

# IP Address (Internet Protocol Address)

**ای پی (IP)** یک آدرس منطقی (Logical) برای مشخص کردن آدرس اینترنتی در لایه 3 مدل مرجع OSI می‌باشد، در حال حاضر دو ورژن از این مجموعه آدرس در حال استفاده می‌باشند، IPv4 و IPv6 که موضوع این مقاله IPv4 می‌باشد. این آدرس از چهار بخش تشکیل شده است که با نقطه (dot) از هم جدا میشوند بطور مثال 192.168.10.20 هر بخش هشت بیت است که در مجموع میشود 32 بیت  $4 \times 8 = 32$  و به هر یک از بخش‌ها "اکتت" (Octet) می‌گویند، اکتت یا اکتال از زبان یونانی آمده و مفهوم هشت یا هشتایی را تداعی می‌کند و علت این نام‌گذاری می‌باشد. از آنجایی که IP ها در حالت باینری تحلیل می‌شوند و ما برای درک راحت‌تر آنها را در حالت دسیمال (مبنای 10) می‌نویسیم پس کمترین مقدار هر اکتت 00000000 در مبنای دو که معادل 0 در مبنای 10 و بیشترین مقدار هر اکتت 11111111 در مبنای 2 که معادل 255 در مبنای 10 است، بنا بر این هر اکتت عددی بین 0 تا 255 می‌تواند باشد.

## IP Address Classes

متخصصان شبکه با توجه به نیاز شبکه در آن زمان تصمیم به استاندارد سازی و ایجاد کلاسهای مختلف شبکه نموده ای پی آدرسها در 5 کلاس رده بندی میشوند که اکتت اول IPها تنها معیار تشخیص کلاس آن می‌باشد.

Class	First Octet
Class A	1-127*
Class B	128-191
Class C	192-223
Class D	224-239
Class E	240-254

مثلاً 10.10.10.1 با توجه به اینکه اکتت اول آن 10 است نشان دهنده این است که در کلاس A می‌باشد

آدرس 192.168.10.20 با توجه به اینکه اکتت اول آن 192 است نشان دهنده این است که در کلاس C می‌باشد

## Loop Back

اگر دقت کرده باشید عدد 127 در کلاسهای فوق با "\*" علامت گذاری شده است، تمام آدرس‌هایی که با 127 شروع می‌شوند در کلاس A قرار دارند اما مورد مصرف خاصی دارند که اصطلاحاً به این مجموعه Loop Back Address می‌گویند، یعنی از آدرس 127.0.0.1 تا 127.255.255.254 همگی خود شما هستید و پیام‌های ارسالی به این آدرسها به خود شما باز می‌گردد، البته انتخاب بیش از 16 میلیون IP به عنوان Loop Back از اشتباهات دانشمندان IP در آن زمان بوده که هیچ توجیح منطقی برای آن وجود ندارد چرا که تنها یک آدرس برای این کار کافی بود و این اشتباه در IP ورژن 6 اصلاح شد.

### IDهای شبکه

فرض کنید شما در این آدرس سکونت دارید: بندرعباس، خیابان رسالت شمالی کوچه ده پلاک 60. اگر بخواهم یک نامه را از ایتالیا به شما بفرستم نمیتوانم فقط کوچه 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 ناحیه‌هایی 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 (NET ID) و قسمت دوم متعلق به آدرس میزبان (HOST ID) است

آدرس همه هم محله ای های شما با بندرعباس، خیابان رسالت شمالی، کوچه دهم شروع می‌شود و طبیعتاً اگر فردی در کوچه 25 یا در خیابان دیگری سکونت داشته باشد هم محله شما محسوب نخواهد شد. در دنیای شبکه هم تمام آدرس‌هایی که NET ID مشترک دارند هم محله محسوب می‌شوند به این معنی که در یک Network یا اصطلاحاً در یک Subnet قرار دارند.

اما این مساله روی دیگری هم دارد، پلاک...، در یک کوچه دو شماره پلاک مشابه وجود ندارد در شبکه هم Host ID حکم پلاک را دارد که مشخص کننده آدرس کارت شبکه مورد نظر است پس در یک Subnet دو Host ID مشابه نخواهیم داشت اما همه یک NET ID مشترک دارند

Class A	Net ID	Host ID	Host ID	Host ID
Class B	Net ID	Net ID	Host ID	Host ID
Class C	Net ID	Net ID	Net ID	Host ID

### کلاس A

شبکه های کلاس A برای شبکه هایی که تعداد شبکه هایشان کم ، اما 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 (address network) 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

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

### 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

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

### 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

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

### کلاس D

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

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

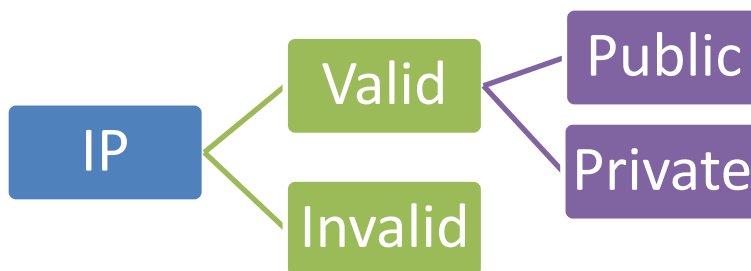
### Multicasting

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

## دسته بندی IP ها



### 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 (اینترنت) 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
	127.0.0.0	127.255.255.255
Class B	172.16.0.0	172.31.255.255
	169.254.0.0	169.254.255.255
Class C	192.168.0.0	192.168.255.255

### SUBNET MASK

این آدرس نشان میدهد چه تعداد بیت متعلق به NET ID و چه مقدار بیت متعلق به Host ID است.  
 دو الگو برای subnet mask داریم الگوی Class full و الگوی Class less  
 در الگوی Class Full با توجه به کلاس هر IP, subnet mask استاندارد به شرح ذیل برای آن مشخص کرده اند.

Class	A	B	C
Subnet Mask	255.0.0.0	255.255.0.0	255.255.255.0

طبق تعریف Subnet Mask: هرگاه به ازای تمام بیت های Net ID عدد 1 و به ازای تمام بیت های Host ID عدد 0 را قرار دهیم حاصل Subnet Mask خواهد بود.

با توجه به توضیحاتی که قبلاً به آن اشاره شد مثلاً در کلاس A اکت اول Net ID و سه اکت بعد Host ID هست پس «  
 11111111.00000000.00000000.00000000 که معادل 255.0.0.0 می باشد.»

از طریق فرمول  $2^H$  تعداد کل IP های هر Subnet قابل محاسبه است و از طبق قوانین IP ها که بعداً به آنها اشاره می کنیم، چون همه بیت های Host ID معادل 0 یا 1 نمی تواند باشد لذا  $2^H - 2$  آدرس قابل استفاده برای تخصیص به اینترفیس ها خواهیم داشت.

class	تعداد بیت های Net ID	تعداد بیت های Host ID	تعداد میزبان
A	8	24	$2^{24} - 2 = 16777214$
B	16	16	65534
C	24	8	254

هرگاه Subnet Mask یک IP با Subnet Mask معادل کلاس آن مطابقت نداشته باشد آن IP از نوع Class Less می باشد.

SUBNETTING: فرض دادن بیت های Host ID به بیت های Net ID را Subnetting می گویند.  
 در ادامه این مقاله به بررسی قوانین مربوط به IP ها و تشریح Subnetting خواهیم پرداخت.