

Projetando redes de discagem para provedores de serviços de grande escala com OSPF

Contents

[Introduction](#)

[Topologia de rede](#)

[Conjuntos de dialup ISP](#)

[Conjunto estático](#)

[Conjunto central](#)

[Design de discagem com um pool estático](#)

[Crie uma rota estática para o intervalo de endereços do pool apontando para nulo 0](#)

[Atribua o endereço do pool em um loopback em um NAS com o tipo de rede ponto a ponto do OSPF](#)

[Configure a rota estática no ABR para o endereço do pool, apontando para o NAS \(ASBR\)](#)

[Design de discagem com a atribuição de IP dinâmico de um pool de endereços central](#)

[Problemas de escalabilidade de área](#)

[Conclusão](#)

[Informações Relacionadas](#)

Introduction

Projetar uma rede de discagem é uma tarefa desafiadora para provedores de serviços de Internet (ISPs). Cada ISP usa um método exclusivo para projetar redes de discagem. No entanto, todos os ISPs compartilham as mesmas áreas de preocupação ao projetar redes de discagem, conforme listado aqui:

- Como as rotas do pool devem ser propagadas no núcleo do ISP?
- Que protocolo de roteamento deve ser usado para transportar essas rotas para o núcleo?
- Essas rotas de discagem devem ser resumidas antes de serem enviadas para o núcleo?
- O que deve ser considerado quando os pools são distribuídos?
- O que acontece se os conjuntos são estáticos?

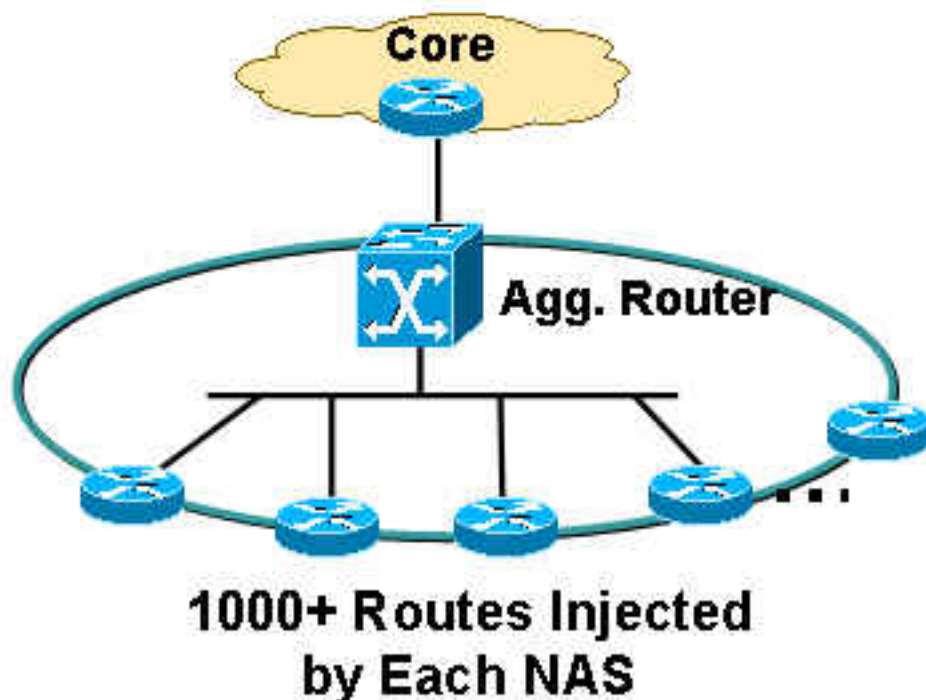
Este documento aborda a maioria das questões acima e lida com as práticas de design relacionadas ao uso de OSPF IGP (recurso Open Shortest Path First – Abrir Primeiro o Caminho Mais Curto, utilizando o Interior Gateway Protocol - Protocolo de Gateway Interno), em um ambiente de discagem ISP. O OSPF é geralmente usado na rede central dos ISPs. Neste documento, evitamos introduzir um protocolo separado para transportar as rotas do pool de discagem—usamos o OSPF para propagar as rotas do pool de discagem para o núcleo.

Topologia de rede

A topologia mostrada aqui é uma topologia típica de rede de discagem ISP. ISPs que fornecem

serviços de discagem em geral têm uma série de Network Access Servers (NAS) que são tipicamente o AS5300 ou o AS5800. Os servidores são responsáveis pelo fornecimento do endereço IP a todos os usuários que discam para o ISP e desejam usar serviços de Internet. Os servidores NAS são então conectados a um dispositivo de agregação, que geralmente é um roteador Cisco 6500. O roteador 6500 propaga as rotas dialup para o núcleo, o que permite que os roteadores centrais forneçam serviços de Internet aos usuários finais. [A Figura 1](#) mostra um cenário típico de ponto de presença (POP).

Figura 1: Um cenário típico de POP



Conjuntos de dialup ISP

Um ISP geralmente lida com dois tipos de endereços IP do pool:

- Estático
- Central

Conjunto estático

Com pools estáticos, os ISPs têm um conjunto específico de endereços IP dedicados a cada servidor NAS. Um usuário que encontra um NAS recebe um dos endereços IP dedicados do pool. Por exemplo, se o intervalo de endereços do pool estático NAS1 for 192.168.0.0/22, há aproximadamente 1023 endereços IP. Um usuário que encontra o NAS1 recebe um dos endereços no intervalo de 192.168.0.0 a 192.168.3.254.

Conjunto central

Com eleições centrais, ISPs têm uma faixa mais ampla de endereços IP distribuídos ao longo de todos os NASs em um único POP. Um usuário que encontra um NAS recebe um endereço IP do pool central, que é um intervalo muito grande. Por exemplo, se o intervalo de endereço de pool

central for 192.168.0.0/18 e forem distribuídos entre os 14 servidores NAS, há aproximadamente 14000 endereços IP.

Design de discagem com um pool estático

Os pools estáticos são mais fáceis de serem administrados a partir de uma perspectiva de roteamento. Quando um pool estático é definido em um NAS, o pool precisa ser propagado para o núcleo para fins de roteamento.

Use estes métodos para propagar rotas de discagem de um NAS:

- Crie uma rota estática para o intervalo de endereços IP do pool, apontando para 0 nulo, com o endereço do pool redistribuído no NAS.
- Atribua o endereço IP do pool em um loopback, no NAS com o tipo de rede ponto-a-ponto OSPF, incluindo loopback em uma área OSPF.
- Configure uma rota estática em um roteador de borda de área (ABR) para o endereço IP do pool que aponta em direção ao roteador de limite de sistema autônomo (ASBR) NAS — esse é um método preferido porque a sumarização pode ser executada no ABR.

Crie uma rota estática para o intervalo de endereços do pool apontando para nulo 0

Se você usar esse método, uma rota estática deve ser criada para cada NAS. Essa rota estática deve cobrir o endereço exato do intervalo do pool estático apontando para 0 nulo. Por exemplo, se o endereço do pool estático for 192.168.0.0/22, a configuração da rota estática no NAS será:

```
NAS1(config)# ip route 192.168.0.0 255.255.252.0 null0
NAS1(config)# router ospf 1
NAS1(config-router)# redistribute static subnets
NAS1(config-router)# end
```

O endereço do pool é redistribuído no OSPF, que propaga essas informações para o núcleo na forma de anúncio de estado do link externo (LSA) tipo 5.

Atribua o endereço do pool em um loopback em um NAS com o tipo de rede ponto a ponto do OSPF

Se você usar esse método, nenhuma rota estática será necessária. O endereço do pool está atribuído a uma sub-rede em uma interface de loopback. O tipo de rede padrão na interface de loopback é LOOPBACK, que, de acordo com o [RFC 2328](#) deve ser anunciado no OSPF como /32—é por isso que você deve alterar o tipo de rede no loopback para ponto a ponto. O tipo de rede ponto-a-ponto força o OSPF a anunciar o endereço de sub-rede do loopback, que neste caso é 192.168.0.0/22. Está aqui a configuração:

```
NAS1(config)# interface loopback 1
NAS1(config-if)# ip address 192.168.0.1 255.255.252.0
NAS1(config-if)# ip ospf network-type point-to-point
NAS1(config-if)# router ospf 1
NAS1(config-router)# network 192.168.0.0 0.0.3.255 area 1
NAS1(config-router)# end
```

Essa configuração cria um link de stub do roteador no LSA do roteador e é propagada como uma

rota OSPF interna em vez de uma rota OSPF externa.

[Configure a rota estática no ABR para o endereço do pool, apontando para o NAS \(ASBR\)](#)

Se você usar esse método, não precisará executar nenhuma configuração em um NAS. Toda a configuração ocorre no ABR ou no dispositivo de agregação. Os pools de endereços são estáticos. Portanto, a rota estática é facilmente gerada e o roteador pode apontar o próximo salto em direção ao respectivo NAS, o roteador de limite de sistema autônomo (ASBR). Essas rotas estáticas precisam ser redistribuídas em OSPF através das sub-redes estáticas de redistribuição em OSPF. Por exemplo:

```
ABR(config)# ip route 192.168.0.0 255.255.252.0
```

```
ABR(config)# ip route 192.168.4.0 255.255.252.0
```

```
! --- and so on for the remaining 12 NAS boxes. ABR(config)# router ospf 1 ABR(config-router)#  
redistribute static subnets ABR(config-router)# end
```

Esse é o método preferido porque o resumo pode ser executado no ABR. A sumarização também pode ocorrer nos dois primeiros métodos, mas as configurações de sumarização são necessárias em cada NAS em comparação a esse método, onde uma configuração de sumarização é necessária somente neste roteador.

Se os pools estáticos estiverem no bloco contíguo, a sumarização pode ser executada no ABR porque todas as rotas estáticas estão no ABR. Por exemplo:

```
ABR(config)# router ospf 1  
ABR(config-router)# summary-address 192.168.0.0 255.255.192.0  
ABR(config-router)# end
```

[Design de discagem com a atribuição de IP dinâmico de um pool de endereços central](#)

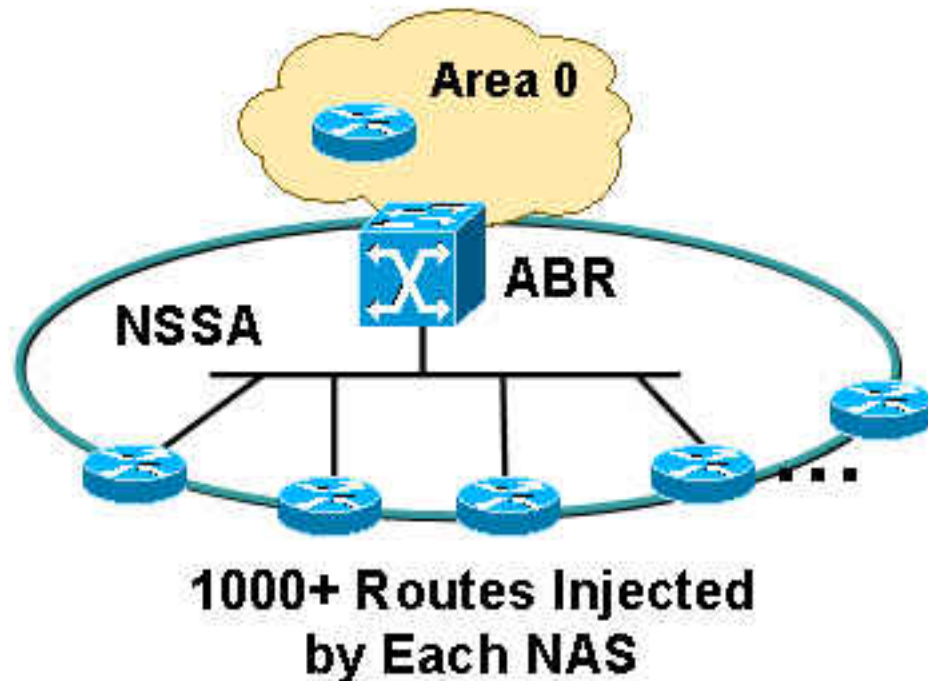
Para esse projeto de discagem, suponha que o pool de endereços IP centrais esteja configurado no servidor RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service). Cada POP tem um serviço de informações de número discado (DNIS) e o servidor RADIUS tem pools de endereços IP separados para cada DNIS. Além disso, todos os NASs que terminam chamadas para um DNIS estão na mesma área e conversam com o mesmo roteador de agregação.

Pools de endereços IP centrais trazem alguma complexidade no projeto do protocolo de roteamento. Quando você disca um número DNIS para um POP, não há garantia sobre o NAS ao qual você se conecta e o endereço IP que será atribuído a você do pool de endereços IP centrais para esse DNIS. Como resultado, a sumarização em cada NAS é impossível para os endereços atribuídos do pool de DNIS. A sub-rede conectada redistribuída é necessária em cada NAS para

que possa propagar todas as informações ao ABR ou ao dispositivo de agregação. Há um problema com esse design — como os LSAs externos podem ser resumidos somente no ASBR e neste design, os ASBRs são os servidores NAS, como o ABR executará a sumarização para as rotas externas vindas dos NASs?

Para resolver esse problema de design, a Cisco recomenda que a área à qual os servidores NAS pertencem seja configurada em uma área não tão stubby (NSSA) (consulte a [Figura 2](#)):

Figura 2: Configuração em uma área não tão stub



Consulte [OSPF Not-So-Stubby Area \(NSSA\) \[e NSSA \(Área de não muito stub\) do OSPF\]](#) para obter mais informações sobre as NSSAs do OSPF.

Estes são os benefícios se você definir uma área como NSSA:

- Todas as rotas NAS podem ser resumidas no ABR porque o ABR regenera/converte o LSA tipo 7 em LSA tipo 5.
- Cada POP não carregará rotas pertencentes a outro POP, porque o NSSA não permite LSAs externos.

A configuração de sub-redes redistribuídas e conectadas é necessária em todos os NASs porque os pools de endereços IP em todos os NASs não são estáticos—qualquer NAS pode transportar qualquer endereço IP dentro desse intervalo de endereços IP centrais.

```
NAS1(config)# router ospf 1
NAS1(config-router)# redistribute connected subnets
NAS1(config-router)# end
```

Se você executar essa configuração em todos os NASs, uma configuração de sumarização será executada no ABR porque todos os LSAs tipo 7s são regenerados no ABR e convertidos em LSA tipo 5s. Como o ABR gera um LSA tipo 5 completamente novo e o ID do roteador de anúncio é o ID do roteador ABR, o ABR atua como o ASBR e permite a sumarização das rotas que anteriormente eram LSA tipo 7s (originadas pelos NASs).

```
ABR(config)# router ospf 1
ABR(config-router)# summary-address 192.168.0.0 255.255.192.0
ABR(config-router)# end
```

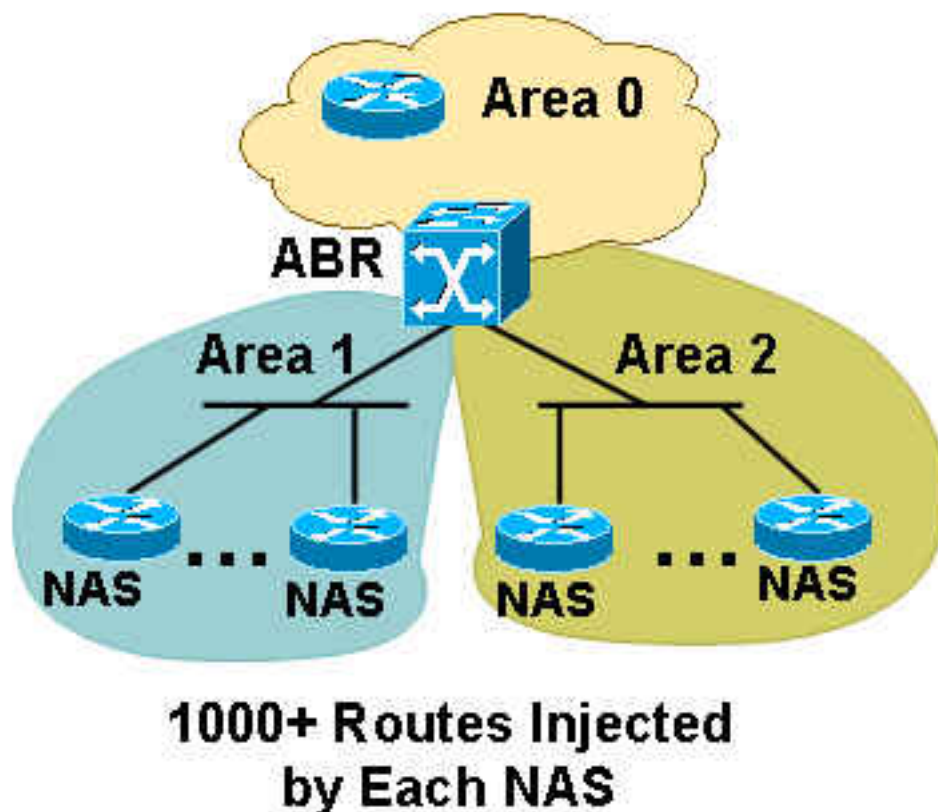
Observe que a área entre o ABR e o NAS é o NSSA, que pode ser configurado da seguinte maneira:

```
ABR(config)# router ospf 1
ABR(config-router)# network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 1 nssa
ABR(config-router)# end
```

Problemas de escalabilidade de área

Se você tem muitos servidores NAS em uma área e cada NAS redistribui 1.000 ou mais rotas na área, surge a pergunta: quantos servidores NAS cada área deve incluir? Se todos os servidores NAS estiverem na mesma área, a área pode se tornar instável porque a área precisa transportar 1.000 ou mais rotas de todos os servidores NAS. Neste exemplo de 14 servidores NAS, ele pode potencialmente redistribuir 14.000 rotas, o que é um número enorme. Para trazer mais escalabilidade para a área, a Cisco recomenda que você divida a área em várias sub-áreas, para garantir que cada área não afete outras se alguma instabilidade ocorrer em uma área (consulte a [Figura 3](#)):

Figura 3: Dividir a área



Para determinar o número de servidores NAS a serem mantidos em uma área, você deve verificar o número de rotas que cada NAS injeta. Três servidores NAS em uma área podem ser suficientes se cada NAS injetar 3000 ou mais rotas. Não coloque muito poucos servidores NAS em cada área porque, se você tiver muitas áreas, o ABR pode ficar sobrecarregado devido à criação de

resumos em cada área. Entretanto, você pode resolver esse problema se tornar todas as áreas totalmente stubby NSSA, o que não permite a redistribuição de nenhuma rota sumarizada na área. Essa ação reduz a quantidade de informações que cada NAS transporta, além de suas próprias 1000 ou mais rotas, e reduz a quantidade de carga que o ABR transporta através da redistribuição de LSAs de resumo em cada área. Adicione a palavra-chave **no-summary** no ABR para executar a configuração, como mostrado aqui:

```
ABR#(config)# router ospf 1
ABR#(config-router)# network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 1 nssa no-summary
ABR#(config-router)# end
```

O link entre os servidores ABR e NAS não precisa sair de cada área, portanto, o ABR não precisa criar resumos em cada área dessas rotas conectadas. A maior vantagem do NSSA é que todas as 3000 ou mais rotas em uma área não vazam para outras áreas, desde que o NSSA não carregue LSAs externos. Quando o ABR traduz todos os NSSA LSA tipo 7s e uma área 0, ele não envia nenhum LSA tipo 5s para outras áreas devido às características do NSSA.

Conclusão

Projetar a rede de discagem ISP pode ser uma tarefa desafiadora, mas com algumas considerações, ela pode ser aprimorada e fornecer uma solução mais escalável. A incorporação do NSSA pode ser efetiva no gerenciamento de escalabilidade, pois permite uma redução significativa na quantidade de rotas que cada NAS deve carregar em comparação a uma situação na qual o NSSA não é usado. O resumo também ajuda a reduzir o tamanho da tabela de roteamento, especialmente no caso do Central IP Address Pool, porque o comando `redistribute connected` é necessário nos servidores NAS. A atribuição de blocos contíguos de endereço IP em cada NAS também ajuda durante o resumo porque cada POP pode ser resumido em um grande bloco e o centro não precisa transportar rotas em excesso.

Informações Relacionadas

- [Página de Suporte de protocolos roteados TCP/IP](#)
- [Página de Suporte do IP Routing](#)
- [Página de suporte de OSPF](#)
- [Suporte Técnico e Documentação - Cisco Systems](#)