

SIIT-DC (Stateless IP/ICMP Translation for IPv6 Data Centers Environments)

Descrição geral

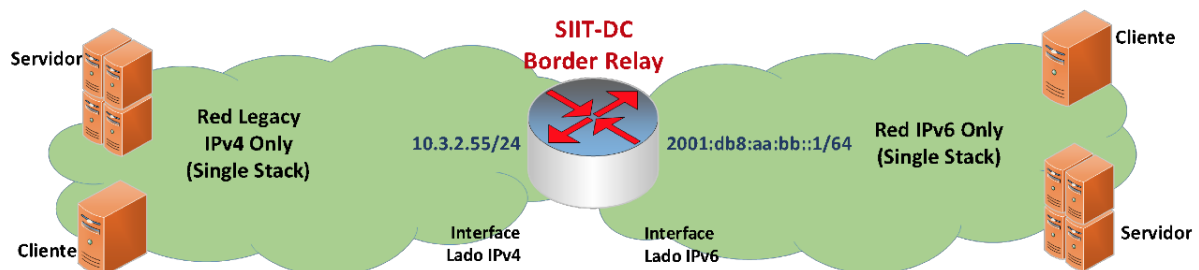
O SIIT-DC define um modelo de implementação de rede para permitir que redes 'só IPv4 legado' possam estabelecer conexões para e desde redes só IPv6. Quer dizer, permite conexões entre redes IPv4 e IPv6 'pilha única'. Assim, o mecanismo SIIT-DC facilita a implementação de infraestruturas de rede só IPv6, como Centros de Dados, Servidores e Redes LAN.

Este mecanismo de transição está padronizado no documento RFC7755 (2016)

O SIIT-DC foi projetado principalmente para:

- Implantação de cenários de centros de dados só IPv6 em nível das operadoras de rede.
- Solução eficaz perante o esgotamento dos endereços IPv4 públicos.
- Evitar a complexidade e ineficácia na implantação de cenários pilha dupla e pensar mais na opção pilha única.

IPv6 - Mecanismo de Transición SIIT-DC (RFC7755) Arquitectura



Prefijo IPv4	Prefijo IPv6
192.0.2.1	2001:db8:a:b::cafe
192.0.2.2/32	2001:db8:cc:dd::ee33/128
192.0.2.16/28	2001:db8:cc35:cc35::/124
192.0.2.128/26	2001:db8:cafa::/64
192.0.2.192/28	2001:db8:eff:caa0::/96
192.0.2.224/31	2001:db8:7733:7733::/127
10.0.1.0/24	64:ff9b::/96

IPv4 Suffix (32-M) ≤ IPv6 Suffix (128-Len)

Embora o mecanismo de transição pilha dupla fosse na época um mecanismo amplamente implementado para a transição de redes IPv4 legadas para o IPv6, não é menos verdade que a pilha dupla traz consigo uma série de desvantagens em comparação com a opção pilha única, como ser:

- A implementação de pilha dupla aumenta a complexidade da implementação devido à gestão de rede dupla, roteamento duplo, processamento duplo e planejamento duplo.
- A pilha dupla não ajuda nem resolve o problema do esgotamento dos endereços IPv4 públicos.

Detalhes técnicos

A abordagem IPv6 pilha dupla permite que as operadoras de centros de dados se preparem para os próximos cenários, e o SIIT-DC ajuda nesse caminho. Também, o SIIT-DC permite continuar mantendo redes IPv4 legadas completamente operacionais, e que, adicionalmente, possam estar interconectadas com as novas redes só IPv6, isto sem a necessidade de usar pilha dupla.

Com o SIIT-DC, nem os novos hosts e servidores só IPv6 nem os hosts e servidores só IPv4 legados requerem qualquer ajuste ou modificação especial, eles só precisam operar no modo pilha única. A operadora pode fazer a transição para redes de transporte só IPv6 e, nestas redes, também não são requeridos ajustes ou suporte especial. As redes IPv4 legadas e as redes só IPv6 são completamente compatíveis com o SIIT-DC.

O SIIT-DC apenas introduz um elemento funcional novo na rede. Trata-se do componente SIIT-DC Border Relay (SIIT-DC BR ou simplesmente BR). O componente BR opera totalmente em Modo Stateless e fazendo traduções de IPv4 para IPv6, e vice-versa, através do uso de um algoritmo de tradução e de tabelas para o mapeamento das referidas traduções.

Um dos aspectos mais importantes do mecanismo SIIT-DC é a operação Stateless do BR. O BR não mantém nenhuma informação de status associada a conexões, dispositivos ou fluxos de serviço. O BR opera de forma semelhante a um roteador IPv4 ou IPv6, mas agora permitindo o tráfego de pacotes IPv4 de e para o IPv6. Dito isso, o único fator limitante do BR é a capacidade limite (associada aos recursos das interfaces de rede, CPU e RAM) de pacotes por segundo que o hardware tenha onde o BR se implementa funcionalmente. Na rede da operadora podem ser dispostos de um a vários roteadores BR, mesmo para fins de distribuição eficaz de tráfego usando ECMP (RFC2991). Nesse sentido, o SIIT-DC possui suporte para roteamento assimétrico e arquiteturas de alta disponibilidade (HA) na rede quando necessário.

O SIIT-DC usa o algoritmo de tradução conforme definido em RFC6052. Este algoritmo permite traduções IPv4 de/para IPv6 de forma 1:1. Desta forma, é possível mapear um IPv4 com um IPv6 e também mapear um bloco completo IPv4 com um prefixo IPv6. O algoritmo de tradução sempre traduz tanto o IP de origem quanto o IP de destino do tráfego IP de IPv4 para IPv6 e vice-versa.

Explicit Address Mapping (EAM). Na tradução SIIT-DC de IPv4 para IPv6, e vice-versa por analogia, o BR traduz os dois endereços do pacote IP (origem e destino) conforme especificado no algoritmo EAM definido no RFC7757 (2016). O algoritmo EAM é baseado no uso de prefixos de tradução IPv6 para mapeamento de blocos IPv4. Do lado IPv6, os pacotes para as redes IPv4 devem ser roteados para a interface IPv6 do BR usando esses prefixos de tradução. Do lado IPv4, os pacotes para as redes IPv6 devem ser roteados para a interface IPv4 do BR também usando os prefixos de tradução correspondentes.

A operação de tradução no BR não altera o Payload dos pacotes IP, há apenas mudanças no nível do cabeçalho de IPv4 para IPv6 e vice-versa.

O SIIT-DC é projetado principalmente para aplicações tradicionais de modelo Cliente/Servidor como HTTP, HTTPS, SSH, SNMP, NTP, entre outros. É perfeitamente possível combinar o SIIT-DC com o DNS64 para permitir que aplicativos só IPv6 iniciem conexões com servidores só IPv4.

Em relação aos prefixos a serem usados para as traduções, as seguintes considerações:

- Prefixos IPv6 do mesmo espaço IPv6 operadora ISP. Como parte do Plano de Endereçamento, os prefixos são definidos e reservados para serem usados no SIIT-DC.
- Usar o Well Know Prefix (WNP) 64:ff9b::/96. A desvantagem deste é que existe apenas um disponível.
- O mapeamento de prefixos IPv6/96 é muito útil e é recomendado pela representação de texto PrefixIPv6::X.Y.Z.W.

Vantagens

- Promove e impulsiona a implementação de redes e centros de dados só IPv6.
- Na implementação de grandes centros de dados com filosofia só IPv6 (pilha única), não há mais que se preocupar com a baixa disponibilidade de endereços IPv4 públicos. Nesse sentido, servidores só IPv6 nesses centros de dados que não exigem conexão à Internet IPv4 não requererão endereçamento IPv4 ou tradução de borda. Da mesma forma, as conexões de rede e o endereçamento nos mesmos centros de dados são otimizados usando só IPv6.
- Completamente compatíveis com os Stacks IPv4 e IPv6. Não é necessário qualquer ajuste nos hosts ou servidores IPv4 e IPv6.
- Suporte a aplicativos de geolocalização, logging, detecção de políticas de abuso, entre outros mecanismos.
- Servidores de valor agregado dos ISP, como DNS, NTP, SYSLOG, RADIUS, TACACS, entre outros, configurados em só IPv6 podem servir a redes só IPv4 legadas.
- O SIIT-DC combina totalmente com os protocolos e aplicativos TCP e UDP com modelo cliente/servidor.

- A eficácia do roteador SIIT-DC BR é alta já que opera no modo Stateless. Além disso, o tráfego assimétrico e o suporte de HA do BR são possíveis.
- Aquelas redes, servidores, serviços e aplicativos em só IPv4 difíceis de migrar e/ou que não suportem atualizações para IPv6 poderão continuar operando e até mesmo se conectar a clientes e servidores só IPv6.
- A configuração das tabelas EAM nos BR é rápida e simples.
- Não é requerida atualização ou ajuste nos CPE dos clientes.

Desvantagens

- Alguns detalhes com a fragmentação no IPv4 e limitada para o IPv6. Exemplo: pacotes IPv4 de 1500 bytes quando traduzidos serão de 1520 bytes.
- Alguns detalhes com protocolos que transmitem informações de endereços IP dentro do Payload, como SIP e FTP, terão problemas se usarem NAPT44.

Ilustração da tradução no SIIT-DC BR com base na tabela EAM

IPv6 - Mecanismo de Transición SIIT-DC (RFC7755) Ilustración del Proceso de Traducción

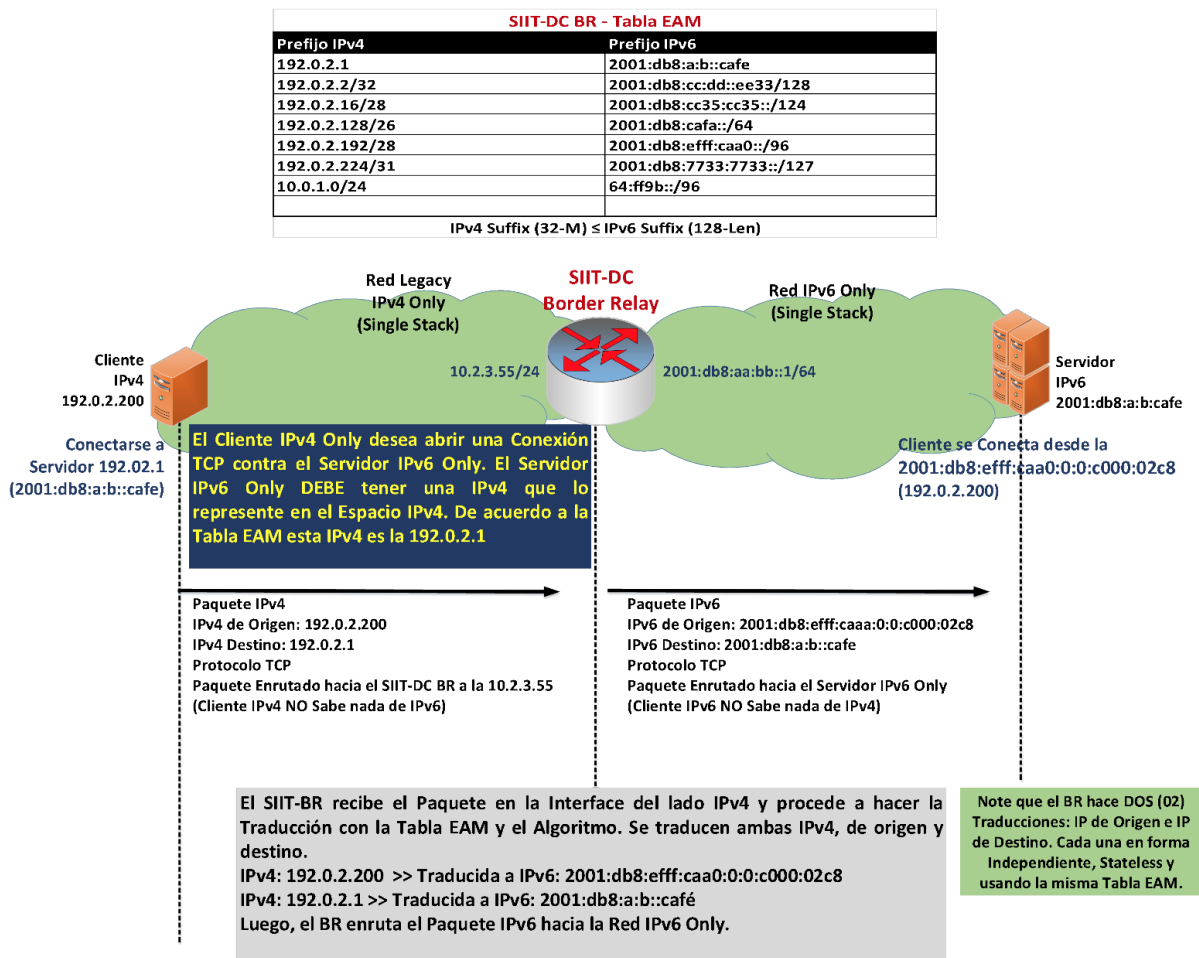
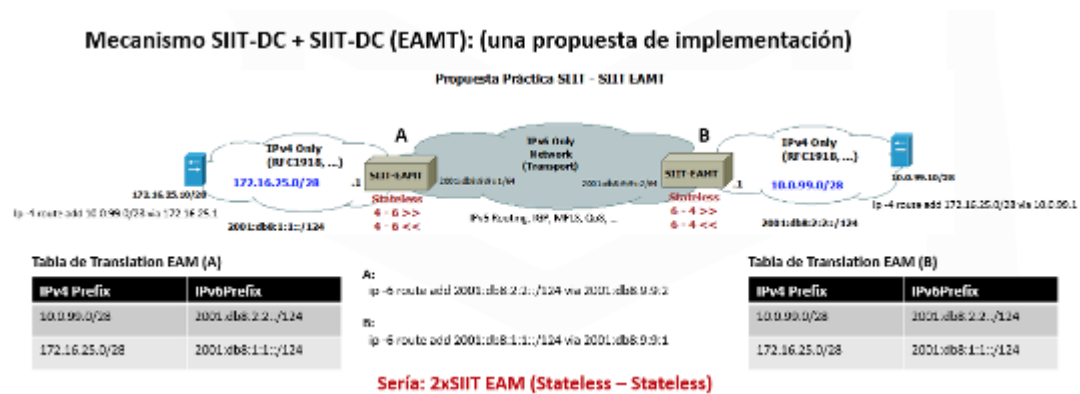


Ilustração da tradução no SIIT-DC BR como mecanismo IPv4aaS



O uso de tradução dupla SIIT-DC Stateless-Stateless em dois BR separados pode ser implementado para permitir o transporte de tráfego IPv4 em redes só IPv6 e, assim, poder oferecer IPv4aaS.