



در شماره گذشته آموزش نتورک پلاس با شکل کلی آدرس‌های آی‌پی IPv4، مسیریابی میان دامنه بدون کلاس و محاسبه زیرشبکه IPv4 آشنا شدیم. در این شماره بحث فوق را ادامه خواهیم داد.

برای مطالعه بخش چهارم و هشتم آموزش رایگان و جامع نتورک پلاس (Network+) اینجا کلیک کنید

4. تعیین محدوده آدرس آی‌پی برای هر زیر شبکه- اگر به خاطر داشته باشید در مقاله قبلی 3 بیت از آن‌چه برای نمایش اطلاعات میزبان در یک آدرس آی‌پی استفاده می‌شود را برای زیر شبکه قرض گرفتیم. در نتیجه 5 بیت باقیمانده به جای 8 بیت در آخرین اکتت از آدرس‌های کلاس C برای شناسایی میزبان استفاده می‌شود. برای محاسبه تعداد میزبان‌های احتمالی، دقت کنید هر کدام از 5 بیت دارای دو حالت 1 یا 0 هستند. بنابراین، تعداد آدرس‌های میزبان برابر با $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ یا به عبارتی 32 آدرس هستند. شما نمی‌توانید دو مورد از این آدرس‌ها را برای میزبان استفاده کنید زیرا یکی از آن‌ها برای شناسه شبکه استفاده می‌شود (یکی که تمام پنج بیت آن مقدار 0 است) و یکی برای آدرس پخش (تمام پنج بیت آن 1 است). در نتیجه در هر زیرشبکه 30 آدرس برای میزبان‌ها دارید.

به عنوان یک راه میان‌بر برای محاسبه تعداد میزبان‌ها از فرمول زیر استفاده کنید:

$$2^h - 2 = Z$$

• h تعداد بیت‌های باقی مانده در بخش میزبان است.

• Z تعداد میزبان‌های موجود در هر زیر شبکه است.

بنابراین، $2^5 - 2 = 30$ مقدار میزبان احتمالی در هر زیر شبکه را نشان می‌دهد.

در مثال فوق، شما می‌توانید حداکثر 8 (تعداد زیرشبکه‌ها) ضرب در 30 (تعداد میزبان‌ها در هر زیر شبکه) یا به عبارتی 240، آدرس میزبان منحصر به فرد در کل شبکه در اختیار داشته باشید. هر زمان شبکه‌ای را به زیرشبکه‌ها تبدیل می‌کنید، دو آدرس میزبان ممکن در هر زیرشبکه را از دست دهید. این سرباره هزینه‌ای است که برای زیرشبکه‌سازی یک شبکه پرداخت کرده‌اید و در مقابل مزایای متعددی به دست آورده‌اید. هنگامی که شناسه شبکه زیرشبکه‌ها را می‌دانید، محاسبه محدوده آدرس میزبان‌ها در زیرشبکه کار ساده‌ای است. به طور مثال، زیرشبکه 5 را

در نظر بگیرید. شناسه شبکه 192.168.89.128 است. از آنجایی که شما از شناسه شبکه برای یک آدرس میزبان استفاده نمی‌کنید، شما با مقدار بعدی شروع می‌کنید و این کار را ادامه می‌دهید تا زمانی که به آدرس پختی زیر شبکه برسید که در مجموع 30 آدرس برای این زیر شبکه خواهد بود. بنابراین، محدوده آدرس برای زیر شبکه 5 در بازه 192.168.89.129 تا 192.168.89.158 قرار دارد.

جدول زیر فهرست شناسه شبکه، آدرس پختی و طیف وسیعی از آدرس‌های میزبان قابل استفاده برای هر یک از هشت زیر شبکه در مثال ساده شبکه کلاس C را نشان می‌دهد. عناصر درون جدول زیر همراه با شناسه شبکه و بیت‌های اضافی مورد استفاده برای اطلاعات زیر شبکه برخی اوقات پیشوند شبکه گسترش یافته (extended network prefix) نامیده می‌شوند.

اطلاعات زیر شبکه برای هشت زیر شبکه در مثال ساده شبکه کلاس C مبتنی بر پروتکل IPv4			
Subnet number	Network ID (extended network prefix)	Range of host addresses	Broadcast address
1	192.168.89.0 or 11000000 10101000 01011001 00000000	192.168.89.1-30	192.168.89.31 or 11000000 10101000 01011001 00011111
2	192.168.89.32 or 11000000 10101000 01011001 00100000	192.168.89.33-62	192.168.89.63 or 11000000 10101000 01011001 00111111
3	192.168.89.64 or 11000000 10101000 01011001 01000000	192.168.89.65-94	192.168.89.95 or 11000000 10101000 01011001 01011111
4	192.168.89.96 or 11000000 10101000 01011001 01100000	192.168.89.97-126	192.168.89.127 or 11000000 10101000 01011001 01111111
5	192.168.89.128 or 11000000 10101000 01011001 10000000	192.168.89.129-158	192.168.89.159 or 11000000 10101000 01011001 10011111
6	192.168.89.160 or 11000000 10101000 01011001 10100000	192.168.89.161-190	192.168.89.191 or 11000000 10101000 01011001 10111111
7	192.168.89.192 or 11000000 10101000 01011001 11000000	192.168.89.193-222	192.168.89.223 or 11000000 10101000 01011001 11011111
8	192.168.89.224 or 11000000 10101000 01011001 11100000	192.168.89.225-254	192.168.89.255 or 11000000 10101000 01011001 11111111

جداول ماسک/الگو زیر شبکه

شبکه‌های کلاس A، B و C می‌توانند همگی زیر شبکه شوند. اما به دلیل این که هر کلاس تعداد بیت‌های مختلفی را برای اطلاعات شبکه ذخیره می‌کند، در نتیجه هر کلاس دارای تعداد متفاوتی بیت اطلاعاتی میزبان است که می‌تواند برای اطلاعات زیر شبکه استفاده شود. تعداد میزبان‌ها و زیر شبکه‌ها در یک شبکه بسته به نوع شبکه و نحوه استفاده از زیر شبکه‌ها متفاوت هستند. وبسایت‌های متعددی در اینترنت وجود دارند که ابزارهای کارآمدی در زمینه محاسبه اطلاعات زیر شبکه ارائه کرده‌اند. یکی از این سایت‌ها www.subnetmask.info است. وبسایت‌ها و برنامه‌های ارائه شده در این زمینه می‌توانند به شما در آماده شدن برای نحوه محاسبه زیر شبکه‌ها که آزمون **نتورک پلاس** روی آن تاکید خاصی دارد کمک کنند. پیشنهاد می‌کنم به وبسایت subnettingquestions.com مراجعه کرده یا برنامه 24/ Subnetting and Practice که برای هر دو پلتفرم اندروید و آی‌فون ارائه شده است را روی گوشی خود نصب کرده و با آن کار کنید. جدول زیر تعداد زیر شبکه‌ها و میزبان‌هایی که می‌توانند در فرآیند ایجاد زیر شبکه در شبکه‌های کلاس B استفاده شوند را نشان می‌دهد. دقت کنید که محدوده الگوها/ماسک‌های زیر شبکه در کلاس B را می‌توان جایگزین ماسک زیر شبکه پیش فرض 255.255.0.0 کرد.

ماسک زیر شبکه کلاس B در IPv4

Subnet mask	CIDR notation	Number of subnets on network	Number of hosts per subnet
255.255.128.0 or 11111111 11111111 10000000 00000000	/17	2	32,766
255.255.192.0 or 11111111 11111111 11000000 00000000	/18	4	16,382
255.255.224.0 or 11111111 11111111 11100000 00000000	/19	8	8190
255.255.240.0 or 11111111 11111111 11110000 00000000	/20	16	4094
255.255.248.0 or 11111111 11111111 11111000 00000000	/21	32	2046
255.255.252.0 or 11111111 11111111 11111100 00000000	/22	64	1022
255.255.254.0 or 11111111 11111111 11111110 00000000	/23	128	510
255.255.255.0 or 11111111 11111111 11111111 00000000	/24	256	254
255.255.255.128 or 11111111 11111111 11111111 10000000	/25	512	126
255.255.255.192 or 11111111 11111111 11111111 11000000	/26	1024	62
255.255.255.224 or 11111111 11111111 11111111 11100000	/27	2048	30
255.255.255.240 or 11111111 11111111 11111111 11110000	/28	4096	14
255.255.255.248 or 11111111 11111111 11111111 11111000	/29	8192	6
255.255.255.252 or 11111111 11111111 11111111 11111100	/30	16,384	2

جدول زیر تعداد زیر شبکه‌ها و میزبان‌هایی را نشان می‌دهد که می‌توانند در فرآیند زیر شبکه‌سازی در شبکه‌های کلاس C ایجاد شوند. دقت کنید یک شبکه کلاس C اجازه ایجاد زیر شبکه‌های کمتری را نسبت به شبکه کلاس B می‌دهد. به دلیل این‌که آدرس‌های کلاس C دارای بیت‌های اطلاعات میزبان کمتری هستند که می‌توانند برای اطلاعات شبکه قرض گرفته شوند که باعث می‌شود بیت‌های کمتری برای اطلاعات میزبان باقی بمانند که منجر به کم شدن تعداد میزبان‌ها در هر زیر شبکه در مقایسه با زیر شبکه‌های کلاس B می‌شوند.

ماسک زیر شبکه کلاس C در IPv4

Subnet mask	CIDR notation	Number of subnets on network	Number of hosts per subnet
255.255.255.128 or 11111111 11111111 11111111 10000000	/25	2	126
255.255.255.192 or 11111111 11111111 11111111 11000000	/26	4	62
255.255.255.224 or 11111111 11111111 11111111 11100000	/27	8	30
255.255.255.240 or 11111111 11111111 11111111 11110000	/28	16	14
255.255.255.248 or 11111111 11111111 11111111 11111000	/29	32	6
255.255.255.252 or 11111111 11111111 11111111 11111100	/30	64	2

نکته مهم امتحانی: به احتمال زیاد در زمان پاسخ‌گویی به سوالات زیر شبکه‌سازی در آزمون **نتورک پلاس** ممکن است با دو پرسش زیر روبرو شوید:

• با توجه به نیازهای یک شبکه خاص (مانند تعداد میزبان‌های مورد نیاز یا تعداد زیر شبکه‌های مورد نیاز)، محدوده زیر شبکه‌ها و محدوده آدرس IP میزبان را محاسبه کنید.

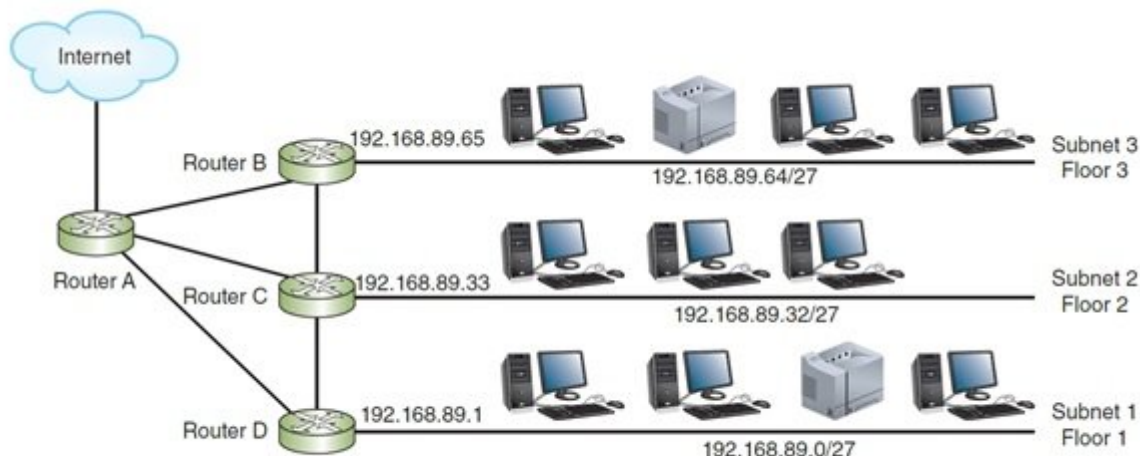
• با توجه به یک آدرس IP، شناسه شبکه زیر شبکه، آدرس پختی و آدرس‌های اول / آخر میزبان را تعیین کنید.

شما قبلاً با نحوه پاسخ‌گویی به این پرسش زمانی که شبکه کلاس C را در اختیار داشتید آشنا شدید.

یکبار دیگر تاکید می‌کنیم که مبحث زیر شبکه‌سازی و نحوه محاسبه محدوده آدرس‌های آی‌پی حائز اهمیت است. به همین دلیل توصیه می‌کنم نحوه محاسبه زیر شبکه‌ها برای شبکه‌های کلاس C و B را به دقت و از طریق منابع آنلاینی که در دسترس قرار دارند مطالعه کنید که مشکلی در این خصوص پیدا نکنید.

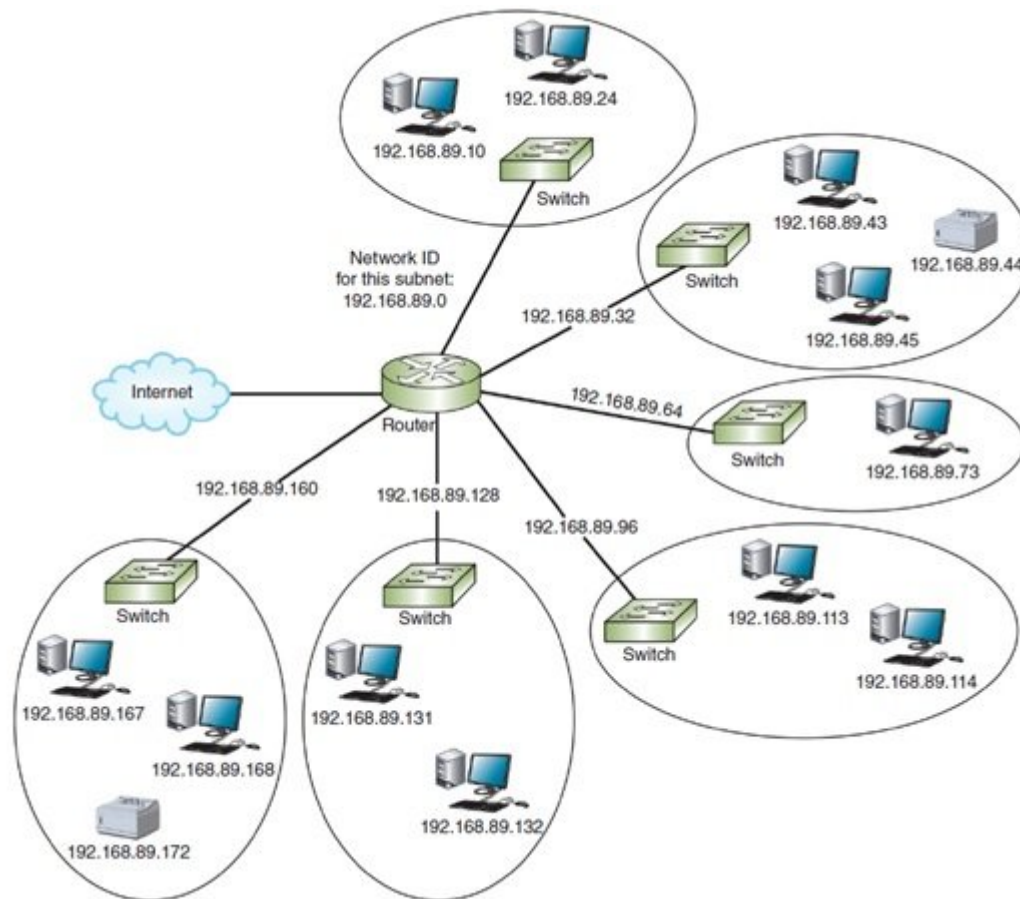
پیاده‌سازی زیر شبکه‌ها

حالا که زیر شبکه‌ها را برای سناریوی پیشنهادی آماده کردیم چگونه آن‌ها را پیاده‌سازی کنیم؟ شکل پایین زیر شبکه‌هایی تخصیص داده شده به سه شبکه محلی که در شماره گذشته به آن‌ها اشاره داشتیم را نشان می‌دهد. در شکل زیر می‌توانید آدرس آی‌پی گیت‌وی پیش‌فرض هر شبکه محلی را که در حقیقت آدرس آی‌پی تخصیص داده شده به رابط روتری است که در شبکه محلی وجود دارد را مشاهده کنید. توجه داشته باشید که تنها سه مورد از هشت زیر شبکه موجود که در اشکال بالا به آن‌ها اشاره شد استفاده شده‌اند.

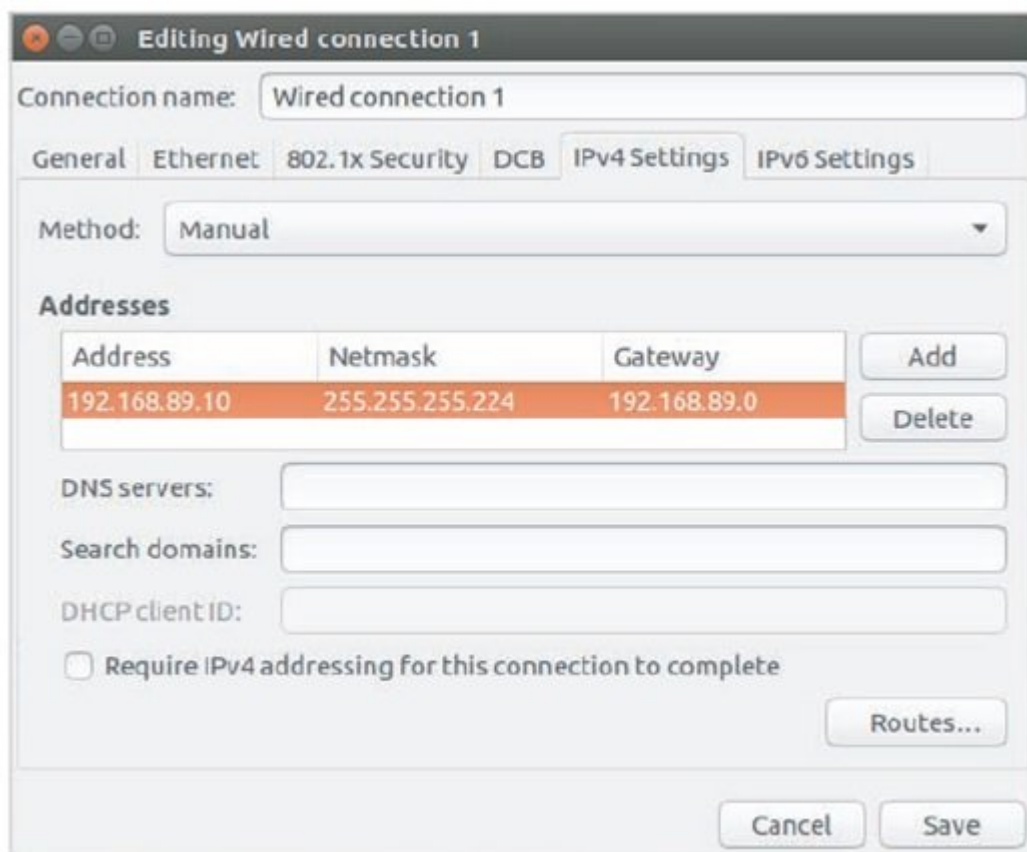


زیر شبکه‌های 1، 2، 3 و گیت وی پیش‌فرض آن‌ها

شکل زیر سناریوی دیگری را نشان می‌دهد که در آن یک شبکه سازمانی بر مبنای همان محدوده آدرس‌های خصوصی کلاس C که از آدرس 192.168.89 استفاده می‌کنند پیاده‌سازی شده است. مدیر شبکه، این شبکه کلاس C را به شش شبکه کوچک‌تر (هشت شبکه نیز ممکن بود) تقسیم کرده است. روترها از طریق رابط‌های فیزیکی شبکه‌های مختلف را به یکدیگر متصل می‌کنند. در مورد زیر شبکه‌سازی، هر زیر شبکه متناظر به یک رابط شبکه مختلف یا پورتی روی روتر است. مدیر باید هر رابط را روی روتر یا شناسه شبکه و ماسک زیر شبکه برای هر زیر شبکه یا شبکه محلی برنامه‌ریزی کند. اگر چه در شبکه‌های بزرگ‌تر این رویکرد زمان‌بر و خسته‌کننده‌تر است، اما آدرس آی‌پی ایستا نیز می‌تواند در میزبان‌های شبکه استفاده شود.



شکل زیر جعبه محاوره پروتکل TCP / IPv4 برای یک ایستگاه کاری اوبونتو روی اولین زیر شبکه را نشان می‌دهد.



شکل زیر پیکربندی ایستا برای یک ایستگاه کاری ویندوزی در زیر شبکه دوم را نشان می‌دهد.

Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties

General

You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.

Obtain an IP address automatically

Use the following IP address:

IP address: 192 . 168 . 89 . 50

Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 224

Default gateway: 192 . 168 . 89 . 33

Obtain DNS server address automatically

Use the following DNS server addresses:

Preferred DNS server: 192 . 168 . 89 . 2

Alternate DNS server: . . .

Validate settings upon exit

Advanced...

OK Cancel

همان‌گونه که در شکل نشان داده شده، اولین آدرس IP در محدوده آدرس‌های میزبان برای زیر شبکه به رابط روتر در زیر شبکه اختصاص داده شده است که باعث شده است زیر شبکه به عنوان دروازه پیش‌فرض عمل کند. هرچند پیاده‌سازی این تکنیک در سازمان‌ها به شکل‌های مختلفی انجام می‌شود، اما برخی از مدیران شبکه ترجیح می‌دهند از آخرین آدرس میزبان موجود در محدوده برای دروازه پیش‌فرض استفاده کنند. برای آدرس آی‌پی پویا، مدیر شبکه، هر سرور DHCP را با شناسه شبکه، الگو/ماسک شبکه، دامنه آدرس‌های IP و دروازه پیش‌فرض برای زیر شبکه برنامه‌ریزی می‌کند. فراموش نکنید در بسیاری از موارد، برای ایجاد سرور DHCP جداگانه برای هر زیر شبکه هزینه بسیار زیادی باید انجام شود. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید، برخی از انواع ترافیک‌های پخشی همچون پیام‌های DHCP برای دسترسی به سرویس‌های متمرکز شبکه مجبور هستند به فراتر از دامنه پخشی زیر شبکه ارسال شوند. یک سرور DHCP مرکزی مدیریت شده قادر است با کمک گرفتن از یک عامل بازپخش یا تقویتی، DHCP را به چند زیر شبکه (و VLAN ها) تخصیص دهد. مراحل این فرایند به شرح زیر هستند:

مرحله 1: یک روتر، دیوارآتش یا سویچ برنامه‌ریزی شده لایه 3 برای پشتیبانی از نرم‌افزار عامل رله، درخواست DHCP ارسال شده از سوی یک کلاینت در یکی از دامنه‌های پخشی محلی خود را دریافت می‌کند.

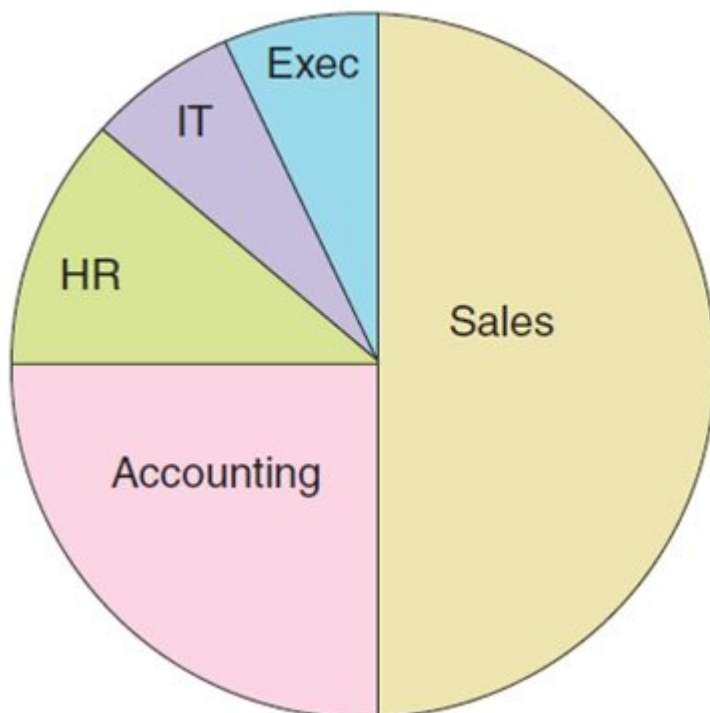
مرحله 2- دستگاه لایه 3 پیام خاص خود را ایجاد می‌کند و این پیام را به سرور DHCP مشخص شده در دامنه پخشی

دیگر ارسال می‌کند

مرحله 3: سرور DHCP آدرس آی‌پی عامل رله را مشخص می‌کند و به کلاینت DHCP یک آدرس آی‌پی در همان زیر شبکه را اختصاص می‌دهد. در برخی از محصولات سیسکو، فرمان قدرتمند ip helper-address می‌تواند پیکربندی شده باشد تا پیام‌های helper که از انواع مختلفی از ترافیک‌های UDP پشتیبانی می‌کنند، از جمله DHCP، TFTP، DNS و TACACS1 را ایجاد کرده و ارسال کنند.

الگوهای زیرشبکه با طول متغیر (VLSM)

زیر شبکه‌سازی سنتی نرخ از بین رفتن آدرس‌های آی‌پی را کاهش می‌دهد که نتیجه آن زیر شبکه‌هایی با اندازه یکسان است. با این حال، یکنواختی در اندازه زیر شبکه‌ها می‌تواند در شبکه‌های پیچیده ناکارآمد باشد. الگوی زیرشبکه با طول متغیر (VLSM) سرنام Variable Length Subnet Mask اجازه می‌دهد تا زیر شبکه‌ها به بخش‌های کوچک‌تر و کوچکتری تقسیم شوند تا وقتی که هر زیر شبکه در اندازه یکسان با فضای آدرس آی‌پی قرار بگیرد. این رویکرد اغلب تحت عنوان زیر شبکه‌سازی یک زیر شبکه "subnetting subnet" نامیده می‌شود. تکنیک VLSM اجازه می‌دهد برخی از زیر شبکه‌ها به "برش‌های" کوچکی تقسیم شوند، در حالی که سایر زیر شبکه‌ها (مانند اتصال دو نقطه بین دو روتر) می‌توانند تنها به چند آدرس میزبان محدود شوند. الگوی زیرشبکه با طول متغیر زیر شبکه‌هایی با اندازه متغیر ایجاد می‌کند. برای درک بهتر این مسئله شکل زیر را ببینید.



برای ایجاد زیر شبکه‌هایی با الگوی زیر شبکه طول متغیر، ابتدا بزرگ‌ترین زیر شبکه را ایجاد می‌کنیم. سپس بزرگ‌ترین زیر شبکه بعدی را ایجاد کرده و این‌کار را ادامه می‌دهیم تا زمانی که تمام فضای باقیمانده تقسیم شده باشد. به این ترتیب، مطمئن می‌شویم که بزرگ‌ترین زیر شبکه فضای موردنیاز را دریافت کرده و کوچک‌ترین زیر شبکه نیز فضای مناسب دارند. این تکنیک روشی کارآمد برای تعریف فضاهای آدرس IP در شبکه است. با این حال، در واقعیت، ایده خوبی نیست که زیر شبکه‌ها به شکل فشرده پیکربندی شوند. به‌طور مثال، این مدل شبکه‌ها جای رشد کمی دارند. اکثر شرکت‌ها نیاز به توسعه کسب‌وکار خود دارند، از طرفی فناوری‌ها در حال پیشرفت هستند و باعث می‌شوند نیاز به آدرس‌های آی‌پی در یک شبکه دوچندان شود. یک راه آماده بودن برای یک چنین رشدی، بزرگ‌تر کردن فضای آدرس آی‌پی است. به‌طور مثال، شما ممکن است با یک شبکه 23 / یا حتی یک / 22 شروع کنید. سپس آن را تقسیم کنید و به هر زیر شبکه آدرس‌های میزبان بیشتری که به آن نیاز دارید را تخصیص دهید. این تکنیک برای آدرس‌های خصوصی خوب جواب می‌دهند، اما برای آدرس‌های آی‌پی عمومی راهگشا نیست. راهکار دیگری که برای غلبه بر این مشکل وجود دارد عزمیت به شبکه‌های مبتنی بر IPv6 به جای IPv4 است. بیایید نگاهی به نحوه

کارکرد Subnetting IPv6 کنیم.

در شماره آینده آموزش **نتورک پلاس** مبحث زیر شبکه‌ها در IPv6 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: @Asrehshabakeh

استان گیلان (رشت): آموزشگاه **هیوا شبکه**

تلفن: 01333241269 کانال: @HivaShabakeh

تاریخ انتشار:

21 اردیبهشت 1398

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/networking-technology/15243/%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-%D8%A7%D9%84%DA%AF%D9%88%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D8%B2%DB%8C%D8%B1%D8%B4%D8%A8%DA%A9%D9%87-%D8%A8%D8%AE%D8%B4-49>