# IP addressing و Subnetting

## ساختار IPv4

IPv4 به عنوان یک پروتکل ارتباطی در شبکه‌های کامپیوتری استفاده می‌شود. آدرس IP در IPv4 شامل 32 بیت است که به صورت 4 قسمت 8 بیتی (بایت) نمایش داده می‌شود، به عنوان مثال: 192.168.0.1. هر قسمت بیتی، به صورت اعداد دسیمال (اعداد 0 تا 255) نمایش داده می‌شود. IPv4، به دلیل محدودیت ظرفیت آدرس، در حال حاضر توسط IPv6 جایگزین شده است.

## منظور از Class در آدرس IP

آدرس IP در IPv4 به چهار کلاس تقسیم می‌شود: A، B، C و D. هر کلاس دارای بازه‌های خاصی از آدرس‌ها است و به تعداد بیتی که برای نشان دادن آدرس شبکه استفاده می‌شود، تشخیص داده می‌شود. در زیر، جزئیات هر کلاس آمده است:

* کلاس A: شامل آدرس‌هایی است که در بیت اول آنها صفر قرار دارد و بیت‌های دوم تا هشتم برای شبکه استفاده می‌شوند. آدرس شبکه یک کلاس A با 0.0.0.0 شروع می‌شود و آدرس شبکه پایانی آن با 126.0.0.0 است.
* کلاس B: شامل آدرس‌هایی است که در دو بیت اول آنها 1 و 0 وجود دارد و بیت‌های سوم تا هشتم برای شبکه استفاده می‌شوند. آدرس شبکه یک کلاس B با 128.0.0.0 شروع می‌شود و آدرس شبکه پایانی آن با 191.255.0.0 است.
* کلاس C: شامل آدرس‌هایی است که در سه بیت اول آنها 1 و 1 و 0 وجود دارد و بیت‌های چهارم تا هشتم برای شبکه استفاده می‌شوند. آدرس شبکه یک کلاس C با 192.0.0.0 شروع می‌شود و آدرس شبکه پایانی آن با 223.255.255.0 است.
* کلاس D: برای استفاده‌های خاصی مانند مولتی‌کست (multicast) استفاده می‌شود و با آدرس شبکه 224.0.0.0 شروع می‌شود و آدرس شبکه پایانی آن با 239.255.255.255 است.

## منظور از Range در آدرس دهی IP چیست

در آدرس دهی IP، مفهوم Range به بازه‌ای از آدرس‌های IP اشاره دارد که برای استفاده در یک شبکه مشخص شده است. بازه‌های آدرس IP معمولاً با استفاده از آدرس شبکه و ماسک زیرشبکه (subnet mask) تعیین می‌شوند. برای مثال، یک Range ممکن است شامل آدرس شبکه، آدرس broadcast، و آدرس‌های قابل استفاده در شبکه باشد.

## منظور از Subnet mask در آدرس IP چیست

ماسک زیرشبکه (subnet mask) در آدرس IP برای تعیین بخش‌های آدرس شبکه و آدرس میزبان استفاده می‌شود. مقدار ماسک زیرشبکه برابر است با یک سری بیت 1 که به تعداد بیت‌های آدرس شبکه است. برای مثال، یک ماسک زیرشبکه در کلاس C می‌تواند 255.255.255.0 باشد که نشان می‌دهد 24 بیت ابتدایی برای نشان دادن آدرس شبکه استفاده می‌شود و 8 بیت دیگر برای نشان دادن آدرس میزبان باقی می‌ماند.

## منظور از Net ID چیست

Net ID در آدرس IP به بخش آدرس مربوط به شبکه اشاره دارد. در کلاس A، B و C، بیت‌های ابتدایی (بسته به کلاس) برای نشان دادن شبکه استفاده می‌شوند و این بخش، Net ID نامیده می‌شود. Net ID شناسه منحصر به ف

ردی برای هر شبکه است و میزبان‌ها درون یک شبکه همه Net ID یکسانی دارند.

## منظور از Host ID چیست

Host ID در آدرس IP به بخش آدرس مربوط به میزبان (دستگاه) درون یک شبکه اشاره دارد. در کلاس A، B و C، بیت‌های باقیمانده آدرس (بعد از Net ID) برای نشان دادن میزبان‌ها درون یک شبکه استفاده می‌شوند و این بخش، Host ID نامیده می‌شود. میزبان‌های هر شبکه، هر کدام یک Host ID منحصر به فرد دارند.

## منظور از Subnetting چیست

Subnetting به تقسیم یک شبکه بزرگتر به زیرشبکه‌های کوچکتر با استفاده از ماسک زیرشبکه اشاره دارد. با استفاده از Subnetting، می‌توان شبکه‌ها را به زیرشبکه‌هایی با اندازه‌های مختلف تقسیم کرده و از آدرس‌های IP بهینه استفاده کرد. Subnetting کمک می‌کند تا بهترین استفاده از آدرس‌های IP در شبکه‌ها و زیرشبکه‌ها صورت بگیرد و نیاز به استفاده از آدرس‌های IP عمومی (public IP) را کاهش می‌دهد.

## چگونه مبنا های مختلف را به هم تبدیل کنیم

برای تبدیل بین مبناهای مختلف، معمولاً از مبنای دهدهی (decimal) به مبنای دودهی (binary) استفاده می‌شود. در زیر، فرآیند تبدیل از مبنای ده به مبنای دو و بالعکس را برای یک بیت نشان می‌دهیم:

* تبدیل از مبنای ده به مبنای دو: برای تبدیل یک عدد دهدهی به مبنای دو، آن عدد را به صورت باینری نمایش می‌دهیم. به عنوان مثال، عدد 5 را به صورت باینری نمایش می‌دهیم: 5 = 101.
* تبدیل از مبنای دو به مبنای ده: برای تبدیل یک عدد باینری به مبنای ده، هر رقم باینری را با قدرت دو آن رقم ضرب می‌کنیم و جمع می‌کنیم. به عنوان مثال، 101 را به مبنای ده تبدیل می‌کنیم: 1*2^2 + 0*2^1 + 1\*2^0 = 5.

## IP plan چیست

IP plan (طرح IP) نقشه‌ای است که در طراحی شبکه برای توزیع و مدیریت آدرس‌های IP استفاده می‌شود. IP plan شامل انتخاب استراتژی‌های تقسیم بندی شبکه و زیرشبکه‌ها، تعیین بازه‌های IP برای هر شبکه و زیرشبکه، و مدیریت منابع IP است. در IP plan، معمولاً از Subnetting و VLSM (Variable Length Subnet Masking) برای بهینه‌سازی استفاده از آدرس‌های IP استفاده می‌شود.

## چگونه یک IP plan طراحی کنیم

برای طراحی یک IP plan، مراحل زیر را می‌توان دنبال کرد:

1. شناسایی نیازمندی‌ها: ابتدا نیازمندی‌های شبکه را شناسایی کنید، از جمله تعداد شبکه‌ها، تعداد میزبان‌ها در هر شبکه، نیاز به رشته‌های امنیتی، و نیاز به آدرس‌های IP عمومی.
2. تقسیم بندی شبکه: با توجه به نیازمندی‌ها، شبکه را به زیرشبکه‌های کوچکتر تقسیم کنید. این تقسیم بندی می‌تواند با استفاده از Subnetting و VLSM انجام شود.
3. تعیین ماسک زیرشبکه: برای هر زیرشبکه، ماسک زیرشبکه را تعیین کنید. این ماسک باید بر اساس تعداد میزبان‌ها و نیازمندی‌های شبکه تنظیم شود.
4. تخصیص آدرس‌های IP: برای هر زیرشبکه، محدوده‌ای از آدرس‌های IP را تعیین کنید. این محدوده شامل آدرس شبکه، آدرس broadcast، و آدرس‌های قابل استفاده در شبکه است.
5. ثبت IP plan: IP plan را در یک سند یا نقشه ثبت کنید تا در آینده برای مدیریت و توسعه شبکه قابل استفاده باشد.

## منظور از public IP چیست

Public IP یک آدرس IP است که به یک دستگاه یا شبکه در اینترنت اختصاص می‌یابد. این آدرس‌ها برای ارتباط با دستگاه‌ها و شبکه‌های دیگر در شبکه جهانی استفاده می‌شوند. Public IP‌ها به صورت یکتا و توسط ارگان‌ها و سازمان‌های مدیریتی اختصاص داده می‌شوند.

## منظور از private IP چیست

Private IP یک آدرس IP است که برای استفاده در شبکه‌های داخلی و خصوصی استفاده می‌شود. این آدرس‌ها برای ارتباط داخلی دستگاه‌ها در شبکه‌های خصوصی مانند شبکه‌های خانگی، شرکتی، یا سازمانی استفاده می‌شوند. Private IP‌ها به صورت یکتا در شبکه خصوصی توزیع می‌شوند و نباید به عنوان آدرس معتبر در اینترنت استفاده شوند. برخی از رنج‌های آدرس Private IP شامل 10.0.0.0 تا 10.255.255.255، 172.16.0.0 تا 172.31.255.255 و 192.168.0.0 تا 192.168.255.255 می‌شوند.

## منظور از CIDR چیست

CIDR (Classless Inter-Domain Routing) یک روش استفاده می‌شود که در آن نشان دهنده طول ماسک زیرشبکه در آدرس IP ذکر می‌شود. با استفاده از CIDR، می‌توان طول ماسک را به صورت پیشوند آدرس IP (مانند /24) نشان داد و تعیین کرد که چند بیت ابتدایی برای نشان دادن آدرس شبکه استفاده شود.

## منظور از VLSM چیست

VLSM (Variable Length Subnet Masking) یک روش است که در آن از ماسک‌های زیرشبکه با طول متغیر برای تقسیم بندی شبکه استفاده می‌شود. در VLSM، می‌توان برای هر زیرشبکه از ماسکی با طول دلخواه استفاده کرد و طول ماسک‌ها بر اساس نیازمندی‌های شبکه تعیین می‌شوند. این روش به شبکه‌ها امکان می‌دهد تا از آدرس‌های IP بهینه‌تری استفاده کنند و تعداد زیرشبکه‌ها را با حداقل ضایعه کاهش دهند.

## چگونه محاسبات IP را انجام بدهیم

برای انجام محاسبات IP، مراحل زیر را می‌توان دنبال کرد:

1. شناسایی نیازمندی‌ها: ابتدا نیازمندی‌های شبکه را شناسایی کنید، از جمله تعداد شبکه‌ها، تعداد میزبان‌ها در هر شبکه، و نیاز به آدرس‌های IP عمومی.
2. تقسیم بندی شبکه: براساس نیازمندی‌ها، شبکه را به زیرشبکه‌های کوچکتر تقسیم کنید. می‌توان از Subnetting و VLSM برای این کار استفاده کرد.
3. تعیین ماسک زیرشبکه: برای هر زیرشبکه، ماسک زیرشبکه را تعیین کنید. ماسک باید بر اساس تعداد میزبان‌ها و نیازمندی‌های شبکه تنظیم شود.
4. تخصیص آدرس‌ های IP: برای هر زیرشبکه، محدوده‌ای از آدرس‌های IP را تعیین کنید. این محدوده شامل آدرس شبکه، آدرس broadcast، و آدرس‌های قابل استفاده در شبکه است.

## ابزارهای محاسبه IP چیستند

برخی از ابزارها و روش‌های محاسبه IP عبارتند از:

* ماشین حساب: با استفاده از قوانین محاسبات باینری و دهدهی، می‌توان محاسبات IP را با استفاده از ماشین حاسب انجام داد.
* نرم‌افزارهای مدیریت شبکه: نرم‌افزارهایی مانند Packet Tracer، GNS3 و Wireshark ابزارهایی هستند که محاسبات IP را برای طراحی و مدیریت شبکه‌ها فراهم می‌کنند.
* ماشین حاسب آنلاین: برخی از وب‌سایت‌ها و ابزارهای آنلاین اجازه می‌دهند تا محاسبات IP را به صورت آنلاین و بدون نیاز به نرم‌افزارهای محلی انجام دهید.
* کتابخانه‌ها و فریمورک‌های برنامه‌نویسی: برخی از زبان‌ها و فریمورک‌های برنامه‌نویسی مانند Python، Java و .NET ابزارهایی را فراهم می‌کنند که برای محاسبه و مدیریت آدرس‌های IP قابل استفاده هستند.