

Modül 12: ICMP

Ağ Aygıtları ve İlk Yapılandırma (INET)



Modül Hedefleri

Modül Başlığı:ICMP

Modül Amacı:Ağ bağlantısını test etmek için çeşitli araçlar kullanın.

Konu Başlığı	Konu Amaç
ICMP Mesajları	ICMP'nin ağ bağlantısını test etmek için nasıl kullanıldığını açıklayın.
Ping ve Traceroute Testi	Ağ bağlantısını test etmek için ping ve traceroute test yardımcı programlarını kullanın.

12.1 ICMP Mesajları

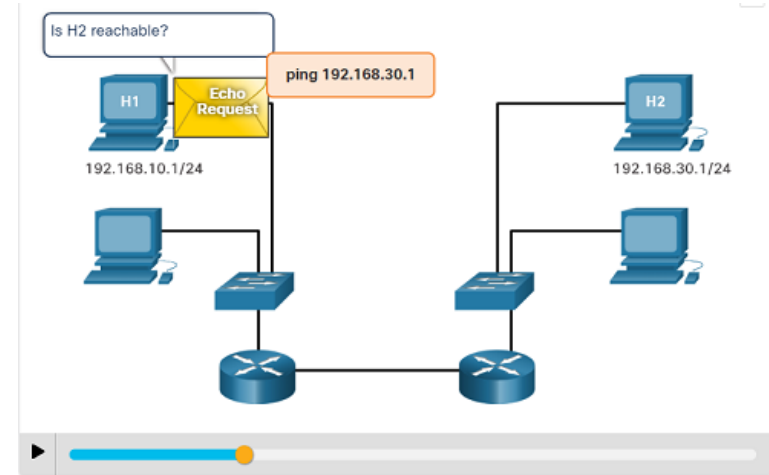
ICMPv4 ve ICMPv6 Mesajları

- IP yalnızca en iyi çaba protokolü olmasına rağmen, TCP/IP paketi başka bir IP aygıtıyla iletişim kurarken hata mesajları ve bilgi mesajları sağlar.
- Bu mesajlar ICMP servisleri kullanılarak gönderilmekte olup, bu mesajların amacı belirli koşullar altında IP paketlerinin işlenmesine ilişkin sorunlar hakkında geri bildirim sağlamaktır.
- ICMP mesajları gerekli değildir ve güvenlik nedeniyle genellikle bir ağ içinde kullanılmasına izin verilmez.
- ICMP hem IPv4 hem de IPv6 için kullanılabilir:
 - ICMPv4, IPv4 için mesajlaşma protokolüdür.
 - ICMPv6, IPv6 için aynı hizmetleri sağlar ancak ek işlevler içerir.
- Bu modülde ele alınan ve hem ICMPv4 hem de ICMPv6'da ortak olan ICMP mesajları şunları içerir:
 - Ana bilgisayara ulaşılabilirlik
 - Hedef veya Hizmete Ulaşılamıyor
 - Zaman aşıldı

ICMP Mesajları

Ana Bilgisayar Erişilebilirliği

- Bir ICMP Yankı Mesajı, bir IP ağındaki bir ana bilgisayarın erişilebilirliğini test etmek için kullanılabilir.
- Yerel ana bilgisayar, bir ana bilgisayara bir ICMP Yankı İsteği gönderir.
- Eğer host müsait ise, hedef host bir Echo Reply ile yanıt verir.
- Şekilde, ICMP Yankı İsteği/Yankı Yanıtının animasyonunu görmek için Oynat düğmesine tıklayın.
- ICMP Echo mesajlarının bu şekilde kullanılması, **ping** fayda.



Hedef veya Hizmete Ulaşılamıyor

- Bir ana bilgisayar veya ağ geçidi teslim edemediği bir paket aldığı anda, hedefe veya hizmete ulaşamadığını kaynağa bildirmek için bir ICMP Hedefe Ulaşılamıyor mesajı kullanabilir.
- Mesajda, paketin neden teslim edilemediğini belirten bir kod yer alacaktır.
- ICMPv4 için Hedefe Ulaşılamayan kodlardan bazıları şunlardır:
 - 0 - Net ulaşamaz
 - 1 - Ana bilgisayara ulaşamıyor
 - 2 - Protokole ulaşamıyor
 - 3 - Bağlantı noktasına ulaşamıyor
- ICMPv6 için Hedefe Ulaşılamıyor kodlarından bazıları şunlardır:
 - 0 - Hedefe giden rota yok
 - 1 - Hedefle iletişim idari olarak yasaklanmıştır (örneğin, güvenlik duvarı)
 - 2 - Kaynak adresinin kapsamının ötesinde
 - 3 - Adrese ulaşamıyor
 - 4 - Bağlantı noktasına ulaşamıyor

ICMP Mesajları

Zaman Aşıldı

- Bir ICMPv4 Zamanı Aşıldı mesajı, bir yönlendirici tarafından, paketin TTL alanının 0'a düşürülmesi nedeniyle paketin iletilemediğini belirtmek için kullanılır.
- Bir yönlendirici bir paket alırsa ve IPv4 paketindeki TTL alanını sıfıra düşürürse, paketi atar ve kaynak bilgisayara Zaman Aşıldı mesajı gönderir.
- ICMPv6 ayrıca, yönlendirici bir IPv6 paketini iletemezse ve paketin süresi dolmuşsa, Zaman Aşıldı iletisini de gönderir.
- ICMPv6, paketin süresinin dolup dolmadığını belirlemek için IPv4 TTL alanı yerine IPv6 Hop Limit alanını kullanır.

Not: Zaman Aşıldı mesajları tarafından kullanılırizleme yolalet.

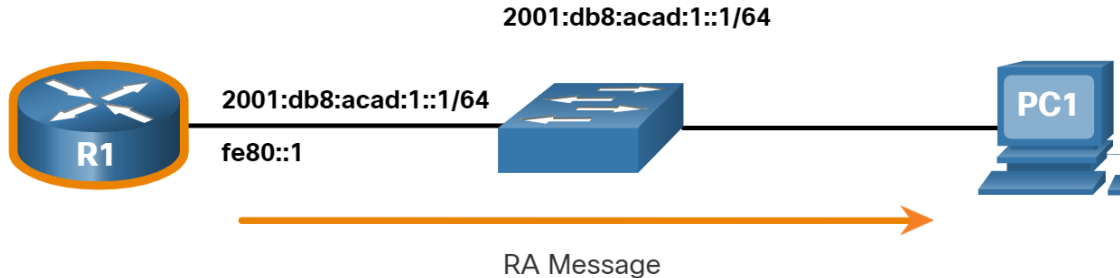
ICMPv6 Mesajları

- ICMPv6'da bulunan bilgi ve hata mesajları, ICMPv4 tarafından uygulanan kontrol ve hata mesajlarına oldukça benzemektedir.
- ICMPv6 mesajları IPv6 içinde kapsülленir.
- ICMPv6, Komşu Keşif Protokolü'nün (ND veya NDP) bir parçası olarak dört yeni protokol içerir.
- Dinamik adres tahsisi de dahil olmak üzere bir IPv6 yönlendirici ile bir IPv6 aygıtı arasındaki mesajlaşmalar şunlardır:
 - Yönlendirici Talebi (RS) mesajı
 - Yönlendirici Reklamı (RA) mesajı
- IPv6 cihazları arasındaki mesajlaşma, yinelenen adres tespiti ve adres çözümlemesi dahil:
 - Komşu İsteme (NS) mesajı
 - Komşu Reklamı (NA) mesajı

Not: ICMPv6 ND ayrıca ICMPv4'te kullanılan yönlendirme mesajına benzer bir işleve sahip olan yönlendirme mesajını da içerir.

RA mesajı

- IPv6 etkin yönlendiriciler tarafından, IPv6 etkin ana bilgisayarlara adresleme bilgisi sağlamak amacıyla her 200 saniyede bir RA mesajları gönderilir.
- RA mesajı, ana bilgisayara ait önek, önek uzunluğu, DNS adresi ve etki alanı adı gibi adresleme bilgilerini içerebilir.
- Durumsuz Adres Otomatik Yapılandırması (SLAAC) kullanan bir ana bilgisayar, varsayılan ağ geçidini RA'yı gönderen yönlendiricinin bağlantı yerel adresine ayarlar.
- R1 bir RA mesajı gönderir:
 - "Tüm IPv6 etkin cihazlara merhaba. Ben R1'im ve IPv6 küresel tek yayın adresi oluşturmak için SLAAC'ı kullanabilirsiniz. Ön ek 2001:db8:acad:1::/64'tür. Bu arada, varsayılan ağ geçidiniz olarak benim bağlantı yerel adresim fe80::1'i kullanın."



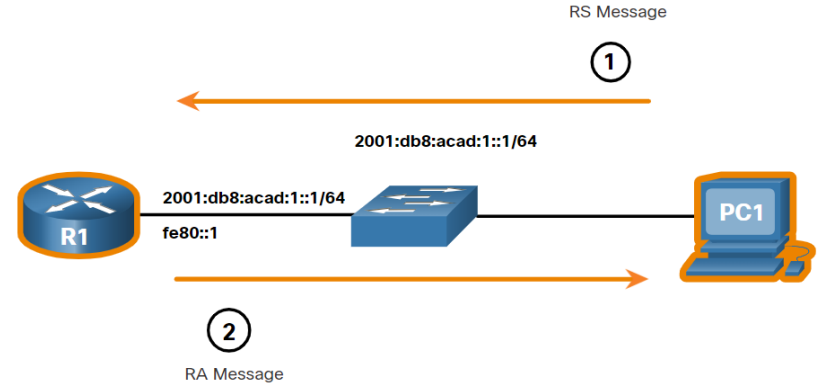
RS mesajı

- IPv6 etkin bir yönlendirici ayrıca bir RS mesajına yanıt olarak bir RA mesajı gönderecektir.
- Şekilde PC1, IPv6 adres bilgilerinin dinamik olarak nasıl alınacağını belirlemek için bir RS mesajı göndermektedir.

- R1, RS'ye bir RA mesajıyla yanıt verir.

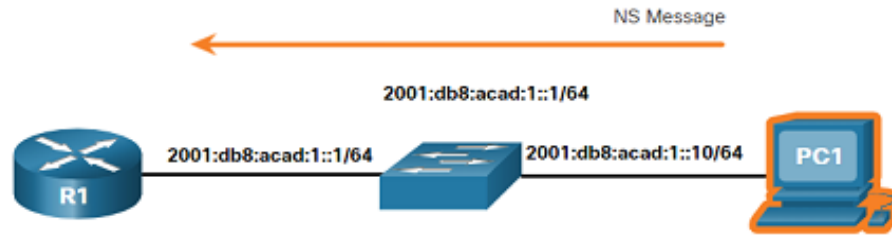
1. PC1 bir RS mesajı gönderir: "Merhaba, az önce bilgisayarımı açtım. Ağda bir IPv6 yönlendirici var mı? IPv6 adres bilgilerimi dinamik olarak nasıl alacağımı bilmem gerekiyor."

2. R1 bir RA mesajıyla yanıt verir. "Merhaba tüm IPv6 etkin cihazlar. Ben R1'im ve bir IPv6 küresel tek yayın adresi oluşturmak için SLAAC'ı kullanabilirsiniz. Ön ek 2001:db8:acad:1::/64. Bu arada, varsayılan ağ geçidiniz olarak benim yerel bağlantı adresim fe80::1'i kullanın."



NS mesajı

- Bir cihaza küresel IPv6 tek yayın veya bağlantı yerel tek yayın adresi atandığında, IPv6 adresinin benzersiz olduğundan emin olmak için yinelenen adres algılama (DAD) gerçekleştirilebilir.
- Bir adresin benzersizliğini kontrol etmek için cihaz, şekilde gösterildiği gibi hedeflenen IPv6 adresi olarak kendi IPv6 adresini içeren bir NS mesajı gönderecektir.
- Ağdaki başka bir cihaz bu adrese sahipse, NA mesajıyla yanıt verecektir.
- Bu NA mesajı, gönderen cihaza adresin kullanımda olduğunu bildirecektir.
- Belirli bir süre içerisinde karşılık gelen bir NA mesajı döndürülmezse, tek yayın adresi benzersizdir ve kullanıma uygundur.

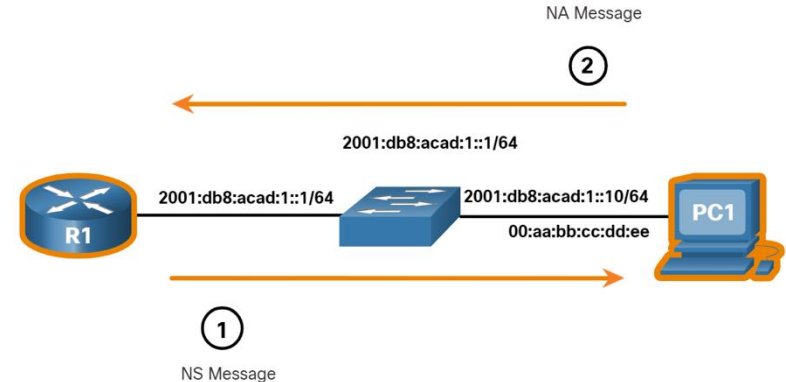


- PC1, bir adresin benzersizliğini kontrol etmek için bir NS mesajı gönderir "IPv6 adresine sahip olan kişi 2001:db8:acad:1::10, bana MAC adresini gönderebilir misin?"

NA mesajı

- Adres çözümlemesi, LAN üzerindeki bir cihazın hedefin IPv6 tek yayın adresini bildiği ancak Ethernet MAC adresini bilmediği durumlarda kullanılır.
- Hedef için MAC adresini belirlemek amacıyla cihaz, istenen düğüm adresine bir NS mesajı gönderecektir.
- Mesajda bilinen (hedeflenen) IPv6 adresi yer alacaktır.
- Hedeflenen IPv6 adresine sahip cihaz, Ethernet MAC adresini içeren bir NA mesajıyla yanıt verecektir.

- Şekilde R1, 2001:db8:acad:1::10'a MAC adresini soran bir NS mesajı gönderiyor.
 1. R1 bir adres çözümleme NS mesajı gönderir. "2001:db8:acad:1::10 IPv6 adresine sahip olan kişi bana MAC adresini göndersin mi?"
 2. PC1 bir NA mesajıyla yanıt verir. "Ben 2001:db8:acad:1::10'um ve MAC adresim 00:aa:bb:cc:dd:ee."



12.2 Ping ve Traceroute Testleri

Ping - Bağlantıyı Test Et

- Ping, bilgisayarlar arasındaki bağlantıyı test etmek için ICMP yankı isteği ve yankı yanıtı mesajlarını kullanan bir IPv4 ve IPv6 test yardımcı programıdır.
- Bir ağdaki başka bir ana bilgisayara bağlantıyı test etmek için, ana bilgisayar adresine bir yankı isteği gönderilir. **ping**emretmek.
- Belirtilen adresteki ana bilgisayar yankı isteğini alırsa, yankı yanıtıyla yanıt verir.
- Her yankı yanıtı alındığında, **ping** isteğin gönderildiği andan yanıtın alındığı ana kadar geçen süre hakkında geri bildirim sağlar.
- Bu, ağ performansının bir ölçüsü olabilir.

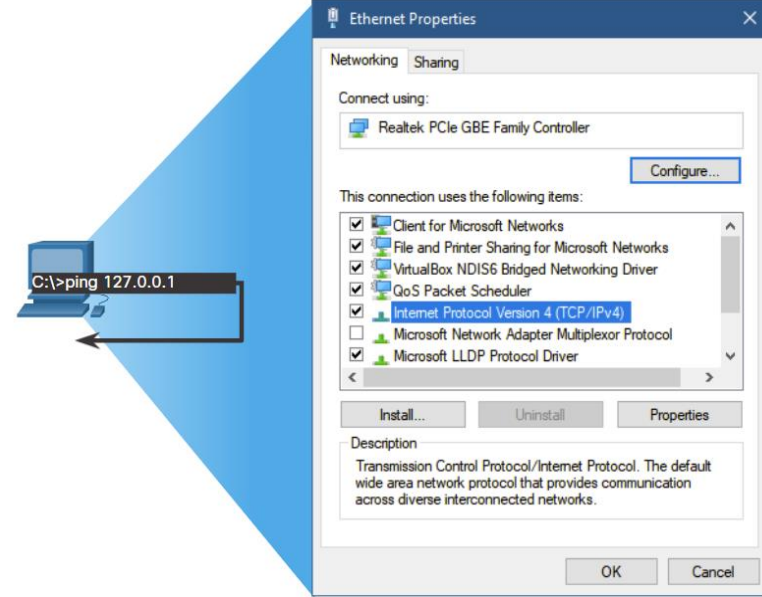
Ping - Bağlantıyı Test Et (Devamı)

- Zaman aşımı süresi içerisinde yanıt alınamazsa ping, yanıt alınamadığını belirten bir mesaj sağlar.
- Bu, bir sorun olduğunu gösterebileceği gibi, ağda ping mesajlarını engelleyen güvenlik özelliklerinin etkinleştirildiğini de gösterebilir.
- ICMP Yankı İsteği gönderilmeden önce adres çözümlemesi (ARP veya ND) yapılması gerekiyorsa, ilk ping'in zaman aşımına uğraması yaygındır.
- Tüm istekler gönderildikten sonra, **ping** Yardımcı program, hedefe ulaşma başarı oranını ve ortalama gidiş-dönüş süresini içeren bir özet sağlar.
- Gerçekleştirilen bağlantı testlerinin türü **ping** Aşağıdakileri içerir:
 - Yerel geri döngüye ping atma
 - Varsayılan ağ geçidine ping atma
 - Uzaktaki ana bilgisayara ping atma

Ping ve Traceroute Testleri

Loopback'e Ping At

- Ping, yerel ana bilgisayarda IPv4 veya IPv6'nın dahili yapılandırmasını test etmek için kullanılabilir.
- Bu testi gerçekleştirmek için, yerel geri döngü adresine ping atın IPv4 için 127.0.0.1 (IPv6 için ::1).
- IPv4 için 127.0.0.1'den veya IPv6 için ::1'den gelen bir yanıt, IP'nin ana bilgisayara düzgün şekilde yüklendiğini gösterir.
- Bu yanıt ağ katmanından gelir ve adreslerin, maskelerin veya ağ geçitlerinin düzgün şekilde yapılandırıldığının bir göstergesi değildir.
- Ayrıca ağ yığınının alt katmanının durumu hakkında da hiçbir şey göstermez.
- Bir hata mesajı, TCP/IP'nin ana bilgisayarda çalışmadığını gösterir.
- Yerel ana bilgisayara ping atılması, TCP/IP'nin yerel ana bilgisayarda yüklü olduğunu ve çalıştığını doğrular.
- 127.0.0.1'e ping atmak, cihazın kendisine ping atmasına neden olur.

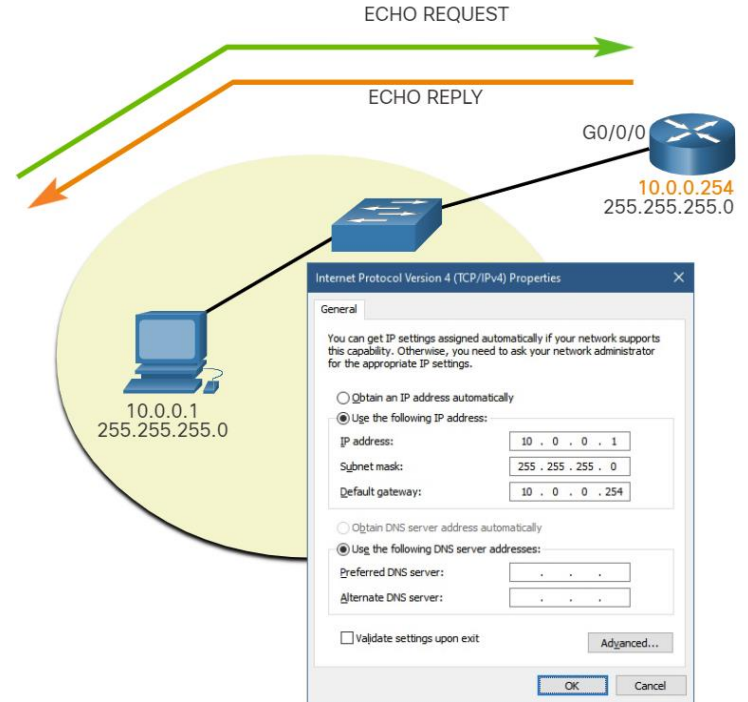


Varsayılan Ağ Geçidine Ping Atın

- **Çınlama**Ayrıca bir ana bilgisayarın yerel ağda iletişim kurma yeteneğini test etmek için de kullanılabilir; ana bilgisayarın varsayılan ağ geçidinin IP adresine ping atılabilir.
- Başarılı**ping**Varsayılan ağ geçidine, varsayılan ağ geçidi olarak hizmet veren ana makinenin ve yönlendirici arayüzünün her ikisinin de yerel ağda çalışır durumda olduğunu gösterir.
- Bu test için, yönlendirici normalde her zaman çalışır durumda olduğundan, varsayılan ağ geçidi adresi çoğunlukla kullanılır.
- Varsayılan ağ geçidi adresi yanıt vermezse,**ping**Yerel ağda çalışır durumda olduğu bilinen başka bir ana bilgisayarın IP adresine gönderilebilir.
- Varsayılan ağ geçidi veya başka bir ana bilgisayar yanıt verirse, yerel ana bilgisayar yerel ağ üzerinden başarılı bir şekilde iletişim kurabilir.

Varsayılan Ağ Geçidine Ping Atma (Devamı)

- Varsayılan ağ geçidi yanıt vermiyorsa ancak başka bir ana bilgisayar Bu, varsayılan ağ geçidi olarak hizmet veren yönlendirici arayüzünde bir sorun olduğunu gösterebilir.
- Bir olasılık, ana bilgisayarda yanlış varsayılan ağ geçidi adresinin yapılandırılmış olmasıdır.
- Bir diğer olasılık da yönlendirici arayüzünün tam olarak çalışır durumda olması ancak ping isteklerini işlemesini veya yanıtlamasını engelleyen güvenlik önlemlerinin uygulanmış olmasıdır.
- Ana bilgisayar varsayılan ağ geçidine ping atarak bir ICMP yankı isteği gönderir.
- Varsayılan ağ geçidi, bağlantıyı onaylayan bir yankı yanıtı gönderir.



Ping ve Traceroute Testleri

Uzaktaki Bir Ana Bilgisayara Ping Atma

- Ping aynı zamanda yerel bir sunucunun bir ağlar arası iletişim kurma yeteneğini test etmek için de kullanılabilir.
- Yerel ana bilgisayar, uzak bir ağdaki işlevsel bir IPv4 ana bilgisayarına ping atabilir.
- Yönlendirici, paketleri iletmek için kendi IP yönlendirme tablosunu kullanır.
- Bu ping başarılı olursa, internet ağının büyük bir parçasının çalıştığı doğrulanabilir.
- Başarılı**ping**İnternet ağı genelinde, yerel ağdaki iletişimi, varsayılan ağ geçidi olarak görev yapan yönlendiricinin çalışmasını ve yerel ağ ile uzak ana bilgisayarın ağı arasındaki yolda olabilecek diğer tüm yönlendiricilerin çalışmasını doğrular.
- Ayrıca uzak sunucunun işlevselliği doğrulanabilir.
- Uzaktaki ana bilgisayar yerel ağının dışında iletişim kuramıyorsa, yanıt vermezdi.

Not: Birçok ağ yöneticisi, ICMP iletilerinin kurumsal ağa girişini sınırlar veya yasaklar; bu nedenle, bir**ping**Cevap güvenlik kısıtlamalarından kaynaklanıyor olabilir.

Traceroute - Yolu Test Et

- İzleme yolu (**iz**) yol boyunca başarıyla ulaşılan atlamaların listesini üreten bir yardımcı programdır.
- Bu liste önemli doğrulama ve sorun giderme bilgileri sağlayabilir.
- Veri hedefe ulaştığında, izleme, ana bilgisayarlar arasındaki yoldaki her yönlendiricinin arayüzünü listeler.
- Veriler yol boyunca herhangi bir noktada başarısız olursa, izlemeye yanıt veren son yönlendiricinin adresi, sorunun veya güvenlik kısıtlamalarının nerede bulunduğu dair bir gösterge sağlayabilir.
- **Gidiş-Dönüş Süresi (RTT)**
 - Traceroute kullanımı, yol boyunca her bir atlama için gidiş-dönüş süresini sağlar ve bir atlamanın yanıt verip vermediğini belirtir.
 - Bir paketin uzak bilgisayara ulaşması ve bilgisayardan yanıt dönmesi için geçen süredir.
- Yıldız işareti (*) kaybolan veya yanıtlanmayan bir paketi belirtir ve yoldaki sorunlu yönlendiriciyi bulmak için kullanılabilir veya yönlendiricinin yanıt vermeyecek şekilde yapılandırıldığını gösterebilir.
- Ekranda belirli bir atlamadan yüksek yanıt süreleri veya veri kayıpları görünüyorsa, bu, yönlendiricinin veya bağlantılarının kaynaklarının zorlandığına işarettir.

Traceroute - Yolu Test Et (Devamı)

- **IPv4 TTL ve IPv6 Atlama Sınırı**

- Traceroute, Katman 3 başlıklarında IPv4'teki TTL alanı ve IPv6'daki Hop Limit alanının bir işlevini ve ICMP Zamanı Aşıldı mesajıyla birlikte kullanır.
- Traceroute'tan gönderilen ilk mesaj dizisinin TTL alan değeri 1 olacaktır.
- Bu, TTL'nin ilk yönlendiricideki IPv4 paketini zaman aşımına uğratmasına neden olur.
- Bu yönlendirici daha sonra bir ICMPv4 Zamanı Aşıldı mesajıyla yanıt verir.
- Traceroute artık ilk atlamanın adresine sahip.
- Traceroute daha sonra her mesaj dizisi için TTL alanını (2, 3, 4...) kademeli olarak artırır ve paketler yol boyunca zaman aşımına uğradığında her bir atlamanın adresini izlemeye sağlar.
- Hedefe ulaşıncaya kadar TTL alanı artırılmaya devam edilir veya önceden tanımlanmış bir maksimum değere kadar artırılır.
- Son hedefe ulaşıldıktan sonra, ana bilgisayar ICMP Zamanı Aşıldı mesajı yerine ICMP Portu Ulaşılamıyor mesajı veya ICMP Yankı Yanıt mesajıyla yanıt verir.

Paket İzleyici - IPv4 ve IPv6 Adreslemesini Doğrulayın

Bu aktivitede aşağıdaki hedefleri tamamlayacaksınız:

- IPv4 bağlantısını test edin ve geri yükleyin.
- IPv6 bağlantısını test edin ve geri yükleyin.

Paket İzleyici - Ağ Bağlantısını Test Etmek İçin Ping ve Traceroute'u Kullanın

Bu aktivitede aşağıdaki hedefleri tamamlayacaksınız:

- Adresleme tablosu dokümantasyonunu tamamlayın.
- Ping kullanarak bağlantıyı test edin.
- Rotayı izleyerek yolu keşfedin.

12.3 ICMP Özeti

Paket İzleyici - Ağ Bağlantısını Test Etmek ve Düzeltmek için ICMP'yi Kullanın

Bu Paket İzleyici etkinliğinde aşağıdaki hedefleri tamamlayacaksınız:

- Bağlantı sorunlarını bulmak için ICMP'yi kullanın.
- Bağlantı sorunlarını düzeltmek için ağ aygıtlarını yapılandırın.

Bu Modülde Neler Öğrendim?

- IP yalnızca en iyi çaba protokolü olmasına rağmen, TCP/IP paketi başka bir IP aygıtıyla iletişim kurarken hata mesajları ve bilgi mesajları sağlar.
- ICMPv4, IPv4 için mesajlaşma protokolüdür.
- ICMPv6, IPv6 için aynı hizmetleri sağlar ancak ek işlevler içerir.
- Bir ICMP Yankı Mesajı, bir IP ağındaki bir ana bilgisayarın erişilebilirliğini test etmek için kullanılabilir.
- Eğer host müsait ise, hedef host bir Echo Reply ile yanıt verir.
- Bir ana bilgisayar veya ağ geçidi teslim edemediği bir paket aldığında, hedefe veya hizmete ulaşamadığını kaynağa bildirmek için bir ICMP Hedefe Ulaşılamıyor mesajı kullanabilir ve paketin neden teslim edilemediğini belirten bir kod içerebilir.
- Bir ICMPv4 Zamanı Aşıldı mesajı, bir yönlendirici tarafından, paketin TTL alanınının 0'a düşürülmesi nedeniyle paketin iletilemediğini belirtmek için kullanılır.
- Bir yönlendirici bir paket alırsa ve IPv4 paketindeki TTL alanını sıfıra düşürürse, paketi atar ve kaynak bilgisayara Zaman Aşıldı mesajı gönderir.
- ICMPv6 ayrıca, yönlendirici bir IPv6 paketini iletemezse ve paketin süresi dolmuşsa, Zaman Aşıldı iletisini de gönderir.
- ICMPv6, ICMPv4 tarafından uygulanan kontrol ve hata mesajlarına çok benzerdir, ancak ICMPv6, ND veya NDP'nin bir parçası olarak dört yeni protokol içerir: RS mesajı, RA mesajı, NS mesajı ve NA mesajı.

Bu Modülde Neler Öğrendim? (Devamı)

- Bir ağdaki başka bir ana bilgisayara bağlantıyı test etmek için, ana bilgisayar adresine bir yankı isteği gönderilir.**ping**emretmek.
- Belirtilen adresteki ana bilgisayar yankı isteğini alırsa, yankı yanıtıyla yanıt verir.
- Her yankı yanıtı alındığında, ping isteğin gönderildiği zaman ile yanıtın alındığı zaman arasındaki zaman hakkında geri bildirim sağlar.
- Bu, ağ performansının bir ölçüsü olabilir.
- Zaman aşımı süresi içerisinde yanıt alınamazsa ping, yanıt alınamadığını belirten bir mesaj sağlar.
- Ping ile gerçekleştirilen bağlantı testleri; yerel geri döngüye ping atma, varsayılan ağ geçidine ping atma ve uzak ana bilgisayara ping atma işlemlerini içerir.
- **izyol** boyunca başarıyla ulaşılan atlamaların listesini üreten, önemli doğrulama ve sorun giderme bilgileri sağlayan bir yardımcı programdır.
- Veri hedefe ulaştığında izleme, ana bilgisayarlar arasındaki yoldaki her yönlendiricinin arayüzünü listeler.
- Veriler yol boyunca herhangi bir noktada başarısız olursa, izlemeye yanıt veren son yönlendiricinin adresi, sorunun veya güvenlik kısıtlamalarının nerede bulunduğu dair bir gösterge sağlayabilir.
- Gidiş-dönüş süresi, bir paketin uzak bilgisayara ulaşması ve bilgisayardan yanıt gelmesi için geçen süredir.
- Kayıp veya cevaplanmamış paketleri belirtmek için yıldız işareti (*) kullanılır.