

NAT64

Descrição geral

Este mecanismo é baseado na implementação do NAT64 com estado na borda da rede da operadora (ISP) e está formalmente padronizado pelo documento RFC6146 (2011) da IETF, e o complemento DNS64 no RFC6147 (2011).

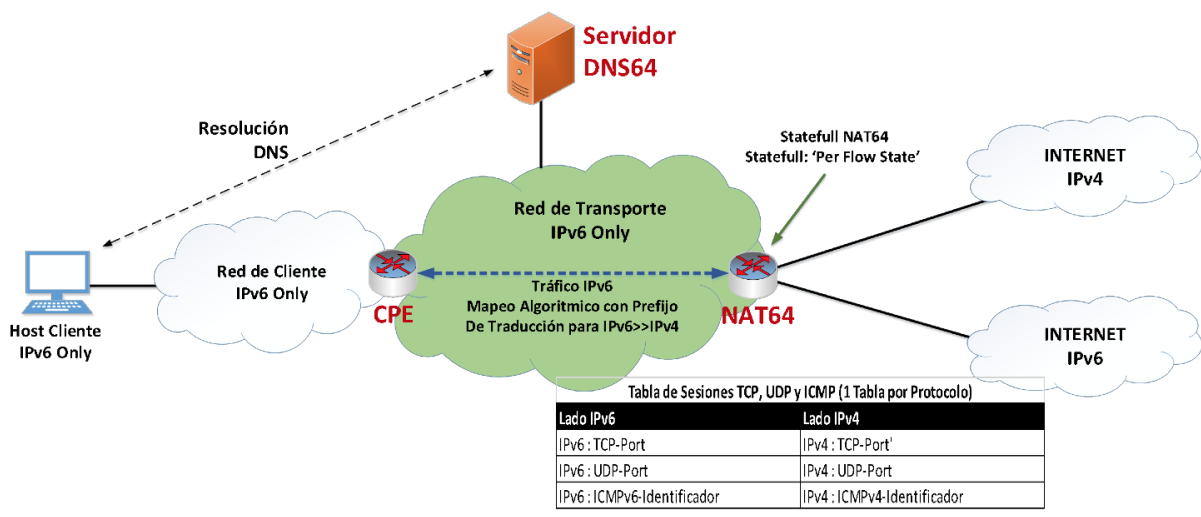
O NAT64 foi especialmente projetado para permitir que clientes e hosts só IPv6 estabeleçam conexões de saída para servidores na Internet só IPv6. Quer dizer, é projetado principalmente para clientes só IPv6. Resolve especialmente o problema apresentado quando clientes só IPv6 desejam estabelecer conexões com servidores na Internet que sejam só IPv4 e não possuam registro AAAA na resolução de domínio.

Por exemplo, se um host só IPv6 quiser se conectar ao site 'https://www.server.net' e esse nome de domínio apenas tem registro A, este irá falhar ao tentar estabelecer a conexão. Isso acontece porque ao ser só IPv6 não saberia como estabelecer conexões para o IPv4. Portanto, o que o NAT64 faz é permitir que o host só IPv6 possa fazer uma tradução algorítmica de IPv4 para IPv6 usando DNS64 ou uma tradução literal de IPv4 e IPv6. O host só IPv6 traduz o IP de destino do IPv4 para o IPv6 e gera o tráfego em IPv6 contando com a tradução de borda NAT64, que é Statefull.

O componente DNS64 permite a síntese de registros AAAA com base em registros A, em um servidor DNS. A função DNS64 é implementada em um servidor DNSv6 com a extensão funcional para o DNS64. Com o uso do DNS64, os clientes só IPv6 não requerem de nenhuma adaptação ou aplicação adicional. O DNS64 opera de forma totalmente assíncrona e desacoplada do NAT64. No entanto, os prefixos e o esquema de tradução usados no DNS64 e no NAT64 devem corresponder na sua configuração. O DNS64, apesar de implantar uma função importante dentro do mecanismo, é opcional e pode ser omitido. Neste caso, os clientes só IPv6 devem fazer a tradução NAT46 manualmente. O NAT64 faz uso de uma rede de transporte só IPv6, o que torna essa rede mais eficiente e simples, já que apenas um stack de protocolo é gerenciado e operado na rede da operadora. O componente NAT64 implementa a função de tradução Statefull de IPv6 para IPv4. O NAT64 usa um pool de endereços IPv4 (pelo menos um endereço IPv4 público) para o NAT e o tráfego IP para Internet só IPv4. O equipamento NAT64 terá pelo menos duas interfaces: uma interface voltada para a rede só IPv6 da operadora e outra interface voltada para a Internet IPv6. O NAT64 suporta conexões com protocolos TCP, UDP e ICMP. O NAT64 ainda suporta protocolos compatíveis com NAT Transversal como ICE (RFC5245), entre outros. O NAT64 corresponde ao modelo "cliente-servidor" e resolve conexões só de saída de clientes só IPv6 para servidores só IPv4. O NAT64 pode suportar inclusive a possibilidade de filtragem no equipamento de borda que faz o NAT do IPv6 para o IPv4. No que se refere à tradução com

mapeamento algorítmico, tanto no cliente só IPv6 quanto no NAT64, ela é realizada conforme definido no RFC6052 (2010). Embora qualquer esquema de prefixo de tradução possa ser usado, comumente é usado o prefixo 'Well Know Prefix' 64:ff9b::/96. Por último, um detalhe interessante da tradução NAT46 Stateless, no cliente só IPv6 (manualmente) ou via o DNS64, e a tradução NAT64 na borda é que no cliente só IPv6 somente é traduzido o IPv6 destino da conexão; e no NAT64, é feito NAPT46 Statefull e são traduzidos tanto os endereços IPv6 de origem quanto de destino. Deve fazer roteamento correto entre o cliente só IPv6 e o roteador NAT64.

IPv6 - Mecanismo de Transición NAT64 DNS64 (RFC6146, RFC6147) Arquitectuta



Detalhes técnicos

O NAT64 é um mecanismo de transição especialmente projetado para clientes só IPv6. Resolve o problema apresentado quando clientes só IPv6 querem estabelecer conexões de saída (TCP, UDP ou ICMP) desde o IPv6 para servidores na Internet que só são IPv4. Focado como mecanismo de transição para centros de dados, servidores e hosts na configuração só IPv6. É baseado na tradução com Mapeamento algorítmico, não usa encapsulamento e usa rede de transporte só IPv6.

NAT64 é baseado na tradução com mapeamento algorítmico (detalhes). O NAT64 não usa técnicas de encapsulamento do IPv4 sobre o IPv6. Em vez disso, este usa uma técnica de tradução, tanto para NAT46 quanto para NAT64, usando o mapeamento algorítmico para mapear endereços IPv4 em endereços IPv6. O RFC6052 (2010) define os aspectos operacionais deste mapeamento algorítmico. Segue tabela (fonte: seção 2.2 RFC6052) que ilustra o processo de mapeamento algorítmico para a tradução de IPv4 para IPv6 (e vice-versa)

IPv4-Embedded IPv6 Address Format											
PL	0 - 31	32-39	40-47	48-55	56-63	64-71	72-79	80-87	88-95	96-103	104-127
32	prefix	v4(32)				u	suffix				
40	prefix	v4(24)			u	v4(8)	suffix				
48	prefix	v4(16)		u	v4(16)		suffix				
56	prefix	v4(8)		u	v4(24)			suffix			
64	prefix	u			v4(32)				suffix		
96	prefix (tipico: 64:ff9b::/96)									v4(32)	

Exemplos de tradução com mapeamento algorítmico.

Example & Text Representation		
IPv6 Prefix	IPv4	IPv4-Embedded IPv6 Address
2001:db8::/32	192.168.2.33	2001:db8:c000:221::
2001:db8:100::/40	192.168.2.33	2001:db8:1c0:2:21::
2001:db8:122::/48	192.168.2.33	2001:db8:122:c000:2:2100::
2001:db8:122:300::/56	192.168.2.33	2001:db8:122:3c0:0:221::
2001:db8:122:344::/64	192.168.2.33	2001:db8:122:344:c0:2:2100::
2001:db8:db8:122:344::/96	192.168.2.33	2001:db8:122:344::192.0.2.33

Embora o NAT64 permita o uso de qualquer prefixo de tradução, de comprimento 32, 40, 48, 54, 64 e 96, o mais comumente usado é o 'Well Know Prefix' **64:ff9b::/96**.

O NAT usa só IPv6 como rede de transporte. O NAT64 usa só IPv6 entre o CLAT e o PLAT. O uso de só IPv6 na rede de transporte sugere maior eficiência e desempenho na rede de core e comutação L3 do operador (ISP). Ainda mais quando não faz uso do encapsulamento de pacotes. Uma rede de transporte só IPv6 também permite que a operadora implante técnicas de engenharia de tráfego e QoS para otimização de tráfego, serviço e gerenciamento da rede.

NAT64 suporta tráfego TCP, UDP e ICMP. O NAT64 tem suporte para conexões TCP, UDP e ICMP. Não há suporte para protocolos como IPSec ou multicast. Ele corresponde totalmente ao modelo de conexão cliente-servidor e é projetado para conexões de saída desde dispositivos e hosts só IPv6 da rede do ISP. Não define uma solução para conexões de entrada da Internet IPv4 para os hosts só IPv6. Quer dizer, o NAT64 não corresponde 100% ao modelo 'ponto a ponto' da Internet.

Vantagens

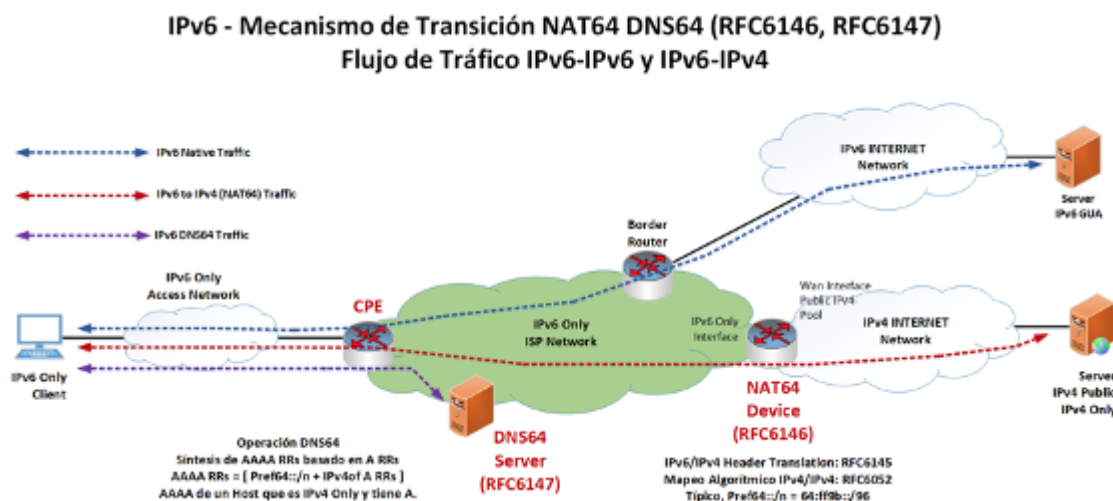
- Não requer modificação, aplicativos ou protocolos adicionais em clientes só IPv6.
- Não usa encapsulamento.

- Rede de transporte só IPv6: alta eficiência e desempenho, gerenciamento e pilha de protocolo único.
- Facilita a implementação de dispositivos e hosts clientes só IPv6.
- O tráfego IPv6 nativo não é traduzido nem encapsulado.
- Permite engenharia de tráfego e QoS na rede da operadora.
- Corresponde com o modelo cliente-servidor e garante conexões de saída desde só IPv6, desde local binding no IPv6.
- Permite o 'Load Balance' usando vários NAT64 e vários esquemas de prefixos de tradução simultaneamente.
- Permite que vários clientes só IPv6 (centros de dados só IPv6, por exemplo) compartilhem o uso de um ou mais IPv4 públicos para ir para a Internet só IPv4.

Desvantagens

- Não resolve conexões de entrada desde a Internet IPv4.
- Limitado a TCP, UDP e ICMP.
- Se usado, o componente DNS64 (embora opere de forma assíncrona) deve ser configurado com o mesmo esquema de prefixo e tradução que o usado no NAT64.
- Falha para aplicativos que precisam de 'local binding' no IPv4, se usar IPv4 literais, que usem API sockets e, em geral, para aqueles aplicativos que requerem IPv4 de forma nativa no cliente só IPv6.

Diagrama e arquitetura em detalhe



- O tráfego IPv6 nativo não é tratado pelo mecanismo NAT64.
- O tráfego do IPv6 para o IPv4 é tratado pelo mecanismo NAT64 e pode, opcionalmente, usar o DNS64.

- Posição do DNS64:
 - No mesmo equipamento em que o NAT64 é implementado.
 - Em um servidor DNS64, dentro da rede do ISP.
 - Em um servidor DNS64, externo à rede do ISP (DNS64 público).
 - Em um servidor DNS64, na nuvem do ISP.
- Do outro lado, o NAT64 também pode estar localizado em:
 - NAT64 dentro da rede ISP da operadora.
 - NAT64 externo à rede ISP da operadora (NAT64 de um terceiro ou público).
 - NAT64 na nuvem do ISP.

NAT64 e tráfego upstream

