



ประกาศคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เรื่อง การกำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน (TOR)
รายการ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลัก จำนวน ๑ ระบบ

๑. ความเป็นมา

ระบบสารสนเทศคณะแพทยศาสตร์ มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ทั้งสารสนเทศทางการบริหาร วิทยาบาล การศึกษา และการวิจัย มีความต้องการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง การดูแลให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพนั้น จำเป็นต้องมีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เสถียร มั่นคง มีประสิทธิภาพ ปัจจุบันระบบเครือข่ายหลักที่ใช้มีอายุในการใช้งานมานานกว่า ๑๐ ปี (มาตรฐานอายุการใช้งานไม่เกิน ๕ ปี) อุปกรณ์เครือข่ายหลักมีการยกเลิกการผลิตในรุ่นเก่า มีอุปบัติการณ์เกี่ยวกับระบบเครือข่ายใช้งานไม่ได้บ่อยครั้ง ทั้งยังมีภัยคุกคามต่างๆ และการโจมตีระบบเครือข่ายอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นความเสี่ยงที่อุปกรณ์ต่างๆ อาจเกิดปัญหาขัดข้องได้ตลอดเวลา จึงต้องจัดหาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลักทดแทนระบบเดิมเป็นการเร่งด่วน

๒. วัตถุประสงค์ในการใช้งานของโครงการ

- ๒.๑. เพื่อทดแทนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลักเดิมที่ใช้งานมานานกว่า ๑๐ ปี
- ๒.๒. เพื่อรองรับปริมาณการใช้งานระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และระบบสารสนเทศที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง
- ๒.๓. เพื่อรองรับเทคโนโลยีสารสนเทศใหม่ๆ ที่พัฒนาอย่างก้าวกระโดด
- ๒.๔. เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศของคณะแพทยศาสตร์ ให้มุ่งสู่ E-Faculty และ E-University

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- ๓.๑. เป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนเพื่อประกอบกิจการในระบบที่เสนอ มีทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่า ๓ ล้านบาท และจดทะเบียนมาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- ๓.๒. มีวิศวกรที่ได้รับประกาศนียบัตรรับรองการผ่านการอบรมความรู้ระดับสูง (Advanced) ในผลิตภัณฑ์ที่เสนอ จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทย
- ๓.๓. มีหนังสือรับรองอย่างเป็นทางการ ในการสนับสนุนทางเทคนิค และสำรองอะไหล่อย่างน้อย ๕ ปี จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขาของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทย ซึ่งออกให้สำหรับโครงการนี้ โดยต้องยื่นหนังสือรับรองดังกล่าว (ฉบับจริง) ในวันที่เสนอราคา

- ๓.๔. ผู้เสนอราคาต้องมีประสบการณ์การติดตั้งระบบเครือข่าย ให้กับสถาบันการศึกษาภาครัฐ หรือ หน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ โดยมีมูลค่างานไม่น้อยกว่า ๕ ล้านบาท ภายในระยะเวลา ๕ ปี (นับถึงวันที่เสนอราคา) โดยต้องยื่นสำเนาสัญญาของงานดังกล่าว ในวันที่เสนอราคา
- ๓.๕ เป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๖ ไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
- ๓.๗ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นว่านั้น
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัย และ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประมูลซื้อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประมูลซื้อด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๙ ต้องเป็นผู้ปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคล หรือนิติบุคคล เป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.๒๕๕๔ ดังนี้
 - ๓.๙.๑ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
 - ๓.๙.๒ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
 - ๓.๙.๓ คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๔ แบบรูปราชการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

ซึ่งมีคุณสมบัติทางเทคนิคขั้นต่ำหรือเทียบเท่า ดังต่อไปนี้

- ๔.๑ อุปกรณ์สลับสัญญาณหลักแบบที่ ๑ (Core Switch Type ๑) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
 - มีลักษณะเป็น Modular Chassis จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ Chassis ประกอบกัน ทำงานเสมือนเป็นอุปกรณ์ชุดเดียวกัน (Chassis ที่ ๑ และ Chassis ที่ ๒ รวมเป็น Virtual Chassis) โดยบริหารจัดการ

ผ่าน IP address เพียงหมายเลขเดียว และจำนวน slot ใช้งานรวมไม่น้อยกว่า ๑๔ slot โดยแต่ละ Chassis มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

Chassis ที่ ๑

- ๔.๑.๑. มี Management module card แบบ Redundant โดยแต่ละ Module มีพอร์ต ๔๐GigE QSFP จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- ๔.๑.๒. รองรับพอร์ตแบบ ๑๐๐GigE QSFP๒๘, ๔๐GigE QSFP+, ๑๐GigE SFP+, ๑๐G-Base-T and ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-T ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑.๓. มีพอร์ตใช้งาน แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า ๙๖ พอร์ต
- ๔.๑.๔. มี Bandwidth per slot สำหรับ Network interface card แบบ ๑๐G ไม่น้อยกว่า ๙๖๐Gb/s
- ๔.๑.๕. มีขนาดของ Switching Fabric หรือ Switching Capacity รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕.๑๒ Tb/s (Bi-directional)
- ๔.๑.๖. มีหน่วยความจำหลักของ Management Module ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB และมี Flash Memory หรือ SDRAM ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๔.๑.๗. มีระบบจ่ายไฟแบบ Redundant Power Supply ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน (Hot-swappable)
- ๔.๑.๘. สามารถกำหนดค่าการทำงานในขณะติดตั้งของ Port Trunking หรือ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad เพื่อใช้งานได้โดยอัตโนมัติ (Auto configuration) เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad จากอุปกรณ์อื่น
- ๔.๑.๙. สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑๑ ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLAN
- ๔.๑.๑๐. สามารถทำ IPv๔ และ IPv๖ Routing Protocol ได้แก่ Static Route, RIPv๑, RIPv๒, OSPF, Policy Based Routing, RIPv๓, OSPFv๓ ได้
- ๔.๑.๑๑. สามารถทำ IP Multicast Protocol ได้แก่ IGMPv๓, PIM-SM, PIM-DM และ MLD ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑.๑๒. สามารถกำหนดค่า Access Control List (ACL) แบบ Source/Destination IP address, Source/Destination MAC address, VLAN, TCP/UDP Port และ IP Protocol ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑.๑๓. สามารถกำหนดค่าการทำงานในขณะติดตั้งของโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑๑ Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN เพื่อใช้งานได้โดยอัตโนมัติ (Auto configuration) เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑๑ Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN จากอุปกรณ์อื่น

- ๔.๑.๑๔.สามารถทำงาน Software Defined Networking (SDN) แบบ OpenFlow และ OpenStack เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑.๑๕.สามารถทำ Uni-Directional Link Detection (UDLD) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
- ๔.๑.๑๖.สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ Net Flow หรือ S-Flow ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑.๑๗. สามารถทำ Policy-based และ Port-based mirroring ได้
- ๔.๑.๑๘. มีพอร์ต Out of band แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ อย่างน้อย ๑ พอร์ต และสนับสนุนระบบ Network Management ตามมาตรฐาน SNMPv๓, RMON ๔ Group, Secure Shell Version ๒ (SSHv๒) และมี Web Based Management หรือ GUI Software
- ๔.๑.๑๙.ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
- ๔.๑.๒๐. มีการรับประกันแบบตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ (Limited Lifetime Warranty) โดยมีเอกสารรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาในประเทศไทย
- ๔.๑.๒๑.สามารถทำการร้องขอการ Support เพื่อแก้ไขปัญหาจากผู้ผลิตในลักษณะการเปิด Ticket Support ได้

Chassis ที่ ๒

- ๔.๑.๒๒.มี Management module card แบบ Redundant โดยแต่ละ Module มีพอร์ต ๔๐GigE QSFP จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- ๔.๑.๒๓. รองรับพอร์ตแบบ ๑๐๐GigE QSFP๒๘, ๔๐GigE QSFP+, ๑๐GigE SFP+, ๑๐G-Base-T and ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-T ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑.๒๔.มีพอร์ตใช้งาน แบบ SFP+ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔๘ พอร์ต
- ๔.๑.๒๕.มี Bandwidth per slot สำหรับ Network interface card แบบ ๑๐G ไม่น้อยกว่า ๙๖๐Gb/s
- ๔.๑.๒๖.มีขนาดของ Switching Fabric หรือ Switching Capacity รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า ๕.๑๒ Tb/s (Bi-directional)
- ๔.๑.๒๗. มีหน่วยความจำหลักของ Management Module ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB และมี Flash Memory หรือ SDRAM ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB
- ๔.๑.๒๘. มีระบบจ่ายไฟแบบ Redundant Power Supply ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน (Hot-swappable)
- ๔.๑.๒๙.สามารถกำหนดค่าการทำงานในขณะติดตั้งของ Port Trunking หรือ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad เพื่อใช้งานได้โดยอัตโนมัติ (Auto configuration) เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad จากอุปกรณ์อื่น
- ๔.๑.๓๐.สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑๑ ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLAN

- ๔.๑.๓๑. สามารถทำ IPv๔ และ IPv๖ Routing Protocol ได้แก่ Static Route, RIPv๑, RIP๒, OSPF, Policy Based Routing, RIPng, OSPFv๓ ได้
- ๔.๑.๓๒. สามารถทำ IP Multicast Protocol ได้แก่ IGMPv๓, PIM-SM, PIM-DM และ MLD ได้เป็น อย่างน้อย
- ๔.๑.๓๓. สามารถกำหนดค่า Access Control List (ACL) แบบ Source/Destination IP address, Source/Destination MAC address, VLAN, TCP/UDP Port และ IP Protocol ได้เป็น อย่าง น้อย
- ๔.๑.๓๔. สามารถกำหนดค่าการทำงานในขณะติดตั้งของโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑q Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN เพื่อใช้งานได้โดยอัตโนมัติ (Auto configuration) เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑q Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN จากอุปกรณ์อื่น
- ๔.๑.๓๕. สามารถทำงาน Software Defined Networking (SDN) แบบ, OpenFlow และ OpenStack เป็นอย่างน้อย
- ๔.๑.๓๖. สามารถทำ Uni-Directional Link Detection (UDLD) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของ การเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
- ๔.๑.๓๗. สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ Net Flow หรือ S-Flow ได้เป็น อย่างน้อย
- ๔.๑.๓๘. สามารถทำ Policy-based และ Port-based mirroring ได้
- ๔.๑.๓๙. มีพอร์ต Out of band แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ อย่างน้อย ๑ พอร์ต และสนับสนุนระบบ Network Management ตามมาตรฐาน SNMPv๓, RMON ๔ Group, Secure Shell Version ๒ (SSHv๒) และมี Web Based Management หรือ GUI Software
- ๔.๑.๔๐. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
- ๔.๑.๔๑. มีการรับประกันแบบตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ (Limited Lifetime Warranty) โดยมีเอกสาร รับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทย
- ๔.๑.๔๒. สามารถทำการร้องขอการ Support เพื่อแก้ไขปัญหาจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ใน ลักษณะการเปิด Ticket Support ได้
- ๔.๑.๔๓. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสำหรับ โครงการนี้
- ๔.๑.๔๔. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองว่าจะให้การสนับสนุนทางเทคนิค จากเจ้าของ ผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทยสำหรับโครงการนี้
- ๔.๒. อุปกรณ์สลับสัญญาณหลักแบบที่ ๒ (Core Switch Type๒) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔.๒.๑. มีลักษณะเป็น Stackable หรือ Modular chassis สนับสนุนการทำงานเสมือนเป็นอุปกรณ์ชุดเดียวกัน (Virtual Chassis) โดยบริหารจัดการผ่าน IP address เพียงหมายเลขเดียว และรองรับ In-Service Software Upgrade
- ๔.๒.๒. มีพอร์ต แบบ ๑/๑๐ GigE SFP+ จำนวนอย่างน้อย ๔๘ พอร์ต และแบบ ๔๐ GigE QSFP จำนวนอย่างน้อย ๖ พอร์ต
- ๔.๒.๓. มีขนาดของ Switching Fabric หรือ Switching Capacity รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑.๔๔ Tb/s และมีความเร็วในการส่งข้อมูล (Forwarding rate หรือ Throughput) รวมไม่ต่ำกว่า ๑.๔ Gp/s
- ๔.๒.๔. อุปกรณ์สามารถทำงานแบบ Layer ๒ และ Layer ๓ ได้เป็นอย่างน้อยโดยทุก Port ทำงานแบบ Full Wire-Speed
- ๔.๒.๕. มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB และมี Flash Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB
- ๔.๒.๖. มีระบบจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply) ที่สามารถถอดเปลี่ยนได้ในขณะทำงาน (Hot-swappable)
- ๔.๒.๗. สามารถกำหนดค่าการทำงานในขณะติดตั้งของ Port Trunking หรือ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad เพื่อใช้งานได้โดยอัตโนมัติ (Auto configuration) เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล Link Aggregation, ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad จากอุปกรณ์อื่น
- ๔.๒.๘. สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑q ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐VLAN
- ๔.๒.๙. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถรองรับจำนวน MAC Address ได้อย่างน้อย ๑๒๘,๐๐๐ addresses
- ๔.๒.๑๐. สามารถทำงาน ITU-T G.๘๐๓๒/Y๑๓๔๔ ๒๐๑๐: Ethernet Ring Protection
- ๔.๒.๑๑. สามารถทำ IPv๔ และ IPv๖ Routing Protocol ได้แก่ Static Route, RIP๑, RIP๒, OSPF, BGP๔, Policy Based Routing, RIPng, OSPFv๓, IPv๖ Tunneling และ Virtual Routing Forwarding (VRF) ได้
- ๔.๒.๑๒. สามารถทำ IP Multicast Protocol ได้แก่ IGMPv๓, PIM-SM, PIM-DM, DVMRP และ MLD ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๒.๑๓. สามารถกำหนดค่า Access Control List (ACL) แบบ Source/Destination IP address, Source/Destination MAC address, VLAN, TCP/UDP Port และ IP Protocol ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๒.๑๔. สามารถทำงานในลักษณะของ Application Control หรือ Application Fingerprinting โดยสามารถ กำหนด Policy ให้ Application นั้นๆ ได้แก่ Drop, Maximum Bandwidth และ Priority ได้ เป็นอย่างน้อย

- ๔.๒.๑๕. สามารถทำงาน Data Center Networking เพื่อรองรับโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑ Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN ได้ โดยสามารถกำหนดค่าการติดตั้งเพื่อใช้งานได้โดยอัตโนมัติ (Auto configuration) เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑ Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN
- ๔.๒.๑๖. รองรับการทำงาน Data Center Networking เพื่อรองรับ Dynamic Virtual Network Profiles, IEEE ๘๐๒.๑Qbg, IEEE ๘๐๒.๑Qbb, IEEE ๘๐๒.๑Qaz, RFC ๗๔๔๓ และ IEEE ๘๐๒.๑ Converged Enhanced Ethernet (CEE) ได้ในขนาด
- ๔.๒.๑๗. สามารถทำงาน Software Defined Networking (SDN) แบบ OpenFlow และ OpenStack เป็นอย่างน้อย
- ๔.๒.๑๘. สามารถทำ Uni-Directional Link Detection (UDLD) สำหรับตรวจสอบความผิดพลาดของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
- ๔.๒.๑๙. สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ Net Flow หรือ S-Flow ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๒.๒๐. สามารถทำ Policy-based และ Port-based mirroring ได้
- ๔.๒.๒๑. มีพอร์ต Out of band แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ อย่างน้อย ๑ พอร์ต และสนับสนุนระบบ Network Management ตามมาตรฐาน SNMPv๓, RMON ๔ Group, Secure Shell Version ๒ (SSHv๒) และมี Web Based Management หรือ GUI Software โดยสามารถทำ Configuration ได้แบบ VLAN, ACL, และ QoS ได้
- ๔.๒.๒๒. รองรับการลง Operating System แบบ Harden ซึ่งผ่านการตรวจสอบจาก Independent Group เพื่อความปลอดภัย ทั้งเรื่อง Software Architecture Review, Source Code Analysis และ Vulnerability Scanning รวมทั้งทำ Software diversification randomizes the executable program
- ๔.๒.๒๓. สามารถกำหนดสิทธิ์การบริหารจัดการ User ในอุปกรณ์ ตามประเภทการทำงานของอุปกรณ์ ได้แก่ System, Physical, Network, Layer ๒, DNS และ QoS Policy ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๒.๒๔. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
- ๔.๒.๒๕. มีการรับประกันแบบตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ (Limited Lifetime Warranty) โดยมีเอกสารรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทย
- ๔.๒.๒๖. สามารถทำการร้องขอการ Support เพื่อแก้ไขปัญหาจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ผู้ในลักษณะการเปิด Ticket Support ได้
- ๔.๒.๒๗. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสำหรับโครงการนี้

๔.๒.๒๔. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองว่าจะให้การสนับสนุนทางเทคนิค จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทยสำหรับโครงการนี้

๔.๓. อุปกรณ์สลับสัญญาณแบบที่ ๓ (Distribution Switch) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๔ ชุด
มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔.๓.๑. มีสถาปัตยกรรมแบบ Stackable หรือ Virtual Chassis โดยรองรับได้ไม่น้อยกว่า ๘ ชุด และเป็นพอร์ตสำหรับทำ Stacking หรือ Virtual Chassis โดยเฉพาะ หรือมีสถาปัตยกรรมแบบ Modular Chassis ที่มีจำนวน Slot ไม่น้อยกว่า ๗ Slots เพื่อรองรับการขยายระบบในอนาคต
- ๔.๓.๒. มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต
- ๔.๓.๓. มีพอร์ตแบบ SFP+ หรือเทียบเท่า ที่สามารถเพิ่ม Interface แบบ ๑๐GigE จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- ๔.๓.๔. มี Switching Capacity หรือ Switching Fabric หรือ Fabric Capacity ไม่ต่ำกว่า ๒๒๐ Gb/s และมีความเร็วในการส่งข้อมูล (Forwarding rate หรือ Throughput) ไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ Mp/s
- ๔.๓.๕. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถรองรับจำนวน MAC Address ได้อย่างน้อย ๔๘,๐๐๐ addresses
- ๔.๓.๖. สามารถทำ Routing Protocol ทั้ง IPv๔ และ IPv๖ แบบ PBR, VRF หรือ VRF-Lite, RIP v๒, OSPF v๒, BGP v๔, IS-IS, RIPng, OSPFv๓ และ BGP v๔ for IPv๖ หรือ MP-BGP
- ๔.๓.๗. สามารถกำหนดค่าการทำงานในขณะติดตั้งของ Port Trunking หรือ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad เพื่อใช้งานได้โดยอัตโนมัติ (Auto configuration) เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad จากอุปกรณ์อื่น
- ๔.๓.๘. สามารถกำหนด Queue ของคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้ไม่น้อยกว่า ๘ ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
- ๔.๓.๙. สามารถทำ Network Monitoring แบบ NetFlow หรือ sFlow หรือเทียบเท่า, SNMPv๓ และมีพอร์ต Out of band แบบ Ethernet อย่างน้อย ๑ พอร์ต
- ๔.๓.๑๐. สามารถทำ HSRP หรือ VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) หรือเทียบเท่าได้
- ๔.๓.๑๑. สามารถทำ IGMP v๑/๒/๓, MLD, PIM-SM, PIM-DM และ DVMRP สำหรับ Multicast Traffic ได้
- ๔.๓.๑๒. สามารถกำหนดค่าการทำงานในขณะติดตั้งของโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑q Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN เพื่อใช้งานได้โดยอัตโนมัติ (Auto configuration) เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑q Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN จากอุปกรณ์อื่น

- ๔.๓.๑๓. มี Module Traffic-Anomaly Detector หรือมี Hardware-accelerated Deep Packet Inspection (DPI) หรือเสนอระบบ Intrusion Prevention System ต่อฟ่วงภายนอกโดยต้องเชื่อมต่อกับระบบด้วยพอร์ตแบบ ๑๐Gigabit Ethernet หรือดีกว่าอย่างน้อย ๒ พอร์ต
- ๔.๓.๑๔. สามารถทำฟังก์ชัน DHCP Relay for IPv๔ & IPv๖, Unidirectional Link Detection (UDLD), Digital Diagnostic Monitoring (DDM), Time Domain Reflectometry (TDR), DHCP snooping และ Learned Port Security ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๓.๑๕. สามารถทำ Server Load Balance และ Server Health Check ด้วย HTTP, TCP port, UDP port, PING ได้เป็นอย่างน้อย หรือเสนออุปกรณ์ Server Load Balance ต่อฟ่วงภายนอกที่มี Throughput ไม่น้อยกว่า ๑๐Gb/s โดยต้องเชื่อมต่อกับระบบด้วยพอร์ตแบบ ๑๐Gigabit Ethernet หรือดีกว่าอย่างน้อย ๒ พอร์ต
- ๔.๓.๑๖. มีระบบการจ่ายไฟฟ้าแบบสมบูรณ์ (Redundant Power Supplies)
- ๔.๓.๑๗. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
- ๔.๓.๑๘. มีการรับประกันแบบตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ (Limited Lifetime Warranty) โดยมีเอกสารรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทย
- ๔.๓.๑๙. สามารถทำการร้องขอการ Support เพื่อแก้ไขปัญหาจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ผู้ในลักษณะการเปิด Ticket Support ได้
- ๔.๓.๒๐. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสำหรับโครงการนี้
- ๔.๓.๒๑. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองว่าจะให้ถาวรสนับสนุนทางเทคนิค จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทยสำหรับโครงการนี้

๔.๔. อุปกรณ์สลับสัญญาณแบบที่ ๔ (Top Rack Switch)

จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ชุด

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔.๔.๑. มีสถาปัตยกรรมแบบ Stackable หรือ Virtual Chassis โดยรองรับได้ไม่น้อยกว่า ๔ ชุด และเป็นพอร์ตสำหรับทำ Stacking หรือ Virtual Chassis โดยเฉพาะ หรือมีสถาปัตยกรรมแบบ Modular Chassis ที่มีจำนวน Slot ไม่น้อยกว่า ๗ Slots เพื่อรองรับการขยายระบบในอนาคต
- ๔.๔.๒. มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต
- ๔.๔.๓. มีพอร์ตแบบ SFP+ หรือเทียบเท่าที่สามารถเพิ่ม Interface แบบ ๑๐GigE จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง
- ๔.๔.๔. มี Switching Capacity หรือ Switching Fabric หรือ Fabric Capacity ไม่ต่ำกว่า ๒๒๐ Gb/s และมีความเร็วในการส่งข้อมูล (Forwarding rate หรือ Throughput) ไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ Mp/s

- ๔.๔.๕. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถรองรับจำนวน MAC Address ได้อย่างน้อย ๔๘,๐๐๐ addresses
- ๔.๔.๖. สามารถทำ Routing Protocol ทั้ง IPv๔ และ IPv๖ แบบ PBR, VRF หรือ VRF-Lite, RIP v๒, OSPF v๒, BGP v๔, IS-IS, RIPng, OSPFv๓ และ BGP v๔ for IPv๖ หรือ MP-BGP
- ๔.๔.๗. สามารถกำหนดค่าการทำงานในขณะติดตั้งของ Port Trunking หรือ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad เพื่อใช้งานได้โดยอัตโนมัติ (Auto configuration) เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad จากอุปกรณ์อื่น
- ๔.๔.๘. สามารถกำหนด Queue ของคุณภาพการให้บริการ (QoS) ได้ไม่น้อยกว่า ๘ ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
- ๔.๔.๙. สามารถทำ Network Monitoring แบบ NetFlow หรือ sFlow หรือเทียบเท่า, SNMPv๓ และมีพอร์ต Out of band แบบ Ethernet อย่างน้อย ๑ พอร์ต
- ๔.๔.๑๐. สามารถทำ HSRP หรือ VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol) หรือเทียบเท่าได้
- ๔.๔.๑๑. สามารถทำ IGMP v๑/๒/๓, MLD, PIM-SM, PIM-DM และ DVMRP สำหรับ Multicast Traffic ได้
- ๔.๔.๑๒. สามารถกำหนดค่าการทำงานในขณะติดตั้งของโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑q Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN เพื่อใช้งานได้โดยอัตโนมัติ (Auto configuration) เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑q Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN จากอุปกรณ์อื่น
- ๔.๔.๑๓. มี Module Traffic Anomaly Detector หรือมี Hardware-accelerated Deep Packet Inspection (DPI) หรือเสนอระบบ Intrusion Prevention System ต่อพ่วงภายนอกโดยต้องเชื่อมต่อกับระบบด้วยพอร์ตแบบ ๑๐Gigabit Ethernet หรือดีกว่าอย่างน้อย ๒ พอร์ต
- ๔.๔.๑๔. สามารถทำฟังก์ชัน DHCP Relay for IPv๔ & IPv๖, Unidirectional Link Detection (UDLD), Digital Diagnostic Monitoring (DDM), Time Domain Reflectometry (TDR), DHCP snooping และ Learned Port Security ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๔.๑๕. สามารถทำ Server Load Balance และ Server Health Check ด้วย HTTP, TCP port, UDP port, PING ได้เป็นอย่างน้อย หรือเสนออุปกรณ์ Server Load Balance ต่อพ่วงภายนอกที่มี Throughput ไม่น้อยกว่า ๑๐Gb/s โดยต้องเชื่อมต่อกับระบบด้วยพอร์ตแบบ ๑๐Gigabit Ethernet หรือดีกว่าอย่างน้อย ๒ พอร์ต
- ๔.๔.๑๖. มีระบบการจ่ายไฟฟ้าแบบสมบูรณ์ (Redundant Power Supplies)
- ๔.๔.๑๗. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
- ๔.๔.๑๘. มีการรับประกันแบบตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ (Limited Lifetime Warranty) โดยมีเอกสารรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทย

- ๔.๕.๑๙. สามารถทำการร้องขอการ Support เพื่อแก้ไขปัญหาจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ผู้ในลักษณะการเปิด Ticket Support ได้
- ๔.๕.๒๐. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสำหรับโครงการนี้
- ๔.๕.๒๑. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองว่าจะให้การสนับสนุนทางเทคนิค จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทยสำหรับโครงการนี้

๔.๕. อุปกรณ์ระดับสัญญาณแบบ Access Switch Type ๑ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๖๑ ชุด

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔.๕.๑. เป็นอุปกรณ์ระดับสัญญาณที่มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต และมีพอร์ต Gigabit Ethernet ที่รองรับการปรับเป็น ๑๐ Gigabit Ethernet แบบ SFP+ ด้วยการซื้อ license เพิ่มในอนาคต จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- ๔.๕.๒. มีขนาด Switch Fabric หรือ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๒๘ Gb/s และรองรับ Forwarding Rate หรือ Throughput สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๙๕ Mp/s
- ๔.๕.๓. สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Address
- ๔.๕.๔. สามารถทำ IPv๔ routing Static และ IPv๖ routing Static ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๕.๕. สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLAN
- ๔.๕.๖. สามารถทำงานแบบ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad ได้
- ๔.๕.๗. สามารถทำ Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP), Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) และ Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
- ๔.๕.๘. สามารถทำ Quality of Service (QoS) ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑p, DSCP และมี Queue ไม่น้อยกว่า ๘ ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
- ๔.๕.๙. สามารถกำหนด Quality of Service (QoS) แบบ Weighted Round Robin หรือ Deficit Round Robin หรือ Strict Priority ได้
- ๔.๕.๑๐. สามารถทำ IP Multicast protocol ได้แก่ IGMP๑,๖๒,๖๓ snooping และ MLD Snooping ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๕.๑๑. สามารถทำ IP Multicast VLAN และรองรับ Multicast ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ กลุ่ม
- ๔.๕.๑๒. สามารถทำ Policy-Based Mirroring และ Remote port mirroring ได้
- ๔.๕.๑๓. สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer ๒-๔ ได้
- ๔.๕.๑๔. สามารถทำ DHCP snooping, IP Spoof protection, Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU guard หรือ BPDU blocking, loopback detection และ Learned Port security ได้

- ๔.๕.๑๕. สามารถทำ Simplify NAC หรือ Pre-NAC ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๕.๑๖. สามารถทำ Network Access Profile หรือ User Network Profile เพื่อกำหนดนโยบายการใช้งานของกลุ่ม User ในเรื่อง VLAN, MAC Authentication, Access Control และ Bandwidth หรือ QoS ได้เป็นอย่างน้อย ถ้าไม่สามารถทำได้ด้วยตัวอุปกรณ์ สามารถนำเสนอ Access Control Server/Software เพิ่มเติมได้
- ๔.๕.๑๗. สามารถทำ Uni-Directional Link Detection (UDLD) และ Time Domain Reflectometry (TDR) สำหรับตรวจสอบความผิดปกติของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
- ๔.๕.๑๘. สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ NetFlow หรือ S-Flow ได้
- ๔.๕.๑๙. สามารถทำ RFC ๒๑๓๑ DHCP Server/Client หรือ DHCP Relay ได้
- ๔.๕.๒๐. สามารถทำ Authentication ผ่าน Radius Server หรือ TACACS หรือ TACACS+ ได้
- ๔.๕.๒๑. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
- ๔.๕.๒๒. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสำหรับโครงการนี้
- ๔.๕.๒๓. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองว่าจะให้การสนับสนุนทางเทคนิค จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทยสำหรับโครงการนี้

๔.๖. อุปกรณ์สลับสัญญาณแบบ Access Switch Type ๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชุด

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔.๖.๑. เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณที่มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ตแบบ PoE และมีพอร์ต Gigabit Ethernet ที่รองรับการปรับเป็น ๑๐ Gigabit Ethernet แบบ SFP+ ด้วยการซื้อ license เพิ่มในอนาคต จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต
- ๔.๖.๒. จ่ายกำลังไฟ (Power budgets) ไม่น้อยกว่า ๓๙๐ watts
- ๔.๖.๓. มีขนาด Switch Fabric หรือ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า ๑๒๔ Gb/s และรองรับ Forwarding Rate หรือ Throughput สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๙๕ Mp/s
- ๔.๖.๔. สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Address
- ๔.๖.๕. สามารถทำ IPv๔ routing Static และ IPv๖ routing Static ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๖.๖. สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLAN
- ๔.๖.๗. สามารถทำงานแบบ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad ได้
- ๔.๖.๘. สามารถทำ Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP), Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) และ Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
- ๔.๖.๙. สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑p, DSCP และ มี Queue ไม่น้อยกว่า ๘ ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)

- ๔.๖.๑๐. สามารถกำหนด Quality of Service (QoS) แบบ Weighted Round Robin หรือ Deficit Round Robin หรือ Strict Priority ได้
- ๔.๖.๑๑. สามารถทำ IP Multicast protocol ได้แก่ IGMP ๑, ๒, ๓ snooping และ MLD Snooping ได้ เป็นอย่างน้อย
- ๔.๖.๑๒. สามารถทำ IP Multicast VLAN และรองรับ Multicast ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ กลุ่ม
- ๔.๖.๑๓. สามารถทำ Policy-Based Mirroring และ Remote port mirroring ได้
- ๔.๖.๑๔. สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer ๒-๔ ได้
- ๔.๖.๑๕. สามารถทำ DHCP snooping, IP Spoof protection, Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU guard หรือ BPDU blocking, loopback detection และ Learned Port security ได้
- ๔.๖.๑๖. สามารถทำ Simplify NAC หรือ Pre-NAC ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๖.๑๗. สามารถทำ Network Access Profile หรือ User Network Profile เพื่อกำหนดนโยบายการใช้งานของกลุ่ม User ในเรื่อง VLAN, MAC Authentication, Access Control และ Bandwidth หรือ QoS ได้เป็นอย่างน้อย ถ้าไม่สามารถทำได้ สามารถนำเสนอ Access Control Server/Software เพิ่มเติมได้
- ๔.๖.๑๘. สามารถทำ Uni-Directional Link Detection (UDLD) และ Time Domain Reflectometry (TDR) สำหรับตรวจสอบความผิดปกติของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
- ๔.๖.๑๙. สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ NetFlow หรือ S-Flow ได้
- ๔.๖.๒๐. สามารถทำ RFC ๒๑๓๑ DHCP Server/Client หรือ DHCP Relay ได้
- ๔.๖.๒๑. สามารถทำ Authentication ผ่าน Radius Server หรือ TACACS หรือ TACACS+ ได้
- ๔.๖.๒๒. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
- ๔.๖.๒๓. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสำหรับโครงการนี้
- ๔.๖.๒๔. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองว่าจะให้การสนับสนุนทางเทคนิค จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทยสำหรับโครงการนี้
- ๔.๗. อุปกรณ์สลับสัญญาณแบบ Access Switch Type ๓ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔๐ ชุด**
มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๔.๗.๑. เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณที่มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐BaseT จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต และมี Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต
- ๔.๗.๒. มีขนาด Switch Fabric หรือ Switch Capacity ไม่น้อยกว่า ๕๖ Gb/s และรองรับ Forwarding Rate หรือ Throughput สูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๔๑ Mp/s

- ๔.๗.๓. สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Address
- ๔.๗.๔. สามารถทำ IPv๔ routing Static และ IPv๖ routing Static ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๔.๗.๕. สามารถทำ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLAN
- ๔.๗.๖. สามารถทำงานแบบ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad ได้
- ๔.๗.๗. สามารถทำ Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP), Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) และ Per-VLAN Spanning Tree (PVST)
- ๔.๗.๘. สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑p, DSCP และมี Queue ไม่น้อยกว่า ๘ ระดับต่อพอร์ต (Hardware Based)
- ๔.๗.๙. สามารถกำหนด Quality of Service (QoS) แบบ Weighted Round Robin หรือ Deficit Round Robin หรือ Strict Priority ได้
- ๔.๗.๑๐. สามารถทำ IP Multicast protocol ได้แก่ IGMP๑,๗๒,๗๓ snooping และ MLD Snooping ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๔.๗.๑๑. สามารถทำ IP Multicast VLAN และรองรับ Multicast ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ กลุ่ม
- ๔.๗.๑๒. สามารถทำ Policy-Based Mirroring และ Remote port mirroring ได้
- ๔.๗.๑๓. สามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer ๒-๔ ได้
- ๔.๗.๑๔. สามารถทำ DHCP snooping, IP Spoof protection, Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU guard หรือ BPDU blocking, loopback detection และ Learned Port security ได้
- ๔.๗.๑๕. สามารถทำ Simplify NAC หรือ Pre-NAC ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๔.๗.๑๖. สามารถทำ Network Access Profile หรือ User Network Profile เพื่อกำหนดนโยบายการใช้งานของกลุ่ม User ในเรื่อง VLAN, MAC Authentication, Access Control และ Bandwidth หรือ QoS ได้เป็นอย่างดีน้อย ถ้าไม่สามารถทำได้ สามารถนำเสนอ Access Control Server/Software เพิ่มเติมได้
- ๔.๗.๑๗. สามารถทำ Uni-Directional Link Detection (UDLD) และ Time Domain Reflectometry (TDR) สำหรับตรวจสอบความผิดปกติของการเชื่อมต่อสายสัญญาณได้
- ๔.๗.๑๘. สามารถส่งข้อมูลสถิติการใช้งานเครือข่ายแบบ NetFlow หรือ S-Flow ได้
- ๔.๗.๑๙. สามารถทำ RFC ๒๑๓๑ DHCP Server/Client หรือ DHCP Relay ได้
- ๔.๗.๒๐. สามารถทำ Authentication ผ่าน Radius Server หรือ TACACS หรือ TACACS+ ได้
- ๔.๗.๒๑. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
- ๔.๗.๒๒. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสำหรับโครงการนี้

๔.๗.๒๗. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองว่าจะให้การสนับสนุนทางเทคนิค จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทยสำหรับโครงการนี้

๔.๘. ระบบซอฟต์แวร์บริหารจัดการอุปกรณ์ระบบเครือข่าย จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ระบบ มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔.๘.๑. สามารถตรวจสอบ บริหารจัดการ และแสดงสถานะของอุปกรณ์สลับสัญญาณที่เสนอในข้อ ๔.๑-๔.๗ และอุปกรณ์สลับสัญญาณในระบบเครือข่ายโรงพยาบาล ของคณะฯ ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน โดยการค้นหาอุปกรณ์ระบบเครือข่ายและสร้างภาพโครงข่ายของการเชื่อมต่อของแต่ละอุปกรณ์โดยอัตโนมัติ (Automatic Discovery and Topology Map)
- ๔.๘.๒. สามารถทำการบริหารจัดการอุปกรณ์ระบบเครือข่ายได้ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ อุปกรณ์
- ๔.๘.๓. รองรับการเพิ่มจำนวน License เพื่อการบริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่ายในอนาคตได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ อุปกรณ์
- ๔.๘.๔. ผู้ดูแลสามารถ login เพื่อเข้าใช้งานซอฟต์แวร์สำหรับการบริหารและจัดการระบบเครือข่ายผ่านทาง Web Browser หรือ Graphic User Interface (GUI) ได้
- ๔.๘.๕. สามารถทำ VLAN Management, QoS/ACL, Backup/Restore Configuration, Upgrade Firmware/Software และ Inventory ของอุปกรณ์ได้
- ๔.๘.๖. สามารถแสดงสถานะ CPU, Memory และอุณหภูมิ (Temperature) ของอุปกรณ์ได้
- ๔.๘.๗. สามารถทำการค้นหาอุปกรณ์ปลายทาง (MAC Address) หรือผู้ใช้งาน หรือ IP Address ของผู้ใช้งาน ที่ต้องการค้นหา โดยระบุได้ว่าเชื่อมต่ออยู่กับอุปกรณ์ใดได้
- ๔.๘.๘. สามารถกำหนด User Network Profile เพื่อกำหนดนโยบายการใช้งานของกลุ่ม User ในเรื่อง VLAN, MAC Authentication, Access Control และ Bandwidth Control หรือ QoS ได้เป็นอย่างน้อย โดยรองรับทั้ง Wire และ Wireless ได้
- ๔.๘.๙. สำหรับทำ Application Visibility เพื่อตรวจสอบการใช้งานระบบ Application Layer เมื่อทำงานร่วมกับอุปกรณ์เครือข่ายที่สามารถทำ Application Visibility ได้
- ๔.๘.๑๐. สามารถรับ Sflow เพื่อทำการวิเคราะห์และตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ได้
- ๔.๘.๑๑. สามารถทำ Quarantine Manager เพื่อป้องกันการโจมตีได้
- ๔.๘.๑๒. สามารถแสดงรายละเอียดการแจ้งเตือนสถานะภาพการทำงานที่ผิดปกติของอุปกรณ์และสามารถแจ้งเตือนไปยังผู้ดูแลระบบผ่านทาง e-mail หรือ sms ได้
- ๔.๘.๑๓. สามารถทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการ Linux, Windows Server หรือเป็นอุปกรณ์ Appliance ได้
- ๔.๘.๑๔. สามารถทำ Group และ Role Base ของการให้บริการอุปกรณ์เครือข่ายได้
- ๔.๘.๑๕. เป็น Software Management ที่สามารถทำงานร่วมกับ Deep Packet Inspection เพื่อทำการวิเคราะห์และตรวจสอบการทำงานในเชิงลึกของอุปกรณ์เครือข่ายในระบบได้ ทั้ง

Flow analysis และ Application Layer ถ้าไม่สามารถทำได้ สามารถเสนอ Software ขึ้นเพิ่มเติมได้

- ๔.๔.๑๖. สามารถกำหนด Automate configuration Policy สำหรับการใช้งานในระบบเครือข่ายได้
- ๔.๔.๑๗. สามารถทำ Security Policy สำหรับ Quarantine Manager เพื่อป้องกันการโจมตีได้
- ๔.๔.๑๘. ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสำหรับโครงการนี้
- ๔.๔.๑๙. ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองว่าจะให้การสนับสนุนทางเทคนิค จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทยสำหรับโครงการนี้

๔.๕. เครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับระบบบริหารจัดการเครือข่าย จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔.๕.๑. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องแม่ข่าย Server โดยเฉพาะ
- ๔.๕.๒. มีหน่วยประมวลผลกลางไม่ต่ำกว่า ๔ cores ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า ๒.๐ GHz/๑๙๖๖MHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย มีหน่วยความจำแบบ L๓ Cache ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ MB
- ๔.๕.๓. มีหน่วยความจำชนิด DDR๔ DIMMs แบบ Mirroring และ ECC ไม่น้อยกว่า ๓๒ GB และสามารถขยายได้สูงสุด ๓๖๔ GB
- ๔.๕.๔. มีหน่วยควบคุมในการจัดการ RAID แบบ SAS/SATA หรือดีกว่า และสามารถรองรับการทำ RAID ๐, ๑, ๕ ได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๕.๕. มีหน่วยเก็บข้อมูลแบบ SAS หรือดีกว่า ขนาด ๒.๕ นิ้ว ซึ่งมีขนาดความจุก่อนการ Format ไม่น้อยกว่า ๖๐๐GB ที่ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ หน่วย
- ๔.๕.๖. มีหน่วยอ่านข้อมูลแผ่นแบบ DVD Drive หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- ๔.๕.๗. มีพอร์ตเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Network ที่ติดตั้งมาเสร็จบนแผงวงจรหลักแบบ Gigabit Ethernet ไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต และเชื่อมต่อ เพื่อ Management ๑ พอร์ต
- ๔.๕.๘. มีช่องต่ออุปกรณ์เพิ่มขยาย (Expansion slots) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ slots
- ๔.๕.๙. มีหน่วยเชื่อมต่อ I/O แบบ Serial port ไม่น้อยกว่า ๑ port, USB port ไม่น้อยกว่า ๔ ports
- ๔.๕.๑๐. มีหน่วยควบคุมการแสดงผลภาพ ที่หน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๑๖ MB มี Port เชื่อมต่อทั้งด้านหน้าเครื่องและด้านหลังเครื่อง
- ๔.๕.๑๑. มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕๐ Watt. แบบ Hot-swap และ Redundant รวมจำนวน ๒ หน่วย
- ๔.๕.๑๒. มีระบบพัดลมระบายความร้อนภายในเครื่อง (Fan) แบบที่มีประสิทธิภาพ Calibrated Vectored Cooling, hot-swap, Redundant หรือดีกว่า
- ๔.๕.๑๓. มี light path diagnostics สำหรับวิเคราะห์อาการเสียอุปกรณ์ต่างๆ

- ๔.๙.๑๔. มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้า Predictive Failure Analysis support สำหรับ Processor, Memory ,Hard Disk(s), Power Supply และพัดลมได้เป็นอย่างน้อย
- ๔.๙.๑๕. มีระบบบริหารจัดการการทำงานของเครื่องแบบ IMM ๒ ที่ได้รับมาตรฐาน TPM ๑.๒ หรือดีกว่า
- ๔.๙.๑๖. ได้รับการออกแบบมาเป็น Rack โดยเฉพาะ โดยสามารถติดตั้งภายในตู้ Rack มาตรฐาน ๑๙ นิ้ว โดยมีความสูงไม่น้อยกว่า ๑ U
- ๔.๙.๑๗. การรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย ๓ ปี ในลักษณะ On-Site Support

๔.๑๐. เครื่องสำรองไฟฟ้าฉุกเฉินแบบที่ ๑ จำนวนไม่น้อยกว่า ๙ ชุด

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔.๑๐.๑. เป็นเครื่องสำรองไฟฟ้าชนิดใส่ในตู้สื่อสาร(Rack mounting) ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒,๒๐๐ VA
- ๔.๑๐.๒. การทำงานเป็นแบบ True online หรือ Double conversion Online
- ๔.๑๐.๓. แรงดันไฟฟ้าขาออกไม่น้อยกว่า ๒๒๐ Volts
- ๔.๑๐.๔. ค่าความผิดเพี้ยนของแรงดันไฟฟ้าขาออกไม่เกินกว่า ๒%
- ๔.๑๐.๕. Wave form type เป็นแบบ sine wave
- ๔.๑๐.๖. ค่าแรงดันขาเข้าสำหรับการทำงาน ๑๖๐-๒๗๕ Volts และสามารถปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๐-๒๗๕ volts
- ๔.๑๐.๗. Run time ของการจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๓ นาที ที่ Half Load, ไม่น้อยกว่า ๖ นาที ที่ Full Load และสามารถขยายเป็นไม่น้อยกว่า ๗ ชั่วโมงที่ half Load โดยทำการชื้อชุดแบตเตอรี่ต่อพ่วงเพิ่มในภายหลังได้
- ๔.๑๐.๘. มีระบบกันกระแสไฟฟ้ากระชอก(Surge protection) ที่อัตราพลังงานไม่น้อยกว่า ๓๐๐ Joules
- ๔.๑๐.๙. มีช่องสื่อสารแบบ RJ-๔๕ และ USB

๔.๑๑. เครื่องสำรองไฟฟ้าฉุกเฉินแบบที่ ๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๓ ชุด

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔.๑๑.๑. มีขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๑๐๐๐ VA
- ๔.๑๑.๒. การทำงานเป็นแบบ True Online หรือ line interactive
- ๔.๑๑.๓. แรงดันไฟฟ้าขาออกสำหรับภาวะการทำงานปกติ ๒๓๐ Volts
- ๔.๑๑.๔. ความผิดเพี้ยนของแรงดันขาออกไม่เกินกว่า ๕ %
- ๔.๑๑.๕. Wave form Type เป็นแบบ sine wave

- ๔.๑๑.๖. ค่าแรงดันขาเข้าสำหรับการปฏิบัติงานปรับค่าให้ตั้งแต่ช่วง ๑๕๓-๓๐๐ Volts
- ๔.๑๑.๗. Run time ของการจ่ายกระแสไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๔ นาที ที่ Half Load, ไม่น้อยกว่า ๒๔ นาที ที่ Full Load และสามารถขยายเป็นไม่น้อยกว่า ๔ ชั่วโมงที่ half Load โดยทำการช้อนชุดแบตเตอรี่ต่อพ่วงเพิ่มในภายหลังได้
- ๔.๑๑.๘. แบตเตอรี่เป็นชนิด Maintenance-free sealed Lead-Acid battery with suspended electrolyte : leak proof

๔.๑๒. ตู้สื่อสารสำหรับติดตั้งอุปกรณ์เครือข่าย

๔.๑๒.๑. ตู้สื่อสารแบบ ๔๒U

จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔.๑๒.๑.๑. ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า ๔๐๐ มม.
- ๔.๑๒.๑.๒. ความลึกไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มม.
- ๔.๑๒.๑.๓. มีประตูปิดทั้งด้านหน้าและด้านหลัง
- ๔.๑๒.๑.๔. ฝาข้างทั้งสองด้านเป็นบานโลหะปิดที่บสามารถถอดได้

๔.๑๒.๒. ตู้สื่อสารแบบ ๑๒U

จำนวนไม่น้อยกว่า ๖ ชุด

มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๔.๑๒.๒.๑. เป็นชนิดแขวนผนัง
- ๔.๑๒.๒.๒. เป็นแบบเปิดฝา ๒ ชั้น
- ๔.๑๒.๒.๓. มีฝาปิดด้านหน้าพร้อมมกุญแจล็อก

๕. การติดตั้ง

- ๕.๑. ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำการเสนอรายชื่อทีมงานและผู้ดูแลโครงการที่จะทำการติดตั้งระบบ และคอยให้บริการกรณีเกิดปัญหาเกี่ยวกับโครงการ ตลอดจนคอยประสานงานต่างๆ ในโครงการให้เป็นไปอย่างเรียบร้อย โดยผู้ดูแลโครงการที่เสนอรายชื่อมา คณะฯ จะต้องสามารถติดต่อได้กรณีเกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบที่ทำการติดตั้งหรือปรับปรุง
- ๕.๒. จะต้องทำการเสนอแผนงานและขั้นตอนการทำงานโดยละเอียด รวมทั้งระบุถึงวิธีการติดตั้ง ทดสอบ ปรับปรุง ระยะเวลา ระยะเวลาที่ใช้ และเครื่องมือที่ใช้ติดตั้งและหรือปรับปรุงระบบทั้งหมด เพื่อประกอบการพิจารณา
- ๕.๓. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์หรือความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้เสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว
- ๕.๔. การติดตั้งสายใยแก้วนำแสง
กำหนดให้ติดตั้งสายใยแก้วนำแสงแบบ Single Mode จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๒ Core ดังนี้

- ๕.๔.๑. จากอาคารเรียนรวม (ชั้น M) ไปยังอาคารบุญสมมาร์ติน (ห้องโทรศัพท์)
- ๕.๔.๒. จากอาคารเรียนรวม ๕๐ ปี ไปยังอาคารบุญสมมาร์ติน (ห้องโทรศัพท์)
- ๕.๔.๓. จากอาคารเฉลิมพระบารมี (ชั้น ๒) ไปยังอาคารบุญสมมาร์ติน (ห้องโทรศัพท์)
- ๕.๔.๔. จากอาคารเฉลิมพระบารมี (ชั้น ๒) ไปยังอาคารศรีพัฒนาชั้น ๖
- ๕.๔.๕. จากอาคารเรียนรวมราชนครินทร์ ไปยังอาคารจอตลอดสวนดอกปาร์ค
- ๕.๕. กำหนดให้ทำการติดตั้งสายสัญญาณ UTP CAT๖A จากตู้สื่อสารประจำอาคารต่างๆ (Distributed Switch) ไปยังตู้สื่อสารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประจำชั้นต่างๆ (Access Switch Rack) ของแต่ละอาคาร ตามเอกสารแนบท้าย โดยที่
 - ๕.๕.๑. สายภายในอาคารทั้งหมดจะต้องเดินอยู่ภายในท่อ EMT Conduit หรือ IMC Conduit
 - ๕.๕.๒. สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (Flex)
 - ๕.๕.๓. สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้อง
 - ๕.๕.๔. กำหนดให้ทำการติดตั้งสายสัญญาณจากจุดใช้งานมายังแผงพักสายในตู้สื่อสาร กรณีที่แผงพักสายเต็ม ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้สามารถติดตั้งสายสัญญาณได้
 - ๕.๕.๕. การติดตั้งสายสัญญาณจากจุดใช้งานมายังอุปกรณ์สลับสัญญาณ จะต้องทำการติดตั้งเข้ายังจุดพักสายก่อน แล้วทำการ Patching สาย จากแผงพักสายต่อเชื่อมเข้ากับอุปกรณ์สลับสัญญาณในลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง
 - ๕.๕.๖. ทำการจัดเก็บสายและทำเครื่องหมาย เพื่อให้สะดวกแก่การใช้งาน
 - ๕.๕.๗. กำหนดให้ทำการทดสอบสัญญาณของสายด้วยเครื่องมือวัดมาตรฐานจากจุดใช้งานและจุดติดตั้งแผงพักสายในตู้สื่อสารทุกจุดพร้อมทั้งจัดทำ As built Drawing ที่ติดตั้งจริงส่งมอบให้กับทางคณะฯ ในวันส่งมอบงาน
- ๕.๖. การเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย
 - ๕.๖.๑. ให้อ้างอิงค่าการทำงานของอุปกรณ์ Core switch หลัก (OS-๑๐K) ของคณะฯ
 - ๕.๖.๒. กำหนดให้ออกแบบระบบเครือข่ายใหม่ตามสถาปัตยกรรมและเทคโนโลยีในปัจจุบันเพื่อรองรับการใช้งานของทางคณะฯ โดยนำเสนอการออกแบบให้คณะกรรมการพิจารณา ก่อนการติดตั้งจริง
 - ๕.๖.๓. การติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณในข้อ ๕.๑-๕.๗ ให้เป็นไปตามที่ทางคณะฯ กำหนด โดยทางคณะฯ อาจนำเอาแผนการดำเนินงานมาร่วมพิจารณาสำหรับการติดตั้งโดยละเอียด
 - ๕.๖.๔. ทำการ Backup Configure อุปกรณ์เครือข่ายเดิมทั้งหมด ก่อนที่จะทำการปรับปรุงระบบเครือข่าย
- ๕.๗. ให้ทำการ Migration Network Management System จากระบบเดิม ขึ้นระบบใหม่ โดยให้คงความสามารถเท่าเทียมหรือดีกว่า Network Management System เดิม ประกอบไปด้วย

- ๕.๗.๑. ระบบเครือข่ายหอพัก
- ๕.๗.๒. ระบบเครือข่ายโรงพยาบาล
- ๕.๗.๓. ระบบเครือข่ายศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์
- ๕.๗.๔. ระบบเครือข่ายศูนย์ศรีพัฒน์
- ๕.๗.๕. ระบบเครือข่ายภาควิชารังสีวิทยา
- ๕.๗.๖. ระบบเครือข่าย PACS Cardiology
- ๕.๗.๗. ระบบเครือข่ายศูนย์การแพทย์แผนไทยและการแพทย์ผสมผสาน
- ๕.๗.๘. ระบบเครือข่ายศูนย์เวชศาสตร์ผู้สูงอายุ
- ๕.๘. การกำหนดค่าการทำงานของระบบ Automatic configuration Switching Fabric (Shortest Path Bridging)
- กำหนดให้สร้าง Switching fabric layer ออกเป็น ๔ layer คือ
- Data Center fabric
 - Core switch fabric
 - Distribution fabric
 - Access fabric
- แล้วทำการกำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์เครือข่าย ให้ fabric switch A, B และ C รวมกันเป็น fabric เดียวกัน ดังนี้
- ๕.๘.๑. การติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณหลักแบบที่ ๑ (Core Switch Type ๑) ต้องเปิดการทำงานคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- โปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑q Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN ได้ โดยค่าการทำงานแบบ Auto configuration เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑q Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN กับอุปกรณ์สลับสัญญาณหลักแบบที่ ๒
 - Config การทำงานของ Network ให้เป็น Fabric เดียวกันกับ Switch ที่อยู่ใน Data Center fabric และ Distribution fabric
 - เปิดการใช้งานคุณสมบัติ Virtual Chassis
- ๕.๘.๒. การติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณหลักแบบที่ ๒ (Core Switch Type ๒) ต้องเปิดการทำงานคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- โปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑q Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN ได้ โดยค่าการทำงานแบบ Auto configuration เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑q Shortest Path Bridging

(SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN กับอุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก แบบที่ ๑, แบบที่ ๓ และแบบที่ ๔

๕.๘.๒.๒. Config การทำงานของ Network ให้เป็น Fabric เดียวกันกับ Switch ที่อยู่ใน Core Switch fabric และ Distribution fabric

๕.๘.๓. การติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณแบบที่ ๓ (Distribution Switch) ต้องเปิดการทำงานคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๕.๘.๓.๑. โปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑ Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN โดยค่าการทำงานแบบ Auto configuration เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑ Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN กับอุปกรณ์สลับสัญญาณหลักแบบที่ ๓ และอุปกรณ์สลับสัญญาณแบบที่ ๔

๕.๘.๓.๒. Config การทำงานของ Network ให้เป็น Fabric เดียวกันกับ Switch ที่อยู่ใน Data Center fabric และ Core Switch fabric

๕.๘.๔. การติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณแบบที่ ๔ (Top Rack Switch) ต้องเปิดการทำงานคุณสมบัติดังต่อไปนี้

๕.๘.๔.๑. โปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑ Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN โดยค่าการทำงานแบบ Auto configuration เมื่อมีการเชื่อมต่อใช้งานกับโปรโตคอล IEEE ๘๐๒.๑๑ Shortest Path Bridging (SPB-M) หรือ MPLS L๒VPN หรือ L๓VPN กับอุปกรณ์สลับสัญญาณหลักแบบที่ ๑, ๒ และอุปกรณ์สลับสัญญาณแบบที่ ๓

๕.๘.๔.๒. Config การทำงานของ Network ให้เป็น Fabric เดียวกันกับ Switch ที่อยู่ใน Core Switch fabric และ Distribution fabric

๕.๘.๕. กำหนดให้ทำการอัปเดต Firmware ของอุปกรณ์สลับสัญญาณหลัก (Core Switch) ตัวที่ใช้ในปัจจุบันของคณะฯ เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกับ Switching fabric ข้อ ๕.๘.๑-๕.๘.๔ ได้ ทั้งนี้เพื่อให้การ Migration หรือถ่ายโอนค่าการทำงานจากระบบเดิมไปยังระบบใหม่มีความต่อเนื่อง ลดความผิดพลาดและไม่หยุดการทำงานของระบบเครือข่ายโดยรวม

๕.๙. จะต้องส่งมอบรายละเอียดรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีข้อมูลดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ รุ่นอุปกรณ์ ชนิดอุปกรณ์ ชื่อบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ (Serial No.) หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ย่อย ฯลฯ ตามข้อมูลของอุปกรณ์ที่มีจริงวันที่รับประกัน วันที่หมดอายุ (ถ้ามี)

๕.๑๐. ให้จัดทำคู่มือการติดตั้งส่งมอบแก่คณะฯ ในวันส่งมอบงานโดยจัดทำเป็นเอกสารพิมพ์ ๑ ชุด และ soft copy บรรจุในแผ่น CD จำนวน ๒ ชุด

๖. การฝึกอบรม

- ๖.๑. ผู้เสนอราคาจะต้องถ่ายทอดความรู้ทางด้านอุปกรณ์เครือข่ายที่เสนอ ให้เจ้าหน้าที่ของคณะฯ ที่ได้รับมอบหมายอย่างน้อย ๔ คน โดยมีวิทยากรที่มาจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ให้ความรู้เบื้องต้นในหัวข้อต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
- ๖.๑.๑. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
 - ๖.๑.๒. ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ทั้งหมดที่ทำการติดตั้งในระบบ
 - ๖.๑.๓. ความรู้เกี่ยวกับการ setup และการตั้งค่า configuration ของอุปกรณ์เครือข่ายในระบบ
 - ๖.๑.๔. การหาสาเหตุและการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบเครือข่ายของคณะฯ
- ๖.๒. ผู้เสนอราคาจะต้องถ่ายทอดความรู้ทางด้านซอฟต์แวร์ที่เสนอ ให้เจ้าหน้าที่คณะฯ ที่ได้รับมอบหมายอย่างน้อย ๔ คน โดยมีวิทยากรที่มีใบรับรองความรู้ผลิตภัณฑ์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ให้ความรู้เบื้องต้นในหัวข้อต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
- ๖.๒.๑. รายละเอียดเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ที่เสนอ
 - ๖.๒.๒. การ Setup และการปรับแต่งค่าของซอฟต์แวร์
 - ๖.๒.๓. การหาสาเหตุและการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบ

๗. การรับประกัน

- ๗.๑. อุปกรณ์เครือข่ายในส่วนของ Hardware ข้อ ๔.๑-๔.๗ มีการรับประกันแบบตลอดอายุของผลิตภัณฑ์ (Limited Lifetime Warranty) โดยมีเอกสารรับรองจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาในประเทศไทย
- ๗.๒. การรับประกัน การสนับสนุนทางเทคนิคและการบริการหลังการขายส่วนที่เหลือทั้งหมด ไม่น้อยกว่า ๓ ปี
- ๗.๓. การให้บริการแก้ไขปัญหาทางด้านเทคนิคสำหรับรายการที่เสนอในข้อ ๔.๑-๔.๘ (Technical support Ticket) จากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์เป็นแบบ ๒๔ X ๗ ตลอดอายุการรับประกันของสัญญา

๘. เงื่อนไขเฉพาะ

- ๘.๑. ผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ผู้มีความรู้ ความสามารถที่ผ่านการฝึกอบรม หรือมีใบประกาศนียบัตรความรู้ด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์ระบบเครือข่ายที่เสนอ และมีประสบการณ์ในการติดตั้ง บริหารจัดการระบบเครือข่ายไม่น้อยกว่า ๕ ปี มาปฏิบัติหน้าที่ประจำในเวลาราชการที่คณะแพทยศาสตร์ ตลอดระยะเวลาการรับประกัน ๓ ปี

- ๔.๒. รายการที่เสนอในข้อ ๔.๑-๔.๔ ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการให้เป็นตัวแทนจำหน่ายสำหรับโครงการนี้
- ๔.๓. รายการที่เสนอในข้อ ๔.๑-๔.๔ ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือรับรองว่าจะให้การสนับสนุนทางเทคนิค จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสาขาประจำประเทศไทยสำหรับโครงการนี้
- ๔.๕. เมื่อครบกำหนด ๒ ปี ให้ทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่สำหรับเครื่องสำรองไฟฟ้าฉุกเฉินแบบที่ ๑ และเครื่องสำรองไฟฟ้าฉุกเฉินแบบที่ ๒

๕. กำหนดการส่งมอบของและการชำระเงิน

กำหนดการส่งมอบของและการชำระเงินแบ่งออกเป็น ๓ งวด และจะชำระเงินภายหลังจากคณะกรรมการฯ ได้ตรวจรับพัสดุครบถ้วนถูกต้องในแต่ละงวดแล้ว ดังนี้

- ๕.๑. งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินอัตราร้อยละ ๖๐ ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุในข้อ ๔.๑-๔.๗ ภายใน ๙๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย
- ๕.๒. งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินอัตราร้อยละ ๑๐ ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุในข้อ ๔.๘-๔.๑๒ ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย
- ๕.๓. งวดที่ ๓ เป็นจำนวนเงินอัตราร้อยละ ๓๐ ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุครบถ้วนถูกต้องตามสัญญาพร้อมติดตั้ง ภายใน ๑๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๖. วงเงินในการจัดหา

จำนวนเงิน ๒๔,๕๗๕,๐๐๐.-บาท (ยี่สิบสี่ล้านสี่แสนเจ็ดหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอลดราคา ขั้นต่ำ(Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครั้งละ ๔๐,๐๐๐.-บาท จากราคาสูงสุดของการประกวดราคาและการเสนอราคาครั้งถัด ๆ ไป ต้องเสนอลดราคาครั้งละไม่น้อยกว่า ๔๐,๐๐๐.-บาท จากครั้งสุดท้ายที่เสนอลดแล้ว

๗. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรโดยเปิดเผยตัว ระบุชื่อ นามสกุลจริง พร้อมทั้งอยู่เลขหมายเลขโทรศัพท์ ที่สามารถติดต่อได้ตามช่องทางดังต่อไปนี้.-

- ๗.๑ หน่วยจัดหาพัสดุ งานพัสดุและยานพาหนะ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๑๑๐ ถนนอินทวิโรจ ต.ศรีภูมิ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

๗.๒ จุดหมายอิเล็กทรอนิกส์ Email Address : Medpurch@cmu.ac.th

๑๑.๓ โทรสารหมายเลข : ๐๕๓-๙๓๖๑๔๙

ทั้งนี้ภายใน ๓ วันทำการ นับตั้งแต่คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้ลงเผยแพร่
ใน Website เพื่อคณะแพทยศาสตร์ จะได้นำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาพิจารณาต่อไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ เดือน กรกฎาคม พ.ศ.๒๕๖๐



(ศาสตราจารย์ นายแพทย์บรรณกิจ โสจนากิจวัฒน์)
คณบดีคณะแพทยศาสตร์