

案例学习

因特网IP地址分配协议

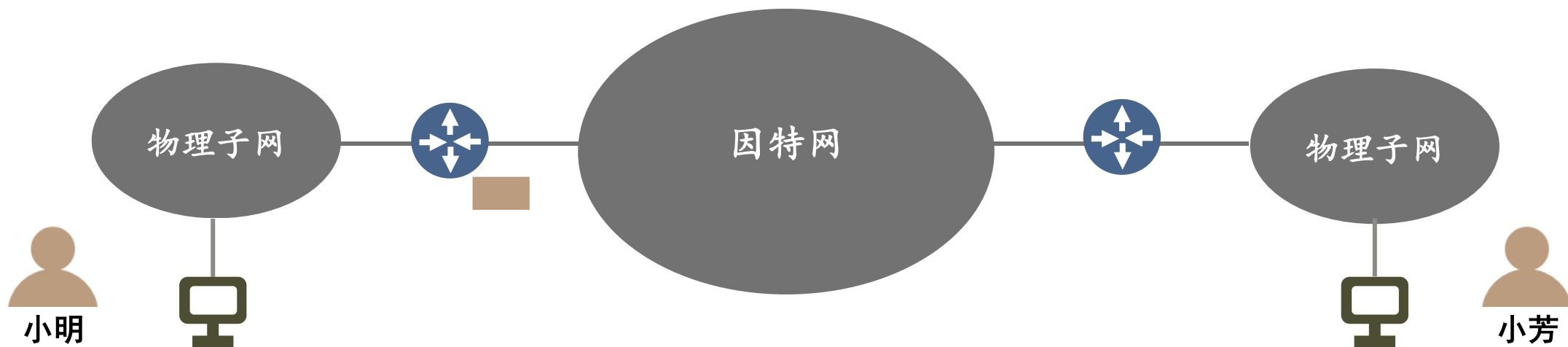


上网前提是拥有全局唯一的IP

- 用户终端必须拥有一个唯一性IP地址
- 用户发送的IP包必须指明源端和目标端的IP地址
- IP协议为用户通信提供包传递服务

IP地址分配方式

- 管理员手工分配
- 网络自动分配



网络管理员手工配置IP地址

优点

- 简单、易于实现
- 网络无需为分配地址付出额外工作

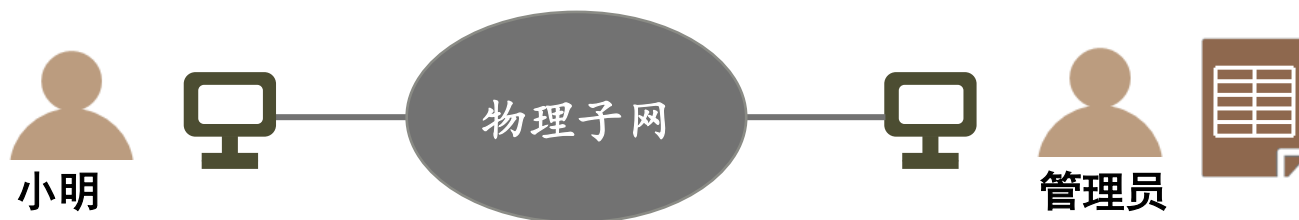
缺点

- 不能适应网络动态变化(增加/移除节点要更新地址列表)
- 地址固定不变使得网络容量固定

手工配置地址的特点

- 管理员拥有一张可用IP地址列表
- 每次增加新节点管理员从表中取出一个地址分配给该新节点
- 每次移除节点管理员将分配给该节点的地址收回加入地址列表

- ① 小明在上网前通过其他渠道向管理员申请一个IP地址
- ② 小明自己配置上网设备的IP地址



网络管理员
维护一张IP
地址分配表



网络协议自动配置IP地址

自动配置地址特点

- 地址分配协议管理IP地址列表
- 每当新增加节点协议自动从列表中取出一个地址分给该新节点
- 每当删除节点协议自动收回分配给该节点的地址

优点

- 适应网络的动态变化
- 能提高地址的利用率
- 网络容量高于固定分配方法

缺点

- 增加协议不仅增加节点的工作负荷而且需要额外的网络带宽
- 协议软件要时刻跟踪IP地址使用情况

- ① 小明上网设备开机后自动向服务器申请一个IP地址
- ② 小明上网设备自动配置IP地址



- ① 服务器时刻准备为客户机分配IP地址
- ② 服务器跟踪客户机状态，必要时收回IP地址



动态主机配置协议 (DHCP)

DHCP协议使得用户设备快速并动态地获取IP地址。用户新设备一旦连到网络，立即与地址分配服务器联系并申请一个可用IP地址。

RFC2131
RFC2132

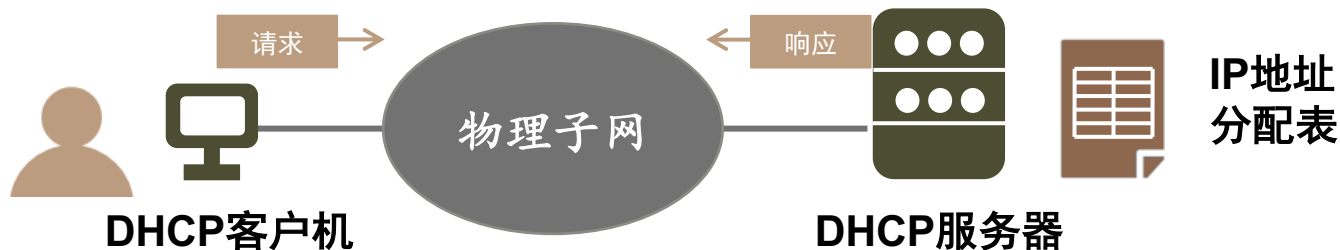
DHCP的临时性

- 服务器将一个地址在有限时间内分配给一个客户机(租赁)
- 服务器在地址分配时指定了租用期

DHCP服务器从管理员指定的地址中选择一个未分配的地址，并将它分配给请求地址的计算机。

IP地址分配表

IP地址	客户机MAC地址
------	----------



DHCP报文类型

DHCPDISCOVER

•客户机用来发现一个DHCP服务器

DHCPOFFER

•服务器针对DHCPDISCOVER的响应，提供了IP地址和其他参数

DHCPREQUEST

•客户机用来请求某个服务器提供IP地址或请求服务器续租IP地址

DHCPDECLINE

•客户机向服务器报告提供的IP地址已经被占用

DHCPACK

•服务器对DHCPREQUEST的响应，确认客户机请求的IP地址可使用。

DHCPNAK

•服务器指出客户机的IP地址租期已到，或者请求续租的IP地址已经分配给其他用户。

DHCPRELEASE

•客户机向服务器说明不再租用IP地址

DHCPINFORM

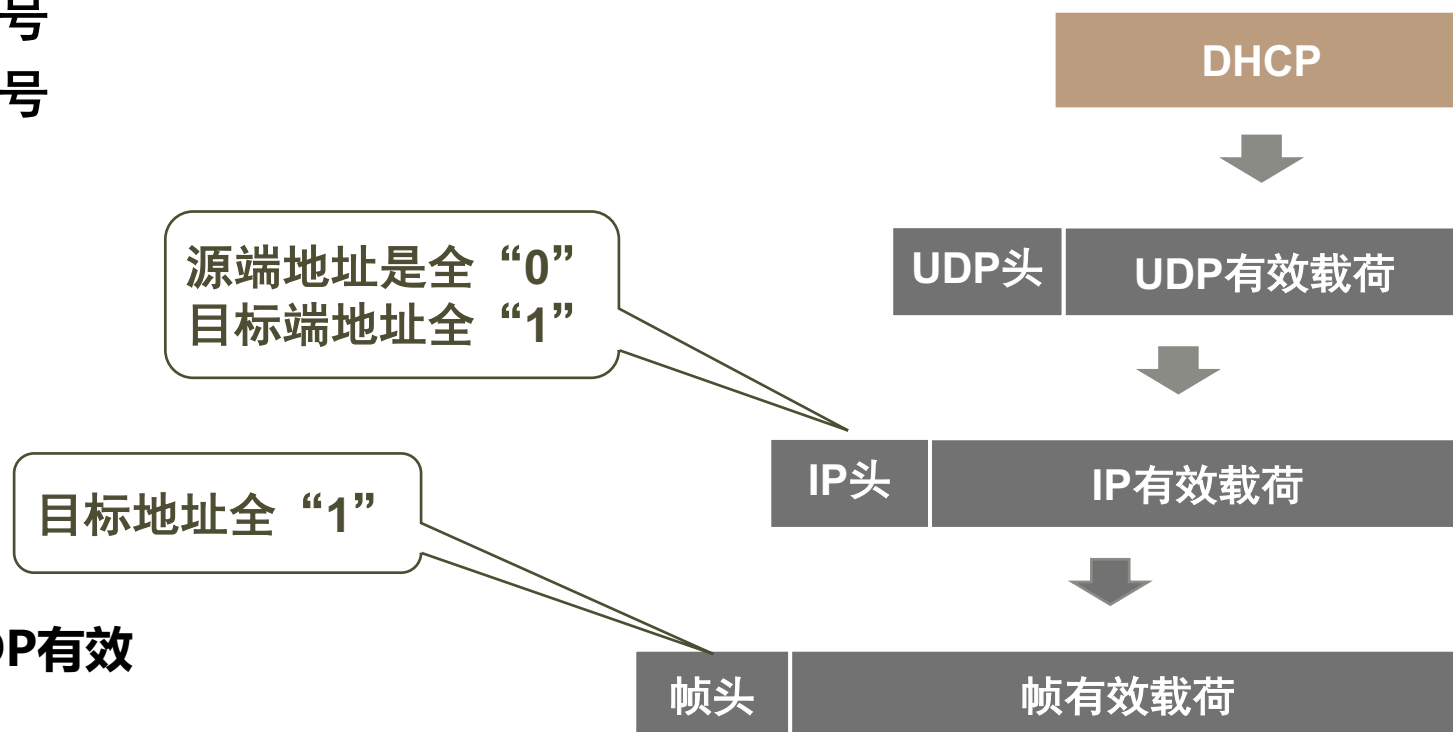
•客户机向服务器请求本地配置的参数



DHCP报文投递

DHCP使用UDP协议传递报文。

- 服务器使用UDP的67端口号
- 客户机使用UDP的68端口号



注：UDP协议实体根据端口号把UDP有效载荷部分的数据交给DHCP进程。



DHCP工作过程



客户机初始不知道DHCP服务器地址，用广播方式发送请求报文，服务器以广播方式回复响应。

IP地址分配表



DHCPDISCOVER

DHCPREQUEST

DHCPRELEASE

DHCPINFORM

DHCPDECLINE

DHCP工作过程

- ① 客户机请求IP地址
- ② 客户机续租IP地址
- ③ 客户机释放IP地址

DHCPOFFER

DHCPACK

DHCPNAK

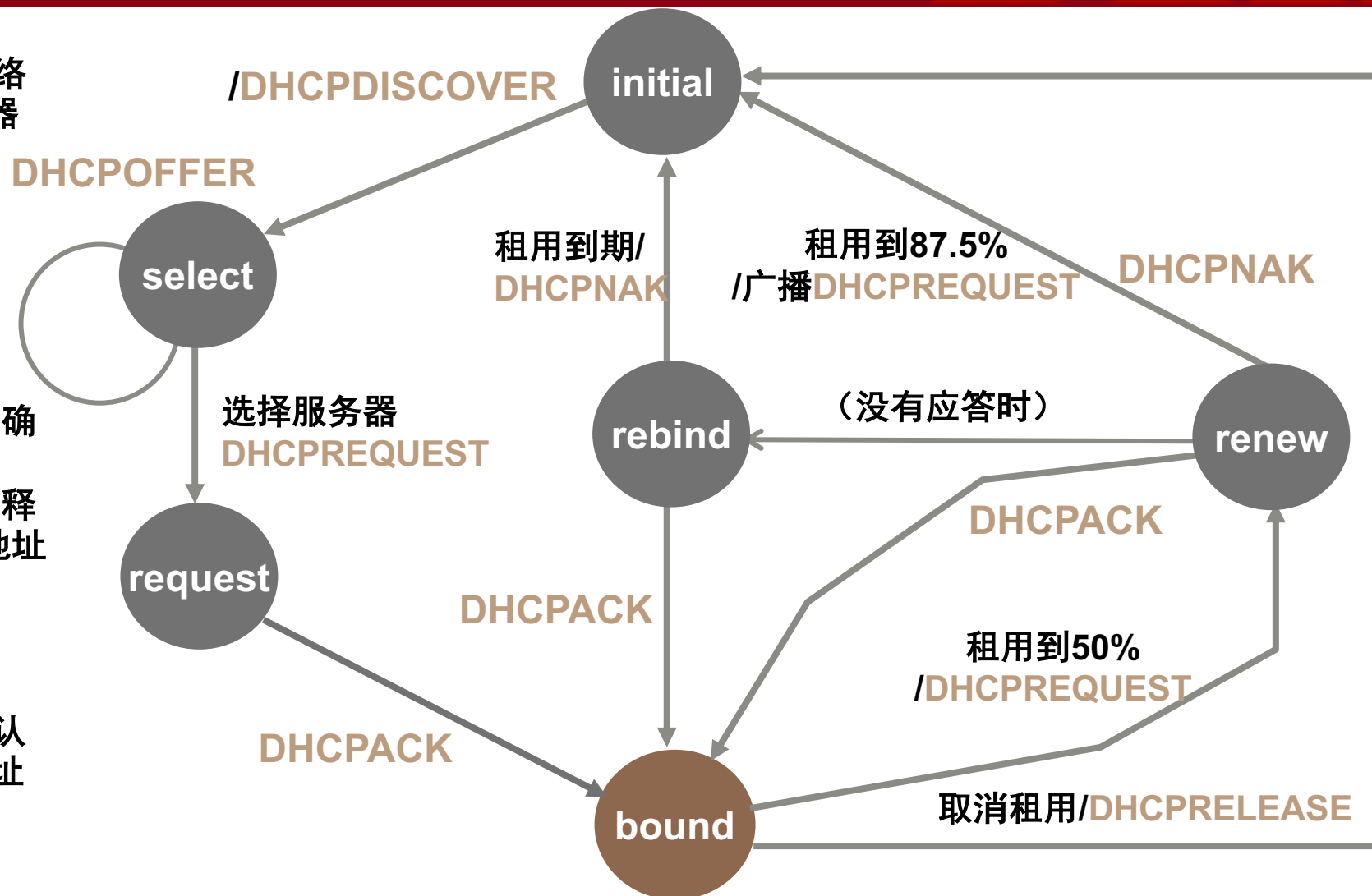


北京大学

DHCP报文

DHCP状态机

- 广播寻找本地网络上的DHCP服务器



- 当使用租赁时间达50%和87.5%后续租均未果的情况下，地址的租赁期一道立即收回。

- ① 请求特定服务器确认IP地址的租赁
- ② 通知其他服务器释放OFFER的IP地址

- ① 累计使用租赁时间50%后要续租
- ② 获得服务器同意后继续使用
- ③ 服务器不同意则重新申请IP地址

- 得到服务器的确认后开始使用IP地址

- 提前释放IP地址



DHCP中继

- 客户机初始不知道DHCP服务器地址，用广播方式发送请求报文
- 具有DHCP中继代理功能的路由器将客户机的请求报文以单播方式发给DHCP服务器
- 服务器以单播方式回复响应报文，路由器再转发该相应报文

本地广播报文无法穿透路由器，只有配置了DHCP中继代理功能的路由器才能转发客户机的DHCP请求报文

