

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Terms Of Reference :TOR)
ครุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์แกนหลักควบคุมโครงข่ายสัญญาณสู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล
(Digital University Transformation Cornerstone)

1. ความเป็นมา

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัลส่งผลกระทบต่อให้โลกทั้งโลกเกิดความเปลี่ยนแปลงในทุกด้าน รัฐบาลทั่วโลกมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นพลังขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม รัฐบาลไทยตระหนัก ถึงความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจึงกำหนดนโยบายให้ประเทศไทยพัฒนาตนเองสู่เศรษฐกิจดิจิทัล (Digital Economy) โดยออกนโยบายไทยแลนด์ 4.0 และปรับเปลี่ยนกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร หรือกระทรวงไอซีทีเดิมเป็น "กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม" เพื่อรองรับการแข่งขันด้านเศรษฐกิจ ระดับนานาชาติและขณะเดียวกันยกระดับคุณภาพชีวิตของประชากรให้หลุดพ้นจากกับดักของการเป็น ประเทศที่มีรายได้ปานกลาง (Middle Income Country Trap) เป็นประเทศที่มีรายได้สูง (High Income Country)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครได้ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีดิจิทัล และเล็งเห็นถึงความสำคัญในการเปลี่ยนผ่านของเทคโนโลยี เพื่อมุ่งสู่การเป็นมหาวิทยาลัยแห่งนวัตกรรม และการบูรณาการในการผลิตนวัตกรรมที่ปฏิบัติที่มีความพร้อมก้าวหน้าทันเทคโนโลยีในยุคปัญญาประดิษฐ์ หรือ Artificial intelligence เพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐ จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาระบบโครงสร้าง พื้นฐานหลักที่สำคัญต่อการพัฒนาเทคโนโลยีอันได้แก่ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ให้มีความทันสมัยและมี เสถียรภาพสูงครอบคลุมพื้นที่ใช้งาน และมีการบริหารจัดการเป็นศูนย์รวมผ่านระบบคลาวด์เซอร์วิส ที่ผู้ดูแล ระบบสามารถสั่งการหรือตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินได้จากทุกพื้นที่ รวมถึงมีระบบที่คอยวิเคราะห์การในงาน ที่สามารถมองเห็นถึงปัญหาในเชิงลึกเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการแก้ไขหรือพัฒนาการให้บริการให้มี ประสิทธิภาพเพื่อสนับสนุนภารกิจในการพัฒนาบุคลากรที่มีประสิทธิภาพสู่ตลาดแรงงาน และช่วยในการ วิจัยพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศ

2. วัตถุประสงค์

1. ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมที่เชื่อมโยงกัน ตามแนวทางการขับเคลื่อนมหาวิทยาลัยให้ เป็น มหาวิทยาลัยแห่งนวัตกรรม (Innovation driven campus)
2. ส่งเสริมให้เกิดการร่วมกันคิดและวางแผนกับกลุ่มวิจัย Digital cluster เพื่อให้ส่วนที่เป็นงานวิจัย ไม่ต้อง ข้ำซ้อนกัน และสามารถนำผลไปประยุกต์ใช้ได้ในทุกวิทยาเขต
3. ส่งเสริมให้เกิดการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารงานและการ ติดต่อสื่อสารภายในวิทยาเขต (Campus Management & Communication)
4. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบการประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้รองรับการใช้งานระบบเครือข่าย ของทุกวิทยาเขต
5. ปรับปรุงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยให้สามารถรองรับการใช้งานของนักศึกษาและ บุคลากรให้ทันต่อเทคโนโลยีในยุค Artificial intelligence


สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(.....)

นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

(..... )

นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์
กรรมการ

(..... )

นายแสงสรรค์ ตินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

เป็นไปตามระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

4.1 ชุดอุปกรณ์เราเตอร์สำหรับการส่งข้อมูลระหว่างเครือข่าย และอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์ต้องเป็น Core Router แบบ Modular Chassis ที่ออกแบบตามสถาปัตยกรรมแบบ Distributed Control/Data/Management Plane (Distributed Architecture) เป็นอย่างน้อย
2. อุปกรณ์ต้องใช้ Clos Non-Blocking Fabric Architecture เพื่อช่วยให้การสวิตช์ข้อมูลเต็มประสิทธิภาพทุกพอร์ต ลดปัญหา Bottleneck และ ต้องมี Dual Data Plane Architecture เพื่อประมวลผลแบบขนาน (Parallel Processing) เพิ่ม Throughput และความทนทาน
3. รองรับ Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 1.2 Tbps / Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 72 Mpps บน Non-Blocking Fabric
4. มีขนาด Address Resolution Protocol (ARP table size) จำนวน 40,000 (Modular port adapter)
5. มี Module slot supervisor module จำนวน 2 slots, power module จำนวน 4 slots , fan module จำนวน 1 slot
6. มี Line-Card Slot อย่างน้อย 3 ช่อง และพอร์ตแบบ 1GE/10GE SFP+ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต โดยให้เสนอ Transceiver ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์เราเตอร์ที่เสนอ
7. มีหน่วยความจำ DRAM ไม่น้อยกว่า 4 GB และหน่วยความจำภายใน (Storage) ไม่น้อยกว่า 8 GB
8. มีพอร์ต USB ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และพอร์ต Serial Console ไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต และมีพอร์ต Ethernet แบบ 10/100/1000 Base-T จำนวนไม่น้อยกว่า 16 พอร์ต
9. มีช่องสำหรับติดตั้งโมดูลขยาย (Expansion Slot) ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
10. อุปกรณ์ต้องมี Power Supply Module ต้องเป็นแบบ Hot-Swappable Load-Sharing N+M Redundancy สามารถถอดเปลี่ยน PSU ได้โดยไม่หยุดระบบ และกระจายโหลดอัตโนมัติ
11. รองรับโปรโตคอล Routing ทั้ง IPv4 และ IPv6 และโปรโตคอล RIP, OSPFv2/v3, IS-IS, BGP, MP-BGP ได้เป็นอย่างน้อย โดยรองรับจำนวนเส้นทาง IPv4 อย่างน้อย 2,600,000 routes และ IPv6 อย่างน้อย 1,000,000 routes
12. รองรับโปรโตคอลการส่งข้อมูลแบบ Multicast PIM-DM/SM/SSM, MSDP, MLD v1/v2 ได้เป็นอย่างน้อย

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(..........)

นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

(..........)

นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์
กรรมการ

(..........)

นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

13. รองรับระบบตรวจสอบสิทธิ์หลายรูปแบบ AAA, RADIUS, TACACS+ และ Local User DB พร้อม Role-Based Privilege ได้เป็นอย่างดี
14. รองรับระบบบริหารจัดการ CLI, SSH, Telnet, Console, SNMP v1/v2/v3 รวมถึง NETCONF, CWMP, gRPC, IPFIX, SPAN/ERSPAN, RMON (1/2/3/9) ได้เป็นอย่างดี
15. อุปกรณ์ต้องมี Dual Main Control Module (MCU) แบบ Active/Standby Redundancy 1+1 เพื่อให้ระบบทำงานต่อเนื่องได้เมื่อโมดูลใดล้มเหลว (High Availability)
16. อุปกรณ์ต้องสามารถ Hot-Swappable ทุก Module (Control/Line/Power/Fan)
17. รองรับ Policy-Based Routing (PBR) แบบหลายชั้น (Multi-Layer Routing Policy)
18. ต้องมีฟังก์ชัน Fast Reroute (FRR), BFD, NSR, Graceful Restart (GR) บน Distributed Hardware Architecture เพื่อให้ Convergence เร็ว
19. ต้องมี CPP, FPM และ RNFP ในระดับ Hardware เพื่อป้องกันการโจมตี DoS และ ARP Flood ต่อ Control Plane
20. รองรับ Global IP-MAC Binding และ Dynamic ARP Inspection เพื่อป้องกัน ARP Spoofing และรองรับ IP-MAC Binding เพื่อป้องกัน ARP Spoofing
21. รองรับ VPN หลายรูปแบบ ได้แก่ IPsec (AES-128/256), L2TP, VPDN, SSL VPN ได้เป็นอย่างดี
22. ต้องรองรับมาตรฐาน IEEE 802.1Q, 802.3ad, 802.1D, 802.3x, 802.1ab, 802.1ax และ IETF RFC 4271, 4724, 5187, 5340, 5492 ได้เป็นอย่างดี
23. รองรับ VRRP v2/v3 และ IPv6 VRRP v3 และรองรับ SRv6, G-SRv6, SRv6-GR, SBFD ได้เป็นอย่างดี
24. รองรับ Hierarchical QoS (H-QoS) อย่างน้อย 8 Queue ต่อ Interface
25. รองรับ MPLS 6PE/6VPE, LDP, MPLS QoS, L3VPN/L2VPN ได้เป็นอย่างดี
26. รองรับ NAT, NAT64 และ uRPF (ignore default routes) และรองรับ DHCP Option 82, ND Snooping, IPv6 GRE Tunnel ได้เป็นอย่างดี
27. รองรับ Syslog Export, NetStream, IPFIX Telemetry ได้เป็นอย่างดี
28. รองรับระบบ Dual Image และ Dual Configuration Protection Mechanism (Dual Software Image & Config Protection) เพื่อป้องกันความเสียหายระหว่างอัปเดตซอฟต์แวร์ ได้เป็นอย่างดี
29. รองรับการจ่ายไฟแบบ AC 100–240V หรือ DC –48V ถึง –60V และรองรับอุณหภูมิทำงาน 0–45°C และความชื้นไม่เกิน 90% RH
30. อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นสินค้าที่ใช้งานระดับองค์กร (Enterprise) และมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตสินค้าสาขาในประเทศ ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นสินค้าระดับองค์กร (Enterprise) และอุปกรณ์ที่

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(..........)

นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

(..........)

นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์
กรรมการ

(..........)

นายแสงสรรค์ ตินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

เสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต โดยยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

4.2 ชุดอุปกรณ์ควบคุมการรับส่งสัญญาณแบบ 24 ช่อง จำนวน 3 ชุด (Layer 3 managed access switch) มีรายละเอียดคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์ต้องเป็น Layer 3 Aggregation Switch ที่รองรับการทำงานในระดับ OSI Layer 3 และมี Distributed Hardware Routing Architecture
2. มี Switching Capability รวมไม่น้อยกว่า 910 Gbps และมี Forwarding rate รวมไม่น้อยกว่า 675 Mpps
3. มีพอร์ตแบบ 1GE/2.5GE/10GE SFP+ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 20 พอร์ต โดยให้เสนอ Transceiver ชนิด ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ควบคุมการรับส่งสัญญาณแบบ 24 ช่องที่เสนอ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด
4. มีพอร์ตแบบ 10GE/25GE SFP28 จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต และ พอร์ตแบบ 40 GE QSFP+ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
5. สามารถรองรับ MAC Address จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 32,000 Address
6. สามารถรองรับ IPv4/IPv6 Unicast Routes จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 16,000 Routes และสามารถรองรับการใช้งาน IP Routing ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย แบบ Static, RIP, RIPng, OSPFv2, OSPFv3, GR, IS-IS, BGP4, BGP4+, ECMP, VRF และ PBR ได้เป็นอย่างน้อย
7. สามารถรองรับการใช้งาน Ethernet Switching ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย IEEE 802.1Q, Super-VLAN, private VLAN, STP (IEEE 802.1.d), RSTP (IEEE 802.1w), and MSTP (IEEE 802.1s), ERPS, LACP (IEEE 802.3ad), LLDP และรองรับ VLAN ID ได้ 4094 ได้เป็นอย่างน้อย
8. รองรับ IEEE 802.1X, MAC Authentication, Web Authentication, RADIUS, TACACS+, Port Security, IP Source Guard, ARP Guard ได้เป็นอย่างน้อย
9. สามารถรองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง CLI, Telnet, SSH, SNMP, SPAN, RSPAN, ERSPAN, sFlow, OpenFlow, NETCONF, CWMP และ gRPC ได้เป็นอย่างน้อย
10. สามารถทำงานใน Mode Software Defined Network (SDN) ได้
11. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 0-45 องศาเซลเซียส ได้เป็นอย่างน้อย
12. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) ที่เสนอเพื่อการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(.....


นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
 ประธานกรรมการ

(.....


นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์
 กรรมการ

(.....


นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
 กรรมการและเลขานุการ

13. อุปกรณ์ต้องใช้สถาปัตยกรรม Non-Blocking Switching Fabric เพื่อให้สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้เต็มความเร็วทุกพอร์ต (Non-Blocking Architecture)
14. อุปกรณ์ต้องรองรับ Hot-Swappable Power Module และ Fan Module
15. รองรับ ACL (QoS) ได้ทั้ง Standard / Extended IP / MAC ACL และ Hierarchical QoS (H-QoS) ไม่น้อยกว่า 8 คิวต่อพอร์ต (8 Queues per Port)
16. รองรับการบริหารจัดการคิวของข้อมูล (Queue Scheduling) โดยใช้วิธี SP (Strict Priority), WRR (Weighted Round Robin), DRR (Deficit Round Robin), WFQ (Weighted Fair Queuing), SP+WRR, SP+DRR และ SP+WFQ ได้เป็นอย่างน้อย
17. รองรับ ICMP Attack Defense, IP Scanning Defense และ ARP Anti-Spoofing ได้เป็นอย่างน้อยและรองรับ DHCP Snooping, Option 82, ND Snooping, IPv6 Guard
18. ระบบต้องมีความสามารถในการป้องกันไม่ให้ CPU ของอุปกรณ์เครือข่ายได้รับทราฟฟิกที่ไม่จำเป็นหรือทราฟฟิกที่เป็นอันตราย โดยสามารถจำแนก จัดลำดับความสำคัญ และควบคุมอัตราการส่งข้อมูลที่เข้าสู่ CPU เพื่อให้ฟังก์ชันสำคัญยังคงทำงานได้ตามปกติแม้ในกรณีที่มีทราฟฟิกจำนวนมากหรือการโจมตีนอกจากนี้ ระบบต้องมีความสามารถในการปกป้องโครงสร้างพื้นฐานของเครือข่าย โดยสามารถตรวจจับและจัดการกับการโจมตีที่พบบ่อย เช่น ARP spoofing, DHCP exhaustion, ICMP flood และการสแกน IP รวมถึงสามารถจำกัดอัตราการส่งแพ็กเกจ แยกผู้ใช้หรืออุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดการโจมตีออกจากระบบ เพื่อรักษาการทำงานของอุปกรณ์และเครือข่ายให้ปลอดภัยและมีเสถียรภาพ
19. ระบบต้องมีความสามารถในการแสดงผลสถานะของอุปกรณ์ โดยสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของพัดลม แหล่งจ่ายไฟ อุณหภูมิ และแรงดันไฟฟ้าบนเมนบอร์ดได้ โดยเฉพาะหากตรวจพบความผิดปกติของแรงดันไฟฟ้าในการตรวจสอบประจำวัน ระบบต้องสามารถจัดการได้ทันทีเพื่อหลีกเลี่ยงการหยุดทำงานที่เกิดจากแรงดันไฟฟ้าผิดปกติ
20. ระบบต้องสนับสนุนเทคโนโลยีการตรวจสอบสถานะของโมดูลอปติคัล โดยเมื่อเกิดความผิดปกติ ระบบต้องสามารถระบุและแยกโมดูลที่มีปัญหาออกได้ทันที เพื่อให้พอร์ตอื่นและอุปกรณ์ยังคงทำงานได้ตามปกติ และเมื่อมีการเปลี่ยนโมดูลใหม่ พอร์ตต้องสามารถกลับมาทำงานได้ตามปกติอีกครั้ง
21. รองรับ Multicast Protocols PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM, MSDP, MLD v1/v2 ได้เป็นอย่างน้อย
22. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีระบบ Network Management On Cloud หรือ On premise ที่มี Technology AI, Big Data, Network Twin
23. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC 62368, EN 300386, EN 55032, EN 61000 และ RoHS เป็นอย่างน้อย โดยแนบเอกสารหลักฐานขณะเข้าเสนอราคา

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(.....)

นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

(.....)

นางสาวกัญญาภักดิ์ รัศมีโรจน์
กรรมการ

(.....)

นายแสงสรณ์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

24. อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นสินค้าที่ใช้งานระดับองค์กร (Enterprise) และมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตสินค้าสาขาในประเทศ ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นสินค้าระดับองค์กร (Enterprise) และอุปกรณ์ที่เสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต โดยยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

4.3 ชุดอุปกรณ์ Core Switch Type 1 พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 3 ชุดมีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่มีการออกแบบสถาปัตยกรรมในลักษณะ Chassis Switch โดยรองรับการติดตั้ง Line card ได้ไม่น้อยกว่า 8 Slots
2. มี Supervisor Module จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด และ มี Switch Fabric Module จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด
3. มี Redundant AC Power Supply ขนาดไม่น้อยกว่า 1,600w แบบ Hot Swapping จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด
4. มีพอร์ตแบบ 10GE SFP+ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 52 พอร์ต
5. มี Switching Capability รวมไม่น้อยกว่า 19.2 Tbps และมี Forwarding rate รวมไม่น้อยกว่า 14,200 Mpps
6. สามารถรองรับ MAC Address จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 512,000 Address
7. สามารถรองรับ IPv4/IPv6 Unicast Routes จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 1,400,000 Routes
8. สามารถรองรับการใช้งาน IP Network Technology ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย แบบ Static, RIP, RIPng, OSPFv2, OSPFv3, GR, IS-ISv4, IS-ISv6, BGP4, BGP4+, VRF, PBR ได้เป็นอย่างน้อย
9. สามารถรองรับการใช้งาน Ethernet Switching ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย IEEE 802.3az IEEE, IEEE 802.1Q, Super-VLAN, private VLAN, STP (IEEE 802.1.d), RSTP (IEEE 802.1w), and MSTP (IEEE 802.1s), ERPS (ITU-T G.8032), LLDP และรองรับ VLAN ID ได้ 4094 ได้เป็นอย่างน้อย
10. รองรับ IEEE 802.1X, MAC Authentication, Web Authentication, RADIUS, TACACS+, Port Security, IP Source Guard, ARP Guard ได้เป็นอย่างน้อย
11. ระบบต้องมีความสามารถในการป้องกันไม่ให้ CPU ของอุปกรณ์เครือข่ายได้รับทราฟฟิกที่ไม่จำเป็นหรือทราฟฟิกที่เป็นอันตราย โดยสามารถจำแนก จัดลำดับความสำคัญ และควบคุมอัตราการส่งข้อมูลที่เข้าสู่ CPU เพื่อให้ฟังก์ชันสำคัญยังคงทำงานได้ตามปกติแม้ในกรณีที่มีทราฟฟิกจำนวนมากหรือการโจมตีนอกจากนี้ ระบบต้องมีความสามารถในการปกป้องโครงสร้างพื้นฐานของเครือข่าย โดยสามารถตรวจจับและจัดการกับการโจมตีที่พบบ่อย เช่น

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(..........)

นายเชวงศักดิ์ ชงเกิด
ประธานกรรมการ

(..........)

นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์
กรรมการ

(..........)

นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

- ARP spoofing, DHCP exhaustion, ICMP flood และการสแกน IP รวมถึงสามารถจำกัดอัตราการส่งแพ็กเก็ต แยกผู้ใช้หรืออุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดการโจมตีออกจากระบบ เพื่อรักษาการทำงานของอุปกรณ์และเครือข่ายให้ปลอดภัยและมีเสถียรภาพ
12. สามารถรองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง CLI, Telnet, SSH, SNMP, SPAN, RSPAN, ERSPAN, sFlow, OpenFlow, NETCONF, CWMP และ gRPC ได้เป็นอย่างดี
 13. อุปกรณ์ที่เสนองจะต้องมีระบบ Network Management On Cloud หรือ On premise ที่มี Technology AI, Big Data, Network Twin
 14. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสถานะแวดล้อมที่อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 0-50 องศาเซลเซียส ได้เป็นอย่างดี
 15. รองรับ IEEE 802.3az (Energy Efficient Ethernet)
 16. รองรับ ACL (QoS) ได้ทั้ง Standard / Extended IP / MAC ACL และ Hierarchical QoS (H-QoS) ไม่น้อยกว่า 8 คิวต่อพอร์ต (8 Queues per Port)
 17. รองรับการบริหารจัดการคิวของข้อมูล (Queue Scheduling) โดยใช้วิธี SP (Strict Priority), WRR (Weighted Round Robin), DRR (Deficit Round Robin), WFQ (Weighted Fair Queuing), SP+WRR, SP+DRR และ SP+WFQ ได้เป็นอย่างดี
 18. รองรับ ICMP Attack Defense, IP Scanning Defense และ ARP Anti-Spoofing และ รองรับ DHCP Snooping, Option 82, ND Snooping, IPv6 Guard ได้เป็นอย่างดี
 19. รองรับ Multicast Protocols: PIM-DM, PIM-SM, PIM-SSM, MSDP, MLD v1/v2 ได้เป็นอย่างดี
 20. อุปกรณ์ที่เสนองจะต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC 62368, EN 300386, EN 55032, EN 61000 และ RoHS เป็นอย่างดี
 21. ระบบต้องรองรับการทำงานแบบ Dual boot ในระดับฮาร์ดแวร์ โดยใช้อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลชนิดแฟลชอย่างน้อย 2 ชุดสำหรับเก็บโปรแกรมบูทของระบบ เพื่อให้สามารถทำงานแบบทดแทนกันได้ หากหน่วยความจำแบบแฟลชชุดใดเกิดความผิดปกติ ระบบยังคงสามารถเริ่มต้นการทำงานและทำงานได้ตามปกติ ทั้งนี้เพื่อป้องกันความล้มเหลวในการเริ่มต้นการทำงานและรักษาความต่อเนื่องในการทำงานของสวิตช์
 22. ระบบต้องสนับสนุนเทคโนโลยีการตรวจสอบสถานะของโมดูลอปติคัล โดยเมื่อเกิดความผิดปกติ ระบบต้องสามารถระบุและแยกโมดูลที่มีปัญหาออกได้ทันที เพื่อให้พอร์ตอื่นและอุปกรณ์ยังคงทำงานได้ตามปกติ และเมื่อมีการเปลี่ยนโมดูลใหม่ พอร์ตต้องสามารถกลับมาทำงานได้ตามปกติอีกครั้ง
 23. ขนาดของสวิตช์สามารถติดตั้งในตู้แร็คมาตรฐานดาต้าเซ็นเตอร์ โดยมีความสูงไม่เกิน 10U

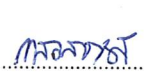
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(..........)

นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

(..........)

นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์
กรรมการ

(..........)

นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

24. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายย่อย (Access Switch) ที่เสนอเพื่อการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
25. อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นสินค้าที่ใช้งานระดับองค์กร (Enterprise) และมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตสินค้าสาขาในประเทศ ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นสินค้าระดับองค์กร (Enterprise) และอุปกรณ์ที่เสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต โดยยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

4.4 ชุดอุปกรณ์ Access Switch Type 1 พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 16 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่สามารถทำงานได้ในระดับ Layer 3 ตาม OSI Model
2. มี Switching Capability รวมไม่น้อยกว่า 1000 Gbps และมี Forwarding rate รวมไม่น้อยกว่า 750 Mpps
3. มีพอร์ตแบบ 100/1000/2500/5000M Base-T จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต โดยสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ตามมาตรฐาน POE, POE+, POE++ (สูงสุดที่ 90w ต่อ 1 พอร์ต) รวมไม่น้อยกว่า 800w โดยสามารถจ่ายไฟ PoE/PoE+/PoE++ (IEEE802.3af/at/bt) ใช้งานพร้อมกันไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
4. มีพอร์ตแบบ 10/25GE SFP28 จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต โดยให้เสนอ Transceiver ชนิดที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ Access Switch Type 1 จำนวนไม่น้อยกว่า 16 ชุด
5. มีพอร์ตแบบ 40GE QSFP+ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
6. สามารถรองรับ MAC Address จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 32,000 Address
7. สามารถรองรับ IPv4/IPv6 Unicast Routes จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 16,000 Routes
8. สามารถรองรับการใช้งาน IP Routing ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย แบบ Static, RIP, RIPng, OSPFv2, OSPFv3, GR, IS-IS, BGP4, BGP4+, VRF และ PBR ได้เป็นอย่างน้อย
9. สามารถรองรับการใช้งาน Ethernet Switching ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างน้อย IEEE 802.1Q, Super-VLAN, private VLAN, STP (IEEE 802.1.d), RSTP (IEEE 802.1w), and MSTP (IEEE 802.1s), ERPS, LLDP และรองรับ VLAN ID ได้ 4094 ได้เป็นอย่างน้อย
10. สามารถรองรับระบบความปลอดภัยได้อย่างน้อยดังนี้ IEEE802.1X authentication, MAC address bypass (MAB) authentication และ Web authentication และ Port Security และ IP Source Guard และ Broadcast storm suppression และ Filtering of invalid MAC addresses และ BPDU guard ได้เป็นอย่างน้อย
11. ระบบต้องมีความสามารถในการป้องกันไม่ให้ CPU ของอุปกรณ์เครือข่ายได้รับทราฟฟิกที่ไม่จำเป็นหรือทราฟฟิกที่เป็นอันตราย โดยสามารถจำแนก จัดลำดับความสำคัญ และควบคุม

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(..........)

นายชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

(..........)

นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์
กรรมการ

(..........)

นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

อัตราการส่งข้อมูลที่เข้าสู่ CPU เพื่อให้ฟังก์ชันสำคัญยังคงทำงานได้ตามปกติแม้ในกรณีที่มัลติทราฟฟิกจำนวนมากหรือการโจมตีนอกจากนี้ ระบบต้องมีความสามารถในการปกป้องโครงสร้างพื้นฐานของเครือข่าย โดยสามารถตรวจจับและจัดการกับการโจมตีที่พบบ่อย เช่น ARP spoofing, DHCP exhaustion, ICMP flood และการสแกน IP รวมถึงสามารถจำกัดอัตราการส่งแพ็กเก็ต แยกผู้ใช้หรืออุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดการโจมตีออกจากระบบ เพื่อรักษาการทำงานของอุปกรณ์และเครือข่ายให้ปลอดภัยและมีเสถียรภาพ

12. ระบบต้องรองรับการทำงานแบบ Dual boot ในระดับฮาร์ดแวร์ โดยใช้อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลชนิดแฟลชอย่างน้อย 2 ชุดสำหรับเก็บโปรแกรมบูทของระบบ เพื่อให้สามารถทำงานแบบทดแทนกันได้ หากหน่วยความจำแบบแฟลชชุดใดเกิดความผิดปกติ ระบบยังคงสามารถเริ่มต้นการทำงานและทำงานได้ตามปกติ ทั้งนี้เพื่อป้องกันความล้มเหลวในการเริ่มต้นการทำงานและรักษาความต่อเนื่องในการทำงานของสวิตช์
13. สามารถรองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง CLI, Telnet, SSH, SNMP, SPAN, RSPAN, ERSPAN, sFlow, OpenFlow, NETCONF, CWMP และ gRPC ได้เป็นอย่างดี
14. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีระบบ Network Management On Cloud หรือ On premise ที่มี Technology AI, Big Data, Network Twin
15. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 0 - 45 องศาเซลเซียสได้เป็นอย่างดี
16. ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) ที่เสนอเพื่อการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
17. สามารถรองรับการใช้งาน ACL และ QOS ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างดี Standard IP ACLs, Extended IP ACLs, Extended MAC ACL, Port traffic rate limiting, Traffic classification และ Rate limiting based on the inbound หรือ outbound interface ได้เป็นอย่างดี
18. รองรับการบริหารจัดการคิวของข้อมูล (Queue Scheduling) โดยใช้วิธี SP (Strict Priority), WRR (Weighted Round Robin), DRR (Deficit Round Robin), WFQ (Weighted Fair Queuing), SP+WRR, SP+DRR และ SP+WFQ ได้เป็นอย่างดี
19. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC 62368, EN 300386, EN 55032, EN 61000 และ RoHS เป็นอย่างน้อย โดยแนบเอกสารหลักฐานขณะเข้าเสนอราคา
20. อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นสินค้าที่ใช้กันระดับองค์กร (Enterprise) และมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตสินค้าสาขาในประเทศ ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นสินค้าระดับองค์กร (Enterprise) และอุปกรณ์ที่เสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต โดยยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

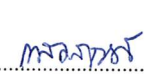
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(..........)

นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

(..........)

นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์
กรรมการ

(..........)

นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

4.5 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 1 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) แบบ 10 แกนหลัก (10 core) หรือดีกว่า สำหรับคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) โดยเฉพาะและมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาพื้นฐานไม่น้อยกว่า 2.2 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) รองรับการประมวลผลแบบ 64 bit มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันไม่น้อยกว่า 13 MB
3. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด ECC DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
4. สนับสนุนการทำงาน RAID ไม่น้อยกว่า RAID 0, 1, 5
5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SCSI หรือ SAS หรือ SATA ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อวินาทีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 TB หรือชนิด Solid State Drive หรือดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 480 GB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย
6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
7. มี Power Supply แบบ Redundant หรือ Hot Swap จำนวน 2 หน่วย

4.6 ลิขสิทธิ์สำหรับการจัดการอุปกรณ์เครือข่าย จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. เป็นระบบบริหารจัดการเครือข่ายที่มี Technology AI, Big Data และ Digital Network Twin หรือ เทียบเท่า หรือ ดีกว่า เพื่อการวิเคราะห์ปัญหาการใช้งานเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เป็นระบบบริหารจัดการเครือข่ายที่มาในรูปแบบของ Hardware Appliance หรือ Software Base หรือ Cloud Management Service
3. ผู้ดูแลระบบสามารถเข้าใช้งานระบบบริหารจัดการเครือข่ายที่เสนอ ผ่านทาง Web Browser ด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาตรฐาน หรือ Mobile Device ได้
4. สามารถบริหารจัดการระดับของ Admin user ในการเข้าบริหารจัดการระบบในระดับที่แตกต่างกันได้
5. สามารถรองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่ายทั้งหมดที่เสนอในโครงการ โดยให้เสนอ License ในการบริหารจัดการให้เพียงพอต่อการใช้งานของระบบ
6. สามารถทำการ Auto device discovery และสามารถสร้าง network topology generation ได้โดยอัตโนมัติ หรือเทียบเท่า หรือ ดีกว่า
7. สามารถสรุปภาพรวมการใช้งาน และ คุณภาพในการให้บริการของโครงข่าย ให้ผู้ดูแลระบบทราบได้ผ่านทาง Dashboard
8. สามารถแสดงจำนวนผู้ใช้งานระบบของการบริการเครือข่ายไร้สายในแต่ละช่วงเวลา และจำนวนผู้ใช้งานต่ออุปกรณ์ หรือต่อ SSID ได้เป็นอย่างดี

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(.....
นายชวงศักดิ์ คงเกิด

ประธานกรรมการ

(.....
นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์

กรรมการ

(.....
นายแสงสรรค์ ดินารักษ์

กรรมการและเลขานุการ

9. สามารถแสดงปริมาณการใช้งาน (TX/RX) และการใช้ทรัพยากรของระบบ (System Resource) การทำงานของระบบโดยรวมของการบริการเครือข่ายได้ หรือ เทียบเท่า หรือดีกว่า
10. สามารถทำ Network Optimization หรือเทียบเท่า หรือ ดีกว่า ได้แบบ Manual หรือ กำหนดเวลาล่วงหน้า ได้
11. สามารถแจ้งเตือนปัญหาการใช้งานของระบบเครือข่ายให้ทางผู้ดูแลทราบด้วยช่องทางการแจ้งเตือนผ่าน GUI ของระบบ หรือ Email หรือ SMS
12. สามารถดูข้อมูลพื้นฐานของอุปกรณ์เครือข่ายทั้งหมดที่เสนอภายในโครงการ โดยดูข้อมูลอุปกรณ์ ดังนี้ Device Type, Device Model, SN, IP Address, MAC Address และ สถานะของอุปกรณ์ได้ เป็นอย่างน้อย
13. สามารถตั้งค่าอุปกรณ์ต่างผ่านระบบบริหารจัดการเครือข่าย (Delivering the Configuration)
14. สามารถเก็บข้อมูลการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่ายผ่านระบบบริหารจัดการเครือข่าย (Backing Up the Configuration) ได้
15. สามารถคืนค่าการตั้งค่าอุปกรณ์เครือข่ายจากการจัดเก็บไว้ผ่านระบบบริหารจัดการเครือข่าย (Restoring the Configuration from Backups) ได้
16. สามารถที่จะอัปเดตซอฟต์แวร์ (Device Upgrade) ของอุปกรณ์เครือข่ายผ่านระบบบริหารจัดการเครือข่ายได้
17. สามารถดูและตรวจสอบปัญหาการแจ้งเตือน (Alarm) ของอุปกรณ์เครือข่ายผ่านระบบบริหารจัดการเครือข่ายได้
18. สามารถรองรับการวิเคราะห์ปัญหาการใช้งานของผู้ใช้งานระบบบริหารจัดการเครือข่ายจะต้องมีลิขสิทธิ์การใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ปี และมี License ไม่น้อยกว่า 39 License เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งานอุปกรณ์เครือข่ายทั้งหมดที่เสนอในโครงการ

4.7 จอแสดงสีแบบ LED indoor จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นจอแสดงผลภาพชนิด LED indoor P1.86 ขนาดไม่น้อยกว่า 2.56 เมตร x 1.44 เมตร
2. LED Module ต้องมีระยะห่างระหว่างจุดภาพ (Pixel Pitch) ไม่เกิน 1.86 มิลลิเมตร หรือ P1.86
3. ชนิด Surface Mount Device (SMD) หรือ Fully flip chip COB หรือดีกว่า
4. Display Module มีขนาดไม่น้อยกว่า 320 มิลลิเมตร x 160 มิลลิเมตร
5. มีความสว่างไม่น้อยกว่า 500 cd/m²
6. มีมุมมองตลอดไม่น้อยกว่า 120 องศาในแนวตั้ง และ 120 องศาในแนวราบ
7. อายุการใช้งานของหลอด LED ไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง
8. มีค่า Refresh rate อย่างน้อย 3,840 Hz
9. มีค่า Contrast Ratio ไม่น้อยกว่า 3,000:1

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(.....


นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
 ประธานกรรมการ

(.....


นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์
 กรรมการ

(.....


นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
 กรรมการและเลขานุการ

10. มีอุปกรณ์ควบคุมการแสดงผลจอแอลอีดี (LED Controller) 1 เครื่อง
11. ผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งโครงสร้างสำหรับยึดชุดจอแสดงสี LED indoor พร้อมเดินสายสัญญาณ
12. มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอกทางสายไฟฟ้าที่ดูจ่ายไฟฟ้า
 - 12.1 Line Voltage 230 Volt 50 Hz
 - 12.2 Max. Discharge Current (I_{max}) ≥ 50 kA / phase ที่รูปคลื่น 8/20 μSec.
 - 12.3 Clamping Voltage 310 Volt ± 10% ที่กระแสมากกว่า 100 mA 50 Hz
 - 12.4 TOVs Surge Current > 5 A 50 Hz ภายในเวลา 0.3 วินาที
13. มีอุปกรณ์นำเสนอภาพแบบไร้สายที่มีคุณสมบัติดังนี้
 - 13.1 รองรับการนำเสนอภาพผ่านเครือข่ายชนิดไร้สาย (Wireless)
 - 13.2 รองรับการนำเสนอโดยไม่ผ่านโปรแกรม
 - 13.3 รองรับความละเอียดอินพุต 1080p@60 และ เอาพุต 4K@30
 - 13.4 อุปกรณ์ตัวส่งรองรับการเชื่อมต่อผ่านพอร์ต HDMI และ อะแดปเตอร์ชนิด USB Type C
 - 13.5 รองรับการนำเสนอภาพพร้อมกันใน 1 หน้าจอได้ สูงสุด 2 อุปกรณ์
 - 13.6 รองรับมาตรฐาน Wifi 802.11ac 5Ghz ได้เป็นอย่างดีน้อย
 - 13.7 รองรับ AirPlay, Miracast และ Google Cast
 - 13.8 รองรับการดำเนินงานร่วมกับซอฟต์แวร์ในการจัดการบริหารอุปกรณ์ (CMS Tool) ซึ่งซอฟต์แวร์ ต้องสามารถติดตั้งได้ทั้ง MacOS และ Windows
 - 13.8.1 สามารถดูสถานะของอุปกรณ์ได้
 - 13.8.2 สามารถจัดการตั้งค่ากลุ่มของอุปกรณ์ได้
 - 13.8.3 สามารถอัปเดตเฟิร์มแวร์ของอุปกรณ์ได้
 - 13.8.4 สามารถเก็บสถานะการใช้งาน (Log Record) ได้
 - 13.8.5 สามารถ Broadcast จากไฟล์ได้
 - 13.8.6 สามารถตั้งเวลาในการ Reboot อุปกรณ์ได้
 - 13.9 สามารถตั้งค่า Wifi Channel ได้
 - 13.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

4.8 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 8 แกนหลัก (8 core) และ 8 แกนเสมือน (8 Thread) และมีเทคโนโลยีเพิ่มสัญญาณนาฬิกาได้ในกรณีที่ต้องใช้ความสามารถในการ

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(.....


นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
 ประธานกรรมการ

(.....


นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์
 กรรมการ

(.....


นายแสงสรรค์ ตินารักษ์
 กรรมการและเลขานุการ

- ประมวลผลสูง (Turbo Boost หรือ Max Boost) โดยมีความเร็วสัญญาณนาฬิกาสูงสุด ไม่น้อยกว่า 5.0 GHz จำนวน 1 หน่วย
2. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า 16 MB
 3. มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพ โดยมีคุณลักษณะอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือดีกว่า ดังนี้
 - 3.1) เป็นแผงวงจรเพื่อแสดงภาพแยกจากแผงวงจรหลักที่มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3.2) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพติดตั้งอยู่ภายในหน่วยประมวลผลกลาง แบบ Graphics Processing Unit ที่สามารถให้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB หรือ
 - 3.3) มีหน่วยประมวลผลเพื่อแสดงภาพที่มีความสามารถในการใช้หน่วยความจำหลักในการแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
 4. มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR4 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 16 GB
 5. มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB จำนวน 1 หน่วย
 6. มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
 7. มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB 2.0 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
 8. มีแป้นพิมพ์และเมาส์
 9. มีจอแสดงภาพขนาดไม่น้อยกว่า 27 นิ้ว จำนวน 1 หน่วย
 10. ผู้เสนอราคาต้องจัดหาซอฟต์แวร์สำหรับป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลจากภัยคุกคามทางไซเบอร์ โดยซอฟต์แวร์รองรับการใช้งานอย่างน้อย 1 ปี โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
 - 10.1) ใช้ได้บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ (Windows)
 - 10.2) สามารถสร้างพื้นที่ลับสำหรับจัดเก็บข้อมูล (Partition) บนส่วนจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ External Hard Drive เพื่อป้องกันข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในพื้นที่ลับที่สร้างขึ้นให้ปลอดภัยจากการภัยคุกคามและการโจมตีของ Malware, Ransomware และ Hacking program/agent
 - 10.3) การเข้าถึงข้อมูลในพื้นที่ลับนี้ต้องเปิดผ่าน Explorer เฉพาะ ด้วยการใส่รหัส (Password), One Time Password (OTP) จาก Google Authenticator ผ่านสมาร์ตโฟน หรือ Digital key
 - 10.4) สามารถสำรองข้อมูลจากโฟลเดอร์ทั่วไปบนคอมพิวเตอร์ไปยังโฟลเดอร์ที่ฝังอยู่ในพื้นที่ลับได้โดยอัตโนมัติ (Auto Backup)

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(.....)

นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

(.....)

นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์
กรรมการ

(.....)

นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

- 10.5) ผู้ใช้สามารถกำหนดไฟล์ข้อมูลสำรองที่บันทึกได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 เวอร์ชัน และสามารถเรียกดูไฟล์จากข้อมูลสำรองย้อนหลังได้ (Recover File)

4.9 ชุดอุปกรณ์ Access Switch Type 2 พร้อมอุปกรณ์จำนวน 15 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นอุปกรณ์กระจายสัญญาณที่สามารถทำงานได้ในระดับ Layer 3 ตาม OSI Model
2. มี Switching Capability รวมไม่น้อยกว่า 154 Gbps และมี Forwarding rate รวมไม่น้อยกว่า 115 Mpps
3. มีพอร์ตแบบ 10/100/1000M Base-T จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
4. มีพอร์ตแบบ 1/10GE SFP+ จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต โดยให้เสนอ Transceiver ชนิด ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์ Access Switch Type 2 จำนวนไม่น้อยกว่า 15 ชุด
5. สามารถรองรับ MAC Address จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 16,000 Address
6. สามารถรองรับ IPv4/IPv6 Unicast Routes จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 6,000 Routes
7. มี CPU เป็นแบบ Dual-core CPU, each core with the clock speed of 1.0 GHz
8. มี Flash memory ขนาดไม่น้อยกว่า 512 MB มี Memory แบบ DDR4 ขนาดไม่น้อยกว่า 1GB มี Boot ROM ขนาดไม่น้อยกว่า 16MB และมี Switch Buffer ขนาดไม่น้อยกว่า 4 MB
9. มี Maximum power consumption สูงสุด 25W
10. อุปกรณ์สามารถทำงานตามสภาวะแวดล้อมที่อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 0 - 45 องศาเซลเซียส ได้เป็นอย่างดี
11. สามารถรองรับการใช้งาน Ethernet Switching ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างดี IEEE 802.1Q, Super-VLAN, private VLAN, STP (IEEE 802.1.d), RSTP (IEEE 802.1w), and MSTP (IEEE 802.1s), ERPS, LACP (IEEE 802.3ad), LLDP และรองรับ VLAN ID ได้ 4094 ได้เป็นอย่างดี
12. สามารถรองรับการใช้งาน IP Routing ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างดี แบบ Static, RIP, RIPng, OSPFv2, OSPFv3, GR, IS-IS, BGP4, BGP4+, ECMP, VRF และ PBR ได้เป็นอย่างดี
13. สามารถรองรับการใช้งาน ACL และ QOS ดังต่อไปนี้ได้เป็นอย่างดี Standard IP ACLs, Extended IP ACLs, Extended MAC ACL และ Port traffic rate limiting ได้เป็นอย่างดี
14. รองรับการบริหารจัดการคิวของข้อมูล (Queue Scheduling) โดยใช้วิธี SP (Strict Priority), WRR (Weighted Round Robin), DRR (Deficit Round Robin), WFQ (Weighted Fair Queuing), SP+WRR, SP+DRR และ SP+WFQ ได้เป็นอย่างดี
15. สามารถรองรับระบบความปลอดภัยได้อย่างน้อยดังนี้ IEEE802.1X authentication, MAC address bypass (MAB) authentication และ Web authentication และ RADIUS และ

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(.....)

นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

(.....)

นางสาวกัญญาภัค รัตมีโรจน์
กรรมการ

(.....)

นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

TACAS+ และ Port Security และ IP Source Guard และ และ Broadcast storm suppression และ BPDU guard และ Port protection ได้เป็นอย่างดี

16. ระบบต้องมีความสามารถในการป้องกันไม่ให้ CPU ของอุปกรณ์เครือข่ายได้รับทราฟฟิกที่ไม่จำเป็นหรือทราฟฟิกที่เป็นอันตราย โดยสามารถจำแนก จัดลำดับความสำคัญ และควบคุมอัตราการส่งข้อมูลที่เข้าสู่ CPU เพื่อให้ฟังก์ชันสำคัญยังคงทำงานได้ตามปกติแม้ในกรณีที่มีทราฟฟิกจำนวนมากหรือการโจมตี นอกจากนี้ ระบบต้องมีความสามารถในการปกป้องโครงสร้างพื้นฐานของเครือข่าย โดยสามารถตรวจจับและจัดการกับการโจมตีที่พบบ่อย เช่น ARP spoofing, DHCP exhaustion, ICMP flood และการสแกน IP รวมถึงสามารถจำกัดอัตราการส่งแพ็กเก็ต แยกผู้ใช้หรืออุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดการโจมตีออกจากระบบ เพื่อรักษาการทำงาน of อุปกรณ์และเครือข่ายให้ปลอดภัยและมีเสถียรภาพ
17. สามารถรองรับการบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่านทาง CLI, Telnet, SSH, SNMP, SPAN, RSPAN, ERSPAN, sFlow, OpenFlow, NETCONF, CWMP และ gRPC ได้เป็นอย่างดี
18. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีระบบ Network Management On Cloud หรือ On premise ที่มี Technology AI, Big Data, Network Twin
19. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องผ่านการรับรองตามมาตรฐาน IEC 62368, EN 300386, EN 55032, EN 61000 และ RoHS เป็นเป็นอย่างดี
20. อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายหลัก (Core Switch) ที่เสนอเพื่อการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
21. อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นสินค้าที่ใช้งานระดับองค์กร (Enterprise) และมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิตสินค้าสาขาในประเทศ ว่าอุปกรณ์ที่เสนอเป็นสินค้าระดับองค์กร (Enterprise) และอุปกรณ์ที่เสนอเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและยังอยู่ในสายการผลิต โดยยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

4.10 อุปกรณ์โมดูลรับส่งสัญญาณแบบมัลติโหมด สำหรับพอร์ต SFP+ จำนวน 6 ชุดมีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นชนิด 10 Gigabit Ethernet SFP+ Transceiver สำหรับการเชื่อมต่อผ่านสายใยแก้วนำแสงแบบ Multi-Mode (MM) ที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3ae
2. รองรับการส่งข้อมูลผ่านสาย Multi-Mode Fiber ที่ความยาวคลื่น 850 nm
3. มีอินเทอร์เฟซ SFP+ แบบ Hot-Pluggable เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา
4. รองรับฟังก์ชัน Digital Diagnostics Monitoring (DDM) สำหรับตรวจสอบสถานะการทำงาน
5. มีหัวเชื่อมต่อ (Connector Type) แบบ LC

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(..........)

นายเชวงศักดิ์ ชงเกิด
ประธานกรรมการ

(..........)

นางสาวกัญญาภัค รัศมีโรจน์
กรรมการ

(..........)

นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

4.11 อุปกรณ์โมดูลรับส่งสัญญาณแบบซิงเกิลโหมด สำหรับพอร์ต SFP+ จำนวน 150 ชุดมีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นชนิด 10 Gigabit Ethernet SFP+ Transceiver สำหรับการเชื่อมต่อผ่านสายใยแก้วนำแสงแบบ Single-Mode (SM) ที่รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3ae
2. รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3ae 10GBASE-LR และสามารถทำงานที่ความเร็ว 10 Gbps เต็มรูปแบบ (Line Rate)
3. รองรับการส่งข้อมูลผ่านสาย Single-Mode Fiber (SMF) ที่ความยาวคลื่น 1310 nm
4. มีอินเทอร์เฟซแบบ SFP+ ที่รองรับการเสียบและถอดแบบ Hot-Pluggable เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา
5. รองรับฟังก์ชัน Digital Diagnostics Monitoring (DDM) สำหรับตรวจสอบสถานะการทำงาน
6. มีหัวเชื่อมต่อ (Connector Type) แบบ LC

4.12 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 9U จำนวน 4 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. เป็นตู้ Rack มีขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว 9U
2. มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
3. อุปกรณ์เก็บสายต่างๆ

4.13 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 15U จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นตู้ Rack มีขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว 15U
2. มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
3. มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
4. มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์
5. อุปกรณ์เก็บสายต่างๆ

4.14 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 27U จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ดังต่อไปนี้

1. เป็นตู้ Rack มีขนาดไม่ต่ำกว่า 19 นิ้ว 27U
2. มี AC Power Distribution ไม่น้อยกว่า 6 Outlet
3. มีพัดลมระบายอากาศขนาด 4 นิ้ว ไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
4. มีถาดสำหรับวางอุปกรณ์
5. อุปกรณ์เก็บสายต่างๆ

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(..........)

นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

(..........)

นางสาวกัญญาภัค รัชมีโรจน์
กรรมการ

(..........)

นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

4.15 งานติดตั้งระบบเครือข่ายและ Commissioning System จำนวน 1 งาน ผู้ชนะการเสนอราคา

ต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ติดตั้งและกำหนดค่าต่างๆ ของอุปกรณ์ทั้งหมดที่จัดหาในโครงการนี้ ให้สามารถใช้งานได้
2. ติดตั้งท่อหรือรางร้อยสายสำหรับสายสัญญาณ ตามโครงสร้างของอาคารนั้นๆ
3. เดินสายสัญญาณ UTP ในแต่ละจุดตั้งความยาวระยะสายต้องไม่เกิน 100 เมตร เพื่อประสิทธิภาพในการใช้งาน
4. เดินสายสัญญาณ ภายในอาคารในกรณีที่มีฝ้าเพดาน ชนิด T-Bar หรือ ฝ้าทึบ ต้องเดินสายร้อยในท่อเหล็กชนิด Flexible หรือดีกว่า
5. เดินสายสัญญาณ และไฟฟ้า ภายในอาคารในกรณีที่มีฝ้าเพดานหรือเดินสายจากฝ้าเพดานลงมาตามผนังห้องต้องเดินสายร้อยในรางพลาสติก (PVC Wire way) ชนิดรางสีขาว หรือรางเหล็ก (Steel Wire way) เพื่อความสวยงามของสถานที่ ในบางกรณีเพื่อความเหมาะสมของสถานที่สามารถใช้ท่อเหล็ก (EMT Conduit) ได้
6. กล่องต่อสายและฝาครอบพร้อมติดตั้ง
7. Flex หรือท่อร้อยสายที่มีขนาดใหญ่พอที่จะร้อยสายและดึงสายออกได้โดยไม่ทำลายฉนวนไฟฟ้า
8. เดินสายสัญญาณในรางหรือท่อร้อยสายให้เรียบร้อย
9. ติดตั้งจุดเครือข่ายภายในห้องให้รองรับกับอุปกรณ์
10. ติดตั้งสายสัญญาณเครือข่ายภายในด้วยสาย UTP ที่มีคุณสมบัติไม่ด้อยกว่า CAT 6 ชนิดใช้ภายในอาคารเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายภายในอาคาร
11. เดินสาย UTP CAT 6 ภายใน Flex หรือท่อสำหรับร้อยสาย
12. หัวเชื่อมต่ออุปกรณ์เป็นหัวชนิด RJ45 พร้อมยางกันฝุ่น

4.16 งานลากสายและติดตั้งโครงข่าย Fiber optic จำนวน 1 งาน ผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1. เดินสาย Fiber Optic ชนิด single mode 12 core เพื่อเชื่อมต่อระหว่างห้องควบคุมระบบเครือข่ายศูนย์พระนครเหนือกับอาคารที่ได้กำหนดไว้ในเอกสารภาคผนวกให้สามารถใช้งานได้
2. ติดตั้งท่อหรือรางร้อยสายสำหรับสายสัญญาณ ตามโครงสร้างของอาคารนั้นๆ
3. เดินสายสัญญาณ ภายในอาคารในกรณีที่มีฝ้าเพดาน ชนิด T-Bar หรือ ฝ้าทึบ ต้องเดินสายร้อยในท่อเหล็กชนิด Flexible หรือดีกว่า
4. เดินสายสัญญาณ และไฟฟ้า ภายในอาคารในกรณีที่มีฝ้าเพดานหรือเดินสายจากฝ้าเพดานลงมาตามผนังห้องต้องเดินสายร้อยในรางพลาสติก (PVC Wire way) ชนิดรางสีขาว หรือรางเหล็ก (Steel Wire way) เพื่อความสวยงามของสถานที่ ในบางกรณีเพื่อความเหมาะสมของสถานที่สามารถใช้ท่อเหล็ก (EMT Conduit) ได้

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(..........)

นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

(..........)

นางสาวกัญญาภัค รัศมีโรจน์
กรรมการ

(..........)

นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

5. กล้องต่อสายและฝาครอบพร้อมติดตั้ง
6. Flex หรือท่อร้อยสายที่มีขนาดใหญ่พอที่จะร้อยสายและดึงสายออกได้โดยไม่ทำลายฉนวนไฟฟ้า
7. เดินสายสัญญาณในรางหรือท่อร้อยสายให้เรียบร้อย

4.17 เงื่อนไขข้อกำหนด

1. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งระบบและอุปกรณ์ตามรายการในภาคผนวกให้สามารถใช้งานได้
2. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานระบบให้กับบุคลากรของสำนักวิทยบริการ จำนวนไม่เกิน 10 คน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
3. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องดำเนินการติดตั้งระบบ สายไฟ สายสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบโดยการเดินสายสัญญาณจะต้องร้อยท่อสายสัญญาณหรือรางเก็บสายให้เรียบร้อยและตรวจสอบให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนผังหรือ ไดอะแกรมการเชื่อมต่อ ระบบเครือข่ายของศูนย์พระนครเหนือ ในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 ชุด โดยเสนอพร้อมการส่งมอบ

5. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายในเวลา 180 วัน นับจากวันถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาผู้ชนะการเสนอราคา

พิจารณาตามเกณฑ์ราคา

7. วงเงินในการดำเนินการ

วงเงิน 25,475,900 บาท (ยี่สิบล้านสี่แสนเจ็ดหมื่นห้าพันเก้าร้อยบาทถ้วน)

8. การจ่ายเงิน

จ่ายเงินเต็มจำนวน 100% เมื่อได้รับครุภัณฑ์พร้อมรายงานการติดตั้งครบถ้วนและมหาวิทยาลัยได้ตรวจรับเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

9. อัตราค่าปรับ

ปรับเป็นรายวัน อัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าของครุภัณฑ์ที่ยังไม่ได้รับมอบ

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

รับประกันไม่ต่ำกว่า 1 ปี


สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(..........)

นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

(..........)

นางสาวกัญญาภัค รัชมีโรจน์
กรรมการ

(..........)

นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

รายงานการประชุมคณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ
รายการ ครุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์แกนหลักควบคุมโครงข่ายสัญญาณสู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล
(Digital University Transformation Cornerstone)

วันที่ ๓ เมษายน ๒๕๖๙

ณ ห้องประชุม ชั้น ๔ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ

เริ่มประชุมเวลา ๐๙.๓๐ น.

ผู้มาประชุม

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| ๑. นายเชวงศักดิ์ คงเกิด | ประธานกรรมการ |
| ๒. นางสาวกัญญาภัค รัศมีโรจน์ | กรรมการ |
| ๓. นายแสงสรรค์ ดินารักษ์ | กรรมการและเลขานุการ |

เริ่มเวลาประชุม ๐๙.๓๐ น.

ประธานกล่าวเปิดประชุม และดำเนินการประชุมตามระเบียบวาระดังต่อไปนี้

ระเบียบวาระที่ ๑ เรื่องแจ้งที่ประชุม

๑.๑ เรื่องที่ประธานแจ้ง

ตามที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ได้อนุมัติให้ดำเนินการครุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์แกนหลักควบคุมโครงข่ายสัญญาณสู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล (Digital University Transformation Cornerstone) และมีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและคณะกรรมการกำหนดราคากลาง ตามคำสั่งเลขที่ ๔๐๙/๒๕๖๙ ลงวันที่ ๑ เมษายน ๒๕๖๙ ในวงเงิน ๒๕,๔๗๕,๙๐๐ บาท (ยี่สิบห้าล้านบาทสี่แสนเจ็ดหมื่นห้าพันเก้าร้อยบาทถ้วน)

มติคณะกรรมการ รับทราบ

ระเบียบวาระที่ ๒ เรื่องเพื่อพิจารณา

พิจารณากำหนดแบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ร่วมกันกำหนดรูปรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ ของครุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์แกนหลักควบคุมโครงข่ายสัญญาณสู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล (Digital University Transformation Cornerstone) โดยอ้างอิงตามเกณฑ์ราคากลางและคุณสมบัติพื้นฐานการจัดหาอุปกรณ์และระบบคอมพิวเตอร์ ตามรายละเอียด ง.๔ และเอกสารแนบ

มติคณะกรรมการ คณะกรรมการพิจารณาแล้วเห็นว่าคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์แกนหลักควบคุมโครงข่ายสัญญาณสู่การเป็นมหาวิทยาลัยดิจิทัล (Digital University Transformation Cornerstone) มีความเหมาะสม

ระเบียบวาระที่ ๓ เรื่องเพื่อพิจารณา

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ร่วมกันพิจารณาร่างรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและร่างเอกสารประกวดแล้วเห็นว่าถูกต้องตรงตามระเบียบฯ

มติ....

มติคณะกรรมการ รับทราบและเห็นควรเสนอร่างรายละเอียด คุณลักษณะเฉพาะ และร่างเอกสารประกวดราคาเพื่อขออนุมัติ จ้างลงนามในเอกสารรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะและเห็นควรมอบงานพัสดุ กองคลังดำเนินการต่อไป

ปิดประชุม เวลา ๑๒.๐๐ น.

คณะกรรมการฯ จึงลงลายมือชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ  ประธานกรรมการ
(นายเชวงศักดิ์ คงเกิด)

ลงชื่อ  กรรมการ
(นางสาวกัญญาภค รัตมีโรจน์)

ลงชื่อ  กรรมการและเลขานุการ
(นายแสงสรณ์ ตินารักษ์)

11. สถานที่ติดต่อเพื่อขอรับทราบข้อมูลเพิ่มเติม

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ศูนย์เทเวศร์
ถนนสามเสน แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300 โทร.02-665-3777 ต่อ 6786

(.....)
นายเชวงศักดิ์ คงเกิด
ประธานกรรมการ

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

(.....)
นางสาวกัญญาภัค รัชมีโรจน์
กรรมการ

(.....)
นายแสงสรรค์ ดินารักษ์
กรรมการและเลขานุการ

ภาคผนวก

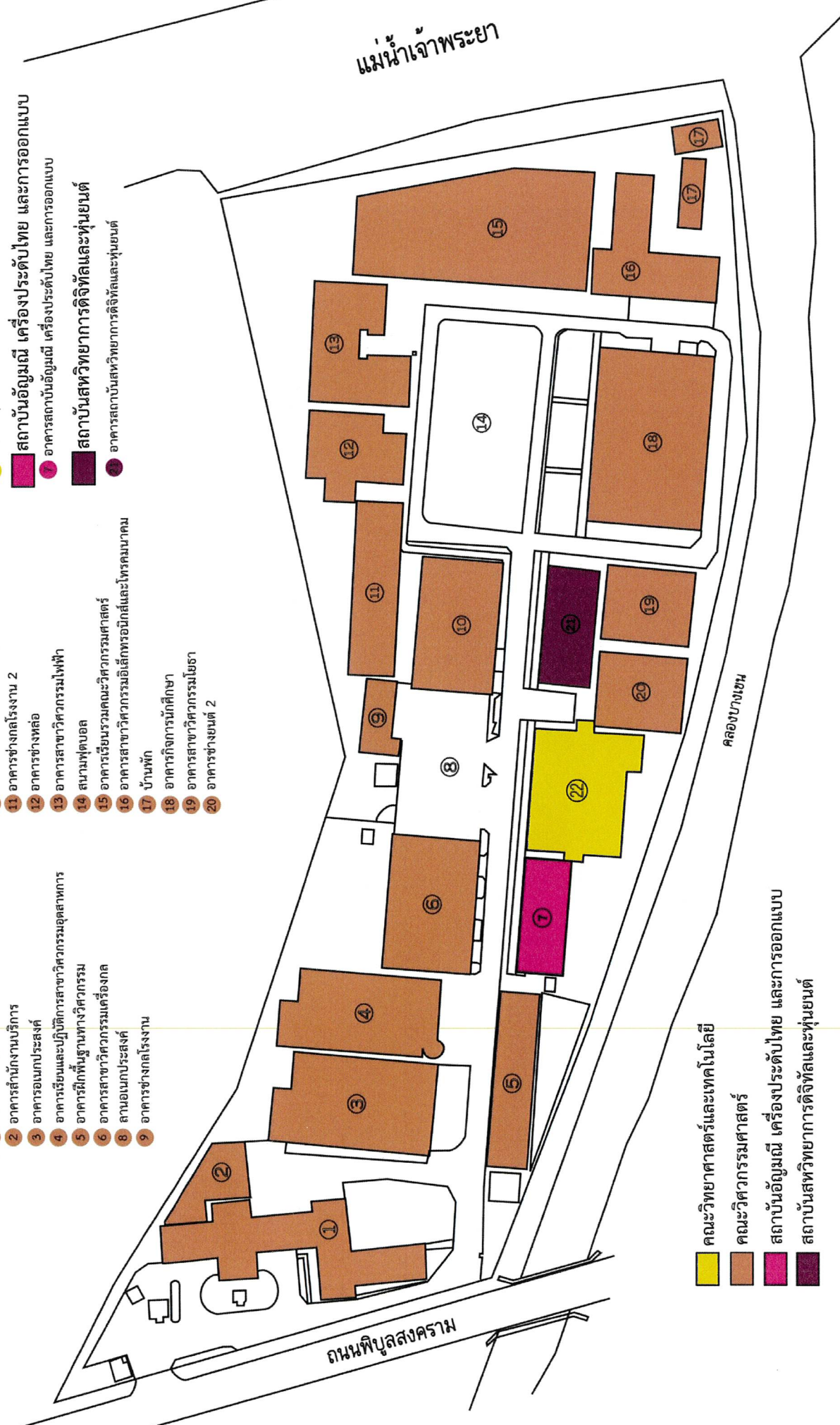
คณะวิศวกรรมศาสตร์

- 1 อาคารอำนวยการ
- 2 อาคารสำนักงานบริการ
- 3 อาคารเอกประสงค์
- 4 อาคารเรียนและปฏิบัติการสาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
- 5 อาคารฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม
- 6 อาคารสาขาวิศวกรรมเครื่องกล
- 8 ลานอเนกประสงค์
- 9 อาคารช่างกลโรงงาน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

- 22 อาคารอนุสรณ์ 40 ปี
- สถาบันอัญมณี เครื่องประดับไทย และการออกแบบ
- อาคารสถาบันอัญมณี เครื่องประดับไทย และการออกแบบ
- สถาบันสหวิทยาการดิจิทัลและหุ่นยนต์
- อาคารสถาบันสหวิทยาการดิจิทัลและหุ่นยนต์

- 10 อาคารวิศวกรรมผลิตเครื่องมือและแม่พิมพ์
- 11 อาคารช่างกลโรงงาน 2
- 12 อาคารช่างหล่อ
- 13 อาคารสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
- 14 สนามฟุตบอล
- 15 อาคารเรียนรวมคณะวิศวกรรมศาสตร์
- 16 อาคารสาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
- 17 บ้านพัก
- 18 อาคารกิจการนักศึกษา
- 19 อาคารสาขาวิศวกรรมโยธา
- 20 อาคารช่างยนต์ 2



- คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- คณะวิศวกรรมศาสตร์
- สถาบันอัญมณี เครื่องประดับไทย และการออกแบบ
- สถาบันสหวิทยาการดิจิทัลและหุ่นยนต์



ฝั่งบริเวณ มทร.พระนคร ศูนย์พระนครเหนือ

การเดินสายไฟเบอร์ออฟติกซิงเกิลโหมด 12 คอร์

อาคารต้นทาง	อาคารปลายทาง	หมายเหตุ
หมายเลข 3 อาคารเอนกประสงค์	หมายเลข 9 อาคารช่างกลโรงงาน	
หมายเลข 3 อาคารเอนกประสงค์	หมายเลข 12 อาคารช่างหล่อ	
หมายเลข 3 อาคารเอนกประสงค์	หมายเลข 19 อาคารสาขาวิศวกรรมโยธา	
หมายเลข 3 อาคารเอนกประสงค์	หมายเลข 22 อาคารอนุสรณ์ 40 ปี	

รายการติดตั้งอุปกรณ์

รายการอุปกรณ์	การติดตั้ง	หมายเหตุ
1. ชุดอุปกรณ์เราเตอร์สำหรับการส่งข้อมูลระหว่างเครือข่าย และอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด	ติดตั้งที่ศูนย์เทเวศร์ห้องศูนย์ข้อมูล	
2. ชุดอุปกรณ์ควบคุมการรับส่งสัญญาณ แบบ 24 ช่อง จำนวน 3 ชุด (Layer 3 managed access switch)	ติดตั้งที่ศูนย์เทเวศร์ห้องศูนย์ข้อมูล	
3. ชุดอุปกรณ์ Core Switch Type 1 พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 3 ชุด	ติดตั้งห้องศูนย์ข้อมูล ศูนย์เทเวศร์ ศูนย์พาณิชย์การพระนคร และศูนย์พระนครเหนือ	
4. ชุดอุปกรณ์ Access Switch Type 1 พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 16 ชุด	ติดตั้งที่ศูนย์พระนครเหนือ	
5. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายแบบที่ 1 จำนวน 1 ชุด	ติดตั้งที่ศูนย์เทเวศร์ห้องศูนย์ข้อมูล	
6. ลิขสิทธิ์สำหรับการจัดการอุปกรณ์เครือข่าย จำนวน 1 ชุด	ติดตั้งที่ศูนย์เทเวศร์ห้องศูนย์ข้อมูล	
7. จอแสดงสีแบบ LED indoor จำนวน 1 ชุด	ติดตั้งที่ศูนย์เทเวศร์ห้อง noc	
8. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล แบบที่ 2 จำนวน 1 ชุด	ติดตั้งที่ศูนย์เทเวศร์ห้อง noc	

9. ชุดอุปกรณ์ Access Switch Type 2 พร้อมอุปกรณ์จำนวน 15 ชุด	ติดตั้งที่ศูนย์พระนครเหนือ	
10. อุปกรณ์โมดูลรับส่งสัญญาณแบบมัลติโหมต สำหรับพอร์ต SFP+ จำนวน 6 ชุด	ติดตั้งที่ศูนย์พระนครเหนือ	
11. อุปกรณ์โมดูลรับส่งสัญญาณแบบซิงเกิลโหมต สำหรับพอร์ต SFP+ จำนวน 150 ชุด	ติดตั้งห้องศูนย์ข้อมูล ศูนย์เทเวศร์ ศูนย์พาณิชย์การพระนคร และศูนย์พระนครเหนือ	
12. ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 9U จำนวน 4 ชุด	ติดตั้งที่ศูนย์พระนครเหนือ	
13. ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 15U จำนวน 2 ชุด	ติดตั้งที่ศูนย์พระนครเหนือ	
14. ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 27U จำนวน 1 ชุด	ติดตั้งที่ศูนย์พระนครเหนือ	

หมายเหตุ การติดตั้งอุปกรณ์สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม