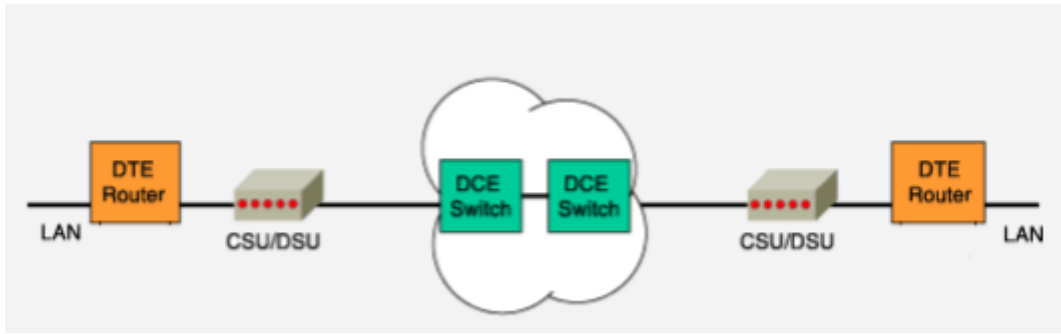


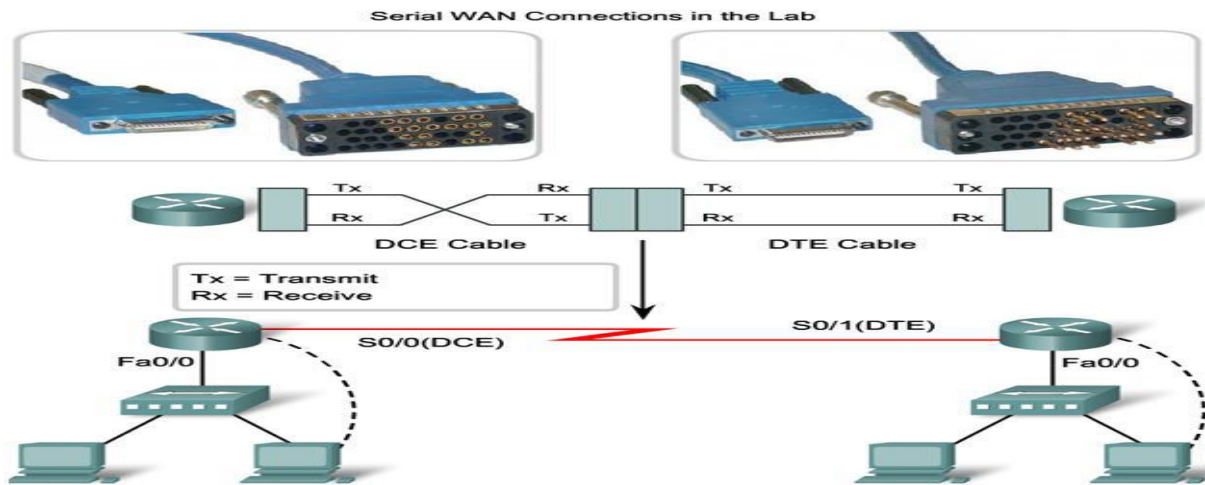
CSU/DSU (Channel Service Unit/Digital Service Unit) ne demektir?

Kanal Servis Birimi/Sayısal Servis Birimi. Yerel alan ağlarında (LAN) kullanılan sayısal veri çatılarını, geniş alan ağı (WAN) çatılarına veya tersine dönüştüren modem boyutundaki bir cihazdır.

CSU/DSU modemler yerel alan ağlarında kullanılan veri çerçeveleri (data frame) geniş alan ağı çerçevelerine veya geniş alan ağı çerçevelerinin yerel alan ağı çerçevelerine dönüştürmek için kullanılır. Ayrıca geniş alan ağlarında verinin iletiminin sağlanması için veri iletiminin yapılacağı hattın iki ucunda saat darbesi (clock rate) değerlerinin aynı olması gerekir. Geniş alan ağı sistemlerinde saat darbesi değeri bu cihazlar tarafından belirlenir.



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 (Şekil).



Ardından DCE olarak kabul ettiğimiz interface'in DTE olan interface clock sağlaması gerekir. DCE olarak kullanabileceğimiz interface'de "clock rate" komutunu kullanarak bir değer atanır. Aksi halde bağlantı çalışmayacaktır. Örneğin; bir router'ın DCE olan bir seriport'una clock rate atama komutları aşağıda verilmiştir.

```
Router#configure terminal
Router(config)#
Router (config)#interface Serial0/0/0
Istanbul(config-if)#
Router (config-if)# clock rate 64000
```

Dinamik ve Statik Yönlendirme

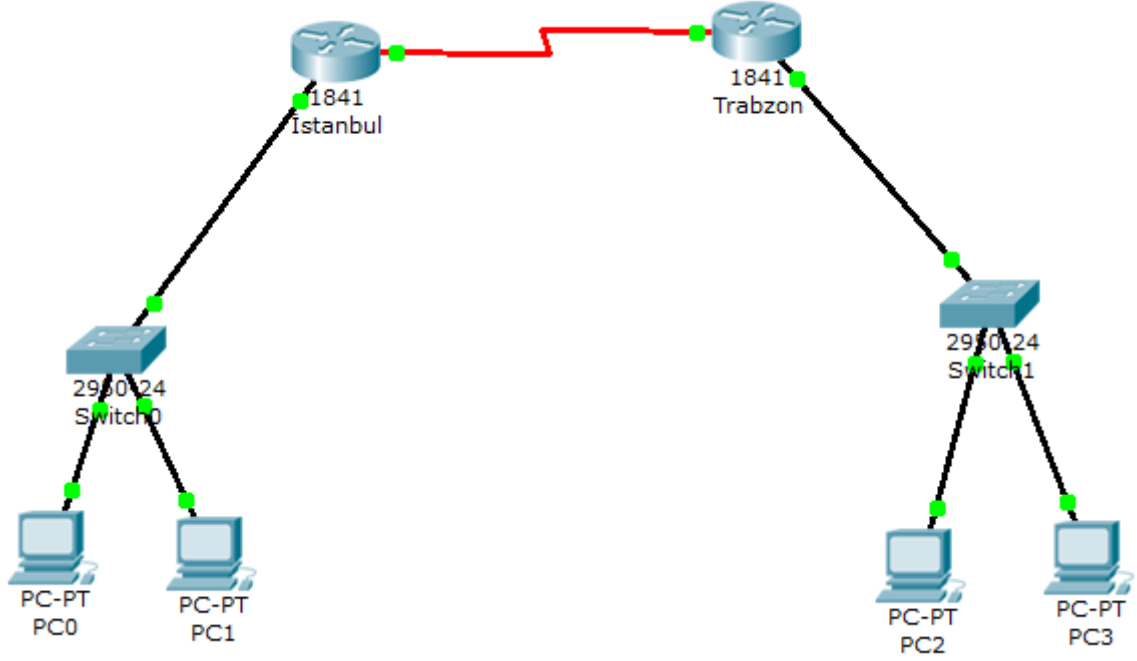
Bir routera yönlendirme bilgisi eklemek için kullanılabilen iki metot vardır. Routerları haberleştirmenin iki yolu vardır. Bir tanesi Dinamik Yönlendirme Protokolleri kullanarak (RIP, EIGRP, IGRP, OSPF), diğeri ise statik bir yönlendirme komutu kullanarak.

Statik Yönlendirme

Statik routing bir-iki router'ın birbirleri ile haberleşmelerinde kullanılan bir yol belirleme yöntemidir Statik yönlendirme yönlendirme tablolarını güncellemek için herhangi bir yönlendirme algoritması ya da mekanizması kullanmaz.. Dinamik yönlendirme protokollerinde routerlar, tüm networklerin yol bilgisini otomatik olarak alırlar. Ancak statik yönlendirmede yalnızca belirtilen yolları bilirler. Statik yönlendirme ağ yöneticisi tarafından elle konfigüre edilir. Ancak hata payı yüksek olduğu için pek tercih edilmeyen bir yöntemdir.

Statik Yönlendirme Konfigürasyonu

Statik yönlendirme işlemi nasıl yapıldığını açıklayalım. Statik yönlendirmeyi konfigüre etmek için, aşağıdaki ağ topolojisi kullanılacaktır.



Aşağıdaki tabloda PC0-PC3 için gerekli IP yapılandırması verilmiştir.

| | PC0 | PC1 | PC2 | PC3 |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| IP Adress | 192.168.1.2 | 192.168.1.3 | 192.168.3.2 | 192.168.3.3 |
| Subnet Mask | 255.255.255.0 | 255.255.255.0 | 255.255.255.0 | 255.255.255.0 |
| Default Gateway | 192.168.1.1 | 192.168.1.1 | 192.168.3.1 | 192.168.3.1 |
| WAN | 10.10.10.0/30 | | | |

Statik yönlendirme kofigürasyonu için ip route komutu kullanılır. ip route komutunun söz dizimi aşağıdaki gibidir.

```
Router(config)#ip route <destination network> <destination
subnet mask> <exit interface or Forwarding Router's
Address >
```

Bu söz diziminde Statik yönlendirme yazarken ilk olarak gireceğimiz IP adresi karşı tarafın içinde olduğu network adresidir.

Şimdi yukarıdaki topolojiyi inceleyerek komutta adresleri yerine koyalım ve sonuç olarak statik routing'ın nasıl çalıştığını açıklayalım.

İstanbul ve Trabzon olarak iki farklı konumum var. İkisi birbirlerine 10.10.10.0 /32 networkü ile bağlı. Kendi iç taraflarında ise İstanbul 192.168.1.0/24, Trabzon

ise 192.168.3.0/24 networkünü kullanıyor. Şimdi komutumuzu tekrar hatırlayalım:

```
Router(config)#ip route <destination network> <destination  
subnet mask> <exit interface or Forwarding Router's  
Address >
```

Destination Network: Hangi networke erişmek istiyorsak o networkü yazacağımız yer. Topolojiye göre İstanbul'dan Trabzon'a ve Trabzon'dan İstanbul'a erişeceğiz. Yani her iki routerda da statik yönlendirmeyi yapmamız gerekiyor. İstanbul, 192.168.3.0 networküne 10.10.10.2 üzerinden erişecek. Destination Network bölümüne 192.168.3.0 adresini yazmamız gerekiyor.

Destination Mask: Hangi networke erişmek istiyorsak o networkün subnet maskını yazacağımız yer. İstanbul'dan Trabzon'a erişeceğimize göre Trabzon 192.168.2.0 networkünün subnet maskı 255.255.255.0'ı yazıyoruz.

Forwarding Router's Address: Erişmek istediğimiz networke hangi IP üzerinden erişmek istediğimizi belirttiğimiz yer. Bu IP olmayabilir. Sadece interface yazmak yeterli olabilir. Önemli olan hangi yoldan gideceğinizi bilmek. Bu topolojide tek bir gidiş noktamız var. Son olarak buraya ya serial 0/0 /0 ya da 10.10.10.2 yazabiliriz. Biz 10.10.10.2'yi kullanacağız.

İstanbul(config)#ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.10.10.2

Şimdi bu komutu aynı şekilde Trabzon routeri için yazmalıyız. IP adreslerini yazarken tam ters hedefteki networkleri yazmalıyız. Topolojiye göre uyarladığımızda komut şu şekilde olacaktır.

Trabzon(config)#ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.10.10.1

Statik routing'ın temel mantığı budur. Ancak, büyük networklerde hata payı yüksek olduğu için pek tercih edilmez. Bazı özel durumlarda ve genelde default gateway tanımlamalarında kullanılır.

İstanbul Router'u için gerekli Konfigürasyonlar

interface FastEthernet0/0 Konfigürasyonu

```
Istanbul#  
Istanbul#configure terminal  
Istanbul(config)#  
Istanbul(config)#interface FastEthernet0/0  
Istanbul(config-if)#  
Istanbul(config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.0  
Istanbul(config-if)# no shutdown
```

interface Serial0/0/0 Konfigürasyonu

```
Istanbul#configure terminal  
Istanbul(config)#  
Istanbul(config)#interface Serial0/0/0  
Istanbul(config-if)#  
Istanbul(config-if)# ip address 10.10.10.1 255.255.255.252  
Istanbul(config-if)# clock rate 64000  
Istanbul(config-if)# no shutdown
```

İstanbul Router'u için Statik Yönlendirme Konfigürasyonu

```
Istanbul#  
Istanbul#configure terminal  
Istanbul(config)# ip route 192.168.3.0 255.255.255.0 10.10.10.2
```

Trabzon Router'u için gerekli Konfigürasyonlar

interface FastEthernet0/0 Konfigürasyonu

```
Trabzon#  
Trabzon #configure terminal  
Trabzon (config)#  
Trabzon (config)#interface FastEthernet0/0  
Trabzon (config-if)#
```

```
Trabzon (config-if)# ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
```

```
Trabzon (config-if)# no shutdown
```

interface Serial0/0/0 Konfigürasyonu

```
Trabzon#configure terminal
```

```
Trabzon (config)#
```

```
Trabzon (config)#interface Serial0/0/0
```

```
Trabzon (config-if)#
```

```
Trabzon (config-if)# ip address 10.10.10.2 255.255.255.252
```

```
Trabzon (config-if)# no shutdown
```

Trabzon Router’u için Statik Yönlendirme Konfigürasyonu

```
Trabzon (config)# ip route 192.168.1.0 255.255.255.0 10.10.10.1
```

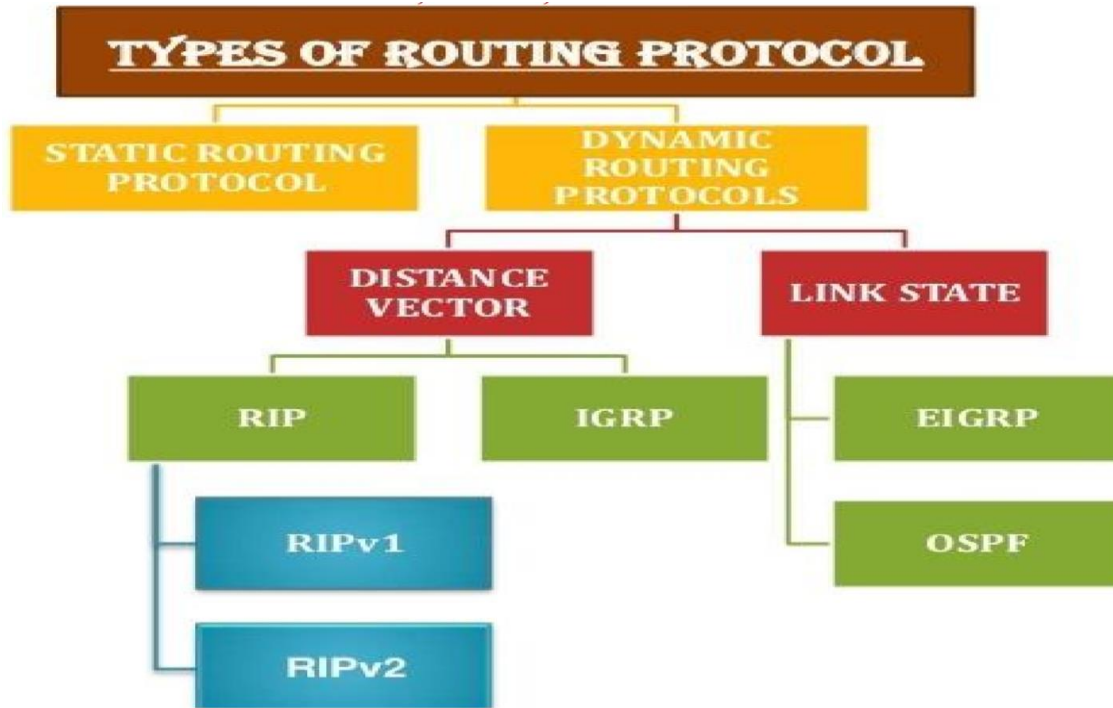
Dinamik Yönlendirme

Bir ağ topolojisinin 30 tane router’a ve her bir router’ın çoklu alt ağa sahip olduğunu farz edelim. Bir network yöneticisinin hangi ağın hangi ağla bağlı olduğunu ve her bir ağ için hangi geçityolu gerektiğini aklında tutması oldukça zordur. Böyle bir durumda, dinamik yönlendirme bu işlem için bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır. Dinamik yönlendirme, yönlendirme protokolleri olarak adlandırılan protokoller yardımıyla genel olarak konfigüre edilir. Routerlar arasındaki yönlendirme bilgisi otomatik olarak güncellendiği için, dinamik yönlendirme büyük ağlar için daha uygundur. Ayrıca, statik yönlendirmeye göre daha az zaman alıcıdır. Fakat dinamik yönlendirme statik yönlendirmeye göre hafıza ve bant genişliği gibi daha fazla kaynak tüketir.

Yönlendirme Protokolü

Yönlendirme Protokolü, yönlendiricilerin birbirleriyle nasıl iletişim kurduklarını belirten ve bilgisayar ağındaki herhangi iki düğüm arasındaki yolları seçmelerini sağlayan bilgileri dağıtan bir protokoldür [7]. Yönlendirme algoritmaları, iletişim için en iyi yolun seçilmesinden sorumludur. Bir yönlendirme protokolü, bir

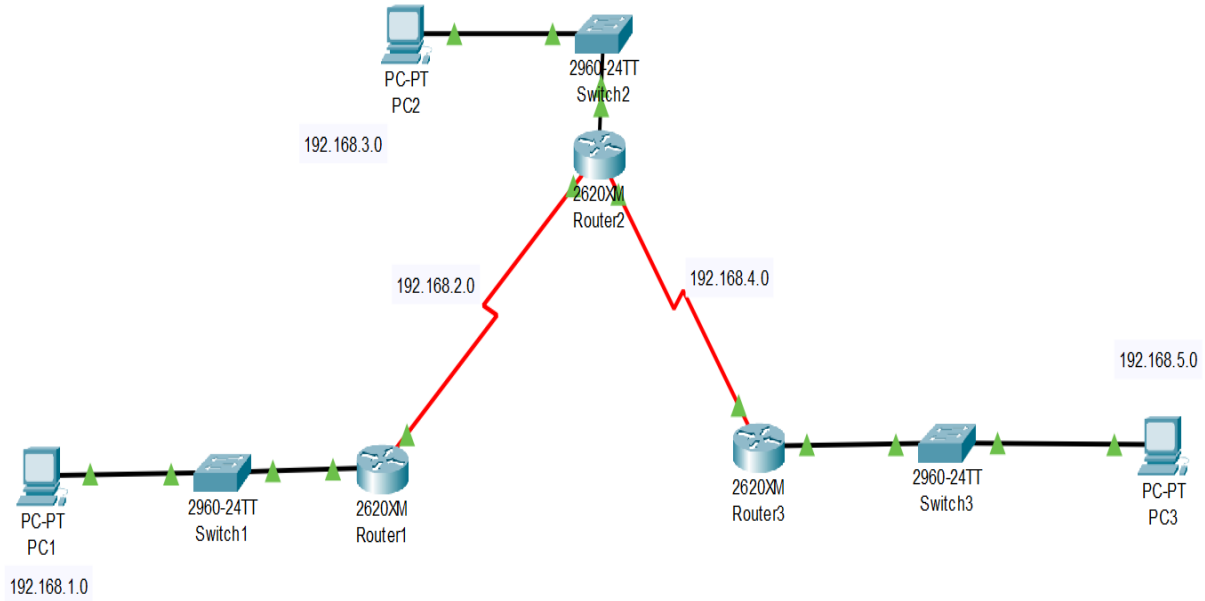
yönlendiricinin ağına erişim yeteneği ve durumu ile ilgili bilgileri paylaşmak için diğer yönlendiricilerle konuştuğu dildir [1]. Yolun bant genişliği, güvenilirlik, gecikme, bu yol üzerindeki mevcut yük gibi ölçümler, hedefe en uygun yolu belirlemek için yönlendirme algoritmaları tarafından kullanılır. Yönlendirme, ilk önce kendi komşularıyla bilgi paylaşacak ve ardından ağına tamamını kapsayacak şekilde ilerlemektedir.



Routing Information Protocol (RIP)

RIP protokolü, genellikle iç ağ geçidi protokolü olarak kullanılan bir yönlendirme protokolüdür. İç ağ geçidi, aynı etki alanı ağındaki yönlendiriciler için kullanılması gerektiği anlamına gelir. İki konum arasındaki en iyi yolu bulmak için RIP'de kullanılan metrik değer hop sayısıdır. Hop sayısı, paketin hedef ağına ulaşmaya kadar yönlendirmesi gereken yönlendiricilerin sayısıdır. Bir paketin RIP uygulayan bir IP ağında geçebileceği izin verilen maksimum atlama sayısı 15 atlamadır. RIP kullanan yönlendiriciler, her alt ağ hakkında komşularına bilgi yayınlar. Onların komşusu, bilgiyi, tüm yönlendiricilerin bilgi uyarısı olana kadar kendi komşularına ve benzerlerine aktarır. RIP'nin iki sürümü, Sürüm 1 (RIPv1) ve Sürüm 2 (RIPv2) vardır. RIPv1 (RFC 1058), sınıfsaldır ve bu nedenle yönlendirme tablosu güncelleştirmeleriyle alt ağ maskesini içermez. Bu nedenle, RIPv1, Değişken Uzunluk Alt Ağ Maskelerini (VLSM'ler) desteklemez. RIPv1

kullanırken, ağlar bitişik olmalı ve büyük bir ağın alt ağları aynı alt ağ maskeleriyle yapılandırılmalıdır. RIPv1, 255.255.255.255 numaralı adrese yayın olarak güncellemeleri gönderir. RIPv2 (RFC 2543) sınıfsızdır ve alt ağ maskesini yönlendirme tablosu güncelleştirmeleriyle birlikte içerir. RIPv2'nin geliştirilmesi, sürekli olmayan ağlara ve değişen alt ağ maskelerine izin veren VLSM'leri destekler.



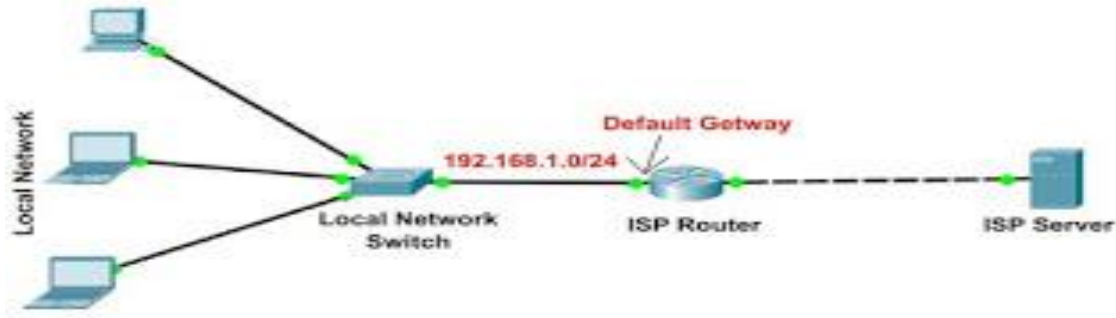
RIP UYGULAMASI

Verilen ağ topolojisinin haberleşebilmesi için aşağıdaki işlemlerin yapılması gerekir:

1. PC'lere IP ataması yapılacak.
2. Gateway (Geçit yolu)'nun IP ataması yapılacak
3. Router'ların kullanılan Ethernet ve Seri interface'lerine IP ataması yapılacak.
4. Kullanılan yönlendirme algoritması için gerekli ayarlamalar yapılacak.

Ağ geçidi nedir?

Varsayılan Ağ Geçidi, bilgisayar ağındaki bir düğümdür (yönlendiricidir). IP olarak Varsayılan Ağ Geçidi sunucusu Bir ağ bilgisayarının başka bir ağdaki veya İnternetteki bir bilgisayara veri göndermek için kullandığı bir yönlendirici. Bir ağ geçidi olmadan İnternet bizim işimize yaramaz. Varsayılan ağ geçidi genellikle yerel ağınızı internete bağlayan yönlendiricinin Ethernet portudur.



Şekil.? Geçit yolu adresi

Neden Varsayılan Ağ Geçidi niçin kullanılır?

Kaynak aygıt ve hedef aygıt ya aynı alt ağda ya da farklı alt ağlarda olabilir. Örneğin kaynak ve hedef adresimiz ve alt ağ maskelerimiz aşağıdaki gibi olsun.

Kaynak: 192.168.69.22 255.255.255.0

Hedef: 192.168.53.17 255.255.255.0

Her iki adres için / 24 alt ağ maskeleri kullanılıyor. Bu iki cihazın farklı alt ağlarda olduğunu biliyoruz çünkü her biri için üçüncü sekizli (octet) farklıdır. Alt ağlar, yayınları bölmek için kullanılır, bu durumda bir ARP tablosu ile yayın mekanizmasının kullanılması çalışmayacaktır. Bu tür durumlar işlemek için varsayılan ağ geçidini kullanılır.

Router-1

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
clock rate 64000
!
router rip
network 192.168.1.0
network 192.168.2.0
```

6. HAFTA

Router-2

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0
ip address 192.168.2.2 255.255.255.0
!
interface Serial0/1
ip address 192.168.4.2 255.255.255.0
clock rate 64000
!
router rip
network 192.168.2.0
network 192.168.3.0
network 192.168.4.0
```

Router-3

```
interface FastEthernet0/0
ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
!
interface Serial0/1
ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
!
router rip
network 192.168.4.0
network 192.168.5.0
```