

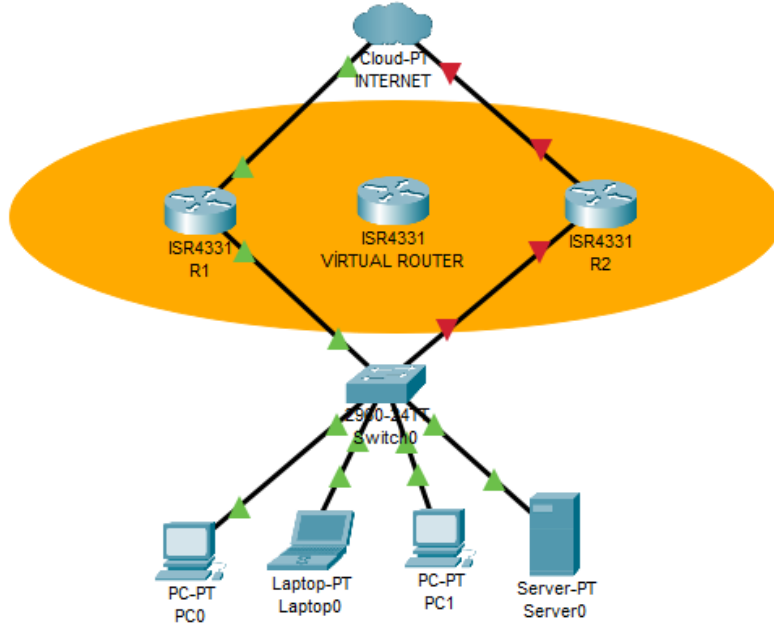
## FHRP

FHRP (First Hop Redudancy Protocols), routerlarda yedeklilik sağlayabilmek için kullanılan protokollerin genel adıdır.

Routerlarda yedeklilik sağlamak istendiğinde karşılaşılan ana problemlerden biri routerların networke bağlı arayüzlerinde gateway hizmeti veriyor olması. Network içerisindeki istemcilerde normal şartlar altında sadece bir tane gateway adresi tanımlanabildiği için switchlerde olduğu gibi iki router arasına birden fazla kablo çekilerek routerlar arasında yedeklilik sağlanamıyor.

Routerlar arasında yedeklilik sağlayabilmek için çıkarılan protokoller çalışma prensibi olarak, yedeklenmek istenen routerlar arasında sanal bir ip ve MAC adresi oluşturuluyor. Bu tanımlamalardan sonra yedeklene yapılacak routerlar arasında belirli özelliklere bakılarak aralarından biri aktif router seçiliyor ve oluşturulan sanal ip ve MAC adreslerini kendisi üstlenerek hizmet vermeye başlıyor. Aktif router dışındaki routerlar ise stand-by moduna geçerek kullanılmayı bekliyorlar. Aktif seçilen routerda bir sorun yaşandığında/kesinti olduğunda oluşturulan sanal ip ve MAC adreslerini stand-by modundaki router (yine belirli özelliklere bakılarak karar veriliyor) üstlenerek hizmet vermeye devam ediyor. Bu sayede routerlar arasında yedeklilik sağlanmış oluyor.

| → Oluşturulan sanal ip adresi aynı zamanda hizmet verilen networkteki istemcilere gateway adresi olarak da veriliyor. Bu sayede aktif routerda bir problem olduğunda mantıksal MAC ve ip adreslerini farklı bir router üstlenerek hizmet vermeye devam ettiği için istemcilerde tanımlanan gateway adresinde herhangi bir değişim olmuyor.



### FHRP (First Hop Redudancy Protocols)

IRDP (ICMP Router Discovery Protocol), routerlarda yedeklilik için çıkarılan ilk protokollerdendir. İstemcilerin kullandığı gateway ip adreslerine sürekli ICMP paketleri göndererek aktifliğini kontrol etmesine dayanan bir protokoldür. Bu protokol manipüle edilerek güvenlik sorunlarına neden olabiliyor. Günümüzde kullanılmamaktadır.

HSRP (Hot Standby Router Protocol), Cisco'ya özel protokolüdür. Çalışma prensibi olarak bir grup tanımlanır ve yedeklenmek istenen routerlar bu gruba dahil edilir. Bu grup numarası yedeklenecek routerlarda aynı olmak zorundadır çünkü bu grup numarasıyla sanal MAC adresi oluşturulmaktadır (Cisco'ya özel bir MAC adresinin sonuna grup numarası eklenerek sanal MAC adresi oluşuyor - 0000.0c07. acXX -> (grup numarasına göre XX -> 00 – FF arasında değer alıyor) ). Bu nedenle yedeklenecek routerlara aynı grup numarası verilerek aynı sanal MAC adresine sahip olması sağlanır. Oluşturulan bu sanal MAC adresini kullanan routera aktif router, yedekte bekleyen routera stand-by router denir.

|→ HSRP'nin IPv6 için de desteği bulunmaktadır (HSRPv2).

|→ HSRP protokolünde yedeklenen routerlar aralarında haberleşirken Multicast adresler (IPv4 -> 224.0.0.2 / IPv6 -> FF02::66) kullanılır. Aktif router 3 saniyede bir bu multicast adresine Hello paketleri göndererek ayakta olduğunu gösterirler. Eğer ki 10 saniye boyunca aktif seçilen routerdan Hello paketi gelmezse stand-by durumundaki router kendisini aktif router seçerek hizmet vermeye devam eder.

■ Burada verilen süreler varsayılanda kullanılan değerlerdir. Bu değerler değiştirilebilmektedir.

|→ Haberleşirken routerların kurum routeru olduğunu doğrulamak için aralarında authentication mekanizması kullanır.

|→ HSRP protokolünde oluşturulan sanal ip adresi fiziksel routerlara verilen ip adresinde farklı olmak zorundadır.

### HSRP Protokolünde Aktif Router Seçim Prensibi

- Öncelikle HSRP protokolünde Priority değerlerine bakılır. Priority değeri yüksek olan router aktif router seçilir. Varsayılanda bu değerle aynıdır (100).
- Priority değeri aynı olması durumunda routerların bağlı arayüzlerde en büyük ip adresine sahip router aktif router seçilir.

### HSRP Oluşum Adımları

- Initial State, HSRP devreye alındıktan sonra bağlantının devreye girdiği durumdur.
- Learn State, oluşturulan gruptaki cihazlar Hello paketleriyle birbirlerini tanır.
- Listen State, sanal ip adresi belirlenir ve gruptaki cihazlara bildirilir.
- Speaking State, hangi routerun aktif router olacağına karar verilir.
- Stand-by, aktif routerdan sonraki aktif router adayı belirlenir.
- Active, aktif router seçilir ve gruptaki routerlara düzenli olarak Hello paketleri gönderir.

VRRP (Virtual Router Redudancy Protocol), HSRP protokolüne benzer prensipte çalışmaktadır. Open standart bir protokoldür.

|→ VRRP protokolünde HSRP protokolüne karşılık oluşturulan sanal ip adresi fiziksel routerlara verilen ip adreslerinden farklı olmak zorunda değildir.

|→ HSRP'ye kıyasla aktif routerdan stand-by routera geçiş süresi varsayılanda çok daha kısadır.

GLBP (Gateway Load Balancing Protocol), Ciscoya özel bir protokoldür. Diğer protokollerden farklı kılan yanı ise yedeklenmek istenen routerlar arasından birini seçip kullanmak yerine hepsini aktif olarak kullanmasıdır. Network trafiğini yedeklenen routerlar arasında paylaştırarak/dengeleyerek gönderir. Bu protokole karşılık open standart bir protokol bulunmamaktadır.

Preemption özelliği, yedeklenmek istenen R1 ve R2 routerlarından R1 aktif router seçilip sanal ip ve MAC adresleriyle hizmet vermeye başladıktan sonra bir problemle karşılaşıldığında aktiflik R2'ye geçecektir. R2 sanal ip ve MAC adresleriyle hizmet vermeye başladıktan sonra R1 'deki problem giderilip tekrar hizmet verebilir duruma geldiğinde aktifliğin kimde kalacağına karar vermek için kullanılan özelliktir. Preemption özelliği devrede ise R1 hizmet verebilir duruma geldiğinde aktifliği R2'den alarak hizmet vermeye devam edecektir. Preemption özelliği devrede değilse R1 hizmet verebilir duruma geldiğinde stand-by duruma geçecek, aktiflik R2'de kalacaktır.

| → Aktifliğin routerlar arasında geçişinde kesintiler yaşanabiliyor. Bu nedenle preemption özelliği devre dışı bırakılabilir.

### HSRP Konfigürasyonu

- İlk olarak yedeklenmek istenen routerların arayüzlerine girilerek standart ip adresleri veriliyor.
- Kullanılmak istenen versiyonunda göre "standby version" komutuyla ayrıca HSRP versiyonu belirtilebiliyor. Varsayılanda HSRPv1' de geliyor. Aynı gruba alınan routerların aynı HSRP versiyonunda çalışması gerekiyor.
- Bu tanımlamalardan sonra "standby 1 ip" komutuyla 1 numaralı grup için sanal ip adresi tanımlanıyor.
- İsteğe bağlı olarak herhangi bir routerda Priority değeri "standby 1 priority" komutuyla öncelik değerini değiştirilerek aktif router seçilmesi sağlanabiliyor. Bu değer varsayılanda 100'dür.
- İsteğe bağlı olarak "standby 1 preempt" komutuyla preemption özelliği devreye alınabiliyor. Varsayılanda bu özellik kapalı geliyor. Preempt komutunu kullanırken dikkat edilmesi gereken nokta gruba dahil her routerda tanımlanması gerekiyor. Aksi taktirde preemption özelliği devreye alınmayan routerlarda aktiflik durumu gereken routera devredilmeyecektir.
- Son olarak da yine "no sh" komutuyla port fiziksel olarak kullanıma açılıyor.

```
R1(config)#interface gi 0/0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#standby version 1
R1(config-if)#standby 1 ip 192.168.20.1
% Warning: address is not within a subnet on this interface
R1(config-if)#standby priority 150
R1(config-if)#standby 1 preempt
R1(config-if)#no sh
R1(config-if)#exit
```

**VRRP konfigürasyonu** ise HSRP konfigürasyonuna benzemektedir. Sadece standby komutu yerine "vrrp" komutu yazılarak tanımlanıyor. Konfigürasyonu için <https://www.pearsonitcertification.com/articles/article.aspx?p=2141275> sayfasını inceleyebilirsiniz.

SORU : Routerlarda yedekleme yapılırken yedeklenmek istenen routerların fiziksel arayüzlerine ayrıca ip adresi atamadan da HSRP protokolü devreye alınabilir mi? (zaten mantıksal bir ip adres tanımlanıyor)

Bu şekilde çalışmıyor çünkü, routerların arayüzlerine ip adresleri verildiğinde yönlendirme tablolarında doğrudan bağlı network olarak görünüyor. Bu nedenle routerların fiziksel arayüzlerine ip adresleri vermeden doğrudan HSRP konfigürasyonu yapıldığında HSRP konfigürasyonu çalışıyor ama yönlendirme tablosunda networklere ait bilgiler bulunmadığı için haberleşme gerçekleştirilemiyor (Packet Tracer'da uygulaması yapıldı).

#### NOT :

- HSRP protokolünde sanal MAC adresi oluşturulurken HSRPv1'de son 2 hane değişiyor. HSRPv2'de ise son 3 hane değişmektedir.

#### Terminolojiler

- VSS (Virtual Switching System), Cisco cihazlar arasında bağlantı kurularak tek bir cihaz gibi görünmesini sağlayan teknolojidir. Birbirine fiziksel olarak yakın cihazlar arasında yedekleme yapabilmek için kullanılabiliyor.  
| → Cihazlar arasında kurulan bağlantı koptuğunda cihazlar aralarında haberleşemedikleri için her iki cihaz da kendini aktif seçiyor ve dual-active denilen durum ortaya çıkıyor.
- Stacking, Cisco model switchlerde birden fazla cihazın birbirine bağlanarak tek bir cihaz gibi çalışabilmesini sağlayan özelliğe denilmektedir.
- Track özelliği, routerlarda çeşitli durumlar kontrol ettirilebilmesini sağlayan bir özelliktir. Yedekleme yapılan routerlar arasında aktifliği alan routerun internete bağlantısı kesilebilir. Router halen aktif olduğu için aktifliği standby durumundaki routera vermeyecektir. Bu durumda hizmet verilen networkteki cihazlar internete çıkamayacaktır. Track özelliği ile routerların internete çıkıp çıkamadığı takip edilerek internete çıkamayan routerların öncelik değerlerinin belirli miktarda düşürülmesi sağlanabiliyor. Öncelik değeri düşürülen router ise aktifliği öncelik değeri yüksek olan/internete bağlantısı olan routera devredebiliyor. Bu sayede hizmet verilen networkteki istemciler internete çıkabiliyor.

#### Kontrol Komutları

- Sh standby
- Sh standby brief