

IP V.6 چرا و چگونه؟

شاید هیچ کس تصور نمی کرد روزی تعداد کاربران اینترنت و استفاده از آن به قدری زیاد شود که ۴ میلیارد آدرس برای آن‌ها کم باشد! اما تا ۲ سال دیگر این تعداد آدرس تمام می‌شود و نیاز است که نسخه جدید آی پی مورد استفاده قرار گیرد. دیر یا زود باید به سمت آدرس‌دهی‌های جدید رفت تا کمبود آدرس‌ها جبران شود.

آی پی یا پروتکل اینترنت چیست؟

پروتکل اینترنت (Internet Protocol) یا به اختصار آی پی (IP) که در فارسی به آن «قرارداد اینترنت» گفته می‌شود، پروتکلی است که برای ارتباط داده در شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد. آی پی پروتکل اصلی در لایه اینترنت در مجموعه پروتکل‌های اینترنت است که برای انتقال دیتاگرام از میزبان اولیه به مقصد براساس نشانی استفاده می‌گردد. برای این منظور، آی پی روش‌های آدرس‌دهی و دسته‌بندی دیتاگرام‌ها را تعریف می‌نماید. اولین نسخه مهم ساختار آدرس‌دهی آی پی با نام نسخه ۴ پروتکل اینترنت یا IPv4 شناخته می‌شود که همچنان پروتکل اصلی اینترنت است؛ هرچند که جایگزین آن یعنی نسخه ۶ پروتکل اینترنت یا IPv6 به شکل فعالانه‌ای در سراسر جهان در حال گسترش است.

آی پی چه کار می‌کند؟

همان‌طور که گفتیم، آی پی میزبان‌ها را آدرس‌دهی کرده و دیتاگرام‌ها را از یک منبع به مقصد منتقل می‌نماید. آی پی یک پروتکل بدون نیاز به اتصال و نصب مدار است. شبکه‌های داخلی بزرگ می‌توانند یک یا چند آدرس آی پی داشته باشند؛ در حالی که عکس این حالت امکان‌پذیر نیست، یعنی یک آی پی نمی‌تواند به چند شبکه تعلق داشته باشد. در پس همین دامنه‌های اینترنتی مثل yahoo.com نیز در واقع یک آدرس آی پی وجود دارد که کاربر به آن متصل می‌گردد. نسخه‌های ۱ تا ۳ آی پی هیچ‌گاه استفاده نشدند، همان‌طور که نسخه آزمایشی ۵ نیز توفیقی نیافت. در واقع آی پی ۴ تا مدت‌ها پاسخگوی نیازها بود؛ اما عواملی باعث شد که احتیاج به نسخه جدیدی از آی پی احساس گردد.

نوع آدرس‌دهی آی پی ۴

یکی از پیچیده‌ترین وجوه آی پی به آدرس‌دهی و مسیریابی (روتینگ) آن بر می‌گردد. آدرس‌دهی یعنی تخصیص آدرس‌های آی پی به یک میزبان خاص و چگونگی تقسیم و گروه‌بندی زیرشبکه‌های آن. در مسیریابی نیز باید از مسیریاب درون شبکه‌ای بهره‌برد که IGP و EGP پروتکل‌های Gateway به دو نوع Interior و Exterior در آن اهمیت دارد که در این مقاله فرصت پرداختن به جزئیات بیشتر و زیرشبکه‌ها نیست و به همین اشاره اکتفا می‌کنیم.

آی پی نسخه ۴ از آدرس‌های ۳۲ بیتی (۴ بایتی) استفاده می‌کند که فضای آدرس را به ۲ به توان ۳۲ یعنی حدود ۴ میلیارد آدرس یا دقیقاً ۴۲۹۴۹۶۷۲۹۶ آدرس محدود می‌نماید که بدیهی است با توجه به رشد اینترنت نمی‌تواند برای همه کاربران کافی باشد. حدود ۶/۸ میلیارد انسان روی کره زمین زندگی می‌کنند و تازه بسیاری به بیش از یک آدرس آی پی برای دستگاه‌ها، شبکه‌ها و سیستم‌های مختلفشان نیاز دارند. همچنین آی پی ۴ برخی آدرس‌ها را برای شبکه‌های خصوصی (حدود ۱۸ میلیون آدرس) و آدرس‌های مالیتی کست (حدود ۲۷۰ میلیون آدرس) اختصاص داده است. آدرس‌های آی پی ۴ معمولاً از ۴ رقم تشکیل می‌شود که هر کدام از این رقم‌ها می‌توانند از ۰ تا ۲۵۵ را در بر گیرند. هر بخش ۸ بیت از آدرس را در بر گرفته و یک اکتت نامیده می‌شود. مثلاً یک نمونه از آدرس‌های آی پی ۴ می‌تواند آدرس ۲۰۸/۷۷/۱۸۸/۱۶۶ باشد.

شرکت مهندسی جوان

An IPv4 address (dotted-decimal notation)

1 . 254 . 16 . 172

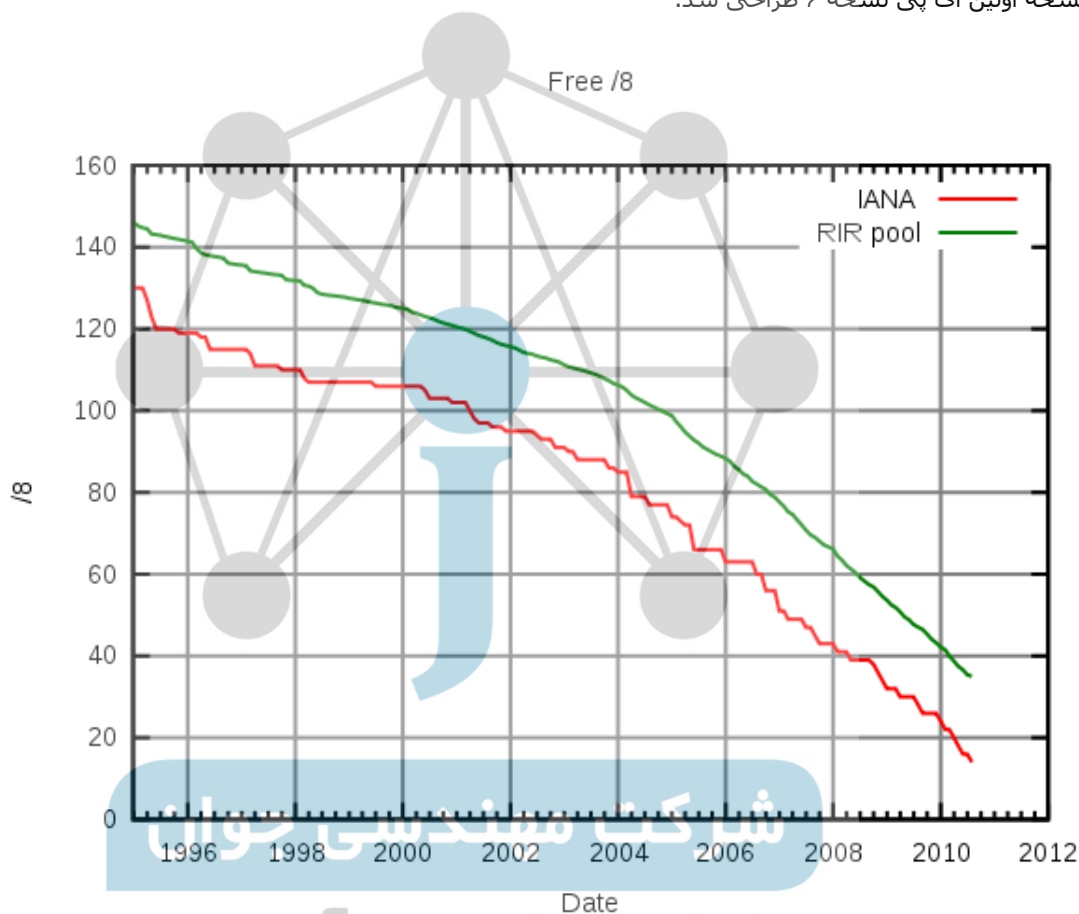
10101100 . 00010000 . 11111110 . 00000001

One byte = Eight bits

Thirty-two bits (4 * 8), or 4 bytes

نیاز به جایگزینی IPv4

همان طور که اشاره شد، هیچ کس تصور نمی کرد اینترنت و شبکه این قدر رشد داشته باشد. بنابراین طراحی های انجام شده نیز نمی تواند جوابگوی تمامی نیازهای کاربران باشد. پروتکل آی پی نمی تواند از تعداد مشخصی بیشتر جوابگو باشد و آی پی ۴ در سال ۱۹۷۰ طراحی شده بود؛ زمانی که استفاده کنندگان اینترنت خیلی کمتر از امروز بود؛ در حالی که به نظر می رسد گنجایش آی پی ۴ تا ۲ سال دیگر به پایان برسد. از طرفی دیگر در آی پی ۴ به مسایل امنیتی توجهی نشده بود. بنابراین نیاز به نسخه جدیدی از پروتکل اینترنت احساس شد. در سال ۱۹۹۰ IETF یا همان Internet Engineering Task Force اعلام کرد که ظرفیت آی پی ۴ کافی نیست و در سال ۱۹۹۵ نسخه اولین آی پی نسخه ۶ طراحی شد.

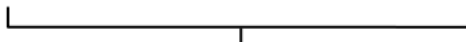


آشنایی با IPv6

اولین و مهم ترین ویژگی آی پی ۶ ظرفیت آدرس پذیری بسیار بالای آن است. آی پی ۴ از آدرس های ۳۲ بیتی استفاده می کرد، ولی آی پی ۶ از آدرس ۱۲۸ بیتی استفاده می کند که امکان آدرس دهی آن را به عدد نجومی ۳/۴ ضربدر ۱۰ به توان ۲۸ آدرس می رساند که آنقدر این ظرفیت زیاد است که هرگز مشکل فضای آدرس دهی پیش نخواهد آمد. در واقع هر نفر می تواند تقریباً ۵ ضربدر ۱۰ به توان ۲۸ آدرس برای خودش داشته باشد! اما این تنها مزیت و برتری آی پی ۶ نسبت به نسخه های قبلی نیست. در آی پی ۶ به غیر از برتری در بحث های امنیتی، پیکربندی اتوماتیک stateless توسط DHCPv6 انجام می شود که به دستگاه ها اجازه می دهد آدرس آی پی خود را با یک روتر پیکربندی کنند که باعث کاهش هزینه های مدیریت شبکه می شود. قابلیت مالتی کست در آی پی ۶ تقریباً مشابه آی پی ۴ است اما تغییرات و پیشرفت هایی با توجه به نیاز پروتکل ها داشته است. شکل و فرم آدرس دهی در آی پی ۶ به عنوان مثال به صورت ۲۰۰۱:db8:85a3::8a2e:370:7334 می باشد که از دو قسمت تشکیل شده: یک قسمت ۶۴ بیتی (زیر) شبکه و یک بخش ۶۴ بیتی میزبان.

An IPv6 address (in hexadecimal)

2001:0DB8:AC10:FE01:0000:0000:0000:0000

↓ ↓ ↓ ↓ 
2001:0DB8:AC10:FE01:: Zeroes can be omitted

0010000000000001:0000110110111000:1010110000010000:1111111000000001:

0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000

گسترش آی پی ۶

از سال ۲۰۰۸ تمامی سیستم های دولتی امریکا ملزم به پشتیبانی از IPv6 شده اند. چند سازمان هم در آزمایش و تکمیل آی پی ۶ شرکت داشته اند؛ از وزارت دفاع امریکا گرفته تا دانشگاه نیوهمپشایر. در حال حاضر در ساختارهای اینترنت به ویژه در خارج از امریکا فعالیت های مثبتی در جهت پشتیبانی از آی پی ۶ انجام شده است.

بازی های المپیک ۲۰۰۸ رخداد مهمی در گسترش آی پی ۶ بود، چرا که برای اولین بار در یک رویداد مهم جهانی از آی پی ۶ استفاده شد و در <http://ipv6.beijing2008.cn/en> با آدرس آی پی ۲۰۰۸:۶::۲۰۰۱:۲۵۲:۰:۱ و ۲۰۰۸:۸::۲۰۰۱:۲۵۲:۰:۱ در دسترس قرار گرفت و تمامی سیستم های شبکه ای در المپیک از آی پی ۶ استفاده کردند. بسیاری معتقدند که المپیک بزرگترین نمایش برای فناوری IPv6 از زمان آغاز آن بوده است.

برای گسترش آی پی ۶ البته موانعی نیز وجود دارد. پشتیبانی سخت افزاری آن موجب تحمیل هزینه به کاربران می گردد، تازه ممکن است اصلا سازنده سخت افزار قصد تولید محصولی با پشتیبانی IPv6 نداشته باشد. از طرفی پشتیبانی نرم افزاری آن نیز گران است. همچنین کاربران تا زمانی که به راحتی با مشکل کمبود گنجایش آدرس آی پی روبرو نشوند، شاید واقعا نیاز به آی پی ۶ را درک نکنند؛ چرا که برنامه ها در حال حاضر خوب کار می کنند و مشکلی ندارند.

اما از طرف دیگر، بسیاری از ابزارها در صورتی که فضای کافی داشته باشند با یک به روز رسانی برنامه یا فرم ویرمی توانند با آی پی ۶ کار کنند. تمامی سیستم عامل ها یا از آی پی ۶ پشتیبانی می کنند یا برنامه دارند که پشتیبانی از آن را اضافه کنند.

با توجه به این که نیاز به آی پی ۶ هر روز بیشتر از دیروز احساس می شود، حرکت به سوی آن نیز شتاب بیشتری می گیرد. در ژانویه ۲۰۱۰، کامکست از آزمایش های عمومی آی پی ۶ در شبکه اش خبر داد. در اپریل ۲۰۱۰ هم XS4ALL (سومین آی اس پی بزرگ هلند) و Verizon آی پی ۶ را روی شبکه هایشان امتحان کردند. در ماه جون ۲۰۱۰ نیز فیس بوک در زیردامنه v6 از طریق آی پی ۶ قابل دسترس شد. همچنین در ۱۳ جولای سال گذشته در هلند آزمایش های موفقیت آمیزی با همکاری یک شرکت بلژیکی در پشتیبانی از آی پی ۶ در زمینه مخابرات انجام شد.

حقیقت آن است که چاره ای جز حرکت به سمت آی پی ۶ وجود ندارد. دیر یا زود، تمامی سیستم ها باید از آن پشتیبانی کنند. این بار گنجایش آدرس های آی پی رو به پایان است و انتخابی جز IPv6 وجود ندارد!