

คุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล

จำนวน 35 เครื่อง

1.1 รายละเอียดทั่วไป

- 1.1.1 เป็นเครื่องที่ประกอบเสร็จสมบูรณ์จากโรงงาน มีเอกสารรับรองโรงงานประกอบผลิตภัณฑ์ที่เสนอ โดย Mainboard, Bios, Monitor, Keyboard และ Mouse จะต้องอยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน ไม่ใช่ การ Screen ขึ้นภายหลัง
- 1.1.2 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์โดยตรง โดยมีเอกสารรับรองที่ ระบุหน่วยงานชัดเจน
- 1.1.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานต่างๆ จากสถาบันมาตรฐานระดับสากลดังนี้
 - 1.1.3.1 บริษัท เจ้าของผลิตภัณฑ์ ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ 9002 และ 14001 โดยมี เอกสารรับรอง
 - 1.1.3.2 มาตรฐานการแผ่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น FFC หรือ EMC หรือ IEC หรือ CISPR
 - 1.1.3.3 มาตรฐานด้านความปลอดภัยทางไฟฟ้าจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ เช่น UL หรือ CE หรือ CSA หรือ UTV
 - 1.1.3.4 ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการประหยัดพลังงาน Energy Star และสิ่งแวดล้อม EPEAT Rating ไม่ต่ำกว่า Gold
 - 1.1.3.5 มีHardware ทำหน้าที่เข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลโดยเฉพาะตามมาตรฐาน TPM 1.2 หรือ ดีกว่า Build in บนแผงวงจรหลัก เพื่อใช้ในการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- 1.1.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอต้องมีระบบ ONLINE SUPPORT ที่ให้บริการ DOWNLOAD DRIVER ของ อุปกรณ์ที่ติดตั้งในเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้เสนอราคาต้องระบุ URL มาในเอกสารการ เสนอราคา

1.2 รายละเอียดทางเทคนิค

- 1.2.1 มีหน่วยประมวลผลกลาง CPU ไม่น้อยกว่า 4 แกนหลัก (4 Core) และมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อย กว่า 3.0 GHz และมีหน่วยความจำแบบ L3 Cache Memory ไม่น้อยกว่า 6 MB จำนวน 1 หน่วย
- 1.2.2 มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลัก ที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 1 GB
- 1.2.3 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB
- 1.2.4 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard Disk) ชนิด SATA หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB ความเร็วรอบไม่ น้อยกว่า 7,200 rpm จำนวน 1 หน่วย
- 1.2.5 มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน 1 หน่วย
- 1.2.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Best-T หรือดีกว่า จำนวนไม่ น้อยกว่า 1 ช่อง
- 1.2.7 มีพอร์ตสื่อสารแบบ USB 2.0, USB 3.0 หรือดีกว่า รวมกันไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต โดยอยู่ด้านหน้าไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต และอยู่ด้านหลังไม่น้อยกว่า 6 พอร์ต เป็นแบบ USB 3.0 รวมไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 1.2.8 มี Expansion Slots: แบบ PCI Express x1 จำนวน 1 พอร์ต และแบบ PCI Express x16 จำนวน 1 พอร์ต

- 1.2.9 มี Media Card Reader 6-in-1 หรือดีกว่า
- 1.2.10 มีระบบเสียง Audio รองรับ High Definition หรือดีกว่า ติดตั้งบนแผงวงจรหลัก
- 1.2.11 มีแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้า (Power Supply) ที่สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าของประเทศไทย มีกำลังงานไม่เกินกว่า 180W active PFC
- 1.2.12 มีแป้นพิมพ์ (Keyboard) แบบ USB หรือ ดีกว่า ซึ่งมีทั้งอักษรภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ตัวเลข และปุ่มฟังก์ชันบนแป้นพิมพ์ โดยมีปุ่มรวมกันไม่น้อยกว่า 104 ปุ่ม
- 1.2.13 มี Optical Mouse แบบ USB หรือ ดีกว่า
- 1.2.14 มีจอภาพแบบ LED หรือดีกว่า มี Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 600:1 และมีขนาดไม่น้อยกว่า 18.5 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย

1.3 รายละเอียดอื่นๆ

- 1.3.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในสายการผลิตปัจจุบัน และอ้างอิงคุณสมบัติใน Catalogue และ Website ของผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ
- 1.3.2 มีโปรแกรมที่สามารถตรวจเช็คการทำงานของ (Diagnostics) หน่วยประมวลผลกลาง (Processor) เบื้องต้นได้จาก Bios
- 1.3.3 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทเจ้าของผลิตภัณฑ์แนบพร้อมของเสนอราคา
- 1.3.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เสนอจะต้องมีศูนย์บริการที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9000 Series ภายใต้อีกชื่อเดียวกับตัวสินค้า ตั้งอยู่ภายในประเทศไทย ทั้งนี้ศูนย์บริการ (โดยเจ้าของผลิตภัณฑ์) จะต้องสามารถให้บริการแบบ On Site Services ได้
- 1.3.5 มีการรับประกันเครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 3 ปี และมีระบบการบริการตรวจสอบภายใน วันทำการถัดไป ณ สถานที่ติดตั้งเครื่อง (Onsite Service)

2. อุปกรณ์กระจายสัญญาณ (L2 Switch) ขนาด 24 ช่อง

จำนวน 3 เครื่อง

- 2.1 มีลักษณะการทำงานไม่น้อยกว่า Layer 2 ของ OSI Model
- 2.2 เป็นอุปกรณ์ Ethernet Switch ที่มีจำนวนพอร์ตไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - มีพอร์ต Ethernet ไม่น้อยกว่า 26 พอร์ต โดยแบ่งเป็นพอร์ต 10/100 Mbps จำนวน 24 พอร์ต และ 2 พอร์ตแบบ Gigabit Ethernet Combo
- 2.3 สนับสนุนมาตรฐาน ได้อย่างน้อยดังนี้
 - IEEE 802.3 10BASE-T Ethernet
 - IEEE 802.3u 100BASE-TX Fast Ethernet
 - IEEE 802.3ab 1000BASE-T Gigabit Ethernet
 - IEEE 802.3ad LACP
 - IEEE 802.3z Gigabit Ethernet
 - IEEE 802.3x Flow Control
 - IEEE 802.1D (STP)
 - IEEE 802.1Q/p VLAN
 - IEEE 802.1w RSTP

- IEEE 802.1X Port Access Authentication

2.4 ต้องรองรับมาตรฐาน IPv6 เพื่อเชื่อมต่อระบบเครือข่ายในอนาคตดังนี้

- IPv6 host mode
- IPv6 over Ethernet
- Dual IPv6/IPv4 stack
- IPv6 neighbor and router discovery (ND)
- IPv6 stateless address auto-configuration
- Path maximum transmission unit (MTU) discovery
- Duplicate address detection (DAD)
- Internet Control Message Protocol (ICMP) version 6
- IPv6 over IPv4 network with Intra-Site Automatic Tunnel Addressing Protocol (ISATAP) support
- Deliver IPv6 multicast packets only to the required receivers
- IPv4 and IPv6 dual stack Application IPv6 ดังนี้

- Web, ping, Simple Network Time Protocol (SNTP), Trivial File Transfer Protocol (TFTP), RADIUS, syslog, DNS client

2.5 มี MAC Address Table ไม่น้อยกว่า 8 K

2.6 สามารถทำ Port Base VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 128 VLANs

2.7 สามารถทำ VLAN แบบต่าง ๆ ได้เช่น MAC-based VLAN / Management VLAN / Guest VLAN / Unauthenticated VLAN เป็นอย่างน้อย

2.8 สามารถทำ Voice VLAN ได้

2.9 มีคุณสมบัติ HOL blocking prevention

2.10 มีคุณสมบัติ Power Efficiency

2.11 มีคุณสมบัติ Storm control สามารถทำได้ทั้ง Broadcast, multicast และ unknown unicast

2.12 สามารถทำ 802.1X: RADIUS authentication and accounting, MD5 hash ได้

2.13 สามารถทำ IGMP multicast group ได้ไม่น้อยกว่า 256 กลุ่ม โดยสามารถใช้งานได้ทั้ง IGMPv1 และ 2

2.14 สามารถรองรับ Jumbo frames Frame ขนาด 9K บนพอร์ตแบบ 10/100 และ Gigabit interfaces

2.15 สามารถทำ Link Aggregation ได้ไม่น้อยกว่า 8 กลุ่ม และในแต่ละกลุ่มสามารถมีจำนวนพอร์ตได้ไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต และสามารถมี 16 candidate ports เพื่อทำแบบ Dynamic

2.16 สามารถทำ Port และ VLAN Mirroring ได้เป็นอย่างน้อย

2.17 สามารถทำ DHCP option เช่น 66, 67 เป็นอย่างน้อย

2.18 มี Hardware Queues ไม่น้อยกว่า 4 Queues เพื่อสนับสนุนการทำ QoS

2.19 สามารถทำ Class of Service ได้อย่างน้อยดังนี้

- Port based, 802.1p VLAN priority based
- IPv4/v6 IP precedence/type of service (ToS)/DSCP based
- Differentiated Services (DiffServ)

- 2.20 สามารถทำ Rate limiting แบบ Ingress policer, per VLAN and per port
- 2.21 สามารถรองรับ RADIUS ได้
- 2.22 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่านทาง Web Base configuration (HTTP) , LLDP , FindIT และ CCA ได้ เป็นอย่างน้อย
- 2.23 อุปกรณ์สามารถทำได้ดังนี้ HTTP, RADIUS, port mirroring, TFTP upgrade, DHCP client, BOOTP, SNMP, ping, syslog
- 2.24 สามารถบริหารจัดการไฟล์ผ่าน Text-editable config files ได้
- 2.25 อุปกรณ์ได้รับการรับรองมาตรฐาน UL (UL 60950), CSA (CSA 22.2), CE mark และ FCC Part 15 (CFR 47) Class A เป็นอย่างน้อย
- 2.26 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง
- 2.27 รับประกันสินค้า อย่างน้อย 5 ปี

3. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Access Point)

จำนวน 4 เครื่อง

- 3.1 สามารถรับส่งข้อมูลที่ย่านความถี่ 2.4 GHz หรือ 5 GHz ได้
- 3.2 อุปกรณ์ต้องมีเสาอากาศ ที่มีความแรงสัญญาณไม่น้อยกว่า gain 2.0 dBi สำหรับความถี่ 2.4 GHz โดยใช้เป็นรูปแบบ PIFA antennas
- 3.3 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE 802.11a หรือ b/g โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 54 Mbps
- 3.4 สนับสนุนการทำงานตามมาตรฐาน IEEE802.11n ที่ความถี่ 2.4 หรือ 5 GHz โดยรองรับการถ่ายโอนข้อมูลสูงสุดที่ 300 Mbps
- 3.5 ใช้ช่องสัญญาณมาตรฐาน ETSI และมีช่องสัญญาณให้เลือกใช้ไม่น้อยกว่า 13 ช่องสัญญาณในย่านความถี่ 2.4GHz
- 3.6 มีความไวในการรับสัญญาณ (Receive Sensitivity) ขั้นต่ำดังนี้
 - สำหรับความถี่ 2.4GHz: -71dBm ที่ความเร็ว 54Mbps; -86dBm ที่ความเร็ว 11Mbps; -64dBm ที่ความเร็ว 300 Mbps
- 3.7 มีพอร์ต Fast Ethernet 10/100/1000 Mbps ที่สามารถรับ Poe ตามมาตรฐาน 802.3af ได้
- 3.8 สามารถทำงานแบบ multiple SSID ได้ไม่ต่ำกว่า 8 SSIDs
- 3.9 สามารถทำ VLAN ได้อย่างน้อย 9 VLANs
- 3.10 สามารถทำงานแบบ Wireless distribution system (WDS) เพื่อเชื่อมต่อขยายการเชื่อมต่อในระบบ Wi-Fi ได้
- 3.11 สามารถทำงาน Wi-Fi Multimedia (WMM) Yes, with unscheduled automatic power save เพื่อรองรับระบบประหยัดพลังงานของผู้ใช้งานได้
- 3.12 สามารถสร้างการเชื่อมต่อผ่านเครือข่าย Wi-Fi เพื่อความปลอดภัยขั้นสูงได้ (WPA/WPA2/WEP และ รวมถึง Enterprise authentication)
- 3.13 สามารถปรับเปลี่ยนการทำงานได้หลายรูปแบบดังนี้ Access point Access Point mode, WDS bridging และ Client Bridge mode
- 3.14 สามารถทำระบบความปลอดภัยในระบบเครื่องลูกข่ายได้ (Wireless isolation between clients)
- 3.15 สามารถทำงานแบบ IPv6 host , RADIUS, syslog, Network Time Protocol (NTP) ได้
- 3.16 สามารถทำ HTTP redirect ได้
- 3.17 สามารถทำ Access control management access control list (ACL)
- 3.18 สามารถใช้งานผ่าน HTTPS ได้ (Secure management HTTPS)

- 3.19 สามารถทำหน้าเว็บเพื่อให้ผู้ใช้งานกรอก ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านก่อนการใช้งานเครือข่ายได้ (Captive Portal)
- 3.20 สามารถทำระบบความปลอดภัยแบบ Wi-Fi Protected Setup (WPS)
- 3.21 สามารถตรวจจับสัญญาณแปลกปลอมผ่านการเครือข่าย Wi-Fi ได้ผ่านการทำงานของ Rogue access point detection ได้
- 3.22 สามารถติดตั้งกับระบบความปลอดภัยขั้นพื้นฐานได้ (Kensington lock slot)
- 3.23 สามารถจัดลำดับความสำคัญในการส่งข้อมูลในระดับ Wi-Fi ได้ผ่าน Wi-Fi Multimedia & Traffic Specification (WMM TSPEC)
- 3.24 สามารถบริหารจัดการผ่านระบบเครือข่ายได้ผ่าน Web browser, SNMPv3, Bonjour Remote management , CCA , FindIT ได้
- 3.25 รองรับการใช้งานของผู้ใช้งาน 32 คน และสามารถส่งข้อมูลได้พร้อมกันอย่างน้อย 20 คน
- 3.26 รองรับมาตรฐาน Energy Star 2.0 ที่ระดับ 5 เป็นอย่างน้อยมีไฟแสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์
- 3.27 สามารถใช้งานร่วมกับตัวจ่ายไฟแบบ 12 VDC และมีปุ่มเปิด – ปิด
- 3.28 รองรับการทำงานกับ IPv4 (RFC 791), IPv6 (RFC 2460) ได้
- 3.29 ได้รับการรับรอง Wi-Fi Certification และสอดคล้องข้อกำหนดตามมาตรฐาน FCC class B, CE, IC และ Wi-Fi
- 3.30 มีชุดอุปกรณ์จ่ายไฟผ่านสายแลน (PoE Adapter)
- 3.31 รับประกันสินค้า อย่างน้อย 5 ปี

4. เครื่องพิมพ์ชนิดเลเซอร์/ชนิดLED ขาวดำแบบ Network

จำนวน 2 เครื่อง

- 4.1 มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 1,200x1,200 dpi
- 4.2 มีความเร็วในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า 35 หน้าต่อนาที
- 4.3 สามารถพิมพ์เอกสารกลับหน้าอัตโนมัติได้
- 4.4 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 256 MB
- 4.5 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ Parallel หรือ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 4.7 รองรับการทำงานผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต
- 4.8 สามารถใช้ได้กับ A4, Letter, Legal และ Custom โดยมีกระดาษใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า 250 แผ่น
- 4.9 รับประกันสินค้า อย่างน้อย 3 ปี

5. สแกนเนอร์

จำนวน 1 เครื่อง

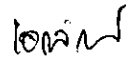
- 5.1 เป็นสแกนเนอร์ชนิดป้อนกระดาษขนาด A4 อัตโนมัติ (Auto Document Feeder) ได้ไม่น้อยกว่า 50 แผ่น
- 5.2 สามารถสแกนเอกสารได้ 2 หน้าแบบอัตโนมัติ
- 5.3 มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB
- 5.4 มีความละเอียดในการสแกนสูงสุด ไม่น้อยกว่า 600x600 dpi
- 5.5 มีความเร็วในการสแกนกระดาษขนาด A4 ได้ไม่น้อยกว่า 45 ppm และ มีความเร็วในการสแกน แบบ 2 หน้า ไม่น้อยกว่า 90 ipm
- 5.6 มีปุ่มควบคุมด้านหน้าตัวเครื่อง

- 5.7 มีจอแสดงผลด้านหน้าตัวเครื่องแบบ 2 บรรทัด หรือ ดีกว่า
- 5.8 สามารถสแกนเอกสารได้ไม่น้อยกว่ากระดาษขนาด A4 เป็นอย่างน้อย
- 5.9 มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ Parallel หรือ USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
- 5.10 รับประกันสินค้าอย่างน้อย 1 ปี

6. ส่งมอบครุภัณฑ์พร้อมติดตั้งภายใน 45 วัน



(นายสุเมธ บุญยืต)
ผู้กำหนดรายละเอียด



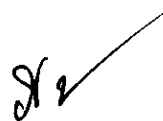
(นายเอกลักษณ์ ฉิมจารย)
ผู้กำหนดรายละเอียด



(นายเอกชัย แซ่จิ่ง)
รองคณบดีฝ่ายแผนและประกันคุณภาพการศึกษา
ผู้ตรวจสอบรายละเอียด



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตนากร ยิ้มประเสริฐ)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย
รักษาราชการแทนคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์
ผู้ตรวจสอบรายละเอียด



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชนิวรรณ การคำ)
รองอธิการบดีฝ่ายบริหารและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์
รักษาราชการแทน อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ผู้อนุมัติ

๒๒ พ.ย. ๒๕๕๘