

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบไฮเปอร์ คอนเวิร์จ
(Hyper-Converged Infrastructure) จำนวน 1 ระบบ

- 1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ถูกออกแบบมาสำหรับติดตั้งระบบ Hypervisor แบบ Hyper-Converged Appliance โดยเฉพาะ และมี Node Server ขนาดไม่มากกว่า 1U ต่อ 1 Node ติดตั้งมาพร้อมจำนวนไม่น้อยกว่า 3 Nodes Server
- 1.2 มีหน่วยประมวลผลกลางไม่น้อยกว่า 20 Core และมี Thread 40 ต่อหน่วยประมวลผล มีความเร็วไม่น้อยกว่า 2.3 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วยต่อ Node Server
- 1.3 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีความจำแบบ Cache Memory รวมไม่น้อยกว่า 30 MB
- 1.4 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า ที่มีความจุรวมไม่น้อยกว่า 384 GB ต่อ Node Server
- 1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล แบบ Solid State Drives (SSD) ขนาดความจุ Format ไม่น้อยกว่า 3.84TB จำนวนไม่น้อยกว่า 5 หน่วย ต่อ Node Server (Capacity Tier) และมีหน่วยจัดเก็บข้อมูล แบบ Solid State Drives (SSD) ขนาดความจุ Format ไม่น้อยกว่า 800GB จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย ต่อ Node Server (Caching Tier)
- 1.6 ระบบที่เสนอต้องมีฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์สำหรับปกป้องข้อมูล (Data Protection) และกู้คืนข้อมูลได้โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 1.6.1 สามารถทำการปกป้องข้อมูลอย่างต่อเนื่อง (Continuous Data Protection) ได้โดยสามารถเลือก ช่วงเวลาที่ต้องการกู้คืนได้แบบ Any Point in Time กับระบบ Virtualization ที่ใช้งาน
 - 1.6.2 สามารถปกป้องข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 5 เครื่องแม่ข่ายเสมือน (VM) ต่อเครื่องแม่ข่าย (Node Server)
 - 1.6.3 สามารถกู้คืน (Restore) ข้อมูลได้แบบ Full VM เป็นอย่างน้อย
 - 1.6.4 สามารถปกป้องข้อมูลแบบ Local และ Remote Replication ได้
 - 1.6.5 สามารถทำการ Replication ข้อมูลระหว่าง Site ได้ทั้งแบบ Synchronous และ Asynchronous
 - 1.6.6 สามารถ Failover VM หลายๆ VM ไปยังศูนย์ข้อมูลอื่นพร้อมกันและ start VM ตามลำดับที่ต้องการได้ รวมถึงต้องสามารถเปลี่ยน IP Address ของ VM เป็นของ Network ใหม่ได้โดยอัตโนมัติ
 - 1.6.7 สามารถลดปริมาณข้อมูลที่ส่งระหว่าง Cluster ที่อยู่ต่างศูนย์ข้อมูลผ่าน WAN Link (WAN Optimization) ได้ หรือ เสนออุปกรณ์ภายนอกสำหรับทำ WAN Optimization

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายเฉลิมชัย พันทวี)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ

(นายสมคิด เครือคุณ)
นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

(นายธีรศักดิ์ คันสร)
นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ

- 1.7 ระบบที่เสนอต้องมาพร้อมกับระบบแม่ข่ายคอมพิวเตอร์เสมือน สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ที่มีคุณสมบัติ ดังนี้
 - 1.7.1 สามารถกำหนด vSMP – Virtual Symmetric Multi-Processing ได้สูงสุด 128 Virtual CPUs
 - 1.7.2 มีเครื่องมือสำหรับช่วยสร้าง แก๊ซ สำเนา หรือ ลบ เครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine, VM) ได้
 - 1.7.3 มี API สำหรับการเชื่อมต่อกับ Third-Party Backup Software, Multipath Software
 - 1.7.4 สามารถทำ High Availability (HA) โดยทำการ Restart คอมพิวเตอร์เสมือนได้โดยอัตโนมัติในกรณีที่ Hardware หรือ Operating System มีปัญหา
 - 1.7.5 สามารถจัดการพื้นที่ Disk บน Shared Storage ให้คอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Thin Provisioning ได้
 - 1.7.6 สามารถทำการย้ายคอมพิวเตอร์เสมือนข้ามไปมาระหว่าง Server ได้โดยไม่กระทบการทำงานของผู้ใช้งาน
 - 1.7.7 สามารถย้ายไฟล์ดีสก์ของคอมพิวเตอร์เสมือนข้ามไปมาระหว่าง storage ได้โดยไม่มีผลกระทบต่อผู้ใช้งาน
 - 1.7.8 จำนวนลิขสิทธิ์การใช้งานครบถ้วนครอบคลุมการทำงานตามอุปกรณ์และถูกต้องตามกฎหมาย
- 1.8 ติดตั้งมาพร้อมกับระบบ Software Defined Storage ที่ทำงานในระดับ kernel ของ Hypervisor โดยมีลิขสิทธิ์การใช้งานครบถ้วนครอบคลุมการทำงานตามอุปกรณ์และถูกต้องตามกฎหมาย
- 1.9 มีพอร์ตสำหรับเชื่อมต่อระบบเครือข่าย แบบ 10 Gigabit Ethernet แบบ Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ตต่อ Node Server
- 1.10 มีหน่วยเชื่อมต่อระบบเครือข่าย Out-of-Band Management แบบ RJ-45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ตต่อ Node Server
- 1.11 สามารถรองรับการขยายเพิ่มได้ไม่น้อยกว่า 64 Node Server ต่อ cluster
- 1.12 ระบบจัดเก็บข้อมูลต้องมีความสามารถกระจายข้อมูลข้าม Node Server ได้ เพื่อรองรับ Data Availability
- 1.13 มีหน่วยจ่ายกระแสไฟฟ้าภายในเครื่อง (Power Supply) ให้มีกำลังไฟฟ้า(วัตต์) ไม่มากกว่า 1100 Watt ที่เพียงพอต่อการใช้งาน โดยมีคุณสมบัติ Hot Plug หรือ Swap Power Supply (สามารถทำการถอดได้โดยไม่ต้องหยุดระบบ) และมีคุณสมบัติ Redundant Power Supply (สามารถทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ เมื่อเกิดปัญหากับอุปกรณ์ หน่วยใดหน่วยหนึ่งจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุดต่อ Chassis หรือ Block
- 1.14 มีการติดตั้งพัดลมระบายความร้อน เต็มจำนวนที่สามารถติดตั้งได้ โดยมีคุณสมบัติทำงานทดแทนกันได้โดยอัตโนมัติ (Redundant) และสามารถถอดเปลี่ยนได้ทันทีแม้ไม่เกิดปัญหา (Hot Swap หรือ Hot Plug)

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายเฉลิมชัย พันทวี) (นายสมคิด เครือคุณ) (นายธีรศักดิ์ คันสร)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ

- 1.15 มีชุด Software Management จะต้องสามารถดูแลจัดการได้ทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือนและระบบจัดเก็บข้อมูลกลางในชุดเดียวกันได้
 - 1.16 มีชุด Software Management ที่สามารถทำการ Upgrade Hyper-Converged software, Firmware โดยไม่มีการหยุดระบบได้
 - 1.17 ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware หรือ Software สามารถติดต่อผ่านทางทีม Support ผ่านทางช่องทางเดียวกันโดยไม่จำเป็นต้องแยกกันติดต่อ
 - 1.18 มีโครงสร้างเป็นแบบ Rack Mount และสามารถติดตั้งบน Rack มาตรฐานขนาด 19 นิ้วได้
 - 1.19 ได้รับการรับรอง มาตรฐาน FCC, CE และ EMC เป็นอย่างน้อย
 - 1.20 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 5 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง แบบ On-Site Service 24x7
- 2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย 10 Gigabit Switches จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะขั้นต่ำ ดังนี้
- 2.1 เป็นอุปกรณ์สวิตซ์ที่สามารถทำงานในระดับ Layer 2 และ Layer 3 ได้
 - 2.2 มีขนาดของ Switching capacity ไม่น้อยกว่า 840Gbps
 - 2.3 มีความสามารถในการส่งข้อมูล Throughput ได้ไม่น้อยกว่า 625Mpps
 - 2.4 มีพอร์ตแบบ 10GbE Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 12 พอร์ต
 - 2.5 มีพอร์ตแบบ 100 Gigabit Ethernet (QSFP28) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต พร้อมทั้งเสนอสายสำเร็จรูปแบบ 100GbE QSFP28 Direct Attach Cable จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เส้น
 - 2.6 มีพอร์ตสำหรับบริหารจัดการตัวอุปกรณ์แบบ RJ45 console และ management port
 - 2.7 สนับสนุนจำนวน MAC Address ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 272K Addresses
 - 2.8 สนับสนุน Jumbo frames ขนาดไม่น้อยกว่า 9,216 bytes

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)
(นายเฉลิมชัย พันทวี)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ

(นายสมคิด เครือคุณ)
นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ

(ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ)
(นายธีรศักดิ์ คันทร)
นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ

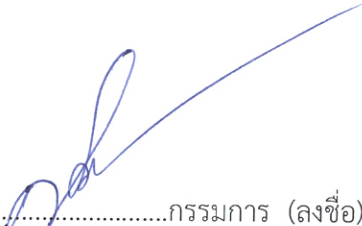
- 2.9 สามารถรองรับจำนวน Layer2 VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4K VLAN รวมทั้งสนับสนุนมาตรฐาน IEEE 802.1Q VLAN Tagging ได้
- 2.10 สนับสนุนมาตรฐาน DCB ได้แก่ 802.1Qaz Enhanced Transmission Selection (ETS), IEEE 802.1Qbb Priority Flow Control (PFC) และ DCBx เป็นอย่างน้อย
- 2.11 สนับสนุนการทำงานร่วมกับ Storage โดยรองรับการทำงานแบบ iSCSI ได้
- 2.12 สนับสนุนการทำ Link aggregation ตามมาตรฐาน IEEE 802.3ad ได้อย่างน้อย 32 Links ต่อหนึ่งกลุ่ม
- 2.13 สนับสนุนมาตรฐานดังต่อไปนี้ได้ IEEE 802.1D, IEEE 802.1w, IEEE 802.1S, RPVST+, IEEE 802.3ae และ IEEE802.3ba ได้
- 2.14 สามารถบริหารจัดการได้ดังต่อไปนี้ Command Line Interface (CLI), telnet และ SSH เป็นต้น
- 2.15 สนับสนุนการ Monitor ของ Traffic แบบ sFlow หรือ NetFlowได้
- 2.16 อุปกรณ์สามารถติดตั้งบนตู้ Rack ได้
- 2.17 มีระบบจ่ายไฟแบบ Redundant, hot-swappable Power Supply และ Redundant, hot-swappable Fans
- 2.18 สามารถรองรับระบบไฟฟ้าแบบ 100-240 VAC ความถี่ 50-60 Hz ได้
- 2.19 ได้รับมาตรฐานจาก FCC, UL, EN, VCCI และ RoHS เป็นอย่างน้อย
- 2.20 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 5 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง แบบ On-Site Service 24x7
- 2.21 มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบไฮเปอร์ คอนเวิร์จ(Hyper-Converged Infrastructure) เพื่อการบริหารจัดการ และการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพสูงสุด



(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายเฉลิมชัย พันทวี)

นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ



(นายสมคิด เครือคุณ)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ



(นายธีรศักดิ์ คันคร)

นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ

- 3 อุปกรณ์จัดเก็บสำรองข้อมูลแบบเบ็ดเสร็จ (Backup Appliance) จำนวน 1 ชุด
- 3.1 อุปกรณ์จัดเก็บที่สำรองข้อมูลนำเสนอต้องเป็นแบบอุปกรณ์สำรองข้อมูลแบบเบ็ดเสร็จ (Appliance) ที่ถูกออกแบบมาเพื่องานสำรองข้อมูลโดยเฉพาะ
- 3.2 สามารถในการทำ Global Deduplication และ In-line Deduplication
- 3.3 สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องแม่ข่าย ผ่านทาง Protocol CIFS , NFS และการเชื่อมโยงเครือข่ายผ่านทางโปรโตคอลแบบพิเศษได้ โดยสามารถทำงานได้พร้อมๆกัน และสามารถทำงานร่วมกับ Backup Software เดิมที่ใช้งานอยู่ภายในโรงพยาบาลได้
- 3.4 สามารถ Monitor Hardware ต่างๆ ของอุปกรณ์ ได้เช่น CPU, Disks, Power Supplies , Fan, และ NIC ได้
- 3.5 สามารถการทำงานร่วมกับระบบปฏิบัติการ (Operating System) Windows, Linux ได้
- 3.6 สามารถเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) ที่ต้องการทำสำเนาข้อมูล (Data Replication) ได้
- 3.7 มี Hard Disk ชนิด NL-SAS หรือ SAS หรือดีกว่า ที่มีความจุรวมไม่น้อยกว่า 4TB usable
- 3.8 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10 Gbps Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 4 Ports
- 3.9 มีแหล่งจ่ายไฟแบบ Hot Plug Redundant Power Supply หรือ Hot Swappable Redundant Power Supply จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
- 3.10 สามารถบริหารจัดการผ่านทาง Web GUI หรือ Command Line Interface ได้
- 3.11 มีเงื่อนไขการรับประกันเป็นเวลา 5 ปี ในกรณีที่เกิดปัญหาทางด้าน Hardware โดยเข้ามาทำการแก้ไข / ซ่อมแซม ณ ที่ติดตั้งเครื่อง แบบ On-Site Service 24x7
- 3.12 มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบไฮเปอร์ คอนเวิร์จ(Hyper-Converged Infrastructure) เพื่อการบริหารจัดการ และการบำรุงรักษาที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ
(นายเฉลิมชัย พันทวี) (นายสมคิด เครือคุณ) (นายธีรศักดิ์ คันศร)
นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ

4 อื่นๆ

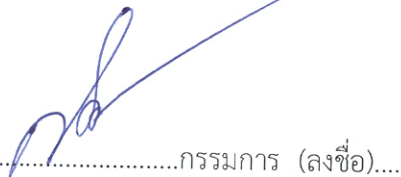
- 4.1 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอ เป็นรุ่นใหม่ที่ยังอยู่ในสายการผลิต ไม่เป็นสินค้านำมาปรับปรุงสภาพใหม่
- 4.2 ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9000 Series
- 4.3 ราคาที่เสนอ ให้รวมถึงราคาฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ค่าการให้คำปรึกษา ค่าติดตั้งเพิ่มเติม ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาตลอดระยะเวลาโครงการ รวมถึงการติดตั้งเชื่อมกับระบบเดิมของโรงพยาบาล โดยทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.4 ผู้เสนอราคาต้องทำแผนการบำรุงรักษาอุปกรณ์ อย่างน้อย 3 ครั้งต่อปี โดยแจ้งล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วันทำการแก่หน่วยงาน
- 4.5 ผู้เสนอราคาจะต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือสาขาประจำประเทศไทยของเจ้าของผลิตภัณฑ์ ให้เป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงสำหรับโครงการนี้โดยเฉพาะ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับทางโรงพยาบาลฯว่าจะได้รับการสนับสนุนในเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต โดยเอกสารตัวแทนจำหน่ายจะต้องระบุชื่อตัวแทนจำหน่าย ที่ได้รับแต่งตั้งให้ขายยื่นประกวดราคาและระบุชื่อโครงการ
- 4.6 ผู้เสนอราคาต้องมีบุคลากรสำหรับเป็นผู้ประสานงานโครงการกับโรงพยาบาล จำนวนอย่างน้อย 1 คน เพื่อดำเนินการด้านประสานงาน วางแผน ควบคุมและติดตามโครงการฯ
- 4.7 ในการจัดหาสำรองอะไหล่อุปกรณ์ หรือการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่เสียหายและขัดข้องเดิม ผู้เสนอราคาจะต้องเข้าดำเนินการเบื้องต้นที่หน้างาน ภายใน 4 ชั่วโมงหลังจากได้รับแจ้ง และต้องแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 48 ชั่วโมง โดยการแจ้ง สามารถแจ้งผ่านช่องทาง เช่น โทรศัพท์ อีเมล หรือช่องทางอื่น ๆ ที่สามารถติดต่อได้ รับประกันระบบอย่างน้อย 5 ปี



(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ (ลงชื่อ).....กรรมการ

(นายเฉลิมชัย พันทวี)

นักวิชาการคอมพิวเตอร์ปฏิบัติการ



(นายสมคิด เครือคุณ)

นักรังสีการแพทย์ชำนาญการ



(นายธีรศักดิ์ คันคร)

นักวิชาการสาธารณสุขปฏิบัติการ