

IMS 中一种基于手机位置的文件共享类业务的设计^①

Design of File Sharing Service Based on Mobile Phone's Position in IMS Network

邱永刚 廖建新 王纯 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)

(东信北邮信息技术有限公司 北京 100083)

摘要:在下一代移动通信中话音业务以外的数据业务将会越来越重要,其中文件共享类业务是数据业务发展的一个方向。本文提出了 IMS(IP Multimedia Subsystem)网络中一种根据手机的位置,就近查找邻近手机实现手机文件共享的新业务,给出了业务描述,设计了系统结构和信令流程。

关键词:IMS 手机位置 文件共享 邻居

1 引言

移动通信收入中,传统话音业务所占比重正在逐渐减小,以彩铃、彩信等增值业务的比重在逐年上升,在第 3 代移动通信中,特别是在 IMS 部署后,核心网实现全 IP 化,计算机网和移动通信网之间的差异进一步缩小,许多现有计算机网上业务可以在移动通信网络中实现,而现在计算机网上流行的文件分享类业务也将是下一代移动通信中重点考虑的增值业务之一,本文提出了一种在 IMS 网络中基于移动终端位置进行资源查找的文件共享类业务。

2 业务描述

该业务主要功能是用户通过移动网络随机搜索当前位置地域相近的“邻居”(邻居定义见 2.1 节),并对“邻居”用户手机终端中的共享资源进行浏览下载。业务的最大的特点在于为用户提供的娱乐性与搜索的随机性,主要用于在用户的闲暇时间对其“邻居”用户共享资源的无目的性浏览并下载其中感兴趣的资源,例如在用户乘坐公交车、地铁,或是工作之余放松时,均可使用此软件下载其附近手机上的共享资源,起到休闲和娱乐的作用。

2.1 邻居的定义

邻居:邻居是共享资源的出处,因此是本业务中的重要概念,本业务规定邻居的范围是用户当前拜访地应用服务器所管辖下的注册用户。

邻居应同时满足以下两个条件:

(1)“邻居”的注册信息所在的应用服务器应该为该用户拜访地的应用服务器。

(2)“邻居”的客户端软件应处于开启状态。

邻居的定义并不是完全意义上地域位置相近的人,为了实现的方便和有效并尽量保持业务的特色——“新奇性”,即用户每次搜索到的邻居或文件都是新鲜的,所以我们定义邻居的选择范围为使用者拜访位置的应用服务器中的所有注册该业务的手机终端。这样一来,首先,同一应用服务器辖下的用户数量非常巨大,用户每次搜索返回给用户的邻居数量约在 5 到 10 个,所以两次搜到同一人的概率很小;其次,使用者每到一个新的拜访地,其面临的邻居就会完全不同;再次,当本归属地的其他用户拜访过其他地域并且下载了新的文件后,该归属地辖下的文件也相应进行了更新;最后,任何用户都可以通过其他途径获得文件并且放入其共享文件夹,这也是一个相当重要的文件

^① 基金项目:国家杰出青年科学基金(No. 60525110);国家 973 计划项目(No. 2007CB307100,2007CB307103);新世纪优秀人才支持计划(No. NCET-04-0111);电子信息产业发展基金项目(基于 3G 的移动业务应用系统)

更新的途径。额外的,考虑到某些“邻居”用户可能已经漫游到外地,在此情况下上述算法可能会带来下载速度的下降以及网络负载的增加,因此我们提出如下改进方案以供参考:

在每次寻找“邻居”时,由服务器对搜索出的结果进行筛选和过滤,从 HSS 中获取用户的当前位置信息,将目前不在本地的“邻居”用户从结果中剔除,然后将最终结果返回。这样就避免了“邻居”漫游带来的弊端。为了保证最终返回给用户的结果足够多,假设需要返回 N 个“邻居”,应用服务器首先随机选出 $2 * N$ 个候选“邻居”,再通过查询 HSS 剔除漫游用户。再将结果中的前 N 个返回,若最终结果不足 N 个,按实际数量返回。

注:该业务的注册方式为归属地注册,即用户注册信息必须存放在用户的归属地的应用服务器中。

2.2 详细流程

(1) 用户首先下载手机客户端,并安装。(从技术难度和通用性等各方面考虑,我们仅实现对智能手机的支持)。

(2) 安装成功后,用户可以对软件进行设置:设置是否开机时自动启动。(只有用户进行了业务注册并且客户端软件启动时,其他用户才能搜索到此用户的共享信息,因此开机后自启动是个不错的选择)设置自己的共享文件夹。用户必须在自己的手机上选择一个文件夹作为共享,此文件夹可以为空,也可以放置自己希望共享的文件。同时,用户使用此系统下载的全部资源也会被自动放在这里。在用户创建共享文件夹后,软件将自动为用户的不同类型资源创建相应的子文件夹,例如“音乐”、“图片”、“影视”等等。

(3) 在第一次使用时,系统会要求用户注册一个帐号,今后每次使用时系统会自动使用用户的帐号和密码进行登录。

(4) 用户登录系统后,可以向服务器发出资源请求消息,服务器会在此用户的“邻居”用户中随机选择 N 个(N 暂定为 10) 用户,并将他们的帐号信息返回给用户。

(5) 用户选择其中的一个用户,对其共享的全部资源进行浏览。

(6) 遇到自己比较感兴趣的文件资源时,用户可以选择“下载到自己的手机”对文件进行下载。

(7) 下载完毕后,使用计费系统(或积分系统)对下载方和被下载方的费用(或积分)进行调整,同时用户可以采用资源评价系统对下载的资源进行打分。

(8) 客户端能够对用户所浏览和下载的历史信息做记录。

3 技术架构

本业务的系统功能主要是实现移动用户的邻居发现和文件下载。本系统主要包括两大部分,核心网的应用服务器和移动设备上的客户端软件。

3.1 技术标准与特点

本业务采用标准协议或者是基于标准协议进行扩展,具有较好的系统互通性和可维护性,系统中采用如下标准:

信令传输采用 Session Initiation Protocol (SIP) 协议^[1]。并在消息的 BODY 部分附带 XML 文档的方式来达到标识该 SIP 信令的不同功能类型的目的,具体参见业务执行流程部分;

文件传输采用 File Transfer Protocol (FTP) 协议^[2],进一步可考虑采用基于 P2P 的传输协议,但由于目前 P2P 在流量控制、计费等方面没有较好的解决方案,故暂不采用。

3.2 系统架构

业务系统主要涉及 4 个部分:应用服务器,手机客户端软件,用户业务数据库,底层网络^[3],系统组网如图 1 所示。

(1) 应用服务器。应用服务器按照用户类型分为两种角色:对于本地 HSS 存储的用户它是归属位置应用服务器 (HostAS),对于移动到本地的拜访用户它被称为拜访位置应用服务器 (VisitAS)。应用服务器主要完成以下 3 个方面的功能:1. 调用核心网络底层接口获取用户当前拜访网络中在线的注册过此业务的用户列表,将列表返回给请求的客户端;2. 转发查询用户和被查找用户之间的相应信令;3. 完成计费、鉴权、用户评价等其他功能。

(2) 手机客户端软件。此项业务需要用户下载客户端软件,来辅助完成业务,客户端软件可通过 J2ME 实现,主要完成以下 7 个方面的功能:1. 用户通过客户端填写必要的信息,发起并配合应用服务器完成业务注册;2. 通过客户端软件设置共享目录,将共享文件放

入共享目录中;客户端在返回文件列表时,只返回共享目录的文件列表。同时在文件传输请求时,被请求者的客户端软件也会做相应的二次检查,确保传输文件

行处理,并回应(200OK)。(见图 2)

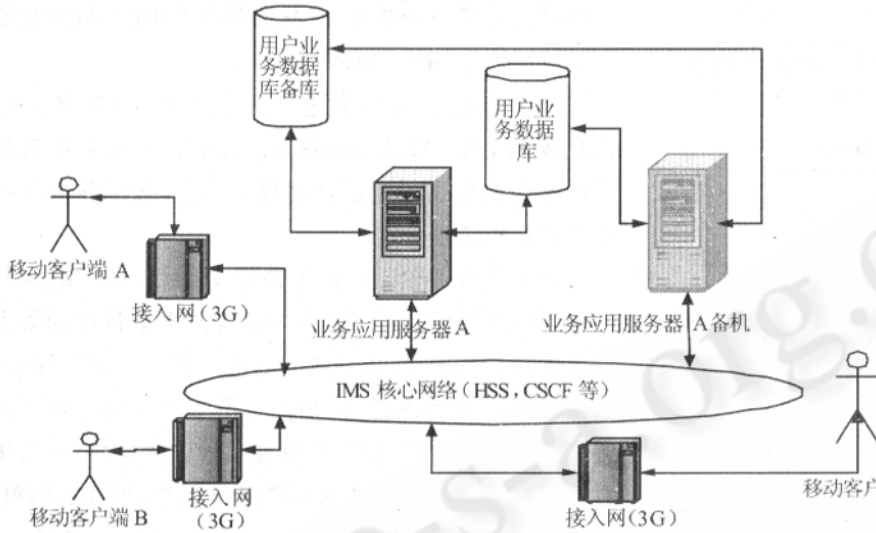


图 1 系统组网图

在共享目录中,以限制其它用户的访问权限,使其它用户只能访问该用户共享目录下的文件;3. 客户端软件可屏蔽底层操作系统的差异;4. 通过客户端软件获取用户共享文件夹的目录结构;5. 完成文件发送和接收功能;6. 发起并配合应用服务器完成对已下载文件的评价功能;7. 可以设置开机时自动运行,用户也可关闭该客户端软件,关闭该软件后应用服务中该用户状态更改为“不在线”,因此不会被其他用户搜索到。

(2) 用户请求邻居列表。归属位置应用服务器接收用户发送的获取邻居列表的请求指令 (INVITE:GETUSERS),然后调用底层功能接口。如果用户处于归属网络,归属地应用服务按随机算法提取 N (N 为有限整数) 个邻居,然后回应 (200OK: USERLIST) 给请求用户。(见图 3)

如果用户处于漫游状态,归属地应用服务器将收到的指令 (INVITE:GETUSERS) 转发到用户当前拜访网络的应用服务器,如果拜访网络支持该业务,拜访地的应用服务器按指定的随机算法提取 N (N 为有限整数) 个邻居,然后回应 (200OK: USERLIST) 消息返回获取的邻居用户列表给归属位置应用服务

(3) 用户业务数据库。其具体物理位置可位于应用服务器同一主机或者单独设置主机,存储用户的相关信息,其中包括注册该业务的手机号码、用户的积分、对用户的评价指数、用户当前状态(在线,离线)等信息。

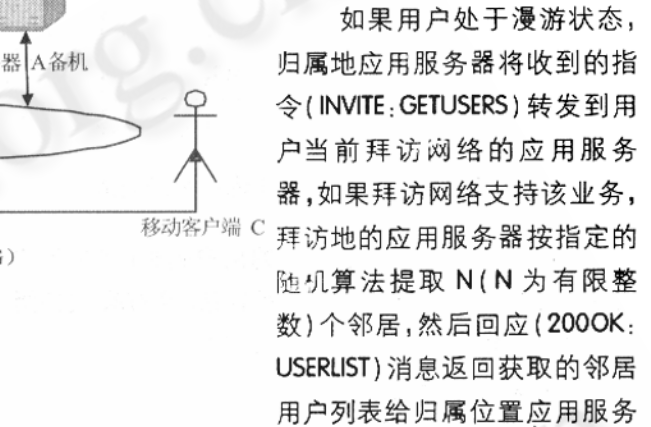


图 2 用户注册服务

(4) 底层网络。由于底层网络基本由运营商部署提供,不是本文的重点,在此不作详细分析,初步看作一个整体 (IMS 核心网),应用服务器可通过 Parlay/OSA API [4]调用具体能力集。



图 3 用户 A 在归属位置请求邻居列表

3.3 业务执行流程

(1) 用户注册服务。用户在第一次使用此业务时,安装手机客户端软件以后,客户端软件自动提示用户对业务进行注册。注册时向此用户的归属位置应用服务器发出注册指令 (REGISTER),应用服务器对命令进

行处理,并回应(200OK)。(见图 2) 器 (HostAS),归属位置应用服务器 (HostAS) 再返回给发送请求的终端;如果拜访网络不支持此项业务(即没有该项业务的应用服务器),拜访地的 CSCF 返回 (606:Not Acceptable) 给归属位置应用服务器,归属位置应用服务器调用底层能力接口从本地网络的用户业

务数据库中通过指定随机算法选择选择 N 个本地邻居,然后发送指令 (200OK: USERLIST) 返回给用户手机客户端。(见图 4)

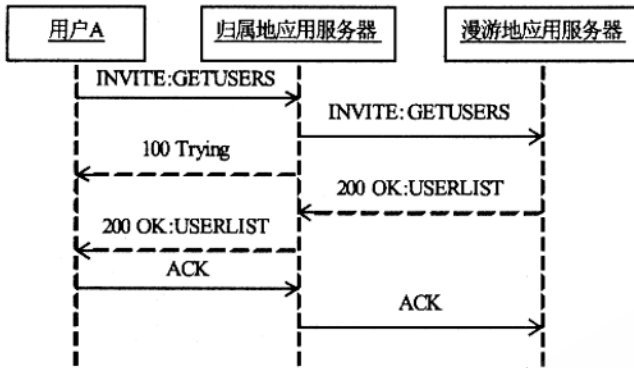


图 4 用户 A 在漫游地请求邻居列表

用户客户端软件解析返回的用户列表(包括用户地址,用户积分,用户信誉评价等信息,用 XML 文档组织),并呈现给用户。

(3) 浏览与传输。用户查看邻居列表,选中某个用户,此时客户端发送获取该用户文件列表指令 (INVITE: GETFILES) 给被选中用户的客户端,该用户的客户端获取共享目录的目录结构,然后编码为固定格式的 XML 目录树,附在获取目录响应消息 (200OK: FILELIST) 后面,返回给发起用户客户端;发起请求用户的客户端收到相应消息,并解析目录结构呈现给用户。(见图 5)

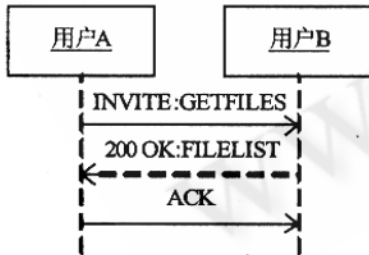


图 5 用户 A 向用户 B 请求文件列表

用户浏览被查询人的共享目录结构,发现自己感兴趣的文件,点击该文件进行下载,此时客户端发送传送文件消息 (INVITE: SENDFILE),同时消息中携带传送所需参数(QoS,端口,路由,协议类型等)给对方客户端。对方客户端收到该消息,进行相应协商,协商一致

后,预留相应资源,返回确认消息 (200OK: SENDFILE),发起用户客户端收到对方 200OK: SENDFILE 后,返回确认消息 ACK,然后双方建立媒体连接,开始传输文件,应用服务器开始计费;当对方资源不可用时,将返回资源不可用消息 (410: FILEINVALID)。

传输结束后,文件发送方将发送拆除呼叫的消息 (SIP: BYE),双方释放占用资源。此时应用服务器将相关计费信息发送给底层计费模块;同时应用服务器给用户累计相应积分。

(4) 资源评价。用户下载完文件后,被下载用户的地址信息将保存在下载用户的客户端软件中的最近已下载用户列表中,用户可以对被下载用户进行评价。默认评价是正面评价,当用户觉得下载文件内容有问题时,可从最近已下载用户列表中找到该用户,对该用户进行负面评价。评价信息将通过指令 (INVITE: EVALUATE) 发送给该被下载用户归属地的应用服务器,应用服务器累计相应评价。

4 结束语

本文设计的 IMS 网络中基于手机位置的文件共享类业务,类似于现在计算机网络上的 Maze 系统^[5],但由于移动通信网与当前计算机网络在网络结构上的不同,造成实现方式上差异较大。本文提供了一种实现方案使得在 IMS 网络上能够开展类似当前计算机网络上的文件共享类业务。

参考文献

- 1 RFC3261, Session Initiation Protocol (SIP), IETF, June 2002.
- 2 RFC959, File Transfer Protocol (FTP), IETF, October 1985.
- 3 (芬)波克申科 (Poikselka. M.) 等编著,赵鹏等译,IMS:移动领域的 IP 多媒体概念和服务,机械工业出版社,2005 年 03 月.
- 4 毕厚杰、李秀川编著,IMS 与下一代网络,人民邮电出版社,2006 年 12 月.
- 5 陈华,Maze:一个 P2P 文件共享系统的设计与实现,北京大学硕士学位论文,2004 年 05 月.