รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์
ในการจัดซื้ออุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด

หลักการและเหตุผล

สำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่าย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เป็นผู้ให้บริการระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในมหาวิทยาลัย ทั้งเขตการศึกษาและที่พักอาศัย เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน การใช้อุปกรณ์กระจายสัญญาณช่วยให้มีการเชื่อมต่อเครือข่ายที่มีประสิทธิภาพ ทำให้การเรียนการสอนทางออนไลน์และการสื่อสารระหว่างอาจารย์-นักศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และการรองรับการใช้งานจำนวนมาก อุปกรณ์กระจายสัญญาณที่มีความสามารถในการรองรับผู้ใช้จำนวนมาก เช่น นักศึกษาและบุคลากรทางวิชาการ จึงสำคัญในบริบทของมหาวิทยาลัยที่มีขนาดใหญ่ อีกทั้งยังเป็นการปรับปรุงความปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ที่สามารถจัดการและปรับปรุงระบบความปลอดภัยของเครือข่าย เพื่อป้องกันการบุกรุกและความเสี่ยงทางไซเบอร์ได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเครือข่าย: การใช้อุปกรณ์กระจายสัญญาณช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเครือข่ายโดยทำให้สามารถรับส่งข้อมูลได้รวดเร็วและเสถียรมากขึ้น ทำให้การใช้งานเครือข่ายเป็นไปได้อย่างราบรื่น
2. เพื่อเพิ่มพื้นที่การใช้งาน: การกระจายสัญญาณช่วยให้มีพื้นที่ในการใช้งานที่มากขึ้น โดยทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงเครือข่ายได้ทั่วถึง ไม่จำเป็นต้องอยู่ใกล้จุดกระจายสัญญาณหรือจุดเชื่อมต่อหลัก
3. การรองรับการขยายขนาด: เมื่อต้องการขยายขนาดของเครือข่ายหรือเพิ่มความสามารถในการรองรับผู้ใช้มากขึ้น การเพิ่มอุปกรณ์กระจายสัญญาณเป็นทางเลือกที่สมควร
4. เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือ: การมีหลายจุดที่กระจายสัญญาณช่วยลดความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาหรือขัดข้องในเครือข่าย ทำให้ระบบเป็นไปได้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. เป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
5. ไม่เป็นบุคคลอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ประเมินการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
6. ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสานสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินการในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
7. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
8. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อธิพงศ์ สุริยา) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อารยา ฟลอเรนซ์) (นายจิรานุวัฒน์ จันทรุกขา) (นางสาวกรรณิการ์พร กุลบุญญา) (นายสุรศักดิ์ ศรีวิเศษ)

9. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ มหาวิทยาลัยฯ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

10. ต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย แบบที่ 1 จำนวน 148 ชุด โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติต่อชุดอย่างน้อยดังนี้

1.1 ทำงานที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน โดยสนับสนุนมาตรฐาน IEEE802.11ax รองรับการรับส่งสัญญานไร้สายแบบ Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) แบบ 2x2 หรือดีกว่า และมี Data Rate รวมไม่น้อยกว่า 2.975 Gbps

1.2 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11ac Wave-2 และ IEEE802.11ax (WIFI-6)

1.3 มีพอร์ตเชื่อมต่อ Ethernet 1G RJ-45 หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

1.4 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3at และ IEEE802.3af

1.5 มีเทคโนโลยี Orthogonal Frequency-Division Multiple Access (OFDMA) ทั้งส่วน downlink และ uplink

1.6 ต้องสนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)

1.7 รักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัสตามมาตรฐาน WEP, TKIP, AES, WPA2-PSK, WPA2-Enterprise

1.8 ทำงานแบบ automatic radio calibration หรือ automatic radio management หรือเทียบเท่าได้ เพื่อใช้ปรับเปลี่ยนค่า Transmit Power หรือ Channel เมื่อมีการรบกวนจาก Rogue AP หรืออุปกรณ์อื่น ที่ส่งคลื่นสัญญาณรบกวนมายังอุปกรณ์

1.9 สามารถตรวจสอบการใช้งานผ่านระบบบริหารจัดการเครือข่ายกระจายสัญญาณและเครือข่าย WIFI (Network Management)

1.10 สามารถรองรับการทำงาน Maximum transmit power แบบ 2.4 GHz ได้ไม่น้อยกว่า 20 dBm และแบบ 5 GHz ได้ไม่น้อยกว่า 20 dBm

1.11 มีลิขสิทธิ์ (license) การใช้งานร่วมกับ Wireless Controller ที่เสนอมาพร้อมในโครงการนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามจำนวนอุปกรณ์ทั้งหมด

1.12 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการเดินสายสัญญาณ LAN แบบ CAT 6/Bandwidth 250Mhz เปลือกหุ้มสายแบบ LSZH หรือดีกว่า และติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดในจุดที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.13 ผู้ผลิตต้องอยู่ใน Quadrant: Leader หรือ Visionaries ปี 2022 หรือปีล่าสุดของ Gartner Magic Quadrant ในหัวข้อเรื่อง “Wired and Wireless LAN Access Infrastructure”

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อธิพงศ์ สุริยา) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อารยา ฟลอเรนซ์) (นายจิรานุวัฒน์ จันทรุกขา) (นางสาวกรรณิการ์พร กุลบุญญา) (นายสุรศักดิ์ ศรีวิเศษ)

1.14 สามารถทำงานร่วมกับ ระบบ Software Define Network เดิมของหน่วยงานได้ หรือเสนอระบบ Software Define Network ที่สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่เสนอได้ โดยต้องมี License ให้รองรับการใช้งานได้อย่างครบถ้วน

2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย แบบที่ 2 จำนวน 22 ชุด โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติต่อชุดอย่างน้อยดังนี้

2.1 ทำงานที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน โดยสนับสนุนมาตรฐาน IEEE802.11ax รองรับการรับส่งสัญญานไร้สายแบบ Multiple-Input Multiple-Output (MIMO) แบบ 4x4 หรือดีกว่า และมี Data Rate รวมไม่น้อยกว่า 7.8 Gbps

2.2 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11ac Wave-2 และ IEEE802.11ax (WIFI-6)

2.3 มีพอร์ตเชื่อมต่อ MultiGigabit Ethernet 1G/2.5G/5G RJ-45 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต

2.4 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE802.3at และ IEEE802.3af

2.5 รองรับการทำงานร่วมกับอุปกรณ์ IoT ได้

2.6 ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้บนมาตรฐาน 802.11ax

2.7 มีเทคโนโลยี Target wake time (TWT) ช่วยให้ Client ประหยัดพลังงานในการรับส่งข้อมูล หรือดีกว่า

2.8 สนับสนุนการใช้เทคโนโลยีในการรับส่งสัญญาณ Wi-Fi แบบ Beamforming

2.9 มีเทคโนโลยี Orthogonal Frequency-Division Multiple Access (OFDMA) ทั้งส่วน downlink และ uplink

2.10 ต้องสนับสนุนการทำ Packet aggregation: A-MPDU (Tx/Rx), A-MSDU (Tx/Rx)

2.11 รักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัสตามมาตรฐาน WEP, TKIP, AES, WPA2-PSK, WPA2-Enterprise

2.12 ทำงานแบบ automatic radio calibration หรือ automatic radio management หรือเทียบเท่าได้ เพื่อใช้ปรับเปลี่ยนค่า Transmit Power หรือ Channel เมื่อมีการรบกวนจาก Rogue AP หรืออุปกรณ์อื่น ที่ส่งคลื่นสัญญาณรบกวนมายังอุปกรณ์

2.13 สามารถตรวจสอบการใช้งานผ่านระบบบริหารจัดการเครือข่ายกระจายสัญญาณและเครือข่าย WIFI (Network Management)

2.14 สามารถรองรับการทำงาน Maximum transmit power แบบ 2.4 GHz ได้ไม่น้อยกว่า 20 dBm และแบบ 5 GHz ได้ไม่น้อยกว่า 20 dBm

2.15 มีลิขสิทธิ์ (license) การใช้งานร่วมกับ Wireless Controller ที่เสนอมาพร้อมในโครงการนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามจำนวนอุปกรณ์ทั้งหมด

2.16 ผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการเดินสายสัญญาณ LAN แบบ CAT 6/Bandwidth 250Mhz เปลือกหุ้มสายแบบ LSZH หรือดีกว่า และสายสัญญาณไฟเบอร์ออฟติก (หากอุปกรณ์ที่เสนอรองรับ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อธิพงศ์ สุริยา) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อารยา ฟลอเรนซ์) (นายจิรานุวัฒน์ จันทรุกขา) (นางสาวกรรณิการ์พร กุลบุญญา) (นายสุรศักดิ์ ศรีวิเศษ)

พอร์ตไฟเบอร์ออฟติก) และติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดในจุดที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.17 ผู้ผลิตต้องอยู่ใน Quadrant: Leader หรือ Visionaries ปี 2022 หรือปีล่าสุดของ Gartner Magic Quadrant ในหัวข้อเรื่อง “Wired and Wireless LAN Access Infrastructure”

2.18 สามารถทำงานร่วมกับ ระบบ Software Define Network เดิมของหน่วยงานได้ หรือเสนอระบบ Software Define Network ที่สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่เสนอได้ โดยต้องมี License ให้รองรับการใช้งานได้อย่างครบถ้วน

3. อุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย (Wireless Controller) จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติต่อชุดอย่างน้อย ดังนี้

3.1 เป็นอุปกรณ์แบบ Hardware Appliance ที่ออกแบบมาเพื่อทำหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) โดยเฉพาะ

3.2 อุปกรณ์ที่เสนอมีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 1GE อย่างน้อย 10 พอร์ต และมีพอร์ต 10GE Optical (SFP+) อย่างน้อย 2 พอร์ต พร้อมเสนอโมดูล 10GE SFP+ ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

3.3 รองรับการบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ Access Point (AP) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 256 ตัว พร้อมเสนอ License ที่สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ไร้สายมาด้วยให้ครอบคลุมจำนวน Access Point (AP) ที่เสนอในโครงการเป็นอย่างน้อย

3.4 สามารถทำงานโดยบริหารอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายได้ตามมาตราฐาน IEEE 802.11ax, 802.11ac, 802.11n ได้เป็นอย่างน้อย

3.5 อุปกรณ์ต้องรองรับ Forwarding capability ได้ไม่น้อยกว่า 10 Gbps

3.6 สามารถรองรับจำนวนผู้ใช้งานที่เข้ามาใช้งานระบบ (access user) ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 users

3.7 รองรับการทำพอร์ต Back up ตามมาตรฐาน Link Aggregation Control Protocol (LACP) และป้องกันการเกิดลูปโดยใช้ Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) ได้เป็นอย่างน้อย

3.8 สามารถทำ Routing Protocol แบบ static route, RIPv1/v2, OSPF, OSPFv3, BGP, BGP4+, IS-IS และ IS-IS IPv6 ได้เป็นอย่างน้อย

3.9 สามารถทำงานตามฟังก์ชั่น DHCP Server, DHCP relay และ DHCP snooping ได้

3.10 สามารถทำงาน Multicast routing แบบ IGMPv1/v2/v3, PIM-SM ได้เป็นอย่างน้อย

3.11 มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน Wired Equivalent Privacy (WEP), Wi-Fi Protected Access (WPA/WPA2/WPA3) และ WLAN Authentication and Privacy Infrastructure (WAPI)

3.12 สามารถทำการพิสูจน์ตัวตนของผู้ใช้ผ่านทาง MAC address, 802.1x และ Portal authentication ได้

3.13 มีความสามารถในการทำ QoS แบบ PQ, DRR, WRR และ WRED ได้เป็นอย่างน้อย

3.14 มีความสามารถในการทำ Smart Application Control (SAC)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อธิพงศ์ สุริยา) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อารยา ฟลอเรนซ์) (นายจิรานุวัฒน์ จันทรุกขา) (นางสาวกรรณิการ์พร กุลบุญญา) (นายสุรศักดิ์ ศรีวิเศษ)

3.15 สามารถบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย Web system management, Command Line Management (CLI), SNMPv1 / v2c/ v3, Netstream หรือ Netflow หรือ sFlow และ RMON ได้เป็นอย่างน้อย

3.16 มีความสามารถในการทำ Authentication แบบ RADIUS และ HWTACACS หรือ TACACS+ ได้

3.17 รองรับการทำ Active and standby WLAN ACs โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.17.1 สนับสนุนการทำ load balancing

3.17.2 สนับสนุนการทำ 1+1 hot backup

3.17.3 สนับสนุนการทำ N+1 backup

3.18 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายที่เสนอในโครงการนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.19 สามารถทำงานร่วมกับ ระบบ Software Define Network เดิมของหน่วยงานได้ หรือเสนอระบบ Software Define Network ที่สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่เสนอได้ โดยต้องมี License ให้รองรับการใช้งานได้อย่างครบถ้วน

4. อุปกรณ์สลับสัญญาณ แบบที่ 1 จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

4.1 อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 128 Gbps

4.2 มีช่องเชื่อมต่อ Interface ดังต่อไปนี้

4.2.1 มี Interface ports ชนิด 10/100/1000Base-T Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง ที่สามารถรองรับมาตรฐาน 802.3af, 802.3at โดยสามารถจ่ายไฟรวมได้ไม่น้อยกว่า 1400W

4.2.2 มี Interface ports ชนิด 1/10GE SFP+ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

4.3 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมี Redundant Power Supply

4.4 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 MAC Address

4.5 สามารถทำ MUX VLAN หรือ Private VLAN เพื่อป้องกันการโจมตีพื้นฐานได้

4.6 สามารถทำงานตามมาตรฐานของ Internet Protocol (IP) ได้ทั้ง Version 4 และ Version 6 (IPv4 and IPv6)

4.7 มีจำนวนของ IPV4 routes ไม่น้อยกว่า 16,000 routes และของ IPV6 routes ไม่น้อยกว่า 8,000 routes

4.8 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2, OSPF, IS-IS, BGP และ Policy-Based Routing

4.9 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv6 Routing Protocol ได้แก่ RIPng, OSPFv3 และ BGP4+

4.10 มีความสามารถในการทำ Authentication แบบ AAA, RADIUS และ HWTACACS หรือ TACACS+ ได้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อธิพงศ์ สุริยา) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อารยา ฟลอเรนซ์) (นายจิรานุวัฒน์ จันทรุกขา) (นางสาวกรรณิการ์พร กุลบุญญา) (นายสุรศักดิ์ ศรีวิเศษ)

4.11 สามารถส่งข้อมูลแบบ NetStream หรือ Netflow หรือ sFlow เพื่อวิเคราะห์การทำงานและข้อมูลพื้นฐานของระบบเครือข่ายได้

4.12 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วที่เสนอ ได้

4.13 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้

4.14 ผู้ผลิตต้องอยู่ใน Quadrant: Leader หรือ Visionaries ปี 2022 หรือปีล่าสุดของ Gartner Magic Quadrant ในหัวข้อเรื่อง "Wired and Wireless LAN Access Infrastructure"

4.15 สามารถทำงานร่วมกับ ระบบ Software Define Network เดิมของหน่วยงานได้ หรือเสนอระบบ Software Define Network ที่สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่เสนอได้ โดยต้องมี License ให้รองรับการใช้งานได้อย่างครบถ้วน

5. อุปกรณ์สลับสัญญาณ แบบที่ 2 จำนวน 1 ชุด แต่ละชุดมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

5.1 อุปกรณ์ต้องมี Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 1.68 Tbps

5.2 มีช่องต่อเชื่อม Interface ดังต่อไปนี้

5.2.1 มี Interface ports ชนิด 1/10GE SFP+ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ช่อง พร้อมเสนอโมดูล SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า 44 หน่วย

5.2.2 มี Interface ports ชนิด 40/100GE QSFP28 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

5.3 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมี ทำงานแบบ Redundant มี Power Supply ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

5.4 รองรับจำนวน MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 82,000 MAC Address

5.5 สามารถทำ MUX VLAN หรือ Private VLAN เพื่อป้องกันการโจมตีพื้นฐานได้

5.6 สามารถทำงานตามมาตรฐานของ Internet Protocol (IP) ได้ทั้ง Version 4 และ Version 6 (IPv4 and IPv6)

5.7 มีจำนวนของ IPV4 routes ไม่น้อยกว่า 256,000 routes และของ IPV6 routes ไม่น้อยกว่า 80,000 routes

5.8 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2, OSPF, BGP และ Policy-Based Routing

5.9 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv6 Routing Protocol ได้แก่ RIPng, OSPFv3

5.10 มีความสามารถในการทำ Authentication แบบ AAA, RADIUS และ HWTACACS หรือ TACACS+ ได้

5.11 สามารถส่งข้อมูลแบบ NetStream หรือ Netflow หรือ sFlow เพื่อวิเคราะห์การทำงานและข้อมูลพื้นฐานของระบบเครือข่ายได้

5.12 สามารถทำงานร่วมกับ ระบบ Software Define Network เดิมของหน่วยงานได้ หรือเสนอระบบ Software Define Network ที่สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ที่เสนอได้ โดยต้องมี License ให้รองรับการใช้งานได้อย่างครบถ้วน

5.13 อุปกรณ์ที่เสนอต้องสามารถติดตั้งบนตู้ Rack ขนาด 19 นิ้วที่เสนอ ได้

5.14 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้

5.15 ผู้ผลิตต้องอยู่ใน Quadrant: Leader หรือ Visionaries ปี 2022 หรือปีล่าสุดของ Gartner Magic Quadrant ในหัวข้อเรื่อง “Wired and Wireless LAN Access Infrastructure”

6. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย สำหรับบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

6.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบ Hypervisor แบบ Hyper-Converged Infrastructure จำนวน 1 ชุด จะต้องมีคุณสมบัติ (Specification) อย่างน้อย ดังนี้

6.1.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบ Hyper-Converged Infrastructure และมี Node Server ติดตั้งมาพร้อมจำนวนไม่น้อยกว่า 1 Nodes Servers ใน 1 ชุดและสามารถเชื่อมต่อร่วมเป็น Hyper-Converged Infrastructure cluster เดียวกันกับระบบ Hyper-Converged Infrastructure เดิมที่ใช้อยู่ได้

6.1.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง Intel ที่มีแกนหลัก (Core) ไม่น้อยกว่า 10 core และมีสัญญาณความเร็วนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.3 GHz ต่อหน่วยประมวลผลกลาง หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วยต่อ Node Server

6.1.3 หน่วยความจำหลัก (RAM) ความจุรวมไม่น้อยกว่า 256 GB ต่อ Node Server

6.1.4 สนับสนุนซอฟต์แวร์ระบบ Virtual Machine ได้ทั้ง VMware vSphere, MS Hyper-V, AHV เป็นอย่างน้อยและต้องนำเสนอ VMWare vSphere standard ครอบคลุมไม่น้อยกว่า 1 หน่วย CPU

6.1.5 มีชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller) ที่เป็น Virtual Machine ติดตั้งมากับทุก Node Servers

6.1.6 สามารถ restart ชุดควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller) ได้โดยไม่ต้อง restart ซอฟต์แวร์ระบบ Virtualization (Hypervisor) เพื่อไม่ให้เกิด Downtime ของระบบ

6.1.7 สามารถกระจายข้อมูลสำเนาข้าม Node Server เพื่อรองรับ High Availability ในกรณี Controller หรือ Disk เสียหายได้ โดยสามารถกระจายข้อมูลได้แบบ 2 สำเนา และรองรับการปรับเปลี่ยนเป็น 3 สำเนาเมื่อทำการขยาย Node Server หรือเสนอเทคโนโลยีอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

6.1.8 ระบบต้องสามารถทำการซ่อมแซมความเสียหาย (rebuild) ได้ทันทีเมื่อมี Node 1 node เกิดความเสียหายใช้งานไม่ได้ และในขณะที่มี node เสียหายจะต้องสามารถสร้าง VM ใหม่ได้

6.1.9 รองรับการเพิ่มและลด Node Server ได้โดยไม่ต้องหยุดระบบ โดยสามารถการะจายข้อมูลที่มีอยู่เดิมไปยัง Node ที่เพิ่มมาใหม่ได้อัตโนมัติ (Data Rebalance)

6.1.10 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) แบบ SSD หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมก่อนการฟอร์แมต (RAW Capacity) ไม่น้อยกว่า 3.8 TB

6.1.11 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) แบบ HDD หรือดีกว่า ทำงานเป็น Capacity Tier ขนาดความจุรวมก่อนการฟอร์แมตไม่ (RAW Capacity) น้อยกว่า 16 TB

6.1.12 มีความสามารถในการช่วยประหยัดพื้นที่ในรูปแบบดังต่อไปนี้

6.1.12.1 สามารถการสร้างพื้นที่เก็บแบบ Thin Provisioning ได้

6.1.12.2 สามารถการทำ Compression ในรูปแบบ Inline และ Post-Process ได้

6.1.12.3 สามารถการทำ Deduplication ในรูปแบบ Cache และ Capacity ได้

6.1.13 สามารถเลือกเปิดหรือปิดความสามารถในการทำ Compression และ Deduplication แยกกันตามความเหมาะสมของลักษะแอพพลิเคชั่นที่ใช้ได้อย่างอิสระ ให้กับหลายๆกลุ่มของ VM ภายใน Hyper Converged Infrastructure Cluster เดียวกันได้

6.1.14 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) ทุกประเภทที่เสนอในข้อ 3.1.10 และ 3.1.11 ต้องสามารถใช้เก็บข้อมูลแบบถาวร (Persistent Storage) ได้

6.1.15 รองรับการเก็บข้อมูลในรูปแบบ Object Storage ได้

6.1.16 สามารถเคลื่อนย้ายข้อมูลที่ใช้บ่อยไปเก็บไว้ใน SSD ที่เสนอ และ เคลื่อนย้ายข้อมูลที่ไม่ค่อยถูกใช้ไปเก็บไว้ใน HDD ที่เสนอ ให้เหมาะสมตามการใช้งานได้โดยอัตโนมัติ

6.1.17 มีความสามารถในการสำรองข้อมูล (Snapshot Backup) ได้โดยสามารถกำหนด Policy ในการสำรองข้อมูล, กำหนด Retention และตั้ง Schedule ได้ และสามารถสั่งทำ Snapshot ได้หลายๆ ชุดพร้อมกันในการกำหนดค่าเพียงครั้งเดียว สามารถกำหนดการสำรองข้อมูลแบบ Application Consistent ได้ และสามารถกู้คืน (Restore) ข้อมูลได้แบบ File และ Full VM โดยสามารถสำรองข้อมูลได้ไม่จำกัดจำนวน VM และ เท่ากับจำนวนทรัพยากรของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายระบบ Hypervisor แบบ Hyper-Converged Infrastructure ที่นำเสนอ

6.1.18 สามารถทำสำเนา (Replicate) เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน ระหว่างศูนย์คอมพิวเตอร์สองศูนย์คอมพิวเตอร์ที่มี Hypervisor แตกต่างกันได้ (Cross Hypervisor) โดยสามารถกำหนด Policy ในการทำสำเนา (Replicate), กำหนด Retention และตั้ง Schedule ได้

6.1.19 รองรับการทำ Erasure Coding ได้เมื่อทำการขยาย Node Server

6.1.20 รองรับการทำงานร่วมกันระหว่าง All-Flash node และ Hybrid node ใน Hyper-Converged Infrastructure cluster ชุดเดียวกัน

6.1.21 ระบบสามารถทำการอัพเกรดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและฟังก์ชันการใช้งานโดยไม่ต้องหยุดการทำงานของระบบผ่าน Web Console (GUI)

6.1.22 มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Network Interface ที่ความเร็ว 25/10 GbE หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ports ต่อ Node Server พร้อมติดตั้งโมดูลอย่างน้อย 2 โมดูล

6.1.23 มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Network Interface ที่ความเร็ว 10 Gb Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ports ต่อ Node Server

6.1.24 มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Management จำนวนไม่น้อยกว่า 1 port ต่อ Node Server

6.1.25 มี Power Supply แบบ Redundant และ Hot swap จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยต่อ Block หรือ Chassis หรือ Enclosure

6.1.26 สามารถติดตั้งบนมาตรฐาน RACK 19 นิ้ว ได้

6.1.27 ได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, CSA, CE, VCCI-a เป็นอย่างน้อย

6.1.28 มีระบบส่งข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ไปยังผู้ผลิต เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลก่อนหรือหลังเกิดปัญหาได้

6.1.29 มีเครื่องมือบริหารจัดการส่วนกลาง (Centralize Management) ที่สามารถบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้

6.1.30 สามารถตรวจสอบ IO Bandwidth, IOPS, และ Latency รวมของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายทั้งหมด (Cluster), ของแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และ ของแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน ได้

6.1.31 สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพและแสดงสถานะประสิทธิภาพ (Health-Check) ของ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU), หน่วยความจำหลัก (Memory) ของเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน และ ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย, หน่วยจัดเก็บข้อมูล, Storage Pool, และ Cluster ได้

6.1.32 สามารถวิเคราะห์และแจ้งเตือนปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบพร้อมบอกถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นและให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา พร้อมมี Knowledge based ในการแก้ปัญหา

6.1.33 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายพร้อมอุปกรณ์ที่เสนอทั้งหมดต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) และ เป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิตโดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการในประเทศไทย

6.2 มีซอฟแวร์ลิขสิทธิ์โปรแกรมบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (Vmware vSphere) โดยมีรายละเอียดคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

6.2.1 มี Support โดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

6.2.2 จำนวน License รองรับการทำงานหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 1 หน่วยประมวลผล

6.2.3 สามารถกำหนด vSMP – Virtual Symmetric Multi-Processing ได้สูงสุด 128 Virtual CPUs

6.2.4 มี API สำหรับการเชื่อมต่อกับ third-party data protection, multipathing

6.2.5 สามารถทำ High Availability (HA) โดยทำการ Restart คอมพิวเตอร์เสมือนได้โดยอัตโนมัติในกรณีที่ Hardware หรือ Operating System มีปัญหา

6.2.6 สามารถจัดการพื้นที่ Disk บน Shared Storage ให้คอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Thin Provisioning ได้

6.2.7 สามารถทำการย้ายคอมพิวเตอร์เสมือนข้ามไปมาระหว่าง Server ได้โดยไม่กระทบการทำงานของผู้ใช้งาน

6.2.8 สามารถทำงานแบบ Fault Tolerance เพื่อให้ Application ทำงานต่อเนื่องในกรณีที่ Hardware ของ Server มีปัญหา โดยรองรับการทำงาน(Workload) ที่ 2 Virtual CPUs

6.2.9 สามารถย้ายไฟล์ดิสก์ของคอมพิวเตอร์เสมือนข้ามไปมาระหว่าง storage ได้โดยไม่มีผลกระทบกับผู้ใช้งาน

6.2.10 สามารถทำการ Replicate คอมพิวเตอร์เสมือนข้าม ศูนย์คอมพิวเตอร์ได้

6.2.11 รองรับอุปกรณ์การเก็บรหัสความปลอดภัยข้อมูล TPM(Trusted Platform Module) และรองรับ Virtual TPM สำหรับคอมพิวเตอร์เสมือนที่สร้างขึ้น

6.2.12 สามารถทำงานร่วมกับระบบ Authentication แบบ ADFS และ Okta ได้

7. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย พร้อมแนบเอกสารการแต่งตั้งมาพร้อมกับการเสนอราคา หรือผู้ชนะการเสนอราคานำเอกสารรับรองมายื่นให้สำนักคอมพิวเตอร์และเครือข่าย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี หลังจากวันที่ได้รับแจ้ง

8. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี

9. อุปกรณ์ที่เสนอทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นอุปกรณ์ที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) และ เป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต โดยมีหนังสือรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยหรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการในประเทศไทย

10. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องทำการออกแบบ ติดตั้งและตั้งค่าอุปกรณ์ทั้งหมดในโครงการนี้ให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด

11. ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องทำการอบรมและส่งมอบคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งหมดในโครงการนี้แก่ผู้ดูแลระบบของมหาวิทยาลัย

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ส่งมอบภายใน 90 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

เกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

พิจารณาตัดสินโดยใช้เกณฑ์ราคา

วงเงินงบประมาณ

4,000,000 บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว

งวดงาน/การจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยฯ จะจ่ายเงินให้แก่ผู้ขายงวดเดียว เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุครบถ้วนและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

ค่าปรับ

ในกรณีผู้ขายไม่สามารถส่งมอบพัสดุได้ตามสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้ผู้ซื้อเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.20 ของราคาพัสดุที่ยังไม่ได้รับมอบ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้นำสิ่งของมาส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อธิพงศ์ สุริยา) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์อารยา ฟลอเรนซ์) (นายจิรานุวัฒน์ จันทรุกขา) (นางสาวกรรณิการ์พร กุลบุญญา) (นายสุรศักดิ์ ศรีวิเศษ)