

## Yönlendirme Temelleri (Routing Basics)

### Routing Temelleri

- Routing nedir?
- Router IP Konfigürasyonu
- Routing Çeşitleri
- VLAN'lar arası Routing
- DHCP
- NAT

Router ve Layer3 seviyesi switchler routing yapabilir.

Routing table'lardan alınan bilgiye göre çalışır.

Routing ikiye ayrılır; Static ve dynamic.

Router, farklı networkler arası data paketlerinin iletimini sağlayan cihaz.

İşletim sistemi ( iOS)

İşlemci (CPU)

Hafıza (RAM,ROM)

### Router IP Konfigürasyonu

```
Router(config)#hostname MyRouter
MyRouter(config)#enable secret str0ngp4ssw0rd
MyRouter(config)#line console 0
MyRouter(config-line)#password str0ngp4ssw0rd2
MyRouter(config-line)#login
MyRouter(config-line)#exit
MyRouter(config)#line vty 0 2
MyRouter(config-line)#transport input ssh
MyRouter(config-line)#password str0ngp4ssw0rd3
MyRouter(config-line)#login
```

### Router IPv4 Konfigürasyonu

Interface'de defaultlar pasiftir.

İpv6 aktif etmek için, <ipv6 unicast-routing> yazılır, gerisi ipv4 ile aynı.

İpv4 için ip yazılır, ipv6'da ipv6 yazılır.

Version ve doğrulama için show ip/ipv6 interface brief yazılır.

### Router loopback Konfigürasyonu

Sanal bir interfacedir.

Show run Komut Filtrelemeleri

Include, exclude, begin, section

Yapılan işlemlerin özetini görmek için kullanılır.

```
RO1# show processes cpu | include IP Input
 71      3149172   7922812      397  0.24%  0.15%  0.05%   0 IP Input

SW1# show ip interface brief | exclude unassigned
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Vlan128            10.1.156.1     YES NVRAM  up          up

SW1# show running-config | begin line vty
line vty 0 4
  transport input telnet ssh
line vty 5 15
  transport input telnet ssh
!
end

RO1# show running-config | section router eigrp
router eigrp 1
 network 10.1.192.2 0.0.0.0
 network 10.1.192.10 0.0.0.0
 network 10.1.193.1 0.0.0.0
 no auto-summary
```

## Paket İletimi

- Network ID farklı olduğu için default gateway'e gönderilir, ardından Router A üzerindeki routing tablosundan 192.168.3 e gitmek isteyen bir paketin nerden geçmesi gerektiği bilgisi mevcuttur. Bu şekilde Router B ye yönlendiriliyor. Router B direkt bağlı olduğu network içerisinde paketi iletir.

## Static Routing

Direkt bağlı olmayan uzak networklerin Routerlara tek tek öğretme işlemidir.

Kullanımı küçük networkler için uygundur.

## Static Routing Örnek

ip route [hedef ağ adresi] [hedef ağ adresin subnet maski] [hedef ağa ulaşılması için gerekli interface yada interface ip adresi]

Route tablosunu görmek için; 'Show ip route'

Default Statik Routing işlemi:

İp route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.2.2

" Her şeyi 192.168.2.2 'ye yolla anlamına gelir.

IPv6 için: ipv6 unicast-routing ile açılır.

ipv6 route ::/0 2001:db8:cafe:2::2

Her şeyi 2001:db8:cafe:2::2 adresine gönder.

```
Router1(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 1.1.1.2
Router1(config)#
Router1(config)#end
Router1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router1#show ip route
Router1#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, ia - IS-IS inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

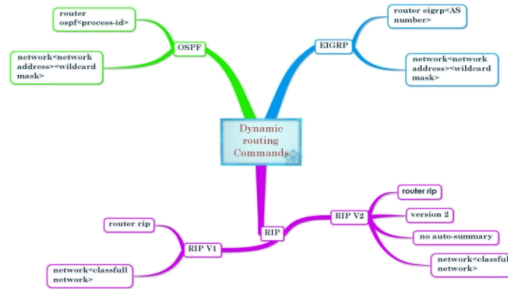
1.0.0.0/0 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    1.1.1.0/24 is directly connected, Serial0/1/0
L    1.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
C    192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
L    192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0/0
S    192.168.2.0/24 [1/0] via 1.1.1.2
```

## Dynamic Routing

Dynamic routing, routing protokollerinin kullanılması ile yolların öğrenilmesi olayıdır. Routing işleminin otomatik olarak yapılmasını ifade eder. Topoloji değişikliklerinde otomatik olarak güncellenir. Ağın büyümesiyle birlikte statik routing ile routerların manuel eklenmesi sorun yaratacağından dynamic routing tercih edilir. Dynamic routing ile trafik otomatik olarak yönlendirilir. AD ve prefilength eşitse En düşük metrikli yol tercih edilir , Metrikler eşitse Load Balance tercih edilir.

Her bir dinamik routing protokolü için metrik farklı şekilde hesaplanır.

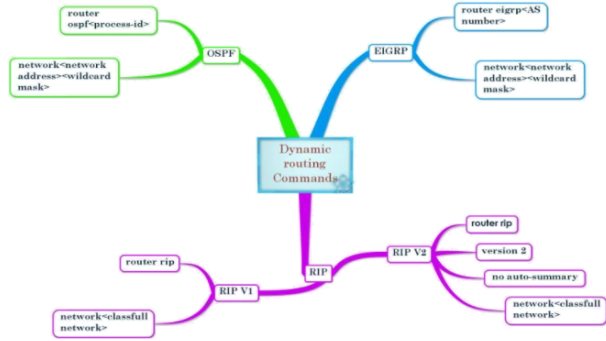
RIP için hop sayısı (router sayısı), OSPF için cost değeri vb.



## Dynamic Routing Çeşitleri

Dynamic routing, protokolleri yardımıyla bu işlemleri gerçekleştirmektedir;

RIP(Routing Information Protocol - Yönlendirme Bilgisi Protokolü)  
OSPF(Open Shortest Path First - İlk Açık Yöne Öncelik)  
EIGRP(Enhanced Interior Gateway Routing Protocol - Artırılmış Dahili Ağ Geçidi Yönlendirme Protokolü)



## IPv4 Dinamik Routing Protokolleri

RIP  
EIGRP  
OSPF  
IS-IS  
BGP

## IPv6 Dinamik Routing Protokolleri

RIPng  
EIGRP for IPv6  
OSPFv3  
MP-BGP4

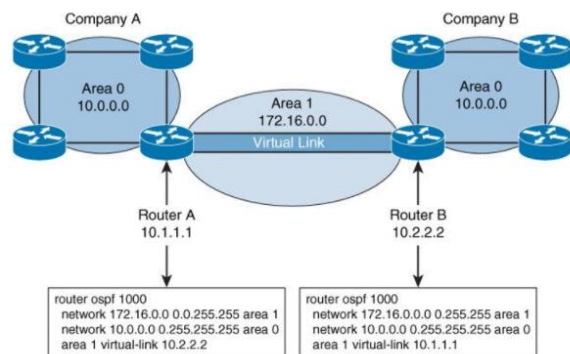
## Route A.Distance değerleri

Router'larımız birden fazla yönlendirme protokolü çalıştırıyorsa bu değere göre hangi protokole güvenileceğine karar verilir. Bu değer düşük olması güvenin(kararlılığın) yüksek olması anlamına gelir.

Routing Protocol	Administrative Distance
Directly connected	0
Static route	1
Internal EIGRP	90
OSPF	110
RIP	120
External EIGRP	170
Unknown	255

## OSPF(Open Shortest Path First - İlk Açık Yöne Öncelik)

“En kısa yola Öncelik” anlamına gelen OSPF Link State Protocol mantığına göre çalışır. RIP’den sonra ortaya çıkmıştır. RIP bir ağa bağlanırken kaç adım/cihaz geçileceğini baz alırken OSPF ağa ne kadar zamanda ulaşılacağını yani hızını baz alır.



## EIGRP(Enhanced Interior Gateway Routing Protocol - Artırılmış Dahili Ağ Geçidi Yönlendirme Protokolü)

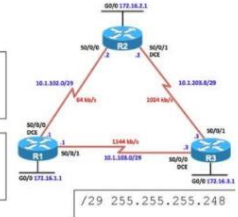
EIGRP, sadece Cisco cihazlar tarafından kullanılan bir protokoldür. Hem distance vector hem de link state mantığı ile çalıştığı için hybrid protokol başlığı altında incelenir. Administrative distance değeri(90) OSPF ve RIP protokollerinden daha düşük olduğu için daha kararlı bir yapıdadır. RIP cihaz sayısını, OSPF hızları baza alırken , EIGRP her ikisini de dikkate alarak hesaplama yapar.

### Configuring Basic EIGRP

```
R1(config)# router eigrp 1
R1(config-router)# network 172.16.0.0
R1(config-router)# network 10.0.0.0
R1(config-router)#
```

```
R2(config)# router eigrp 1
R2(config-router)# network 172.16.0.0
R2(config-router)# network 10.0.0.0
R2(config-router)#
```

```
R3(config)# router eigrp 1
R3(config-router)# network 172.16.3.0 0.0.0.255
R3(config-router)# network 10.1.103.0 0.0.0.7
R3(config-router)# network 10.1.203.0 0.0.0.7
R3(config-router)#
```



### Floating (Kayan) Statik Rota

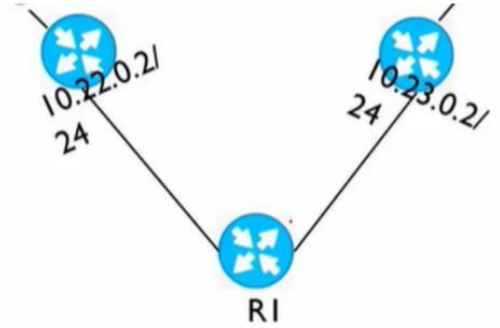
Yedek yol oluşturmak için kullanılır

Yedek yola daha yüksek AD değeri manuel olarak verilir.

Sadece ana yolda bir problem olduğunda aktif hale gelir.

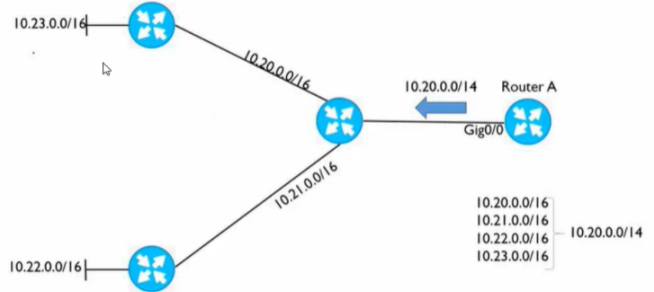
İp route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.23.0.2

İp route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.22.0.2 100



### Summary Routes (Özet Rotalar)

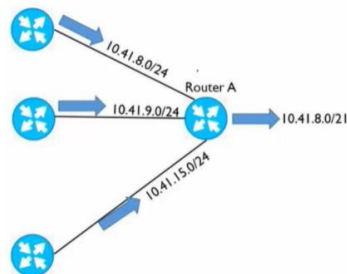
Tek bir ağ üzerinden 4 ağı kontrol eder.



### CIDR

Classless Inter Domain Routing

Routerların routing tablolarını daha genel adreslere özetlemek için VLSM ' i kullanır.



## VLANLAR ARASI ROUTING

## Genel Bakış

Virtual Local Area Network. Sanal yerel ağlar oluşturarak farklı broadcastler oluşturmaya yarar.

1 VLAN = 1 Broadcast Domain

Yönetimi oldukça kolay

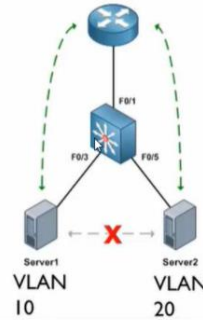
Farklı VLAN'lar Layer 3 cihaz olmadan birbirleriyle haberleşemez bu sebeple izole ortam sağlar.

## Inter VLAN Routing

Farklı VLAN'lar arasında Layer3 cihaz kullanarak haberleşme sağlanır.

Popüler metotlar;

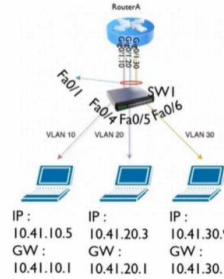
Router on a stick  
Layer-3 Anahtarlama (Router görevi gören switchler yardımı ile.)



## Router on a Stick

Farklı interface'lerin bir Layer-2 switch yardımıyla farklı gatewaylere sahip VLAN'lar oluşturulur.

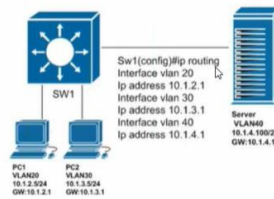
VLAN etkileşimleri 802.1q ile etiketlenir.



## Layer-3 Switch Konfigürasyonu

Switch üzerinde IP routing aktif hale getirilir. <ip routing> komutu ile

Switch virtual interfaceler açılıp o interfacelere gateway ip adreslerinin atanması işlemi gerçekleştirilir.





## DHCPv4

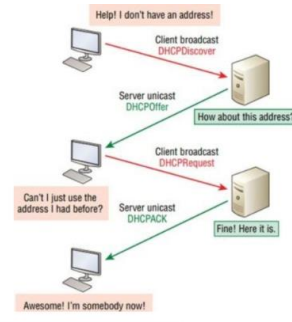
IP adres, subnet mask, gateway, DNS ve domain isimlerini dinamik olarak atayabilir. \*

Büyük networkler için kullanımı zorunlu hale getirmiştir.

Port 67 'yi kullanır.

Capturing from Ethernet0

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2	0.049160	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Discover - Transaction ID 0xid7b291e
3	0.049686	192.168.1.2	255.255.255.255	DHCP	343	DHCP Offer - Transaction ID 0xid7b291e
4	0.050872	0.0.0.0	255.255.255.255	DHCP	342	DHCP Request - Transaction ID 0xid7b291e
5	0.051397	192.168.1.2	255.255.255.255	DHCP	343	DHCP ACK - Transaction ID 0xid7b291e



## DHCP Starvation Attack

### DHCPv4

Büyük networklerde genelde ayrı bir DHCP Server kullanılır fakat Router'ları da bu şekilde kullanmak mümkündür.

```
#ip dhcp pool X_POOL
#network 10.41.1.0 255.255.255.0
# default-router 10.41.1.1
#dns-server 10.41.28.3
#domain-name 81ilde81siberkaraman.com
```

Eğer dağıtılmasını istemediğimiz bir ip aralığı varsa

```
#ip dhcp excluded-address 10.41.1.1 10.41.1.5
```

Şeklinde konfigürasyon yapılabilir.

## DHCPig-DHCPstarv

### Sateful DHCPv6 Server

```
R1#ipv6 dhcp pool ALLDHCPV6
```

```
R1#address prefix 2001:db8:xxxx:1::/64
```

```
R1#dns-server 200:db8:xxxx:aaaa::6 (dns server)
```

```
R1#domain-name pwnlab.me (domain)
```

```
R1#exit
```

```
R2#int gig 0/0
```

```
R2#ipv6 dhcp server ALLDHCPV6
```

```
R2#ipv6 nd managed-config-flag
```