

## CCNA 2 - Eğitimi



**Ozan BÜK - CCIE**  
**ozan@agyoneticileri.org**

**Gökhan AKIN - CCIE**  
**gokhan@agyoneticileri.org**

Cisco | Networking Academy®  
Mind Wide Open™

## 8. Bölüm: Tek Alanlı OSPF



## Yönlendirme Protokolleri



## 8. Bölüm

### 8.1 OSPF'nin Özellikleri

### 8.2 Tek alanlı OSPFv2'nin (IPv4) Yapılandırılması

### 8.3 Tek alanlı OSPFv3'ün (IPv6) Yapılandırılması



# İlk Önce En Kısa Yolu Aç OSPF'in Gelişimi

## İç Ağ Geçidi Protokolleri

	Interior Gateway Protocols				Exterior Gateway Protocols
	Distance Vector		Link-State		Path Vector
IPv4	RIPv2	EIGRP	OSPFv2	IS-IS	BGP-4
IPv6	RIPng	EIGRP for IPv6	OSPFv3	IS-IS for IPv6	BGP-MP

1988

2008'de  
güncellenmiştir



# İlk Önce En Kısa Yolu Aç

## OSPF'nin Özellikleri





İlk Önce En Kısa Yolu Aç

## OSPF'nin Özellikleri (Open Shortest Path First)

- *OSPF - Önce En Kısa Yolu Seç anlamına gelmektedir.*
- *Standart bir protokoldür*
- *Bir Link State Protokolüdür.*
- *SPF ya da diğer adıyla Dijkstra's Algoritmasını kullanır.*
- *Sınırsız hop sayısını destekler.*
- *Metrik olarak COST(maliyet) değerini kullanır.*
- *( $COST = 10^8 / BW$ )*
- *Administrative Distance (Yönetimsel Uzaklık Değeri): 110  
( CONNECTED:0, STATIC:1, RIP:120, EIGRP:90 ...)*
- *Classless (Sınıfsız) bir protokoldür. Güncellemelerde S.M bilgisini iletir. Bu sayede VLSM ve CIDR'ı destekler.*
- *Çok büyük ağları AREA kavramı ile farklı alanlarda gruplar.*
- *Update'ler 224.0.0.5 adresine gönderilir.*
- *Kimlik denetimi ile rotaların güvenilirliği sağlanabilir.*

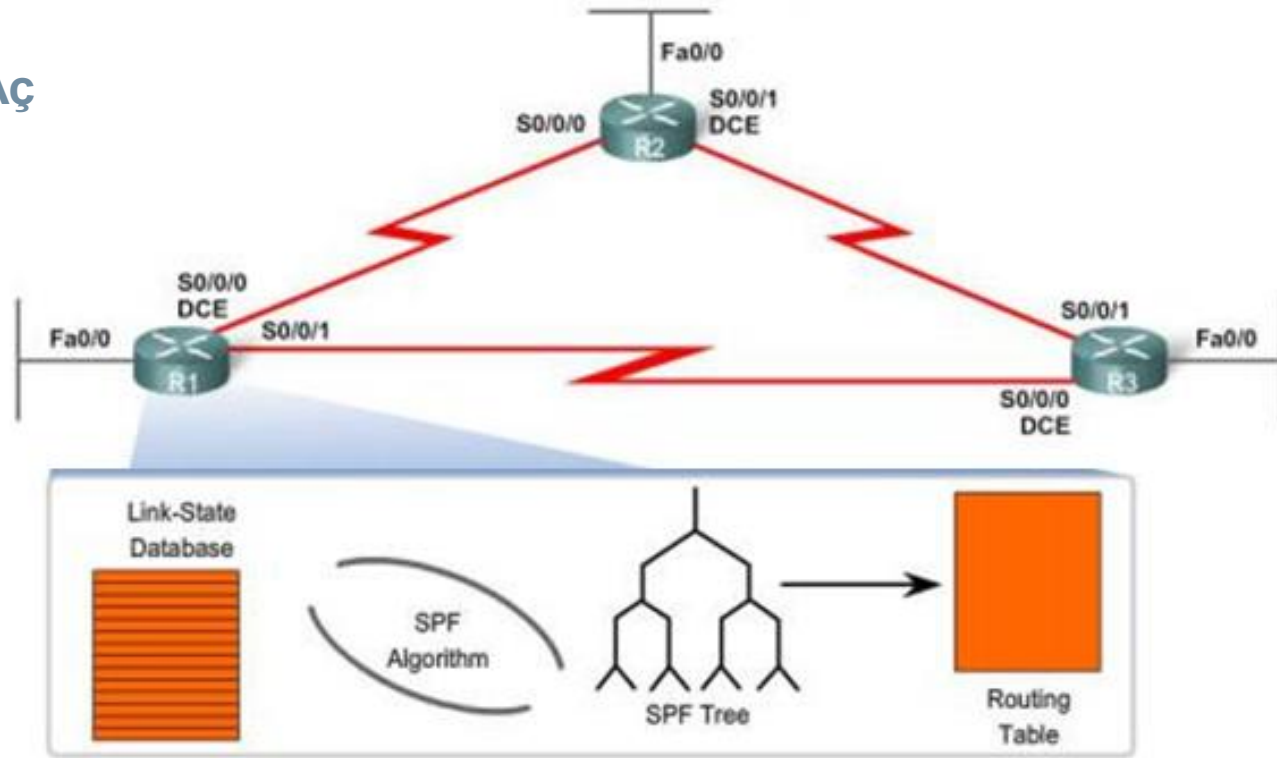


İlk Önce En Kısa Yolu Aç

# OSPF'nin Özellikleri

- Kendi 4. katman protokolünü kullanır. TCP/UDP kullanmaz. Protokol ID:89
- OSPF AD: 110
- OSPF Süreci:
  - Router kendine bir ID seçer: ***Router-ID:1.1.1.1***
  - Router kendi link durum bilgilerini oluşturur.
    - ***3 adet linkim var.***
    - ***Link1: network 172.16.1.0/24 cost:1 Type:Eth ...***
    - ***Link2: network 172.16.2.0/24 cost:10 Type:Eth ...***
    - ***Link3: network 172.16.3.0/24 cost:64 Type:P2P...***

# İlk Önce En Kısa Yolu Aç OSPF Süreci



- 1- Hello Paketleri ile komşuluk kurulur.  
*show ip ospf neighbor*
- 2- Router Link durum bilgilerini tüm OSPF Router'lar ile paylaşır. Tüm Router'lardan link durum bilgilerini alır LSDB'de depolar.  
*show ip ospf database*
- 3- SPF Algoritması çalıştırılarak SPF Ağacı oluşturulur. Ağaçtaki en kısa yollar seçilerek Routing Tablosuna yazılır.  
*show ip route*

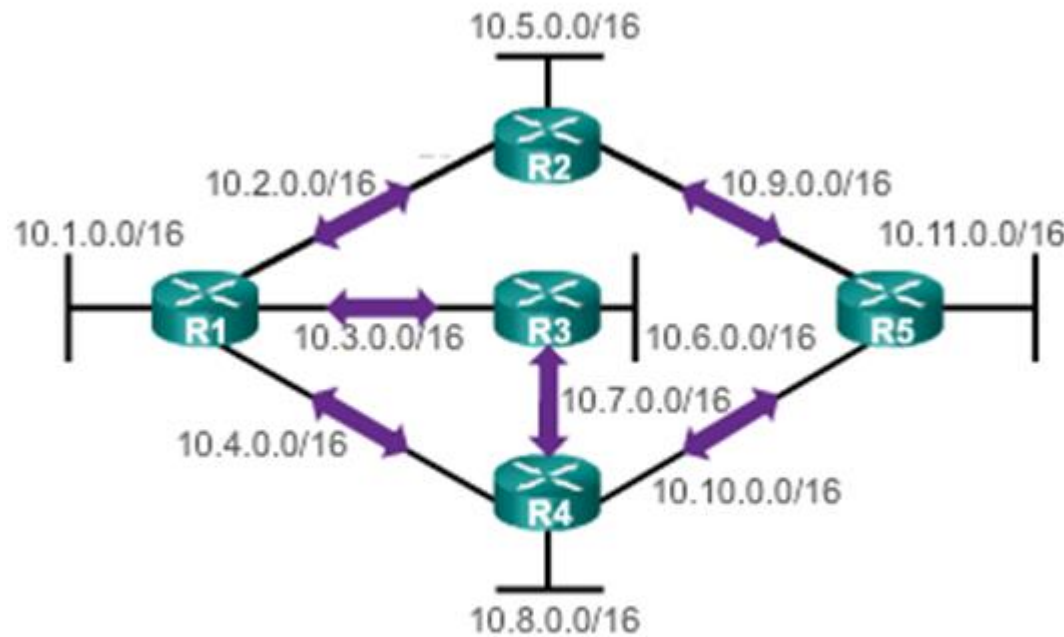




İlk Önce En Kısa Yolu Aç

# OSPF Süreci – 1 : Komşuluk Kurulumu

Routers Exchange Hello Packets



Bir komşu varsa  
OSPF etkin  
yönlendirici o  
komşuyla bir  
komşuluk  
kurmaya çalışır





İlk Önce En Kısa Yolu Aç

# OSPF Süreci – 1 : Komşuluk Kurulumu



Bir komşu varsa  
OSPF etkin  
yönlendirici o  
komşuyla bir  
komşuluk  
kurmaya çalışır

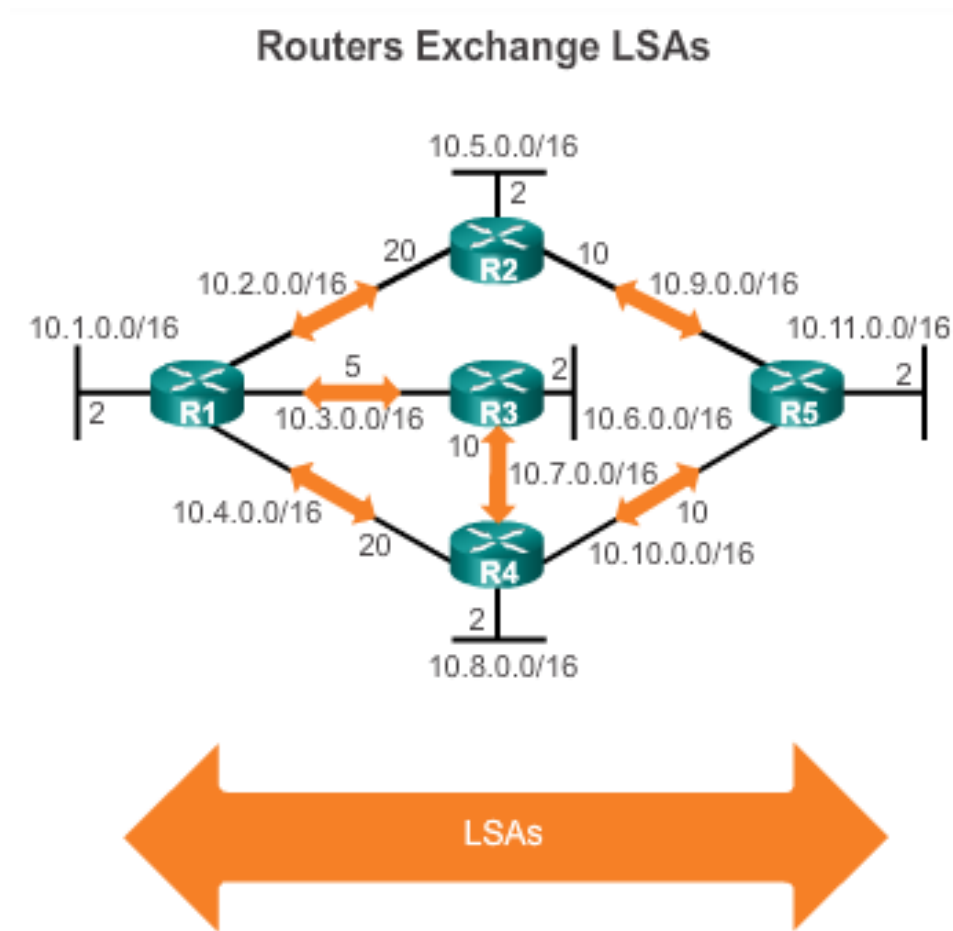
show ip ospf neighbor

***Komşu: R1 router-id: 12.0.0.1***



İlk Önce En Kısa Yolu Aç

# OSPF Süreci -2: Link Durum Bilgilerinin İletimi



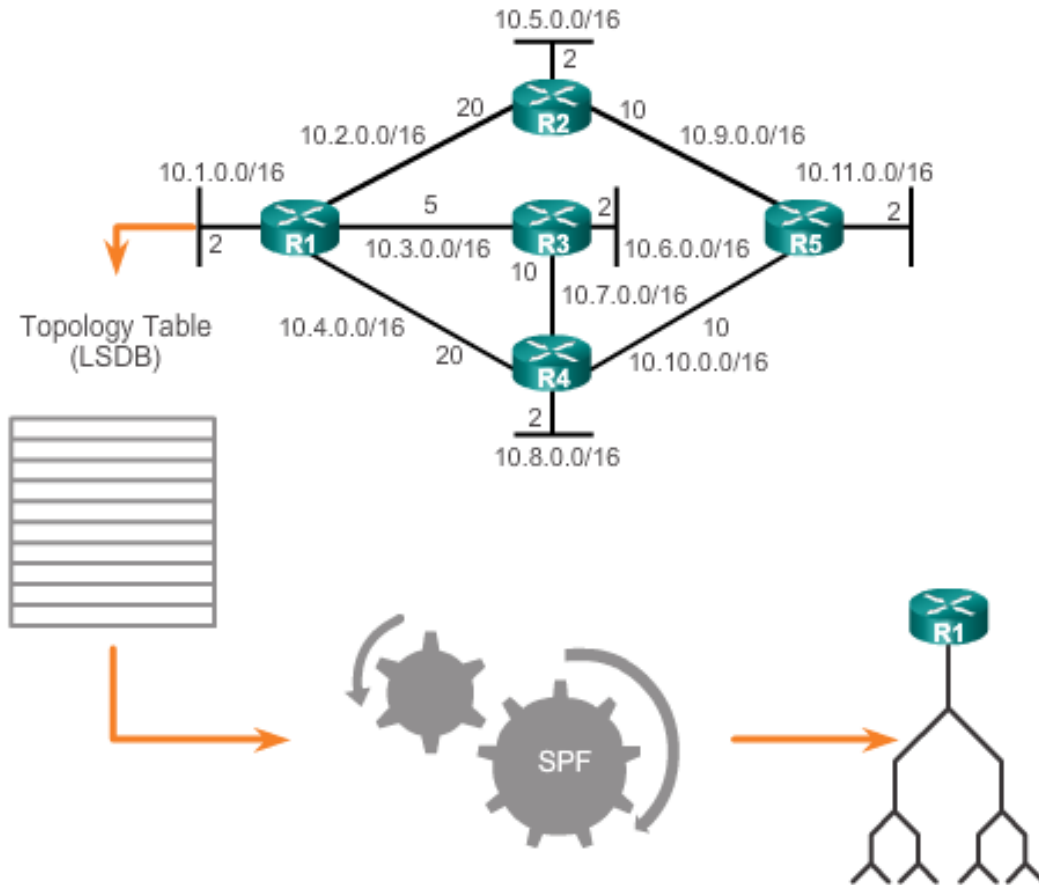
- LSA'lar doğrudan bağlı her bağlantının durumunu ve maliyetini içerir.
- Yönlendiriciler LSA'larını bitişik komşulara kaydırır.
- LSA'yı alan bitişik komşular alandaki tüm yönlendiriciler tüm LSA'lara sahip olana kadar LSA'yı derhal diğer doğrudan bağlı komşulara kaydırır.



İlk Önce En Kısa Yolu Aç

# OSPF Süreci -3: SPF Algoritmasını Çalıştırılması

R1 Creates the SPF Tree



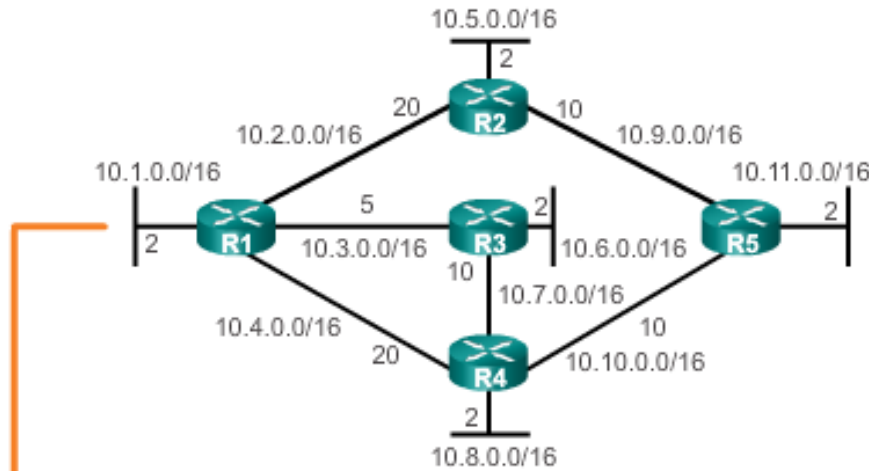
- Alınan LSA'lara dayanarak topoloji tablosu oluşturulur. LSDB (Link State Database)
- Bu veri tabanı sonunda ağ topolojisi ile ilgili tüm bilgileri tutar.
- SPF Algoritmasını yürütülür.



İlk Önce En Kısa Yolu Aç

# OSPF Süreci -3: SPF Algoritmasını Çalıştırılması

Content of the R1 SPF Tree



Destination	Shortest Path	Cost
10.5.0.0/16	R1 → R2	22
10.6.0.0/16	R1 → R3	7
10.7.0.0/16	R1 → R3	15
10.8.0.0/16	R1 → R3 → R4	17
10.9.0.0/16	R1 → R2	30
10.10.0.0/16	R1 → R3 → R4	25
10.11.0.0/16	R1 → R3 → R4 → R5	27

SPF ağacındaki en iyi yollar yönlendirme tablosuna girilir.



# İlk Önce En Kısa Yolu Aç

## OSPF Veri Tabanları

	VERİTABANI	TABLolar	KOMUTLAR
1	<b>ADJACENCY DATABASE</b> (Komşuluk Veritabanı)	<b>Neighbor Table</b> (Komşuluk Tablosu)	<b>show ip ospf neighbor</b>
2	<b>LINK STATE DATABASE (LSDB)</b> (Bağlantı Durum Bilgileri Veritabanı)	<b>Topology Table</b> (Topoloji Tablosu)	<b>show ip ospf database</b>
3	<b>FORWARDING DATABASE</b> (Yönlendirme Veritabanı)	<b>Routing Table</b> (Yönlendirme Tablosu)	<b>show ip route</b>

<b>show ip ospf neighbor :</b>	OSPF BAĞLANTISI KURULMUŞ KOMŞU ROUTER LİSTESİ !!!
<b>show ip ospf database :</b>	TOPOLOJİDEKİ TÜM OSPF ROUTER'LARDAN GELEN LINK DURUM BİLGİLERİ
<b>show ip route :</b>	LİNK DURUM BİLGİLERİ ARASINDAN HEDEF AĞA GİDEN EN İYİ YOLUN EKLENDİĞİ ROTALAR



İlk Önce En Kısa Yolu Aç

# OSPF Paket Tipleri

## OSPF Yönlendiricileri Paket alışverişinde

**bulunur.** Bu paketler komşu yönlendiricileri keşfetmek ve ağ hakkında doğru bilgileri muhafaza etmek için yönlendirme bilgilerini değiş tokuş etmek için kullanılır.



### 1- Hello Paketleri - *show ip ospf neighbor*

(komşuluk kurulumu ve takibi için iletilir)

### 2- Database Description (DBD) paketleri

(veritabanı senkronizasyonu için kullanılır)

### 3- Link State Request (LSR) paketleri

(bir router'dan bir link durum bilgisi istemek için iletilir)

### 4- Link State Update (LSU) paketleri

(istenen link durum bilgisine cevap olarak iletilir )

### 5- Link State GeriBildirim Paketleri

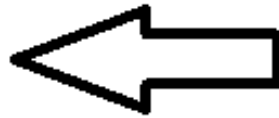
(Link durum bilgisi paketlerinin alındı onayı için iletilir)





OSPF Mesajları

# OSPF Paket Tipleri



## 1- Hello Paketleri - *show ip ospf neighbor*

(komşuluk kurulumu ve takibi için iletilir)

## 2- Database Description (DBD) paketleri

(veritabanı senkronizasyonu için kullanılır)

## 3- Link State Request (LSR) paketleri

(bir router'dan bir link durum bilgisi istemek için iletilir)

## 4- Link State Update (LSU) paketleri

(istenen link durum bilgisine cevap olarak iletilir )

## 5- Link State GeriBildirim Paketleri

(Link durum bilgisi paketlerinin alındı onayı için iletilir)





## OSPF Mesajları

# OSPF Mesajlarının Kapsüllenmesi

### OSPF IPv4 Header Fields

Data Link Frame Header	IP Packet Header	OSPF Packet Header	OSPF Packet Type-Specific Database
------------------------	------------------	--------------------	------------------------------------

#### Data Link Frame (Ethernet Fields shown here)

MAC Destination Address = Multicast: 01-00-5E-00-00-05 or 01-00-5E-00-00-06

MAC Source Address = Address of sending interface

#### IP Packet

IP Source Address = Address of sending interface

IP Destination Address = Multicast: 224.0.0.5 or 224.0.0.6

Protocol field = 89 for OSPF

#### OSPF Packet Header

Type code for OSPF Packet type

Router ID and Area Id

#### OSPF Packet types

0x01 Hello

0x02 Database Description (DD)

0x03 Link State Request

0x04 Link State Update

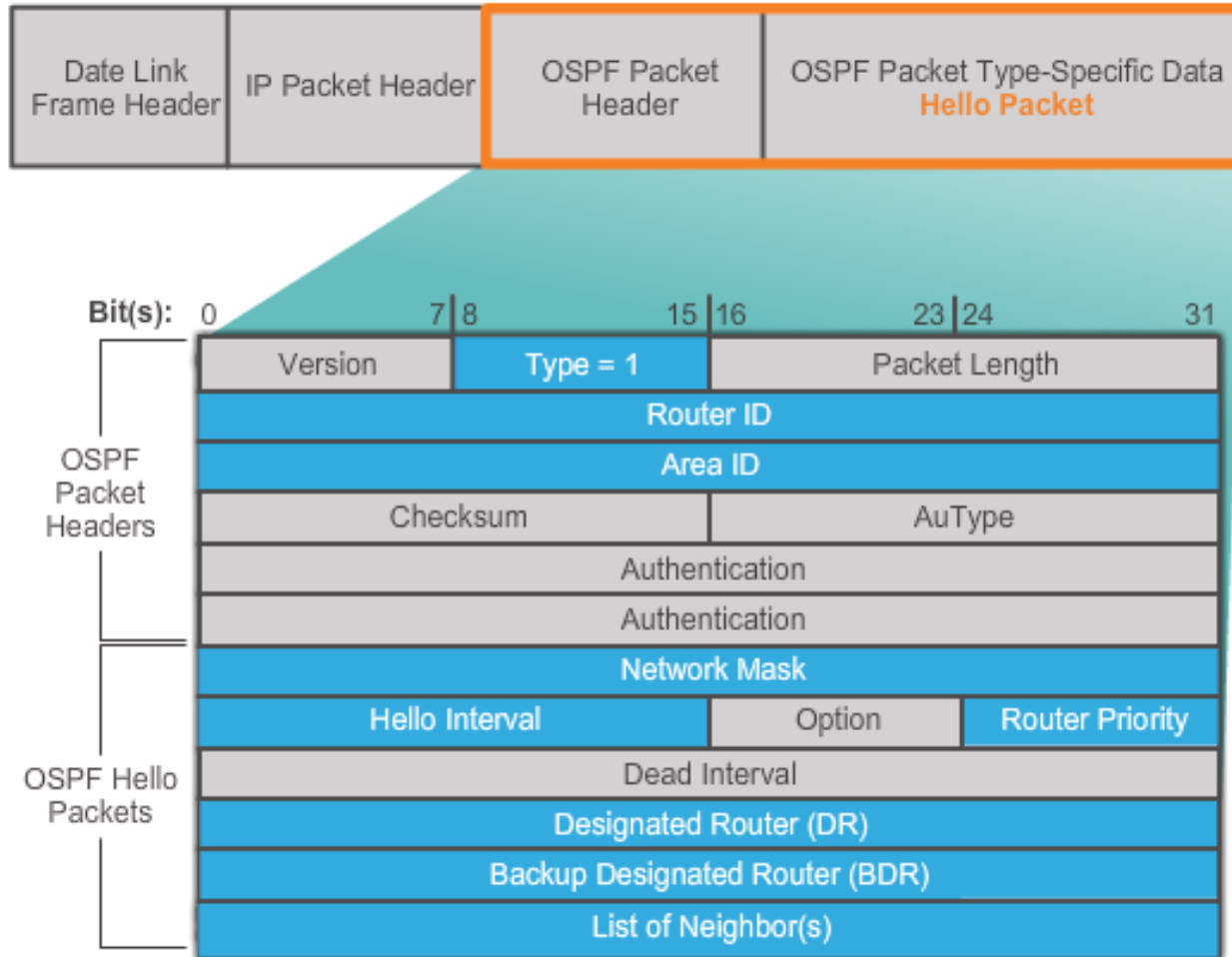
0x05 Link State Acknowledgment



# OSPF Mesajları

## Hello Paketi

OSPF Hello Packet Content





## İlk Önce En Kısa Yolu Aç Hello Paketi



show ip ospf neighbor

*Komşu: R1 router-id: 12.0.0.1*

OSPF Type 1 = Hello paketi

- OSPF komşularını keşfeder ve komşuluk ilişkisi kurar
- İki yönlendiricinin komşu olması için eşleşmesi gereken parametreleri tanıtır
- Ethernet ve Frame Relay gibi çoklu erişim ağlarında
  - Designated Router (DR)
  - Backup Designated Router (BDR) seçilir



## OSPF Mesajları

# Hello Paket Aralıkları

### OSPF Hello paketleri

- IPv4'te 224.0.0.5'e (tüm OSPF yönlendiricileri)
- IPv6'da FF02::5'e aktarılır (tüm OSPF yönlendiricileri)
- **Hello aralığı:**
- Her 10 saniyede bir (çoklu erişim ve noktadan noktaya ağlarda varsayılan)
- Her 30 saniyede bir (genel yayın olmayan çoklu erişim [NBMA] ağlarında varsayılan)
- **Dead interval:**
- Ölü aralık yönlendiricinin komşunun düştüğünü bildirmeden önce bir Hello paketini almayı beklediği süredir
- Yönlendirici düşen komşularla ilgili bilgileri içeren LSDB'yi tüm OSPF etkin arayüzlere yollar
- Cisco'nun varsayılanı Hello aralığının 4 katıdır



# OSPF Mesajları

## Bağlantı Durum Güncellemeleri

### LSUs Contain LSAs

Type	Packet Name	Description
1	Hello	Discovers neighbors and builds adjacencies between them
2	DBD	Checks for database synchronization between router
3	LSR	Requests specific link-state records from router to router
4	LSU	Sends specifically requested link-state records
5	LSAck	Acknowledges the other packet types



- An LSU contains one or more LSAs.
- LSAs contain route information for destination networks.

LSA Type	Description
1	Router LSAs
2	Network LSAs
3 or 4	Summary LSAs
5	Autonomous System External LSAs
6	Multicast OSPF LSAs
7	Defined for Not-So-Stubby Areas
8	External Attributes LSA for Border Gateway Protocol (BGP)
9,10,11	Opaque LSAs

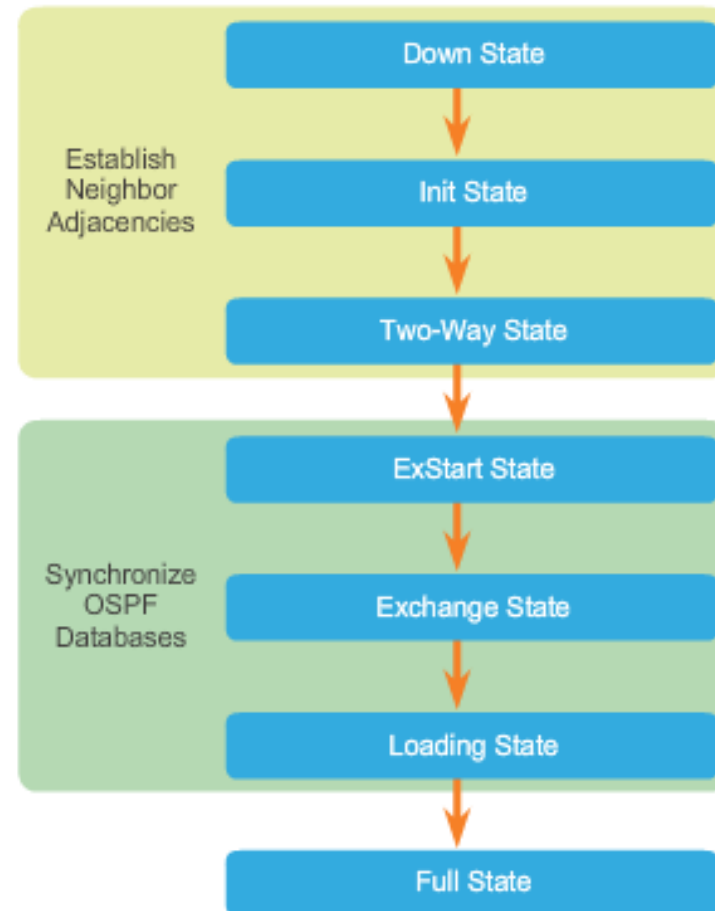


## OSPF İşleyişi

# OSPF İşlev Durumu

Bir OSPF yönlendiricisi bir ağa ilk bağlandığında aşağıdaki işlemleri yapmaya çalışır:

- Komşularla komşuluk oluşturma
- Yönlendirme bilgilerini değiş tokuş etme
- En iyi rotaları hesaplama
- Birleştirmeye ulaşma
- OSPF, birleştirmeye ulaşmaya çalışırken pek çok durumdan geçer.

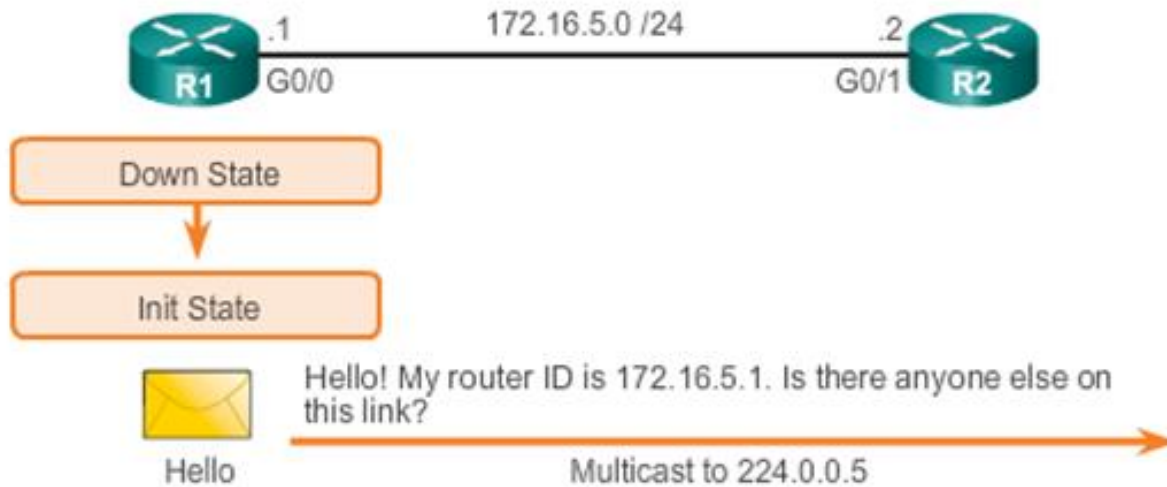




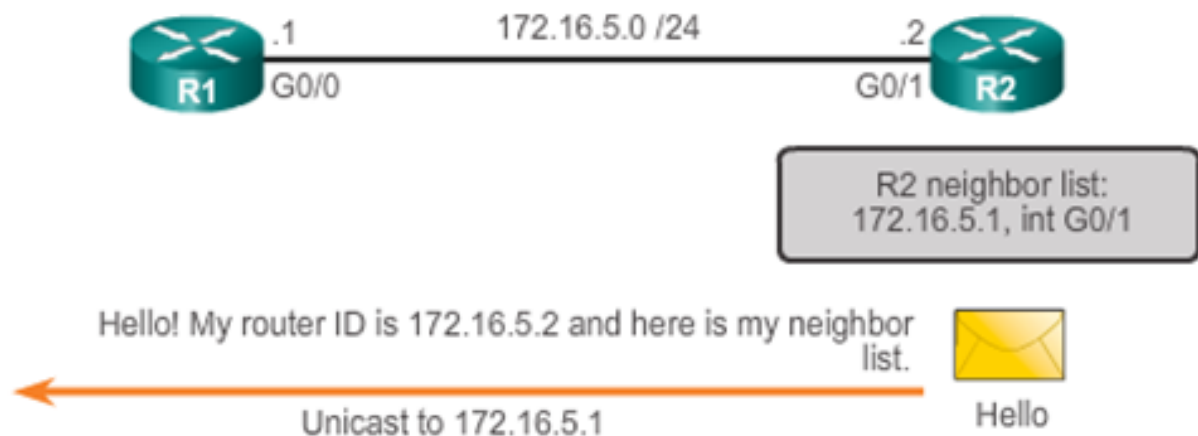
# OSPF İşleyişi

## Komşu Yakınlıklar Kurun

Down State to Init State



The Init State

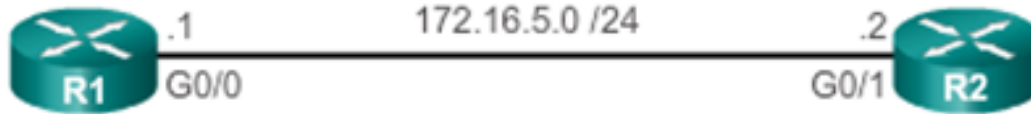




# OSPF İşleyişi

## Komşu Yakınlıklar Kurun

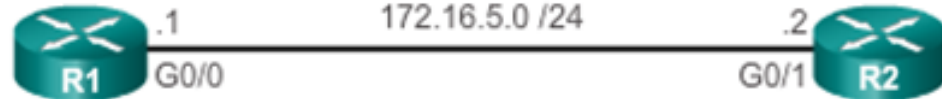
### Two-Way State



R1 neighbor list:  
172.16.5.2, int Fa0/0

Two-Way State

### Elect the DR and BDR



R1 has a default priority of 1 and the second highest router ID. It will be the BDR on this link.

R2 has a default priority of 1 and the highest router ID. It will be the DR on this link.

**DR ve BDR seçimi yalnızca Ethernet LAN'leri gibi çok erişimli ağlarda gerçekleştirilir.**

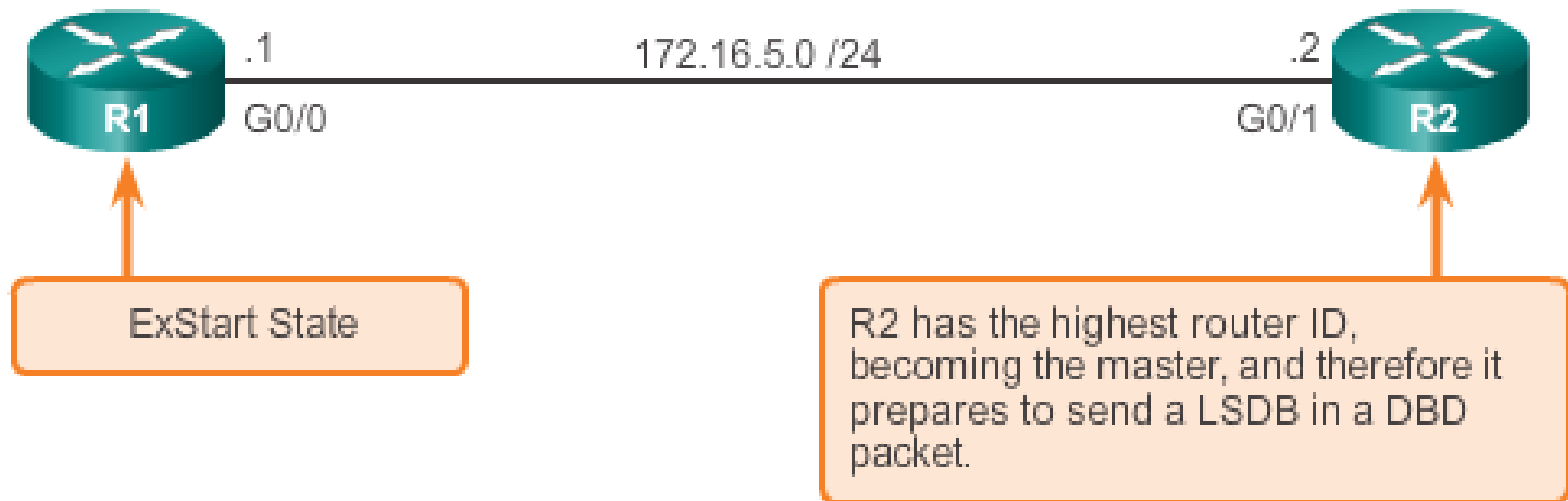




## OSPF Çalışması

# OSPF Veritabanı Senkronizasyonu

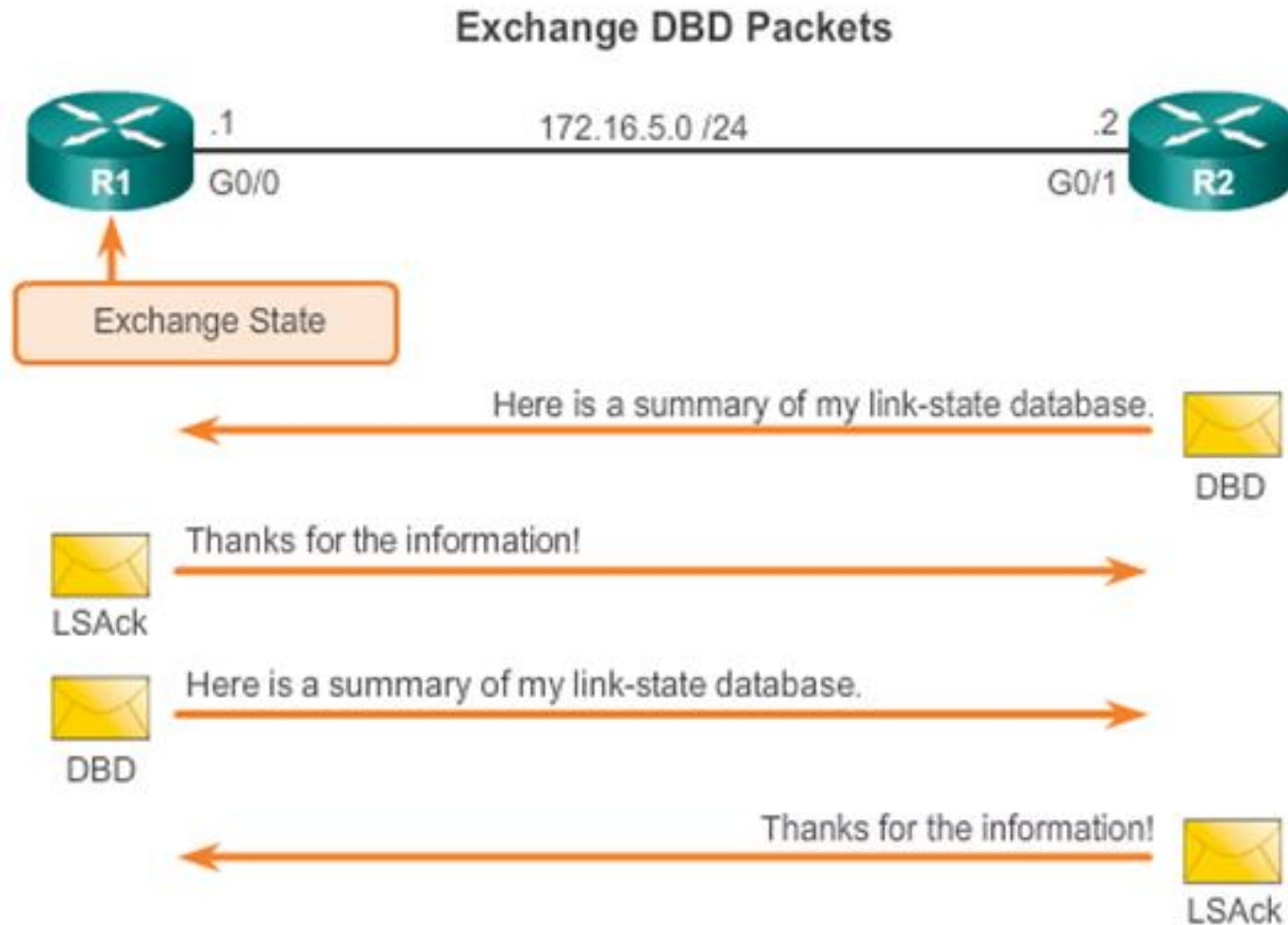
Decide Which Router Sends the First DBD





## OSPF Çalışması

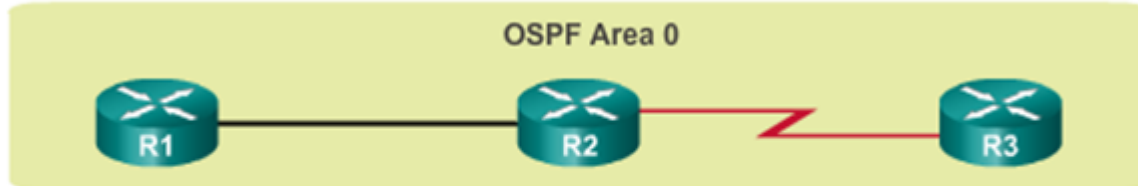
# OSPF Veritabanı Senkronizasyonu





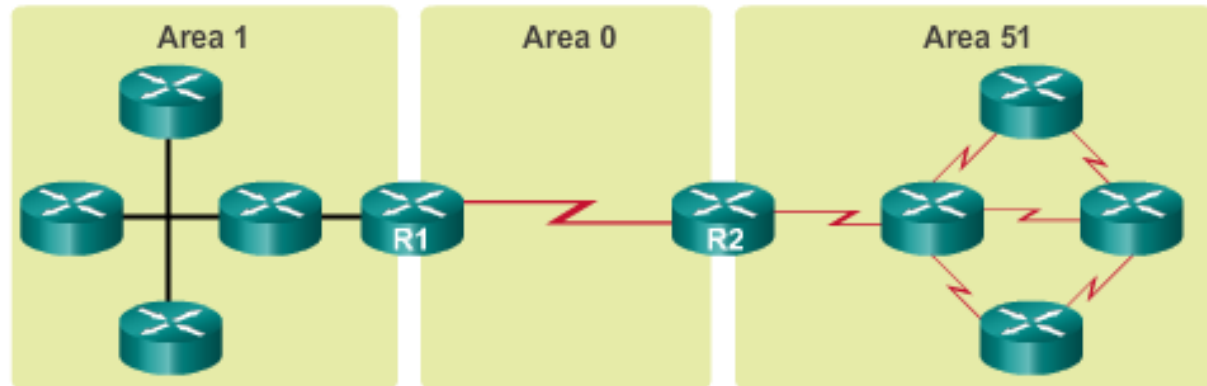
# İlk Önce En Kısa Yolu Aç Tek Alanlı ve Çok Alanlı OSPF

## Single-Area OSPF



- Area 0 is also called the backbone area.
- Single-area OSPF is useful in smaller networks with few routers.

## Multiarea OSPF



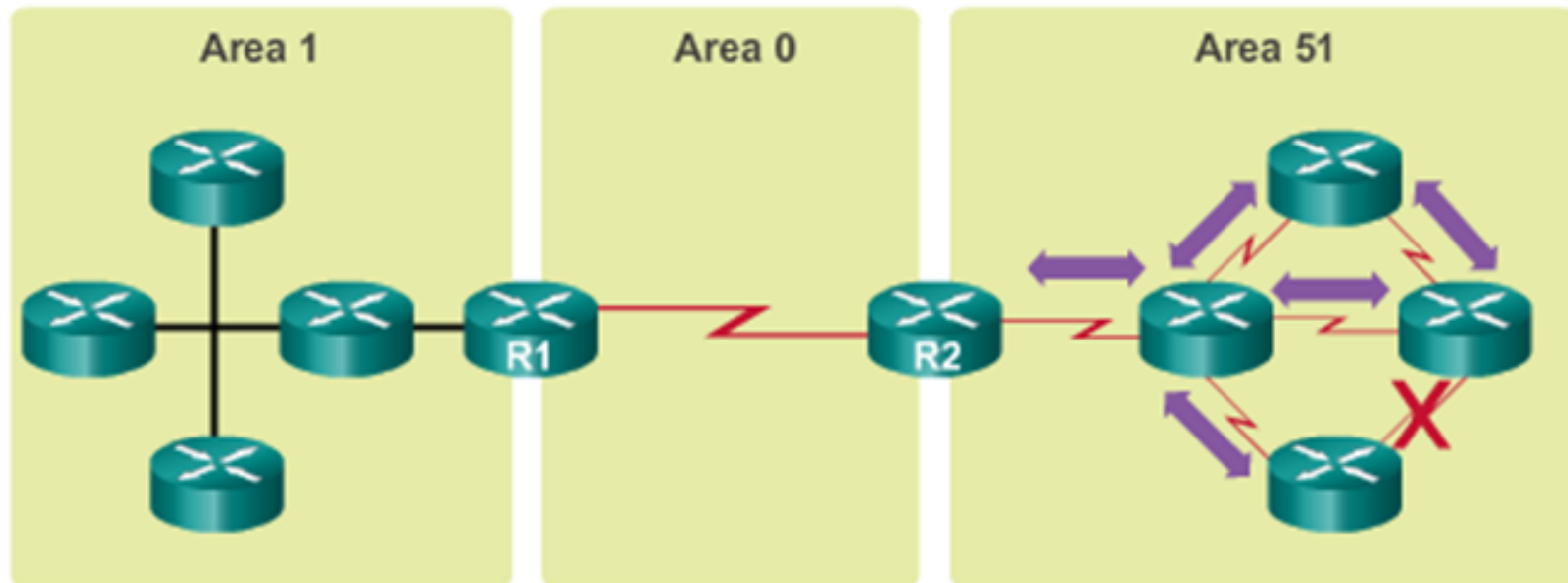
- Implemented using a two-layer area hierarchy as all areas must connect to the backbone area (area 0).
- Interconnecting routers are called Area Border Routers (ABR).
- Useful in larger network deployments to reduce processing and memory overhead.



# İlk Önce En Kısa Yolu Aç

## Tek Alanlı ve Çok Alanlı OSPF

### Link Change Impacts Local Area Only



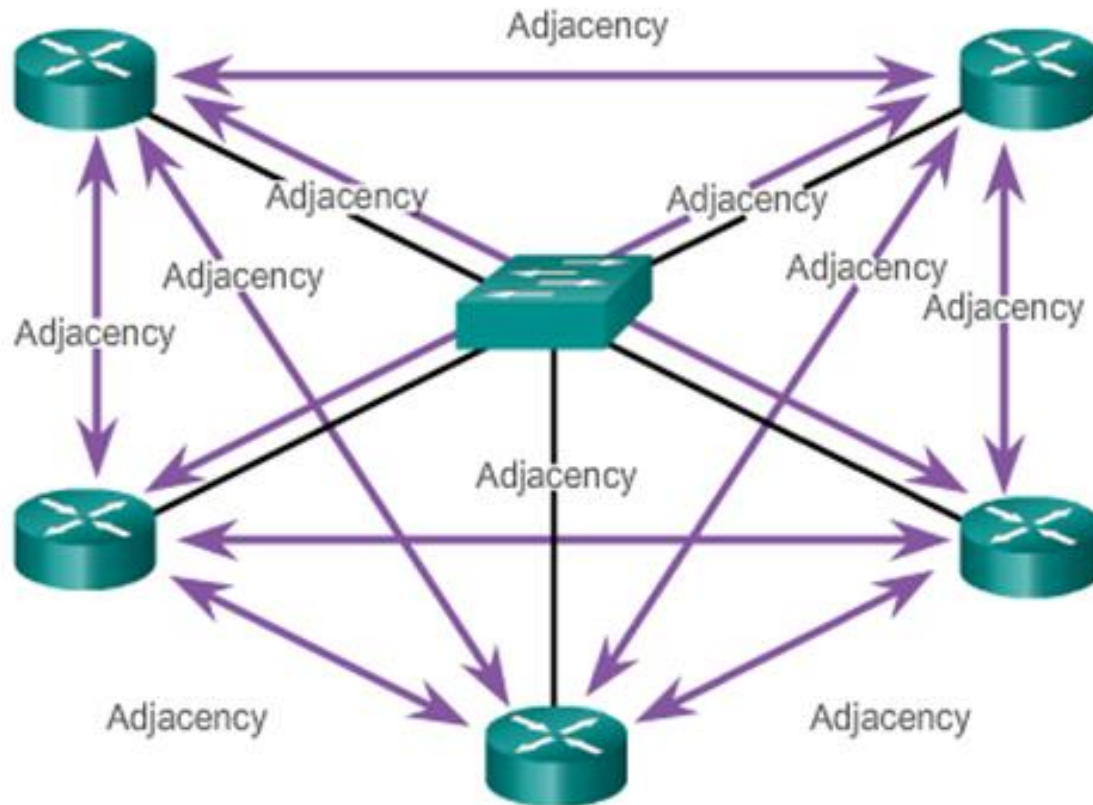
- Link failure affects the local area only (area 51).
- The ABR (R2) isolates the fault to area 51 only.
- Routers in areas 0 and 1 do not need to run the SPF algorithm.



# OSPF İşleyişi

## OSPF DR ve BDR

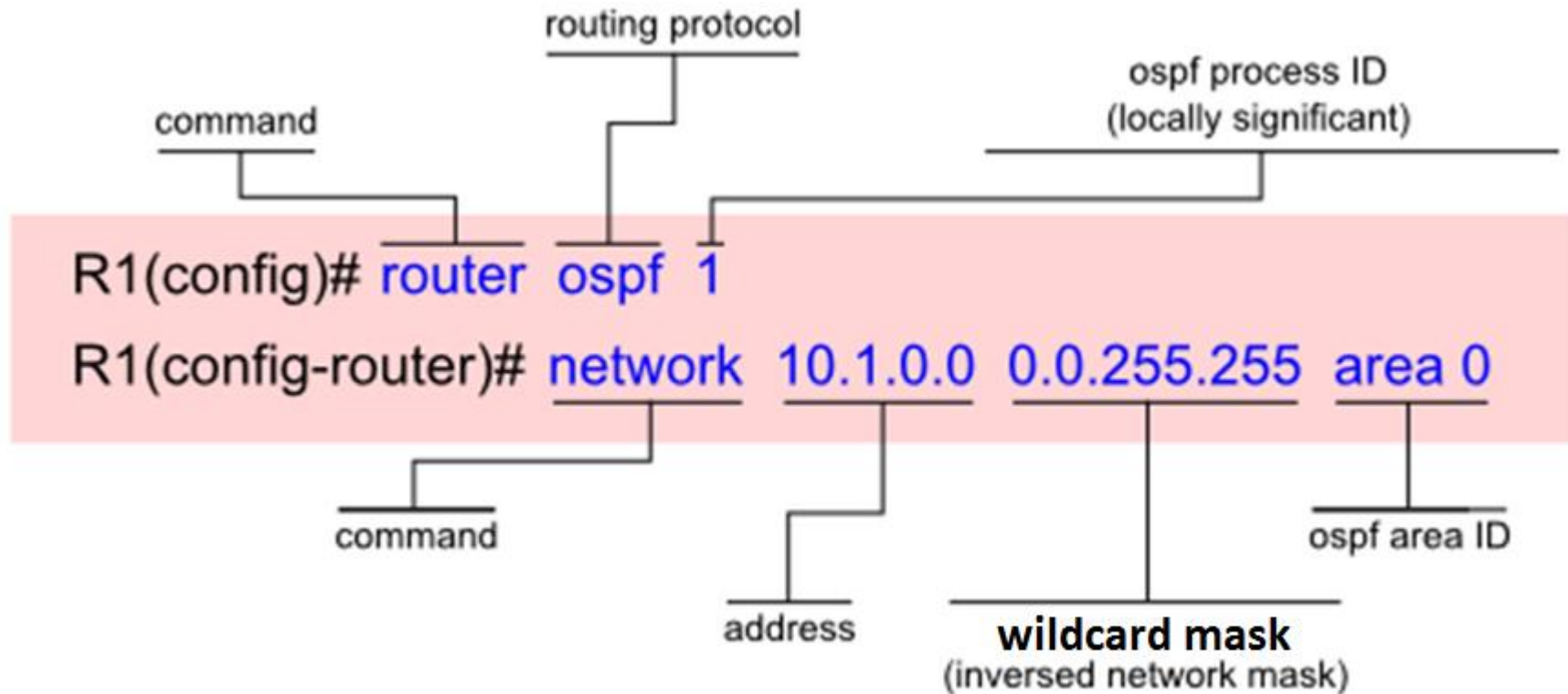
### Creating Adjacencies With Every Neighbor



Number of Adjacencies =  $\frac{n(n-1)}{2}$   
 $n$  = number of routers  
 Example: 5 routers  $\frac{(5-1)}{2} = 10$  adjacencies



## 8.2 Tek alanlı OSPFv2'nin Yapılandırılması





# OSPF Yönlendirici Kimliği

## OSPF Ağ Topolojisi

### Entering Router OSPF Configuration Mode on R1

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# ?
Router configuration commands:
  auto-cost          Calculate OSPF interface cost
                    according to bandwidth
  network            Enable routing on an IP network
  no                 Negate a command or set its defaults
  passive-interface  Suppress routing updates on an
                    interface
  priority            OSPF topology priority
  router-id          router-id for this OSPF process
```

**Note:** Output has been altered to display only the commands that will be used in this chapter.





# OSPF Yönlendirici Kimliği

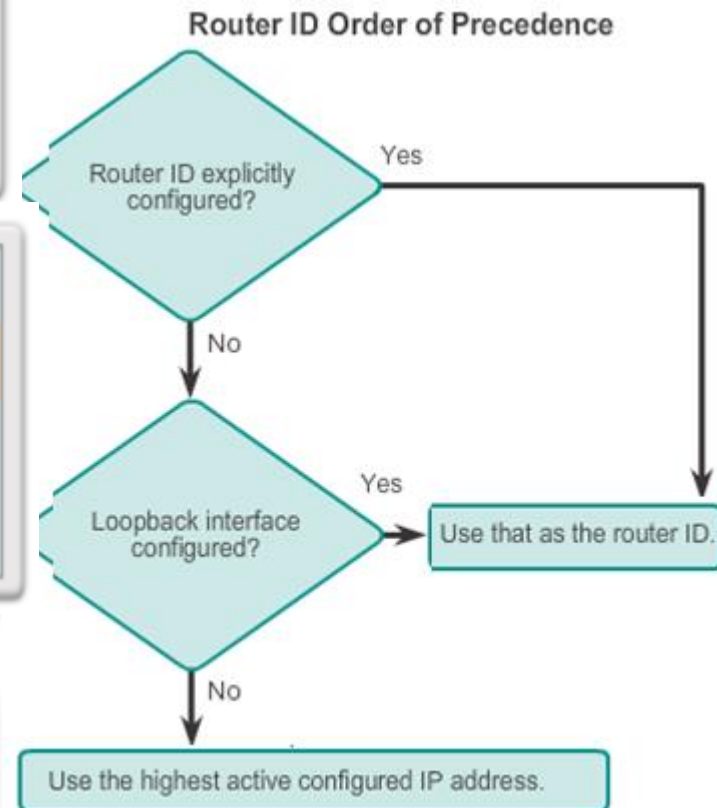
## Yönlendirici Kimlikleri

```
R1(config)# interface loopback 0
R1(config-if)# ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
R1(config-if)# end
R1#
```

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# router-id 1.1.1.1
% OSPF: Reload or use "clear ip ospf process" command, for
this to take effect.
R1(config-router)# end
R1#
*Mar 25 19:46:09.711: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from
console by console
```

### Clearing the OSPF Process

```
R1# clear ip ospf process
Reset ALL OSPF processes? [no]: y
R1#
*Mar 25 19:46:22.423: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr
3.3.3.3 on Serial0/0/1 from FULL to DOWN, Neighbor Down:
Interface down or detached
*Mar 25 19:46:22.423: %OSPF-5-ADJCHG: Process 10, Nbr
2.2.2.2 on Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down:
Interface down or detached
```







# Tek alanlı OSPFv2'yi Yapılandırın

## network Komutu

### Assigning Interfaces to an OSPF Area

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# network 172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)# network 172.16.3.0 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)# network 192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
R1(config-router)#
R1#
```

### Assigning Interfaces to an OSPF Area with a Quad Zero

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# network 172.16.1.1 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# network 172.16.3.1 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)# network 192.168.10.5 0.0.0.0 area 0
R1(config-router)#
R1#
```



## Tek alanlı OSPFv2'yi Yapılandırın

# Pasif Arayüzlerin Yapılandırılması

### Configuring a Passive Interface on R1

```
R1(config)# router ospf 10
R1(config-router)# passive-interface GigabitEthernet 0/0
R1(config-router)# end
R1#
```

Ağın diğer yönlendiricilere tanıtılmasına izin verirken yönlendirme mesajlarının bir yönlendirici arayüzü üzerinden aktarılmasını önlemek için **passive-interface** yönlendirici yapılandırma modu komutunu kullanın.



## OSPF Maliyeti

# OSPF Metriği = Cost (Maliyet)

Maliyet =  $\frac{\text{reference bandwidth}}{\text{interface bandwidth}}$

(varsayılan bant genişliği 10<sup>8</sup>'dir)

Maliyet =  $\frac{100,000,000 \text{ bps}}{\text{interface bandwidth in bps}}$

Default Cisco OSPF Cost Values

Interface Type	Reference Bandwidth in bps	Default Bandwidth in bps	Cost
Gigabit Ethernet 10 Gbps	100,000,000 ÷	10,000,000,000	1
Gigabit Ethernet 1 Gbps	100,000,000 ÷	1,000,000,000	1
Fast Ethernet 100 Mbps	100,000,000 ÷	100,000,000	1
Ethernet 10 Mbps	100,000,000 ÷	10,000,000	10
Serial 1.544 Mbps	100,000,000 ÷	1,544,000	64
Serial 128 kbps	100,000,000 ÷	128,000	781
Serial 64 kbps	100,000,000 ÷	64,000	1562

Referans bantgenişliği aynı olduğundan dolayı aynı cost değerine sahipler



## OSPF Maliyeti

# OSPF Maliyeti Toplar

Bir OSPF rotasının maliyeti bir yönlendiriciden hedef ağa giden birikmiş değerdir

```
R1# show ip route | include 172.16.2.0
O          172.16.2.0/24 [110/65] via 172.16.3.2, 03:39:07,
          Serial0/0/0

R1#
R1# show ip route 172.16.2.0
Routing entry for 172.16.2.0/24
  Known via "ospf 10", distance 110, metric 65, type intra
  area
  Last update from 172.16.3.2 on Serial0/0/0, 03:39:15 ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 172.16.3.2, from 2.2.2.2, 03:39:15 ago, via Serial0/0/0
    Route metric is 65, traffic share count is 1

R1#
```



## OSPF Maliyeti

# Referans Bant Genişliğinin Ayarlanması

- Şu komutu kullanın: **command - auto-cost reference-bandwidth**
- OSPF etki alanındaki her yönlendiricide yapılandırılması gerekir
- Değerin MB/sn biriminde ifade edildiğine dikkat edin:

**Gigabit Ethernet - auto-cost reference-bandwidth 1000**

**10 Gigabit Ethernet - auto-cost reference-bandwidth 10000**

### Verifying the S0/0/0 Link Cost

```
R1# show ip ospf interface serial 0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 172.16.3.1/30, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost:647
Topology-MTID      Cost      Disabled      Shutdown      Topology Name
   0              647         no            no            Base
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  oob-resync timeout 40
  Hello due in 00:00:01
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count
  Adjacent with neighbor 2.2.2.2
R1#
```

### Verifying the Metric to the R2 LAN

```
R1# show ip route | include 172.16.2.0
O        172.16.2.0/24 [110/648] via 172.16.3.2, 00:06:03, Serial0/0/0
R1#
R1# show ip route 172.16.2.0
Routing entry for 172.16.2.0/24
  Known via "ospf 10", distance 110, metric 648, type intra area
  Last update from 172.16.3.2 on Serial0/0/0, 00:06:17 ago
  Routing Descriptor Blocks:
    * 172.16.3.2, from 2.2.2.2, 00:06:17 ago, via Serial0/0/0
      Route metric is 648, traffic share count is 1
R1#
```



## OSPF Maliyeti

# Varsayılan Arayüz Bant Genişlikleri

Cisco yönlendiricilerinde seri arayüzlerin büyük bölümünde varsayılan bant genişliği 1.544 Mb/sn'dir

### Verifying the Default Bandwidth Settings of R1 Serial 0/0/0

```
R1# show interfaces serial 0/0/0
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Hardware is WIC MBRD Serial
  Description: Link to R2
  Internet address is 172.16.3.1/30
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
  Encapsulation HDLC, loopback not set
  Keepalive set (10 sec)
  Last input 00:00:05, output 00:00:03, output hang never
  Last clearing of "show interface" counters never
  Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total
```



# OSPF Maliyeti

## Arayüz Bant Genişliklerinin Ayarlanması

### Adjusting the R1 Serial 0/0/1 Interface

```
R1(config)# int s0/0/1
R1(config-if)# bandwidth 64
R1(config-if)# end
R1#
*Mar 27 10:10:07.735: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by c
R1#
R1# show interfaces serial 0/0/1 | include BW
    MTU 1500 bytes, BW 64 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
R1#
R1# show ip ospf interface serial 0/0/1 | include Cost:
    Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type
    POINT_TO_POINT, Cost: 15625
R1#
```





## OSPF Maliyeti

# OSPF Maliyetinin Manuel Olarak Ayarlanması

Hem **bandwidth** arayüz komutu hem de **ip ospf cost** arayüz komutu en iyi rotanın belirlenmesinde OSPF tarafından kullanılacak doğru bir değer sağlayan aynı sonuca ulaşır.

```
R1(config)# int s0/0/1
R1(config-if)# no bandwidth 64
R1(config-if)# ip ospf cost 15625
R1(config-if)# end
R1#
R1# show interface serial 0/0/1 | include BW
      MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
R1#
R1# show ip ospf interface serial 0/0/1 | include Cost:
      Process ID 10, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT,
      Cost: 15625
R1#
```





# OSPF'yi Doğrulayın

## OSPF Komşularını Doğrulayın

Yönlendiricinin komşu yönlendiricilerle bir komşuluk oluşturduğunu doğrulayın

```
R1# show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
3.3.3.3	0	FULL/-	00:00:37	192.168.10.6	Serial0/0/1
2.2.2.2	0	FULL/-	00:00:30	172.16.3.2	Serial0/0/0

```
R1#
```



# OSPF'yi Doğrulayın

## OSPF Protokol Ayarlarını Doğrulayın

### Verifying R1's OSPF Neighbors

```
R1# show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***
Routing Protocol is "ospf 10"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 1.1.1.1
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.16.1.0 0.0.0.255 area 0
    172.16.3.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.10.4 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    2.2.2.2          110          00:17:18
    3.3.3.3          110          00:14:49
  Distance: (default is 110)
R1#
```



OSPF'yi Doğrulayın

# OSPF Arayüz Ayarlarını Doğrulayın

## Verifying R1's OSPF Interfaces

```
R1# show ip ospf interface brief
```

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	10	0	192.168.10.5/30	15625	P2P	1/1	
Se0/0/0	10	0	172.16.3.1/30	647	P2P	1/1	
Gi0/0	10	0	172.16.1.1/24	1	DR	0/0	

```
R1#
```



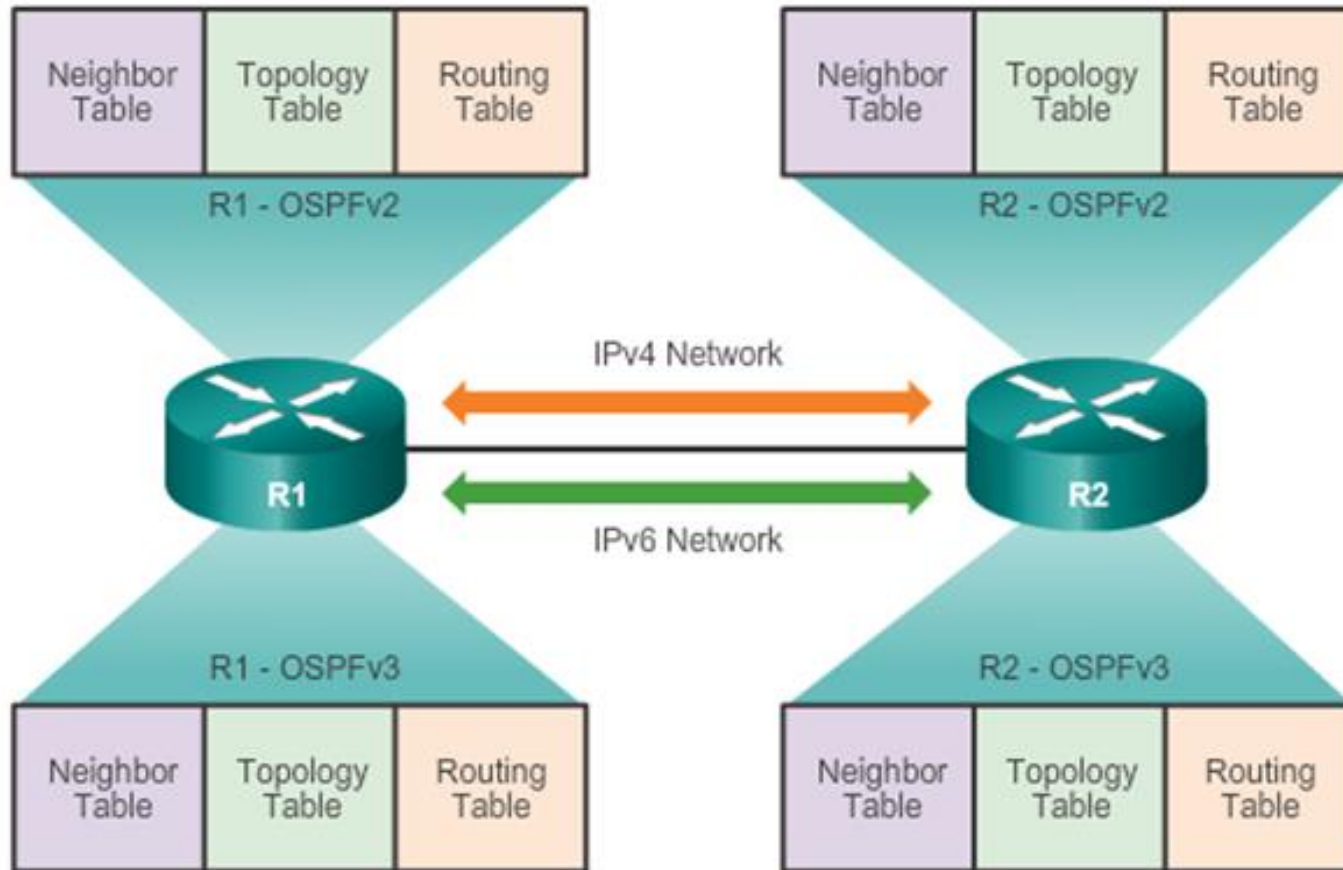
# Tek Alanlı OSPFv3'ün Yapılandırılması



# OSPFv2 vs. OSPFv3

## OSPFv3

OSPFv2 and OSPFv3 Data Structures





OSPFv2 vs. OSPFv3

# OSPFv2 ve OSPFv3 Arasındaki Benzerlikler

OSPFv2 and OSPFv3	
Link-State	Yes
Routing Algorithm	SPF
Metric	Cost
Areas	Supports the same two-level hierarchy
Packet Types	Same Hello, DBD, LSR, LSU and LSAck packets
Neighbor Discovery	Transitions through the same states using Hello packets
DR and BDR	Function and election process is the same
Router ID	32-bit router ID: determined by the same process in both protocols



## OSPFv2 vs. OSPFv3

# OSPFv2 ve OSPFv3 Arasındaki Farklılıklar

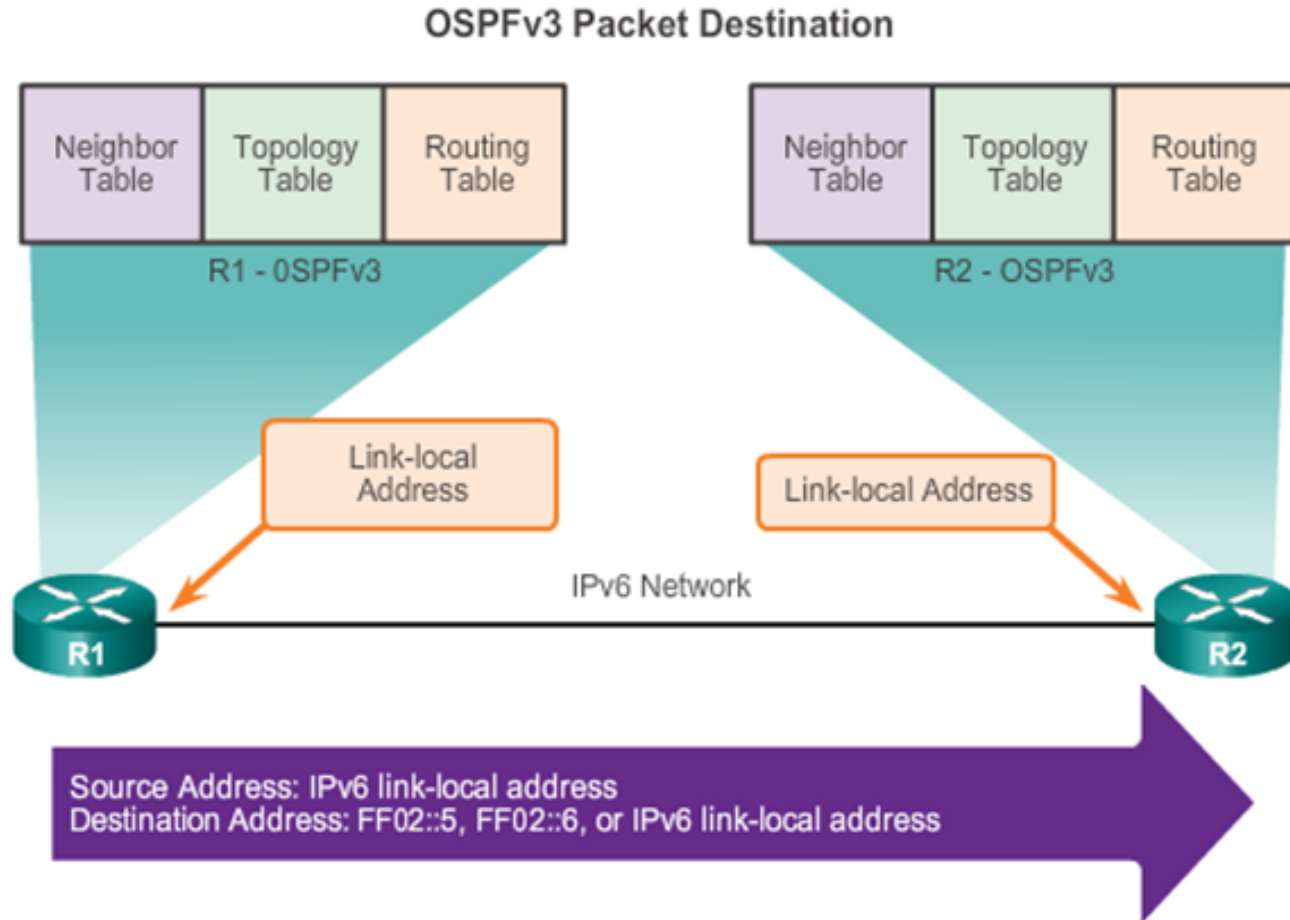
	OSPFv2	OSPFv3
Advertises	IPv4 networks	IPv6 prefixes
Source Address	IPv4 source address	IPv6 link-local address
Destination Address	Choice of: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neighbor IPv4 unicast address</li> <li>• 224.0.0.5 all-OSPF-routers multicast address</li> <li>• 224.0.0.6 DR/BDR multicast address</li> </ul>	Choice of: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neighbor IPv6 link-local address</li> <li>• FF02::5 all-OSPFv3-routers multicast address</li> <li>• FF02::6 DR/BDR multicast address</li> </ul>
Advertise Networks	Configured using the <b>network</b> router configuration command	Configured using the <b>ipv6 ospf process-id area-id</b> interface configuration command
IP Unicast Routing	IPv4 unicast routing is enabled by default.	IPv6 unicast forwarding is not enabled by default. The <b>ipv6 unicast-routing</b> global configuration command must be configured.
Authentication	Plain text and MD5	IPv6 authentication





## OSPFv2 vs. OSPFv3

# Bağlantı Yerel Adresleri



FF02::5 adresi tüm OSPF yönlendiricilerinin adresidir  
FF02::6, DR/BDR çoklu yayın adresidir



## OSFPv3'ün Yapılandırılması

# OSPFv3 Ağ Topolojisi

### Configuring Global-Unicast Addresses on R1

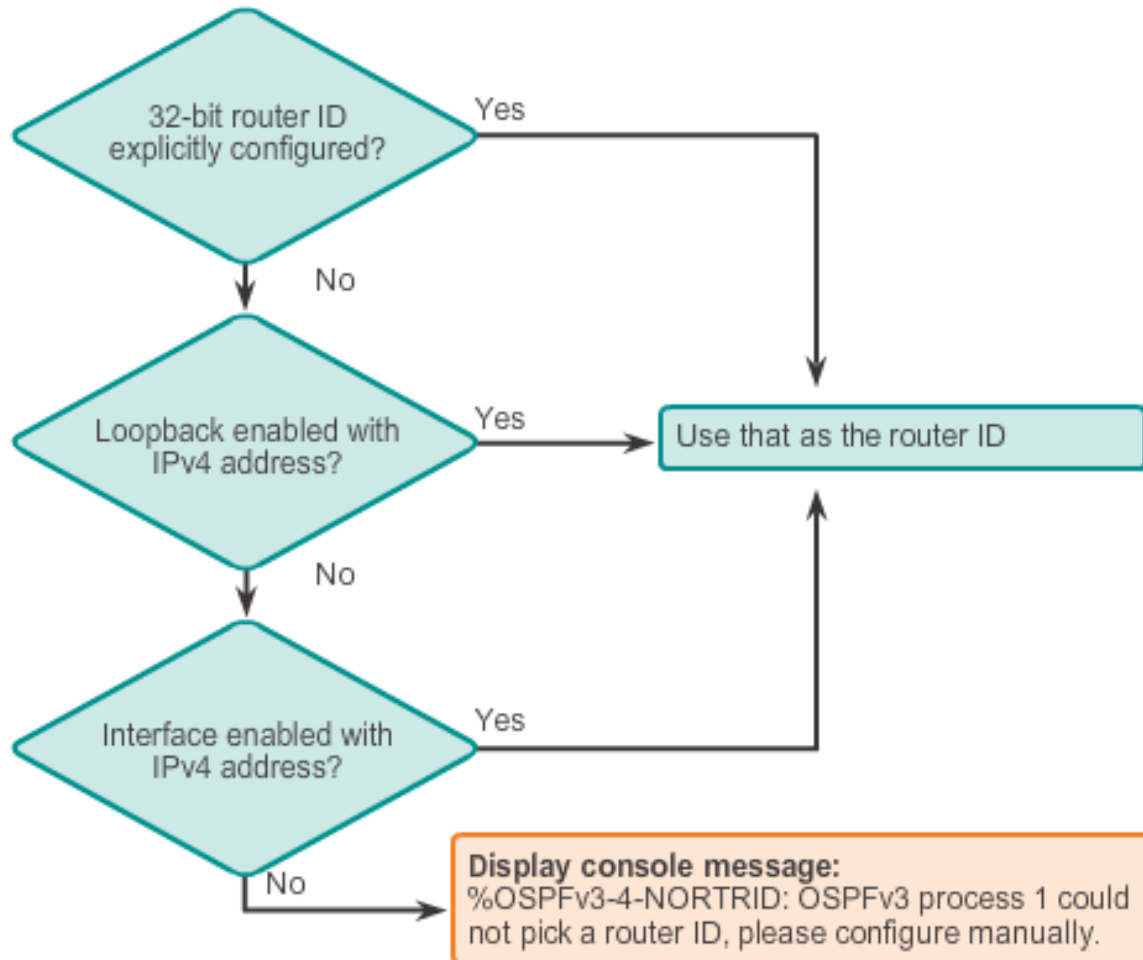
```
R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)#
R1(config)# interface GigabitEthernet 0/0
R1(config-if)# description R1 LAN
R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:CAFE:1::1/64
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)#
R1(config-if)# interface Serial0/0/0
R1(config-if)# description Link to R2
R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:CAFE:A001::1/64
R1(config-if)# clock rate 128000
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)#
R1(config-if)# interface Serial0/0/1
R1(config-if)# description Link to R3
R1(config-if)# ipv6 address 2001:DB8:CAFE:A003::1/64
R1(config-if)# no shut
R1(config-if)# end
R1#
```



## OSPFv3'ün Yapılandırılması

# OSPFv3 Yönlendirici Kimliğinin Yapılandırılması

### Router ID Order of Precedence





## OSPFv3'ün Yapılandırılması

# OSPFv3 Yönlendirici Kimliğinin Yapılandırılması

### Assigning a Router ID to R1

```
R1(config)# ipv6 router ospf 10
R1(config-rtr)#
*Mar 29 11:21:53.739: %OSPFv3-4-NORTRID: Process OSPFv3-1-
IPv6 could not pick a router-id, please configure manually
R1(config-rtr)#
R1(config-rtr)# router-id 1.1.1.1
R1(config-rtr)#
R1(config-rtr)# auto-cost reference-bandwidth 1000
% OSPFv3-1-IPv6: Reference bandwidth is changed. Please
ensure reference bandwidth is consistent across all routers.
R1(config-rtr)#
R1(config-rtr)# end
R1#
R1# show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "ospf 10"
  Router ID 1.1.1.1
  Number of areas: 0 normal, 0 stub, 0 nssa
  Redistribution:
    None
R1#
```



OSPFv3'ün Yapılandırılması

# OSPFv3 Yönlendirici Kimliğinin Değiştirilmesi

```
R1(config)# ipv6 router ospf 10
R1(config-rtr)# router-id 1.1.1.1
R1(config-rtr)# end
R1#
```

```
R1# clear ipv6 ospf process
Reset selected OSPFv3 processes? [no]: y
R1#
R1# show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "ospf 10"
Router ID 1.1.1.1
Number of areas: 0 normal, 0 stub, 0 nssa
Redistribution:
None
R1#
```



## OSPFv3 OSFP Yapılandırması

# Arayüzlerde OSPFv3'ün Etkinleştirilmesi

Eşleşen arayüz adreslerini belirlemek için **network** yönlendirici yapılandırma modu komutunu kullanmak yerine OSPFv3 doğrudan arayüzde yapılandırılır.

```
R1(config)# interface GigabitEthernet 0/0
R1(config-if)# ipv6 ospf 10 area 0
R1(config-if)#
R1(config-if)# interface Serial0/0/0
R1(config-if)# ipv6 ospf 10 area 0
R1(config-if)#
R1(config-if)# interface Serial0/0/1
R1(config-if)# ipv6 ospf 10 area 0
R1(config-if)#
R1(config-if)# end
R1#
R1# show ipv6 ospf interfaces brief
```

Interface	PID	Area	Intf ID	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	10	0	7	15625	P2P	0/0	
Se0/0/0	10	0	6	647	P2P	0/0	
Gi0/0	10	0	3	1	WAIT	0/0	

```
R1#
```



## OSPFv3 Komşularını/Protokol Ayarlarını Doğrulayın

```
R1# show ipv6 ospf neighbor
```

```
OSPFv3 Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 10)
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Interface ID	Interface
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:39	6	Serial0/0/1
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:36	6	Serial0/0/0

```
R1#
```

```
R1# show ipv6 protocols
```

```
IPv6 Routing Protocol is "connected"
```

```
IPv6 Routing Protocol is "ND"
```

```
IPv6 Routing Protocol is "ospf 10"
```

```
Router ID 1.1.1.1
```

```
Number of areas: 1 normal, 0 stub, 0 nssa
```

```
Interfaces (Area 0):
```

```
Serial0/0/1
```

```
Serial0/0/0
```

```
GigabitEthernet0/0
```

```
Redistribution:
```

```
None
```





OSPFv3'ü Doğrulayın

# OSPFv3 Arayüzlerini Doğrulayın

```
R1# show ipv6 ospf interface brief
```

Interface	PID	Area	Intf ID	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	10	0	7	15625	P2P	1/1	
Se0/0/0	10	0	6	647	P2P	1/1	
Gi0/0	10	0	3	1	DR	0/0	

```
R1#
```



# OSPFv3'ü Doğrulayın

## IPv6 Yönlendirme Tablosunu Doğrulayın

```
R1# show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - default - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user
Static route
        B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
        I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS
summary, D - EIGRP
        EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND
Prefix, DCE - Destination
        NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter,
OE1 - OSPF ext 1
        OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF
NSSA ext 2
O   2001:DB8:CAFE:2::/64 [110/657]
    via FE80::2, Serial0/0/0
O   2001:DB8:CAFE:3::/64 [110/1304]
    via FE80::2, Serial0/0/0
O   2001:DB8:CAFE:A002::/64 [110/1294]
    via FE80::2, Serial0/0/0
R1#
```



## 8. Bölüm: Özet

### OSPF:

- IPv4 için OSPFv2
- IPv6 için OSPFv3
- Sınıfsız bağlantı durumu yönlendirme protokolü 110'luk bir varsayılan yönetimsel uzaklığa sahiptir ve yönlendirme tablosunda **O** rota kaynak koduyla ifade edilir
- OSPFv2 **router ospf** *process-id* genel yapılandırma modu komutuyla etkinleştirilir. *process-id* değeri yerel olarak önemlidir, yani o komşularla komşuluk oluşturmak için diğer OSPF yönlendiricilerini eşleştirmesi gerekmez.
- **Network** komutu altağ maskesinin tersi olan *wildcard-mask* değerini ve *area-id* değerini kullanır



## 8. Bölüm: Özet

### OSPF:

- Varsayılan olarak OSPF Hello paketleri her 10 saniyede bir çoklu erişim ve noktadan noktaya bölümlerine ve her 30 saniyede bir NBMA bölümlerine (Frame Relay, X.25, ATM) gönderilir ve OSPF tarafından komşu bitişikliği oluşturmak için kullanılır. Ölü aralık varsayılan olarak Hello aralığının dört katıdır.
- Bitişik olacak yönlendiricilerde Hello aralıkları, Ölü aralıkları, ağ tipleri ve altağ maskeleri eşleşmelidir. OSPF yakınlıklarını doğrulamak için **show ip ospf neighbors** komutunu kullanın.
- Bir çoklu erişim ağında OSPF gönderilen ve alınan LSA'lar için bir toplama ve dağıtım noktası olarak görev yapacak bir DR seçer. DR'nin hata vermesi durumunda DR'nin rolünü üstlenecek bir BDR seçilir. Diğer tüm yönlendiriciler DROTHER'lar olarak bilinir. Tüm yönlendiriciler LSA'larını DR'ye aktarır ve LSA buradan çoklu erişim ağındaki diğer tüm yönlendiricilere aktarılır.



## 8. Bölüm: Özet

### OSPF:

- Çoklu erişim ağlarında en yüksek yönlendirici kimliğine sahip yönlendirici DR'dir ve ikinci en yüksek yönlendirici kimliğine sahip yönlendirici BDR'dir. Bu, o arayüzde **ip ospf priority** komutuyla iptal edilebilir. En yüksek öncelik değerine sahip yönlendirici DR ve sonraki en yüksek öncelik değerine sahip yönlendirici BDR'dir.
- **show ip protocols** komutu OSPF işlem kimliğinin, yönlendirici kimliğinin ve yönlendiricinin tanıttığı ağın yer aldığı önemli OSPF yapılandırma bilgilerini doğrulamak için kullanılır.
- OSPFv3 bir arayüzde etkindir ve yönlendirici yapılandırma modunda değildir. OSPFv3 bağlantı yerel adreslerinin yapılandırılmasını gerektirir. IPv6 Tekil yayın yönlendirmesi OSPFv3'te etkinleştirilmelidir. OSPFv3 için bir arayüzün etkinleştirilebilmesi için önce 32-bitlik bir yönlendirici kimliği gerekir.



## 8. Bölüm: Özet

### OSPF:

- **show ip protocols** komutu OSPF işlem kimliğinin, yönlendirici kimliğinin ve yönlendiricinin tanıttığı ağın yer aldığı önemli OSPFv2 yapılandırma bilgilerini doğrulamak için kullanılır.
- OSPFv3
  - Bir arayüzde etkinleştirilir ve yönlendirici yapılandırma modunda değildir.
  - Bağlantı yerel adreslerinin yapılandırılmasını gerektirir. IPv6
  - Tekil yayın yönlendirmesi OSPFv3 için etkinleştirilmelidir.
  - OSPFv3 için bir arayüz etkinleştirilmeden önce 32-bit yönlendirici kimliği gerekir.
  - **show ipv6 protocols** komutu yapılandırma bilgilerini doğrulamak için kullanılır (OSPF işlem kimliği, yönlendirici kimliği ve OSPFv3 için etkin arayüzler)

# Cisco | Networking Academy<sup>®</sup>

Mind Wide Open<sup>™</sup>