

图书馆云服务等级协议管理系统的设计与实现*

李立睿, 颜雄, 邓仲华

(武汉大学信息管理学院, 武汉 430072)

摘要: 图书馆云服务等级协议作为一种以量化的方式来测量和评估服务质量的文件, 对其进行自动化的管理直接关系到云服务的效果。本文首先对云服务等级协议管理系统的需求进行调研, 在此基础上, 围绕图书馆云服务等级协议的生命周期, 从协议生成、协议执行、协议评估和协议撤销四个方面分析管理系统的整体业务流程, 同时采用当前主流的系统开发工具, 对管理系统进行总体部署和实施, 以期为图书馆云服务等级协议的自动化管理提供支持。

关键词: 图书馆云服务; 服务等级协议 (SLA); 管理系统; 设计; 实现

中图分类号: G250.7

DOI: 10.3772/j.issn.1673-2286.2016.5.003

1 引言

当前, 随着我国“互联网+”纲要的不断推进和实施^[1], 图书馆逐渐向虚拟化、智慧化方向转型, 云计算作为“互联网+”的主要支撑技术, 对图书馆的发展产生了重要影响。

从图书馆的类型来看, 图书馆可以分为公有云图书馆和私有云图书馆。其中前者是由多个大型的公共图书馆进行联合, 利用云计算的分布式技术和虚拟化资源管理技术, 以泛在网络化连接的方式, 将多个分散的数字图书馆资源开放、共享和互联, 形成一个综合性的虚拟资源池, 所有用户都可以动态按需地进行数字资源的获取; 后者是指由单一的图书馆内部构建的虚拟化资源云, 只有内部用户才能访问或获取相关的数字资源。但是这两种类型的图书馆都可以根据自身需求, 以租赁的方式向云计算服务提供商获取硬件或软件资源。在这两种类型的云图书馆中, 用户通过身份验证后, 都可以利用互联网, 随时随地获取多样性和个性化的服务, 如文献资源、存储资源、计算资源等, 并且用户可以弹性化地按需获取, 极大地提升虚拟化资源的利用率, 从而保证用户良好的服务体验度。然而, 图书馆对云计算资源租赁, 就会涉及自身的权利和义务, 如何处理云服务提供商和图书馆之间的关系, 保证整个云服务过程有序推进, 是

云服务等级协议 (SLA) 的重要内容和目标。

由此可知, 云服务等级协议是服务提供者和图书馆之间为保证云服务质量而签署的一份关于服务内容、双方的责任与义务、质量等级与价格等服务细节的协议^[2-3]。由于服务关系复杂, 服务方式多样, 使云服务等级协议在执行和实施过程中, 增加了服务管理的成本^[4]。因此, 面向云服务等级协议的自动化管理系统对提升协议的管理效率, 保证云服务质量具有重要的实践意义。通过对图书馆利用云服务整个流程的分析, 根据各参与方的责任和义务, 设计并实现了一个面向图书馆的云服务等级协议管理系统, 该系统以云服务等级协议的全生命周期为视角, 从协议的生成、执行、评估、撤销阶段进行控制和管理。

2 图书馆云服务等级协议管理系统的需求

图书馆云服务能够充分利用云计算的虚拟化技术, 将不同图书馆的资源进行整合, 从而根据优势资源的原则, 进行综合化信息资源的配置, 避免图书馆之间资源的重复建设, 发挥专业化、边缘化和行业化图书馆联盟的集中优势, 优化图书馆的服务业务流程, 有效降低图书馆的成本。这样可以根据用户的实时需求, 个性

* 本研究得到国家自然科学基金项目“大数据环境下面向科学研究第四范式的信息资源云研究” (编号: 71373191) 和“云计算环境下图书馆的信息服务等级协议研究” (编号: 71173163) 资助。

化定制共享服务“云”中的信息资源,进而推送专业化的服务产品。由此可知,云服务作为一种便捷化、低成本和高效化的服务模式,已经成为各类图书馆提升个性化服务技能的有效手段,而设计云服务等级协议管理系统就是为了明晰云服务过程中服务提供商和图书馆的职责、权利和义务,从而围绕协议的生命周期进行自动化的管理,有效避免双方矛盾的产生,从而提升云服务质量^[5]。因此,本文通过对当前图书馆云服务的现状进行分析,总结了云服务等级协议管理系统的功能需求。

(1) 云服务等级协议的协商和生成。云服务提供商和图书馆通过合作和协商,获取图书馆的业务模式和服务需求,据此根据当前云计算的性能,以量化的方式,识别图书馆所需的云服务参数,并结合现有的云服务等级协议的标准模板,确定服务的等级和层次,在合作协商的基础上,促成双方达成最终的云服务等级协议。

(2) 云服务等级协议的实施和执行。云服务等级协议的实施主要是指在协议签订后,云服务提供商需要按照既定的协议条款,将云服务转化为可运行的实例化服务。服务的实例化是通过配置、安装和启用云服务资源,针对协议的具体服务款项,激活服务并交付图书馆使用的过程。因此,云服务等级协议的执行是指在所有的服务实例化过程中,通过不断监测确保服务质量、服务质量参数及其参数值符合协议规定。

(3) 云服务等级协议的评估和撤销。对于实例化服务的质量水平以及服务过程中的协议变更,需要及时进行评估,以保证服务质量的可获得性和稳定性。若服务

质量出现一定的偏差时,图书馆可以申请故障处理或者由云服务提供商直接对故障进行诊断、分析和处理。当整个云服务完成或者因某种原因图书馆需要终止协议时,云服务提供商和图书馆需要进行云服务的总体协商和评估,对原有协议进行撤销,并签订新的撤销协议。

(4) 图书馆用户登录和后台管理。图书馆作为云服务的对象(即用户),用户登录主要涉及常规的用户注册、用户登录和用户反馈,通过用户注册和登录保障用户身份的确证及其个人信息的安全,而用户反馈是云服务提供商和图书馆用户之间进行交流沟通的渠道。首先图书馆用户需要进行注册,然后登录管理系统,并且能够通过管理系统查看整个服务协议的处理过程。此外,管理员能够对云服务等级协议模板进行修改、添加或删除,并对图书馆用户在协议中的变更请求进行查询、总结和处理,最后通过用户反馈功能将结果信息以报告的形式发送给图书馆。

3 系统业务流程分析

图书馆作为云服务的一类普通用户(简称为用户),在通过注册之后,可以直接进行管理系统的登录,此时系统对其身份自动审核后,用户便可以对云服务等级协议的全过程实施相应的操作。本文根据图书馆云服务等级协议全生命周期的管理过程,在需求分析的基础上,将系统业务流程主要划分为四个阶段:SLA生成、SLA执行、SLA评估和SLA撤销,如图1所示。

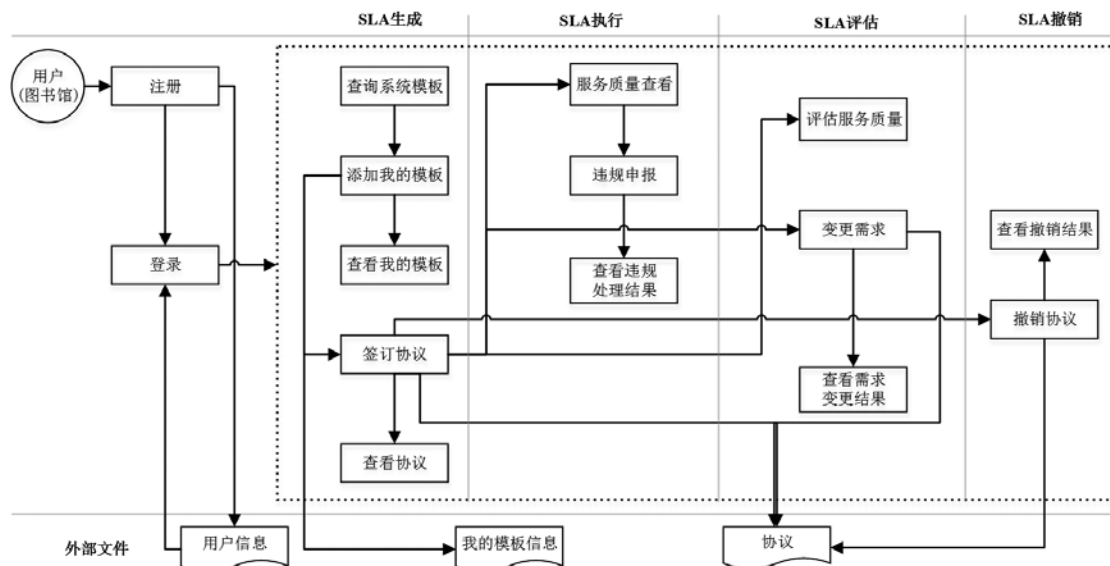


图1 图书馆云服务等级协议管理系统的业务流程

(1) SLA生成,即云服务等级协议的生成。主要功能模块包括查询系统模板、添加我的模板、查看我的模板、签订协议和查看协议。首先用户(图书馆)可以通过“查询系统模板”进行初始化协议的查询,在事先与云服务提供商进行需求分析和确认的基础上,确定协议涉及的服务款项(如服务的类型、水平、质量等级等),通过衡量各项服务水平及质量参数来确定参数值,据此开发和生成新的云服务等级协议模板^[6]。基于此,用户(图书馆)在识别与自身需求相称的产品特征后,可以选择一个或多个符合要求的协议模板,从而进行协议的签订,其中“签订协议”模块包括协议等级选择、协议参数范围、服务价格计算以及违约赔付事项。协议签订之后系统自动将签订完成的协议存储到“我的模板信息”的表单中,这样用户(图书馆)可以通过点击“查看协议”,随时搜索和审阅所签订的全部协议。

(2) SLA执行,即云服务等级协议的执行。主要是对云服务等级协议中双方所规定款项的执行状态的管理,实质上是云服务质量的全面监控。通过对其中具体款项的执行过程进行记录、分类和反馈,为云服务参与方提供相应的服务监测和服务查询,从而保证云服务等级协议的正常执行。在协议签订之后,系统自动对生成的协议进行存档,并分类管理,用户可以通过“服务质量查看”模块进行面向协议内容的云服务质量查询、云服务进程查询、云服务变更查询和云服务赔付查询等。此外,云服务提供商通过服务质量检测系统确保所提供的云服务处在安全、正常、无差错的执行状态,并且在出现服务中断时能迅速发现和及时处理,保证服务水平始终维持在协议所允许的范围内。在协议执行过程中,如果云服务提供商出现违规行为(包括服务异常、服务故障或服务终止等),用户则能够通过“违规申报”提出违约赔付申请,由云服务提供商对违约赔付进行处理,并将整个违约处理状态进行记录。此时用户可以随时通过“查看违规处理结果”进行违规处理过程的查看和跟进。

(3) SLA评估,即云服务等级协议的评估。管理系统借助外接服务质量分析系统和服务质量评估系统,实时获取云服务过程中的服务项参数,并得到该阶段的服务质量评估报告,在此基础上,用户(图书馆)通过点击“评估服务质量”模块进行云服务质量的阶段性评估,及时了解自身实际获得服务的水平。与此同时,如果用户(图书馆)业务需求发生新变化,可以根据云

服务质量评估报告,并结合自身的业务需求,申请需求变更,这样能够利用“变更需求”模块,对当前云服务需求水平进行及时调整。当系统获取到用户的需求变更申请时,会将申请发送给云服务提供商,并请求云服务提供商做出相应的处理和反馈。最终通过双方对需求进行重新协商和评价,将处理结果添加到协议中,这样用户可以通过“查看需求变更结果”模块进行处理情况的查询。此外,云服务提供商也可以通过服务质量评估报告,了解其所提供的云服务水平,在处理来自用户(图书馆)需求变更的同时,适当调整相应的服务目标和运营计划,重新创建或者调整云服务等级协议,并将最终版本的协议存储到协议表单中。

(4) SLA撤销,即云服务等级协议的撤销。当协议执行到期或者云服务质量未能达到用户期望,用户(图书馆)向云服务提供商提出需要暂停所有相关服务并终止协议的申请。因此,“撤销协议”模块主要是对用户(图书馆)的终止协议或到期协议进行处理,包括待撤销协议流程管理和协议撤销后分类存档管理。一方面,待撤销协议流程管理主要是在接收用户(图书馆)协议终止请求后,对用户(图书馆)身份和服务进度进行审核,审核通过后,将接收的协议终止请求记录即时传送给云服务提供商,云服务提供商根据当前的服务状态,受理终止请求,并通过与用户(图书馆)沟通,撤销和停止相关的服务,同时将撤销的正式声明和撤销管理添加到协议中,然后反馈给用户(图书馆),此时用户(图书馆)可以利用“查看撤销结果”进行相关撤销条款的确认;另一方面,由于单个云服务提供商所对应的用户(图书馆)众多,而且每个用户(图书馆)可能拥有一个或多个云服务等级协议,随着时间的推移,这种已经到期的协议和临时终止的协议数量就更多,因此,协议撤销后的分类存档管理主要是将不同类型的协议进行统一化的管理,并提供相应内容分析服务,这样用户(图书馆)可以根据这些协议分析不同云服务提供商的优势和不足,发现服务过程中的关键要素并权衡成本和收益,从而有针对性地选择合适的云服务提供商,有效降低图书馆的云计算运营成本。

4 系统部署与实施

云服务等级协议管理系统的稳定运行是保证图书馆和云服务提供商双方利益的关键,因此在系统部署与实施之前,需要进行详细的规划和准备。

下面从管理系统的实施方案、交互界面、服务器选择等方面进行了详细的探讨, 最终确定系统的总体部署和实施方案, 如图2所示。

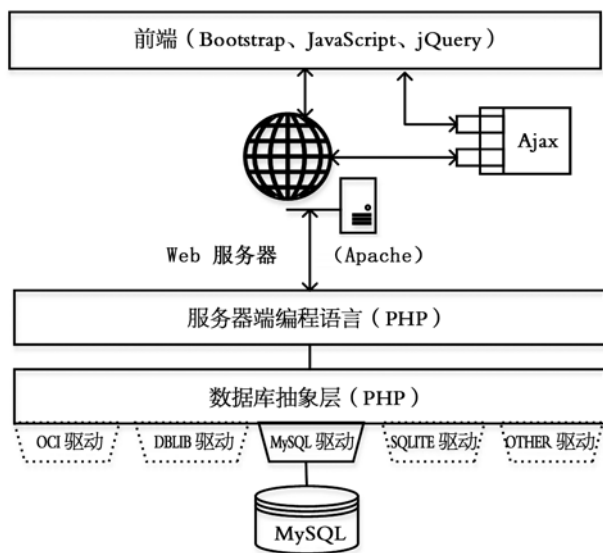


图2 图书馆云服务等级协议管理系统的部署和实施过程

在需求分析的基础上, 云服务等级协议管理系统主要采用Apache、MySQL和PHP来完成系统的功能实现^[7]。首先, Apache作为当前主流的Web服务器软件, 具有配置简单、反应快速、性能稳定的特点, 它能够支持跨平台的应用, 具有极强的可移植性; 其次, MySQL作为一个关系型数据库管理系统, 是一个面向多用户的多线程数据库服务器, 且能够与当前Web流行的编程语言PHP进行完美结合, 目前已经被广泛运用到管理系统的实施过程之中; 最后, PHP是一种面向服务器端, 且嵌入到HTML中的脚本语言, 由于其具有部署方便、使用快捷、功能强大的优势, 已经成为目前最流行的服务器端Web程序开发语言之一。

与此同时, 在与用户(图书馆)的交互界面设计中, 管理系统通过采用Bootstrap、JavaScript、jQuery和Ajax相结合的方式实现功能界面的实现^[8-9]。其中Bootstrap是当前主流的前端开发框架, 它是一套Less的前端开发库, 提供了大量的CSS和JavaScript插件和合集, 且易于修改。通过利用Ajax技术, 实现浏览器与服务器的异步通信, 从而使页面进行无刷新的更新, 以此极大提升用户体验。系统中数据抽象层(PDO)是PHP的一个扩展类库, 为PHP访问数据库定义了一个轻量级的、一致性的接口, 它提供了一个数据访问抽象层, 可以通过一致的函数执行查询和获取数据, 简化了

数据库的操作, 并能够屏蔽不同数据库之间的差异。因此, 当用户(图书馆)通过浏览器访问云服务等级协议管理系统的Web网页时, 服务器将自身保存的网页提取出来, 并交由PHP进行处理, 然后通过数据抽象层与数据库进行通信来获取数据, 最后将结果返回系统的服务器端, 在服务器进行解析之后, 就可以将系统中的数据返回给用户(图书馆)浏览器, 其中管理系统的主要功能页面, 如图3所示。



图3 图书馆云服务等级协议管理系统的功能页面

在系统实施完成后, 邀请图书馆员模拟云服务提供商的行为, 对系统进行全面的内部测试, 并进一步解决测试期间发现的新问题。云服务提供商的开发人员收到最终测试报告后, 对系统中的不足之处进行相应的修改和完善。

5 结语

“互联网+”及其相关技术的发展, 使得云计算已经受到图书馆的广泛认可, 并成为其重要的服务支撑技术。而云服务等级协议作为一种具有法律效力的协议, 在调节云服务提供商和用户(图书馆)的服务关系方面具有关键性的作用, 这直接关系到服务的整体水平^[10]。因此, 图书馆云服务等级协议管理系统可以实现协议的集中存储、内容分类和进程控制, 促进云服务等级协议全生命周期的可视化、标准化和高效化管理, 从而帮助图书馆有效管理与云服务提供商之间的交易关系, 保证协议的科学性和权威性, 明确和规范各云服务提供商的职责, 以提升云服务质量。本文对管理系统的技术架构、业务流程、状态管理以及部署实施进行了具体的分析, 据此保证系统的可用性和稳定性, 降低云服务各参与方的成本投入。此外, 由于云服务过程的监控涉及计算机网络和通信应用方面的技术, 所以该管理系统可

以与云计算网络监控系统进行集成,进而最大化地发挥云服务等级协议的智能化管理效用。

参考文献

- [1] 国务院. 国务院关于积极推进“互联网+”行动的指导意见 [EB/OL]. (2015-07-04) [2016-03-27]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-07/04/content_10002.htm.
- [2] 邓仲华, 喻越. 云环境下的信息服务等级协议研究[J]. 图书与情报, 2009(4):57-60.
- [3] 赵又霖, 邓仲华. 图书馆云信息服务等级协议的参数研究[J]. 图书情报工作, 2013, 57(20):11-20.
- [4] FOX R. Library in the cloud [J]. OCLC System & Services, 2009, 25(3):156-161.
- [5] 赵又霖, 邓仲华. 云环境下图书馆信息服务等级协议的生命周期管理——以电子资源的采访为例[J]. 情报杂志, 2013, 32(2):160-164.
- [6] 王计艳, 邱雪松, 孟洛明. 支持SLA管理的IP业务QoS管理框架[J]. 北京邮电大学学报, 2003, 26(2):67-71.
- [7] 高洛峰. 细说PHP: 第2版[M]. 北京: 电子工业出版社, 2012.
- [8] 单东林, 张晓菲, 魏然. 锋利的jQuery: 第2版[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2012.
- [9] 徐涛. 深入理解Bootstrap[M]. 北京: 机械工业出版社, 2014.
- [10] 邓卫红, 高其胜. 典型云服务等级协议内容及管理比较研究[J]. 图书馆学研究, 2015(3):28-35, 23.

作者简介

李立睿, 男, 1989年生, 博士生, 研究方向: 信息组织与知识服务, E-mail: liruilili198912@163.com。
颜雄, 男, 1992年生, 硕士生。
邓仲华, 男, 1957年生, 教授, 博士生导师。

Designing and Implementation on Management System of Service Level Agreement of Library Cloud Computing

LI LiRui, YAN Xiong, DENG ZhongHua
(School of Information Management, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract: Service level agreement of library cloud computing is a clause that can be used to measure the quality of services by quantification parameter, so it is necessary to automatically manage to promote the effects of cloud service. This paper firstly summaries the requirements on management system of cloud service level agreement. On this basis, it analyzes the overall transaction flow of management system based on generation, execution, evaluation and revocation of service level agreement from the perspective of its life cycle. Furthermore, the authors deploys and implements the management system by taking advantage of the popular designing tool in order to intelligent management for service level agreement of library cloud computing.

Keywords: Library Cloud Computing Service; Service Level Agreement; Management System; Designing; Implementation

(收稿日期: 2016-05-04)

■ 书 讯 ■

《汉语主题词表》(工程技术卷)

《汉语主题词表》自1980年问世以后,经1991年进行自然科学版修订,在我国图书情报界发挥了应有的作用,曾经获得了国家科学技术进步二等奖。为了适应网络环境下知识组织与数据处理的需要,2009年由中国科学技术信息研究所主持,并联合全国图书情报界相关机构,完成《汉语主题词表(工程技术卷)》的重新编制工作。

全书共收录优选词19.6万条,非优选词16.4万条,等同率0.84。在体系结构、词汇术语、词间关系等方面进行改进创新。为了方便工程技术领域不同专业用户使用,《汉语主题词表》(工程技术卷)按专业分13个分册出版,同时建立《汉语主题词表》服务系统,提供在线概念检索和辅助标引服务,通过可视化技术展示各类概念关系,是图书馆、档案馆、出版社、期刊杂志社、文献信息中心等专业工作者及科研、教育及工程技术领域人员必备的参考书。

《汉语主题词表(工程技术卷)》已于2014年由科学技术文献出版社出版,全书2 300余万字,总定价3 880元,可分册购买。