



در شماره گذشته آموزش نتورک‌پلاس با مبحث زیرشبکه‌ها و ماسک زیرشبکه و اهمیت آن‌ها در مدیریت هر چه بهتر شبکه‌ها و بهبود عملکرد شبکه‌ها آشنا شدیم. در این شماره مبحث فوق را ادامه خواهیم داد

برای مطالعه بخش چهارم و هفتم آموزش رایگان و جامع نتورک پلاس (Network+) [اینجا](#) کلیک کنید

شکل کلی آدرس‌های آی‌پی IPv4

آدرس‌های آی‌پی نسخه 4 از چهار قسمت W.X.Y.Z تشکیل شده‌اند که به هر قسمت این آدرس یک اوکت (oct) گفته می‌شود. آدرس فوق از چهار قسمت یک بیتی ساخته شده است. هر بایت برابر با هشت بیت است که چهار اوکت ضرب در هشت بیت برابر با 32 بیت شده و نشان می‌دهند آدرس‌های آی‌پی نسخه 4 آدرس‌های 32 بیتی هستند. به آدرس 192.168.30.10 دقت کنید. هر بخش از آدرس فوق یک اوکت است. به‌طور مثال 192 یک اوکت است که از هشت بیت تشکیل شده و ممکن است در بازه 0 تا 255 قرار بگیرد که البته در اوکت اول مقدار 0 قرار نمی‌گیرد اما در سایر اوکت‌ها مجاز است. اما چرا بازه تا محدوده 255 گسترده است؟ زمانی که هشت بیت در اختیار داریم، برای تشخیص این موضوع که از بیت‌های فوق چه تعداد حالت می‌توان استخراج کرد باید عدد 2 را به توان 8 برسانیم که خروجی برابر با مقدار 256 است که تعداد حالت‌های مختلف که از هشت بیت می‌توان استخراج کرد را نشان می‌دهد. با این حساب بازه 0 تا 255 محدوده هر یک اوکت را نشان می‌دهد. حال اگر در نظر داشته باشیم کل آدرس‌های IPV4 را بررسی کنیم، با توجه به این‌که 32 بیت کل آدرس را تشکیل می‌دهد باید عدد 2 را به توان 32 برسانیم که رقم نهایی برابر با 4,294,967,296 میلیارد آدرس است که البته همه این آدرس‌ها در دسترس ما قرار ندارند.

مسیریابی میان دامنه بدون کلاس

شما نمی‌توانید با یک نگاه ساده به یک آدرس آی‌پی بلافاصله متوجه شوید که چه تعداد از بیت‌ها، بیت‌های شبکه هستند و چه تعداد از آن‌ها بیت‌های میزبان هستند. در عوض، شما می‌توانید از یک ماسک زیرشبکه برای تعیین این اطلاعات استفاده کنید. یکی از راهکارهایی که پیش روی شما قرار دارد مسیریابی میان دامنه بدون کلاس (CIDR) سرنام Classless Interdomain Routing است که توسط سازمان IETF در سال 1993 طراحی شد. رویکرد ارائه شده از سوی این سازمان برای شناسایی سریع بیت‌های شبکه و میزبان در یک آدرس آی‌پی است که با نماد CIDR شناخته می‌شود. (تلفظ CIDR سایدر است.) اگر به یاد داشته باشید به شما گفتیم آدرس‌های آی‌پی در کلاس‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌شوند. این طبقه‌بندی Classful نام دارد. برای روشن شدن مطلب به مثال زیر دقت کنید.

C:194.167.32.0/24 (255.255.255.0)

B:165.12.0.0/16 (255.255.0.0)

A:121.0.0.0/8 (255.0.0.0)

در آدرس کلاس C ماسک زیرشبکه برابر با 255.255.255.0 است. این مقدار به معنای آن است که سه اوکت اول سمت چپ برابر با شناسه شبکه در نظر گرفته شده است. در کلاس B ماسک زیرشبکه 255.255.0.0 و در کلاس A ماسک زیرشبکه 255.0.0.0 است.

آدرس‌های بالا Classful نامیده می‌شوند. زیرا مطابق با تعاریفی که در ارتباط با کلاس‌های A تا E بیان کردیم، ماسک زیرشبکه و شناسه شبکه مطابق با استانداردها تعریف شده‌اند. شکل زیر معادل دودویی آدرس‌های فوق را نشان می‌دهد.

C : 194.167.32.0/24 (255.255.255.0) 11000010 . 10100111 . 00100000 . 00000000

B : 165.12.0.0/16 (255.255.0.0) 10100101 . 00001100 . 00000000 . 00000000

A : 121.0.0.0/8 (255.0.0.0) 01111001 . 00000000 . 00000000 . 00000000

در آدرس اول کلاس C، 24 بیت اول در کلاس B، 16 بیت اول و در کلاس A، 8 بیت اول برای شناسه شبکه در نظر گرفته شده است. همان‌گونه که می‌دانیم شناسه شبکه ثابت است، اما اکنون باید بررسی کنیم تا بینیم چه تعداد آدرس برای استفاده در شبکه را می‌توان از باقیمانده هر یک از آدرس‌ها یا بیت‌های شناسه میزبان استفاده کرد.

نماد مسیریابی میان دامنه‌ای بدون کلاس (CIDR) شناسه شبکه یا آدرس آی‌پی میزبان را دریافت کرده و پس از آن یک اسلش (/) قرار می‌دهد. مقداری که پس از اسلش قرار می‌گیرد تعداد بیت‌هایی که برای شناسه شبکه از آن‌ها می‌توان استفاده کرد را نشان می‌دهند. به‌طور مثال، یک آدرس آی‌پی خصوصی می‌تواند به صورت 192.168.89.127/24 نوشته شود، جایی که 24 نشان دهنده تعداد یک‌های ماسک زیر شبکه بوده و در نتیجه تعداد بیت‌ها در شناسه شبکه است. در ترمینولوژی CIDR، اسلش همراه با تعداد بیت‌هایی که برای شناسه شبکه استفاده می‌شوند همراه است. به‌طور مثال 24/ به عنوان بلوک CIDR شناخته می‌شود. اما چگونه می‌توانیم زیر شبکه‌های IPv4 را محاسبه کرده و محدوده آدرس‌های میزبان قابل استفاده در زیرشبکه و همچنین ماسک زیر شبکه که آدرس‌های میزبان از آن‌ها استفاده می‌کنند را مشخص کنیم.

محاسبه زیرشبکه IPv4

زیرشبکه‌سازی به معنای تغییر قوانین کلاس‌بندی آدرس‌دهی IPv4 است که به نام مسیریابی بدون کلاس نیز از آن نام برده می‌شود. برای ایجاد یک زیرشبکه، شما بیت‌هایی که برای نمایش اطلاعات میزبان در آدرس‌دهی طبقه‌بندی شده از آن‌ها استفاده می‌شود را قرض گرفته و به جای نشان دادن اطلاعات میزبان برای نمایش اطلاعات شبکه از بیت‌ها استفاده می‌کنید. با این کار، تعداد بیت‌های موجود برای شناسه شبکه افزایش پیدا کرده و در مقابل بیت‌های موجود برای شناسایی میزبان کاهش پیدا می‌کنند. با این کار شما تعداد شبکه‌ها را افزایش داده و تعداد آدرس‌های میزبان قابل استفاده در هر شبکه یا زیر شبکه را کاهش می‌دهید. بیت‌های بیشتری که برای اطلاعات شبکه قرض گرفته شده‌اند، زیرشبکه‌های بیشتری هستند که در اختیار دارید، اما در مقابل تعداد میزبان‌های هر زیرشبکه را کم کرده‌اید. به‌طور مثال، فرض کنید یک شبکه با یک روتر دارید و سپس روتر دومی برای تقسیم شبکه محلی خود به دو شبکه

محلی اضافه می‌کنید. شناسه شبکه اصلی شبکه 192.168.89.0 و ماسک زیرشبکه آن 255.255.255.0 است. اجازه دهید دو زیرشبکه بر مبنای این آدرس برای شبکه فوق ایجاد کنیم. مراحل به شرح زیر هستند:

1. بیت‌ها از میزبان قرض گرفته می‌شوند- در حال حاضر، شناسه شبکه 24 بیت است. این شناسه به معادل دودویی آن تبدیل می‌شود.

• شناسه شبکه 192.168.89.0 در مبنای دودویی:

11000000.10101000.01011001.00000000

یک بیت از بخش میزبان قرض گرفته شده و به شناسه شبکه تخصیص داده می‌شود که بعداً 25 بیت خواهد شد. در اینجا، بیت قرض گرفته شده به رنگ قرمز و زیرخط مشخص شده است. مقدار باینری به صورت زیر است.

• 11000000.10101000.01011001.00000000

اکنون چه تعداد زیرشبکه‌ها می‌توانید داشته باشید؟ بیت قرمز زیر خطدار می‌تواند 0 یا 1 باشد که به شما دو زیر شبکه می‌دهد.

2. تعیین ماسک زیر شبکه- ماسک زیرشبکه، بیت‌های درون یک آدرس آی‌پی که متعلق به شناسه شبکه هستند را نشانه‌گذاری می‌کند. بنابراین، ماسک زیرشبکه برای هر دو زیر شبکه به صورت زیر است:

• 11111111.11111111.11111111.10000000 255.255.255.128 یا معادل دهدهی

برای محاسبه آخرین اوکتت، شما مقادیر دودویی 10000000 را به معادل دهدهی آن که برابر با 128 است تبدیل می‌کنید. برای راحتی کار از یک ماشین حساب استفاده کنید.

3. تعیین شناسه‌های شبکه- در چند خط قبل‌تر به شما گفتیم در شناسه شبکه، بیت قرمز زیرخطدار می‌تواند 0 یا 1 باشد. بنابراین، شناسه شبکه برای هر زیر شبکه به صورت زیر است:

• Subnet 1: 11000000.10101000.01011001.00000000 or decimal 192.168.89.0

• Subnet 2: 11000000.10101000.01011001.10000000 or decimal 192.168.89.128

در نماد CIDR، شناسه شبکه برای هر زیر شبکه به صورت زیر نوشته می‌شود:

• Subnet 1: 192.168.89.0/25

• Subnet 2: 192.168.89.128/25

4. تعیین محدوده آدرس‌های آی‌پی- شروع کار با دامنه آدرس‌های آی‌پی برای زیر شبکه A آغاز می‌شود. برای آدرس‌های میزبان باید از هفت بیت در آخرین اوکتت استفاده کنید. (اولین بیت برای این اوکتت همیشه 0 بوده و متعلق به شناسه شبکه است) اکنون باید مقدار دودویی را خوانده و آن را به معادل دهدهی تبدیل کنید.

• استفاده نمی‌شود، زیرا برای شناسه شبکه این زیرشبکه استفاده می‌شود 0000000

• معادل دهدهی 1 0000001

• معادل دهدهی 2 0000010

• معادل دهدهی 3 0000011

• ...

- معادل دهدهی 126 1111110
 - معادل دهدهی 127, به جای آدرس میزبان برای فرآیند پخشی استفاده می‌شود 1111111
- بنابراین، طیف آدرس‌های آی‌پی میزبان برای زیر شبکه A در بازه 192.168.89.1 تا 192.168.89.126 قرار دارد.
- برای زیر شبکه B، اولین بیت از آخرین اوکتت 1 و محدوده آدرس‌های میزبان به شرح زیر است:
- استفاده نمی‌شود، زیرا برای شناسه شبکه این زیر شبکه استفاده می‌شود 10000000
 - معادل دهدهی: 129 10000001
 - معادل دهدهی: 130 10000010
 - معادل دهدهی: 131 10000011
 - ...
 - معادل دهدهی: 254 11111110
 - معادل دهدهی: 255 استفاده نمی‌شود، زیرا برای پخشی استفاده می‌شود 11111111
- بنابراین، محدوده آدرس آی‌پی میزبان برای زیر شبکه B در بازه 192.168.89.129 تا 192.168.89.254 قرار دارد.
- نتایج کارهایی که انجام دادیم در جداول زیر نشان داده شده است.

مراحل انجام شده برای تقسیم آدرس های آی پی برای شناسه شبکه ۱۹۲.۱۶۸.۸۹.۰ به دو زیر شبکه				
Step 1: Borrow from host bits.				
Network ID	192	168	89	0
In binary	11000000	10101000	01011001	00000000
Borrow 1 bit	11000000	10101000	01011001	00000000
Step 2: Determine the subnet mask.				
In binary	11111111	11111111	11111111	10000000
In decimal	255	255	255	128
Step 3: Determine the network IDs.				
Network ID 1	11000000	10101000	01011001	00000000
In decimal	192	168	89	0
In CIDR notation	192.168.89.0/25			
Network ID 2	11000000	10101000	01011001	10000000
In decimal	192	168	89	128
In CIDR notation	192.168.89.128/25			

مراحل انجام شده برای تقسیم آدرس های آی پی برای شناسه شبکه ۱۹۲.۱۶۸.۸۹.۰ به دو زیرشبکه

Step 4: Determine range of host IP addresses.

Subnet 1:				
First host, binary	11000000	10101000	01011001	00000001
First host, decimal	192	168	89	1
Last host, binary	11000000	10101000	01011001	01111110
Last host, decimal	192	168	89	126
Subnet 2:				
First host, binary	11000000	10101000	01011001	10000001
First host, decimal	192	168	89	129
Last host, binary	11000000	10101000	01011001	11111110
Last host, decimal	192	168	89	254

اکنون به سراغ مثال پیچیده‌تری خواهیم رفت که برای انجام آن به انجام محاسبات مبتنی بر فرمول‌ها به جای یک تبدیل ساده نیاز خواهیم داشت. فرض کنید در نظر دارید شبکه محلی خود که دارای شناسه شبکه 192.168.89.0 است را به شش زیرشبکه در شش طبقه ساختمان تقسیم کنید. مراحل انجام این کار به شرح زیر است:

1. مشخص کنید چند بیت باید فرض گرفته شوند. چند بیت باید از قسمت میزبان آدرس آی پی قرض بگیرد تا شش زیرشبکه را آماده کنید. برای تعیین تعداد بیت‌ها از فرمول زیر استفاده کنید:

$$2^n = Y$$

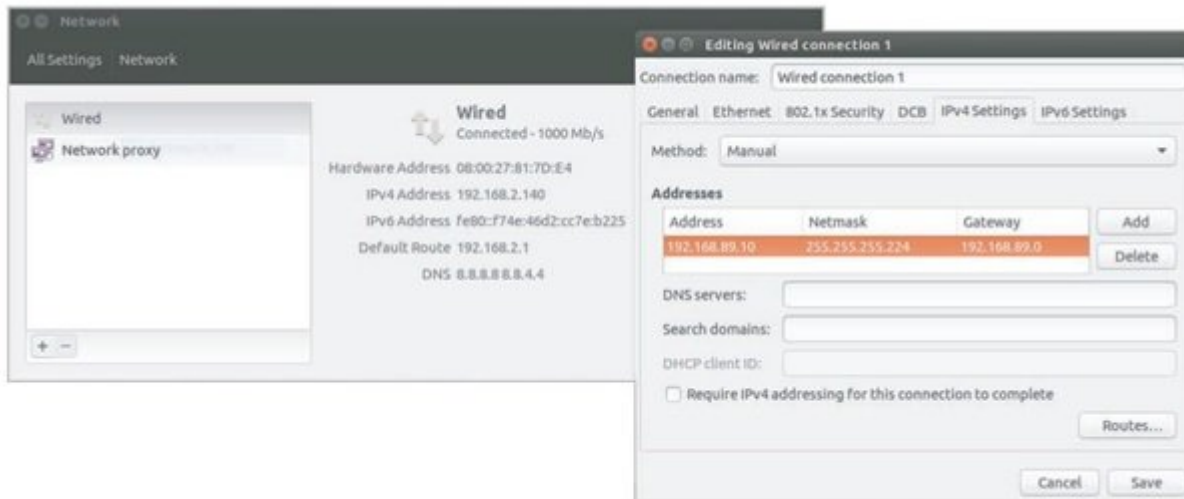
• n تعداد بیت‌هایی است که باید از آدرس میزبان به شناسه شبکه تغییر کند.

• Y تعداد زیر شبکه‌هایی که برابر با نتیجه است.

از آنجایی که می‌خواهید 6 زیرشبکه جداگانه (Y برابر با 6 است) داشته باشید، معادله برابر با $2^n = 6$ میشود.

شما باید مقادیر مختلفی را برای توان n استفاده کنید تا زمانی که بزرگ‌ترین مقدار برای تعیین حداقل تعداد زیرشبکه‌های که به آن‌ها نیاز دارید را پیدا کنید. به‌طور مثال، می‌دانید که $4 = 2^2$ که است، با این حال، 4 به اندازه کافی زیاد نیست. در عوض به معادله $8 = 2^3$ فکر کنید که زیرشبکه‌های کافی ارائه کرده و اجازه می‌دهد در آینده بدون مشکل به نیازهای روبرو رشد کسب‌وکار و زیرساخت خود پاسخ دهید. حالا که n برابر 3 است، می‌دانید که سه بیت در آدرس‌های میزبان شبکه کلاس C باید به بیت‌های شناسه شبکه تغییر کرده و سه بیت در ماسک زیرشبکه باید از 0 به 1 تغییر کند.

2. تعیین ماسک زیرشبکه- ماسک زیرشبکه پیش فرض برای شبکه کلاس C برابر با 255.255.255.0 یا به عبارتی 11111111 11111111 11111111 00000000 است. در این ماسک زیرشبکه پیش فرض 24 بیت اول، موقعیت اطلاعات شبکه را نشان می‌دهد. تغییر سه بیت پیش فرض ماسک زیرشبکه از میزبان به اطلاعات شبکه به شما یک ماسک زیر شبکه برابر با 11111111 11111111 11111111 11100000 می‌دهد. در این ویرایش ماسک زیرشبکه، 27 بیت اول نشان دهنده بیت‌هایی برای شناسه شبکه است. دقت کنید برای این شبکه کلاس C که شناسه شبکه 192.168.89.0 است، نماد اسلش برابر با 192.168.89.0/27 است، زیرا 27 بیت از آدرس‌های زیرشبکه برای ارائه اطلاعات شبکه استفاده می‌شود. اکنون ماسک زیرشبکه 255.255.255.224 است. هنگامی که ویژگی‌های TCP / IP کلاینت‌ها را روی شبکه خود تنظیم می‌کنید، در ادامه امکان تعیین ماسک زیر شبکه جدید نیز وجود دارد. شکل زیر این موضوع را نشان می‌دهد.



3. محاسبه شناسه شبکه برای هر زیرشبکه - سه اکتت اول از شناسه شبکه برای شبکه کلاس C 192.168.89.0 است که برای هر هشت زیرشبکه یکسان است. شناسه‌های شبکه در آخرین اوکتت به شرح زیر متفاوت هستند:

- زیر شبکه 1 شناسه شبکه: 192.168.89.0
- زیر شبکه 2 شناسه: 192.168.89.0 1 32 عملکرد 192.168.89.32
- زیر شبکه 3 شناسه شبکه: 192.168.89.32 1 32 ردیف 192.168.89.64
- زیر شبکه 4 شناسه: 192.168.89.64 1 32 عملکرد 192.168.89.96
- زیر شبکه 5 شناسه: 192.168.89.96 1 32 عملکرد 192.168.89.128
- زیر شبکه 6 شناسه: 192.168.89.128 1 32 عملکرد 192.168.89.160
- زیر شبکه 7 شناسه: 192.168.89.160 1 32 عملکرد 192.168.89.192
- زیر شبکه 8 شناسه: 192.168.89.192 1 32 عملکرد 192.168.89.224

این روش اضافه کردن اعداد یکسان به شکل متوالی skip-counting نامیده می‌شود.

در شماره آینده آموزش **نتورک پلاس** مبحث فوق را ادامه خواهیم کرد.

معرفی آموزشگاه‌های معتبر دوره نتورک پلاس در سراسر کشور

استان تهران (تهران): آموزشگاه عصر شبکه

برگزار کننده دوره‌ها بصورت حضوری و مجازی همزمان

تلفن: 02188735845 کانال: @Asrehabakeh

استان گیلان (رشت): آموزشگاه هیوا شبکه

تلفن: 01333241269 کانال: @HivaShabake

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/networking-technology/15209/%D8%A2%D9%85%D9%88%D8%B2%D8%B4-%D8%B1%D8%A7%DB%8C%DA%AF%D8%A7%D9%86-%D8%AF%D9%88%D8%B1%D9%87-network-%D9%85%D8%B3%DB%8C%D8%B1%DB%8C%D8%A7%D8%A8%DB%8C-%D9%85%DB%8C%D8%A7%D9%86-%D8%AF%D8%A7%D9%85%D9%86%D9%87-%D8%A8%D8%AF%D9%88%D9%86-%DA%A9%D9%84%D8%A7%D8%B3-%D8%A8%D8%AE%D8%B4-48>