



ประกาศคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เรื่อง การกำหนดหัวข้อร่างขอบเขตของงาน (TOR)

รายการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน ๑ ชุด, ชุดสายสัญญาณพร้อมตู้สื่อสาร จำนวน ๑ ชุด,

โปรแกรมสำเร็จรูป จำนวน ๑ ชุด, ชุดอุปกรณ์สลับสัญญาณ จำนวน ๑ ชุด,

ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน ๑ ชุด

รวม ๕ รายการ

๑. ความเป็นมา

อาคารเรียนและปฏิบัติการ ๕๐ปีคณะแพทยศาสตร์ จัดสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนการวิจัย ของคณะแพทยศาสตร์ ซึ่งจะต้องรองรับระบบสารสนเทศด้านการศึกษา สำหรับใช้ในการเรียนการสอนของคณะซึ่งจะต้องมี เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ตู้จัดเก็บอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณ ซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ รวมทั้งการเดินสายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลัก ที่คณะฯมีอยู่ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถใช้งานและเป็นไปตามเป้าหมายในการจัดสร้างอาคารเรียนและปฏิบัติการ ๕๐ ปีคณะแพทยศาสตร์ให้สามารถรองรับด้านการเรียนการสอนที่เพิ่มมากยิ่งขึ้นและสามารถพัฒนาการเรียนการสอน ของคณะฯให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

๒. วัตถุประสงค์ในการใช้งานของโครงการ

๒.๑ เพื่อจัดหาครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ประจำอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ ๕๐ ปี

๒.๒ เพื่อให้สนับสนุนด้านการเรียนการสอนของคณะฯ

๒.๓ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการระบบเครือข่าย จากระบบบริหารเครือข่ายส่วนกลางของคณะฯได้

๒.๔ เพื่อให้มีระบบเครือข่ายที่ทันสมัยและปลอดภัย

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๓.๑ เป็นนิติบุคคลที่จดทะเบียนเพื่อประกอบกิจการในระบบที่เสนอ มีทุนจดทะเบียนไม่น้อยกว่า ๓

ล้านบาทและจดทะเบียนมาแล้วไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๓.๒ ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติในวันยื่นซองประกวดราคา

- ๓.๒.๑. ผู้เสนอราคาต้องยื่นรายการเปรียบเทียบรายละเอียดระหว่างอุปกรณ์ที่เสนอกับรายละเอียดที่กำหนดไว้ว่าตรงกันหรือไม่เพื่อประกอบการพิจารณา
- ๓.๒.๒. ในกรณีที่มีอุปกรณ์หลายรุ่น (Model) ผู้เสนอราคาต้องระบุให้ชัดเจน โดยพิมพ์เป็นรายการว่าจะส่งมอบรุ่นหรือ Series ไต และ Option ไต
- ๓.๓. เป็นผู้มิอาชีพขายพัสดุที่ประมูลซื้อดังกล่าว
- ๓.๔. ไม่เป็นผู้ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีผู้ทำงานทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
- ๓.๕. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๖. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย และไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลาง อิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วย วิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- ๓.๗. ต้องเป็นผู้ปฏิบัติตามประกาศคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามการทุจริตแห่งชาติ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของ โครงการที่บุคคล หรือ นิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.๒๕๕๔ ดังนี้
- ๓.๗.๑. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับ รายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- ๓.๗.๒. บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- ๓.๗.๓. คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้ง ซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

๔. ระยะเวลาส่งมอบ

กำหนดส่งมอบภายใน ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๕. งบประมาณวงเงินในการจัดหา

- เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน ๑ ชุด เงิน ๑,๐๗๐,๐๐๐.-บาท,
- ชุดสายสัญญาณพร้อมตู้สื่อสาร จำนวน ๑ ชุด เงิน ๑,๙๗๕,๐๐๐.-บาท,
- โปรแกรมสำเร็จรูป จำนวน ๑ ชุด เงิน ๑,๖๗๗,๙๐๐.-บาท,
- ชุดอุปกรณ์สลับสัญญาณ จำนวน ๑ ชุด เงิน ๒,๘๕๖,๐๐๐.-บาท,

- ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน ๑ ชุด เงิน ๑,๐๑๕,๐๐๐.-บาท
รวม ๕ รายการ เป็นเงิน ๘,๕๙๓,๙๐๐.-บาท (แปดล้านห้าแสนเก้าหมื่นสามพันเก้าร้อยบาทถ้วน)
ในการพิจารณาราคาจะพิจารณาราคารวม
ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอลดราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครั้งละ ๑๐,๐๐๐.-บาท
จากราคาสูงสุดของการประกวดราคาฯ และการเสนอราคาครั้งถัด ๆ ไป ต้องเสนอลดราคาครั้งละ
ไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐.-บาท จากครั้งสุดท้ายที่เสนอลดแล้ว

๖. หน่วยงานรับผิดชอบดำเนินการ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นเป็น
ลายลักษณ์อักษรโดยเปิดเผยตัว ระบุชื่อ นามสกุลจริง พร้อมทั้งที่อยู่และหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถ
ติดต่อได้ตามช่องทางดังต่อไปนี้.-

๖.๑ หน่วยจัดหาพัสดุ งานพัสดุ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ๑๑๐ ถนนอินทวิโรด

ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

๖.๒ จุดหมายอิเล็กทรอนิกส์ Email Address : medpurch@mail.med.cmu.ac.th

๖.๓ โทรสารหมายเลข : ๐๕๓-๒๑๐๑๓๖

ทั้งนี้ภายใน ๓ วันทำการ นับตั้งแต่คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้เผยแพร่
ลง Website เพื่อคณะแพทยศาสตร์ จะได้นำข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะมาพิจารณาต่อไป

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน ๑ ชุด

๑. คุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๑. เครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับระบบฐานข้อมูลนักศึกษา จำนวน ๑ เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๑. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องแม่ข่ายโดยเฉพาะ
- ๑.๑.๒. มีหน่วยประมวลผลกลาง(CPU) ชนิด Intel Xeon ๖-Core ซึ่งทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า ๒.๕ GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย และสามารถเพิ่มขยายได้ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยหรือดีกว่า รองรับการประมวลผลแบบ ๖๔ bit
- ๑.๑.๓. หน่วยประมวลผลกลางมี Cache ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ MB และ มีความเร็วบัส ไม่น้อยกว่า ๑,๓๓๓ MHz
- ๑.๑.๔. มีหน่วยความจำแบบ DDR๓ RDIMMs หรือดีกว่า โดยมีขนาดหน่วยความจำ ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB และสามารถรองรับการขยายรวมได้สูงสุดในภายหลัง ไม่น้อยกว่า ๓๖๘ GB และสามารถรองรับการทำงานแบบ Memory Mirroring และ Memory Sparing หรือเทียบเท่าได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๕. มีหน่วยควบคุมในการจัดการ RAID แบบ SAS/SATA หรือดีกว่า สามารถทำ RAID ๐,๑,๑๐, ๕, ๕๐ ได้เป็นอย่างน้อยและสามารถรองรับการทำ RAID ๖ ได้ในอนาคต โดยมี Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB
- ๑.๑.๖. มีหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk) แบบ Hot-Swap/Hot-Plug SAS ซึ่งมีขนาดความจุก่อนการ format ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ GB ที่มีความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อนาที(rpm) จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ หน่วย
- ๑.๑.๗. หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk) สามารถรองรับการเพิ่มขยายในอนาคตรวมได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๑๖ หน่วย
- ๑.๑.๘. มีหน่วยอ่านเขียนข้อมูลแผ่นแบบ DVD-RW drive หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- ๑.๑.๙. มีหน่วยควบคุมแสดงภาพ (Video Controller) ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๑๖ MB

- ๑.๑.๑๐. มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า ที่ติดตั้งลงในแผงวงจรหลัก (Module) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต และสามารถเพิ่มขยายส่วนเชื่อมต่อแบบ ๑๐ Gb Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต โดยยังคงมีช่องต่ออุปกรณ์เพิ่มขยาย (Expansion slots) แบบ PCIe ๓.๐ x๘ หรือ x๑๖ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ slots และเพิ่มขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖ Expansion slots
- ๑.๑.๑๑. ตัวเครื่องมีพอร์ตหรือช่องสัญญาณสำหรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๑๑.๑. พอร์ตอนุกรม (Serial port แบบ ๙ pin) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ port
 - ๑.๑.๑๑.๒. มีพอร์ต USB (USB ๒.๐) ด้านหน้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ports
 - ๑.๑.๑๑.๓. มีพอร์ต USB (USB ๒.๐) ด้านหลัง จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ports
 - ๑.๑.๑๑.๔. มีพอร์ต USB แบบ Internal จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ports
- ๑.๑.๑๒. ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอต้องสามารถรองรับเทคโนโลยี IPMI ๒.๐ และ TPM ๑.๒ ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๑๓. มี System Management Port เพื่อสามารถทำการ remote เครื่องแม่ข่ายผ่านทาง Web Browser เพื่อดูการทำงานของเครื่อง และหน้าจอเครื่องได้
- ๑.๑.๑๔. มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๗๓๐ Watt. จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย ที่มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้ไม่เกิดปัญหาใดๆ (Hot-swap)
- ๑.๑.๑๕. มีระบบพัดลมระบายความร้อนภายในเครื่อง (Fan) ที่มีคุณสมบัติสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้ไม่เกิดปัญหาใดๆ (Hot-swap)
- ๑.๑.๑๖. มีระบบ Light Path Diagnostics หรือเทียบเท่า เพื่อดูข้อผิดพลาดและวิเคราะห์อาการเสียของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
- ๑.๑.๑๗. มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้า (Predictive Failure Analysis หรือเทียบเท่า) สำหรับ Processor(s), Memory, Disk (s), Power Supply และพัดลมได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑.๑๘. เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ได้รับการออกแบบสำหรับติดตั้งกับตู้อุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (๑๙" Rack) โดยเฉพาะและมีขนาด ๒U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง
- ๑.๑.๑๙. มีจอภาพ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว จำนวน ๑ จอ

๑.๒. เครื่องแม่ข่ายสำหรับสำรองข้อมูล

จำนวน ๑ เครื่อง

มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๑.๒.๑. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องแม่ข่ายโดยเฉพาะ
- ๑.๒.๒. มีหน่วยประมวลผลกลาง (Processor) ชนิด Intel Xeon ๖-Core ซึ่งทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า ๒.๕ GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย และสามารถเพิ่มขยายได้ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยหรือดีกว่า รองรับการประมวลผลแบบ ๖๔ bit
- ๑.๒.๓. หน่วยประมวลผลกลางมี Cache ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ MB และ มีความเร็วบัส ไม่น้อยกว่า ๑,๓๓๓ MHz
- ๑.๒.๔. มีหน่วยความจำแบบ DDR๓ RDIMMs หรือดีกว่า โดยมีขนาดหน่วยความจำ ไม่น้อยกว่า ๑๖ GB และสามารถรองรับการขยายรวมได้สูงสุดในภายหลัง ไม่น้อยกว่า ๓๖๘ GB และสามารถรองรับการทำงานแบบ Memory Mirroring และ Memory Sparing หรือเทียบเท่าได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒.๕. มีหน่วยควบคุมในการจัดการ RAID แบบ SAS/SATA หรือดีกว่า สามารถทำ RAID ๐, ๑, ๑๐, ๕, ๕๐ ได้เป็นอย่างน้อยและสามารถรองรับการทำ RAID ๖ ได้ในอนาคต โดยมี Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB
- ๑.๒.๖. มีหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk) แบบ Hot-Swap/Hot-Plug SAS ซึ่งมีขนาดความจุก่อนการ format ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ GB ที่มีความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อนาที (rpm) จำนวนไม่น้อยกว่า ๘ หน่วย
- ๑.๒.๗. หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk) สามารถรองรับการเพิ่มขยายในอนาคตรวมได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๑๖ หน่วย
- ๑.๒.๘. มีหน่วยอ่านเขียนข้อมูลแผ่นแบบ DVD-RW drive หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- ๑.๒.๙. มีหน่วยควบคุมแสดงภาพ (Video Controller) ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๑๖ MB
- ๑.๒.๑๐. มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า ที่ติดตั้งลงในแผงวงจรหลัก (Module) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต และสามารถเพิ่มขยายส่วนเชื่อมต่อแบบ ๑๐ Gb Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต โดยยังคงมีช่องต่ออุปกรณ์เพิ่มขยาย (Expansion slots) แบบ PCIe ๓.๐ x๘ หรือ x๑๖ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ slots และเพิ่มขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖ Expansion slots

- ๑.๒.๑๑. ตัวเครื่องมีพอร์ตหรือช่องสัญญาณสำหรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๑๑.๑. พอร์ตอนุกรม (Serial port แบบ ๙ pin) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ port
 - ๑.๒.๑๑.๒. มีพอร์ต USB (USB ๒.๐) ด้านหน้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ports
 - ๑.๒.๑๑.๓. มีพอร์ต USB (USB ๒.๐) ด้านหลัง จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ports
 - ๑.๒.๑๑.๔. มีพอร์ต USB แบบ Internal จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ports
- ๑.๒.๑๒. ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอต้องสามารถรองรับเทคโนโลยี IPMI ๒.๐ และ TPM ๑.๒ ได้เป็นอย่างดี
- ๑.๒.๑๓. มี System Management Port เพื่อสามารถทำการ remote เครื่องแม่ข่ายผ่านทาง Web Browser เพื่อดูการทำงานของเครื่อง และหน้าจอเครื่องได้
- ๑.๒.๑๔. มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๗๓๐ Watt. จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย ที่มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้ไม่เกิดปัญหาใดๆ (Hot-swap)
- ๑.๒.๑๕. มีระบบพัดลมระบายความร้อนภายในเครื่อง (Fan) ที่มีคุณสมบัติสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้ไม่เกิดปัญหาใดๆ (Hot-swap)
- ๑.๒.๑๖. มีระบบ Light Path Diagnostics หรือเทียบเท่า เพื่อตรวจสอบผิดพลาดและวิเคราะห์อาการเสียของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
- ๑.๒.๑๗. มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้า (Predictive Failure Analysis หรือเทียบเท่า) สำหรับ Processor(s), Memory, Disk (s), Power Supply และพัดลมได้เป็นอย่างดี
- ๑.๒.๑๘. เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ได้รับการออกแบบสำหรับติดตั้งกับตู้อุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (๑๙" Rack) โดยเฉพาะและมีขนาด ๒U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง
- ๑.๒.๑๙. มีจอภาพ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว จำนวน ๑ จอ
- ๑.๓. เครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับสื่อการเรียนการสอน จำนวน ๑ เครื่อง
มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๑.๓.๑. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องแม่ข่ายโดยเฉพาะ
 - ๑.๓.๒. มีหน่วยประมวลผลกลาง (Processor) ชนิด Intel Xeon ๖-Core ซึ่งทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า ๒.๕ GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑

หน่วย และสามารถเพิ่มขยายได้ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยหรือดีกว่า รองรับการประมวลผลแบบ ๖๔ bit

- ๑.๓.๓. หน่วยประมวลผลกลางมี Cache ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ MB และ มีความเร็วบัสไม่น้อยกว่า ๑,๓๓๓ MHz
- ๑.๓.๔. มีหน่วยความจำแบบ DDR๓ RDIMMs หรือดีกว่า โดยมีขนาดหน่วยความจำ ไม่น้อยกว่า ๓๒ GB และสามารถรองรับการขยายรวมได้สูงสุดในภายหลัง ไม่น้อยกว่า ๓๖๘ GB และสามารถรองรับการทำงานแบบ Memory Mirroring และ Memory Sparring หรือเทียบเท่าได้เป็นอย่างดี
- ๑.๓.๕. มีหน่วยควบคุมในการจัดการ RAID แบบ SAS/SATA หรือดีกว่า สามารถทำ RAID ๐, ๑, ๑๐, ๕, ๕๐ ได้เป็นอย่างดีและสามารถรองรับการทำ RAID ๖ ได้ในอนาคต โดยมี Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB
- ๑.๓.๖. มีหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk) แบบ Hot-Swap/Hot-Plug SAS ซึ่งมีขนาดความจุก่อนการ format ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ GB ที่มีความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อนาที(rpm) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย
- ๑.๓.๗. หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk) สามารถรองรับการเพิ่มขยายในอนาคตรวมได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๑๖ หน่วย
- ๑.๓.๘. มีหน่วยอ่านเขียนข้อมูลแผ่นแบบ DVD-RW drive หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- ๑.๓.๙. มีหน่วยควบคุมแสดงภาพ (Video Controller) ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๑๖ MB
- ๑.๓.๑๐. มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า ที่ติดตั้งลงในแผงวงจรหลัก (Module) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต และสามารถเพิ่มขยายส่วนเชื่อมต่อแบบ ๑๐ Gb Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต โดยยังคงมีช่องต่ออุปกรณ์เพิ่มขยาย (Expansion slots) แบบ PCIe ๓.๐ x๘ หรือ x๑๖ จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ slots และเพิ่มขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖ Expansion slots
- ๑.๓.๑๑. มีส่วนเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (SAN) แบบ FC ความเร็วไม่น้อยกว่า ๔GHz จำนวนอย่างน้อย ๒ พอร์ต
- ๑.๓.๑๒. ตัวเครื่องมีพอร์ตหรือช่องสัญญาณสำหรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ดังต่อไปนี้
 - ๑.๓.๑๒.๑. พอร์ตอนุกรม (Serial port แบบ ๙ pin) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ port
 - ๑.๓.๑๒.๒. มีพอร์ต USB (USB ๒.๐) ด้านหน้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ports

- ๑.๓.๑๒.๓. มีพอร์ต USB (USB ๒.๐) ด้านหลัง จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ports
- ๑.๓.๑๒.๔. มีพอร์ต USB แบบ Internal จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ports
- ๑.๓.๑๓. ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอต้องสามารถรองรับเทคโนโลยี IPMI ๒.๐ และ TPM ๑.๒ ได้เป็นอย่างดี
- ๑.๓.๑๔. มี System Management Port เพื่อสามารถทำการ remote เครื่องแม่ข่ายผ่านทาง Web Browser เพื่อดูการทำงานของเครื่อง และหน้าจอเครื่องได้
- ๑.๓.๑๕. มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๗๓๐ Watt. จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย ที่มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้อันใดไม่เกิดปัญหาใดๆ (Hot-swap)
- ๑.๓.๑๖. มีระบบพัดลมระบายความร้อนภายในเครื่อง (Fan) ที่มีคุณสมบัติสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้อันใดไม่เกิดปัญหาใดๆ (Hot-swap)
- ๑.๓.๑๗. มีระบบ Light Path Diagnostics หรือเทียบเท่า เพื่อดูข้อผิดพลาดและวิเคราะห์อาการเสียของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
- ๑.๓.๑๘. มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้า (Predictive Failure Analysis หรือเทียบเท่า) สำหรับ Processor(s), Memory, Disk (s), Power Supply และพัดลมได้เป็นอย่างดี
- ๑.๓.๑๙. เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อติดตั้งกับตู้อุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (๑๙" Rack) โดยเฉพาะและมีขนาด ๒U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง
- ๑.๓.๒๐. มีจอภาพ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้วจำนวน ๑ จอ

๑.๔. เครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับสื่อการเรียนการสอน จำนวน ๑ เครื่อง
 มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๑.๔.๑. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องแม่ข่ายโดยเฉพาะ
- ๑.๔.๒. มีหน่วยประมวลผลกลาง (Processor) ชนิด Intel Xeon ๖-Core ซึ่งทำงานที่ความถี่สัญญาณนาฬิกา (Clock Speed) ไม่น้อยกว่า ๒.๕ GHz หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย และสามารถเพิ่มขยายได้ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยหรือดีกว่า รองรับการผลิตแบบ ๖๔ bit
- ๑.๔.๓. หน่วยประมวลผลกลางมี Cache ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๕ MB และ มีความเร็วบัส ไม่น้อยกว่า ๑,๓๓๓ MHz

- ๑.๔.๔. มีหน่วยความจำแบบ DDR๓ RDIMMs หรือดีกว่า โดยมีขนาดหน่วยความจำ ไม่น้อยกว่า ๓๒ GB และสามารถรองรับการขยายรวมได้สูงสุดในภายหลัง ไม่น้อยกว่า ๗๖๘ GB และสามารถรองรับการทำงานแบบ Memory Mirroring และ Memory Sparing หรือเทียบเท่า ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๔.๕. มีหน่วยควบคุมในการจัดการ RAID แบบ SAS/SATA หรือดีกว่า สามารถทำ RAID ๐, ๑, ๑๐, ๕, ๕๐ ได้เป็นอย่างน้อย และสามารถรองรับการทำ RAID ๖ ได้ในอนาคต โดยมี Cache Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๑๒ MB
- ๑.๔.๖. มีหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk) แบบ Hot-Swap/Hot-Plug SAS ซึ่งมีขนาดความจุ ก่อนการ format ไม่น้อยกว่า ๓๐๐ GB ที่มีความเร็วในการทำงานไม่น้อยกว่า ๑๐,๐๐๐ รอบต่อนาที(rpm) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย
- ๑.๔.๗. หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Hard Disk) สามารถรองรับการเพิ่มขยายในอนาคตรวมได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า ๑๖ หน่วย
- ๑.๔.๘. มีหน่วยอ่านเขียนข้อมูลแผ่นแบบ DVD-RW drive หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย
- ๑.๔.๙. มีหน่วยควบคุมแสดงภาพ (Video Controller) ที่มีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า ๑๖ MB
- ๑.๔.๑๐. มีส่วนเชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย (Network Controller) แบบ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า ที่ติดตั้งลงในแผงวงจรหลัก (Module) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต และสามารถเพิ่มขยายส่วนเชื่อมต่อแบบ ๑๐ Gb Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต โดยยังคงมีช่องต่ออุปกรณ์เพิ่มขยาย (Expansion slots) แบบ PCIe ๓.๐ x๘ หรือ x๑๖ จำนวน ไม่น้อยกว่า ๓ slots และเพิ่มขยายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๖ Expansion slots
- ๑.๔.๑๑. มีส่วนเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก (SAN) แบบ FC ความเร็วไม่น้อยกว่า ๔GHz จำนวนอย่างน้อย ๒ พอร์ต
- ๑.๔.๑๒. ตัวเครื่องมีพอร์ตหรือช่องสัญญาณสำหรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ดังต่อไปนี้
- ๑.๔.๑๒.๑. พอร์ตอนุกรม (Serial port แบบ ๙ pin) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ port
 - ๑.๔.๑๒.๒. มีพอร์ต USB (USB ๒.๐) ด้านหน้า จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ports
 - ๑.๔.๑๒.๓. มีพอร์ต USB (USB ๒.๐) ด้านหลัง จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ports
 - ๑.๔.๑๒.๔. มีพอร์ต USB แบบ Internal จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ports
- ๑.๔.๑๓. ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอต้องสามารถรองรับเทคโนโลยี IPMI ๒.๐ และ TPM ๑.๒ ได้เป็นอย่างน้อย

- ๑.๔.๑๔. มี System Management Port เพื่อสามารถทำการ remote เครื่องแม่ข่ายผ่านทาง Web Browser เพื่อดูการทำงานของเครื่อง และหน้าจอเครื่องได้
- ๑.๔.๑๕. มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๗๓๐ Watt. จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย ที่มีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้มิเกิดปัญหาใดๆ (Hot-swap)
- ๑.๔.๑๖. มีระบบพัดลมระบายความร้อนภายในเครื่อง (Fan) ที่มีคุณสมบัติสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้มิเกิดปัญหาใดๆ (Hot-swap)
- ๑.๔.๑๗. มีระบบ Light Path Diagnostics หรือเทียบเท่า เพื่อตรวจสอบผิดพลาดและวิเคราะห์อาการเสียของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในตัวเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย
- ๑.๔.๑๘. มีระบบการเตือนถึงความเป็นไปได้ในการชำรุดเสียหายของอุปกรณ์ล่วงหน้า (Predictive Failure Analysis หรือเทียบเท่า) สำหรับ Processor(s), Memory, Disk (s), Power Supply และพัดลมได้เป็นอย่างดี
- ๑.๔.๑๙. เป็นคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ได้รับการออกแบบสำหรับติดตั้งกับตู้อุปกรณ์สื่อสารมาตรฐาน (๑๙" Rack) โดยเฉพาะและมีขนาด ๒U พร้อมอุปกรณ์ Rack ในการติดตั้ง
- ๑.๔.๒๐. มีจอภาพ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว จำนวน ๑ จอ

๑.๕. ระบบปฏิบัติการสำหรับ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน ๔ ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ๑.๕.๑. เป็นระบบปฏิบัติการรุ่น Windows Server ๒๐๑๒ Standard Edition หรือ ดีกว่า
- ๑.๕.๒. มีจำนวนลิขสิทธิ์ (Client Access) สำหรับเครื่องลูกข่าย ๕ เครื่อง เป็นอย่างน้อย

๒. ข้อกำหนดทั่วไปของอุปกรณ์ที่เสนอ

- ๒.๑. อุปกรณ์ต้องสามารถเชื่อมต่อใช้งานกับระบบคอมพิวเตอร์และระบบสื่อสารข้อมูลที่ คณะแพทยศาสตร์ มีอยู่เดิมได้ตรงตามมาตรฐานสากลของการรับส่งข้อมูล
- ๒.๒. อุปกรณ์สื่อสารต้องผลิตขึ้นมาตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรวมถึงด้านไฟฟ้า โทรคมนาคม ความปลอดภัย และการจำกัดคลื่นรบกวน (RFI) และระบุหมายเลขรองรับการผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน FCC, UL และ VCCI (Class A) หรือ มาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

- ๒.๓. อุปกรณ์ต้องสามารถใช้งานกับไฟฟ้า ๒๒๐ V AC ๕๐Hz ตามมาตรฐานของไทยได้ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์แปลงระบบไฟฟ้า
- ๒.๔. ขนาดหน่วยความจำ(RAM, ROM, BIOS, FLASH, FIRMWARE)นั้นคิดที่ ๑K = ๑,๐๒๔ bytes;
๑M = ๑,๐๒๔ K; ๑G = ๑,๐๒๔ M
- ๒.๕. ความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย ความจุของจานแม่เหล็ก (formatted-capacity) และเทปเก็บ ข้อมูล(uncompressed-capacity)แบบต่างๆ นั้นคิดที่ ๑K = ๑,๐๐๐ bytes; ๑M = ๑,๐๐๐ K; ๑G = ๑,๐๐๐ M
- ๒.๖. อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ทุกส่วนจะต้องสามารถทำงานที่การคำนวณและแสดงผลวันที่ วันและเวลาถึงปี ค.ศ. ๒๐๒๐ ได้โดยไม่มีปัญหาใดๆ ทั้งสิ้น
- ๒.๗. อุปกรณ์รุ่นที่เสนอ ต้องเป็นเครื่องใหม่ที่ยังมิได้ทำการติดตั้งใช้งาน ณ ที่ใดมาก่อน และไม่เป็นเครื่องที่ถูกนำมาปรับปรุงสภาพใหม่ (Reconditioned หรือ Rebuilt) โดยมีหนังสือรับรองจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ (สาขาในประเทศไทย) โดยตรง
- ๒.๘. มีศูนย์บริการของผลิตภัณฑ์ที่เสนอจากเจ้าของผลิตภัณฑ์อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่
- ๒.๙. ต้องมีการรับประกันความบกพร่องหรือชำรุดของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ทั้งค่าอะไหล่, ค่าบริการ, On-Site เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยครอบคลุมตลอด ๒๔ ชั่วโมง ไม่เว้นวันหยุดราชการและต้องเริ่มทำการแก้ไขภายใน ๔ ชั่วโมงเมื่อได้รับแจ้ง

๓. การติดตั้งระบบ

- ๓.๑. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการเสนอรายชื่อทีมงานและผู้ดูแลโครงการที่จะทำการติดตั้งระบบ และคอยให้บริการกรณีเกิดปัญหาเกี่ยวกับโครงการ ตลอดจนคอยประสานงานต่างๆ ในโครงการให้เป็นไปอย่างเรียบร้อย โดยให้แจ้งรายชื่อผู้ดูแลโครงการและทีมงานทุกคนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และระบบที่เสนอ โดยผู้ดูแลโครงการที่เสนอรายชื่อมา คณะแพทยศาสตร์ จะต้องสามารถติดต่อได้กรณีหากเกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบที่ทำการติดตั้งหรือปรับปรุง
- ๓.๒. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์หรือความเสียหายใดๆที่เกิดขึ้น เนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้เสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว
- ๓.๓. ทำการติดตั้งเครื่องแม่ข่ายทั้งหมด ในตู้สื่อสารของคณะฯ
- ๓.๔. ทำการจัดเตรียมสายไฟและ UTP Patch Cord ให้เพียงพอต่ออุปกรณ์ และจุดติดตั้งที่ต้องการ

จะใช้งาน

- ๓.๕. ทำการจัดเก็บสายและทำเครื่องหมาย เพื่อให้สะดวกแก่การใช้งาน
- ๓.๖. ผู้เสนอราคาจะต้องจัดทำสรุปคู่มือการติดตั้งและคู่มือการใช้งานเบื้องต้นโดยละเอียดทั้งหมด
ที่เสนอในรูปแบบ Soft copy ๒ ชุด และ Hard copy ๑ ชุด ในวันส่งมอบงาน

ชุดสายสัญญาณพร้อมตู้สื่อสาร จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

๑.๑. สายสัญญาณระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์

๑.๑.๑. สายสัญญาณ Vertical Backbone

มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

- ๑.๑.๑.๑. เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode แบบใช้ภายนอก/ภายในอาคาร (Outdoor/Indoor)
- ๑.๑.๑.๒. เป็นสายชนิด ๙/๑๒๕ มีจำนวนแกนอย่างน้อย ๑๒ แกน โดยแต่ละเส้นมีการกำหนดรหัสสีอย่างชัดเจน
- ๑.๑.๑.๓. มีค่า Attenuation ไม่เกิน ๐.๓๕ dB/km ที่ประมาณ ๑๓๑๐ นาโนเมตรและ ไม่เกิน ๐.๒๒ dB/km ที่ประมาณ ๑,๕๕๐ นาโนเมตร
- ๑.๑.๑.๔. วัสดุห่อหุ้มสายต้องเป็นประเภท Polyethylene
- ๑.๑.๑.๕. ไม่ลามไฟ เกิดควันน้อย ไม่ปล่อยสารพิษเมื่อเกิดการลุกไหม้ของวัสดุห่อหุ้มสาย

๑.๑.๒. สายสัญญาณ Horizontal Distributed แบบที่ ๑

มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

- ๑.๑.๒.๑. เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode แบบใช้ภายนอก/ภายในอาคาร (Outdoor/Indoor Drop wire cable)
- ๑.๑.๒.๒. เป็นสายชนิด ๙/๑๒๕ มีจำนวนแกนอย่างน้อย ๑๒ แกน โดยแต่ละเส้นมีการกำหนดรหัสสีอย่างชัดเจน
- ๑.๑.๒.๓. มีค่า Attenuation ไม่เกิน ๐.๓๕ dB/km ที่ประมาณ ๑๓๑๐ นาโนเมตรและ ไม่เกิน ๐.๒๒ dB/km ที่ประมาณ ๑,๕๕๐ นาโนเมตร
- ๑.๑.๒.๔. มี Drop wire สำหรับรองรับน้ำหนักของสายในการติดตั้ง

๑.๑.๓. สายสัญญาณ Horizontal Distributed แบบที่ ๒

มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

- ๑.๑.๓.๑. เป็นสายทองแดงตีเกลียว ๔ คู่ ชนิด UTP/Category-๖
- ๑.๑.๓.๒. สามารถรองรับอัตราการส่งผ่านข้อมูลไม่ต่ำกว่า ๖๐๐ MHz

๑.๑.๓.๓. สามารถส่งผ่านข้อมูลได้ในระยะทางอย่างน้อย ๑๐๐ เมตร ระหว่าง Hub หรือ อุปกรณ์สลับสัญญาณ โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณ

๑.๑.๓.๔. มีอัตราการลดทอนสัญญาณตามรายละเอียดดังนี้

๑.๑.๓.๔.๑. ความถี่ที่ ๑.๐ MHz ไม่เกิน ๒.๐ dB/๑๐๐m

๑.๑.๓.๔.๒. ความถี่ ๒๕๐ MHz ไม่เกิน ๓๒.๘ dB/๑๐๐m

๑.๑.๓.๔.๓. ความถี่ ๖๐๐ MHz ไม่เกิน ๕๕ dB/๑๐๐m

๑.๒. ตู้สื่อสารขนาด ๑๒U พร้อมอุปกรณ์จัดสายแบบปิด จำนวน ๑๑ ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำ ดังนี้

๑.๒.๑. เป็นตู้โลหะแบบ ๑๙ นิ้ว ชนิดแขวนผนังแบบมีฝาปิดด้านหน้า และเป็นแบบฟาสสองชั้น

๑.๒.๒. ฝาสามารถล็อกกุญแจได้ทั้งสองชั้น

๑.๒.๓. มีรางไฟจำนวนเต็มสิบไม่น้อยกว่า ๖ ช่อง จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ชุด

๑.๒.๔. มีพัดลมระบายความร้อนไม่น้อยกว่า ๒ ตัว

๑.๒.๕. ความลึกของตู้ไม่น้อยกว่า ๖๐ เซนติเมตร

๑.๒.๖. มีหมายเลข U ติดด้านหน้าเสา ทั้ง ๒ เสา

๑.๒.๗. มีน็อตสกรูครบตามจำนวน U ที่ใช้งานเป็นอย่างน้อย

๑.๓. ตู้สื่อสารขนาด ๔๒U พร้อมอุปกรณ์จัดสายแบบปิด จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

๑.๓.๑. เป็นตู้โลหะแบบ ๑๙ นิ้ว ชนิดตั้งพื้น

๑.๓.๒. มีฝาปิดที่สามารถถอดได้ทั้งสองด้าน

๑.๓.๓. ประตูหน้าและหลัง เปิดได้ ๒ บาน พร้อมเจาะช่องระบายอากาศ

๑.๓.๔. มีรางไฟจำนวนเต็มสิบไม่น้อยกว่า ๒๐ ช่อง จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด

๑.๓.๕. มีพัดลมระบายความร้อนไม่น้อยกว่า ๓ ตัว พร้อมตัวตัดอุณหภูมิ

๑.๓.๖. ความกว้างของตู้ไม่น้อยกว่า ๘๐ เซนติเมตรและ ความลึกของตู้ไม่น้อยกว่า ๑๑๐ เซนติเมตร

๑.๓.๗. ฐานทั้งสองด้านมีตัวรองรับน้ำหนักที่สามารถปรับระดับได้

๑.๓.๘. มีหมายเลข U ติดด้านหน้าเสา ทั้ง ๔ เสา

๑.๓.๙. มีน็อตสกรูครบตามจำนวน U ที่ใช้งานเป็นอย่างน้อย

๑.๔. ตู้สื่อสารพร้อมระบบควบคุมเครือข่ายไร้สาย

จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำดังนี้

- ๑.๔.๑. เป็นตู้แบบ Modular โดยมีจำนวน Slot ไม่น้อยกว่า ๔ Slot
- ๑.๔.๒. มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า ขนาด ๔๐๐ Watts จำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ชุด
- ๑.๔.๓. รองรับการควบคุมอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ได้ไม่น้อยกว่า ๕๑๒ อุปกรณ์
- ๑.๔.๔. สนับสนุนการทำงานของอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย(Access Point) ตามมาตรฐาน ๘๐๒.๑๑ a/b/g และ n ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๔.๕. มีพอร์ตแบบ ๑๐๐๐Base-X (SFP) จำนวนไม่น้อยกว่า ๑๐ พอร์ต และมีพอร์ตแบบ ๑๐GBase-X (XFP) จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต พร้อมเสนอพอร์ตแบบ ๑๐๐๐Base-T หรือ ๑๐๐๐Base-SX หรือ ๑๐๐๐Base-LX หรือ ๑๐GBase-SR หรือ ๑๐GBase-LR ตามจำนวนใช้งานเพื่อใช้สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบเครือข่ายเดิม
- ๑.๔.๖. สามารถทำการสร้าง User Name และ Password สำหรับ Guest ได้ โดยสามารถกำหนด วันที่และเวลา หรือจำนวนเวลาที่ใช้ใช้งานได้ โดยจะต้องสามารถทำการพิมพ์ Ticket ให้กับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างน้อย หรือเสนออุปกรณ์ Internet Gateway ที่สามารถรองรับ จำนวนผู้ใช้งานไม่น้อยกว่า ๕๐๐ คนพร้อมๆ กัน
- ๑.๔.๗. รองรับการทำ Firewall Policy และ NAT ได้เพื่อให้สามารถกำหนด Security Policy สำหรับผู้ใช้งานในระบบ Wireless LAN หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ด้วยตัว อุปกรณ์เอง สามารถเสนออุปกรณ์ต่อพ่วง External Firewall ที่มี Throughput ไม่น้อยกว่า ๒๐ Gbps. ต่อชุดอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย
- ๑.๔.๘. รองรับระบบ Wireless Intrusion ที่สามารถป้องกันการโจมตีระบบแบบ DoS (Denial of Service), Ad-hoc, Wireless Bridge, Fake AP, Mac address spoofing และ Man in the middle attack ได้ หรือมีอุปกรณ์ต่อพ่วงสำหรับระบบ Wireless Intrusion Protection ที่มี Throughput ไม่น้อยกว่า ๑๐ Gbps. ต่อชุดอุปกรณ์ควบคุมเครือข่ายไร้สาย
- ๑.๔.๙. รองรับการวิเคราะห์สเปกตรัม (Spectrum Analysis) เพื่อทำการแยก RF Interference นั้น มาจากอุปกรณ์ประเภทใด เช่น เครื่องโทรศัพท์แบบไร้สาย (Cordless phone), เตา ไมโครเวฟ และอุปกรณ์ Bluetooth เป็นต้น
- ๑.๔.๑๐. สามารถทำการยืนยันตัวตนผู้ใช้งานเครือข่ายไร้สาย โดยใช้ User Name และ Password โดยสามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานกับ RADIUS หรือ LDAP หรือ Microsoft AD เพื่อ บริหารจัดการ และกำหนดสิทธิการใช้งานของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างน้อย

- ๑.๔.๑๑. สนับสนุนการรักษาความปลอดภัยด้วยการเข้ารหัส (Encryption) ดังนี้ WEP, TKIP, AES (๘๐๒.๑๑i), WPA (WPA ๑.๐), WPA ๒.๐
- ๑.๔.๑๒. สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑Q ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๑.๔.๑๓. สามารถทำ Wi-Fi Multimedia (WMM), Call Admission Control, Location Tracking, Wireless Coverage, Rogue Detection & Containment, Troubleshooting, Device Fingerprint, Band Steering และ Software update ได้
- ๑.๔.๑๔. ต้องสามารถบริหารจัดการ และตั้งค่าของอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point) ที่ทางคณะฯมีอยู่เดิมแบบรวมศูนย์ (Centralized Management) ได้
- ๑.๔.๑๕. อุปกรณ์จะต้องรองรับการบริหารจัดการผ่าน CLI (Command Line Interface), HTTPS, Telnet และ SNMPv๓ ได้เป็นอย่างดีน้อย
- ๑.๔.๑๖. ผู้เสนอราคาจะต้องมีเอกสารรับรองเพื่อโครงการนี้โดยเฉพาะจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือบริษัทประจำประเทศไทยของบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ และจะต้องยื่นเอกสารนี้พร้อมเอกสารประกวดราคา

๒. การติดตั้ง

- ๒.๑. จะต้องทำการเสนอรายชื่อทีมงานและผู้ดูแลโครงการที่จะทำการติดตั้งระบบ และคอยให้บริการกรณีเกิดปัญหาเกี่ยวกับโครงการ ตลอดจนคอยประสานงานต่างๆ ในโครงการให้เป็นไปอย่างเรียบร้อย โดยให้แจ้งรายชื่อผู้ดูแลโครงการและทีมงานทุกคนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ และระบบที่เสนอ โดยผู้ดูแลโครงการที่เสนอรายชื่อมา คณะฯจะต้องสามารถติดต่อได้กรณีหากเกิดปัญหากับระบบที่ทำการติดตั้งหรือปรับปรุง
- ๒.๒. จะต้องทำการเสนอแผนงานและขั้นตอนการทำงานโดยละเอียด รวมทั้งระบุถึงวิธีการติดตั้ง ทดสอบ ปรับปรุง ระยะเวลา ช่วงเวลาที่ใช้ และเครื่องมือที่ใช้ติดตั้งและหรือปรับปรุงระบบ/ทั้งหมด เพื่อประกอบการพิจารณา
- ๒.๓. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์หรือความเสียหายใดๆที่เกิดขึ้น เนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้เสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว
- ๒.๔. การติดตั้งสายสัญญาณ Vertical Backbone กำหนดให้ทำการติดตั้งสายสัญญาณในข้อ ๑.๑.๑ จากตู้สื่อสารชั้น M ไปยังตู้สื่อสารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประจำชั้นต่างๆ ดังนี้ ๑, ๒, M (ย่อย), ๓, ๔, ๕, ๖, ๗, ๘, ๙

๒.๕. การติดตั้งสายสัญญาณ Horizontal Distributed

๒.๕.๑. กำหนดให้ทำการติดตั้งสายสัญญาณในข้อ ๑.๑.๒ จากอาคารเรียนรวมและปฏิบัติการ ๕๐ ปี ไปยังอาคารราชนครินทร์ ชั้น M โดยผู้ขายต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ มาติดตั้งเพื่อให้สายสัญญาณในข้อ ๑.๑.๒ ทำงานได้ครบทุกแกน

๒.๕.๒. กำหนดให้ทำการติดตั้งสายสัญญาณในข้อ ๑.๑.๓ ดังนี้

๒.๕.๒.๑. กำหนดให้ทำการติดตั้งสายสัญญาณจากตู้สื่อสารประจำชั้น ไปยังจุดใช้งาน ที่คณะกำหนด อย่างน้อย ๕๐ จุด พร้อมสาย Patch Cord หัว/ท้าย

๒.๕.๒.๒. สายภายในอาคารทั้งหมดจะต้องเดินอยู่ภายในท่อ EMT Conduit หรือ IMC Conduit

๒.๕.๒.๓. สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (Flex)

๒.๕.๒.๔. สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือ ที่เหมาะสมกับสภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี

๒.๕.๒.๕. กำหนดให้ทำการติดตั้งสายสัญญาณจากจุดใช้งานมายังแผงพักสายในตู้สื่อสาร ในกรณีที่มีแผงพักสายเต็ม ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาและติดตั้ง เพื่อให้สามารถติดตั้งสายสัญญาณได้

๒.๕.๒.๖. การติดตั้งสายสัญญาณจากจุดใช้งานมายังอุปกรณ์สลับสัญญาณ จะต้องทำการติดตั้งเข้ายังจุดพักสายก่อน แล้วทำการ Patching สาย จากแผงพักสายต่อเชื่อมเข้ากับอุปกรณ์สลับสัญญาณในลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง

๒.๕.๒.๗. กำหนดให้ทำการ label สายจากจุดใช้งานและจุดติดตั้งแผงพักสายในตู้สื่อสาร ทุกจุด

๒.๕.๒.๘. การทำป้าย (label) โดยจุดที่ต้องมีป้ายมีดังนี้

๒.๕.๒.๘.๑. หน้า Patch panel และ Outlet

๒.๕.๒.๘.๒. Patch Cord ที่เชื่อมระหว่างอุปกรณ์สลับสัญญาณไปยัง Patch panel

๒.๕.๒.๘.๓. วัสดุที่ทำ label ต้อง เป็นวัสดุที่มีความทนทาน ติดแน่นไม่หลุดง่าย ตัวเลข และตัวอักษร ที่แสดงบน label ต้องชัดเจน และไม่ลบเลือน จากการ เสียคสี หรือ จากความร้อนและจากความชื้น

๒.๕.๒.๘.๔. ทำการจัดเก็บสายและทำเครื่องหมาย เพื่อให้สะดวกแก่การใช้งาน

๒.๕.๒.๑๐. กำหนดให้ทำการทดสอบสัญญาณของสายด้วยเครื่องมือวัดมาตรฐานจาก

จุดใช้งานและจุดติดตั้งแผงพักสายในตัวสื่อสารทุกจุดพร้อมทั้งจัดทำ Drawing
ที่ติดตั้งจริงส่งมอบให้กับทางคณะฯ ในวันส่งมอบงาน

๒.๖. การติดตั้งตู้สื่อสาร กำหนดให้ทำการติดตั้งดังนี้

๒.๖.๑. กำหนดให้ทำการติดตั้งตู้สื่อสารขนาด ๑๒U และ ๔๒U ตามที่คณะฯกำหนด

๒.๖.๒. ติดตั้งตู้สื่อสารพร้อมระบบควบคุมเครือข่ายไร้สายในข้อ ๑.๔ ดังนี้

๒.๖.๒.๑. ติดตั้ง ณ ชั้น ๖ อาคารศรีพัฒน์ ห้องศูนย์ข้อมูล

๒.๖.๒.๒. กำหนดค่าการทำงานโดยอ้างอิงจากระบบการทำงานเดิมของคณะฯ

๒.๗. จะต้องส่งมอบรายละเอียดรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีข้อมูลดังต่อไปนี้

เป็นอย่างน้อย ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ รุ่นอุปกรณ์ ชนิดอุปกรณ์ ชื่อบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ หมายเลข

ประจำตัวอุปกรณ์ (Serial No) หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ย่อย ฯลฯ ตามข้อมูลของอุปกรณ์

ที่มีจริง วันที่รับประกัน วันที่หมดอายุ (ถ้ามี)

๒.๘. ให้จัดทำคู่มือการติดตั้งส่งมอบแก่คณะฯ ในวันส่งมอบงานโดยจัดทำเป็นเอกสารพิมพ์ ๑ ชุด

และ soft copy บรรจุในแผ่น CD จำนวน ๒ ชุด

๓. ข้อกำหนดเฉพาะ

๓.๑. มีหนังสือรับรองอย่างเป็นทางการ ในการสนับสนุนทางเทคนิค และสำรองอะไหล่อย่างน้อย
น้อย ๕ ปี ของอุปกรณ์ข้อ ๑.๔ จากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตฯ ที่ประจำใน
ประเทศไทย ซึ่งออกให้สำหรับโครงการนี้ โดยต้องยื่นหนังสือรับรองดังกล่าว (ฉบับจริง) ใน
วันยื่นซองประกวดราคา

โปรแกรมสำเร็จรูป จำนวน ๑ ชุด

โปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

๑. โปรแกรม Acrobat Professional Windows International English จำนวน ๓๐ ลิขสิทธิ์ (๓๐ license)

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑.๑. เป็นโปรแกรมสำหรับสร้าง อ่านแก้ไข เพิ่มข้อมูล PDF

๑.๒. สามารถสร้างฟอร์ม PDF จากเพิ่มข้อมูลที่จัดพิมพ์ หรือ จากจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือจากเว็บไซต์

๑.๓. มีการควบคุมการเข้าถึงของเอกสารได้เพื่อความปลอดภัย

๑.๔. สามารถ Export เพิ่มข้อมูลในรูปแบบอื่นเพื่อนำไปใช้งาน

๑.๕. สามารถทำการสื่อสารหรือทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้

๑.๖. สามารถทำการจัดเก็บข้อมูล สร้าง PDF และแจกจ่ายข้อมูลเป็น PDF

๑.๗. สามารถบันทึกลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ลงบนเอกสารได้

๑.๘. สามารถตรวจสอบเอกสารเพื่อทำการให้ความเห็นลงบนเอกสาร PDF ได้

๒. โปรแกรม SPSS จำนวน ๒๐ ลิขสิทธิ์ (๒๐ license) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๒.๑. เป็นโปรแกรมสำหรับประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ สำเร็จรูป(Software Package)

๒.๒. ลิขสิทธิ์แบบสามารถใช้งานได้ตลอดไป (Perpetual License)

๒.๓. ข้อมูลหลายชุด สามารถประมวลผลใน session เดียวกันได้

๒.๔. การเข้าถึงไฟล์ข้อมูลและส่งออกไฟล์ข้อมูล Excel ไฟล์ข้อมูล SAS๗, ไฟล์ข้อมูล IBM SPSS Statistics Data Collection, ไฟล์ข้อมูล Text, ไฟล์ข้อมูล IBM SPSS Statistics, ไฟล์ข้อมูล STATA ไฟล์ข้อมูล SYSTAT ไฟล์ข้อมูล dBase ไฟล์ข้อมูล OLE DB ไฟล์ข้อมูล ODBC Capture เป็นต้น

๒.๕. รองรับการตั้งชื่อตัวแปร การตั้งค่าตัวแปร และการทำงานกับข้อมูล Unicode

๒.๖. มี Syntax Editor เช่น Auto-completion การแสดงสีสำหรับ code การให้หมายเลขบรรทัดเพื่อง่ายในการแก้ไขและตรวจสอบความถูกต้องของ code

๒.๗. มีตัวช่วยเหลือ (Help) การใช้งานซอฟต์แวร์ เช่น หัวข้อ Browse, Search, case study, Statistic Coach, Command Syntax Reference, Tutorial Algorithms

๒.๘. มี Output Management System (OMS) เพื่อการสร้างตาราง การเปลี่ยน Table-to-graph

๒.๙. การส่งออกผลลัพธ์ไปสู่ Microsoft Word, Excel, PowerPoint, PDF ได้

- ๒.๑๐. การสร้าง Graph แบบต่างๆ เช่น Bar, ๓-D Bar, Line, Area, Pie, Boxplot, Error Bar, Scatterplots, Histogram เป็นต้น
- ๒.๑๑. การสร้างแผนที่ (Maps) แบบต่างๆ เช่น Choropleth maps (color maps), Maps with mini-charts, Overlay maps โดยทำงานร่วมกับ shape files
- ๒.๑๒. การส่งออกกราฟในรูปแบบ BMP, EMF, EPS, JPG, PNG และ TIFF ได้
- ๒.๑๓. รองรับโปรแกรม R algorithms และ graphic รองรับ Python สำหรับ frontend และ backend scripting รองรับการ Custom User Interface builder
- ๒.๑๔. การสร้างรายงาน OLAP cubes
- ๒.๑๕. ตารางแจกแจงความถี่ (Frequencies) ของค่า Count ค่า Percentages ค่า valid Percentages และ cumulative percentages
- ๒.๑๖. การประมวลผลทางสถิติเบื้องต้น สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive) เช่น Central tendency, Distribution และค่า Z- scores
- ๒.๑๗. การสร้างตาราง Crosstabulations, ค่า Count, ค่า Percentages, ค่า Residuals, ค่า marginals, ค่า test of independence, ค่า test of linear association เป็นต้น
- ๒.๑๘. การวิเคราะห์การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Compare Mean) เช่น การวิเคราะห์โดย Harmonic หรือ Geometric Means, test linearity, One sample t-test, Independent sample statistics, Pair sample statistics เป็นต้น
- ๒.๑๙. การวิเคราะห์หาค่า Correlation เพื่อทดสอบสำหรับ Bivariate correlation, Partial correlation เป็นต้น
- ๒.๒๐. สามารถสร้างสมการถดถอย Linear Regression และ Ordinal Regression- PLUM ได้ เป็นต้น
- ๒.๒๑. มีเทคนิคการวิเคราะห์ Factor Analysis, K-Mean Cluster Analysis, TwoStep cluster analysis, Hierarchical Cluster analysis ,Nearest Neighbor analysis, Discriminant เป็นอย่างน้อย
- ๒.๒๒. สามารถหาค่าความน่าเชื่อถือของข้อมูล (ค่า Reliability) ได้
- ๒.๒๓. การวิเคราะห์สถิติแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ (Nonparametric tests) เช่น Chi-square, Binomial, Runs, One sample, Two independent samples
- ๒.๒๔. มี Graphical User Interface สำหรับการสร้างตารางและสามารถสร้างโดยการ drag-and-drop ตัวแปร
- ๒.๒๕. สามารถเห็นรูปแบบตารางที่สร้างก่อนการประมวลผลจริงจาก Preview
- ๒.๒๖. สามารถควบคุมตกแต่งตารางผลลัพธ์ เช่น การเพิ่มหัวเรื่อง และคำบรรยายได้ภาพ การระบุความกว้างของในแต่ละตาราง เป็นต้น
- ๒.๒๗. สามารถเข้าถึงการทำงานของ Features ต่างๆ เช่น TableLooks ในการจัดการกับ Format ของตารางและScripts ในการสั่งงานที่มีการประมวลผลซ้ำๆ เป็นต้น

๒.๒๘. สามารถสร้างตารางผลลัพธ์ที่เป็น Interactive Pivot Table สำหรับการส่งออกไปยัง Microsoft Word หรือ Microsoft Excel

๓. โปรแกรม Microsoft Visual Studio Ultimate w/MSDN License จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๓.๑. เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนาซอฟต์แวร์ประเภท IDE (Integrated Development Environment)

๓.๒. มีเครื่องมือที่สามารถบริการจัดการการเขียนโปรแกรมร่วมกันหลายคนให้สามารถทำงานร่วมกันเป็นทีมในลักษณะของการบริหารโครงการ

๓.๓. มีเครื่องมือที่ช่วยให้การแก้ไขข้อผิดพลาดและการวินิจฉัยข้อผิดพลาด

๓.๔. มีเครื่องมือในการทดสอบระบบทั้งที่เป็น web และ Windows

๓.๕. มีเครื่องมือในการพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อให้การพัฒนาโปรแกรมกับฐานข้อมูลเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

๔. โปรแกรม Fusion ChartSuite XT จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๔.๑. เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างแผนภูมิภาพแบบ Interactive

๔.๒. สามารถสร้างแผนภูมิภาพที่แสดงผลบนเบราว์เซอร์ต่างๆ ดังนี้ Internet Explorer ๖+, Firefox ๒+, Safari ๕.๐ & ๕.๑, Safari for iOS , Opera ๑๐ & ๑๑, Chrome

๔.๓. สนับสนุนการทำงานบนอุปกรณ์ที่ทำงานด้วยระบบปฏิบัติการ iOS, Android และ Blackbeery

๔.๔. สามารถแสดงแผนภูมิแบบต่างๆอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๔.๔.๑. แบบ Dash board

๔.๔.๒. แบบ Widgets

๔.๔.๓. แบบกราฟแท่ง กราฟเส้น หรือ พายกราฟ

๔.๕. สามารถควบคุมการแสดงผลในรูปแบบต่างๆ อย่างน้อยดังนี้

๔.๕.๑. Interactive Legend

๔.๕.๒. Easy Drill-Down

๔.๕.๓. แบบ ๓ มิติ

๔.๕.๔. การเลื่อนและการย่อ ขยาย แบบ Interactive

๔.๕.๕. Visual selection of data

๔.๕.๖. Visual editing of data

๔.๖. สามารถ Export ข้อมูลออกในรูปแบบอื่นเพื่อนำไปใช้งาน

๕. โปรแกรม Adobe Creative Suite Design Premium จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ (๑ license)

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๕.๑. เป็นชุดโปรแกรมสำหรับการออกแบบกราฟฟิก การพัฒนาเว็บโปรแกรมและสื่อต่างๆ

- ๕.๒. มีเครื่องมือที่สามารถสร้างภาพสามมิติโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือภายนอก
 - ๕.๓. มีเครื่องมือในการตัด ต่อ แก้ไข วิดีทัศน์ โดยไม่สูญเสียความสามารถในการย่อ ขยายของ วิดีทัศน์ต้นแบบ
 - ๕.๔. มีเครื่องมือในการวาดภาพประกอบในการอธิบายภาพหรือวัตถุ
 - ๕.๕. มีแถบแสดงการทำงานแบบ Streamline user Interface
 - ๕.๖. สามารถครอบหรือเลือกรูปภาพเฉพาะในส่วนที่ต้องการได้
 - ๕.๗. มีเครื่องมือในการจัดสภาพระดับความคมชัด ความเข้ม และความแตกต่างของเฉดสี
๖. โปรแกรม (Mindjet for Individuals) จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- ๖.๑. เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างผังรูปแบบความเชื่อมโยง
 - ๖.๒. มีเครื่องมือแสดงความเชื่อมโยงในการระดมสมองหรือความคิดในเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกัน
 - ๖.๓. มีเครื่องมือในการกำหนดแผนงานโครงการเพื่อทำงานเป็นทีมได้
 - ๖.๔. มีเครื่องมือในการกำหนดงานที่แจกจ่ายให้สมาชิกในกลุ่ม เพื่อที่จะติดตามความคืบหน้าของงาน ได้
๗. โปรแกรม Desktop Author Pro จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ (๑ license) มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
- ๗.๑. เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างระบบสื่อแบบอิเล็กทรอนิกส์
 - ๗.๒. สามารถสร้างอัลบั้มภาพได้
 - ๗.๓. สามารถสร้างวีดิทัศน์และจัดเป็นหมวดหมู่ได้
 - ๗.๔. สามารถสร้างสื่อผสมสำหรับการนำเสนอได้
 - ๗.๕. สามารถสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้
 - ๗.๖. สามารถสร้างรายงานสรุปแบบอิเล็กทรอนิกส์
 - ๗.๗. สามารถสร้างคู่มือการทำงานแบบอิเล็กทรอนิกส์
 - ๗.๘. สามารถสร้าง Text book แบบดิจิทัล
๘. โปรแกรม Navicat Premium จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ (๑ license)
มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๘.๑. เป็นโปรแกรมบริหารการเชื่อมต่อฐานข้อมูล
 - ๘.๒. สามารถทำการโอนย้ายข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลที่ต่างกันได้
 - ๘.๓. สามารถเชื่อมต่อฐานข้อมูลได้อย่างน้อยดังนี้
 - ๘.๔. MySQL, SQL Server, Oracle, PostgreSQL
 - ๘.๕. สามารถสร้างตารางการทำงานของ batch Job ได้

๙. โปรแกรม VideoReDo Plus The Native MPEG Video Editor จำนวน ๑ ลิขสิทธิ์ (๑ license)
มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

๙.๑. เป็นโปรแกรมสำหรับตัดต่อวิดีโอที่สนับสนุน MPEG

๙.๒. สามารถทำการตัดต่อ ตกแต่ง กับวิดีโอที่สนับสนุนรูปแบบต่างๆได้อย่างน้อยดังนี้

๙.๒.๑ MPEG๑, MPEG๒

๙.๒..๒ Transport stream

๙.๒.๓ Windows MCE DVRMS files

๙.๓. แสดงผลการแก้ไข ตัดต่อแบบ real time

๙.๔. สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดของเฟรมภาพได้

๙.๕. สามารถทำการ synchronize ได้โดยอัตโนมัติ

๑๐. โปรแกรมจะต้องมีแผ่นโปรแกรมพร้อมคู่มือการติดตั้งจำนวน ๑ ชุดมาพร้อมทั้งหมด ทุกโปรแกรม

๑๑. โปรแกรมที่เสนอ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีลิขสิทธิ์ ถูกต้องตามกฎหมาย

๑๒. โปรแกรมที่เสนอ จะต้องเป็นเวอร์ชันล่าสุดที่มีจำหน่ายในปัจจุบัน

๑๓. สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows XP ได้ กรณีที่เวอร์ชันล่าสุดไม่สามารถติดตั้งได้ จะต้อง
จัดหาเวอร์ชันที่สามารถติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ Windows XP มาพร้อมกับเวอร์ชันล่าสุดด้วย

๑๔. การรับประกันไม่น้อยกว่า ๑ ปี

๑๕. โปรแกรมสำเร็จรูป ที่เสนอมีคุณสมบัติไม่ด้อยกว่าข้อกำหนดในเอกสาร ฉบับนี้ทุกรายการ โดย
ข้อเสนอของผู้ขายให้แสดงตารางเปรียบเทียบ “ลักษณะที่ต้องการ” กับ “ลักษณะที่เสนอ” ทุก
รายการ

ชุดอุปกรณ์สลับสัญญาณ จำนวน ๑ ชุด

๑. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

- ๑.๑. ชุดอุปกรณ์สลับสัญญาณ (Layer 3 Switch) สำหรับประจำชั้น จำนวน ๔ ชุด
มีคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำดังต่อไปนี้
- ๑.๑.๑. เป็นอุปกรณ์ที่มีสถาปัตยกรรมเป็นแบบ Stackable LAN Switch ที่รองรับการทำ Stack ได้ไม่น้อยกว่า ๘ ชุดและเป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานในระดับ Layer ๒ และ Layer ๓ เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑.๒. มีขนาด Switch Fabric รวมไม่น้อยกว่า ๙๐ Gbps และมี Throughput หรือ Forwarding Rate รวมสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๖๕ Mpps
 - ๑.๑.๓. มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ BaseTX จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๐ พอร์ต
 - ๑.๑.๔. มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ SFP หรือ GBIC ไม่น้อยกว่า ๔ พอร์ต พร้อมเสนาบ Transceiver แบบ ๑๐๐๐Base-LX หรือ ๑๐๐๐Base-SX ตามจำนวนใช้งาน
 - ๑.๑.๕. รองรับระบบจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply) โดยสามารถติดตั้งเพิ่มเติมได้ภายหลัง
 - ๑.๑.๖. สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ Address
 - ๑.๑.๗. สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑q ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ VLAN และ VLAN Stacking (Q-in-Q) ได้
 - ๑.๑.๘. สามารถทำ User Authentication แบบ IEEE๘๐๒.๑X, MAC-based และ Web-based หรือ Captive Portal ได้เป็นอย่างน้อย โดยต้องสามารถกำหนด VLAN ให้กับผู้ใช้งานได้หลังจากทำ Authentication (VLAN Assignment)
 - ๑.๑.๙. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑d, IEEE๘๐๒.๑w, IEEE๘๐๒.๑s, IEEE๘๐๒.๑p, IEEE๘๐๒.๑q และ IEEE๘๐๒.๑ab (LLDP) ได้เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๑.๑๐. สามารถทำ IPv๔ routing protocol ได้แก่ RIPv๑, RIP๒, Policy Based Routing และรองรับการทำ OSPF, IS-IS, BGP๔, Virtual Routing Forwarding (VRF) โดยการ upgrade license
 - ๑.๑.๑๑. สามารถทำ IP Multicast protocol ได้แก่ IGMPv๓ ได้เป็นอย่างน้อย และรองรับการทำ IP Multicast Routing Protocol แบบ PIM-SM, PIM-DM, DVMRP โดยการ upgrade license
 - ๑.๑.๑๒. สามารถทำ IPv๖ routing protocol ได้แก่ RIPng และ ๖to๔ Tunneling ได้เป็นอย่างน้อย

- ๑.๑.๑๓. สามารถทำ WCCPv๒ หรือ Load Balance Proxy Server แบบ Weighted Round Robin หรือ Round Robin หรือ Weighted Least Connections
 - ๑.๑.๑๔. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานแบบ Port Trunking หรือ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ Groups
 - ๑.๑.๑๕. สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ โดยทำ Packet classification Layer ๒ – Layer ๔ พร้อมการทำ Marking และ Re-marking ระหว่างค่า QoS และสามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer ๒-๔, IPv๖ ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ รายการ
 - ๑.๑.๑๖. สามารถทำ NetFlow หรือ sFlow ได้ โดยมีรูปแบบของข้อมูลการใช้งานแบบ VLAN, Source IP / Destination IP, TCP/UDP port ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - ๑.๑.๑๗. สามารถทำ Mac address security หรือ Learn port security, DHCP snooping, IP source guard หรือ IP source filtering, Dynamic ARP Inspection หรือ ARP spoof protection และ STP root guard ได้
 - ๑.๑.๑๘. มี Module Traffic Anomaly Detector หรือสามารถทำ Traffic Anomaly Detection โดยต้องสามารถ Shutdown port หรือ Filter IP address หรือ Filter MAC address หรือ Filter Bad Traffic ได้ หรือเสนอระบบ Network Access Control ที่สามารถป้องกันการโจมตีเพื่อทำงานทดแทนโดยระบบที่เสนอต้องสามารถรองรับผู้ใช้งานทั้งหมดในระบบ
 - ๑.๑.๑๙. สามารถทำ SLA Monitoring โดยการ Simulate Traffic เช่น HTTP หรือ FTP หรือ Ping เป็นต้น เพื่อตรวจหา Latency หรือ RTT, Jitter, Packet Loss หรือ Packet Sent/Receive ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - ๑.๑.๒๐. สามารถทำ SPAN Port หรือ Port Mirroring ทั้งแบบ one-to-one, many-to-one และ RSPAN Port หรือ Remote Port Mirroring ได้
 - ๑.๑.๒๑. สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, Telnet, SSHv๒, NTPv๓, Syslog, SNMPv๓, RMON และ Embedded WEB management ได้
- ๑.๒. ชุดอุปกรณ์สลับสลับสัญญาณ (L๓ Switch) สำหรับประจำอาคาร จำนวน ๒ ชุด
มีคุณลักษณะเฉพาะขั้นต่ำดังต่อไปนี้
- ๑.๒.๑. เป็นอุปกรณ์ที่มีสถาปัตยกรรมเป็นแบบ Stackable LAN Switch ที่รองรับการทำ Stack ได้ไม่น้อยกว่า ๘ ชุด หรือ เป็นแบบ Modular Chassis มีช่องสำหรับใส่ Interface Module ไม่น้อยกว่า ๖ Slots ได้เป็นอย่างดีน้อยและ เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานในระดับ Layer ๒ และ Layer ๓ เป็นอย่างดีน้อย

- ๑.๒.๒. มีขนาด Switch Fabric รวมไม่น้อยกว่า ๑๔๐ Gbps และมี Throughput หรือ Forwarding Rate รวมสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า ๙๕ Mpps
- ๑.๒.๓. มีพอร์ตแบบ ๑๐๐๐Base-X SFP จำนวนไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต พร้อมเสนอ Transceiver แบบ ๑๐๐๐Base-LX หรือ ๑๐๐๐Base-SX ตามจำนวนใช้งาน
- ๑.๒.๔. มีพอร์ต ๑๐ Gigabit Ethernet แบบ XFP หรือ SFP+ หรือ X๒ จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต เพื่อสนับสนุนการใช้งาน ๑๐Gigabit Ethernet พร้อมเสนอ Transceiver แบบ ๑๐GBase-LR หรือ ๑๐GBase-SR ตามจำนวนใช้งาน
- ๑.๒.๕. มีระบบจ่ายไฟสำรอง (Redundant Power Supply)
- ๑.๒.๖. สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๖,๐๐๐ Address
- ๑.๒.๗. สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑q ได้ไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ VLAN และ VLAN Stacking (Q-in-Q) ได้
- ๑.๒.๘. สามารถทำ User Authentication แบบ IEEE๘๐๒.๑X, MAC-based และ Web-based หรือ Captive Portal ได้เป็นอย่างน้อย โดยต้องสามารถกำหนด VLAN ให้กับผู้ใช้งานได้ หลังจากทำ Authentication (VLAN Assignment)
- ๑.๒.๙. สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑d, IEEE๘๐๒.๑w, IEEE๘๐๒.๑s, IEEE๘๐๒.๑p, IEEE๘๐๒.๑q และ IEEE๘๐๒.๑ab (LLDP) ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒.๑๐. สามารถทำ IPv๔ routing protocol ได้แก่ RIP๑, RIP๒, OSPF, IS-IS, BGP๔, Virtual Routing Forwarding (VRF) และ Policy Based Routing ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒.๑๑. สามารถทำ IP Multicast protocol ได้แก่ IGMP๓, PIM-SM, PIM-DM และ DVMRP ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒.๑๒. สามารถทำ IPv๖ routing protocol ได้แก่ RIPng, OSPFv๓ และ ๖to๔ Tunneling ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒.๑๓. สามารถทำ WCCP๒ หรือ Load Balance Proxy Server แบบ Weighted Round Robin หรือ Round Robin หรือ Weighted Least Connections
- ๑.๒.๑๔. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานแบบ Port Trunking หรือ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ Groups
- ๑.๒.๑๕. สามารถกำหนดคุณภาพการให้บริการ โดยทำ Packet classification Layer ๒ – Layer ๔ พร้อมการทำ Marking และ Re-marking ระหว่างค่า QoS และสามารถกำหนดการป้องกันการส่งผ่านข้อมูลด้วย Access Control List (ACL) ในระดับ Layer ๒-๔, IPv๖ ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ รายการ
- ๑.๒.๑๖. สามารถทำ NetFlow หรือ sFlow ได้ โดยมีรูปแบบของข้อมูลการใช้งานแบบ VLAN, Source IP / Destination IP, TCP/UDP port ได้เป็นอย่างน้อย

- ๑.๒.๑๗. สามารถทำ Mac address security หรือ Learn port security, DHCP snooping, IP source guard หรือ IP source filtering, Dynamic ARP Inspection หรือ ARP spoof protection และ STP root guard ได้
- ๑.๒.๑๘. มี Module Traffic Anomaly Detector หรือสามารถทำ Traffic Anomaly Detection โดยต้องสามารถ Shutdown port หรือ Filter IP address หรือ Filter MAC address หรือ Filter Bad Traffic ได้ หรือเสนอระบบ Network Access Control ที่สามารถป้องกันการโจมตีเพื่อทำงานทดแทนโดยระบบที่เสนอต้องสามารถรองรับผู้ใช้งานทั้งหมดในระบบ
- ๑.๒.๑๙. สามารถทำ SLA Monitoring โดยการ Simulate Traffic เช่น HTTP หรือ FTP หรือ Ping เป็นต้น เพื่อตรวจหา Latency หรือ RTT, Jitter, Packet Loss หรือ Packet Sent/Receive ได้เป็นอย่างดี
- ๑.๒.๒๐. สามารถทำ SPAN Port หรือ Port Mirroring ทั้งแบบ one-to-one, many-to-one และ RSPAN Port หรือ Remote Port Mirroring ได้
- ๑.๒.๒๑. สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย CLI, Telnet, SSHv๒, NTPv๓, Syslog, SNMPv๓, RMON และ Embedded WEB management ได้

๑.๓. อุปกรณ์สลับสัญญาณ (PoE) ประจำชั้นต่างๆ

จำนวน ๑๑ ชุด

มีคุณลักษณะเฉพาะชั้นต่ำดังต่อไปนี้

- ๑.๓.๑. เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายที่มีสถาปัตยกรรมเป็นแบบ Virtual Chassis หรือ Stackable LAN Switch โดยต้องมี Virtual Chassis Bandwidth หรือ Stack Bandwidth รวมไม่น้อยกว่า ๔๐ Gbps
- ๑.๓.๒. มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๕๖ MB และมี Flash Memory ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๘ MB
- ๑.๓.๓. มีขนาดของ Switching Fabric หรือ Switching Capacity รวมสูงสุดไม่น้อยกว่า ๘๖ Gbps และมีความเร็วในการส่งข้อมูล (Forwarding rate หรือ Throughput) รวมไม่ต่ำกว่า ๖๕ Mpps
- ๑.๓.๔. รองรับระบบจ่ายไฟฟ้าแบบสมบูรณ์ (Redundant Power Supply) โดยการเพิ่มเติมภายหลังและมีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต เพื่อรองรับการทำ Recover หรือ Upgrade Firmware
- ๑.๓.๕. มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ BaseT ไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต ที่สามารถจ่ายไฟฟ้าได้ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓at โดย Power supply ต้องมี PoE power budget ไม่น้อยกว่า ๓๙๐ Watts
- ๑.๓.๖. มีพอร์ตที่รองรับการใช้งานแบบ Gigabit Ethernet แบบ SFP+ ไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต พร้อมเสนอพอร์ตแบบ ๑๐๐๐Base-SX, ๑๐๐๐Base-LX ตามจำนวนที่ใช้งาน

- ๑.๓.๓๗. รองรับพอร์ตแบบ ๑๐Gigabit Ethernet ได้ไม่น้อยกว่า ๒ พอร์ต โดยการเพิ่มโมดูลหรือ Upgrade license
- ๑.๓.๓๘. มีพอร์ต ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ BaseT PoE ไม่น้อยกว่า ๒๔ พอร์ต
- ๑.๓.๓๙. สามารถทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๑q ได้ไม่น้อยกว่า ๑,๐๐๐ VLAN
- ๑.๓.๑๐. สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๒,๐๐๐ Address
- ๑.๓.๑๑. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถทำงานแบบ Port Trunking หรือ Link Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE๘๐๒.๓ad ได้ไม่น้อยกว่า ๓๒ Groups
- ๑.๓.๑๒. สามารถทำงานโดยใช้ Routing Protocol ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑๒.๑. Static route
 - ๑.๓.๑๒.๒. RIP (Routing Information Protocol) Version ๒ และ ๑
 - ๑.๓.๑๒.๓. RIPng
 - ๑.๓.๑๒.๔. IPv๖ Tunneling
 - ๑.๓.๑๒.๕. สามารถทำงานโดยใช้ Multicast Protocol ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย
 - ๑.๓.๑๒.๖. IGMPv๓
 - ๑.๓.๑๒.๗. MLD
- ๑.๓.๑๓. สามารถกำหนดค่า Quality of Service (QoS) และ Access Control List (ACL) แบบ Source/Destination IP address, Source/Destination MAC address, VLAN, TCP/UDP port และ IP Protocol รวมกันได้ไม่น้อยกว่า รายการ ๑,๐๐๐
- ๑.๓.๑๔. สามารถทำ Quality of Service (QoS) ได้ ตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑p, ToS, DSCP และมี Queue ไม่น้อยกว่า) ระดับต่อพอร์ต ๘Hardware Based)
- ๑.๓.๑๕. สามารถทำ User Authentication แบบ IEEE๘๐๒.๑X, MAC-based และ Web-based ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑๖. สามารถทำฟังก์ชัน DHCP snooping, IP source guard หรือ IP source filtering, Dynamic ARP Inspection หรือ Dynamic ARP Protection, STP root guard, BPDU guard หรือ BPDU shutdown port และ Port security ได้
- ๑.๓.๑๗. สามารถทำ SPAN Port หรือ Port Mirroring ทั้งแบบ one-to-one, many-to-one และ RSPAN Port หรือ Remote Port Mirroring ได้
- ๑.๓.๑๘. สามารถทำ Network Monitoring แบบ NetFlow หรือ sFlow หรือ J-Flow โดยสามารถส่งข้อมูลของ Source/Destination IP, TCP/UDP Port และ Packet ได้เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑๙. สามารถทำ Network Timing Protocol (NTP) โดยสามารถ Sync ระบบเวลากับอุปกรณ์ NTP Server ในระบบเครือข่าย หรือ NTP server ของการสื่อสารได้ๆ

๑.๓.๒๐. สนับสนุนระบบ 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

๑.๓.๒๑. อุปกรณ์ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC, UL เป็นอย่างน้อย

๑.๔. ข้อกำหนดทั่วไป

๑.๔.๑. อุปกรณ์สลับสลับสัญญาณ ในข้อ ๑.๑-๑.๓ ต้องเป็นอุปกรณ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

๑.๔.๒. มีหนังสือรับรองอย่างเป็นทางการ ในการสนับสนุนทางเทคนิค และสำรองอะไหล่อย่างน้อย ๕ ปีจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต ที่ประจำในประเทศไทย ซึ่งออกให้สำหรับโครงการนี้ โดยต้องยื่นหนังสือรับรองดังกล่าว (ฉบับจริง) ในวันยื่นซองประกวดราคา

๑.๔.๓. การรับประกันทั้งหมด ๕ ปี

๑.๕. การติดตั้ง

๑.๕.๑. จะต้องทำการเสนอรายชื่อทีมงานและผู้ดูแลโครงการที่จะทำการติดตั้งระบบ และคอยให้บริการกรณีเกิดปัญหาเกี่ยวกับโครงการ ตลอดจนคอยประสานงานต่างๆ ในโครงการให้เป็นไปอย่างเรียบร้อย โดยให้แจ้งรายชื่อผู้ดูแลโครงการและทีมงานทุกคนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ และระบบที่เสนอ โดยผู้ดูแลโครงการที่เสนอรายชื่อมา คณะจะต้องสามารถติดต่อได้กรณีหากเกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบที่ทำการติดตั้งหรือปรับปรุง

๑.๕.๒. จะต้องทำการเสนอแผนงานและขั้นตอนการทำงานโดยละเอียด รวมทั้งระบุถึงวิธีการติดตั้ง ทดสอบ ปรับปรุง ระยะเวลา ช่วงเวลาที่ใช้ และเครื่องมือที่ใช้ติดตั้งและ/หรือปรับปรุงระบบทั้งหมด เพื่อประกอบการพิจารณา

๑.๕.๓. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์หรือความเสียหายใดๆที่เกิดขึ้น เนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้เสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว

๑.๕.๔. กำหนดให้ทำการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณข้อ ๔.๑ ณ ตู้สื่อสารชั้น ๖, ๗, ๘ และชั้น ๙

๑.๕.๕. กำหนดให้ทำการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณข้อ ๔.๒ ณ ตู้สื่อสารชั้น M

๑.๕.๖. กำหนดให้ทำการติดตั้งอุปกรณ์สลับสัญญาณข้อ ๔.๓ ตามที่ทางคณะกำหนด

๑.๕.๗. การเชื่อมต่อระหว่างอาคารและระหว่างชั้นให้ใช้สายสัญญาณใยแก้วนำแสงที่ทางคณะได้ติดตั้งไว้แล้ว โดยให้จัดหาอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อให้เพียงพอต่อการใช้งาน

๑.๕.๘. การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์สลับสัญญาณและ แผงกระจายสาย ให้เชื่อมด้วยสาย UTP เข้าหัวสำเร็จรูป โดยให้จัดหาอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อให้เพียงพอต่อการใช้งาน

- ๑.๕.๙. การกำหนดค่าการทำงานต่างๆ ให้อ้างอิงจากค่าการทำงานที่ทางคณะในปัจจุบัน หรือตามที่ทางคณะกำหนด
- ๑.๕.๑๐. ทำการจัดเก็บสายและทำเครื่องหมาย เพื่อให้สะดวกแก่การใช้งาน
- ๑.๕.๑๑. จะต้องส่งมอบรายละเอียดรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีข้อมูลดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ รุ่นอุปกรณ์ ชนิดอุปกรณ์ ชื่อบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ (Serial No) หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ย่อย ฯลฯ ตามข้อมูลของอุปกรณ์ที่มีจริง วันที่รับประกัน วันที่หมดอายุ (ถ้ามี)
- ๑.๕.๑๒. ให้จัดทำคู่มือการติดตั้งส่งมอบแก่คณะ ในวันส่งมอบงานโดยจัดทำเป็นเอกสารพิมพ์ ๑ ชุด และ soft copy บรรจุในแผ่น CD จำนวน ๒ ชุด

๑.๖. ข้อกำหนดเฉพาะ

- ๑.๖.๑. ผู้เสนอราคาต้องเคยเป็นคู่สัญญาในการติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ให้กับสถาบันการศึกษาภาครัฐ หรือหน่วยงานราชการที่เชื่อถือได้ โดยมีมูลค่างานไม่น้อยกว่าสัญญาละ ๑ ล้านบาท มาแล้วไม่น้อยกว่า ๑ สัญญา ภายในระยะเวลาไม่เกิน ๓ ปี (นับถึงวันที่ยื่นซองประกวดราคา) โดยต้องยื่นสำเนาสัญญาของงานดังกล่าวในวันยื่นซองประกวดราคา
- ๑.๖.๒. ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการในการยื่นข้อเสนอสำหรับงานนี้ของอุปกรณ์สลับสัญญาณ ๑.๑ ถึงข้อ ๑.๓ โดยมีเอกสารรับรองการแต่งตั้งและเอกสารรับรองผลิตภัณฑ์จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือสำนักงานสาขาในประเทศไทย โดยที่เอกสารรับรองต้องมีอายุไม่เกิน ๓๐ วัน นับจากวันที่ออกจนถึงวันยื่นซองประกวดราคา

ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย จำนวน ๑ ชุด

๑. คุณสมบัติเฉพาะ

๑.๑. ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายแบบที่ ๑ จำนวน ๑๑ ชุด

มีคุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑.๑.๑. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้ทั้งในย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz (Dual Radio) พร้อมกัน

๑.๑.๒. ให้การสนับสนุนอุปกรณ์โคเลอเนตไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑a, IEEE ๘๐๒.๑๑b, IEEE ๘๐๒.๑๑g และ IEEE ๘๐๒.๑๑n

๑.๑.๓. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อได้ ๓๐๐ Mbps บน มาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑n ๒x๒ MIMO

๑.๑.๔. มีพอร์ต ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T Ethernet เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย ๑ พอร์ต

๑.๑.๕. รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ ดีกว่าได้

๑.๑.๖. มี interface แบบ RP-SMA อย่างน้อย ๔ Interface เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกับเสาอากาศได้

๑.๑.๗. จะต้องมีเสาอากาศที่เป็นแบบ Omni-Directional ซึ่งมี Gain อยู่ที่ ๒.๕ dBi เป็นอย่างน้อย สำหรับย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๔.๐ dBi เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ ๕ GHz

๑.๑.๘. สามารถรับค่า IP address จาก DHCP server ได้

๑.๑.๙. มีความสามารถในเรื่องของการทำ Wireless Intrusion detection และ prevention เช่น Rogue Detection และ Rogue Classification

๑.๑.๑๐. มี Feature ในการทำ Operating System (OS) Fingerprinting เพื่อตรวจสอบ Devices ที่เชื่อมต่อว่าเป็น OS อะไรได้ประกอบด้วย IPAD, IPHONE, ANDROID ,WINDOWS

๑.๑.๑๑. มีความสามารถในการบริหารจัดการ Channel และ Transmit power ได้โดยอัตโนมัติ

๑.๑.๑๒. รองรับการทำ Authentication แบบ ๘๐๒.๑x, WPA, WPA๒, MAC address, และ Captive Portal เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๑๓. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Console interface ที่เป็นพอร์ต RJ-๔๕

๑.๑.๑๔. มีไฟแสดงสถานะการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบการทำงาน

๑.๑.๑๕. รองรับการทำ Authentication แบบ ๘๐๒.๑x, WPA, WPA๒, MAC address, และ Captive Portal เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๑๖. รองรับการทำ Guest VLAN

๑.๑.๑๗. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, EN ๓๒๘ ๓๐๐, EN ๘๙๓ ๓๐๑, UL ๒๐๔๓, VCCI, และ FCC เป็นอย่างน้อย

๑.๑.๑๘. รองรับการใช้งาน(operating temperature) ที่อุณหภูมิ ๐-๕๐ องศาเซลเซียส

๑.๒. ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายแบบที่ ๒ จำนวน ๒๐ ชุด
มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

๑.๒.๑. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้ทั้งในย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz (Dual Radio) พร้อมกัน

๑.๒.๒. ให้การสนับสนุนอุปกรณ์โคเลเอนต์ไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑a, IEEE ๘๐๒.๑๑b, IEEE ๘๐๒.๑๑g และ IEEE ๘๐๒.๑๑n

๑.๒.๓. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อได้ ๓๐๐ Mbps บน มาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑n ๒x๒ MIMO

๑.๒.๔. มีพอร์ต ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T Ethernet เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย ๑ พอร์ต

๑.๒.๕. รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ ดีกว่าได้

๑.๒.๖. จะต้องมีส่วนอากาศที่เป็นแบบ Omni-Directional ซึ่งมี Gain อยู่ที่ ๒.๕ dBi เป็นอย่างน้อย สำหรับย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๔.๐ dBi เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ ๕ GHz

๑.๒.๗. สามารถรับค่า IP address จาก DHCP server ได้

๑.๒.๘. มีความสามารถในการทำ Wireless Intrusion detection และ prevention เช่น Rogue Detection และ Rogue Classification

๑.๒.๙. มี Feature ในการทำ Operating System (OS) Fingerprinting เพื่อตรวจสอบ Devices ที่เชื่อมต่อว่าเป็น OS อะไรได้ประกอบด้วย IPAD, IPHONE, ANDROID ,WINDOWS

๑.๒.๑๐. มีความสามารถในการบริหารจัดการ Channel และ Transmit power ได้โดยอัตโนมัติ

๑.๒.๑๑. รองรับการทำ Authentication แบบ ๘๐๒.๑x, WPA, WPA๒, MAC address, และ Captive Portal เป็นอย่างน้อย

๑.๒.๑๒. สามารถตรวจสอบสถานะผ่าน Console interface ที่เป็นพอร์ต RJ-๔๕

๑.๒.๑๓. มีไฟแสดงสถานะการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบการทำงาน

๑.๒.๑๔. รองรับการทำ Authentication แบบ ๘๐๒.๑x, WPA, WPA๒, MAC address, และ Captive Portal เป็นอย่างน้อย

- ๑.๒.๑๕. รองรับการทำให้ Guest VLAN
- ๑.๒.๑๖. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, EN ๓๒๘ ๓๐๐, EN ๘๙๓ ๓๐๑, UL ๒๐๔๓, VCCI, และ FCC เป็นอย่างน้อย
- ๑.๒.๑๗. รองรับการใช้งาน(operating temperature) ที่อุณหภูมิ ๐-๕๐ องศาเซลเซียส
- ๑.๓. ชุดอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายแบบที่ ๓ จำนวน ๑ ชุด
มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- ๑.๓.๑. เป็นอุปกรณ์ที่สามารถใช้งานได้ทั้งในย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz (Dual Radio) พร้อมกัน
- ๑.๓.๒. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Band Steering เพื่อผลักให้ Client ที่รองรับ ๕ GHz ให้สามารถใช้งานที่ ๕ GHz ได้โดยอัตโนมัติ
- ๑.๓.๓. ให้การสนับสนุนอุปกรณ์โคเลเฮนต์ไร้สายที่อยู่บนมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑a, IEEE ๘๐๒.๑๑b, IEEE ๘๐๒.๑๑g และ IEEE ๘๐๒.๑๑n
- ๑.๓.๔. รองรับเทคโนโลยีสัญญาณวิทยุอย่างน้อยดังนี้
- ๑.๓.๔.๑. ๘๐๒.๑๑b: Direct-sequence spread-spectrum (DSSS)
- ๑.๓.๔.๒. ๘๐๒.๑๑a/g/n: Orthogonal frequency division multiplexing (OFDM)
- ๑.๓.๔.๓. ๘๐๒.๑๑n: ๓x ๓MIMO with three spatial streams
- ๑.๓.๕. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่อได้ ๔๕๐ Mbps บน มาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๑๑n
- ๑.๓.๖. มีพอร์ต ๑๐/๑๐๐/๑๐๐Base-T Ethernet เพื่อเชื่อมต่อกับเครือข่ายอย่างน้อย ๒ พอร์ต
- ๑.๓.๗. รองรับการทำงานตามมาตรฐาน IEEE ๘๐๒.๓af หรือ ดีกว่าได้
- ๑.๓.๘. จะต้องมีเสาอากาศภายนอกที่เป็นแบบ Omni-Directional ซึ่งมี Gain อยู่ที่ ๒.๕ dBi เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๔.๐ dBi เป็นอย่างน้อยสำหรับย่านความถี่ ๕ GHz
- ๑.๓.๙. มีกำลังส่งสูงสุดที่ ๒๓dBm สำหรับย่านความถี่ทั้ง ๒.๔ GHz และย่านความถี่ ๕ GHz
- ๑.๓.๑๐. สามารถรับค่า IP address จาก DHCP server ได้
- ๑.๓.๑๑. มีความสามารถในเรื่องของการทำ Wireless Intrusion detection และ prevention เช่น Rogue Detection และ Rogue Classification
- ๑.๓.๑๒. มี Feature ในการทำ Operating System (OS) Fingerprinting เพื่อตรวจสอบ Devices ที่เชื่อมต่อว่าเป็น OS อะไรได้ประกอบด้วย IPAD, IPHONE, Android ,Windows เป็นต้น

- ๑.๓.๑๓. มีความสามารถในการบริหารจัดการ Channel และ Transmit power ได้โดยอัตโนมัติ
- ๑.๓.๑๔. รองรับการทำ Authentication แบบ ๘๐๒.๑x, WPA, WPA๒, MAC address, และ Captive Portal เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑๕. รองรับการทำ Guest VLAN
- ๑.๓.๑๖. มีไฟแสดงสถานะการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์เพื่อตรวจสอบการทำงาน
- ๑.๓.๑๗. รองรับการทำ Authentication แบบ ๘๐๒.๑x, WPA, WPA๒, MAC address, และ Captive Portal เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑๘. ต้องผ่านมาตรฐาน CE Marked, EN ๓๒๘ ๓๐๐, EN ๘๙๓ ๓๐๑, UL ๒๐๔๓, VCCI, และ FCC เป็นอย่างน้อย
- ๑.๓.๑๙. รองรับการใช้งาน(operating temperature) ที่อุณหภูมิ ๐-๕๐ องศาเซลเซียส

๑.๔. ข้อกำหนดทั่วไปของอุปกรณ์ที่เสนอ

- ๑.๔.๑. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายที่เสนอ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- ๑.๔.๒. สำหรับการใช้งานในย่านความถี่ ๕ GHz อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สายที่เสนอ ต้องสามารถทำงานภายใต้ ข้อกำหนดตามประกาศคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ เรื่อง "การใช้ความถี่วิทยุสำหรับอุปกรณ์สื่อสารระยะสั้น (Short Range Devices) ย่านความถี่วิทยุ ๕ GHz" ได้อย่างไม่มีปัญหา
- ๑.๔.๓. การเข้าใช้งานของระบบนี้สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Wireless controller เดิมที่ทางคณะฯ ใช้งานในปัจจุบัน
- ๑.๔.๔. อุปกรณ์ที่เสนอต้องมาพร้อมกับ license การใช้งานที่มีการทำงานของ Firewall และ IPS จำนวนไม่น้อยกว่า ๖๔ license
- ๑.๔.๕. มีหนังสือรับรองอย่างเป็นทางการ ในการสนับสนุนทางเทคนิค และสำรองอะไหล่อย่างน้อย ๕ ปีจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทสาขาของผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทย ซึ่งออกให้สำหรับโครงการนี้ โดยต้องยื่นหนังสือรับรองดังกล่าว (ฉบับจริง) ในวันยื่นซองประกวดราคา
- ๑.๔.๖. การรับประกันทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๕ ปี

๒. การติดตั้ง

- ๒.๑. จะต้องทำการเสนอรายชื่อทีมงานและผู้ดูแลโครงการที่จะทำการติดตั้งระบบ และคอยให้บริการกรณีเกิดปัญหาเกี่ยวกับโครงการ ตลอดจนคอยประสานงานต่างๆ ในโครงการให้เป็นไปอย่างเรียบร้อย โดยให้แจ้งรายชื่อผู้ดูแลโครงการและทีมงานทุกคนที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ และ

ระบบที่เสนอ โดยผู้ดูแลโครงการที่เสนอรายชื่อมา คณะฯจะต้องสามารถติดต่อได้กรณีหาก
เกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบที่ทำการติดตั้งหรือปรับปรุง

- ๒.๒. จะต้องทำการเสนอแผนงานและขั้นตอนการทำงานโดยละเอียด รวมทั้งระบุถึงวิธีการติดตั้ง
ทดสอบ ปรับปรุง ระยะเวลา ช่วงเวลาที่ใช้ และหรือปรับปรุงระบบทั้งหมด เพื่อประกอบการ
พิจารณา
- ๒.๓. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น เนื่องจากการติดตั้งอุปกรณ์หรือความ
เสียหายใดๆที่เกิดขึ้น เนื่องจากการปฏิบัติงานของผู้เสนอราคา ผู้เสนอราคาจะต้องดำเนินการ
ซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว
- ๒.๔. ทำการติดตั้ง license ใหม่ บนอุปกรณ์ Wireless Controller ของคณะฯ
- ๒.๕. ทำการติดตั้งอุปกรณ์ในอาคารเรียนรวม ๕๐ ปี ตำแหน่งติดตั้งให้เป็นไปตามที่ทางคณะฯ
กำหนด
- ๒.๖. จะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ พร้อม Mounting Kit และ ที่ล๊อคกุญแจ
- ๒.๗. จะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สาย พร้อมเดินสายสัญญาณ UTP
CAT๖ จากตู้สื่อสารมายังจุดติดตั้ง เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับตัวอุปกรณ์กระจายสัญญาณ
- ๒.๘. การติดตั้งสาย UTP กำหนดให้ทำตามรายละเอียด ดังนี้
 - ๒.๘.๑. สายภายในอาคารทั้งหมดจะต้องเดินอยู่ภายในท่อ EMT Conduit หรือ IMC Conduit
 - ๒.๘.๒. สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (Flex)
 - ๒.๘.๓. สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับ
สภาพห้องพร้อมทั้งเก็บสี
 - ๒.๘.๔. กำหนดให้ทำการติดตั้งสายสัญญาณจากจุดใช้งานมายังแผงพักสายในตู้สื่อสาร ในกรณีที่
แผงพักสายเต็ม ผู้เสนอราคาจะต้องจัดหาและติดตั้ง เพื่อให้สามารถติดตั้งสายสัญญาณ
ได้
 - ๒.๘.๕. การติดตั้งสายสัญญาณจากจุดใช้งานมายังอุปกรณ์สลับสัญญาณ จะต้องทำการติดตั้ง
เข้ายังจุดพักสายก่อน แล้วทำการ Patching สาย จากแผงพักสายต่อเชื่อมเข้ากับอุปกรณ์
สลับสัญญาณในลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง
 - ๒.๘.๖. กำหนดให้ทำการ label สายจากจุดใช้งานและจุดติดตั้งแผงพักสายในตู้สื่อสารทุกจุด
พร้อมทั้งจัดทำ Drawing ที่ติดตั้งจริง ส่งพร้อมคู่มือการติดตั้ง
- ๒.๙. การทำป้าย (label) โดยจุดที่ต้องมีป้ายมีดังนี้

- ๒.๙.๑. หน้า Patch panel และ Outlet
- ๒.๙.๒. Patch Cord ที่เชื่อมระหว่างอุปกรณ์สลับสัญญาณไปยัง Patch panel
- ๒.๙.๓. วัสดุที่ทำ label ต้อง เป็นวัสดุที่มีความทนทาน ติดแน่นไม่หลุดง่าย ตัวเลข และตัวอักษรที่แสดงบน label ต้องชัดเจน และ ไม่ลบเลือน จากการ เสียดสี หรือ จากความร้อนและจากความชื้น
- ๒.๑๐. ทำการจัดเก็บสายและทำเครื่องหมาย เพื่อให้สะดวกแก่การใช้งาน
- ๒.๑๑. จะต้องดำเนินการปรับ Configuration ของอุปกรณ์ที่เสนอให้สามารถทำงาน ร่วมกับระบบเดิม ที่มีอยู่ได้อย่างสมบูรณ์ รองรับการตรวจสอบสิทธิของผู้ใช้งานระบบเครือข่ายจาก Radius Server ที่คณะเป็นผู้กำหนดให้
- ๒.๑๒. จะต้องส่งมอบรายละเอียดรายการอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีข้อมูลดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย ได้แก่ ชื่ออุปกรณ์ รุ่นอุปกรณ์ ชนิดอุปกรณ์ ชื่อบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์(Serial No) หมายเลขประจำตัวอุปกรณ์ย่อย ฯลฯ ตามข้อมูลของอุปกรณ์ที่มีจริง วันที่รับประกัน วันที่หมดอายุ (ถ้ามี)
- ๒.๑๓. ให้จัดทำคู่มือการติดตั้งส่งมอบแก่คณะฯ ในวันส่งมอบงานโดยจัดทำเป็นเอกสารพิมพ์ ๑ ชุด และ soft copy บรรจุในแผ่น CD จำนวน ๒ ชุด

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.๒๕๕๖


(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์วัฒน์ นากเจริญ)
คณบดีคณะแพทยศาสตร์