

设计大规模与OSPF的服务提供商拨号网络

目录

[简介](#)

[网络拓扑](#)

[ISP拨号池](#)

[静态池](#)

[中央池](#)

[使用静态池的拨号设计](#)

[创建指向空0的池地址范围的静态路由](#)

[使用OSPF点对点网络类型在NAS的环回上分配地址池](#)

[在ABR上为指向NAS\(ASBR\)的池地址配置静态路由](#)

[使用中央地址池中的动态IP分配进行拨号设计](#)

[区域可扩展性问题](#)

[结论](#)

[相关信息](#)

简介

设计拨号网络是Internet服务提供商(ISP)的一项艰巨任务。每个ISP都使用一种独特的方法来设计拨号网络。但是，所有ISP在设计拨号网络时都有相同的关注领域，如下所列：

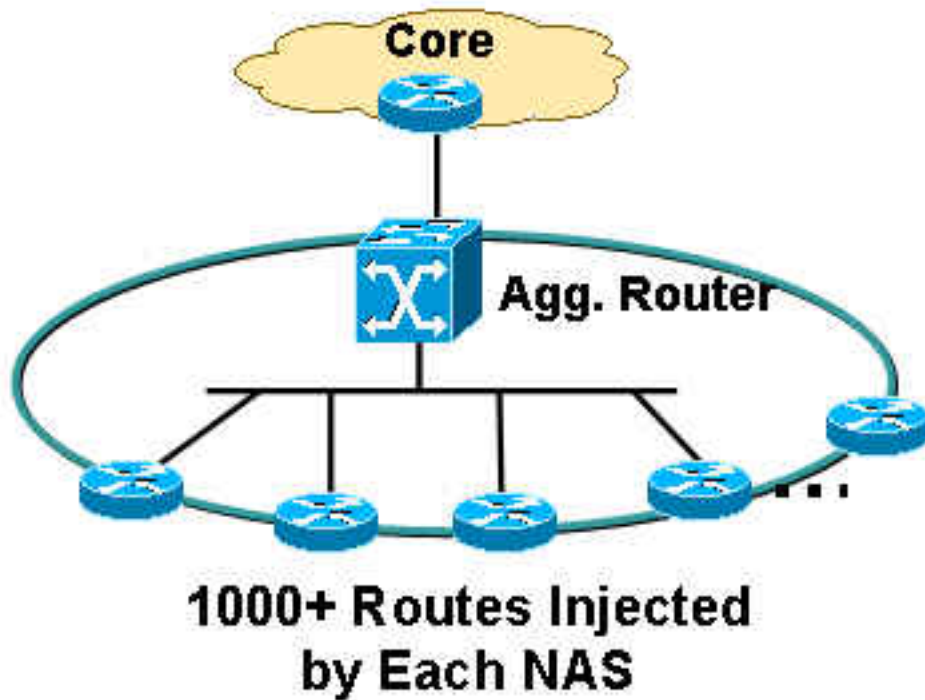
- 池路由必须如何传播到ISP核心？
- 必须使用什么路由协议才能将这些路由传送到核心？
- 这些拨号路由在发送到核心之前是否应进行总结？
- 分配池时，必须考虑哪些因素？
- 如果池是静态的，会发生什么情况？

本文解决上述大部分问题，并介绍在ISP拨号环境中使用内部网关协议(IGP)开放最短路径优先(OSPF)的设计实践。OSPF通常用于ISP的核心网络。在本文档中，我们避免引入用于传送拨号池路由的单独协议——我们使用OSPF将拨号池路由传播到核心。

网络拓扑

此处显示的拓扑是典型的ISP拨号网络拓扑。提供拨号服务的ISP通常有一系列网络接入服务器(NAS)，这些服务器通常是AS5300或AS5800。服务器负责为拨入ISP并希望使用Internet服务的所有用户提供IP地址。然后，NAS服务器连接到聚合设备，该设备通常是Cisco 6500路由器。6500路由器将拨号路由传播到核心层，核心层路由器可以向最终用户提供互联网服务。[图1](#)显示了典型的入网点(POP)场景。

图1 — 典型POP场景



ISP拨号池

ISP通常处理两种类型的池IP地址：

- 静态
- 中心

静态池

使用静态池，ISP有一组专用于每台NAS服务器的特定IP地址。遇到NAS的用户从池中接收一个专用IP地址。例如，如果NAS1静态池地址范围是192.168.0.0/22，则大约有1023个IP地址。遇到NAS1的用户会收到192.168.0.0到192.168.3.254范围内的一个地址。

中央池

使用中心池，ISP在单个POP中的所有NAS中分配的IP地址范围更广。遇到NAS的用户从中央池接收IP地址，该地址范围非常大。例如，如果中心池地址范围是192.168.0.0/18，并且它们分布在14台NAS服务器之间，则大约有14000个IP地址。

使用静态池的拨号设计

从路由角度来看，静态池更易于管理。当在NAS上定义静态池时，需要将池传播到核心以用于路由目的。

使用以下方法从NAS传播拨号路由：

- 创建指向池IP地址范围的静态路由，指向空0，池地址在NAS上重新分发。
- 使用OSPF点对点网络类型（包括OSPF区域中的环回）在NAS上为环回分配池IP地址。

- 在区域边界路由器(ABR)上为指向NAS自治系统边界路由器(ASBR)的池IP地址配置静态路由 — 这是首选方法，因为汇总可在ABR上执行。

创建指向空0的池地址范围的静态路由

如果使用此方法，必须为每个NAS创建静态路由。该静态路由必须包含指向null 0的确切静态池范围地址。例如，如果静态池地址为192.168.0.0/22，则NAS上的静态路由配置为：

```
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
```

池地址重分发到OSPF中，OSPF以第5类外部链路状态通告(LSA)形式将此信息传播到核心。

使用OSPF点对点网络类型在NAS的环回上分配地址池

如果使用此方法，则无需静态路由。池地址被分配为环回接口上的子网。环回接口上的默认网络类型为LOOPBACK，根据[RFC 2328](#)，必须在OSPF中将其通告为/32，这就是您必须将环回接口上的网络类型更改为点对点的原因。点对点网络类型强制OSPF通告环回的子网地址，在本例中为192.168.0.0/22。以下是配置：

```
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
```

此配置在路由器LSA中创建路由器末节链路，并作为内部OSPF路由而不是外部OSPF路由传播。

在ABR上为指向NAS(ASBR)的池地址配置静态路由

如果使用此方法，则无需在NAS上执行任何配置。所有配置都发生在ABR或汇聚设备上。地址池是静态的。因此，静态路由很容易生成，并且路由器可以将下一跳指向相应的NAS(自治系统边界路由器(ASBR))。这些静态路由需要通过OSPF下的重分发静态子网重分发到OSPF。例如：

```
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
```

这是首选方法，因为汇总可在ABR上执行。前两种方法中也可以进行总结，但与此方法相比，每个NAS上都需要总结配置，在这种方法中，只有此路由器才需要总结配置。

如果静态池在连续块中，则可以在ABR上执行汇总，因为所有静态路由都在ABR上。例如：

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

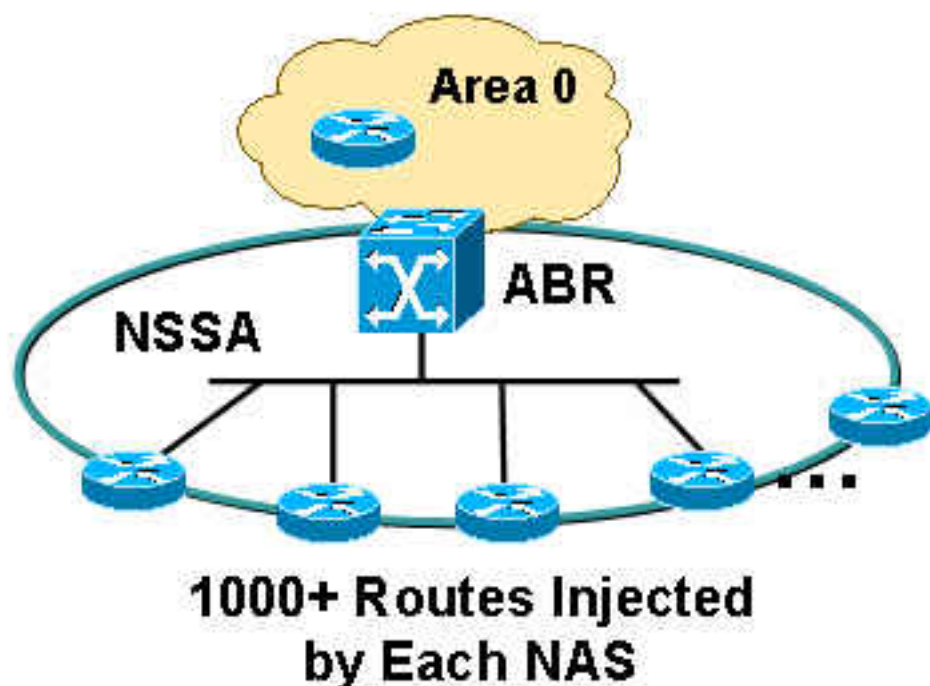
使用中央地址池中的动态IP分配进行拨号设计

对于此拨号设计，假设在远程身份验证拨入用户服务(RADIUS)服务器上配置了中心IP地址池。每个POP都有一个拨叫号码信息服务(DNIS)号码，而RADIUS服务器为每个DNIS有单独的IP地址池。此外，终止DNIS呼叫的所有NAS都位于同一区域，并与同一汇聚路由器通信。

中央IP地址池在路由协议设计中会带来一些复杂性。当您为POP拨打DNIS号码时，无法保证您连接的NAS和将从该DNIS的中央IP地址池分配给您的IP地址。因此，对于从DNIS池分配的地址，不可能在每个NAS上汇总。每个NAS中都需要重分布连接的子网，以便它可以将所有信息传播到ABR或聚合设备。此设计存在一个问题 — 因为外部LSA只能在ASBR上汇总，在此设计中，ASBR是NAS服务器，ABR如何对来自NAS的外部路由执行汇总？

为了解决此设计问题，Cisco建议将NAS服务器所属的区域配置在次末节区域(NSSA)(请参见图2)：

图2 — 次末节区域的配置



有关OSPF [NSSA的详细信息](#)，请参见OSPF次末节区域(NSSA)。

以下是将区域定义为NSSA的优势：

- 所有NAS路由都可在ABR上汇总，因为ABR会重新生成/将LSA第7类转换为LSA第5类。
- 每个POP不会传送属于另一个POP的路由，因为NSSA不允许外部LSA。

在所有NAS中，必须配置重分布的已连接子网，因为跨所有NAS的IP地址池不是静态的 — 任何NAS都可以在该中央IP地址范围内传输任何IP地址。

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

如果在所有NAS上执行此配置，则在ABR上执行汇总配置，因为所有LSA类型7在ABR上重新生成并转换为LSA类型5。由于ABR生成全新的LSA类型5，并且通告路由器ID是ABR路由器的ID，因此ABR充当ASBR，允许汇总以前LSA类型7（由NAS发起）的路由。

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

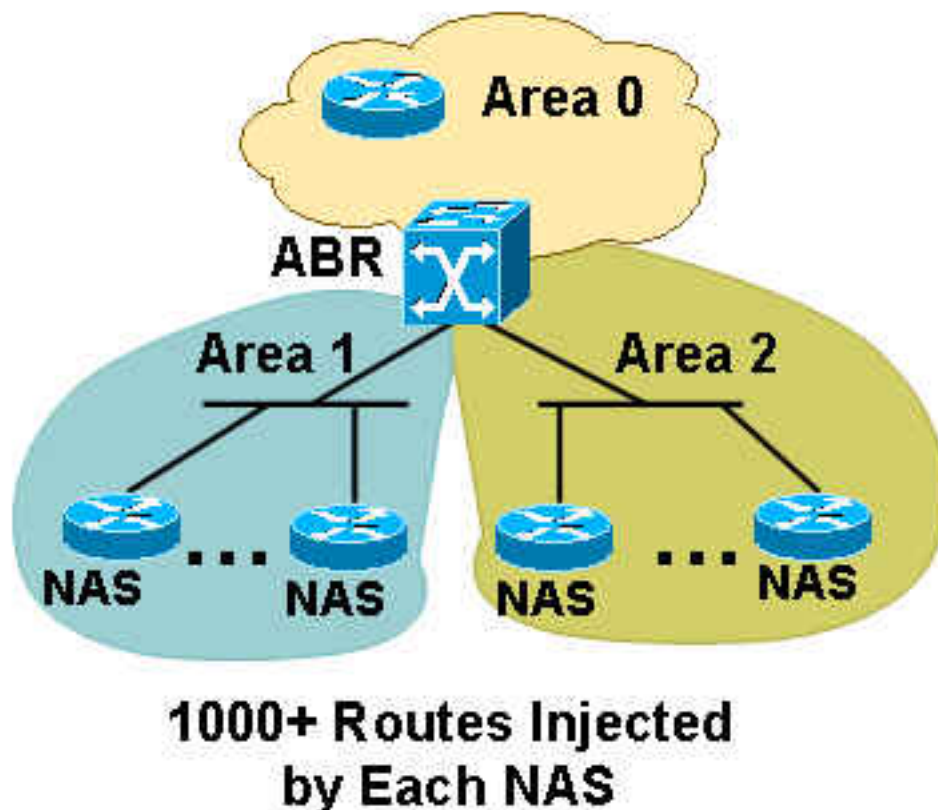
请注意，ABR和NAS之间的区域是NSSA，可按如下方式配置：

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

区域可扩展性问题

如果一个区域中有许多NAS服务器，而每个NAS将1000个或更多路由重分发到该区域，则会出现问题——每个区域必须包含多少个NAS服务器？如果所有NAS服务器都位于同一区域，则该区域可能会变得不稳定，因为该区域需要从所有NAS服务器传送1000条或更多路由。在本例中，有14台NAS服务器，它可能会重分布14000条路由，这是一个巨大的数字。为了提高区域的可扩展性，思科建议您将区域划分为多个子区域，以确保每个区域在一个区域发生不稳定时不会影响其他区域(请参见图3)：

图3 — 划分区域



要确定要保留在一个区域中的NAS服务器数量，您必须确定每个NAS项目的路由数量。如果每个NAS注入3000个或更多路由，一个区域中的三个NAS服务器就足够了。请不要在每个区域中放置太少的NAS服务器，因为如果区域太多，ABR可能会因为每个区域创建汇总而过载。但是，如果将所有区域都设置为完全末节NSSA，则可以解决此问题，因为NSSA不允许将任何总结路由重分发到该区域。此操作除了减少NAS自身的1000条或更多路由外，还减少了每个NAS携带的信息量，并减少了ABR通过将汇总LSA重分发到每个区域的负载量。在ABR上添加**no-summary**关键字以执行配置，如下所示：

```
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
```

ABR和NAS服务器之间的链路不需要在每个区域中外出，因此ABR无需在每个区域中为这些连接的路由创建摘要。NSSA的主要优势是，一个区域中的所有3000条或更多路由不会泄漏到其他区域，因为NSSA不携带外部LSA。当ABR将所有NSSA LSA类型7转换为区域0时，由于NSSA的特性，它不会将任何LSA类型5发送到其他区域。

[结论](#)

设计ISP拨号网络可能是一项颇具挑战性的任务，但考虑到一些因素，它可以得到改进并提供更具扩展性的解决方案。与不使用NSSA的情况相比，NSSA的引入在可扩展性管理中非常有效，因为与不使用NSSA的情况相比，NSSA可显著减少每个NAS必须承载的路由量。汇总还有助于减小路由表的大小，特别是在中央IP地址池的情况下，因为NAS服务器上需要**redistribute connected**配置命令。每个NAS中的连续IP地址块分配在总结过程中也有帮助，因为每个POP都可总结为一个大块，而且核心不必携带过多的路由。

[相关信息](#)

- [TCP/IP 路由协议支持页](#)
- [IP 路由 支持页](#)
- [OSPF 支持页](#)
- [技术支持和文档 - Cisco Systems](#)