

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ (Term of Reference: TOR)
ชุดครุภัณฑ์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์

๑. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย แบบที่ ๑ จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ ๘ แกนหลัก (๘ core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า ๒.๑ GHz จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ หน่วย

๑.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับประมวลผลแบบ ๖๔ bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า ๑๑ MB

๑.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๖ GB

๑.๔ สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID ๐, ๑, ๕

๑.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า ๗,๒๐๐ รอบต่อ นาทีหรือ ชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๐๐ GB จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ หน่วย

๑.๖ มีDVD-ROM หรือดีกว่า แบบติดตั้งภายใน (Internal) หรือภายนอก (External) จำนวน ๑ หน่วย

๑.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๒ ช่อง

๑.๘ มีจอแสดงผลขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๑.๙ มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน ๒ หน่วย

ควรมีคุณลักษณะเพิ่มเติม ดังนี้

๑.๑๐ เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอต้องมีศูนย์บริการได้รับการรับรองมาตรฐานสากล อยู่ในเขตภาคเหนือโดยมิใช่การแต่งตั้งบริษัทอื่นใดให้เป็นศูนย์บริการแทนเพื่อรองรับการให้บริการหลังการขาย พร้อมแนบเอกสารรับรอง

๑.๑๑ ผลิตภัณฑ์ที่เสนอจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐานสากลไม่น้อยกว่า FCC , CE หรือ UL พร้อมแนบเอกสารตรงตามรุ่นและยี่ห้อที่เสนอ

นายศักดิ์ชัย	ศรีมากรณ์	ประธานกรรมการ.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณพนันท์	สุขสมบูรณ์	กรรมการ.....
นางสาวญาตามณี	ตาเมืองมูล	กรรมการ.....
นางสาวนันท์วิภา	สุทธิพันธ์	กรรมการและเลขานุการ.....

๑.๑๒ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๒. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล แบบที่ ๒ (จอภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว)

จำนวน ๕ ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

๒.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๖ แกนหลัก (๖ core) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกา พื้นฐานไม่น้อยกว่า ๓.๒ GHz และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง จำนวน ๑ หน่วย

๒.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกัน ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒ MB

๒.๓ มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้

๑) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๒) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB หรือ

๓) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า ๒ GB

๒.๔ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๘ GB

๒.๕ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒ TB หรือ ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๔๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๒.๖ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๒.๗ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวน ไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๒.๘ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๒.๙ มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๒.๑๐ มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

นายศักดิ์ชัย	ศรีมากรณ์	ประธานกรรมการ.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพนันท์	สุขสมบูรณ์	กรรมการ.....
นางสาวญาตามณี	ตาเมืองมูล	กรรมการ.....
นางสาวนันทวิภา	สุทธิพันธ์	กรรมการและเลขานุการ.....

ควรมีคุณลักษณะเพิ่มเติม ดังนี้

๒.๑๑ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีการรับประกันไม่น้อยกว่า ๓ ปี ให้บริการแบบ Onsite Service โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลา ๑ ปี พร้อมแนบเอกสารรับรอง

๒.๑๒ เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีศูนย์บริการได้รับการรับรองมาตรฐานสากล อยู่ในเขตภาคเหนือโดยมีใช้การแต่งตั้งบริษัทอื่นใดให้เป็นศูนย์บริการแทนเพื่อรองรับการให้บริการหลังการขาย พร้อมแนบเอกสารรับรอง

๒.๑๓ เครื่องคอมพิวเตอร์ และจอภาพ ที่เสนอจะต้องได้รับการรับรองมาตรฐานสากลไม่น้อยกว่า FCC , CE และ EPEAT พร้อมแนบเอกสารตรงตามรุ่นและยี่ห้อที่เสนอ

๒.๑๔ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

๓. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์ หรือชนิด LED -ขาวดำชนิด Network แบบที่ ๒ (๓๘ หน้า/นาที) จำนวน ๒ ชุด

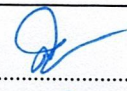

คุณลักษณะพื้นฐาน

- ๓.๑ มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๑,๒๐๐ x ๑,๒๐๐ dpi
- ๓.๒ มีความเร็วในการพิมพ์ร่างไม่น้อยกว่า ๓๘ หน้าต่อนาที (ppm)
- ๓.๓ สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้
- ๓.๔ มีความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๒๘ MB
- ๓.๕ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
- ๓.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง หรือสามารถใช้งานผ่านเครือข่ายไร้สาย Wi-Fi (IEEE ๘๐๒.๑๑b, g, n) ได้
- ๓.๗ มีถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ แผ่น
- ๓.๘ สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom

๔. สแกนเนอร์ สำหรับเอกสารระดับศูนย์บริการ แบบที่ ๑ จำนวน ๒ ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

- ๔.๑ เป็นสแกนเนอร์ชนิดป้อนกระดาษขนาด A๔ อัตโนมัติ (Auto Document Feeder) ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ แผ่น
- ๔.๒ สามารถสแกนเอกสารได้ ๒ หน้าแบบอัตโนมัติ

นายศักดิ์ชัย	ศรีมากรณ์	ประธานกรรมการ.....	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนันท์	สุขสมบูรณ์	กรรมการ.....	
นางสาวญาดามณี	ตาเมืองมูล	กรรมการ.....	นายธานี
นางสาวนันทวิกา	สุทธิพันธ์	กรรมการและเลขานุการ.....	ไพฑูริย์

- ๔.๓ มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า ๖๐๐x๖๐๐ dpi
- ๔.๔ มีความเร็วในการสแกนกระดาษขนาด A๔ ได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ ppm
- ๔.๕ สามารถสแกนเอกสารได้ไม่น้อยกว่ากระดาษขนาด A๔
- ๔.๖ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๕. เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด ๒ KVA จำนวน ๑ ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

- ๕.๑ มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า ๒ kVA (๑๒๐๐ Watts)
- ๕.๒ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Input (VAC) ไม่น้อยกว่า ๒๒๐+*-๒๐%
- ๕.๓ มีช่วงแรงดันไฟฟ้า Output (VAC) ไม่น้อยกว่า ๒๒๐+*-๑๐%
- ๕.๔ สามารถสำรองไฟฟ้าที่ Full Load ได้ไม่น้อยกว่า ๕ นาที

๖. เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด ๘๐๐ VA จำนวน ๕ ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

- ๖.๑ มีกำลังไฟฟ้าด้านนอกไม่น้อยกว่า ๘๐๐ VA (๔๘๐ Watts)
- ๖.๒ สามารถสำรองไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า ๑๕ นาที

๗. ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) จำนวน ๑ ชุด



คุณลักษณะพื้นฐาน

๗.๑ ชุดโปรแกรมระบบปฏิบัติการสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) สำหรับรองรับหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๑๖ แกนหลัก (๑๖ core) ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย

๘. เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ขนาด ๒,๕๐๐ ANSI Lumens จำนวน ๖ ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

- ๘.๑ เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดี่ยว สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เพื่อฉายภาพจากคอมพิวเตอร์และวิดีโอ
- ๘.๒ ใช้ LCD Panel หรือระบบ DLP
- ๘.๓ มีความสว่างไม่น้อยกว่า ๒,๕๐๐ ลูเมนส์
- ๘.๔ ความละเอียดระดับ True XGA (๑๐๒๔x๗๖๘) หรือดีกว่า
- ๘.๕ มีค่า Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า ๑๕,๐๐๐:๑

นายศักดิ์ชัย	ศรีมากรณ์	ประธานกรรมการ.....	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพนันท์	สุขสมบูรณ์	กรรมการ.....	
นางสาวญาดามณี	ตาเมืองมูล	กรรมการ.....	ญาดามณี
นางสาวนันทวิกา	สุทธิพันธ์	กรรมการและเลขานุการ.....	นันทวิกา

๘.๖ มีช่องรับสัญญาณภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า ดังนี้

- ๑) HDMI Ports ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
- ๒) USB ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
- ๓) Composite Video ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
- ๔) S-Video ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต
- ๕) VGA ไม่น้อยกว่า ๑ พอร์ต

๘.๗ รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สาย (IEEE ๘๐๒.๑๑b/g/n) พร้อมอุปกรณ์เสริมการเชื่อมต่อ หรือดีกว่า

๘.๘ มีอายุการใช้งานของหลอดภาพไม่น้อยกว่า ๕,๐๐๐ ชั่วโมง หรือดีกว่า

๘.๙ มีรีโมทสายควบคุมการสั่งงานและมีปุ่มลัดคีย์ Key pad ที่ตัวเครื่อง

๙. กล้องบันทึกภาพเคลื่อนไหว จำนวน ๒ ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

๙.๑ กล้องบันทึกวีดิทัศน์ระบบดิจิทัล CMOS Sensor ขนาดไม่น้อยกว่า ๑/๒.๓ นิ้ว หรือดีกว่า

๙.๒ มีเลนส์มุมกว้าง ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๙.๘ mm

๙.๓ สามารถซูมภาพแบบ Optical ไม่น้อยกว่า ๑๐X และแบบ Digital ไม่น้อยกว่า ๑๒๐X

๙.๔ ระบบเซนเซอร์รับภาพแบบ Exmore R CMOS Sensor ช่วยให้ภาพมีความละเอียดคมชัดสูง แม้ต้องบันทึกภาพในที่แสงน้อย หรือดีกว่า

๙.๕ สามารถบันทึกวีดิโอความละเอียดขนาด ๔K

๙.๖ สามารถถ่ายภาพนิ่งความละเอียดไม่น้อยกว่า ๒๐ ล้านพิกเซล

๙.๗ รองรับการเชื่อมต่อแบบไร้สาย

๙.๘ มีระบบการบีบอัดสัญญาณแบบ AVCHD File Format ในตัวกล้อง

๙.๙ แบตเตอรี่แบบ Lithium-Ion

๑๐. เครื่องบันทึกเสียง จำนวน ๑๐ ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

๑๐.๑ เป็นเครื่องบันทึกเสียงแบบพกพา

๑๐.๒ คุณภาพระบบเสียงไม่น้อยกว่า ๑๖ บิต หรือดีกว่า

๑๐.๓ บันทึกเสียงได้ไม่น้อยกว่า ๔ ช่องสัญญาณ

นายศักดิ์ชัย	ศรีมากรณ์	ประธานกรรมการ.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนันท์	สุขสมบูรณ์	กรรมการ.....
นางสาวญาติตามณี	ตาเมืองมูล	กรรมการ.....
นางสาวนันทวิกา	สุทธิพันธ์	กรรมการและเลขานุการ.....

- ๑๐.๔ กำหนด Delay Time ของไมค์แบบแยกช่องสัญญาณได้
- ๑๐.๕ สามารถปรับตำแหน่ง X,Y ได้ตามสภาพการบันทึก
- ๑๐.๖ อัดเสียงได้พร้อมกันใน ๒ ระดับความแรงสัญญาณ
- ๑๐.๗ มีฟังก์ชัน OverDub Mode อัดผสมเสียงได้
- ๑๐.๘ มีฟังก์ชันตัดเสียงรบกวนจากความถี่ต่ำ
- ๑๐.๙ มี EQ สำหรับในโหมดการเล่น Treble, Middle, Bass
- ๑๐.๑๐ มีฟังก์ชัน Mixer ที่สามารถจับเสียงที่อัด Pan ซ้าย-ขวา ปรับตั้ง-เบา ได้ทันทีจาก

ตัวเครื่อง

- ๑๐.๑๑ รองรับการบันทึกไฟล์แบบ WAVE/MP๓
- ๑๐.๑๒ รองรับการดหน่วยความจำแบบ SD/SDHC ไม่น้อยกว่า ๓๒ GB
- ๑๐.๑๓ เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB ได้



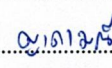

๑๑. ไมโครโฟนบันทึกเสียง จำนวน ๑๐ ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

- ๑๑.๑ เป็นไมโครโฟนรูปแบบ Condenser
- ๑๑.๒ ใช้กระแสไฟเลี้ยงขนาด ๕V ๑๕๐mA
- ๑๑.๓ Sample Rate: ๔๘ kHz
- ๑๑.๔ วัสดุขดตัวผลิตจากอลูมิเนียม ที่แข็งแรงและหนาไม่น้อยกว่า ๑๔mm.
- ๑๑.๕ ปรับการใช้งานในการรับเสียงของไมโครโฟนได้ ๔ แบบ ได้แก่ Cardioid, Bidirectional,

Omnidirectional, Stereo รูปแบบ omnidirectional / cardioid

- ๑๑.๖ คุณภาพระบบเสียงไม่น้อยกว่า ๑๖ บิต หรือดีกว่า
- ๑๑.๗ ตอบสนองคลื่นความถี่ที่ ๑๕Hz - ๒๒kHz
- ๑๑.๘ ค่า SPL ๑๒๐dB หรือดีกว่า
- ๑๑.๙ มี Power Output (RMS) ที่ ๑๓๐ mW
- ๑๑.๑๐ มีพอร์ต USB สำหรับเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์
- ๑๑.๑๑ มีไฟสถานะ LED
- ๑๑.๑๒ สามารถปฏิบัติการได้ทั้ง ระบบ Mac OS X และ Windows

นายศักดิ์ชัย	ศรีมากรณ์	ประธานกรรมการ.....	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์พนันท์	สุขสมบูรณ์	กรรมการ.....	
นางสาวญาดามณี	ตาเมืองมูล	กรรมการ.....	
นางสาวนันทวิกา	สุทธิพันธ์	กรรมการและเลขานุการ.....	

๑๒. ชุดโต๊ะคอมพิวเตอร์พร้อมเก้าอี้ จำนวน ๒๕ ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

โต๊ะวางคอมพิวเตอร์

๑๒.๑ ไม้พาร์ติเคิลปิดผิวเมลามีนขนาด (ก) ๘๐ x (ล) ๖๐ x (ส) ๗๕ เซนติเมตร

๑๒.๒ หน้าโต๊ะหนา ๒๕ มิลลิเมตร แผ่นหน้าโต๊ะใช้ระบบ Sit on Design ซึ่งช่วยรองรับน้ำหนัก
แผ่นชั้นวางเอกสาร

๑๒.๓ ขาโต๊ะหนา ๑๙ มิลลิเมตร ปิดผิว PVC มีปุ่มปรับที่ปลายขา

๑๒.๔ สามารถปรับได้ มีแผ่นคีย์บอร์ด

เก้าอี้คอมพิวเตอร์

๑๒.๕ เก้าอี้ชนิดหนังไม่มีวางแขน ปรับสูงต่ำด้วยโซ้คไฮดรอลิก

๑๒.๖ ขาพลาสติก มีล้อเลื่อน ๕ ล้อ

๑๒.๗ ขนาด (ก) ๔๗ x (ล) ๕๐ x (ส) ๙๐-๑๐๒ เซนติเมตร

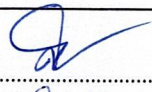

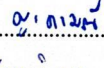
๑๓. ตู้เหล็กบานกระจกสูง จำนวน ๕ ชุด

คุณลักษณะพื้นฐาน

๑๓.๑ ตู้เหล็กขนาดไม่น้อยกว่า ๙๑๕ * ๔๕๗ * ๑๘๓๐ mm

๑๓.๒ ภายในมีชั้นปรับระดับได้ ๓ แผ่น

- กำหนดส่งมอบภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- วิธีการพิจารณา ใช้เกณฑ์ราคา

นายกัณฑ์ชัย	ศรีมากรณ์	ประธานกรรมการ.....	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพนันท์	สุขสมบูรณ์	กรรมการ.....	
นางสาวญาดามณี	ดาเมืองมูล	กรรมการ.....	
นางสาวนันทวิกา	สุทธิพันธ์	กรรมการและเลขานุการ.....	