

IMS 域的位置管理策略研究

吕新荣 廖建新 杨波 武家春 朱晓民
(北京邮电大学网络与交换技术国家重点实验室 北京 100876)

摘要: UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) R6 中 IMS (IP Multimedia Subsystem)域的用户的位置都要注册到归属地网络, 而且终端的所有 SIP 信令都要经过注册服务器, 导致用户在漫游状态下控制信令的迂回路径变长并限制了用户对网络中应用的使用。该文对 UMTS R6 的 IMS 位置管理方案进行了改进, 提出了 IMS 用户位置信息的分布式管理和联系人位置信息自适应缓存机制, 使得其漫游状态下的位置注册和呼叫建立过程更加迅速。分析及仿真显示: 新的位置管理策略从网络信令花费上优于原位置管理策略。

关键词: IMS; 位置管理; SIP 会话

中图分类号: TP393.07

文献标识码: A

文章编号: 1009-5896(2007)10-2471-06

Research on Location Management of IMS

Lv Xin-rong Liao Jian-xin Bo Yang Wu Jia-chun Zhu Xia-omin
(State Key Laboratory of Networking and Switching Technology, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China)

Abstract: In the IMS(IP Multimedia Subsystem) specification of UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) R6, the user must register its location in its home registrar. The session signaling have to reach its home registrar when user is not in home network, which results in the session path longer than the media path and defining the users to its home services. A new location management schedule and an auto-adjustable caching algorithm are proposed, so that the session signaling need not pass the home registrar but directly from original user's visited network to terminate user's network. The results of Simulation and analysis shows the new schedule get the benefit in cost and time.

Key words: IMS(IP Multimedia Subsystem); Location management; SIP(Session Initiation Protocol) session

1 前言

UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 引进 IMS^[1]是移动网络向 NGN (Next Generation Network) 演进的重大举措, IMS 是一个与接入技术无关的基于 IP 体系结构的标准体系, 它可以与现存的语音和数据网络互通。IMS 体系结构下各种类型的客户端之间都可以建立起具有特定 QoS(Quality of Service)的 IP 通信。位置管理是 IMS 网络的关键技术之一^[2], 目前规范中将 IMS 用户的位置管理和呼叫管理尽可能引向归属地网络, 这样可以简化网络操作和复杂性, 但是随着网络演进的进一步发展和 IMS 部署的增加, 信令的路径迂回使得带宽浪费更明显。IMS SIP 会话建立^[3]过程中的信令交互的回合较多, 使得会话建立的时间很长^[4]。随着现代人生活的地域流动性加大, 用户漫游的比例逐渐升高, 使得原方案的会话建立时间会更长, 这对于那些要求快速建立通信的应用很不利。用户只能使用归属地网络所提供

的应用限制了应用的发展, 用户要使用其它 IMS 网络的应用必须在该网络保持另外一个 IMS 注册, 但是目前注册服务器是运营商在 UE 中配置的, 只能有一个归属地。更加灵活的服务控制方式要求与之相适应的更灵活的位置管理策略。

2 分布式位置管理方案

通信系统中为了减少注册信令的流量一般采用分级的位置管理策略, 如 GPRS 中的三层位置管理方案^[5], 移动 IP 的分层管理方案及其一些改进^[6,7], 把终端的注册信令尽量限制在移动终端所处的本地网络。本文把分布式位置管理引进 IMS 域, 提出了新的分布式位置管理方案, 用户使用拜访地的注册服务器来注册, 并且在每个 IMS 网络中添加联系人位置缓存数据库, 使得用户位置信息分布存储在其拜访网络, 归属地网络, 及近期内和它有联系的 IMS 网络内, 从而使注册信令主要在本地网络转发, SIP 信令可以直接到达被叫用户的拜访网络, 以达到缩短注册时间和会话建立时间的目的。用户位置信息分布的过程包括: 位置注册和会话建立过程。

2.1 位置注册

原位置管理中用户始终使用归属地的注册服务器, 因此注册信令经过 P-CSCF 引向归属地, 详细注册过程如图 1 所

2006-03-10 收到, 2006-09-01 改回

国家杰出青年科学基金(60525110), 新世纪优秀人才支持计划(NCET-04-01111)高等学校博士学科点专项科研基金(20030013006), 电子信息产业发展基金(基于 3G 的移动业务系统)和电子信息产业发展基金重点项目(下一代网络核心业务平台)资助课题

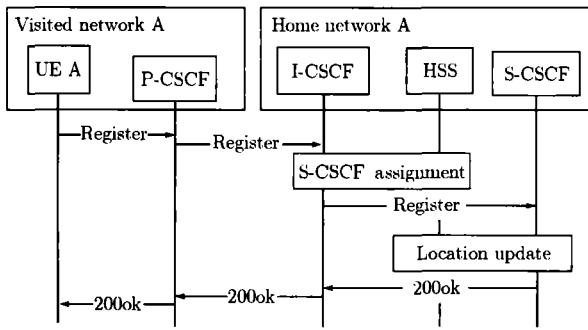


图 1 UMTS R6 中的 IMS 用户注册过程

示, 为了突出注册的有效过程, 将前面的 SIP 安全环境建立过程隐去。移动终端在整个注册激活阶段都要保持注册的定时刷新, 注册信令在网络之间的频繁传输造成网络带宽的浪费, 另外, 无论通信双方的实际位置如何, IMS 中移动终端和网络中的 IMS 用户(包括 IMS 服务器和 IMS 用户)之间的 SIP 信令必须经过归属地的注册服务器。

为了解决上述问题提出了改进的注册过程, UE 已在 GPRS 的 IMS PDP 激活的过程中获得本地的 IMS 入口代理 P-CSCF 和本地 IMS 的网络地址。首先, UE 携带自己的归属地地址(指向归属地 IMS 网络的入口 I-CSCF)和注册地地址(指向归属地 IMS 网络的入口 I-CSCF)向 P-CSCF 发送 SIP 注册信令, 通过本地 I-CSCF 注册信令转到本地注册服务器 S-CSCF, S-CSCF 根据归属地地址获得用户归属地的 HSS 地址, 下载用户的概要文件到本地, 把用户位置信息存入本地并修改 HSS 中的用户注册服务器记录, 并由拜访地注册服务器向归属地注册新的位置。移动终端负责向拜访地注册服务器的注册刷新, 注册服务器负责向用户归属地注册服务器的注册刷新。将注册服务器的注册周期值设置得相当长以减少注册次数, 当拜访地 S-CSCF 收到用户的新的注册消息、注销消息时或检测到用户注册过期时, 立即向归属地注册服务器发送用户的注册或注销消息, 以保证归属 S-CSCF 能够真实地记录用户的位置信息。新注册过程如图 2 所示。

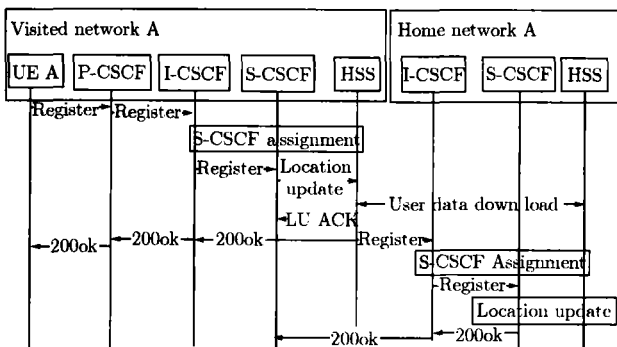


图 2 新的 IMS 用户注册过程

2.2 新的位置管理策略下的会话建立过程

IMS 中 SIP 信令必须经过用户的注册服务器, 因此在原位置管理状态下, 漫游状态的用户 SIP 信令必须从主叫用户的拜访地到达其归属地再经过被叫的归属地才能获得被叫用户的位置信息, 从而达到被叫用户 UE, 会话建立过程如图 3 所示。在新的位置管理下 SIP 信令可以从拜访地直接到达被叫的拜访地。为了实现这一目的, 在每个 IMS 网络添加一数据库 TLDB(Temp Location DataBase), 存放最近一段时间 T 内和本网络中有过会话建立的用户的位置信息。

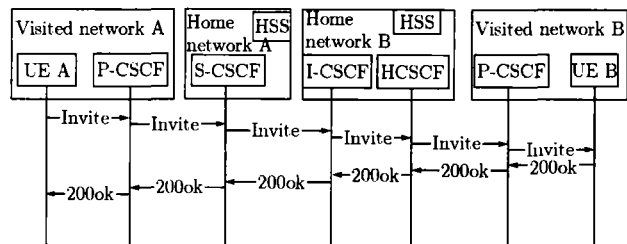


图 3 原会话建立流程

新位置管理策略下的会话建立过程如图 4, 图 5 所示, 为了专注于会话信令的路由过程, 只给出了最简单的流程, 具体描述如下: 主叫 UE 向其 IMS 入口代理 P-CSCF 发送 INVITE 信令, 携带被叫用户标识(SIP 地址), P-CSCF 将信令转发给主叫 UE 的注册服务器 VS-CSCF(在注册过程中获得), 由 VS-CSCF 决定被叫的网络地址(指向被叫网络的 I-CSCF)并将 INVITE 请求发往此处, I-CSCF 将 INVITE 转向为其分配的 VS-CSCF, VS-CSCF 将其转向可以找到它的代理 P-CSCF, 并将主叫的位置信息缓存在本地数据库 TLDB 中, 以便下次呼叫时直接使用用户的拜访地注册地址而不是归属地地址, 最后 INVITE 信令到达被叫 UE。响应消息按原路返回, 当响应消息到达主叫注册网络时, 在注册网络的位置信息缓存数据库中 TLDB 缓存被叫地址信息。信令在 S-CSCF 的处理如图 6 所示。

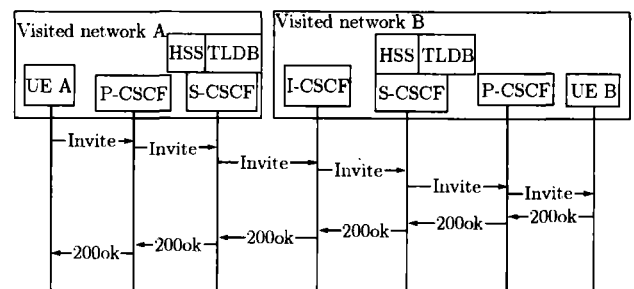


图 4 新位置管理策略下的缓存命中情况下的会话建立流程

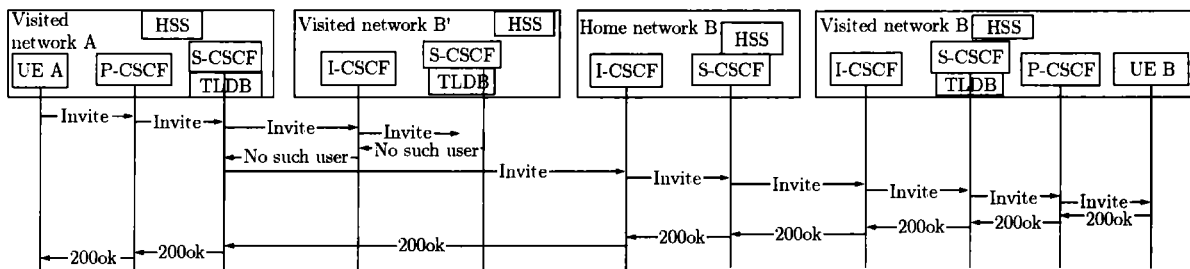


图 5 新位置管理策略下的缓存未命中情况下的会话建立流程

```

被叫 SIP 地址 A
主叫 SIP 地址 B
对 INVITE 信令:
IF(本地网络域名 = 被叫网络域名)
{
    从数据库中查找 A 的注册位置信息 P;
    if(P 是被叫的 IMS 网络出口代理地址)
    {
        将呼叫信令发往 P;
        如果主叫不是本地用户(信令所经过的第一个 S-CSCF 同本 S-CSCF 不同)则:
            在本地外称位置信息数据库中写入主叫的名称位置信息;
        }elseif(P 是网络地址)
        {
            经 DNS 解析为 IP 地址;
        }
    }else
    {
        查询本地临时名称位置信息数据库;
        if (存在被叫的位置信息)
        {
            经 DNS 解析为 IP 地址;
        }else
        {
            直接使用被叫 SIP 地址的域名部分,将其经 DNS 解析为 IP 地址;
        }
    }
}
    
```

对被叫返回会 INVITE 的响应信息 2XX, 在被叫所处 IMS 域中的 S-CSCF 的转发过程中添加被叫的位置信息,途中的 S-CSCF 处理信令时发现此信息时, 将此位置信息计入本地位置信息数据库。

图 6 信令在 S-CSCF 的处理过程

2.3 缓存算法

缓存信息的准确度对被叫位置信息的查询命中率¹⁾的影响很大, 如何缓存这些位置信息就决定了缓存信息的准确度。如果呼叫到来时缓存中没有被叫的信息, 则呼叫按照正常的流程经过被叫的家乡网络再到达用户 UE, 如果缓存中有被叫信息但信息不准确, 则呼叫到达错误位置后又重新经被叫的家乡网络达到用户 UE, 显然这种情况是最糟糕的。缓存

数据的准确度同用户移动的规律有关, 同会话的频度也有很大关系。若采用为缓存数据设定固定有效期 T 的策略, 如果会话的间隔小于 T 则位置信息总是有效的, 如果会话间隔大于 T 则数据缓存没有意义, 会话发生时位置信息总是无效。如果用户移动间隔小于 T , 则缓存的位置信息很可能不准确, 如果会话间隔大于移动间隔则位置缓存不但完全不起作用还增加了信令路径长度。 T 值只能根据平均用户的呼叫移动比来设置, 这只能保证均值附近的用户得到优化, 对那些远离均值的用户信令花费反而更大。如果能根据每个用户的不同的通信规律和移动规律来设定缓存, 缓存信息的命中率就会高。下面给出一种自适应的缓存算法, 该算法能反映每个用户的会话和移动规律。

算法描述: 设 C 是所有的网外联系人集合, $A = \{x|x : \text{拥有新的位置信息的联系人}\}$, $B = C - A = \{y|y : \text{位置信息相对稳定的联系人}\}$; F 是一向量, 标记每个联系人的地址状态信息, 若 $F[x] = \text{True}$, 则 $x \in B$, 若 $F[x] = \text{False}$, 则 $x \in A$ 。 z 是会话建立过程中得到的联系人, 如 $z \notin C$ 则 $C = C \cup \{z\}$, $B = B \cup \{z\}$, $F[x] = \text{True}$; 如果 $z \in C$ 则比较本次的位置信息同上次得到的位置信息是否相同, 如果相同且 $F[x] = \text{False}$ 则将其从 A 移到 B 中并令 $F[x] = \text{True}$; 如果不同且 $F[x] = \text{True}$ 则将其从 B 移到 A 中并令 $F[x] = \text{False}$ 。

位置信息查询: 设被叫用户为 X 。若 $x \in C$, 如果 $F[x] = \text{True}$ 则从 B 中取出 x 的位置信息, 如果 $F[x] = \text{False}$, 则直接使用 x 的归属地位置信息; 若 $x \notin C$ 则直接使用 x 的归属地位置信息。

2.4 缓存命中率分析

对于某个用户, 在其相邻的两次呼叫之间同缓存所控制的本地网络之间有 i 次会话建立。设 (α) 是发生 α 次会话建立的概率。呼叫到达率为 λ , 用户在一个子网中驻留的平均时间为 $1/\mu$, ρ 是用户的呼叫移动比 (CMR) 的均值; 缓存在达到稳定状态后, 呼叫用户不在缓存中的情况很少, 可以忽略, 因此认为所有的用户和本网络有会话的用户都在缓存中有记录。则有: 会话建立时位置缓存的查询命中率为 $(i-1)/i$; CMR 为 $\rho = \lambda/\mu$; 平均命中率 η 为

¹⁾ 命中率指在缓存中获得准确位置信息的概率, 相对应的是失效率指在缓存中获得位置信息但是该位置信息已经不真实的概率

$$\begin{aligned} \eta &= 0 + \sum_{i=2}^{\infty} \frac{i-1}{i} \alpha(i) = \sum_{i=2}^{\infty} \left(1 - \frac{1}{i}\right) \alpha(i) \\ &= \sum_{i=2}^{\infty} \alpha(i) - \sum_{i=2}^{\infty} \frac{\alpha(i)}{i} \end{aligned} \quad (1)$$

假设会话到达服从 λ 的泊松分布则 $\alpha(0) = e^{-\lambda T}$, 其中 T 为相邻的两次位置移动之间的时间间隔, 因所求命中率为平均命中率, 因此 T 为平均间隔, 即 $\alpha(0) = e^{-\lambda T} = e^{-\rho}$,

$$\sum_{i=2}^{\infty} \alpha(i) = 1 - \alpha(0) - \alpha(1) = 1 - e^{-\rho} - \rho e^{-\rho} \quad (2)$$

$$\sum_{i=2}^{\infty} \frac{\alpha(i)}{i} = \sum_{i=2}^{\infty} \frac{(\lambda T)^i e^{-\lambda T}}{i \cdot i!} = \sum_{i=2}^{\infty} \frac{(\rho)^i e^{-\rho}}{i \cdot i!} = e^{-\rho} \sum_{i=2}^{\infty} \frac{(\rho)^i}{i \cdot i!} \quad (3)$$

把式(2)和式(3)带入式(1)中, 则式(1)变为

$$\eta = 1 - e^{-\rho} - \rho e^{-\rho} - e^{-\rho} \sum_{i=2}^{\infty} \frac{(\rho)^i}{i \cdot i!} \quad (4)$$

对式(4)进行仿真分析得到图7。从图中可以看出, 在CMR小于1时命中率很低, 基本上小于0.3; CMR在[1,10]之间命中率上升很快, 在CMR等于2的时候就达到0.6, CMR等于3的时候就达到0.8, 等于4时达到0.9以上。对于一般的用户在一个网络区域内会话的次数达到3次以上是很平常的情况, 即对一般的移动不是十分频繁的用户使用位置缓存是很合适的。

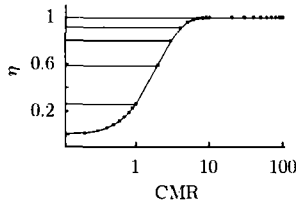


图7 缓存命中率

3 网络花费分析

为了分析方便本文做如下标记: C_{up} 为从 UE 到 P-CSCF 的传输花费, C_{ph} 为从 P-CSCF 到归属地的传输花费, C_{pv} 为从 P-CSCF 到拜访地的传输花费, C_{sh} 为从拜访地网络 S-CSCF 到归属地的传输花费, P_p 为 P-CSCF 的处理花费, R_i 为在一个 IMS 网络内位置更新操作的花费, L 为从归属地网络下载用户数据到本地的花费, P_i 为在一个 IMS 网络内的信令处理花费, C_{vv} 为主叫拜访地 IMS 网络到被叫拜访地 IMS 网络的传输花费, $C_{oi-thi-vi}$ 为主叫拜访地被叫归属地到达被叫拜访地的花费, μ 为拜访地网络在本地得到被叫位置信息且位置信息真实的概率, λ 为拜访地网络在本地得到被叫位置信息且位置信息不真实的概率, ν 为拜访地网络在本地没有被叫的位置信息。

假定固定网一跳的花费为 u , 因为无线链路的传输花费要高于有线链路, 因此假定无线链路的花费是有线链路的 ρ 倍。假设主叫和被叫之间的平均路进长度为 n , 漫游平均距离也为 n , 漫游距离是指用户拜访地网络和归属地网络之间

的跳数。设用户处于漫游状态的概率为 α , 呼叫为跨网络呼叫的比率为 β , 则

$$\left. \begin{aligned} C_{up} &= \rho u; C_{ph} = (\alpha n + (1 - \alpha))u; \\ C_{pv} &= u; C_{sh} = \alpha n u; C_{hh} = \beta n u; \\ C_{vv} &= \beta n u; C_{oi-thi-vi} = \beta n u + \alpha(P_i + n u) \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

(1)注册花费 设注册刷新的时间间隔为 T , 用户的移动频率为 γ 。 $\eta = 1/(\gamma T)$ 表示用户的移动间隔同注册信令的刷新间隔比。只考虑单趟信令, 则原注册过程的花费为

$$\begin{aligned} C_{R_old} &= (C_{up} + P_p + C_{ph} + R_i)(1 + 1/\gamma T) \\ &= (\rho u + P_p + (\alpha n + (1 - \alpha))u + R_i)(1 + \eta) \end{aligned} \quad (6)$$

新注册过程的花费:

$$\begin{aligned} C_{R_new} &= (C_{up} + P_p + C_{pv} + R_i) \\ &\quad \cdot (1 + 1/\gamma T) + (C_{sh} + \alpha R_i) + L \\ &= (\rho u + P_p + u + R_i)(1 + \eta) + \alpha(nu + R_i + L) \end{aligned} \quad (7)$$

定义注册花费对比函数

$$\begin{aligned} g(\alpha, \eta) &= \frac{C_{R_new}}{C_{R_old}} \\ &= \frac{(\rho u + P_p + u + R_i)(1 + \eta) + \alpha(nu + R_i + L)}{(\rho u + P_p + (\alpha n + (1 - \alpha))u + R_i)(1 + \eta)} \end{aligned} \quad (8)$$

(2)会话建立花费 简单起见, 本文只分析单趟的信令花费, 由假设可知 $\mu + \nu + \lambda = 1$ 。由图3, 图4和图5可得到, 在原位置管理方案下会话建立过程的花费 C_{old} 和新的位置管理策略下的花费 C_{new} 为

$$\begin{aligned} C_{S_old} &= 2C_{up} + 2C_{ph} + C_{hh} + 2P_p + 2P_i \\ &= 2(\rho + \alpha n + (1 - \alpha))u + \beta n u + 2P_p + 2P_i \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} C_{S_new} &= 2C_{up} + 2P_p + 2P_i + \mu C_{vv} + \nu C_{oi-thi-vi} \\ &\quad + \lambda(C_{vv} + C_{oi-thi-vi})\beta n u + \beta n u + \alpha(P_i + n u) \\ &= 2(\rho u + P_p + P_i) + (1 + \lambda)\beta n u \\ &\quad + (1 - \mu)\alpha(P_i + n u) \end{aligned} \quad (10)$$

定义新方案的会话建立花费对比函数:

$$\begin{aligned} f(\mu, \nu, \lambda, \alpha, n) &= \frac{C_{S_old} - C_{S_new}}{C_{S_new}} \\ &= \frac{2(\alpha n + (1 - \alpha))u - (\lambda \beta n u + (1 - \mu)\alpha(P_i + n u))}{2(\rho u + P_p + P_i) + (1 + \lambda)\beta n u + (1 - \mu)\alpha(P_i + n u)} \end{aligned} \quad (11)$$

(3)空间花费 新位置管理策略利用位置信息的分布式存储获得会话建立速度的加快, 用户的注册信息分别存储在归属地注册服务器和拜访地注册服务器, 如果用户没有漫游则只在归属地有占用存储空间。假定原位置管理策略下的用户注册信息存储空间为 P_R , 根据前面的分析用户漫游的比例为 α , 则新位置管理策略下的注册信息存储空间为 $(1 + \alpha) \cdot P_R$ 。下面考虑位置缓存的空间占用。因为长话比例为 β , 则长话和短话的比率为 $\beta/(1 - \beta)$, 由我们的缓存算法可知缓存的位置信息的用户是归属地不是本地的用户。用户的注册信息除了包括位置信息外还包括用户概要文件和一些认证信息, 从位置信息缓存中知存储用户所在的网络地址, 用户标识和缓存状态, 存储量比注册信息少得多。现假设一个用户

的注册信息和位置缓存信息存储空间占用比为 δ ，整个网络的位置信息缓存空间占用为 $P_C = (\beta / (1 - \beta)) \delta P_R$ 。新位置管理策略下的总的空间花费为

$$S = P_C + (1 + \alpha)P_R = ((\beta / (1 - \beta))\delta + (1 + \alpha))P_R \quad (12)$$

(4)数据分析 为了便于分析，将参数具体化，设固网中的一跳传输花费(u)为 1，无线传输一跳的花费比固网一跳的花费要大得多，因此假定 ρ 为 10。P_CSCF 处的处理花费(P_p)包括对 SIP 信令的压缩和解压缩处理因此花费也比较大，令其为 15。 P_i 包括了 I-CSCF 和 S-CSCF 的处理，还需要同 HSS 的交互，因此其花费应比 P_p 大，令其为 20。 R_i 核心网中注册的处理花费，交互的过程多，要比 P_i 大，令其为 30。 L 只包括从归属地 HSS 下载用户数据到本地的过程，由于数据量比较大而且是远程传输，其花费大于 P_p ，设为 15。根据发布的数据推算固定电话中，长话占四分之一的比例，从个人的通信行为规律来讲，移动通信和固定通信类似，假定长话的比例(β)为 25%。随着社会的发展，人的活动空间的增大，人的流动性也会加大，漫游也会增多，假定漫游用户比例(α)在区间[5%,20%]之间。假定通话的两个网络之间的平均距离在区间[4,10]。会话建立过程中，在主叫网络获得被叫的实际位置的概率，如果被叫同主叫在一个网络中注册则以概率 1 命中，如果不在同一网络则在规定的时段内本网络同被叫有会话有关。因为长话比例为 25%，因此命中率在 75% 以上。

对式(8)和式(11)在不同的参数下使用 MATLAB 进行仿真计算得到图 8、图 9 和图 10。图 8 为新旧注册方案的注册花费的比较结果图，注册花费考虑了注册刷新，纵轴是比较函数 g 的取值，横轴是刷新移动比。图中给出了在不同的漫游比下的对比曲线，刷新移动比越大新的注册方式下的注册花费越小，并且在刷新移动比取 7 时达到分界点， $\eta < 7$ 时新的注册花费大于原注册花费，且漫游比越大花费大得越多，在 $\eta > 7$ 时新的注册花费小于原注册花费，且漫游比越大花费小得越多。在刷新移动比小于 1 的情况下，变化比较大，但是事实上，刷新频度在一次移动中小于 1 的情况很少，因此总体看来，新的注册方案花费同原注册方案注册花费相差无几，甚至比原方案花费要少。

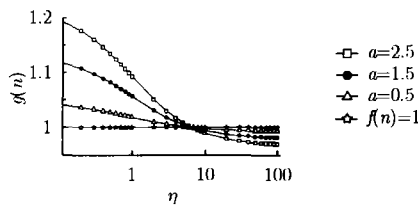


图 8 新旧注册方式下注册花费的比较

图 9 是此函数在 $n = 10$ 时，新旧位置管理方案下呼叫信

令花费减少比例，纵轴是 f 取值，横轴是漫游比例变化，图中给出了 3 种不同缓存命中率下的 f 变化曲线。从横轴方向上看，随着漫游比例的上升新方案的花费减少的越多，从纵轴上看，命中率越高方案的优越性越明显。

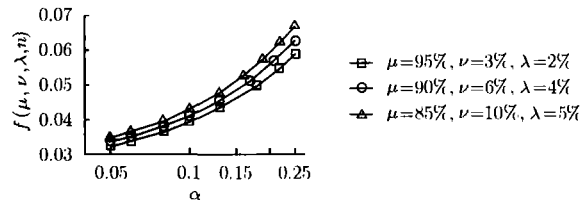


图 9 $n=10$ 时的新旧位置管理方案下的会话花费比较

图 10 是 $\mu = 85\%; \nu=10\%; \lambda=5\%$ 时在不同的网间距离下函数的变换曲线，可以看出随着网络平均路径长度的增加而递增。随着网络规模的增加，IMS 网络的个数和规模也在不断的扩张，则用户间通信所经过的路径长度也就越大，漫游概率随着社会的发展人的流动性越来越大，则漫游的比率也越来越高。从这些趋势来看新的位置管理方案的优势会越来越明显。

令 $\delta = 20$ ，对式(12)进行仿真，新旧方案下的空间花费对比如图 11 所示，纵轴是新旧方案下的空间花费比，横轴是漫游比例。新的方案下空间花费的增长主要在漫游用户的两地注册上，因此空间花费同漫游比例的直接相关。如图所示，随着漫游用户比例的增加，用户花费也在增加，但是即使是漫游比例很大的情况下(25%)，空间花费也只增加了 2 成多，位置信息的缓存对总的空间花费没有太大的影响。

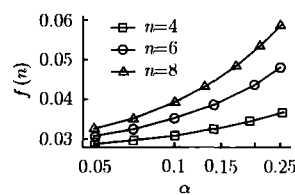


图 10 $\mu=85\%; \nu=10\%; \lambda=5\%$ 时的新旧方案的会话花费比较

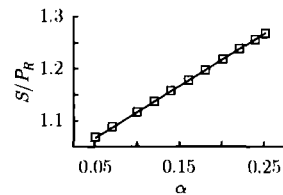


图 11 新旧位置管理方案空间花费对比

通过数字化分析可知，新的位置管理方案以增加位置信息缓存的空间代价来换取会话花费的降低，同时一定情况下减少了注册的花费。对与系统来说存储空间的代价相比没有传输时间和带宽重要，这个代价是值得的。

4 结束语

在 IMS 位置管理方案中引入分布式存储，用户将位置信息注册在拜访地，并且在本地网络提供位置信息缓存尽量使被叫的位置信息在主叫所处的本地网络内直接获得，以有限的存储空间的花费获得漫游用户参加的会话的快速建立，减少用户在漫游状态下会话控制信令的花费。从仿真分析结果

来看,注册花费整体来看不比原位置管理方案下的注册花费更大。以比较小的空间花费为代价,使得新的分布式位置管理策略下的会话信令花费要小于原位置管理策略下的会话信令花费,会话信令的平均花费减少 6 个百分点,单独对漫游状态下用户的会话建立花费减少的更多,达到了控制平面和用户平面的一致优化。

参 考 文 献

- [1] 3GPP, TS 23.228 V6.9.0, IP Multimedia Subsystem (IMS), 2005-03.
- [2] Minh H N and van As H R. Performance analysis of distributed location management for wireless networks. 15th International Conference on Information Networking (ICOIN-15), Beppu City, Oita, Japan, 2001, 31 Jan.-2 Feb. 2001 : 25-31.
- [3] IETF, RFC 3261, SIP: Session Initiation Protocol, June 2002.
- [4] Nakajima N, Dutta A, Das S, and Schulzrinne H. Handoff delay analysis and measurement for SIP based mobility in IPv6. IEEE International Conference on Communications 2003(ICC'03), Anchorage, Alaska, USA, 11-15 May 2003, Vol 2: 1085-1089.
- [5] 3GPP, TS 23.119 V6.0.0, Gateway Location Register (GLR), 2004-12.
- [6] Jiang Xie A and Kyildiz I F. Novel distributed dynamic location management scheme for minimizing signaling costs in mobile IP. *IEEE Trans. on Mobile Computing*, 2002, 1(3): 163-175.
- [7] Ma W and Fang Y. Improved distributed regional location management scheme for mobile IP. *IEEE Proceedings for Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, 2003(PIMRC 2003)*, Beijing, China, 7-10 Sept. 2003, Vol 3: 2505-2509.
- 吕新荣: 女, 1976年生, 博士生, 研究领域为3G、下一代网络性。
- 廖建新: 男, 1965年生, 教授, 博士生导师, 主要研究领域为通信软件、增值业务提供技术。
- 杨波: 男, 1973年生, 博士生, 研究领域为下一代网络技术、宽带网。
- 朱晓民: 男, 1974年生, 博士, 副研究员, 中国电子学会高级会员、研究领域为智能网、下一代业务网络、协议工程。