

## IPv4

یک پروتکل آدرس دهی در اینترنت است که برای شناسایی دستگاه ها در شبکه استفاده می شود. این پروتکل از آدرس های ۳۲ بیتی بهره می برد و یکی از پرکاربردترین نسخه های IP در جهان است.

### تعريف IPv4

امخفف **Internet Protocol version 4** است.

- این پروتکل در سال ۱۹۸۱ معرفی شد و پایه گذار ارتباطات اینترنتی مدرن است.
- هر آدرس IPv4 از ۴ بخش عددی تشکیل شده که با نقطه از هم جدا می شوند، مانند: ۱۹۲.۱۶۸.۱.۱

### ساختار آدرس IPv4

آدرس ها ۳۲ بیتی هستند و به صورت چهار عدد بین ۰ تا ۲۵۵ نمایش داده می شوند.

هر آدرس شامل دو بخش است:

◦ **پیشوند (Network):** مشخص کننده شبکه ای که دستگاه به آن متصل است.

◦ **پسوند (Host):** مشخص کننده دستگاه خاص در آن شبکه.

### کاربردهای IPv4

- شناسایی و آدرس دهی دستگاه ها در شبکه های محلی و اینترنت.
- مسیر یابی بسته های داده بین شبکه ها.
- ایجاد ارتباط بین میلیارد ها دستگاه متصل به اینترنت.

### حدودیت های IPv4

- تنها حدود ۴.۳ میلیارد آدرس قابل استفاده دارد.
- با رشد اینترنت، این تعداد آدرس کافی نیست؛ به همین دلیل IPv6 معرفی شده تا این مشکل را حل کند

## IPv6

نسخه جدید پروتکل اینترنت است که برای حل محدودیت های IPv4 طراحی شده و امکان آدرس دهی به تعداد بسیار بیشتری از دستگاه ها را فراهم می کند.

در ادامه با جزئیات بیشتری با IPv6 آشنا می شویم:

### تعريف IPv6

امخفف **Internet Protocol version 6** است.

توسط کارگروه مهندسی اینترنت (IETF) در سال ۱۹۹۵ معرفی شد.

- هدف اصلی آن جایگزینی با IPv4 به دلیل کمبود آدرس‌های قابل استفاده در IPv4 است.

### ساختار آدرس IPv6

- آدرس‌ها ۱۲۸ بیتی هستند و به صورت هشت بخش چهار رقمی هگزادسیمال نمایش داده می‌شوند.
- این ساختار امکان تولید حدود ۳۴۰ آندسیلیون آدرس را فراهم می‌کند (عدد ۳۴ با ۳۷ صفر!).

### مزایای IPv6 نسبت به IPv4

- فضای آدرس‌دهی پسیار گسترده‌تر برای پشتیبانی از میلیارد‌ها دستگاه متصل.
- پیکربندی خودکار (Auto Configuration) بدون نیاز به DHCP.
- امنیت بالاتر با پشتیبانی داخلی از IPSec.
- پشتیبانی از آدرس‌دهی چندپخشی (Multicast) برای بهینه‌سازی انتقال داده‌ها.
- کارایی بهتر در مسیریابی و انتقال داده‌ها.

### چالش‌ها و معایب

- عدم سازگاری کامل با IPv4 مهاجرت به IPv6 نیازمند تغییرات زیرساختی است.
- هزینه و زمان مهاجرت بالا برای سازمان‌ها و ارائه‌دهنگان خدمات اینترنتی.
- برخی دستگاه‌ها و نرم‌افزارها هنوز پشتیبانی کامل از IPv6 ندارند.

تا سال 2025، حدود ۲۰ درصد از کاربران نهایی در ایران به IPv6 مهاجرت کرده‌اند، اما استفاده گسترده از این پروتکل هنوز با چالش‌هایی روبروست. اپراتورها و سازمان‌های دولتی در حال برنامه‌ریزی برای گذار به IPv6 هستند.

### میزان استفاده فعلی

- حدود ۲۰٪ از کاربران نهایی در ایران به IPv6 دسترسی دارند.
- شبکه‌های دولتی و سازمانی در حال دریافت مجوزهای لازم برای پیاده‌سازی IPv6 هستند.

### جایگاه جهانی ایران

- ایران از نظر رزرو آدرس‌های IPv6 در جهان، رتبه ۲۳ را دارد.
- این نشان‌دهنده تلاش برای آمادگی زیرساختی است، اما هنوز تا استفاده عملی گسترده فاصله وجود دارد.

## NAT

Network Address Translation تکنیکی در شبکه است که آدرس‌های IP خصوصی را به آدرس‌های عمومی تبدیل می‌کند تا دستگاه‌ها بتوانند به اینترنت دسترسی داشته باشند.

### تعريف NAT

## • مخفف Network Address Translation (NAT) است.

- این فناوری برای حل مشکل کمبود آدرس‌های IPv4 طراحی شده.
- بـه روـتر یا فـایرـوال اـجازـه مـیـدـهـد تـا چـنـدـین دـسـتـگـاه باـ آـدـرـسـهـای خـصـوـصـی، اـز طـرـیـقـ یـک آـدـرـسـعـومـیـ بهـ اـینـترـنـتـ متـصلـ شـونـدـ.

## نحوه عملکرد NAT

- وقتی دستگاهی در شبکه داخلی (مثل لپتاپ یا گوشی) می‌خواهد به اینترنت وصل شود، آدرس خصوصی آن را با آدرس عمومی روتـر جـایـگـزـین مـیـکـندـ.
- پاسخ دریافتی از اینترنت دوباره توسط NAT به آدرس خصوصی دستگاه اصلی بازگردانده می‌شود.

## أنواع NAT

نوع NAT	توضیح
Static NAT	هر آدرس خصوصی به یک آدرس عمومی خاص نگاشت می‌شود.
Dynamic NAT	آدرس‌های عمومی از یک مجموعه انتخاب می‌شوند و به طور پویا تخصیص می‌یابند.
PAT (Port Address Translation)	چندین آدرس خصوصی با استفاده از پورت‌های مختلف از یک آدرس عمومی استفاده می‌کنند. این نوع رایج‌ترین شکل NAT است.

## مزایای NAT

- صرفه‌جویی در مصرف آدرس‌های IP عمومی
- افزایش امنیت شبکه داخلی با پنهان کردن آدرس‌های واقعی
- امکان اتصال چند دستگاه به اینترنت با یک IP

## معایب NAT

- پیچیدگی در برخی پروتکل‌ها مثل VoIP یا بازی‌های آنلاین
- کاهش شفافیت در ارتباطات شبکه‌ای
- نیاز به تنظیمات خاص برای Port Forwarding

## مثال ساده

فرض کنید در خانه‌تان چند دستگاه به مودم وصل هستند. هر دستگاه آدرس خصوصی دارد (مثـل 192.168.1.10). مودم فقط یک آدرس عمومی دارد (مثـل 85.132.44.10). NAT کاری می‌کند که همه دستگاه‌ها بتوانند از طریق همان یک آدرس عمومی به اینترنت وصل شوند.