

BİLGİSAYAR AĞLARI - II UYGULAMA

1. ve 2. Hafata notları

▼ Ipv6 adresleme.

IPv6 (Internet Protocol version 6) internet protokolünün en son sürümüdür. IPv6, IPv4'ün yerini alacak şekilde tasarlanmıştır ve daha fazla IP adresi sağlamak için geliştirilmiştir. IPv4'ün aksine, IPv6 128 bitlik adres uzunluğuna sahiptir ve bu da IPv4'ün 32 bitlik adres uzunluğuna göre çok daha fazla IP adresi sağlar.

IPv6 adresleri 128-bit uzunluğundadır ve 8 grup halinde 16 bitlik bloklara ayrılmıştır. Her bir 16 bitlik blok, 4 rakamdan oluşan onaltılık bir sayı ile temsil edilir.

Örneğin, aşağıdaki IPv6 adresi:

```
2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334
```

8 grup halinde 16 bitlik bloklara ayrılmıştır. Her bir blok 4 rakamdan oluşan bir onaltılık sayıdır. İlk blokta "2001" değeri, ikinci blokta "0db8" değeri, üçüncü blokta "85a3" değeri vb. yer almaktadır.

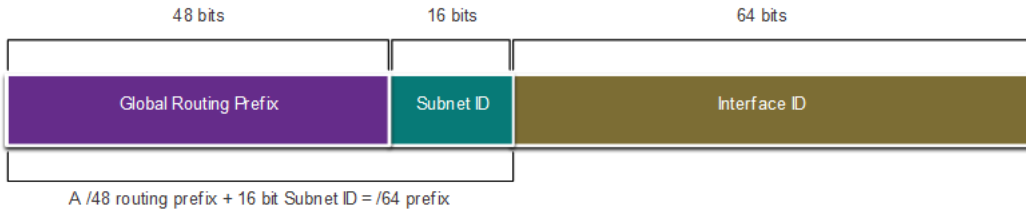
- Global yönlendirme öneki, bir müşteri veya siteye sağlayıcı, örneğin bir İSP tarafından atanan adresin önek veya ağ kısmıdır. Global yönlendirme öneki, İSP politikalarına bağlı olarak değişebilir.

Alt Ağ Kimliği:

- Alt Ağ Kimliği alanı, Global Yönlendirme Öneki ve Arayüz Kimliği arasındaki alanı ifade eder. Alt Ağ Kimliği, bir organizasyonun sahip olduğu alt ağları tanımlamak için kullanılır.

Arayüz Kimliği:

- IPv6 Arayüz Kimliği, IPv4 adresinin ana bilgisayar bölümüne eşdeğerdir. 64 bitlik arayüz kimliği oluşturan /64 alt ağların çoğu durumda kullanılması önerilir.



IPv6'nın bazı özellikleri şunlardır:

- IPv6, daha iyi güvenlik sağlamak için IPSec protokolünü destekler.
- IPv6, IPv4'ten daha hızlı ve daha verimli bir ağ iletişimi sağlar.
- IPv6, daha iyi QoS (hizmet kalitesi) sağlar.
- IPv6, daha iyi çoklu ortam desteği sağlar.

IPv6, günümüzde hala yaygın olarak kullanılmamaktadır, ancak internet trafiğinin artması ve IPv4 adreslerinin tükenmesi nedeniyle, IPv6'nın kullanımı giderek artmaktadır.

▼ Ipv6 adreslerin kısaltılarak yazılması.

IPv6 adresleri, bazı durumlarda kısaltılabilir. Örneğin, önemli ölçüde sıfır içeren gruplar, sadece bir sıfır ("0") olarak yazılabilir. Daha da ileri gidersek, ardışık sıfır grupları "::" olarak kısaltılabilir.

Örneğin, "2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334" adresi şu şekilde kısaltılabilir:

- "2001:db8:85a3::8a2e:370:7334"

Burada, ardışık sıfır grupları "::" ile kısaltılmıştır ve tek bir sıfır kullanılmıştır.

Örneğin; "201:0db8:0100:1111:0000:0000:0000:0001" adresi şu şekilde kısaltılabilir:

1. İlk olarak, adreslerdeki başındaki sıfırlar atılabilir. Örneğin, "0db8" hanesindeki başındaki sıfır atılabilir ve hane "db8" şeklinde yazılabilir. Bu şekilde adresimiz şöyle kısaltılabilir:

201:db8:100:1111:0:0:0:1

2. İkinci olarak, ardışık sıfırlar, yalnızca bir kez ":", iki nokta üst üste " :: " ile temsil edilebilir. Bu kısaltma, ardışık sıfırların yerini alır. Örneğin, son üç hane "0000:0000:0001" yerine " ::1 " şeklinde yazılabilir. Bu şekilde adresimiz şöyle kısaltılabilir:

201:db8:100:1111::1

▼ Link-local ve Global Unicast adreslerinin açıklaması

- Link-local adresler, bir cihazın yerel ağındaki diğer cihazlarla iletişim kurmak için kullanılan özel adreslerdir.
- Global Unicast adresler, internet üzerindeki cihazlar arasında benzersiz bir şekilde tanımlanabilmek için kullanılan adreslerdir.
- Link-local adresleri "fe80::/10" adres aralığında bulunur.
- Global Unicast adresleri "2000::/3" adres aralığında bulunur.
- Global Unicast adresleri, 3 ana bölümden oluşur: Global routing prefix, Subnet ID ve Interface ID.
 - Global routing prefix (Network adresi): ISP tarafından atanan ve genellikle organizasyonların büyüklüğüne göre değişen ilk bölüm.
 - Subnet ID: Ağda tanımlanan alt ağların benzersiz bir şekilde tanımlanması için kullanılan ikinci bölüm.
 - Interface ID(Pc lerin adresleri): Ağ arayüzüne özgü benzersiz bir kimlik olan son bölüm.
- Link-local adresleri yerel ağda kullanılırken, Global Unicast adresleri internet trafiği için kullanılır.

▼ EUI-64 işlemi.

EUI-64, IPv6 adreslerinin oluşturulmasında kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, cihazların benzersiz bir 64 bit arayüz kimliği elde etmesini sağlar. EUI-64, cihazların MAC adresinden yararlanarak arayüz kimliği oluşturduğu için, bir ağdaki cihazların birbirleriyle çakışan IP adreslerini kullanması engellenir.

Sonuç olarak, EUI-64, IPv6 ağlarında benzersiz kimliklerin oluşturulması ve otomatik yapılandırma işlemlerinin gerçekleştirilmesi için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.

EUI-64, Evrensel Benzersiz Tanımlayıcıdır ve genellikle IPv6 adresleri oluşturmak için kullanılır. EUI-64, 48-bitlik bir MAC adresini alarak 64-bitlik bir adres oluşturur. Bu işlemi uygulamak için aşağıdaki adımları izleyebilirsiniz:

1. MAC adresinin ilk 24 bitsi alınır ve "FFFE" eklenir.
2. Ardından, 7. bit 1 olarak ayarlanır. Bu, evrensel olarak benzersiz olmasını sağlar.
3. Son olarak, bu 64 bitlik adres, her 16 bit için iki haneli onaltılık bir sayıya ayrılır ve iki nokta üst üste işareti (:) ile ayrılır.

Örneğin, MAC adresi "00:11:22:33:44:55" olarak varsayalım.

1. İlk 24 bit "001122" olur ve sonuna "FFFE" eklenirse "001122FFFE" olur.
2. biti 1 olarak ayarlandığında, yeni adres "021122FFFE" olur.
3. Son olarak, bu 64 bitlik adres, her 16 bit için iki haneli onaltılık bir sayıya ayrılır ve iki nokta üst üste işareti (:) ile ayrılır. Bu durumda, sonuç "0211:22FF:FE33:4455" olacaktır.

Bu şekilde, EUI-64 işlemi uygulanabilir ve 48 bitlik MAC adresi 64 bitlik bir adresle değiştirilebilir.

▼ Cisco routerlarda ipv6 ve ipv6 link-local adres tanımlama.

1. Router'a bağlanın ve "enable" mode'a geçin:

```
Router> enable
```

2. GigabitEthernet0 portuna bağlanmak için "interface GigabitEthernet0" komutunu girin:

```
Router# configure terminal
Router(config)# interface GigabitEthernet0
```

3. IPv6 adresini tanımlamak için "ipv6 address" komutunu kullanın. Örneğin, "ipv6 address 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334/64" şeklinde girin:

```
Router(config-if)# ipv6 address 2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334/64
```

4. IPv6 link-local adresini tanımlamak için "ipv6 address **** link-local" komutunu kullanın. Örneğin, "ipv6 address fe80::1 link-local"

```
Router(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local
```

Adresi kaydedin ve çıkış yapın. "exit" komutu ile GigabitEthernet0 portundan çıkabilirsiniz.

```
Router(config-if)# exit
```

- ▼ Cico switchler ipv6 ve ipv6 link-local adresi tanımlama.

```
Switch(config)# interface vlan 1  
Switch(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:1::/64  
Switch(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local
```

VLAN 1 için IPv6 yönlendirmeyi etkinleştirin.

```
Switch(config)# ipv6 unicast-routing
```

- ▼ IPv6 adreslerinin sonundaki /64 ifadesi.

IPv6 adreslerinde, "/64" CIDR (Sınıf Ağ İçi Dağıtımı) gösterimi olarak bilinen bir gösterimdir ve IPv6 adreslerinin alt ağlara bölünmesini sağlar. IPv6 adresleri, 128 bit uzunluğunda olduğu için, herhangi bir IPv6 adresindeki ilk 64 bit, bir ağ adresi olarak kullanılırken, sonraki 64 bit, bir cihazın (örneğin, bir bilgisayarın) adresini belirtir. /64, ağ adresinin ilk 64 bitini belirtir ve geri kalan 64 bit, cihaz adresleri ve alt ağlar için kullanılabilir. /64, IPv6 ağ adreslemesi için standart bir blok boyutudur ve çoğu durumda, bir ağ için yeterli sayıda adres ve alt ağlar sağlamak için yeterlidir.

- ▼ IPv6 adreslerinde subnet (alt ağ kavramı).

İlk 48 bit ağ adresi olarak seçilir sonrasındaki 16 bit ile subnet yapılır kalan 64 bit ise kullanıcıların interface adresleri olur

Örnek olarak

```
2001:db8:acad::/48 //bitlik bir ağ adresimiz olsun  
/*  
bu adreste acad den sonra gelen 0000 olan 16 bitlik adres  
ile biz 65.536 tane subnet oluşturmamızı sağlar  
yani 65.536 x 2^64 tane ip adresi oluşturmamızı sağlar  
örnek olarak  
*/  
2001:db8:acad:0000::/64  
2001:db8:acad:0001::/64  
2001:db8:acad:0002::/64  
2001:db8:acad:0003::/64  
2001:db8:acad:0004::/64  
2001:db8:acad:0005::/64  
2001:db8:acad:0006::/64  
//gibi subnetler oluşturulabilir.
```

- ▼ Cico cihazlarda verdiğimiz ipv6 adreslerini görmek için

enable modda

```
do show ipv6 interface brif
```

diğer modlarda

```
do show ipv6 interface brif
```

not: ipv4 leri görmek istersek ipv4 yazılır

▼ Cico cihazlarda mac adreslerini görme.

```
do show interface // veya
show interface
// bu bulundugumuz konuma göre değişir
// sadece görmek istediğimiz portu yazabiliriz
show interface g0/0
//gibi
```

▼ Windows ' ta ip bilgilerimi görmek için.

```
ipconfig /all
```

komutu kullanılır.

▼ Cico cihazlarda ipv6 da toplu ping atma şekilleri

IPv6 adreslerinin üç geniş kategorisi vardır:

- Unicast, IPv6 etkin cihazdaki bir arayüzü benzersiz şekilde tanımlar.
- Multicast, tek bir IPv6 paketinin birden fazla hedefe gönderilmesi için kullanılır.
- Anycast, birden fazla cihaza atanabilen herhangi bir IPv6 unicast adresidir. Bir anycast adresine gönderilen bir paket, bu adrese sahip en yakın cihaza yönlendirilir.

Not: IPv4'ün aksine, IPv6'nın yayın adresi yoktur. Ancak, aynı sonucu veren IPv6 tüm düğümler çoklu yayın adresi vardır.

ff02::1 ile ağdaki tüm cihazlara ping yani Anycast yapma

```
ping ff0::1
```

ff02::2 ile ağdaki routerlara ping atabiliriz

```
ping ff02::2
```

3. Hafta Notları

▼ öğrenilen komutlar

```
tracert 10.0.30.10
// komutu kullanılır
show cdp neighbors
// komşu cihazları gör.Bu komut, cihazın Cisco Discovery Protocol (CDP) özelliği aracılığıyla tespit edebildiği diğer cihazları listeler.
int loopback 1
// loopback oluşturma
show arp
// apr listesindeki MAC adreslerini gösterir
show ip route
//Bu komut, cihazın yönlendirme tablosunu görüntüler.
show running-config
//Bu komut, Cisco cihazının mevcut yapılandırma ayarlarını görüntüler
show ip interface brief
//Bu komut, tüm IP arayüzlerinin durumunu ve IP adreslerini kısa bir şekilde listeler.
```

5. Hafta Notları

▼ LAN ve WAN Nedir ?

LAN yerel bir ağıdır ve genellikle tek bir binada veya belirli bir coğrafi bölgede yer alan bilgisayarları birbirine bağlar. WAN ise geniş bir alandaki bilgisayarları birbirine bağlar ve genellikle internet gibi kamu ağları aracılığıyla kurulur. Temel fark, kapsama alanıdır.

▼ Vlan oluşturma.

```
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name burhan
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name umut
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#do show vlan
```

▼ Oluşturulan vana port atama.

```
Switch(config)# int f0/1
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 10
Switch(config-if)#do show vlan

// 2. yöntem toplu atama

Switch(config)#int range f0/1-10
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 10
Switch(config-if-range)#do show vlan
```

▼ Trunk port oluşturma ve geçişini ayarlama.

```
Switch(config)#int f0/24
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20
Switch(config-if)#do show vlan

//ad ve remove komutları ile trunk portunuza vlanlar ekleye bilirsiniz
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 30
// vlan 30 ekle ve geçir
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan remove 30
// vlan 30 çıkar ve geçirme

// yapılan ayarları görmek için
Switch>show interfaces f0/24 switchPort
Name: Fa0/24
Switchport: Enabled
Administrative Mode: trunk
Operational Mode: trunk
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: dot1q
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
Voice VLAN: none
Administrative private-vlan host-association: none
Administrative private-vlan mapping: none
Administrative private-vlan trunk native VLAN: none
Administrative private-vlan trunk encapsulation: dot1q
Administrative private-vlan trunk normal VLANs: none
Administrative private-vlan trunk private VLANs: none
Operational private-vlan: none
Trunking VLANs Enabled: 10,20 // eklenen vlanlar
Pruning VLANs Enabled: 2-1001
Capture Mode Disabled
Capture VLANs Allowed: ALL
Protected: false
Unknown unicast blocked: disabled
Unknown multicast blocked: disabled
Appliance trust: none
```

▼ Önemli notlar.

- iletişim kurulması için switchlerin ayarlar aynı olmalı.
- Trunk port varsayılan olarak tüm vlanları geçirir.

▼ Broadcast Nedir ?

Broadcast , ağdaki tüm cihazlara bir mesaj gönderme işlemidir ve genellikle ağda genel bilgi yayınlamak için kullanılır. Ancak, broadcast mesajları ağ trafiğini artırabilir ve ağ performansını olumsuz etkileyebilir, bu nedenle ağ yöneticileri, gereksiz yayınları önlemek için ağlarda broadcast filtreleme yapabilirler.

▼ Switchlerde vlan oluşturma 2 .

Cisco switch üzerinde VLAN oluşturma, portlara atama ve VLAN'lar arasında iletişim sağlama işlemlerini aşağıdaki adımlarla inceleyebilirsiniz:

1. VLAN oluşturma:

```
switch(config)# vlan 10
switch(config-vlan)# name Finance
switch(config)# vlan 20
switch(config-vlan)# name Marketing
```

Yukarıdaki komutlarla, switch üzerinde "Finance" ve "Marketing" adlı iki VLAN oluşturduk. VLAN'ları oluştururken, her bir VLAN'a bir VLAN numarası ve bir isim verdik.

2. Portlara VLAN atama:

```
switch(config)# interface GigabitEthernet 0/1
switch(config-if)# switchport mode access
switch(config-if)# switchport access vlan 10
switch(config)# interface GigabitEthernet 0/2
switch(config-if)# switchport mode access
switch(config-if)# switchport access vlan 20
```

Yukarıdaki komutlarla, switch'in GigabitEthernet 0/1 portunu "Finance" VLAN'ına, GigabitEthernet 0/2 portunu "Marketing" VLAN'ına atadık.

Bu adımları takip ederek, Cisco switch üzerinde VLAN yapılandırmanızı tamamlayabilirsiniz.

6. Hafta Notları

▼ Genel

vlanları silmeden önce içerisindeki portları yer değiştirilmelidir.

kullanılmayan tüm portlar kapalı olup ve trunk olmalıdır.

```
arp -d // arp tablosunu sil
arp -a // arptablosunu göster
no ip domain lookup // otomatik brotcasti kaldır
ctrl + shift + 6 // broad cast kapat
erase startup-config // sıfırla
delete vlan.dat // vlan yapılandırmasını sil
// ip domain look-up kapama
ctrl + shift + 6
```

▼ SINAV HAZIRLIK

```
// ipv6 yönlendirme sağlamak için
R2(config)#ipv6 unicast-routing

// ipv6 adres ve link-local adres tanımlama
R1(config)#int s0/0/0
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:1:a001::2/64
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)#no shutdown

// Verilen ipileri Görme
do show ipv6 interface brief

// Yapılandırmaları kaydetme
R1#write

//vlanları görme
S2#show vlan
S2#show vlan brief // özet

//vlan oluşturma
S2(config)#vlan 10
S2(config-vlan)#name Faculty/Staff
S2(config-vlan)#exit
```

```

/* vlanları hızlı bir şekilde kaydetmek için switchlerde confrasyon moduna
gelindikten sonra metin belgesine sırasıyla yazılan şu komutlar kopyalanıp
confrasyon modundaki switchte yapıştırılır */
//*****//
vlan 10
name Faculty/Staff
exit
vlan 20
name Students
exit
vlan 30
name Guest(Default)
exit
vlan 99
name Management&Native
exit
vlan 150
name VOICE
exit
//*****//
//oluşturulan vlana port atama
S2(config)#int f0/11
S2(config-if)#switchport mode access
S2(config-if)#switchport access vlan 10

//Voice vlan yapma

S3(config)# interface f0/11
S3(config-if)# mls qos trust cos
S3(config-if)# switchport voice vlan 150

// istenilen portları trunk port yapma
S1(config)#int range g0/1-2 // S1(config)#int range g0/1 and S1(config)#int range g0/2
S1(config-if-range)#switchport mode trunk

// etiketsiz geçirelecek native vlanı ayarlama
S1(config)#int range g0/1
S1(config-if)# switchport trunk native vlan 99

//Trunk portun hangi vlananları geçireceğini ayarlama
//varsayılan olarak hepsini geçirir
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 30,10,15

//ad ve remove komutları ile trunk portunuza vlanlar ekleye bilirsiniz
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan add 30
// vlan 30 ekle ve geçir
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan remove 30
// vlan 30 çıkar ve geçirme

```

7. Hafta Notları

VİZE ÇÖZÜM

▼ Bilgisayar Ağları Uygulama 2 Vize Sınav Soruları

Soru 1:

Verilen topolojide VLAN yapılandırılması istenilmektedir.

▼ Her VLAN içerisindeki bilgisayarlar birbiri ile haberleşebilecekleridir.

Vlan20 HATAY

Vlan30 URFA

Vlan40 MARAS

Vlan50 IPTOLF

Vlan99 NATIVE

Vlan100 YEDEK

olarak isimlendirilecektir.

▼ Çözüm

```

Switch>enable
Switch#conf t
Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name HATAY

```

```
Switch(config-vlan)#vlan 30
Switch(config-vlan)#name URFA
Switch(config-vlan)#VLAN 40
Switch(config-vlan)#name MARAS
Switch(config-vlan)#vlan 50
Switch(config-vlan)#name IPTSELF
Switch(config-vlan)#vlan 99
Switch(config-vlan)#name NATIVE
Switch(config-vlan)#vlan 100
Switch(config-vlan)#name YEDEK
Switch(config-vlan)#do sh vlan // bu komut ile oluşturduğumuz vlanları göre biliriz
```

▼ Metin belgesi ile kolay yapımı

Aşağıdaki metni cisco cihazlarda confrasyon moduna kopyalayarak direkt olarak yapılandırma yapabiliriz.

```
vlan 20
name HATAY
vlan 30
name URFA
vlan 40
name MARAS
vlan 50
name IPTSELF
vlan 99
name NATIVE
vlan 100
name YEDEK
```

```
Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#name HATAY
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#vlan 30
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#name URFA
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#vlan 40
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#name MARAS
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#vlan 50
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#name IPTSELF
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#vlan 99
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#name NATIVE
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#vlan 100
Switch(config-vlan)#
Switch(config-vlan)#name YEDEK
```

▼ Portları istenilen vlanlere atama

Switch0

```
Switch(config)#int g1/0/1
Switch(config-if)#switchport mode access // portları erişim portu haline getirme
Switch(config-if)#switchport access vlan 20

Switch(config)#int g1/0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30

Switch(config)#int g1/0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 40
Switch(config-if)#do sh vlan
```

Switch1

```
Switch(config)#int g1/0/1
Switch(config-if)#switchport mode access // portları erişim portu haline getirme
```



```
Switch(config-if)#switchport access vlan 20

Switch(config)#int g1/0/2
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 30

Switch(config)#int g1/0/3
Switch(config-if)#switchport mode access
Switch(config-if)#switchport access vlan 40
Switch(config-if)#do sh vlan

int g1/0/1
switchport mode access
switchport access vlan 20
int g1/0/2
switchport mode access
switchport access vlan 30
int g1/0/3
switchport mode access
switchport access vlan 40
```

▼ Management Vlan'i Switch0 da Vlan30 olup IP adresi 10.0.0.50/24 tür. Switch1' de ise Vlan40 olup IP adresi 10.0.1.50/24 tür.

```
Switch>en
Switch#conf t
Switch(config)#interface vlan 30
Switch(config-if)#ip address 10.0.0.50 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shutdown
Switch(config-if)#do sh ip int brief // yapılandırmayı görme
```

```
Switch>en
Switch#conf t
Switch(config)#interface vlan 40
Switch(config-if)#ip address 10.0.1.50 255.255.255.0
Switch(config-if)#no shutdown
Switch(config-if)#do sh ip int brief // yapılandırmayı görme
```

▼ Verilen topolojideki kullanılmayan portlar erişim portu olarak ayarlanıp kapatılacak ve Vlan100 oluşturulup oraya atanacaktır. Vlan100'ün adı YEDEK olarak belirlenecektir.

```
// Switch 0 ve 1 için geçerli
Switch(config)#int range g1/0/5-24, g1/1/1-3
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 100
Switch(config-if-range)#shutdown
Switch(config-if)#do sh vlan
Switch(config-if)#do sh ip int bri

int range g1/0/5-24, g1/1/1-4
switchport mode access
switchport access vlan 100
shutdown
do sh vlan
```

▼ İki SW arasındaki portlar TRUNK olarak yapılandırılacak ve bu TRUNK port üzerinden sadece URFA ve MARAS isimli Vlan etiketine sahip paketler ile etiketsiz paketlerin geçişine izin verilecektir.

▼ TRUNK üzerinden herhangi bir etiketsiz paket geldiği zaman onu Vlan99 a gönderecek yapılandırmayı gerçekleştiriniz.

```
switch 1 ve 2 için geçerli
Switch(config)#int g1/0/4
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#switchport trunk allowed vlan 20,30
Switch(config-if)#switchport trunk native vlan 99
```

▼ IP telefonların bağlı olduğu portları Vlan50'ye atayınız. Vlan50'nin ismini IPTELF olarak belirleyiniz. IP telefonlar için voice vlan yapılandırmasını gerçekleştiriniz.

```
switch 1 için

Switch(config)#int g1/0/1
Switch(config-if)#switchport voice vlan 50
Switch(config-if)#int g1/0/2
Switch(config-if)#switchport voice vlan 50
Switch(config-if)#int g1/0/3
Switch(config-if)#switchport voice vlan 50
Switch(config-if)#do sh vlan
```

Soru 2:

Bu soruda verilen topolojideki Switch ve PC ler için IPv6 adres ataması yapmanız istenmektedir. IP ataması yaparken aşağıdaki kurallara dikkat ediniz.

Cihaz	PORT	IPv6 adres GUA	LLA
Router0	G0/0	2001:db8:cafe:1::1/64	Fe80::5
	G0/1	2001:db8:cafe:2::1/64	Fe80::10
	G0/2	2001:db8:cafe:3::1/64	Fe80::20
Switch0	VLAN 1	2001:db8:cafe:1::A/64	--
Switch1	VLAN 1	2001:db8:cafe:2::B/64	--
Switch2	VLAN 1	2001:db8:cafe:3::C/64	--
			DEFAULT GATEWAY
PC3	Fa0	?	?
PC4	Fa0	?	?
PC5	Fa0	?	?

▼ Router yapılandırmaları

```
Router(config-if)#int g0/0
Router(config-if)#ipv6 address 2001:db8:cafe:1::1/64
Router(config-if)#ipv6 address fe80::5 link-local
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#int g0/1
Router(config-if)#ipv6 address 2001:db8:cafe:2::1/64
Router(config-if)#ipv6 address fe80::10 link-local
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#int g0/2
Router(config-if)#ipv6 address 2001:db8:cafe:3::1/64
Router(config-if)#ipv6 address fe80::20 link-local
Router(config-if)#no shutdown
```

▼ Switch yapılandırması

```
Tüm switchler için geçerli
Switch>en
Switch(config)#sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default
Switch#reload

switch 0
Switch>en
Switch#conf t
Switch(config)#int vlan 1
Switch(config-if)#ipv6 address 2001:db8:cafe:1::a/64
Switch(config-if)#no shutdown

switch 1
Switch>en
Switch#conf t
Switch(config)#int vlan 1
Switch(config-if)#ipv6 address 2001:db8:cafe:1::b/64
Switch(config-if)#no shutdown

switch2
Switch>en
Switch#conf t
Switch(config)#int vlan 1
Switch(config-if)#ipv6 address 2001:db8:cafe:1::c/64
```

```
Switch(config-if)#no shutdown
```

▼ PC ler GUA adresi olarak da NETWORK adresi olarak Router'ın ilk 64 bitini aldıktan sonra bağlı olduğu Switch de VLAN 1 ara yüzünün MAC adresini kullanıp EUI-64 kuralına göre host kısmını oluşturacaktır. Örneğin Router'ın G0/0 ara yüzüne bağlı PC için IPV6 adresi 2001:db8:cafe:cafe: HOST/64 şeklinde olacaktır. Siz HOST kısmını Switch in VLAN1 ara yüzünün MAC adresine bakarak EUI-64 kuralına göre yazacaksınız. Diğer PC'lerde aynı şekilde belirlenecektir.

```
switchlerde istenilen vlanın mac adresini öğrenme

Switch>en
Switch#sh int vlan 1

EUI-64 // Mac adresini tam ortadan bölerek FF FE eklenir ve mac adresinde 7. bit 0 sıfırsa 1 yapılır

gig 0/1          20011:db8:cafe:1          switch 0   mac adres 0060.70e7.d850   EUI-64 uygulanmış hali  0260:70f
f:fee7:d850
gig 0/2          20011:db8:cafe:2          switch 1   mac adres 0000.0c25.1c1b   EUI-64 uygulanmış hali  0200:0cf
f:fe25:1c1b
gig 0/3          20011:db8:cafe:3          switch 2   mac adres 0004.9a9c.6cb0   EUI-64 uygulanmış hali  0204:9af
f:fe9c:6cb0

Pc1 ipv6 adres  20011:db8:cafe:1:0260:70ff:fee7:d850 default gateway fe80::5
Pc2 ipv6 adres  20011:db8:cafe:2:0200:0cff:fe25:1c1b default gateway fe80::10
Pc1 ipv6 adres  20011:db8:cafe:3:0204:9aff:fe9c:6cb0 default gateway fe80::20
```

▼ Bilgisayarlar Default Gateway olarak Router'ın LLA IP sini kullanacaklardır.

▼ Dynamic Trunking Protocol

Portlarımızı türünü belirlemek için kullanılan bir protokoldür 4 adet parametre alabilir ve bu parametrelere göre access veya trunk olurlar

1. Access ⇒ Erişim portu
2. Dynamic auto ⇒ otomatik isteksiz
3. Dynamic desirable ⇒ istekli
4. trunk ⇒ Yönetici portu

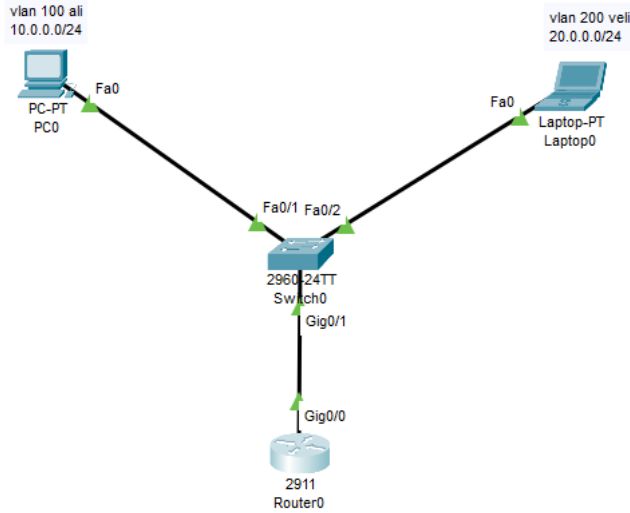
İki bağlantı arasındaki durumlar

	Dynamic Auto	Dynamic Desirable	Trunk	Access
Dynamic Auto	Access	Trunk	Trunk	Access
Dynamic Desirable	Trunk	Trunk	Trunk	Access
Trunk	Trunk	Trunk	Trunk	Limited connectivity
Access	Access	Access	Limited connectivity	Access

```
s1(config-if)# switchport mode trunk
s1(config-if)# switchport mode nonegotiate // karşı port durumu göz önüne alınmaz
s1(config-if)# switchport mode dynamic auto // karşılıklı port durumlarına göre şekil alır
s1# show dtp interface // komut ile DTP yapılandırılmalarını göre biliriz
```

8. Hafta Notları

▼ Roter on a stick yapılandırması



```
// Switch0 ayarlar
Switch>en // yetkile moda geç
Switch#conf t // konfigrasyon moda geç
Switch(config) vlan 100 // vlan 100 oluşturun
Switch(config-vlan)# name ali // vlan 100'e isim ver
Switch(config-vlan)# vlan 200 // vlan 200 oluşturun
Switch(config-vlan)# name veli // vlan 200'e isim ver
Switch(config-if)#do sh vlan // konfigrasyonu görüntüle vlanlar

Switch(config-if)#int f0/1 // bilgisayar bağlı arayüze git
Switch(config-if)#switchport mode access // port modunu belirle.Erişim portu olarak ayarlandı
Switch(config-if)#switchport access vlan 100 // istenilen vlana atamasını yap. 100 vlnasına atandı
Switch(config-if)#int f0/2 // bilgisayar bağlı arayüze git
Switch(config-if)#switchport mode access // port modunu belirle.Erişim portu olarak ayarlandı
Switch(config-if)#switchport access vlan 200 // istenilen vlana atamasını yap. 200 vlnasına atandı
Switch(config-if)#do sh vlan // konfigrasyonu görüntüle vlanlar

Switch(config) int g0/1 // router bağlı arayüze git
Switch(config-if)#switchport mode trunk // port modunu belirle. Trunk portu olarak ayarlandı
Switch(config-if)#switchport trunk allowed 100,200 // Geçirmek istediğin vlanları belirle. 100 ve 200 vlanları için geçirgenlik
sağlandı. Not bu komutu kullanmak zorunda değilsiniz varsayılan olarak tüm vlanları etiketli bir şekilde geçirir

// Router ayarlar
Router>en // yetkile moda geç
Router#conf t // konfigrasyon moda geç

Router(config)#int g0/0 // switchin trunk port olarak ayarlanan portuna takılı portun arayüze git
Router(config-if)#no shutdown // portu aç

Router(config-if)#int g0/0.1 // alt arayüz oluşturun
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 100 // oluşturulan arayüzü gerekli vlan ile eşleştir. NOT burdaki numara switchdeki v
lan numarasını belirtmektedir
Router(config-subif)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.0 // oluşturulup eşleştirilen arayüze adres tanımla

Router(config-if)#int g0/0.2 // alt arayüz oluşturun
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 200 // oluşturulan arayüzü gerekli vlan ile eşleştir. NOT burdaki numara switchdeki vl
an numarasını belirtmektedir
Router(config-subif)#ip address 20.0.0.1 255.255.255.0 // oluşturulup eşleştirilen arayüze adres tanımla

// Bundan sonraki aşama PC lere adres tanımlamak burda dikkat edilmesi gereken router de oluşturduğumuz alt arayüzlerde verdiğimiz
miz ipadresleri PC lerin hangi vlanlerde ise o vlanler için routerda verilen ip adresi PC lerin default-gateway olarak tanımlan
malıdır.
```

```
// Switch yapılandırılmaları
Switch>en // Enable moduna geçiş yapılıyor.
Switch#conf t // Yapılandırma moduna geçiş yapılıyor.

Switch(config)#vlan 100 // VLAN 100 oluşturuluyor.
Switch(config-vlan)#name ali // VLAN 100'e "ali" ismi veriliyor.
Switch(config-vlan)#vlan 200 // VLAN 200 oluşturuluyor.
Switch(config-vlan)#name veli // VLAN 200'ye "veli" ismi veriliyor.
Switch(config-if)#do sh vlan // VLAN bilgileri görüntüleniyor.

Switch(config-if)#int f0/1 // FastEthernet 0/1 arayüzüne geçiş yapılıyor.
Switch(config-if)#switchport mode access // Arayüzün anahtarlama modu "access" olarak ayarlanıyor.
Switch(config-if)#switchport access vlan 100 // Bu arayüzün VLAN 100'e erişimi olacak şekilde yapılandırılıyor.
```

```

Switch(config-if)#int f0/2 // FastEthernet 0/2 arayüzüne geçiş yapılıyor.
Switch(config-if)#switchport mode access // Arayüzün anahtarlama modu "access" olarak ayarlanıyor.
Switch(config-if)#switchport access vlan 200 // Bu arayüzün VLAN 200'e erişimi olacak şekilde yapılandırılıyor.
Switch(config-if)#do sh vlan // VLAN bilgileri görüntüleniyor.

Switch(config) int g0/1 // GigabitEthernet 0/1 arayüzüne geçiş yapılıyor.
Switch(config-if)#switchport mode trunk // Arayüzün anahtarlama modu "trunk" olarak ayarlanıyor.
Switch(config-if)#switchport trunk allowed 100,200 // Bu arayüzün sadece VLAN 100 ve 200'ü iletilmesine izin veriliyor.
r.

// Router ayarları
Router>en // Enable moduna geçiş yapılıyor.
Router#conf t // Yapılandırma moduna geçiş yapılıyor.

Router(config)#int g0/0 // GigabitEthernet 0/0 arayüzüne geçiş yapılıyor.
Router(config-if)#no shutdown // Arayüz etkinleştiriliyor.

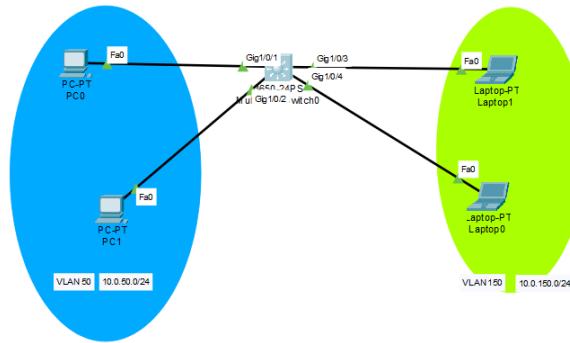
Router(config-if)#int g0/0.1 // GigabitEthernet 0/0.1 altarayüzüne geçiş yapılıyor.
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 100 // Altarayüz encapsulation tipi dot1Q olarak ayarlanıyor.
Router(config-subif)#ip address 10.0.0.1 255.255.255.0 // Altarayüz IP adresi atanıyor.

Router(config-if)#int g0/0.2 // GigabitEthernet 0/0.2 altarayüzüne geçiş yapılıyor.
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 200 // Altarayüz encapsulation tipi dot1Q olarak ayarlanıyor.
Router(config-subif)#ip address 20.0.0.1 255.255.255.0 // Altarayüz IP adresi atanıyor.

```

9. Hafta Notları 02.05.2023

▼ L3 Switchde router-on-a-stick yapma



//PC lere gerekli ipleri verelim default-gateway olarak valnlara verilecek ip adresleri kullanılmaktadır

```

Switch>en // Enable moduna geçiş yapılıyor.
Switch#conf t // Yapılandırma moduna geçiş yapılıyor.
Switch(config)#ip routing // IP yönlendirme özelliği etkinleştiriliyor.

Switch(config)#vlan 50 // VLAN 50 oluşturuluyor.
Switch(config-vlan)#name ahmet // VLAN 50'ye "ahmet" ismi veriliyor.
Switch(config-vlan)#vlan 150 // VLAN 150 oluşturuluyor.
Switch(config-vlan)#name ekin // VLAN 150'ye "ekin" ismi veriliyor.

Switch(config)#int range g1/0/1-2 // Arayüzler GigabitEthernet 1/0/1 ve 1/0/2 arasında yer alır.
Switch(config-if-range)#switchport mode access // Arayüzlerin anahtarlama modu "access" olarak ayarlanıyor.
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 50 // Bu arayüzlerin VLAN 50'ye erişimi olacak şekilde yapılandırılıyor.

Switch(config-if-range)#int range g1/0/3-4 // Arayüzler GigabitEthernet 1/0/3 ve 1/0/4 arasında yer alır.
Switch(config-if-range)#switchport mode access // Arayüzlerin anahtarlama modu "access" olarak ayarlanıyor.
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 150 // Bu arayüzlerin VLAN 150'ye erişimi olacak şekilde yapılandırılıyor.

Switch(config)#int vlan 50 // VLAN 50 için bir sanal arayüz oluşturuluyor.
Switch(config-if)#ip address 10.0.50.1 255.255.255.0 // VLAN 50'ye IP adresi atanıyor.

Switch(config-if)#int vlan 150 // VLAN 150 için bir sanal arayüz oluşturuluyor.
Switch(config-if)#ip address 10.0.150.1 255.255.255.0 // VLAN 150'ye IP adresi atanıyor.

```

▼ 4.2.7 Packet Tracer - Configure Router-on-a-Stick Inter-VLAN Routing çözüm

```

// Switch yapılandırılmalı
S1>en // Enable moduna geçiş yapılıyor.
S1#conf t // Yapılandırma moduna geçiş yapılıyor.
S1(config)#vlan 10 // VLAN 10 oluşturuluyor.
S1(config-vlan)#name VLAN0010 // VLAN 10'a "VLAN0010" ismi veriliyor.
S1(config-vlan)#vlan 30 // VLAN 30 oluşturuluyor.
S1(config-vlan)#name VLAN030 // VLAN 30'a "VLAN030" ismi veriliyor.
S1(config-vlan)#do sh vlan // VLAN bilgileri görüntüleniyor.

S1(config)#int f0/11 // FastEthernet 0/11 arayüzüne geçiş yapılıyor.
S1(config-if)#switchport mode access // Arayüzün anahtarlama modu "access" olarak ayarlanıyor.
S1(config-if)#switchport access vlan 10 // Bu arayüzün VLAN 10'a erişimi olacak şekilde yapılandırılıyor.
S1(config-if)#int f0/6 // FastEthernet 0/6 arayüzüne geçiş yapılıyor.
S1(config-if)#switchport mode access // Arayüzün anahtarlama modu "access" olarak ayarlanıyor.
S1(config-if)#switchport access vlan 30 // Bu arayüzün VLAN 30'a erişimi olacak şekilde yapılandırılıyor.
S1(config-if)#show vlan brief // VLAN özet bilgileri görüntüleniyor.

// Router yapılandırılmalı
R1>en // Enable moduna geçiş yapılıyor.
R1#conf t // Yapılandırma moduna geçiş yapılıyor.
R1(config)#int g0/0 // GigabitEthernet 0/0 arayüzüne geçiş yapılıyor.
R1(config-if)#no sh // Arayüz etkinleştiriliyor.
R1(config-if)#int g0/0.10 // GigabitEthernet 0/0.10 altarayüzüne geçiş yapılıyor.
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 10 // Altarayüz encapsulation tipi dot1q olarak ayarlanıyor.
R1(config-subif)#ip address 172.17.10.1 255.255.255.0 // Altarayüz IP adresi atanıyor.
R1(config-subif)#int g0/0.30 // GigabitEthernet 0/0.30 altarayüzüne geçiş yapılıyor.
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 30 // Altarayüz encapsulation tipi dot1q olarak ayarlanıyor.
R1(config-subif)#ip address 172.17.30.1 255.255.255.0 // Altarayüz IP adresi atanıyor.

// Switch yapılandırılmalı devamı

S1(config)#int g0/1 // GigabitEthernet 0/1 arayüzüne geçiş yapılıyor.
S1(config-if)#switchport mode trunk // Arayüzün anahtarlama modu "trunk" olarak ayarlanıyor.

```

▼ 4.3.8 Packet Tracer - Configure Layer 3 Switching and Inter-VLAN Routing

```

MLS#en // Enable moduna geçiş yapılıyor.
MLS#conf t // Yapılandırma moduna geçiş yapılıyor.
MLS(config)#int g0/2 // GigabitEthernet 0/2 arayüzüne geçiş yapılıyor.
MLS(config-if)#no switchport // Arayüzün anahtarlama özellikleri devre dışı bırakılıyor.
MLS(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.252 // Arayüzü IPv4 adresi atanıyor.
MLS(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:a::1/64 // Arayüzü IPv6 adresi atanıyor.
MLS#ping 209.165.200.226 // Belirtilen IP adresine ping gönderiliyor.

MLS(config)#vlan 10 // VLAN 10 oluşturuluyor.
MLS(config-vlan)#name Staff // VLAN 10'a "Staff" ismi veriliyor.
MLS(config-vlan)#vlan 20 // VLAN 20 oluşturuluyor.
MLS(config-vlan)#name Student // VLAN 20'ye "Student" ismi veriliyor.
MLS(config-vlan)#vlan 30 // VLAN 30 oluşturuluyor.
MLS(config-vlan)#name Faculty // VLAN 30'a "Faculty" ismi veriliyor.

MLS(config-vlan)#int vlan 10 // VLAN 10 arayüzüne geçiş yapılıyor.
MLS(config-if)#ip address 192.168.10.254 255.255.255.0 // VLAN 10'a IPv4 adresi atanıyor.
MLS(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:10::1/64 // VLAN 10'a IPv6 adresi atanıyor.

MLS(config-if)#int vlan 20 // VLAN 20 arayüzüne geçiş yapılıyor.
MLS(config-if)#ip address 192.168.20.254 255.255.255.0 // VLAN 20'ye IPv4 adresi atanıyor.
MLS(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:20::1/64 // VLAN 20'ye IPv6 adresi atanıyor.

MLS(config-if)#int vlan 30 // VLAN 30 arayüzüne geçiş yapılıyor.
MLS(config-if)#ip address 192.168.30.254 255.255.255.0 // VLAN 30'a IPv4 adresi atanıyor.
MLS(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:30::1/64 // VLAN 30'a IPv6 adresi atanıyor.

MLS(config-if)#int vlan 99 // VLAN 99 arayüzüne geçiş yapılıyor.
MLS(config-if)#ip address 192.168.99.254 255.255.255.0 // VLAN 99'a IPv4 adresi atanıyor.

MLS(config)#int g0/1 // GigabitEthernet 0/1 arayüzüne geçiş yapılıyor.
MLS(config-if)#switchport mode trunk // Arayüzün anahtarlama modu "trunk" olarak ayarlanıyor.
MLS(config-if)#switchport trunk native vlan 99 // GigabitEthernet 0/1 arayüzünün trunk modunda çalışırken native VLAN'ı VLAN 99 olarak ayarlar. Native VLAN, etiketlenmemiş (tagged) olarak iletilen trafiği tanımlar.

MLS(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q // Arayüzün trunk encapsulation tipi dot1q olarak ayarlanıyor.

S1>en // Enable moduna geçiş yapılıyor.
S1#conf t // Yapılandırma moduna geçiş yapılıyor.
int g0/1 // GigabitEthernet 0/1 arayüzüne geçiş yapılıyor.
S1(config-if)#switchport mode trunk // Arayüzün anahtarlama modu "trunk" olarak ayarlanıyor.
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 99 // Native VLAN olarak VLAN 99 kullanılıyor.

MLS(config)#ip routing // IP yönlendirmesi etkinleştiriliyor.
MLS(config)#ipv6 unicast-routing // IPv6 unicast yönlendirmesi etkinleştiriliyor.

```

10. Hafta Notları

▼ STP KONUSU ANLATIM

STP (Spanning Tree Protocol), ağlarda döngülerin önlenmesi için kullanılan bir protokoldür. Ethernet tabanlı ağlarda yaygın olarak kullanılır. STP, ağdaki aktif bağlantıları kontrol ederek redundant (yedek) bağlantıları devre dışı bırakarak döngüleri engeller. Döngüler ağ trafiğinin döngüsel olarak dolaşmasına ve ağın performansını olumsuz etkilemesine neden olabilir.

STP, ağdaki tüm switch'ler arasında bir döngü oluşturan bağlantıları belirler ve bazı bağlantıları geçici olarak devre dışı bırakır. Bu devre dışı bırakılan bağlantılar, "bloke" olarak adlandırılır. STP, ağ topolojisindeki en kısa yol ağacını (spanning tree) belirler ve diğer bağlantıları bu ağaç üzerinde kullanır. Böylece döngüler ortadan kalkar.

STP, ağda aşağıdaki adımları izleyerek çalışır:

1. Her switch, kendisine bağlı tüm bağlantıları ve diğer switch'lerin kendisine gönderdiği bilgileri dinler.
2. Tüm switch'ler kendilerine gelen bağlantı bilgilerini bir kök switch'e (root switch) gönderir.
3. Her switch, kendisine gelen bilgileri kullanarak en düşük kök switch'i belirler. Bu switch, ağdaki diğer switch'lerin kök switch olarak kabul ettiği switch'tir.
4. Her switch, kendisine gelen bilgileri kullanarak en kısa yol ağacını (spanning tree) belirler. Bu ağaçta diğer switch'ler arasındaki en kısa yol seçilir ve döngüler önlenir.
5. STP, ağdaki bağlantılar üzerinde "bloke" durumunu belirler. Bloke durumundaki bağlantılar geçici olarak devre dışı bırakılır ve ağdaki döngüler engellenir.
6. Bağlantılar üzerinde herhangi bir değişiklik olduğunda, STP bu değişikliği algılar ve ağ topolojisini yeniden hesaplar.

STP, ağdaki döngülerin önlenmesi için etkili bir protokoldür. Ancak büyük ağlarda STP'nin hesaplama ve iletişim süreleri nedeniyle ağ performansını düşürebilir. Bu nedenle daha hızlı çalışan alternatif protokoller de kullanılmaktadır, örneğin RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) ve MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol).

Kök switch belirleme adımları

1. Adım: Kök seçimi için seçim önceliği belirlenir.
 - Her switch, kök switch olma potansiyeline sahip olduğunu düşünerek kendine bir seçim önceliği değeri atar. Bu değer genellikle switch'in Bridge ID (BID) olarak adlandırılır ve kök seçimi üzerinde etkili olur.
 - BID, 2 baytlık köprü önceliği (bridge priority) ve 6 baytlık MAC adresi (MAC address) kullanılarak oluşturulur.
 - Varsayılan olarak, köprü önceliği 32768'dir. Ancak kullanıcılar bu değeri değiştirebilir ve ağdaki switch'lerin rollerini belirlemek için farklı köprü öncelikleri atayabilir.
2. Adım: Kök switch'in belirlenmesi için köprü öncelikleri karşılaştırılır.
 - Her switch, kendisine gelen Bridge Protocol Data Units (BPDU'lar) üzerindeki kök seçim bilgisini kontrol eder.
 - BPDU'lar, switch'ler arasında iletişim sağlamak ve topoloji bilgilerini paylaşmak için kullanılan mesajlardır.
 - Bir switch, BPDU üzerindeki kök seçim bilgisini kontrol eder ve mevcut kök switch'in BID'sinden daha düşük bir BID'ye sahip olduğunu tespit ederse, kendisini yeni kök switch olarak kabul eder.
3. Adım: Kök switch'in belirlenmesi için en düşük kök seçimi yayılır.
 - Bir switch, kendisini yeni kök switch olarak kabul ettiğinde, bu bilgiyi BPDU'lar aracılığıyla diğer switch'lere yayarak haber verir.
 - Diğer switch'ler, gelen BPDU'lar üzerindeki kök seçim bilgisini kontrol eder ve kendilerinin daha düşük bir BID'ye sahip olduğunu tespit ederse, yeni kök switch'i olarak kendilerini belirler ve bu bilgiyi yaymaya devam eder.
 - Bu süreç, tüm switch'lerin en düşük kök switch olarak kabul edilen switch'i bilmesiyle sonuçlanır.

Sonuç olarak, kök switch, tüm switch'lerin BPDU'lar aracılığıyla paylaşılan kök seçim bilgisini kullanarak belirlenir. Kök switch, en düşük köprü önceliğine (bridge priority) sahip olan switch olarak kabul edilir.

11. Hafta Notları

▼ Özet olarak

1. BID bakılır (en küçüküne)
2. Maliyete bakılır (en hızlı en ucuz maliyete olan)
3. Port ID (en küçüküne)

STP de her zaman en küçük olan kazanır.

▼ UYGULAMALAR VE AÇIKLAMALAR 1

```
Switch>en
Switch#sh spanning-tree // STP Bilgilerini görüntülemek için yazılır
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
    Root ID    Priority    32769
              Address     000D.BD93.7C22
              Cost        19
              Port        2(FastEthernet0/2)
              Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
  /*
VLAN0001: Bu çıktı, VLAN 1 (Virtual Local Area Network 1) için geçerli olan spanning tree bilgilerini gösterir.
Spanning tree enabled protocol ieee: Spanning tree protokolünün IEEE standardını kullandığını belirtir.
Root ID: Kök köprü (root bridge) kimliğini temsil eder.
Priority: Kök köprü önceliğini gösterir. Bu durumda, öncelik değeri 32769'dur.
Address: Kök köprü MAC adresini (Media Access Control) gösterir.
Cost: Bu switch'in kök köprüye olan maliyetini belirtir.
Port: Kök portunu gösterir. Bu switch'te kök köprüye olan bağlantının FastEthernet0/2 portundan gerçekleştiğini belirtir.
Hello Time, Max Age, Forward Delay: Spanning tree protokolünün zamanlamalarını belirtir.
*/

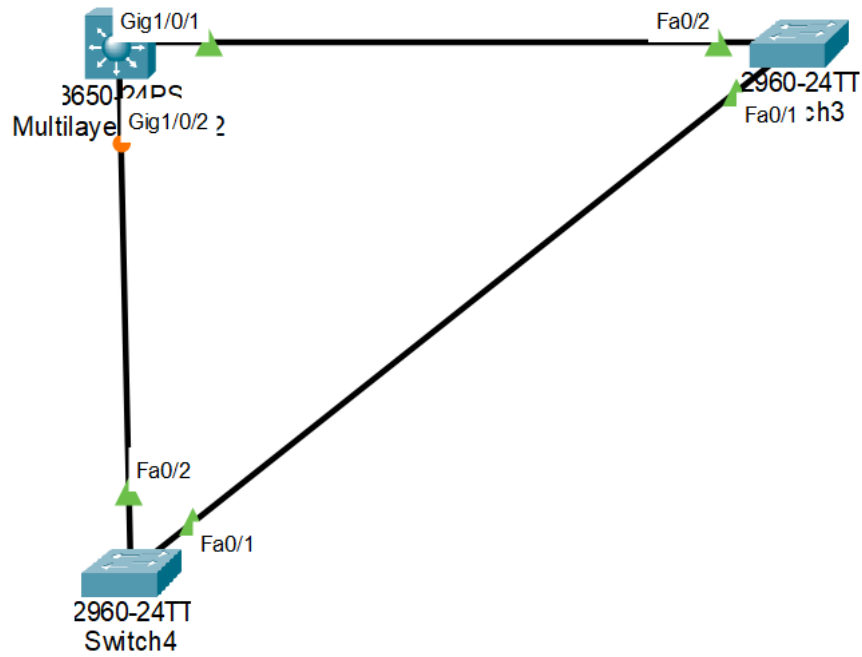
    Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
              Address     00E0.F996.81E5
              Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
              Aging Time  20
  /*
Bridge ID: Switch'in köprü kimliğini temsil eder.
Priority: Switch'in öncelik değerini gösterir. Bu durumda, öncelik değeri 32769'dur.
Address: Switch'in MAC adresini gösterir.
Hello Time, Max Age, Forward Delay: Spanning tree protokolünün zamanlamalarını belirtir.
Aging Time: Bridge ID'nin geçerlilik süresini belirtir.
*/

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/1          Altn BLK 19        128.1   P2p
Fa0/2          Root FWD 19        128.2   P2p
  /*
Interface: Bağlantı noktasını (interface) belirtir.
Role: Port rolünü belirtir. Altn, alternatif (blocked) portu; Root, kök portunu; FWD, iletim (forwarding) rolündeki portu gösterir.
Sts: Port durumunu (status) belirtir. BLK, engellenmiş (blocked); FWD, ileten (forwarding) durumdaki portu gösterir.
Cost: Port maliyetini gösterir.
Prio.Nbr: Port önceliğini ve numarasını belirtir.
Type: Port tipini gösterir. P2p, noktadan noktaya (point-to-point) bağlantıyı ifade eder.
*/
```

```
// BID DEĞİŞTİRME

Switch# // Cihazın komut istemci (CLI) görüntüsü
Switch#en // Ayrıcalıklı (privileged) moda geçmek için "en" komutu
Switch#conf t // Küresel yapılandırma moduna geçmek için "conf t" komutu
Switch(config)#spanning-tree vlan 1 // VLAN 1 için spanning tree yapılandırmasını yapmak için "spanning-tree vlan 1" komutu
  priority Set the bridge priority for the spanning tree // Köprü önceliğini belirlemek için "priority" seçeneği bu seçeneği
  kullanarak direkt kendimiz BID numarası belirleyebiliriz bu numaralar 0 dan başlayarak 4096'nın katları olmalıdır
  root Configure switch as root // Switch'i kök köprü olarak yapılandırmak için "root" seçeneği bu
  seçeneği kullanırsak kullandığımız cihaz root olana kadar otomatik olarak BID si düşürülür.
  <cr>
Switch(config)#spanning-tree vlan 1 priority 0 // VLAN 1 için köprü önceliğini 0 olarak ayarlamak için "spanning-tree vlan 1 p
  riority 0" komutu
Switch(config)#
```

▼ UYGULAMA VE AÇIKLAMALAR 2



Görselde verilen topolojide STP protokolü otomatik olarak Multilayer Switch 'in g1/0/2 portuna blokaj koymuştur.

Bu istenmeyen bir durumdur çünkü Multilayer Switchler hızlı ve pahalı cihazlardır ve genelde root cihaz olarak yapılandırılırlar.

Multilayer Switch'i Root cihaz yapma

```
//1. yol
Switch#en
Switch#conf t
Switch(config)#spanning-tree vlan 1 root primary // bu komut girildiği cihazı kök cihaz yapana kadar BID' sini küçültür.
//2. yol
Switch#en
Switch#conf t
Switch(config)#spanning-tree vlan 1 priority 0 // bu komut ile de direkt olarak BID tanımlana bilir 0-61440 arasında 4096 katları olarak verilmelidir.
```

▼ Port fast

İstenilen son cihazların STP ye takılmadan hızlı bir şekilde bağlantı yapması için kullanılır. Bu komut kullanılırken dikkatli olunmalıdır. Komutun kullanıldığı porta son cihazlar hariçinde bir cihaz bağlanırsa loopa sebep olabilir.

spanning-tree port fast komutu

"spanning-tree port fast" komutu, ağa bağlı bir cihazın (örneğin, bir bilgisayar veya IP telefon) hızlı bir şekilde ağa erişmesini sağlar. Bu komut, bir bağlantı noktasının hızlı geçiş moduna (port fast mode) geçmesini sağlar, bu da bağlantı noktasının hemen geçiş durumuna gelmesini ve bekleme sürecinden geçmemesini sağlar. Böylece, bir cihaz bağlandığında veya çıkarıldığında, diğer bağlantı noktalarının geçiş durumu daha hızlı bir şekilde güncellenir ve ağdaki hizmet kesintileri azaltılır.

```
// port fast komutunun kullanımı
Switch>en
Switch#conf t
Switch(config)#int f0/5
Switch(config-if)#spanning-tree portfast
```

Port fast yapılmış bir porta switch takarsak bu port otomatik olarak trunk porta çekilir bu istenmeyen bir durumdur, bunu engellemek için "bpduguard" korumasını aktifleştirmeliyiz bu sayde son cihaz hariçinde bir cihaz takılırsa portu otomatik olarak kapatır

Bpduguard komutunun kullanımı

```
Switch>en
Switch#conf t
Switch(config)#int f0/5
Switch(config-if)#spanning-tree bpduguard enable // bpduguard korumasını açma
```

▼ Spanning-tree (STP) modunu değiştirme

STP iki mod alabilir “pvst” normal yavaş olan ve rapid-pvst ciconun geliştirdiği hızlı olan

```
Switch>en
Switch#conf t
Switch(config)#spanning-tree mode ?
pvst      Per-Vlan spanning tree mode
rapid-pvst Per-Vlan rapid spanning tree mode
Switch(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
```

12. Hafta Notları

EtherChannel yapısı

EtherChannel, Cisco ağ ekipmanlarında (örneğin, switchlerde) birden fazla fiziksel bağlantıyı tek bir mantıksal bağlantı gibi davranmasını sağlayan bir teknolojidir. EtherChannel, ağdaki bant genişliğini artırır, yük dengelemesi sağlar ve yedeklilik sağlayarak ağın performansını ve güvenilirliğini artırır

EtherChannel, yüksek hızlı ve yüksek kullanılabilirlik gerektiren ağ ortamlarında yaygın olarak kullanılır. Bu teknoloji, ağdaki bant genişliğini etkin şekilde kullanmak, yük dengelemesi sağlamak ve yedeklilik sunmak için bir çözüm olarak tercih edilir

EtherChannel yapılandırma durumlarına göre aktiflik durumu cico PAgP

S1	S2	Kanal Kurulumu
On	On	Evet
On	Desirable/Auto	Hayır
Desirable	Desirable	Evet
Desirable	Auto	Evet
Auto	Desirable	Evet
Auto	Auto	Hayır

EtherChannel protokolünü PAgP adı ile cisco oluşturmuştur. ve bu protokol sadece cico cihazlarda çalışmaktadır. Bu durumdan ötürü IEEE bu prosodürü tüm ag cihazlarında çalışabilecek şekile LACP adında tekrar yapılandırmıştır. Bu iki protokol bire bir aynıdır sadece dil farklılıkları vardır.

EtherChannel yapılandırma durumlarına göre aktiflik durumu IEEE LACP

S1	S2	Kanal Kurulumu
On	On	Evet
On	Active/Passive	Hayır
Active	Active	Evet
Active	Passive	Evet
Passive	Active	Evet
Passive	Passive	Hayır

Etherchannel yapılandırılmalar

```
Switch#en
Switch#conf t
Switch(config)#int range f0/1-2 // f0/1 ve f0/2 interfacelerine geçiş yapılmıştır.
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode ? // aşağıdaki değerleri alabilir
    active      Enable LACP unconditionally // LACP istekli
    auto        Enable PAGP only if a PAGP device is detected // PAGP isteksiz
    desirable   Enable PAGP unconditionally // PAGP istekli
    on          Enable Etherchannel only // 2 protokol içinde statik olarak aktif
    passive     Enable LACP only if a LACP device is detected // LACP isteksiz
Switch(config-if-range)#channel-group 1 mode active // LACP protokolü ile etherchannel 1 oluşturulmuştur.

//NOT: iki tarafta aynı protokolü kullanmak zorundadır.
```

EtherChannel oluşturduktan sonra içerisinde bulunan portlara oluşturulan etherchannel grubun interfacesi ile ulaşip bu portlarda yapılandırmalar yapabiliriz

```
Switch#conf t // Küresel yapılandırmaya geçiş yapar
Switch(config)#int port-channel 1 // Port-channel 1 arayüzüne geçiş yapar
Switch(config-if)#switchport mode trunk // Arayüzü trunk moduna ayarlar
Switch(config-if)#do sh run // Mevcut yapılandırmaları görüntüler

interface Port-channel1
 switchport mode trunk
!
interface FastEthernet0/1
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode active
!
interface FastEthernet0/2
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode active

Switch(config-if-range)#no channel-group mode // istenilen ara yüzleri channel-gruptan çıkarmak
Switch(config)#no interface port-channel 1 // istenilen channel-grubu kaldırmak
```

```
Switch>show etherchannel summary // sayesinde etherchannel yapılandırmalarımızı görebiliriz.
Flags: D - down          P - in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use        f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)          LACP       Fa0/1(P) Fa0/2(P)

Switch# show etherchannel port-channel
```

Channel-group listing:

Group: 1

Port-channels in the group:

Port-channel: Po1 (Primary Aggregator)

Age of the Port-channel = 00d:01h:08m:59s

Logical slot/port = 2/1 Number of ports = 2

GC = 0x00000000 HotStandBy port = null

Port state = Port-channel

Protocol = LACP

Port Security = Disabled

Ports in the Port-channel:

Index	Load	Port	EC state	No of bits
-------	------	------	----------	------------

0	00	Fa0/1	Active	0
---	----	-------	--------	---

0	00	Fa0/2	Active	0
---	----	-------	--------	---

Time since last port bundled: 00d:00h:52m:34s Fa0/2

Switch#show interfaces etherchannel