

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

โครงการปรับปรุงห้องปฏิบัติการ Smart Lab เพื่อการพัฒนาทักษะ งานสร้างสรรค์นวัตกรรมและ การออกแบบสื่อดิจิทัล

คณะกรรมการและกรรมการสื่อสาร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ตำบลหนองหาร อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

หมวดครุภัณฑ์ระบบภาพเสียง

๑. จอแสดงผลแบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้วพร้อมระบบปฏิบัติการ จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

- ๑.๑. เป็นจอแสดงผลชนิดใช้ Backlight แบบ DLED ขนาดของจอภาพไม่น้อยกว่า ๖๕ นิ้ว ชนิดจอภาพ (panel type) แบบ TFT หรือดีกว่า
- ๑.๒. ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ จุดหรือ ๔K
- ๑.๓. สามารถแสดงสีได้ ๑.๐๗ พันล้านสีเป็นอย่างน้อย
- ๑.๔. มีอัตราส่วนความคมชัด (Contrast Ratio) ไม่ต่ำกว่า ๑๒๐๐ : ๑
- ๑.๕. อัตราความเร็วในการตอบสนองภาพ (Response Time) ๘ ms หรือดีกว่า
- ๑.๖. มีความสว่าง (Brightness) ๓๕๐ cd/m^๒
- ๑.๗. ความกว้างมุมมองของภาพ (View Angle) : ๑๗๘ องศาในแนวนอน และ ๑๗๘ องศาในแนวตั้ง
- ๑.๘. จอเป็นกระจกนิรภัยแบบ Anti - Glare และมีความแข็งของผิวกระจกในระดับ ๗ ตามมาตรฐาน Mohs
- ๑.๙. มีช่องต่อสัญญาณ เข้า Input : HDMI x ๓ ports เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑๐. มีช่องต่อสัญญาณออก Output : HDMI x ๑ port เป็นอย่างน้อย
- ๑.๑๑. มีช่องต่อ USB ๒.๐ ไม่น้อยกว่า ๑ ports และ USB ๓.๐ ไม่น้อยกว่า ๓ port
- ๑.๑๒. จอมีก้านแบบติดตั้งในตัวที่ขอบจอด้านหน้าและก้านมีความละเอียดขั้นต่ำ ๔๘ ล้านพิกเซล ไม่น้อยกว่า ๑ ตัว
- ๑.๑๓. จอมีไมโครโฟนแบบติดตั้งในตัวไม่น้อยกว่า ๘ ตัว
- ๑.๑๔. มี Touch Pen ไม่น้อยกว่า ๒ อัน
- ๑.๑๕. มีช่องต่อสัญญาณ RJ๔๕ อย่างน้อย ๑ ช่อง
- ๑.๑๖. มีลำโพงแบบติดตั้งในตัวกำลังขับไม่น้อยกว่า ๑๕W x ๒
- ๑.๑๗. จอสัมผัสแบบอินฟาเรด รองรับการสัมผัสพร้อมกันได้อย่างน้อย ๔๐ จุด
- ๑.๑๘. อัตราการตอบสนองต่อการสัมผัสที่ ๑ จุดไม่เกิน ๔ ms
- ๑.๑๙. รองรับระบบปฏิบัติการแบบ Window (OPS) จากช่องสำหรับเพิ่มอุปกรณ์ PC แบบ Slot ได้
- ๑.๒๐. OPS มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ไม่น้อยกว่า ๑๖GB
- ๑.๒๑. สามารถใช้งานได้กับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ ๑๐๐ - ๒๔๐ VAC, ๕๐/๖๐ Hz
- ๑.๒๒. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งาน และอบรมการใช้งานอุปกรณ์ให้แก่เจ้าหน้าที่

๒. อุปกรณ์กล่อง ลำโพง ไมโครโฟน สำหรับการประชุมทางไกล จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

๒.๑. กล่องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อดังต่อไปนี้

๒.๑.๑. เล่นส์สามารถการประชุมไม่น้อยกว่า ๕ เท่าด้วยความคมชัดระดับ HD และการแพน (+/- ๒๕องศา) และก้ม-เงย (+/- ๑๕องศา) ด้วยมอเตอร์ เป็นอย่างน้อย

๒.๑.๒. มุมมองภาพ: แนวทแยงมุม: ๑๒๐องศา, แนวนอน: ๑๑๓องศา, แนวตั้ง: ๘๐.๗องศา เป็นอย่างน้อย

๒.๑.๓. รองรับการจัดการรอบอัตโนมัติจาก RightSight

๒.๑.๔. ประสิทธิภาพวิดีโอสามารถรองรับ การสนทนาผ่านวิดีโอ ๔K Ultra HD (สูงสุดถึง ๓๘๔๐ x ๒๑๖๐ พิกเซลที่ ๓๐ fps ด้วยสายเคเบิล USB ๓.๐ ของผู้ใช้), การสนทนาผ่านวิดีโอ ๑๐๘๐p Full HD (สูงสุด ๑๙๒๐ x ๑๐๘๐ พิกเซลที่ ๓๐ fps), การสนทนาผ่านวิดีโอ ๗๒๐p HD (สูงสุด ๑๒๘๐ x ๗๒๐ พิกเซลที่ ๓๐ fps) ได้เป็นอย่างน้อย

๒.๒. ไมโครโฟนมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อดังต่อไปนี้

๒.๒.๑. ระยะการรับสัญญาณได้สูงสุดไม่น้อยกว่า ๔ เมตร

๒.๒.๒. มีพร้อม Expansion Mic เสนอมาพร้อมกัน

๒.๒.๓. ค่าความไวไม่น้อยกว่า-๒๗dB

๒.๒.๔. การตอบสนองความถี่ของไมโครโฟนไม่แคบกว่า ๙๐Hz - ๑๖kHz

๒.๒.๕. รองรับการทำ AEC (การตัดเสียงสะท้อน)

๒.๒.๖. รองรับการทำ VAD (ตัวจับการใช้งานเสียง)

๒.๒.๗. การตัดเสียงรบกวนพื้นหลังของไมโครโฟน

๒.๒.๘. อัตราข้อมูลไมโครโฟนไม่น้อยกว่า ๓๒ kHz

๒.๓. ลำโพงมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าข้อดังต่อไปนี้

๒.๓.๑. ระดับเสียงปรับได้ถึง ๙๕ dB SPL ที่ระยะห่างสูงสุด ๑/๒ เมตร หรือดีกว่า

๒.๓.๒. ความไวของลำโพง ๘๖.๕+/-๓dB SPL ที่๑/๒ เมตร หรือดีกว่า

๒.๓.๓. ความผิดเพี้ยน ๒๐๐ Hz-๓๐๐Hz < ๓%, ๓๐๐๐ Hz-๑๐KHz < ๑% หรือดีกว่า

๒.๔. คุณลักษณะทั่วไป

๒.๔.๑. รองรับเทคโนโลยีไร้สาย Bluetooth®

๒.๔.๒. มีรีโมทคอนโทรล RF

๒.๔.๓. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ ทดสอบ พร้อมอบรมการใช้งานอุปกรณ์

๓. อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย ๘๐๒.๑๑ax จำนวน ๑ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

- ๓.๑. เป็นอุปกรณ์ Dual Radio ๘๐๒.๑๑ax Access Point สำหรับติดตั้งภายในอาคาร (Indoor Access Point) ใช้ได้ดีในย่านความถี่ ๒.๔ GHz และ ๕ GHz เป็นอย่างน้อย
- ๓.๒. รองรับความเร็วในการเชื่อมต่ออย่างน้อย ๑.๒Gbps ที่ ๕GHz และอย่างน้อย ๕๗๔ Mbps ที่ ๒.๔ GHz
- ๓.๓. เสาอากาศจะต้องเป็นแบบ Two integrated dual-band downtilt omni-directional antennas for ๒x๒ MIMO หรือดีกว่า
- ๓.๔. เสาอากาศจะต้องมีกำลังส่งไม่น้อยกว่า ๔.๙ dBi ที่ ๒.๔ GHz และ ๕.๗ dBi ที่ ๕GHz
- ๓.๕. มีช่องสำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐Base-T มาตรฐาน IEEE๘๐๒.taf/at PoE และ ๘๐๒.taz จำนวน ๑ พอร์ต เป็นอย่างน้อย
- ๓.๖. อุปกรณ์ต้องมีความสามารถในการทำ auto-sensing link speed และ MDI/MDX
- ๓.๗. รองรับมาตรฐานความปลอดภัย WPA๓ และ Enhanced Open Security
- ๓.๘. มีเทคโนโลยี OFDMA และ MU-MIMO เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเครือข่าย
- ๓.๙. รองรับการเชื่อมต่อได้อย่างน้อย ๒๕๖ associated client devices per radio
- ๓.๑๐. อุปกรณ์จะต้องรองรับ Bluetooth ๕ (BLE๕.๐) และ Zigbee radio ได้
- ๓.๑๑. อุปกรณ์ต้องสามารถในการทำ Policy Enforcement Firewall และ Layer ๗ Deep Packet Inspection (DPI) เพื่อตรวจสอบ user roles และ application ได้
- ๓.๑๒. อุปกรณ์จะต้องรองรับการทำ Authentication แบบ ๘๐๒.๑X Authentication, MAC Authentication และ Captive Portal Authentication ได้เป็นอย่างน้อย
- ๓.๑๓. สามารถเลือก Operating Mode เป็น Controllerless (Instant), controller-based, Remote AP ได้
- ๓.๑๔. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Intelligent Power Monitoring (IPM) ได้
- ๓.๑๕. อุปกรณ์จะต้องสามารถทำ Target Wake Time (TWT) ได้
- ๓.๑๖. อุปกรณ์จะต้องรองรับเทคโนโลยี Dynamic Segmentation ได้
- ๓.๑๗. รองรับการบริหารจัดการผ่าน Serial console interface ได้
- ๓.๑๘. รองรับการใช้งาน Kensington security slot ได้
- ๓.๑๙. มี Advanced Cellular Coexistence (ACC) เพื่อลด interference ที่มาจาก cellular networks
- ๓.๒๐. รองรับ Cyclic delay/shift diversity (CDD/CSD) เพื่อทำการปรับปรุง downlink RF performance

- ๓.๒๑. อุปกรณ์จะต้องมีความสามารถในการทำ Transmit beamforming (TxBF)
- ๓.๒๒. อุปกรณ์จะต้องรองรับการใช้งานที่อุณหภูมิ ๐ – ๕๐ องศาเซลเซียส
- ๓.๒๓. ต้องได้รับมาตรฐาน CE Marked, EN, UL, FCC เป็นอย่างน้อย
- ๓.๒๔. เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทที่อยู่ใน Leaders Quadrant ของ Gartner Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure ปี ๒๐๒๒ หรือปีปัจจุบัน
- ๓.๒๕. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งและตั้งค่าอุปกรณ์ให้สามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายไร้สายเดิมของมหาวิทยาลัยให้ใช้งานได้

๔. อุปกรณ์ประกอบการติดตั้งและทดสอบระบบ จำนวน ๑ ระบบ มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

- ๔.๑. สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร จะต้องเดินภายในท่อที่สามารถป้องกันภัยจากธรรมชาติ ได้เป็นอย่างดี โดยในส่วนของสายที่จะต้องถูกกระทบจากความชื้น จะต้องเดินภายใน IMC conduit
- ๔.๒. สายที่เดินภายนอกตัวอาคาร แต่อยู่ในบริเวณที่เป็นกันสาด หรือ บริเวณที่ไม่ต้อง สัมผัส ความชื้น อาจจะใช้ท่อ EMT หรือ IMC conduit
- ๔.๓. สายภายในฝ้าเพดานทั้งหมดจะต้องเดินภายในท่อ EMT หรือ ท่ออ่อน (flex)
- ๔.๔. สายที่เดินลงมาจากบนเพดานต้องเดินให้เรียบร้อยโดยใช้รางหรือวัสดุหรือที่เหมาะสมกับสภาพห้อง พร้อมทั้งเก็บสี
- ๔.๕. ผู้รับจ้างจะต้องเดินสาย เชื่อมจากจุดควบคุมไปยัง จุดใช้งานตามตำแหน่งของอุปกรณ์ พร้อมเข้าหัวสาย (Terminated) ให้พร้อมใช้งานโดย
- ๔.๖. สายสัญญาณสำหรับสัญญาณคอมพิวเตอร์ (HDMI) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - ๔.๖.๑. เป็นสายสัญญาณที่สัญญาณ ๑๙ PIN หรือดีกว่า
 - ๔.๖.๒. เป็นสายสัญญาณแบบ High Speed รองรับความละเอียดได้ไม่น้อยกว่า ๑๐๘๐p
 - ๔.๖.๓. ฉนวนด้านนอกทำจากวัสดุ PVC หรือดีกว่า
- ๔.๗. สายสัญญาณเสียง มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - ๔.๗.๑. มีแกนนำสัญญาณเป็น Tinned Copper หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๒๒ AWG
 - ๔.๗.๒. เส้นผ่านศูนย์กลางของสายไม่น้อยกว่า ๔.๕ mm.
 - ๔.๗.๓. มีชีลด์เป็น Aluminum Foil หรือดีกว่า
 - ๔.๗.๔. เปลือกหุ้มทำจากวัสดุ PVC หรือ PE หรือดีกว่า
- ๔.๘. ผู้เสนอราคาต้องติดตั้งครุภัณฑ์ ที่สามารถเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานได้
- ๔.๙. ผู้เสนอราคาต้องทดสอบการใช้งานของครุภัณฑ์ดังกล่าวพร้อมอบรมการใช้งาน หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ

๕. ชุดระบบประชาสัมพันธ์อิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบเครือข่าย จำนวน ๒ ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่า ดังนี้

- ๕.๑. รองรับสัญญาณภาพระดับสูงสุด UHD หรือ ๔K หรือดีกว่า
- ๕.๒. รองรับการ Decode แบบ Dual ได้
- ๕.๓. รองรับ POE
- ๕.๔. รองรับสื่อวิดีโอ MPEG-๒ , MPEG-๔, H.๒๖๔ และ H๒๖๕ ได้
- ๕.๕. รองรับสื่อที่เป็นรูปภาพ BMP, JPEG และ PNG ได้
- ๕.๖. รองรับ HTML๕ Content
- ๕.๗. มีช่องต่อหน่วยความจำภายนอก
- ๕.๘. มีช่องต่อสัญญาณขาออกแบบ HDMI
- ๕.๙. มีช่องต่อ Ethernet แบบ ๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ (Gigabit)
- ๕.๑๐. มี LED แสดงสถานะการทำงาน
- ๕.๑๑. รองรับการ Playback ได้ทั้งแบบ Single Screen และ Multiple Display
- ๕.๑๒. จอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้
 - ๕.๑๒.๑. เป็นจอแสดงผลสัญญาณภาพ ชนิด LED หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๕ นิ้ว
 - ๕.๑๒.๒. ความละเอียดของการแสดงผล (Resolution) ไม่น้อยกว่า ๓,๘๔๐ x ๒,๑๖๐ (๔K)
 - ๕.๑๒.๓. มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ HDMI เป็นอย่างน้อย
 - ๕.๑๒.๔. มีช่องต่อสัญญาณ USB อย่างน้อย ๑ ช่อง
 - ๕.๑๒.๕. มีลำโพงขนาดไม่น้อยกว่า ๑๐W +๑๐W
 - ๕.๑๒.๖. สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณเสียง Audio Out ๑ ช่อง หรือมากกว่า
 - ๕.๑๒.๗. สามารถรองรับการเชื่อมต่อ Ethernet port ได้ ๑ ช่อง หรือมากกว่า
 - ๕.๑๒.๘. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ ทดสอบ พร้อมมอบกรมการใช้งานอุปกรณ์