

CISCO PRODUCT TECHNOLOGY CONCEPTS

CISCO PRODUCT TRAINING

05th December 2011

TABLE OF CONTENTS

DOCUMENT DETAIL	3
CHANGE RECORDS.....	3
GIỚI THIỆU	4
CÁC CHÚ Ý TRƯỚC KHI ĐỌC TÀI LIỆU	4
CÁC QUY ƯỚC	4
CÁC THUẬT NGỮ TRONG SWITCHING	5
PHÂN LOẠI VÀ TÌM HIỂU CÁC CHÙNG LOẠI CISCO SWITCH	17
PHÂN LOẠI VÀ TÌM HIỂU CISCO ROUTER CHO ENTERPRISE	20

Document Detail

Organization:	
Document Type:	Tài Liệu Thiết Kế Mạng
Document Name:	Cisco Product and Technology Training
Revision No.:	2.0
Revision Date:	06 th December 2011
Prepared By:	Ha Duc Binh
Prepared Date:	05 th December 2011

Change Records

Date/Time	Change description	Affected Pages	Remark
11/12/2011	Update Routers Training		

Copyright © 2011. Information in this document is subject to change without notice.
Author assumes no responsibility for any errors that may appear in this document.

Giới Thiệu

Để giúp các bạn hiểu rõ hơn trong những chương thiết kế về sau (càng về sau độ khó về thiết kế một hệ thống mạng sẽ tăng dần lên), tôi xin liệt kê các thuật ngữ được sử dụng trước hết trong phần chuyển mạch (Switching). Nhằm giúp các bạn nghiên cứu sâu hơn qua các tài liệu tiếng anh, tôi xin phép giữ nguyên các thuật ngữ này ở English mà không dịch sang tiếng việt.

Các Chú Ý Trước Khi Đọc Tài Liệu

- Người đọc nên có chứng chỉ CCNP hoặc kiến thức tương đương CCNP.
- Thông tin được đề cập trong tài liệu này có thể được thay đổi bởi tác giả không cần thông báo trước.

Các Quy Ước

Các Thuật Ngữ Trong Switching

Để có thể thiết kế tốt hạ tầng mạng, ngoài việc hiểu các tính năng (feature) được học trong các khóa CCNA, CCxP, CCIE, một yếu tố khác rất quan trọng không thể thiếu đó là hiểu rõ về thiết bị (phần cứng): thiết kế, tính năng, ... của từng loại thiết bị. Việc nắm vững các kiến thức này giúp các bạn có thể hiểu rõ trong các chương về sau (như đã đề cập trước, càng về sau độ phức tạp trong thiết kế sẽ càng tăng lên, do phải đáp ứng nhiều đòi hỏi trong hệ thống mạng Enterprise: đảm khả năng High Availability, băng thông từ Access lên Distribution, lên Core, bảo mật ...), những phần dưới đây sẽ tập trung tìm hiểu những kiến thức cần thiết này.

Về kiến trúc của Switch: thông thường có 2 dạng thiết kế là Modular và Fix. Kiến trúc Modular cho phép hỗ trợ nhiều khe cắm nên cho phép mở rộng số cổng kết nối nhiều hơn, hơn nữa có thể chọn các loại linecard phù hợp cho từng thiết kế, hỗ trợ các tính năng dự phòng trên cùng 1 Switch, do đó kiến trúc Modular được ứng dụng cho các Switch ở lớp Core/Distribution (các dòng Switch được thiết kế ở dạng Modular: Catalyst 6500/4500, Nexus 7000). Ngược lại thiết kế ở dạng Fix không cho phép thay đổi hay nâng cấp các thành phần trên Switch, muốn thay đổi hay nâng cấp phải thay Switch (các dòng Switch thiết kế ở dạng Fix: Catalyst Switch 3750/3750-X/3750-E/3560/3560-X/3560-E/2960/2960S/IE3000/IE3010, Nexus 5000/4000/3000/2000).

Chi tiết về các thành phần Modular Switch:

Chassis: là thành phần kết nối tất cả các module còn lại với nhau, nếu so sánh một cách gần đúng thì Chassis tương tự với PC case đã gắn sẵn Mainboard.

http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps708/prod_view_selector.html



Cisco Catalyst 6500 Series Chassis

Super Visor: là thành phần trung tâm điều khiển hoạt động toàn bộ Switch, quyết định độ mạnh (switching performance) và tính năng của Switch. Nếu so sánh một cách gần đúng thì Super Visor tương tự với CPU trên PC.

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/modules/ps2797/ps11878/images/data_sheet_c78-648214-1.jpg



Supervisor Engine 2T

Line Card: là thành phần cung cấp các giao diện (Interface) để kết nối vào mạng, được phân thành các loại Ethernet (LAN) Module và WAN Module, trong đó Ethernet Module hỗ trợ các chuẩn kết nối Ethernet trong LAN, ngược lại WAN Module hỗ trợ các chuẩn kết nối trên WAN (SONET, HSSI, T1/T3, ...).

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps708/images/product_data_sheet09186a00801dce34-2.jpg



Cisco Catalyst 6900 Series 8-Port 10 Gigabit Ethernet Fiber Module

Service Card: là một loại Line Card đặc biệt, khác với LAN/WAN Line Card thông thường cung cấp các giao diện kết nối mạng, Service Card cung cấp “Dịch Vụ” cho mạng như: Firewall (Firewall Service Module – FWSM), Wireless LAN (Wireless Service Module – WiSM), IDS/IPS (Intrusion Detection System Services Module – IDSM-2), Server Loadbalancing (Application Control Engine Module – ACE), VPN (SSL Service Module).

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/modules/ps2706/ps6526/images/product_data_sheet0900aecd80364340-1.jpg



Cisco Catalyst 6500 Series WiSM2 Controller

Power Supply: cung cấp nguồn cho toàn bộ Switch, thông thường 1 Chassis sẽ hỗ trợ từ 2 đến 3 Power Supply để thiết lập dự phòng trong trường hợp 1 Power Supply hư hỏng hoặc 1 Power Grid gặp sự cố. Thông thường thực tế Power Supply sẽ được kết nối vào UPS (Uninterrupt Power Supply) nhằm cung cấp nguồn tạm thời cho Switch khi nguồn điện chính gặp sự cố.

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps708/images/0900aecd801c5c84_null_null_11_19_04-1.jpg



Cisco Catalyst 6500 Series Chassis

Fans Tray: làm mát toàn bộ Switch, thông thường 1 Chassis sẽ có 1 hoặc vài Fans Tray với nhiều Fans làm mát, cung cấp khả năng dự phòng trong trường hợp 1 Fans hư hỏng.



WS-C6509-E-FAN Catalyst 6500 Fan tray

Về performance của Switch: performance (hiểu nôm na là độ mạnh mẽ) của Switch phụ thuộc vào các chỉ số sau:

Switching Capacity: Switching capacity hoặc Switching Fabric (đối với Fixed Switch), Centralized Switching Capacity, Distributed Switching Capacity, Per-Slot Switching Capacity (đối với Modular Switch 4500, 6500) => đơn vị tính của các thông số này là Gigabit per second (Gbps). Thông số này được hiểu là khả năng chuyển mạch “NỘI TẠI” của Switch đó. Để dễ hiểu, có thể so sánh ví von Switch với 1 chiếc xe hơi, thì thông số này tương đương với công suất máy của ô tô (ví dụ Camry 2.4L có công suất máy (xi lanh) là 2.4 lít).

Forwarding Rate / Through: Forwarding rate (được dùng với Fixed Switch). IPv4 Throughput và IPv6 Throughput (được dùng với Modular Switch) => đơn vị tính của các thông số này là Mega packet per second (Mpps). Thông số này được hiểu là khả năng chuyển mạch “THỰC SỰ” đối với từng loại packet ra/vào các cổng kết nối trên Switch, như vậy 1 Switch mạnh cần phải có Switching Capacity đủ lớn và Forwarding Rate hợp lý. Để dễ hiểu, có thể so sánh ví von với 1 chiếc xe hơi thì thông số này tương đương với tốc độ cần trục của xe, tốc độ quay càng cao thì xe chạy càng nhanh. Và tốc độ cần trục xe lại phụ thuộc vào công suất máy của chiếc xe, thông thường, công suất máy càng lớn thì sẽ hỗ trợ tốc độ quay của cần trục xe càng cao, dẫn đến chiếc xe chạy càng nhanh.

Hardware Forwarding: là khả năng chuyển mạch (switching) gói tin với tốc độ rất cao, do được phần cứng chuyên dụng thực hiện (Cisco gọi phần cứng này với tên chung là ASIC – Application Specific Integrated Circuits), tốc độ thường lên đến hàng vài chục, vài trăm Gigabit per second (Gbps) thậm chí là vài Tera bit per second (Tbps). Nói tóm lại cái gì được hỗ trợ trực tiếp từ phần cứng thì sẽ rất nhanh. Ví dụ: trên Switch 3560, tất cả tính năng Routing/QoS/ACL đều được hỗ trợ từ phần cứng (Hardware Forwarding), do đó tốc độ chuyển mạch rất cao vài chục Gbps. Tuy nhiên có vài tính năng không được hỗ trợ từ phần cứng, với tốc độ chuyển mạch chỉ vài chục đến vài trăm Mbps (ví dụ: Policy-Based Routing), do đó nếu cấu hình các tính năng này, cần phải cẩn trọng để Switch không bị quá tải CPU cho các mục đích khác (chạy định tuyến, Spanning-tree, arp, ...). Ví dụ về các ASIC trên Switch là:

CAM: hoạt động ở Lớp 2, chịu trách nhiệm vận chuyển các Frame.

TCAM: hoạt động ở lớp 3, chịu trách nhiệm tăng tốc các feature như: Quality of Services (QoS), Access Control List Filter (ACL)

CEF: hoạt động ở lớp 3, chịu trách nhiệm tăng tốc việc định tuyến gói tin (tim output Interface, rewrite IP Packet header,...). CEF có 2 phiên bản: Centralized CEF và Distributed CEF.

Centralized CEF: trong phiên bản này, tất cả các tác vụ tăng tốc gói tin do 1 thành phần CEF trung tâm đảm nhiệm (thường nằm trên SuperVisor), LineCard không hỗ trợ tăng tốc xử lý gói tin, LineCard chỉ đơn giản forward packet cần định tuyến về SuperVisor thông qua kết nối “Switching Fabric”, SuperVisor sẽ xử lý packet và gửi trả lại LineCard. Do việc xử lý tập trung như vậy nên CCEF khó có thể mở rộng và phụ thuộc hoàn toàn vào “độ mạnh” của SuperVisor. Các thiết bị được thiết kế dùng CCEF là: các Fix Switch (3560/3750/...) và Modular Switch 4500.

Distributed CEF: tương tự với CCEF, tuy nhiên trong kiến trúc này, Line Card cùng tham gia vào tăng tốc gói tin (xử lý gói tin qua CEF giống với Supervisor), do vậy tốc độ chuyển mạch được nâng cao rất nhiều trong kiến trúc này. Kiến trúc này được ứng dụng trong Cisco Catalyst 6500 (tuy nhiên khi order Line Card cần phải Order thêm Daughter Card để hỗ trợ DCEF, nếu không có Daughter Card này Line Card sẽ không hỗ trợ DCEF mà chỉ hỗ trợ CCEF) và Cisco Nexus 7000.

Software Forwarding: ngược lại với “Hardware Forwarding”, đây là chuyển mạch gói tin dựa hoàn toàn vào CPU trung tâm của Switch/Router để forward gói tin, đây là tính năng thông thường trên những thiết bị không hỗ trợ “Hardware Forwarding”, một ví dụ trên Router 2800, packets được chuyển mạch nhờ vào phần cứng chuyên dụng gọi là CEF, do đó packet được forward với tốc độ rất nhanh (vài trăm Mbps), tuy nhiên trong 1 vài trường hợp yêu cầu muốn xem “debug” xem gói tin được xử lý ra sao, lúc này có thể tạm thời tắt tính năng CEF (“no ip cef” từ global configure mode, hoặc “no ip route-cache cef” từ Interface configure mode).

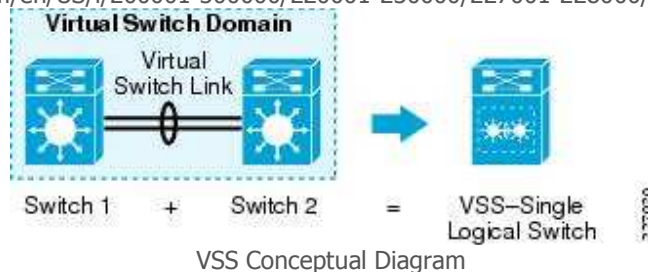
Về các feature:

Virtual Switching System (VSS): là công nghệ ảo hóa, giúp 2 Switch 6500 khi được cấu hình VSS sẽ hoạt động như 1 Switch ảo (Unified control plane) và có throughput bằng tổng throughput của 2 Switch (Ví dụ: nếu dùng Sup720 để tạo VSS thì sẽ có 1 Switch ảo hỗ trợ Forwarding Fabric là 1440Gbps = 1.4Tb), Switch được kết nối với nhau qua cổng kết nối 10Gbps gọi là VSL (Virtual Switch Link). Tuy nhiên tính năng này chỉ được hỗ trợ trên những Supervisor nhất định sau: Sup720-10G-3C, Sup720-10G-3C-XL, Sup2T-10G, Sup2T-10G-XL. Với tính năng này Kết nối từ Distribution Switch hoặc Access Switch lên 2 Switch 6500 cấu hình VSS có thể được cấu hình Ether Channel, kết nối này được gọi là Multichassis Ether Channel (MEC). Giúp loại trừ việc sử dụng STP và tăng băng thông kết nối từ Access/Distribution lên 6500-VSS Switch (với thiết kế cũ, chỉ có 1 Uplink được active do Uplink còn lại bị block bởi Spanning Tree như mô hình dưới đây).

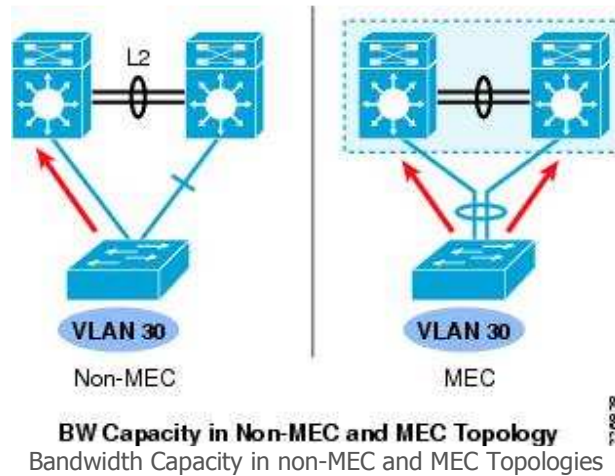
Chi tiết có thể tham khảo ở link sau:

http://www.cisco.com/en/US/docs/solutions/Enterprise/Campus/VSS30dg/VSS-dg_ch2.html

<http://www.cisco.com/en/US/i/200001-300000/220001-230000/227001-228000/227020.jpg>



<http://www.cisco.com/en/US/i/200001-300000/220001-230000/226001-227000/226938.jpg>



Stack-Wise Plus (StackWise+): là công nghệ cho phép liên kết 9 Switch Catalyst 3750-X hoặc 3750-E lại với nhau và hoạt động như 1 Switch ảo thông qua kết nối đặc biệt gọi là Stack-Ring, dùng công nghệ độc quyền của Cisco có tốc độ lên đến 64Gbps (full-duplex), công nghệ StackWise+ cho phép packet trong Stack-Ring di chuyển theo 2 hướng (thuận và ngược chiều kim đồng hồ) đồng thời, giúp tăng hiệu quả forward packet trong stack-ring. Trong Stack, sẽ có 1 Switch đóng vai trò là Master Switch, đây là Switch chịu trách nhiệm điều khiển hoạt động toàn bộ Stack, từ Layer 2 (hardware) đến Layer 3 (hardware), so sánh gần đúng thì Master Switch gần giống như chức năng của SuperVisor trong kiến trúc Modular Switch. Các Switch còn lại trong Stack gọi là Member Switch, một điều quan trọng là nếu Master Switch bị hư hỏng vì lý do nào đó, toàn bộ switch trong Stack sẽ tự động reboot để bầu chọn Master Switch mới, Stack không bị ảnh hưởng nếu 1 Member Switch bị hư hỏng. Cũng giống với công nghệ VSS, Catalyst StackWise+ hỗ trợ MEC. Công nghệ này chỉ được hỗ trợ trên dòng Switch Catalyst 3750-X, 3750-E.

Chi tiết có thể tham khảo ở link sau:

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps5023/prod_white_paper09186a00801b096a.html

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps5023/images/prod_white_paper09186a00801b096a-03.jpg



Cisco StackWise Technology Resilient Cabling

Stack-Wise: là phiên bản đầu tiên, giống với Stack-Wise+, tuy nhiên có một vài hạn chế sau so với Stack-Wise+: tốc độ Stack-Ring là 32Gbps (full-duplex), chỉ

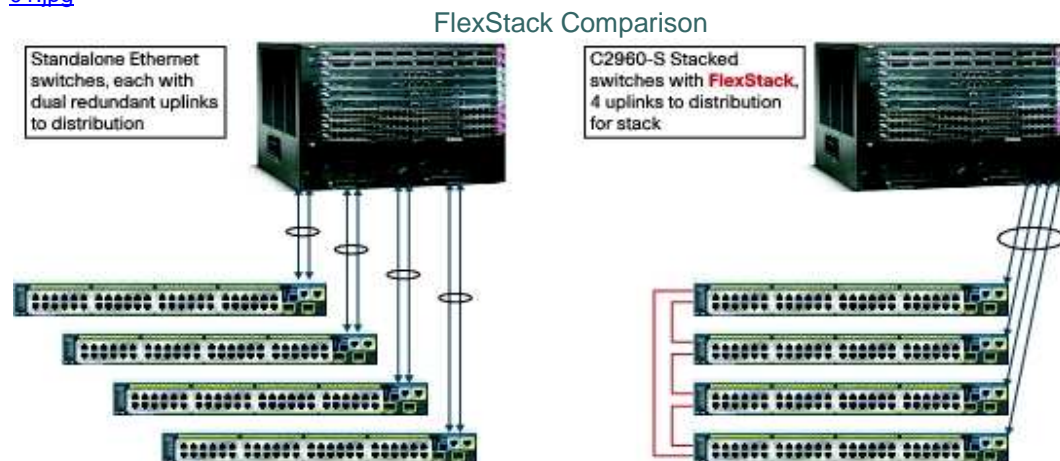
cho phép packet trong Stack-Ring di chuyển theo 1 hướng nhất định. Công nghệ này được hỗ trợ trên dòng Switch Catalyst 3750 series.

Flex-Stack: là công nghệ cho phép liên kết 4 Switch Catalyst 2960S lại với nhau và hoạt động như 1 Switch ảo thông qua kết nối đặc biệt gọi là Stack-Ring, dùng công nghệ độc quyền của Cisco có tốc độ lên đến 20Gbps (full-duplex). Trong stack sẽ có 1 Switch đóng vai trò là Master Switch, đây là Switch chịu trách nhiệm điều khiển toàn bộ Stack (giống với StackWise+) từ Layer 2 (hardware forwarding) đến Layer 3 (chỉ hỗ trợ software forwarding) của Stack. Master Switch trong Flex-Stack có chức năng hoàn toàn giống với Master Switch trong StackWise+. Các Switch còn lại trong Stack gọi là Member Switch, nếu Master Switch bị hư hỏng vì lý do nào đó, toàn bộ switch trong Stack sẽ tự động reboot để bầu chọn Master Switch mới, Stack không bị ảnh hưởng nếu 1 Member Switch bị hư hỏng. Cũng giống với công nghệ Stack-Wise+ trên 3750X, Catalyst 2960S Flex-Stack hỗ trợ MEC. Tính năng này được hỗ trợ trên dòng Switch Catalyst 2960S series.

Chi tiết có thể tham khảo ở link sau:

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps6406/white_paper_c11-578928.html

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps6406/images/white_paper_c11-578928-01.jpg



Phân loại Cisco IOS và IOS license liên quan:

Hiện tại Cisco phát triển các dòng IOS như sau:

Cisco IOS Software: là thế hệ IOS được thiết kế để chạy trên những dòng sản phẩm thông dụng của Cisco và sử dụng chính cho môi trường Enterprise.

Chi tiết có thể tham khảo ở link sau:

http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/products_ios_cisco_ios_software_releases.html

Cisco IOS XE Software: là thế hệ IOS được phát triển sau này, mục đích sử dụng trên các dòng thiết bị mới với những đòi hỏi khắt khe: nâng cao khả năng tích hợp dịch vụ (VPN/Firewall/Routing/Switching/...), hỗ trợ khả năng sẵn sàng cao (High Availability) từ hardware/software (được dùng trên thế hệ Catalyst Switch 4500 Series với SuperVisor7-E và Cisco ASR 1000 Series), hỗ trợ khả năng triển khai nhanh chóng 1 dịch vụ mới và được đóng gói ở dạng Universal Image. Có 2 phiên bản trong dòng này: Cisco IOS XE 3S (được sử dụng cho Cisco Router ASR 1000 Series) và Cisco IOS XE 3GS (được sử dụng cho Cisco Switch 4500 Series SuperVisor7-E).

Chi tiết có thể tham khảo ở link sau:

http://www.cisco.com/en/US/products/ps9442/Products_Sub_Category_Home.html

Cisco IOS XR Software: là thế hệ IOS được phát triển để hoạt động trên thiết bị Router Cisco Carrier Routing System dùng trong môi trường mạng nhà cung cấp dịch vụ (ISP).

Chi tiết có thể tham khảo ở link sau: <http://www.cisco.com/en/US/products/ps5845/index.html>

Cisco NX-OS Software: là thế hệ IOS được phát triển để hoạt động trên dòng thiết bị SAN Switch MDS 9500/9200 Series và DataCenter Switch Nexus Series,

Chi tiết có thể tham khảo ở link sau:

http://www.cisco.com/en/US/products/ps9494/Products_Sub_Category_Home.html

Trong tài liệu thiết kế sẽ tập trung vào dòng Cisco IOS Software, các dòng còn lại sẽ được đề cập trong các chuyên đề khác. Chi tiết các dòng Cisco IOS Software được đề cập như dưới đây:

Cisco IOS Software Release 15.2 M&T, 15.1 M&T, 15.0 M, 12.4 M&T: là dòng IOS được thiết kế để chạy trên các thiết bị Cisco Router Integrated Services Router - ISR (800, 1800, 2800, 3800 Series) và ISR-2 (Cisco Router 1900, 2900, 3900 Series). Đặc điểm của dòng IOS này là được thiết kế để hỗ trợ “đa dịch vụ” như: Routing, Switching, VPN, Firewall, IPS, QoS, Wireless, Unified Communication. Trong mỗi dòng sẽ chia ra ký hiệu “**M**” và “**T**”, trong đó các Version (phiên bản) có mang ký hiệu “**M**” là những phiên bản được phát hành để fix bugs (và các lỗi version IOS hiện tại) mà không hỗ trợ thêm tính năng hoặc phần cứng nào mới, Version mang ký hiệu “**T**” được phát hành với mục đích chính để hỗ trợ thêm tính năng/ phần cứng mới và fix bugs. Như vậy sự thay đổi (hỗ trợ thêm phần cứng, tính năng mới) sẽ rất lớn nếu nâng cấp từ 15.0 M lên 15.2 T, do đó khi muốn nâng cấp IOS cho thiết bị, cần lưu ý mục đích khi nâng cấp: để fix bugs => nên nâng cấp lên dòng “**M**” trong cùng phiên bản (ví dụ: 15.1(3)M lên 15.1(7)M). Cần hỗ trợ thêm hardware hoặc feature mới => cần nâng cấp lên dòng “**T**” cao hơn, có thể sử dụng Cisco Features Navigator để tìm IOS phù hợp. Trong series này, phiên bản mới nhất là 15.2 M&T, phiên bản 15.0 M là phiên bản nâng cấp trực tiếp từ 12.4 M&T.

Chi tiết có thể tham khảo ở link sau:

15.2 M&T : <http://www.cisco.com/en/US/products/ps11746/index.html>

15.1 M&T : <http://www.cisco.com/en/US/products/ps10592/index.html>

15.0 M : <http://www.cisco.com/en/US/products/ps10591/index.html>

Feature Navigator: <http://tools.cisco.com/ITDIT/CFN/jsp/index.jsp>

Cisco IOS Software Release 15.1 S, 15.0 S: là dòng IOS được thiết kế để chạy trên dòng thiết bị định tuyến Cisco Router 7600 Series, hỗ trợ các features được sử dụng trong hệ thống mạng của ISP như: MPLS encapsulation, Multicast Label Distribution Protocol (MLDP), Multicast VPN (MVPN), Virtual Private LAN Service (VPLS)... Trong đó version mới nhất trong series này là 15.1 S

Chi tiết có thể tham khảo ở link sau:

15.1 S: <http://www.cisco.com/en/US/products/ps11280/index.html>

15.0 S: <http://www.cisco.com/en/US/products/ps10890/index.html>

Cisco IOS Software Release 15.0 SY: là dòng IOS được thiết kế để chạy trên Catalyst Switch 6500 với SuperVisor Engine 2T, đây là version nâng cấp của 12.2 SX, hỗ trợ khả năng chuyển mạch từ phần cứng với các feature sau: IP Address version 6 (IPv6), Multiprotocol Label Switching (MPLS) and VPN, Generic Routing Encapsulation (GRE), Advanced IP Routing and Multicast, Bidirectional Protocol Independent Multicast (Bidirectional PIM), Nonstop Forwarding with Statefull Switch Over (NSF/SSO).

Chi tiết có thể tham khảo ở link sau: <http://www.cisco.com/en/US/products/ps11845/index.html>

Cisco IOS Software Release 12.2 SX: là dòng IOS được thiết kế để chạy trên Catalyst Switch 6500 với các SuperVisor Engine: Sup-32, Sup-720, Sup-720-3B/3BXL, Sup720-3C/3CXL, được sử dụng trong mạng Campus và Service Provider Edge với các feature được hỗ trợ trực tiếp từ Hardware: MPLS and VPN, IPv6, Advanced IP Routing and Multicast, Integrated Security, NAT/PAT, GRE, Bidirectional PIM, NSF/SSO. Phiên bản mới nhất hiện tại đang được sử dụng là 12.2(33)SXI.

Chi tiết có thể tham khảo ở link sau: <http://www.cisco.com/en/US/products/ps6017/index.html>

Cấu Trúc Đóng Gói của Cisco IOS Software:

Cách thức đóng gói các tính năng IOS (IOS Feature Package) có thể phân loại như sau:

Đối với 12.2 SX và 15.0 SY:

Phiên bản IP Base: hỗ trợ các tính năng cơ bản: RIP, EIGRP Stub, PIM Stub, các Layer 2 feature, các tính năng để quản lý (SSH, Telnet, SNMP, ...), các tính năng bảo mật cơ bản, QoS và IPv6 host.

Phiên bản IP Services: có đầy đủ các feature hỗ trợ trong phiên bản IP base và hỗ trợ đầy đủ các giao thức định tuyến (OSPF, EIGRP, BGP, PIM), Cisco TrustSec Security, Control and Monitoring Processor (CMP), Web Cache Communication Protocol (WCCP).

Phiên bản Advanced IP Services: có đầy đủ các feature hỗ trợ trong phiên bản IP Services và hỗ trợ thêm Advanced IPv4 / IPv6, Secure group ACL, Layer 3 VPN and MPLS.

Phiên bản Advanced Enterprise Services: hỗ trợ đầy đủ các feature có trong các phiên bản trước, và hỗ trợ thêm Ethernet over MPLS (EoMPLS) và Virtual Private LAN Services (VPLS).

Chi tiết có thể tham khảo ở link sau:

http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/iosswrel/ps8802/ps5460/prod_bulletin0900aecd80281b17.html

Đối với 15.0M, 15.1M&T and 15.2M&T:

Phiên bản IP Base / IP Base without Crypto: là dòng thấp nhất được cung cấp mặc định trên Router và miễn phí. Cung cấp các tính năng cơ bản nhất như: SSH, Static Routing, RIP, OSPF, SNMP, ...

IP Voice / IP Voice without Crypto: có đầy các feature hỗ trợ trong phiên bản IP Base và có thêm các feature hỗ trợ xử lý Voice (Example: FXS, FXO, H323,...)

Advanced Security: bao gồm đầy đủ các feature hỗ trợ trong IP Base và bổ sung thêm các tính năng bảo mật (Example: IPSEC VPN, SSL VPN, IOS Firewall, IPS/IDS, NAC)

SP Services: bao gồm đầy đủ các feature hỗ trợ trong phiên bản IP Voice và bổ sung thêm các tính năng dùng trong mạng của ISP (Example: ATM, VoATM, MPLS, ...)

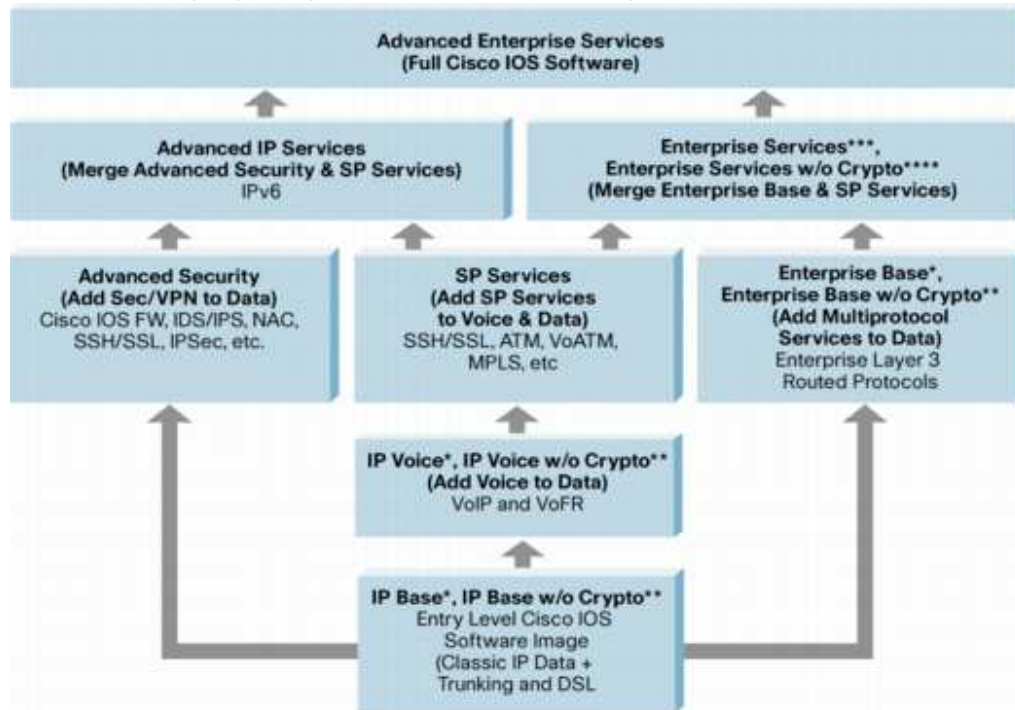
Enterprise Base / Enterprise Base without Crypto: bao gồm đầy đủ các feature hỗ trợ trong phiên bản IP Base và bổ sung thêm các giao thức khác: IPX, Apple Talk, IBM.

Advanced IP Services: Bao gồm đầy đủ các tính năng có trong phiên bản Advanced Security và SP Services và hỗ trợ thêm giao thức IPv6.

Enterprise Services: bao gồm các tính năng có trong phiên bản SP Services và Enterprise Base

Advanced Enterprise Services: bao gồm đầy đủ tất cả tính năng hỗ trợ trong các phiên bản trên.

http://www.cisco.com/image/jpg/en/us/guest/products/ps5460/c1167/ccmigration_09186a00801af2c6_09186a0080843375



Note: Differences with 12.3 (below) apply to: 1700, 1841, 2600XM, 2691, 2800, 3700, 3800
Some features/feature sets may not apply to all families. Please refer to the Cisco IOS
Feature Navigator: <http://www.cisco.com/go/fn>

* New images as of 12.4: homonymic 12.3 images plus SSH/SSL/SNMPv3 for secure management (K9 indicator in image/part number)

** Same feature set as corresponding 12.3 IPB/IPVEB images, now renamed to reflect the missing secure management support

*** This image simply gets the standard K9 indicator in image/part number

-5.jpg **** New image as of 12.4: Enterprise Services without SSH/SSL/SNMPv3 secure management

Chi tiết có thể tham khảo ở link sau:

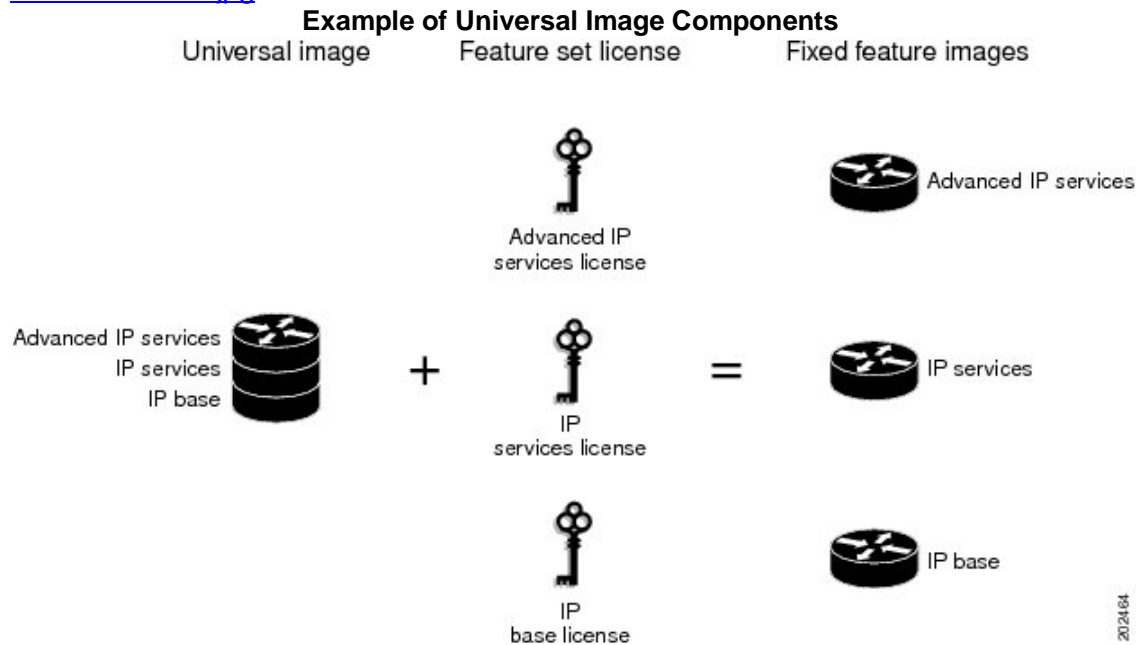
http://www.cisco.com/en/US/products/sw/iosswrel/ps5460/products_qanda_item09186a00801af2c6.shtml

Khái niệm Universal IOS Image:

Trong quá khứ, mỗi khi muốn nâng cấp feature cho Switch / Router nhằm hỗ trợ các tính năng mới, cách duy nhất là phải nâng cấp IOS (ví dụ: từ IP Base lên Advanced IP Service), nghĩa là phải Copy IOS mới vào Flash: của Router/Switch, đôi khi phải delete IOS cũ do không đủ chỗ để chứa cùng lúc IOS cũ và mới, sau đó cần phải reboot lại Router/Switch với IOS mới, điều này tưởng chừng rất đơn giản khi thực hiện với vài thiết bị. Nhưng hãy tưởng tượng, điều gì sẽ xảy ra nếu số lượng thiết bị cần nâng cấp lên đến hàng trăm, thậm chí hàng nghìn... rõ ràng việc này sẽ đòi hỏi và tiêu tốn rất nhiều thời gian và nhân lực. Do đó các phiên bản về sau (từ IOS version 15.0 trở về sau), Cisco hỗ trợ đóng gói tất cả các feature vào 1 phiên bản IOS duy nhất gọi là "Universal IOS Image", và được "active" sẵn các feature có trong phiên bản IP Base, lúc này khi khách

hàng cần sử dụng thêm các tính năng nào khác (ví dụ: cần sử dụng thêm IPSEC VPN) thì chỉ cần “install license” cho phiên bản “Advanced Security” để “active” các feature có trong phiên bản Advanced Security này.

<http://www.cisco.com/en/US/i/200001-300000/200001-210000/202001-203000/202464.jpg>



Tham khảo thêm ở link sau:

http://www.cisco.com/en/US/docs/ios/csa/configuration/guide/csa_overview.html

Phân Loại Và Tìm Hiểu Các Chủng Loại Cisco Switch

Nhìn chung có thể phân Cisco Switch thành 2 nhóm chính:

Cisco Nexus Series Family: đây là thế hệ Switch mới được phát minh trong thời gian vài năm trở lại đây và được thiết kế để hoạt động trong các trung tâm dữ liệu thế hệ mới (Next Generation Data Center), Cisco đã rất ưu ái cho dòng Switch này với kiến trúc hoàn toàn mới và khác biệt so với series Catalyst Switch, nhờ vậy dòng Nexus hỗ trợ rất nhiều tính năng mới cũng như hỗ trợ tốc độ chuyển mạch lên đến hàng chục Tbps (1 Tbps = 1000 Gbps). Có thể nêu 1 vài đặc điểm nổi bật của dòng Nexus như sau:

- Hỗ trợ full range product family, bao gồm: Nexus 7000 Series Switch (Core/Distribution Layer), Nexus 5000 Series, 2000 Series Fabric Extend (dùng cho mô hình ToR: Top of Rack trong Data Center), Nexus 3000 Series Switch (dùng trong High Frequency Trading – HFT vốn đòi hỏi độ delay cực thấp), Nexus 4000 Series (là IO module dùng cho các máy chủ IBM Blade Center) và Nexus 1000V (là giải pháp Software Switch dùng trong môi trường ảo hóa VMWare).
- Tốc độ chuyển mạch cực cao (ví dụ: dòng Switch Nexus 7000: hỗ trợ đến 17+ Tbps, 550Gbps per Slot, hỗ trợ cổng 10Gbps, 40Gbps, 100Gbps).
- Hỗ trợ nhiều tính năng tiên tiến như: Fabric-Path (tương ứng với chuẩn mở là TRILL), OTV, FCoE (cung cấp khả năng encapsulation FC frame trong Ethernet frame và vận chuyển trong môi trường mạng LAN), Unified Ports (hỗ trợ FCoE frame và Standard Ethernet frame trên cùng 1 cổng kết nối vật lý), Data Center Bridging – DCB (dùng để bridging frame từ Native-FC sang FCoE và ngược lại)...
- Và nhiều tính năng khác nữa, khi có điều kiện tôi sẽ có 1 bài viết chi tiết hơn về dòng sản phẩm này.

Cisco Catalyst Switch Series Family: là dòng Switch được thiết kế cho hệ thống mạng Enterprise, vì đây là dòng Switch được đề cập chính trong series bài viết, nên sẽ được đề cập chi tiết.

Có thể liệt kê tất cả các dòng Switch trong Family này như dưới đây:

- Cisco Catalyst 6500 Series: được thiết kế ở dạng Modular (gồm có: Chassis, SuperVisor, Linecard, Service Module, Power Supply, Fans Tray) để hoạt động ở lớp Core/Distribution, hỗ trợ tốc độ chuyển mạch 2Tbps (với Sup-2T) hoặc 720Gbps (với Sup-720) hoặc 32Gbps (với Sup-32) tất cả từ Hardware, hỗ trợ Service Module (FWSM, WiSM, NAM, IDSM, ACE,...) đây là đặc điểm duy nhất trên dòng thiết bị này, đặc biệt hỗ trợ công nghệ VSS (Virtual Switch System) giúp ảo hóa 2 Switch 6500 hoạt động như 1 Switch với tốc độ chuyển mạch gấp 2 lần bình thường và hỗ trợ MEC (Multichassis Etherchannel) giúp loại bỏ hoàn toàn STP, đặc điểm này sẽ được đề cập chi tiết trong các series bài viết “thiết kế hệ thống mạng dự phòng đầy đủ cho Enterprise”.

Chi tiết:

http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps708/prod_models_comparison.html

- Cisco Catalyst 4500 Series: được thiết kế ở dạng Modular (gồm có: Chassis, SuperVisor, Linecard, Power Supply, Fans Tray), hỗ trợ chuyển mạch lớp 3 Hardware, hoạt động ở lớp Core/Distribution, hỗ trợ tốc độ chuyển mạch 848Gbps (với Sup-7E), 520Gbps (với Sup-7LE), 320Gbps (với Sup-6E), 280Gbps (với Sup-6LE) và 136 Gbps (với Sup-V-10GE) tất cả từ Hardware. Điểm khác biệt của dòng Switch này so với 6500 Series là: yếu hơn, không hỗ trợ Service Module, chưa hỗ trợ công nghệ tương tự VSS.
Chi tiết:
http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps4324/prod_models_comparison.html
- Cisco Catalyst 3750-X: đây là phiên bản nâng cấp của 3750-E và 3750. Được thiết kế ở dạng Fix 1U, hoạt động ở mô hình Collapse Core/Distribution (thường dùng trong SMB), hoặc Access trong Enterprise, hỗ trợ tốc độ chuyển mạch 160Gbps Hardware ở lớp 3, PoE+ (30W per port), cổng Uplink 10Gbps chuẩn SFP, và downlink port 1Gbps, và đặc biệt hỗ trợ công nghệ StackWise+ với tốc độ StackRing lên đến 64Gbps, nhằm ảo hóa đến 9 Switch 3750 trong 1 Stack hoạt động như 1 Switch ảo, đây là 1 đặc điểm gần giống với VSS sẽ được đề cập chi tiết trong các series bài viết thiết kế sau.
Chi tiết:
http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps6406/data_sheet_c78-584733.html
- Cisco Catalyst 3750-E: tính năng giống với Catalyst 3750-X, tuy nhiên đây là dòng Switch cũ hơn Catalyst 3750-X, tương lai sẽ được thay thế bởi Catalyst 3750-X, nên sẽ không được đề cập chi tiết.
- Cisco Catalyst 3750: tính năng giống với Catalyst 3750-X, tuy nhiên có một vài khác biệt như: không hỗ trợ cổng uplink tốc độ 10Gbps, chỉ hỗ trợ StackWise (không phải StackWise+) với tốc độ StackRing 32Gbps và hỗ trợ tốc độ downlink port là 100Mbps.
Chi tiết:
http://www.cisco.com/en/US/prod/collateral/switches/ps5718/ps5023/data_sheet_c78-531031.html
- Cisco Catalyst 3560-X: là phiên bản nâng cấp của Catalyst 3560-E và Catalyst 3560, tính năng giống với Catalyst 3750-X (Được thiết kế ở dạng Fix 1U, hoạt động ở mô hình Collapse Core/Distribution (thường dùng trong SMB), hoặc Access trong Enterprise, hỗ trợ tốc độ chuyển mạch 160Gbps Hardware, PoE+ (30W per port), cổng Uplink 10Gbps chuẩn SFP, và downlink port 1Gbps) điểm khác biệt duy nhất của dòng này so với Catalyst 3750-X là không hỗ trợ công nghệ StackWise hay StackWise+, do đó không thể dùng tính năng MEC trên dòng Switch này, tuy nhiên giá thành rẻ hơn so với Catalyst 3750-X ở cùng model.
Chi tiết:
<http://www.cisco.com/en/US/products/ps10744/index.html>

- Cisco Catalyst 3560-E: tương tự với Catalyst 3750-E, dòng Switch sẽ được thay thế bởi Catalyst 3560-X, nên sẽ không được đề cập chi tiết.
- Cisco Catalyst 3560: tính năng giống với Catalyst 3560-X, tuy nhiên có một vài khác biệt như: không hỗ trợ cổng uplink tốc độ 10Gbps, hỗ trợ tốc độ downlink port là 100Mbps.
Chi tiết:
<http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/ps5528/index.html>
- Cisco Catalyst 3550: dòng Switch này được thay thế bởi Catalyst 3560 Series nên sẽ không được đề cập chi tiết.
- Cisco Catalyst 2975: dòng Switch này được thay thế bởi Catalyst 2960-S series
- Cisco Catalyst 2960-S: là phiên bản nâng cao của dòng Catalyst 2960, dòng Switch này được thiết kế cho lớp Access trong mô hình thiết kế 2 lớp, hỗ trợ chuyển mạch ở lớp 2 từ Hardware tốc độ 88Gbps và một vài tính năng hạn chế ở lớp 3 từ software. Hỗ trợ tốc độ chuyển mạch uplink port 1Gbps hoặc 10Gbps, downlink port tốc độ 1Gbps, PoE+ (30W per port), Full PoE (15.4W per port) trên model 48 Ports. Đặc biệt thiết bị này hỗ trợ công nghệ Flex-Stack với tốc độ Flex-Port 20Gbps (tương tự Stack-Wise) cho phép gom đến 4 Catalyst 2960-S trong 1 nhóm và hoạt động như 2 Switch ảo, đây là tính năng quan trọng nhằm thiết kế hệ thống mạng mới (loại bỏ hoàn toàn STP) với nhiều ưu điểm nổi trội ở lớp Access.
Chi tiết:
<http://www.cisco.com/en/US/products/ps12200/index.html>
- Cisco Catalyst 2960: là phiên bản nâng cấp của Catalyst 2950, được thiết kế để hoạt động ở lớp 2, với tốc độ uplink port 1Gbps và downlink port 100Mbps (đối với 2960) và 1Gbps (đối với 2960G), hỗ trợ chuyển mạch ở lớp 2 từ Hardware tốc độ 16Gbps (đối với 2960) và 32Gbps (đối với 2960G).
Chi tiết:
<http://www.cisco.com/en/US/products/ps6406/index.html>
- Cisco Catalyst 2955: tính năng tương tự với 2960, tuy nhiên được thiết kế ở dạng rút gọn (chỉ bằng 1/3 so với 2960) và có khả năng chống chịu tốt trong điều kiện thời tiết khắc nghiệt (nhiệt độ, độ ẩm cao, ...), thường được dùng trong môi trường: nhà máy, bến cảng, giàn khoan, ... Tuy nhiên dòng Switch này sẽ được thay thế bởi IE3000 nên sẽ không được đề cập chi tiết.
- Cisco Catalyst 2950: là Switch đời đầu so với 2960 và đã được thay thế bởi 2960, nên sẽ không được đề cập chi tiết.

- Cisco Catalyst 3560-C Series: tính năng tương tự với catalyst 3560 (lớp 3), tuy nhiên đây là phiên bản thu gọn về kích cỡ so với 3560 (chỉ bằng ½ 3560) và hoạt động không cần quạt tản nhiệt, hỗ trợ từ 8 đến 12 downlink port. Một đặc điểm “lạ” là dòng switch này có thể hoạt động không cần nguồn điện từ bên ngoài (Adapter), mà thay vào đó nó sẽ nhận nguồn thông qua cổng Uplink PoE+ được cung cấp từ Switch khác có hỗ trợ PoE+ (như Catalyst 3560-X, 3750-X, 4500, 6500).
Chi tiết:
<http://www.cisco.com/en/US/products/ps11290/index.html>
- Cisco Catalyst 2960-C Series: tính năng tương tự với Catalyst 2960 (hỗ trợ các tính năng ở lớp 2), tuy nhiên giống với Catalyst 3560-C là phiên bản thu gọn về kích cỡ của 2960 (chỉ bằng ½ 2960) và hoạt động không cần quạt tản nhiệt, hỗ trợ từ 8 đến 12 downlink port. Tương tự với Catalyst 3560-C, dòng switch này cũng có thể hoạt động dựa trên nguồn cung cấp từ Switch khác thông qua cổng Uplink PoE+.
Chi tiết:
<http://www.cisco.com/en/US/products/ps11289/index.html>
- Cisco IE 3000: là phiên bản hoạt động ở Layer 2 với các tính năng tương tự Catalyst 2960, tuy nhiên đây là dòng Switch được thiết kế để hoạt động trong môi trường khắc nghiệt: nhiệt độ cao, độ ẩm lớn, không cần quạt tản nhiệt, ... Nên được lựa chọn khi sử dụng ở: nhà máy, bến cảng, giàn khoan dầu ngoài biển, ...
Chi tiết:
<http://www.cisco.com/en/US/products/ps9703/index.html>
- Cisco IE 3100: là phiên bản hoạt động ở Layer 3 với các tính năng tương tự Catalyst 3560, giống với IE3000, dòng Switch này được thiết kế để hoạt động trong môi trường khắc nghiệt: nhiệt độ cao, độ ẩm lớn, không cần quạt tản nhiệt, ... Nên được lựa chọn khi sử dụng ở: nhà máy, bến cảng, giàn khoan dầu ngoài biển, ...
Chi tiết:
<http://www.cisco.com/en/US/products/ps11245/index.html>

Catalyst Switch Product Buyer Guide:

http://www.cisco.com/en/US/products/hw/switches/products_category_buyers_guide.html

Phân Loại Và Tìm Hiểu Cisco Router cho Enterprise

Trong series bài viết thiết kế, vì chỉ tập trung vào mạng Enterprise, do đó các dòng thiết bị sau sẽ được đề cập trong bài viết này:

Cisco Integrated Services Router first generation(ISR-1): 800, 1800, 2800, 3800 Series.

Cisco ISR-2 (ISR second generation): 1900, 2900, 3900 Series.
Và Cisco Aggregation Services Router (ASR) 1000 Series.

Khái niệm ISR, hiểu một cách đơn giản, ngoài tính năng thông thường của 1 Router, dòng thiết bị này còn có hỗ trợ thêm các chức năng khác như: IOS VPN, SSL VPN, IOS Firewall, Switching, Unified Communication, Wireless LAN. Do đó dòng thiết bị này rất phù hợp cho mạng doanh nghiệp cỡ vừa và nhỏ (SMB) đến mạng của doanh nghiệp cỡ lớn (Enterprise) với kết nối WAN, Internet vừa vài Mbps đến tối đa 350Mbps (với ISR-2). Dưới đây đề cập đến, làm sao để ISR có thể hỗ trợ các Services kể trên:

IOS VPN/ SSL VPN: tính năng này được hỗ trợ trong IOS Advanced Security, riêng đối với SSL VPN cần phải mua license cho từng kết nối SSL VPN.

IOS Firewall: tính năng này được hỗ trợ sẵn trong IOS Advanced Security.

Switching: bằng cách kết nối các module L2 hoặc L3 switching vào các khe cắm HWIC hoặc Network Module.

Unified Communication (tên cụ thể hơn là Unified Communication Express): tức là ISR sẽ hoạt động như một Call Manager để điều khiển hoạt động của các

Khái niệm ASR, cũng gần giống với ISR, nhưng ASR không được thiết kế để hỗ trợ quá nhiều các Services như vậy, ASR được thiết kế để hỗ trợ Routing và VPN trên mạng WAN với yêu cầu tốc độ kết nối rất cao (hàng Gigabit Per Second).