

Date: 1401-12-09

نام و نام خانوادگی دانشجو: رحمت اله انصاری

شماره دانشجویی: ۹۹۱۲۳۷۷۳۳۱

### تمارین در انتهای فایل می باشد.

#### گزارش کار جلسه سوم:

اول به انواع آیی‌ها که از نوع static یا dhcp هستند بحث شد. در ادامه درباره مفهوم آیی و معنی آن بحث شد. در واقع ip یک استاندارد جهانی است برای شناخته شدن سیستم‌ها در شبکه‌ها. حالا این آیی کدی است ۴ قسمتی که هر قسمت آن توسط یک نقطه از هم جدا می‌شود. در هر قسمت اعدادی از صفر تا ۲۵۵ قرار می‌گیرند. آیی‌ها از نظر هزینه به دو بخش با هزینه یا valid و همینطور بدون هزینه و رایگان یا invalid تقسیم می‌شوند.

آیی دارای اطلاعاتی از جمله آدرس شبکه و همینطور آدرس کامپیوتر در شبکه می‌باشد. به همین منظور آیی‌ها در سه بخش تقسیم بندی می‌گردند.

کلاس A: در این کلاس، آیی که شامل ۴ بخش بود، یک بخش (بخش اول آن) آدرس شبکه می‌شود و سه بخش دیگر آدرس کامپیوتر در شبکه ----.----.----.----.

کلاس B: در این کلاس، به علت زیاد شدن شبکه‌ها دو بخش اول مربوط به آدرس در شبکه‌ها می‌شد و دو بخش دیگر هم مربوط به آدرس کامپیوترها در شبکه‌ها.

کلاس C: در این کلاس، باز هم به علت بیشتر شدن شبکه سه بخش اول مربوط به آدرس شبکه می‌شد و بخش آخر هم مربوط به آدرس کامپیوتر در شبکه‌ها.

البته باز هم ما تنها تعداد محدودی شبکه می‌توانیم با این کلاس‌ها هم داشته باشیم. پس در این هنگام آیی valid و invalid که بالاتر توضیح داده شد آمد.

همینطور ما آیی نسل ۶ را هم داریم. تا الان در مورد آیی نسل ۴ حرف می‌زدیم. تفاوت این دو بخش را در انتهای همین فایل در بخش تمرین‌ها قرار داده ایم.

منظور از آدرس ip استاتیک و داینامیک چیست؟

## آدرس آی پی استاتیک یا ثابت

اگر کاربری از ISP خود آدرس آی پی استاتیک دریافت کند، این آدرس همواره ثابت می ماند و تغییر نمی کند. حتی ری استارت یا روشن و خاموش کردن کامپیوتر و روتر نیز آدرس آی پی استاتیک را تغییر نمی دهد. آدرس های آی پی استاتیک را باید از شرکت ISP درخواست کرد. همه آدرس های آی پی را به طور پیش فرض می توان متغیر یا داینامیک قلمداد کرد. این آدرس ها در مخزنی مجازی موسوم به مخزن آی پی ذخیره شده اند. وقتی کاربری آی پی ثابت یا استاتیک درخواست می کند، یک آی پی از مخزن آی پی های داینامیک کم می شود و به او اختصاص می یابد. به همین علت شرکت ISP معمولاً بابت ارائه آدرس آی پی استاتیک هزینه اضافی دریافت می کند.

## مزایای آدرس آی پی استاتیک

- چون آی پی استاتیک تغییر نمی کند برای کسب و کارهایی که به آدرس های آی پی متکی هستند بسیار مناسب است.
- ارائه خدمات مبتنی بر مکان نمایی جغرافیایی (geolocation) با استفاده از آی پی ثابت تسهیل می شود. چون از روی آدرس آی پی می توان محل جغرافیایی را شناسایی کرد.

## آدرس ip داینامیک یا متغیر

آدرس آی پی متغیر یا داینامیک می تواند پیوسته تغییر یابد. یعنی هر بار که کاربر به اینترنت متصل می شود، شرکت ISP یکی از آدرس های آی پی موجود در مخزن آی پی ها را تصادفاً انتخاب و به او اختصاص می دهد. با این حال، ممکن است آدرس داینامیک کاربران روزها و شاید ماه ها تغییری نکند اما این به معنای استاتیک بودن آدرس آی پی آن ها نیست. اکثر کاربران در حال حاضر با آی پی داینامیک به اینترنت متصل شده اند. در واقع، وقتی کاربران از شرکت ISP اشتراک اینترنت دریافت می کنند، آدرس آی پی آن ها به طور پیش فرض داینامیک است. متغیر بودن آدرس آی پی بر کارهای روزمره کاربران هیچ تأثیر نامطلوبی ندارد و کاربر حتی متوجه نمی شود که آدرس آی پی او تغییر کرده است (مگر این که تجهیزات کامپیوتری یا شبکه را براساس آدرس آی پی ثابتی پیکربندی کرده باشد). آدرس آی پی داینامیک برای اکثر کاربران گزینه بهتری است زیرا ارزان تر است و کم و کاستی ندارد.

## مزایای آدرس ip داینامیک

- ارزان تر است
- به تنظیمات و نگهداری کمتری نیاز دارد
- آی پی داینامیک نسبت به آی پی استاتیک امن تر است.

## آدرس ip عمومی (Public IP address) و خصوصی (Private IP address) چیست؟

آدرس آی پی عمومی (Public IP address)، آدرسی است که به هر دستگاه متصل به اینترنت اختصاص می‌یابد و لذا می‌توان از اینترنت به آن دسترسی یافت. وقتی با کامپیوتر، گوشی یا هر وسیله دیگری به اینترنت متصل می‌شوید، آدرس آی پی منحصر به فردی به آن وسیله اختصاص می‌یابد که به آن آدرس آی پی عمومی (Public IP address) می‌گویند. در اینترنت، هیچ دو وسیله‌ای را نمی‌توان یافت که آدرس آی پی عمومی آن‌ها یکسان باشد.

آدرس‌های آی پی خصوصی (Private IP address) آدرس‌هایی هستند که برای استفاده در شبکه‌های خصوصی و غیر مرتبط با اینترنت رزرو شده‌اند. آدرس‌های آی پی خصوصی در اینترنت کاربرد ندارند. شخصی که یک شبکه خانگی (فرض کنید الف) متشکل از چند کامپیوتر دارد، به هر یک از آن‌ها یک آدرس آی پی خصوصی اختصاص می‌دهد تا با یکدیگر مرتبط شوند. ممکن است شخص دیگری در همان شهر یا جای دیگری از دنیا شبکه خصوصی دیگری (مثلاً ب) ایجاد کرده باشد که آدرس گره‌های آن شبیه آدرس گره‌های شبکه «الف» است. اما چون این دو شبکه با هم ارتباط ندارند و به اینترنت نیز متصل نیستند، تشابه آدرس آن‌ها هیچ ایرادی ندارد. در واقع هزاران شبکه خصوصی در دنیا می‌توانند از آدرس‌های آی پی خصوصی مشابهی استفاده کنند. اما این شبکه‌ها اگر بخواهند به اینترنت متصل شوند باید با شیوه‌ای خاص، آدرس خصوصی خود را به آدرس عمومی منحصر به فرد تبدیل کنند. برای این منظور از قابلیت موسوم به «ترجمه آدرس شبکه» استفاده می‌شود که به آن NAT نیز می‌گویند (مخفف Network Address Translation).

## تمرین‌ها

### ۱- تفاوت آیپی ورژن ۴ با ۶ در چیست؟

پروتکل اینترنت (IP) در سیر تکامل خود، در دو نسخه اصلی تثبیت شد: یکی نسخه چهارم موسوم به IPv4 و دیگری نسخه ششم که IPv6 نام دارد. نسخه چهارم یا IPv4 هنوز پرکاربردترین نسخه پروتکل اینترنت است اما با رشد فزاینده شمار کاربران اینترنت و نیز سربرآوردن اینترنت اشیاء، ظرفیت IPv4 دیگر پاسخگوی این حجم از تجهیزات نخواهد بود. چنین مواردی سبب شد IPv6 جایگزین آتی IPv4 شود، گرچه هم‌اکنون نیز استفاده از IPv6 امکان‌پذیر است.

مفهوم آدرس ip ورژن ۴ (IPv4)

در نسخه چهارم پروتکل اینترنت یا IPv4، آدرس‌های آی پی ۳۲ بیتی هستند. هر آدرس IP از چهار بخش عددی تشکیل شده است که با نقطه از هم جدا می‌شوند. هر بخش می‌تواند یکی از اعداد ۰ تا ۲۵۵ باشد، مثل ۱۲۷.۰.۰.۱. در IPv4 آدرس‌های آی پی از ۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰.۰۰۰ شروع می‌شوند و با ۲۵۵.۲۵۵.۲۵۵.۲۵۵ پایان می‌یابند.

با فرمت IPv4 می‌توان در کل ۲ به توان ۳۲ یعنی ۴.۲۹۴.۹۶۷.۲۹۶ آدرس آی پی ایجاد کرد. شاید در نگاه نخست این عدد بزرگ به نظر برسد اما با توجه به افزایش شمار کاربران و دستگاه‌های متصل به اینترنت و نیز سربرآوردن اینترنت اشیاء که میلیون‌ها وسیله جدید را به اینترنت اضافه خواهد کرد، فرمت IPv4 دیگر کافی نیست. به همین جهت نسخه دیگری از پروتکل اینترنت موسوم به IPv6 ارائه شد.

مفهوم آدرس ip ورژن ۶ (IPv6)

در نسخه ششم پروتکل اینترنت یا IPv6، فرمت آدرس‌های آی پی ۱۲۸ بیتی است. در IPv6 هر آدرس آی پی از هشت قسمت تشکیل شده است که هر قسمت دارای چهار رقم اصطلاحاً شانزده‌شانزده‌ای (هگزادسیمال) است. ما در زندگی روزمره از سیستم عددی ده‌دهی یا دسیمال استفاده می‌کنیم. در سیستم ده‌دهی، هر عدد از ترکیب ارقام صفر تا ۹ ساخته می‌شود. مثلاً برای نشان دادن عدد هشتاد و هشت می‌نویسیم: ۸۸.

اما در سیستم هگزادسیمال یا شانزده‌شانزده‌ای، اعداد از ترکیب ارقام صفر تا ۱۵ ساخته می‌شوند، با این تفاوت که بعد از عدد ۹، اعداد بعدی با حروف لاتین نمایش داده می‌شوند یعنی: ۰, ۱, ۲, ۳, ۴, ۵, ۶, ۷, ۸, ۹, A, B, C, D, E, F. برای مثال، یکی از آدرس‌های آی پی در فرمت IPv6 می‌تواند چنین باشد:

2602:0445:0000:0000:a93e:5ca7:81e2:5f9d

فرمت IPv6 تعداد آدرس‌های آی پی ممکن را بسیار افزایش می‌دهد. با فرمت IPv6 می‌توان ۳.۴ در ده به توان ۳۸ آدرس آی پی ایجاد کرد.

## ۲- فرمول تعداد کامپیوترها در شبکه

Subnet Mask عددی ۳۲ بیتی است که به چهار قسمت ۸ بیتی تقسیم می‌شود، به هر قسمت آن Octet می‌گویند. بیت‌هایی که نشان دهنده هاست هستند با عدد صفر نمایش داده می‌شوند و بیت‌هایی که نشان دهنده سرور هستند با عدد یک نشان داده می‌شوند Subnet mask. مشخص می‌کند کدام بخش از نشانی IP مربوط به دستگاه و کدام بخش مربوط به شبکه است.

در میان آدرس‌ها استثنا وجود دارد مثلاً ۲۵۵ نشانه برودکست است، Broadcast کامپیوتری است که به عنوان فرستنده پیام خود را برای تمام دستگاه‌های درون شبکه ارسال می‌کند. و صفر هم نشانه شبکه است پس این دو آدرس رزرو شبکه و برودکست هستند و نمی‌توانند به هاست اختصاص داده شوند.

در جدول زیر با ۵ کلاس IP و محدوده آنها آشنا خواهید شد.

CLASS NAME	RANGE IP
Class A	127-0
Class B	191-128
Class C	223-192
Class D	239-224
Class E	255-240

روش تعیین HOST ID و NET ID بستگی به کلاس IP دارد. اگر بخواهیم براساس رنج IP‌های هر کلاس NETID و HOSTID را مشخص کنیم به صورت زیر خواهد بود.

کلاس A	هاست	هاست	هاست	شبکه
کلاس B	هاست	هاست	شبکه	شبکه
کلاس C	هاست	شبکه	شبکه	شبکه

Subnet Mask علاوه بر مشخص کردن net id و host id تشخیص می‌دهد که سیستم مقصد محلی است یا غیر محلی قبل از ارسال اطلاعات مشخص شدن محلی یا غیر محلی بودن شبکه اهمیت دارد، کارت شبکه IP مبدا و مقصد را با Subnetmask چک می‌کند. اگر پاسخ این دو یکسان بود یعنی هر دو کامپیوتر در یک شبکه هستند و شبکه محلی است. در غیر اینصورت شبکه غیر محلی است و باید برای ارسال اطلاعات از گیتوی استفاده شود. در شبکه‌های اینترنتی IP، Subnet Mask و Gateway برای سهولت در ارتباطشان از پروتکل اینترنت پیروی می‌کنند.



## محاسبه تعداد زیر شبکه

قبل از انجام عملیات subnetting روی IP باید موارد زیر را مد نظر قرار دهید:

- چه مقدار subnet می توان داشت؟
- چه مقدار هاست در هر subnet موجود است؟

برای تشریح بهتر زیر شبکه سازی (subnetting) سناریویی در نظر می گیریم و آموزش را پی می گیریم:

در این سناریو قصد داریم ۵۵ هاست را با هم شبکه کنیم، آدرس IP را ۱۹۲.۱۶۸.۱۰.۱۰ و Subnet mask را ۲۵۵.۲۵۵.۲۵۵.۰ در نظر می گیریم.

آدرس IP مورد نظر در کلاس C دسته بندی می شود. عملیات Subnetting باید در بیت آخر انجام شود. با توجه به این که ۵۵ هاست لازم است و عدد ۵۵ بین ۳۲ و ۶۴ است. پس باید از ۲ به توان ۶ استفاده کنیم.  
 $(2^0=1, 2^1=2, 2^2=4, 2^3=8, 2^4=16, 2^5=32, 2^6=64, 2^7=128, 2^8=256)$

پس ۶ بیت به host و ۲ بیت به network address تخصیص داده می شود. پنج موردی که باید در نظر بگیریم را بررسی می کنیم.

۱ - چه مقدار subnet می توان داشت؟

برای بدست آوردن تعداد subnet از فرمول زیر استفاده کنید n تعداد بیت های تعلق گرفته به قسمت network address است:

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

۲ - چه مقدار هاست در هر subnet موجود است؟

برای بدست آوردن هاست از فرمول زیر استفاده کنید:

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

در هر subnet شصت و دو هاست موجود است.