

بنام خدا  
دانشگاه علم و صنعت ایران - دانشکده مهندسی کامپیوتر  
آزمایشگاه شبکه‌های کامپیوتری - آزمایش ۵  
راه‌اندازی VLAN با استفاده از شبیه‌ساز Packet Tracer

نام خانوادگی و نام	شماره دانشجویی	شماره آزمایش	آدرس ایمیل	PK.Tracer Ver	تلفن (اختیاری)
محمودی غزاله	۹۶۵۲۲۲۴۹	5	Gh_mahmoodi@iust.ac.ir	Ver 6.2	

### الزامات آزمایش : نصب نرم‌افزار Packet Tracer

این شبیه‌ساز محصول شرکت Cisco است. شرکت Cisco قطعات سخت‌افزاری خود را به دقت در این شبیه‌ساز پیاده‌سازی نموده و سیستم‌عامل آن به صورت مجازی بر روی این قطعات اجرا می‌شود. این شبیه‌ساز با توجه به اینکه ساخت خود شرکت Cisco می‌باشد بسیار مورد توجه علاقه‌مندان قرار گرفته و محیط گرافیکی خوب این نرم‌افزار در کنار فراهم آوردن محیط فرمان کاملاً مشابه تجهیزات واقعی Cisco آن را به یکی از محبوب‌ترین نرم‌افزارهای شبیه‌سازی شبکه بدل نموده است.

#### - شبکه‌های محلی مجازی

به گروهی از میزبان‌ها با نیازهای مشابه که به یک دامنه‌ی پراکنده متصل هستند فارغ از محل قرارگیری آنها شبکه‌ی محلی مجازی می‌گویند. خصوصیات شبکه‌های محلی مجازی مشابه خصوصیات شبکه‌های محلی فیزیکی است اما این اجازه را به ایستگاه کاری که در یک سویچ شبکه قرار ندارند می‌دهد تا در یک گروه قرار گیرند. پیکربندی مجدد این شبکه‌ها را می‌توان از طریق نرم‌افزار انجام داد و برای این کار نیاز به جابجا کردن وسایل نیست.

برای این که بتوان در شبکه از تکنولوژی شبکه محلی مجازی بهره برد باید به نحوی بسته‌های شبکه‌های مجازی مختلف را از یکدیگر تفکیک نمود. بدین منظور دو پروتکل رایج توسعه داده شده‌اند که با اضافه کردن

اطلاعاتی به سرآیند لایه دوم امکان جداکردن جریان شبکه‌های مختلف را فراهم می‌آورند. این دو پروتکل به نام‌های dot1Q که در حقیقت IEEE 802.1Q می‌باشد و دیگری ISL مشهور می‌باشند.

کلیه خطوط ارتباطی شبکه را از دید شبکه محلی مجازی می‌توان به دو دسته تقسیم بندی نمود:

### - خطوط دسترسی<sup>۱</sup>

این خطوط خطوطی هستند که فقط بسته‌های یک شبکه محلی مجازی خاص را از خود عبور می‌دهند و اگر بسته‌های شبکه‌های دیگر به آن خطوط برسند آن بسته‌ها حمل نشده و در سویچ Drop می‌شوند.

### - خطوط اصلی<sup>۲</sup>

این خطوط بر خلاف خطوط دسترسی می‌توانند بسته‌های بیش از یک شبکه محلی مجازی را با خود حمل نمایند که شبکه‌هایی که بسته‌های آن‌ها اجازه ورود به خط را دارند می‌توان مشخص نمود.

## - دستورات IOS مورد نیاز برای این آزمایش

در این بخش دستوراتی که در این شبیه‌سازی از آن‌ها استفاده شده است توضیح داده می‌شوند و مثالی از هر یک بیان می‌گردد. شماری از دستورات هم در حین شبیه‌سازی بررسی خواهند شد.

### وارد شدن به تنظیمات

برای وارد شدن به تنظیمات یک روتر یا سویچ می‌باید از دستورات زیر استفاده نمود:

Switch > enable

Switch # Configure Terminal

---

<sup>1</sup>Access Links

<sup>2</sup> Trunk Links

## دستورات تعریف شبکه محلی مجازی در IOS

بر روی یک سویچ می‌توان یک شبکه محلی مجازی تعریف نمود و نام و شماره‌ی آن را مشخص کرد. فرض کنیم می‌خواهیم یک شبکه مجازی با شماره مشخصه ۲۰ و نام Customer ایجاد نماییم، این کار توسط دستورات زیر انجام می‌گیرد:

```
Switch (config) # vlan 20
```

```
Switch (config-vlan) # name Customer
```

و برای اتصال یک پورت سوئیچ به VLAN مشخص :

```
Switch (config-if) # switchport access vlan vlan_number
```

مثال :

```
Switch (config-if) # switchport access vlan 10
```

### - آزمایش

**تذکر :** نامگذاری کامپیوترها، سوئیچ‌ها و .... براساس دستورالعملی که داده شد انجام پذیرد.

**یادآوری :** از نوار سمت راست در Packet Tracer، گزینه دوم از بالا (Place Note) را انتخاب و با کلیک در بالای صفحه Packet Tracer، اطلاعات نام خانوادگی و نام، شماره دانشجویی و ساعت کلاس را در قالب زیر وارد کنید.

Family Name – StNo - ClassTime
--------------------------------

۱- نرم‌افزار Packet Tracer را اجرا کنید.

۲- یک دستگاه سوئیچ 2960 را روی صفحه Packet Tracer قرار دهید.

۳- سه vlan با نام‌های (vlan 10) Account، (vlan 20) Sale و (vlan 30) Marketing تعریف کنید.

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8 Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
10	Account	active	
20	Sale	active	
30	marketing	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

۴- شش کامپیوتر روی صفحه Packet Tracer قرار دهید و آن‌ها را به سوئیچ از پورت‌های fa0/10 تا fa0/15 متصل کنید.

۵- آدرس‌های IP را بصورت زیر به کامپیوترها اختصاص دهید.

Comp 1 : 172.16.8.1/24

Comp 2 : 172.16.8.2/24

Comp 3 : 172.16.8.5/24

Comp 4 : 172.16.8.6/24

Comp 5 : 172.16.8.9/24

Comp 6 : 172.16.8.10/24

۶- از یکی از کامپیوترها به بقیه Ping کنید. (Broadcast)

```
PC>ipconfig

FastEthernet0 Connection:(default port)

    Link-local IPv6 Address.....: FE80::201:63FF:FE31:967E
    IP Address.....: 172.16.8.1
    Subnet Mask.....: 255.255.255.0
    Default Gateway.....: 0.0.0.0

PC>ping 172.16.8.255

Pinging 172.16.8.255 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.8.2: bytes=32 time=29ms TTL=128
Reply from 172.16.8.3: bytes=32 time=29ms TTL=128
Reply from 172.16.8.9: bytes=32 time=29ms TTL=128
Reply from 172.16.8.10: bytes=32 time=30ms TTL=128
Reply from 172.16.8.5: bytes=32 time=59ms TTL=128
Reply from 172.16.8.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 172.16.8.5: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 172.16.8.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 172.16.8.10: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 172.16.8.9: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 172.16.8.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 172.16.8.5: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 172.16.8.3: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 172.16.8.9: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 172.16.8.10: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 172.16.8.2: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 172.16.8.5: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 172.16.8.3: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 172.16.8.9: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 172.16.8.10: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 172.16.8.255:
    Packets: Sent = 4, Received = 20, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 59ms, Average = 9ms
```

۷- جدول زیر را از روی mac-address-table سوئیچ کامل کنید.

VLAN	MAC Address	Type	Ports
1	0001.6331.967e	DYNAMIC	Fa0/10
1	0001.c912.90e7	DYNAMIC	Fa0/11
1	0003.e47a.cd77	DYNAMIC	Fa0/15
1	0006.2a54.2112	DYNAMIC	Fa0/12
1	000a.f3de.84eb	DYNAMIC	Fa0/13
1	00e0.f9eb.0d27	DYNAMIC	Fa0/14

۸- اینترفیس‌های (پورت‌های) fa0/10 و fa0/11 را روی vlan 10 ، پورت‌های fa0/12 و fa0/13 را روی vlan 20 و پورت‌های fa0/14 و fa0/15 را روی vlan 30 قرار دهید.

```
Switch#show vlan br
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8
                                           Fa0/9, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                           Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                                           Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
10   Account                active    Fa0/10, Fa0/11
20   Sale                  active    Fa0/12, Fa0/13
30   marketing              active    Fa0/14, Fa0/15
1002 fddi-default          active
1003 token-ring-default    active
1004 fddinet-default       active
1005 trnet-default         active
Switch#
```

۹- از کامپیوتر متصل به پورت fa0/10 به Broadcast شبکه ping کنید.

```
PC>ipconfig

FastEthernet0 Connection:(default port)

    Link-local IPv6 Address.....: FE80::201:63FF:FE31:967E
    IP Address.....: 172.16.8.1
    Subnet Mask.....: 255.255.255.0
    Default Gateway.....: 0.0.0.0

PC>ping 172.16.8.255

Pinging 172.16.8.255 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.8.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 172.16.8.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 172.16.8.2: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 172.16.8.2: bytes=32 time=0ms TTL=128

Ping statistics for 172.16.8.255:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

۱۰- جدول زیر را از روی mac-address-table سوئیچ کامل کنید.

VLAN	MAC Address	Type	Ports
10	0001.6331.967e	DYNAMIC	Fa0/10
10	0001.c912.90e7	DYNAMIC	Fa0/11

۱۱- تفاوت subnetting با vlan چیست؟ فرض کنید آدرس‌های IP کامپیوترها را با

subnet :255.255.255.252

اختصاص داده‌اید.

می‌دانیم vlan مربوط به لایه ۲ و subnetting مربوط به لایه ۳ (ip) می‌باشد. در vlan با آدرس اینکه دو شبکه در سابنت یکسان هستند می‌توانند در دو vlan متفاوت باشند و مدیریت راحت‌تر می‌شود. ترافیک شبکه کمتر می‌شود و پکت بردکست به تعداد محدودی کامپیوتر میرسد. همچنین هنگام subnetting به صورت بالقوه ۲ آدرس از بین می‌رود. (آدرس یا هاست تمام صفر و تمام ۱ ولی در vlan چنین مشکلی پیش نمی‌آید) همچنین امنیت در vlan بیشتر است.

۱۲- یک دستگاه سوئیچ 2960 (دومین سوئیچ) را روی صفحه Packet Tracer قرار دهید.  
۱۳- سه vlan با نام‌های Account (vlan 10)، Sale (vlan 20) و Market (vlan 30) روی سوئیچ دوم تعریف کنید.

۱۴- شش کامپیوتر و آدرس‌های IP کامپیوترها را از بلاک آدرس 172.16.8.0/24 و در ادامه آدرس‌های IP اختصاص یافته به کامپیوترهای متصل به سوئیچ اول اختصاص دهید.  
۱۵- دو سوئیچ را به یکدیگر متصل کنید.

۱۶- از کامپیوتر متصل به پورت fa0/10 سوئیچ دوم به شبکه Ping کنید.

۱۷- جدول زیر را از روی mac-address-table سوئیچ اول کامل کنید.

```
Switch#show mac-address-table
Mac Address Table
```

```
-----
Vlan    Mac Address      Type      Ports
----    -
1       000d.bdb1.491a   DYNAMIC   Gig0/1
1       0060.70cc.7d48   DYNAMIC   Gig0/1
```

VLAN	MAC Address	Type	Ports
1	000d.bdb1.491a	DYNAMIC	Gig0/1
1	0060.70cc.7d48	DYNAMIC	Gig0/1

--	--	--	--

۱۸- اینترفیس‌های (پورت‌های) fa0/10 و fa0/11 را روی vlan 10 ، پورت‌های fa0/12 و

fa0/13 را روی vlan 20 و پورت‌های fa0/14 و fa0/15 را روی vlan 30 قرار دهید.

۱۹- از کامپیوتر متصل به پورت fa0/10 سوئیچ دوم به Broadcast شبکه ping کنید.

۲۰- جدول زیر را از روی mac-address-table سوئیچ دوم کامل کنید.

VLAN	MAC Address	Type	Ports
1	0001.c949.2319	DYNAMIC	Gig0/۱
10	00d0.9716.d5be	DYNAMIC	Fa0/11
10	0060.70cc.7d48	DYNAMIC	Fa0/10

۲۱- بدون استفاده از اتصال Trunk کاری کنید که از همه کامپیوترهای روی یک vlan بتوانید به

کامپیوترهای دیگر همان vlan (حتی به کامپیوتر متصل به سوئیچ دیگر) ping داشته باشید. در مورد چگونگی انجام و نیز معایب و مزایای این کار توضیح دهید.

پورت سوئیچ به طور پیش فرض در vlan 1 قرار دارند. به عنوان مثال اگر بخواهیم به vlan 20 در دو سوئیچ متفاوت دسترسی داشته باشیم باید پورت‌های سوئیچ‌ها را در valn 20 قرار دهیم و این گونه می‌توان چنین دسترسی پیدا کرد. مزایا آن مدیریت راحت تر شبکه و دسترسی به valn ها با وجود تفاوت در سوئیچ‌هایشان است و معایب آن مشکل برودکست می‌باشد و اینکه با این کار مشکل فقط برای یک vlan رفع می‌شود و برای بقیه برقرار است.

۲۲- از کامپیوتر متصل به پورت fa0/12 سوئیچ اول به Broadcast شبکه ping کنید.



```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 172.16.8.255

Pinging 172.16.8.255 with 32 bytes of data:

Reply from 172.16.8.6: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 172.16.8.6: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 172.16.8.6: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 172.16.8.6: bytes=32 time=0ms TTL=128

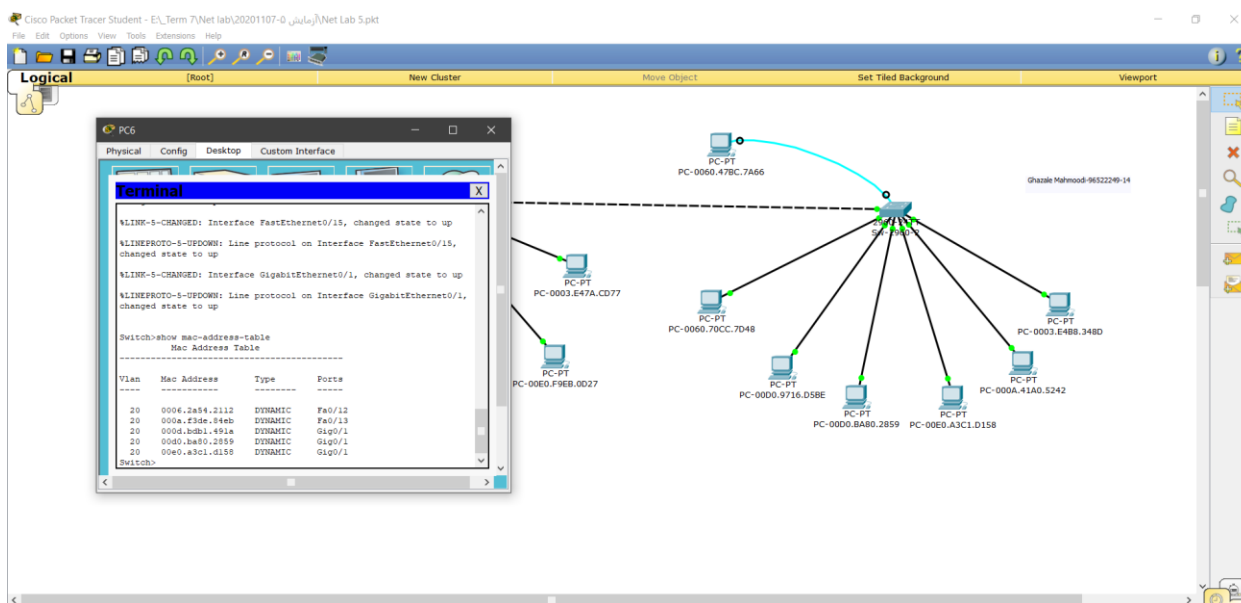
Ping statistics for 172.16.8.255:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

```

۲۳- جدول زیر را از روی mac-address-table سوئیچ اول کامل کنید.

VLAN	MAC Address	Type	Ports
20	0006.2a54.2112	DYNAMIC	Fa0/12
20	000a.f3de.84eb	DYNAMIC	Fa0/13
20	000d.bdb1.491a	DYNAMIC	Gig0/1
20	00e0.a3c1.d158	DYNAMIC	Gig0/1
20	00d0.ba80.2859	DYNAMIC	Gig0/1

۲۴- تصویری از طرح شبکه بطوریکه کامپیوترها، سوئیچها، پنچره مشخصات دانشجو و پنچره خروجی دستور بند ۲۳ در آن مشخص باشد را در زیر همین بند اضافه کنید.



فایل Packet Tracer را با آخرین وضعیت تنظیمات و عملیاتی شدن (بند ۲۳) با قالب زیر ذخیره و به همراه فایل گزارش در یک فولدر با قالب زیر قرار داده و آن‌ها را فشرده کنید (مثلا بصورت rar و یا zip) و فایل فشرده سازی شده را به آدرس ایمیل زیر و با عنوان مشخص شده زیر ارسال کنید.

**NetLab5-Family-StNo-Class14.docx**

**NetLab5-Family-StNo-Class14.pkt**

Example : **NetLab5-Mohammadi-97120201-Class14.rar**

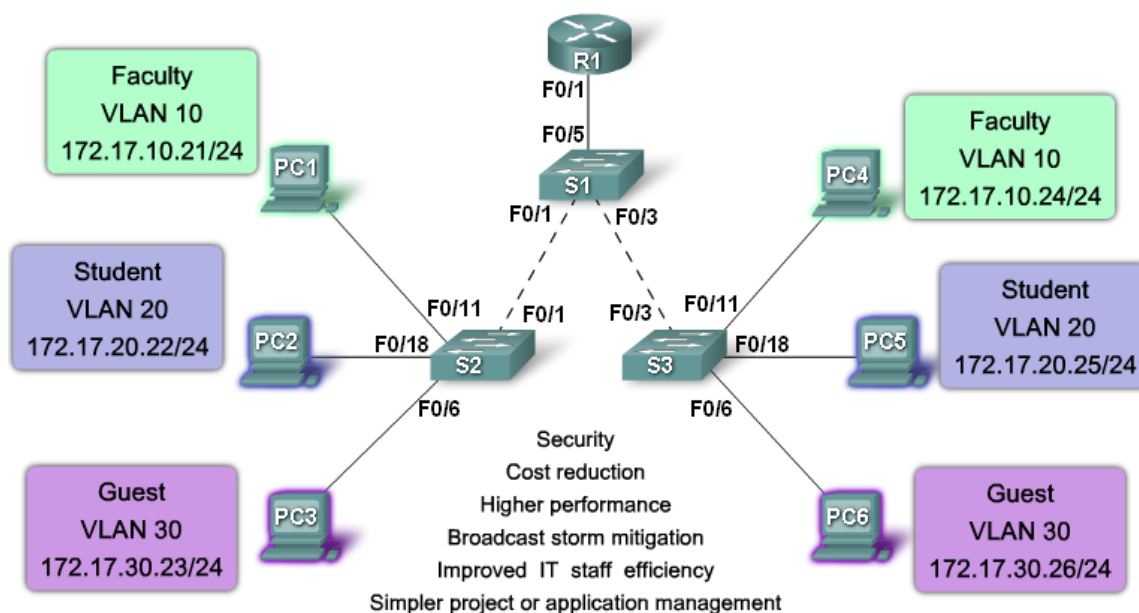
Subject : **NetLab5-Class14**

موفق باشید

**اتصال Trunk:** نوعی از اتصال است (بین پورت‌های سوئیچ و یا بین پورت سوئیچ و اینترفیس کامپیوتر) که اجازه می‌دهد هر پکتی با هر تگ vlan از روی آن عبور کند.

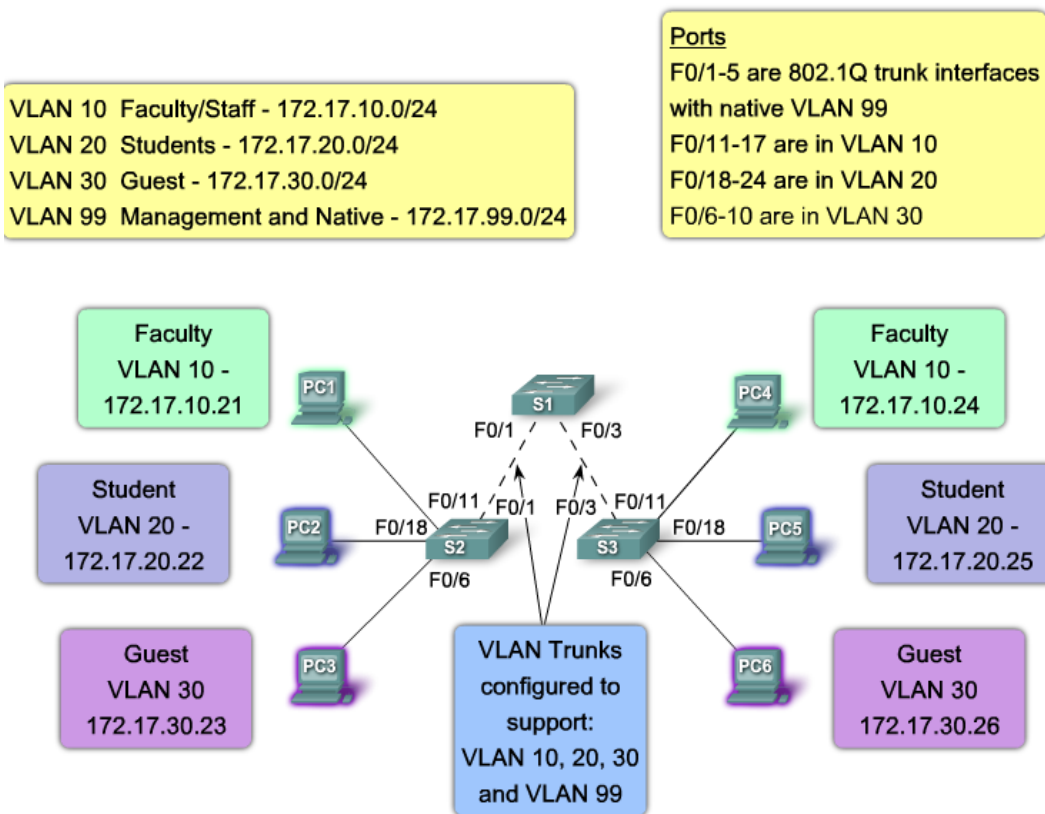
## مزایای VLAN

- امنیت (Security).
- کاهش هزینه (Cost Reduction).
- کارایی بالاتر (Higher Performance).
- کاهش هجوم/طوفان پکت‌های ارسالی به کل شبکه (Broadcast Storm Mitigation).
- مدیریت راحت‌تر شبکه (Improved IT staff efficiency).
- مدیریت ساده‌تر برنامه‌های کاربردی یا پروژه.



## VLAN Characteristics

- VLAN ID
  - Normal-range IDs
    - 1 – 1005
    - 1002 -1005 reserved for Token Ring and FDDI VLANs
    - 1 and 1002 to 1005 are automatically created and cannot be removed
    - Stored in the vlan.dat file in flash memory
  - Extended-range IDs
    - 1006 – 4094
    - Designed for service providers
    - Have fewer options than normal range VLANs
    - Stored in the running configuration file
- A Cisco Catalyst 2960 switch supports 255 normal and extended range VLANs



با آرزوی توفیق  
عباس عزیز جلالی