

1- پروتکل NAT:

a. مخفف چیست؟

NAT ( Network Address Translation )

b. مفهوم آن را شرح دهید؟

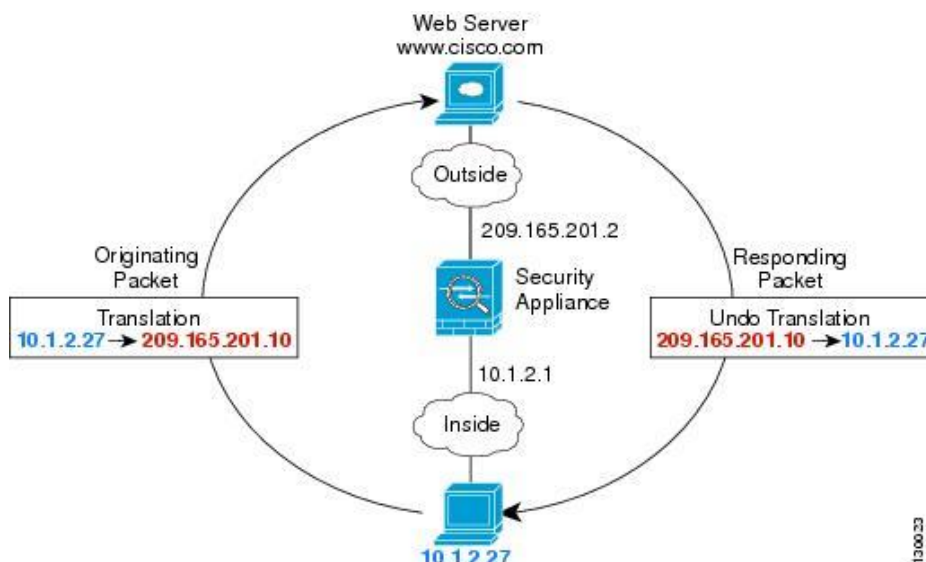
آدرس های IP خصوصی می توانند با آدرس های IP عمومی ترکیب گردند . برای اتصال شبکه ای که از آدرس های IP خصوصی استفاده می نماید به اینترنت ، نیازمند ترجمه آدرس های خصوصی به آدرس های عمومی می باشیم . به این فرآیند ترجمه ، NAT ( برگرفته شده از Network Address Translation ) گفته می شود . معمولاً روتر دستگاهی است که عملیات NAT را انجام می دهد .

c. انواع مدل های آن را نام ببرید؟

**NAT ایستا :** در این مدل یک تناظر یک به یک بین آدرس های محلی و سراسری ایجاد می گردد . بدین ترتیب ، مجبور خواهیم بود که برای هر هاست موجود بر روی شبکه محلی دارای یک آدرس IP واقعی باشیم .  
**NAT پویا :** در این مدل یک آدرس IP خصوصی به یک آدرس IP عمومی map می شود . فرآیند فوق بر اساس مجموعه ای از آدرس های IP عمومی ذخیره شده در یک pool انجام می گردد . بدین ترتیب لازم نخواهد بود که همانند NAT ایستا پیکربندی روتر برای ایجاد تناظر یک به یک به صورت دستی انجام شود . توجه داشته باشید که در این مدل می بایست به تعداد کافی از آدرس های IP واقعی استفاده گردد تا هر هاست امکان مبادله بسته های اطلاعاتی بر روی اینترنت را داشته باشد .

**NAT overload :** این روش متداولترین نوع پیکربندی NAT است که می توان آن را نوع خاصی از NAT پویا در نظر گرفت که در آن چندین آدرس IP خصوصی صرفاً به یک آدرس IP عمومی با استفاده از پورت های مختلف map می شوند ( مدل many-to-one ) . به این مدل PAT ( برگرفته شده از port address translation ) نیز گفته می شود . با استفاده از PAT ( و یا NAT Overload ) ، می توان هزاران کاربر را صرفاً با استفاده از یک آدرس IP واقعی به اینترنت متصل نمود . سرویس فوق ، دلیلی است بر این موضوع که چرا تا کنون با بحران کمبود آدرس IP در اینترنت مواجه نشده ایم .

d. سناریویی طراحی کنید که در آن برای خارج شدن از شبکه داخلی به اینترنت نیاز به NAT باشد؟



## 2- آدرس های Private (خصوصی)

- a. در چه کلاس یا کلاس هایی هستند؟ (جواب در جدول)
- b. ابتدا و انتهای Range آنها چیست و Subnet (ترجیحا جدول آن را رسم نمایید) (جواب در جدول)

| کلاس IP | محدوده آدرس های خصوصی تعریف شده |
|---------|---------------------------------|
| Class A | 10.0.0.0 to 10.255.255.255      |
| Class B | 172.16.0.0 to 172.31.255.255    |
| Class C | 192.168.0.0 to 192.168.255.255  |

## c. چرا ایجاد شده اند؟ علت این موضوع را به طور کامل شرح دهید؟

با توجه به رشد سریع اینترنت ، تعداد آدرس های IP عمومی جوابگو نمی باشند . به همین دلیل و در جهت حل این بحران ، مدل های آدرس دهی جدیدی نظیر CIDR ( برگرفته شده از classless interdomain routing ) و یا IPv6 ، پیاده سازی شده است .

یکی دیگر از راه حل های پیاده سازی شده به منظور حل مشکل فوق ، استفاده از آدرس های خصوصی است . بر اساس RFC 1918 سه بلاک از آدرس های IP برای شبکه های خصوصی در نظر گرفته شده است ( یک کلاس A ، یک مجموعه از آدرس های کلاس B و یک مجموعه از آدرس های کلاس C ) . آدرس هائی از این نوع بر روی ستون فقرات اینترنت روت نشده و روترهای اینترنت بلافاصله آدرس های خصوصی را دور خواهند انداخت .

## 3- معنای Congestion را با ذکر یک مثال توضیح دهید؟

. افزایش ترافیک و یا شلوغی شبکه ( Congestion ) یکی از مسائل مهم در شبکه های کامپیوتری است که عوامل مختلفی در ایجاد آن موثر می باشند

- وجود هاست های فراوان در یک broadcast domain
- Broadcasts بیش از اندازه
- Multicasting
- پهنای باند کم و نارسا
- استفاده از هاب برای ارتباطات شبکه
- وجود حجم بالائی از ترافیک ARP و یا IPX (پروتکل روتینگ شرکت ناول که نظیر IP است ولی به شدت پرحرف است )

## 4- Segmentation

### a. مفهوم آن را توضیح دهید؟

برای حل مشکلات شلوغی شبکه و کاهش بار ترافیکی شبکه می توان یک شبکه بزرگ را به چندین شبکه کوچکتر تقسیم نمود . به این کار segmentation گفته می شود

### b. در چه جاهایی از شبکه نیاز به این احساس می گردد؟

در جاهایی که collision domain با تعداد کلاینت های بالا وجود دارند و در آنها congestion رخ می دهد نیاز به segmentation وجود دارد.

c. انواع دامنه هایی که در آنها Congestion رخ می دهد کدام است؟

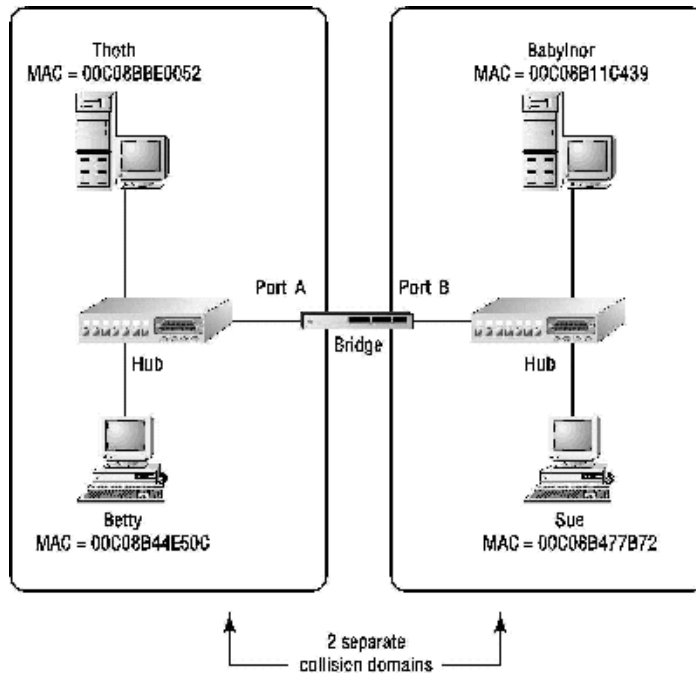
broadcast domain و collision domain

d. از چه ابزار ها و Device هایی برای شکستن دامنه های مورد قبلی استفاده می گردد؟

روتتر ، سوئیچ و bridge

5- تفاوت بین Broadcast Domain و Collision Domain را بیان نمایید؟

شکستن collision domain به وسیله :



Bridge

Switch

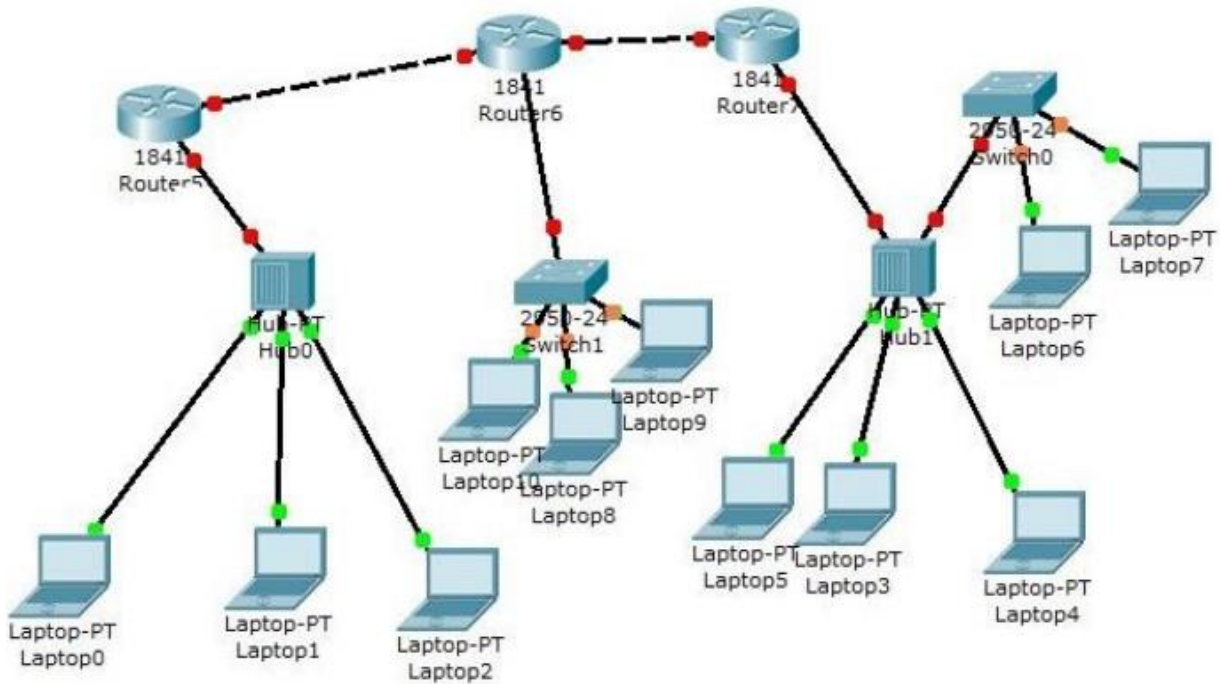
Broadcast Domain : در این نوع domain، یک پیام broadcast یک فریم و یا داده که برای تمامی کامپیوترها ارسال می گردد) برای هر یک از کامپیوترهای موجود در domain ارسال می گردد .

به مجموعه ای از دستگاه های موجود بر روی یک شبکه که به broadcast ارسال بر روی سگمنت گوش می دهند ، broadcast domain گفته می شود .

هاب و سوئیچ با موضوع broadcast domain برخورد مناسبی نداشته ( ایجاد حوزه های مجزاء ) و در این رابطه به یک روتر نیاز خواهد بود .

در collision domain تمامی frame ها به دست تمامی node ها می رسد ولی در broadcast domain فقط frame هایی که دارای mac address broadcast یعنی FF:FF:FF:FF:FF:FF هستند به دست همگی اعضای broadcast domain می زسند.

6- ( سوال 7 هم همین بود ) در نمایش زیر چند Collision Domain و چند Broadcast Domain وجود دارد؟



8- سه مدل از مهمترین سوئیچ های سیسکو را معرفی کرده و قابلیت های آن را در جدول مقایسه نمایید؟

2960: سوئیچ لایه 2 می باشد. بیشتر در لایه Access مورد استفاده قرار می گیرد. قابلیت VLAN بندی هم دارد.

3560: سوئیچ لایه 3 می باشد، قابلیت VLAN بندی و قابلیت Routing هم دارد. می شوید به وسیله Inter-Vlan Routing بین Vlan ها ارتباط برقرار کرد. دارای سرعت و امنیت خوبی می باشد. معمولا در لایه میانی می باشد.

3750: دارای سرعت بالاتری نسبت به 3650 می باشد. دارای قابلیت استک کردن می باشد، همچنین در لایه میانی در شبکه های بزرگ و در شبکه های متوسط به عنوان Core Switch استفاده می شود و همچنین سوئیچ لایه 3 می باشد.

9- فناوری های سوئیچینگ را با Routing مقایسه نمایید و ضمنا بگویید هر کدام در کدام لایه از OSI کار می کنند؟

سوئیچها معمولا در لایه دوم (Data یا Data link) از مدل مرجع OSI با بکاربردن آدرسهای MAC کار می کنند، در حالیکه مسیریابها یا همان router ها در لایه سوم (شبکه یا Network) با آدرسهای لایه 3 (IP، IPX) بسته به مواردی که پروتکل های لایه 3 در آنها بکاربرده می شوند) فعالیت می نمایند.

یکی از تفاوت های موجود در الگوریتم های میان سوئیچها و router ها آن است که broadcast ها چگونه اداره و انجام می شوند. در هر شبکه ای، مفهوم یک بسته broadcast برای قابلیت کارکرد آن شبکه، حیاتی می باشد. هر زمان که وسیله ای در شبکه احتیاج به فرستادن اطلاعات دارد اما نمی داند که آنرا برای چه کسی باید بفرستد، یک broadcast ارسال می نماید.

10-

الگوریتم های سوئیچینگ را نام برده و با شرحی کوتاه با هم مقایسه نمایید.

سوئیچهای مبتنی بر بسته، یکی از سه روش زیر را برای مسیریابی ترافیک به کار می برند:

- برشی (cut – through)
- ذخیره و ارسال (store and forward)
- بدون تکه (Fragment free)

در سوئیچهای cut-through به محض اینکه یک بسته توسط سوئیچ تشخیص داده شده و آشکار می گردد، آدرس MAC را می خوانند. بعد از ذخیره نمودن شش بایت که اطلاعات آدرس را تشکیل می دهند، حتی چنانچه باقیمانده بسته در حال رسیدن به سوئیچ باشد، فوراً شروع به ارسال بسته به نود مقصد می نمایند.

سوئیچی که روش store & forward را بکار می برد، تمامی بسته را در بافری ذخیره نموده و آنرا از لحاظ خطاهای CRC یا دیگر مشکلات چک می نماید. اگر بسته خطایی داشته باشد، دور انداخته می شود. در غیر این صورت، سوئیچ آدرس MAC را پیدا نموده و بسته را به نود مقصد می فرستد.

سوئیچهای زیادی دو روش فوق را با هم ترکیب می کنند. بدین ترتیب که تا لحظه ایجاد نشدن یک خطای مهم، از روش cut-through استفاده نموده و با آمدن خطا به روش store & Forward عمل می نمایند. از آنجائیکه در روش cut-through هیچگونه تصحیح خطایی صورت نمی گیرد، سوئیچهای اندکی تنها آنرا بکار می برند.

روش دیگر که چندان معمول نمی باشد، Fragment-free است. این روش مانند روش cut-through بوده با این تفاوت که 64 بایت اولیه بسته قبل از ارسال آن، ذخیره می شود. علت این امر آنست که اکثر خطاها و تمام برخوردها یا collisions در طول 64 بایت اولیه یک بسته اتفاق می افتد.

11-

طراحی فیزیکی سوئیچ ها شامل چند نوع ساختار می گردد؟ نام ببرید.

سوئیچهای LAN در طراحی فیزیکی شان متفاوت هستند. به طور متداول، سه ساختار عمومی در آنها وجود دارد:

- حافظه اشتراکی shared-memory
- ماتریسی matrix
- ساختار خطی Bus-structure

12-

Transparent Bridging

a. درباره این الگوریتم مختصری توضیح دهید؟

اکثر سوئیچهای LAN اترنت، به منظور ایجاد جداول Look up آدرسشان از سیستمی به نام پل بندی شفاف استفاده می نمایند. پل بندی شفاف، فن آوری است که به یک سوئیچ اجازه داده تا هر چیزی را که راجع به موقعیت نودها در شبکه نیاز به دانستن دارد، بدون آنکه مدیر شبکه مجبور به انجام دادن کاری باشد، درک کرده و بیاموزد.

b. مراحل این الگوریتم را به ترتیب نام ببرید؟

پل بندی شفاف شامل 5 مرحله می باشد:

آموختن (Learning)

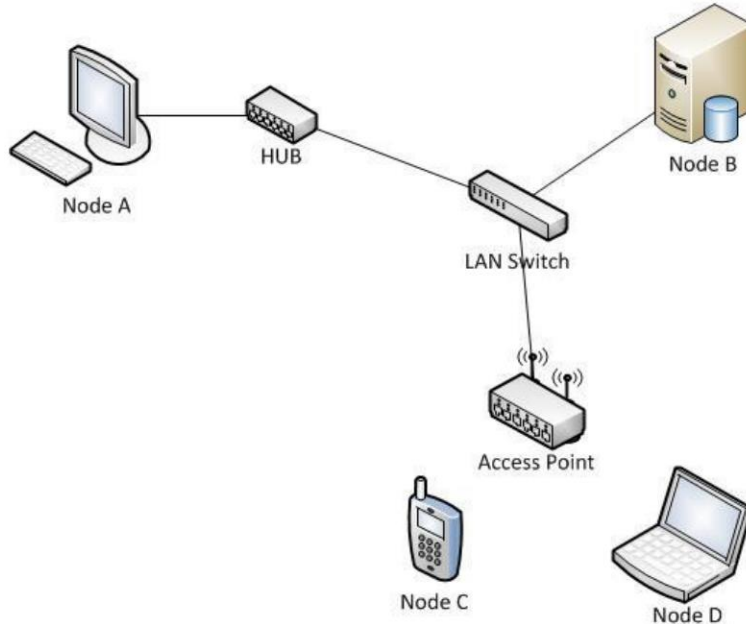
غرقه سازی (flooding)

جداسازی (filtering)

ارسال (forwarding)

کهنگی (aging)

c. با مشخص کردن Segment ها روی شکل و استفاده از الگوریتم Transparent Switching سناریو شبکه زیر را مرحله به مرحله توضیح دهید. (ارتباط بین NODE A و NODE D مد نظر سوال می باشد)



جواب:

- 1) نود A بسته را به سمت HUB ارسال می کند و HUB نیز بسته را به سمت سوئیچ ارسال میکند. سوئیچ با گرفتن بسته آدرس سگمنتی که نود A در آن وجود دارد را در جدول ذخیره میکند (مرحله Learning).
- 2) چون سوئیچ از موقعیت نود ها اطلاعی ندارد بسته را به صورت Broadcast به تمامی سگمنت ها بجز سگمنتی که نود A در آن وجود دارد ارسال می کند. (مرحله Flooding).
- 3) یکی از دستگاه هایی که بسته را دریافت می کند Access Point می باشد. Access Point نیز بسته را Broadcast می کند. نود D با گرفتن بسته پیام Act را برای سوئیچ ارسال می کند. سوئیچ با گرفتن بسته آدرس Mac را در جدول خود ذخیره می کند. از آنجایی که نود ها در سگمنت های جداگانه هستند سوئیچ باید این سگمنت ها را به یکدیگر متصل کند تا ارسال داده صورت پذیرد. (مرحله Forwarding)
- 4) با خارج شدن نود D از محدوده، مرحله Aging صورت می پذیرد. نکته: چون نود ها در یک سگمنت نمی باشند بنابراین مرحله filtering نخواهیم داشت. در ضمن برای هر سگمنت یک حرف یا عدد باید انتخاب شود. (با توجه به سوال خواسته شده)

13- به منظور شکستن Broadcast Domain چه راهکار هایی را پیشنهاد می دهید؟ راهکار های خود را از

لحاظ موارد زیر مقایسه نمایید:

a. قیمت

مقیاس پذیری (قدرت گسترده شدن)

انعطاف پذیری

راهکار استفاده از روتر:

روترها گرانقیمت هستند

روترها از سوئیچها کندتر هستند

Subnetها دسترسی به منطقههای فیزیکی را محدود می نمایند.

راهکار subnet به اندازه کافی انعطاف پذیر نیست.

راهکار به وسیله VLAN:

تمامی سیستمها در یک VLAN یک subnet همسان دارند. در واقع هر VLAN پیاده سازی یک subnet می باشد.

پکت های broadcast در یک VLAN نگهداری می شود. در واقع هر VLAN یک broadcast domain می باشد.

هر سوئیچ برای هر VLAN یک mac address table جداگانه ایجاد می نماید. ترافیک در یک VLAN باقی می ماند و به سمت VLANهای دیگر نمی رود.

سوئیچهای لایه 2 توانایی intervlan routing را ندارند.

انواع VLANها را نام برده و شرح دهید؟

-14

• **Data or user VLAN :**

برای ترافیک برنامهها، انتقال فایل و ارتباطات بکار می رود.

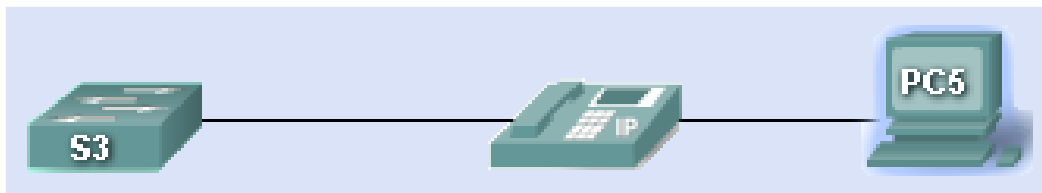
برای جدا کردن کاربران از یکدیگر بکار می رود

• **Voice VLAN :**

تلفن VOIP در این VLAN قرار می گیرد.

تلفن مانند یک سوئیچ عمل می کند و می توان سیستم را به تلفن متصل نمود.

ترافیک voice برچسب می خورند و به آنها اولویت بالاتری نسبت به ترافیک عادی داده میشود.



• **Management VLAN :**

شامل IP management سوئیچ می گردد.

برای اتصال به سوئیچ به وسیله telnet/SSH از این VLAN استفاده می شود.

به دلایل امنیتی بهتر است که از VLAN1 برای این کار استفاده نگردد.

• **Native VLAN :**

VLAN مقیم در سوئیچ

وابسته به پورت های trunk است.

پورت های trunk ترافیک VLAN های مختلف را حمل مینماید.

در شبکه هر VLAN با یک tag شناسایی میگردد.

Native VLAN دارای tag نمی باشد.

### • Default VLAN:

VLAN 1 on Cisco switches

ترافیک . CDP and STP (spanning tree protocol) را حمل می نماید.

تمام پورت ها در حالت اولیه در این VLAN قرار دارند.

به دلایل امنیتی از آن برای جابجایی data، management و voice استفاده ننمایید.

15- دستورات لازم برای اینکه یک پورت را عضو یک VLAN نماییم را مرحله به مرحله شرح دهید؟

```
S3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#interface fastEthernet0/18
S3(config-if)#switchport mode access
S3(config-if)#switchport access vlan 20
S3(config-if)#end
```

a. حال اگر بخواهیم آن را عضو یک Voice VLAN نیز نماییم چه دستورانی می بایست به آن اضافه نماییم؟

```
S3#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#interface fastEthernet 0/18
S3(config-if)#mls qos trust cos
S3(config-if)#switchport voice VLAN 150
S3(config-if)#switchport mode access
S3(config-if)#switchport access vlan 20
S3(config-if)#end
```

16- با توجه به مفهوم Trunking:

a. توضیح دهید که چگونه VLAN های سوئیچ چپ به سوئیچ راست متصل می گردد؟

ترافیک تمام VLAN ها از لینک trunk که بین دو سوئیچ ارتباط داده است عبور می نماید.

Tag is added to the frame when it goes on to the trunk

زمانی که فریم می خواهد وارد پورت trunk گردد ، به آن tag اضافه می گردد.

زمانی که وارد VLAN مشخص خود می گردد ، tag از روی آن پاک می شود.

b. در صورتی که بخواهیم روی پورت های این دو سوئیچ Trunking را فعال نماییم چه دستوراتی

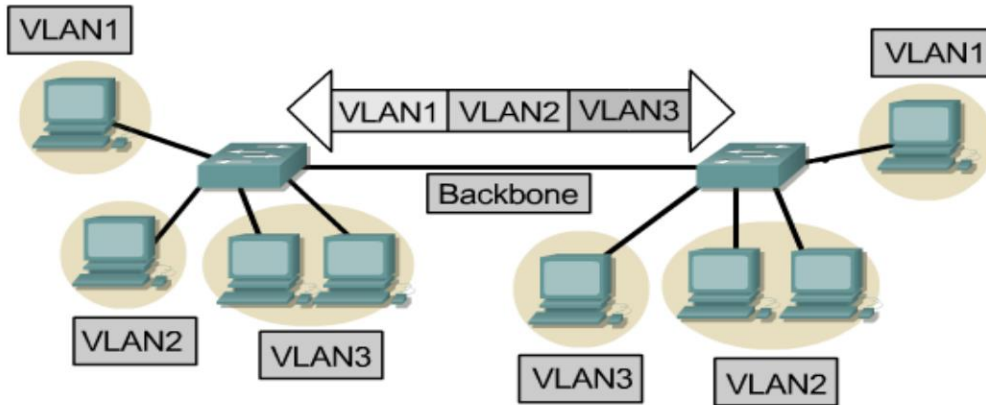
می بایست اعمال گردد؟ (دستورات زیر باید بر روی هر دو سوئیچ نوشته شود)

```
SW1(config)#int fa0/1
```

```
SW1(config-if)#switchport mode trunk
```



c. در صورتی که بخواهیم فقط VLAN1 و VLAN3 از Trunk عبور نمایند چه دستوراتی می بایست به Configuration Switch اضافه شود؟



```
SW1(config-if)#switchport trunk native vlan 99
SW1(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 1, 2,3
SW1(config-if)#end
```

-17 Native VLAN

a. مفهوم آن را توضیح دهید.

در یک trunk فریم هایی که tag ندارند به سمت native VLAN ارسال می شوند. فریم دریافتی از سمت native VLAN می بایست تگ آن برداشته شود. کاربرد این تکنولوژی برای زمانهایی است که یک دستگاه که سیستم tagging را پشتیبانی نمی کند می تواند در یک سیستم tagging کار کند .

b. By Default کدام VLAN است؟

به صورت پیش فرض بر روی VLAN1 قرار دارد

c. حال اگر بخواهیم آن را تغییر دهیم چه دستوراتی می بایست بر روی پورت Trunk اعمال نماییم؟

```
SW1(config)#int fa0/1
SW1(config-if)#switchport mode trunk
SW1(config-if)#switchport trunk native vlan 99
```

-18

-19 نرم افزار Putty چه کاربردهایی دارد؟ چگونه با استفاده از آن می توانیم یک سوئیچ خام را پیکربندی کنیم؟

پوتی (به انگلیسی (PuTTY): یک شبیه ساز ترمینال، کنسول رایانه ای و برنامه ای برای انتقال فایل است که به صورت یک نرم افزار آزاد توسعه داده می شود. این برنامه از چندین پروتکل مختلف از جمله SSH, SCP, تلنت و login پشتیبانی می کند. نام PuTTY معنی خاصی ندارد. ITTY اختصاری است که در یونیکس برای کلمه Teletype استفاده می شود و نام ترمینال است. این برنامه در اصل برای سیستم عامل مایکروسافت ویندوز نوشته شده است، اما به چند سیستم عامل مختلف دیگر هم پورت شده است. پورت های رسمی از این برنامه برای سیستم عامل های شبه یونیکس وجود دارند. پورت هایی هم برای مک اواس ده و مک اواس در حال توسعه هستند و همچنین به صورت غیررسمی، پورت هایی برای سیمبیان [۲] [۳] و ویندوز موبایل وجود دارد. پوتی توسط سیمون ناتام نوشته شده است. توسعه پوتی به سال ۱۹۹۸ برمی گردد و از اکتبر سال ۲۰۰۰ به مرحله قابل استفاده بودن به عنوان یک کلاینت-SSH رسید.

پس از اینکه موفق به ارتباط با سوئیچ یا روتر سیسکو خود شدید حال قادر خواهید بود تنظیمات مقدماتی را روی آن انجام دهید. این تنظیمات عبارتند از:

- انتخاب یک نام برای سوئیچ خود(hostname)
- تخصیص Privileged Level
- امن نمودن VTU Lines
- Encrypt نمودن Password

20- مدهایی که یک سوئیچ سیسکو در آن برای پیکربندی قرار می گیرد را نام ببرید. دسترسی در این مدها در چه حد می باشد؟

- 1 Global-Configuration Mode
- 2 Privilege Mode
- 3 Configure Terminal Mode
- 4 Interface Mode

21- دستوراتی که برای Set کردن یک IP Address بر روی Interface VLAN1 بر روی سوئیچ CISCO نیاز است را بنویسید؟

در ابتدا باید به دستگاه خود Login کنید دستور زیر را اجرا کنید.

```
net-ict> enable
```

رمز عبور را وارد کنید(در صورتیکه در مرحله قبل تنظیم نکرده اید تنها دکمه Enter را بزنید).

```
net-ict# Config Terminal
```

```
net-ict(config)#interface vlan 1
```

```
net-ict(config-if) #
```

```
net-ict(config-if)#ipaddress 192.168.1.100 255.255.255.0
```

```
net-ict(config-if)# noshutdown
```

```
net-ict(config-if)#end
```

فراموش نکنید که تغییرات و تنظیمات خود را حتما باید در انتها ذخیره کنید. برای این منظور Running-Config را که حکم حافظه موقت برای دستگاه دارد باید به Startup-config که مانند هارد دیسک دستگاه شماست کپی کنید .

```
net-ict#copy running-configstartup-config
```

```
: یا net-ict#write
```

22-

23- یک شرکت با دو شعبه در دو نقطه از شهر را در نظر بگیرید:

- a. File Server این شرکت در شعبه اصلی قرار دارد.
- b. Client های این شرکت در شعبه فرعی قرار دارند.
- c. VOIP سرور این شرکت در شعبه اصلی قرار دارد.
- d. در این شرکت واحد های IT , Business , Financial و مدیران وجود دارند.

راهکاری ارائه نمایید که:

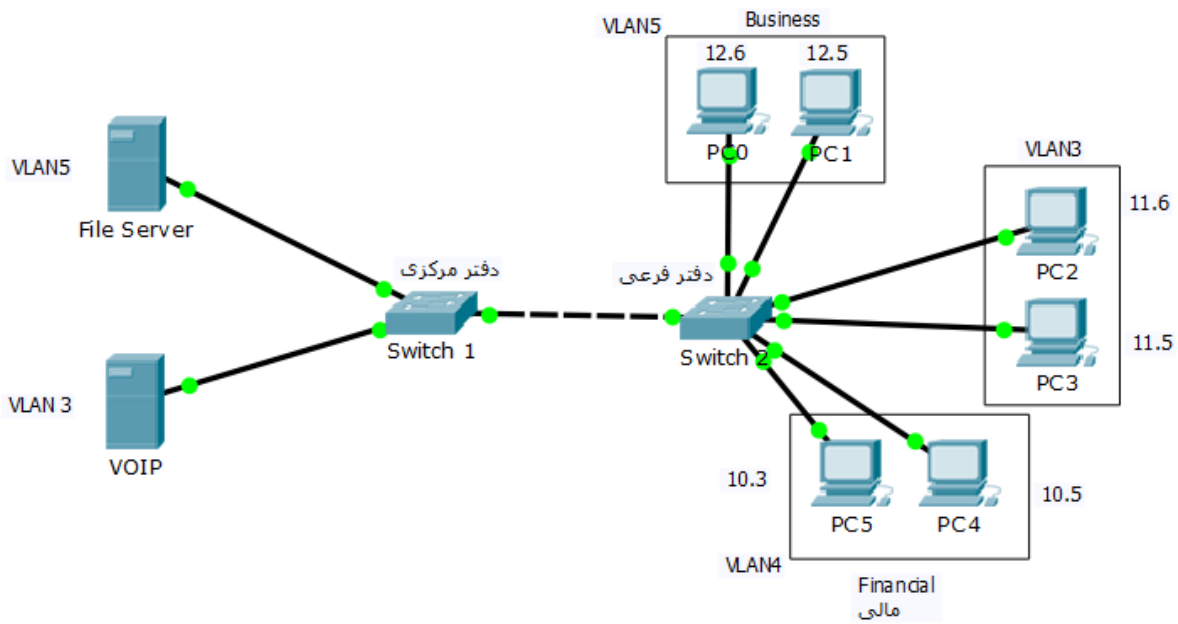
اولا: فقط مدیران از تلفن های VOIP استفاده نمایند.

ثانیا: فقط واحد Business بتواند File Server را ببیند.

ثالثا: واحد مالی به هیچ وجه از هیچ جای شبکه دیده نشود.

ترجیحا سناریو را با شکل رسم نمایید.

جواب:



توضیح: در این سناریو ما سه VLAN تعریف می کنیم.

الف) در سوئیچ 1 پورت های متصل سیستم مدیران را در VLAN3 تعریف کرده و در سوئیچ 2 نیز پورت متصل به VOIP Server را نیز جزء VLAN3 قرار می دهیم.

ب) در سوئیچ 2 پورت های مربوط به قسمت Business را عضو VLAN5 قرار می دهیم و در سوئیچ 2 نیز پورت مربوط به File Server را عضو VLAN5 قرار می دهیم.

ج) در سوئیچ 1 پورت های متصل به قسمت مالی (Financial) را عضو VLAN4 قرار می دهیم.

د) پورت انتقال در بین دو سوئیچ را از نوع trunk قرار می دهیم و در این پورت به VLAN های Business و مدیران اجازه عبور می دهد ( یعنی Allow می کنیم ) اما به VLAN های مالی ( یعنی VLAN4 ) اجازه عبور نمی دهیم. ( یعنی No Allow می کنیم )