به نام خدا

با توجه به اینکه کم کم تعداد IPV4های رو به پایان هست و در حال گذار به اینترنت با IPV6 هستیم ، این که بتوانیم هرچه زودتر با این IP آشنا شده و یک شناخت کلی نسبت به آن داشته باشیم اهمیت بیشتری می یابد،به همین دلیل آموزشی مفید و کاربردی برای این منظور آماده گردیده که امید است توجه شما مخاطبین عزیز را جلب نماید.در این آموزش (که به صورت پایه ای تهیه گردیده است)سعی شده است تمامی مباحث از ابتدا گفته شود تا عزیزانی که حتی اطلاعات بسیار کمی از مباحث شبکه دارند هم بتوانند سریع این مفاهیم را بیاموزند و هدف این آموزش که همانا یادگیری IPV6 هست را فراگیرند،اما برای عزیزانی که اطلاعات بیشتری در مورد این مفاهیم دارند پیشنهاد می گردد که از فصول ابتدایی بگذرند و مستقیما به بخش IPV6 مراجعه کنند.

با آرزوی موفقیت

نیما بهبهانیان

ساخته شده توسط نیما بهبهانیان

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

فهرست :

اعداد باینری 3

اعداد دسیمال 4

تبدیل باینری به دسیمال 5

تبدیل دسیمال به باینری 5

اعداد هگزادسیمال 8

مروری بر آدرس های IPV4 9

آدرس های رزرو شده 10

انواع آدرس های IPV4(Public/Private) 11

آموزش IPV6 12

بررسی Header IPV6 13

انواع آدرس های IPV6 14

آدرس هایunique Local 15

آدرس های unique global 15

آدرس های link local 16

آدرس هایMulticast 17

آدرس هایanycast 17

رنج IPV6 19

EUI-64 چیست؟ 20

سانتکدر دات کام تهیه شده توسط نیما بهبهانیان

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان

nima1300@gmail.com

اعداد باینری

سیستم عددی باینری یا مبنای دو سیستمی برای نمایش اعداد با پایه دو است؛ یعنی، هر رقم باینری می تواند دو مقدار را داشته باشد. از نمادهای 1,0 برای نمایش دادن اعداد باینری استفاده می شود. سیستم های باینری ، به خاطر اجرای تقریباً سر راست در مدارهای الکترونیکی در تمام کامپیوترهای جدید به کار برده می شوند.

رشته علامت های زیر می تواند اعداد باینری باشد که مقادیر مختلفی را نمایش می دهند:

11010011

شمارش اعداد باینری

شمارش اعداد باینری همانند دیگر سیستم های عددی می باشد. با شروع از یک رقم تنها شمارش با عبور از علائم مختلف انجام می شود.هنگامی که علائم رقم اول تمام می شود به رقم مرتبه بالا (سمت چپی) یک واحد اضافه و شمارش دوباره از صفر آغاز می شود.

در اعداد باینری ، شمارش همانند دسیمال است با این تفاوت که فقط از 0 و 1 استفاده می شود. وقتی به عدد 1 می رسیم، شمارش دوباره از 0 شروع می شود و به رقم سمت چپ یک واحد اضافه می شود.

مثال : 000 را در نظر بگیرید و زمانی که یک رقم به آن اضافه می شود حاصل برابر است با 001 و زمانی که یک رقم دیگر اضافه می شود برابر است با 010 و به همین ترتیب 011 و پس از آن 100 و.....

گفته می شود "در این دنیا دو نوع از مردم وجود دارند: آنهایی که باینری (دودویی)را می فهمند و آنهایی که نمی فهمند"

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

اعداد دسیمال

اعداد مبنای ده هستند و دلیلی که این اعداد را بر پایه ده می نامیم این است که هر ستون آن ده جایگاه و یا عدد که 0-9 هستند را در بر می گیرند و سپس هر پایه به توان می رسد :

عدد 3482 چیست و از کجا آمده است ؟ جواب آن مشخص است این عدد سه هزار و چهار صدو هشتاد و دو است .از کجا می فهمید که این عدد سه هزار و چهار صدو هشتاد ودو است . خوب به دروس ریاضی دوره ابتدایی برگردید:

1,000 = 3 , 100 = 4 , 10 = 8 , 1 = 2

کاری که ما در اینجا انجام می دهیم این است که هرکدام از اعداد 3482 را در مرتبه یکان دهگان صدگان هزارگان و .. مربوطه قرار می دهیم و در آن ضرب می کنیم و سپس حاصل هر چهار عدد را با یکدیگر جمع کرده و به عدد 3482 می رسیم :

3 * 1000 = 3000

4 * 100 = 400

8 * 10 = 80

2 * 1 = 2

حاصل جمع می شود 3482

این مقدمه بود برای اینکه بتوانیم دسیمال را به باینری تبدیل کنیم.

ساختمان داده ها تهیه شده توسط نیما بهبهانیان

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

تبدیل باینری به دسیمال

فرض کنید عدد 10101010 را که یک عدد باینری است و فقط از 0 و 1 تبدیل شده است را می خواهیم به یک عدد دسیمال که از اعداد 0-9 تشکیل شده است تبدیل کنیم برای این کار مطابق زیر اعداد حاصل از مبنا های باینری را تا جایی که نیاز داریم می نویسیم . در اینجا عدد باینری ما هشت رقمی است پس تا 27 که 128 می شود را می نویسیم و سپس اعداد 0 و 1 باینری را به ترتیب زیر مبنای آن قرار می دهیم : عدد ما 10101010 بود پس به صورت زیر می شود:

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	0	1	0

حال عدد باینری را در ستون مربوط ضرب می کنیم و کل اعداد به دست آمده را با هم جمع می کنیم .مثلا 1 را در 128 ضرب می کنیم که می شود همان 128 و 0 را در 64 ضرب می کنیم که می شود همان صفر و ... نتیجه به صورت زیر می شود که اعداد به دست آمده را با هم جمع می کنیم: 128 + 32 + 8 + 2 = 170

پس معادل دسیمال عدد باینری 10101010 می شود 170

تبدیل دسیمال به باینری

تبدیل دسیمال به باینری کمی پیچیده تر است و نیاز به دقت بیشتری دارد .

ما می خواهیم عدد 3482 را که یک عدد دسیمال است به باینری یا 0 و 1 تبدیل کنیم . برای اینکار همانطور که در زیر می بینید حاصل مبناها را تا توان 12 می نویسیم چرا تا توان دوازده ؟ چون عدد ما 3482 است و اگر عدد ما 28 بود فقط تا توان 5 که 32 بود را می نوشتیم.

4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

کاری که ما در اینجا انجام می دهیم این است که به عدد خود دقت می کنیم و بزرگترین مبنایی که این عدد می تواند آن را تکمیل کند را پیدا می کنید . عدد ما 3482 است آیا این عدد می تواند مبنای 12 یا 4096 را پر کند خیر آیا می تواند مبنای 11 یا 2048 را پر کند بله پس کاری که ما می کنیم این است که در زیر 2048 عدد 1 را قرار داد و سپس 2048 را از 3482 کم می کنیم.

1434 = 3482 - 2048

در مرحله بعدی حاصل به دست آمده را که عدد 1434 است را دوباره با مبناهای بالا مقایسه کرده و بزرگترین مبنایی را که می تواند پر کند را پیدا می کنیم که می شود مبنای 10 یا 1024

در زیر 1024 عدد یک را قرار داده و آن را از 1434 کم می کنیم

410 = 1024 - 1434

حاصل می شود 410 دوباره 410 می تواند مبنای 9 یا 512 را پر کند ؟ خیر این بار به جای 1 در زیر 512 عدد صفر را قرار می دهیم .(در هر بخشی که عدد ما نمی تواند آن مبنا را پر کند , در زیر مبنا عدد صفر را قرار داده و به مبنای بعدی رجوع می کنیم)

410 می تواند مبنای 8 یا 256 را پر کند ؟ بله در زیر 256 عدد 1 را قرار داده و آن را از 410 کم می کنیم

154 = 256 - 410

حاصل می شود 154 آیا 154 می تواند مبنای 7 یا 128 را پر کند ؟ بله در زیر 128 عدد 1 را قرار داده و آن را از 154 کم می کنیم.

26 = 128 - 154

حاصل می شود 26 آیا 26 می تواند مبنای 6 یا 64 را پر کند ؟ خیر در زیر 64 عدد صفر را قرار داده آیا 26 می تواند مبنای 5 یا 32 را پر کند ؟ خیر در زیر 32 هم صفر قرار می دهیم .

آیا 26 می تواند مبنای 4 یا 16 را پر کند ؟ بله در زیر 16 عدد 1 را قرار داده و آن را از 26 کم می کنیم.

10 = 16 - 26

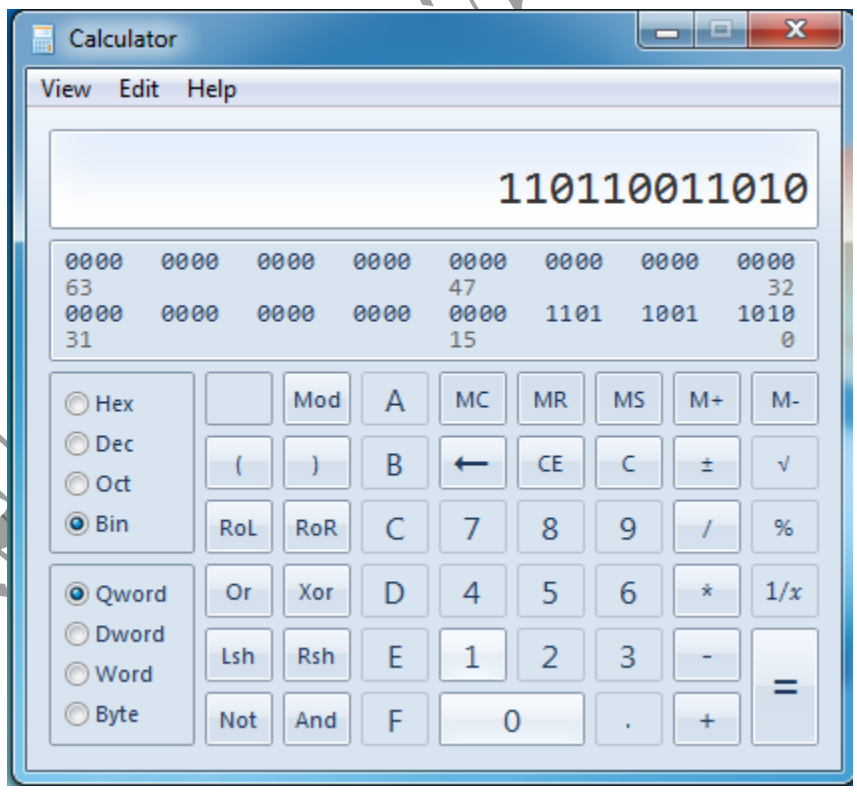
تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

ساموئل کار دات کام تهیه شده توسط نیما بهبهانیان

حاصل می شود 10 آیا 10 می تواند مبنای 3 یا 8 را پر کند ؟ بله در زیر 8 نیز عدد 1 را قرار می دهیم و از هم کم می کنیم . حاصل می شود 2 آیا 2 می تواند مبنای 2 را پر کند؟ خیر در زیر 4 نیز عدد صفر را قرار می دهیم . آیا 4 می تواند مبنای 1 راپر کند ؟ بله عدد 1 را در زیر عدد 2 قرار داده و از هم کسر می کنیم . حاصل می شود صفر پس زیر مبنای صفر یا 1 نیز صفر را قرار می دهیم

پس عدد 3482 که یک عدد دسیمال است به عدد باینری 110110011010 تبدیل گردید .

به عنوان یک مدیر شبکه بایستی این مفهوم را بدانید و بتوانید این اعداد را به یکدیگر تبدیل کنید ولی دلیل بر استفاده از این روش نیست . شما مطابق شکل زیر به راحتی می توانید این کار را با ماشین حساب ویندوز انجام دهید



تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان

nima1300@gmail.com

اعداد هگزادسیمال

دستگاه اعداد پایه 16 یا دستگاه هِگزادِسیمال (به اختصارhex) در علوم رایانه و ریاضیات، سامانه عددنویسی بر پایه 16 می‌باشد. این سیستم از نمادهای 0 تا 9 برای مقادیر صفر تا نه و از حروف A وB ، C، D، E، Fبرای مقادیر ده تا پانزده استفاده می‌کند. عددنویسی به صورت هگزادسیمال به طور گسترده‌ای توسط طراحان و برنامه‌نویسان سیستم‌های رایانه‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد.

هر رقم هگزادسیمال، نشان‌دهنده چهار رقم دودویی (بیت) است.

برای تبدیل اعداد باینری به هگزادسیمال کافی‌ست عدد باینری را از سمت راست، چهار بیت چهار بیت جدا کنیم و به جای هر چهار بیت، کد معادل نظیر هگزادسیمال آن را قرار دهیم.

به عنوان مثال عدد باینری 1010111101100011 را با یکدیگر به مبنای هگزادسیمال تبدیل می کنیم. به سادگی چهار بیت چهار بیت از سمت راست جدا می کنیم و خواهیم داشت:

(1010)(1111)(0110)(0011)

A=(1010), F=(1111) , 6=(0110) , 3=(0011)

برای هر پرانتز معادل هگزادسیمال آن را می نویسم:

بنابراین عدد باینری فوق، معادل عدد AF63 در سیستم هگزادسیمال است. در صورتی که در انتهای سمت چپ عدد، کمتر از ۴ بیت باقی ماند، به انتهای سمت چپ عدد آنقدر صفر اضافه می کنیم تا گروه آخری هم چهار بیتی شود که بتوان معادل هگزادسیمال آن را نوشت.

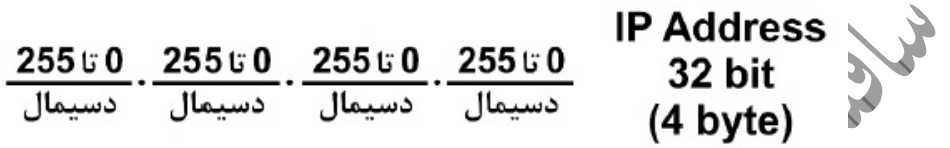
برای تبدیل اعداد هگزا دسیمال به باینری نیز تنها کافی‌ست عملیات بالا را به صورت معکوس انجام دهید. به این ترتیب که برای هر رقم هگزا، معادل باینری آن را نوشته و جواب نهایی را محاسبه کنید. به عنوان مثال عدد8E6برابر است با : 8 = (1000) , E = (1110), 6 = (0110)

که در نهایت معادل است با عدد 100011100110 باینری.

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

مروری بر آدرس های IPV4

آدرس IPV4،یک آدرس 4 بایتی است که با 4 رقم دسیمال(از 0 تا 255)مشخص می شود.هر رقم دسیمال با نقطه از رقم بعدی جدا می گردد.



هر آدرس IP از 2 بخش Network و Host تشکیل می شود.این دو بخش باید از قوانین زیر پیروی کنند :

اما چه پارامتری در آدرس IP، بخش Network را از بخش Host جدا می کند؟ پاسخ Subnet Mask.

پارامتری به نام Subnet Mask با هر آدرس IP همراه می شود که هدف آن جدا کردن بخش Network و بخش Host در آدرس IP است.قانون Subnet Mask بدین صورت است که در بخش معادلNetwork از آدرس IP در فیلد Subnet Mask بیت 1 و در بخش معادل Host از آدرس IP، در فیلد Subnet Mask بیت 0 قرار می دهیم.به عنوان مثال آدرس 192.168.1.10 از 3 بخش اول Network و بخش انتهایی Host تشکیل میشود،آدرس دهی IP را با Subnet Mask به صورت زیر همراه می کنیم :

IP : 192.168.1.10

Subnet Mask : 255.255.255.0

در مثال زیر،3 بخش اول 10.10.10 بخش Network را تشکیل می دهد.آدرس همه کامپیوترهای این شبکه با آدرس 10.10.10.x شروع می شود.

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

IP=10.10.10.10

Subnet Mask = 255.255.255.0

روش دیگر نمایشSubnet Mask، مشخص کردن تعداد بیتهای بخش شبکه است که پس از آدرس IP با Slash (/) جدا می شود.

$$192.168.1.100/24 = \begin{cases} IP = 192.168.1.100 \\ Subnet\ Mask = 255.255.255.0 \end{cases}$$

آدرس های رزرو شده

به ازاء هر شبکه،2 آدرس رزرو شده وجود دارد که اولین آدرس شبکه Network Address و آخرین آدرس شبکه Broadcast Address نام دارد و قابل پیکربندی روی کامپیوتر نمی باشند.

Network Address : نخستین آدرس هر شبکه Network Address است.به این آدرس Network Identifier نیز گفته می شود زیرا شناسه شبکه است.به عبارت دیگر آدرس هر شبکه با Network Address و Subnet Mask تعیین می شود.بدیهی است که این آدرس قابل پیکربندی روی Host نیست. Network Addressرا از روش دیگری نیز می توان بررسی نمود.این آدرس،آدرسی است که همه بیت های Host آن صفر(0) است.

Broadcast Address: آخرین آدرس هر شبکه Broadcast Address است.زمانی که بسته ای رابه تمام کامپیوترهای یک شبکه ارسال می کنید،آدرس Broadcast Address در فیلد DST IP در هدر IP قرار می گیرد.(فراموش نشود که در فیلد DST MAC هدر Ethernet مقدار ff.ff.ff.ff.ff.ff قرار می گیرد.)بدیهی است که این آدرس (Broadcast Address) قابل پیکربندی روی Host نیست.آدرس زیر Broadcast است :

IP = 172.16.1.255

Subnet mask = 255.255.255.0

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

انواع آدرس های IPV4(Public/Private)

آدرس اختصاصی(غیراینترنتی یا Public)

آدرس های اختصاصی آدرسهایی هستند که در اینترنت دیده نمی شوند(مسیریابی نمی شوند).خصوصیت این آدرس ها در این است که همه سازمانها می توانند از یک محدوده یکسان آدرس های اختصاصی استفاده کنند،بدون آنکه اختلالی در ارتباطات و یا مسیریابی در اینترنت ایجاد شود.

محدوده آدرس های Private :

10.x.x.x

172.16.x.x تا 172.31.x.x

192.168.x.x

آدرس اینترنتی(عمومی یا Public)

آدرس های عمومی،آدرس هایی هستند که در اینترنت مسیریابی می شوند(دیده می شوند).کامپیوترهایی که قرار است سرویس اینترنتی بدهند،حتما باید از آدرس Public و یا اینترنتی استفاده کنند تا در اینترنت قابل دیدن باشند.بدیهی است که هر آدرس اینترنتی باید در اینترنت منحصر بفرد باشد.لذا آدرس های اینترنتی باید توسط یک سازمان ناظر،نظارت شود.سازمان IANNA مسئول اختصاصی آدرس و نام های اینترنتی به ISP ها و سازما نهاست.

ساوتگذر دات کام،تهیه شده توسط نیما بهبهانیان

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

آموزش IPV6

رشد روز افزون اینترنت و پایان یافتن قریب الوقوع آدرس های IPv4 لزوم ایجاد یک پروتکل آدرس دهی جدید برای حل این معضل را نشان میدهد چرا که راه حل هایی که به صورت موقتی برای حل معضل آدرس دهی IPv4 پیشنهاد شده بودند نظیر NAT موجب حل کامل این مشکل نشده اند و بعضا خود نیز مشکلاتی جدید به وجود آورده اند. از این رو پروتکل آدرس دهی نسل جدید با نام IPv6 به وجود آمد تا با افزایش فضای آدرس دهی به نظر می رسد که این مشکل را برای همیشه مرتفع کند.IPv4 با تخصیص 32 بیت برای آدرس دهی به اندازه 2^{32} یعنی 4,294,967,296 تعداد آدرس را پشتیبانی می نماید که مقدار زیادی از آن نیز به دلایل گوناگون به هدر می رود. IPv6 با اختصاص فضای چهار برابر یعنی 128 بیت برای آدرس دهی 2^{128} آدرس یا به عبارتی (3.4×10^{38}) تعداد آدرس را پشتیبانی می نماید که به نظر نمی رسد هیچگاه به پایان برسد.

ویژگی های اصلی IPV6

1. Address assignment

Method	Dynamic or static	Prefix and length learned from...	Host learned from...	Default router learned from...	DNS addresses learned from...
Stateful DHCP	Dynamic	DHCP Server	DHCP Server	Router, using NDP	(Stateful) DHCP Server
Stateless autoconfig	Dynamic	Router, using NDP	Derived from MAC	Router, using NDP	Stateless DHCP
Static configuration	Static	Local config	Local config	Router, using NDP	Stateless DHCP
Static config with EUI-64	Static	Local config	Derived from MAC	Router, using NDP	Stateless DHCP

تفاوت اصلی که در جدول بالا نسبت به IPv4 قابل مشاهده است بحث Stateless autoconfig هست که در این روش IP توسط روتر و با استفاده از پروتوکل NDP اعمال میشه.البته مکانیسم EUI-64 هم دارای اهمیت می باشد که در ادامه به آن خواهیم پرداخت.

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

Address renumbering.2

در IPV6 داشتن چند آدرس روی اینترفیس به صورت همزمان امکان پذیر است و همیشه ترافیک با آدرس IP که به لحاظ عددی به آدرس مقصد نزدیک باشد از اینترفیس خارج می شود.

3 . امنیت : امنیت جزو ذات IPV6 می باشد به طوری که این تصور وجود دارد که در اینترنت نسل آینده برخلاف IPV4 امنیت فراهم است. IPsec یکی از Optional Header ها در IPV6 است.

4. NAT : به قدری IP در اختیار داریم که نیازی به NAT نباشد.،پس در اینترنت IPV6 ، NAT نداریم.

5.header: Header بهبود پیدا کرده است و مثلا فیلدهایی مثل checksum ، fragmentation حذف شده و در قسمت optional header قرار گرفته است.در IPV6 اجازه fragmentation داده نشده است.

6. Broadcast نداریم.

7.ابزارهای مهاجرتی زیادی در IPV6 جهت اینکه آرام آرام به سمت IPV6برویم وجود دارد.

بررسی Header IPV6

Version (4 bit)	Traffic Class (4 bit)	Flow Label (24 bit)	
Payload Length (16 bit)		Next Header (8 bit)	Hop Limit (8 bit)
Source Address (128 bit)			
Destination Address (128 bit)			

در شکل بالا یک نمونه از Header در IPV6 قرار داده شده است که به صورت مختصر به بررسی آن می پردازیم.

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

Version: نوع IP که IPV6هست را نگه داری می کند.

Traffic Class : این فیلد برای بهبود کیفیت ترافیک استفاده می شود.

Flow Label : تمام ترافیک های مربوط به یک Flow یکlabel یکسان می خوردن و بنابراین تمام روترهای مسیر یه برخورد یکسان با اون ترافیک دارند.

Next Header : معادل Protocol Number در IPV4 است.

Hop Limit : معادل TTL است.

Src&Dst Address : فیلد های مربوط به IP Address هستند.

در IPV6 یک سری extention header هم مثل IPsec هست.

انواع آدرس های IPV6

```
ipv4
 unicast
  private 10.x.x.x, 172.16.x.x - 172.31.x.x, 192.168.x.x
  public
  apipa 169.254.x.x
 multicast 224.x.x.x - 239.x.x.x
 broadcast 255.255.255.255

ipv6
 unicast
  unique local == private
  unique global == public
  link local == apipa
 multicast
 anycast
```

همانطور که در شکل بالا ملاحظه می فرمایید و برای درک بهتر سعی شده است که آدرس های IPV6 با آدرس های IPV4 معادل سازی شود. منظور از علامت == در شکل ،**تقریبا** برابر می باشد.

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

آدرس های unique Local

آدرس های unique local در IPV6 معادل آدرس های خصوصی در IPV4 هستند .همانطور که می دانیم آدرس های10.0.0.0/8 و12/ 172.16.0.0 و 16 /192.168.0.0 به عنوان آدرس های خصوصی برای استفاده محلی درIPV4 پیش بینی شده اند. معادل این آدرس ها در IPv6 آدرس های unique local نامیده می شوند. این آدرس ها برای استفاده های درون ناحیه ای و داخل شرکتها و سازمان ها در نظر گرفته شده اند و تنها روترها های داخلی امکان مسریابی آن ها را خواهند داشت .این آدرس ها در روترهای اینترنت به هیچ وجه مسیریابی نخواهند شد .برعکس آدرس های link local این آدرس ها به صورت خودکار تخصیص داده نمی شوند و باید به صورت دستی آن ها را تنظیم نمود یا از طریق روتر آن ها را به شبکه معرفی نمود.

آدرس های unique global

آدرس های unique global در حقیقت همان معادل های آدرس های معتبر در IPV4 می باشند. این آدرس ها در شبکه اینترنت مسیریابی می شوند و معادل یک واسط شبکه معتبر و یکتا در جهان هستند. همانطور که می دانیم هرچند آدرس های IPV4 از یک ساختار سلسله مراتبی پیروی می کنند اما اختصاص این آدرس ها به نقاط جغرافیایی دارای نظم مشخصی نیست از این رو ممکن است مثلا بخشی از آدرس 80.0.0.0/8 که به زیرشبکه های مختلف تقسیم شده است به یک قاره جهان و بخش دیگر به قاره ای دیگر اختصاص یابد. این امر موجب به وجود آمدن جدول های مسیریابی بسیار بزرگی در روترهای های هسته اصلی اینترنت می شود که به یکی از معضلات پیچیده و بسیار بزرگ IPV4 در دنیای امروز تبدیل شده است. از این رو کارشناسان تقسیم آدرس در اینترنت تصمیم گرفتند که در مورد IPV6 اختصاص آدرس ها به مناطق جغرافیایی نیز از یک ساختار سلسله مراتبی پیروی نماید.

لذا بخشی از پیشوندهای مربوط به آدرس IPV6 به مناطق جغرافیایی برای تعیین درست مسیر اختصاص یافته است.

شکل زیر نمایی از ساختاربندی اینگونه آدرس ها را نشان می دهد.

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

Regional Internet Registries (RIRs) are nonprofit corporations that administer and register Internet Protocol (IP) address space and Autonomous System (AS) numbers within a defined region. RIRs also work together on joint projects.

REGIONS
> All
> AFRINIC
> APNIC
> ARIN
> LACNIC
> RIPE NCC

Registry	Geographic Region
AFRINIC	Africa, portions of the Indian Ocean
APNIC	Portions of Asia, portions of Oceania
ARIN	Canada, many Caribbean and North Atlantic islands, and the United States
LACNIC	Latin America, portions of the Caribbean
RIPE NCC	Europe, the Middle East, Central Asia

تهیه شده توسط نیما بهبهانیان

آدرس های link local

این آدرس ها برای برقراری ارتباط بین نقاطی که در یک اتصال موجودند استفاده می شوند .این آدرس ها عموما برای تعیین وضعیت شبکه توسط پروتکل Neighbor Discovery مورد استفاده قرار می گیرند .همچنین می توان از این آدرس ها برای ارتباطات محلی در یک شبکه هنگامی که هیچ مسیریابی در شبکه موجود نیست استفاده نمود .معادل این آدرس ها در IPV4 همان آدرس های APIPA یا آدرس های خودکار خصوصی می باشند که از نوع آدرس های کلاس B بوده و معادل آدرس 169.254.0.0/16 در IPv4 می باشند .این آدرس ها هنگامی که هیچ آدرسی برای پروتکل IPV4 قابل دستیابی نباشد به صورت خودکار تنظیم می شوند و در IPV6 نیز چنین آدرس هایی موجودند که به آن ها آدرس های link local گفته می شود.

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

آدرس های Multicast

عملکرد multicast در IPV6 همانند عملکرد multicast در ارتباطات IPV4 می باشد.همانطور که می دانیم از آدرس های multicast برای ارتباطات یک به چند استفاده می شود .هر نقطه شبکه می تواند به صورت همزمان به چندین آدرس multicast گوش دهد .آدرس های multicast مربوط به IPV6 دارای 8 بیت یک در ابتدا می باشند .بنابراین تشخیص اینکه یک آدرس از نوع multicast می باشد یا نه بسیار آسان است زیرا آدرس های multicast با FF شروع می شوند .از آدرس های multicast نمی توان به عنوان آدرس مبدا و یا آدرس مقصد مسیریابی ها استفاده نمود .بعد از 8 بیت اول آدرس های multicast از بیتهای بعدی آدرس برای ساختاربندی نواحی و گروههای multicast استفاده می شود.

آدرس های anycast

آدرس های anycast به صورت همزمان به چند واسط شبکه اختصاص داده می شوند. بسته هایی که به مقصد anycast ارسال می شوند از طریق ساختارهای مسیر یابی مربوط به anycast به نزدیکترین مقصد فرستاده می شوند.(load balancing) برای بهبود ساختار مسیریابی روترها بایستی از مکان آدرس های anycast وفاصله آن ها بر حسب معیارهای مسیریابی مطلع باشند. از طرفی اگر یکی از سرورها Down شود کاربرها فقط از یک سرور استفاده می کنند (redundancy). یا زمانی که در یک LAN دو gateway (با IP یکسان) داریم. حال کاربران به gateway که زودتر پاسخ دهد وصل می شوند(load balancing) و اگر یک gateway قطع شود همه از طریق gateway دیگر ترافیک را ارسال و دریافت می کنند(redundancy).

سامانه گردآوری کامپیوتر توسط نیما بهبهانیان

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

```
ipv4
x.x.x.x/n; 0.0.0.0 to 255.255.255.255
10.20.30.40
network:host/mask

ipv6
prefix:interface-id/prefix-length
xxxx.xxxx.xxxx.xxxx.xxxx.xxxx.xxxx.xxxx/n
1234.5678.90AB.CDEF.1234.5678.90AB.CDEF/n
```

فرمت IPV6

همانطور که در شکل بالا ملاحظه می کنید هر IP از 8 بخش و با دونقطه (به جای نقطه در IPV4) از هم جدا می شوند و هربخش از 4 رقم هگزا دسیمال تشکیل شده است(جهت آشنایی با این اعداد به فصول ابتدایی مراجعه کنید).

فرمول ساده کردن: IPV6 اگر در طول IP تعداد 4 صفر پشت سر هم بیایند می توان آنها را با یک صفر جایگزین کرد (0=0000)

در طول IP می توان صفرهای پشت سر اعداد را حذف کرد (2=0002)

اگر در طول IP تعداد 2 صفر خلاصه شده یا بیشتر پشت سرهم بیایند می توان آنها را حذف کرد و به جای 2 کالون (::) نمایش داده شود مثال : (::=0000:0000)

نکته : در طول IP فقط یکبار مجاز به استفاده از 2 کالون (::) می باشیم.

مثال :

2001:0001:000:000:000:0001:0000:0001/64

ابتدا صفرهای پشت سر هم را حذف می کنیم:

2001:1:0:0:0:1:0:1/64

سپس صفرهای پشت سر هم را حذف نمایید.

2001:1::1:0:1/64

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

ساوتگذار دات کام تهیه شده توسط نیما بهبهانیان

رنج IPV6

```
ipv6
 unicast
  unique local == private ;; FD00::/8 ;;
  unique global == public;; 2000::/3 ;; start with 2 or 3
  link local == apipa;; FE80::/10;; FE80::/64
 multicast FF00::/8
 anycast
```

رنج (unique global)

همانطور که در شکل ملاحظه می کنید هر کدام از این آی پی ها با فرمت خاص خود شروع می شوند و شما با دیدن ابتدای IP می توانید پی ببرید که از چه نوعی هستند،این موضوع را در قالب یک مثال بیشتر توضیح می دهیم.

معمولا RIR(که در سطح قاره هستند) کار اختصاص IPرا به عهده دارند که ما 5 RIR داریم.

RIRها به صورت 12/ هستند و زمانی که می خواهند به ISPهای بزرگ IP اختصاص بدهند 32/می دهند و آن ها هم به ISP کوچک یا سازمان ها 48/ می دهند و ISP کوچک یا سازمان ها هم به هر سابنت خود 64/ می دهند. به تصویر زیر توجه کنید.

```
unique global:
 RIR/12
  ISP/32
   ISP small,Org/48
    subnet/64
```

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

رنج IPV6 (unique local)

اما زمانی که بخوایم به صورت unique local آدرس بدهیم (که البته کاربرد چندانی ندارد) می توانیم به هر شکلی که خواستیم IP را ایجاد کنیم و فقط می بایستی مراقب بود که آدرس را با FD00 آغاز کنیم.

رنج IPV6 (link local)

نقش IPهای link local بر خلاف apipa چندان بی کاربرد نیست و از اهمیت بیشتری برخوردار است و نقش اساسی دارد.تمام اینترفیس های IPV6 زمانی که فعال می شوند به صورت لوکالی یه آدرس IPV6 میگیرند و این آدرس به صورت مجزا از unique global و unique local هست.این آدرس فقط در اون سابنت و اون لینک کار می کند.اما شیوه تولید این آدرس ها با استفاده از مکانیسم EUI-64 هست که در ادامه به توضیح آن می پردازیم.

EUI-64 چیست؟

EUI مخفف Extended Uniqe Identifier هست که به ما کمک می کند بواسطه مک آدرس یک هاستInterface-ID آن را بدست بیاریم.

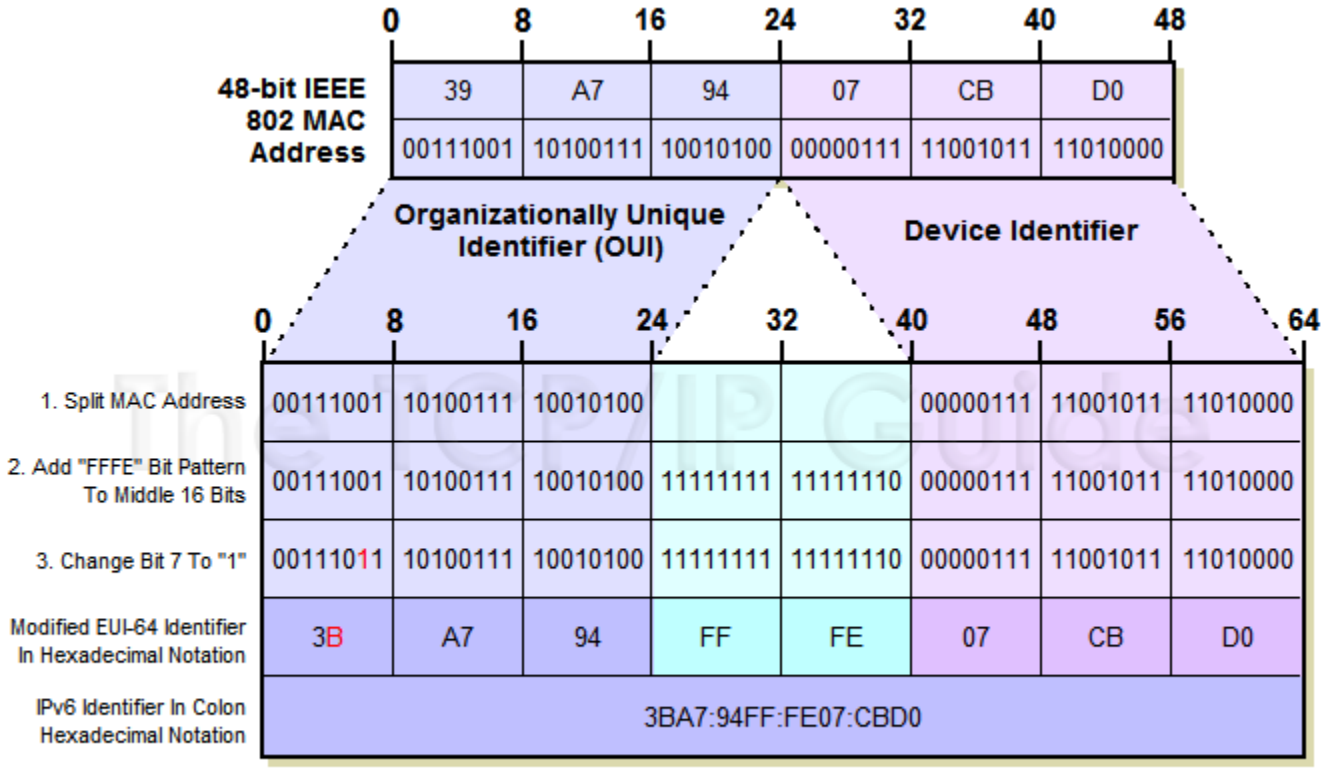
مرحله اول

EUI-64 می گوید هر هاستی که وارد شبکه می شود حتما Mac آدرس کاملا منحصر به فرد دارد.

همانطور که میدانید مک آدرس از دو قسمت تشکیل شده است. Company ID و Board ID.

چون مک آدرس 48 بیتی هست و Interface-ID شصت و چهار بیتی، ما مجبوریم به نحوی 16 بیت به آن اضافه کنیم تا به 64 برسد. جهت این کار کافی است بین Board ID و Company ID مک آدرس کارت شبکه عدد FFFEرا بگذارید.

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com



64-Bit IPv6 Modified EUI-64 Interface Identifier

همانطور که در شکل می بینید ،بعنوان مثال اگر مک آدرس کارت شبکه عدد 39-A7-94-07-CB-D0 بودکافی است بعد از 94 و قبل از 07 عدد FF-FE را بگذارید.

اگر این کار را بکنیم با عدد 39-A7-94-FF-FE-07-CB-D0 مواجه می شویم.

مرحله دوم

عدد به دست آمده را در مبنای دو می نویسیم. البته نیازی نیست کلش را به مبنای دو تبدیل کنیم. همون دو هگز اول رو یعنی 39 رو به مبنای دو بنویسم کافی است.

یادتون هست که هر عدد در مبنای شانزده تبدیل به 4 عدد در مبنای دو می شود.مبنای دو عدد 39 می شود00111001 .

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com

حال از سمت چپ بشمر و هفتمین عدد را اگر صفر بود به یک تبدیل کن و اگر یک بود به صفر تبدیل کن. به هرحال هرچه بود برعکسش کن.می شود: 00111011

وحال این اعداد را به صورت IP6 می نویسیم 3B:A7:94:FF:FE:07:CB:D0 این اعداد در قسمت Interface-ID ، IPV6 قرار می گیرد.

پایان

ساده توسط نیما بهبهانیان

تهیه و تنظیم توسط نیما بهبهانیان
nima1300@gmail.com