অধ্যায়-৮ ভিল্যান এবং ইন্টার-ভিল্যান রাউটিং

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। VLAN কী?** বাকাশিবো- ২১'পরি, ২২

উত্তর ঃ VLAN-এর পূর্ণরূপ হলো Virtual Local Area Network. এটি একটি নেটওয়ার্কিং প্রযুক্তি যার মাধ্যমে একটি ফিজিক্যাল লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ককে (LAN) লজিক্যালি ছোট ছোট একাধিক নেটওয়ার্কে বিভক্ত করা হয়।

***** ২। ISL Encapsulation বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২০'পরি, ২১

উত্তর ঃ ISL (Inter-Switch Link) এনক্যাপসুলেশন হলো সিসকোর একটি নিজস্ব প্রোটোকল যা ট্রাঙ্ক লিঙ্কের মাধ্যমে একাধিক VLAN-এর তথ্য আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত হয়। যখন একটি সুইচ থেকে অন্য সুইচে ডাটা পাঠানো হয়, তখন ওই ডাটাটি কোন VLAN-এর সদস্য তা চিহ্নিত করার জন্য ডাটা ফ্রেমের সাথে একটি অতিরিক্ত তথ্য বা "ট্যাগ" যুক্ত করার প্রক্রিয়াকেই এনক্যাপসুলেশন বলা হয়।

***** ৩। ট্রাঙ্ক লিঙ্ক (Trunk Link) কী? এর কাজ লেখ।**

বাকাশিবো- ১৯, ২১'পরি

উত্তর ঃ ট্রাঙ্ক লিঙ্ক (Trunk Link) হলো নেটওয়ার্কিংয়ের একটি বিশেষ ধরনের কানেকশন যা একটি মাত্র ফিজিক্যাল ক্যাবল বা লিঙ্কের মাধ্যমে একাধিক VLAN-এর ডাটা আদান-প্রদান করতে সক্ষম। সাধারণত দুটি সুইচ অথবা একটি সুইচ ও একটি রাউটারের মধ্যে এই লিঙ্ক স্থাপন করা হয়।

ট্রাঙ্ক লিঙ্ক এর কাজঃ

এর প্রধান কাজ হলো একটি মাত্র তার ব্যবহার করে একাধিক ভার্চুয়াল লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্কের (VLAN) তথ্য এক সুইচ থেকে অন্য সুইচে পৌঁছে দেওয়া। এটি না থাকলে প্রতিটি VLAN-এর জন্য আলাদা আলাদা ক্যাবল ব্যবহার করতে হতো।

**** ৪। VPN কী?**

বাকাশিবো- ২১'পরি

উত্তর ঃ VPN-এর পূর্ণরূপ হলো Virtual Private Network. এটি এমন একটি প্রযুক্তি যা ইন্টারনেটের মতো পাবলিক নেটওয়ার্ক ব্যবহার করে আপনাকে অন্য একটি নেটওয়ার্কের সাথে নিরাপদ এবং এনক্রিপ্টেড সংযোগ তৈরি করতে সাহায্য করে।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। VLAN এবং Inter-VLAN এর মাঝে পার্থক্য লেখ।**

বাকাশিবো- ২১

উত্তর ঃ VLAN এবং Inter-VLAN এর মাঝে পার্থক্য নিম্নরূপ ঃ

বৈশিষ্ট্য	VLAN	Inter-VLAN Routing
কাজ	নেটওয়ার্ককে ভাগ করে।	বিভক্ত নেটওয়ার্ককে যুক্ত করে।
সুইচ লেভেল	Layer-2 সুইচে হয়।	Layer-3 ডিভাইস (Router/L3 Switch) প্রয়োজন।
সুরক্ষা	এটি উচ্চ নিরাপত্তা প্রদান করে (Isolation)।	এটি নিয়ন্ত্রিত অ্যাক্সেস প্রদান করে।
ব্যান্ডউইথ	ব্রডকাস্ট কমিয়ে ব্যান্ডউইথ সাশ্রয় করে।	রাউটিং প্রসেসের কারণে কিছুটা ব্যান্ডউইথ ব্যবহার করে।

***** ২। ISL Encapsulation পদ্ধতি বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ১৯, ২২

উত্তর ঃ ISL-এর কাজ করার পদ্ধতি অনেকটা একটি খামের ভেতরে চিঠি ভরার মতো। এটি মূল ইথারনেট ফ্রেমের কোনো পরিবর্তন করে না, বরং পুরো ফ্রেমটিকে একটি নতুন হেডার এবং ট্রেলার দিয়ে মুড়িয়ে ফেলে।

ক) ISL Header ঃ মূল ফ্রেমের শুরুতে ২৬ বাইটের একটি নতুন হেডার যুক্ত করা হয়। এই হেডারের ভেতরেই VLAN ID থাকে।

খ) Original Frame ঃ মাঝখানে আসল ইথারনেট ফ্রেমটি অপরিবর্তিত থাকে।

গ) FCS (Frame Check Sequence) ঃ ফ্রেমের শেষে একটি নতুন ৪ বাইটের ট্রেলার বা সাইক্লিক রিডানড্যান্সি চেক (CRC) যুক্ত করা হয়, যা ডাটা ফ্রেমটি সঠিক আছে কি না তা নিশ্চিত করে।

***** ৩। 802.1Q সংক্ষেপে আলোচনা কর।** বাকাশিবো- ১৯, ২৪

উত্তর ঃ IEEE 802.1Q (যাকে সংক্ষেপে Dot1q বলা হয়) হলো ভ্ল্যান ট্যাগিংয়ের (VLAN Tagging) একটি আন্তর্জাতিক স্ট্যান্ডার্ড প্রোটোকল। এটি একটি ট্রাঙ্ক লিঙ্কের মাধ্যমে একাধিক VLAN-এর ডাটা আদান-প্রদান করার জন্য ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে এটিই বিশ্বের সবচেয়ে জনপ্রিয় এবং সব ধরনের নেটওয়ার্ক ডিভাইসে ব্যবহৃত স্ট্যান্ডার্ড ট্রাঙ্কিং প্রোটোকল।

802.1Q এর কাজ করার পদ্ধতি ঃ

১. Tagging ঃ এটি ইথারনেট ফ্রেমের 'Source Address' এবং 'Type/Length' ফিল্ডের মাঝখানে ৪ বাইটের একটি ছোট ট্যাগ যুক্ত করে।

২. VLAN ID ঃ এই ৪ বাইট ট্যাগের মধ্যে ১২ বিট বরাদ্দ থাকে VLAN ID-এর জন্য। এর মাধ্যমে ১ থেকে ৪,০৯৪টি পর্যন্ত আলাদা VLAN শনাক্ত করা সম্ভব।

৩. Native VLAN ঃ এই প্রোটোকলের একটি বিশেষ বৈশিষ্ট্য হলো এটি 'Native VLAN'-এর ডাটায় কোনো ট্যাগ যুক্ত করে না। ফলে আনট্যাগড ডাটা সহজেই যাতায়াত করতে পারে।

***** ৪। মাল্টিলেয়ার সুইচ কী? এটি কিভাবে কাজ করে?** বাকাশিবো- ২০

উত্তর ঃ মাল্টিলেয়ার সুইচ (Multilayer Switch) হলো এমন এক ধরণের শক্তিশালী নেটওয়ার্কিং ডিভাইস যা একইসাথে একটি সাধারণ সুইচ (Layer 2) এবং একটি রাউটার (Layer 3) হিসেবে কাজ করতে পারে। একে অনেক সময় Layer 3 Switch বা L3 Switch বলা হয়।

এর কাজের প্রক্রিয়া নিচে দেওয়া হলো ঃ

১. সুইচিং (Layer 2 Operation) ঃ যখন একই VLAN বা একই নেটওয়ার্কের মধ্যে ডাটা আদান-প্রদান হয়, তখন এটি একটি সাধারণ

সুইচের মতো কাজ করে। এটি তার MAC Address Table দেখে নির্দিষ্ট পোর্টে ডাটা পাঠিয়ে দেয়।

২. রাউটিং (Layer 3 Operation) ঃ যখন এক VLAN থেকে অন্য VLAN-এ (যেমন ঃ HR থেকে IT বিভাগে) ডাটা পাঠানোর প্রয়োজন হয়, তখন এটি রাউটারের ভূমিকা পালন করে। এটি তার Routing Table ব্যবহার করে আইপি অ্যাড্রেসের ভিত্তিতে ডাটা প্যাকেট এক নেটওয়ার্ক থেকে অন্য নেটওয়ার্কে পাঠায়।

৩. হার্ডওয়্যার ভিত্তিক ফরওয়ার্ডিং (ASIC) ঃ সাধারণ রাউটার সফটওয়্যারের মাধ্যমে ডাটা প্রসেস করে বলে কিছুটা ধীরগতি হতে পারে। কিন্তু মাল্টিলেয়ার সুইচ ASIC (Application-Specific Integrated Circuit) নামক বিশেষ হার্ডওয়্যার চিপ ব্যবহার করে। এর ফলে এটি রাউটারের চেয়ে অনেক দ্রুত গতিতে ডাটা রাউটিং করতে পারে (যাকে Wire-speed routing বলা হয়)।

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। Router on a Stick বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০

উত্তর ঃ Router-on-a-Stick হলো এমন একটি নেটওয়ার্কিং পদ্ধতি যেখানে একটি মাত্র ফিজিক্যাল ইন্টারফেস বা তারের মাধ্যমে একটি রাউটার এবং একটি সুইচের মধ্যে একাধিক VLAN-এর মধ্যে যোগাযোগ (Inter-VLAN Routing) সম্পন্ন করা হয়। এই পদ্ধতিতে রাউটারের একটি ফিজিক্যাল ইন্টারফেসকে (যেমন ঃ GigabitEthernet 0/0) কয়েকটি লজিক্যাল বা ভার্চুয়াল ইন্টারফেসে ভাগ করা হয়। একে বলা হয় Sub-interfaces।

১. Trunk Link স্থাপন ঃ প্রথমে সুইচ এবং রাউটারের মাঝখানের ক্যাবলটিকে Trunk Port হিসেবে কনফিগার করা হয়। এতে করে একটি তার দিয়েই সব VLAN-এর ডাটা রাউটারে পৌঁছাতে পারে।

২. Sub-interfaces তৈরি ঃ রাউটারের একটি ফিজিক্যাল পোর্টের অধীনে প্রতিটি VLAN-এর জন্য একটি করে সাব-ইন্টারফেস তৈরি করা হয় (যেমন ঃ Gi0/0.10, এর 0/0.20)।

৩. Encapsulation (802.1Q) ঃ প্রতিটি সাব-ইন্টারফেসে 802.1Q এনক্যাপসুলেশন প্রোটোকল সেট করা হয় এবং সংশ্লিষ্ট VLAN ID নির্দিষ্ট করে দেওয়া হয়।

৪. **Default Gateway** ঃ প্রতিটি সাব-ইন্টারফেসকে একটি আইপি অ্যাড্রেস দেওয়া হয়, যা ওই নির্দিষ্ট VLAN-এর কম্পিউটারগুলোর জন্য Default Gateway হিসেবে কাজ করে।

***** ২। Multilayer Switch এর সাহায্যে Inter VLAN Routing এর পদ্ধতি বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২০, ২১'পরি

উত্তর ঃ মাল্টিলেয়ার সুইচে এই কাজটি মূলত SVI (Switch Virtual Interface) তৈরির মাধ্যমে করা হয়। নিচে এর পদ্ধতিটি ধাপে ধাপে বর্ণনা করা হলো ঃ

১. লেয়ার-৩ ফাংশন সচল করা (Enable IP Routing)

মাল্টিলেয়ার সুইচ ডিফল্টভাবে একটি সাধারণ সুইচের (Layer 2) মতো কাজ করে। একে রাউটিং করার ক্ষমতা দিতে হলে প্রথমে গ্লোবাল কনফিগারেশন মোডে গিয়ে রাউটিং কমান্ড চালু করতে হয়।

২. VLAN তৈরি করা

প্রথমে সুইচে প্রয়োজনীয় VLAN গুলো তৈরি করতে হয় (যেমন ঃ VLAN 10 এবং VLAN 20)।

VLAN 10: Sales বিভাগ।

VLAN 20: Marketing বিভাগ।

৩. SVI বা ভার্চুয়াল ইন্টারফেস তৈরি করা

এটিই হলো ইন্টার- ভিল্যান রাউটিংয়ের প্রধান ধাপ। প্রতিটি VLAN-এর জন্য একটি করে লজিক্যাল বা ভার্চুয়াল ইন্টারফেস তৈরি করা হয়। এই ইন্টারফেসটি ওই VLAN-এর জন্য ডিফল্ট গেটওয়ে (Default Gateway) হিসেবে কাজ করে।

SVI for VLAN 10 : একে একটি আইপি দেওয়া হয় (যেমন ঃ 192.168.10.1)।

SVI for VLAN 20 : একে অন্য একটি আইপি দেওয়া হয় (যেমন ঃ 192.168.20.1)।

৪. ফিজিক্যাল পোর্ট অ্যাসাইন করা

সুইচের ফিজিক্যাল পোর্টগুলোকে (যেখানে ঃ পিসি যুক্ত থাকবে) সংশ্লিষ্ট VLAN-এর অন্তর্ভুক্ত করতে হয়। যেমন ঃ পিসি-১ কে ভিল্যান ১০-এ এবং পিসি-২ কে ভিল্যান ২০-এ অ্যাক্সেস মোডে সেট করা।

৫. ডাটা আদান-প্রদান (Routing Process)

যখন VLAN 10-এর কোনো পিসি VLAN 20-এর পিসিকে ডাটা পাঠাতে চায়, তখন ডাটাটি সুইচের ভেতরে থাকা সংশ্লিষ্ট SVI-এ পৌঁছায়। মাল্টিলেয়ার সুইচ তখন তার ইন্টারনাল Routing Table দেখে ডাটাটিকে অন্য VLAN-এর সাবনেটে পাঠিয়ে দেয়। যেহেতু এই কাজটি হার্ডওয়্যারের (ASIC) মাধ্যমে হয়, তাই এটি অত্যন্ত দ্রুত সম্পন্ন হয়।

কনফিগারেশন ঃ

Switch(config)# ip routing (রাউটিং এনাবল করা)

Switch(config)# vlan 10 (ভল্যান তৈরি)

Switch(config)# interface vlan 10 (SVI তৈরি)

Switch(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0

Switch(config-if)# no shutdown

***** ৩। VTP কনফিগার করে বর্ণনা কর।** বাকাশিবো- ২১

উত্তর ঃ VTP (VLAN Trunking Protocol) হলো সিসকোর একটি নিজস্ব প্রোটোকল যার মাধ্যমে একটি বড় নেটওয়ার্কের শত শত সুইচে আলাদাভাবে VLAN তৈরি না করে একটি মাত্র সুইচ থেকে সব সুইচে VLAN আপডেট পৌঁছে দেওয়া যায়।

VTP কনফিগার করার ধাপসমূহ

মনে করি, আমাদের নেটওয়ার্কে একটি Server Switch এবং দুটি Client Switch আছে।

ধাপ ১ ঃ ট্রাঙ্ক লিঙ্ক তৈরি করা (Prerequisite)

VTP কাজ করার জন্য সুইচগুলোর মধ্যে সংযোগকারী পোর্টগুলো অবশ্যই Trunk Port হতে হবে।

Switch(config)# interface range fa0/1 - 2

```
Switch(config-if-range)# switchport mode trunk
```

ধাপ ২ ঃ সার্ভার সুইচ কনফিগার করা

সবার আগে মেইন সুইচটিকে সার্ভার হিসেবে সেট করতে হবে এবং একটি ডোমেইন নাম দিতে হবে।

```
Server(config)# vtp mode server
Server(config)# vtp domain MyNetwork
Server(config)# vtp password 123
```

ধাপ ৩ ঃ ক্লায়েন্ট সুইচ কনফিগার করা

অন্যান্য সুইচগুলোকে ক্লায়েন্ট মোডে আনতে হবে। মনে রাখবেন, ডোমেইন নাম এবং পাসওয়ার্ড সার্ভারের মতোই হতে হবে।

```
Client(config)# vtp mode client
Client(config)# vtp domain MyNetwork
Client(config)# vtp password 123
```

ধাপ ৪ ঃ VLAN তৈরি ও যাচাই করা

এখন সার্ভার সুইচে একটি নতুন VLAN তৈরি করলে তা অটোমেটিক ক্লায়েন্ট সুইচে পৌঁছে যাবে।

```
Server(config)# vlan 10
Server(config-vlan)# name IT_Dept
```