

รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ โครงการการเพิ่มประสิทธิภาพเครือข่ายไร้สายศูนย์กลางมหาวิทยาลัย

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 เป็นอุปกรณ์เฉพาะที่ใช้สำหรับควบคุมและบริหารจัดการอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายแบบไร้สาย
- 1.2 ในกรณีที่เป็นผลิตภัณฑ์ต่างประเทศ ให้บริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่มีสาขาอยู่ในประเทศไทย ออกเอกสารรับรองว่าเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขึ้นหลังจากการติดตั้ง
- 1.3 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องได้รับการรับรองจากสถาบัน FCC, UL, และ EN เป็นอย่างน้อย

2. คุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

2.1 อุปกรณ์ Wireless Controller

จำนวน 1 เครื่อง

- 2.1.1 อุปกรณ์ต้องเป็น Appliance ที่ออกแบบมาสำหรับใช้ควบคุมอุปกรณ์ Wireless Access Point โดยเฉพาะ
- 2.1.2 มีพอร์ต Gigabit Ethernet 1000Base-T อย่างน้อย 2 พอร์ต และสามารถขยายได้สูงสุด 8 พอร์ตโดยสามารถรองรับการทำ 802.1AX Link Aggregation ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.1.3 มีพอร์ต Out-of-Band Management แบบ 10/100/1000Base-T จำนวน 1 พอร์ต และมี console port แบบ USB จำนวน 1 พอร์ต
- 2.1.4 สามารถควบคุม Access Point ได้ไม่น้อยกว่า 35 เครื่อง และสามารถขยายได้สูงสุด 500 เครื่องภายในอุปกรณ์ตัวเดียว และสามารถรองรับเครื่องลูกข่ายได้ไม่น้อยกว่า 7,000 เครื่อง
- 2.1.5 สามารถควบคุม Remote Access Point โดยใช้ในการทำงานแบบ Office Extended ได้ อย่างน้อย 500 เครื่อง หรือมากกว่า
- 2.1.6 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, 802.11b, IEEE 802.11g และ IEEE 802.11n หรือดีกว่า
- 2.1.7 สามารถรองรับการทำ VLAN ได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q Vtagging หรือดีกว่า
- 2.1.8 สามารถเชื่อมต่อกับ Access Point ได้ตาม Control and Provisioning of Wireless Access Points Protocol (CAPWAP) ตามรูปแบบ DTLS(RFC 5416) ทั้ง Management Frame และ Data Frame ได้
- 2.1.9 มีระบบรักษาความปลอดภัยตามมาตรฐาน Wired Equivalent Privacy (WEP), Wi-Fi Protected Access (WPA) , Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2) และ HMAC: Keyed Hashing for Message Authentication ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.1.10 สามารถเข้ารหัสข้อมูลตามมาตรฐาน TKIP และ AES หรือดีกว่าได้
- 2.1.11 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานตามมาตรฐาน IEEE802.1x ดังต่อไปนี้ LEAP, PEAP, EAP-TLS, EAP-TTLS หรือดีกว่าได้
- 2.1.12 สามารถเปลี่ยน Channel ของ Access point ได้ตามสภาพแวดล้อม (Dynamic Channel Assignment)
- 2.1.13 มีระบบตรวจจับการกวนของสัญญาณและสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ (Interference Detection & Avoidance)

- 2.1.14 สามารถตรวจหาจุดที่ไม่มีสัญญาณและแก้ไขได้โดยอัตโนมัติ (Coverage hole detection & correction)
- 2.1.15 สามารถตรวจวัดและควบคุมระดับความแรงในการส่งสัญญาณของอุปกรณ์ Access Point แต่ละตัวได้
- 2.1.16 สามารถกระจายผู้ใช้งานไปยัง Access Point ที่อยู่โดยรอบได้โดยอัตโนมัติ (Client Load Balancing)
- 2.1.17 สามารถทำการ Roaming ทั้งในลักษณะ Layer 2 และ Layer 3 ได้
- 2.1.18 สามารถทำการตรวจจับ และป้องกัน Access Point แปลกปลอมได้ (Rogue Detection and Containment)
- 2.1.19 มีระบบ Wireless Intrusion Detection เพื่อตรวจสอบและป้องกันการโจมตีบนเครือข่ายไร้สาย
- 2.1.20 มีระบบการทำงานแบบ VLAN Select
- 2.1.21 อุปกรณ์ controller สามารถกำหนด SSID โดยหนึ่ง SSID สามารถรองรับ IP Subnet ได้ไม่น้อยกว่า 64 subnet เพื่อป้องกันไม่ให้เกิด broadcast domain มีขนาดใหญ่เกินไป
- 2.1.22 สามารถทำงานในรูปแบบ Enterprise Mesh ตามมาตรฐาน 802.11n ได้
- 2.1.23 สามารถป้องกันการโจมตี Management Frame ได้ด้วย Management Frame Protection (MFP)
- 2.1.24 สามารถควบคุม Access Point ให้ทำงานแบบ Enhanced Local Mode (ELM)
- 2.1.25 สามารถควบคุม Quality of Service (QoS) แบบ Bandwidth contract, traffic shaping, RF Utilization ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.26 อุปกรณ์ Access Point ต้องสามารถส่ง video streaming โดยเป็นการแปลงจาก IP Multicast ที่เข้ามายังพอร์ต LAN เป็น IP Unicast บนตัว Access Point เพื่อส่งให้ Client ที่ Join IP Multicast Address นั้นได้
- 2.1.27 สามารถรองรับการใช้กับระบบ Radius Server ของมหาวิทยาลัยได้
- 2.1.28 สามารถทำการ Authenticate ผู้ใช้งานผ่านทาง Web-based ได้
- 2.1.29 สามารถทำ Access Control List ตาม IP Address, Protocol Type, Port และค่า DSCP ได้
- 2.1.30 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน HTTP, HTTPS, Telnet, SSH และ Console Port ได้
- 2.1.31 สามารถบริหารผ่านโปรโตคอล SNMP V1, V2c , V3 และ CDP over Air
- 2.1.32 อุปกรณ์ต้องผ่านมาตรฐานความปลอดภัย FIPS , FCC, EN และ UL เป็นอย่างน้อย
- 2.1.33 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

2.2 อุปกรณ์ Wireless Access Point

จำนวน 35 เครื่อง

- 2.2.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ตามข้อ 2.1 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.2.2 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz และ 5 GHz ได้พร้อมกัน และต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz และ 40 MHz

- 2.2.3 อุปกรณ์ต้องมาพร้อมกับเสาอากาศชนิด horizontal beam width 360° สำหรับความถี่ 2.4GHz และ 5 GHz โดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 3dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz และต้องทำงานแบบ MIMO 2Tx และ 3Rx ได้
- 2.2.4 มีความไวในการรับสัญญาณ (Receive Sensitivity) ขั้นต่ำดังนี้
- สำหรับความถี่ 2.4GHz: -77dBm ที่ความเร็ว 54Mbps; -85dBm ที่ความเร็ว 24Mbps; -88dBm ที่ความเร็ว 11 Mbps
 - สำหรับความถี่ 5 GHz: -79dBm ที่ความเร็ว 54Mbps; -88dBm ที่ความเร็ว 24Mbps; -90dBm ที่ความเร็ว 9 Mbps
- 2.2.5 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE 802.11b/g และ IEEE 802.11n draft.2.0 โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 300 Mbps สำหรับแต่ละย่านความถี่
- 2.2.6 ใช้ช่องสัญญาณมาตรฐาน ETSI และมีช่องสัญญาณแบบ 20 MHz ให้เลือกใช้อย่างน้อย 13 ช่องสัญญาณในย่านความถี่ 2.4GHz และอย่างน้อย 16 ช่องสัญญาณในย่านความถี่ 5 GHz
- 2.2.7 ต้องสนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection ได้ตามมาตรฐาน 802.11n
- 2.2.8 มีฮาร์ดแวร์ที่รองรับการทำ Legacy beamforming ได้
- 2.2.9 มีพอร์ต Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-Tx จำนวนอย่างน้อย 1 พอร์ต ที่สามารถรับ PoE ตามมาตรฐาน IEEE802.3af ได้เพื่อทำงานได้เต็มประสิทธิภาพสูงสุด โดยจะต้องเสนออุปกรณ์สำหรับการจ่ายไฟ (power injector) มาด้วย
- 2.2.10 สามารถทำงานแบบ multiple SSID ได้ไม่ต่ำกว่า 16 SSID
- 2.2.11 สามารถทำงานเป็นตัวตรวจสอบการโจมตี (Wireless IPS Sensor) ได้พร้อมๆ กับการรับส่งข้อมูลปกติ
- 2.2.12 สามารถทำการส่งข้อมูลของผู้ใช้งานได้ทั้งการส่งแบบรวมศูนย์ โดย Tunnel ข้อมูลไปที่อุปกรณ์ Wireless Controller และการส่งแบบ Remote-Edge โดยส่งข้อมูลที่พอร์ตของ Access Point โดยตรง
- 2.2.13 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 2.2.14 ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน UL, EN และ FCC ที่เกี่ยวข้อง
- 2.2.15 ได้รับการรับรองการทำงานร่วมกันสำหรับเครือข่าย IEEE 802.11n กับผู้ผลิตอุปกรณ์เชื่อมต่อไร้สายที่เป็นที่ยอมรับในท้องตลาด ได้แก่ Intel (Intel Connect with Centrino Certified) เป็นอย่างน้อย
- 2.2.16 เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทฯ ผู้ผลิตเดียวกันกับ Wireless Controller ที่เสนอ
- 2.2.17 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

2.3 เครื่องแม่ข่ายบริการจัดเก็บข้อมูล

จำนวน 1 เครื่อง

- 2.3.1 เป็นอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบ Unified Storage ที่มีแผงควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 2.3.2 รองรับการขยายหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ได้อย่างน้อย 96 หน่วย
- 2.3.3 รองรับหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ขนาด 3.5" แบบ SAS และ NL SAS (Nearline SAS) ได้อย่างน้อย 12 หน่วยต่อ Drive Enclosure

- 2.3.4 ต้องมีหน่วยประมวลผล (CPU) แบบ Xeon Dual Core และมีหน่วยความจำ (Memory) อย่างน้อย 8 GB ต่อแผงควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller)
- 2.3.5 มี 1 GB/s IP Ports อย่างน้อย 2 Ports ต่อแผงควบคุมหน่วยเก็บข้อมูล (Controller)
- 2.3.6 รองรับการขยาย IO Module ได้อย่างน้อย 1 Module
- 2.3.7 รองรับการทำ RAID ชนิด 10, 5 และ 6 ได้
- 2.3.8 มี LAN Management แบบ 10/100/1000 Copper GbE อย่างน้อย 2 Ports
- 2.3.9 รองรับความสามารถในการสร้าง LUNs ได้อย่างน้อย 256 LUNs
- 2.3.10 รองรับขนาดของ LUN ที่สร้างได้ 2 TB หรือมากกว่า
- 2.3.11 รองรับขนาดของ File System ที่สร้างได้ 16 TB หรือมากกว่า
- 2.3.12 รองรับความสามารถในการขยาย IO Module แบบ Copper 10/100/1000 Base T 1Gb/s สำหรับ NAS/iSCSI ได้อย่างน้อย 4 ports ต่อ module
- 2.3.13 ใช้ SAS ความเร็ว 6 Gb/s จำนวน 4 port ในการเชื่อมต่อระหว่าง Storage processor กับ Disk drive expansion enclosures
- 2.3.14 รองรับการใช้งานร่วมกับหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ SAS ขนาด 300 GB และ 600 GB ที่มีความเร็วรอบหมุน 15,000 RPM หรือดีกว่าและ หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ NL ขนาด 1 TB และ 2 TB ที่มีความเร็วรอบหมุน 7,200 RPM หรือดีกว่า
- 2.3.15 ติดตั้งหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) แบบ NL ขนาด 2 TB ที่มีความเร็วรอบหมุน 7,200 RPM หรือดีกว่าจำนวนอย่างน้อย 6 หน่วย
- 2.3.16 สนับสนุน Protocols เช่น CIFS, NFS, iSCSI, NLM, RIP, SNMP, NDMP, ARP, ICMP, SNTTP และ LDAP ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.3.17 สนับสนุนระบบปฏิบัติการ (Operating System) เช่น Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2+, Windows Vista, Windows 7, Microsoft Hyper-V, Vmware ESX, RedHat Enterprise, Novell Suse Enterprise, Solaris 10 x86, Solaris 10 Sparc, HP-UX, IBM AIX และ Citrix XenServer ได้เป็นอย่างน้อย
- 2.3.18 มี Software Management พร้อม Feature Thin Provisioning และ Deduplication ที่มาพร้อมกับการทำ Compression
- 2.3.19 สามารถทำ Snapshots สำหรับ file systems และ iSCSI volumes ได้
- 2.3.20 รองรับการทำ Replicate file data ผ่านระบบ IP ได้ในอนาคต
- 2.3.21 รองรับการทำ Application integration ได้ในอนาคต
- 2.3.22 รองรับการรักษาความปลอดภัยระดับไฟล์ หรือ File-Level Retention ได้ในอนาคต
- 2.3.23 สนับสนุนมาตรฐาน FCC Class A, EN55022 Class A, CE, UL 60950 และ FN 60950 เป็นอย่างน้อย
- 2.3.24 มีการรับประกัน (Warranty) อย่างน้อย 1 ปี แบบ Onsite Service โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 2.3.25 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาจะต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

3. เจ็อนไซ

- 3.1 ผู้ผ่านการพิจารณาจะต้องดำเนินการติดตั้งสาย UTP แบบ CAT-6 หรือดีกว่า อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายไร้สายพร้อม Power over Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 35 จุด โดยอาจจะมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการติดตั้งได้ตามความเหมาะสมและอาจจะมีการปรับเปลี่ยนตำแหน่งอุปกรณ์เดิมตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด
- 3.2 หากติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณภายนอกอาคาร ต้องติดตั้งในชุดอุปกรณ์แบบโลหะเพื่อป้องกันการชโมยอุปกรณ์กระจายสัญญาณ และมีการใส่ท่อร้อยสายสัญญาณ โดยสีของท่อจะต้องเป็นสีโทนเดียวกันหรือใกล้เคียงกับสีของผนัง
- 3.3 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องจัดเตรียมเอกสารแนะนำสินค้า (Brochure) สำหรับอ้างอิงถึงรายละเอียดทั่วไปและคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคในข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ซึ่งได้แสดงเครื่องหมายระบุตำแหน่งรายละเอียดอย่างชัดเจน
- 3.4 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องให้การรับประกันสินค้า ทุกชิ้นส่วนพร้อมค่าแรง แบบ Onsite Service โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายไม่น้อยกว่า 1 ปี (มีเอกสารระบุระยะเวลารับประกันติดชัดเจนที่ตัวเครื่อง)
- 3.5 ผู้ประสงค์จะเสนอราคาหรือตัวแทนจำหน่ายต้องดำเนินกิจการมาไม่ต่ำกว่า 3 ปีอย่างต่อเนื่องโดยมีสำเนาหนังสือรับรองผลงานมาประกอบการพิจารณา
- 3.6 กำหนดส่งมอบครุภัณฑ์ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันทำสัญญา

คณะกรรมการกำหนดร่าง (TOR) และร่างเอกสารประกวดราคา

1. ผ.ศ.ธัญภัค	สังฆมานนท์	ประธานกรรมการ
2. นายชัยวัฒน์	แดงจันทิก	กรรมการ
3. นางสาวปวีณา	จิระสุโข	กรรมการ
4. นายสังวาลย์	บุตรศรีสวย	กรรมการ
5. นางสาววิลาสินี	วงศ์दनตรี	กรรมการและเลขานุการ

ลงชื่อ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วินิจ โชติสว่าง)

รักษาราชการแทนอธิการบดี

ผู้อนุมัติ