

# 案例学习五

## IP地址转换协议



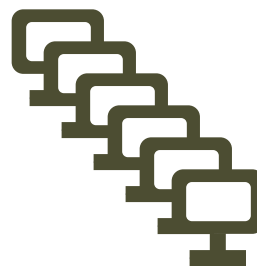
**内联网：不与因特网相连的企业内部网络。**

?

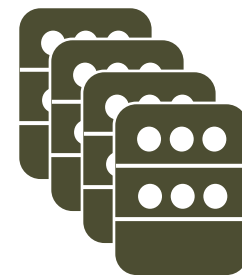
如何对内联网进行编址？

## 组建内联网好处

- 无需申请全球合法的IP地址
- 网络规模完全自主选择



北京公司  
(DHCP)



# 私有地址

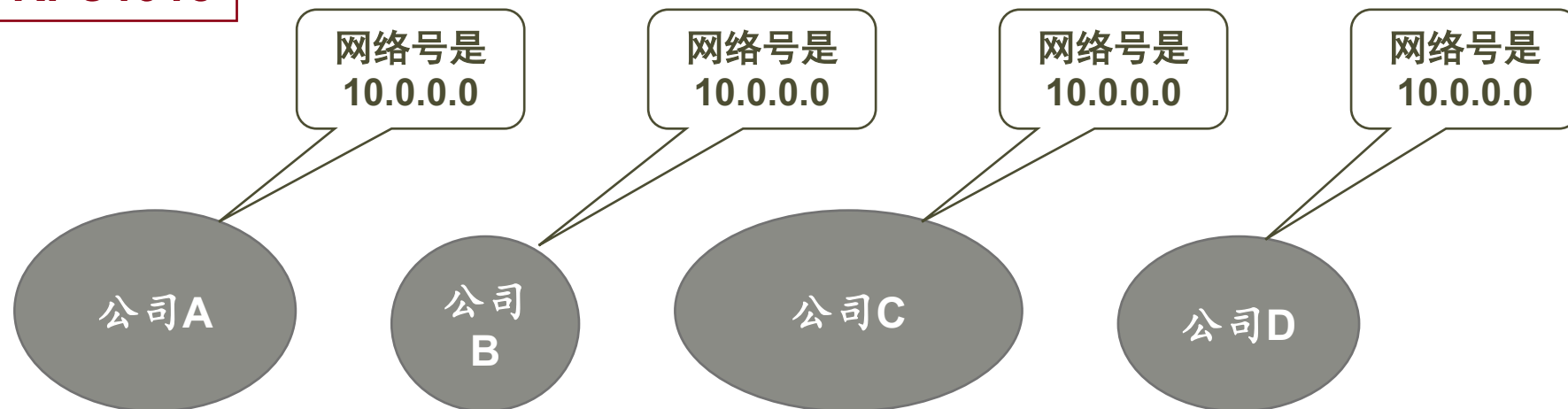
**私有地址：不能用在因特网上的内部地址，路由器将丢弃目标地址是这种地址的IP包。**

- 10.0.0.0 ~ 10.255.255.255/8
- 172.16.0.0 ~ 172.31.255.255/12
- 192.168.0.0 ~ 192.168.255.255/16

## 私有地址特点

- 可以任意分配IP地址
- 所用的IP地址仅本地有效
- 所用的IP地址可被不同企业重复使用
- 节点不能与外部因特网上的节点通信

## RFC1918



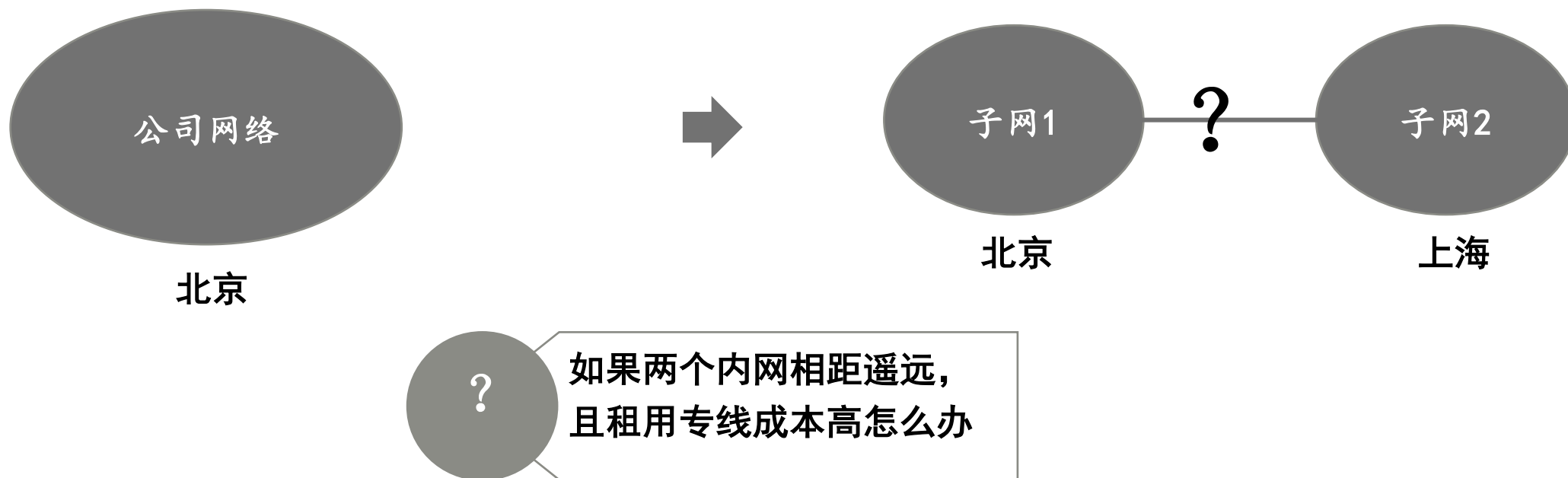
**注意：这类地址不能出现在因特网上。**



# 如何互联不同地点的内联网

当网络规模增大，尤其是分布在地理上分散的各地，需要一种方式将各个子网互联起来。

如果两个内联子网相距不太远，可以考虑租用专线互联



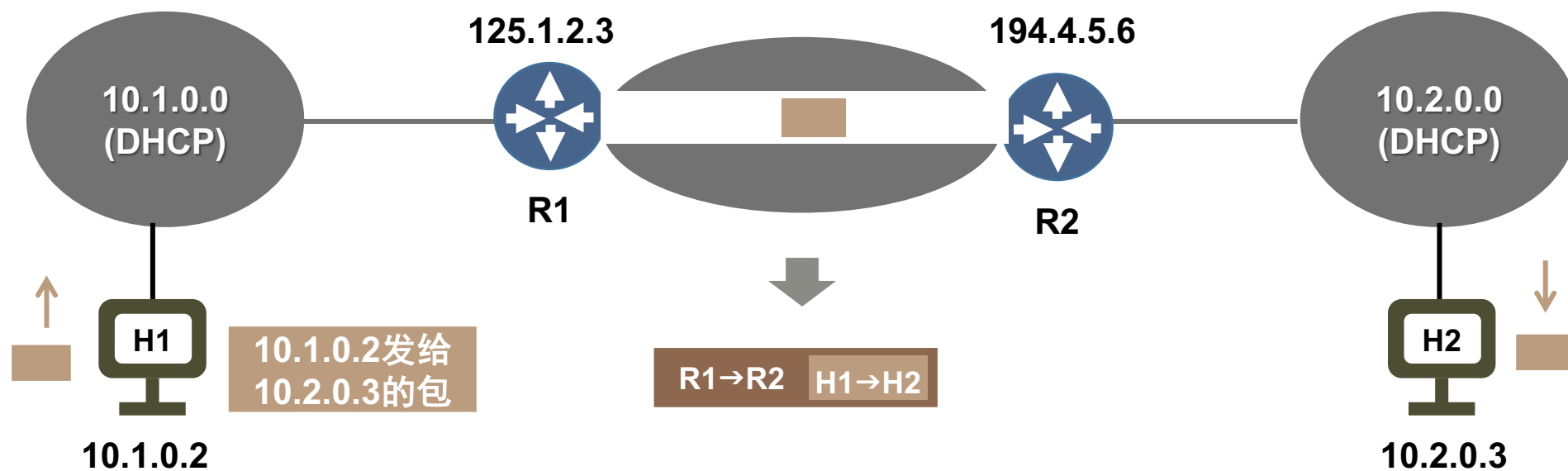
# 虚拟专用网：内联网的互联

## 基于隧道的互联

- 前提：每个内联网必须拥有至少一个合法IP地址路由器
- 利用隧道技术将内联网包封装成因特网上的IP包

?

内联网用户需要访问  
因特网如何处理



- 截至2017年6月，我国网民规模达到7.51亿，半年共计新增网民1992万人，半年增长率为2.7%。互联网普及率为54.3%。

- 截至2017年6月，我国IPv4地址数量达到3.38亿个、IPv6地址数量达到21283块/32地址，二者总量均居世界第二。

资源：平均2人  
共用一个IP地  
址还不够



现状：许多用  
户有多个上网  
终端设备



?

- 如何保障每个用户都能上网
- 需要什么技术支撑

# 共享理念能否用于网络地址？

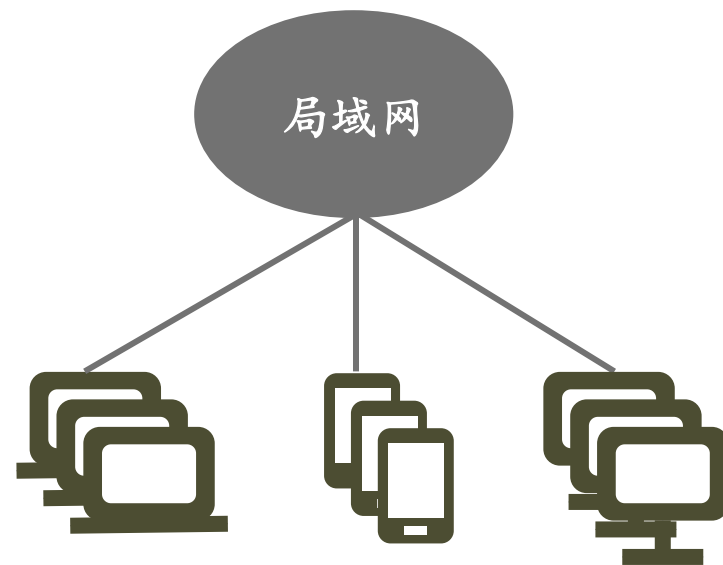
共享单车使得人们不必自己拥有一辆自行车就能骑车出行。



只要不是所有用户都需要一直在线，通过DHCP就可以做到一部分用户共享少量的IP地址。

假设：

- 有M个全局可路由的IP地址
- 有N个经常需要上网的设备（ $N > M$ ）



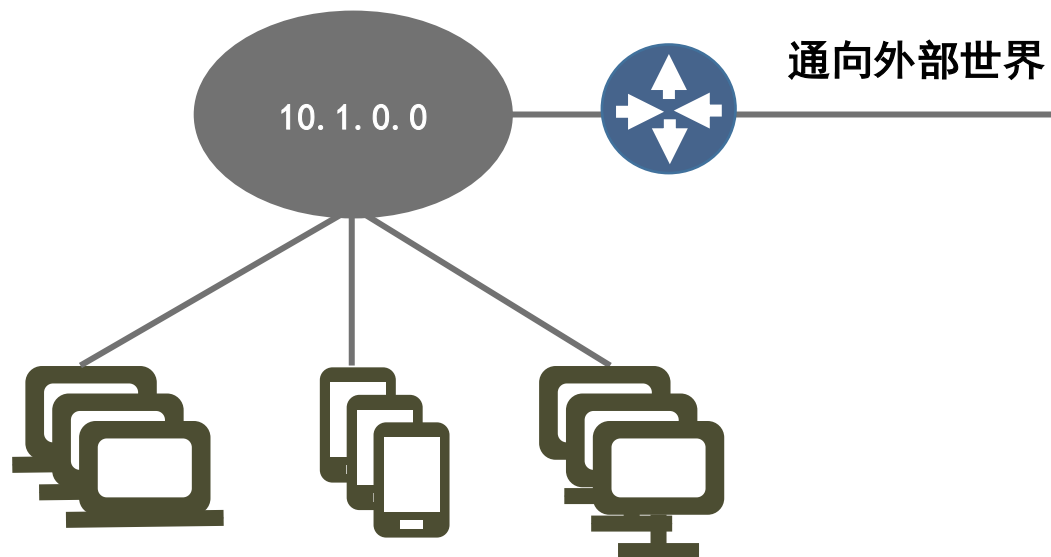
?

如果同时需要上网的用户数多于地址数怎么办



# 基于共享理念的地址复用技术

**地址复用：**在源端多个应用程序发送的IP包复用同一个IP地址，返回时将IP包准确分发给相应的应用程序。



- 每当本地产生一个目的地非本地的IP包，路由器就将该包的源地址替换成自己的可路由IP地址
- 路由器接收返回的IP包，把包目的地址替换成原始源地址后转发到本地网络

内网IP包



- 源端地址：主机内网地址
- 目标端地址：全局IP地址



外网IP包

- 源端地址：复用的IP地址
- 目标端地址：全局IP地址



北京大学

内网IP包 外网IP包



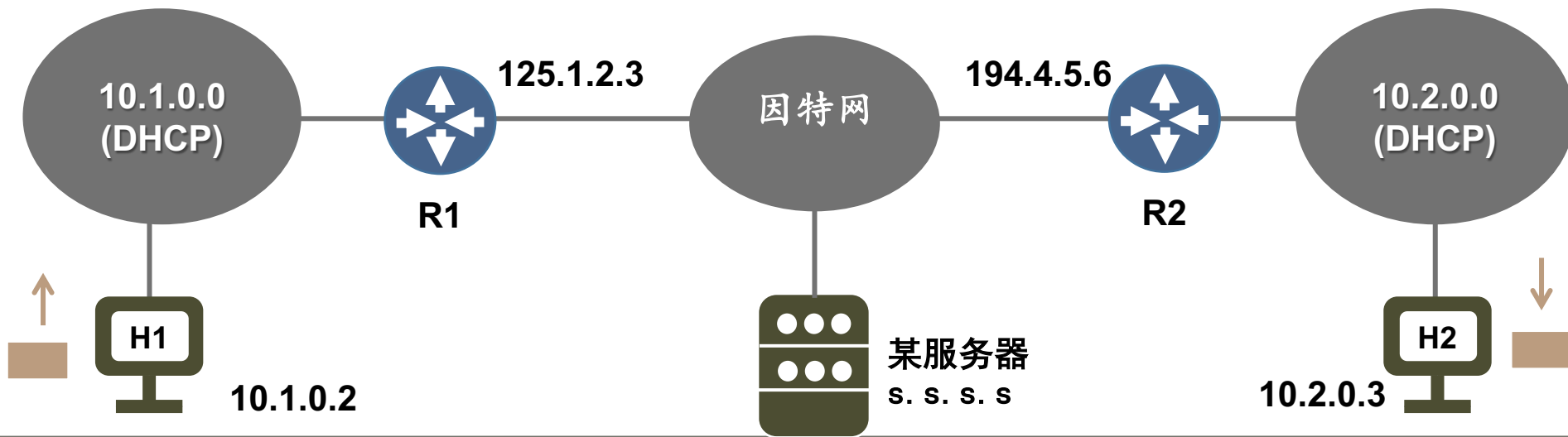
# 地址复用的应用

## 内联网

- 内联网主机之间通过虚拟专用网通信
- 内联网主机通过复用地址技术访问因特网服务器

## 普通局域网

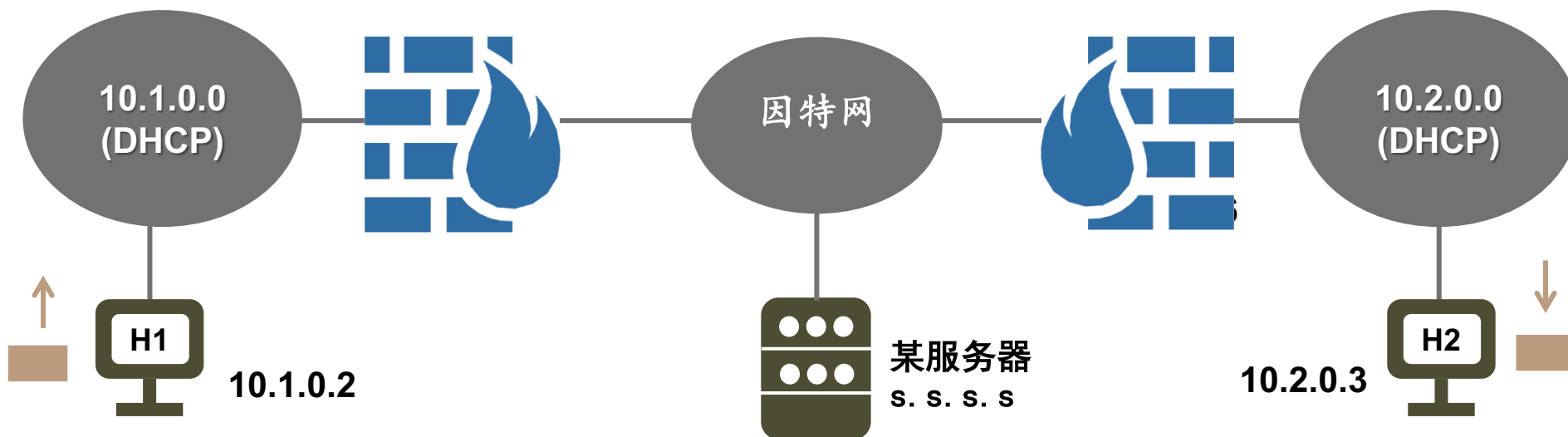
- 主机通过复用地址技术访问因特网
- 同时上网的主机个数不再受限于可路由的IP地址数



# 复用地址增加内网/局域网的安全性

所有进出路由器的IP包都将内网的地址隐藏了起来（甚至对应于应用程序的端口号），使得常规的安全攻击因找不到准确的应用程序而失效。

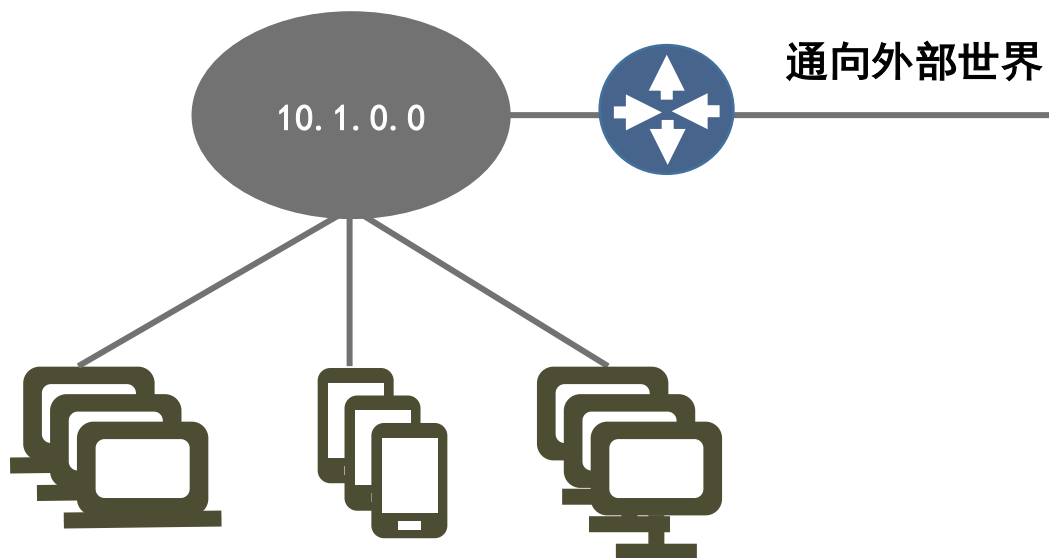
？ 如何复用可路由的IP地址，将面临什么困难



# 地址复用面临的困难

目标：必须能够处理同时来自多个主机多个应用程序访问因特网的需求。

- H1的浏览器访问某个门户网站
- H1的微信正在进行语音通话
- H2的FTP正在下载一个文件
- .....



本质上是如何区分内网中不同的应用进程发送的IP包，并且这些应用进程可能来自相同或者不同的主机。

