



# UNIS R900/R3900/R5900 综合业务网关

## NEMO 配置指导

北京紫光恒越网络科技有限公司  
<http://www.unis-hy.com>

资料版本: 5W100-20160325  
产品版本: R9-CMW710-A0305  
R39-CMW710-A0305  
R59-CMW710-A0305

**Copyright © 2016** 北京紫光恒越网络科技有限公司及其许可者版权所有，保留一切权利。

未经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本书内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

**UNIS** 为北京紫光恒越网络科技有限公司的商标。对于本手册中出现的其它公司的商标、产品标识及商品名称，由各自权利人拥有。

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。紫光恒越保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，紫光恒越尽全力在本手册中提供准确的信息，但是紫光恒越并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

# 前言

本配置指导主要介绍紫光恒越 R900/R3900/R5900 综合业务网关支持的 NEMO 技术的原理及配置。前言部分包含如下内容：

- [读者对象](#)
- [本书约定](#)
- [产品配套资料](#)
- [技术支持](#)
- [资料意见反馈](#)

## 读者对象

本手册主要适用于如下工程师：

- 网络规划人员
- 现场技术支持与维护人员
- 负责网络配置和维护的网络管理员

## 本书约定

### 1. 命令行格式约定

格 式	意 义
<b>粗体</b>	命令行关键字（命令中保持不变、必须照输的部分）采用 <b>加粗</b> 字体表示。
<i>斜体</i>	命令行参数（命令中必须由实际值进行替代的部分）采用 <i>斜体</i> 表示。
[ ]	表示用“[ ]”括起来的部分在命令配置时是可选的。
{ x   y   ... }	表示从多个选项中仅选取一个。
[ x   y   ... ]	表示从多个选项中选取一个或者不选。
{ x   y   ... }*	表示从多个选项中至少选取一个。
[ x   y   ... ]*	表示从多个选项中选取一个、多个或者不选。
&<1-n>	表示符号&前面的参数可以重复输入1~n次。
#	由“#”号开始的行表示为注释行。






### 2. 图形界面格式约定

格 式	意 义
<>	带尖括号“<>”表示按钮名，如“单击<确定>按钮”。
[ ]	带方括号“[ ]”表示窗口名、菜单名和数据表，如“弹出[新建用户]窗口”。

格 式	意 义
/	多级菜单用“/”隔开。如[文件/新建/文件夹]多级菜单表示[文件]菜单下的[新建]子菜单下的[文件夹]菜单项。

### 3. 各类标志

本书还采用各种醒目标志来表示在操作过程中应该特别注意的地方，这些标志的意义如下：

 警告	该标志后的注释需给予格外关注，不当的操作可能会对人身造成伤害。
 注意	提醒操作中应注意的事项，不当的操作可能会导致数据丢失或者设备损坏。
 提示	为确保设备配置成功或者正常工作而需要特别关注的操作或信息。
 说明	对操作内容的描述进行必要的补充和说明。
 窍门	配置、操作、或使用设备的技巧、小窍门。

### 4. 图标约定

本书使用的图标及其含义如下：

	该图标及其相关描述文字代表一般网络设备，如路由器、交换机、防火墙等。
	该图标及其相关描述文字代表一般意义下的路由器，以及其他运行了路由协议的设备。
	该图标及其相关描述文字代表二、三层以太网交换机，以及运行了二层协议的设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线控制器、无线控制器业务板和有线无线一体化交换机的无线控制引擎设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线接入点设备。
	该图标及其相关描述文字代表无线终结单元。
	该图标及其相关描述文字代表无线终结者。
	该图标及其相关描述文字代表无线Mesh设备。
	该图标代表发散的无线射频信号。
	该图标代表点到点的无线射频信号。
	该图标及其相关描述文字代表防火墙、UTM、多业务安全网关、负载均衡等安全设备。



该图标及其相关描述文字代表防火墙插卡、负载均衡插卡、NetStream插卡、SSL VPN插卡、IPS插卡、ACG插卡等安全插卡。

## 5. 端口编号示例约定

本手册中出现的端口编号仅作示例，并不代表设备上实际具有此编号的端口，实际使用中请以设备上存在的端口编号为准。

## 产品配套资料

紫光恒越 R900/R3900/R5900 综合业务网关的配套资料包括如下部分：

大类	资料名称	内容介绍
产品知识介绍	产品彩页	帮助您了解产品的主要规格参数及亮点
	技术白皮书	帮助您了解产品和特性功能，对于特色及复杂技术从细节上进行介绍
硬件描述与安装	安全兼容性手册	列出产品的兼容性声明，并对兼容性和安全的细节进行说明
	快速入门	指导您对设备进行初始安装、配置，通常针对最常用的情况，减少您的检索时间
	安装指导	帮助您详细了解设备硬件规格和安装方法，指导您对设备进行安装
业务配置	配置指导	帮助您掌握设备软件功能的配置方法及配置步骤
	命令参考	详细介绍设备的命令，相当于命令字典，方便您查阅各个命令的功能
	典型配置举例	帮助您了解产品的典型应用和推荐配置，从组网需求、组网图、配置步骤几方面进行介绍

## 技术支持

用户支持邮箱：[zgsm\\_service@thunis.com](mailto:zgsm_service@thunis.com)

技术支持热线电话：400-910-9998（手机、固话均可拨打）

网址：<http://www.unis-hy.com>

## 资料意见反馈

如果您在使用过程中发现产品资料的任何问题，可以通过以下方式反馈：

E-mail：[zgsm\\_info@thunis.com](mailto:zgsm_info@thunis.com)

感谢您的反馈，让我们做得更好！

# 目 录

1 NEMO.....	1-1
1.1 NEMO简介 .....	1-1
1.1.1 NEMO概述.....	1-1
1.1.2 基本概念 .....	1-1
1.1.3 应用场景 .....	1-2
1.1.4 MIP报文 .....	1-4
1.1.5 协议规范 .....	1-7
1.2 NEMO配置任务简介.....	1-7
1.3 配置NEMO .....	1-7
1.3.1 配置准备 .....	1-7
1.3.2 配置移动IP功能.....	1-7
1.3.3 配置移动路由器 .....	1-8
1.3.4 配置漫游口.....	1-8
1.3.5 配置安全认证.....	1-9
1.4 NEMO显示和维护 .....	1-9
1.5 NEMO典型配置举例.....	1-9

# 1 NEMO



说明

本文中的路由器均表示 R900/R3900/R5900 综合业务网关设备。

设备各款型对于本节所描述的特性支持情况有所不同，详细差异信息如下：

型号	特性	描述
R900	NEMO	不支持
R3900-S10		支持
R3900-S28/3900-S51		支持
R3900-04		支持
R5900		支持

## 1.1 NEMO简介

### 1.1.1 NEMO概述

随着网络技术的发展，互联网的规模不断扩大，越来越多的移动用户希望能够以更加灵活的方式接入到互联网中，因此互联网提出了快速移动中的通信需求。在原有的 TCP/IP 网络中，一个子网内的移动节点进行跨网段的漫游之后，在另外的子网中将无法使用原有网络（即家乡网络）中的 IP 地址进行通信，针对这种需求，产生了 MIP（Mobile IP，移动 IP）技术，它能够保证移动用户在位置移动的同时网络通信不会中断。

在移动 IP 系统中，移动节点始终使用固定的 IP 地址进行通信，移动过程中可以保证已经建立的 TCP 连接不会中断。由于使用了固定的 IP 地址，使得网络位置的移动对用户的通信不产生影响；同时由于移动 IP 和网络介质无关，因此可以实现异质网络间的无缝漫游。

使用移动 IP 技术可以突破无线局域网的地域范围限制，并且克服了跨网段时由于重新获取 IP 地址所造成的通信中断等问题。

NEMO（Network Mobility）是对 MIP 协议的一种扩展，即把一组主机或者路由器看做一个整体移动网络，当这个整体移动时，网络中的设备可以不改变自己的 IP 地址，访问 Internet 或家乡网络。其中 MR（Mobile Router）是移动网络连接家乡网络的出口，一边是移动网络，另一边是接入网络访问 HA（Home Agent）到家乡网络。

### 1.1.2 基本概念

- 家乡地址（Home Address）：给移动节点分配的 IP 地址，不管节点在何处接入 Internet，它都将保持不变。

- 家乡网络（Home Network）：移动节点的家乡地址所在的网络，家乡网络可能是虚拟的。标准的 IP 路由机制将把发往移动节点家乡地址的报文发送到移动节点的家乡网络上。
- 移动节点（Mobile Node, MN）：指一个主机或路由器，当它进行跨网段的漫游时可以不改变原有 IP 地址，并且仍能保持正在进行的通信。
- 家乡代理（Home Agent, HA）：指移动节点所在的家乡网络的某一个主机或路由器，它保存了移动节点的位置信息，当移动节点离开本地网络时能够将发往移动节点的报文传给目的地。
- 转交地址（Care-of Address）：用于移动节点不在家乡网络时家乡代理把报文转交到移动节点。
- 配置转交地址（Collocated Care-of Address）：移动节点从外部获得（通过手工配置或者通过 DHCP 获得等）的外地网络中的 IP 地址。
- 移动路由器（Mobile Router, MR）：具备移动节点功能的路由器。

### 1.1.3 应用场景

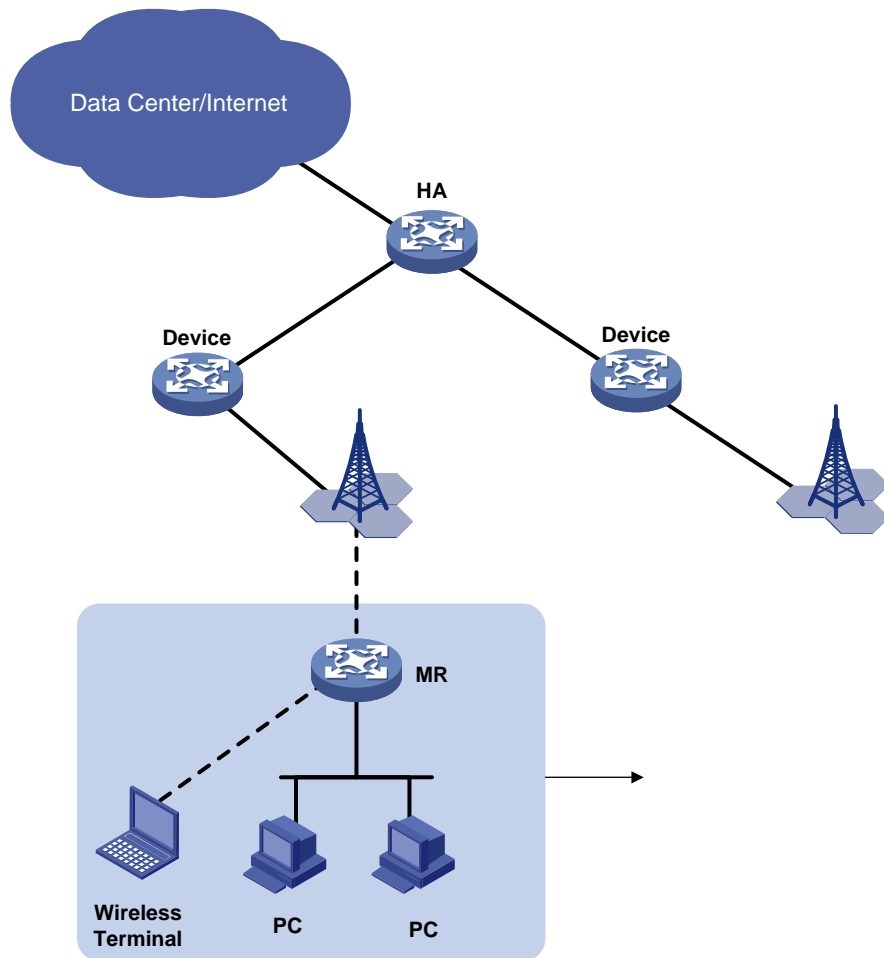
#### 1. 主接入场景

移动路由器通过 3G 或 4G 无线接口与家乡代理之间建立通信隧道，实现移动路由器及下挂子网接入到家乡网络中。

当移动网络整体移动时，只有移动路由器上的无线接口 IP 地址发生变化，移动路由器重新注册，并重新建立通信隧道，下挂子网中的终端感知不到任何地址变化，终端上的应用会话不会中断。



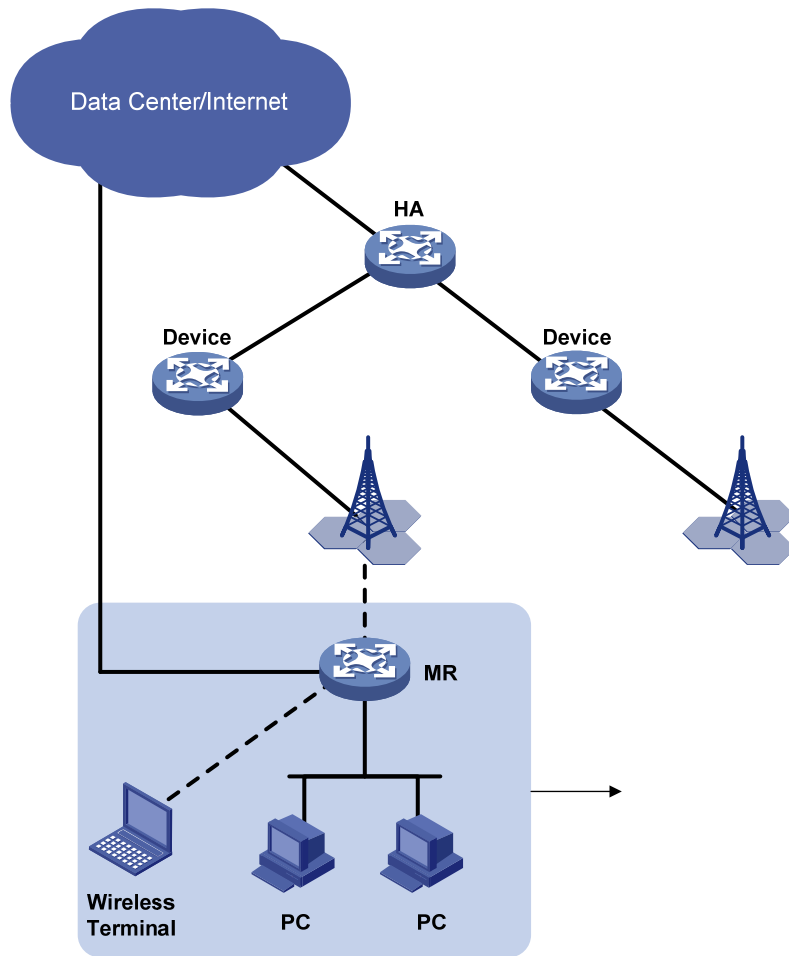
图1-1 主接入场景示意图



## 2. 备接入场景

移动网络可能位于某场所，能够有线接入，这时，使用有线接入作为主链路访问网络，3G 或 4G 无线链路作为备份链路不工作。如果移动网络需要移动到其他场所，则有线链路断开，无线链路工作，移动网络通过无线链路访问网络。移动到另一场地，重新接入有线链路，则无线链路停止工作，继续作为备份链路。

图1-2 备接入场景示意图

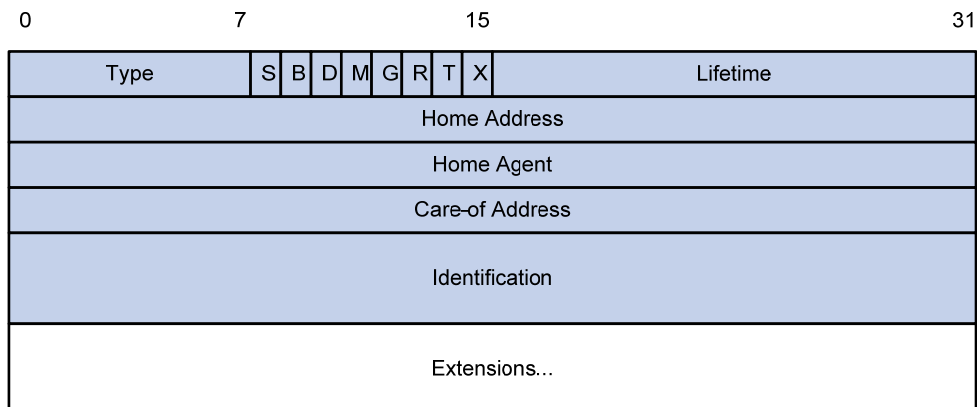


### 1.1.4 MIP报文

MIP 报文由固定部分和扩展部分组成。在 MIP 报文中，扩展部分必须存在认证信息，可以根据需要封装 NEMO 扩展或者 NVSE 扩展。

#### 1. MIP请求报文格式

图1-3 MIP 请求报文格式



各字段解释如下：

- **Type:** 标识报文类型。值为 1 时表示 Request 报文；值为 3 时表示 Reply 报文。
- **S:** 同步绑定；**B:** 广播数据报；**D:** 移动节点解封装；**M:** 最小封装；**G:** GRE 封装；**r:** 发送 0，在接收端忽略；**T:** 反向隧道请求；**x:** 发送 0，在接收端忽略。
- **Lifetime:** 存活时间。值为 0 表示超时，撤销注册；值为 0xFFFF（65535）表示永不超时。
- **Home Address:** 移动节点的家乡地址。
- **Home Agent:** 家乡代理地址。
- **Care-of Address:** 移动节点的转交地址。
- **Identification:** 匹配请求报文和应答报文，值为格式化 NTP 后的值。
- **Extensions:** 认证扩展。如果有 NEMO 或者 NVSE，还需要封装 NEMO 或 NVSE 格式的扩展。

## 2. MIP 应答报文格式

图1-4 MIP 应答报文格式

0	7	15	31
Type	Code	Lifetime	
Home Address			
Home Agent			
Care-of Address			
Identification			
Extensions...			

其中，与 MIP 请求报文不同的字段有：

- **Code:** 错误码。值为 0~8 表示成功，其它的为错误，详细信息可以参考 RFC 5944。
- **Identification:** 匹配请求报文和应答报文。如果 Code 字段接受请求，该字段会拷贝请求报文中的 Identification。

## 3. MIP 扩展认证格式

图1-5 MIP 扩展认证格式

0	7	15	31
Type	Length	SPI...	
...SPI (cont.)		Authenticator...	

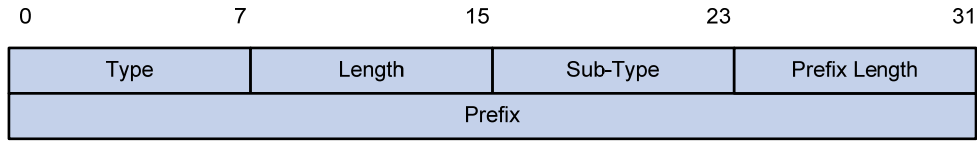
各字段的解释如下：

- **Type:** 认证类型，值为 32。
- **Length:** 认证长度，SPI 和 Authenticator 长度之和。

- SPI: 安全参数索引。
- Authenticator: 认证密文。

#### 4. NEMO扩展报文格式

图1-6 NEMO 扩展报文格式

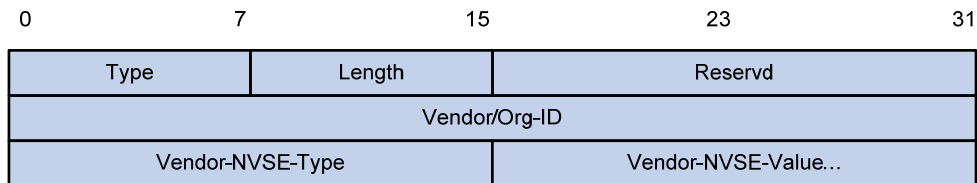


各字段的解释如下：

- Type: 扩展类型，值为 148。
- Length: 扩展长度，不含 Type 长度，值为 6。
- Sub-Type: 扩展子类型，值为 0。
- Prefix Length: 子网前缀长度。
- Prefix: 子网前缀。

#### 5. NVSE扩展报文格式

图1-7 NVSE 扩展报文格式

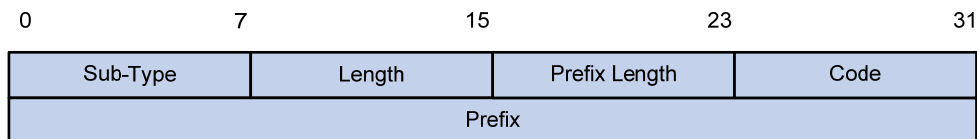


各字段的解释如下：

- Type: 扩展类型，Cisco 定义为 134。
- Length: 长度，不含 Type 长度。
- Reserved: 保留字段。
- Vendor/Org-ID: 厂商 ID 字段，Cisco 定义为 9。
- Vendor-NVSE-Type: 厂商扩展类型，Cisco 定义 9 为显式类型，13 为隐式类型。
- Vendor-NVSE-Value: 厂商扩展值，厂商前缀扩展。

#### 6. NVSE前缀扩展报文格式

图1-8 NVSE 前缀扩展报文格式



各字段的解释如下：

- Sub-Type: 前缀扩展子类型, Cisco 定义 1 为 Request, 2 为 Reply。
- Length: 长度, 值为 6。
- Prefix Length: 子网前缀掩码。
- Code: 错误码, 值为 0 表示成功。
- Prefix: 子网前缀。

### 1.1.5 协议规范

- RFC 5177: Network Mobility (NEMO) Extensions for Mobile IPv4
- RFC 5944: IP Mobility Support for IPv4, Revised

## 1.2 NEMO配置任务简介

表1-1 NEMO 配置任务简介

配置任务	说明	详细配置
配置移动IP功能	必选	<a href="#">1.3.2</a>
配置移动路由器	必选	<a href="#">1.3.3</a>
配置漫游口	必选	<a href="#">1.3.4</a>
配置安全认证	必选	<a href="#">1.3.5</a>

## 1.3 配置NEMO

### 1.3.1 配置准备

当设备提供移动路由器服务时, 需要进行移动路由器的相关配置。只有开启了移动 IP 功能, 才能进行移动路由器的配置。

### 1.3.2 配置移动IP功能

表1-2 配置移动 IP 功能

操作	命令	说明
进入系统视图	<b>system-view</b>	-
开启移动 IP 功能, 并进入移动 IP 视图	<b>router mobile</b>	缺省情况下, 移动 IP 功能处于关闭状态
(可选) 配置路由优先级	<b>preference preference-value</b>	缺省情况下, 移动 IP 路由优先级为 65
(可选) 配置动态隧道的编号范围	<b>tunnel-number min min-number max max-number</b>	缺省情况下, 动态隧道从 0 开始分配

### 1.3.3 配置移动路由器

表1-3 配置移动路由器

操作	命令	说明
进入系统视图	<b>system-view</b>	-
开启移动路由器功能，并进入移动路由器视图	<b>ip mobile router</b>	缺省情况下，移动路由器功能处于关闭状态
配置移动路由器的家乡地址	<b>address ip-address</b>	缺省情况下，未配置家乡地址
配置移动路由器的家乡代理	<b>home-agent ip-address</b>	缺省情况下，未配置移动路由器注册的家乡代理地址
(可选)配置移动路由器所支持的移动网络	<b>mobile-network</b> { <i>interface-type</i>   <i>interface-number</i>   <i>interface-number.subnumber</i> }	缺省情况下，未配置接入的移动子网的接口 MR 注册时仅携带配置的移动子网接口的主 IP 地址
(可选)配置注册成功后注册报文发送的间隔和次数	<b>register extend expire seconds retry number interval seconds</b>	缺省情况下，注册请求的存活时间超时前发送注册请求的间隔为 60 秒；在没有收到回应时重发注册请求的间隔为 10 秒，重传次数为 3 次
(可选)配置注册请求的存活时间	<b>register lifetime seconds</b>	缺省情况下，注册请求的存活时间为 65534 秒
(可选)配置未注册成功时的报文发送间隔和重传次数	<b>register retransmit initial milliseconds maximum milliseconds retry number</b>	缺省情况下，第一次没有收到应答的重发注册的间隔为 1000 毫秒，最大重传间隔为 5000 毫秒，重传次数为 3 次
(可选)开启厂商互通模式	<b>interop</b>	缺省情况下，厂商互通模式处于关闭状态
(可选)配置动态隧道的 MTU 值	<b>tunnel mtu value</b>	缺省情况下，动态隧道的 MTU 值为 64000 字节
(可选)将动态隧道发送报文的 IP 头中 DF 位置为 0	<b>ip df-bit zero</b>	缺省情况下，没有设置动态隧道发送 IP 报文头中的 DF 标志
(可选)配置动态隧道的 TCP 报文最大分段长度值	<b>tcp mss value</b>	缺省情况下，不更改动态隧道的 TCP 报文最大分段长度

### 1.3.4 配置漫游口

表1-4 配置漫游口

操作	命令	说明
进入系统视图	<b>system-view</b>	-
进入三层接口视图	<b>interface interface-type interface-number</b>	-
配置接口为漫游口	<b>ip mobile router-service roam</b>	缺省情况下，接口不是漫游口

操作	命令	说明
(可选)配置 CCoA 地址的网关	<b>ip mobile router-service collocated gateway ip-address</b>	缺省情况下, 未配置 CCoA 地址的网关
(可选)配置漫游口重新注册的时间间隔	<b>ip mobile router-service collocated registration retry seconds</b>	缺省情况下, 配置漫游口重新注册的时间间隔为 60 秒

### 1.3.5 配置安全认证

同一个网段内的路由器需要配置相同的接口验证模式和口令。

表1-5 配置安全认证

操作	命令	说明
进入系统视图	<b>system-view</b>	-
配置安全认证	<b>ip mobile secure home-agent ip-address spi hex-value key ascii { cipher   simple } string</b>	缺省情况下, 未配置安全认证信息

## 1.4 NEMO显示和维护

在完成上述配置后, 在任意视图下执行 **display** 命令可以显示配置后 NEMO 的运行情况。

表1-6 NEMO 显示和维护

操作	命令
显示MR向HA注册成功的信息	<b>display ip mobile router registration</b>

## 1.5 NEMO典型配置举例

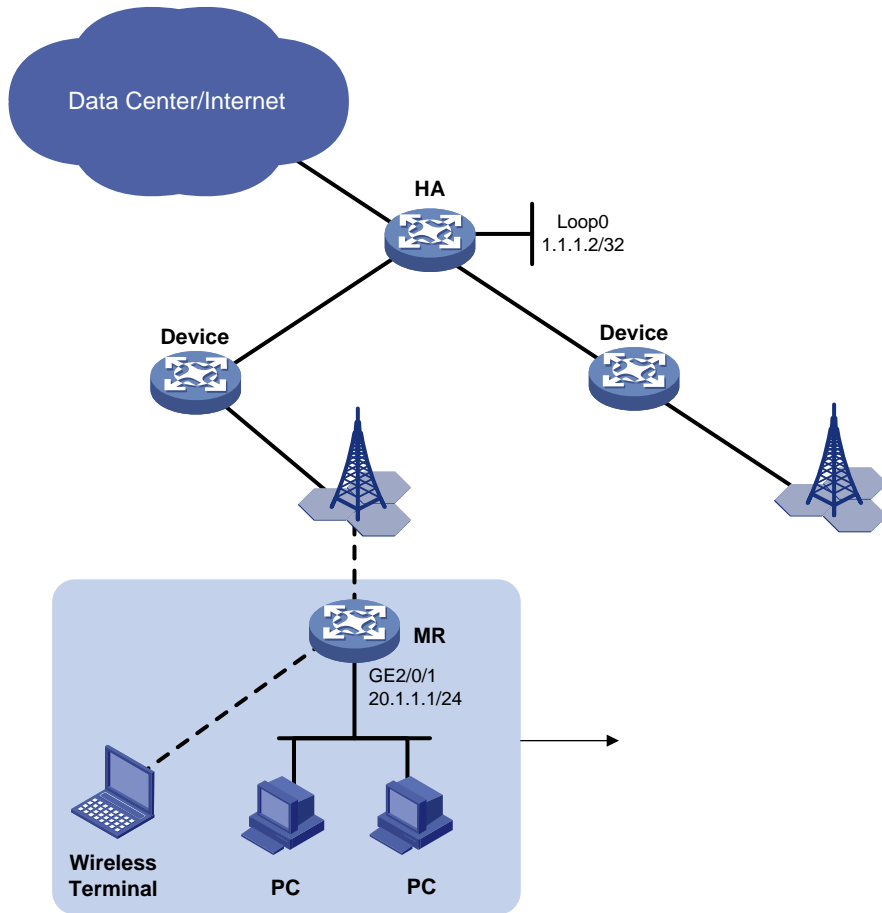
### 1. 组网需求

开启移动 IP 功能, 当移动网络整体移动时, 下挂子网中的设备感知不到任何地址变化, 设备上的应用会话不会中断。

在网络上 HA 设备是思科设备, Device 是普通接入设备。在 MR 上插有 USB 3G Modem 接口模块, 可通过 DDR 拨号接入 3G 网络向 HA 注册。

## 2. 组网图

图1-9 NEMO 典型配置组网图



## 3. 配置步骤



说明

HA 设备的配置请参考思科相应手册。

# 配置 MR 接口 GigabitEthernet2/0/1 的 IP 地址。

```
<MR> system-view
[MR] interface gigabitethernet 2/0/1
[MR-GigabitEthernet2/0/1] ip address 20.1.1.1 255.255.255.0
[MR-GigabitEthernet2/0/1] quit
```

# 在 MR 上启动移动 IP 功能。

```
[MR] router mobile
[MR-MIP] quit
```

# 在 MR 上启动移动路由器功能。

```
[MR] ip mobile router
```

# 在 MR 上配置移动路由器的家乡地址。



```
[MR-mobile-router] address 1.1.1.3
# 在 MR 上配置移动路由器的家乡代理（使用 HA 上 LoopBack0 接口的 IP 地址）。
[MR-mobile-router] home-agent 1.1.1.2
# 在 MR 上配置接入的移动子网。
[MR-mobile-router] mobile-network gigabitethernet 2/0/1
[MR-mobile-router] quit
# 在 MR 上将 Cellular2/4/0 接口通道化出同/异步串口。
[MR] controller cellular 2/4/0
[MR-Cellular2/4/0] serial-set 0
[MR-Cellular2/4/0] quit
# 在 MR 上配置漫游口，该接口 IP 地址由运营商分配，具体详细配置参见“二层技术-广域网接入配置指导”中的“3G Modem 和 4G Modem 管理”。
[MR] interface serial 2/4/0:0
[MR-Serial2/4/0:0] ip mobile router-service roam
[MR-Serial2/4/0:0] quit
# 配置安全认证。
```



#### 说明

HA 上的认证配置需要和 MR 上相同，否则不能通过认证，连接将中断。

```
[MR] ip mobile secure home-agent 1.1.1.2 spi 100 key ascii simple abc
```

#### 4. 验证配置

# MR 移动前，查看 MR 的注册信息。

```
[MR] display ip mobile router registration
Registration accepted on 12/04/13 at 10:43:52, On Serial2/4/0:0
Care-of addr: 208.122.148.233, HA addr: 1.1.1.2, Home addr: 1.1.1.3
Lifetime requested: 65534, Granted: 36000
Remaining: 9 hours 58 minutes 36 seconds
Flags sbDmG-T-
Identification d64985e8.bd34f00e
Next registration: 9 hours 56 minutes 36 seconds
Extensions:
  Mobile Network 20.1.1.0/24
  Authentication SPI: 100
```

# 当 MR 移动到另一端时，查看 MR 的注册信息。可以看到，CoA 发生变化，证明移动网络已经移到了另一端；移动网络的地址没有变化，终端上的应用会话不会中断。。

```
[MR] display ip mobile router registration
Registration accepted on 12/04/13 at 11:35:45, On Serial2/4/0:0
Care-of addr: 212.48.124.187, HA addr: 1.1.1.2, Home addr: 1.1.1.3
Lifetime requested: 65534, Granted: 36000
Remaining: 9 hours 58 minutes 36 seconds
Flags sbDmG-T-
Identification d6499211.bc35e11d
Next registration: 9 hours 56 minutes 36 seconds
Extensions:
```

Mobile Network 20.1.1.0/24

Authentication SPI: 100