

IPv6

INTERNET PROTOCOL

v6

**Hüsnü Demir**

**hdemir at metu.edu.tr**

# IPv6 Adres Biçimi

- “:” ile ayrılmış, 16-bit onaltılık sayı sistemi ile ifade edilen 128-bit adres biçimi.
- Onaltılık sayılarda büyük küçük ayrımı yoktur.

Mesela;

- 2031:0000:130F:0000:0000:09C0:876A:130B

Yazımı kısaltmak için:

- Baştaki 0'lar yazılmayabilir. Mesela; 2031:0:130F:0:0:9C0:876A:130B
- Çoklu 0'lar için “::” kullanılabilir. Mesela; 2031:0:130F::9C0:876A:130B
- “::” olan işaretler, toplam adres 128-bit olacağı için hesaplanabilir.
- Aynı adreste iki farklı “::” kısaltması kullanılamaz.

# IPv6 Ön Eki (Prefix)

- Adresin baş kısmındaki bölümdür. Sabittir. Ağ adresini belirtir.
- IPv6 ön-eki / ön-ek-uzunluğu
- Yukarıdaki ifade IPv4'deki CIDR yazılım şekline benzemektedir.
- Ön-ek-uzunluğu ondalık sayıdan oluşur. Baştan kaç bit'in ağ adresine ait olduğunu belirler.
- Mesela; 1080:6809:8086:6502::/64
- Yukarıdaki örnek 1080:6809:8086:6502/64 şeklinde de yazılabilir. (“::” yok)

# IPv6 Adres Türleri

- Unicast

- Tek bir arayüz adresi.
- Bu adrese gönderilen veriler, bu adrese ait arayüze gönderilir.

- Anycast

- Birden çok arayüze verilen adrestir. Arayüzler farklı noktalarda olabilir.
- Bu adrese gönderilen veriler, en yakın arayüze gönderilir.

- Multicast

- Birden çok arayüze verilen adrestir. Arayüzler farklı noktalarda olabilir.
- Bu adrese gönderilen veriler, bütün arayüzlere gönderilir.

# IPv6 Atanması

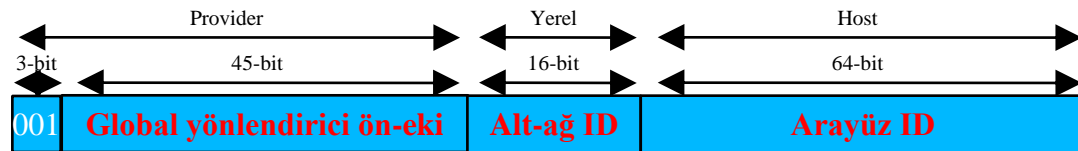
- *Bir arayüz birden fazla adrese sahip olabilir.*
- *Birden çok arayüz tek bir unicast adrese sahip olabilir.*
  - *Çoklu arayüzlerden yük paylaşımı, çoklu fiziksel arayüzleri tek bir arayüz olarak göstermek için kullanılabilir.*
- *Numaralandırılmamış arayüzlerden oluşan PPP bağlantılarına adres atanmaz.*

# UNICAST Adresi

- Tek bir arayüz için tanımlanan adrestir.
- 5 Çeşit olabilir.
  - Global Unicast adres
  - Site-local Unicast adres
  - Link-local Unicast adres
  - IPv4 bağlantılı IPv6 adresi
  - IPv4 uyumlu IPv6 adresi (ömrü bitmek üzere)
- Ayrıca belirsiz adres, loopback adres gibi adres çeşitleri de olabilir.

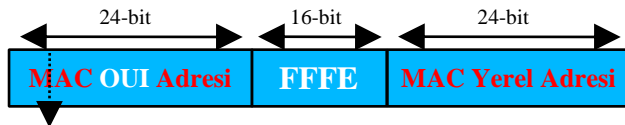
# UNICAST-Global Adres

- IPv4 global unicast adresi ile aynı anlamı taşımaktadır.
- Bu adres, global unicast ön-ek adres bölümünden kullanılır.
- Adres, global yönlendirici ön-eki, alt ağ ID ve arayüz ID'lerinden oluşur.
- 000 ikili sistemiyle başlayan adresler hariç, bütün global unicast adresleri 64-bit arayüz ID'sine sahiptir.
- Şu anda bu adres bloğu için 001 (2000::/3) ile başlayan adresler kullanılmaktadır.
- Genel IPv6 adres bloğunun sekizde birini bu adres bloğu (2000::/3) oluşturuyor.



# Global Unicast Adres Yapısı

- 2000::- 2000::- Bu aralıktan FF00::- Bu aralık EUI-64 yapısına sahip arayüz ID adres yapısını gerektirir.
- IANA (Internet Assigned Numbers Authority) 2001::- Arayüz ID'si organizasyonların yerel adres hiyerarşisini oluşturması içindir.
- EUI-64-bit ID'si bağlantı için eşsiz bir arayüz oluşturulmasını sağlar.
- EUI adresi 48-bit MAC adresine 'FFFE' onaltılık değeri eklenerek oluşturulur.



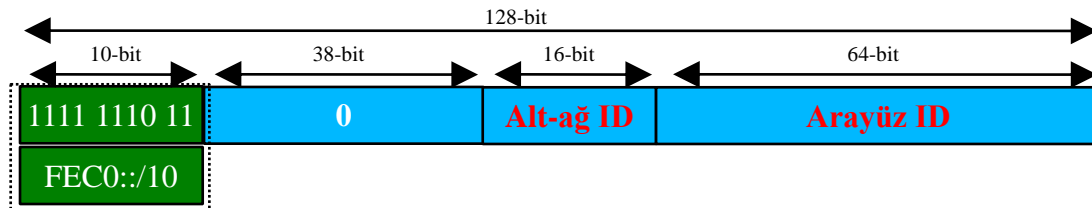
7ci bit  
0 – Yerel bir adres  
1 – Global bir adres

7. bit MAC adresinin genel veya yerel bir adres olduğunu belirtmek için kullanılır.



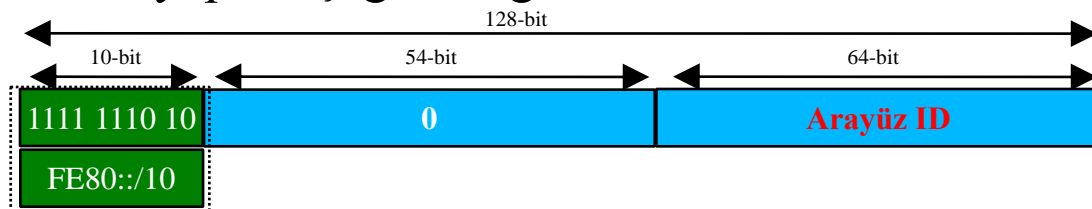
# Site-Yerel Unicast Adresi

- IPv4 özel adres tanımına benzemektedir. (10.0.0.0/8 vb.)
- Bu adresler yönlendiriciler tarafından site dışına anons edilmez ve kabul edilmezler.
- Eğer ileride genel ağa bağlanmak isterlerse global unicast ön-ek kullanılır.
- Bu işlem ön-ek değiştirmek dışında bir değişiklik gerektirmez.
- FEC0::/10 (1111 1110 11) ön-ekini kullanır.
- Genel adres bloğunun 1/1024'unu kullanır.
- Genel yapısı aşağıdaki gibidir.



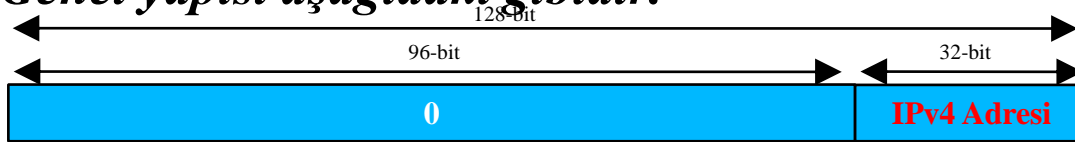
# Link-Yerel Unicast Adresi

- Bu adres link-yerel ön-eki ve EUI-64 arayüz ID'si kullanılarak otomatik olarak atanır.
- Link-yerel ön-eki FE80::/10 (1111 1110 11)'dir.
- Yerel bağlantılarda, global bağlantı gerekmeyen durumlarda kullanılır.
- IPv6 konuşan birimler link-yerel adreslerinden bağlanabilirler. Ayrıca site-yerel veya global adreslere ihtiyaç duymazlar.
- Yönlendiriciler kaynak ve hedef adres alanlarında link-yerel adresler olan paketleri göndermemelidirler.
- Genel adres bloğunun 1/1024'unu kullanır.
- Genel yapısı aşağıdaki gibidir.



# IPv4 Uyumlu IPv6 Adresi

- *IPv6 paketlerini dinamik bir şekilde IPv6 tünellerinden geçirmek için kullanılır.*
- *Bu adres 0:0:0:0:0:0:A:B:C:D veya ::A:B:C:D şeklindedir.*
- *Bu adres IPv6 adresi olarak kullanılır. IPv4 adresi ise son 32-bit içerisine yerleştirilmiş olarak saklanır.*
- *Bu adresi kullanmak için birimlerin IPv4 ve IPv6 protokollerini desteklemesi gerekmektedir.*
- *Genel yapısı aşağıdaki gibidir.*



*IPv6 uyumlu adres:*

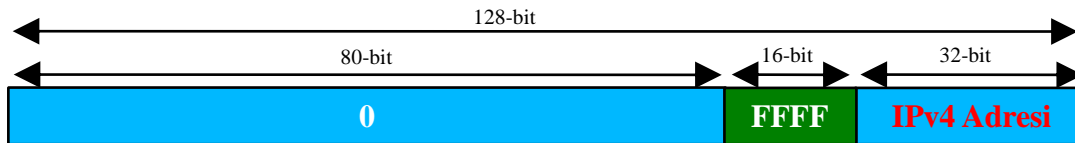
*0:0:0:0:0:0:144.122.3.229*

*::144.122.3.229*

*::907A:03E5*

# IPv4 Bağlantılı IPv6 Adresi

- *Bu adres 0:0:0:0:0:FFFF:A:B:C:D veya :FFFF:A:B:C:D şeklindedir.*
- *Bu adres IPv6 adresi olarak kullanılır. IPv4 adresi ise son 32-bit içerisine yerleştirilmiş olarak saklanır.*
- *Bu adresi kullanmak için birimlerin IPv4 ve IPv6 protokollerini desteklemesi gerekmektedir.*
- *Genel yapısı aşağıdaki gibidir.*



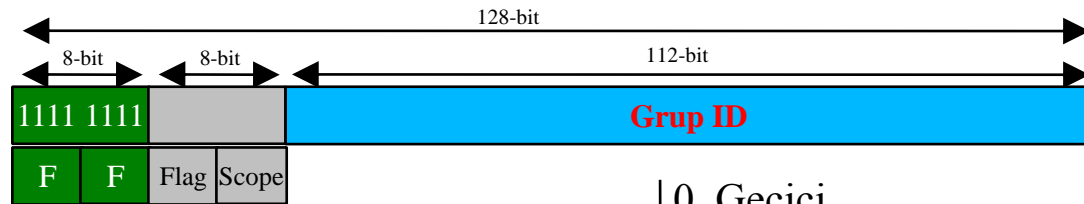
Mesela; 0:0:0:0:0:FFFF:144.122.3.229

# IPv6 Anycast Adresi

- Birden çok arayüze atanmış global unicast adresidir. Genelde adresler birden çok birime aittir.
- Bu adrese gönderilen paketler en yakın arayüze gönderilir.
- Bu adres çeşidi global unicast adresinden gözle ayırt edilemez.
- Bu adres kaynak adresi olarak **kullanılmamalıdır.**

# IPv6 Multicast Adresi

- FF00::/8 (1111 1111) ön-ekine sahiptir. Genel adres bloğunun 1/256'sini kullanır.
- Bu adrese gönderilen paketler bu adresle tanımlı bütün birimlere gönderilir.
- Flag biti (4-bit) adres ömrünü belirler. Scope biti (4-bit) adresin tipini belirler.



Flag = 

0	Geçici
1	Kalıcı

Scope = 

1	= Arayüz-Yerel
2	= Link-Yerel
3	= Alt-ağ-Yerel
4	= Yönetici-Yerel
5	= Site-Yerel
8	= Organizasyon-Yerel
E	= Global

# IPv6 Multicast Adresi

- FF00:: - FF0F:: olan multicast adres bloğunda aşağıdaki adresler özel anlam ifade eder.
- FF01::1 – Bütün birimler birim-yerel alanındadır. (Yani sadece bu birim için)
- FF02::1 – Bütün birimler link-yereldir. (Link-yerel alanı)
- FF01::2 – Bütün yönlendiriciler birim-yerel alanındadır.
- FF02::2 – Bütün yönlendiriciler link-yerel alanındadır.
- FF05::2 – Bütün yönlendiriciler site-yerel alanındadır.
- FF02::1:FFXX:XXXX – İstemli-birim multicast adresidir. XX:XXXX ifadesi IPv6 adresinin son 24 bitinden oluşur.
- TTL değerleri multicast adreslerinde kullanılmamaktadır.

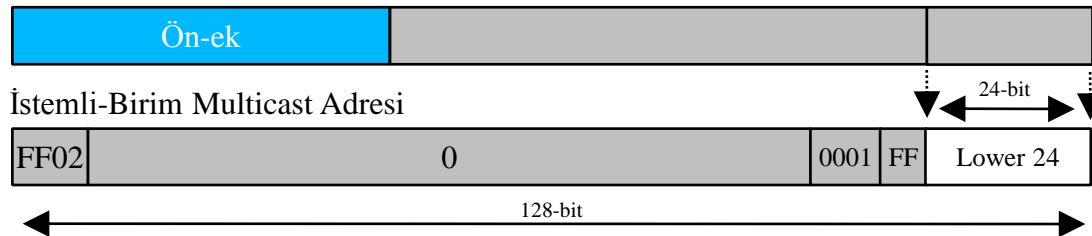
# IPv6 Multicast Adresi

- Bütün birimler aşağıdaki grup adreslerine bağlanmak zorundadırlar.
  - FF02:0:0:0:0:0:0:1 link-yerel alanı grup adresi
  - FF02:0:0:0:0:1:FF00:0000/104 İstemli-birim grup adresi
- Ayrıca bütün yönlendiriciler FF02:0:0:0:0:0:0:2 grup adresine bağlanmalıdırlar.

## IPv6 İstemli-birim multicast adresi:

- **Komşu belirlemede kullanılan bir adres tipidir.**
- **IPv6 unicast veya anycast adresine karşılık gelen multicast grup adresidir.**
- **Birim elindeki her anycast ve unicast adres için böyle bir gruba girmelidir.**

IPv6 Adresi





# Özel IP Adresleri

- Belirsiz IP Adresi

- Birim bir adrese sahip olmadığı zaman bu adresi kullanır.
- Adres çakışması anında da bu adres kullanılır.
- 0:0:0:0:0:0:0:0 veya 0::0 veya ::/128 olarak ifade edilir.
- Bu adres kesinlikle kullanılmamalıdır.

- Loopback IP Adresi

- Yerel arayüz adresini ifade eder.
- IPv4'deki 127.0.0.1 adresine benzer.
- 0:0:0:0:0:0:0:1 veya ::1 olarak ifade edilir.
- Bu adres fiziksel arayüzlere atanamaz ve yönlendiriciler bu adrese sahip paketleri yönlendirmez.

# WWW Adreslemesi

- Web adresi:
  - `http://[2001:1:4F3A::206:AE14]:8080/index.html`
  - Ip adresi yazmak çok zahmetli. DNS kullanmak yararlı

# IPv6 Çalışan Birim Adres Tipleri

- Her arayüz için link-yerel adres
- Atanmış unicast adres(i)(leri)
- Loopback adresi
- Bütün birim multicast adresi
- Her atanmış unicast ve anycast adresi için istemli-birim multicast adresi
- Birimin dahil olduğu bütün multicast gruplarının adresleri
- Eğer varsa site-yerel adresi

# IPv6 Çalışan Yönlendirici Adres Tipleri

- Bütün gerekli birim adresleri
- Bütün-yönlendirici multicast adresleri
- Yönlendirme işi için ayarlanmış arayüzlerin alt-ağ yönlendirici anycast adresleri
- Diğer ayarlanmış anycast adresleri
- Yönlendirici protokoller için özel multicast adresleri