

مقایسه IPv4 ، IPv6 و NAT وضعیت ایران

1. IPv4 (Internet Protocol Version 4)

معرفی

IPv4 چهارمین نسخه از پروتکل اینترنت است که سال‌هاست به عنوان پروتکل اصلی آدرس‌دهی در شبکه‌های جهانی استفاده می‌شود. این پروتکل از آدرس‌های ۳۲ بیتی بهره می‌برد.

ویژگی‌ها

- تعداد کل آدرس‌ها: حدود 4.3 میلیارد
- قالب آدرس‌دهی: ده‌دهی نقطه‌دار (مثال) 192.168.1.1 :
- استفاده گسترده در اینترنت کنونی

مزایا

- سازگاری کامل با تجهیزات و سرویس‌های فعلی
- پیاده‌سازی ساده و شناخته‌شده
- پشتیبانی گسترده توسط ISP ها

معایب

- کمبود شدید آدرس IP
- وابستگی به NAT
- امنیت ذاتی محدود
- مقیاس‌پذیری ضعیف برای شبکه‌های آینده

2. IPv6 (Internet Protocol Version 6)

معرفی

IPv6 نسخه‌ی جدیدتر پروتکل اینترنت است که به منظور رفع محدودیت‌های IPv4 ، به‌ویژه کمبود آدرس، طراحی شده است.

ویژگی‌ها

- طول آدرس: ۱۲۸ بیت
- قالب آدرس دهی: هگزادسیمال (مثال: 2001:db8:85a3::8a2e:370:7334)
- عدم نیاز به NAT
- پشتیبانی ذاتی از IPsec

مزایا

- فضای آدرس دهی تقریباً نامحدود
- افزایش امنیت
- پشتیبانی بهتر از IoT ، G5 و G6
- ساده تر شدن معماری شبکه (End-to-End)

معایب

- هزینه مهاجرت
- نیاز به به روز رسانی تجهیزات
- دانش فنی محدودتر نسبت به IPv4 در برخی شبکه ها

3. NAT (Network Address Translation)

معرفی

NAT یک مکانیزم مدیریتی شبکه است که برای مقابله با کمبود آدرس IPv4 به کار می رود و امکان استفاده چندین دستگاه از یک آدرس IP عمومی را فراهم می کند.

عملکرد

- تبدیل آدرس های خصوصی (Private IP) به آدرس عمومی (Public IP)
- پیاده سازی روی روتر یا فایروال

مزایا

- کاهش مصرف IPv4

- افزایش امنیت ظاهری شبکه

- مقرون به صرفه برای ISP ها

معایب

- نقض اصل ارتباط انتها به انتها (End-to-End)

- ایجاد مشکل در سرویس هایی مانند VoIP ، VPN و P2P

- افزایش تأخیر و پیچیدگی شبکه

4. جدول مقایسه ای

ویژگی	IPv4	IPv6	NAT
پروتکل نوع	پروتکل	پروتکل	مکانیزم
32 بیت طول آدرس	128 بیت	—	وابسته به IPv4 بسیار گسترده محدود فضای آدرس
نیاز به NAT	بله	خیر	—
متوسط امنیت	متوسط	بالا	متوسط
مناسب شبکه های آینده	ضعیف	بسیار مناسب	ضعیف

5. وضعیت ایران

وضعیت فعلی

- زیرساخت اینترنت ایران عمدتاً مبتنی بر IPv4 است

- استفاده گسترده از NAT و CGNAT توسط ISP ها

- اکثر کاربران خانگی IP عمومی واقعی ندارند

IPv6 در ایران

- پیاده‌سازی IPv6 در مراحل اولیه قرار دارد
- برخی اپراتورها و مراکز دانشگاهی پشتیبانی محدود ارائه می‌دهند
- استفاده عمومی و سراسری هنوز فراگیر نشده است

چالش‌ها

- هزینه به‌روزرسانی زیرساخت
- کمبود دانش تخصصی
- نبود الزام قانونی برای مهاجرت کامل به IPv6

6. جمع‌بندی

- IPv4 با وجود قدمت بالا همچنان پروتکل غالب است، اما محدودیت‌های جدی دارد
- IPv6 راه‌حل نهایی و پایدار برای آینده اینترنت محسوب می‌شود
- NAT یک راه‌حل موقت است، نه جایگزین بلندمدت
- ایران همچنان به IPv4 و NAT وابسته است و مهاجرت به IPv6 به‌صورت تدریجی انجام می‌شود