

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ชุดครุภัณฑ์โครงการพัฒนาการจัดการศึกษาสาขาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

๑.ความเป็นมา

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ ซึ่งมีภารกิจหลักในการจัดการศึกษาด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เพื่อให้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับปริญญาตรี 2 หลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการสื่อสารมวลชน และในระดับบัณฑิตศึกษา 1 หลักสูตร คือ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประยุกต์ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดซื้อชุดครุภัณฑ์โครงการพัฒนาการจัดการศึกษาสาขาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ เพื่อใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรดังกล่าวให้เป็นไปตามเป้าหมายทางการศึกษาที่กำหนดไว้

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ สนับสนุนและพัฒนาการเรียนการสอนของสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

๒.๒ สนับสนุนการสอนภาคปฏิบัติการและการฝึกประสบการณ์วิชาชีพด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ของอาจารย์และนักศึกษา

๓. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

๓.๑ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

๓.๒ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้นิติบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ

๓.๓ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ประสงค์จะเสนอราคารายอื่น และ/หรือ ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ตามข้อ ๑.๖

๓.๔ ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ประสงค์จะเสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๔. รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

เป็นไปตามรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ดำเนินการกำหนดไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ตามเอกสารแนบ โดยขอรับรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ได้ที่ ฝ่ายพัสดุ กองกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ๗๔๔ ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ๓๐๐๐๐ หรือสอบถามได้ทางหมายเลขโทรศัพท์ ๐๔๔-๒๔๒-๙๗๘-๙ ต่อ ๒๒๘๐ ในวันและเวลาราชการ

๕. ระยะเวลาการดำเนินการประกวดราคา

ระหว่างเดือน พฤษภาคม ๒๕๕๕ ถึง เดือน มิถุนายน ๒๕๕๕

๖. ระยะเวลาส่งมอบครุภัณฑ์

กำหนดเวลาส่งมอบให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา ภายในระยะเวลา ๑๒๐ วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) นับจากวันลงนามในสัญญา

๗. วงเงินในการจัดหา

ประกวดราคาซื้อครุภัณฑ์โครงการพัฒนาการจัดการศึกษาสาขาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ (งบประมาณ ๒,๐๐๐,๐๐๐ บาท) โดยใช้งบประมาณยุทธศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๕

๘. ข้อกำหนดอื่นๆ

๘.๑ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

๘.๒ บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์(e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

๘.๓ คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน (TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา

1. ว่าที่ร้อยตรีณัฐชัย	อนันตกาล	ประธานกรรมการ
2. นายเอกชัย	แช่จิ่ง	กรรมการ
3. นายสังวาลย์	บุตรศรีสวาย	กรรมการ
4. นางสาววิลาลิณี	วงศ์ดนตรี	กรรมการและเลขานุการ

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์
ชุดปฏิบัติการพัฒนาเทคโนโลยีด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์

งบประมาณ : 2,000,000 บาท

รายละเอียด : อย่างน้อยต้องประกอบด้วยคุณสมบัติดังนี้

- | | | | |
|---|--------------|----------|------------|
| 1. ชุดปฏิบัติการติดตั้งระบบเครื่อง | จำนวน | 1 | ชุด |
| คอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบเสมือนจริง | | | |
| ประกอบไปด้วย | | | |
| 1.1. เครื่องคอมพิวเตอร์ แบบ Blade Server สำหรับงานประมวลผลระบบ | | 1 | ชุด |
| 1.1.1. เป็น Chassis Enclosure ที่สามารถรองรับเซิร์ฟเวอร์ Blade Server ได้ไม่น้อยกว่า 14 เครื่อง | | | |
| 1.1.2. สามารถใส่ Blade Server Intel Xeon และ AMD ,Power PC ใน Chassis Enclosure เดียวกันได้ | | | |
| 1.1.3. สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19” ได้เป็นอย่างดี | | | |
| 1.1.4. มีช่องทางการเชื่อมต่อระหว่างแผงวงจรกลาง Mid-plane และเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เบลดภายในตู้ (I/O Connector) อย่างน้อย 2 ช่องทาง และทำงานร่วมกันแบบ Redundant หรือเสนอตู้เบลด อุปกรณ์ และซอฟต์แวร์ที่จำเป็นเพิ่มเติมเพื่อให้มีความสามารถเทียบเท่าข้อกำหนด | | | |
| 1.1.5. มี Switch Modules แบบ Hot Swap ไม่น้อยกว่า จำนวน 4 ช่อง เพื่อสามารถเพิ่ม Switch Modules แบบต่าง ๆ ได้ | | | |
| 1.1.6. มีอุปกรณ์ Network Switch แบบ Ethernet ที่สนับสนุนการทำงานแบบ Layer 2 ความเร็ว 10/100/1000 Mbps สามารถติดตั้งได้ภายในตัวตู้ แบบ redundant และ hot-swap/hot-plug และต้องสามารถทำงานร่วมกันได้ดีกับเครือข่ายที่มีอยู่ จำนวน 2 หน่วย | | | |
| 1.1.7. มี SAS Module หรือดีกว่า แบบ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย เพื่อเชื่อมต่อกับระบบ San Storage | | | |
| 1.1.8. มี Power Supply ขนาดไม่ต่ำกว่า 2000W จำนวน 2 ชุด แบบ Redundant Hot Swap | | | |
| 1.1.9. มี Management Module แบบ Hot Swap จำนวน 1 หน่วย แต่ละหน่วยต้องมีพอร์ต VGA, PS/2 สำหรับคีย์บอร์ด, PS/2 สำหรับเมาส์ และพอร์ตอีเทอร์เน็ต 10/100 เพื่อใช้ในการทำ remote management สามารถ Management ผ่านทาง Web base ได้ | | | |
| 1.1.10. มีเครื่องอ่าน DVD-ROM จำนวน 1 หน่วย | | | |
| 1.1.11. มีพอร์ต USB อย่างน้อย 1 พอร์ต | | | |

- 1.1.12. มี Software บริหารจัดการที่ทำให้สามารถทำ Systems management โดยผ่านทาง remote console และ Management ที่แถมมากับเครื่อง Blade Chassis ยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่อง
- 1.1.13. มีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาของอุปกรณ์ว่าใกล้จะเสียแล้วได้ (Predictive Failure Analysis) ได้แก่ Blowers, Blade Server Memory, Blade Server Processor, Blade Server Hard disk โดยผ่านทางซอฟต์แวร์ดูและระบบที่แถมมากับเครื่อง Blade Chassis
- 1.1.14. สามารถถอดอุปกรณ์ต่าง ๆ ใน Blade Chassis ได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ (Tool-Free)
- 1.1.15. ต้องมี LED panel เพื่อบอกสถานะการทำงานของระบบ เช่น System LED panel เช่น power-on, location, over-temperature, information และ system-error conditions
- 1.1.16. มีตู้ขนาดไม่น้อยกว่า 42U พร้อมชุดจอภาพแบบ Rack ที่อยู่ภายใต้ผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องแม่ข่ายเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน
- 1.1.17. มีจอภาพแบบ Rack ขนาด 17 นิ้ว ความสูงไม่เกิน 1U พร้อมชุดเคีย์บอร์ด ที่อยู่ภายใต้ผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องแม่ข่ายเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน
- 1.1.18. ได้รับมาตรฐานการบริการหลังการขายได้ตามมาตรฐานอนุกรม ISO9000 และได้รับการรับรองมาตรฐาน FCC, UL เป็นอย่างน้อย
- 1.1.19. ต้องมีการรับประกันความบกพร่องหรือชำรุดของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ทั้งค่าอะไหล่, ค่าบริการ, On-Site เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 1.1.20. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเจ้าของผลิตภัณฑ์คอมพิวเตอร์โดยตรง โดยมีเอกสารตัวจริงแนบมาในเอกสารการสอบราคา
- 1.1.21. บริษัทที่เสนอ ต้องได้มีเจ้าหน้าที่ที่ได้รับ Certificate Expert เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล Storage ที่มีมาตรฐานสากล
- 1.1.22. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องจัดอบรมอุปกรณ์ที่นำเสนอทั้งหมด ไม่น้อยกว่า 2 วัน โดยวิทยากรผู้เชี่ยวชาญที่มี Certificate Blade Server, Storage และมีประสบการณ์การติดตั้ง

1.2. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Blade จำนวน

3 ชุด

- 1.2.1. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องแม่ข่าย Server โดยเฉพาะ
- 1.2.2. มี BIOS แบบ UEFI ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมายและได้รับการออกแบบให้ใช้กับเครื่องแม่ข่าย
- 1.2.3. มีหน่วยประมวลผลกลาง 6C ความเร็ว 2.4GHz จำนวน 2 หน่วย หรือดีกว่า

- 1.2.4. มีหน่วยความจำมีขนาดไม่น้อยกว่า 48 GB รองรับการขยายได้ไม่น้อยกว่า 96 GB หรือดีกว่า
- 1.2.5. มีช่องทางเชื่อมต่อไปยังแผงวงจรกลางของตู้ อย่างน้อย 2 connectors และสามารถรองรับการทำงานแบบ Redundant ได้
- 1.2.6. มีพอร์ต Network แบบ Ethernet ที่สนับสนุนความเร็ว 1000 Mbps หรือดีกว่า จำนวน 2 หน่วย
- 1.2.7. มี Expansion Slot สำหรับรองรับการขยายไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 1.2.8. มีระบบควบคุม Hard Disk (Raid Controller) แบบ SAS สนับสนุนการทำ RAID 0, 1 ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.2.9. มี Hard disk แบบ SAS ที่มีความจุไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวน 2 หน่วย
- 1.2.10. มี SAS Card เพื่อสามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกันกับอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายในตู้ได้
- 1.2.11. การรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 3 ปี ในลักษณะ On-site Support

1.3. อุปกรณ์เครื่องจัดเก็บข้อมูล IBM DS3512

1 ชุด

- 1.3.1. มีอุปกรณ์สำรองข้อมูล Hard Disk ที่สามารถทำงานได้ดีกับ ตู้จัดเก็บข้อมูลเดิม แบบ SAS ขนาดไม่น้อยกว่า 300 GB จำนวน 2 หน่วย
- 1.3.2. มีอุปกรณ์สำรองข้อมูล Hard Disk ที่สามารถทำงานได้ดีกับ ตู้จัดเก็บข้อมูลเดิม แบบ NL-SAS ขนาดไม่น้อยกว่า 2TB จำนวน 6 หน่วย
- 1.3.3. มีสายเชื่อมต่อระหว่างตู้จัดเก็บข้อมูลเดิม กับเครื่องแม่ข่าย Blade Center แบบ SAS จำนวน 2 เส้น
- 1.3.4. มี Controller เพื่อเพิ่มช่องทางการเชื่อมต่อแบบ iSCSI สำหรับตู้จัดเก็บข้อมูลเดิม จำนวน 1 ชุด
- 1.3.5. มี License Upgrade สำหรับตู้จัดเก็บข้อมูลเดิม เพื่อให้รองรับการใช้งานและการเข้าถึงของเครื่องแม่ข่าย จำนวนไม่น้อยกว่า 8 เครื่อง

1.4. มีเครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 3000 VA แบบ Rack

2 ตัว

- 1.4.1. ที่อยู่ภายใต้ผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องแม่ข่ายเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงาน
- 1.4.2. เป็นเครื่องสำรองไฟที่มีการทำงานแบบ Line Interactive มีขนาดความสูงไม่เกิน 3U
- 1.4.3. มี Port สำหรับรองรับการขยายแบตเตอรี่เพิ่มในอนาคต
- 1.4.4. มีค่าของ Power Factor เพื่อรองรับการทำงานที่มีประสิทธิภาพอยู่ที่ 0.9
- 1.4.5. มีค่าไฟขาออก Output ไม่น้อยกว่า 2700W
- 1.4.6. มีค่า Amperage ของไฟขาออก ขนาด 13.5A
- 1.4.7. มี Port เชื่อมต่อ กับอุปกรณ์อื่น ๆ แบบ C129 จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย และแบบ C13 ไม่น้อยกว่า 8 หน่วย

2. ชุดปฏิบัติการการโปรแกรมบนมือถือและอุปกรณ์พกพา ประกอบไปด้วย	จำนวน	1	ชุด
2.1. อุปกรณ์พกพา tablet ระบบปฏิบัติการ Android			4 เครื่อง
<ul style="list-style-type: none"> 2.1.1. ความเร็วของหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 1 GHz 2.1.2. มีส่วนแสดงผลหน้าจอรระบบสัมผัสแบบ multi-touch ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว 2.1.3. มีพื้นที่เก็บข้อมูลบนตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 16 GB 2.1.4. รองรับเครือข่าย Wifi (802.11a/b/g/n) เป็นอย่างน้อย 2.1.5. ติดแผ่นกันรอยขีดข่วน 			
2.2. อุปกรณ์พกพา tablet ระบบปฏิบัติการ iOS			4 เครื่อง
<ul style="list-style-type: none"> 2.2.1. ความเร็วของหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 1GHz 2.2.2. มีส่วนแสดงผลหน้าจอรระบบสัมผัสแบบ multi-touch ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว 2.2.3. รองรับเครือข่าย Wifi (802.11a/b/g/n) เป็นอย่างน้อย 2.2.4. มีพื้นที่เก็บข้อมูลบนตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 16 GB 2.2.5. ติดแผ่นกันรอยขีดข่วน 			
2.3. อุปกรณ์สื่อสารประเภทสมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการ Android			2 เครื่อง
<ul style="list-style-type: none"> 2.3.1. ความเร็วของหน่วยประมวลผลไม่น้อยกว่า 800 MHz 2.3.2. มีส่วนแสดงผลหน้าจอรระบบสัมผัสแบบ multi-touch ขนาดไม่น้อยกว่า 3.2 นิ้ว 2.3.3. รองรับเครือข่าย Wifi (802.11a/b/g/n) เป็นอย่างน้อย 2.3.4. มีอุปกรณ์รับสัญญาณ GPS แบบติดตั้งภายในตัวเครื่อง 			
2.4. เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา			1 เครื่อง
<ul style="list-style-type: none"> 2.4.1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 2 แกนหลัก (2 core) มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.2 GHz 2.4.2. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB 2.4.3. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB ความเร็ว 5,400 RPM จำนวน 1 หน่วย 2.4.4. มีจอภาพ WXGA หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 15.6 นิ้ว 2.4.5. มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย 2.4.6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 100 Mbps จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง 2.4.7. สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า WiFi (802.11b, g) และ Bluetooth 2.4.8. มีช่องสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกชนิด USB 2.0 จำนวน 3 ช่อง 			

- 2.4.9. ซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการที่สนับสนุนภาษาไทยติดตั้งมาบนเครื่องพร้อมใช้งาน โดยมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย อย่างน้อย Windows Starter Kits

3. ชุดปฏิบัติการเครือข่ายคอมพิวเตอร์	จำนวน	1	ชุด
ประกอบไปด้วย			
3.1. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Wireless Access Point			6 เครื่อง
3.1.1. สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz			
3.1.2. อุปกรณ์ต้องมีช่องต่อเสาอากาศแบบ RP-SMA จำนวน 2 ช่องต่อความถี่ และต้องทำงานแบบ Diversity ได้			
3.1.3. อุปกรณ์ต้องมาพร้อมกับเสาอากาศสำหรับความถี่ 2.4GHz อย่างน้อย 3 ต้น			
3.1.4. สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a/n, IEEE 802.11b/g/n โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 270 Mbps สำหรับแต่ละย่านความถี่			
3.1.5. ใช้ช่องสัญญาณมาตรฐาน ETSI และมีช่องสัญญาณให้เลือกใช้ไม่น้อยกว่า 11 ช่องสัญญาณในย่านความถี่ 2.4 GHz			
3.1.6. มีความไวในการรับสัญญาณ (Receive Sensitivity) ขั้นต่ำดังนี้			
3.1.6.1. มีพอร์ต Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps ที่สำหรับความถี่ 2.4GHz: -73dBm ที่ความเร็ว 54Mbps; -78dBm ที่ความเร็ว 24Mbps; -88dBm ที่ความเร็ว 11 Mbps			
3.1.6.2. สำหรับความถี่ 5 GHz: -73dBm ที่ความเร็ว 54Mbps; -82dBm ที่ความเร็ว 24Mbps; -87dBm ที่ความเร็ว 9 Mbps			
3.1.7. สามารถรับ PoE ตามมาตรฐาน 802.3af ได้			
3.1.8. สามารถทำงานแบบ multiple SSID ได้ไม่ต่ำกว่า 16 SSID			
3.1.9. สามารถทำงานแบบ AP Clustering			
3.1.10. สามารถทำงานเป็นตัวตรวจสอบการโจมตี (Wireless IDS Sensor) ได้พร้อมๆ กับการรับส่งข้อมูลปกติ			
3.1.11. สามารถทำการเชื่อมต่อกันระหว่าง Access point แบบ Controller less ได้			
3.1.12. มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์			
3.1.13. ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง			
3.2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ Switch			3 เครื่อง
3.2.1. มี Switching Fabric ขนาดไม่น้อยกว่า 16 Gbps			
3.2.2. มีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding throughput ไม่น้อยกว่า 6.5 Mpps			
3.2.3. มีพอร์ต Fast Ethernet แบบ 10/100BaseTX จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต			

- 3.2.4. มีพอร์ต Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และทุกพอร์ตต้องสนับสนุน Jumbo Frame (MTU 9,000 Bytes) ซึ่งสามารถเลือกใช้งานได้ระหว่าง 1000BaseX (GBIC หรือ SFP) หรือ 10/100/1000BaseT
- 3.2.5. สามารถสนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 8,000 Addresses
- 3.2.6. สำหรับพอร์ต UTP (RJ-45) ต้องสนับสนุนการทำ Auto-MDIX และ TDR (Time Domain Reflectometer) ได้ หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ ให้เสนออุปกรณ์ TDR เพิ่มเติมต่อชุดได้
- 3.2.7. สนับสนุนการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE802.1p และ IEEE802.1q
- 3.2.8. สนับสนุนการทำ spanning tree ตามมาตรฐาน IEEE802.1D, IEEE802.1w และ IEEE802.1s
- 3.2.9. สนับสนุนการทำ Port Aggregation ตามมาตรฐาน IEEE802.3ad ได้
- 3.2.10. สนับสนุนการให้บริการ IP Multicast ด้วย IGMP Group ได้ไม่น้อยกว่า 255 Groups
- 3.2.11. สามารถทำ Layer 2 trace route ได้ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาและตรวจสอบหา physical path โดยดูจาก source และ/หรือ destination ของ MAC ได้
- 3.2.12. รองรับการให้บริการ User Based VLAN assignment และ Guest VLAN ได้โดยทำงานร่วมกับ IEEE802.1x ได้เป็นอย่างดี
- 3.2.13. รองรับการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องผู้ใช้งานในระบบเครือข่ายว่าตรงตามข้อกำหนดนโยบายรักษาความปลอดภัย ได้แก่ OS Patch, MS. Hotfix, Antivirus Enable/Disable และ Antivirus Signature version update (McAfee, Trend Micro, Norton) และทำ Quarantine, Permit หรือ Deny การใช้งานระบบเครือข่ายได้โดยทำงานร่วมกับ IEEE802.1x ได้เป็นอย่างดี หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถป้องกันได้ ต้องเสนออุปกรณ์ Quarantine Appliance ขนาดไม่น้อยกว่า 600Mbps เพิ่มเติมได้มาด้วยได้
- 3.2.14. มีฟังก์ชันที่สามารถป้องกันการโจมตี หรือบุกรุก ด้วย MAC Address Flooding, Port security, BPDU Guard, Spanning-Tree Root Guard, TACCAS+ และ Radius ได้
- 3.2.15. มี Console Port เพื่อต่อ Terminal กำหนดค่าการทำงานของอุปกรณ์ และสำหรับตรวจสอบระบบได้
- 3.2.16. สนับสนุนระบบ Network Management ตามมาตรฐาน SSH, NTP, SNMPv3 และ RMON ได้
- 3.2.17. มีซอฟต์แวร์บริหารจัดการและจัดการผ่านทาง GUI โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้เป็นอย่างดี หากอุปกรณ์ที่เสนอไม่สามารถทำได้ ต้องเสนออุปกรณ์ต่อเชื่อมภายนอกที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า

- 3.2.17.1. Topology View
- 3.2.17.2. Front panel view
- 3.2.17.3. launch telnet session
- 3.2.17.4. Configuration management
- 3.2.17.5. Inventory reports
- 3.2.17.6. Event notification
- 3.2.17.7. Task-based menu
- 3.2.17.8. Password synchronization
- 3.2.17.9. Drag-and-drop Software upgrades
- 3.2.18. อุปกรณ์ฯต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19” ได้
- 3.2.19. สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 3.2.20. ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
- 3.2.21. อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 3.2.22. บริษัทฯที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้ จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น

3.3. อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางระบบเครือข่าย Router 1 เครื่อง

- 3.3.1. เป็นอุปกรณ์ที่ถูกควบคุมการทำงานโดยหน่วยประมวลผลกลาง มี Wan Slot ไม่ต่ำกว่า 4 Slots
- 3.3.2. มีหน่วยความจำ Flash Memory ซึ่งเป็นหน่วยความจำที่สามารถแก้ไขได้ โดยเป็นหน่วยความจำที่ใช้สำหรับ ซอฟต์แวร์ของอุปกรณ์ โดยมีขนาดหน่วยความจำ ไม่ต่ำกว่า 64 MB
- 3.3.3. มีหน่วยความจำ MAIN DRAM MEMORY ซึ่งเป็นหน่วยความจำที่ใช้ Run ซอฟต์แวร์ เพื่อให้อุปกรณ์หาเส้นทางสามารถทำงานได้ โดยมีขนาดไม่ต่ำกว่า 128 MB
- 3.3.4. มี Port Ethernet อย่างน้อย 2 Port ความเร็ว 10/100 ตามมาตรฐาน IEEE802.3และ IEEE802.3u
- 3.3.5. สามารถรองรับ WAN เทคโนโลยี Synchronous Serial, Asynchronous Serial, Lease line, Frame relay,X.25, ISDN, ADSL
- 3.3.6. มีพอร์ตอนุกรมไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต ที่มีความสามารถในการส่งผ่านโปรโตคอลตามมาตรฐาน HDLC,PPP,X25,Frame Relay พร้อมสาย (Cable) ที่เป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานและเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 3.3.7. มีพอร์ตแบบ ADSL ไม่เคยผ่านการใช้งานและเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 3.3.8. รองรับการเพิ่มความสามารถในการทำ Firewall,VPN ได้ในอนาคต
- 3.3.9. มีPortที่ทำให้สามารถควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ได้(Console Port, AUX)
- 3.3.10. สามารถส่งผ่านโปรโตคอล IP ได้เป็นอย่างน้อย

- 3.3.11. ต้องใช้โปรโตคอลดังต่อไปนี้ ในการหาเส้นทางสำหรับการส่งผ่านโปรโตคอล
 - 3.3.11.1. OSPF (Open Shorted Patch Frist)
 - 3.3.11.2. RIP (Routing Information Protocol)
 - 3.3.11.3. IGRP (Interior Gateway Routing Protocol)
- 3.3.12. ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นแทนจำหน่ายจากบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์พร้อมมีเอกสารยืนยัน
- 3.3.13. รับประกันการชำรุดไม่น้อยกว่า 1 ปี แบบ Advance Replacement Next Business Day หรือดีกว่าจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ของโรงเรียน ในการบริการหลังการขาย

6. ข้อกำหนดอื่น ๆ

- 6.1 ติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีในห้องปฏิบัติการที่กำหนด
 - 6.2 สินค้าทุกรายการที่เสนอจะต้องรับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยผู้ขายจะต้องจัดทำแผนการบำรุงรักษาให้มหาวิทยาลัยฯ พิจารณา โดยต้องทำการตรวจเช็คทุกๆ 4 เดือนต่อครั้ง
 - 6.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องสามารถส่งของและติดตั้งระบบให้ใช้งานได้ภายใน 120 วัน นับจากวันที่ได้รับใบสั่งซื้อ หรือวันที่ทำสัญญากับทางมหาวิทยาลัย
 - 6.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องฝึกอบรมหรือสาธิตให้ผู้ใช้งาน สามารถใช้อุปกรณ์ทั้งหมดได้เป็นอย่างดี
- โดยแจ้งให้มหาวิทยาลัยฯ ทราบล่วงหน้าก่อนฝึกอบรมไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ

.....ผู้กำหนดรายละเอียด
(ว่าที่ ร.ต.ณัฐชัย อนันตกาล)

.....ผู้ตรวจสอบ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สนั่น การค้า)

