PHỤ LỤC CẤU HÌNH, TÍNH NĂNG KỸ THUẬT

I. Nâng cấp và cải tạo lại hệ thống điện và mạng dây (cáp đồng và cáp quang) phòng máy 3A

A. Phần thi công

1.1. Yêu cầu chung:

- Số lượng: 01 gói

1.2. Yêu cầu kỹ thuật:

- Đi lại toàn hệ thống điện, hệ thống mạng dây (cáp đồng và cáp quang).
- Trang bị hệ thống đèn Led
- Kiểm tra lại tín hiệu âm thanh, máy chiếu, ti vi …
- Phân bổ và sắp xếp lại bàn ghế tại phòng máy hiện tại để phù hợp với số lượng SV học và thi online.
- Hoặc liên hệ qua email cntt@ump.edu.vn để được hướng dẫn khảo sát chi tiết.

1.3. Yêu cầu khác:

- Bảo hành 12 tháng

B. Phần thiết bị

2. Thiết bị chuyển mạch 24 SFP+/SFP ports

2.1. Yêu cầu chung:

- Số lượng: 01 bộ
- Năm sản xuất: Năm 2022 trở về sau, mới 100%.
- Nguồn cung cấp: 220V- 50/60 Hz
- Yêu cầu về môi trường hoạt động : nhiệt độ tối đa ≤ 35 °C, độ ẩm tối đa $\leq 85\%$.
- Xuất xứ: Non China

2.2. Yêu cầu kỹ thuật:

Đặc điểm:

- Cổng giao diện

- 1GbE SFP:có sẵn tối thiểu 24 cổng, có thể mở rộng lên 40 cổng
- 10GbE SFP+:có sẵn tối thiểu 24 cổng, có thể mở rộng lên 72 cổng
- 40GbE QSFP+:có sẵn tối thiểu 4 cổng, có thể mở rộng lên 12 cổng
- Có hỗ trợ đèn LED báo trạng thái hệ thống
- 2 x sợi cáp QSFP+ Cable Assy, 1m, 30AWG, Passive
- 2 x Optics quang loại QSFP+ 40GBase-LR4 40 Gigabit for up to 10km transmission on SMF

- Phần cứng , năng lực hệ thống:

- Switching capacity $\geq$ 720 Gbps (unidirectional)/1.44 Tbps (bidirectional)
- VLAN IDs 4,091

- MAC addresses per system 288,000
- Number of FCoE VLANs/FC virtual fabrics ≥ 4,095
- Firewall filters ≥ 4,000
- IPv4 unicast routes ≥ 128,000 prefixes; 208,000 host routes
- IPv4 multicast routes ≥ 104,000
- IPv6 multicast routes ≥ 52,000
- IPv6 unicast routes ≥ 64,000 prefixes
- Address Resolution Protocol (ARP) entries ≥ 48,000
- Jumbo frame ≥ 9,216 bytes
- ACL entries (ACE) in hardware per system:
  - Ingress ACL ≥ 1,536
  - Egress ACL≥ 1,024
- Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) instances ≥ 64
- VLAN Spanning Tree Protocol (VSTP) instances ≥ 253
- Traffic Mirroring
  - Mirroring destination ports per switch ≥ 4
  - Maximum number of mirroring sessions ≥ 4
  - Mirroring destination VLANs per switch ≥ 4

- Hỗ trợ tính năng lớp 2:

- STP—IEEE 802.1D (802.1D-2004)
- Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) (IEEE 802.1w); MSTP (IEEE 802.1s)
- Bridge protocol data unit (BPDU) protect
- Loop protect
- Root protect
- RSTP and VSTP running concurrently
- VLAN—IEEE 802.1Q VLAN trunking
- Routed VLAN interface (RVI)
- Port-based VLAN
- MAC address filtering
- GRE tunneling
- QinQ
- VLAN translation
- Static MAC address assignment for interface
- Per VLAN MAC learning (limit)
- MAC learning deactivate
- Link Aggregation and Link Aggregation Control Protocol(LACP) (IEEE 802.3ad)
- IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
- MAC notification
- MAC address aging configuration

- MAC address filtering
- Persistent MAC (sticky MAC)

- Link Aggregation
  - Multichassis link aggregation (MC-LAG) - Layer 2, Layer 3, VRRP, STP
  - Redundant trunk group (RTG)
  - LAG load sharing algorithm—bridged or routed (unicast or multicast) traffic:
  - IP: SIP, Dynamic Internet Protocol (DIP), TCP/UDP source port, TCP/UDP destination port
  - Layer 2 and non-IP: MAC SA, MAC DA, Ethertype, VLAN ID, source port
  - FCoE packet: Source ID (SID), destination ID (DID), originator exchange ID (OXID), source port

- Access Control Lists (ACLs)
  - Port-based ACL (PACL): Ingress and egress
  - VLAN-based ACL (VACL): Ingress and egress
  - Router-based ACL (RACL): Ingress and egress
  - ACL counter for denied packets
  - ACL counter for permitted packets
  - Ability to add/remove/change ACL entries in middle of list
  - (ACL editing)"
  - L2-L4 ACL
  - IPv6 ACL
  - Firewall filter on loopback interface
  - Firewall filter on management interface

- Hỗ trợ tính năng lớp 3 (IPv4)
  - Static routing
  - Routing policy
  - Routing protocols (RIP, OSPF, IS-IS, BGP, MBGP)
  - Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
  - Bidirectional Forwarding Detection (BFD) protocol
  - Virtual router
  - Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) relay
  - Proxy Address Resolution Protocol (ARP)
  - Multicast Features
  - Internet Group Management Protocol (IGMP): v1, v2, v3
  - IGMP snooping: v1, v2, v3
  - IGMP filter
  - PIM-SM
  - Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)
  - Security and Filters

- Secure interface login and password
- RADIUS
- TACACS+
- Ingress and egress filters: Allow and deny, port filters, VLAN filters, and routed filters, including management port filters
- Filter actions: Logging, system logging, reject, mirror to an interface, counters, assign forwarding class, permit, drop, police, mark
- SSH v1, v2
- Static ARP support
- Storm control, port error deactivate, and autorecovery
- Control plane denial-of-service (DoS) protection
- Dynamic ARP inspection (DAI)
    - Sticky MAC address"
- DHCP snooping
- Filter based forwarding
- IP directed broadcast traffic forwarding
- IPv4 over GRE (encap and decap)

- Hỗ trợ tính năng lớp 3 (IPv6)

- Static routing
- Routing protocols (RIPng, OSPF v3, IS-IS v6, BGP v6)
- Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP v3)
- IPv6 CoS (BA, MF classification and rewrite, scheduling based on TC)
- IPv6 over MPLS LSPs (6PE)
- IPv6 ping
- IPv6 traceroute
- Neighbor discovery protocol
- Path MTU discovery
- SNMP, NTP, DNS, RADIUS, TACACS+, AAA
- Virtual router support for IPv6 unicast

- Quality of Service (QoS)

- L2 and L3 QoS: Classification, rewrite, queuing
- Rate limiting:
    - Ingress policing: 1 rate 2 color, 2 rate 3 color
    - Egress policing: Policer, policer mark down action
    - Egress shaping: Per queue, per port"
- 12 hardware queues per port (8 unicast and 4 multicast)
- Strict priority queuing (LLQ), smoothed deficit weighted round- robin (SDWRR), weighted random early detection (WRED), weighted tail drop
- 802.1p remarking

- L2 classification criteria: Interface, MAC address, Ethertype, 802.1p, VLAN
- Congestion avoidance capabilities: WRED
- Trust IEEE 802.1p (ingress)
- Remarking of bridged packets
- Priority-based flow control (PFC)—IEEE 802.1Qbb
- Data Center Bridging Exchange Protocol (DCBX), DCBx FCoE, and iSCSI type, length, and value (TLVs)
- Fibre Channel over Ethernet (FCoE)
- FCoE transit switch (FIP snooping ACL installation)
- Virtual fiber channel gateway
- FCoE session path learning
- FCoE session health monitoring
- Graceful restart for FIP snooping
- FC-BB-6 VN2VN snooping

- Khả năng dự phòng cao
  - ISSU (in standalone and MC-LAG configuration)
  - Bidirectional Forwarding Detection (BFD)
  - Uplink failure detection (UFD)
  - Graceful Routing Engine switchover (GRES) in Virtual Chassis configuration
  - Non-stop bridging (NSB) in Virtual Chassis configuration
  - Non-stop routing (NSR) in Virtual Chassis configuration
  - Non-stop software upgrade (NSSU) in Virtual Chassis configuration

- Tính năng MPLS
  - VRF-Lite
  - 2-label stack
  - Static label-switched paths (LSPs)
  - RSVP-based signaling of LSPs
  - LDP-based signaling of LSPs
  - LDP tunneling (LDP over RSVP)
  - MPLS class of service (CoS)
  - MPLS access control list (ACL)/policers
  - MPLS LSR support
  - Push, swap, pop, IP lookup
  - IPv6 tunneling (6PE) (via IPv4 MPLS backbone)
  - MPLS Operation, Administration, and Maintenance (OAM)
  - LSP ping
  - IPv4 L3VPN (RFC 2547, 4364)
  - Ethernet-over-MPLS (L2 circuit)
  - Layer 3 VPN (L3VPN)

- Layer 2 VPN (L2VPN)
- Link protection
- MPLS fast reroute (FRR)- 1:1 Protection
- Node-link protection

- Traffic Mirroring

- Port-based
- LAG port
- VLAN-based
- Filter-based
- Mirror to local
- Local/L2 remote analyzer (SPAN, RSPAN for IPv4 and IPv6 frames)
- Mirror to remote destinations (L2 over VLAN)
- Insight Technology (microburst monitoring and statistics reporting)

- Hỗ trợ các tiêu chuẩn

- IEEE Standards bao gồm:
    - IEEE 802.1p
    - IEEE 802.1ad
    - IEEE 802.3ad
    - IEEE 802.1AB
    - IEEE 802.3x
    - IEEE 802.1Qbb
    - IEEE 802.1Qaz
- Tiêu chuẩn RFC:
    - RFC 903 RARP
    - RFC 906 TFTP Bootstrap
    - RFC 951 1542 BootP
    - RFC 1492 TACACS+
    - RFC 1519 Classless Interdomain Routing (CIDR)
    - RFC 3446 Anycast RP
    - RFC 3569 SSM
    - RFC 3618 MSDP
    - RFC 4271 Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)
    - RFC 4360 BGP Extended Communities Attribute
    - RFC 4456 BGP Route Reflection: An Alternative to Full Mesh Internal BGP (IBGP)
    - RFC 4486 Subcodes for BGP Cease Notification Message
    - RFC 4893 BGP Support for Four-octet AS Number Space
    - RFC 2787 VRRP MIB
    - RFC 2790 Host Resources MIB
    - RFC 2819 RMON MIB

    - RFC 2863 Interface Group MIB
    - RFC 3414 User-based Security Model (USM) for version 3 of SNMPv3
    - RFC 3415 View-based Access Control Model (VACM) for the SNMP

- Khả năng quản trị và vận hành
    - Role-based CLI management and access
    - CLI via console, telnet, or SSH
    - Extended ping and traceroute
    - OS configuration rescue and rollback
    - Image rollback
    - SNMP v1/v2/v3
    - sFlow v5
    - DHCP server
    - DHCP relay on L2 VLAN & L3 interfaces (with option 82)
    - DHCP local server support
    - High frequency statistics collection
    - Beacon LED for port and system
    - Automation and orchestration
    - Zero touch provisioning (ZTP)
    - OpenStack Neutron Plug-in
    - Puppet
    - Chef
    - Ability to execute scripts written in Python/TCL/Perl
- Công nghệ kết nối các thiết bị chuyển mạch thành thiết bị luận lý
    - Cho phép ghép nối lên tới 10 thiết bị chuyển mạch lại với nhau để tạo thành thiết bị luận lý
    - Hỗ trợ lên tới 1.04 Tbps cho aggregate backplane
- Dịch vụ hỗ trợ: 1 năm

2.3. Yêu cầu khác:

- Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng kể từ ngày giao hàng.
- Thời gian giao hàng: tối đa 120 ngày kể từ ngày ký hợp đồng.
- Yêu cầu lắp đặt, chạy thử và đào tạo tại nơi sử dụng.
- Cung cấp tài liệu hướng dẫn sử dụng, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống.
- Cam kết cung cấp CO, CQ khi giao hàng.
- Nhà thầu phải có nhân sự đạt các chứng chỉ như sau:
    - Tương đương với JNCIE-SE
    - Tương đương với JNCIE-ENT

3. Thiết bị chuyển mạch 24 port 10/100/1000BaseT, 4 x 1/10 SFP/SFP+

3.1. Yêu cầu chung

- Số lượng : 10 bộ
- Năm sản xuất: Năm 2022 trở về sau, mới 100%.
- Nguồn cung cấp: 220V- 50/60 Hz
- Yêu cầu về môi trường hoạt động : nhiệt độ tối đa ≤ 35 °C, độ ẩm tối đa ≤ 85%.
- Xuất xứ: Non China

3.2. Yêu cầu kỹ thuật

- Cổng giao diện
  - 10/100/1000BaseT: Tối thiểu có sẵn trên thiết bị 24 cổng
  - 1/10G SFP/SFP+: Tối thiểu có sẵn trên thiết bị 4 cổng giao diện quang(chưa bao gồm transceiver phù hợp)
  - 2 cổng quản lý: Serial, 10/100BASE-T Ethernet
  - Có hỗ trợ đèn LED báo trạng thái hệ thống
  - Có Rack mount kit để lắp đặt
- Phần cứng , năng lực hệ thống
  - Switching capacity 64 Gbps (unidirectional)/128 Gbps (bidirectional)
  - DRAM ≥ 2 GB
  - Storage ≥ 2 GB
  - CPU≥ 1.25 GHz 1.25 GHz CPU
  - VLAN IDs 4,093
  - Số lượng LAGs 128
  - IPv4 unicast routes 512
  - Prefixes 4,096 host routes
  - IPv4 multicast routes 2,048
  - IPv6 multicast routes 1,024
  - IPv6 unicast routes 512
  - Số lượng Address Resolution Protocol (ARP) 1,500
  - Jumbo frame 9,216 bytes
  - Số địa chỉ MAC addresses 16,000
- Hỗ trợ tính năng lớp 2
  - Port-based VLAN
  - MAC-based VLAN
  - Voice VLAN
  - Layer 2 Protocol Tunneling (L2PT)
  - IEEE 802.1ak: Multiple VLAN Registration Protocol (MVRP)
  - Compatible with Per-VLAN Spanning Tree Plus (PVST+)
  - RVI (Routed VLAN Interface)

• IEEE 802.1AB: Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
• LLDP-MED with VoIP integration
• IEEE 802.1ad Q-in-Q tunneling
• IEEE 802.1br: Bridge Port Extension
• IEEE 802.1D: Spanning Tree Protocol
• IEEE 802.1p: CoS Prioritization
• IEEE 802.1Q: VLAN Tagging
• IEEE 802.1Q-in-Q: VLAN Stacking
• IEEE 802.1s: Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)
• Number of MST instances supported: 64
• Number of VSTP instances supported: 253
• IEEE 802.1w: Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
• IEEE 802.1X: Port Access Control
• IEEE 802.3: 10BASE-T
• IEEE 802.3u: 100BASE-T
• IEEE 802.3ab: 1000BASE-T
• IEEE 802.3z: 1000BASE-X
• IEEE 802.3af: PoE
• IEEE 802.3at: PoE+
• IEEE 802.3ad: Link Aggregation Control Protocol (LACP)
• IEEE 802.3x: Pause Frames/Flow Control
• IEEE 802.3az: Energy Efficient Ethernet

- Tính năng Layer 3 (IPv4)
  - Routing Protocols: RIP v1/v2, OSPF v1/v2
  - Static routing
  - Routing policy
  - Bidirectional Forwarding Detection (BFD) with slow timers (> 3 sec)
  - IP directed broadcast

- Tính năng Layer 3(IPv6)
  - Neighbor discovery, system logging, Telnet, SSH, SNMP, Network Time Protocol (NTP), Domain Name System (DNS)
  - Static routing
  - Routing protocols: RIPng, OSPF v3

- Access Control Lists (ACLs)
  - ACL counter for denied packets
  - ACL counter for permitted packets

- Ability to add/remove/change ACL entries in middle of list (ACL editing)
- L2-L4 ACL

- Chất lượng dịch vụ Quality of Service (QoS)

- Layer 2 QoS
- Layer 3 QoS
- Ingress policing: 2 rate 3 color
- Hardware queues per port: 8
- Scheduling methods (egress): Strict Priority (SP), shapeddeficit weighted round-robin (SDWRR)
- 802.1p, DSCP /IP precedence trust and marking
- L2-L4 classification criteria: Interface, MAC address, EtherType, 802.1p, VLAN, IP address, DSCP/IP precedence, TCP/UDP port numbers
- Congestion avoidance capabilities: Tail drop and WRED

- Khả năng dự phòng cao

- Link aggregation
- Tagged ports support in LAG
- Uplink Failure Detection

- Quản lý và vận hành

- CLI
- Web interface
- ASCII configuration
- Rescue configuration
- Configuration rollback
- Image rollback
- Simple Network Management Protocol (SNMP): v1, v2c, v3
- Remote monitoring (RMON) (RFC 2819) Groups 1, 2, 3, 9
- Network Time Protocol (NTP)
- DHCP server
- DHCP client and DHCP proxy
- DHCP relay and helper
- RADIUS authentication
- TACACS+ authentication
- Configuration backup via FTP/secure copy

- Tính năng xử lý sự cố

- Debugging: CLI via console, telnet, or SSH
- Diagnostics: Show and debug command statistics
- Traffic mirroring (port)
- Traffic mirroring (VLAN)
- ACL-based mirroring

- LAG port monitoring
- Multiple destination ports monitored to 1 mirror (N:1)
- Maximum number of mirroring sessions: 4
- Mirroring to remote destination (over L2): 1 destination VLAN
- Encapsulated Remote Switched Port Analyzer (ERSPAN)
- IP tools: Extended ping and trace

- Các tiêu chuẩn MIBs hỗ trợ

- RFC 1155 Structure of Management Information (SMI)
- RFC 1212, RFC 1213, RFC 1215 MIB-II, Ethernet-like MIB, and TRAPs
- RFC 1493 Bridge MIB
- RFC 1643 Ethernet MIB
- RFC 1981 Path MTU Discovery for IPv6
- RFC 2096 IPv4 Forwarding Table MIB
- RFC 2287 System Application Packages MIB
- RFC 2460 IPv6 Specification
- RFC 2578 SNMP Structure of Management Information MIB
- RFC 2579 SNMP Textual Conventions for SMIv2
- RFC 2819 RMON MIB
- RFC 2863 The Interfaces Group MIB
- RFC 3484 Default Address Selection for IPv6
- RFC 4188 STP and Extensions MIB
- RFC 4443 ICMPv6 for the IPv6 Specification
- RFC 4861 Neighbor Discovery for IPv6
- RFC 4862 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration

- Tiêu chuẩn về an toàn

- UL-UL60950-1 (Second Edition)
- C-UL to CAN/CSA 22.2 No.60950-1 (Second Edition)
- TUV/GS to EN 60950-1 (Second Edition)
- CB-IEC60950-1 (Second Edition with all country deviations)
- EN 60825-1 (Second Edition)

- Backplane

- Hỗ trợ 80 Gbps backplane

- Dịch vụ hỗ trợ: 1 năm

3.3. Yêu cầu khác

- Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng kể từ ngày giao hàng.

- Thời gian giao hàng: tối đa 120 ngày kể từ ngày ký hợp đồng.

- Yêu cầu lắp đặt, chạy thử và đào tạo tại nơi sử dụng.

- Cung cấp tài liệu hướng dẫn sử dụng, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống.

- Cam kết cung cấp CO, CQ khi giao hàng.

4. Mô đun quang 10G (Tương thích với thiết bị mục 2,3)

4.1. Yêu cầu chung

- Số lượng : 20 bộ

4.2. Yêu cầu kỹ thuật

- 10Gb SFP+ SR Transceiver Multi mode

4.3. Yêu cầu khác

- Thời gian bảo hành: ≥ 12 tháng kể từ ngày giao hàng.
- Thời gian giao hàng: tối đa 120 ngày kể từ ngày ký hợp đồng.
- Yêu cầu lắp đặt, chạy thử và đào tạo tại nơi sử dụng.