

基于市场机制的云服务管理研究

马言春¹, 彭志平²

- (1. 江苏科技大学 计算机科学与工程学院, 江苏 镇江 212003;
2. 广东石油化工学院 计算机与电子信息学院, 广东 茂名 525000)

摘要:云计算以其几乎无限的计算能力、存储能力和带宽,成为很多企业和组织研究和使用的最佳选择。为了实现云服务的商业化,云市场的出现是必要的。由于云市场中出现的服务类型和数量日益增加,如何帮助用户选择合适的提供商是个很大的挑战。文中提出一个以云市场为基础的机制,并给出一个推荐系统来管理云服务。该管理机制一定程度上节省了用户和供应商选择交易对象的时间,并且能够很好地满足用户的服务要求和预算成本,提高了整个云市场的效率。

关键词:云服务;云市场;推荐系统

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2012)03-0214-03

Research on Cloud Service Management Based on Market Mechanism

MA Yan-chun¹, PENG Zhi-ping²

- (1. College of Computer Science, Jiangsu University of Science and Technology, Zhenjiang 212003, China;
2. Computer and Electronic Information College, Guangdong University of Petrochemical Technology, Maoming 525000, China)

Abstract: Cloud computing, with its promise of almost unlimited computation, storage and bandwidth, is increasingly becoming the infrastructure of choice for many organizations. So to make the cloud services commercialized, cloud markets are necessary and are being developed. As the increasing number of cloud service in the cloud market, how to help customers choose the appropriate provider is a big challenge. In this paper, propose a market-oriented mechanism with a recommendation system for quality attribute in the cloud. This management mechanism to some extent can save the trade time of the users and the providers, and as well meet the user's service requirements and budget cost, improving the efficiency of the cloud market.

Key words: cloud service; cloud market; recommendation system

0 引言

近年来,云计算以其承诺的几乎无限的计算能力、存储容量和带宽,成为很多企业和组织研究和使用的最佳选择。云计算是并行计算、网格计算和分布式计算的发展,也就是说它是这些计算科学概念的一种商业实现。云计算是效用计算、虚拟化、将基础设施作为一种服务 IaaS (Infrastructure as a Service)、将软件作为一种服务 SaaS (Software as a Service) 和将平台作为一种服务 PaaS (Platform as a Service) 和等多种概念混合演进并跃升的成果^[1,2]。

谷歌文档、IBM 蓝云、Salesforce.com 和亚马逊的

简单存储服务等一系列的云应用已经出现。随着云计算技术的不断发展,云应用也在日益增长。云计算支持用户在任意位置、使用各种终端获取服务。应用在“云”中某地运行,但事实上用户不需要了解云应用运行的详细位置。为了实现云应用的商业化,云市场的出现是必要的。由于云市场中出现越来越多不同类型的云服务,用户如何选择最优最适合的云服务将是一个很大的问题。

1 云计算

目前,关于云计算还没用统一的定义。采用其中一个定义:云计算是一种商业的计算模型,它把计算任务布置在许多计算机构成的资源池上,使得用户能够按需获取信息服务、计算能力和存储空间^[3]。

从当前研究现状来看,云计算具有以下几个特点^[3]:

收稿日期:2011-07-28;修回日期:2011-10-29

基金项目:广东省自然科学基金项目(10252500002000001)

作者简介:马言春(1987-),男,安徽宿州人,硕士研究生,研究方向为云计算;彭志平,博士,教授,研究方向为多主体技术、自主计算和云计算。

(1)规模超大。“云”具有相当的规模,谷歌、亚马逊等大公司的“云”均拥有几十万台甚至多达百万台计算机。

(2)虚拟化。云计算支持云用户在任意地点、使用任何终端设备获取云服务,但无需了解它的具体位置和具体实现^[4]。用户所请求的资源来自云,而且不是固定的可见的实体。

(3)可靠性高。云使用了数据多副本容错技术、计算节点同构可互换技术等等来保障云服务。

(4)通用性。云计算并不针对具体的应用,在云的支持下可以构造出千变万化的云应用。

(5)扩展性高。云的规模可以动态地伸缩,满足云应用和云用户规模的不停增长的需要。

(6)按需服务。用户按需购买,像自来水那样计费。

(7)极其廉价。云计算依靠规模经济,规模经济带来的是低成本优势,经济性是云计算的重要特征。

2 云市场

2.1 基本概念

以市场为导向的程序设计已被用于许多研究人员用来研究和控制分布式系统。实质上,它是尝试把计算问题和经济学原理结合起来。在云市场中,云服务必须是高度可靠的、可扩展的、支持各地的访问。用户通过服务质量(Quality of Service, QoS)和服务等级协议SLA决定自己需求的服务等级和相关参数^[5]。用户的QoS要求包括响应时间、执行时间、带宽、截止时间、存储容量等^[6]。QoS要求和违反协议的罚金都写在服务等级协议中。服务等级协议是通过用户和服务提供商共同协商出来的结果。

服务等级协议(Service Level Agreement, SLA)是由用户和提供商签订的有关于服务提供的协议。SLA对拥有的资源进行简单的抽象,并通过提供可计算的能力来实现用户和公司有关资源提供服务质量和类型的保证和承诺^[7],一般情况下SLA包括法律和技术两个方面。通常SLA是通过一些参数来综合表示的,比如抖动、延时、带宽等等,通过在资源提供商和消费者之间达成一个交互式的协议,用来保证资源提供商向消费者提供所需的服务,并且对各类服务进行有效的维护,便于资源的管理,从而能够提供良好的QoS保证。另外,SLA可以约定提供商所提供的业务性能指标或者参数,对于不能达到相应参数要求的,消费者可以要求赔偿;而提供商也可以根据消费者要求的不同,制定不同的服务等级,从而收取不同的资费。

2.2 云市场管理模型

●商业化云服务市场应该具备以下几个特点:

(1)通过用户驱动管理云服务,满足用户配置文件和指定的服务要求。

(2)制定风险管理系统,识别、评估和管理在云服务使用过程中的服务需求和客户需求风险。

(3)支持基于SLA资源管理。

(4)建立自我管理资源管理模型,满足新的服务请求和现有的服务。

(5)利用虚拟机技术动态分配资源。

●以一个简单的市场来研究,云市场中如图1有以下几个实体^[8-10]:

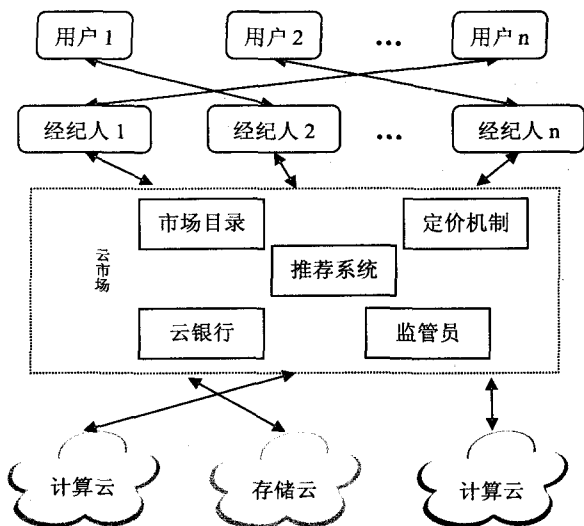


图1 云市场模型

(1)用户/消费者:影响用户选择服务的除了QoS要求还有他的预算。用户通常选择价格低廉的服务,而且在价格相同的云服务中必然选择服务质量更高的云服务。用户把包含自己的服务要求和预算的SLA合同交给经纪人。用户的预算是有限的,所以有一个上限出价。

$$\Omega = \langle \omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_k \rangle \quad (1)$$

$$\sum_{k=1}^K \omega_k = 1, 0 \leq \omega_k \leq 1 \quad (2)$$

其中, ω 代表每个质量属性(Quality Attribute,简称QA)的权重, K 是QA集合^[11]。

(2)提供商:在云市场中,有两种类型的云服务提供者:私有的提供商和公共的提供商。私有的提供商就是指个人提供服务,而公共的提供商指的是像亚马逊、雅虎和IBM等公司企业。提供商按照云市场的登记规定详细标明自己的服务。由于现实中计算、存储和数据都需要一定的费用,云服务提供商都有一个底价。对于每一个单独的云服务提供商来说,受限于计算能力、存储能力和网络带宽,同时能接受云用户也是有限的。

(3)经纪人:他们的功能像真实的市场中一样,在用户和提供商中间斡旋。经纪人接受SLA合同,并对

其解析,比如完成时间以及价格等参数。SLA 把用户、提供商和经纪人三者绑定在一起。

(4) 监管员:主要负责用户和提供商的交易行为。

(5) 定价机制:价格作为一个基础,管理着数据中心的计算资源的供需,定价机制决定了服务请求是如何被计费的。比如,请求可能按照资源的可用性(比如供应/需求)、提交的时间(比如高峰期/低潮期)或者定价利率(比如固定的/变化的)收费^[12]。

(6) 市场目录:提供商通过某种定价机制在市场目录中发布价格信息。

(7) 云银行:用户和消费者通过云银行完成现金交易。

(8) 推荐系统:它是一个基于计算智能技术建立的系统,功能类似于数据库管理系统。详细的情况会在下面的章节阐述。

2.3 推荐系统

推荐系统帮助用户从众多的服务提供商中选择满足用户要求的云服务。推荐系统把不同的云服务提供商划分等级。推荐系统首先分析用户的 QoS,然后根据用户的预算不同提供不同等级的云服务供应商^[13]。推荐系统像一个完整的数据库管理系统一样,会记录每个服务供应商的以往的运行情况(比如运行时间、出故障率等),并作出分析。另外,推荐系统实时统计用户的数量,从而对云服提供商谈判或者制定价格提供参考。总之,推荐系统通过分析,帮助用户和供应商双方都能找到合适的交易对象和交易价格。

2.4 交易流程

根据上文给出的云市场模型,得出用户和云提供商的交易流程如下几个步骤^[14-16]:

步骤 1:用户(可以通过经纪人)和云提供商分别在云市场中完成注册,云用户在云银行中存入货币。

步骤 2:用户向经纪人提交自己的服务请求和预算成本。

步骤 3:经纪人把所有的服务请求交给云市场,市场中的推荐系统分析服务请求和提供商的状态,给出经纪人推荐的提供商名单。

步骤 4:经纪人根据用户的要求和提供商谈判,如果达成一个 SLA,则双方签署合同,用户把云银行存款划给提供商账户。如果未达成一致,用户调整自己的服务要求和预算成本,再次提交。

3 结束语

云计算是计算资源的一种商业实现,它本质上是一个生产者/消费者模型,以经济学的观点来看,服务被看作为有价值的经济商品,提供商生产商品然后将其租用给消费者,云用户可以在全世界范围内根据自

己的服务需求按照一定的付费方式从提供商中购买商品。

文中提出云市场模型,并给出一个推荐系统帮助用户和提供商选择交易对象,一定程度上避免了双方盲目的选择,节省交易时间并且提高了整个云市场的效率。

参考文献:

- [1] Armbrust M, Fox A, Griffith R, et al. Above the clouds: a Berkeley view of cloud computing [R]. Berkeley: EECS Department, University of California, Berkeley, 2009.
- [2] Grossman R L, Gu Yunhong, Sabala M, et al. Compute and storage clouds using wide area high performance networks [J]. Future Generation Computer Systems, 2009, 25(2): 179-183.
- [3] 刘 鹏. 云计算 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2010.
- [4] 陈丹伟, 黄秀丽, 任勋益. 云计算及安全分析 [J]. 计算机技术与发展, 2010, 20(2): 100-102.
- [5] 赵春燕. 云环境下作业调度算法研究与实现 [D]. 北京: 北京交通大学, 2009.
- [6] Clarke R. User Requirements for Cloud Computing Architecture [C] // 2010 10th IEEE/ACM International Conference on Cluster, Cloud and Grid Computing. Melbourne: IEEE/ACM, 2010: 625-630.
- [7] 高宏卿, 邢 颖. 基于经济学的云资源管理模型研究 [J]. 计算机工程与设计, 2010, 31(19): 4139-4146.
- [8] Brandic I, Music D, Dustdar S. Service mediation and negotiation bootstrapping as first achievements towards self-adaptable grid and cloud services [C] // GMAC '09 proceedings of the 6th international conference industry session on grids meets autonomic computing. New York: ACM Press, 2009: 1-8.
- [9] Sadhasivam S, Nagaveni N, Jayarani R, et al. Design and Implementation of an Efficient Two-level Scheduler for Cloud Computing Environment [C] // Advances in Recent Technologies in Communication and Computing. Kottayam, Kerala: [s. n.], 2009: 884-886.
- [10] Fu Yun, Chase J, Chun B, et al. SHARP: An Architecture for Secure Resource Peering [C] // SOSP '03 Proceedings of the Nineteenth ACM Symposium on Operating Systems Principles. New York: ACM Press, 2003: 133-148.
- [11] Nallur V, Bahsoon R. Design of a Market-based Mechanism for Quality Attribute Tradeoff of Services in the Cloud [C] // SAC 10 Proceedings of the 2010 ACM Symposium on Applied Computing. New York: ACM Press, 2010: 367-371.
- [12] Buyya R, Yeo C S, Venugopal S. Market-oriented Cloud Computing: Vision, Hype, and Reality for Delivering IT Services as Computing Utilities [C] // High Performance Computing and Communications. Dalian: IEEE, 2008: 5-13.
- [13] Han Seung-Min, Hassan M M, Yoon Chang-Woo, et al. Effi-

说明改进的变权重组合预测模型效果最好,具有较高的精度,满足预测要求。

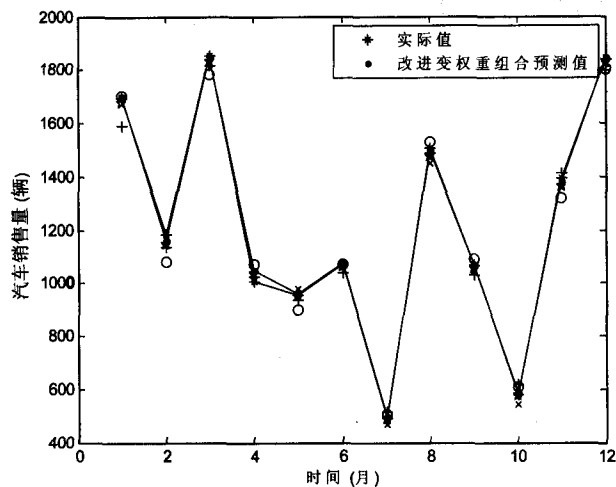


图1 各预测模型的预测产量图

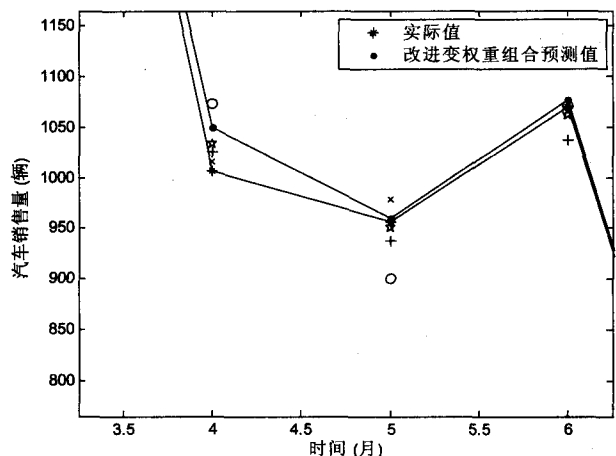


图2 局部放大的各预测模型的预测产量图

4 结束语

产品销售预测是工厂生产规划和库存控制的基础,随着市场竞争的加剧,面对日益复杂的产品需求,企业迫切地需要及时获得未来产品的需求量,所以需要精确的预测方法/模型,并根据预测结果来制定生产计划,以实现“零库存”的生产管理目标。

汽车企业产品的销售量的预测受到很多因素的影响,而单一预测模型通常只能补偿某种噪音,所取得预

测结果往往精度不够高,预测不够准确;而改进的变权重组合预测模型利用各单项预测模型的时变权重组合,能够补偿各种噪音,取得较好的预测结果。通过实例分析表明改进的变权重组合预测模型具有良好的性能,可实际应用于汽车产品销售预测中。

参考文献:

- [1] 徐大江. 确定最优组合预测权重数的线性规划方法[J]. 预测, 1993, 12(2): 56-57.
- [2] 赵国忻, 王明涛. 一种变权重组合预测方法研究[J]. 西北纺织工业学院学报, 2000, 14(3): 226-232.
- [3] 郭涛. 城市生活垃圾常量预测研究[J]. 现代商贸工业, 2007, 19(12): 89-90.
- [4] 胡跃强, 庞志峰. 移动平均数在金华市痢疾疫情监测预警中的应用[J]. 现代预防医学, 2008, 35(10): 1809-1810.
- [5] 孟繁柱, 金志英, 王荣森. 我国城市垃圾产量预测[J]. 环境保护科学, 2003, 29(6): 21-24.
- [6] 杨先海, 褚金奎, 吕传毅. 基于BP神经网络模型的城市生活垃圾产生量预测研究[J]. 西安理工大学学报, 2003, 19(4): 335-339.
- [7] Thissen U, Brakela R V, Weijerb A P, et al. Using support vector machines for time series prediction[J]. Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 2003, 69(1-2): 35-49.
- [8] 包哲静, 皮道映, 孙优贤. 基于并行支持向量机的多变量非线性模型预测控制[J]. 控制与决策, 2007, 22(8): 922-926.
- [9] Yan H S, Xu D. An approach to estimating product design time based on fuzzy v -support vector machine[J]. IEEE Transactions on Neural Networks, 2007, 18(3): 721-731.
- [10] 吴奇, 严洪森. 基于鲁棒 v -支持向量机的产品销售预测模型[J]. 计算机集成制造系统, 2009, 15(6): 1081-1087.
- [11] 吴奇, 严洪森. 基于具有高斯损失函数支持向量机的预测模型[J]. 计算机集成制造系统, 2009, 15(2): 306-312.
- [12] 吴奇, 严洪森, 王斌. 基于鲁棒小波 v -支持向量机的产品销售预测模型[J]. 自动化学报, 2009, 35(7): 1027-1032.
- [13] Bates J M, Granger C W J. Combination of forecasts[J]. Operations Research Quarterly, 1969, 20(4): 451-468.
- [14] 王波. 组合预测在吉林省粮食产量预测中的应用[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(32): 18538-18539.

(上接第216页)

cient service recommendation system for cloud computing market[C]//The 2nd International Conference on Interaction Sciences: Information Technology, Culture and Human. New York: ACM Press, 2009: 839-845.

- [14] Venugopal S, Chu Xingchen, Buyya R. A Negotiation Mechanism for Advance Resource Reservation Using the Alternate [C]//IWQoS. Enschede: [s. n.], 2008: 40-49.
- [15] Nallur V, Bahsoon R, Xin Yao. Self-optimizing architecture for

ensuring quality attributes in the cloud[C]//2009 & European Conference on Software Architecture. Cambridge: IEEE, 2009: 281-284.

- [16] Mihailescu M, Teo Y M. Dynamic Resource Pricing on Federated Clouds[C]//2010 10th IEEE/ACM International Conference on Cluster, Cloud and Grid Computing. Melbourne: IEEE/ACM, 2010: 513-517.