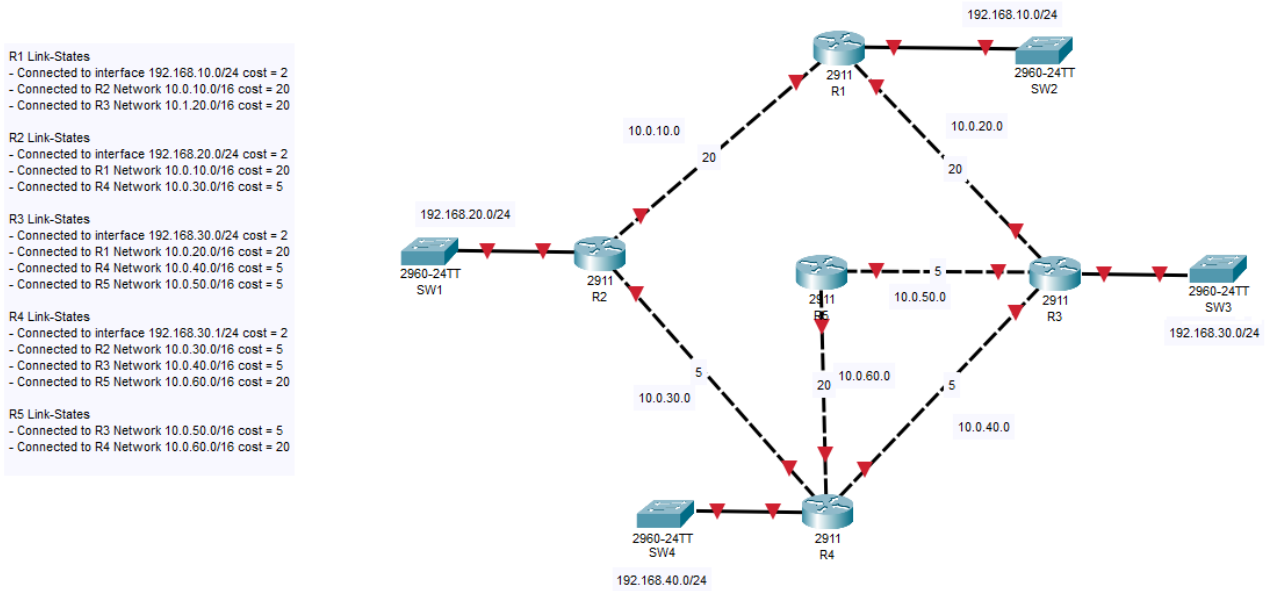


OSPFv2

OSPF (Open Shortest Path First), Dinamik yönlendirme protokollerinden birisidir. Kurum içi networklerde en yaygın kullanılan dinamik yönlendirme protokollerindendir. Link State algoritmasını temel alarka çalışır.

Link State algoritmasıyla, router üzerindeki link bilgilerini komşu routerlarla paylaşırlar (Link bilgisi içerisinde routerun öğrendiği networklerin ip ve subnet bilgisi, Cost değeri, farklı router üzerinden öğrenilmiş ise bağlı olan routerun bilgisi ve kullanılan Ethernet teknolojisi bulunmaktadır). Bu sayede topolojideki her network bilgisi her routerla paylaşılmış olur. Bu link bilgileri, routerlarda Link State Database adında bir veri tabanının Topology Table adında bir tablosunda tutulur. Converage olmuş bir topolojide her routerun Topology Table tablosu aynı olmaktadır. Bu tabloda depolanan Link State bilgileri SPF (Shortest Path First) algoritması kullanılarak en iyi rota tespiti yapılır. Tespit edilen en iyi rotalar kullanılarak yönlendirme tablosu oluşturulur.

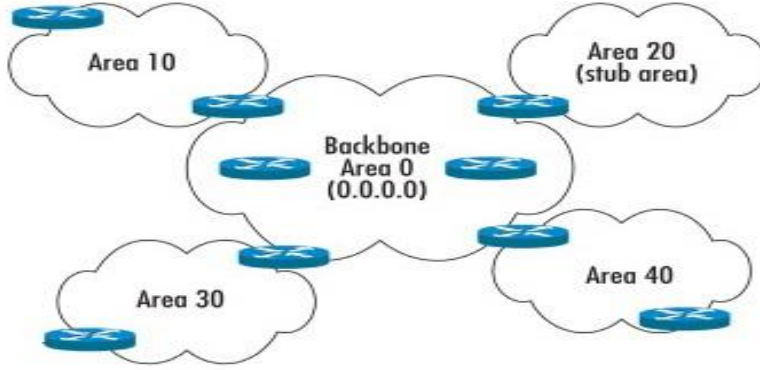


Routerlar aralarında Link bilgilerini paylaşmadan önce komşuluk kurulumu gerekmektedir. Kurulan komşuluklar routerlarda Adjacency Database adında bir veri tabanının Neighbor Table adında tablosunda tutuluyor. Komşuluk kurulduktan sonra routerlar aralarında varsayılanda 10 saniye gelen Hello interval süresi aralığında birbirlerine Hello paketleri gönderirler. Eğer ki varsayılanda 40 saniye olan Dead Interval süresince komşu routerdan Hello paketi alınmazsa router Neighbor Table tablosunda routerun komşuluk bilgisini kaldırır. Komşuluğunu bitirdiği için aynı zamanda bu komşuluktan öğrendiği Link State bilgilerini de yönlendirme tablosunda kaldırır.

Özet Olarak;

- Komşuluk kurulur
- Link State bilgileri paylaşılır
- Link State Database oluşturulur
- SPF algoritmasıyla en iyi rota seçimi yapılır
- Yönlendirme tablosu oluşturulur

OSPF'in daha büyük topolojilerde kullanılabilmesi için hierarşik bir yapıda oluşturuluyor. Bunun için topolojiler belirli sayıda router ile sınırlandırılmaktadır ve adına Single Area OSPF denilmektedir. Single Area OSPF'lerin birbirleri ile birleştirilerek haberleştirilmesine MultiArea OSPF denilmektedir. Bu durum LAN-WAN ilişkisine benzetilebilir. Sadece Single Area Ospf'leri aralarında haberleştirebilmek için aralarda BackBone Area denilen alanlar kullanılmaktadır.



SOUR : Neden Single Area OSPF sınırlandırılarak Multi Area OSPF kullanılmasına ihtiyaç duyuluyor?

- Topolojide network sayısı yükseldikçe Link State Database'indeki satır sayısı artmaktadır. Bu durum tabloyu kullanarak her network için ayrıca çalıştırılan SFP algoritmasının da performansını düşürmektedir.
- Topolojiye her yeni network eklendiğinde Link State Database yeniden oluşturuluyor ve yeniden SFP algoritması çalışarak yeniden en iyi rotalar tekrar tekrar hesaplanıyor. Single Area OSPF ise sınırlı sayıda router içerdiği için topolojiye bir network eklendiğinde bundan daha az sayıda router etkiliyor. Yani routerlarda çok daha hızlı hesalama yapılması ve daha az kaynak tüketmesi sağlanıyor.

OSPF Protokolünde Kullanılan Paketler

- Hello, routerlar aralarında bilgi paylaşmadan önce komşuluk kurmaları için kullanılıyor. Komşuluk kurulduktan sonra da routerlar aralarında Hello paketleriyle ayakta olduklarını birbirlerine bildiriyor.

8	8	8	8
Version	Type = 1	Packet Length	
Router ID			
Area ID			
Checksum		AuType	
Authentication			
Authentication			
Network Mask			
Hello Interval		Options	Router Priority
Router Dead Interval			
Designated Router			
Backup Designated Router			
Neighbor			
Neighbor			

| → Buradaki Type alanı paketin tipini (Hello, DBD, LSR,LSU,LSAck) belirtmektedir. Kalan kısımlar ise adından anlaşılmaktadır.

| → Hello paketi içerisindeki parametreler uyuşmadığı durumlarda routerlar arasında komşuluk kurulmuyor. Nedir bu parametreler?

- Her iki router da aynı area içinde bulunmalı (Area ID aynı olmalı).
- Authentication bilgileri aynı olmak zorunda.
- Subnet bilgileri aynı olmak zorunda.
- Hello Interval ve Dead Interval süreleri aynı olmak zorunda.
- Her iki routerda da network tipleri aynı olmalı (Ethernet, PPP, ...)

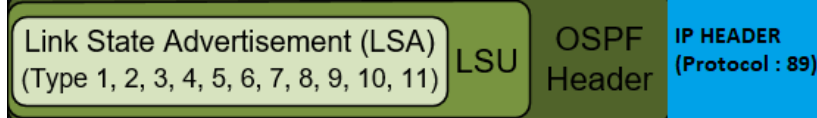
- DBD (Database Description), routerun Link State veritabanının özetini içeren pakettir. Bu paket routerlar aralarında komşuluk kurulacağı zaman komşu routerun kendisinde bulunmayan link bilgilerini tespit edebilmesi için kullanılır.

- LSR (Link-State Request), router kendisinde eksik olan link bilgileri komşu routerlardan istemek için kullandığı pakettir.

- LSU (Link-State Update), router komşu routerdan gönderilen LSR paketine karşılık eksik link bilgilerini komşu routerlara iletmek için kullandığı pakettir.

| → LSU paketlerinin alt tipleri de bulunmaktadır. Daha çok MultiArea OSPF’de kullanıldığı için CCNP konusu.

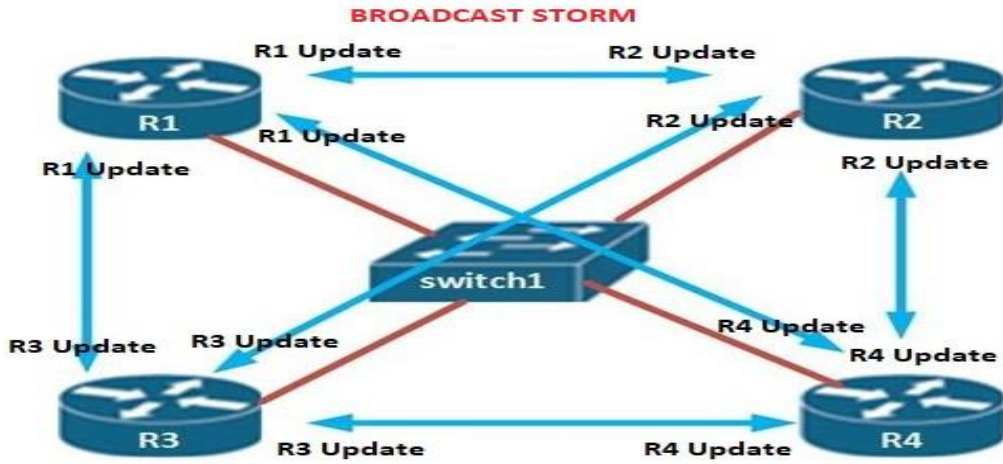
- LSA Type 1: OSPF Router LSA
- LSA Type 2: OSPF Network LSA
- LSA Type 3: OSPF Summary LSA
- LSA Type 4: OSPF ASBR Summary LSA
- LSA Type 5: OSPF ASBR External LSA
- LSA Type 6: OSPF Group Membership LSA
- LSA Type 7: OSPF Not So Stubby Area (NSSA) External LSA
- LSA Type 8: OSPF External Attributes LSA (OSPFv2) / Link Local LSA (OSPFv3)
- LSA Type 9: OSPF Link Scope Opaque (OSPFv2) / Intra Area Prefix LSA (OSPFv3)
- LSA Type 10: OSPF Area Scope Opaque LSA
- LSA Type 11: OSPF AS (Autonomous System) Scope Opaque LSA



- LSAck (Link-State Acknowledgement), Hello paketi dışında diğer 3 paketin komşu routera sorunsuz ulaştığını belirtmek için kullanılır.

Normalde Point-to-Point bağlantılarda routerlar komşuluk kurduktan sonra güncellemeleri doğrudan bağlı komşularına göndererek bildiriyor. Birden fazla router birbirine bir switch kullanılarak bağlandığında ise (buna Multiaccess Area deniyor) güncellemeler bir router üzerinden switch'e bağlı bütün routerlara bildiriliyor. Switch'e bağlı her router ise doğal olarak yeni öğrendiği network bilgisini komşularına bildirmek için bütün portlarından yeni öğrendiği network bilgisini gönderiyor. Bu işlemi switch'e bağlı her router tek tek gerçekleştiriyor. Son durumda ise gereksiz yere çok fazla LSU paketi kullanılıyor. Bu olaya Broadcast Storm adı verilmektedir.

Broadcast Storm olayının yaşanmaması için Multiaccess Area'larda bütün güncellemeler tek bir router üzerinden bildirilir. Topolojiye yeni bir network eklendiğinde bu güncelleme tek bir routera bildirilir. Bu router ise öğrendiği network bilgisini bir defada switch'e bağlı bütün routerlara gönderir. Bu routera DR (Designated Router) router denilmektedir. DR routerda bir sorun yaşandığında güncellemelerin aksamaması için bir de BDR (Backup Designated Router) router seçimi de yapılır. DR routerda bir sorun yaşandığında devreye BDR router geçerek güncellemeler yine tek bir merkezden bütün routerlara dağıtılır (224.0.0.6 -> DR ve BDR güncelleme alır, 224.0.0.5 -> Güncellemeler basılır).



OSPF Algoritmasının Çalışma Adımları

- Down State, OSPF protokolünün çalışmadığı adımdır.
- Init State, routerlar aksi bir konfigürasyon yapılmadıkça OSPF protokolü çalışmaya başladığında bütün portlarından Hello paketi gönderir. Bu adıma Init State denilmektedir.
- Two-Way State, portlarından Hello paketi gönderen iki routerun aralarında Hello paketlerini alarak komşuluk kurmaya başladığı adımdır (Ayrıca bu adımda Ethernet kullanılıyorsa DR ve BDR seçimi yapılır, Ethernet değil de Point-to-Point bağlantı varsa bir sonraki adıma geçiliyor).
- ExStart (Exchange Start) State, komşuluk sürecinde her iki router da DBD (Database Description) paketleriyle tek seferde Link State veritabanlarının özetlerini birbirlerine göndermesi gerekiyor. Bu adımda DBD paketini ilk hangi routerun göndereceği belirleniyor (Yani değişime kimin başlayacağını kararı veriliyor. İlk DBD paketini Router Id değeri yüksek olan router gönderir).
- Exchange State, routerlar arasında DBD paketleri ile Link State veritabanlarının özetleri karşılıklı olarak paylaşıyor ve routerlar bu özet bilgileri kullanarak kendi Link State veritabanlarındaki eksik networkleri tespit ediyor.
- Loading State, routerlar Exchange State adımı tespit ettikleri eksik network bilgilerini LSR ve LSU paketleriyle birbirlerinden öğrenmeye başlıyorlar. Yani routerların kendilerinde eksik link bilgilerini birbirlerinden öğrendiği adımdır.
- Full State, Son durumda her iki routerun da Link State veritabanları aynı oluyor ve routerlar aralarında komşuluk kurulmuş oluyor.

Komşuluk kurulduktan sonra DBD ve LSR paketleri bir daha kullanılmıyor. Routerlar aralarında belirli aralıklarla Hello paketleri göndererek birbirlerine ayakta olduklarını bildiriyorlar. Topolojiye yeni bir network eklendiğinde routerlar arasında LSU paketleriyle yeni link bilgisi paylaşıyor (Bu şekilde yeni link bilgilerinin öğretilmesine **Incremental Updates** denilmektedir). Link bilgisinin sorunsuz ulaştırılmasını göstermek için de LSack paketi kullanılıyor.

Router Id Belirleme Süreci

OSPF başlığında da görüldüğü gibi routerlar topolojide kendilerini temsil etmek üzere Router Id değeri belirliyorlar. Bu değer 32 bit uzunluğunda IPv4 adres formatındadır. Routerda komşu routerların kaydedildiği Neighbor tablosuna routerlar Router Id değerleriyle kaydedilir. Bu adres belirlenirken göz önünde bulundurulacak parametrelerin öncelik sırası;

- Network yöneticisi tarafından “router-id” komutuyla manuel olarak tanımlayabiliyor.

```
R1(config-router)#router ospf 10
R1(config-router)#router-id 5.5.5.5
```

- Router Id değeri manuel olarak atanmadığı durumlarda routerda tanımlanan en büyük LoopBack ip adresi (birden fazla LoopBack adres tanımlanmış olabilir) Router Id olarak seçilir.
- Routerda LoopBack interface tanımı yapılmamışsa **routerun aktif arayüzlerinden en büyük ip adresine sahip arayüzün ip adresi Router Id olarak seçilir.**

| → Router Id değeri bir defa seçildikten sonra herhangi bir durum değişikliği olsa da değişmemektedir. Routerda seçilen Router Id değerini değiştirebilmek için tanımlanan process “clear ip ospf process” komutuyla sıfırlanması gerekir. Bu komutu kullanmak çok tehlikelidir. Nedeni bu komut kullanıldığında routerun bütün komşulukları kaldırılır. Yeniden komşulukların kurulması ve hesaplamaların yapılması gerekir. Bu işlemler router bazında kalmayıp topolojinin değişmesine/yeniden hesaplanmasına neden olacaktır. Bu nedenle kullanılması tehlikelidir.

- Son durumda routerda aktif arayüz de bulunmuyorsa OSPF protokolünün başlatılmasına izin verilmiyor.

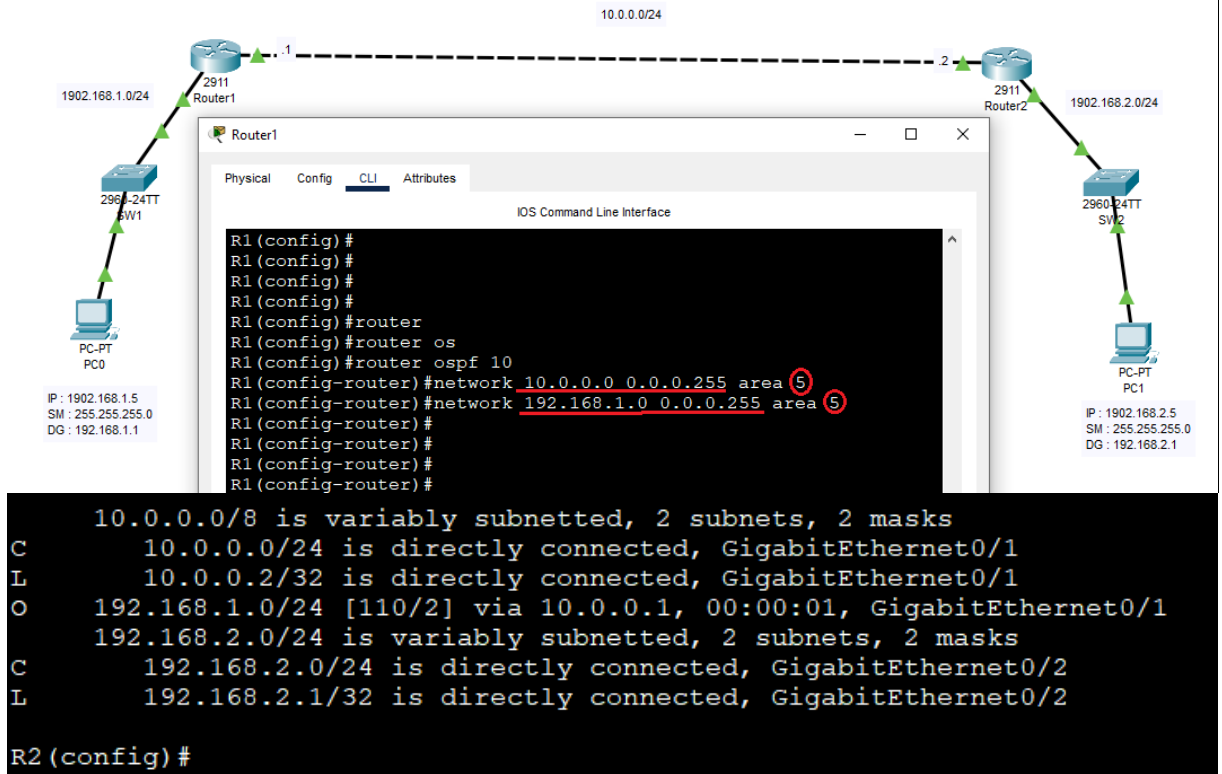
```
R1(config)#router ospf 10
OSPF process 10 cannot start. There must be at least one "up" IP interface
R1(config-router)#
```

OSPF konfigürasyonu

- İlk olarak “router ospf” komutuyla bir sayılsa değer/id verilerek (1-65535) process oluşturulur.
| → Process numarası bilgisayarlarda uygulama başlatıldığında oluşturulan proses olarak düşünülebilir. Bu değeri routerlarda farklı olabilir. Bu değer farklı verilerek bir routerda birden fazla OSPF çalıştırılabilir.
| → Process Id değeri komşu routerlarda aynı olmak zorunda değil. Process Id anımlandıktan sonra OSPF protokolünde bir değişiklik yapılmak istendiğinde buradaki Process Id değeri altında tanımlamalar yapılıyor.

```
R1(config)#router ospf 10
R1(config-router)#?
area OSPF area parameters
auto-cost Calculate OSPF interface cost according to bandwidth
default-information Control distribution of default information
distance Define an administrative distance
exit Exit from routing protocol configuration mode
log-adjacency-changes Log changes in adjacency state
neighbor Specify a neighbor router
network Enable routing on an IP network
no Negate a command or set its defaults
passive-interface Suppress routing updates on an interface
redistribute Redistribute information from another routing protocol
router-id router-id for this OSPF process
```

- Router üzerinde tanımlı networklerden OSPF protokolü ile yönlendirilmesi istenen networkler için “network” komutuyla network adresi, Wildcard maskesi ve “area” kelimesiyle networkün yayınlanacağı Single Area OSPF numarası verilir ve temel konfigürasyon tamamlanır.
- Bu komut sonrasında OSPF protokolüyle router “network” komutuyla tanımlanan network bilgilerini komşularına göndermeye başlar. Komşu routerlarda ise hesaplanan en iyi rota yönlendirme tablosuna “O” sembolüyle eklenir.



|→ Tanımlamada network adresi vermek yerine doğrudan router arayüzüne atanmış ip adresi de kullanılabilir (Subnet Mask -> 255.255.255.255, Wildcard Mask. -> 0.0.0.0 oluyor). Bu kullanım şekli aslında network yöneticisine kolaylık sağlamaktadır. Büyük bir topolojide her routerın bağlı arayüzlerindeki networkler için teker teker Wildcard Mask hesaplamak yerine doğrudan arayüze atanmış ip adresi kullanılarak konfigürasyonlardaki karmaşıklığın ve hata olasılığının azaltılması sağlanmıştır.

```
RX(config)#router ospf 10
RX(config-router)#network 10.0.0.1 0.0.0.0 area 5
RX(config-router)#network 192.168.1.1 0.0.0.0 area 5
RX(config-router)#exit
```

|→ Tanımlamada farklı bir kullanım şekli olarak OSPF protokolüyle yayın yapılması istenen networklerin arayüzlerine girilerek "ip ospf" komutuyla process numarasının ardına "area" kelimesiyle Area numarası tanımlanabiliyor. Tanımlama sonrasında arayüzde tanımlı network komşu routerlara bildirilmeye başlıyor.

```
RX(config)#interface gigabitEthernet 0/1
RX(config-if)#ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
RX(config-if)#no sh
RX(config-if)#ip ospf 10 area 5
RX(config-if)#exit
```

Passive Interfacei normalde bir routerda OSPF protokolü başlatıldıktan sonra router bütün portlarından tanımlanan network bilgilerini (Hello paketlerini) yayınlamaya/gönderilmeye başlar. Bu paketler ucunda router olmayan portlarından da gönderiliyor.

|→ Bir saldırganın bu portlara bağlanıp routerların Topoloji tablosunu ve dolayısıyla yönlendirme tablolarını manipüle etme riski vardır.

|→ Bu portlarda Hello paketi gönderebilmek için gereksiz yere CPU ve bant genişliği de harcanıyor.

Bu nedenle ucunda router olmayan/bir networke hizmet veren arayüzlerde komşuluk kurulma ihtimali olmadığı için bu portlardan Hello paketlerinin gönderimi kesiliyor. Buna Passive Interface deniliyor. Passive Interface konfigürasyonu için routerda tanımlı process'e girilerek "passive-interface" komutuyla ilgili arayüz belirtiliyor (Görseldeki Gi 0/2 -> 192.168.1.0/24 networküne hizmet veren arayüzdür).

```
R1(config)#router ospf 10
R1(config-router)#passive-interface GigabitEthernet 0/2
R1(config-router)#exit
```

Routerlar komşuluk kuacakları zaman Hello paketleri içinde kullandıkları network tiplerini de birbirleriyle paylaşıyorlardı. Routerların kullandığı bağlantı tipinin **Ethenet** olduğu durumlarda bağlantının Multiaccess Area olma ihtimaline karşı routerlar aralarında DR ve BDR seçimi yapmaktadır. Eğer ki routerlar birbirine doğrudan bağlıysa (yani Multiaccess bir ortam yoksa) routerlar arasındaki bağlantıyı Point-to-Point tipine dönüştirebiliyoruz. Bu sayede gereksiz yere DR ve BDR seçimi yapılmasına gerek kalmıyor. Bunun için komşu router ile bağlı olunan arayüze girilerek "ip ospf network point-to-point" komutu kullanılıyor. Bu konfigürasyon komşu routerlar arasında karşılıklı olarak uygulanması gertkiyor.

```
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/0
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#exit
```

DR ve BDR Belirleme Süreci

- Sadece broadcast Multiaccess ortamlarda DR ve BDR seçimi yapılır (Ethernet topolojisi).
- Ethernet topolojisinde mutlaka 1 DR router seçilir. BDR seçimi yapılmayabilir.
 - DR router seçiminde öncelikle routerların Priority değerlerine (Yüksek olan DR seçilir) bakılır. Bu değer varsayılanda 1'dir. Priority değerini ilgiği portun arayüzüne girilerek "ip ospf priority" komutuyla değiştirilebilir.

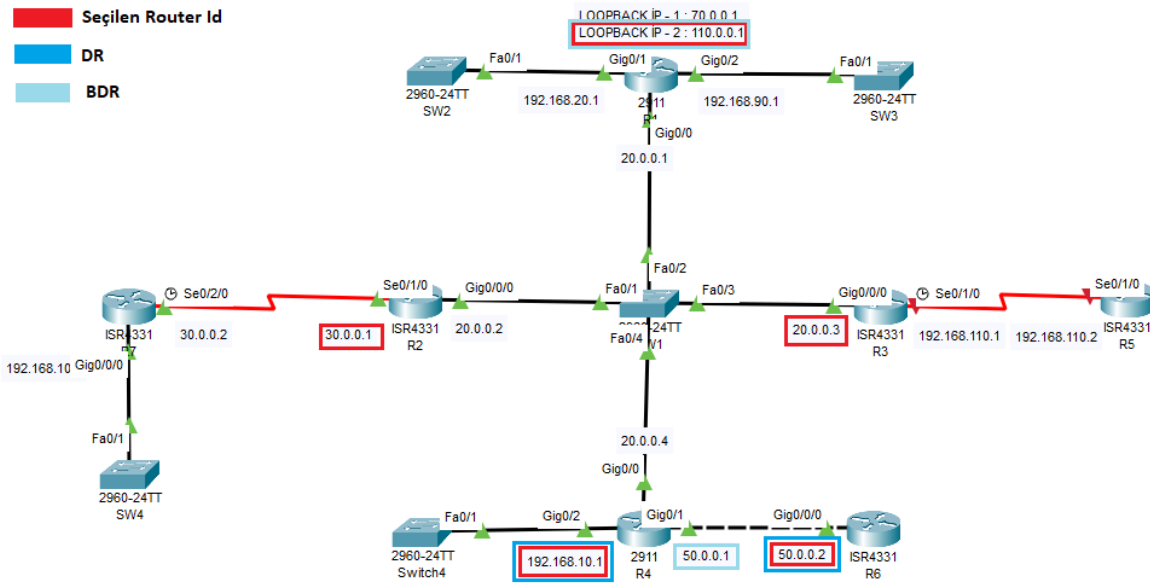
```
RX(config)#interface gigabitEthernet 0/0/0
RX(config-if)#ip ospf priority ?
<0-255> Priority
RX(config-if)#ip ospf priority 200
RX(config-if)#exit
```

| → Bir arayüze Priority değeri 0 verilirse bu arayüz hiçbir zaman DR veya BDR router olarak seçilemiyor.

- Routerların Priority değerleri eşitse (network yöneticisi manuel olarak öncelik verilmediyse) en büyük router Id değerine sahip router DR seçilir. Sonraki en yüksek Router Id değerine sahip router BDR seçilir.
- **Bir Broadcast Mutiaccess baplantıda DR ve BDR seçimi yapıldıktan sonra topolojiye yüksek Router Id değerine veya yüksek Priotrity değerine sahip bir router eklense de DR router değişmez.** Ancak DR ve BDR routerların ikisine de erişim kesilirse yeniden DR ve BDR seçimi yapılır.
- Topolojiye yeni eklenen router sadece BDR olabilir.
- DR routerda bir sorun olduğunda BDR router DR router yerine geçer.
- Bağlantısı kesilen DR router topolojiye yeniden bağlandığında ise DR ve BDR router seçili olduğu için yeniden bağlanan router DR router olamaz.

Aşağıdaki gibi örnek bir topoloji öncelikle routerların Router Id seçimlerine karar verilir.

- Karar aşamasında manuel belirlene Router Id olmadığı için Loopback adreslerinden en büyük ip adresine sahip olan adres seçildi.
| → R1 -> 110.0.0.1
- Loopback arayüzüne ip adresi atanmayan routerlarda **aktif arayüzlerine atanmış ip** adreslerinden en yüksek olanlar seçilir.
| → R2 -> 30.0.0.1
| → R3 -> 20.0.0.3 (192.167.110.1 ip adresine sahip arayüz aktif olmadığı için seçilmedi)
| → R4 -> 192.168.10.1
- Router Id'ler belirlendikten sonra Ethernet kullanılan topolojilerde DR ve BDR seçimi yapılır (20.0.0.0 ve 50.0.0.0 networklerinde).
| → Priprity değerseri belirtmediği için topolojilerdeki en yüksek Router Id değerine sahip router DR seçiliyordu (20.0.0.0 -> R3 DR, R1 BRD seçilir. 50.0.0.0 -> R6 DR, R4 BDR seçilir).



OSPF Metric (Cost)

OSPF protokolünde bir paketi hedefe gönderebilmek için en iyi rotayı Cost adı verilen bant genişliklerini baz alarak belirliyor. Bu değer network admini tarafından "ip ospf cost" komutuyla manuel olarak tanımlanabiliyor.

```
RX(config)#interface gigabitEthernet 0/0/0
RX(config-if)#ip ospf cost ?
<1-65535> Cost
RX(config-if)#ip ospf cost 20
RX(config-if)#exit
```

Network admini tarafından belirtilmeyen Cost değeri ise portun bant genişliği baz alınıyor ve varsayılanda 100 Mbit olarak referans değerine bölünerek hesaplanıyor (Bant genişliği / 100 Mbit).

Ne yazık ki bu değer günümüz bant genişliklerine kıyasla çok düşük kalmaktadır. Yani 100 Mbitten büyük bant genişliğine sahip portlarda sonuç her zaman 1 çıktığı için (sonuç tam sayı olmak zorunda) en iyi rota seçilemiyor. Bu nedenle OSPF tanımlı process altına girilerek referans bant genişliği "auto-cost reference-bandwidth" komutuyla güncellenmesi gerekiyor (giriş Mbit cinsinden).


```
RX(config)#router ospf 10
RX(config-router)#auto-cost reference-bandwidth ?
<1-4294967> The reference bandwidth in terms of Mbits per second
RX(config-router)#auto-cost reference-bandwidth 10000
RX(config-router)#exit
```

| → Referans bant genişliği değeri topolojideki en yüksek bant genişliği baz alınarak belirlenmesi gerekiyor. Burada dikkat edilmesi gereken kritik nokta **bu değerin bütün topolojide aynı olması gerekiyor** ki en iyi rota seçimi doğru şekilde yapılabilin.

| → Referans bant genişliği çok yüksek verildiği zaman ise bant genişliği düşük portların Cost değerleri çok yüksek oluyor. Bu durumda rotalar belirlenirken toplanan bu değerlerin sonucu rota tanımında alınabilecek sınır değerlerini aşabiliyor.

OSPF Intervals

Routerlar arasında komşuluk kurulduktan sonra belirli aralıklarla birbirlerine Hello paketleri gönderdiklerinden bahsedilmişti. Bunlar Hello Interval ve Dead Interval olmak üzere iki taneydi. Bu süreler ise ilgili arayüze girilerek “ip ospf hello-interval | dead-interval” komutlarıyla konfigüre edilebiliyor.

```
RX(config)#interface gigabitEthernet 0/0/0
RX(config-if)#ip ospf hello-interval ?
<1-65535> Seconds
RX(config-if)#ip ospf hello-interval 2
RX(config-if)#ip ospf dead-interval ?
<1-65535> Seconds
RX(config-if)#ip ospf dead-interval 8
RX(config-if)#exit
```

| → Unutma, karşılıklı iki routerda Hello interval ve Dead interval süreleri aynı olmadığı durumlarda komşuluk kurulmaz. Kurulan komşuluklarda ölür/silinir. Doğal olarak da bu komşuluk üzerinden öğrenilen rotalar da yönlendirme tablolarından kaldırılır.

| → Network erişiminin kritik olduğu yerlerde kesintilerin daha hızlı anlaşılıp gerekli aksiyon alınabilmesi için bu değerler değiştirilebilir.

Static Default Route Propagation

Bir topolojideki network trafiğini internete çıkarabilmek için yönlendirme tablosuna default rota tanımlanması gerekiyor. Bunun için **sadece internete çıkış routeru üzerinde** “ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 <next hop>” komutuyla statik default rota tanımı yapılıyor. Bu tanımlama sonrasında OSPF protokolünün çalıştığı process atrlına girilerek “default-information originate” komutuyla tanımlanan statik default rotanın OSPF protokolü üzerinden topolojideki bütün routerlara otomatik olarak bildirilmesi sağlanıyor (Burada router topolojideki diğer routerlara, kendisinde statik default rota tanımı olduğunu ve hedef adresleri yönlendirme tablosunda bulunmayan paketlerin kendine gönderilmesi gerektiğini bildiriyor). Bu sayede topolojideki herhangi bir routerun internet routeruna tanımlı rotasında bir kesinti yaşandığında OSPF protokolü kullanılarak internet routeruna erişim için kullanılan default rota hesabı yeniden yapılıyor ve bu sayede routerun internete bağlantısının devamlılığı sağlanıyor.

```
RX(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.1
RX(config)#router ospf 10
RX(config-router)#default-information originate
RX(config-router)#exit
```

Buradaki 10.0.0.1 adresi, topolojideki internete çıkış routerunun ISP routeruna bağlı arayüzündeki next hop adresidir.

SORU : Broadcast Mutliaccess bir ortamda sadece bir routerun Priority değeri yüksekse (bu router DR seçilecektir) BDR seçimi için hangi özelliğe bakılır?

Router Id değerleri göz önünde bulundurularak seçilir.

SORU : Peki routera bağlanarak OSPF protokolüyle çok fazla network bilgisi göndererek Topoloji tablosunu veya yönlendirme tablosunu doldurabilir miyim ? Doldurulabilirse router nasıl davranır?

https://www.blackhole-networks.com/OSPF_overload/

NOT :

- SPF algoritması matematik bilminde Dijkstra algoritması olarak da biliniyor.
- Aktın kural : Muli Area OSPF yapılacağı durumda bir Area 0 oluşturulur (BackBone Area) ve bütün Single Area'lar Area 0'a bağlanarak farklı Single Area'lar ile haberleştirilebilir.
| → Bu sayede
- OSPFv6'da IPv6 desteği gelmiştir. Yani hem IPv4 hem de IPv6 destekliyor.
- Ethernet kullanılan bağlantılarda iki router birbirine doğrudan bağlı da olsa routerlar bunu anlayamadığı için aralarında DR ve BDR seçimin yapar.
- Aynı Router Id değerine sahip routerlar komşuluk kurmuyor. Eğer ki aynı Area içerisinde farklı routerlara bağlı durumdalarsa topolojide dalgalanmalar yaşanır.
- Bir sorun yaşandığında troubleshooting yapılırken kontrol edilen ilk şey topolojide yapılan son değişikliktir.
- Buradan OSFP protokolüyle öğrenilen rotaların Administrative Distance değerinin 110 olduğu da görülebiliyor.
- Açıklamalarda adı geçen **Ethernet/Ethernet topolojisi**, birbirine Ethernet portlarıyla (GigabitEthernet-FastEthernet) bağlanan cihazları temsil etmek için kullanılmaktadır.
- **Bir topolojide OSPF algoritması konfigüre edilirken aktif arayüzlere bağlı Router Id belirleniyor. Router Id değeri ise DR ve BDR seçimini de etkili. Yani OSPF konfigürasyonunda hangi routerla konfigürasyona başladığı önemli bir ayrıntıdır. Sonuçta diğer routerlar konfitüre edilene kadar en yüksek Router Id değerine sahip router ilk konfigüre edilen router olacaktır. Router Id ve DR seçimi bir defa yapılmaktadır.**
- OSPF protokolünde portların hızı port tipine bakılarak kara veriliyor. Yani GigabitEthernet portu ise 1Gbit bant genişliği baz alınarak Cost değeri hesaplanıyor ama bu porttan 1Gbit'ten daha düşük veri iletimi yapılıyor olabilir. Bu durumda bant genişliğinin doğru hesaplanabilmesi için ilgili arayüze girilerek "bandwith <Kbit>" komutuyla portta kullanılan bant genişliği dinamik yönlendirme protokolüne bildirilebiliyor. Bu komut sadece portun bant genişliğini dinamik yönlendirme protokolüne belirtmek için kullanılır. Yani bu komut porttaki bant genişliğini etkilemiyor.

```
RX(config)#interface gigabitEthernet 0/0/0
RX(config-if)#bandwidth ?
    <1-10000000>  Bandwidth in kilobits
RX(config-if)#bandwidth 100000
RX(config-if)#exit
```

- Büyük topolojilerde konfigürasyonlar yapılırken he konfigürasyonları hızlandırmak hem de konfigürasyon sırasında oluşabilecek hata riskini en aza düşürebilmek için konfigürasyonlar bir text editörüne yazılarak routerlara toplu şekilde uygulanıyor.

Terimler :

- Convergence, topolojiye yeni bir network eklendiğinde bu networkü topolojideki bütün routerların dinamik olarak öğrenmesi için geçen süreye denilmektedir.
- Periodic Flooding Behavior, OSPF protokolünde her 30 dakikada bir routerların topolojiye yeni network eklenip eklenmediğini kontrol ettiği güncelleme tipidir. Yani her 30 dakikada bir router öğrendiği linklerin bir kopyasını bütün komşularına gönderiyor.
- Wildcard Mask, subnet maskesinden 255.255.255.255 çıkarılmış halidir. Yani subnet bilgisinin tam tersi de denilebilir.

Kullanılan Kontrol Komutları

- sh ip protocols
- sh ip ospf interface Gi X/X
- sh ip ospf interface brief
- sh ip ospf neighbor
| → Bu komut çok önemli çünkü OSPF protokolünde bir sorun yaşandığında ilk kontrol edilen şey routerun komşuluk tablosudur (Komşuluk kurulmadan hiçbir bilgi paylaşılmıyordu).
- sh ip ospf