

The background features a complex network of thin, light gray lines forming a web-like structure. Scattered throughout are various geometric elements: small circles in blue, purple, and dark blue, some solid and some hollow. These elements are connected by a series of horizontal, vertical, and diagonal lines, some of which are solid and others dashed, creating a sense of connectivity and flow.

网络地址转换

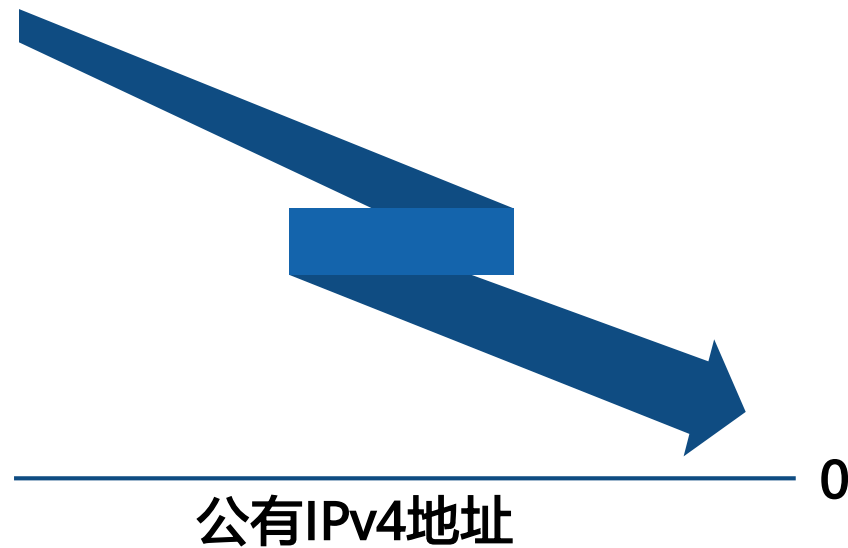
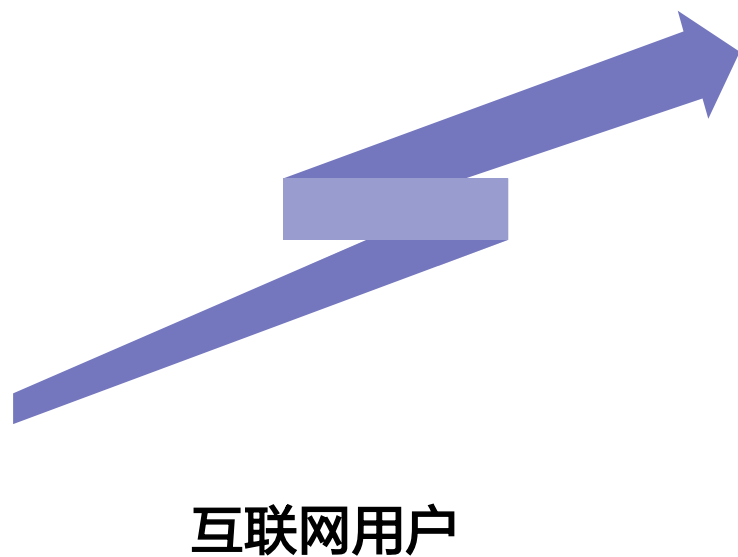
主讲人：鲍婷婷

目录

- 1 NAT概述
- 2 静态NAT
- 3 动态NAT
- 4 NAT 、 Easy-IP
- 5 NAT Server

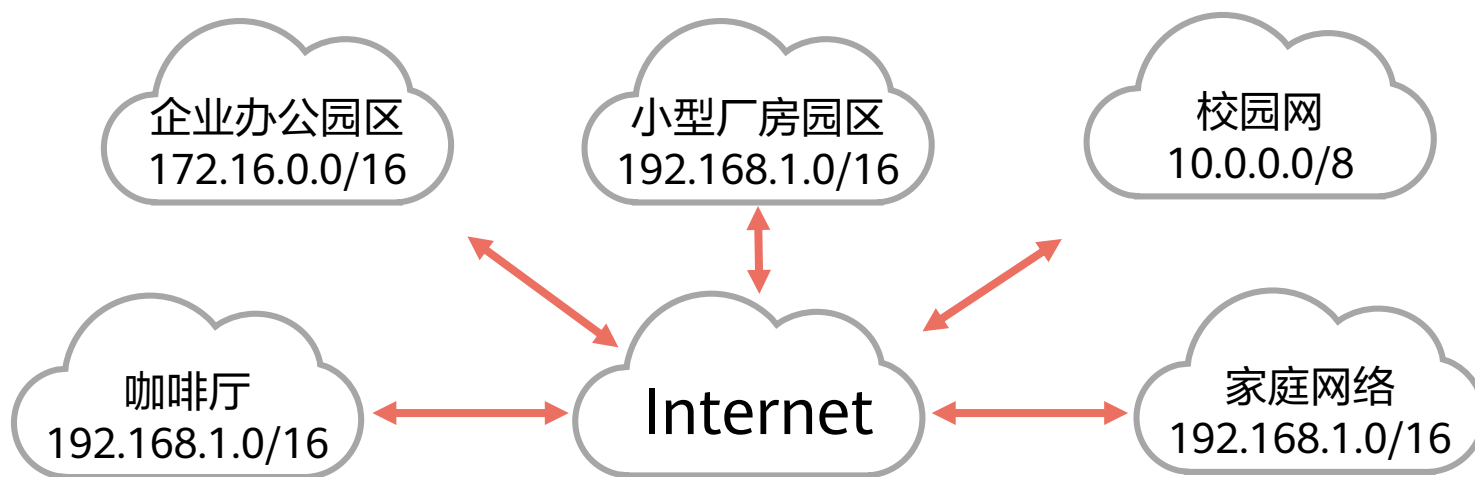
NAT产生背景

- 随着互联网用户的增多，IPv4的公有地址资源显得越发短缺。
- 同时IPv4公有地址资源存在地址分配不均的问题，这导致部分地区的IPv4可用公有地址严重不足。



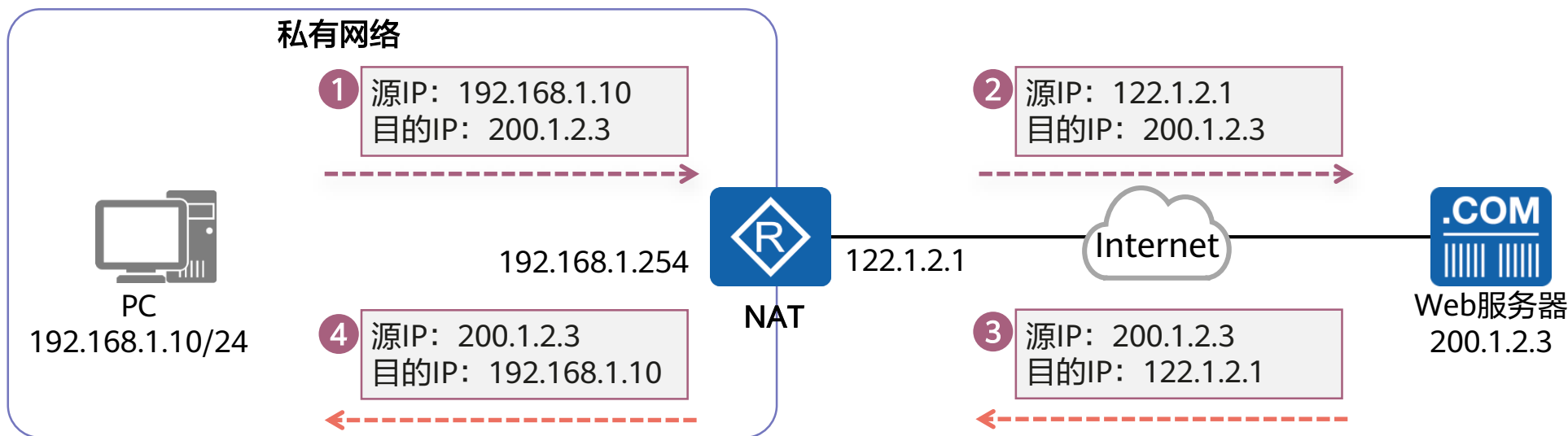
私网IP地址

- 公有地址：由专门的机构管理、分配，可以在Internet上直接通信的IP地址。
- 私有地址：组织和个人可以任意使用，无法在Internet上直接通信，只能在内网使用的IP地址。
- A、B、C类地址中各预留了一些地址专门作为私有IP地址：
 - A类：10.0.0.0 ~ 10.255.255.255
 - B类：172.16.0.0 ~ 172.31.255.255
 - C类：192.168.0.0 ~ 192.168.255.255



NAT技术原理

- NAT：对IP数据报文中的IP地址进行转换，一般部署在网络出口设备，例如路由器或防火墙上。
- NAT的典型应用场景
 - 对于“从内到外”的流量，网络设备通过NAT将数据包的源地址进行转换
 - 对于“从外到内的”流量，则对数据包的目的地址进行转换。

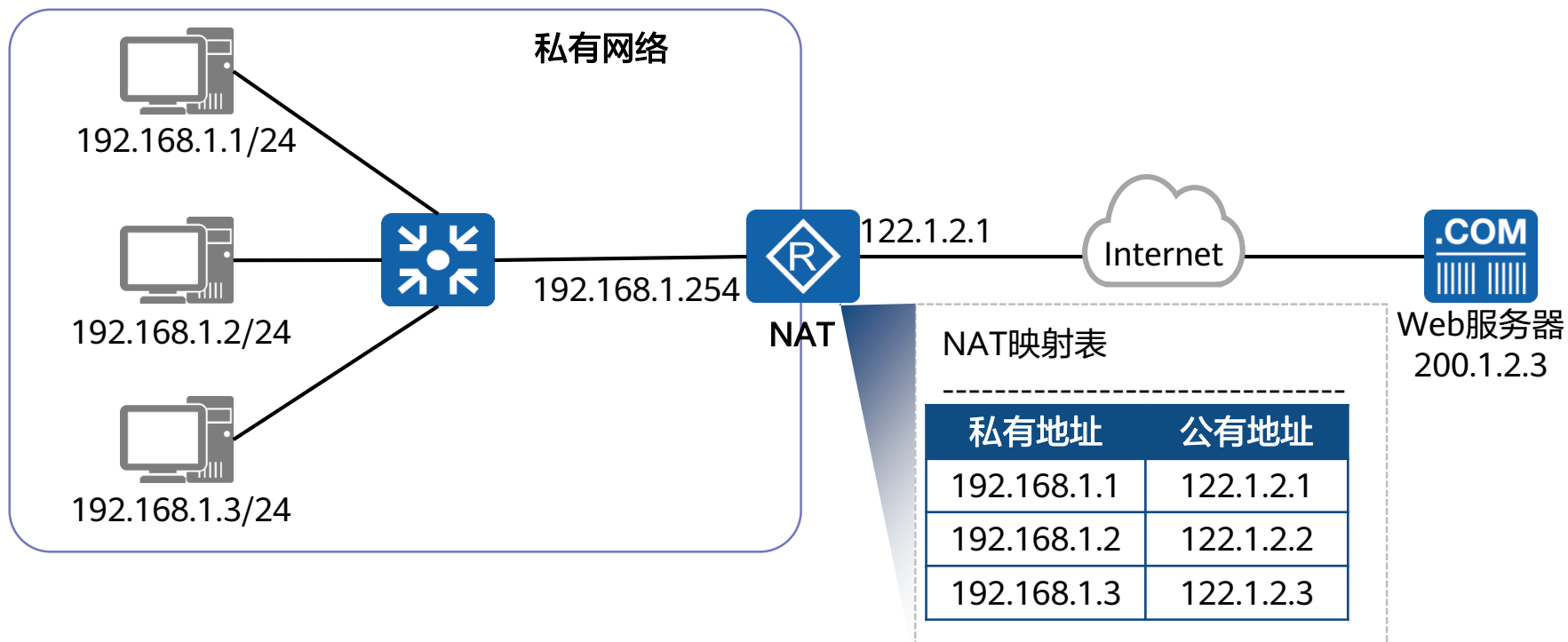


目录

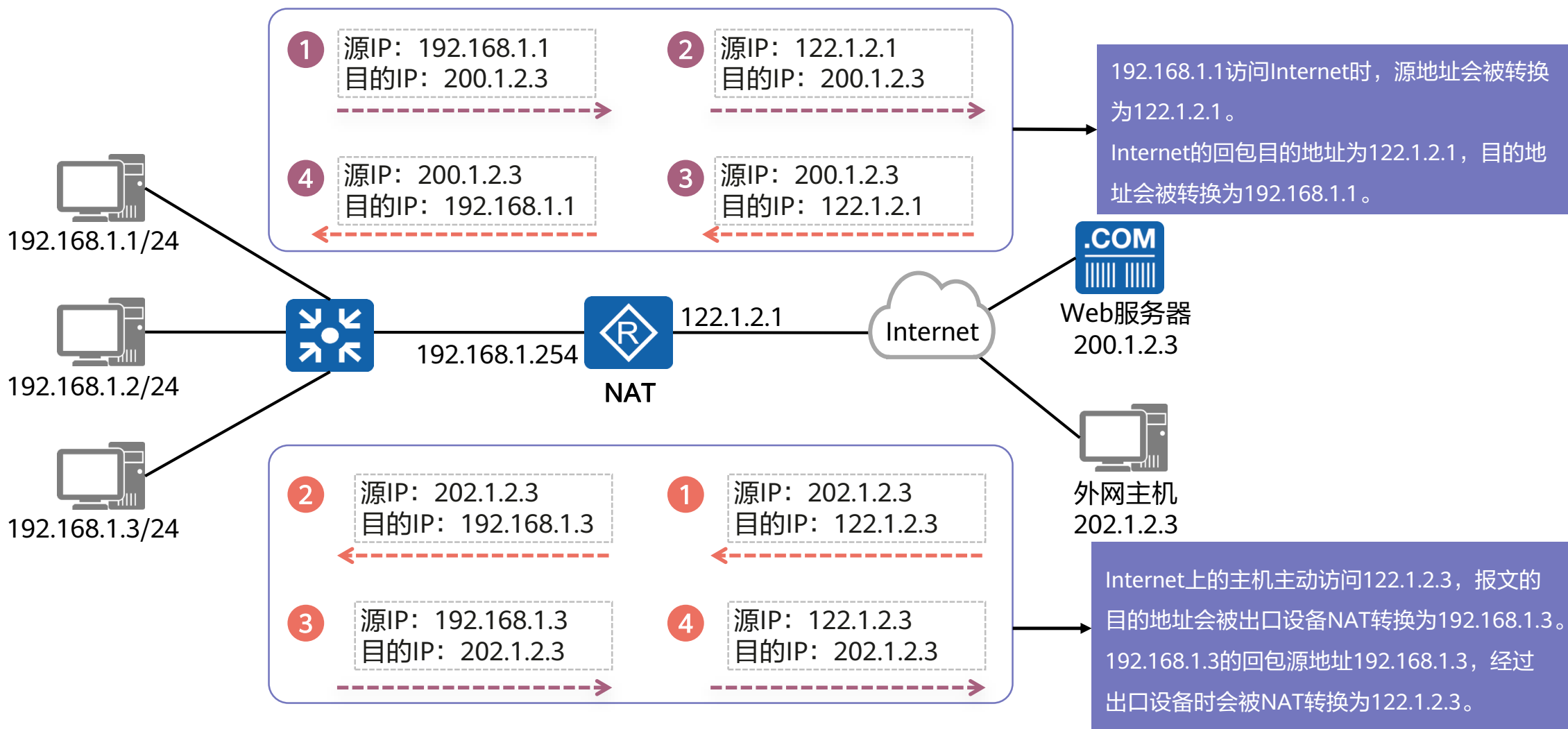
- 1 NAT概述
- 2 静态NAT**
 - 静态NAT
- 3 动态NAT
- 4 NAT 、 Easy-IP
- 5 NAT Server

静态NAT原理

- 静态NAT：每个私有地址都有一个与之对应并且固定的公有地址



静态NAT转换示例



静态NAT配置介绍

1. 方式一：接口视图下配置静态NAT

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0] nat static global { global-address } inside { host-address }
```

global参数用于配置外部公有地址，inside参数用于配置内部私有地址。

2. 方式二：系统视图下配置静态NAT

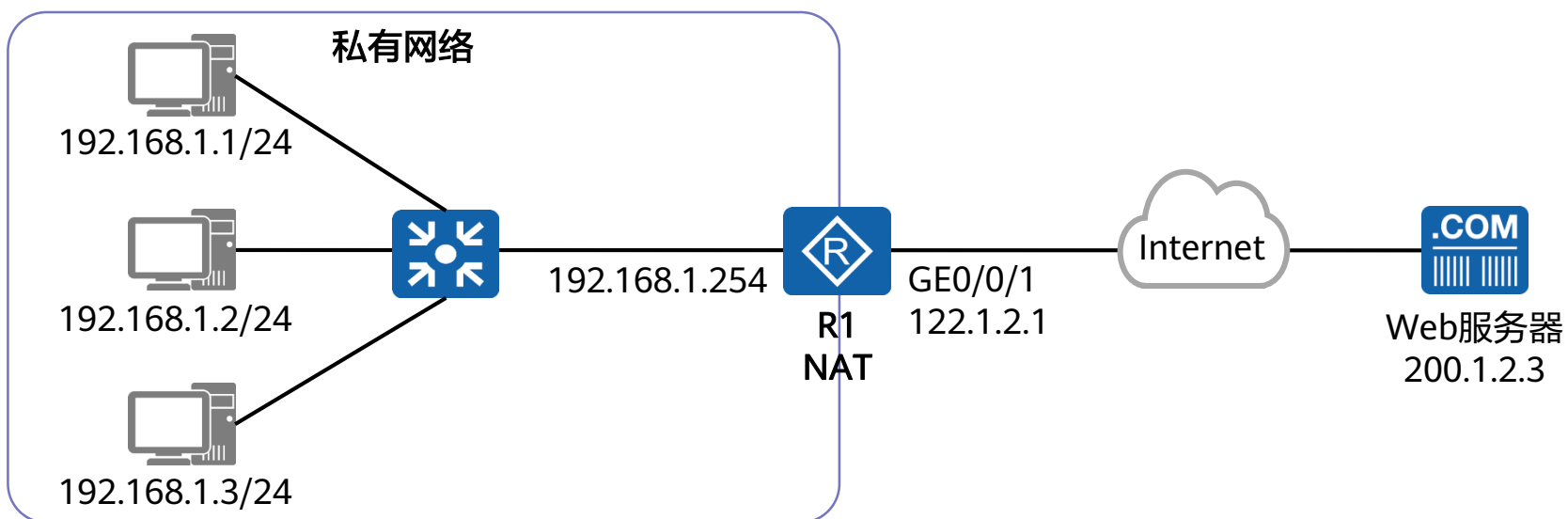
```
[Huawei] nat static global { global-address } inside { host-address }
```

配置命令相同，视图为系统视图，之后在具体的接口下开启静态NAT。

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0] nat static enable
```

在接口下使能nat static功能。

静态NAT配置示例



- 在R1上配置静态NAT将内网主机的私有地址一对一映射到公有地址。

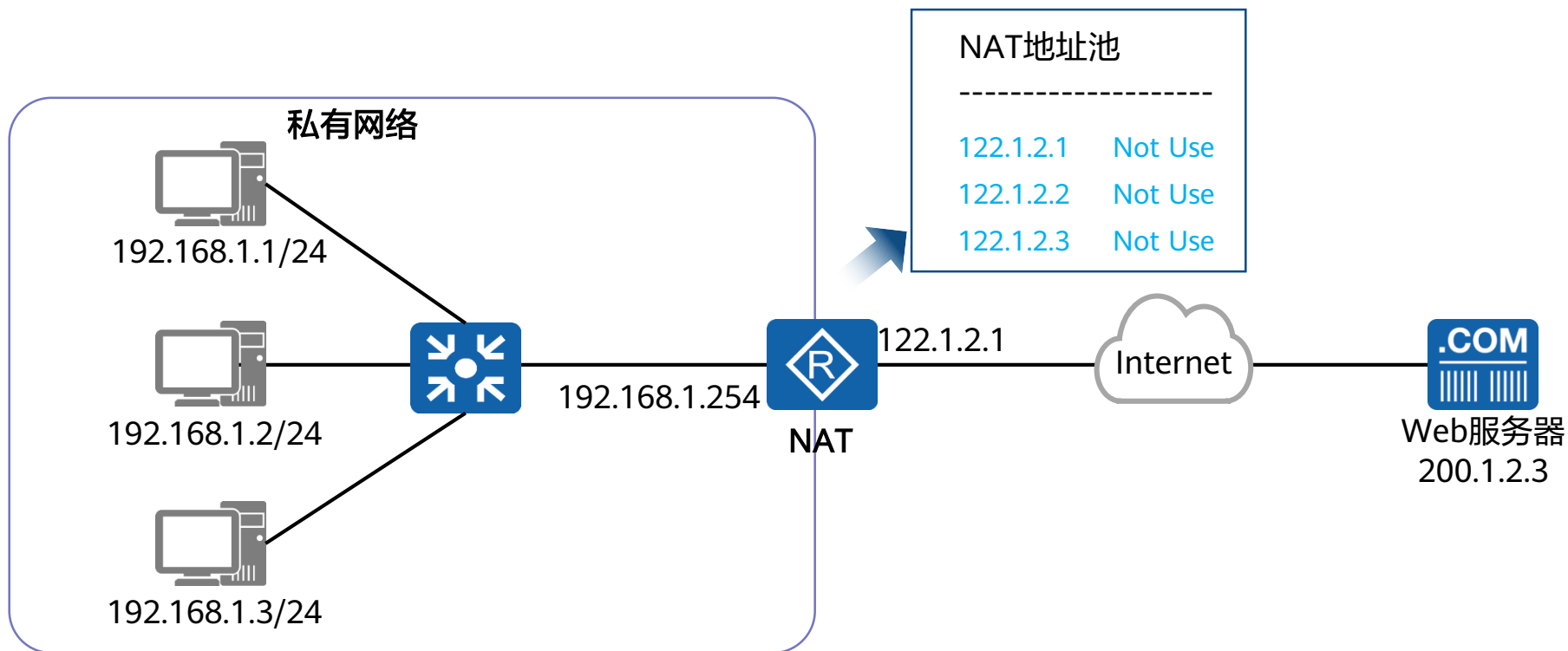
```
[R1]interface GigabitEthernet0/0/1
[R1-GigabitEthernet0/0/1]ip address 122.1.2.1 24
[R1-GigabitEthernet0/0/1]nat static global 122.1.2.1 inside 192.168.1.1
[R1-GigabitEthernet0/0/1]nat static global 122.1.2.2 inside 192.168.1.2
[R1-GigabitEthernet0/0/1]nat static global 122.1.2.3 inside 192.168.1.3
```

目录

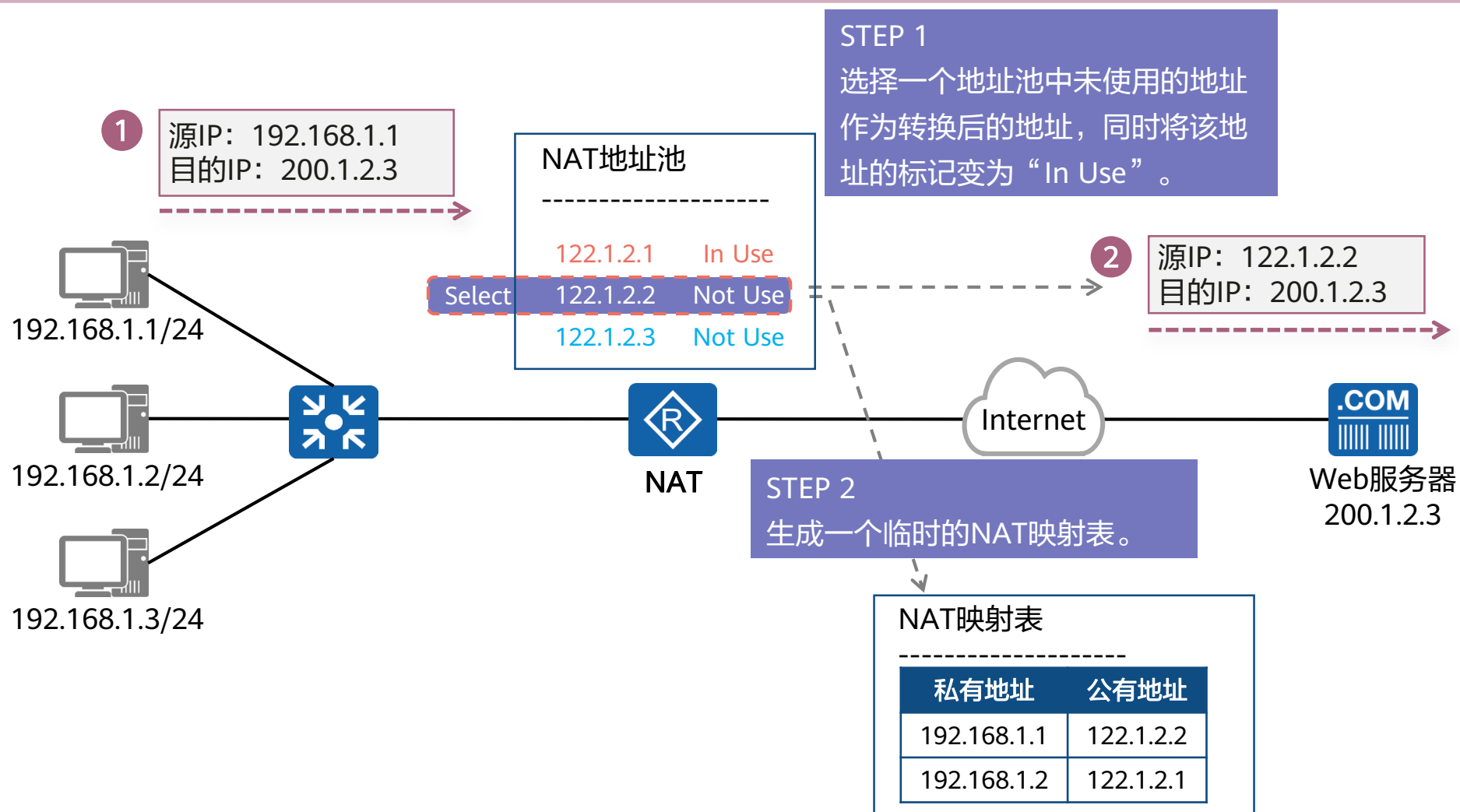
- 1 NAT概述
- 2 静态NAT
- 3 动态NAT**
 - 动态NAT
- 4 NAPT 、 Easy-IP
- 5 NAT Server

动态NAT原理

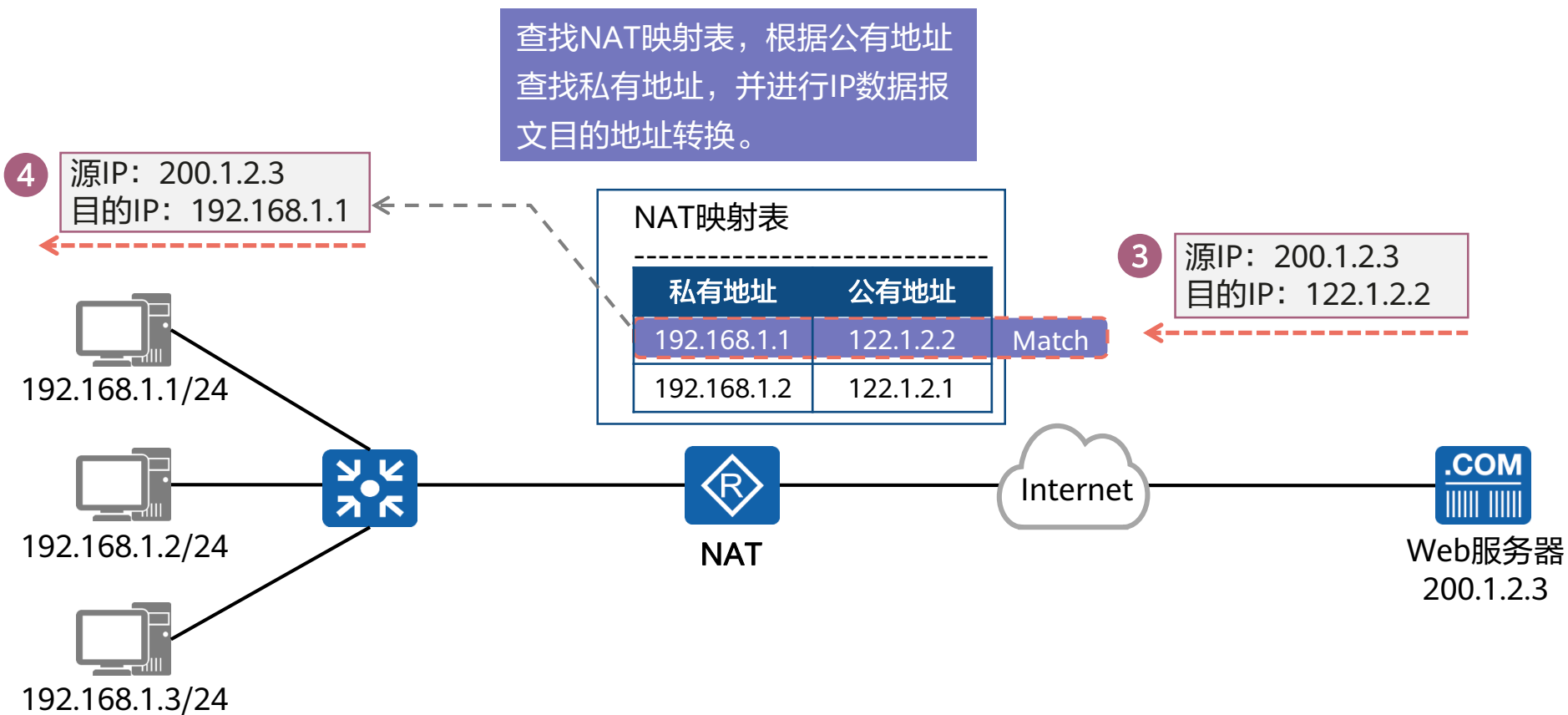
- 动态NAT：当内部主机访问外部网络时临时分配一个地址池中未使用的地址，并将该地址标记为“**In Use**”。当该主机不再访问外部网络时回收分配的地址，重新标记为“**Not Use**”。



动态NAT转换示例 (1)



动态NAT转换示例 (2)



动态NAT配置介绍

1. 创建地址池

```
[Huawei] nat address-group group-index start-address end-address
```

配置公有地址范围，其中group-index为地址池编号，start-address、end-address分别为地址池起始地址、结束地址。

2. 配置地址转换的ACL规则

```
[Huawei] acl number  
[Huawei-acl-basic-number] rule permit source source-address source-wildcard
```

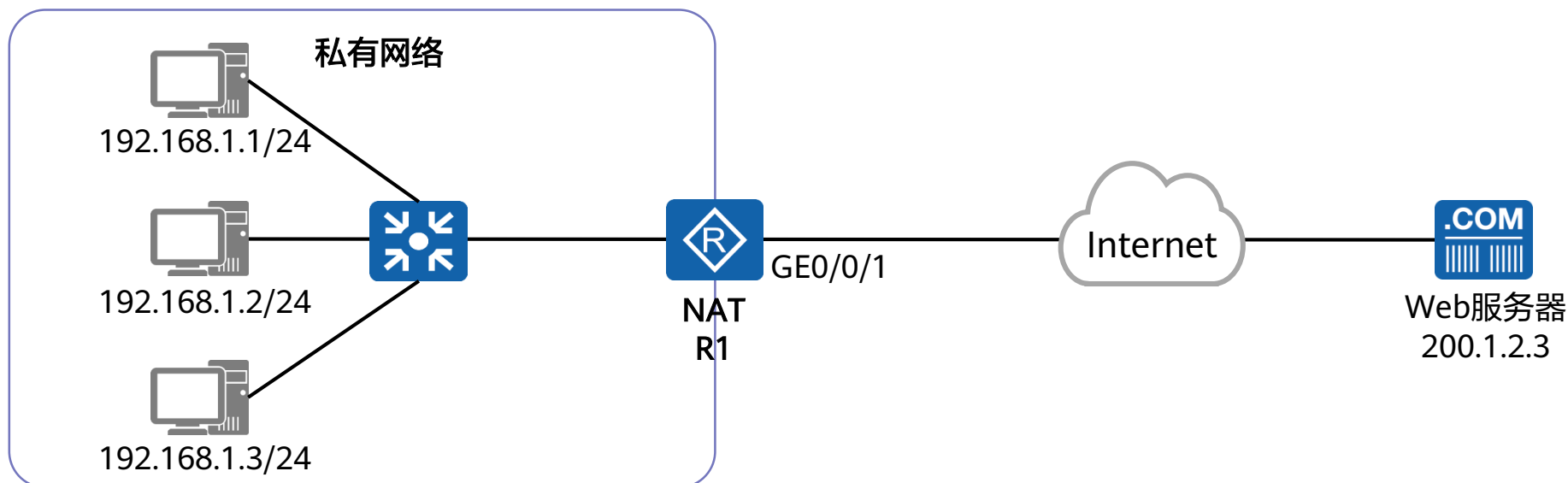
配置基础ACL，匹配需要进行动态转换的源地址范围。

3. 接口视图下配置带地址池的NAT Outbound

```
[Huawei-GigabitEthernet0/0/0] nat outbound acl-number address-group group-index [ no-pat ]
```

接口下关联ACL与地址池进行动态地址转换，no-pat参数指定不进行端口转换。

动态NAT配置示例



- 在R1上配置动态NAT将内网主机的私有地址动态映射到公有地址。

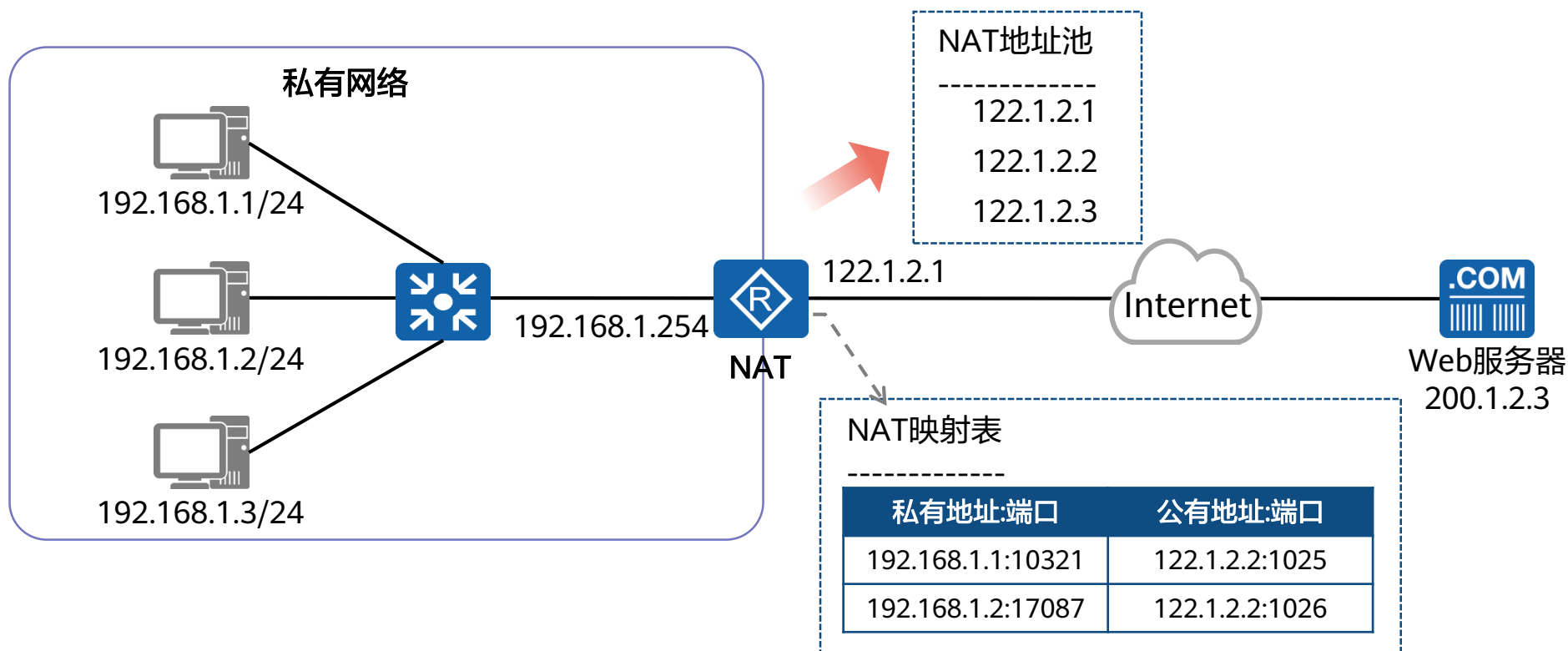
```
[R1]nat address-group 1 122.1.2.1 122.1.2.3
[R1]acl 2000
[R1-acl-basic-2000]rule 5 permit source 192.168.1.0 0.0.0.255
[R1-acl-basic-2000]quit
[R1]interface GigabitEthernet0/0/1
[R1-GigabitEthernet0/0/1]nat outbound 2000 address-group 1 no-pat
```


目录

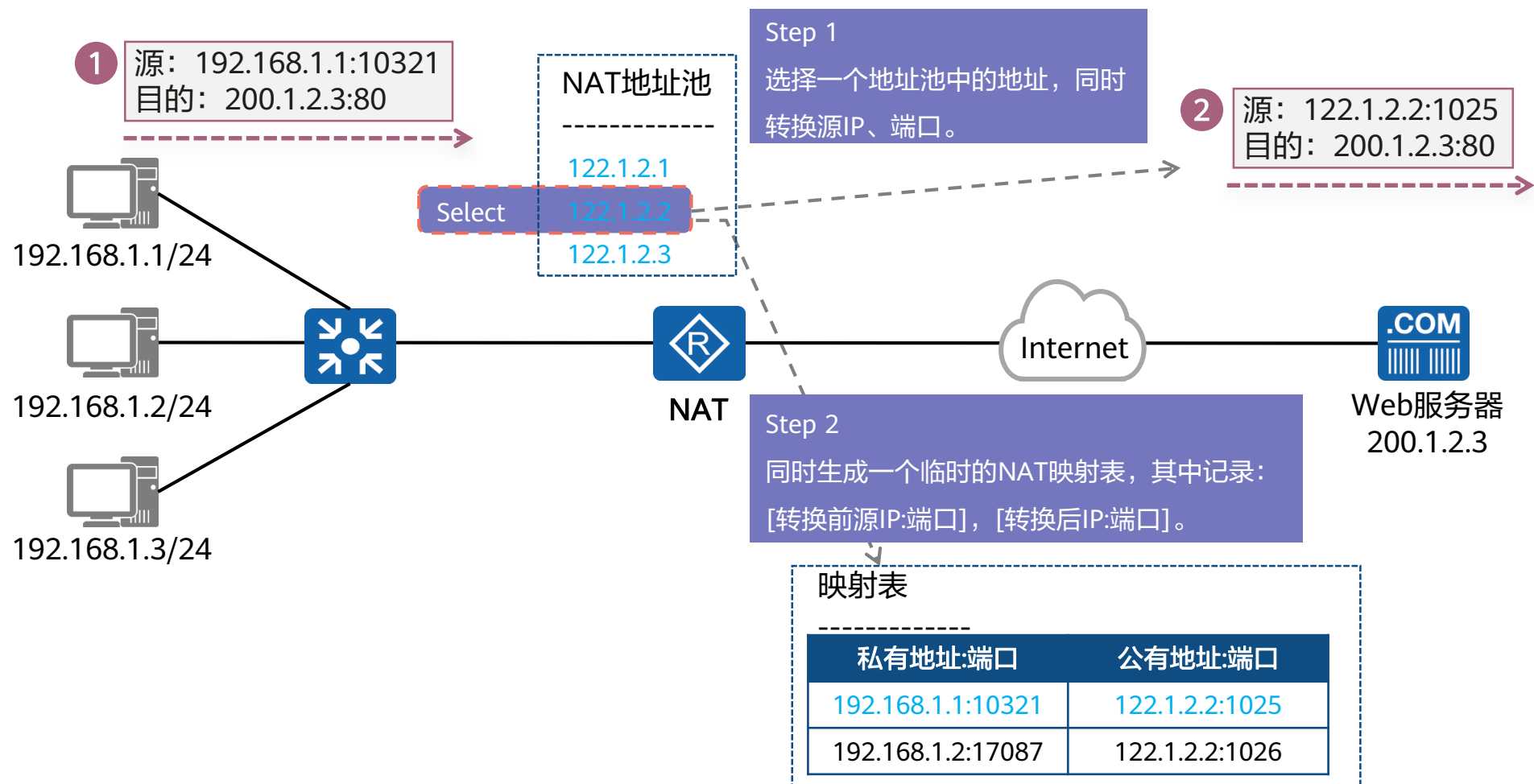
- 1 NAT概述
- 2 静态NAT
- 3 动态NAT
- 4 NAT 、 Easy-IP**
 - NAT 、 Easy-IP
- 5 NAT Server

NAPT原理

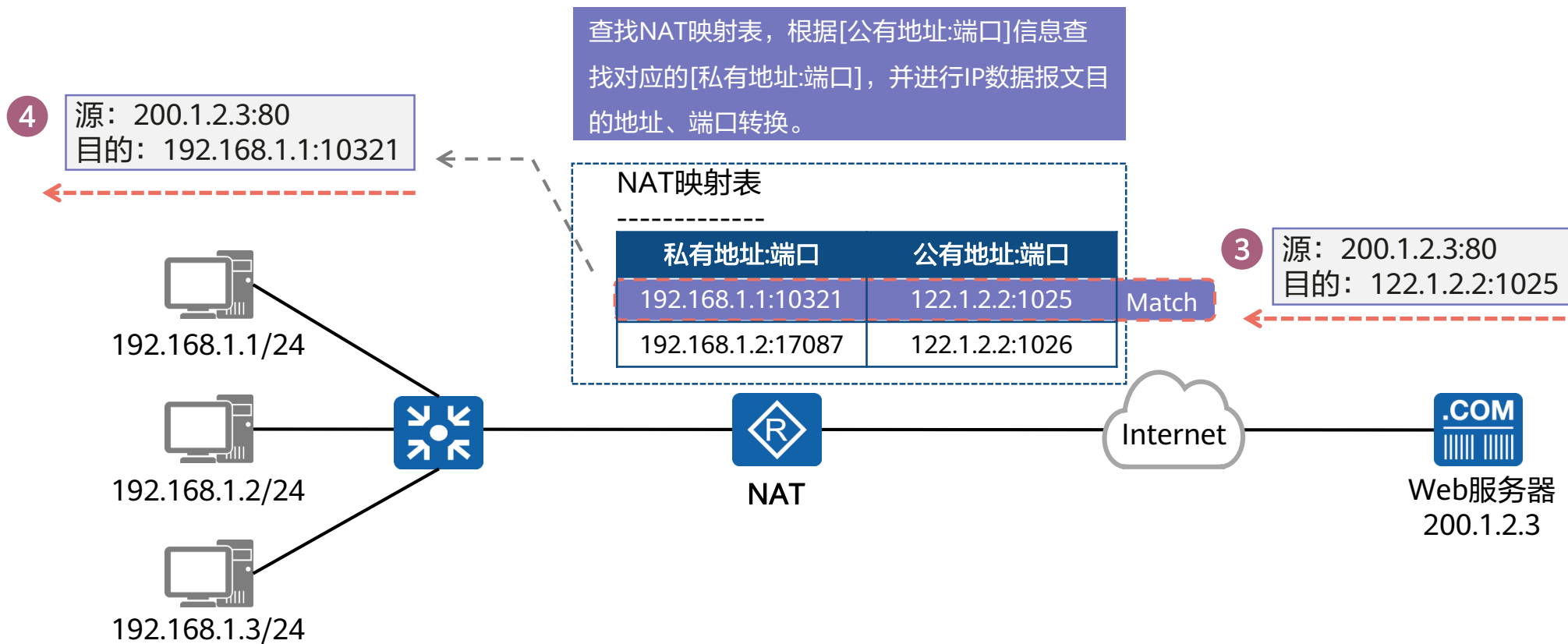
- NAPT (Network Address and Port Translation, 网络地址端口转换)：从地址池中选择地址进行地址转换时不仅转换IP地址，同时也会对端口号进行转换，从而实现公有地址与私有地址的1:n映射，可以有效提高公有地址利用率。



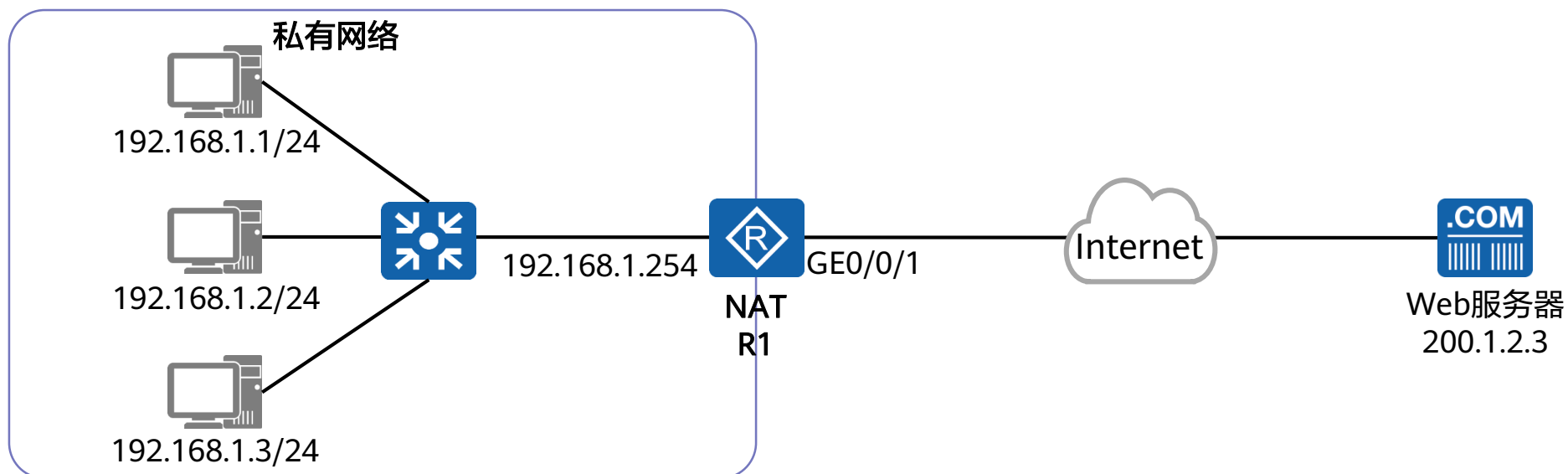
NAPT转换示例 (1)



NAPT转换示例 (2)



NAPT配置示例

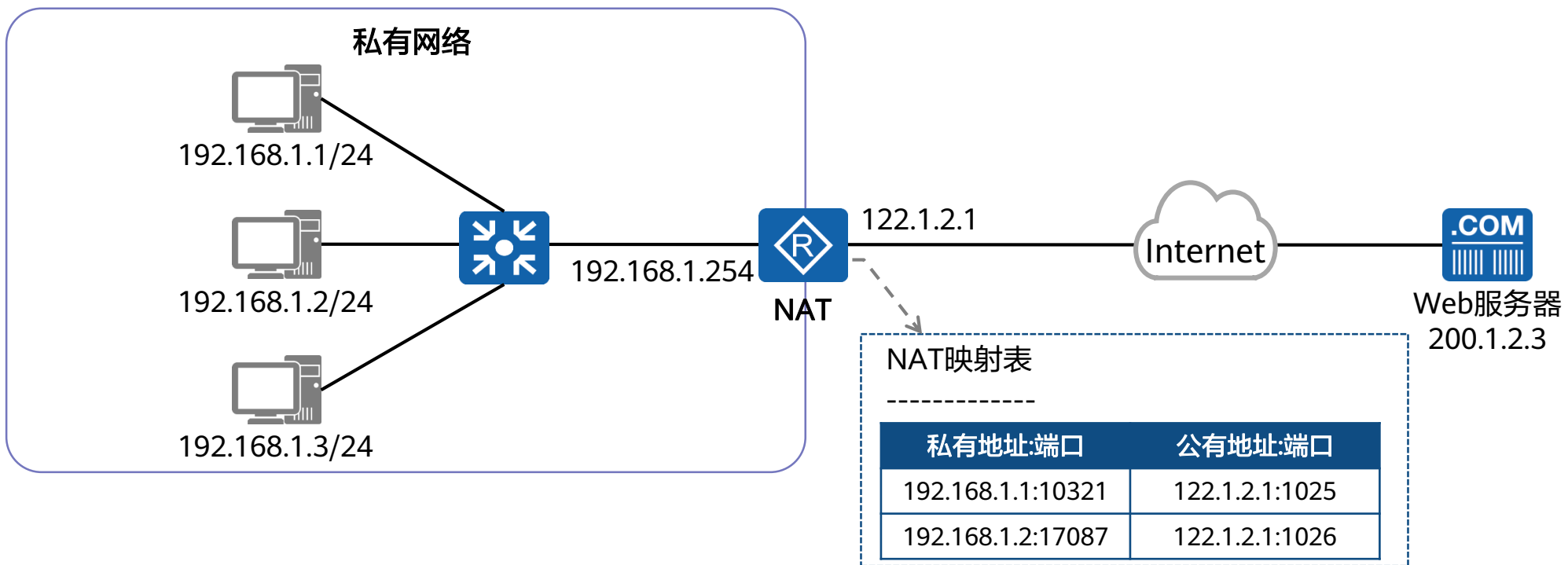


- 在R1上配置NAPT让内网所有私有地址通过122.1.2.1访问公网。

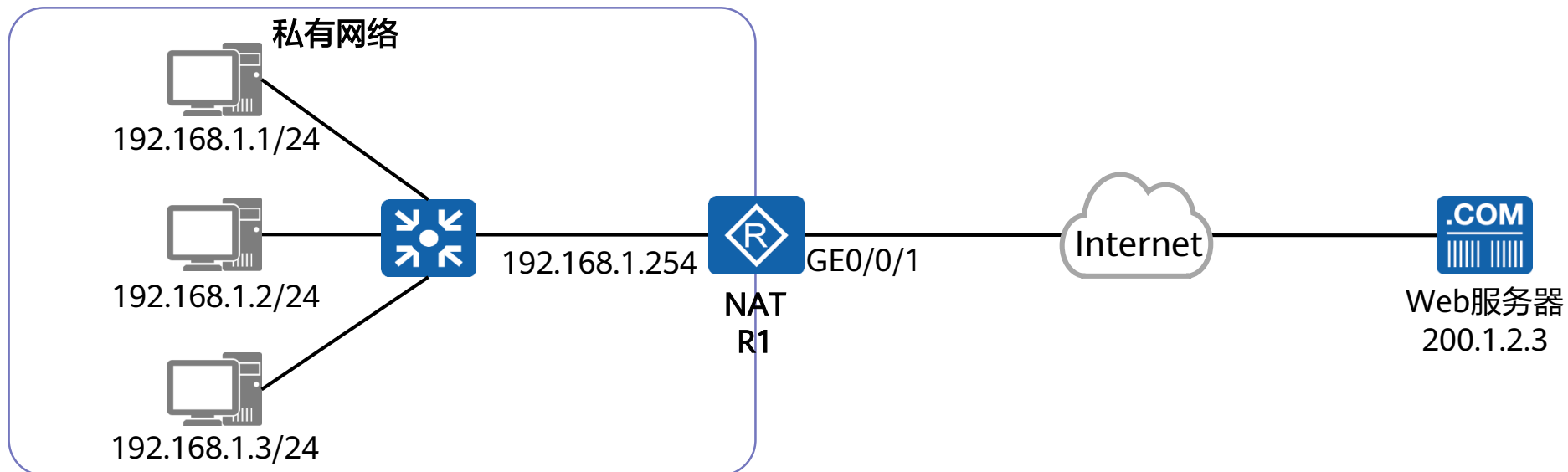
```
[R1]nat address-group 1 122.1.2.1 122.1.2.1
[R1]acl 2000
[R1-acl-basic-2000]rule 5 permit source 192.168.1.0 0.0.0.255
[R1-acl-basic-2000]quit
[R1]interface GigabitEthernet0/0/1
[R1-GigabitEthernet0/0/1]nat outbound 2000 address-group 1
```

Easy IP

- Easy IP: 实现原理和NAPT相同，同时转换IP地址、传输层端口，区别在于Easy IP没有地址池的概念，使用接口地址作为NAT转换的公有地址。
- Easy IP适用于不具备固定公网IP地址的场景：如通过DHCP、PPPoE拨号获取地址的私有网络出口，可以直接使用获取到的动态地址进行转换。



Easy IP配置示例



- 在R1上配置Easy-IP让内网所有私有地址通过122.1.2.1访问公网。

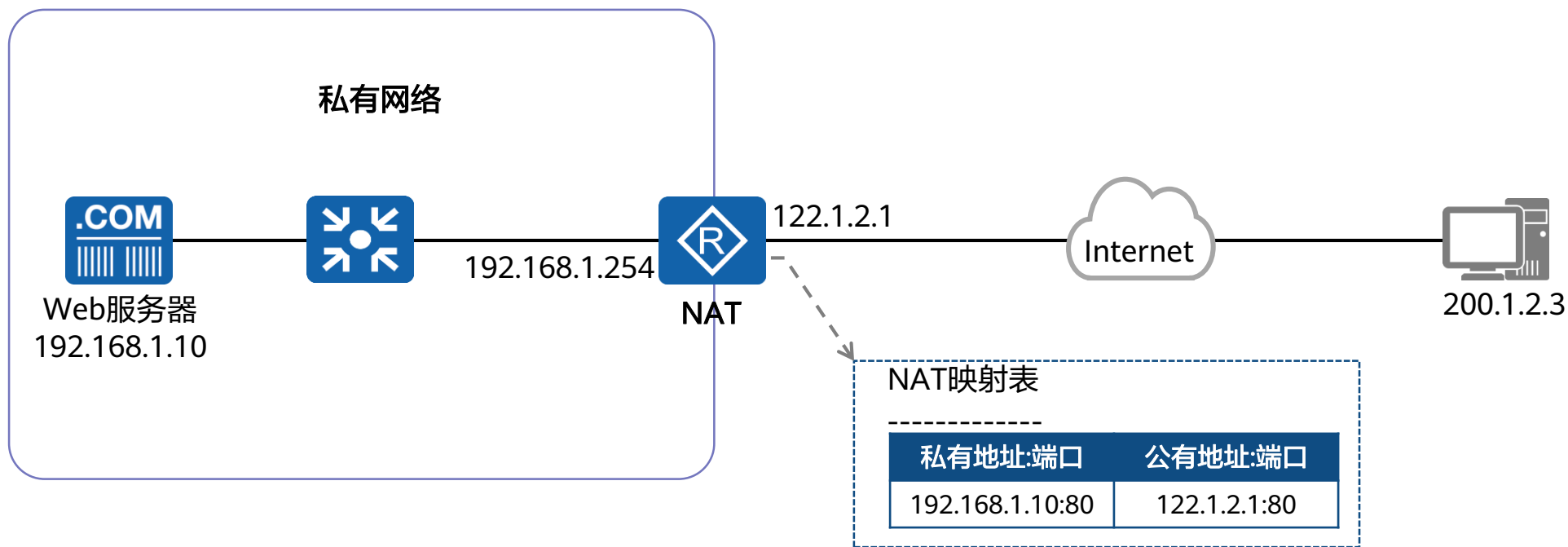
```
[R1]acl 2000
[R1-acl-basic-2000]rule 5 permit source 192.168.1.0 0.0.0.255
[R1-acl-basic-2000]quit
[R1]interface GigabitEthernet0/0/1
[R1-GigabitEthernet0/0/1]nat outbound 2000
```

目录

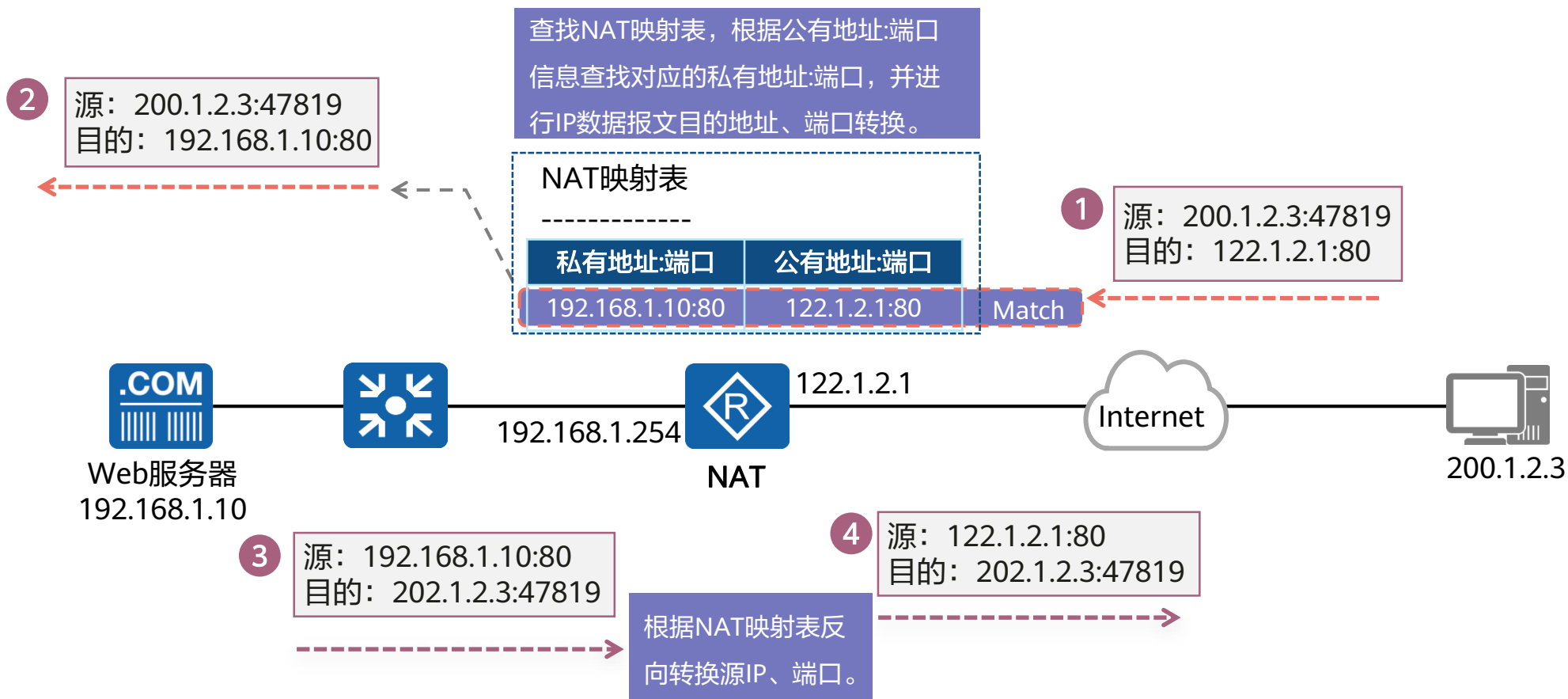
- 1 NAT概述
- 2 静态NAT
- 3 动态NAT
- 4 NAT 、 Easy-IP
- 5 NAT Server**
 - NAT Server

NAT Server使用场景

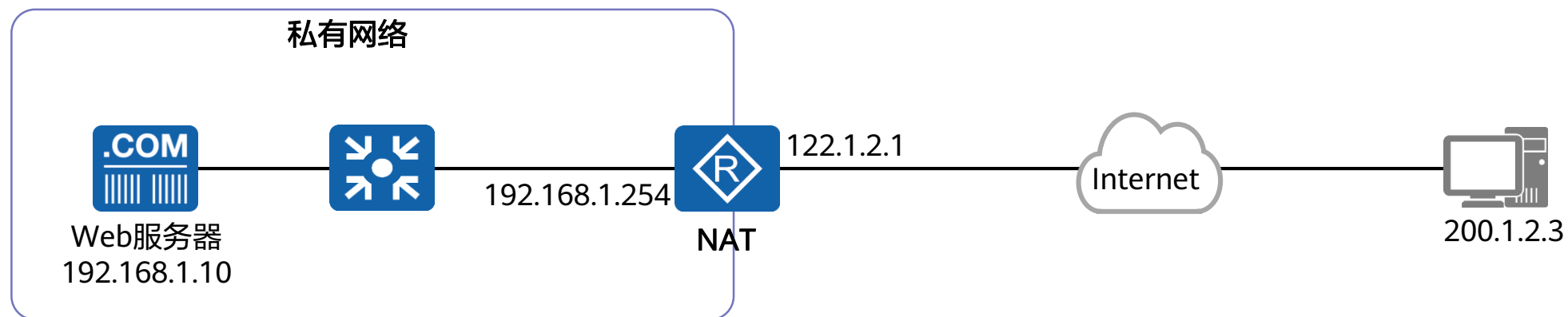
- NAT Server: 指定[公有地址:端口]与[私有地址:端口]的一对一映射关系, 将内网服务器映射到公网, 当私有网络中的服务器需要对公网提供服务时使用。



NAT Server转换示例



NAT Server配置示例



- 在R1上配置NAT Server将内网服务器192.168.1.10的80端口映射到公有地址122.1.2.1的8080端口。

```
[R1]interface GigabitEthernet0/0/1
[R1-GigabitEthernet0/0/1]ip address 122.1.2.1 24
[R1-GigabitEthernet0/0/1]nat server protocol tcp global 122.1.2.1 www inside 192.168.1.10 8080
```

本章总结

- NAT技术的作用。
- 动态NAT、NAPT、Easy IP为私网主机访问公网提供源地址转换。
- NAT Server实现了内网主机对公网提供服务。
- 静态NAT提供了一对一映射，支持双向互访。