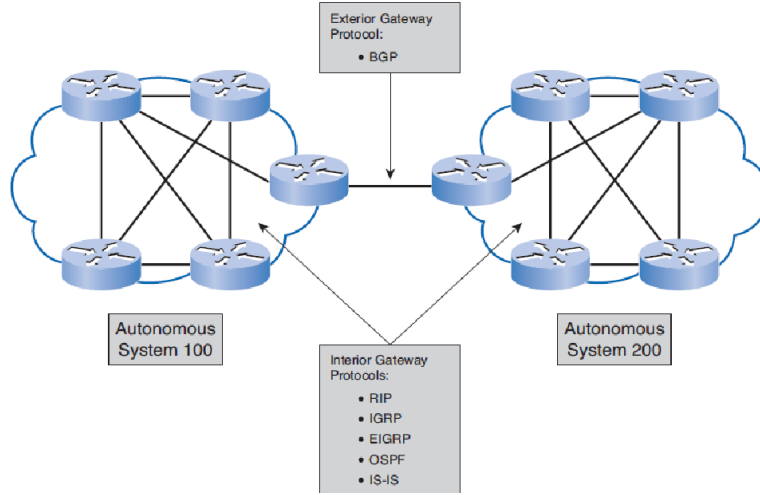


## EIGRP - 1

Dinamik yönlendirme protokolleri IGP ve EGP olmak üzere iki gruba ayrılıyor. EGP grubunda BGP bulunurken IGP grubunda RIPv2, OSPF, EIGRP ve IS-IS bulunuyor. IGP protokolleri kurum içerisindeki yapıyı yönetmek için kullanılan protokolleridir. IGP protokolleri paketleri internet ortamına çıkacakları zaman paketleri yönlendirebilmek için bir BGP (Border Gateway Protocol – kurumlar arası routing bilgilerini paylaşma protokolü olarak da tanımlanabilir) routeruna ihtiyaç duyacaktır. Bu router kurumun kendi routeru olabileceği gibi hizmet aldıkları ISP'nin BGP routeru da olabilir. BGP protokolü ise paketleri internet ortamında ulaşması istenen networke iletir. Bu yazıda ise kurum içerisindeki yapıyı yönetmek için kullanılan IGP protokollerinden EIGRP protokolünün çalışma mekanizması ve konfigürasyonu üzerine detaylar açıklanmaya çalışılacaktır.



**IGRP** protokolü, EIGRP protokolünün atasıdır. IGRP protokolüyle EGP, RIPv1 gibi subnet bilgisi öğretmiyordu (Classfull ip adreslerinin kullanıldığı zamanlardan kalma). Dolayısıyla ip aralıkları verimli kullanılmıyordu. Classless ip kullanımına geçilmesiyle beraber çeşitli geliştirmeler yapılarak EIGRP protokolü oluşturulmuştur. Özetle, **EIGRP** (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol), Cisco tarafından IGRP protokolünün geliştirilmesiyle oluşturulan dinamik yönlendirme protokolüdür.

EIGRP protokolü, Advance Distance Vector (Distance Vector algoritmasının geliştirilmiş versiyonudur) algoritmasını temel alarak çalışır. Ön plana çıkan özelliklerine bakıldığında;

- **Unequal Load-Balancing**, eşit Cost değerlerine sahip olmayan rotalar arasında dahi Load-Balancing yapılabilmesine imkân tanıyor.
- **Fast Converge**, topolojide bir değişiklik meydana geldiğinde topolojideki bütün routerlar bu durumun güncellemelerinin çok kısa sürede alarak değişime adapte olabiliyor (DUAL Algoritmasıyla sağlanıyor).
- **255 Hop Support**, 255 hop uzaklığa kadar desteklemektedir.
- **Partial Update**, belirli periyotta güncelleme paketleri göndermek yerine sadece topolojide bir değişim olduğunda güncelleme paketi gönderir. Gönderilen güncelleme paketi içerisinde ise sadece gerektiği kadar bilgi bulunur (yönlendirme tablosunun tamamını paylaşmıyor).
- **IPv4 ve IPv6 Support**, EIGRP protokolü IPv4 ve IPv6 protokollerini desteklemektedir.
- Komşu routerlarla rota bilgilerini Unicast veya Multicast paylaşabiliyor (Broadcast kullanmadan).

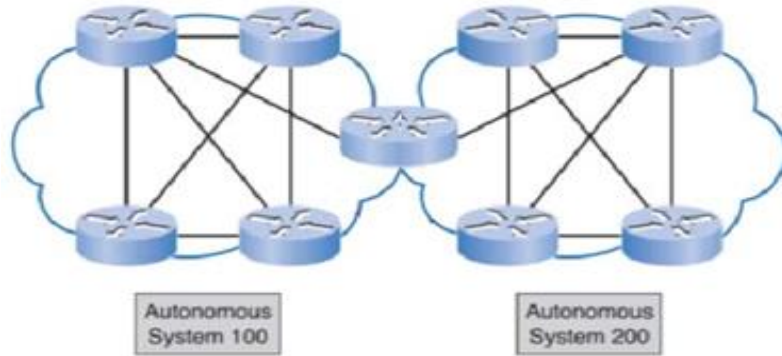
- TCP veya UDP protokollerini kullanmaz. Kendine özel L3 başlık yapısı bulunmaktadır (EIGRP -> 88).
- OSPF protokolünde olduğu gibi birbirine doğrudan bağlı routerlar arasında EIGRP protokolüne yönelik bilgi paylaşmaya başlamak için öncelikle komşuluk kurulması gerekiyor.

## Autonomous Systems

Autonomous Systems (AS), EIGRP protokolünde birbirinden izole EIGRP topolojilerin oluşturulmasını sağlayan kavramdır. AS kavramıyla router sayısının yüksek olduğu topolojilerin parçalara bölünerek (farklı AS'lere) daha kolay yönetilebilmesini, ileriye dönük ölçeklenebilirliğin artırılmasını ve bir anlamda da EIGRP protokolünün daha performanslı çalışmasını sağlamaktadır.

EIGRP protokolünde olduğu gibi BGP protokolünde de AS terimi kullanılmaktadır ama bu iki protokoldeki AS kavramları tam anlamıyla birbirinden farklıdır. Kendi aralarında network güncellemelerinin paylaşılması istenen routerları gruplandırmak için kullanılan bir değerdir (Yani Multi Area OSPF'de Area'lar kullanılarak Single Area OSPF'lerin birbirinden izole çalışmasını sağlamak gib). Farklı bir ifadeyle belirlenen kapsam içerisinde bulunan networkeler için yönlendirme işlemlerinin yapılması sağlanıyor.

- Aşağıdaki görsel üzerinden AS kavramını açıklamak gerekirse AS100 içerisindeki routerlardan birisinin üzerinde olan bir subnet bilgisi aksi belirtilmediği sürece AS200 içerisindeki bir EIGRP routeruna anons edilmeyecektir. Yani AS numarası farklı olan routerlar aksi bir tanım yapılmadığı sürece aralarında rota bilgilerini paylaşamazlar.
- Routerların komşuluk kurabilmeleri için AS numaralarının karşılıklı arayüzelerde aynı olması gerekiyor.
- AS numarası network yöneticisi tarafından isteğe bağlı seçilebiliyor (BGP protokolünde AS numarası RIPE, IANA gibi kuruluşlardan alınması gerekiyor).

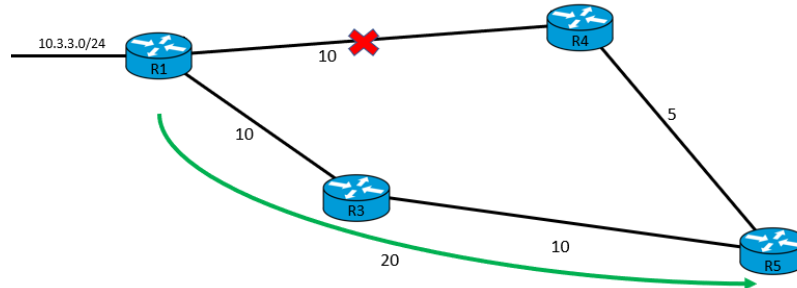


## PDM (Protocol Dependent Modules)

EIGRP protokolü tasarımı gereği protokol fark etmeksizin network bilgisi öğretmek üzerine geliştirilmiştir bir mekanizmaya sahiptir. Yani EIGRP protokolüyle IPv4 veya IPv6 bir yana özel yazılmış bir L3 protokolü dahi olsa network bilgisini EIGRP protokolü çalışan routerlara öğretebilir. EIGRP protokolü ilk çıktığı zamanlarda da Apple Talk, IPX gibi çeşitli üreticilerin L3 adreslerini de öğretmekte kullanılıyordu. Dolayısıyla IPv6 desteği için RIP (RIPNG), OSPF (OSPFv3) protokollerinde olduğu gibi ayrı bir versiyona ihtiyaç duyulmamıştır.

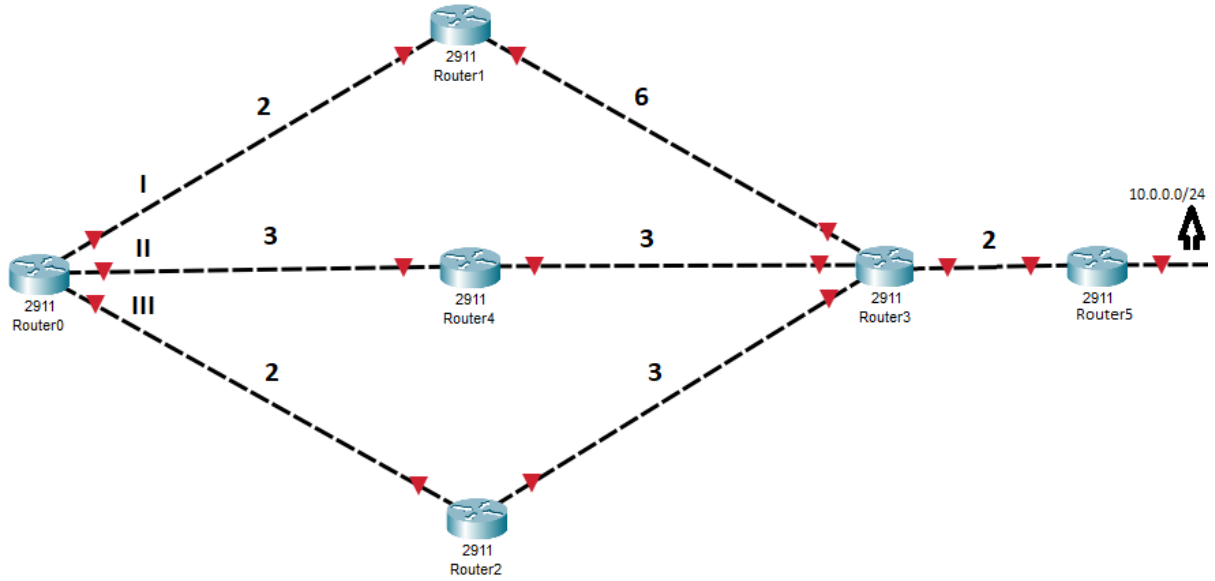
## DUAL Algoritması

DUAL (Diffusing update algorithm) Algoritması, topoloji oluşturulurken her network için en iyi rota seçimi yapıldıktan sonra en alternatif rotalar da belirleniyor ve yedek rota olarak kaydediliyor. Bu sayede en iyi seçilen rota üzerinde bir problem meydana geldiğinde doğrudan yedek hatta geçilmesi sağlanarak **Converge** süresi kısaltılıyor.



DUAL algoritmasında kullanılan belirli terimlere bakıldığında (Görsel sadece terimleri açıklamak için oluşturulmuştur. EIGRP protokolünde Bandwidth değerleri daha farklı hesaplanmaktadır);

- **Successor Route**, belirlenen en iyi rotayı anons eden router'a deniliyor (Distance Vector algoritması kullanıldığı için routerlar sadece kendilerine doğrudan bağlı/komşu routerları bilirler). Aşağıdaki görsel için Successor Route "Router2" (Router0'a hedef network'e kendi üzerinden 5 Metric ile ulaşılabilmesini anons ediyor) oluyor.
- **Feasible Successor**, hedef networkler için hesaplanan yedek rotalara deniliyor.
- **Feasible Distance**, hedefe giden en iyi metrik değerine deniliyor. Aşağıdaki görsel için bu değer 7'dir (2+3+2).
- **Reported Distance/Advertised Distance**, komşu routerların hedef networklere ulaşmak için kullandığı rotaların metrik değerleridir (yedek rota belirleme sürecinde kullanılır). Aşağıdaki görselden örnek vermek gerekirse, Router1, 10.0.0.0/24 networküne ulaşmak için metrik değeri 8 olan rotayı kullandığını Router0'a bildirir (Reported Distance). Router0 ise bu değere kendisinin Router1'e erişmek için kullandığı bağlantının metrik değerini de ekleyerek rotanın toplam metrik değerini göz önünde bulundurur ve bu doğrultuda seçenekler arasında en iyi rotayı tespit eder.
- **Feasibility Condition**, potansiyel taşıyan yedek rotaların da seçilebilmesi için tek bir kuralı sağlaması gerekiyor. Bu kuralın nedeni, EIGRP protokolü **Distance Vector** algoritması kullanır. Distance Vector algoritması, Neighbor Perspective çalışır. Yani router sadece komşu routerlardan anons edilen kapsamda rota bilgisine sahiptir ve kendi yönlendirme tablosunu da komşu routerun yönlendirme tablosu üzerine oluşturmaktadır. Dolayısıyla göndermesi gereken bir paketin izleyeceği yol hakkında sadece yönlendireceği komşu router'a kadar bilir. Sonrasında hedef network'e erişim sürecinde hangi routerlar üzerinden geçeceğini bilmez. Bu durum L3 Loop ihtimalini doğurmaktadır (Loop önlemek için **Split Horizon** gibi çeşitli koruma mekanizmaları geliştirilmiştir ama yine de Loop olma riski taşımaktadır. Loop oluşumuna karşın yedek rota belirleme sürecinde bu kural koyulmuştur. Kural;
  - o **Reported Distance < Feasible Distance olması gerekiyor. RD >= FD olursa rota yedek olarak seçilmiyor.** Aşağıdaki görselden örnek vermek gerekirse 10.0.0.0/24 networkü için;
    - III. Rota zaten Successor (Feasible Distance -> 7) olarak seçilir.
    - I. Rota için 7 (FD) < 8 (RD) → yedek rota olarak seçilmez.
    - II. Rota için 7 (FD) > 5 (RD) → yedek rota olarak seçilir. III. Rotada bir sorun olursa trafikler II. Rota üzerinden gönderilmeye devam eder.



Feasible Successor seçilemediği durumda kullanılan rotada bir sorun yaşanırsa EIGRP protokolüne özel bulunan bir Query mesajı kullanılarak komşu routerlara ilgili networke ulaşabilecek herhangi bir rota tanımı bulundurup bulundurmadıkları sorulur (Yani yedek rota seçimi için kurala uymayan rota tanımları değerlendiriliyor). Hedef network için rota tanımı bulunduran komşu router varsa bu Query mesajı gönderen routera bildirilir ve hedef networke erişimin devamlılığı sağlanır (Görsel üzerinde açıklaması; II. Rotanın Feasible Successor seçilmediği ve III. Rota üzerinde bir sorun yaşandığı düşünüldüğünde Router0 komşu routerlarına Query mesajı gönderir. Router1 gönderilen Query mesajına dönüş yaparak trafiklerin 10.0.0.0/24 networküne kendisi üzerinden gönderilmesini sağlar.

Genel duruma bakıldığında EIGRP protokolünde aynı AS içerisinde anons edilen bütün rotaların tutulduğu topoloji tablosu oluşturulur. Bu tablo üzerinde ilgili rotalar için tercih edilebilecek rota bilgileri toplanır. Bu bilgiler üzerinden hedef networke gitmek için kullanılacak rota bilgileri belirlenip yönlendirme tablosuna eklenir. Routing tablosuna **RIB (Route Information Base)** de denilmektedir. Aşağıdaki görsel üzerinden Topoloji tablosunu açıklamak gerekirse;

```
R1#show ip eigrp topology
EIGRP-IPv4 Topology Table for AS (100)/ID(192.168.1.1)
Codes: P - Passive, A - Active, U - Update, Q - Query, R - Reply,
       r - reply Status, s - sia Status

P 10.12.1.0/24, 1 successors, FD is 2816
   via Connected, GigabitEthernet0/3
P 10.13.1.0/24, 1 successors, FD is 2816
   via Connected, GigabitEthernet0/1
P 10.14.1.0/24, 1 successors, FD is 5120
   via Connected, GigabitEthernet0/2
P 10.23.1.0/24, 2 successors, FD is 3072
   via 10.12.1.2 (3072/2816), GigabitEthernet0/3
   via 10.13.1.3 (3072/2816), GigabitEthernet0/1
P 10.34.1.0/24, 1 successors, FD is 3072
   via 10.13.1.3 (3072/2816), GigabitEthernet0/1
   via 10.14.1.4 (5376/2816), GigabitEthernet0/2
P 10.24.1.0/24, 1 successors, FD is 5376
   via 10.12.1.2 (5376/5120), GigabitEthernet0/3
   via 10.14.1.4 (7680/5120), GigabitEthernet0/2
P 10.4.4.0/24, 1 successors, FD is 3328
   via 10.13.1.3 (3328/3072), GigabitEthernet0/1
   via 10.14.1.4 (5376/2816), GigabitEthernet0/2
```

Feasible Distance  
Successor Route  
Path Metric  
Reported Distance  
Feasible Successor  
Passes Feasibility Condition  
2816<3328

- İlk network tanımı için Gig0/3 portundan gidildiği, tek alternatif rota olduğu ve bu rotanın Successor seçildiği anlaşıyor. Sonuç olarak bu rotayı doğrudan yönlendirme tablosuna yapıştırıyor.

- Dördüncü network tanımı için iki tane Successor seçimi yapıldığı görülüyor. Bunun nedeni hedef network için iki rota olduğu ve bu rotaların Feasible Distance ve Reported Distance değerleri eşit olmasından kaynaklı. Dolayısıyla bu rota arasında Load-Balance yapılacaktır.
- Beşinci network tanımı için iki rota tanımı bulunduğu görülüyor. İlk rota Successor seçilecektir. Bu durumda ikinci rota (FS -> 3072 > RD(Yedek hattın) -> 2816) Feasible Successor seçimi için gerekli şartı sağladığından yedek hat (Feasible Successor) olarak seçilecektir.
  - o Topoloji tablosunda sadece Successor ve Feasible Successor seçilen rota bilgilerini gösterir. Yani bu tabloda yedek hat için gerekli şartı sağlamayan rota bilgileri barındırılmamaktadır. Successor seçilen-seçilmeyen bütün rota bilgilerini listelemek için **“show ip eigrp topology all-links”** komutu kullanılmaktadır.

## EIGRP Komşuluk Süreci

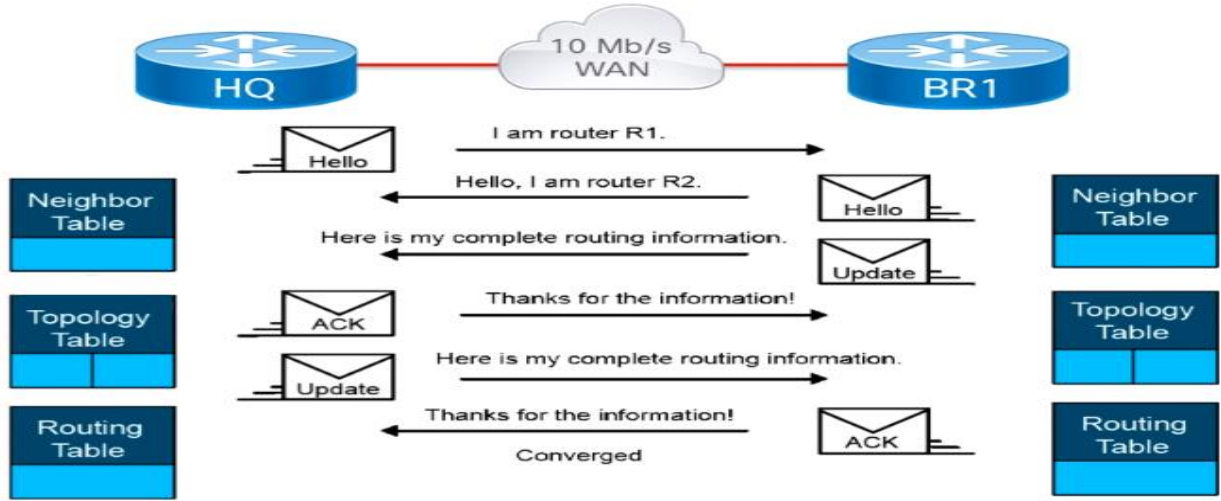
Modern dinamik yönlendirme protokollerinin hepsi komşuluk kurar. Modern dinamik yönlendirme protokollerinden birisinin çalıştığı bir router, kurduğu komşuluk sayesinde komşu routerun ayakta olup olmadığını test ederken, belirli aralıklarda veya topolojide bir değişiklik meydana geldiğinde bu değişikliği komşuluk kurduğu routerlar ile paylaşır.

Routerlar komşuluk kurduğu routerlarla karşılıklı olarak rota bilgilerini paylaştıktan sonra komşuluk kurduğu routerların bir listesini oluşturur (**“sh ip eigrp neighbors”** komutuyla bu listeyi görüntüleyebilirsiniz). Bu liste üzerinden belirli periyotlarda gönderdiği Hello paketlerine yanıt vermeyen komşu routerlar ile komşuluklarını koparır.

EIGRP protokolünde diğer yönlendirme protokollerine kıyasla Paranoid Update mekanizması yoktur. Yani, her dinamik yönlendirme protokolünde olduğu gibi EIGRP protokolünde de komşuluk kurma sürecinde rota bilgileri karşılıklı olarak paylaşılır. Komşuluk kurulduktan sonraki süreçte topolojide bir değişiklik meydana gelmediği sürece EIGRP çalışan routerlar komşu routerlarla rota bilgisi paylaşmaz (IS-IS, OSPF, BGP, RIP gibi protokollerde ise topolojide herhangi bir değişiklik meydana gelmese dahi belirli aralıklarla rota bilgileri komşu routerlarla paylaşılır).

EIGRP protokolünde komşu routerlar arasında 224.0.0.10 Multicast adresini ve **“01:00:5e:00:00:0a”** MAC adresini kullanarak haberleşmektedir.

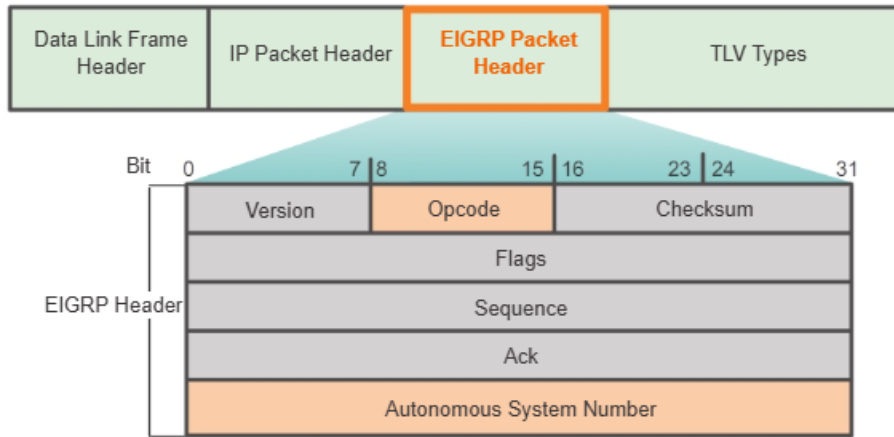
- Komşuluk kurma sürecinde ilk olarak routerlardan biri (R1) komşu routera Hello paketi gönderir. Hello paketinin iki amacı vardır. Bunlar;
  - o İlk amacı routerlar arasında komşuluk kurma sürecini başlatmak için kullanılır.
  - o İkinci amacı ise routerun komşusuna hala ayakta olduğunu göstermek için kullanılır.
- Komşu router (R2) Hello paketini aldığı anda karşısında EIGRP protokolü kullanan bir router olduğunu anlayıp kendisi de komşusuna Hello ve Update (öğrendiği network bilgilerini) paketlerini gönderir (Özetle selamlaşır selamlaşmaz Routing bilgilerini paylaşıyorlar).
- Komşu routerdan gönderilen Hello ve Update paketini alan router (R1) komşu routera gönderdiği Update paketini aldığına dair ACK paketi ve kendi network bilgilerini içeren Update paketini gönderir.
- Son durumda komşu router da Update paketini aldığını gösteren ACK paketini komşusuna gönderir ve komşuluk kurma süreci sonlanır.



EIGRP protokolünde komşuluk kurulduktan sonra her iki router da birbirlerini komşuluk tablolarına ekliyorlar. Birbirlerinden öğrendikleri networkleri Topology tablolarına ekleyerek en uygun rotaları yönlendirme tablolarına ekliyorlar.

EIGRP protokolü 3. Katman başlığının arkasına yerleşen bir protokoldür. **3. Katmanda protokol numarası 88'dir** (3. Katmanda protokol numarası 88 ise router gelen paketin EIGRP paketi olduğunu anlıyor). Bu nedenle EIGRP kullanılan bir topolojide ACL tanımı yapılırken protokol numarası 88 olan trafikler de göz önünde bulundurulmalıdır.

EIGRP protokolü, 4. Katmanda kendisine ait/EIGRP protokolüne özel bir Reliability (**RTP – Reliable Transport Protocol**) mekanizmasına sahiptir. Bu mekanizma temelde bir paket gönderildiğinde bu pakete karşılık bir onay paketi gönderilmesiyle çalışıyor. Burada her gönderilen pakete 1'den başlanarak bir onay numarası ekleniyor. Örnek olarak 1 nolu anons gönderildiğinde komşu router 1 nolu paket için ACK yanıtı gönderiyor. Komşu routera gönderilen anons paketi için ACK yanıtı gönderilmezse anons paketi yeniden yollar.



#### EIGRP Protokolünde Kullanılan Paket Türleri

- **Hello**, routerlar arasında komşuluk kurmak ve komşuluk kurulduktan sonra sorunsuz çalıştığını göstermek için kullanılan pakettir. Varsayılanda her 5 saniyede bir gönderilir ve 15 saniye boyunca gönderilmezse/alınmazsa komşuluk bozulur.

- EGRP protokolünde kullanılan paket türlerinden sadece Hello paketinde ACK numarası bulunmamaktadır. Varsayılanda her 5 saniyede bir Hello paketi gönderilmektedir. Eğer ki gönderilen 3 Hello paketine de komşu router yanıt dönülmediğinde komşuluk koparılacaktır. Bu nedenle Hello paketinde bir ACK mekanizması bulunmamaktadır.
- **Request**, bazı durumlarda komşu routerlardan çeşitli (Eksik) bilgilerin talep edilmesi gerekebiliyor. Bu durumlarda kullanılan pakettir.
- **Update**, topolojide bir değişiklik meydana geldiği durumlarda kullanılan pakettir.
- **Query**, kullanılan hat/rota üzerinde bir sorun oluşmuşsa ve Feasible Successor bulunmuyorsa hedef networke gitmek için bir rota arayışına girilecektir. Bu süreçte routerun bütün komşu routerlara hedef networke ait bir rota tanımı bulundurup bulundurmadıklarını sormak için kullandığı pakettir (Bu paket AS kapsamı boyunca iletilir).
- **Reply**, Query paketine karşılık gönderilen pakettir. Olumlu veya olumsuz her router Query paketine mutlaka dönüş yapmak zorundadır.
  - Query paketine Reply paketiyle dönüş yapılmadığı duruma **Stuck in Active** deniliyor (Reply paketi gelene kadar beklenmesi gerekiyor – Varsayılanda 3 dk).
- **ACK**, Onay paketidir. EGRP protokolünde kullanılan paket yapılarından Hello paketi dışındaki diğer 4 paket türlerinin (Request, Update, Query, Reply) komşu routerla ulaştığını bildirmek gönderilen onay paketidir.

### EIGRP Neighbor Conditions

EIGRP protokolünde routerlar arasında komşuluk kurulabilmesi için sağlanması gereken 4 şart bulunuyor. Bu şartlara bakıldığında,

- 1- Metrik hesabında kullanılan K değeri aynı olmalıdır. Hello paketleri içerisinde buradaki K değeri karşılıklı olarak paylaşıyor. K değerinin aynı olmadığı durumda routerlar arasında komşuluk kurulamayacaktır.
- 2- Komşuluk kurması gereken routerların Primary network ve subnet bilgilerinin aynı olması/karşılıklı olarak eşleşmesi gerekiyor. Aksi takdirde komşuluk kuramayacaktır. Primary denmesinin nedeni routerların bir arayüzüne **"ip address <Ip Address> <Subnet Mask> {secondary}"** komutuyla birden fazla ip adresi verilebiliyor ("secondary" anahtar kelimesi kullanılarak ikiden fazla ip adresi de tanımlanabiliyor). Bu durumda EIGRP protokolü için göz önünde bulundurulmuş ip adresi Primary ip adresidir.
- 3- Karşılıklı olarak AS numaralarının eşleşmesi gerekiyor.
- 4- EIGRP protokolünde routerlar arasında komşuluk kurulması sürecinde kimlik denetimi uygulanabiliyor. Eğer ki kimlik denetimi açılmışsa routerlar arasında kimlik denetimi için kullanılan bilgilerin eşlenik olması gerekiyor.
  - a. Yetkisiz bir router anons paketleri gönderip yönlendirme tablosu üzerinde manipülasyonlar yapmasının önüne geçebilmek için kimlik denetimi açılabilir.

### EIGRP Configuration Modes

EIGRP konfigürasyonu **Classic Mode** ve **Named Mode** olmak üzere iki farklı şekilde gerçekleştirilebiliyor.



**Classic Mode EIGRP Configuration**, konfigürasyonu için EIGRP prosesi başlatıldıktan sonra proses altında yapılacak tanımlar uygulanıyor. Ek olarak çeşitli özelleştirmeler için port arayüzleri altında yapılması gereken tanımlar bulunuyor (Hello Advertisement Interval, Split-Horizon, Authentication ve Summary Route gibi özelliklerin konfigürasyonu yine port arayüzü altında gerçekleştiriliyor). Bu tanımlar için her bir port arayüzüne ayrı ayrı uygulanması gerekiyor. Bu şekilde uygulandığında EIGRP konfigürasyonu cihaz üzerinde dağınık halde oluşuyor. Dolayısıyla EIGRP protokolünün yönetim sürecini zorlaştırıyor (IPv4 yanında IPv6 da kullanılıyorsa bir de IPv6 için ayrıca tanımlar gerekiyor). Classic Mode EIGRP konfigürasyonuna bakıldığında;

- 1- Konfigürasyon için ilk olarak **“router eigrp <AS Number>”** komutuyla router üzerinde EIGRP protokolü devreye alınır.
- 2- Routerlar üzerinde bulunan ve EIGRP protokolüyle öğretilmesi istenen networkler **“network”** komutuyla belirtilmelidir. **“network”** komutuyla anons edilecek networkleri belirtmek için dört farklı tanım şekli kullanılabilir. Bunlar;
  - b. **“network <Network Address>”** komutuyla tanımlanabilir. Bu şekilde tanımlandığında **ip adresinin sınıfı dikkate** alınarak uygulanıyor. Örnek olarak;
    - **“network 192.168.1.0”** için C (yani /24) sınıfı adres olarak algılanır.
    - **“network 10.0.0.0”** için A (yani /8) sınıfı adres olarak algılanır.
  - c. **“network <Network Address> <Wildcard Mask>”** komutuyla **network adresi** tanımlanabilir. Örnek olarak;
    - **“network 192.158.10.1 0.0.0.255”**
  - d. **“network <Interface Ip Address> <Wildcard Mask>”** komutuyla doğrudan **arayüzde kullanılan ip adresi** tanımlanabilir. Büyük topolojilerde daha az hata yapmak adına (karışık Subnet maskeleri kullanılıyorsa Wildcard hesaplamak sorun olabiliyor) en sık kullanılan tanımlama şeklidir. Benzer şekilde OSPF protokolünde de kullanılıyordu.
    - **“network 192.168.10.1 0.0.0.0”**
  - e. **Router üzerindeki bütün networklerin EIGRP protokolü ile öğretilmesini tek satırla sağlamak için EIGRP prosesi altında “network 0.0.0.0 255.255.255.255” komutu kullanılabilir.**
    - İsteğe bağlı olarak sadece belirli ip grubuna dahil portların ip adreslerinin anons edilmesi de sağlanabilir. Örnek olarak 10.10.5.1/24, 10.10.200.1/24, 192.168.10.1/24 gibi ip adresleri atanmış portlara sahip bir routerda **“network 10.10.0.0 0.0.255.255”** komutu kullanılarak sadece 10.10.0.0/16 kapsamına giren portlardaki networklerin EIGRP protokolüyle anons edilmesi de sağlanabilir.
- 3- Statik rota tanımının EIGRP protokolüyle AS içerisindeki routerlara öğretilmesi için öncelikle Global konfigürasyon modunda **“ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 <Next Hop Ip Address>”** komutuyla statik rota tanımı yapılmalıdır. Statik rota tanımı yapıldıktan sonra EIGRP prosesi altında **“redistribute static”** komutuyla AS içerisindeki routerlara öğretilmesi sağlanabilir.
- 4- Summarization işleminin; Otomatik olarak yapılması için EIGRP konfigürasyon modunda **“auto-summary”** komutu kullanılıyor. Manuel tanımlama için ilgili portun arayüzüne girilerek **“ip summary-address eigrp <AS Number> <Network Address> <Subnet Mask>”** komutu kullanılıyor (Özetlemenin manuel olarak yapılması öneriliyor).
  - a. Summarization yapılan yerde Loop riski oluşuyordu (**CCNP - 04 - IP Routing Essentials**). EIGRP protokolünde Summarization işlemi otomatik yapıldığında



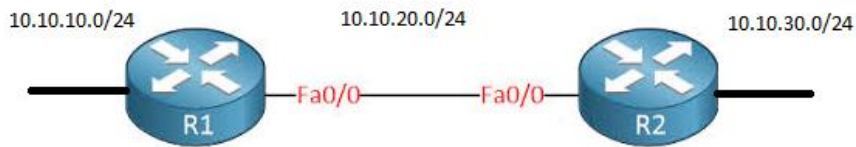
yönlendirme tablosuna önlem olarak kullanılmayan network aralıklarını otomatik olarak Null 0 'a yönlendiren satırlar da ekleniyor.

- 5- İsteğe bağlı olarak Bandwidth değerleri aynı olmayan iki bağlantı arasında “**variance** <Variance Number>” komutuyla variance değerleri değiştirilerek aralarında Load Balance yapılması sağlanabiliyor.

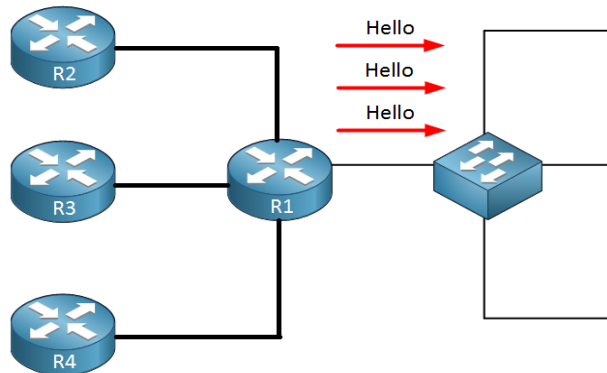
```
RX(config)#router eigrp 100
RX(config-router)#network 10.10.10.1 0.0.0.0
RX(config-router)#network 30.0.0.0
RX(config-router)#network 20.0.0.0 0.0.0.255
RX(config-router)#exit
RX(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.0.2
RX(config)#router eigrp 100
RX(config-router)#redistribute static
RX(config-router)#auto-summary
RX(config-router)#no auto-summary
RX(config-router)#exit
RX(config)#int q1 0/0/0
RX(config-if)#ip summary-address eigrp 100 10.0.0.0 255.255.0.0
RX(config-if)#exit
RX(config)#
```

**NOT:** Dinamik yönlendirme protokollerinde “network” komutunun kullanmanın iki asli amacı vardır.

- **İlk amacı**, “network” komutuyla belirtilen network adresinin bulunduğu arayüzde ilgili dinamik yönlendirme protokolü başlatılacağını gösterir. Yani “network” komutuyla ip adresi belirtilmediği sürece routerun hiçbir portunda ilgili dinamik yönlendirme protokolü çalışmaz. Yani aşağıdaki görsel üzerinden örneklemek gerekirse “network” komutuyla R1 üzerinde 10.10.10.0/24 networkünü, R2 üzerinde 10.10.30.0/24 networkünü öğretilip her iki routerda da 10.10.20.0/24 networkü öğretilmezse, her iki router da 10.10.20.0/24 networküne doğrudan bağlı olsa dahi bu potlarında EIGRP çalışmayacağı için komşuluk kuramazlar.



- **İkinci amacı**, bu porta bağlı arayüze atanan networkün ilgili dinamik yönlendirme protokolüyle anons edilmesi sağlanır. Bu ip adresi Stub network dahi olsa (yani ucunda bir router bağlı olmasa dahi Hello paketi göndermeye başlar).
  - o Gateway olarak hizmet verdiği (Stub Network) portlarda Hello paketi göndermemesi için “” komutu kullanılabiliyor.



## Notlar

- EIGRP protokolünün bir kısmı 2014 yılında Open Standart hale getirilmiştir.
- Yönlendirme tablosunda EIGRP protokolü “D” sembolüyle ifade ediliyor. Bunun nedeni “E” sembolü EGP adı verilen protokole verilmesinden kaynaklıdır. EIGRP protokolünün “D” sembolüyle ifade edilmesinin nedeni rota hesaplama sürecinde Dual adı verilen algoritmayı kullanıyor olmasından veriliyor.
- Routerlarda da switchlerde olduğu gibi “**ip default-gateway <Ip Address>**” komutuyla gateway adresleri tanımlanabiliyor.
- EIGRP protokolünün Administrative Distance değeri 5, 90 veya 170 olabiliyor.
  - 5, Summarization işlemlerinde kullanılıyor örnek (olarak “auto-summary” komutuyla Loop oluşumuna öneltim olarak kullanılmayan network adreslerini Null 0 arayüzüne yönlendiren rota tanımında kullanılıyor).
  - 90, AS içerisindeki farklı bir routerdan öğrenilen rota/network bilgileri için kullanılıyor.
  - 170, statik rota tanımından veya OSPF gibi harici bir dinamik yönlendirme protokolünden öğrenilen rota/network bilgileri için kullanılıyor.
- EIGRP protokolünde routerlar aralarında haberleşmek için 224.0.0.10 Multicast adresini kullanırlar.
- EIGRP protokolüne herhangi bir dinamik yönlendirme protokolünden rota aktarımı yapıldığında bu rota bilgisi tönlendirme tablosunda “D EX” olarak sembolize edilir. Bu rotanın AD değeri 170 olarak verilir.

## Kontrol Komutları

- sh ip eigrp topology
- sh ip eigrp topology all-links
- sh ip eigrp neighbors
  - Address**, EIGRP protokolünde komşuluk kurulan routerun ip adresini gösterir.
  - Interface**, komşuluk kurulan routerun hangi porta bağlı olduğunu gösterir.
  - Holdtime**, komşu routerdan alınamayan Hello Paketi süresi. Varsayılanda 15 saniyede Hello paketi gelmezse komşuluk koparılır.
  - Hold Uptime**, komşuluk sürecinin ne kadar süredir devam ettiğini gösterir.
  - SRTT**, komşu routera gönderilen paketlere gelen yanıt süresinin kaç milisaniye sürdüğünü gösteren kısımdır.
  - RTO**, gönderilen EIGRP paketlerine dair onay (ACK) paketlerinin ne kadar süre bekleneceğini gösterir (100 Milisaniye).
  - Q cnt**, kuyrukta komşu routerlara gönderilmeyi bekleyen anons paketlerinin sayısını gösterir.
  - Seq Num**, komşu routera gönderilen anons paketinin içerisindeki sıra numarasıdır. Komşu router bu sıra numarasıyla onay paketi göndererek paketin kendisine ulaştığını bildirir.

```
R1# show ip eigrp neighbors
```

```
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(100)
```

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime (ms)	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	10.12.1.2	G10/1	13	00:18:31	10	100	0	3

- `sh ip eigrp interfaces <Interface Id> [detail]`
  - **Interface**, EIGRP protokolünün çalıştığı port bilgisini gösterir.
  - **Peer**, porta bağlı kaç tane EIGRP router olduğunu gösterir.
  - **Xmt Queue - Un/Reliable**, routera EIGRP protokolüne yönelik paketler komşu routerlara gönderilmeden önce bir Buffer'da kuyruğa eklenir. Xmt Queue, bu kuyruқта bekleyen komşu routerlara gönderilecek paket sayısıdır.
    - **Unreliable**, EIGRP protokolünde Hello paketi dışındaki paketler için bir Reliability mekanizmasına sahip olduğundan bahsedilmişti. Bu kısım onay mekanizmasına sahip olmayan (sadece Hello paketi var) paket türlerinin kuyruқтаki sayısını gösterir.
    - **Reliable**, mekanizmasına sahip olduğundan bahsedilmişti. Bu kısım onay mekanizmasına sahip (sadece Request, Update, Query, Reply paketleri için) paket türlerinin kuyruқтаki sayısını gösterir.
  - **PeerQ - Un/Reliable**, routera EIGRP protokolüne yönelik paketler geldiğinde, paketler önce bir Buffer'da kuyruğa eklenir. PeerQ, işleme alınmayı bekleyen paketlerin kuyruқтаki sayısının gösterildiği kısımdır.
  - **Mean SRTT (Smooth round-trip time)**, komşu routera gönderilen paketlere gelen yanıt süresinin kaç milisaniye sürdüğünü gösteren kısımdır (Onay mekanizması sürecinde).
  - **Multicast Flow Timer**, EIGRP protokolü anonslarını Multicast yayın kullanarak gerçekleştiriyordu. Bu kısımda ne kadar süre içerisinde Multicast yayınlı paketlerin gönderdiğinin saniye cinsinden gösterildiği alandır.
  - **Pending Routes**, komşu routerlara gönderilmesi gereken anons paketlerinin (network bilgilerinin bulunduğu) ne kadarlık kısmının bekletildiğinin gösterildiği alandır.

```
R1# show ip eigrp interfaces
```

```
EIGRP-IPv4 Interfaces for AS(100)
```

		Xmit Queue	PeerQ	Mean	Pacing Time	Multicast	Pending
Interface	Peers	Un/Reliable	Un/Reliable	SRTT	Un/Reliable	Flow Timer	Routes
G10/2	0	0/0	0/0	0	0/0	0	0
G10/1	1	0/0	0/0	10	0/0	50	0
Lo0	0	0/0	0/0	0	0/0	0	0

- `Sh ip route eigrp`
- [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/iproute\\_eigrp/command/ire-cr-book/ire-s1.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-xml/ios/iproute_eigrp/command/ire-cr-book/ire-s1.html)

## Yapılabilecek Uygulama Fikirleri

- Bir Border EIGRP router kullanılarak birden fazla AS arasında rota anonsları yapılan topoloji uygulaması yapılabilir.