

2.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000.00 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่า งบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุน หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอจนถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

(5) กรณีตาม (1) - (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

.....ประธาน 2.....กรรมการ 3.....กรรมการและเลขานุการ

3. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายการ ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบรวมศูนย์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัย จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดตามเอกสารแนบ

4. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายใน 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

6. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

วงเงิน 5,339,300.00 บาท (ห้าล้านสามแสนสามหมื่นเก้าพันสามร้อยบาทถ้วน)

7. งานและการจ่ายเงิน

การจ่ายเงินเป็นไปตามเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยกำหนด

8. อัตราค่าปรับ

อัตราร้อยละ 0.20 ของราคาส่งของที่ยังไม่ได้รับมอบ

9. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

ข้อกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference: TOR)

รายการ ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบรวมศูนย์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัย จำนวน 1 ระบบ

สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1. รายการและจำนวนที่ต้องการ

ระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบรวมศูนย์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัย จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วย

- | | | |
|-----|---|--------------------|
| 1.1 | ตู้ Blade Enclosure/Chassis สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิดเบลต (Blade) | จำนวน 1 ชุด |
| 1.2 | เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิดเบลต (Blade Server) | จำนวน 2 ชุด |
| 1.3 | ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เสมือน (VMware vSphere Standard 8) | จำนวน 64 ลิขสิทธิ์ |

2. ข้อกำหนดคุณสมบัติของตู้ Blade Enclosure/Chassis สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิดเบลต (Blade) จำนวน 1 ชุด ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำหรืออย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- 2.1 ติดตั้งในตู้ Rack หน้ากว้าง 19 นิ้ว โดยมีขนาดความสูงไม่เกิน 10U
- 2.2 ติดตั้ง Blade Server ได้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วย
- 2.3 ติดตั้ง Storage Blade ได้ ในการขยายตัวของระบบในอนาคต
- 2.4 ใส่ Interconnect modules ได้ไม่น้อยกว่า 6 หน่วย โดยทำงานแบบ Hot-Plug หรือ Hot-Swap และต้องรองรับการใส่อุปกรณ์ Switch modules แบบ FCoE, Ethernet, FC และ SAS Interconnect ได้เป็นอย่างน้อยในอนาคต
- 2.5 มี Power Supply ไม่น้อยกว่า 1800-2200W จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วย ทำงานแบบ Hot-Plug หรือ Hot-Swap และ Redundant แบบ N+1 และ N+N ได้ และมี Power Supply ติดตั้งเต็มจำนวนไม่ต้องเพิ่มเติมภายหลัง
- 2.6 มีพัดลม หรืออุปกรณ์สำหรับระบายความร้อน ทำงานแบบ Hot-Plug และ Redundant โดยมีพัดลมระบายความร้อนติดตั้งเต็มจำนวน ไม่ต้องเพิ่มเติมภายหลัง
- 2.7 มีระบบบริหารจัดการแบบ Physical Appliance หรือ Frame Link Module ที่ติดตั้งภายใน Chassis ที่สามารถ Discovery อุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในตู้ได้แบบอัตโนมัติ และมี Network สำหรับบริหารจัดการอุปกรณ์ แยกจาก Network ของเครื่องแม่ข่าย และมีความเร็วไม่น้อยกว่า 10GbE
- 2.8 มี Ethernet Switch Modules หรือ Virtual Connect จำนวน 2 หน่วย ที่ทำการติดตั้งภายใน Chassis โดยมี Uplink port ที่เป็นแบบ QSFP28 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ports พร้อม DAC Cable แบบ 100GbE ไม่น้อยกว่า 1 เส้น และสามารถติดตั้ง Transceiver 10GbE แบบ Base-T ไม่น้อยกว่า 4 ports และมี Fibre Channel Module ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 32Gb จำนวน 2 หน่วย โดยต้องมี breakout cable อย่างน้อย 1 เส้น พร้อม Module 1 ตัว สำหรับใช้งานต่อ 1 หน่วย
- 2.9 มีซอฟต์แวร์สำหรับบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเบ็ดเสร็จได้อย่างน้อยดังนี้
 - 2.9.1 ทำงานในลักษณะ Monitor การทำงานอุปกรณ์, รายงานผล Hardware Performance, Power and thermal ได้ พร้อมลิขสิทธิ์ถูกต้อง
 - 2.9.2 แสดงสรุปสถานะ (Health) ของอุปกรณ์ที่บริหารจัดการแบบ Dashboard สามารถแจ้งสถานะโดยใช้สีช่วยในการแสดง เช่น เขียว, เหลือง และแดง เพื่อบอกสถานะ OK, Warning และ Critical โดยสามารถกดเพื่อไปยังอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้โดยตรง
 - 2.9.3 สร้างและแสดงแผนผังความสัมพันธ์ (Map View) ของอุปกรณ์ที่บริหารจัดการได้อย่างอัตโนมัติ และสามารถกดเพื่อไปยังอุปกรณ์ที่ต้องการบริหารจัดการได้จากแผนผังความสัมพันธ์

- 2.10 มีซอฟต์แวร์สำหรับการค้นหาอุปกรณ์ที่บริหารจัดการ โดยใช้ชื่อของอุปกรณ์ Serial Number, MAC หรือ WWN ได้เป็นอย่างดี
- 2.11 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC หรือ UL หรือ มาตรฐาน ISO 9001 หรือ 1400
- 2.12 รับประกันแบบ 24x7 กรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware จะมีการติดต่อกลับภายใน 4 ชั่วโมง (4 Hours Response) โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ และเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service)

3. ข้อกำหนดคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิดเบลด (Blade Server) จำนวน 2 ชุด ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำหรืออย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 3.1 ใช้หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) Intel Scalable series ชนิด 16 แกนหลัก มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2 GHz หรือดีกว่า จำนวน 2 หน่วย
- 3.2 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ชนิด DDR5 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 384 GB โดยมีจำนวนช่องใส่ Memory ไม่น้อยกว่า 32 DIMM Slots
- 3.3 มีหน่วยควบคุม Hard Disk Controller บน Mainboard ที่สามารถควบคุมได้ทั้งแบบ SAS/SATA หรือดีกว่า โดยสนับสนุนการทำ RAID 0, 1, 5, 10 ได้ ซึ่งมี Cache Memory ของ RAID Controller ขนาดไม่น้อยกว่า 4GB และมีระบบรักษาความปลอดภัยแบบ SPDM (Security Protocol and Data Model)
- 3.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล Hard disk drives แบบ SSD Hot-plug หรือ Hot swap ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 960GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย และสามารถใส่ disk เพิ่มรวมได้ ไม่น้อยกว่า 4 หน่วย
- 3.5 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายที่สนับสนุน การใช้งานแบบ 25/50Gb Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports
- 3.6 มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายที่สนับสนุน การใช้งานแบบ Fibre Channel ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 32Gb หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports
- 3.7 ใช้งานกับระบบปฏิบัติการ และ Hypervisor อย่างน้อย ดังนี้ Microsoft Windows Server, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Enterprise Linux, VMware vSphere
- 3.8 ใส่หน่วยจัดเก็บข้อมูล M.2 NVMe SSD แบบ Hot Plug หรือ Hot-Swap ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 480GB ต่อหน่วย จำนวน 2 หน่วย สำหรับการ Boot operating system และสามารถทำ RAID 1 ได้
- 3.9 รับประกัน 24x7 กรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware จะมีการติดต่อกลับภายใน 4 ชั่วโมง (4 Hours Response) โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ และเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง (On-Site Service)

4. ข้อกำหนดคุณสมบัติของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เสมือน (VMware vSphere Standard 8) จำนวน 64 ลิขสิทธิ์ ต้องมีคุณสมบัติขั้นต่ำหรืออย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- 4.1 มีระบบบริหารจัดการสำหรับคอมพิวเตอร์เสมือน ซึ่งมีความสามารถดังนี้
 - 4.1.1 มีระบบ Single Sign-On เพื่อ Login เพียงครั้งเดียว ในกรณีที่ระบบบริหารส่วนกลางสำหรับคอมพิวเตอร์เสมือนมากกว่า 1 ระบบ
 - 4.1.2 เชื่อมต่อระบบบริหารส่วนกลางสำหรับคอมพิวเตอร์เสมือนหลายระบบ ให้สามารถบริหารจัดการได้จากหน้าจอเดียวกัน (Single console)
 - 4.1.3 มีการบริหารจัดการ Patch และ Update ต่างๆ บนระบบบริหารจัดการคอมพิวเตอร์เสมือน (Lifecycle Manager)
- 4.2 กำหนด vSMP – Virtual Symmetric Multi-Processing ได้สูงสุด 768 Virtual CPUs และ Virtual Memory สูงสุด 24 TB
- 4.3 มี API สำหรับการเชื่อมต่อกับ Third-Party data protection, Multipathing

- 4.4 ทำ High Availability (HA) โดยทำการ Restart คอมพิวเตอร์เสมือนได้โดยอัตโนมัติในกรณีที่ Hardware หรือ Operating System มีปัญหา โดยสามารถกำหนดลำดับการ Restart ของคอมพิวเตอร์เสมือน
- 4.5 จัดการพื้นที่ Disk บน Shared Storage ให้คอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Thin Provisioning ได้
- 4.6 ทำการย้ายคอมพิวเตอร์เสมือนข้ามไปมาระหว่าง Server ทั้งภายในคลัสเตอร์เดียวกัน และต่างคลัสเตอร์ได้โดยไม่กระทบการทำงานของใช้งาน
- 4.7 ทำงานแบบ Fault Tolerance เพื่อให้ Application ทำงานต่อเนื่องในกรณีที่ Hardware ของ Server มีปัญหา โดยมีการทำงาน (Workload) ที่ 2 Virtual CPUs
- 4.8 ย้ายไฟล์ดีสค์ของคอมพิวเตอร์เสมือนข้ามไปมาระหว่าง Storage ได้โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้งาน
- 4.9 สร้างคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนให้ใช้งานหน่วยความจำได้มากกว่าหน่วยความจำที่มีอยู่จริงบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Memory Overcommitment) โดยไม่ต้องกำหนดคุณลักษณะใดๆ ล่วงหน้า
- 4.10 มีระบบช่วยแบ่งเบาการทำงานของโปรแกรมป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์โดยไม่ต้องติดตั้ง agent บนคอมพิวเตอร์เสมือน
- 4.11 ต้องทำงานกับอุปกรณ์การเก็บรหัสความปลอดภัยข้อมูล TPM (Trusted Platform Module) และ Virtual TPM สำหรับคอมพิวเตอร์เสมือนที่สร้างขึ้น

5. เงื่อนไขทั่วไป

- 5.1 ติดตั้งและส่งมอบที่สำนักคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร
- 5.2 รับประกันเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี
- 5.3 เพื่อป้องกันสินค้าลอกเลียนแบบ หรือสินค้าเก่านำมาประกอบใหม่ ผู้เสนอราคาอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับการแต่งตั้งจากทางผู้ผลิต โดยให้ยื่นในขณะเสนอราคา
- 5.4 กำหนดส่งมอบภายใน 120 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 5.5 ผู้เสนอราคาต้องแนบเอกสารข้อกำหนดคุณลักษณะ ซึ่งตรงหรือดีกว่า ที่กำหนดไว้ในเอกสารนี้โดยต้องแนบแคตตาล็อกซึ่งเป็นเอกสารจากผู้ผลิต โดยระบุยี่ห้อ และรุ่นที่เสนอราคาอย่างชัดเจนประกอบการเสนอราคา
- 5.6 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยกับครุภัณฑ์ที่เสนอ โดยอ้างอิงถึงหัวข้อและหน้าของเอกสาร
- 5.7 เงินค่าครุภัณฑ์สำหรับการซื้อครั้งนี้ได้มาจากเงินงบประมาณแผ่นดิน-เงินจัดสรร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 การจัดซื้อครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จากสำนักงบประมาณแล้ว สำหรับกรณีที่มิได้รับการจัดสรรงบประมาณรายจ่ายเพื่อการจัดหาในครั้งนี้มหาวิทยาลัยสามารถยกเลิกการจัดหาได้