

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์เครือข่ายคอมพิวเตอร์

1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 อุปกรณ์ Wireless LAN Controller จำนวน 1 เครื่อง
- 1.2 อุปกรณ์ Wireless Access Point แบบเสาทึ่ภายใน จำนวน 16 เครื่อง
- 1.3 อุปกรณ์ Access Switch จำนวน 1 เครื่อง
- 1.4 อุปกรณ์ทั้งหมด ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 1.6 อุปกรณ์ที่นำเสนอต้องมีเครื่องหมายการค้าเดียวกันและสามารถทำงานร่วมได้เป็นอย่างดี
- 1.7 บริษัทที่นำเสนอจะต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการยื่นประมูลงานครั้งนี้จากบริษัทที่เป็นบริษัทสาขา ของบริษัทผู้ผลิตฯ ที่ประจำในประเทศไทยฯ เท่านั้น

2. รายละเอียดทางเทคนิค

2.1 อุปกรณ์ Wireless LAN Controller มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 2.1.1 เป็นอุปกรณ์คอนโทรลเลอร์สำหรับการบริหารจัดการ Access Point โดยเฉพาะ และสามารถทำการเปลี่ยนแปลงและเพิ่มค่า Configuration ของ Access Point จากศูนย์กลางได้
- 2.1.2 เป็น Appliance ที่มี Wire-speed throughput ไม่น้อยกว่า 20Gbps
- 2.1.3 มีลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์เพื่อควบคุม Access Point ได้ไม่น้อยกว่า 100 เครื่อง โดยสามารถนำ License จากอุปกรณ์เดิมมาเพิ่มการใช้งานได้ และ client ได้สูงสุด 20,000 clients
- 2.1.4 สามารถทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11d, WMM/802.11e, 802.11h, 802.11n, 802.11k, 802.11r, 802.11u, 802.11w, 802.11ac Wave1 และ Wave2 บนคลื่นความถี่ 2.4 และ 5 GHz ได้
- 2.1.5 มีพอร์ตเชื่อมต่อกับเครือข่าย Gigabit Ethernet แบบ SFP+ หรือ SFP อย่างน้อย 2 ช่อง
- 2.1.6 มีระบบจ่ายไฟสำรอง Redundancy Power Supply
- 2.1.7 สามารถทำงานได้ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q Vtagging และ Link Aggregation ได้
- 2.1.8 สามารถเชื่อมต่อกับ Access Point ได้ตามมาตรฐาน CAPWAP หรือ GRE หรือเทียบเท่า
- 2.1.8 สามารถทำการตรวจสอบผู้ใช้งานผ่านทาง WPA-Enterprise, WPA-PSK, WPA2-Enterprise, WPA2-PSK, 802.1x, MAC address และ Captive Portal ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.9 สามารถทำการเข้ารหัสแบบ WEP, DES, 3DES, AES-CCMP, TKIP, ได้เป็นอย่างดี
- 2.1.10 สามารถใช้งานร่วมกับ Radius/LDAP Server เพื่อบริหารจัดการ และกำหนดสิทธิการใช้งานของ User ได้
- 2.1.11 สามารถทำ Web-Based Authenticate โดยสามารถสร้างหน้า Web login จากอุปกรณ์ และสามารถส่งต่อไปยังระบบ Web-Authentication ภายนอกได้
- 2.1.12 สนับสนุนการแจก IP address ในเครื่องลูกข่ายตาม VLAN และ กลุ่มของ VLAN ในแต่ละ SSID ที่แตกต่างกันได้
- 2.1.13 สนับสนุน Radio Resource Management หรือ Dynamic Radio Management หรือ Adaptive Radio Management เพื่อตรวจสอบ Traffic Load, Interference, Noise และ Coverage ได้

- 2.1.14 สามารถตรวจหาจุดที่ไม่มีสัญญาณและแก้ไขได้โดยอัตโนมัติ (Coverage hole detection & correction)
- 2.1.15 สามารถกระจายผู้ใช้งานไปยัง Access Point ที่อยู่โดยรอบได้โดยอัตโนมัติ (Client Load Balancing)
- 2.1.16 สามารถควบคุม Access Point เพื่อสนับสนุน Client Roaming ทั้งในลักษณะ Layer 2 และ Layer 3 ได้
- 2.1.17 สามารถควบคุมระดับความแรงในการส่งสัญญาณของอุปกรณ์ Access Point ได้
- 2.1.18 สามารถควบคุม Access Point เพื่อสนับสนุนการทำงานลักษณะ Enterprise Mesh ได้
- 2.1.19 สามารถป้องกันการโจมตี Management Frame ได้ด้วย Management Frame Protection (MFP) ตามมาตรฐาน 802.11W
- 2.1.20 สามารถทำการตรวจจับและป้องกัน Rogue access point และ Ad hoc แพลกปลอมได้ (Rogue Detection and Containment)
- 2.1.21 สามารถทำการตรวจจับ Wi-Fi Client และ non-WiFi interference ได้
- 2.1.22 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ควบคุมสัญญาณไร้สายเดิมของทางโรงเรียนได้โดยสามารถทำงานทดแทนและสามารถร่วมกันคำนวณค่าการทำงานของเครือข่ายไร้สายได้
- 2.1.23 สนับสนุนการทำ spectrum analysis เพื่อตรวจสอบการรบกวนคลื่นสัญญาณจาก อุปกรณ์ที่ใช้คลื่นความถี่ทั้งย่าน 2.4GHz และ 5GHz อื่นได้
- 2.1.24 สามารถแสดงผลปริมาณการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน โดยแสดงปริมาณข้อมูลจำแนกตาม Application ที่ใช้ในแต่ละ SSID ได้เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถทำการไม่อนุญาตให้เข้าใช้งาน หรือจำกัดแบนด์วิดท์ของการใช้งานได้เป็นต้น
- 2.1.25 สามารถแสดงรายงาน Top 10 application ได้ ในกรณีที่ไม่สามารถทำได้ให้เสนออุปกรณ์ Bandwidth Management ขนาด Throughput ไม่น้อยกว่า 20 Gbps เข้ามาเพิ่มเติม
- 2.1.26 สามารถเข้าไปบริหารและจัดการอุปกรณ์ด้วย REST API และ SNMPv3 ได้
- 2.1.27 สามารถบริหารจัดการและกำหนดค่าให้กับอุปกรณ์ผ่านทาง Web Browser, Command line, SNMP และ SSH
- 2.1.27 อุปกรณ์ฯต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19” ได้
- 2.1.28 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 2.1.29 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL

2.2 อุปกรณ์ Wireless Access Point แบบเสาอากาศภายใน คุณสมบัติขั้นต่ำดังนี้

- 2.2.1 เป็นอุปกรณ์ Access Point ที่สามารถทำงานร่วมกับ WLAN Controller ที่เสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - 2.2.1 มีเสาอากาศเป็นแบบภายนอก โดยมี Gain ไม่น้อยกว่า 4 dBi สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และไม่น้อยกว่า 6 dBi สำหรับย่านความถี่ 5 GHz โดยต้องสามารถเลือกใช้ช่องสัญญาณได้ทั้งแบบ 20 MHz สำหรับย่านความถี่ 2.4 GHz และ 20, 40, 80, 160 MHz สำหรับย่านความถี่ 5GHz

- 2.2.3 อุปกรณ์ต้องมีการทำงานแบบ 4x4 MU-MIMO 3 spatial streams
- 2.2.4 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11a, IEEE 802.11b/g, IEEE 802.11n และ IEEE 802.11ac wave 2 โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 5.2Gbps สำหรับย่านความถี่ 5 GHz เป็นอย่างน้อย
- 2.2.5 มีพอร์ตแบบ RJ-45 ที่รองรับ 10/100/1000 Mbps. สำหรับสนับสนุนการทำงาน PoE (Power over Ethernet) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3at ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต
- 2.2.6 มีพอร์ต RJ-45 Management Console เพื่อทำการทำ Initial Setup ได้อย่างน้อย 1 พอร์ต
- 2.2.7 ต้องสนับสนุนการทำ Dynamic Frequency Selection (DFS) ได้
- 2.2.8 ต้องสนับสนุนการทำ Cyclic shift diversity (CSD) ได้
- 2.2.9 ต้องสนับสนุนการทำ Clientlink 4.0 ได้
- 2.2.10 ต้องสนับสนุนการทำ CleanAIR และ HDX ได้
- 2.2.11 มีพอร์ต Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T Mbps อย่างน้อย 2 พอร์ต
- 2.2.12 มีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 2.2.13 เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทฯ ผู้ผลิตเดียวกันกับ Wireless Controller ที่เสนอ

2.3 อุปกรณ์ Access Switch จำนวน 1 เครื่อง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 2.3.1 มีขนาด Switching Bandwidth ไม่น้อยกว่า 176 Gbps และมีประสิทธิภาพในการส่งผ่านข้อมูล Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 130 Mpps
- 2.3.2 มีหน่วยความจำหลัก (DRAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 2GB และมี หน่วยความจำ (Flash memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 4GB
- 2.3.3 รองรับพอร์ตสำหรับทำ Stacking ด้วย bandwidth ขนาดไม่น้อยกว่า 80 Gbps
- 2.3.4 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 1Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต โดยสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านสาย LAN ได้ไม่น้อยกว่า 740 วัตต์
- 2.3.5 มีพอร์ต 10Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 2.3.6 มีอุปกรณ์โมดูล 1000-LX/LH จำนวน 2 ชุด
- 2.3.7 สนับสนุนจำนวน MAC Addresses ไม่น้อยกว่า 16,000 Addresses
- 2.3.8 สนับสนุนการทำงาน Routed แบบ RIP , OSPF และ PBR
- 2.3.9 สนับสนุนการทำงาน CoPP , SXP , IP SLA Responeded และ MACsec
- 2.3.10 สนับสนุน SDN (Software Defined Network) แบบ NETCONF , RESTCONF และ YANG
- 2.3.11 อุปกรณ์ฯต้องสามารถติดตั้งบน Rack 19” ได้
- 2.3.12 สามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220 VAC, 50Hz ได้
- 2.2.13 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC และ UL