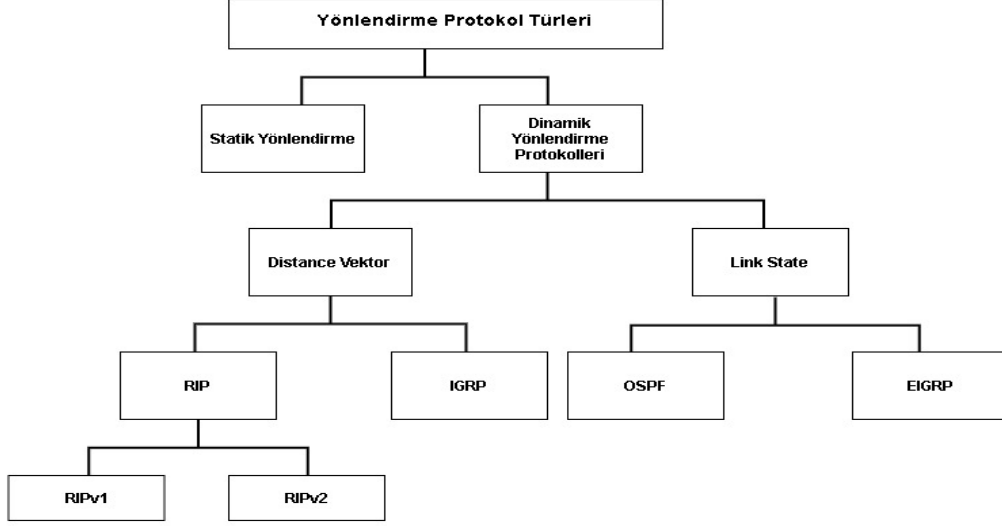


Dinamik Yönlendirme

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 yönlendirmede paketlerin geçeceği yollar, yönlendirme protokolleri olarak adlandırılan protokoller yardımıyla belirlenir. 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 ağın 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 ağın tamamını kapsayacak şekilde ilerlemektedir.



Uzaklık Vektörü (Distance Vector) Yönlendirme Protokolleri

Uzaklık Vektörü (Distance Vector) protokolleri, en basit Yönlendirme Protokolleridir. Bu protokoller, hedeflere giden yolları bulmak için mesafeyi ve yönü (vektör) kullanır. Uzaklık Vektörü yönlendirme protokolünü çalıştıran bir yönlendirici, 255.255.255.255 hedef IP adresini ve sınırlı yayınları kullanarak komşularına ağ topolojisinde oluşan değişiklikler hakkında periyodik olarak bilgi verir. Uzaklık Vektörü protokolleri, hedeflere giden en iyi yolları bulmak için Bellman-Ford algoritmasını kullanır. Bu protokolleri çalıştıran yönlendiriciler, arayüzlerindeki yönlendirme yayınlarını dinleyerek komşularının kim olduğunu öğrenirler. Bu protokoller, yönlendirme bilgilerini paylaşmak için düzenli olarak yerel sınırlı yayınlar (255.255.255.255) gönderir.

Uzaklık Vektörü algoritmaları, yönlendirme tablosu güncellemelerini her yöndeki yakın komşularına iletir. Yönlendirici, her değiş tokuşta bir rota için alınan mesafe değerini artırır ve böylece ona kendi mesafe değerini uygular. Bu güncellemeyi alan yönlendirici, güncellenmiş tabloyu dışarıya doğru iletir ve burada alıcı yönlendiriciler işlemi tekrarlar. Uzaklık Vektörü protokolleri gönderdikleri güncellemeleri kimin dinlediğini kontrol etmez ve bu protokoller ağ topolojisinde değişiklik olmasa bile güncellemeleri periyodik olarak yayınlar. Bu protokoller, dinamik yönlendirme protokolü arasında en basit olanıdır. Kurulumu ve sorun giderilmesi kolaydır. Daha az yönlendirici kaynağı gerektirirler. Yönlendirme güncellemesini alırlar, ölçüyü artırırlar, sonucu yönlendirme tablosundaki yollarla

karşılaştırırlar ve gerekirse yönlendirme tablosunu güncellerler. Routing Information Protocol (RIP) ve İç Ağ Geçidi Yönlendirme Protokolü (IGRP) uzaklık vektörü yönlendirme protokolleri içerisinde yer alır.

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 ağı ulaşıncaya kadar yönlendirildiği 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 yayınlamalıdır. Onların komşusu, bilgiyi, tüm yönlendiricilerin bilgi uyarısını alana kadar kendi komşularına ve benzerlerine aktarır. RIP'nin Sürüm 1 (RIPv1-RFC 1058) ve Sürüm 2 (RIPv2- RFC 2543) olmak üzere iki sürümü vardır.

RIP Atlama Sayısı Hesaplaması

RIP (Yönlendirme Bilgi Protokolü), metrik değeri olarak atlama sayısını kullanır. Atlama sayısı, kaynak yönlendiriciden gelen verilerin hedef ağı ulaşmak için geçmesi gereken yönlendirici sayısıdır (atlama sayısı).



Yukarıdaki laboratuvar topolojisinde R0, Kaynak Ağ yönlendiricisidir ve R3, Hedef Ağ yönlendiricisidir. Kaynak Ağ Yönlendiricisinden, bir IP datagramı, Hedef Ağı ulaşmak için R1, R2 ve R3 üç yönlendiriciyi atlamalıdır.

Routing Information Protocol (RIPv1)

RIPv1, yönlendirme bilgilerini paylaşmak için yerel yayınları kullanır. Bu güncellemeler, doğası gereği periyodiktir ve varsayılan olarak her 30 saniyede bir gerçekleşir. Paketlerin sonsuza kadar bir döngü etrafında dönmesini önlemek için, RIP'nin her iki sürümü de paketlere 15 atlama sayısı sınırı koyarak kısır döngü problemini çözer. On altıncı atlamaya ulaşan herhangi bir paket düşürülerek/yok

edilerek paketin herhangi bir yönlendiriciye ulaşamadığı olarak kabul edilir. RIPv1, sınıflamalı (class) bir protokoldür ve değişken uzunluklu alt ağ maskeleymesini (VLSM) desteklemez. RIP, tek bir hedefe giden eşit maliyetli yolu destekler. Eşit maliyetli yol, metriğin aynı olduğu yollardır (Atlama sayısı). RIPv1, güncelleme mesajlarının (düz metin veya MD5) kimlik doğrulamasını desteklemez.

Routing Information Protocol (RIPv2)

RIPv2, bir uzaklık vektörü yönlendirme protokolü olup RIPv1'e dayanır. Bu nedenle, genellikle hibrit yönlendirme protokolü olarak adlandırılır. RIPv2, yayınlar yerine çoklu yayın kullanır. RIPv2, tetiklenen güncellemeleri destekler. RIPv2 yönlendiricisi bir değişiklik meydana geldiğinde, yönlendirme bilgisini bağlı komşularına hemen yayar. RIPv2, sınıfsız (classless) bir protokoldür ve değişken uzunluklu alt ağ maskeleymesini (VLSM) destekler. RIPv2 de, metrik olarak atlama sayısını kullanır. RIPv2 güncelleme mesajlarının (düz metin veya MD5) kimlik doğrulamasını destekler. Kimlik doğrulama, güncellemelerin yetkili kaynaklardan geldiğinin doğrulanmasına yardımcı olur.

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 cihazdır. Bir ağ geçidi olmadan İnternet bizim işimize yaramaz. Varsayılan ağ geçidi genellikle yerel ağınıza internete bağlayan yönlendiricinin Ethernet portudur.



Şekil.? Geçit yolu adresi

Neden Varsayılan Ağ Geçidi kullanılır?

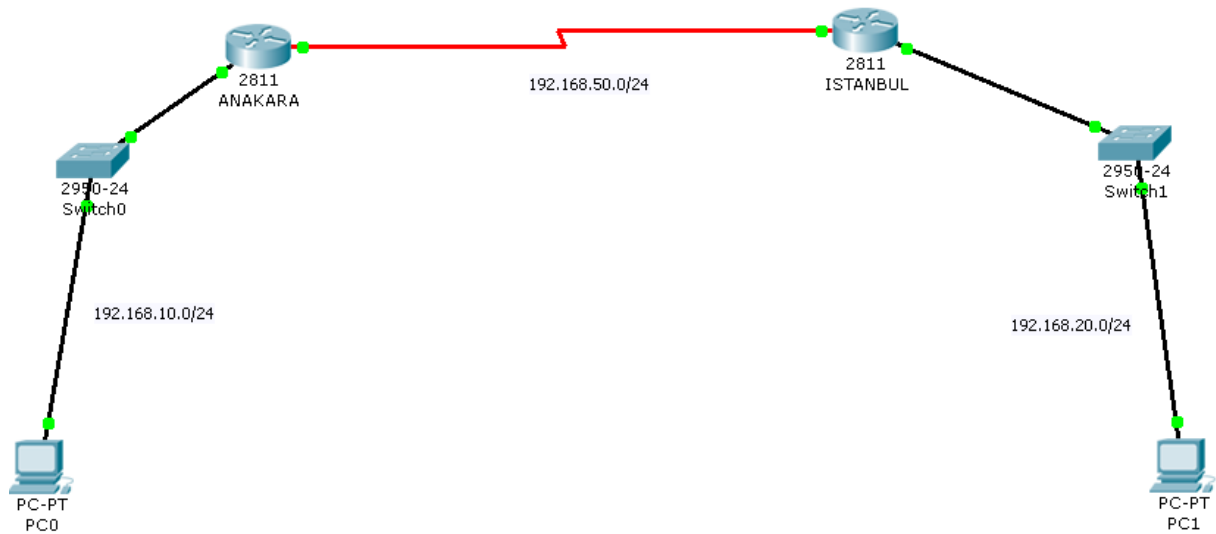
Kaynak aygıt ve hedef aygıt ya aynı alt ağda ya da farklı alt ağlarda olabilir. Örneğin kaynak ve hedef adresimiz ve alt ağ maskelerimiz aşağıdaki gibi olsun.

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 için varsayılan ağ geçidi kullanılır.

RIP UYGULAMA ÖRNEĞİ-1

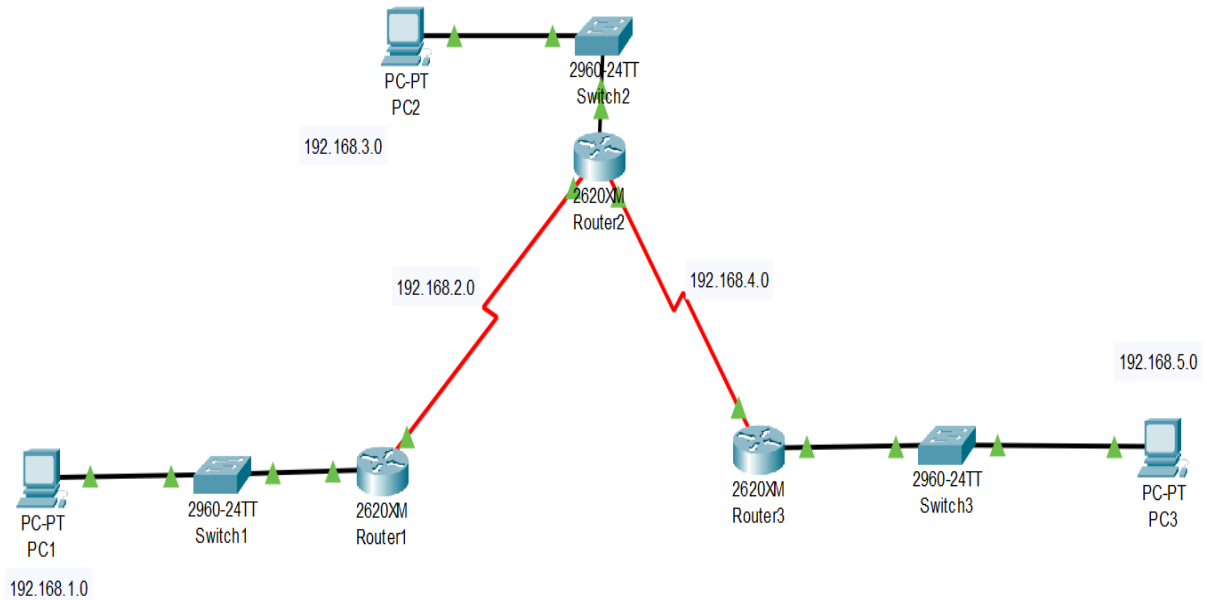


Verilen ağ topolojisinin haberleşebilmesi için aşağıdaki işlemlerin yapılması gerekir:

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.

<pre> ANKARA#sh running-config hostname ANKARA ! interface FastEthernet0/0 ip address 192.168.10.1 255.255.255.0 ! interface Serial0/2/0 ip address 192.168.50.1 255.255.255.0 clock rate 64000 ! router rip network 192.168.10.0 network 192.168.50.0 </pre>	<pre> ISTANBUL#sh running-config hostname ISTANBUL ! interface FastEthernet0/0 ip address 192.168.20.1 255.255.255.0 ! interface Serial0/2/0 ip address 192.168.50.2 255.255.255.0 ! router rip network 192.168.20.0 network 192.168.50.0 </pre>
---	--

RIP UYGULAMA ÖRNEĞİ-2



Verilen ağ topolojisinin haberleşebilmesi için aşağıdaki işlemlerin yapılması gerekir:

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

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
```

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
```

RIP UYGULAMA ÖRNEĞİ-3



Verilen ağ topolojisinin haberleşebilmesi için aşağıdaki işlemlerin yapılması gerekir:

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

<pre>SAKARYA#sh running-config hostname SAKARYA ! interface FastEthernet0/0 ip address 192.168.10.1 255.255.255.192 ! interface Serial0/2/0 ip address 10.0.0.1 255.255.255.252 clock rate 64000 ! router rip version 2 network 10.0.0.0 network 192.168.10.0</pre>	<pre>İSTANBUL#sh running-config hostname İSTANBUL ! interface FastEthernet0/0 ip address 192.168.10.65 255.255.255.192 ! interface Serial0/2/0 ip address 10.0.0.2 255.255.255.252 ! router rip version 2 network 10.0.0.0 network 192.168.10.0</pre>
--	--

RIP Atlama Sayısını Görüntüleme

Aşağıdaki “ip yolunu göster” komutunun “sh ip route” ekran çıktısı İstanbul router’ından RIP metriğini (atlama sayısı) 1 olarak gösterir.

```
ISTANBUL#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, 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

    10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       10.0.0.0 is directly connected, Serial0/2/0
    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
R       192.168.10.0/24 [120/1] via 10.0.0.1, 00:00:14, Serial0/2/0
C       192.168.10.64/26 is directly connected, FastEthernet0/0
ISTANBUL#
```

Yukarıdaki çıktıdan [120/1], 120'nin varsayılan RIP'in Yönetim Mesafesi ve 1'in yukarıdaki topoloji için RIP'in ölçüsü (atlama sayısı) olduğunu gösterir. RIP, yalnızca hedef ağa atlama sayısına bağlı olarak bir Hedef Ağa giden en iyi yolu seçer. Hedef ağa farklı bant genişliğine sahip birden fazla yolunuz varsa, RIP'in en iyi yol hesaplaması yanlış olabilir.

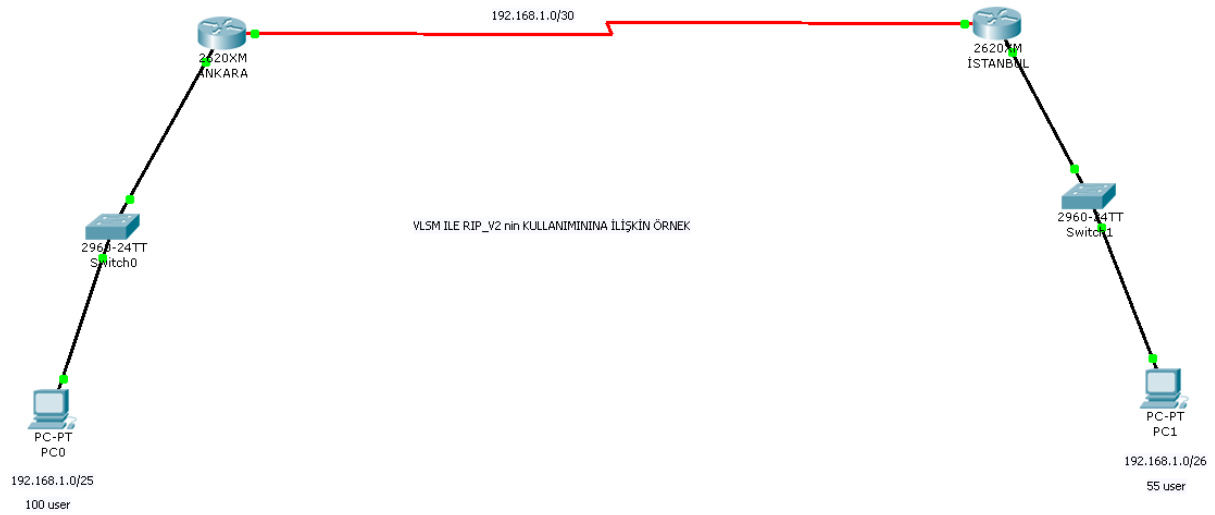
Benzer biçimde aşağıda show “sh ip route” komutunun çıktısı Sakarya router’ından RIP metriğini (atlama sayısı) 1 olarak gösterir.

```
SAKARYA#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, 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

    10.0.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
C       10.0.0.0 is directly connected, Serial0/2/0
    192.168.10.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
R       192.168.10.0/24 [120/1] via 10.0.0.2, 00:00:25, Serial0/2/0
C       192.168.10.0/26 is directly connected, FastEthernet0/0
SAKARYA#
```

RIP VLSM UYGULAMA ÖRNEĞİ



ANKARA ROUTER KONFIGRASYONU	İSTANBUL ROUTER KONFIGRASYONU
<pre> ANKARA# ANKARA#sh running-config hostname ANKARA ! interface FastEthernet0/0 ip address 192.168.1.1 255.255.255.128 ! interface Serial0/0 ip address 192.168.1.193 255.255.255.252 clock rate 64000 ! router rip version 2 network 192.168.1.0 ! end </pre>	<pre> İSTANBUL# İSTANBUL#SH RUNning-config hostname İSTANBUL ! interface FastEthernet0/0 ip address 192.168.1.129 255.255.255.192 ! interface Serial0/0 ip address 192.168.1.194 255.255.255.252 ! router rip version 2 network 192.168.1.0 ! end </pre>