

Diseño de Redes de Mercado de Proveedores de Servicios a Gran Escala con OSPF

Contenido

[Introducción](#)

[Topología de red](#)

[Conjuntos de marcación manual de ISP](#)

[Agrupación estática](#)

[Agrupación central](#)

[Diseño de marcación manual con un grupo estático](#)

[Creación de una Ruta Estática al Rango de Direcciones del Conjunto que Apunte a null 0](#)

[Asigne la Dirección del Conjunto en un Loopback en un NAS con el Tipo de Red Punto a Punto OSPF](#)

[Configure la Ruta Estática en el ABR para la Dirección del Conjunto, Apuntando al NAS \(ASBR\)](#)

[Diseño de marcación manual con asignación de IP dinámica desde un grupo de direcciones central](#)

[Problema de ampliación de área](#)

[Conclusión](#)

[Información Relacionada](#)

Introducción

Diseñar una red de marcación es una tarea difícil para los proveedores de servicios de Internet (ISP). Cada ISP utiliza un método único para diseñar redes de marcado. Sin embargo, todos los ISP comparten las mismas áreas de preocupación cuando diseñan redes de marcación, como se indica a continuación:

- ¿Cómo se deben propagar las rutas de agrupamiento al núcleo ISP?
- ¿Qué protocolo de ruteo se debe utilizar para transportar esas rutas al núcleo?
- ¿Deberían resumirse esas rutas de marcación manual antes de enviarlas al núcleo?
- ¿Qué se debe tener en cuenta cuando se distribuyen las piscinas?
- ¿Qué sucede si los agrupamientos son estáticos?

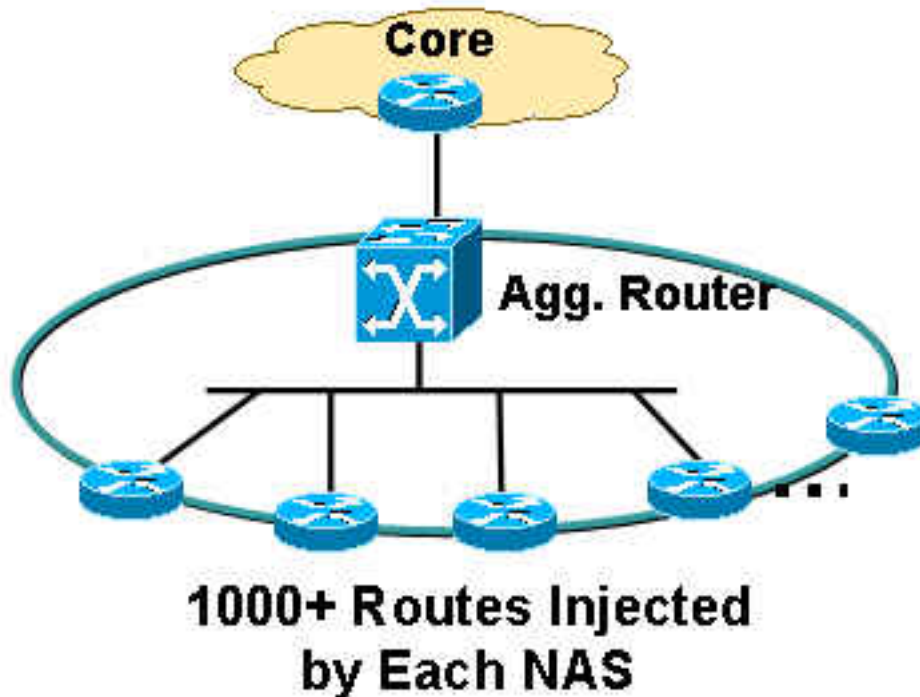
Este documento trata la mayoría de las preguntas anteriores y explica las prácticas de diseño del uso del Primer trayecto más corto abierto (OSPF) del Protocolo de gateway interior (IGP) en un entorno de marcado ISP. OSPF se utiliza con frecuencia en la red central de ISP. En este documento, evitamos introducir un protocolo independiente para transportar las rutas del conjunto de marcado: utilizamos OSPF para propagar las rutas del conjunto de marcado al núcleo.

Topología de red

La topología que se muestra aquí es una topología típica de la red de marcado ISP. Los ISP que

brindan servicio de acceso telefónico suelen tener una serie de Servidores de acceso de red (NAS) que por lo común son AS5300 o AS5800. Los servidores son responsables del suministro de la dirección IP a todos los usuarios que marcan al ISP y desean utilizar los servicios de Internet. Los servidores NAS se conectan entonces a un dispositivo de agregación, que normalmente es un router Cisco 6500. El router 6500 distribuye las rutas de marcado manual en el núcleo y esto le permite a los routers del núcleo otorgar servicios de Internet a los usuarios finales. [La figura 1](#) muestra un escenario típico de punto de presencia (POP).

Figura 1: Un escenario POP típico



Conjuntos de marcación manual de ISP

Un ISP normalmente se ocupa de dos tipos de direcciones IP de conjunto:

- Estática
- Central

Agrupación estática

Con los grupos estáticos, los ISP tienen un conjunto específico de direcciones IP dedicadas a cada servidor NAS. Un usuario que encuentra un NAS recibe una de las direcciones IP dedicadas del conjunto. Por ejemplo, si el rango de direcciones del conjunto estático NAS1 es 192.168.0.0/22, hay aproximadamente 1023 direcciones IP. Un usuario que encuentra NAS1 recibe una de las direcciones en el rango de 192.168.0.0 a 192.168.3.254.

Agrupación central

Con agrupaciones centrales, los ISP poseen un mayor alcance de direcciones IP distribuidas a través de todos los NAS en un solo POP. Un usuario que encuentra un NAS recibe una dirección IP del conjunto central, que es un rango muy grande. Por ejemplo, si el rango de direcciones de

agrupamiento central es 192.168.0.0/18 y están distribuidas entre servidores 14 NAS, hay aproximadamente 14000 direcciones IP.

Diseño de marcación manual con un grupo estático

Es más fácil administrar los agrupamientos estáticos desde el punto de vista del ruteo. Cuando se define un conjunto estático en un NAS, el conjunto debe propagarse al núcleo para fines de ruteo.

Utilice estos métodos para propagar rutas de marcado manual desde un NAS:

- Cree una ruta estática al rango de direcciones IP del conjunto, apuntando al valor nulo 0, con la dirección del conjunto redistribuida en el NAS.
- Asigne la dirección IP del conjunto en un loopback, en NAS con el tipo de red punto a punto OSPF, incluido el loopback en un área OSPF.
- Configure una ruta estática en un router de borde de área (ABR) para la dirección IP del conjunto que apunta al router de límite del sistema autónomo (ASBR) de NAS; este es un método preferido porque el resumen se puede realizar en el ABR.

Creación de una Ruta Estática al Rango de Direcciones del Conjunto que Apunte a null 0

Si utiliza este método, se debe crear una ruta estática para cada NAS. Esa ruta estática debe cubrir la dirección exacta del rango del conjunto estático que apunta a nulo 0. Por ejemplo, si la dirección del grupo estático es 192.168.0.0/22, la configuración de ruta estática en NAS es:

```
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
```

La dirección del conjunto se redistribuye en OSPF, que propaga esta información al núcleo en el formulario de anuncio de estado de link externo (LSA) de tipo 5.

Asigne la Dirección del Conjunto en un Loopback en un NAS con el Tipo de Red Punto a Punto OSPF

Si utiliza este método, no se necesitan rutas estáticas. En una interfaz de loopback, se asigna la dirección de agrupamiento como una subred. El tipo de red predeterminado en la interfaz de loopback es LOOPBACK, que, según [RFC 2328](#) se debe anunciar en OSPF como /32; es por eso que debe cambiar el tipo de red en el loopback a punto a punto. El tipo de red punto a punto obliga a OSPF a anunciar la dirección de subred del loopback, que en este caso es 192.168.0.0/22. Esta es la configuración:

```
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
```

Esta configuración crea un link stub del router en el LSA del router y se propaga como una ruta

OSPF interna en lugar de una ruta OSPF externa.

Configure la Ruta Estática en el ABR para la Dirección del Conjunto, Apuntando al NAS (ASBR)

Si utiliza este método, no necesita ejecutar ninguna configuración en el NAS. Toda la configuración ocurre en el ABR o dispositivo de agrupamiento. Los grupos de direcciones son estáticos. Por lo tanto, la ruta estática se genera fácilmente y el router puede señalar el salto siguiente hacia el NAS respectivo, el router de límite del sistema autónomo (ASBR). Las rutas estáticas deben ser redistribuidas en OSPF a través de las subredes estáticas de redistribución de OSPF. Por ejemplo:

```
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
```

Éste es el método preferido porque el resumen puede ser llevado cabo en la ARB. El resumen también puede ocurrir en los dos primeros métodos, pero las configuraciones de resumen son necesarias en cada NAS en comparación con este método, donde una configuración de resumen sólo es necesaria en este router.

Si los conjuntos estáticos están en el bloque contiguo, se puede realizar un resumen en el ABR porque todas las rutas estáticas están en el ABR. Por ejemplo:

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

Diseño de marcación manual con asignación de IP dinámica desde un grupo de direcciones central

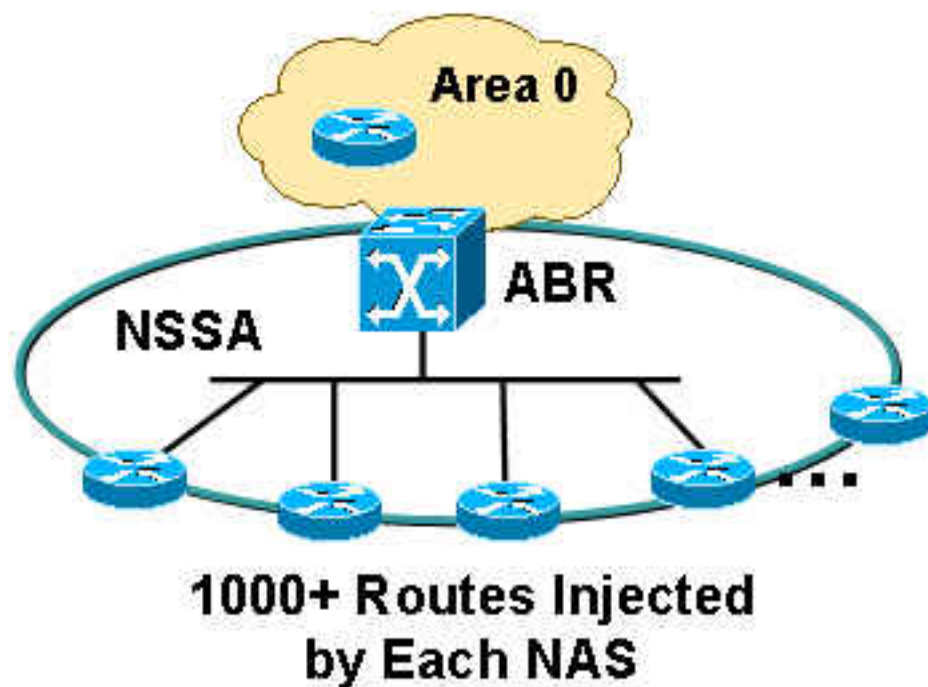
Para este diseño de marcación manual, suponga que el conjunto de direcciones IP central está configurado en el servidor RADIUS (servicio de usuario de acceso telefónico de autenticación remota). Cada POP tiene un número de Servicio de información del número marcado (DNIS) y el servidor RADIUS tiene agrupaciones de direcciones IP separadas para cada DNIS. Además, todos los NAS que terminan las llamadas para un DNIS están en la misma área y hablan con el mismo router de agregación.

Los conjuntos de direcciones IP centrales aportan cierta complejidad al diseño del protocolo de routing. Cuando marca un número DNIS para un POP, no hay garantía sobre el NAS al que se conecta y la dirección IP que se le asignará desde el conjunto de direcciones IP central para ese DNIS. Como resultado, el resumen en cada NAS es imposible para las direcciones asignadas

fuera del agrupamiento DNIS. La subred conectada redistribuida es necesaria en cada NAS para que pueda propagar toda la información al ABR o al dispositivo de agregación. Hay un problema con este diseño, porque los LSA externos sólo se pueden resumir en el ASBR y en este diseño, los ASBR son los servidores NAS, ¿cómo realizará el ABR un resumen de las rutas externas que vienen de los NAS?

Para resolver este problema de diseño, Cisco recomienda que el área a la que pertenecen los servidores NAS se configure en un área Not So Stubby Area (NSSA) (consulte la [Figura 2](#)):

Figura 2: Configuración en un área no tan fragmentada



Para obtener más información acerca de OSPF NSSA, consulte [Área Not-So-Stubby de OSPF \(NSSA\)](#).

Estas son las ventajas si define un área como NSSA:

- Todas las rutas NAS se sintetizan en la ABR porque ABR regenera/traduce LSA tipo 7 en LSA tipo 5.
- Cada POP no transportará rutas que pertenezcan a otro POP debido a que NSSA no permite los LSA externos.

La configuración de subredes redistribuidas y conectadas es necesaria en todos los NAS porque los conjuntos de direcciones IP en todos los NAS no son estáticos; cualquier NAS puede llevar cualquier dirección IP dentro de ese rango de direcciones IP centrales.

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

Si realiza esta configuración en todos los NAS, se realiza una configuración de resumen en el ABR porque todos los LSA de tipo 7 se regeneran en el ABR y se traducen en LSA de tipo 5. Debido a que ABR genera un LSA tipo 5 completamente nuevo y el ID de router anunciante es el ID del router ABR, el ABR actúa como el ASBR y permite el resumen de las rutas que

anteriormente eran LSA tipo 7 (originadas por los NAS).

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

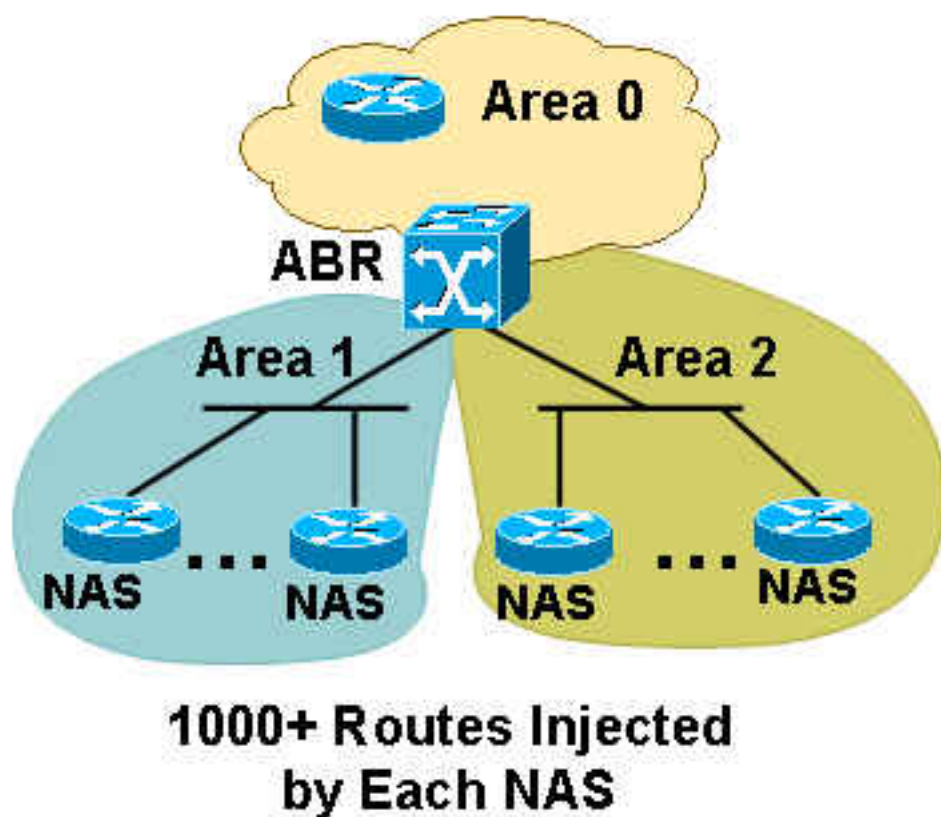
Observe que el área entre ABR y NAS es NSSA, que se puede configurar de la siguiente manera:

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

Problema de ampliación de área

Si tiene muchos servidores NAS en un área y cada NAS redistribuye 1000 o más rutas en el área, surge la pregunta: ¿cuántos servidores NAS debe incluir cada área? Si todos los servidores NAS están en el mismo área, el área puede volverse inestable porque necesita transportar 1000 o más rutas desde todos los servidores NAS. En este ejemplo de 14 servidores NAS, puede potencialmente redistribuir 14000 rutas, lo que es un número enorme. Para aumentar la escalabilidad del área, Cisco recomienda dividir el área en varias subáreas, para asegurarse de que cada área no afecte a otras áreas si se produce alguna inestabilidad en un área (consulte la [Figura 3](#)):

Figura 3: Dividir el área



Para determinar el número de servidores NAS que se deben mantener en un área, debe determinar el número de rutas que cada NAS inyecta. Tres servidores NAS en un área pueden ser suficientes si cada NAS inyecta 3000 o más rutas. No coloque demasiados servidores NAS en

cada área porque, si tiene demasiadas áreas, el ABR puede sobrecargarse debido a la creación de resúmenes en cada área. Sin embargo, puede resolver este problema si hace que todas las áreas estén totalmente obstruidas por NSSA, lo que no permite la redistribución de ninguna ruta de resumen en el área. Esta acción reduce la cantidad de información que lleva cada NAS además de sus propias 1000 o más rutas, y reduce la cantidad de carga que el ABR lleva a través de la redistribución de LSA resumidas en cada área. Agregue la palabra clave **no-summary** en el ABR para realizar la configuración, como se muestra aquí:

```
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
```

El link entre los servidores ABR y NAS no necesita emigrar a cada área por lo que el servidor ABR tampoco necesita crear resúmenes dentro de cada área para estas rutas conectadas. La ventaja principal de NSSA es que todas las 3000 o más rutas en un área no se fugan hacia otras áreas ya que NSSA no transporta LSA externas. Cuando ABR traslada todos los tipos 7 de NSSA LSA al área 0, no envía ningún tipo 5 de LSA a otras áreas debido a las características de NSSA.

Conclusión

El diseño de la red de marcación ISP puede ser una tarea difícil, pero con algunas consideraciones puede mejorarse y proporcionar una solución más escalable. La incorporación de NSSA puede resultar eficaz para la administración de escalabilidad ya que permite una reducción significativa de la cantidad de rutas que cada NAS debe transportar cuando se compara con una situación en la que no se utiliza NSSA. El resumen también ayuda a reducir el tamaño de la tabla de ruteo, especialmente en el caso del agrupamiento de dirección IP central, ya que se requiere el comando de configuración `redistribute connected` en los servidores NAS. La asignación de bloques de direcciones IP contiguas en cada NAS también es de ayuda en el resumen porque cada POP puede resumirse en un solo bloque grande y el núcleo no tiene que llevar exceso de rutas.

Información Relacionada

- [Página de soporte de protocolos TCP/IP en routing](#)
- [Página de Soporte de IP Routing](#)
- [Página de Soporte OSPF](#)
- [Soporte Técnico y Documentación - Cisco Systems](#)