

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านกราฟิกและอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. ความเป็นมา

เทคโนโลยีในปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลง และมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ตลอดจนมีบทบาทที่สำคัญต่อการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญต่อการทำงาน และการดำเนินชีวิตของผู้คนในสังคมศตวรรษที่ 21 การเรียน การสอนที่จะต้องสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลในปัจจุบัน ซึ่งสาขาวิชาฯ ได้มีการจัดการ เรียนการสอนทางด้านกราฟิก ด้านมัลติมีเดีย ด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้านแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และรายวิชาการ พัฒนาโปรแกรมทางด้านพื้นฐานต่างๆ ซึ่งมีรายวิชาที่มีการเรียนการสอนในปัจจุบัน เช่น วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก วิชาการสื่อสาร ข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาอินเทอร์เน็ตและอินเทอร์เน็ต วิชาระบบฐานข้อมูล วิชาการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์ เคลื่อนที่ เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันสาขาวิชาฯ ยังไม่มีห้องปฏิบัติการทางคอมพิวเตอร์ที่จะตอบสนองการเรียนการสอนทางด้าน กราฟิก ด้านมัลติมีเดีย และด้านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาฯ จึงมีความจำเป็นต้องจัดหาครุภัณฑ์ที่เป็นอุปกรณ์ เฉพาะที่ใช้ในการเรียนการสอนในแต่ละด้านดังที่กล่าวมา เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอน เป็นการเพิ่มทักษะให้นักศึกษาเกิด ความรู้ความเข้าใจ มีความเชี่ยวชาญ มีความสามารถความรู้ที่หลากหลาย และสามารถปฏิบัติงานได้จริงในตลาดแรงงาน ประกอบกับทางสาขาวิชาฯ ได้มีการปรับปรุงรายวิชาเพิ่มเติม เพื่อให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น วิชาคอมพิวเตอร์ กราฟิก วิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิซวล วิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ วิชาการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และ วิชาการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ซึ่งวิชาเหล่านี้เป็นวิชาที่นักศึกษาจะต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติจริง และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปทำการสอบ Certification เพื่อเป็นการยกระดับความรู้ของนักศึกษาให้เทียบเท่ากับมหาวิทยาลัย ต่างๆ และสามารถตอบโจทย์ได้ตรงกับความต้องการของผู้ประกอบการ ดังนั้นครุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการเรียนการสอนจึงมีความ จำเป็นต้องมีการพัฒนา และปรับปรุงทรัพยากรของระบบให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อใช้ในการเรียนการสอน การวิจัย และด้านบริการวิชาการ และใช้ในการปฏิบัติงานของบุคลากร และนักศึกษา ของสาขาวิชาระบบสารสนเทศ
- 2.2 เพื่อให้ได้ครุภัณฑ์ที่เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนการสอนการบริหารจัดการที่เหมาะสมและทันสมัย
- 2.3 เพื่อให้สาขาวิชาระบบสารสนเทศเป็นสาขาที่มีชื่อเสียงได้รับความเชื่อถือทางด้านการศึกษาแก่ผู้เข้ามาศึกษาและ ประชาชนทั่วไป
- 2.4 เพื่อรองรับการขยายแผนทางการศึกษาที่เพิ่มขึ้นในอนาคตตามนโยบายของรัฐบาล ที่จะเปิดประตูสู่อาเซียนและ รองรับ Thailand 4.0

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว หรือไม่เป็นผู้ ที่ได้รับผลของการสั่งให้พ้นบุคคลหรือบุคคลอื่นเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.2 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอ ราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น
- 3.3 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกประเมินสิทธิผู้เสนอราคาในสถานะที่ห้ามเข้าเสนอราคาและห้ามทำสัญญาตามที่ กวพ. กำหนด
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ตามข้อ 1.5

3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานภาครัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลาง ที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

4. คุณสมบัติเฉพาะ (Specification)

ห้องปฏิบัติการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้านกราฟิกและอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ห้อง
มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานด้านกราฟิก จำนวน 41 เครื่อง

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอเป็นชนิดตั้งโต๊ะแบบ All In One

4.1.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 แกนหลัก (Quad core หรือ 4 core)

โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.8 GHz จำนวน 1 หน่วย

4.1.3 มีหน่วยความจำหลักรวมไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 GB แบบ LPDDR3 หรือ DDR3 หรือดีกว่า

4.1.4 มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 TB จำนวน 1 หน่วย

4.1.5 มีจอภาพขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 21.5 นิ้ว (แนวทแยง) แบบ LED หรือดีกว่า และมีความละเอียดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1920 x 1080

4.1.6 มีกล้อง (Camera) ติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in) จำนวน 1 หน่วย

4.1.7 มี Wi-Fi มาตรฐาน IEEE 802.11ac หรือ มาตรฐาน IEEE 802.11b/g/n หรือดีกว่า

4.1.8 มีอุปกรณ์หรือพอร์ตเชื่อมต่อชนิดต่างๆ ดังนี้

4.1.8.1 มีอุปกรณ์หรือพอร์ตชนิด 10/100/1000BASE-T (1 Gigabit) หรือดีกว่า

จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 พอร์ต

4.1.8.2 มีอุปกรณ์หรือพอร์ตชนิด Thunderbolt หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่าหรือ

เท่ากับ 2 พอร์ต

4.1.8.3 มีพอร์ต USB 3.0 หรือดีกว่า ติดตั้งภายในตัวเครื่อง จำนวนไม่น้อยกว่าหรือ

เท่ากับ 4 พอร์ต

4.1.8.4 มีช่องเสียบ Card Reader ติดตั้งภายในตัวเครื่อง สามารถอ่านและบันทึก

ข้อมูลบนสื่อชนิด SDHC หรือ SDXC หรือดีกว่า

4.1.8.5 มีช่องสัญญาณ Audio จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.1.9 มี Keyboard และ Mouse ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติดังนี้

4.1.9.1 มี Keyboard ที่มีสัญลักษณ์ภาษาไทยและภาษาอังกฤษติดตั้งบนแป้นพิมพ์อย่างถาวร

จำนวน 1 หน่วย

4.1.9.2 มี Mouse ชนิดปุ่มกด จำนวน 1 หน่วย

4.1.10 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการรุ่นล่าสุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถรองรับระบบปฏิบัติการ OS X หรือ mac OS หรือ Microsoft Windows ได้

4.1.11 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากตัวแทนจำหน่าย โดยแนบเอกสารที่ระบุชื่อและเลขที่โครงการมาในวันเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์

4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานด้านกราฟิก

จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่เสนอต้องเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับรายการซื้อที่

4.1

4.2.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ Dual core (2 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.0 GHz จำนวน 1 หน่วย

4.2.3 มีหน่วยความจำหลักรวม ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 GB แบบ LPDDR3 หรือ DDR3 หรือดีกว่า

4.2.4 มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 128 GB แบบ SSD หรือดีกว่า

จำนวน 1 หน่วย

4.2.5 มีจอภาพขนาดไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ 13.3 นิ้ว (แนวทแยง) แบบ LED หรือดีกว่า และมีความละเอียดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1920 x 1080

4.2.6 มีกล้อง (Camera) ติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in) จำนวน 1 หน่วย

4.2.7 มี Wi-Fi มาตรฐาน IEEE 802.11ac หรือ มาตรฐาน IEEE 802.11b/g/n หรือดีกว่า

4.2.8 มีอุปกรณ์หรือพอร์ตชนิด Thunderbolt หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 พอร์ต

4.2.9 มีอุปกรณ์เสริม ดังนี้

4.2.9.1 มี Mouse ชนิดปุ่มกด จำนวน 1 หน่วย

4.2.9.2 มีกระเป๋าสะพายสำหรับใส่เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก จำนวน 1 หน่วย

4.2.9.3 มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก To VGA port จำนวน 1 หน่วย

4.2.9.4 มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณการเชื่อมต่อเครือข่ายจากเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก To RJ-45

port จำนวน 1 หน่วย

4.2.10 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องติดตั้งระบบปฏิบัติการรุ่นล่าสุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถรองรับระบบปฏิบัติการ OS X หรือ mac OS หรือ Microsoft Windows ได้

4.2.11 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากตัวแทนจำหน่าย โดยแนบเอกสารที่ระบุชื่อและเลขที่โครงการมาในวันเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์

4.3 เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สำหรับงานด้านเครือข่าย

จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ Dual core (2 core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.7 GHz จำนวน 1 หน่วย

4.2.2 มีหน่วยความจำหลักรวม ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 GB แบบ LPDDR3 หรือ DDR3 หรือดีกว่า

4.2.3 มีหน่วยความจำสำรอง (Hard Disk) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 256 GB แบบ SSD หรือดีกว่า

จำนวน 1 หน่วย

4.2.4 มีจอภาพขนาดไม่เกินกว่าหรือเท่ากับ 13.3 นิ้ว (แนวทแยง) แบบ LED หรือดีกว่า และมีความละเอียดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1920 x 1080 (Full HD)

4.2.5 มีกล้อง (Camera) ติดตั้งภายในตัวเครื่อง (Built-in) จำนวน 1 หน่วย

4.2.6 มี Wi-Fi มาตรฐาน IEEE 802.11ac หรือ มาตรฐาน IEEE 802.11b/g/n หรือดีกว่า

4.2.7 มีอุปกรณ์เสริม ดังนี้

4.2.7.1 มี Mouse ชนิดปุ่มกด จำนวน 1 หน่วย

4.2.7.2 มี Wireless USB Adapter มาตรฐาน IEEE 802.11b/g/n จำนวน 1 หน่วย

4.2.7.3 มีกระเป๋าสะพายสำหรับใส่เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก จำนวน 1 หน่วย

4.2.7.4 มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก To VGA port จำนวน 1 หน่วย

4.2.7.5 มีอุปกรณ์แปลงสัญญาณการเชื่อมต่อเครือข่ายจากเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก To RJ-45

port จำนวน 1 หน่วย

4.2.8 ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการ Windows แบบ Professional รุ่นล่าสุด และ Microsoft office แบบ Professional รุ่นล่าสุด ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

4.4 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server)

จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.4.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 4 แกนหลัก (4 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะ และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3.10 GHz จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 หน่วย

4.4.2 มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 MB

4.4.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 GB

4.4.4 สนับสนุนการทำงานแบบ RAID

4.4.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) แบบชนิด SAS หรือ SATA หรือดีกว่า ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 รอบต่อนาที และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 TB จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 หน่วย หรือมีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Drive) แบบชนิด Solid State Drives หรือดีกว่า และมีขนาดความจุไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 140 GB จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 หน่วย

4.4.6 มี DVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน 1 หน่วย

4.4.7 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือ Gigabit Ethernet หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ช่อง

4.4.8 มีจอภาพ แบบ LCD หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 19 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

4.4.9 มี Keyboard จำนวน 1 หน่วย

4.4.10 มี Mouse จำนวน 1 หน่วย

4.4.11 ตัวเครื่องคอมพิวเตอร์, Keyboard, Mouse และจอภาพ ต้องเป็นเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

4.5 VGA Switcher

จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.5.1 เป็นอุปกรณ์ VGA Switcher หรือดีกว่าชนิดเข้า 4 ออก 1 หรือดีกว่า

4.5.2 เป็นอุปกรณ์สลับสัญญาณภาพโดยสามารถเลือกสัญญาณขาเข้าได้ไม่น้อยกว่า 4 อุปกรณ์ หรือดีกว่า

4.5.3 สามารถสลับสัญญาณจากเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้สอน หรือเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก หรือเครื่องฉายภาพสามมิติไปยังเครื่องวีดีโอโปรเจคเตอร์ได้

4.5.4 มีสายสัญญาณสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์อินพุต จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เส้น

4.6 Video Splitter

จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 4.6.1 เป็นอุปกรณ์ Video Splitter หรือดีกว่า ชนิดเข้า 1 ออก 4 หรือดีกว่า
- 4.6.2 เป็นอุปกรณ์ที่สามารถกระจายสัญญาณภาพโดยสามารถทำงานแบบเข้า 1 ออก 4 หรือดีกว่า
- 4.6.3 สามารถแสดงสัญญาณภาพไปยังเครื่องวีดีโอโปรเจคเตอร์ได้
- 4.6.4 รองรับความละเอียดที่ 1920 x 1440 หรือดีกว่า
- 4.6.5 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ในข้อ 4.4 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.7 เครื่องโปรเจคเตอร์

จำนวน 1 เครื่อง

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 4.7.1 มีความละเอียด 1920 x 1080 Pixels หรือ WUXGA หรือดีกว่า
- 4.7.2 ความสว่างของภาพไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3,200 lumens
- 4.7.3 มี Contrast ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 15,000 : 1
- 4.7.4 มีรีโมทคอนโทรลแบบไร้สายสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องโปรเจคเตอร์
- 4.7.5 เครื่องโปรเจคเตอร์สามารถฉายภาพขนาด 100 นิ้วได้

4.8 จอรับภาพ

จำนวน 1 ชุด

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 4.8.1 เป็นจอรับภาพแบบไฟฟ้าขนาด 100 นิ้ว หรือดีกว่า สามารถติดตั้งกับผนังหรือเพดานได้
- 4.8.2 เป็นจอรับภาพแบบชนิดควบคุมการขึ้น-ลง ของจอภาพ และมีวนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
- 4.8.3 มีมอเตอร์ไฟฟ้า เป็นชนิดที่สามารถหมุนย้อนกลับได้ ซึ่งสามารถควบคุมการหยุดของจอได้ ทุกตำแหน่ง และจะหยุดอัตโนมัติเมื่อขึ้นสุดหรือลงสุด
- 4.8.4 มีอุปกรณ์เพื่อควบคุมการหยุด การเลื่อนขึ้น การเลื่อนลง ของจอภาพได้ทุกตำแหน่ง
- 4.8.5 เนื้อจอสีขาว ชนิด Matt White หรือดีกว่า ทำจากวัสดุ Fiber ด้านหลังเคลือบสีดำทนต่อการฉีกขาด ป้องกันการติดไฟ เนื้อจอไม่ยืดหรือหย่อน
- 4.8.6 ใช้ไฟฟ้า 220 Volt 50 Hz

4.9 อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย (Router) สำหรับองค์กรขนาดกลาง

จำนวน 11 ตัว

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 4.9.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ช่อง
- 4.9.2 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 256 MB
- 4.9.3 มีหน่วยความจำแบบ Flash (Flash Memory) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 256 MB
- 4.9.4 มีอินเตอร์เฟซแบบ WAN จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 พอร์ต
- 4.9.5 มีสายเชื่อมต่อแบบ WAN (ระหว่างอุปกรณ์ Router กับ Router) จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 เส้น
- 4.9.6 มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 พอร์ต
- 4.9.7 สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) BGP, OSPF
- 4.9.8 สามารถใช้งานตามมาตรฐาน IPv6 ได้

4.9.9 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากตัวแทนจำหน่าย โดยแนบเอกสารที่ระบุชื่อและเลขที่โครงการมาในวันเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์

4.10 อุปกรณ์ค้นหาเส้นทางเครือข่าย (Router) สำหรับองค์กรขนาดเล็ก จำนวน 36 ตัว

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.10.1 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 ช่อง

4.10.2 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 64 MB

4.10.3 มีพอร์ต USB จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 พอร์ต

4.10.4 มี Wireless มาตรฐาน IEEE 802.11 b หรือ g หรือ n หรือดีกว่า

4.10.5 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากตัวแทนจำหน่าย โดยแนบเอกสารที่ระบุชื่อและเลขที่โครงการมาในวันเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์

4.11 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) จำนวน 33 ตัว

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.11.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

4.11.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 ช่อง

4.11.3 มี Forwarding bandwidth ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 Gbps หรือ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 32 Gbps

4.11.4 มี Flash memory ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 MB

4.11.5 มี Memory ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 64 MB

4.11.6 รองรับ VLAN IDs ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4000

4.11.7 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากตัวแทนจำหน่าย โดยแนบเอกสารที่ระบุชื่อและเลขที่โครงการมาในวันเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์

4.12 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 48 ช่อง จำนวน 1 ตัว

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.12.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model

4.12.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 48 ช่อง

4.12.3 มี Forwarding bandwidth ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 Gbps หรือ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 32 Gbps

4.12.4 มี Flash memory ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 MB

4.12.5 มี Memory (DRAM) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 128 MB

4.12.6 รองรับ VLAN IDs ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4000

4.13 อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L3 Switch) ขนาด 8 ช่อง

จำนวน 11 ตัว

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.13.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 3 ของ OSI Model

4.13.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 ช่อง

4.13.3 มี Forwarding bandwidth ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 Gbps หรือ มี Switching Capacity ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 32 Gbps

4.13.4 มี Flash memory ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 128 MB

4.13.5 มี Memory (DRAM) ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 256 MB

4.13.6 รองรับ VLAN IDs ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4000

4.13.7 สามารถค้นหาเส้นทางเครือข่ายโดยใช้โปรโตคอล (Routing Protocol) OSPF หรือ RIP v1/v2 ได้เป็นอย่างน้อย

4.13.8 สามารถทำ Authentication ได้

4.13.9 ผู้เสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่าย โดยแนบเอกสารที่ระบุชื่อและเลขที่โครงการมาในวันเสนอราคาทางระบบอิเล็กทรอนิกส์

4.14 แผงวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller Board)

จำนวน 21 ชุด

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.14.1 แผงวงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ประมวลผลมีชิพที่มีความเร็วไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 MHz

4.14.2 มี Pin แบบ Digital I/O Pins ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 14 Pin หรือมี Pin แบบ GPIO Connector ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 Pin

4.14.3 มีช่อง USB ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ช่อง

4.14.4 มีหน่วยความจำแบบ Flash Memory หรือ Memory ขนาดไม่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 32 KB

4.14.5 มีอุปกรณ์เสริมหรือ Module เพิ่มเติม ดังนี้

4.14.5.1 Rain / Water Detection Sensor Module จำนวน 1 ชุด

4.14.5.2 Soil Moisture Sensor Module จำนวน 1 ชุด

4.14.5.3 Ultrasonic Module จำนวน 1 ชุด

4.14.5.4 Gas Sensor Module จำนวน 1 ชุด

4.14.5.5 Network Module TCP/IP Ethernet module จำนวน 1 ชุด

4.14.5.6 Wifi Module จำนวน 1 ชุด

4.14.5.7 8 Channel Relay (12V) จำนวน 1 ชุด

4.14.5.8 Jump Wire (Male to Male) ยาว 20cm. จำนวน 40 เส้น

4.14.5.9 Jump Wire (Female to Female) ยาว 20cm. จำนวน 40 เส้น

4.14.5.10 Jump Wire (Male to Female) ยาว 20cm. จำนวน 40 เส้น

4.14.5.11 Protoboard Breadboard 400 holes จำนวน 2 อัน

4.14.5.12 ตัวต้านทาน 220 โอห์ม 1/4W 1% จำนวน 50 ตัว จำนวน 1 ชุด

4.14.5.13 ตัวต้านทาน 1 กิโลโอห์ม 1/4W 1% จำนวน 50 ตัว จำนวน 1 ชุด

4.14.5.14 ตัวต้านทาน 4.7 กิโลโอห์ม 1/4W 1% จำนวน 50 ตัว จำนวน 1 ชุด

4.14.5.15 Analog Multimeter จำนวน 1 เครื่อง

4.14.5.16 หัวแรงขับเคลื่อน 20W/130W (มีปุ่มเพิ่มความร้อน)	จำนวน 1 ตัว
4.14.5.17 ที่วางหัวแรงขับเคลื่อน	จำนวน 1 อัน
4.14.5.18 ตะกั่วบัดกรี (ตะกั่วขด 60/40 1.2 มม. 1.0 ปอนด์)	จำนวน 1 ม้วน
4.14.5.19 สาย USB สำหรับเชื่อมต่อกับ Microcontroller Board	จำนวน 1 เส้น
4.14.5.20 มีกล่องสำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ต่างๆ	จำนวน 1 กล่อง

4.15 ตู้เหล็กสำหรับเก็บอุปกรณ์ จำนวน 2 ตู้

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 4.15.1 มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) : 149 x 40 x 87 ซม. หรือดีกว่า
- 4.15.2 เป็นตู้เหล็กบานเลื่อนกระจก
- 4.15.3 ผลิตจากแผ่นเหล็ก หนาไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 มม.
- 4.15.4 พ่นเคลือบสีอย่างดี
- 4.15.5 มีบานเลื่อนกระจก 2 ประตู แผ่นกระจกหนาไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 มม. มีมือจับอะลูมิเนียมแบบฝัง

พร้อมกุญแจล็อก

- 4.15.6 มีแผ่นชั้นวางปรับระดับ 2 แผ่น

4.16 กล่องวงจรปิด จำนวน 5 กล่อง

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 4.16.1 เป็นกล่องวงจรปิดที่มีหน่วยการรับภาพ (Image Sensor) ขนาดไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1/4 นิ้ว หรือดีกว่า
- 4.16.2 ความละเอียดของภาพไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1280 x 720 หรือ 720P
- 4.16.3 มีหลอดอินฟราเรด (IR LED) ในตัว
- 4.16.4 มี Day/Night Sensor หรือ Night Vision
- 4.16.5 มี Pan Range : 100° หรือดีกว่า
- 4.16.6 มี Tilt Range : 20° หรือดีกว่า
- 4.16.7 มี Connectivity แบบ 10/100 BASE-T หรือ Wireless 802.11n หรือดีกว่า
- 4.16.8 อุปกรณ์ได้รับมาตรฐาน CE หรือ FCC หรือ UL

4.17 ตู้ Rack สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์ ขนาด 36U จำนวน 6 ตู้

มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 4.17.1 เป็นตู้ Rack 19 นิ้ว แบบ Open Rack ขนาด 36U หรือดีกว่า
- 4.17.2 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 12 ช่องต่อ 1 ตู้
- 4.17.3 ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized Sheet Steel หรือดีกว่า
- 4.17.4 มีขาปรับระดับได้ทั้ง 4 มุม
- 4.17.5 มีล้อ 4 ล้อ ล้อสามารถหมุนได้ 360 องศา
- 4.17.6 มีถาดวางอุปกรณ์ หรือ Front Panel Fix Shelf จำนวนไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ถาดต่อ 1 ตู้

4.18 โต๊ะพร้อมเก้าอี้สำหรับผู้เรียนแบบ 2 ที่นั่ง/ชุด

จำนวน 21 ชุด

4.18.1 โต๊ะ จำนวน 21 ตัว

มีคุณสมบัติดังนี้

4.18.1.1 ขนาดกว้างไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.80 เมตร ลึกไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.60 เมตร และสูงไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.75 เมตร

4.18.1.2 ขาโต๊ะ ขาล่างผลิตจากเหล็กหรือ Die-Casting Aluminium หรือเหล็กแผ่นเพรสขึ้นรูปชุบโครเมียม หรือดีกว่า

4.18.1.3 ขาโต๊ะ ขาดังเป็นเหล็กทอกลมชุบด้วยโครเมียม และติดตั้งเข้ากับขาล่างด้วยการเชื่อมหรือขันน็อตหรือขันน็อตสกรูจากด้านล่าง

4.18.1.4 แผ่นหน้าโต๊ะทำจากไม้ Particle Board หรือดีกว่า หนาไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 25 มม. ปิดผิวหรือเคลือบผิวด้วย Melamine หรือดีกว่า, ปิดขอบด้วย PVC หรือดีกว่า มีช่องร้อยสายไฟไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ช่อง

4.18.1.5 มีแผ่นบังตาหรือแผ่นกำบังด้านหน้า ติดตั้งใต้แผ่นหน้าโต๊ะ ทำจากไม้ Particle Board ปิดผิวหรือเคลือบผิวด้วย Melamine หรือแผ่นเหล็กหนาเคลือบผิวด้วยสี Epoxy มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. หรือดีกว่า

4.18.1.6 มีที่วางคีย์บอร์ดสามารถเลื่อนเข้า-ออกด้วยรางลูกปืนแบบ 1 ตอนหรือ 2 ตอน
จำนวน 2 ชุด

4.18.1.7 ขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้

4.18.2 เก้าอี้ จำนวน 2 ตัว/โต๊ะ

มีคุณสมบัติดังนี้

4.18.2.1 โครงเก้าอี้เป็นเหล็ก

4.18.2.2 เบาะนั่งและพนักพิงบุด้วยฟองน้ำวิทยาศาสตร์หรือดีกว่า ปรับแต่งรูปทรงตามแบบของเก้าอี้หุ้มด้วยหนังพียูหรือดีกว่า

4.18.2.3 สามารถปรับสูง-ต่ำได้ด้วยระบบไฮดรอลิกหรือระบบ Gas Lift หรือดีกว่า

4.18.2.4 ขาเก้าอี้เป็นแบบ 5 แฉก ทำด้วยเหล็กชุบโครเมียม หรือทำด้วย Die-Casting Aluminium ปิดผิวเงา หรือดีกว่า

4.18.2.5 มีล้อเลื่อน 5 ล้อ

4.19 เงื่อนไขทั่วไป

4.19.1 ผู้เสนอราคาจะต้องทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของครุภัณฑ์ โดยเปรียบเทียบระหว่างคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคานำเสนอ พร้อมทั้งแนบแคตตาล็อกประกอบครุภัณฑ์ทุกรายการ และทำการเขียนหมายเลขหรือใช้ปากกาไฮไลท์ข้อความพร้อมระบุหมายเลขให้ตรงกับคุณสมบัติที่ผู้เสนอราคานำเสนอ หากครุภัณฑ์รายการใดไม่มีข้อความหรือรายละเอียดตรงตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดอยู่ภายในแคตตาล็อก ให้ผู้เสนอราคานำใบรับรองคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือบริษัทสาขาของผู้ผลิต โดยแนบเอกสารใบรับรองคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่นำเสนอ ยืนยันมาในวันส่งยื่นซองสอบราคา

4.19.2 หากคุณสมบัติของครุภัณฑ์ในแคตตาล็อกไม่ตรงกับคุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด เช่น ในแคตตาล็อกระบุ RAM : 4GB. แต่คุณสมบัติของครุภัณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดเป็น RAM : 8GB. ให้ผู้เสนอราคาเขียนคุณสมบัติเพิ่มเติมลงในแคตตาล็อกโดยระบุเพิ่มเติมเป็น RAM : 8GB. และเขียนหมายเลขข้อให้ตรงกับคุณสมบัติที่ผู้เสนอราคานำเสนอ

4.19.3 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอทุกรายการ และติดตั้งรวมเป็นระบบให้สามารถใช้งาน

ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.19.4 ในกรณีที่ระบบต่างๆ ทำงานไม่มีประสิทธิภาพ ผู้เสนอราคาจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ หรืออุปกรณ์เสริมอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น ปลั๊กไฟฟ้า, สายเชื่อมต่อสัญญาณ, อุปกรณ์แปลงสัญญาณ เป็นต้น ที่มีได้กำหนดไว้ในข้อกำหนดนี้ ผู้เสนอราคาจะต้องรับภาระในการจัดซื้อ และต้องเสนอคุณสมบัติ ยี่ห้อ รุ่น ของอุปกรณ์ดังกล่าวต่อคณะกรรมการตรวจรับ พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อให้ระบบต่างๆ ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.19.5 ผู้เสนอราคาต้องจัดทำและติดสติ๊กเกอร์อย่างดี อุปกรณ์ละ 1 ชิ้น โดยข้อมูลบนสติ๊กเกอร์ต้องแสดงชื่อ บริษัทผู้ขาย หมายเลขโทรศัพท์ของบริษัทผู้ขาย วันเริ่มต้น และวันสิ้นสุดการรับประกันผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

4.19.6 ผู้เสนอราคาจะต้องแนะนำวิธีการติดตั้ง มีคู่มือและวิธีการใช้งานอุปกรณ์ ให้กับเจ้าหน้าที่โดยละเอียด

4.19.7 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้า, ระบบเครือข่าย LAN ที่ตำแหน่งโต๊ะอาจารย์และตำแหน่งโต๊ะนักศึกษา จำนวน 42 จุด โดยระบบเครือข่าย LAN ใช้สาย UTP แบบ CAT6 โดยติดตั้งไว้ในรางหรือกล่องพลาสติกหรือรางเหล็ก และติดตั้ง Router และ Switch ตามที่คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยกำหนดจุดติดตั้ง โดยจะต้องติดตั้งให้ Router มีการเชื่อมร่วมกัน โดยเชื่อมต่อแบบ WAN ได้อย่างน้อย 3 ตัว

4.19.8 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้ง Breaker หรือ Switch พร้อมตู้ควบคุมไฟฟ้า โดยมี Breaker ลูก อย่างน้อย 6 ตัว ซึ่ง Breaker 1 ตัว จะควบคุมระบบไฟฟ้าให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่เกิน จำนวน 10 เครื่อง

4.19.9 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งสาย Fiber optic ชนิดภายนอกอาคาร แบบ Single Mode ที่มีจำนวน Core ไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 Core มีความยาวไม่น้อยกว่า 60 เมตร จำนวน 1 เส้น โดยเชื่อมต่อระหว่างห้องที่ติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายไปยังจุดกระจายสัญญาณเครือข่ายของมหาวิทยาลัย หากต้องมีการใช้อุปกรณ์เพิ่มเติมใดๆ ผู้เสนอราคาจะต้องรับภาระในการจัดซื้อ และต้องเสนอคุณสมบัติ ยี่ห้อ รุ่น ของอุปกรณ์ดังกล่าวต่อคณะกรรมการตรวจรับ พร้อมทั้งติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวเพื่อให้ระบบต่างๆ ทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.19.10 ผู้เสนอราคาจะต้องติดตั้งกล่องวงจรปิดที่เสนอ ตามที่คณะกรรมการของมหาวิทยาลัยกำหนดจุดติดตั้ง (อยู่ในบริเวณชั้นเดียวกัน)

4.19.11 ผู้เสนอราคาจะต้องมอบสาย UTP แบบ CAT5e หรือดีกว่า จำนวน 5 กล่อง โดยมีความยาวกล่องละ ไม่น้อยกว่า 300 เมตร หรือ 1000FT

4.19.12 ผู้เสนอราคาจะต้องมอบสาย UTP แบบ CAT6 หรือดีกว่า จำนวน 1 กล่อง โดยมีความยาวกล่องละ ไม่น้อยกว่า 300 เมตร หรือ 1000FT

4.19.13 ผู้เสนอราคาจะต้องมอบหัว RJ45 (ตัวผู้) จำนวนไม่น้อยกว่า 600 ตัว

4.19.14 ผู้เสนอราคาจะต้องมอบ Cable Marker ที่เป็นตัวเลข 0 – 9 และ A – K สำหรับใช้กับสาย UTP แบบ CAT5e จำนวน 1 กล่อง

4.19.15 ผู้เสนอราคาจะต้องมอบใส่ไถ่สีขาวขุ่น เบอร์ 10 (10 mm) หรือดีกว่า จำนวน 10 ถุง

4.19.16 ผู้เสนอราคาจะต้องมอบปลั๊กบูทส์ (Plug Boot) ปลอกสวม RJ45 ตัวผู้ จำนวน 5 สีๆ 100 ตัว

4.19.17 ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันผลิตภัณฑ์ทุกรายการไม่น้อยกว่า 1 ปี

5. ระยะเวลาในการดำเนินการ

60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

60 วัน

7. วงเงินงบประมาณ

จ่ายจากเงินงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 วงเงินจำนวน 5,000,000 บาท (ห้าล้านบาทถ้วน)