

## IPv4

یک پروتکل آدرس‌دهی در اینترنت است که برای شناسایی دستگاه‌ها در شبکه استفاده می‌شود. این پروتکل از آدرس‌های ۳۲ بیتی بهره می‌برد و یکی از پرکاربردترین نسخه‌های IP در جهان است.

### تعریف IPv4

- **IPv4 مخفف Internet Protocol version 4** است.
- این پروتکل در سال 1981 معرفی شد و پایه‌گذار ارتباطات اینترنتی مدرن است.
- هر آدرس IPv4 از ۴ بخش عددی تشکیل شده که با نقطه از هم جدا می‌شوند، مانند 192.168.1.1 :

### ساختار آدرس IPv4

- آدرس‌ها ۳۲ بیتی هستند و به صورت چهار عدد بین ۰ تا ۲۵۵ نمایش داده می‌شوند.
- هر آدرس شامل دو بخش است:
  - **پیشوند (Network):** مشخص‌کننده شبکه‌ای که دستگاه به آن متصل است.
  - **پسوند (Host):** مشخص‌کننده دستگاه خاص در آن شبکه.

### کاربردهای IPv4

- شناسایی و آدرس‌دهی دستگاه‌ها در شبکه‌های محلی و اینترنت.
- مسیریابی بسته‌های داده بین شبکه‌ها.
- ایجاد ارتباط بین میلیاردها دستگاه متصل به اینترنت.

### محدودیت‌های 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 محدودیت‌های IPv4 طراحی شده و امکان آدرس‌دهی به تعداد بسیار بیشتری از دستگاه‌ها را فراهم می‌کند.

در ادامه با جزئیات بیشتری با IPv6 آشنا می‌شویم:

### تعریف IPv6

- **IPv6 مخفف Internet Protocol version 6** است.
- توسط کارگروه مهندسی اینترنت (IETF) در سال 1995 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 بسیار 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 چندپخش (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 ارائه‌دهندگان 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.

### تعریف NAT

- **NAT مخفف Network Address Translation** است.
- این فناوری برای حل مشکل کمبود آدرس‌های IPv4 طراحی شده.
- NAT به روتر یا فایروال اجازه می‌دهد تا چندین دستگاه با آدرس‌های خصوصی، از طریق یک آدرس عمومی به اینترنت متصل شوند.

### نحوه عملکرد NAT

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

### انواع NAT

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

### 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 (مثل 192.168.1.10 اما مودم فقط یک آدرس عمومی دارد (مثل NAT). 85.132.44.10). کاری می‌کند که همه دستگاه‌ها بتوانند از طریق همان یک آدرس عمومی به اینترنت وصل شوند.