

一种新的基于 SIP 的 VHE 网络构架

潘璐伽, 陈前斌, 胡海龙

(重庆邮电大学光互联网及无线信息网络研究中心, 重庆 400065)

摘要: 虚拟归属环境作为未来异构网络环境下的业务提供方式之一, 逐渐成为研究的热点。根据虚拟归属环境的要求和特征, 结合因特网的会话初始协议, 提出了一个实现虚拟归属环境的系统框架, 较好地解决了业务的移动性和持续性等问题, 阐述了其可行性和实现方案。
关键词: 虚拟归属环境; 会话初始协议; 业务移动性; 用户代理; 业务适配

New Network Architecture of VHE Based on SIP

PAN Lu-jia, CHEN Qian-bin, HU Hai-long

(Special Research Centre for Optical Internet and Wireless Information Networks,
Chongqing University of Posts and Telecommunications, Chongqing 400065)

【Abstract】 Virtual home environment (VHE) becomes a hotspot as a way to provide service in the future heterogeneous network. According to the requirements and features of VHE, this paper proposes a system architecture to realize this concept based on SIP. Then service provision and some mechanisms for supporting VHE in this architecture are introduced. How to realize it based on SIP is discussed.

【Key words】 virtual home environment (VHE); SIP; service mobility; user agent; service adaptation

1 概述

第3代移动通信系统在向移动用户提供全球漫游的移动通信管理能力的同时, 应为用户提供业务的可携性, 即为用户创造一种虚拟归属环境。

虚拟归属环境(virtual home environment, VHE)是下一代网络业务中的一个非常重要的概念。其最终目标是实现跨越不同网络和终端的个性化业务的可携带性。包括ITU-T、ETSI、3GPP等在内的多个研究组织都针对VHE概念进行了定义和要求研究。3GPP将其定义为: “通过VHE, 用户不论在哪个网络中, 不论使用哪个终端, 不论处于何地, 都可以始终如一地感受到相同的个人化特征、用户界面及业务”, 用户可享受的具体配置仅受限于网络和终端的能力^[1-2]。并提出VHE作为下一代移动通信系统的业务提供方式, VHE包括下面3个主要特征:

- (1)终端移动性: 移动或静止的终端在任何网络中都可以访问网络业务, 网络可以标识和定位终端。
- (2)用户移动性: 用户根据个人标志使用任何终端访问业务, 网络根据 User Profile 提供业务。
- (3)业务移动性: 业务可以在不同网络和终端中挂起或者恢复。

现有的研究主要集中于应用移动代理, Web服务以及移动IP技术^[3]来实现VHE。

将移动代理技术应用到VHE系统中的好处主要在于减少网络传输负载和资源使用, 以提高效率。同时, 这种分布式处理方式可以使得网络中的各个节点彼此协作, 共同完成某项特定的服务, 从而提高系统的灵活性、有效性和可重用性。但是, 其本身在安全性、强制移动性, 以及在保证代理间安全、高效、智能化的通信机制等方面还有待进一步研究和加强。而且, 代理粒度也成为移动代理技术应用到VHE方案的一个难点^[4]。

基于Web服务发挥了Web服务的互操作性、重用性等优点, 使新服务的开发、提供和管理更加方便、快捷。VHE平台以Web服务的方式发布, 平台与最终用户之间、平台与第三方服务提供商之间都处于一种松耦合的关系, 具有很大的灵活性。但是它在业务的持续提供服务上出现了中断现象, 弱化了VHE的特性^[5]。

VHE作为移动性管理的业务移动性管理部分, 在应用移动IP的网络里能实现环境的虚拟归属化, 无疑是一个较理想的方案。

但是, 移动IP作为移动性管理解决方案本身也存在一些如注册、切换、三角路由等问题, 在VIP方案中, 只是依靠移动IP实现了VHE的基本要求, 而且VHE服务器传递用户信息的方式不明确。也没有把很多诸如计费、QoS、适配问题考虑到方案中去, 从而简化了构架的可实现性^[6]。

本文针对以上方案的不足, 提出了一种以SIP为技术背景的实现VHE的方案, 给出了VHE的整体网络构架, 一些主要的功能实体以及主要的服务流程, 总结了本体系结构的特点。

2 基于 SIP 的 VHE 体系结构

2.1 S-VSA 业务结构

所构想的基于SIP的VHE业务体系结构如图1所示, 简称为S-VSA(SIP-based VHE service architecture)。该结构利用SIP协议为技术背景, 通过设置相关功能实体实现增值业务的部署、信息管理、业务适配, 并支持VHE业务的个人(终端)移动、会话的挂起/切换、计费功能等。

基金项目: 重庆市自然科学基金资助项目(8477)

作者简介: 潘璐伽(1981-), 女, 硕士研究生, 主研方向: 个人通信; 陈前斌, 博士、教授; 胡海龙, 硕士研究生

收稿日期: 2007-03-24 **E-mail:** panlujia@163.com

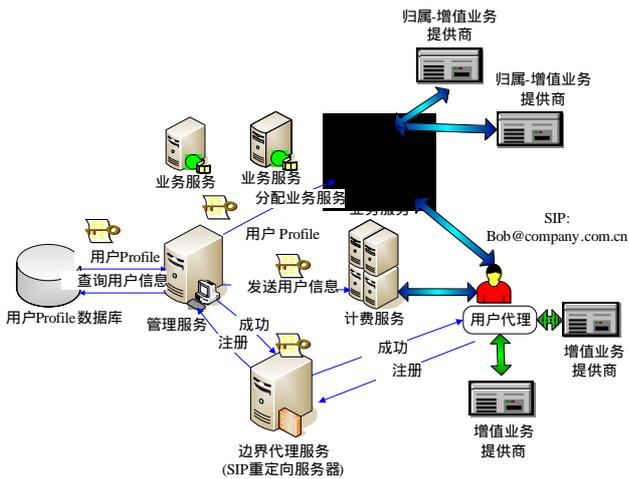


图1 S-VSA网络结构及注册过程

2.2 实体类型和功能

在S-VSA中定义了以下几类实体：

(1)边界代理服务(boundary agent service, BAS)：接收所有来自用户的信息，并进行分类处理。接收到的信息大致可分为3种情况：1)请求注册信息：转发注册信息到MS；2)请求业务信息：转发到用户终端对应的SS；3)请求和域内用户会话信息：根据接收到的会话请求，发送被请求终端目前正确的地址给请求终端。

(2)管理服务(management service, MS)：接收从BAS处发来的用户注册信息，验证，分配SS，完成用户的注册过程。

(3)业务服务(serving service, SS)：当终端注册后，得到分配的SS，SS向用户提供业务预订、业务适配和业务提供服务。外出和进入的会话都将通过同终端绑定的SS。

(4)用户代理(user agent, UA)：是一个用于和用户交互的SIP实体。它有一个与用户连接的接口。用户请求业务，运行一个包含SIP用户代理的相应程序。用户通过前面叙述的接口(一个有着各种选择按钮的窗口)和UA交互。UA根据用户的点击触发相应的SIP消息建立连接。

(5)用户Profile数据库(user profile database, UPDB)：包含与一个单独用户相关的业务服务和它的简介。它知道注册用户唯一的识别地址、终端类型、用户偏好、优先级等基本信息。

(6)计费服务(accounting service, AS)：网络中的计费系统，负责用户的计费管理。

3 基于SIP的业务提供机制

3.1 用户注册

如图1所示，在业务请求前，用户使用的终端必须在服务网络中注册。当终端开启后，UA不间断地监听无线公共

广播信道。检测到自己没有注册后，会弹出窗口提醒用户注册。用户点击注册按钮开始注册。UA发送注册消息给家乡网络的BAS(1)；BAS判断此条消息属于注册消息转发给MS(2)；MS通过向UPDB查询用户信息判断合法性(3)、(4)；并根据用户偏好、用户所定制业务及网络能力给用户分配SS，转发用户信息给SS(5)、AS(6)；同时经BAS返回注册成功消息到终端，BAS保存MS发回的用户信息(7)、(8)。注册过程完成。

3.2 业务提供

网络中的业务可分为增值业务提供商业务(HE-VASP)和非增值业务提供商业务(VASP)。HE-VASP业务受VHE规则约束，需经SS提供给用户，VASP业务则直接提供给用户。

用户预订：各个服务提供商会广播它的业务消息，业务信息主要包括业务代号、所在地址、相应的业务描述。各个业务以业务信息表的形式保存在UA中以供用户预订。用户选择自己喜爱的业务预订，并把预订信息经BAS、MS发送到UPDB更新保存。

业务提供：用户想要享受某项服务时，通过UA弹出的窗口选择后，如果是HE-VASP业务，则UA直接转发请求给用户关联的SS，由SS建立连接提供服务；如果是VASP业务，则UA直接和VASP联系，获得服务。

3.3 业务移动性

业务移动性的研究主要包含两个方面：

(1)个人的移动性。即不管用户使用何种终端以及身处何地，都能够享受到在家乡网络订制的业务以及其他用户都能够与之通信。

(2)业务的持续性。包含两层含义：1)用户可能会挂起当前业务，在同一网络或是另一网络，使用同一终端或是不同终端恢复业务；2)用户在业务进行中更换终端，而不希望业务中断。

3.3.1 个人移动性

终端移动过程见图2。

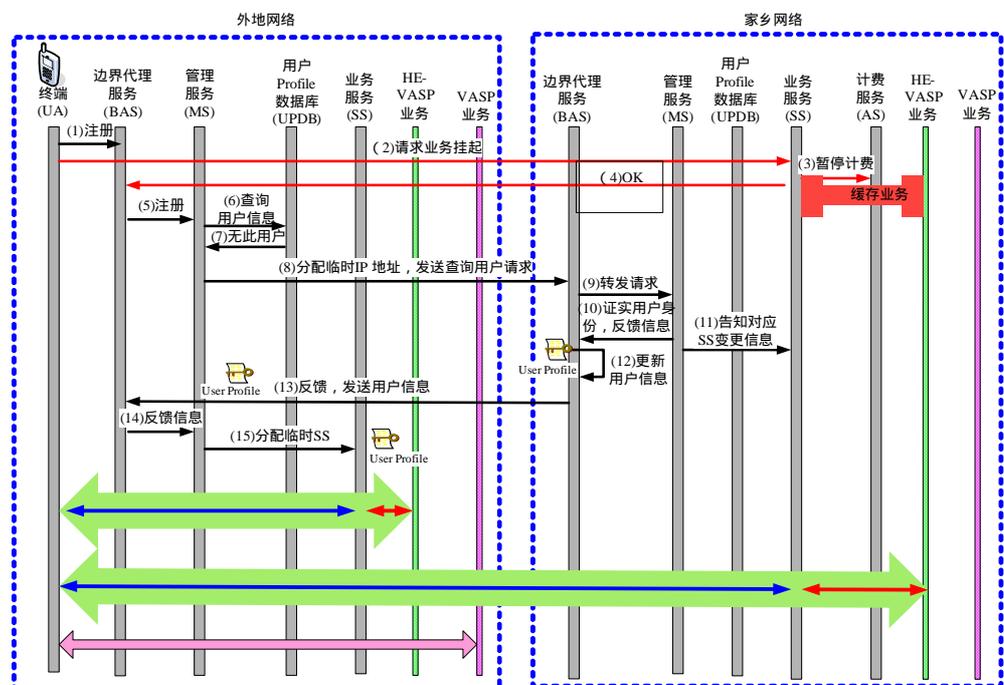


图2 终端移动过程

终端移动过程可简要描述为：

(1)UA不间断地监听信道广播，发现自己来到外地网络，向外地网络的BAS发起注册请求；如果当时用户正在使用业

务,向本地 SS 请求挂起业务,停止计费。本地 SS 缓存业务,向外地 BAS 返回确认消息。

(2)外地 BAS 收到确认消息后,继续向外地 MS 发送漫游用户的注册消息。如果当时用户没有使用业务,则直接向外地 MS 发送注册请求。

(3)外地 MS 收到 BAS 转发的请求,通过查询发现用户不属于本网络用户,分配一个临时 IP 地址给终端。连同新 IP 地址,发送查询用户请求经本地 BAS 到本地 MS。

(4)本地 MS 收到请求后,核实。发送用户信息表经本地 BAS、外地 BAS 到外地 MS。同时发送消息给与用户绑定的 SS,更新用户信息。

(5)本地 BAS 和外地 BAS 分别更新并保存用户信息,外地 MS 根据反馈回的用户信息分配临时 SS 给漫游用户。

(6)借助临时 SS,用户获得外地网络的 HE-VASP 业务;借助本地 SS 获得外地网络不能提供的家乡网络的 HE-VASP 业务。同时,漫游用户还直接享受外地网络的 VASP 业务。而家乡网络的 VASP 业务则不能再享受。

3.3.2 业务持续性

在很多场合,用户可能需要更换终端,而又不希望目前正在享受的业务受到干扰。例如,在线视频直播、视频会议、交互式游戏等。SIP 的特性正好可以满足这一要求。

在图 3 中,用户想在不中断服务的前提下更换终端。图中所示为用手机替换笔记本电脑。

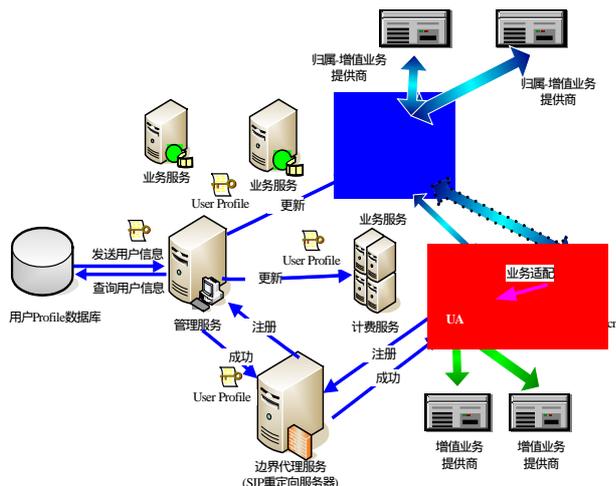


图 3 终端切换过程

新终端经 BAS 向 MS 发送更换注册请求(1,2),MS 鉴权成功以后(3,4),分别向 BAS、AS 及用户对应 SS 发送用户更新消息(5,6,7),并返回成功消息给用户两个终端的 UA(8)。新终端 UA 会和 SS 及 VASP 交互,获得正在享用的服务。服务成功转移到新终端后,用户就可以关闭旧终端服务了。S-VSA 构架利用 SIP 允许用户在同一个服务器注册多个地址的特性,很好地实现了业务的不中断性。

业务的挂起及恢复也是业务持续性的一个重要方面。

(1)对于 HE-VASP 业务,用户请求业务挂起时,UA 只需要通知 AS 及对应的 SS。AS 停止计费,保存信息,SS 缓存业务并启动计时器。在这期间,用户可以向 SS 请求恢复业务。在业务挂起过程中,用户可能会更换终端或漫游到新的网络,这两种情况发生后,SS 都会收到用户更新后的信息。因此,SS 收到恢复请求后会根据新地址,发送挂起的业务给用户。时间到而用户没有请求恢复,SS 自动释放业务。

(2)对于 VASP 业务,仅支持同一网络同一终端的挂起及恢复。

3.4 业务内容适配

用户使用不同的终端,漫游到外地网络后要使用家乡网络定制的业务,相应的 SS 在执行业务之前,需要确定当前的终端和网络是否有能力满足该业务的运行。SS 中的业务适配如图 4 所示。

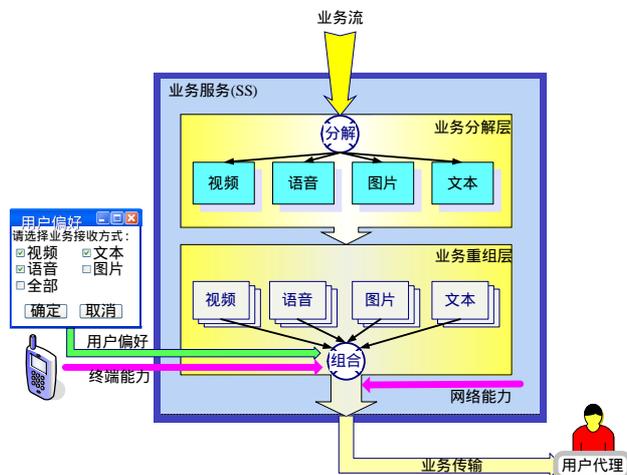


图 4 SS 中的业务适配

当用户请求使用某项业务时,SS 和 UA 交互,SS 内部的适配功能模块把被请求的业务流进行分解。根据用户终端能力、用户偏好(实时或预先存储)以及用户所在网络的能力,对分解后的业务元素进行重组。并将适配后的业务流发送给用户。

4 结束语

本文阐述了 VHE 的概念,提出了一种基于 SIP 的 VHE 网络构架 S-VSA,描述了其实现业务能力的过程。SIP 作为一项较成熟的协议,以其简单、高效、可扩展性强等特性,广泛地应用于各个领域。利用 SIP 实现 VHE,其优势在于:

(1)SIP 通过类似于 E-mail 地址的唯一 URL 标识,例如 SIP:username@university.com.cn,通过这种方式可以使用一个统一的名字标识不同的终端和通信方式。方便用户的使用也便于统一的管理。

(2)SIP 允许用户在一台服务器上注册多个地址。S-VSA 方案利用这一特性很好地解决了业务持续问题,做到了真正的业务不中断。这也正是目前众多方案的不足之处。

(3)S-VSA 方案从业务提供、业务移动、业务持续、计费、业务适配等多方面考虑,使构架趋于完善。

(4)S-VSA 网络构架并不是在网络中专门为实现 VHE 而搭建的一个服务平台,而是利用现有的网络实体和添加的部分实体相互协作,实现业务环境个性化,使 VHE 平台虚拟化。使网络构造得到简化,减少了运营成本。同时,网络的 QoS、资源利用率也会得到相应的提高。

VHE 是一个面向业务提供的概念,涉及到终端、网络、商业价值链中角色的划分等问题,实现 VHE 将是一个逐步演进的过程。从技术和应用前景来看,SIP 为用户带来的将不仅是固定服务、移动服务或者半移动服务的融合,亦将带来用该协议各种特性开发新业务并使得投资最大化的有效途径。

(下转第 89 页)