

- 1.3.7 มีหน่วยความจำแบบ DRAM ไม่น้อยกว่า 4 GB และ Flash memory ไม่น้อยกว่า 2 GB
- 1.3.8 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต และทุกพอร์ตต้องสนับสนุน MTU ได้ไม่น้อยกว่า 9,000 Bytes และสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้อุปกรณ์ปลายทางได้ไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- 1.3.9 รองรับพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 1000BaseX / 10G(SFP หรือ SFP+) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และทุกพอร์ตต้องสนับสนุน MTU ได้ไม่น้อยกว่า 9,000 Bytes
- 1.3.10 สำหรับพอร์ต UTP (RJ-45) ต้องสนับสนุนการทำ Auto-MDIX ได้
- 1.3.11 สามารถสนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 32,000 Addresses
- 1.3.12 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ ตามมาตรฐาน IEEE802.3ab, IEEE802.3z, IEEE802.1D, IEEE802.1w, IEEE802.1s IEEE802.1p และ IEEE802.1q
- 1.3.13 สนับสนุนการทำ IGMP Group ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 กลุ่ม
- 1.3.14 สนับสนุนการทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 255 และสามารถขยายได้ถึง 1,005 VLAN
- 1.3.15 รองรับการให้บริการ User Based VLAN assignment และ Guest VLAN ได้โดยทำงานร่วมกับ IEEE802.1x ได้เป็นอย่างดี
- 1.3.16 มีฮาร์ดแวร์ที่ออกแบบมาสำหรับ IPv6 switching/routing ได้โดยการอัปเดตซอฟต์แวร์
- 1.3.17 รองรับการดำเนินงาน IPv4 routing protocol ได้แก่ Static Route, RIPv1/2 และ EIGRP
- 1.3.18 สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ ตามมาตรฐาน IEEE802.1p และ DiffServ (DSCP) และสามารถเลือกที่จะกำหนด traffic policing ได้ทั้งข้อมูลขาเข้าและขาออก
- 1.3.19 รองรับการดำเนินงานแบบกำหนดเงื่อนไขระดับสูงได้แบบ IP SLA และ EEM
- 1.3.20 สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer 2-4 ได้ไม่น้อยกว่า 1,000 รายการ และสามารถเลือกที่จะป้องกันได้ทั้งข้อมูลขาเข้าและขาออก
- 1.3.21 สามารถให้บริการ DHCP Server และ DHCP Relay ได้ เป็นอย่างน้อย
- 1.3.22 มี Console Port เพื่อต่อ Terminal กำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์ และสำหรับตรวจสอบระบบได้
- 1.3.23 สนับสนุนระบบ Network Management ตามมาตรฐาน CLI, Telnet, SSHv2, NTPv3, Syslog, SNMPv3, RMON และ Embedded Web-based
- 1.3.24 อุปกรณ์ฯ ต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้
- 1.3.25 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50 Hz ได้
- 1.3.26 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
- 1.3.27 อุปกรณ์รุ่นที่เสนอ ต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาในประเทศไทย) โดยตรง
- 1.3.28 การรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 3 ปี ในลักษณะตรวจซ่อมที่เครื่องติดตั้ง (On-site Support)
- 1.3.29 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีบริษัทสาขาที่จดทะเบียนในประเทศไทย หรือมีศูนย์บริการซึ่งเป็นของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือของบริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้ง โดยเฉพาะโดยอ้างอิงเลขที่เอกสารของหน่วยงานเพื่อให้ได้รับการสนับสนุนด้านเทคนิคและบริการหลังการขาย
- 1.3.30 ให้ผู้ขายดำเนินการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน ณ ศูนย์กลางมหาวิทยาลัย

1.4 โปรแกรม สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับจัดเก็บข้อมูลกลาง

- 1.4.1 Software Server Visualization รองรับเครื่องแม่ข่ายไม่น้อยกว่า 3 เครื่องหรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 1.4.2 Software Microsoft Windows Server 2012 R2 Standard for EDU หรือดีกว่าจำนวน 2 ชุด

2. ชุดคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับประมวลผลระบบ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- 2.1 ตู้สำหรับติดตั้งเครื่องแม่ข่ายชนิด Blade จำนวน 4 เครื่อง มีมีคุณลักษณะดังนี้
- 2.1.1 มีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 9U ตามมาตรฐาน Electronic Industries Alliance (EIA)
- 2.1.2 มีช่องทางการเชื่อมต่อระหว่างแผงวงจรกลาง Mid-plane และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเบลด ภายในตู้ (I/O Connector) ไม่น้อยกว่า 2 ช่องทาง และทำงานร่วมกันแบบ Redundant หรือเสนอตู้เบลด อุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นเพิ่มเติมเพื่อให้มีความสามารถเทียบเท่าข้อกำหนด
- 2.1.3 สามารถรองรับเครื่องแม่ข่ายได้ทั้ง 2CPU และ 4CPU ภายในตู้เดียวกันได้ และสามารถรองรับเครื่องแม่ข่าย ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 14 เครื่อง
- 2.1.4 มีแหล่งจ่ายไฟที่เป็นแบบ Redundant และ hot-swappable มาให้อยู่ภายในตู้เบลด ขนาดไม่น้อยกว่า 2900 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 2.1.5 มีฮาร์ดแวร์สำหรับบริหารจัดการเบลดแบบ redundant และ hot-swap/hot-plug มาอย่างน้อย 1 หน่วย พร้อมรองรับการทำงานของ KVM switch สำหรับทุกเครื่องแม่ข่าย ภายในตู้เบลด แบบ Local และ Remote ผ่านทาง Browser ได้
- 2.1.6 มีการติดตั้ง DVD-RW อยู่ภายในตู้เบลด รองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องแม่ข่ายทั้งหมดภายในตู้
- 2.1.7 มีอุปกรณ์ที่สามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่ภายในตู้เบลด
- 2.1.8 มีอุปกรณ์ Network Switch แบบ Ethernet ที่สนับสนุนการทำงานแบบ Layer 2 ที่ความเร็ว 10/100/1000 Mbps สามารถติดตั้งได้ภายในตัวตู้ แบบ hot-swap/hot-plug และต้องสามารถทำงานร่วมกันได้ดีกับเครือข่ายที่มีอยู่ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.1.9 มีอุปกรณ์ SAS Module เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 6 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 2.1.10 มีตู้ Rack ขนาดไม่น้อยกว่า 25u ที่เป็นยี่ห้อเดียวกับเครื่องแม่ข่าย พร้อม ชุดรางไฟที่ไม่มีการตัดแปลงการใช้งานเพื่อให้การทำงานที่ได้ประสิทธิภาพสูงสุด
- 2.1.11 มีจอภาพ 17 นิ้ว แบบ Rack ที่เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่อง พร้อมชุด Mouse , Keyboard จำนวน 1 หน่วย
- 2.1.12 อุปกรณ์รุ่นที่เสนอ ต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาในประเทศไทย) โดยตรง
- 2.1.13 การรับประกัน (Warranty) ไม่น้อยกว่า 3 ปี ในลักษณะตรวจซ่อมที่เครื่องติดตั้ง (On-site Support)
- 2.1.14 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีบริษัทสาขาที่จดทะเบียนในประเทศไทย หรือมีศูนย์บริการ ซึ่งเป็นของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือของบริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้ง

โดยเฉพาะโดยอ้างอิงเลขที่เอกสารของหน่วยงานเพื่อให้ได้รับการสนับสนุนด้านเทคนิคและบริการหลังการขาย

- 2.1.15 ให้ผู้ขายดำเนินการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน ณ วิทยาเขตสุรินทร์, ขอนแก่น, กาฬสินธุ์ และสกลนคร วิทยาเขตละ 1 เครื่อง
- 2.2 แผงวงจรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายชนิด Blade จำนวน 8 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลางแบบ Intel 6 Core E5 ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.3 GHz หรือดีกว่า โดยมีจำนวนหน่วยประมวลผลกลาง 2 หน่วย หรือดีกว่า
- 2.2.2 มีหน่วยความจำเป็นแบบ PC3-10600 ECC และมีขนาดหน่วยความจำ ไม่น้อยกว่า 48 GB
- 2.2.3 มีพอร์ต Network แบบ Ethernet ที่สนับสนุนความเร็ว 1000 Mbps หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต หรือดีกว่า สามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกันกับระบบที่มีอยู่ได้
- 2.2.4 มีฮาร์ดดิสก์แบบ SAS ขนาดความจุก่อนการทำ RAID ไม่น้อยกว่า 300 GB หรือดีกว่า และมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10K rpm จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย หรือดีกว่า
- 2.2.5 มีระบบควบคุม Hard Disk (Raid Controller) แบบ SAS สนับสนุนการทำ RAID 0, 1 ได้เป็นอย่างดี
- 2.2.6 มี Host Bus Adapter แบบ SAS ความเร็วไม่น้อยกว่า 6 Gbps เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล จำนวน 1 หน่วย
- 2.2.7 อุปกรณ์รุ่นที่เสนอ ต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาในประเทศไทย) โดยตรง
- 2.2.8 การรับประกัน (Warranty) ไม่น้อยกว่า 3 ปี ในลักษณะตรวจสอบที่เครื่องติดตั้ง (On-site Support)
- 2.2.9 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีบริษัทสาขาที่จดทะเบียนในประเทศ หรือมีศูนย์บริการซึ่งเป็นของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือของบริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้ง โดยเฉพาะโดยอ้างอิงเลขที่เอกสารของหน่วยงานเพื่อให้ได้รับการสนับสนุนด้านเทคนิคและบริการหลังการขาย
- 2.2.10 ให้ผู้ขายดำเนินการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน ณ วิทยาเขตสุรินทร์, ขอนแก่น, กาฬสินธุ์ และสกลนคร วิทยาเขตละ 2 เครื่อง
- 2.3 อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก SAN Storage จำนวน 4 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
- 2.3.1 สามารถรองรับการทำงานของโครงข่ายที่มีสถาปัตยกรรมแบบ SAN Storage Network และ IP-SAN ได้เป็นอย่างดี และต้องเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องแม่ข่าย
- 2.3.2 รองรับ Interface แบบ iSCSI 1 Gbps และ SAS 6 Gbps ได้เป็นอย่างดี
- 2.3.3 มี Controller จำนวน 2 ชุด ทำงานแบบ Fail Over หรือ Dual Active และรองรับการทำงานแบบ Mirrored Cache รองรับการทำ RAID 0, 1, 5, 6, 10 ได้เป็นอย่างดี
- 2.3.4 อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลที่เสนอจะต้องรองรับการทำงานแบบ Automated Path Failover ระหว่างเครื่องแม่ข่าย และ Drive เก็บข้อมูล
- 2.3.5 มี Cache Memory ขนาดรวมไม่น้อยกว่า 4 GB ต่อ Controller

- 2.3.6 รองรับการติดตั้ง Hard Disk ได้ทั้งแบบ SAS และ NL SAS และ SAS SSD ได้เป็นอย่างน้อยในระบบเดียวกัน
- 2.3.7 รองรับการติดตั้ง Hard Disk ขนาด 3.5 นิ้ว ในแต่ละ Tray จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วย หรือดีกว่า
- 2.3.8 มีหน่วยเก็บข้อมูลชนิด NL SAS ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 6 Gbps และมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 rpm โดยมีความจุของแต่ละหน่วยก่อน Format ไม่น้อยกว่า 2 TB หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 5 หน่วย หรือดีกว่า
- 2.3.9 สามารถรองรับการขยายความจุของ Hard Disk ได้ไม่น้อยกว่า 60 หน่วย ได้ในอนาคต โดยไม่ต้องจัดซื้อ Storage Controller เพิ่มเติมในภายหลัง และสนับสนุนการทำงาน แบบ Hot Swap
- 2.3.10 สามารถทำงานลักษณะ Thin Provisioning ได้
- 2.3.11 มีเครื่องมือสำหรับโอนย้ายข้อมูล (Migrate) มายังอุปกรณ์ที่นำเสนอในลักษณะ One-Way ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.3.12 สามารถทำงานลักษณะ Flashcopy (snapshot) และ สามารถทำ Full copy (Clone) ได้
- 2.3.13 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) ที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า 350 Watt จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย พร้อมพัดลมแบบ Redundant
- 2.3.14 มี Management Software ที่สามารถจัดการอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล แบบ GUI หรือผ่าน Web base interface ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.3.15 สามารถรองรับ Host แบบ Multi-Platform เช่น IBM Flex System™, IBM BladeCenter® , and IBM Power® System blades, HP Itanium™, Oracle and Sun SPARC servers ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.3.16 อุปกรณ์รุ่นที่เสนอ ต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาในประเทศไทย) โดยตรง
- 2.3.17 การรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 3 ปี ในลักษณะตรวจสอบที่เครื่องติดตั้ง (On-site Support)
- 2.3.18 บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ต้องมีบริษัทสาขาที่จดทะเบียนในประเทศ หรือมีศูนย์บริการซึ่งเป็นของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือของบริษัทตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้ง โดยเฉพาะโดยอ้างอิงเลขที่เอกสารของหน่วยงานเพื่อให้ได้รับการสนับสนุนด้านเทคนิคและบริการหลังการขาย
- 2.3.19 ให้ผู้ขายดำเนินการติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน ณ วิทยาเขตสุรินทร์, ขอนแก่น, กาฬสินธุ์ และสกลนคร วิทยาเขตละ 1 เครื่อง
- 2.4 เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 3000 VA ชนิดติดตั้งใน Rack จำนวน 8 เครื่อง
- 2.4.1 เป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้ผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องแม่ข่ายเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน
- 2.4.2 เป็นเครื่องสำรองไฟที่มีการทำงานแบบ Line Interactive มีขนาดความสูงไม่เกิน 3 U
- 2.4.3 มี Port สำหรับรองรับการขยายแบตเตอรี่เพิ่มได้ในอนาคต
- 2.4.4 มีกำลังไฟด้านนอก ไม่น้อยกว่า 3000 VA และ 2,100 W