



دانشگاه علمی کاربردی رسانه

موضوع

کلاس های آدرس ای پی شبکه

نگارش

سعید خلوصی

(SaeedSK205@Gmail.Com)

استاد راهنما

مهندس حافظی پور

فروردین 1393



ای پی (IP) یک آدرس منطقی که برای مشخص کردن دستگاه در ارتباط بین شبکه ها تعیین میشود. ای پی از چهار رقم تشکیل شده است که با نقطه از هم جدا میشوند بطور مثال 192,168,10,20 هر عدد هشت بیت است که در مجموع میشود 32 بیت $4 \times 8 = 32$. اعداد بکاربرده شده دسیمال هستند و بین 0-255 می باشند.

همانطور که گفته شد هر ip address از 32 bit تشکیل شده است و هر ip از چهار بخش تشکیل شده است که به هر بخش octet نیز گفته میشود بطور مثال 192 یک octet میباشد.

کلاس های آی پی (IP Address Classes):

متخصصان شبکه با توجه به نیاز شبکه تصمیم به استاندارد سازی و ایجاد کلاسهای مختلف شبکه نموده اند که با توجه به نیاز هر شبکه باید از آن استفاده نمود. ای پی آدرسها در 5 کلاس رده بندی میشوند و عدد اول هر آدرس نشان دهنده کلاس آن آدرس است.

کلاس	طول بر حسب بیت	شروع	پایان	CIDR	subnet mask
Class A	0	0.0.0.0	127.255.255.255	/8	255.0.0.0
Class B	10	128.0.0.0	191.255.255.255	/16	255.255.0.0
Class C	110	192.0.0.0	223.255.255.255	/24	255.255.255.0
Class D (multicast)	1110	224.0.0.0	239.255.255.255	/4	Not Defined
Class E (reserved)	1111	240.0.0.0	255.255.255.255	/4	Not Defined

مثلا ip 10.10.10.1 با توجه به اینکه رقم اول آن 10 است نشان دهنده این اسنت که در کلاس A می باشد.

ip 192.168.10.20 با توجه به اینکه رقم اول آن 192 است نشان دهنده این است که در کلاس C می باشد.



:Loop Back

اگر دقت کرده باشید عدد 127 در کلاسهای فوق نبود به این دلیل است که این عدد برای چک کردن کارت شبکه مورد استفاده قرار میگیرد و اگر بخواهیم از صحت سالم بودن کارت شبکه اطمینان حاصل کنید میتوانید از این آدرس در CMD استفاده کنید ping 127.0.0.1

کلاس A

شبکه های کلاس A برای شبکه هایی که تعداد شبکه هایشان کم, ولیکن تعداد میزبانهایشان زیاد است و معمولا برای استفاده توسط انستیتوهای دولتی و آموزشی انتخاب میشوند مناسب هستند.

در یک آدرس شبکه کلاس A, بخش نخست آن نشان دهنده آدرس شبکه (network address) و سه بخش دیگر نیز نشاندهنده آدرس میزبان (host address) در شبکه است. بطور مثال IP 10.20.20.20 عدد 10 به آدرس شبکه و عدد 20,20,20 به آدرس میزبان تعلق دارد. در آدرس دهی کلاس A اولین بیت صفر میباشد.

$$127 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 64 + 0 = 01111111$$

کلاس B

شبکه های کلاس B برای شبکه هایی که تعداد شبکه هایشان بین شبکه های بسیار بزرگ و بسیار کوچک است در نظر گرفته شده است. در یک آدرس شبکه کلاس B دو بخش نخست آن نشان دهنده آدرس شبکه و دو بخش دیگر نشاندهنده آدرس میزبان است.

بطور مثال IP 172.16.10.10 عدد 172,16 به آدرس شبکه تعلق دارد و عدد 10,10 به آدرس میزبان تعلق دارد. در آدرس دهی کلاس B دومین بیت صفر میباشد.

$$191 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 32 + 0 + 128 = 10111111$$

کلاس C

شبکه های کلاس C برای شبکه هایی که تعداد شبکه های زیادی دارند اما میزبان کمتری دارند تدارک داده شده است در یک آدرس شبکه کلاس C, سه بخش نخست آن نشان دهنده آدرس شبکه و بخش آخر به آدرس میزبان تعلق دارد.

بطور مثال IP 192.168.10.20 عدد 192,168,10 به آدرس شبکه و 20 به آدرس میزبان تعلق دارد. در ای پی آدرس دهی کلاس C, سومین بیت صفر میباشد.

$$223 = 1 + 2 + 4 + 8 + 16 + 0 + 64 + 128 = 11011111$$



کلاس D

آدرس کلاس D برای Multicasting استفاده میشود. بدلیل اینکه این آدرس رزو شده است بهمین دلیل از بحث درباره آن خوداری میکنیم. در کلاس D چهارمین بیت صفر میباشد

$$239 = 1 + 2 + 4 + 8 + 0 + 32 + 64 + 128 = 11101111$$

Multicasting

فرایند ارسال یک پیام همزمان به بیش از یک مقصد در شبکه را گویند

کلاس E

آدرسهای کلاس E برای research and Development استفاده میشود.

در هر کلاس دو نوع IP Address (آدرس ای پی) موجود میباشد:

آدرس ای پی خصوصی Private address

آدرس ای پی عمومی public address

Private address

برای تعیین شبکه های محلی استفاده میشود و برای استفاده از آنها احتیاج به هیچ مجوزی نیست

public address

برای تعیین شبکه های عمومی استفاده میشود و باید از سازمان IANA مجوز داشت

IANA (Internet Assigned Numbers Authority)



چگونه میتوان تشخیص داد ای پی عمومی است یا خصوصی ؟

برای IP های خصوصی یک رنج موجود میباشد اگر IP در آن رنج بود خصوصی است در غیر اینصورت IP عمومی است.

PRIVATE IP ADDRESS		
Class A	10.0.0.0	10.255.255.255
Class B	172.16.0.0	172.31.255.255
Class C	192.168.0.0	192.168.255.255

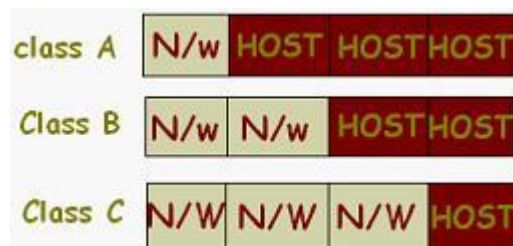
ID های شبکه :

فرض کنید شما در این آدرس سکونت دارید: اهواز کیانپارس خیابان ده پلاک 60. اگر بخواهم یک نامه را از هند به شما بفرستم نمیتوانم فقط خیابان ده پلاک 60 را بنویسم حتی اگر آن قسمت نمایانگر منزل شما باشد و اداره پست در ایران هم کمک نمیکند و برای اطمینان از صحت تحویل نامه آدرسهای پستی به ناحیه هایی تقسیم شده اند که کار را برای تحویل آن آسان میکند. آدرسهای IP نیز به این روش مشابه کار میکنند.

هر IP از دو قسمت تشکیل شده است که قسمت اول متعلق به آدرس شبکه (network address) و قسمت دوم متعلق به آدرس میزبان (host) است.

Network Address هر سیستم موجود بر روی شبکه مشابه , به عنوان بخشی از آدرس IP آن در نظر گرفته میشود. بطور مثال 10.20.20.20 IP با توجه به اینکه IP از کلاس A میباشد عدد 10 مشخص کننده آدرس شبکه در این IP است

Host Address هر سیستم موجود بر روی شبکه را مشخص میکند آدرس هاست بصورت منحصر بفرد میباشد زیرا این آدرس نشان دهنده یک سیستم خاص بر روی شبکه میباشد . بطور مثال 10.20.20.20 IP اعداد 20,20,20 آدرس هاست را نشان میدهد





:SUBNET MASK

این آدرس نشان میدهد چه مقدار بیت متعلق به آدرس شبکه و چه مقدار بیت متعلق به آدرس میزبان (هاست) است. دو الگو برای subnet mask داریم الگوی استاندارد و الگوی غیر استاندارد. در الگوی استاندارد با توجه به کلاس هر IP, subnet mask استاندارد برای آن ای پی داریم بطور مثال

Class	A	B	C
IP	10.10.10.1	172.168.88.98	192.168.100.3
Subnet Mask	255.0.0.0	255.255.0.0	255.255.255.0

قسمتی که 255 است متعلق به network و قسمتی که 0 است متعلق به host می باشد. بوسیله این فرمول میتوانیم تشخیص دهیم چه مقدار host و network در یک IP address موجود میباشد

$$2^n - 2$$

class	تعداد بیتهای شبکه	تعداد بیتهای میزبان	تعداد میزبان
A	8	24	$2^{24-2}=16777214$
B	16	16	65534
C	24	8	254

الگوی غیر استاندارد:

الگوهایی هستند که دقیقاً با محدودیتهای هشتمی مطابقت نمیکنند و در عوض برای نیازهای خاص طراحی شده اند، به این عملیات subnetting میگویند. قرض دادن بیتهای هاست را به بیتهای شبکه subnetting میگویند. برای انجام دادن عملیات subnetting میبایست کار با عملیات باینری را بدانیم.

در هر range دو ip قابل قبول نیست و نمیتوانیم استفاده کنیم و این همان 2- در فرمول $2n-2$ است. ip اول را network address (subnet id) و ip آخر را broadcast address میگویند و فاصله بین این دو ip های قابل قبول است.

192.168.10.0	Network address
192.168.10.1	Valid IP
192.168.10.2	
...	
192.168.10.254	
192.168.10.255	Broad cast address

در مثال زیر network address و broadcast address را محاسبه میکنیم

192,168,10,10

255,255,255,0



ابتدا ip و subnet mask را به اعداد باینری تبدیل میکنیم سپس عملیات AND (ضرب باینری) را انجام میدهیم.
ضرب باینری به قرار زیر میباشد:

1100

1010

1000

11000000,10101000,00001010,00001010

11111111,11111111,11111111,00000000

10000000,10101000,00001010,00000000

Network part

Host part

حال جواب را که اعداد باینری است به اعداد طبیعی تبدیل میکنیم:

192.168.10.0	Network address
192.168.10.255	Broad cast address

: SUBNETTING

زمانی که میخواهیم عملیات subnetting را بر روی یک ای پی انجام دهیم باید پنج سوال زیر را مد نظر داشته باشیم.

1. چه مقدار subnets میتوانیم داشته باشیم.
2. چه مقدار هاست در هر subnet موجود می باشد.
3. چه subnet هایی قابل قبول هستند.
4. تعیین broad cast address
5. چه هاست هایی قابل قبول است.



در IP 192.168.10.10 و subnet mask 255.255.255.0 می‌خواهیم 55 هاست (دستگاه) به هم شبکه کنیم، عملیات subnetting به قرار زیر می‌باشد.

به دلیل اینکه IP ما در کلاس C می‌باشد عملیات subnetting را در بیت آخر انجام می‌دهیم و آن را بسط می‌دهیم.

$$192.168.10.2^7 \ 2^6 \ 2^5 \ 2^4 \ 2^3 \ 2^2 \ 2^1 \ 2^0$$

با توجه به اینکه 55 هاست می‌خواهیم و 55 بین 64 و 32 است 2^6 را انتخاب می‌کنیم در نتیجه 6 بیت به host address تعلق می‌گیرد و 2 بیت به network address

$$(2^0=1, 2^1=2, 2^2=4, 2^3=8, 2^4=16, 2^5=32, 2^6=64, 2^7=128, 2^8=256)$$

1. چه مقدار subnet می‌توانیم داشته باشیم. برای بدست آوردن تعداد subnet از فرمول زیر استفاده می‌کنیم، n تعداد بیت‌های تعلق گرفته به قسمت network address است.

$$2^n \rightarrow 2^2=4$$

2. چه مقدار هاست در هر subnet موجود می‌باشد. برای بدست آوردن هاست از فرمول زیر استفاده می‌کنیم.

$$2^{n-2} \rightarrow 2^{6-2}=62$$

در هر subnet شصت و دو هاست موجود می‌باشد و 2- همان network address و broad cast address می‌باشد که not valid هستند

3. چه subnet هایی قابل قبول هستند. برای بدست آوردن subnet های قابل قبول (block size) از فرمول زیر استفاده می‌کنیم.

$$256 - \text{subnet mask} = \text{block size}$$

با توجه به اینکه الگوی استاندارد را به الگوی غیر استاندارد تبدیل کردیم subnet mask به غیر استاندارد تبدیل می‌شود و به آن CSN (Customize Subnet Mask) می‌گوییم
 طریقه بدست آوردن آن به اینصورت است که بیت‌هایی را که به network address در بیت آخر تعلق دارد را جمع می‌کنیم.

$$2^7 + 2^6 = 128 + 64 = 192 \rightarrow \text{CSN}$$

$$256 - 192 = 64 \rightarrow \text{Block size}$$



4. تعیین broad cast address برای هر subnet. پیامی است که به تمامی ایستگاهها توزیع میشود.

این آسانترین قسمت است, broad cast address در هر subnet میشود 1 - block size مثلا اگر block size ما 64 باشد broad cast میشود 63 و بطور کامل میشود 192,168,10,63

5. چه host هایی قابل قبول است؟ همیشه اعدادی که بین subnet address و broad cast address می باشند هاستهای قابل قبول هستند. با توجه به عملیات بالا subnetting به قرار زیر می باشد

network address	192.168.10.0	192.168.10.64	192.168.10.128	192.168.10.192
Valid IP	192.168.10.1	192.168.10.65	192.168.10.129	-----
	192.168.10.2	192.168.10.66	192.168.10.130	
	ادامه	ادامه	ادامه	
	ادامه	ادامه	ادامه	
	192.168.10.62	192.168.10.126	192.168.10.190	
broad cast address	192.168.10.63	192.168.10.127	192.168.10.191	
customize subnet mask	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192	255.255.255.192

:CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

اصطلاح دیگری که شما باید با آن آشنا بشوید CIDR است.

این بطور اساسی یک روش است که ISP ها (Internet Service Providers) برای تخصیص دادن یک مقدار از آدرس به یک کمپانی و یا مشتری استفاده میکنند. زمانی که شما یک دسته آدرس را از یک ISP دریافت میکنید چیزی شبیه به این 192.168.10.32/28 است. این به شما subnet mask را میگوید. نشان slash به معنای این است که چه مقدار bits روشن است. بدیهی است که بیشترین /32 است زیرا یک byte است 8 bit پس $32=8*4$ اما بخاطر داشته باشید که بیشترین subnet mask میتواند باشد /30 زیرا شما باید حداقل دو bits برای host bits نگه دارید. بطور مثال در کلاس A, default subnet mask 255.0.0.0 است این بدین معنی است که اولین byte از subnet mask همگی یک است (11111111) وقتی استناد به علامت slash کنیم بطور مسلم 255,0,0,0 است /8 زیرا این هشت bits دارد. همچنین در کلاس B, default subnet mask 255.255.0.0(11111111.11111111.0.0) است و همچنین میتوانیم تعریف کنیم /16 زیرا 16 بیت یک است. توجه داشته باشید که در روترهای سیسکو از فرمت slash استفاده نمیتوانیم بکنیم.

**Subnet Mask CIDR value**

255.0.0.0	/8
255.128.0.0	/9
255.192.0.0	/10
255.224.0.0	/11
255.240.0.0	/12
255.248.0.0	/13
255.252.0.0	/14
255.254.0.0	/15
255.255.0.0	/16
255.255.128.0	/17
255.255.192.0	/18
255.255.224.0	/19
255.255.240.0	/20
255.255.248.0	/21
255.255.252.0	/22
255.255.254.0	/23
255.255.255.0	/24
255.255.255.128	/25
255.255.255.192	/26
255.255.255.224	/27
255.255.255.240	/28
255.255.255.248	/29
255.255.255.252	/30