

IOS yüklenmesi tamamlandıktan sonra Routerımız açabiliriz. Fakat yapmamız gerekenler henüz bitmiş değil. Routerımızın konsol hızı hala 115200’ de. İlk açtığımızda Hyper Terminal ile bu hızı göz önüne alarak bağlanıp, standardı sağlama için konsol hızını tekrar 9600 bps olarak değiştirmemiz gerekir.

Bunun için Konsol-line konfigürasyonuna girip “speed” komutuyla gerekli düzenlemeyi yapmalıyız.

Ve bağlantımız kesildi çünkü Hyper Terminal ile bağlantımızı oluştururken konsol hızı olarak 115200 bps’ ı seçmiştik. Bunu da eski haline getirmemiz gerekir.

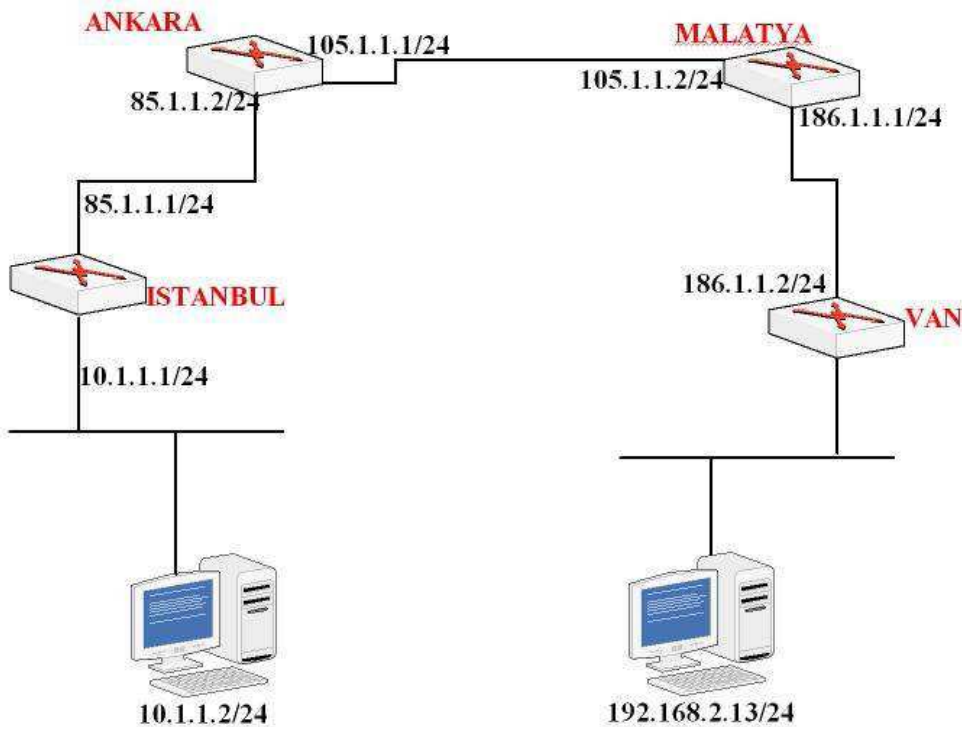
```
Router(config)#
Router(config)#line con 0
Router(config-line)#speed ?
<0-4294967295> Transmit and receive speeds

Router(config-line)#speed 9600
_
```

ROUTING GİRİŞ

Routing en basit ifadeyle bir uzak networke gitmek için gereken yol bilgisinin Router’ lar tarafından sağlanmasıdır. Routerlar kendilerine gelen paketlerde, hedef ip adresi olarak, nerede olduğunu ve nasıl gidileceğini bildikleri bir networkten adres bulunduğunda, hedefe yönlendirme yaparlar. Aksi takdirde paketi yok ederler.

Aşağıdaki senaryoyu biraz incelersek daha iyi fikir sahibi olabiliriz.



Burada routerlar üzerinde hiçbir yönlendirme konfigürasyonu yapmadığımızda, 10.1.1.2 bilgisayarından 192.168.2.13 bilgisayarına ping atarsak başarısız oluruz.

Peki neden ?

Çünkü İstanbul Router' ı 192.168.2.13 bilgisayarının bulunduğu network hakkında hiçbir bilgiye sahip değil. Router' lar üzerlerinde konfigürasyon yapılmadığından sadece kendileri (interface' lerine) direk bağlı olan network' leri bilirler. Bu durumda İstanbul Router' ının sadece 10.1.1.0 ve 85.1.1.0 network' lerini bildiğini söyleyebiliriz.

Eğer Router'ın gideceği ip numarası directly connected değil ise Router'a gideceği ip adresine nereden ulaşacağını belirtmemiz gerekir.

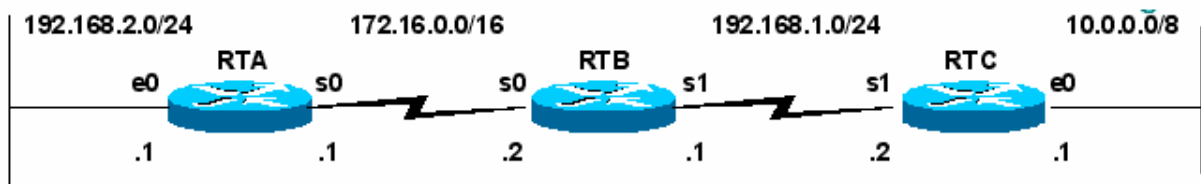
1. Routing işlem, Bir paketin bir Networkdeki bir aygıttan diğer Networkdeki bir aygıta gönderilmesidir.
2. Routerlar destination adrese sahiptirler.
3. Routerlar; bütün uzak Networklerin olası yollarını (routes) bilirler.
4. Routerlar; Uzak Networklerin en iyi(en kısa) yolunu kendileri seçerler. Bunu seçerken o anki duruma bakarlar ve belli bir kriter yoktur. O anki hattın yoğunluğuna bakabilir, aradaki mesafeye bakabilir.... En iyi yolu kendisi seçmektedir.
5. Routerler uzak Networklerin adreslerini oluşturdukları bir "Routing" tablosunda tutarlar. Bu bilgiler manuel olarak yada otomatik olarak tutulur. Manuel olarak tutulmasına **Static Routing** , Otomatik olarak tutulmasına **Dynamic Routing** denir.

Bu senaryo da İstanbul Router' ının bilmediği networkler uygun tanımlamalar yapılarak Router' a öğretilir. Peki İstanbul Router' ına bütün tanımlamaları yaptıktan sonra uzak bilgisayara ping atabilir miyiz ?

Hayır...

Biz sadece İstanbul Routerında Static Routing yaptık. Malatya Routerında hiçbir işlem yapmadığımızdan dolayı Malatya Routerı ping işlemine cevap vereceği ip adresine nasıl ulaşacağını bilemediği için Ping işlemi gerçekleşmeyecektir. (Ping işlemi iki yönlüdür, paket hedefe gider ve gelir.)

Daha önceden belirttiğimiz gibi Routerlar için Directly Connected networklerine herhangi bir yönlendirme yazmaya gerek yoktur. İki Routerı birbirine bağladığınızda ve interfacelerini uygun şekilde configure edip up durumuna getirdiğinizde Routing Tabla' lar da o networkler ile ilgili bilgileri görürüz.

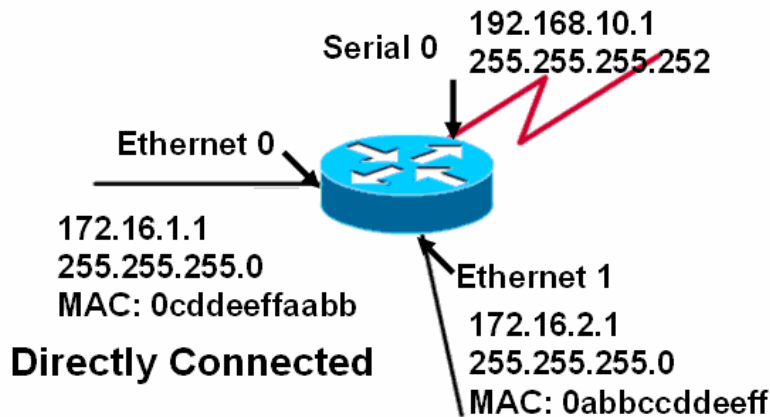


Böyle bir networkte interfaceleri up duruma getirdiğimizde Routing Tabla' lar aşağıdaki gibi olacaktır.

```
RTA#show ip route
Codes: C - connected,.....
C    172.16.0.0/16 is directly connected, Serial0
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Ethernet0
```

```
RTB#show ip route
Codes: C - connected,.....
C    172.16.0.0/16 is directly connected, Serial0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial1
```

```
RTC#show ip route
Codes: C - connected,.....
C    10.0.0.0/8 is directly connected, Ethernet0
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial1
```



ROUTING BASICS

Routerların temel işlevi yönlendirmek yapmaktır. Bunu yaparken Router Routing Tabla'ında bulunan bilgilerle hareket eder. Routing table'ı bizler static olarak tanımlayabildiğimiz gibi Routing Protokoller vasıtasıyla oluşmasını da sağlayabiliriz.

Anlaşılabacağı gibi Routing işlemi iki ana başlık altında toplanabilir.

1. Static Routing

2. Dynamic Routing

Static Routing **Ip Route** komutu ile gerçekleştirilirken Dynamic Routing **Routing protokoller** yardımıyla gerçekleşir.

Static Routing özellikle küçük ölçekli networklerde kullanıldığında ideal bir çözüm olarak karşımıza çıkabilir fakat büyük ölçekli networklerde çalışmaya başladığımız andan itibaren hata yapma olasılığımız artacaktır.

Dynamic Routing ise konfigürasyonu çok çok kolay olduğu için, mantığı anlaşıldığı andan itibaren birçok fayda sağlayacaktır.

STATIC ROUTING

Az önce de bahsettiğimiz gibi static Routing **"ip route"** komutu ile Global Configuration modda yapılır ve küçük ölçekli networklerde ideal çözümdür.

Static Routing yapılırken hedef network adresi, subnet maskı ve bizi o hedefe götürecek bir sonraki routerın ip adresi bilinmelidir. Burada bir sonraki router ile ilgili bir kavram ortaya çıkıyor; “**next hop**”. Bunlar bilindiğinde komut şu şekilde kullanılacaktır.

Router(config)#ip route [hedef adres][subnet mask][Next Hop] [distance]

Bu komut yönlendirme tablosundan silinmek istendiğinde ise basına “no” ifadesini yazmak yeterli olacaktır. Distance ifadesi seçimlik olup gerektiği durumlarda Routingler arasında önceliği belirlemeye yarayan Administrative Distance değerini değiştirmek için kullanılır. Static Routing için Administrative Distance default olarak “1” dir.

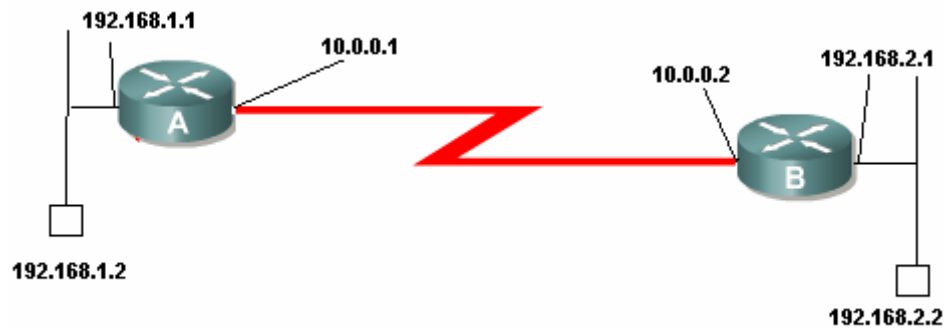
Default Administrative Distance değerleri şunlardır:

Yönlendirme Kaynağı	Varsayılan AD Değeri
Direkt fiziksel bağlantı	0
Statik yönlendirme	1
RIP	120
IGRP	100
EIGRP yönlendirme özeti	5
Internal EIGRP	90
External EIGRP	170
OSPF	110
Bilinmeyen yönlendirme	255

Router’da tanımlanmış statik kayıtları görmek için privileged modda iken “**show IP route**” komutunu kullanmalıyız. Karşımıza çıkan listedeki kayıtların başında bulunan C harfi fiziksel olarak birbirine bağlı ağlara olan yönlendirmeyi, S harfi yönlendirmenin statik olduğunu S* işareti ise kaydın default yönlendirme olduğunu gösterir.

Default yönlendirmenin router’larda çalışabilmesi için “**ip classless**” komutunun girilmesi gerekir. Ayrıca statik bir kaydı yönlendirme tablosunda silmek için “**no ip route**” komutunu parametreleriyle birlikte kullanmanız gerekir.

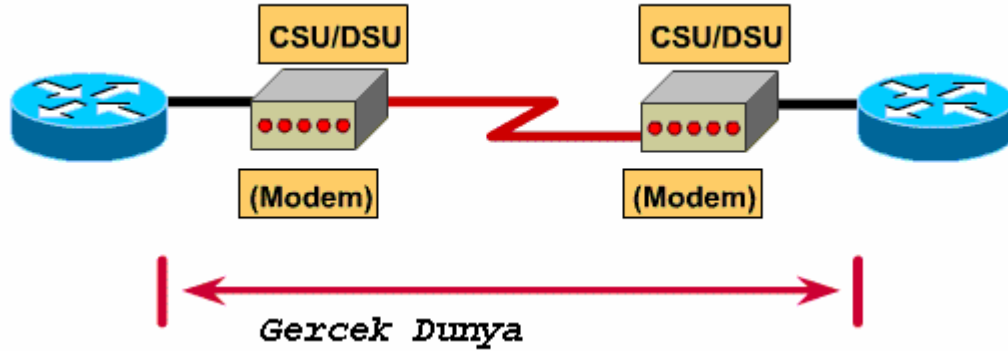
Static Routing, i örnek bir çalışma ile inceleyecek olursak;



192.168.1.0 ve 192.168.2.0 10.0.0.0 networklerimiz var. Bütün subnet masklarımız 255.255.255.0 olsun. Bu durumda Static Routing işlemi her iki router için şu şekillerde gerçekleştirilmelidir. A Routerının serial 0 adresi 10.0.0.1 ve DCE iken B routerının serial 0 adresi 10.0.0.2’ dir.

NOT: Cisco Router’ların seri interface’leri DTE veya DCE olarak konfigure edilebilir. Bu özellik kullanılarak WAN bağlantıları simüle edilebilir. Bunun için birbirine bağlı Router’ların interface’lerinden bir tanesini DCE diğer Router’ın interface’sini ise DTE olarak kabul ediyoruz. Ardından DCE olarak kabul ettiğimiz interface’in DTE olan interface clock sağlaması gerekiyor. DCE olarak kullanabileceğimiz interface’de “clock rate” komutunu kullanarak bir değer atamamız gerekiyor. Aksi halde bağlantı çalışmayacaktır. Örneğin;

RouterA(conf-if)#clock rate 64000



(CSU/ DSU)

Artık konfigürasyonumuza geçebiliriz.

Router A için;

```
H(config)#
A(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.2
A(config)#_
```

Router B için;

```
B(config)#
B(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.0.0.1
B(config)#
B(config)#
B(config)#
```

Burada Next hop olarak her iki konfigürasyonda da bir sonraki routerin ip adresi seçildi. Zaten sistem de 2 tane Router olduğu için bir sorun yaşamadık. Bu noktada hedef networke ulaşmak için birden fazla Router geçildiği zaman next hop olarak hangisi seçilmelidir sorusu aklımıza gelebilir.

Next Hop olarak o routerlardan herhangi biri seçilebilir, burda önemli olan konfigürasyonlar bittiği zaman Routerimizin next hop adresine nasıl ulaşacağını bilip bilmediğidir.

Routerların konfigürasyonları ve problem çözümü aşamasında running-config dosyalarının incelenmesi önemlidir, Çünkü bu dosyada yaptığımız her konfigürasyon adimini görebiliriz.

Şimdi topolojimizdeki A routeri için running-config dosyalarına bir göz atalım.

```
-----  
hostname A  
!  
enable secret 5 $1$gZBQ$yyxVv/2B4uq7pROiHGRhg/  
!  
!  
memory-size iomem 10  
ip subnet-zero  
!  
voice-port 1/0/0  
!  
voice-port 1/0/1  
!  
!  
interface Ethernet0/0  
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
!  
interface Serial0/0  
ip address 10.0.0.1 255.255.255.0  
no fair-queue  
clockrate 64000  
!  
interface BRI0/0  
no ip address  
shutdown  
isdn x25 static-tei 0  
!  
ip classless  
ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 10.0.0.2  
ip http server  
!  
!  
line con 0
```

```

line aux 0
line vty 0 4
!
no scheduler allocate
end

```

NOT: CCNA Sınavlarında DCE ve DTE olacak interface belirtilmektedir ve konfigürasyon sorularında DCE olan interface' lere Clock Rate verilmelidir.

“Show ip route” komutu ile yönlendirme tablosunu görebiliriz.

```

RouterA#sh ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, su - IS-IS summary, 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

    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C       10.0.0.0 is directly connected, Serial0/0
C       192.168.1.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
S       192.168.2.0/24 [1/0] via 10.0.0.2
RouterA#_

```

(RouterA için yönlendirme tablosu)

Yönlendirme tablosunda “S” ile başlayan satırlar Statik bir yönlendirme yapıldığını ve şekilden hareketle bu yönlendirmenin 192.168.2.0 network’ üne, 10.0.0.2 next hop’undan giderek olduğunu söyler. Bu tabloda C ile başlayan satırlar ise A router’ ının interfacerlerine direk olarak bağlanmış networkleri gösterir ve bu networklere **“Directly Connected”** networkler denir. Roterlar kendi Directly Connected networklerini bilirler ve bu networkler ulaşmak için yönlendirme yapılmasına gerek yoktur.

Senaryomuzda hiçbir yönlendirme yapmasaydık bile A router’ ın ethernet interface’ ine bağlı bir bilgisayardan B router’ ının serial interface’ ine ping atabilirdik. Bunun için tek yapmamız gereken sey, o bilgisayarda Default Gateway’ i (Varsayılan Ağ Geçidi) 192.168.1.1 olarak konfigüre etmektir.

```

RouterA#show ip interface brief

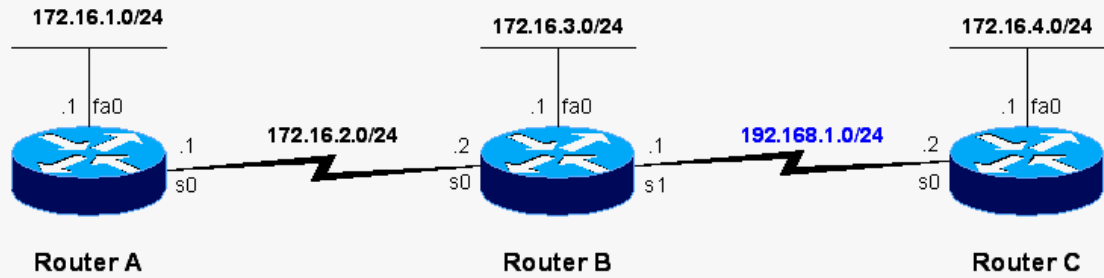
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Prot
Ethernet0/0	192.168.1.1	YES	NVRAM	up	up
Serial0/0	10.0.0.1	YES	manual	up	up

(“show ip interface brief” komutu ile interface’ leri durumunun görüntülenmesi)

Routing Table

Routing Table konfigürasyonlarımız ve projelerimiz sırasında problem teşhisimiz açısından çok önemlidir. İyi bir network yöneticisi running-config ve routing table’ a hakim olmalıdır. İşimizi Routing olduğu durumda Routing Table bir numaralı yardımcımız olacaktır.



```
RouterB#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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 inte
area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
RouterB#
```

İşte örnek bir network topolojisi B routerinin Roting Table'i. Routing Table görüldüğü üzere bomboş. Burada Directky Connected networklerin bile görünmemesinden dolayı interfaceler ile ilgili bir sorun olduğundan bahsedilebilir. Sorunun ne olduğu ile ilgili bilgiyi "show ip interfaces brief" komutu ile görüntüleyebiliriz. Şu anda anlamamız gereken nokta, eğer bir interface sebebi ne olursa olsun "down" ise o interface bağlı network Routing Table, da görünmez!

```
RouterB(config)#inter s 0
RouterB(config-if)#ip add 172.16.2.2 255.255.255.0
RouterB(config-if)#end

RouterB(config)#interface s 1
RouterB(config-if)#ip add 192.168.1.1 255.255.255.0
RouterB(config-if)#no shutdown

RouterB(config)#interface fastethernet 0
RouterB(config-if)#ip add 172.16.3.1 255.255.255.0
RouterB(config-if)#no shutdown
```

Router B için interfaceleri up duruma getirdikten sonra Artık en azından Rouring Table' imizde Directly Connected networklerimizi görmemiz gerekir.

```
RouterB#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
<text omitted>
```

Gateway of last resort is not set

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 2 subnets  
C      172.16.2.0 is directly connected, Serial0  
C      172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0  
C      192.168.1.0/24 is directly connected, Serial1  
RouterB#
```

Burada 172.16.0.0 networküne Parent route ve o networkün subnetworku olan 172.16.2.0 - 172.16.3.0 networklerine Child Route denir.

Bilindiği gibi Static Route yazılırken Routerin interface' i yada Next Hop ip adresi kullanılabilir. Routerin interface' i kullanıldığında o static route satırı interface ile direk bağlı bir network gibi görünecektir.

```
RouterB(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 serial 0
```

```
RouterB#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
<text omitted>
```

Gateway of last resort is not set

```
172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets  
S      172.16.1.0 is directly connected, Serial0  
C      172.16.2.0 is directly connected, Serial0  
C      172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0  
C      192.168.1.0/24 is directly connected, Serial1  
RouterB#
```

Next Hop ip adresi kullanıldığında ise Routing Table o networke verilen ip adresi ile ulaşabileceğini gösteren satır yer alacaktır.

```
RouterB(config)#ip route 172.16.1.0 255.255.255.0 172.16.2.1
```

```
RouterB#show ip route
```

```
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP  
<text omitted>
```

Gateway of last resort is not set

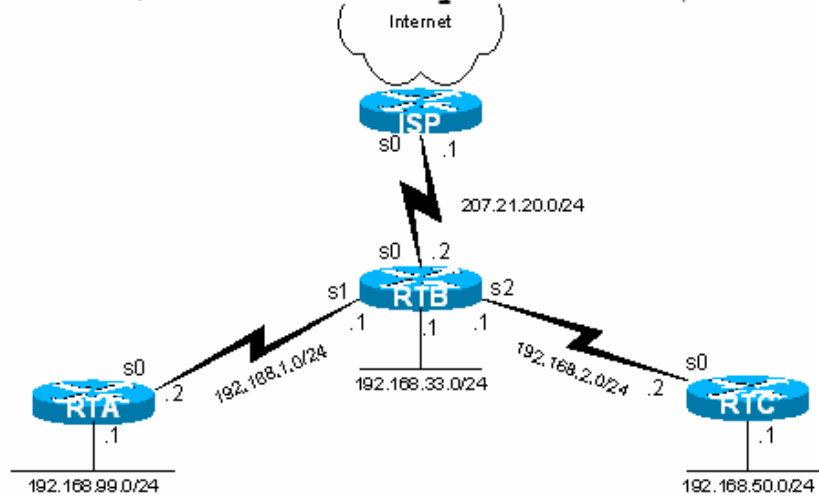
```
172.16.0.0/24 is subnetted, 3 subnets  
S      172.16.1.0/24 [1/0] via 172.16.2.1  
C      172.16.2.0 is directly connected, FastEthernet1  
C      172.16.3.0 is directly connected, FastEthernet0  
C      192.168.1.0/24 is directly connected, Serial1  
RouterB#
```

Interfaceler up oldğu sürece Routing Tablelarda bozulma olmayacaktır.

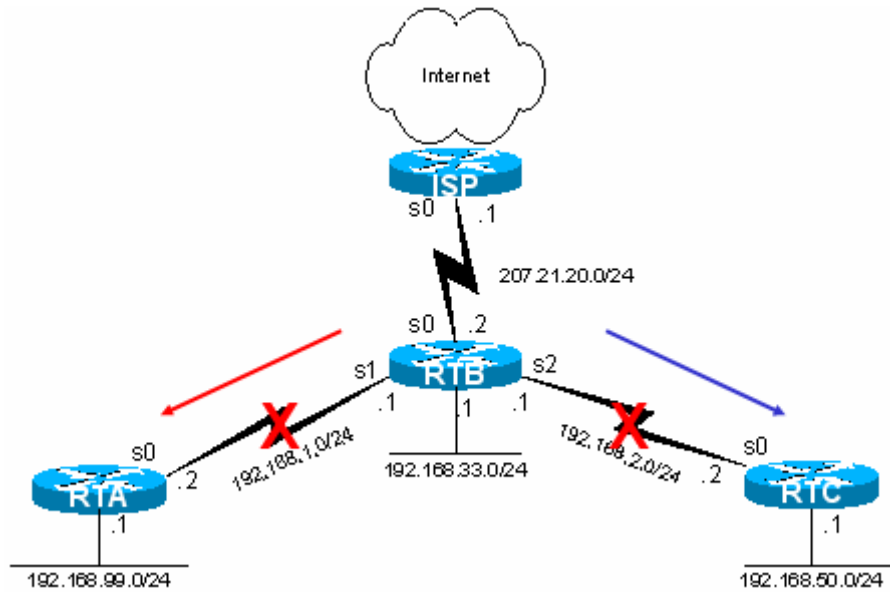
```

C    207.21.20.0/24 is directly connected, Serial0
S    192.168.99.0/24 [1/0] via 192.168.1.2
S    192.168.50.0/24 is directly connected, Serial2
C    192.168.1.0/24 is directly connected, Serial1
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Serial2
C    192.168.33.0/24 is directly connected, FastEthernet0

```



Örneğin şekildeki yapı içerisinde RTB Routeri için bütün interfacerler up durumdayken Routing Table sorunsuz görünüyor. 192.168.1.0 ve 192.168.2.0 networklerinin bulunduğu interfacerlerin bir an için down olduğunu düşünelim.



Bu durumda Routing Table RTB için şu şekilde olacaktır.

```
RTB#show ip route
```

```

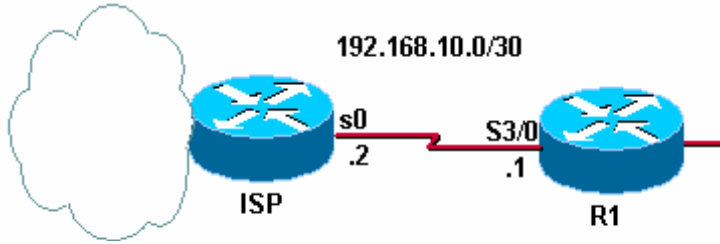
C    207.21.20.0/24 is directly connected, Serial0
C    192.168.33.0/24 is directly connected, FastEthernet0

```

Söz konusu Interfacelere direk bağlı olan networkler ve o interfacerleri kullanarak yazılan Static Route satırları Artık Routing Table' da yoklar.

Default Routing

Burada ISP Routeri ile bağlanılan networke (Internet) R1 üzerinde default route yazılarak ulaşılabilecektir.



Default hedefi bilinmeyen paketleri yönlendirmek için yazılabilecek Route satırındır şeklinde tanımlanabilir.

R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Serial3/0 yada

R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 192.168.10.2

Şeklinde yazılabilir.

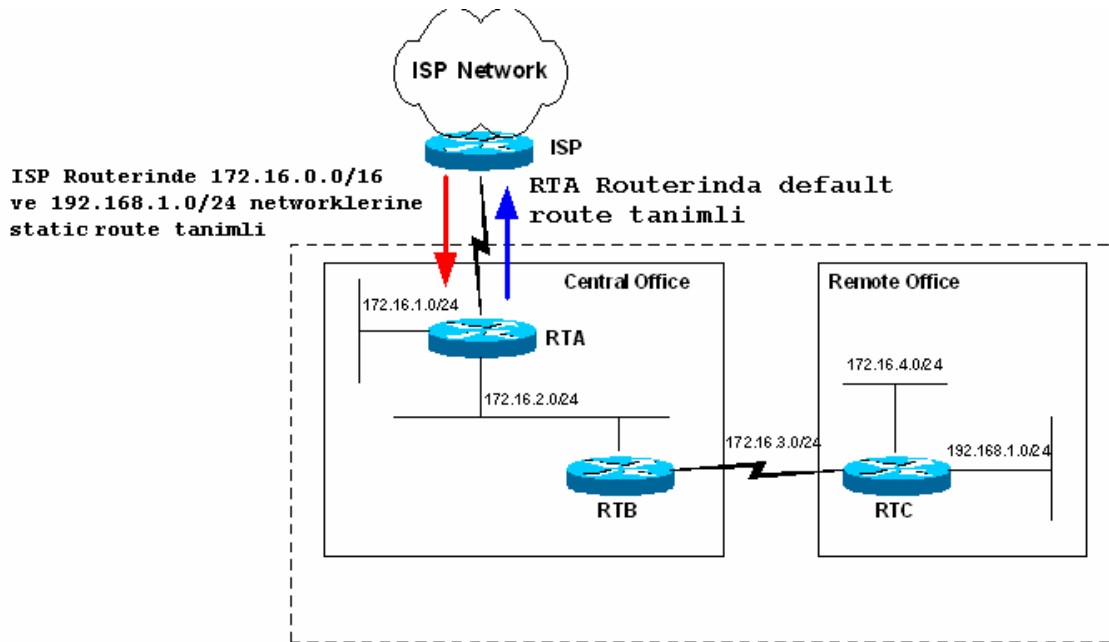
Routing Table' da aşağıdaki gibi görünecektir.

```
192.168.10.0/30 is subnetted, 1 subnets
C      192.168.10.0 is directly connected, Serial3/0
S*    0.0.0.0/0 is directly connected, Serial3/0
```

Exstra

Default tanımlamak bazen sorunlar ile birlikte gelebilir. Çünkü üzerinde Default tanımlı ve bu route satırı ile paketleri internete gönderen bir router, sisteminde bulunan diğer networklere olan yolu down olduğunda o networklere gelen paketleri de default router satırına göre değerlendirecektir.

Örnek üzerinde incelemek gerekirse;



Böyle bir yapı içerisinde RTB ve RTC arasındaki bağlantının down olduğunu düşünürsek Routing Table lar update edildikten sonra RTA ve RTB routerları 172.16.4.0 ve 192.168.1.0 hedef networklerine giden yolları bilmedikleri için hedefinde bu networkler bulunan paketleri default route satırından hareketle ISP routerına gönderecekti.

ISP Routeri da kendine gelen bu paketleri üzerinde tanımlı statik route satırlarından hareketle tekrar geri gönderecek ve bu sebeple bir döngü oluşmasına sebep olacaktır. Bu döngü IP başlığındaki TTL (Time – to - live) alanı sıfırlanana kadar devam edecektir.

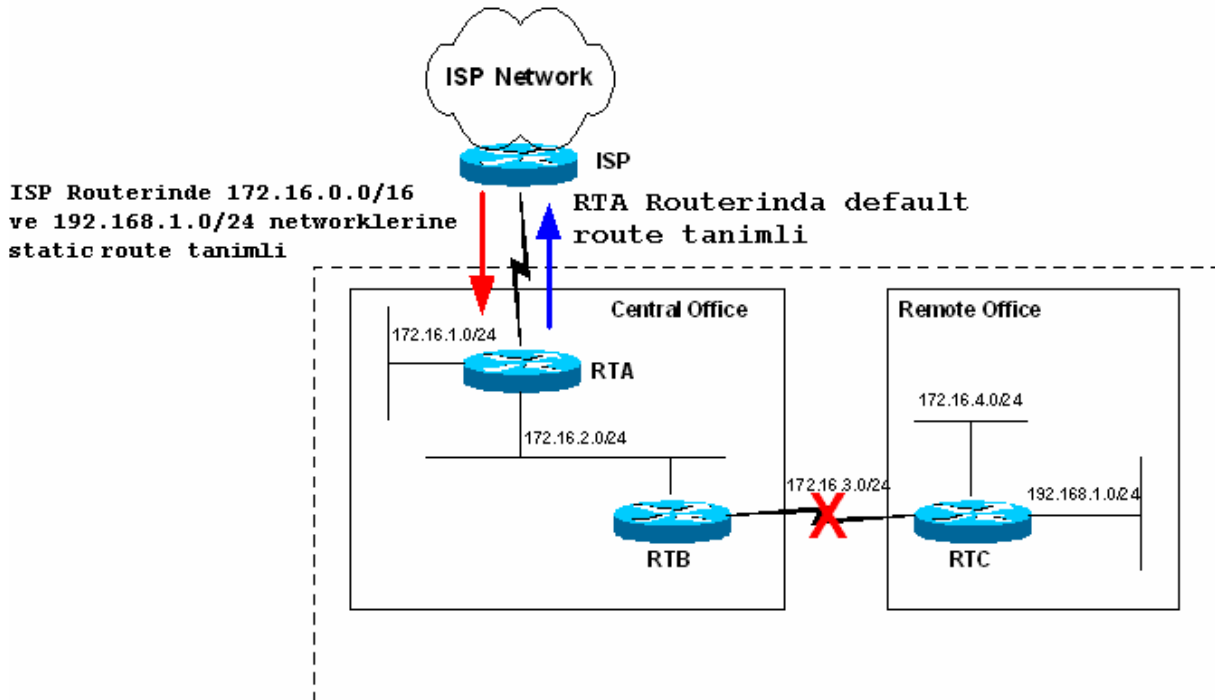
Bunun için kullanılacak çözüm RTA üzerinde Discard Route denen tanımlamayı yapmaktır.

Discar Route routing table’ da bir eşleşme olmadığında ve default route’ un işletilmesi istenmediğinde kullanılır ve paketler null0 ‘ a gönderilir.

Örneğin;

```
RTA(config)#ip route 172.16.0.0 255.255.0.0. null0
```

Satırı ile RTA Routeri kendisine gelen hedefinde 172.16.0.0 networku bulunan paketleri drop edecektir.



Böyle bir durumda bir başka çözümde “no ip classless” komutunu kullanmaktır.

Bu komut kullanıldıktan sonra Router Söz gelimi hedef ip adresi 172.16.4.9 olan bir paket için routing table’ ina bakacak ve en uygun yolu arayacak. Bu durumda parent network olarak 172.16.0.0. networkunu ve bu networkun altında bilinen 172.16.1.0, 172.16.2.0 networklerini bulacak.

“no ip classless” ile konfigure edilmiş bir router her ne kadar parent networklerde 172.16.0.0 olsa da 172.16.4.9 ip adresini içeren 172.16.4.0 networku bilinen networkler arasında olmadığı için paketi drop edecektir.

Fakat bu çözüm önerilen bir çözüm değildir. Örneğimiz içerişide de var olan Örneğin 192.168.1.0 gibi bir networkte ise yaramaz. Çünkü bu network herhangi bir parent networkun subnetworku değildir.

Dolayısıyla bu network için null0 kullanılmalıdır.

DYNAMIC ROUTING

Static Routing ile çalışmalarımız sırasında Router' a ihtiyacı olan balıkları verdik ama artık balık ihtiyacı arttı yani networkler büyümeye başladılar. Dolayısıyla artık onlara balık tutmayı öğretmenin zamanı da geldi. :=)

Dynamic Routing' te Static Routing' de olduğu gibi sabit bir tanımlama yapmak yerine her Router'a kendi Directly Connected networklerini, çeşitli Routing Protokoller ile tanımlıyoruz. Ve ilgili Routing protokolün çalışma mantığına göre en iyi yol seçimi (Best Path Determination) Router tarafında gerçekleştiriliyor.

Burada bahsettığımız Routing Protokolleri üç başlık altında incelememiz mümkün.

1. Distance Vector Protokoller (RIP, IGRP)

2. Link State Protokoller (OSPF)

3. Hybrid Protokoller (EIGRP)

Distance Vector protokoller routing table update mantığıyla çalışırlar. Yani belirli zaman aralıklarında sahip oldukları network bilgilerini komşu routerlarına gönderirler ve komşu routerlarından da aynı bilgileri alırlar. Bu döngünün sonunda her router sistemdeki bütün networkler öğrenmiş olur ve uygun yol seçimini yapar.

Link State Protokoller ise sürekli bir update yapmak yerine, komşu routerlarının up olup olmadıklarını anlamak için küçük "Hello" paketleri gönderirler. Sadece gerektiği zamanlarda, yeni bir router ortama eklendiğinde veya bir router down olduğunda, sadece o bilgi ile ilgili update gerçekleştirirler.

Hybrid Protokoller hem Distance Vector hem de Link State protokollerin bazı özelliklerini taşır. Bu gruba üye olan EIGRP Cisco tarafından ortaya çıkarılmıştır ve sadece Cisco routerlarda çalışır.

Her gruba üye olan protokoller ile ilgili detaylı bilgi ilerleyen başlıklar altında verilecektir.

DİSTANCE VECTOR PROTOKOLLER

RIP (RIPv1)

Rip (Routing Information Protocol) en iyi yol seçimi yaparken tek kriter olarak hop sayısına bakar. Rip tanımlanarak oluşturulmuş bir networkte maksimum hop sayısı 15' dir ve 16. hop' tan sonra Destination Unreachable hatası verecektir.

Rip ile tanımlanan routerlar her 30 saniyede bir kendisinde tanımlı olan networkleri komşu routerlarına iletirler. Burada dikkat edilmesi gereken bir konu, RIP ile tanımlanan bir networkün bağlı bulunduğu interface' i, aynı zaman da routing update gönderilecek bir interface olarak seçiyor olmamızdır.

Rip classfull bir routing protokoldür. Yani konfigürasyon sırasında subnet mask girilemez ve subnet masklar update sırasında ip adresinin sınıfına ait subnet mask seçilerek gönderilir.

Rip konfigürasyonu diğer bütün routing protokoller de olduğu gibi oldukça basittir. (Bütün subnet maslar 255.255.255.0)

RIP üç farklı sayaç (timer) kullanarak performansını ayarlar. Bu sayaçlar şunlardır;

- **Route Update Timer:** Router'ın komşularına, yönlendirme tablosunun tümünü göndermesi için beklediği zaman aralığı. Tipik olarak 30 sn.'dir.

- **Route Invalid Timer:** Bir yönlendirmenin, yönlendirme tablosunda geçersiz olarak kabul edilmesi için geçmesi gereken zaman aralığı. 90 sn.'lik bu zaman aralığında yönlendirme tablosundaki bir yönlendirme kaydıyla alakalı bir güncelleme olmazsa o kayıt geçersiz olarak işaretlenir. Ardından komşu router'lara bu yönlendirmenin geçersiz olduğu bildirilir.

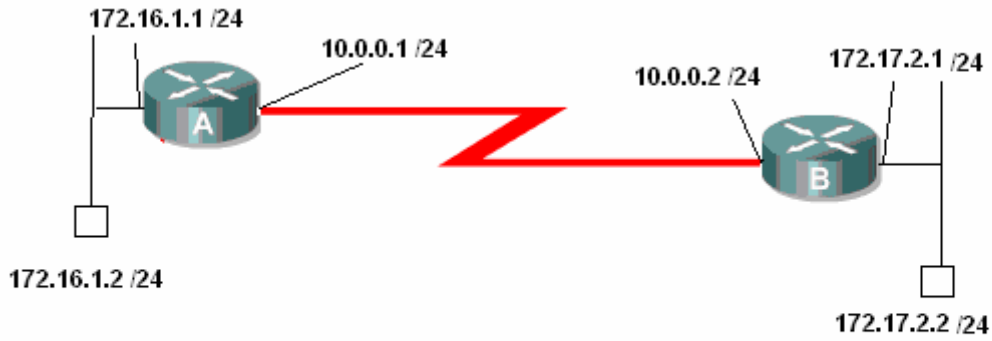
- **Route Flush Timer:** Bir yönlendirmenin geçersiz olması ve yönlendirme tablosundan kaldırılması için gereken zaman aralığı(240 sn.).

RIP'ı router üzerinde çalıştırmak için global konfigürasyon modunda “**router rip**” komutunu girmeliyiz.

RouterA(config)#router rip

Ardından router'a hangi network'e ait olduğunu bildiren “network” komutunu girmeliyiz.

RouterA(config-router)#network 172.16.0.0



AcademyTech Bilgi Teknolojileri Eğitim Merkezi

Bu senaryoyu Rip ile konfigüre edecek olursak;

```
RouterA(config)#router rip
RouterA(config-router)#net
RouterA(config-router)#network 172.16.1.0
RouterA(config-router)#net
RouterA(config-router)#network 10.0.0.0
RouterA(config-router)#exit
RouterA(config)#_
```

(RouterA Rip Konfigürasyonu)

```

RouterA#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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, su - IS-IS summary, 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

R    172.17.0.0/16 [120/1] via 10.0.0.2, 00:00:17, Serial0/0
    172.16.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    172.16.1.0 is directly connected, Ethernet0/0
    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    10.0.0.0 is directly connected, Serial0/0
RouterA#_

```

(RouterA Yönlendirme Tablosu)

```

RouterB(config)#router rip
RouterB(config-router)#network 172.17.2.0
RouterB(config-router)#net
RouterB(config-router)#network 10.0.0.0
RouterB(config-router)#
RouterB(config-router)#exit
RouterB(config)#

```

(RouterB Rip Konfigürasyonu)

```

RouterB#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, 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

    172.17.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    172.17.2.0 is directly connected, Ethernet0/0
R    172.16.0.0/16 [120/1] via 10.0.0.1, 00:00:00, Serial0/0
    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
C    10.0.0.0 is directly connected, Serial0/0
RouterB#_

```

(RouterB Yönlendirme tablosu)

Routing Table' ımıza "**Show ip route**" komutu ile baktığımız da başında R harfi bulunan satırlar görüyoruz. Buradan çıkartacağımız anlam şu: Bu satırlarda belirtilen networklerin bilgisi Rip protokol sayesinde başka routerlardan update yoluyla gönderildi.

Yine Routing Table dikkatli izlendiğinde köşeli parantez içindeki [120/1] gibi ifadeler görünüyor. Burada 120 Rip protokol için Administrative Distinct denen ve routing protokoller arasında ki önceliği belirleyen değerdir. Diğer ifade da "n" gibi bir sayıdır (burada 1) ve hedef networke ulaşmak için asılacak hop sayısıdır.

```

RouterA#sh ip interface brief
Interface                               IP-Address      OK? Method Status    Prot
ocol
Ethernet0/0                             172.16.1.1      YES manual  up        up
Serial0/0                               10.0.0.1        YES manual  up        up
Serial0/1                               unassigned      YES unset   administratively down down

RouterA#ping 172.17.2.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.17.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/29/33 ms
RouterA#_

```

Rip protokolü updatelerini broadcast adresi olan 255.255.255.255 ip' sinden yapar.

“debug ip rip” komutunu verdiğimizde bunu açıkca görürüz.

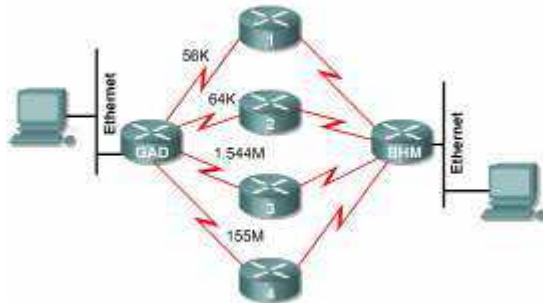
```

RouterA#debug ip rip
RIP protocol debugging is on
RouterA#
00:37:18: RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Ethernet0/0 (172.16.1.1)
00:37:18: RIP: build update entries
00:37:18:       network 10.0.0.0 metric 1
00:37:18:       network 172.17.0.0 metric 2
00:37:18: RIP: sending v1 update to 255.255.255.255 via Serial0/0 (10.0.0.1)
00:37:18: RIP: build update entries
00:37:18:       network 172.16.0.0 metric 1_

```

Rip Load Balancing

Load Balancing tam olarak yükü birden fazla yol arasında dağıtmak demektir.



(Routerlar metrikler eşit olduğu için load balancing yapar)

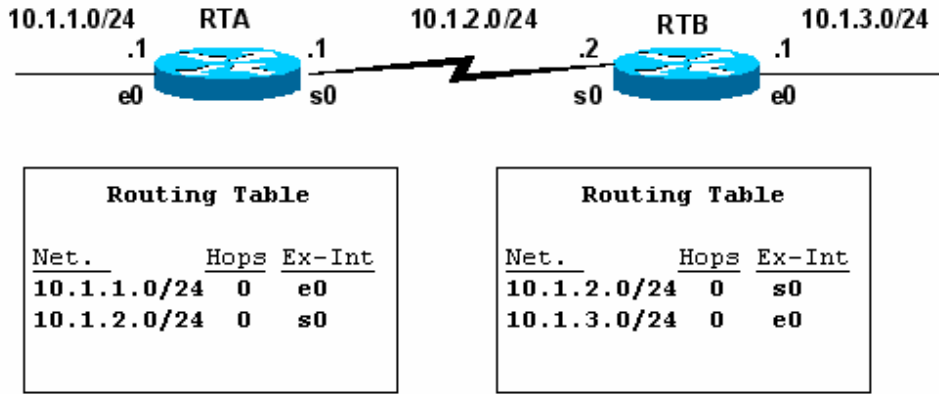
Mantıksal olarak düşündüğümüz de Rip' in load balancing yapma ihtimali her zaman vardır. Çünkü referans olarak bir tek hop sayısına bakar. Oysa diğer protokoller de load balancing ihtimali en iyi yol seçimi sırasında bir çok kriter göz önüne alındığı için mucize derecesinde zayıf bir ihtimaldir. Fakat ileride değineceğimiz IGRP ve EIGRP protokollerinde fazladan bir komut kullanarak Routerın load balancing yapması sağlanabilir.

Split Horizon

Bir Router kendi directly connected networkünü başka bir router'dan da öğrenirse öğrendiği bilgiyi çöpe atar.

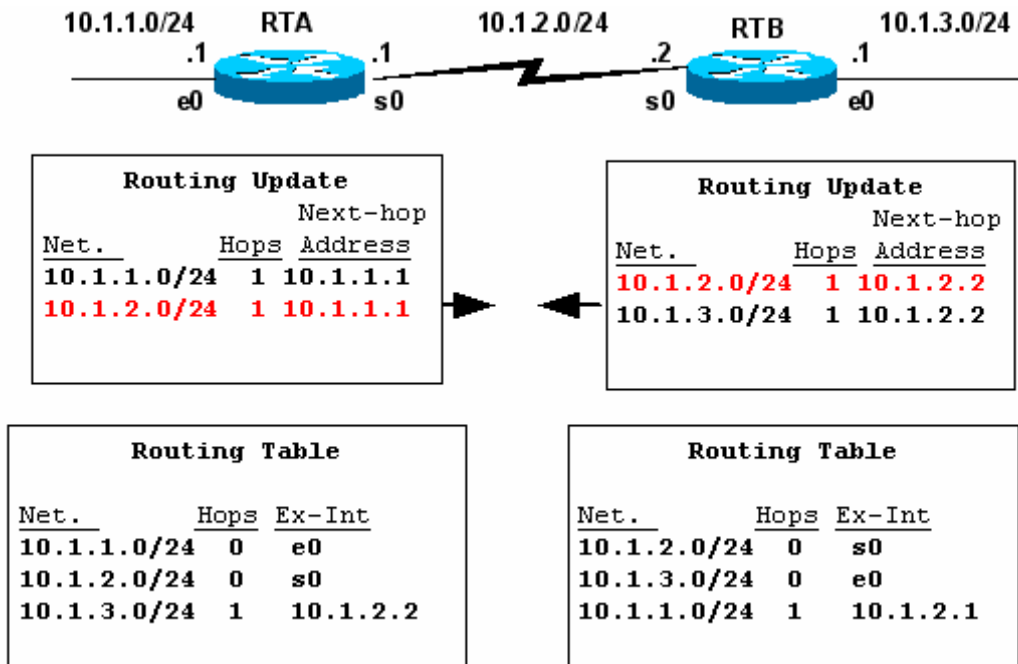
Ayrıca router'ın ağ üzerinde herhangi bir değişiklik olduğunu anladığında bu değişikliği, öğrendiği interface hariçindeki interface'lerden yayınlamasını sağlar. Böylece router'lar değişikliği sadece bir yönde yayınlırlar.

Aşağıdaki örnek ile Split Horizon kuralını detaylı anlayabiliriz.



İki adet Routerimiz var ve başlangıca Routing Table' lar şekildeki gibi oluşmuş durumda yani sadece Directly Connected networkleri biliyorlar.

Split Horizon Disable edildiği zaman Routerlar Routing Table' larında ki bütün networkleri ve herhangi bir interfacelerinden öğrendikleri bütün networkleri update edeceklerdir.



Routerlar şekilde gösterilen updateleri komşu Routerlarına yapacaklar. Burada kırmızı ile gösterilmiş Directly Connected networklerinde update edildiğine dikkat edin. Bu update Split Horizon, un disable olmasının sonucudur.

Routing Table incelendiğinde bir sorun yok gibi görünüyor. Gerçekten de yok, Çünkü split horizonun disable olmasından kaynaklanan updateler daha yüksek metriğe sahip olduğu için Routing table' larda yer almadı.

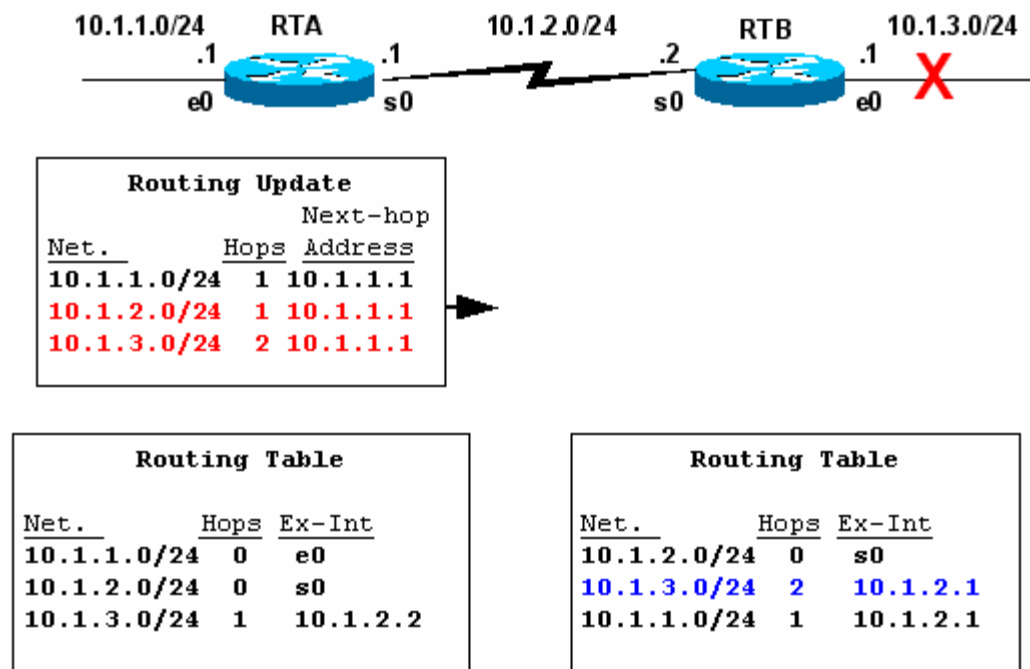
Şimdi bir sonraki updatelere bakalım.

Routing Update			Routing Update		
		Next-hop			Next-hop
Net.	Hops	Address	Net.	Hops	Address
10.1.1.0/24	1	10.1.1.1	10.1.2.0/24	1	10.1.2.2
10.1.2.0/24	1	10.1.1.1	10.1.3.0/24	1	10.1.2.2
10.1.3.0/24	2	10.1.1.1	10.1.1.0/24	2	10.1.2.2

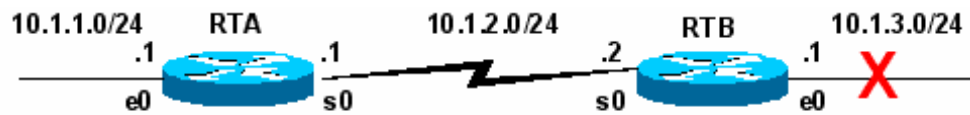
Routing Table			Routing Table		
		Ex-Int			Ex-Int
Net.	Hops		Net.	Hops	
10.1.1.0/24	0	e0	10.1.2.0/24	0	s0
10.1.2.0/24	0	s0	10.1.3.0/24	0	e0
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2	10.1.1.0/24	1	10.1.2.1

Burada da aslında update edilmemesi gereken networkler update edilmiş olmasına rağmen bir sorun yok Çünkü o networkler daha büyük metrik ile update ediliyor. Örneğin RTA Routeri 10.1.3.0 networkunu serial 0 interfaceinden aldığı için split horizon disable edilmemiş olsaydı o interfaceden geriye update etmeyecekti.

Bu ana kadar bir sorun olmadı ama bir an için RTB Routerina bağlı olan 10.1.3.0 networkunun down olduğunu varsayalım.



Bu durumda RTB routerina RTA routerından 10.1.3.0 networku kendisine bağlı olan network down olduğu için daha küçük metrik ile geliyormuş gibi olacak ve RTB routerinin Routing Table'ında şeklindeki gibi yer alacak. Şu anda RTB Routeri bir süre önce kendisine direk bağlı olan networke diğer router üzerinden 2 hop geçerek gidebileceğini sanıyor. RTB updateelerini üstelik yanlış olan Routing Table,'ına dayanarak yapacaktır.



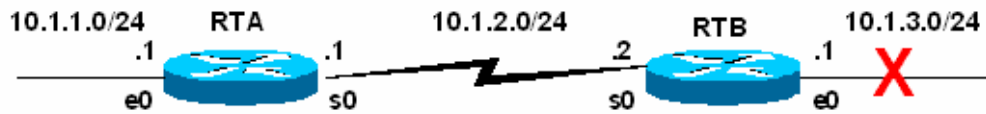
Routing Update		
	Next-hop	
Net.	Hops	Address
10.1.2.0/24	1	10.1.2.2
10.1.3.0/24	3	10.1.2.2
10.1.1.0/24	2	10.1.2.2

Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	3	10.1.2.2

Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	2	10.1.2.1
10.1.1.0/24	1	10.1.2.1

Ve bu updatelerden sonra RTA routerinin Routing Table, ida 10.1.3.0 networkune 3 hop ile gidilebileceği kanısında. Bu döngü ta ki hop sayısı 16 oluncaya kadar devam edecektir. (Rip maximum 16 ho ilerleyebilir)

Bu döngünün engellenmesi Split Horizon ile mümkündür.



Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	1	10.1.2.2

Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	(down)	e0
10.1.1.0/24	1	10.1.2.1

Routing Update		
	Next-hop	
Net.	Hops	Address
10.1.3.0/24	16	10.1.2.2

Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.1.0/24	0	e0
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	(down)	10.1.2.2

Routing Table		
Net.	Hops	Ex-Int
10.1.2.0/24	0	s0
10.1.3.0/24	(down)	e0
10.1.1.0/24	1	10.1.2.1

Split Horizon enable olduğunda RTB routeri anında Triggered Update gönderir komşu routerine ve bu update bilgisi Söz konusu networkun 16 hop ile ulaşılacağı şeklindedir ki rip Söz konusu olduğunda bu RTA nin da o networku down olarak varsayacağı anlamına gelir.

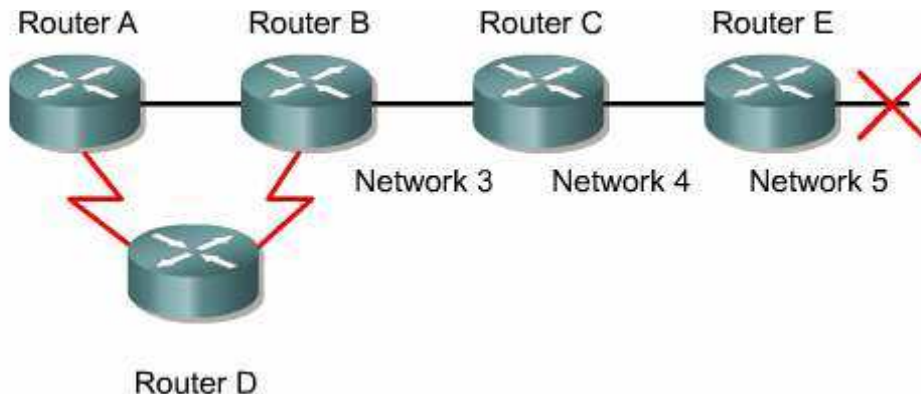
Dolayısıyla her iker router da 10.2.3.0 networku için Hol Down Timer' i başlatırlar.

Bu çalışma yapısına Split Horizon with Poisen Reverse denir ki Routerlar, da default olarak enable durumdadır. Disable edilme gereken zamanlar da ki CCNA 4 içerisinde bu konudan bahsedeceğiz, aşağıdaki komut kullanılabilir.

Router(config-if)# no ip split-horizon

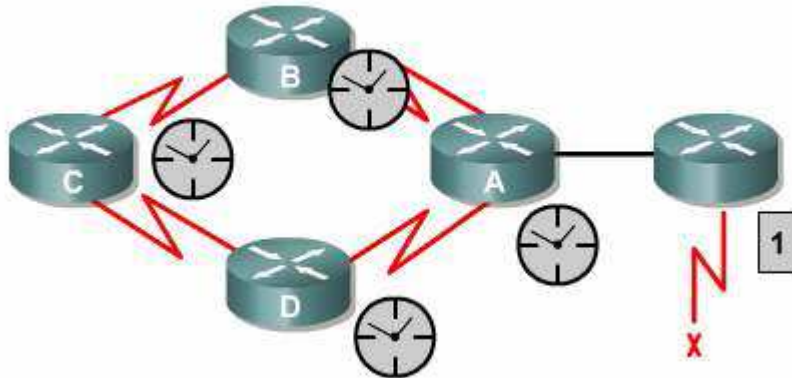
Route Poisoning

Router'ların yönlendirme tablosuna hop count değer 16 olarak yazılan bir yönlendirmedir ve hedef adresin erişilemez olduğunun router'lar arasında bilinmesini sağlar.



Holddown Timers

Bu teknikte hold-down sayıcılar router'ın komşusundan aldığı ulaşılamaz bir ağa ait güncelleme ile başlar. Eğer aynı komşudan aynı ağa ait daha iyi bir metrik değerine sahip bir güncelleme bilgisi alırsa hold-down kaldırılır. Fakat hold-down değeri dolmadan aynı komşudan daha düşük bir metrik değerine sahip bir güncelleme gelirse bu kabul edilmez.



Triggered Updates

Routing Table, da bir değişiklik olduğu anda Routerlar tarafında gönderilen updatelerdir. Topoloji değiştiği anda bunu farkedenden Router periodic update süresini beklemeden değişikliği komşu Routerlarına bildirir.

Triggered Updateler Route Poisoning ile tümleşik çalışırlar.

Extralar

Timers Basic ve uptede timer komutları ile Rip update, holdwoen v.s süreleri değiştirilebilir.

Router(config-router)#**timers basic** update invalid holddown flush

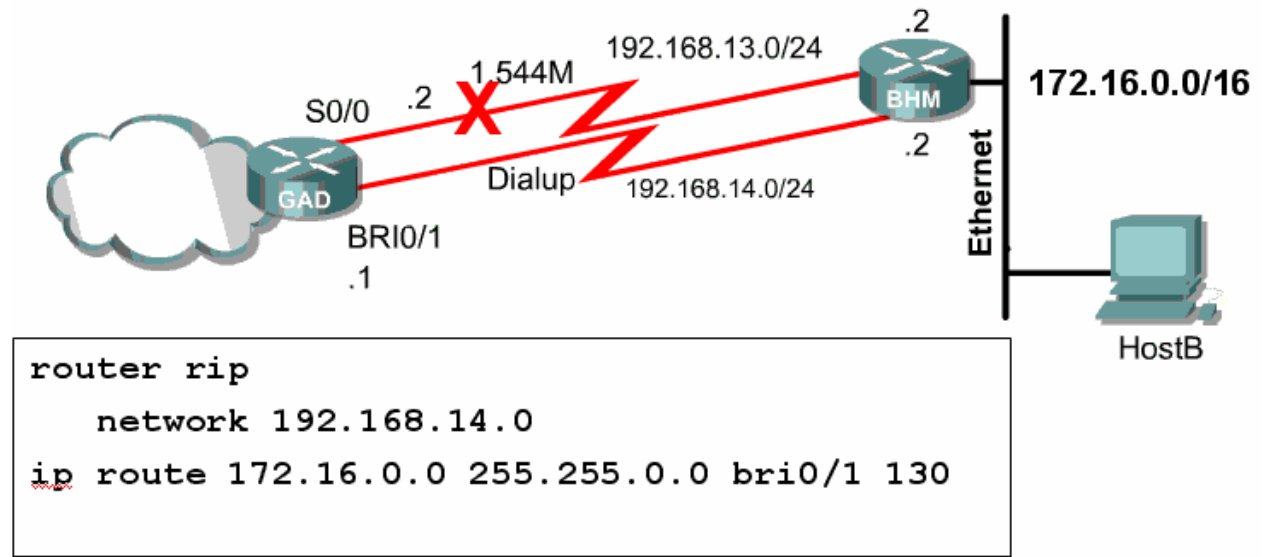
Router(config-router)#**update-timer** seconds

Rip ve Floating Static Route

Floating Static Routelar backup route olarak tanımlanmış route' lardir. Bu Route' lar reel olarak çalışan route lara göre daha yüksek bir Administrative Distance ile konfigure edilmelidir. Rip ile çalışan bir Floating Static Route için Administrative Distance değeri 120' den büyük olmalıdır.

Bu durumda Rip sorunsuz çalıştığı sürece Floating Static Route Routing Table' da görünmeyecek ancak Rip devre dışı kaldığında çalışmaya başlayacaktır.

Ve Rip tekrar aktif olarak çalışmaya başlarsa devre dışı kalacaktır. WAN bağlantısının sürekli up olmasını isteyen müşteriler için ideal çözümdür. Alternatifi olarak Örneğin ISDN bağlantıları Floating Static Route ile backup için önerilir.



Örneğimiz de iki nokta arasında 1,5 Mbitlik bir bağlantı var ve bu bağlantı Rip ile konfigure edilmiş. Aynı iki nokta arasında dial-up bir bağlantı var bu da Floating Static Route ile konfigure edilmiş ve Administrative Distance için Ripinkinden daha büyük olan “130” seçilmiş.

(Burada ki bri 0/1 portu ISDN bağlantıları için kullanılan porttur, CCNA 4 içerisinde detaylı olarak anlatılacaktır.)

Dolayısıyla Rip ile çalışan hat down olduğunda dial-up bağlantı devreye girecek ve hat tekrar aktif olduğunda devreden çıkacaktır.

IGRP (INTERIOR GATEWAY ROUTING PROTOCOL)

IGRP Cisco tarafından geliştirilmiş bir uzaklık-vektör algoritmasıdır. Bu yüzden network'te IGRP çalıştırmak için tüm router'ların Cisco olması gerekir. IGRP'de maksimum hop count değeri 255 dir ve RIP'te tanımlanabilecek maksimum hop count olan 15'den çok daha büyük bir değerdir. Bunun haricinde IGRP, RIP'ten farklı olarak en iyi yolu seçerken kullanılan metric değeri için varsayılan olarak, hattın gecikmesi (**delay**) ve band genişliğini (**bandwidth**) kullanır. Bunun haricinde güvenilirlik (**reliability**), yük (**load**) ve MTU(**Maximum Transmission Unit**) değerleri de metric hesabında kullanılabilir.

IGRP yol seçimi yaparken K1' den K5' e kadar 5 ayrı değere bakar. Burada kullanılan en etkin değer bant genişliğiyle ifade edilen K1 değeridir.