

## ✱ مقایسه پروتکل‌های IPv4 و IPv6 و کاربرد آن‌ها در ایران

پروتکل‌های IPv4 (نسخه‌ی چهارم) و IPv6 (نسخه‌ی ششم) ستون فقرات ارتباطات اینترنتی هستند. با افزایش روزافزون دستگاه‌های متصل به اینترنت (از جمله اینترنت اشیا)، نیاز به پروتکل جدیدتر احساس شد که منجر به ظهور IPv6 گردید.

جدول ۱) مقایسه نسخه ششم و نسخه چهارم

ویژگی	IPv4 (نسخه‌ی چهارم)	IPv6 (نسخه‌ی ششم)
طول آدرس	بیتی 32	بیتی 128
تعداد آدرس	حدود ۴.۳ میلیارد (محدود و در حال اتمام)	(آدرس $2^{128}$ ) تقریباً نامحدود
فرمت آدرس	عددی (مثل ۱۹۲.۱۶۸.۱.۱)، جدا شده با نقطه	، جدا شده با دو (db8::1: مثل ۲۰۰۱) الفبایی-عددی (هگزادسیمال) نقطه
امنیت (IPSec)	اختیاری (به صورت یک ویژگی اضافی)	(به عنوان یک ویژگی استاندارد) اجباری
پیکربندی	DHCP معمولاً دستی یا با	SLAAC و DHCPv6 پشتیبانی از پیکربندی خودکار
مسیریابی	ترجمه‌ی NAT پیچیده‌تر، نیاز به (آدرس شبکه)	End-to-End ساده‌تر و کارآمدتر (هدر ساده‌تر)، پشتیبانی از اتصال NAT بدون نیاز به
سازگاری	سازگاری کامل با دستگاه‌ها و سیستم‌های قدیمی	، نیاز به مکانیزم‌های انتقال IPv4 عدم سازگاری مستقیم با
کارایی	زیرساخت بالغ و بهینه شده طی چندین دهه	پیشرفته‌تر QoS بهتر و Multicast دارای قابلیت‌هایی مانند

## کاربرد IPv4 و IPv6 در ایران

در حال حاضر، اینترنت در ایران مانند اکثر نقاط جهان، ترکیبی از هر دو پروتکل IPv4 و IPv6 را به کار می گیرد.

### IPv4 استفاده ی غالب:

زیرساخت اصلی: تا به امروز، IPv4 همچنان پروتکل غالب در زیرساخت های اینترنتی کشور بوده و اغلب کاربران و سازمان ها از آن استفاده می کنند.

چالش اتمام آدرس: ایران نیز مانند سایر کشورها با کمبود آدرس های IPv4 مواجه است. به همین دلیل، اغلب ارائه دهندگان سرویس اینترنت (ISP) ها (از روش هایی مانند NAT در مقیاس بزرگ (CGNAT) استفاده می کنند که می تواند باعث بروز مشکلاتی در برخی سرویس ها و کاهش کیفیت اتصال شود.

### IPv6 در حال گسترش:

مهاجرت تدریجی: به منظور رفع مشکل کمبود آدرس و بهره مندی از مزایای IPv6 (مانند امنیت بهتر و مسیریابی بهینه)، پروژه های مهاجرت به IPv6 در ایران نیز در حال پیگیری و اجرا هستند.

ارائه دهندگان سرویس: برخی از ISP های بزرگ و دیتاسنترها در ایران به صورت جزئی یا کلی پشتیبانی از IPv6 را آغاز کرده اند و آن را در کنار IPv4 به مشترکین و مشتریان خود ارائه می دهند.

آینده ی اینترنت: با توجه به گسترش اینترنت اشیا (IoT) و نیاز به آدرس های بیشتر، توسعه ی زیرساخت IPv6 برای آینده ی شبکه های کشور ضروری است.

در ایران، همچنان IPv4 به‌طور گسترده‌تر برای اتصال روزمره استفاده می‌شود، اما استفاده و پشتیبانی از IPv6 در حال رشد است و برای تضمین رشد آتی اینترنت کشور حیاتی به شمار می‌رود.

## NAT کردن چیست ؟

🔗 نت (NAT) کردن در شبکه‌های مخابراتی چیست؟

**NAT (Network Address Translation)** که به معنی «ترجمه آدرس شبکه» است، یک

روش کلیدی در شبکه‌های کامپیوتری و مخابراتی است که به دستگاه‌های موجود در یک شبکه محلی

(LAN) اجازه می‌دهد تا با استفاده از یک یا چند آدرس IP عمومی (Public IP) مشترک، به اینترنت

متصل شوند.

## 💡 هدف اصلی NAT

NAT اساساً برای حل مشکل کمبود آدرس‌های IP نسخه ۴ (IPv4) طراحی شده است. از آنجا که

آدرس‌های IPv4 محدود هستند و تعداد دستگاه‌های متصل به اینترنت به شدت افزایش یافته، NAT این امکان را فراهم می‌کند که:

- صرفه‌جویی در آدرس‌های IP عمومی: هزاران دستگاه در یک شبکه خصوصی (مثل خانه یا شرکت) می‌توانند با استفاده از یک آدرس IP عمومی روتر یا مودم خود به اینترنت متصل شوند.
- افزایش امنیت: با پنهان کردن آدرس‌های IP خصوصی دستگاه‌های داخلی از دید اینترنت عمومی، یک لایه امنیتی ایجاد می‌شود؛ زیرا حمله‌کنندگان نمی‌توانند مستقیماً آدرس‌های داخلی را هدف قرار دهند.

- **انعطاف پذیری در مدیریت شبکه:** می توان تنظیمات آدرس دهی شبکه داخلی را بدون نیاز به تغییر در آدرس IP عمومی، عوض کرد.

## NAT چگونه کار می کند؟

NAT در دستگاهی مانند روتر (**Router**) یا فایروال (**Firewall**) که بین شبکه داخلی (Private) و شبکه عمومی (Public/Internet) قرار دارد، اجرا می شود.

۱. **بسته خروجی:** وقتی یک دستگاه داخلی (با آدرس IP خصوصی) بسته ای را برای ارسال به اینترنت می فرستد، بسته به روتر NAT می رسد.

۲. **ترجمه:** روتر NAT آدرس IP مبدأ (خصوصی) را با آدرس IP عمومی خود جایگزین می کند.

۳. **ثبت نگاشت:** روتر این نگاشت آدرس (آدرس خصوصی، پورت خصوصی، آدرس عمومی، پورت عمومی) را در یک جدول به نام "**جدول NAT**" ثبت می کند.

۴. **ارسال:** بسته با آدرس مبدأ جدید (عمومی روتر) به اینترنت ارسال می شود.

۵. **بسته ورودی:** وقتی پاسخ از سمت سرور مقصد در اینترنت به روتر NAT می رسد، روتر جدول NAT را بررسی می کند تا بفهمد این پاسخ برای کدام دستگاه داخلی است.

۶. **ترجمه مجدد و تحویل:** روتر آدرس مقصد (عمومی خودش) را دوباره به آدرس IP خصوصی دستگاه داخلی ترجمه کرده و بسته را به آن دستگاه تحویل می دهد.

---

## انواع اصلی NAT

NAT به چند شکل مختلف پیاده سازی می شود که رایج ترین آن ها عبارتند از:

نوع NAT	نحوه عملکرد	کاربرد اصلی
<b>NAT استاتیک (Static NAT)</b>	یک آدرس IP خصوصی به طور دائمی به یک آدرس IP عمومی اختصاصی نگاشت می‌شود (نگاشت یک به یک).	استفاده برای سرورهایی که باید از بیرون همیشه با آدرس ثابت در دسترس باشند.
<b>NAT دینامیک (Dynamic NAT)</b>	آدرس‌های IP خصوصی به صورت پویا به یکی از آدرس‌های IP عمومی موجود در یک استخر (Pool) ترجمه می‌شوند (نگاشت یک به چند، اما با آدرس‌های عمومی مختلف).	برای شبکه‌های بزرگ که چندین آدرس IP عمومی در اختیار دارند.
<b>NAT یا PAT Overloading (Port Address Translation)</b>	چندین آدرس IP خصوصی به یک آدرس IP عمومی واحد ترجمه می‌شوند، اما با استفاده از شماره پورت‌های (Port Numbers) مختلف برای تمایز بین دستگاه‌ها (رایج‌ترین نوع).	استفاده عمومی در روترهای خانگی و شبکه‌های کوچک تا بزرگ برای صرفه‌جویی حداکثری در IP.