DOI:10.19789/j.1004-9398.2015.02.005

基于智能体服务的云计算架构研究

王丽丽

(宝鸡职业技术学院电子信息工程系,陕西 宝鸡 721008)

摘 要

云计算是一种共享的网络交付信息服务模式,发展前景良好. Agent 智能体技术拥有较好的智能性,在各个领域得到了广泛应用. 本文将 Agent 智能体技术引入云计算中,提出了一种基于 Agent 智能体服务的云计算架构,能够很好的整合信息资源,实现智能化云计算服务.

关键词: 云计算,Agent,架构.

中图分类号: TP31

0 引 言

随着国际互联网应用技术的快速发展,特别是近年来,以博客(Blog)、内容聚合(RSS)、百科全书(Wiki)、社会网络(SNS)和对等网络(P2P)等为代表的 Web 2.0 广泛应用[1],使得网络数据量和网络用户数高速增长,网络服务的数据处理能力面临着严峻挑战. 为了通过互联网将海量的存储与计算资源进行整合和优化,充分提高资源利用率,使互联网服务更加敏捷和随需应变,云计算融合了分布式计算、虚拟化技术、并行计算、网格计算及效用计算的优点应运而生[2],并且成为目前国内外研究的热点问题. 云计算有许多特点,如低成本、灵活性、可伸缩性、安全性、可靠性、多租户、自适应性和提供服务等级协议 SLA(Service Level Agreement)[3]等.

云计算已被诸多企业和科研机构接受和使用,针对云计算平台和架构的研究也层出不穷. 文献[4]中提出了一种基于虚拟技术和面向服务架构 SOA(Service Oriented Architecture)的云计算架构,文献[5]描述了云计算和 SOA 之间的联系,文献[6]对云计算平台结构和云服务应用进行了分析,文献[7]中提出了一种基于事件驱动服务的云计算服务体系,但仅对云计算的软件即服务层 Saas(Software as a service)进行了说明,未体现云计算的其它两个层:即平台即服务层 Paas(Platform as a service)和基础设施即服务层 Iaas(Infrastructure as a service).

针对云计算平台和结构的研究还很多,但大多都是提供一个虚拟的云环境,用户还得根据需要重新定义服务和需求. 提出一种云计算服务统一的架构显得尤为重要.

本文提出的基于智能体服务的云计算架构,能充分发挥 Agent 智能体的优势,为用户提供智能化服务,采用事件驱动和基于语义的方法能够实现混合云的功能. 引入了基于本体和策略的方法能为公有云和私有云提供运行框架.

1 Agent 技术及其应用

Agent 技术最早是由美国麻省理工学院的著名计算机学家和人工智能学科创始人之一 Minsky 提出来的[8],最初源于人工智能领域. 针对 Agent 的定义很多,特别是来自人工智能界的研究人员认为:Agent 除了具备自治、自主等基本特性外,还应具备一些通常人类才具有的能力,即 Agent 就是具有某类知识,且具有能力和愿望并可做到其能做成的事情的"计算实体"[9].

Agent 不断完善信息服务的方式、质量和内容,以满足用户的个性化需求. 在信息服务中引入 Agent 技术,能够实现智能化、个性化的服务. Agent 技术应用方面:如美国的密歇根州大学曾将数字图

收稿日期:2014-03-07

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

书馆和三种类型的 Agent(用户接口 Agent、中间 Agent 和收藏 Agent) 进行融合,能够根据读者个人喜好的文档实现传送和呈现贮存的信息. 新加坡国立图书馆、美国加州数字图书馆、华盛顿大学图书馆等都把 Agent 技术运用于网络信息服务中,开展个性化服务,并获得了成功[10].

2　基于 Agent 智能体服务的云计算架构

建立的基于智能体服务的云计算架构如图 1 所示,共分为五层: 基础设施即服务层 Iaas、平台即服务层 Saas、软件即服务层 Saas、运行环境层和智能即服务层. 其中智能即服务层是整个架构的核心.

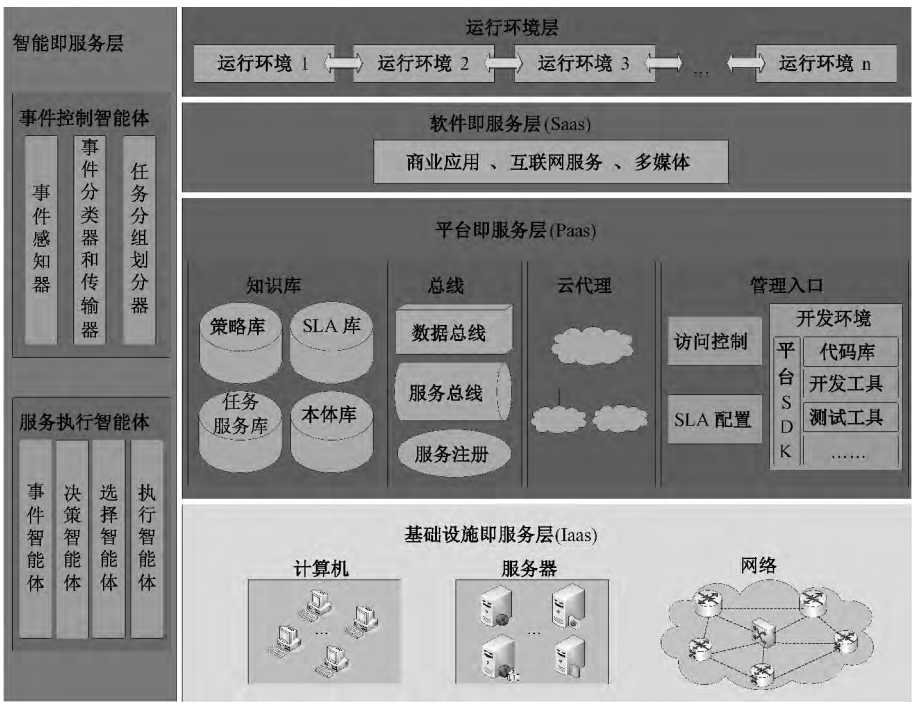


图 1　基于智能体服务的云计算架构图

2.1　运行环境层

该层是虚拟层,整个架构通过平台即服务层和基础设施即服务层提供虚拟的运行环境. 用户可以拥有多个运行环境,每个运行环境可以是一个云,或者是用户定义为云的其它事物. 各运行环境之间建立了某种关系,这种关系通过用户编写的 XML 文档生效,用户还可以通过 XML 文档设置访问权限.

2.2　软件即服务层

运行环境层通过该层可以访问各种应用和服务,如企业资源规划 ERP(Enterprise Resource Planning) 、客户关系管理 CRM(Customer Relationship Management) 等金融服务和其它任何通过该层可以访问的软件服务. 每个运行环境拥有各自的软件即服务层,这两个层一起能够实现云计算的多租技术.

2.3　智能即服务层

该层在整个架构中起着重要的作用,一旦智能体感知到了响应,相应的任务就会被调用,最终提供相应的服务.

(1) 事件控制智能体

工作流程: 事件感知器感知到状态变化或其它 Agent 的任务请求时,首先查询策略库,查找是否存在与该任务情况类似的服务策略. 若存在该策略,则直接送交给服务执行智能体进行执行; 若不存在该策略,则经过事件转化器和任务规划器,尝试新的规划并将记录结果保存至知识库,再经过任务规划器重新规划,生成规划序列并送至服务执行智能体. 事件控制智能体包括以下智能组件。

事件感知器: 是 Agent 与外界的接口,负责发现和接收运行环境的状态变化或其它 Agent 的任务请求.

事件转化器: 根据事件处理网络 EPN(Event Processing Network) 中预先设定的处理程序,负责转化事件,包括事件合成、分解、协调等[11].

任务规划器: 负责建立中短期的行动计划,是一个局部的规划. 局部性主要体现在: 第一,每个

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

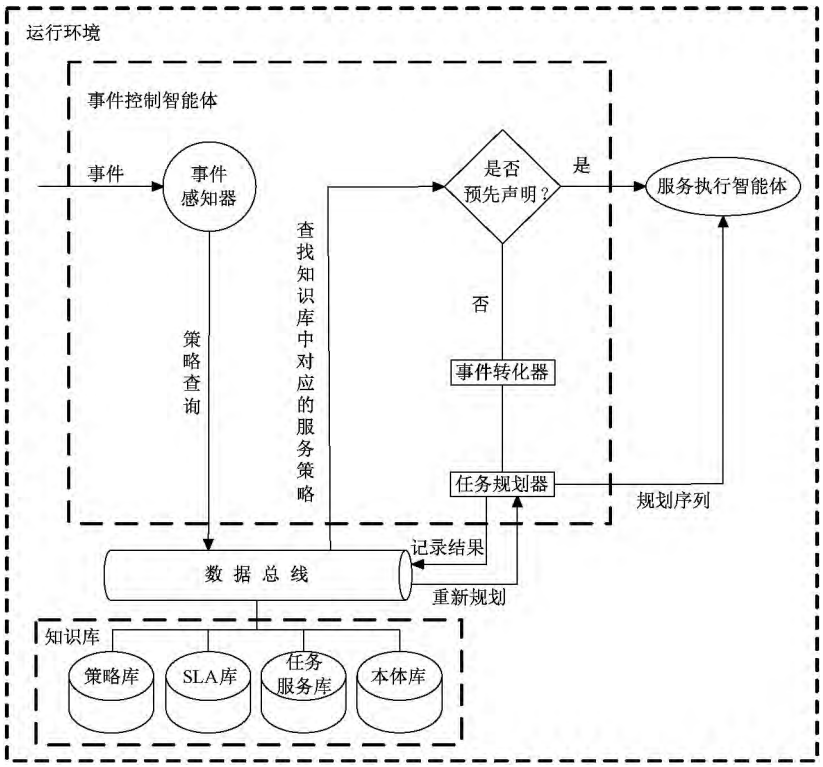


图 2 事件控制智能体抽象图

Agent 根据自己对世界和其它 Agent 的认知模型、自身的状态、目标集合,及以往的经验规划自身的行为,而不是由某个 Agent 的全局进行规划并将命令分发给其它 Agent. 第二,Agent 并不需要对它的目标作出完全的规划,而只要生成近期的动作序列即可,因为世界是发展变化的,很多情况无法预测,长期规划可能会因为情况的变化而失效.

任务规划器需要从世界模型、其它 Agent 模型、目标集合、经验库和自身的状态等数据结构中提取信息,经过局部规划器,产生近期的动作序列,提交给知识库系统中的决策器. 任务规划器总是试图在经验库中找到与当前情况最为类似的前提条件的范例,再参考其它规划和结果做出新的规划. 如果找不到前提条件和当前情况的差异小于某个阈值的范例,则任务规划器只能尝试新的规划并将记录结果保存在知识库中,方便以后查询和使用.

(2) 服务执行智能体

工作流程: 服务执行智能体接收事件控制智能体发送来的任务规划序列,经过访问智能体将任务序列进行划分,再将任务序列逐个送至决策智能体,进行服务策略匹配. 最终将匹配的服务结果经由访问智能体传送给执行智能体. 服务执行智能体包括以下智能组件:

访问智能体: 负责接收由事件控制智能体发送的任务规划序列,并将规划序列进行划分,逐个发送给决策智能体. 并且接收由决策智能体最终确定的服务策略.

决策智能体: 负责接收由访问智能体发送的逐个任务规划序列,通过服务查询智能体和知识库确定最佳的服务策略,并将结果发送给访问智能体.

服务查询智能体: 针对每一个任务请求,查询知识库中的任务服务库,找到最佳的服务策略,为决策智能体提供服务决策. 并且将每次找到的最佳服务策略存储在任务服务库中,方便以后查询.

执行智能体: 负责接收来自访问智能体的任务服务策略,并通过企业服务总线 ESB(Enterprise Service Bus)执行服务.

2.4 平台即服务层

(1) 策略库: 保存 Agent 根据感知信息和当前状态作出反应的服务策略,包括用户分组、用户类别、用户信息、用户认证和安全策略等. 每种环境都对应一个策略,当 Agent 感知到事件发生时,首先遍历策略库,若有最佳的服务策略,则反应器作出动作; 若没有合适的策略,则信息被送到规划器和决策器进行推理和决策.

(2) 任务服务库: 存储执行过的任务服务策略

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

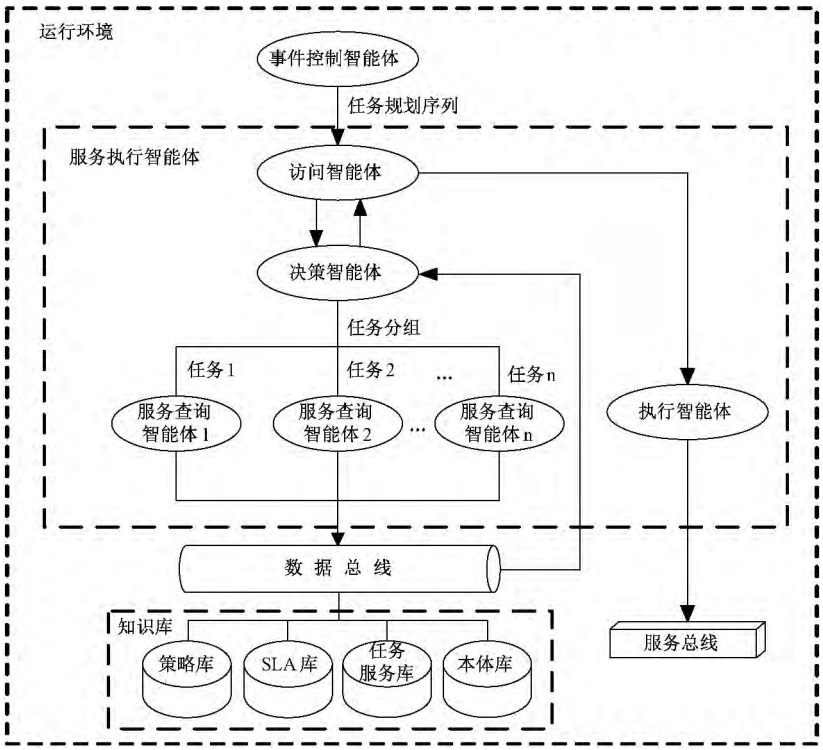


图 3　服务执行智能体抽象图

信息,方便事件控制智能体和服务执行智能体执行服务.

(3) 本体库: 存储各种本体文档,包括事件模型和事件处理网络文档、事件与任务之间的关系等文档.

(4) SLA 库: 存储用户注册的服务等级协议信息,服务查询智能体通过用户的 SLA 信息查询最佳的服务策略.

(5) 服务注册: 注册一些服务描述信息及其服务质量信息,企业服务总线通过注册的信息,查询和选择服务策略.

(6) 总线: 包括数据总线和服务总线. 数据总线用于云内部各库之间的数据传送,服务总线与服务注册相关联,实现了不同服务之间的通信和整合.

(7) 云代理: 与运行环境建立关系,可以实现与各种软件系统或其它云的融合.

(8) 管理入口: 超级管理员通过该入口不仅可以使用各种开发工具对云环境进行配置,而且可以设定每个用户所需的服务等级协议.

2.5　基础设施即服务层

该层提供了虚拟化计算资源、网络资源和存储资源,并且能够根据用户需求进行资源的动态分配. 相对于平台即服务层和软件即服务层,基础设施即服务层所提供的服务都较偏底层,但使用更为灵活.

目前,有关 Agent 智能体算法的应用很多,如: 遗传进化 Agent 算法、多 Agent 协同强化算法、基于蚁群的多 Agent 算法等,都可应用于本文提出的云计算架构中,通过多 Agent 智能体之间的协同算法,可以实现云计算中服务的协同和调度,为云计算提供智能化服务.

3　结束语

随着未来 web 3.0 时代的到来,以及物联网的实现,信息网络将提供更加人性化、智能化的服务. 本文提出的基于智能体服务的云计算架构,由三个实体层(Saas、Paas 和 Iaas) 、一个运行环境虚拟层和一个智能即服务抽象层组成,其中智能即服务层通过其它四个层发挥着核心作用. 该架构引入了本体理论和 Agent 智能体技术,具有很强的灵活性和智能性,通过云代理,可以实现与其它云或软件系统的交互和融合,为用户提供智能的云服务.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

参 考 文 献

[1] 王庆波,何乐,赵阳等. 虚拟化与云计算[M]. 北京: 电子工业出版社, 2009: 134 – 135.

[2] 陈全,邓倩妮. 云计算及其关键技术[J]. 计算机应用, 2009,29(9): 25 – 26.

[3] Vaquero, Merino, Caceres. A break in the clouds: towards a cloud definition [J]. ACM SIGCOMM Computer Communication Review,2012(39): 121 – 122.

[4] Zhang L. J and Zhou Q. CCOA: Cloud Computing Open Architecture [C]. Los Angeles: [IEEE International Conference on Web Services], 2009.

[5] Sun. Tsai, Balasooriya. Service-Oriented Cloud Computing Architecture [C]. Las Vegas: [Seventh International Conference on Information Technology], 2010.

[6] Ahad Mohamadi. CLOUD COMPUTING AND ONLINE SERVICES [C]. Dubai: [Kuwait Chapter of Arabian Journal of Business and Management Review], 2013.

[7] P. Goyal, R. Mikkilineni. Policy-based Event-driven Services-oriented Architecture for Cloud Services Operation & Management [C]. Bangalore: [IEEE International Conference on Cloud Computing], 2009.

[8] 侯海霞. Agent 软件建模技术过程及应用研究[J]. 电脑开发与应用, 2012,11(25): 3 – 4.

[9] 倪建军. 复杂系统多 Agent 建模与控制的理论及应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2011: 8 – 9.

[10] 郑先彬. Agent 技术对信息互动服务的支持与实现[J]. 图书馆学研究, 2013,03: 59 – 60.

[11] O. Etzion, P. Niblett. Event Processing in Action [J]. MANNING, 2011: 128 – 129.

Research of Framework for Cloud Computing Based on Agent Service

Wang Lili

(Electronic Information Engineering Department, Baoji Professional Technology Institute, Baoji 721008)

Abstract

Cloud computing is a shared network delivery mode of information service, and possesses good prospects for development. With superior intelligence, Agent technology has been widely applied in various fields. Introducing Agent technology into the cloud computing, a framework for cloud computing based on Agent service is proposed, which can not only support the integration of information resources, but also provide intelligent cloud computing services.

Key words: Cloud Computing, Agent, Framework.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net