

文章编号: 2095-2163(2020)09-0120-04

中图分类号: TP302.1

文献标志码: A

基于 JADE 的移动端个人服务系统设计与实现

姜庆彬, 涂志莹

(哈尔滨工业大学 计算机科学与技术学院, 哈尔滨 150001)

摘要: 针对当前社会上经常出现的“机会式社交”一直以来没有一个很好的解决方案, 为了提高这类社交场景的效率, 提出了基于 JADE 的个人服务消息传递方式, 并由此设计了移动端个人服务系统。系统采用 Android 客户端作为表现层, 使用 SpringMVC 作为服务器端框架, 面向个人服务使用者和服务发布者提供服务注册、服务查询、服务发布与使用、服务数据统计等功能。

关键词: JADE; Android; 个人服务; SpringMVC

Design and implementation of mobile personal service system based on JADE

JIANG Qingbin, TU Zhiying

(Harbin Institute of Technology, School of Computer Science and Technology, Harbin 150001, China)

[Abstract] In view of the opportunistic socialization that often appears in the current society, there has not been a good solution. In order to improve the efficiency of such social scenarios, a personal service messaging method based on JADE has been proposed, and a mobile personal service system has been designed. The system uses the Android client as the presentation layer and SpringMVC as the server-side framework. It provides services such as service registration, service query, service publication and use, and service data statistics for individual service users and service publishers.

[Key words] JADE; Android; self-service; SpringMVC

0 引言

随着科技的迅速发展和生活水平的不断提高, 人与人之间的交互更加密切和频繁, 在各种社交场合中经常出现需要迅速的了解其他人的个人信息的情况, 尤其是在现实场景中经常会出现“机会式社交”, 即某几个人仅存在短暂交集的需要, 在很短的时间中需要互相传递信息, 过了这段时间之后, 就不需要再了解彼此, 甚至可能再也看不见。例如: 在一个国际会议的场景中, 大家彼此不认识, 也没有任何的社交联系, 会议结束后很可能不会再联系了, 但是在会议上需要知晓其他人的研究领域、研究内容等重要信息; 再例如: 在医院这个场景中, 医生与每一个病人只有很短的交集, 病人需要快速的将过去的病例信息传递给医生, 帮助医生迅速了解病人的情况并对症下药, 诊断结束后病人和医生很可能不会有任何交集。因此, 研究新型的个人信息服务方式具有重要的应用及市场价值。

移动端个人服务系统是将机会式社交中短时间传递信息的行为作为个人服务, 主动分享信息的一方作为服务发布者, 接收分享信息的一方作为服务使用者, 使用 JADE 框架运行个人服务以及在服务

发布者和使用者之间实现服务内容传递^[1]。系统分为两个部分: Android 客户端和服务端, 服务使用者和服务发布者要在 Android 客户端进行服务下载、编辑服务内容、服务注册、服务查询、获取服务内容、查看分享者等操作, 相关的数据层支持由服务端来完成。

1 移动端个人服务消息传递方式设计

1.1 基于 JADE 的个人服务发布与使用结构设计

移动端个人服务发布者与使用者之间的消息传递使用 JADE 框架来实现。JADE 是基于对等通信体系结构的分布式多 agent 应用程序开发的中间件框架^[2]。JADE 框架是基于 agent 实现的, 允许每个 agent 程序动态发现其他 agent 程序, 并通过混合型 p2p 的方式与之通信。由于 agent 具有独立性, 即每个 agent 程序独立运行, 所以可以在个人服务用户登录 Android 客户端的同时根据该用户的信息运行一个唯一的 agent 程序, 向其他个人服务用户发送服务请求或服务内容^[3]; 考虑到个人服务用户并不像企业级服务那样稳定, 个人服务的发布者和使用者在发布服务和使用服务时可能受到时间、地点等影响, 无法按时进行服务内容的传递^[4], 而 JADE 框

作者简介: 姜庆彬(1996-), 男, 硕士研究生, 主要研究方向: 个人服务与系统开发; 涂志莹(1983-), 男, 博士, 副教授, 硕士生导师, 主要研究方向: 大服务、认知服务。

收稿日期: 2020-06-09

架下 agent 之间的异步消息通讯方法可以很好地解决这个问题,每个 agent 接收到其他 agent 传来的信息时不会立刻响应,而是根据自身的逻辑判断动态地响应。在 Android 客户端中,使用 JADE 框架可以为每一个移动端服务用户建立一个 agent 节点,服务发布者和服务使用者登录时会加入 p2p 网络,系统在服务器端也建立一个 manager-agent 节点作为各个 agent 的管理中心和混合型 p2p 网络的中心节点,专门用于记录移动端用户的服务节点信息和服务发布情况,相关结构图和操作步骤如图 1 所示。

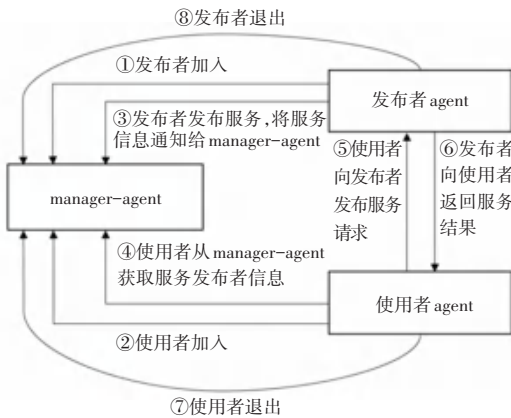


图 1 系统 agent 结构与用户操作步骤图

Fig. 1 System agent structure and user operation steps

使用 JADE 框架实现 agent 之间传递消息时需要设计自定义 Behaviour 类,发送消息时构建 DataSend 类型的 ACLMessage,满足 JADE 的发送条件时调用 agent.send 方法将消息发送给指定接受者 agent,如果不指定接受者将会发送到 manager-agent,由其进一步广播给所有 agent;指定接受者 agent 在 Behaviour 类中使用 agent.receive 方法接收 Serializable 类型的 ACLMessage,根据个人服务消息格式对 ACLMessage 进行解析。

1.2 个人服务消息格式设计

JADE 中 agent 之间的通信使用 ACLMessage 类作为载体,通信时记录了发送者 agent 信息、接受者 agent 信息和通信内容,本系统中需要对通信内容的数据结构进行设计。个人服务消息传输的内容可以是服务请求消息、服务反馈消息、服务注册消息以及服务解除消息,其中服务请求消息和服务反馈消息均需要记录服务发布者信息和服务使用者信息,服务请求信息还需要记录服务请求参数,服务反馈消息还需要记录服务结果,服务注册消息和服务解除消息是发送给 manager-agent 的,所以均只需要记录服务发布者信息。除此之外,这四类消息还要记录服务标识信息,包括服务名、服务 id、服务简介等。

发送者 agent 使用 MessageContent 类表示服务信息,通信时将服务信息注入 MessageContent 类,使用 GSON 框架的 toJson 方法将其转换成 JSON 对象,赋值给 ACLMessage 的通信内容参数。接受者 agent 接收到 ACLMessage 后,读取其中通信内容参数,将其使用 fromJson 方法反序列化成 MessageContent 对象,读取其中信息,判断其属于哪一种个人服务消息,然后进行不同的操作。

2 系统设计

系统整体技术架构如图 2 所示,其中左侧是服务器后端框架,后端使用 SpringMVC 框架作为应用层框架,Controller 通过 DispatcherServlet 与 Android 客户端前端界面进行交互,同时又通过数据操作处理组件与底层的 mysql 持久化数据库以及 redis 缓存数据库进行文件和数据库的交互^[5]。Android 客户端实现移动端个人服务平台的基础界面和服务界面,服务加载组件使用文件操作工具 FileUtils 和 Dalvik 类加载机制加载服务镜像,并与个人服务逻辑组件密切交互。JADE 框架同时存在与这两个子系统,用来服务间的消息传输;manager-agent 包含已发布服务的管理组件,与 redis 中的服务缓存交互数据,个人服务平台的 user-agent 作为移动端用户的 agent 启动,包含用户缓存加载组件,对移动端用户信息和服务缓存操作;Agent 之间通过 JADE 框架提供的 Behavior 类和 ACLMessage 类传输服务信息。

2.1 Android 客户端设计

系统 Android 客户端使用 Android SDK 27 作为开发版本,兼容了 Android 6.0 以上的系统,使用 AndroidStudio 作为开发工具。移动端个人服务系统客户端需要实现的功能模块划分如下:

- (1) 账号管理模块:系统用户需要使用账号管理模块提供的功能登录和注册,并且允许用户修改自己的个人信息,在服务的发布与使用过程中使用;
- (2) 服务发布模块:服务发布者通过此模块发布服务,将服务发布信息发送给 manager-agent 供给服务使用者查询;
- (3) 服务运行模块:服务发布者发布个人服务后,个人服务需要运行在发布者 agent 中,等待服务使用者获取服务结果;
- (4) 服务查询模块:服务使用者使用此模块在 manager-agent 查询已发布的服务;
- (5) 服务使用模块:获取到服务发布者信息后,服务使用者使用此模块使用 p2p 方式从服务发布者处直接获取服务结果。

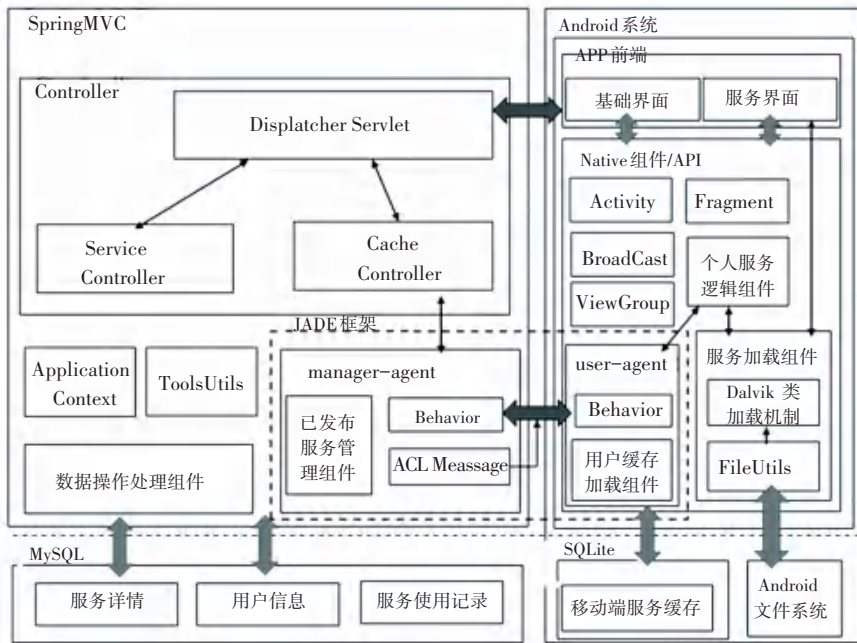


图 2 系统整体技术架构图

Fig. 2 Overall technical architecture of the system

对移动端 agent 服务交互的类模型设计如下, UserAgent 类会在用户登录成功时启动,在 JADE 框架生成的 container 中,自动调用 setup 方法初始化 agent。UserAgent 依赖于 4 个类 ParticipantsManager、ServiceListener、ServiceSpeaker 和 MessageContent,其中前 3 个类都间接继承自 Behavior 类,为 agent 之间消息传输提供支持,ParticipantsManager 类用于实时更新移动端服务使用者列表,ServiceListener 类用于

实时监听移动端服务使用者发来的服务请求,ServiceSpeaker 类用于移动端服务发布者向服务使用者返回服务结果;MessageContent 是一个服务消息的实体类,标注了服务消息的类型、发布者和使用者的信息、服务内容、服务参数、服务结果等信息,agent 之间会传输 MessageContent 的 json 格式。详细类图如图 3 所示。

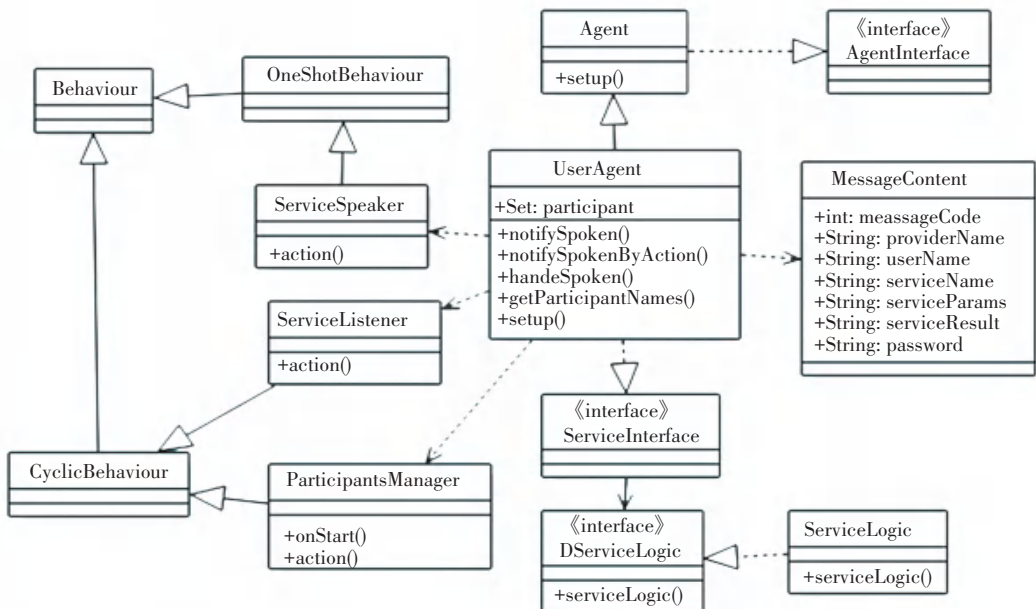


图 3 移动端 agent 服务交互类模型设计

Fig. 3 Mobile agent service interaction model design

2.2 服务器后端设计

服务器后端起到两个作用:一个是 manager-agent 作为管理中心,agent 需要运行在服务器端,保证其可以稳定运行并作为混合型 p2p 的中心节点,使得只要服务器正在运行,移动端服务用户就可以接入 p2p 网络进行服务的发布和使用;另一个作用是移动端服务用户的用户信息、服务发布与使用情况需要记录,所以需要后端提供数据层持久化支持,本系统使用 Springmvc+mysql 作为 web service 技术框架。SpringMVC 是常用的服务器端框架,具有稳定性和易维护性。

服务器后端的模块:

(1) 服务注册模块:manager-agent 接收到服务发布者的服务发布消息后,使用服务注册模块记录服务发布信息;

(2) 服务查询模块:manager-agent 向服务使用者返回已发布服务信息;

(3) 服务数据统计模块:服务器后端对移动端服务发布者和使用者发布和使用情况进行统计;

(4) 服务权限控制模块:允许服务发布者指定只有某些用户才能使用其发布的服务。

3 系统中几种个人服务的实现

个人服务必须至少拥有一个发布者和一个使用者,并且在实际的应用场景中,还会经常出现一个发布者发布的服务供多个使用者使用,甚至在一个服务场景中,每一个用户既是服务发布者也是服务使用者,在使用其他用户提供的服务时也在向其他用户提供服务^[6]。前者可以简称为一对多场景服务,后者可以简称为多对多场景服务。系统实现了分享通讯录服务和快捷讨论组服务。分享通讯录是一个

一对多场景服务,移动端获取 Android 读写通讯录的权限,服务发布者预先设置分享的通讯录内容,不指定服务使用者,以便所有满足权限的用户均可以使用服务,获取到其分享的通讯录内容,选择性的添加到自己的手机上。快捷讨论组服务是一个多对多场景服务,每个人都可以看到其他人的发言,并且自己可以发言给别人看。为了避免混乱,多对多场景服务的实现让一个服务发布者作为总发布者,其他服务参与者都作为服务使用者,只有当其发言时才作为服务发布者,调用服务发布模块操作。

4 结束语

通过对 JADE 框架技术在移动端服务消息传递的研究,使用软件设计方法,设计并实现了移动端个人服务系统,该系统运行在 Android 设备上,允许用户在其中发布和使用个人服务。整体系统操作简单,功能清晰,为用户提供了一种新型的个人服务使用方式,并且易于维护和扩展。

参考文献

- [1] 何颀绯,万加富. 基于 JADE 的数据库自适应负载控制分析[J]. 现代电子技术,2017,40(16):50-52.
- [2] 沈镛. 基于 J2EE 和 JADE 的科技查新可视化分析系统架构研究[J]. 情报探索,2016(12):91-95.
- [3] 谷丁云. 基于 Wi-Fi Direct 的对等的移动社交网络软件平台设计与原型实现[D]. 南京邮电大学,2013.
- [4] Outi Sievi - Korte, Ita Richardson, Sarah Beecham. Software Architectural Design in Global Software Development: An Empirical Study[J]. The Journal of Systems & Software, 2019, 158(Dec.):110400.1-110400.1-16.
- [5] 张斌,邹晓静,邵想,等. 基于 Android 的防走失系统的设计与实现[J]. 智能计算机与应用, 2020, 10(1):173-177,182.
- [6] XU Guangxia, LI Weifeng, LIU Jun. A social emotion classification approach using multi - model fusion [J]. Future Generation Computer Systems, 2019.102.

(上接第 119 页)

着重要的作用,在预算有限的疏散计划中起关键作用。与现有实践相比,该模型能有效地确定疏散过程中最合适控制点的资源优先顺序;

(3) 该模型的选址方案对疏散需求水平的变化相对敏感。该模型的这种性质可以更好地帮助决策者和规划者管理交通需求不确定的紧急疏散场景。

参考文献

- [1] LIU Y, CHANG G L, LIU Y, et al. Corridor-based emergency evacuation system for Washington, DC: system development and case study[J]. Transportation Research Record, 2008, 2041(1): 58-67.

- [2] LIU Y, CHANG G L. An arterial signal optimization model for intersections experiencing queue spillback and lane blockage[J]. Transportation research part C: emerging technologies, 2011, 19(1): 130-144.
- [3] COVA T J, JOHNSON J P. A network flow model for lane-based evacuation routing[J]. Transportation research part A: Policy and Practice, 2003, 37(7): 579-604.
- [4] YING J Q, LU H, SHI J. An algorithm for local continuous optimization of traffic signals[J]. European Journal of Operational Research, 2007, 181(3): 1189-1197.
- [5] LONG J, GAO Z, ZHANG H, et al. A turning restriction design problem in urban road networks [J]. European Journal of Operational Research, 2010, 206(3): 569-578.