

IPv6

TANER KOÇ/ AGCIYIZ.NET



İnternet kullanıcılarının; IP tabanlı uygulamaların ve cihazların sayılarındaki hızlı artış IPv4 adreslemesini yetersiz kılmıştır. IPv6, IPv4 adreslemesinin dezavantajı olan adres sayısı darboğazını ortadan kaldırmak amacıyla tasarlanmıştır.

IPv4 adreslemesi 8'er bitlik 4 adres bloğundan meydana gelen toplam 32 bitlik X.X.X.X biçiminde bir adresleme türüdür.. Bu da bize toplamda 2^{32} , yani yaklaşık olarak 4.300.000.000 adres sağlamaktadır. Fakat bu adreslerin bir kısmı araştırma ve farklı amaçlı kullanımlar için ayrıldığından global networkte kullanılabilir değildirler. Bu durum da kullanılabilir adres sayısının daha da azalması anlamına gelmektedir. Ayrıca başlangıçta IPv4 adres dağıtımının adil bir biçimde yapılmaması, bazı ülkelerin ve kuruluşların gereksiz sayıda IPv4 adres uzayına sahip olmalarına ve diğerlerinin bunlardan mahrum kalmalarına neden olmuştur. Bu darboğazı aşmak için NAT(Network Address Translation), yıllardır kullanılan bir teknik olmuştur. Fakat gelecekte bu tekniğin de yeterli olmayacağı açık olduğundan ve ortaya çıkacak farklı ihtiyaçları karşılamak amacıyla IPv6 adreslemesi tasarlanmıştır.

IPv6 adreslemesi 16'şar bitlik 8 adres bloğundan meydana gelen toplam 128 bitlik X:X:X:X:X:X:X:X biçiminde bir adresleme türüdür. 8 adres bloğundan her biri 4 adet hexadecimal(4 bitlik) değerden meydana gelir. 128 bitlik IPv6 adreslemesi bize toplamda 2^{128} , yani yaklaşık olarak $3,4 \times 10^{38}$ adres sağlamaktadır. Bu sayı da dünyada kişi başına yaklaşık olarak 5×10^{28} adres düştüğü anlamına gelmektedir.

IPv6 adreslemesinin adres sayısı darboğazını çözmesinin yanında başka avantajları da vardır. IPv6, IPv4'e göre daha basit header'a(başlık) sahiptir. IPv6, mobil IP'ye uyumludur, IPsec güvenlik standardını barındırmasından dolayı uçtan uca güvenlik sağlar ve IPv4 ile birlikte çalışabilmektedir.

IPv4 Header					IPv6 Header			
Version	IHL	Type of Service	Total Length		Version	Traffic Class	Flow Label	
Identification			Flags	Fragment Offset	Payload Length		Next Header	Hop Limit
Time to Live	Protocol	Header Checksum			Source Address			
Source Address					Destination Address			
Destination Address					Destination Address			
Options			Padding					

2031:0000:130F:0000:0000:09Co:876A:130A IPv6 adresini örnek olarak gösterecek olursak bu adresin notasyonunun IPv4'e göre çok daha karmaşık olduğu açıktır. Bu notasyonu sadeleştirmek için iki adet kural mevcuttur. İlk olarak, tamamı o'dan oluşan bloklar bir adreste bir kereye mahsus olmak üzere :: biçiminde gösterilebilir. Eğer bir adreste birden fazla :: notasyonu kullanılırsa :: içindeki o bloklarının sayısını tespit etmek mümkün olmayacağından yanlış bir gösterim olacaktır. Bu durumda yukarıdaki adres 2031:0000:130F::09Co:876A:130A olarak sadeleştirilebilir. Bu işlem yalnızca bir kere yapılabileceğinden 2031::130F::09Co:876A:130A notasyonu yanlıştır. İkinci olarak her bloğun başında bulunan o'lar silinebilir. Bu durumda yukarıdaki adres en sade haliyle 2031:0:130F::9Co:876A:130A biçiminde yazılabilir.

Üç tip IPv6 adresi vardır. Bunlar unicast adres, multicast adres ve anycast adreslerdir.

Unicast Adres: Sadece tek bir cihazı tanımlayan adreslerdir. Unicast adrese gönderilmiş bir paket sadece bu adresin tanımlı olduğu cihaza yönlendirilir. Unicast adresler Link-local unicast adres ve global unicast adres olmak üzere ikiye ayrılır. Link-local unicast adres bir linke özgü olan ve global networkte yönlendirilebilir(routable) olmayan adreslerdir. IPv4'teki 169.254.0.0/16 uzayıyla tanımlıdır. Link-local adresler otomatik adres konfigürasyonu, neighbor discovery (komşuluk keşfi) ve router discovery(yönlendirici keşfi) için kullanılır. Her linkin en az bir tane link-local unicast adresi vardır. Link-local adresler FE80 ile başlarlar. FE80::/10 biçiminde gösterilebilir. İlk 10 bit sabittir. Ardından gelen 54 bit o'lardan oluşur. Geri kalan 64 bit ise ortasına FFEE yerleştirilmiş linkin MAC adresidir. Örneğin linkin MAC adresi 0019.D233.ECF4 olsun. Bu durumda link-local adres FE80::0019:D2FF:FE33:ECF4 biçiminde atanır.

Global unicast adresler ise internette yönlendirilebilir(routable) adreslerdir.

Multicast Adres: Multicast adresler birden fazla arayüzü(interface), bir grubu tanımlayan IPv6 adreslerdir. Multicast adres tanımlı bir paket, bu adresin tanımlı olduğu birden fazla arayüze yönlendirilir. Bir arayüz(interface) birden fazla multicast adresine üye olabilir. Multicast adresler, FF ile başlayan 8 bitin ardından; 0 veya 1 değerlerinden birini alabilen 4 bitlik flag değeri; 1,2,3,4,5,8 veya E değerlerini alabilen 4 bitlik scope değerinden ve geri kalan 112 biti istendiği gibi atanabilen adres değeri biçiminde belirlenirler. Scope değeri interface scope için 1, link-local scope için 2, subnet-local scope (bir subnet'e ait tüm linkler) için 3, admin-local scope için 4, site scope için 5, organizasyonel scope (birden fazlasite) için 8 ve global scope için E'dir. Bu bağlamda FF02::1 adresi bir linke bağlı tüm nodeları, FF02::2 adresi bir linke bağlı tüm routerları, FF02::9 adresi bir linke bağlı tüm RIP routerları, FF02::1:FFXX:XXXX adresi IPv6 ARP mesajını, FF05::101 bir site bağlı tüm NTP sunucularını hedef alan multicast adreslerdir.

Anycast Adres: Anycast adreslere hedeflenmiş paketler en yakın arayüzlere(interface) iletilir. Anycast adreslere en yakın interfaceleri gruplayan bir çeşit multicast adreslerdir denilebilir. WAN anlamında

en yakın interface, routing protokolünün distance ölçüsü neticesinde belirlenir. LAN anlamında en yakın interface ise ilk öğrenilen komşuluktur.