

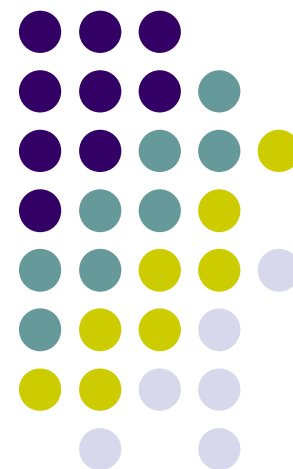
基于IPv6的SIP移动性研究



大连理工大学网络中心

冯刚

alvinfengg@hotmail.com



CERNET 2005 DaLian



问题的提出

- 丨 随着下一代网络技术的发展，如何在**IP网络**上进行**移动语音通信**已成为未来网络应用的重要研究方向
- 丨 如何在**IP网络**上进行语音通信
- 丨 如何实现终端的移动性



Outline

- 丨 协议的选择
- 丨 SIP的终端移动性
- 丨 IPv6环境下的越界切换
- 丨 越界切换的优化
- 丨 仿真测试



协议的选择

网络层：IPv6

- 丨 3GPP中的标准协议
- 丨 地址空间丰富
- 丨 地址自动配置
- 丨 内置安全性和QoS
- 丨 CERNET2的建立



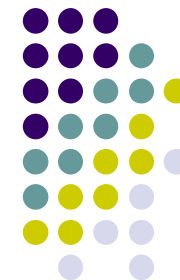
应用层：SIP

- 丨 IETF提出应用层协议,用来建立、修改和终止多媒体会话
- 丨 3GPP中标准信令控制协议，用来控制IP多媒体服务

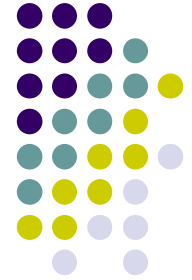


如何在IPv6环境下利用SIP进行应用层移动控制

Outline



- | 协议的选择
- | **SIP**的终端移动性
- | IPv6环境下的越界切换
- | 越界切换的优化
- | 仿真测试



SIP的流动性

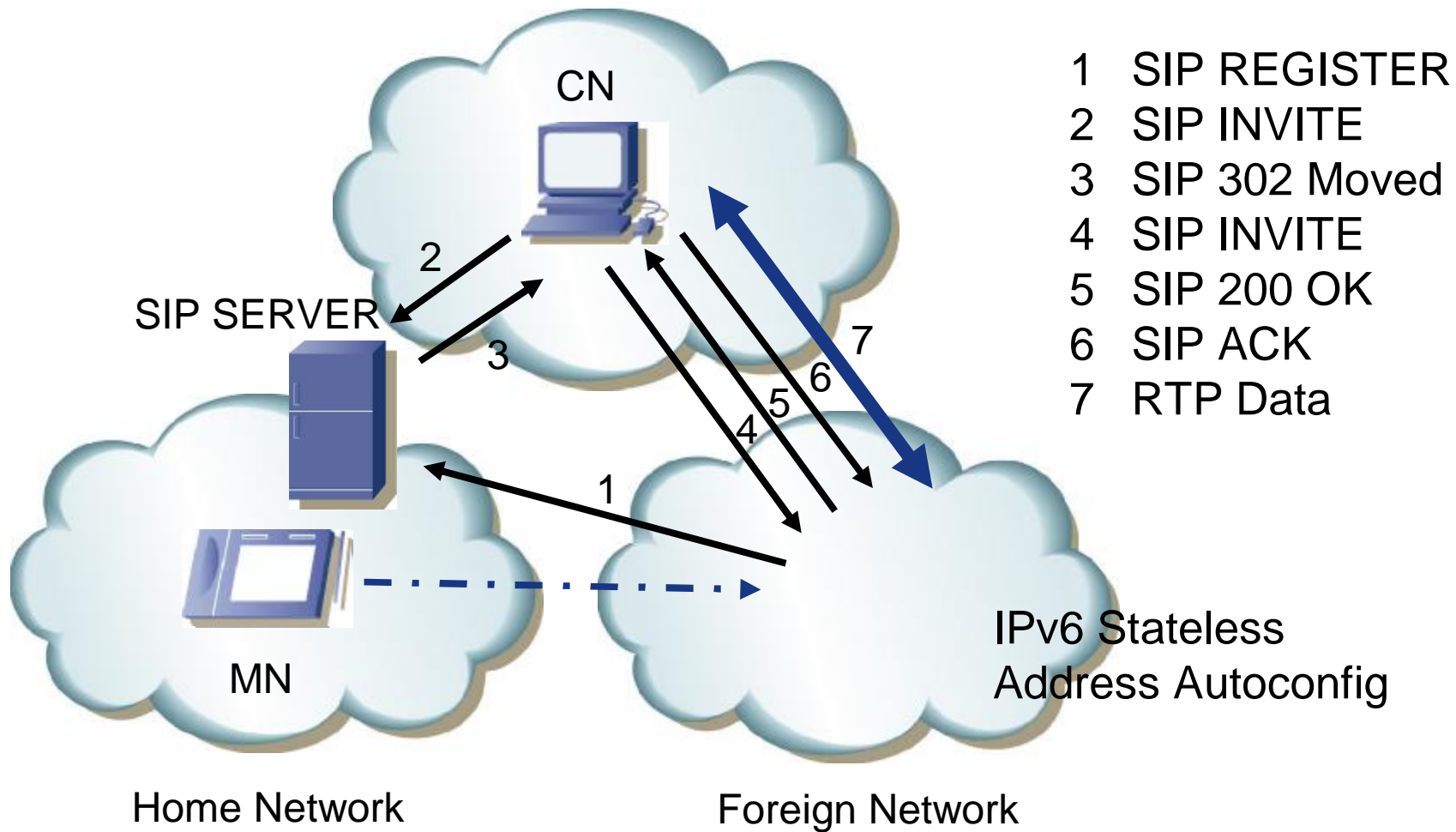
- 丨 终端移动(**terminal mobility**)
保证移动节点在跨越不同链路过程中的可达性，同时保持会话的连续性
- 丨 会话移动(**session mobility**)
- 丨 个人移动(**personal mobility**)
- 丨 服务移动(**service mobility**)



SIP的终端移动

- | 呼叫前移动(pre-call mobility)
- 呼叫中移动(mid-call mobility)

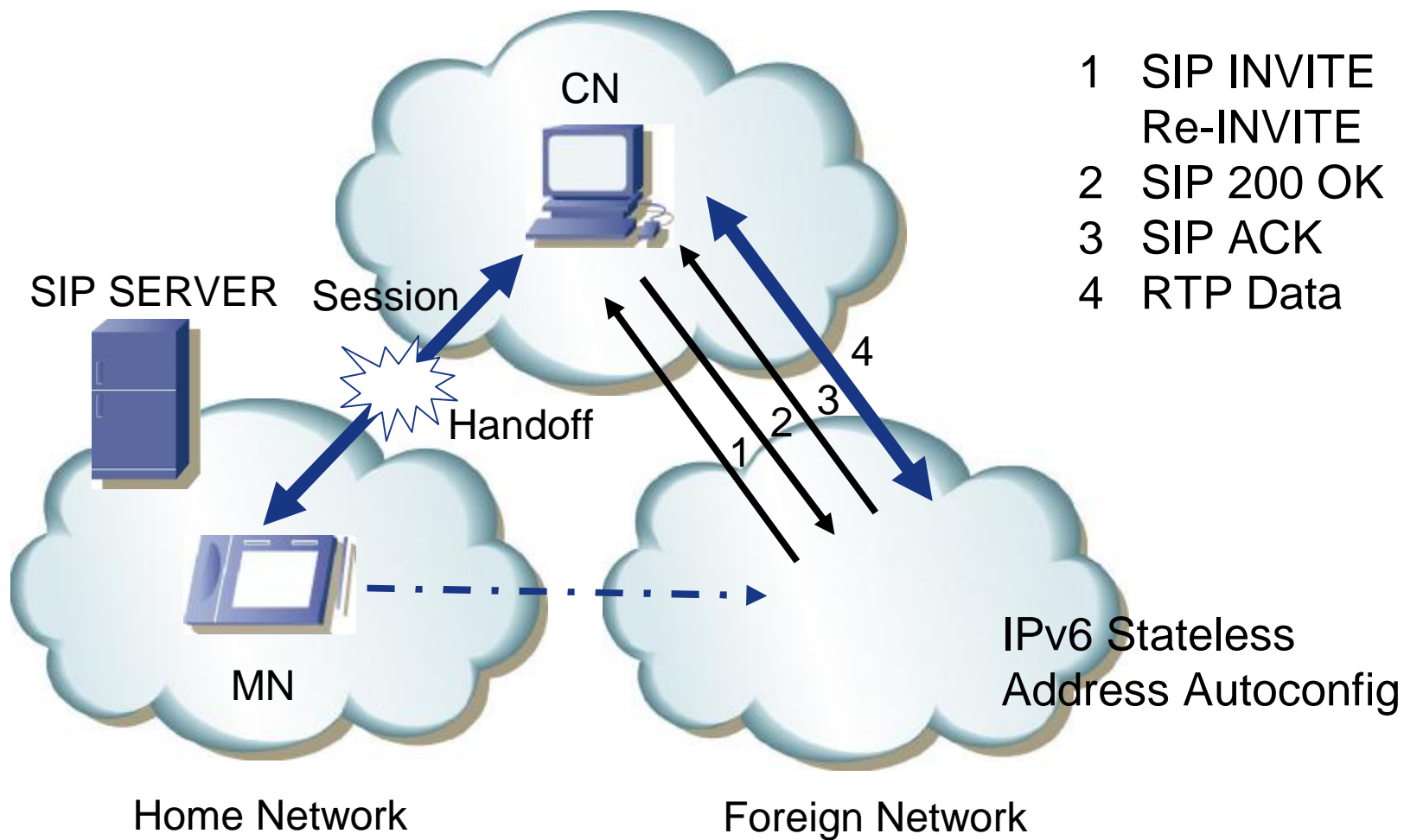
呼叫前移动(pre-call mobility)



CERNET 2005 DaLian



呼叫中移动(mid-call mobility)



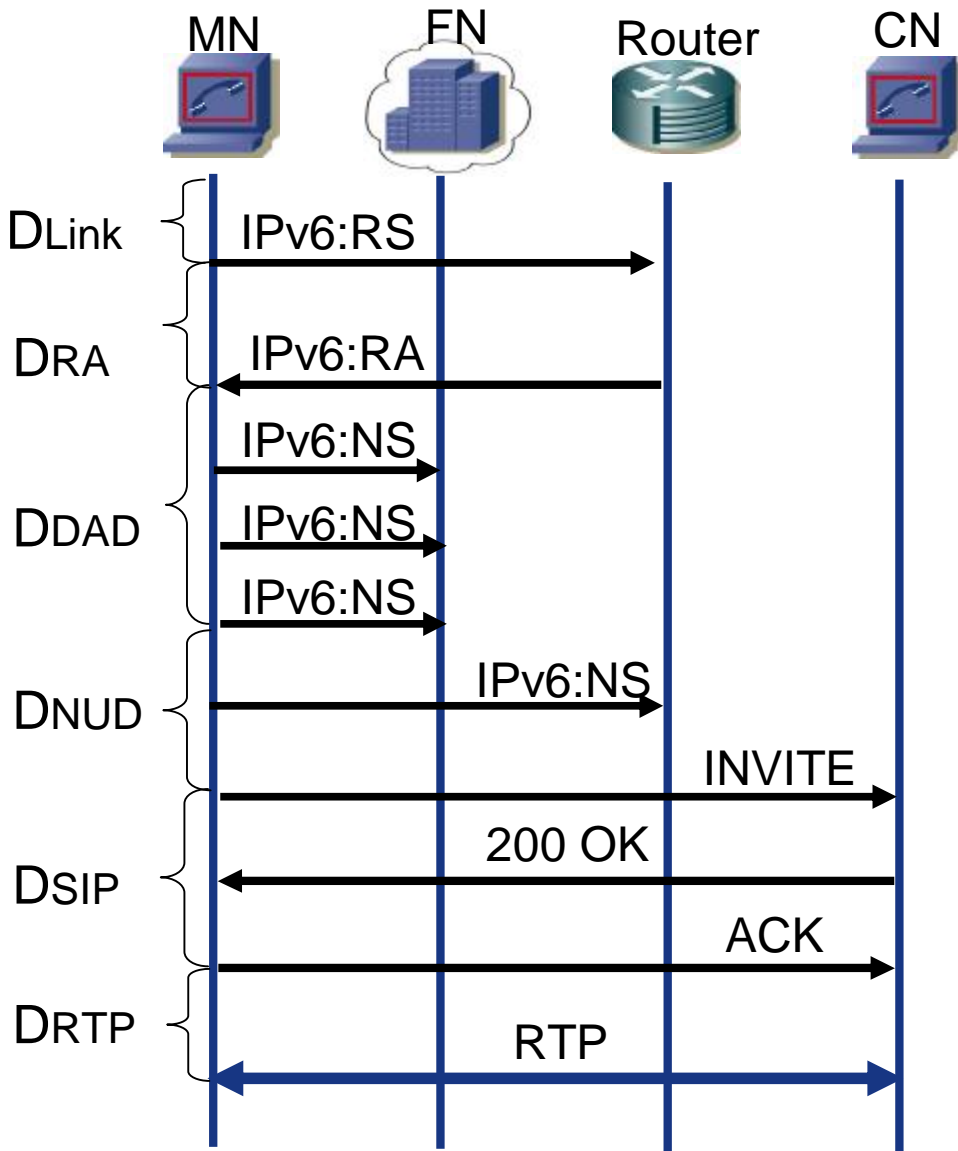
CERNET 2005 DaLian



Outline

- | 协议的选择
- | SIP的终端移动性
- | IPv6环境下的越界切换
- | 越界切换的优化
- | 仿真测试

IPv6环境下的越界切换



IPv6 邻居发现协议 (DAD)

(Re-)Neighbor Address Detection
 MN移动到外地网络后
 MN得到新的IPv6地址后
 MN向CN发送因NT(前缀)
 CN的CRIPack域和SDP向
 MN的RA广告域中IPv6的无
 效地址被替换成IPv6上
 层NS(Router Solicitation)
 NS(Neighbor Solicitation)
 得到其在外地网络中的地址
 如NS报文中没有RA重新
 RA(Router Advertisement)
 通知其在外地链路上地址唯
 MN可用OKPACK过程进行通信

CERNET 2005 DaLian



IPv6环境下的越界切换

- | D_{Link} 数据链路层的延迟
- | D_{RA} IPv6路由发现和新地址配置的延迟
- | D_{DAD} IPv6重复地址检测的延迟
- | D_{NUD} IPv6路由选择的延迟
- | D_{SIP} SIP会话重建的延迟
- | D_{RTP} 媒体流重定向的延迟

$$\bar{D} = \overline{D_{Link}} + \overline{D_{RA}} + \overline{D_{DAD}} + \overline{D_{NUD}} + \overline{D_{SIP}} + \overline{D_{RTP}}$$

测量结果在 30s左右



Outline

- | 协议的选择
- | SIP的终端移动性
- | IPv6环境下的越界切换
- | 越界切换的优化
- | 仿真测试



越界切换的优化

I IPv6路由发现和新地址配置

路由器端RA发送周期为 T_{RA} ，则 $0 \leq D_{RA} \leq T_{RA}$

在数据链路层上实现触发器(Trigger)，当数据链路层完成切换后，由触发器向网络层发送信号，第一时间触发RS报文的发送

这种方式可对数据链路层的变化做出快速反应，缩短延迟



越界切换的优化

I IPv6重复地址检测

根据RFC2462中对重复地址检测的定义， D_{DAD} 为大于1000ms的延迟，这对语音通信是不可接受的

我们对MN上的内核进行修改，将该过程改为并行处理：当MN得到新的IPv6地址后，立即进入到路由选择过程，同时创建子进程执行重复地址检测，如果发现IP地址冲突，则向父进程发送信号并返回

既可减小延迟，又可判断是否有IP冲突

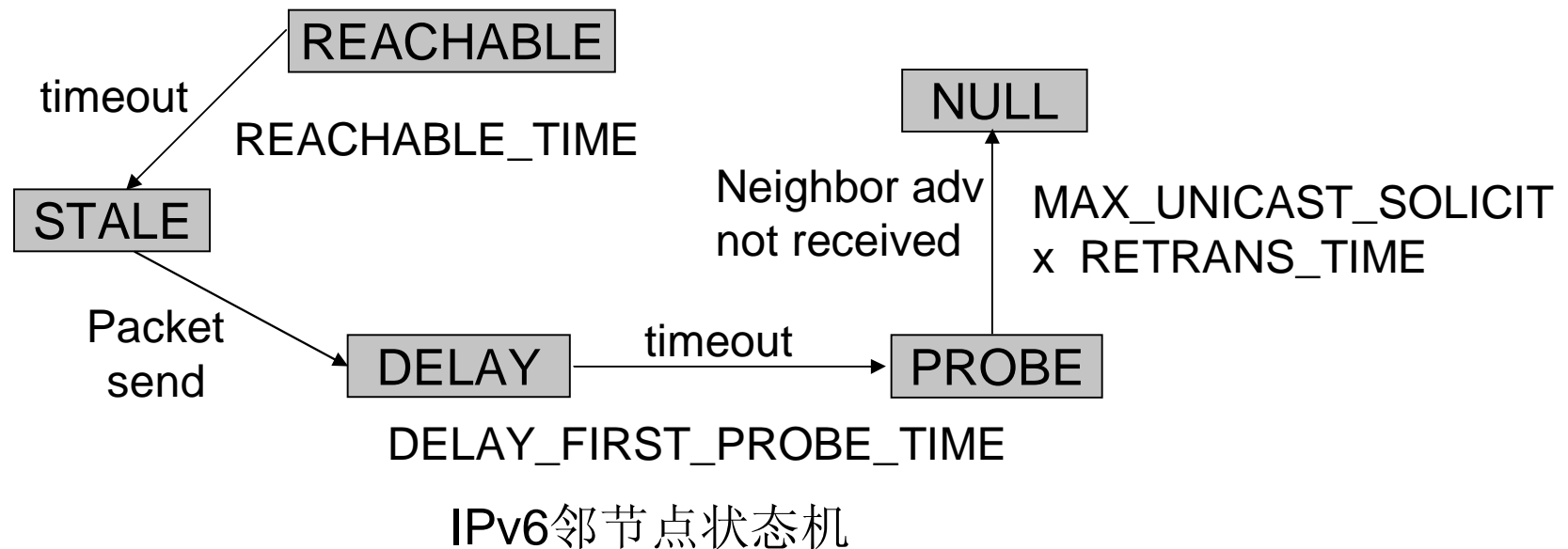
CERNET 2005 DaLian



越界切换的优化

I IPv6路由选择

MN利用IPv6邻节点不可达发现过程(Neighbor Unreachability Detection)判断当前路由是否可达





越界切换的优化

I IPv6路由选择

$$D_{\text{NUD}} \geq \text{DELAY_FIRST_PROBE_TIME} + \text{MAX_UNICAST_SOLICIT} \times \text{RETRANS_TIMER}$$

MN越界切换后，其路由表中可能会有多条路由
系统并不总是选择最新的路由执行邻节点不可达发现过程
可能会把NS消息发送到已经失效的路由上

内核中实现独立的IPv6路由表，当MN收到RA消息后，强行更新该路由表：删除所有和RA里声明的prefix不同的路由记录

可保证NUD过程的准确性，减少路由选择延迟



越界切换的优化

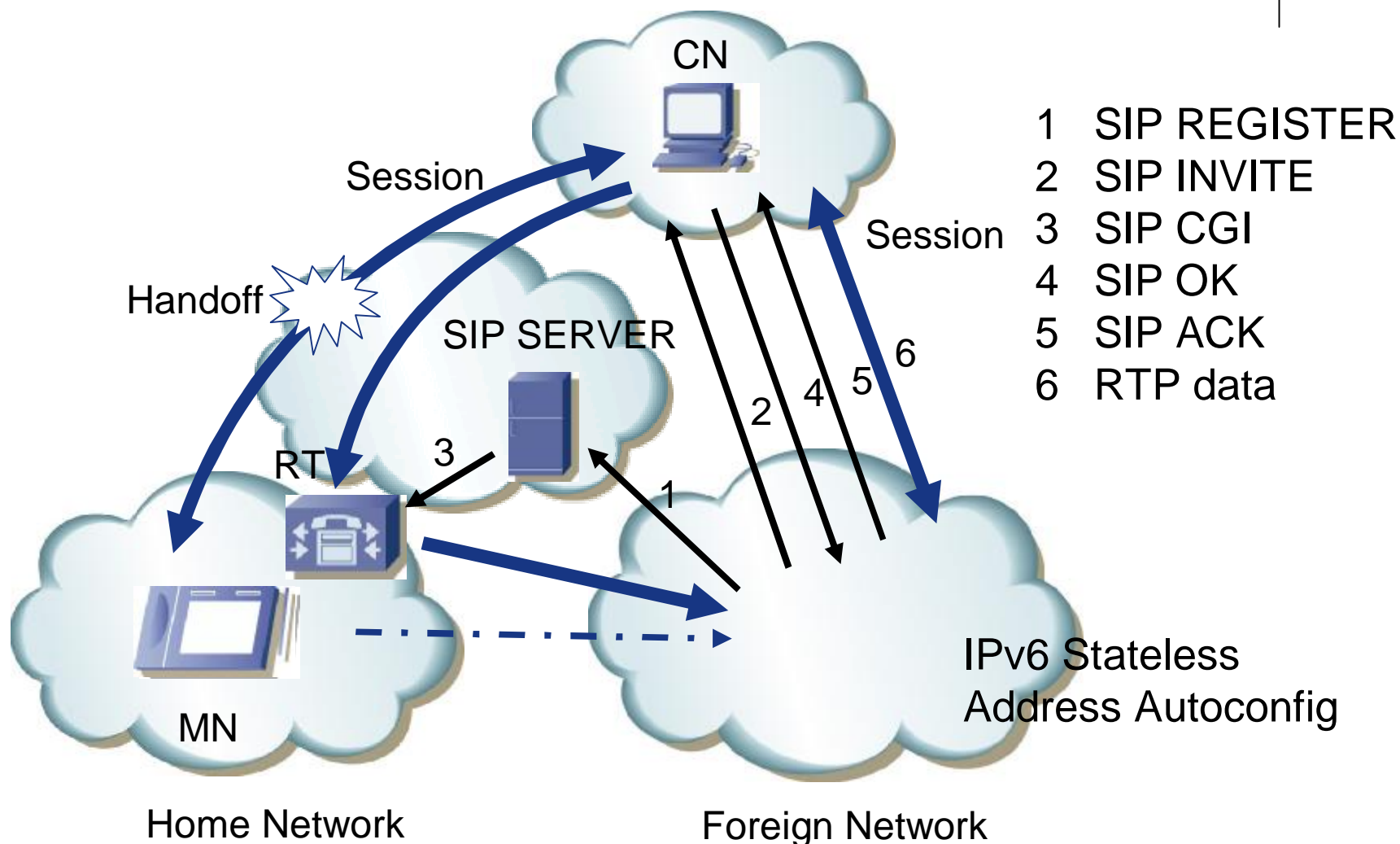
I SIP会话重建和媒体流重定向

在会话重建的过程中，RTP流被错误的发送到MN家乡地址上，导致数据的丢失

为解决该问题，在子网中引入RTP-Translator (简称RT)，负责RTP数据的转发



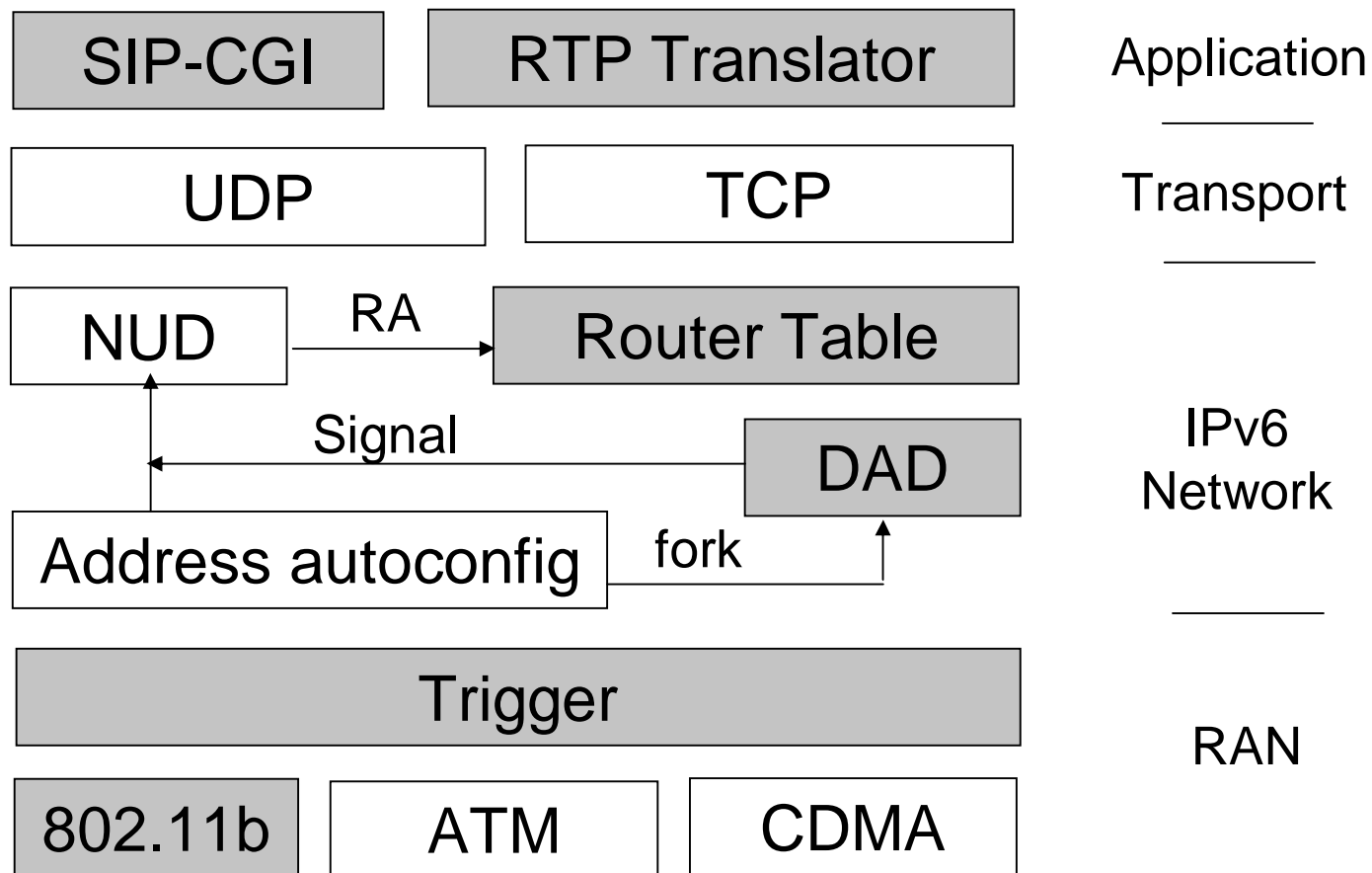
引入RT后的应用层切换过程



CERNET 2005 DaLian

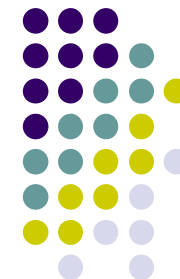


越界切换的优化



优化后的系统模型结构

Outline



- | 协议的选择
- | SIP的终端移动性
- | IPv6环境下的越界切换
- | 越界切换的优化
- | 仿真测试



仿真测试

- | 环境： IPv6东北地区学生实验床
802.11b的LAN
操作系统为Debian， 内核版本2.6.6
- | 按上文所述对系统进行优化：
SIP终端&RT: Linphone
媒体转发、 SIP-CGI的解析器
SIP服务器: SER(SIP Express Router)
注册服务器、代理服务器
SIP-CGI的构造器



仿真测试

- | D_{HF} : MN从家乡链路到外地链路
- | D_{FF} : MN在外地链路之间
- | D_{FH} : MN从外地链路重返家乡链路

越界情况	优化前	优化后
D_{HF}	35546.3ms	350.4ms
D_{FF}	4034.5ms	335.2ms
D_{FH}	2049.5ms	295.9ms

基于IPv6的SIP移动性研究



Thank you

