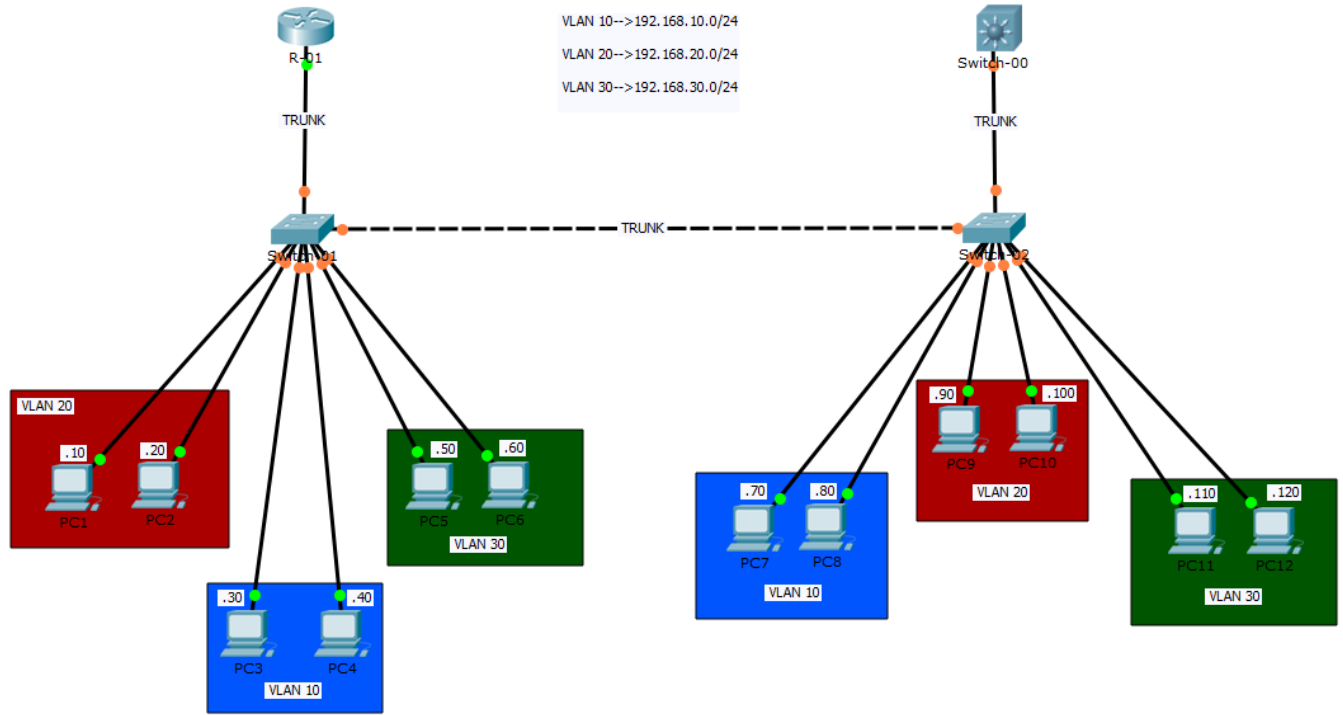


# LAB-103



## Hedef

VLAN oluşturma, Switch üzerinde Access port konfigürasyonu, Portların VLAN'a dahil edilmesi, Switchport Security ve MAC adres limit, Trunk port konfigürasyonu, Native VLAN, Router ile Inter-VLAN routing, Layer-3 Switch ile Inter-VLAN routing.

## Çalışma-01

Bu çalışmamızda switchlerin içinde minik, küçük, birbirinden yalıtılmış *switchcikler* oluşturacağız. Adına **VLAN** dediğimiz bu küçük switchcikleri oluşturabilmek için yapmamız gereken switchin varı yoğu olan ve en temel kararlarını alırken kullandığı **MAC adres tablosunu** çoklamaktır. Evet bir switch içerisinde "**vlan 5**" demek henüz hiç bir portu içerisine dahil edilmemiş bir MAC adres tablosu demektir. Bir sonraki aşamada istediğimiz portları bu VLAN'a dahil etmek suretiyle minik switchciğin portlarını oluşturmuş yada yeni MAC adres tablomuza portlar dahil etmiş oluruz. Bilinmesi gereken bir diğer husus ise Cisco switchlerin başlangıçta bütün portlarının **VLAN 1** e üye durumda gelmesidir. Özel bir vlan olan VLAN 1 silinemez kaldırılmaz ve değiştirilemez. Lakin çeşitli güvenlik açıklarından endişe ettiğimiz için bütün portları VLAN 1 den çıkartıp hiç kullanmadığımız bir VLAN'a üye yapabiliriz.

```
SW-01>enable
```

```
SW-01#show mac address-table
```

```
Mac Address Table
```

```
-----
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
----	-----	-----	-----
1	0000.0cc4.eb01	DYNAMIC	Gig0/2
1	00d0.58bb.9319	DYNAMIC	Gig0/1

```
SW-01#
```

```
SW-01#show vlan brief
```

```
-----
```

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
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

```
SW-01#
```

Görüldüğü gibi bütün portlar VLAN 1 içerisinde yer almaktadır. Şimdi sırasıyla VLAN-10, VLAN-20 ve VLAN-30'u oluşturalım.

```
SW-01#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SW-01(config)#vlan 10
SW-01(config-vlan)#name pis_saticilar
SW-01(config-vlan)#exit
SW-01(config)#vlan 20
SW-01(config-vlan)#name alcak_IK
SW-01(config-vlan)#exit
SW-01(config)#vlan 30
SW-01(config-vlan)#name en_kral_muhendisler
SW-01(config-vlan)#end
SW-01#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
SW-01#show vlan brief
```

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	pis_saticilar	active	
20	alcak_IK	active	
30	en_kral_muhendisler	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

```
SW-01#
```

VLAN oluştururken, oluşturduğumuz VLAN'a isim vermek tamamen opsiyonel bir durumdur. VLAN'ın ismi ileride bu VLAN'da kimlerin olduğunu hatırlamak için bir açıklamadan ibarettir. Önemli olan nokta VLAN ID dediğimiz numerik değerdir. Bu değer switchlerin modeline göre değişiklik gösterse de maximum 4096 ya kadar çıkabilir. Çıktıda görüldüğü gibi bir takım VLAN'lar da rezerve edilmiş özel VLAN'lardır.

Şimdi sıra geldi portların VLAN'lara üye edilmesine. Cisco switchlerde bir port üç farklı durumda kullanılabilir. Bunlar: **Access, Trunk, Dynamic** şeklindedir. Defaultta Cisco switchler Dynamic moda gelir ve bu sayede iki switch birbirine bağlanırsa ilgili portlar otomatik olarak Trunk moda geçer. Bu işlemi sağlayan **DTP** adlı protokol, Ciscunun tescilli ürünü olup ciddi bir güvenlik zafiyeti doğurmaktadır. Genel olarak kullanılması tavsiye edilmeyen ve mutlak suretle kapatılması gereken bu protokolü, cisco da bulduğu günü hayırla yaad etmektedir.

Bizde çalışmamızda manul konfigürasyon yaparak portların **Access** yada **Trunk** olmalarını sağlayacağız. Şimdi sırasıyla portlarımızı ilgili VLAN'lara üye edelim.

```
SW-01#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW-01(config)#interface range fastEthernet 0/1-2
SW-01(config-if-range)#switchport mode ?
    access    Set trunking mode to ACCESS unconditionally
    dynamic   Set trunking mode to dynamically negotiate access or trunk mode
    trunk     Set trunking mode to TRUNK unconditionally
SW-01(config-if-range)#switchport mode dynamic ?
    auto      Set trunking mode dynamic negotiation parameter to AUTO
    desirable Set trunking mode dynamic negotiation parameter to DESIRABLE
SW-01(config-if-range)#switchport mode access
SW-01(config-if-range)#switchport access vlan 20
SW-01(config-if-range)#exit
SW-01(config)#interface range fastEthernet 0/3-4
SW-01(config-if-range)#switchport mode access
SW-01(config-if-range)#switchport access vlan 10
SW-01(config-if-range)#
SW-01(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/5-6
SW-01(config-if-range)#switchport mode access
SW-01(config-if-range)#switchport access vlan 30
SW-01(config-if-range)#
SW-01(config-if-range)#end
SW-01#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
SW-01#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	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	pis_saticilar	active	Fa0/3, Fa0/4
20	alcak_IK	active	Fa0/1, Fa0/2
30	en_kral_muhendisler	active	Fa0/5, Fa0/6
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

```
SW-01#
```

Şimdi aynı VLAN'da bulunan PC'lerden birbirlerine ping atalım

```
PC>ping 192.168.20.20
```

Pinging 192.168.20.20 with 32 bytes of data:

```
Reply from 192.168.20.20: bytes=32 time=0ms TTL=128  
Reply from 192.168.20.20: bytes=32 time=0ms TTL=128  
Reply from 192.168.20.20: bytes=32 time=0ms TTL=128  
Reply from 192.168.20.20: bytes=32 time=0ms TTL=128
```

Ping statistics for 192.168.20.20:

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

```
PC>
```

```
PC>ping 192.168.10.40
```

Pinging 192.168.10.40 with 32 bytes of data:

```
Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=0ms TTL=128  
Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=0ms TTL=128  
Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=0ms TTL=128  
Reply from 192.168.10.40: bytes=32 time=0ms TTL=128
```

Ping statistics for 192.168.10.40:

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

```
PC>
```

PC>**ping 192.168.30.60**

Pinging 192.168.30.60 with 32 bytes of data:

```
Reply from 192.168.30.60: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.30.60: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.30.60: bytes=32 time=0ms TTL=128
Reply from 192.168.30.60: bytes=32 time=0ms TTL=128
```

Ping statistics for 192.168.30.60:

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

PC>

Şimdi Switch-01'e dönüp MAC adres tablosuna baktığımızda farklı VLAN'lara ait MAC bilgilerinin farklı tabloda tutulduğunu görmekteyiz.

SW-01#**show mac address-table**

Mac Address Table

```
-----
```

<b>Vlan</b>	<b>Mac Address</b>	<b>Type</b>	<b>Ports</b>
----	-----	-----	-----
1	0000.0cc4.eb01	DYNAMIC	Gig0/2
1	00d0.58bb.9319	DYNAMIC	Gig0/1
<b>10</b>	<b>0001.c976.4d02</b>	<b>DYNAMIC</b>	<b>Fa0/3</b>
<b>10</b>	<b>0060.4751.2de4</b>	<b>DYNAMIC</b>	<b>Fa0/4</b>
<b>20</b>	<b>0001.43b5.b071</b>	<b>DYNAMIC</b>	<b>Fa0/2</b>
<b>20</b>	<b>0002.1663.9a58</b>	<b>DYNAMIC</b>	<b>Fa0/1</b>
<b>30</b>	<b>0001.c7b1.5b79</b>	<b>DYNAMIC</b>	<b>Fa0/5</b>
<b>30</b>	<b>0001.c954.2cc7</b>	<b>DYNAMIC</b>	<b>Fa0/6</b>

SW-01#

Benzer işlemleri Switch-02 de yapalım.

```
SW-02>enable
SW-02#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SW-02(config)#vlan 10
SW-02(config-vlan)#name pis_saticilar
SW-02(config-vlan)#vlan 20
SW-02(config-vlan)#name alcak_IK
SW-02(config-vlan)#vlan 30
SW-02(config-vlan)#name en_kral_muhendisler
SW-02(config-vlan)#exit
SW-02(config)#interface range fastEthernet 0/1-2
SW-02(config-if-range)#switchport mode access
SW-02(config-if-range)#switchport access vlan 10
SW-02(config-if-range)#
SW-02(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/3-4
SW-02(config-if-range)#switchport mode access
SW-02(config-if-range)#switchport access vlan 20
SW-02(config-if-range)#
SW-02(config-if-range)#interface range fastEthernet 0/5-6
SW-02(config-if-range)#switchport mode access
SW-02(config-if-range)#switchport access vlan 30
SW-02(config-if-range)#end
SW-02#
```

```
SW-02#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	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	pis_saticilar	active	Fa0/1, Fa0/2
20	alcak_IK	active	Fa0/3, Fa0/4
30	en_kral_muhendisler	active	Fa0/5, Fa0/6
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

```
SW-02#
```

```
SW-02# show mac address-table
```

```
Mac Address Table
```

```
-----
```

Vlan	Mac Address	Type	Ports
----	-----	-----	-----
1	0090.2148.7d19	DYNAMIC	Gig0/1
1	0090.2b69.071a	DYNAMIC	Gig0/2
10	0060.3e22.8d87	DYNAMIC	Fa0/2
10	0060.47dd.c210	DYNAMIC	Fa0/1
20	0060.5cd0.d9d8	DYNAMIC	Fa0/4
20	0090.21bd.708e	DYNAMIC	Fa0/3
30	000a.4149.ceb1	DYNAMIC	Fa0/5
30	000a.f3dc.26a8	DYNAMIC	Fa0/6

```
SW-02#
```



## Çalışma-02

Bu çalışmamızda Switchlerin varı yoğun olan **MAC adres tablolarını** kötü niyetli kullanıcılar tarafından önüne geçmek için koruma altına alacağız. Şayet art niyetli bir kullanıcı her frame'de Source MAC adresini farklı gösterecek şekilde switch'e frame'ler gönderirse, **RAM** üzerinde yer alan ve sınırlı bir kapasitesi olan MAC adres tablosu bu yalan bilgilerle dolacak ve gerçek kullanıcıların bilgilerine yer kalmayacaktır. Bu hale gelmiş olan bir switch tıpkı **HUB** gibi çalışacak ve aldığı frame'leri geri kalan her porttan **Flood** edecektir.

Switchimiz aşağıdaki çalışma ile konfig yaptığımız portlardan artık maximum 2 farklı MAC adresi öğrenecektir. Üçüncü bir MAC adres bilgisi bu portlardan gelirse, port shutdown olacaktır.

```
SW-01#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SW-01 (config)#interface range fastEthernet 0/1-6
SW-01 (config-if-range)#switchport port-security
SW-01 (config-if-range)#switchport port-security maximum 2
SW-01 (config-if-range)#switchport port-security violation shutdown
SW-01 (config-if-range)#end
SW-01#
```

Aşağıdaki çalışmada ise mevcutta kullanılan MAC adreslerinin kayıt altına alınması ve bu MAC adresinden başka hiç bir adresin ilgili portlardan öğrenilmemesi sağlanmıştır. Bu çalışma daha katı ama daha güvenli bir uygulama olmuştur. Lakin burada ufak bir fark vardır. Belirlediğimiz MAC adresinin dışında bir adres bu porta geldiğinde izin verilmemiş olan frame'ler **drop** edilir ve ihlal olduğuna dair **log** gönderilir. **Restrict** yerine **Protect** kullansaydık bu seferde aynı durum olacak ama log gönderilmeyecekti.

```
SW-02#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SW-02 (config)#interface range fastEthernet 0/1-6
SW-02 (config-if-range)#switchport port-security
SW-02 (config-if-range)#switchport port-security mac-address sticky
SW-02 (config-if-range)#switchport port-security maximum 1
SW-02 (config-if-range)#switchport port-security violation restrict
SW-02 (config-if-range)#end
SW-02#
```

Yeri gelmişken değinmemizde fayda olan bir husus da kullanılmayan portların kullanılmayan bir VLAN'a üye edilip **shutdown** yapılmasıdır. Bildiğiniz gibi switchlerin portları defaultta *no shutdown* gelmektedir.

```
SW-01#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SW-01 (config)#vlan 999
SW-01 (config-vlan)#name Black-Hole
SW-01 (config-vlan)#interface range fastEthernet 0/7-24
SW-01 (config-if-range)#switchport mode access
SW-01 (config-if-range)#switchport access vlan 999
SW-01 (config-if-range)#shutdown
```

```
SW-02#conf t  
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.  
SW-02(config)#vlan 999  
SW-02(config-vlan)#name Black-Hole  
SW-02(config-vlan)#interface range fastEthernet 0/7-24  
SW-02(config-if-range)#switchport mode access  
SW-02(config-if-range)#switchport access vlan 999  
SW-02(config-if-range)#shutdown
```

## Çalışma-03

Şimdi sırada farklı switchlerde ama aynı VLAN'larda bulunan hostların haberleşmesinde. Bu ihtiyacı gidermek için switchlerin arasına VLAN adedince kablo çekil bu portları ilgili VLAN'lara atayabiliriz. Lakin böyle bir çalışmanın ne hayrı nede faydası olur. Biz switchler arasında tek bir kablo üzerinden, frame'lerin VLAN bilgilerini üzerlerine alarak taşınmalarını istiyoruz. Switchler arasındaki bu port öyle olmalı ki, burdan geçen framler ait oldukları VLAN'ın bilgisiyile beraber karşı tarafa gitmeli. Böylelikle bu tek port üzerinde bir farklılaştırma oluşturabiliriz. Biliyoruz ki frame içerisindeki bir bitin bile değiştirilmesi bütünlüğü bozacak ve frame'i işlemez hale getirecek. Peki ya biz frame'lere VLAN bilgisini eklersek bu bütünlük bozulmayacak mı? Elbette bozulacak. Ve bu *değişmiş format* PC'lerden çıkan ve Access portlara giren **802.3** Ethernet frame'i olmayacak artık. Bu değişik frameleri okuyacak, anlayacak ve yorumlayabilecek yeni bir protokole ihtiyacımız var. İşte VLAN bilgisini üzerine alarak değişmiş frame'leri anlayabilen protokolün adı **802.1q**, bu protokolü konuşan portların adı ise **Trunk**'dır. Üzerine VLAN bilgisini alıpda bu özel interfaceden geçmekte olan frame'lere ise **tagged** frame diyoruz.

Trunk portlardan bütün VLAN'lara ait frameler etiketli (tagged) olarak geçerken sadece bir adet VLAN'a ait framelerin etiketsiz (**untagged**) geçme hakkı vardır. Cisco switchlerde bu VLAN tahmin edebileceğiniz gibi **VLAN 1** dir. Ayrıca Cisco bu boyasız, etiketsiz, untagged frame'lere **native** frame adını vermektedir. Doğal halinde bozulmadan yada değişmeden yola devam ettiği için. Native frame elbette değiştirebilir. Ve değiştirmeninde faydalı bir güvenlik önlemi olacağını belirtmek isterim. Son bir hususda karşılıklı trunk bağlı iki switchin native VLAN'larının farklı olabileceği hususudur. Bir taraf VLAN 10'u etiketlemeden gönderirken diğer taraf VLAN 20'yi etiketlemeden gönderebilir. Böyle bir durumda biz iki farklı broadcast domain'i Layer-2 de birleştirmiş oluruz. İlginç bir çalışma olsa da kullnıldığı yerlerler çok çok nadir olsa da böyle bir seçenek her zaman mevcuttur.

Şimdi Switch-01 ve Switch-02 arasındaki bağlantıyı Trunk yapalım ve aynı VLAN'da bulunup farklı Switchlerde yer alan PC'lerin haberleşmelerini sağlayalım.

```
SW-01#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SW-01 (config)#interface gigabitEthernet 0/1
SW-01 (config-if)#switchport mode trunk
SW-01 (config-if)#switchport trunk native vlan 900
SW-01 (config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
SW-01 (config-if)#end
SW-01#
```

```
SW-02#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SW-02 (config)#interface gigabitEthernet 0/1
SW-02 (config-if)#switchport mode trunk
SW-02 (config-if)#switchport trunk native vlan 900
SW-02 (config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
SW-02 (config-if)#end
SW-02#
```

Cisco switchler Trunk portlardan default'da bütün VLAN'ların geçmesine izin verir (**allowed vlan all**) isterseniz bunu konfigure edebilir ve ancak belirli VLAN'ların geçmesine izin verebilirsiniz.

Artık farklı Switchlerde ama aynı VLAN'da olan PC'ler birbirleri ile haberleşebilirler.

**PC-3'den PC-8'e**

```
PC>ping 192.168.10.80
```

```
Pinging 192.168.10.80 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 192.168.10.80: bytes=32 time=0ms TTL=128
```

```
Reply from 192.168.10.80: bytes=32 time=1ms TTL=128
```

```
Reply from 192.168.10.80: bytes=32 time=1ms TTL=128
```

```
Reply from 192.168.10.80: bytes=32 time=0ms TTL=128
```

```
Ping statistics for 192.168.10.80:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

```
PC>
```

**PC-2'den PC-10'a**

```
PC>ping 192.168.20.100
```

```
Pinging 192.168.20.100 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 192.168.20.100: bytes=32 time=0ms TTL=128
```

```
Reply from 192.168.20.100: bytes=32 time=0ms TTL=128
```

```
Reply from 192.168.20.100: bytes=32 time=0ms TTL=128
```

```
Reply from 192.168.20.100: bytes=32 time=0ms TTL=128
```

```
Ping statistics for 192.168.20.100:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
PC>
```

**PC-5'den PC-12'ye**

```
PC>ping 192.168.30.120
```

```
Pinging 192.168.30.120 with 32 bytes of data:
```

```
Reply from 192.168.30.120: bytes=32 time=1ms TTL=128  
Reply from 192.168.30.120: bytes=32 time=0ms TTL=128  
Reply from 192.168.30.120: bytes=32 time=0ms TTL=128  
Reply from 192.168.30.120: bytes=32 time=0ms TTL=128
```

```
Ping statistics for 192.168.30.120:
```

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

```
PC>
```

## Çalışma-04

Sıra geldi farklı VLAN'larda bulunan PC'lerin birbirleri ile haberleşmesine. Bu problem aslında farklı broadcast domain'lerin bir birleri ile haberleşmesi yada farklı networklerin birbirleri ile haberleşmesi problemdir. Çözüm ise **routing** yapabilen bir cihaz üzerinden haberleşmenin sağlanmasıdır.

İlk çalışmamızda bu problemi gidermek için R-01 adlı routerdan bu amaçla istifade edeceğiz. R-01 ile Switch-01 in aralarındaki bağlantıyı Trunk yapıp R-01'in de **802.1q encapsulation**'ından anlamasını sağlayacağız. Yani interface'in default'da konuştuğu 802.3 protokolünü değiştireceğiz. Farklı VLAN'ların farklı interfacelerde farklı IP adresi alabilmeleri için R-01'de **Sub-Interface**'ler oluşturacağız. Sanal birer interface olan Sub-Interface'ler farklı VLAN'ların default-gateway'leri olacaklar.

```
SW-01#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SW-01(config)#interface GigabitEthernet0/2
SW-01(config-if)#switchport trunk native vlan 900
SW-01(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
SW-01(config-if)#switchport mode trunk
SW-01(config-if)#end
SW-01#
```

```
R-01>enable
R-01#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R-01(config)#interface gigabitEthernet 0/0.100
R-01(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
R-01(config-subif)#ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
R-01(config-subif)#
R-01(config-subif)#interface gigabitEthernet 0/0.200
R-01(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
R-01(config-subif)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
R-01(config-subif)#
R-01(config-subif)#interface gigabitEthernet 0/0.300
R-01(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
R-01(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
R-01(config-subif)#
R-01(config-subif)#end
R-01#
```

Görüldüğü gibi üç farklı sanal Sub-Interface üç farklı VLAN ile ilişkilendirilip üç farklı IP bloğundan IP adresi aldılar. Bunadan sonra R-01'in yapacağı iş directly-connected networkler arasında routing yapmak olacaktır.

R-01#**show ip route**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area  
 N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2  
 E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP  
 i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2  
 \* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR  
 P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

```

192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.100
L    192.168.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.100
192.168.20.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.20.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.200
L    192.168.20.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.200
192.168.30.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.300
L    192.168.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.300
R-01#

```

Artık farklı VLAN'larda yer almış olan PC'ler birbirleri ile haberleşebilirler.

### **PC-3'den PC-12'ye**

PC>**ping 192.168.30.120**

Pinging 192.168.30.120 with 32 bytes of data:

Request timed out.

Reply from 192.168.30.120: bytes=32 time=0ms TTL=127

Reply from 192.168.30.120: bytes=32 time=0ms TTL=127

Reply from 192.168.30.120: bytes=32 time=1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.30.120:

Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

PC>

**PC-2'den PC-8'e**

```
PC>ping 192.168.10.80
```

```
Pinging 192.168.10.80 with 32 bytes of data:
```

```
Request timed out.
```

```
Reply from 192.168.10.80: bytes=32 time=0ms TTL=127
```

```
Reply from 192.168.10.80: bytes=32 time=0ms TTL=127
```

```
Reply from 192.168.10.80: bytes=32 time=0ms TTL=127
```

```
Ping statistics for 192.168.10.80:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
PC>
```

**PC-5'den PC-7'ye**

```
PC>ping 192.168.10.70
```

```
Pinging 192.168.10.70 with 32 bytes of data:
```

```
Request timed out.
```

```
Reply from 192.168.10.70: bytes=32 time=0ms TTL=127
```

```
Reply from 192.168.10.70: bytes=32 time=0ms TTL=127
```

```
Reply from 192.168.10.70: bytes=32 time=0ms TTL=127
```

```
Ping statistics for 192.168.10.70:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
PC>
```



## Çalışma-05

Son çalışmamızda da yine Inter-VLAN Routing konfigürasyonunu yapacağız. Bu sefer Router kullanmak yerine Switch-00 adlı Layer-3 Routing yapabilen switch'i kullanacağız. Öncelikle karışıklık olmaması için Switch-01'in R-01'e bakan portunu shutdown yapalım ve router'ı devre dışına alalım.

```
SW-01#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SW-01 (config)#interface GigabitEthernet0/2
SW-01 (config-if)#shutdown
SW-01 (config-if)#end
SW-01#
```

Layer-3 Switchler Routing yapabilen switchlerdir. Routing yaparken kullandıkları Layer-3 interfacelere **SVI** adı verilir. Switch Virtual Interface. Bu şekilde söylenince havalı duruyor olsada bu interfaceler aslında ve sadece VLAN interfacelerinden öte birşey değildir. Bu switchlerin kabiliyeti ise bu interfaceler arasında Routing fonksiyonunu gerçekleştirebiliyor olmasıdır. Şimdi sırasıyla üç farklı VLAN için SVI oluşturup IP adreslerini verelim. Tabiki önce Switch-00 da gerekli VLAN'ları oluşturalım ardından Switch-00 ile Switch-02 arasındaki bağlantının Trunk olmasını sağlayalım.

```
SW-02#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SW-02 (config)#interface GigabitEthernet0/2
SW-02 (config-if)#switchport trunk native vlan 900
SW-02 (config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
SW-02 (config-if)#switchport mode trunk
SW-02 (config-if)#end
SW-02#
```

```
SW-00>enable
SW-00#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
SW-00 (config)#vlan 10
SW-00 (config-vlan)#vlan 20
SW-00 (config-vlan)#vlan 30
SW-00 (config-vlan)#exit
SW-00 (config)#interface gigabitEthernet 0/2
SW-00 (config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
SW-00 (config-if)#switchport mode trunk
SW-00 (config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,30
SW-00 (config-if)#switchport trunk native vlan 900
SW-00 (config-if)#exit
SW-00 (config)#
```

Cisco Switchlerin bazı modelleri hala Ciscunun 802.1q henüz piyasada yokken yazmış olduğu **ISL**'i desteklemektedir. Bu modellerde Trunk protokolünün manuel olarak belirlenmesi gerekir. Altı çizili komutun sebebi budur. Şimdi SVI interfacelerimizi oluşturalım ve IP adreslerini verelim. Ama yine önce bir şeyi aktif hale getirmemiz gerekiyor. Ciscunun bir kısım Layer-3 switchleri defaultta IP routing disable olarak gelmektedir. Bizim bu switchte manuel olarak routing özelliğini etkinleştirmemiz gerekmektedir.

```
SW-00 (config) #ip routing
SW-00 (config) #
SW-00 (config) #interface vlan 10
SW-00 (config-if) #ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
SW-00 (config-if) #
SW-00 (config-if) #interface vlan 20
SW-00 (config-if) #ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
SW-00 (config-if) #
SW-00 (config-if) #interface vlan 30
SW-00 (config-if) #ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
SW-00 (config-if) #exit
SW-00 (config) #
```

Artık Switch-00 üç farklı networke directly-connected olarak bağlanmış durumdadır. Routing tablosuna bakarsak bu durumu daha net bir şekilde görebiliriz.

```
SW-00#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2,
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route
```

Gateway of last resort is not set

```
C    192.168.10.0/24 is directly connected, Vlan10
C    192.168.20.0/24 is directly connected, Vlan20
C    192.168.30.0/24 is directly connected, Vlan30
SW-00#
```

Yine farklı VLAN'larda bulunan PC'lerin birbirlerine erişebildiğini görebiliriz.

**PC-4'den PC-12'ye**

```
PC>ping 192.168.30.120
```

```
Pinging 192.168.30.120 with 32 bytes of data:
```

```
Request timed out.
```

```
Reply from 192.168.30.120: bytes=32 time=0ms TTL=127
```

```
Reply from 192.168.30.120: bytes=32 time=0ms TTL=127
```

```
Reply from 192.168.30.120: bytes=32 time=0ms TTL=127
```

```
Ping statistics for 192.168.30.120:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
PC>
```

**PC-2'den PC-7'ye**

```
PC>ping 192.168.10.70
```

```
Pinging 192.168.10.70 with 32 bytes of data:
```

```
Request timed out.
```

```
Reply from 192.168.10.70: bytes=32 time=0ms TTL=127
```

```
Reply from 192.168.10.70: bytes=32 time=11ms TTL=127
```

```
Reply from 192.168.10.70: bytes=32 time=10ms TTL=127
```

```
Ping statistics for 192.168.10.70:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),  
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 7ms
```

```
PC>
```

**PC-5'den PC-8'e**

```
PC>ping 192.168.10.80
```

```
Pinging 192.168.10.80 with 32 bytes of data:
```

```
Request timed out.
```

```
Request timed out.
```

```
Reply from 192.168.10.80: bytes=32 time=0ms TTL=127
```

```
Reply from 192.168.10.80: bytes=32 time=0ms TTL=127
```

```
Ping statistics for 192.168.10.80:
```

```
    Packets: Sent = 4, Received = 2, Lost = 2 (50% loss),
```

```
Approximate round trip times in milli-seconds:
```

```
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

```
PC>
```

## Router`ın ve Switch`lerin son config`leri

```
R-01#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 948 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R-01
!
ip cef
no ipv6 cef
!
license udi pid CISCO2901/K9 sn FTX15243407
!
no ip domain-lookup
!
spanning-tree mode pvst
!
interface GigabitEthernet0/0
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
!
interface GigabitEthernet0/0.100
  encapsulation dot1Q 10
  ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/0.200
  encapsulation dot1Q 20
  ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/0.300
  encapsulation dot1Q 30
  ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
!
interface GigabitEthernet0/1
  no ip address
  duplex auto
  speed auto
  shutdown
!
```

```
!  
interface Vlan1  
  no ip address  
  shutdown  
!  
ip classless  
!  
ip flow-export version 9  
!  
line con 0  
  exec-timeout 0 0  
  logging synchronous  
!  
line aux 0  
!  
line vty 0 4  
  login  
!  
end
```

```
SW-00#show running-config
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 1505 bytes
```

```
!  
version 12.2  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname SW-00  
!  
ip routing  
!  
no ip domain-lookup  
!  
spanning-tree mode pvst  
!  
interface FastEthernet0/1  
!  
interface FastEthernet0/2  
!  
interface FastEthernet0/3  
!  
interface FastEthernet0/4  
!  
interface FastEthernet0/5  
!  
interface FastEthernet0/6  
!  
interface FastEthernet0/7  
!  
interface FastEthernet0/8  
!  
interface FastEthernet0/9  
!  
interface FastEthernet0/10  
!  
interface FastEthernet0/11  
!  
interface FastEthernet0/12  
!  
interface FastEthernet0/13  
!  
interface FastEthernet0/14  
!  
interface FastEthernet0/15
```

```
!  
interface FastEthernet0/16  
!  
interface FastEthernet0/17  
!  
interface FastEthernet0/18  
!  
interface FastEthernet0/19  
!  
interface FastEthernet0/20  
!  
interface FastEthernet0/21  
!  
interface FastEthernet0/22  
!  
interface FastEthernet0/23  
!  
interface FastEthernet0/24  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
    switchport trunk native vlan 900  
    switchport trunk allowed vlan 10,20,30  
    switchport trunk encapsulation dot1q  
    switchport mode trunk  
!  
interface Vlan1  
    no ip address  
    shutdown  
!  
interface Vlan10  
    ip address 192.168.10.1 255.255.255.0  
!  
interface Vlan20  
    ip address 192.168.20.1 255.255.255.0  
!  
interface Vlan30  
    ip address 192.168.30.1 255.255.255.0  
!  
ip classless  
!  
ip flow-export version 9  
!
```



```
!  
line con 0  
  exec-timeout 0 0  
  logging synchronous  
!  
line aux 0  
!  
line vty 0 4  
  login  
!  
!  
!  
end
```

```
SW-01#show running-config
Building configuration...

Current configuration : 3099 bytes
!
version 12.2
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname SW-01
!
no ip domain-lookup
!
spanning-tree mode pvst
!
interface FastEthernet0/1
  switchport access vlan 20
  switchport mode access
  switchport port-security
  switchport port-security maximum 2
!
interface FastEthernet0/2
  switchport access vlan 20
  switchport mode access
  switchport port-security
  switchport port-security maximum 2
!
interface FastEthernet0/3
  switchport access vlan 10
  switchport mode access
  switchport port-security
  switchport port-security maximum 2
!
interface FastEthernet0/4
  switchport access vlan 10
  switchport mode access
  switchport port-security
  switchport port-security maximum 2
!
interface FastEthernet0/5
  switchport access vlan 30
  switchport mode access
  switchport port-security
  switchport port-security maximum 2
!
```

```
!  
interface FastEthernet0/6  
  switchport access vlan 30  
  switchport mode access  
  switchport port-security  
  switchport port-security maximum 2  
!  
interface FastEthernet0/7  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/8  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/9  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/10  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/11  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/12  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/13  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/14  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!
```

```
!  
interface FastEthernet0/15  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/16  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/17  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/18  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/19  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/20  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/21  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/22  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/23  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!
```

```
!  
interface FastEthernet0/24  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
  switchport trunk native vlan 900  
  switchport trunk allowed vlan 10,20,30  
  switchport mode trunk  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
  switchport trunk native vlan 900  
  switchport trunk allowed vlan 10,20,30  
  switchport mode trunk  
  shutdown  
!  
interface Vlan1  
  no ip address  
  shutdown  
!  
line con 0  
  logging synchronous  
  exec-timeout 0 0  
!  
line vty 0 4  
  login  
line vty 5 15  
  login  
!  
!  
end
```

```
SW-02#show running-config
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 3785 bytes
```

```
!  
version 12.2  
no service timestamps log datetime msec  
no service timestamps debug datetime msec  
no service password-encryption  
!  
hostname SW-02  
!  
no ip domain-lookup  
!  
spanning-tree mode pvst  
!  
interface FastEthernet0/1  
  switchport access vlan 10  
  switchport mode access  
  switchport port-security  
  switchport port-security mac-address sticky  
  switchport port-security violation restrict  
  switchport port-security mac-address sticky 0060.47DD.C210  
!  
interface FastEthernet0/2  
  switchport access vlan 10  
  switchport mode access  
  switchport port-security  
  switchport port-security mac-address sticky  
  switchport port-security violation restrict  
  switchport port-security mac-address sticky 0060.3E22.8D87  
!  
interface FastEthernet0/3  
  switchport access vlan 20  
  switchport mode access  
  switchport port-security  
  switchport port-security mac-address sticky  
  switchport port-security violation restrict  
  switchport port-security mac-address sticky 0090.21BD.708E  
!  
interface FastEthernet0/4  
  switchport access vlan 20  
  switchport mode access  
  switchport port-security  
  switchport port-security mac-address sticky  
  switchport port-security violation restrict  
  switchport port-security mac-address sticky 0060.5CD0.D9D8
```

```
!  
interface FastEthernet0/5  
  switchport access vlan 30  
  switchport mode access  
  switchport port-security  
  switchport port-security mac-address sticky  
  switchport port-security violation restrict  
  switchport port-security mac-address sticky 000A.4149.CEB1  
!  
interface FastEthernet0/6  
  switchport access vlan 30  
  switchport mode access  
  switchport port-security  
  switchport port-security mac-address sticky  
  switchport port-security violation restrict  
  switchport port-security mac-address sticky 000A.F3DC.26A8  
!  
interface FastEthernet0/7  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/8  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/9  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/10  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/11  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/12  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!
```

```
!  
interface FastEthernet0/13  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/14  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/15  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/16  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/17  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/18  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/19  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/20  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/21  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!
```



```
!  
interface FastEthernet0/22  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/23  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface FastEthernet0/24  
  switchport access vlan 999  
  switchport mode access  
  shutdown  
!  
interface GigabitEthernet0/1  
  switchport trunk native vlan 900  
  switchport trunk allowed vlan 10,20,30  
  switchport mode trunk  
!  
interface GigabitEthernet0/2  
  switchport trunk native vlan 900  
  switchport trunk allowed vlan 10,20,30  
  switchport mode trunk  
!  
interface Vlan1  
  no ip address  
  shutdown  
!  
line con 0  
  logging synchronous  
  exec-timeout 0 0  
!  
line vty 0 4  
  login  
line vty 5 15  
  login  
!  
end
```

<https://goo.gl/86mbOS>

Umarım faydalı bir LAB çalışması olmuştur.  
Soru ve yorumlarınız için,  
[aliaydemir80@gmail.com](mailto:aliaydemir80@gmail.com)