

云计算环境下的科技成果信息 收集与共享模型研究*

李善青, 赵辉, 李晓慧, 邢晓昭
(中国科学技术信息研究所, 北京 100038)

摘要:为促进我国的科技成果转化,探索规范、高效的信息收集和共享机制具有重要的研究意义。本文提出了一种基于云计算技术的科技成果信息的收集和共享模型。该模型采用软件即服务(SaaS)的云服务模式,可根据实际需求定制软件的功能模块和配置云服务资源。基于元数据标准的格式审查和基于内容的人工审核保证收集信息的一致性和准确性。两级管理的工作体系便于建立统一的覆盖全国范围的成果信息的收集和共享平台。该云计算模型提高了资源的利用效率,是一种高效、灵活的信息收集和共享模式,对研究针对科技成果转化的信息支撑服务具有重要的参考价值。

关键词: 科技成果转化; 信息收集; 信息共享; 云计算

中图分类号: G35

DOI: 10.3772/j.issn.1673-2286.2015.08.012

1 引言

科技成果转化是实现科技创新的重要环节,在提升国家综合国力,推动经济和产业发展等方面发挥着重要的作用。近些年来,国家相继出台了政策和举措来推动我国的科技成果转化工作,如颁布《中华人民共和国促进科技成果转化法》和《国家科技成果转化引导基金管理暂行办法》等文件,建立一批国家大学科技园、国家技术转移中心和科技企业孵化器等服务机构,取得了一定的成效。但是,由于起步较晚,成果转化在整体上仍处于较低的水平。依靠国家科研经费支持所获得的科研成果转化率低,已成为我国经济发展的主要阻滞因素^[1]。导致该状况的因素有很多,其中一个重要的因素是科研主体与市场需求的脱节:科研主体不清楚市场需要什么样的成果,具有成果转化能力的企业不知道从哪里获取急需的成果。因此,建立全国统一的科技成果信息的收集和共享平台,为科研主体和企业

建立沟通的桥梁,具有十分重要的意义。

目前,国内为科技成果转化提供信息服务平台大致分为三类:1)面向全领域、服务全国的平台。国家科技成果网^[2]是一个主要用于国家科技成果的登记、管理、查询和发布的平台,提供的成果信息比较全面,但仍缺乏成果转化的条件和融资需求等信息。另外,成果登记采用C/S架构以离线的逐层上报的模式,限制了平台的运行和管理效率。科技成果转化促进网^[3]主要作为科技成果转化促进联盟的工作平台,目前发布的成果数量很少。2)服务于某个行业/领域的平台。全国农业科技成果转化交易服务平台^[4]侧重为农业领域的成果转化提供服务,国防科技成果推广转化网^[5]侧重为国防领域的成果转化提供服务。中国高校科技成果网^[6]通过对高等院校的科技成果信息收集、加工和展示以促进科技成果转化工作。由于该平台目前已经不再提供服务,因此无法获取更多的信息。王雪燕等人^[7]探讨了中国科学院科技成果信息服务平台的设计框架和

* 本研究得到国家自然科学基金项目“大数据挖掘在科技项目查重中的应用研究”(编号:71303223)和国家社会科学基金项目“大数据时代科技成果信息资源的个性化推荐服务研究”(编号:14CTQ45)资助。

功能实现,采用C/S架构实现科技成果信息的录入和管理,制定了统一的元数据标准以便于实现数据交换。科易网^[8]则专注于技术专利的在线交易及提供相关的技术服务。3) 服务于某个地区的平台^[9-13]。这些区域性的服务平台采用的元数据标准差异很大,为跨地区的科技成果信息共享提出了很大的挑战。

上述为科技成果转化提供信息服务的平台或模型均采用传统的平台建设方案,即购买硬件设备、开发软件、培训系统管理和信息填报人员,需要耗费大量的人力物力,建设周期较长。由于不同平台采用的元数据标准不统一,因此很难实现平台之间的数据交换和信息共享。此外,普遍存在硬件资源过剩,如服务器资源闲置浪费的情况比较突出。为解决上述问题,本文提出了一种云计算环境下的科技成果信息的收集和共享模型,旨在探索一种新型、有效的成果信息收集和共享机制,为促进我国的科技成果转化进行有益的尝试和积累经验。该模型具有以下三个方面的优势: 1) 采用SaaS服务模式,通过定制相应的功能模块即可实现成果信息的收集、展示和管理等任务。2) 采用统一的元数据标准,提供一种灵活的成果信息的共享机制。由于所有的成果

信息均托管于云服务平台,通过签署一份三方协议便可实现不同子平台之间的信息共享。3) 提高了资源的利用效率,支持按需分配资源,可针对实际的服务需求申请和配置云服务资源,有效避免了资源的浪费。

2 模型架构

云计算环境下的科技成果信息收集与共享模型的架构如图1所示,由基础设施层、管理调度层、应用服务层和云客户端层等四部分组成。基础设施层处于整个模型的底层,其主要作用是通过虚拟化技术将物理的设备和资源进行虚拟化,形成可统一调度和使用的虚拟资源池,包括:计算资源池、存储资源池和网络资源池。

管理调度层主要根据应用服务层的请求,进行虚拟资源的配置和管理,完成相应的任务或指令。其中,总管理调度模块负责虚拟资源的配置和管理,为每个应用配置计算资源、存储资源和网络资源,并创建一个云管理器负责该应用的资源管理和调度。此外,总管理调度模块创建数据共享管理器,负责不同应用之间的数据交换和共享。每个应用的云管理器包括四个基本功能模块:资源管理与调度、故障管理、服务质量管理和安全管理。其中,资源管理与调度负责执行应用服务层的任务或指令,并对虚拟计算节点的负载进行动态平衡。故障管理单元负责监控各虚拟节点的运行情况,及时对故障节点进行恢复或接管,保证任务的顺利执行。服务质量管理主要记录平台所提供服务的参数和质量等情况,作为评估服务水平的重要依据。安全管理采用网络安全技术保证虚拟化的资源不受非法攻击和破坏,确保整个平台的安全运行。

应用服务层为用户提供可定制的信息服务,服务类型包括信息收集、信息展示、统计分析和信息共享等。信息收集模块提供一整套的信息收集服务,包括元数据标准、收集任务的创建与分配、数据的格式审查和数据的人工审核等。信息展示对收集到的成果在网站上进行组织和展示,既可按照成果所属科技计划、成果所属领域、成果所属地区等进行导航,也可以按照不同字段进行检索查询。统计分析模块帮助用户对填报的成果信息进行管理,可按照成果的不同属性如填报状态、所属机构进行分类统计,自动生成分析报告。信息共享提供一种便捷的信息共享的机制,通过签署三方协议实现不同子平台之间的信息交换和共享。

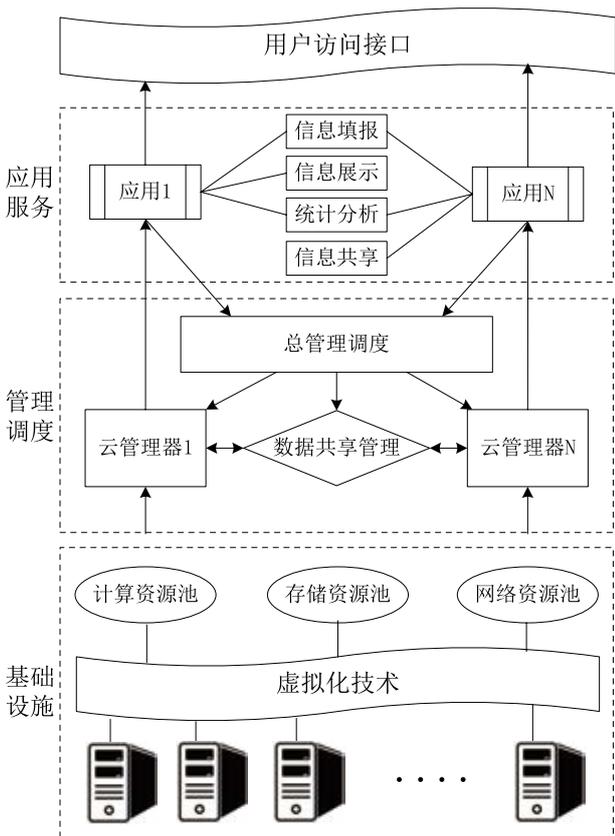


图1 平台总体架构的示意图

用户访问接口实现了访问云计算服务的统一接口, 使用户可通过计算机、手机、平板电脑等设备的网页浏览器随时随地的访问数据和计算资源。

3 组织架构

科技成果信息收集与共享模型的组织架构如图2所示, 是分两级管理的工作体系: 第一级为国家科技成果信息管理总中心(以下简称管理总中心), 第二级为地方/行业科技成果信息管理分中心(以下简称管理分中心)。管理总中心负责科技成果信息云服务平台的建设、管理和服务工作; 制定成果信息的数据标准、工作规范和业务流程; 建立数据收集、加工、审核和入库的工作体系, 确保成果信息的客观性和权威性; 建立不同管理分中心之间信息交换和共享的有效机制, 推动成果信息的公开和共享。管理分中心负责向云服务平台定制功能模块和申请资源构建地区/行业成果信息的子服务平台; 采用管理总中心的统一标准建立地方财政或行业资金支持的科技成果信息的收集、加工、审核和入库的工作体系; 利用管理总中心的共享机制实现与其他管理分中心的信息交换和共享。

每个管理中心设置三类用户: 中心管理员、机构管理员和机构用户。管理总中心管理员负责科技成果信息云服务平台的管理和运行; 为管理分中心配置各类资源, 包括功能模块、计算资源、存储资源和网络资源等; 组织实现国家财政支持的科技成果信息的收集, 包括创建与发布收集任务、审核成果信息等; 处理不同管

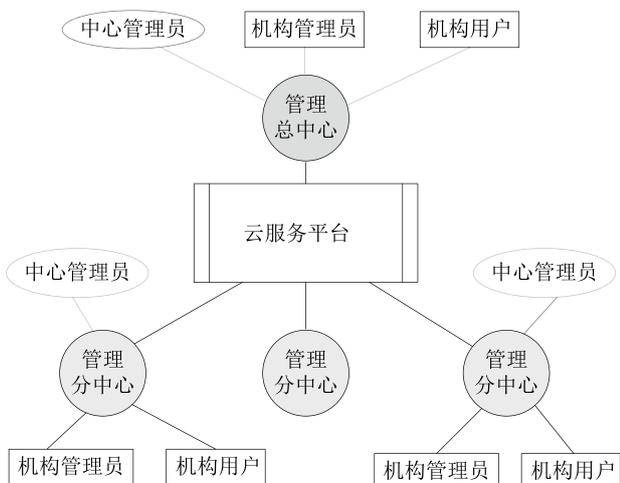


图2 平台组织架构的示意图

理分中心之间信息交换和共享的事务, 核实申请方和供给方信息的真实性, 代表管理总中心签署三方协议等。管理分中心管理员负责从云服务平台定制功能模块和申请资源; 组织实现地方财政或行业资金支持的科技成果信息的收集、审核和共享等。机构管理员负责本机构科技成果信息的收集, 可建立一个或多个机构用户并为其分配信息填报任务; 对完成填报的成果信息进行审核; 通过平台提供的功能对本机构的成果进行统计分析和处理。机构用户按照填报要求和数据标准如实、准确的填报相关成果信息。

4 功能模型

科技成果信息的云服务平台采用SaaS的服务模式, 以定制功能模块的方式实现子服务平台的管理和业务功能。子服务平台可根据实际的需求选择信息收集、信息展示、统计分析和信息共享中的一个或多个功能模块。此外, 经申请完成计算资源、存储资源和网络资源的配置后, 子服务平台即完成构建, 具备了收集或共享本地区或行业的科技成果信息的功能。

4.1 信息收集

信息收集系统采用任务导向的管理和收集机制, 如图3所示。具体的业务流程为: 中心管理员创建和发布成果信息的收集任务, 机构管理员将收集任务分解和分配给机构用户, 机构用户按照要求完成信息填报, 通

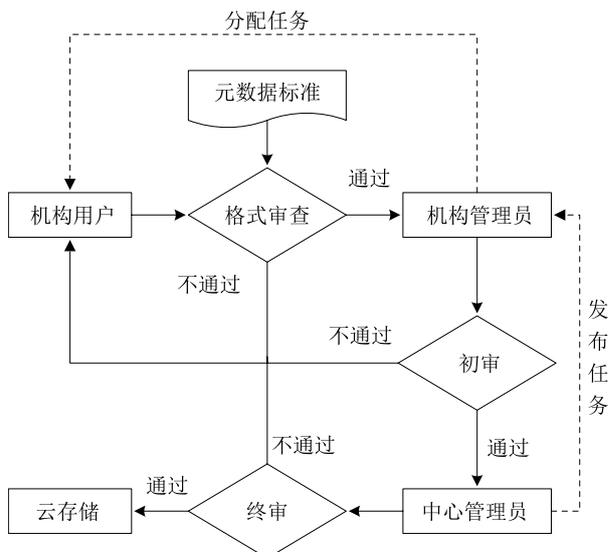


图3 信息收集功能的示意图

过格式审查的成果信息提交给机构管理员进行初审,通过初审的成果信息提交给中心管理员进行终审,合格的成果信息将提交到云存储设备保存入库。为保证数据的真实性和权威性,可要求机构管理员打印所填报的成果信息并加盖单位公章后寄送给对应的管理总/分中心。

科技成果信息收集任务的创建和发布由中心管理员完成。创建任务时需要配置成果收集的范围,填报的内容、填报者、启动时间和截止时间等参数。任务启动后将填报任务推送给机构管理员。机构管理员将本机构的填报任务进行拆分,分配给成果的相关负责人员完成信息填报。

由于目前尚未形成统一的科技成果信息的元数据标准,因此很难实现覆盖全国范围的成果信息的收集、管理和共享。本文制定了一套元数据标准,从七个维度对成果进行描述,包括成果基本情况、立项情况、成果知识产权情况、成果转化与融资需求情况、推荐单位情况、团队情况和科技成果获奖情况等。其中,每个维度由多个字段组成。元数据标准对每个字段的数据类型、填报内容、格式要求进行了规范的说明和界定。

为保证填报内容的规范性,本收集系统提供在线的格式审查功能。根据元数据标准预先制定字段的审查规则,提交成果信息时自动对每个字段执行基于规则的审查。不满足审查要求的成果信息和审查结果将返回给填报者,只有通过全部审查的成果信息才会进入后续的处理环节。

除了上述的格式审查环节外,本收集系统还设置有两级的人工审核机制。首先由机构管理员进行初审,以人工核查的方式对本机构所提交的所有成果信息进行审核。不满足填报要求的信息,则退回给填报者重新填报,满足要求的信息则提交给上一级的中心管理员进行终审。终审通过的成果信息才提交到云存储设备完成入库。

4.2 统计分析和信息展示

统计分析和信息展示是为管理总/分中心提供的增值服务模块,可分别实现对中心所辖区域内成果信息的统计分析和分级展示。

通过对某个地区/行业内的成果信息进行统计分析,能全面的了解本地区/行业的科技成果的分布格局和发展态势,对后续制定科技资助计划和产业调整方案具有重要的指导意义。目前尚未形成专门的针对成果

信息进行管理和统计分析的工具。本系统提供的统计分析模块,可以按照成果所属地区、领域分类等维度进行统计分析,提供自动报表生成及导出功能,并能按照指定格式自动生成成果信息收集情况的年度报告。

通过网站进行信息展示是科技成果宣传和推广的重要方式,其意义在于让用户以尽量少的代价获取其感兴趣的成果信息。本信息展示模块提供成果导航和成果检索两种方式供用户查询成果信息。成果导航模块按照国民经济行业分类^[14]的体系对成果进行归类 and 整理,目前已完成前三级分类的数据加工和标引,可逐级进行信息浏览。成果检索支持按照成果名称、完成单位、完成人、成果简介和关键词等多个维度进行组合检索。信息展示对未注册用户仅提供成果的基本信息,对注册用户可按照级别差异提供不同程度的成果信息。

4.3 信息共享

成果信息的共享可将成果推送给不同地区、不同行业内更多的潜在用户,从而提高成果转化的概率。因此设计一种便捷、高效的信息共享机制,对于整合和协调不同地区/行业的科技成果资源,在整体上推动科技成果转化具有重要意义。本系统提供一种灵活的信息共享机制,支持两个或多个管理分中心之间进行信息交换和共享。由于所有的成果数据全部托管于管理总中心建设的云服务平台,因此通过在线签署一份三方共享协议即可实现信息共享。共享的数据范围可以人为指定,可以共享全部数据,也可以仅共享部分数据如某一科技计划或者某一领域的科技成果信息。具体的业务流程为:成果需求方签署信息共享协议向成果供给方提出信息共享申请,供给方若同意共享数据则签署协议确认,协议在管理总中心签署后则正式生效。信息交换和共享主要通过共享管理模块完成,如图4所示。管理分中心1需检索查询管理分中心2的成果信息时,云服务1向共享管理模块提出资源请求,共享管理模块则审查是否存在三方已签署的信息共享协议,若存在则向云服务2发出资源请求,待资源返回后交由云服务1使用。

5 结语

本文基于云计算技术提出了一种科技成果信息的

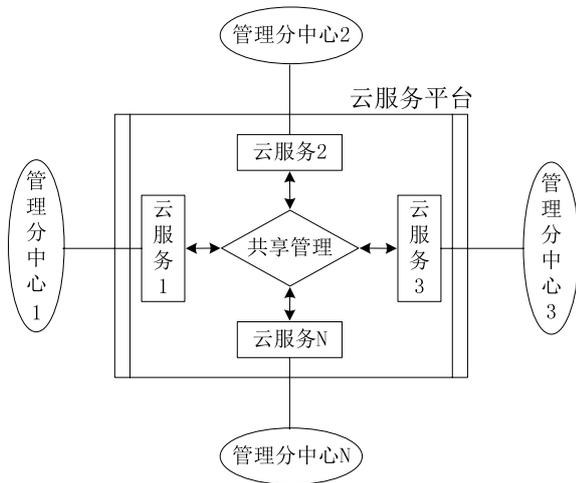


图4 信息共享功能的示意图

收集和共享模型,分别讨论了模型的总体架构、组织架构和功能模型。该模型采用统一的元数据标准和两级管理的工作体系,是为建立统一的、覆盖全国范围的科技成果信息收集和共享平台所进行的重要探索和尝试。我们后续将按照本文所提出模型进行相关的原型系统构建、系统测试和相关试点工作,为建立切实可用的成果信息收集和共享平台积累经验和奠定基础。

参考文献

[1] 唐仁华,朱晓. 加强平台建设促进成果转化[J]. 科技进步与对策,

2003, 20(12): 80-81.

[2] 国家科技成果网 [EB/OL].[2015-07-24]. <http://www.nast.org.cn>.

[3] 科技成果转化促进网 [EB/OL].[2015-07-24]. <http://www.kjcgzh.com>.

[4] 全国农业科技成果转化交易服务平台 [EB/OL].[2015-07-24]. <http://www.nzhw.org>.

[5] 国防科技成果推广转化网 [EB/OL].[2015-07-24]. <http://www.techinfo.gov.cn>.

[6] 中国高校科技成果网 [EB/OL].[2015-07-24]. <http://www.cutt.edu.cn>.

[7] 王雪燕,朱江,姜恩波,等. 中国科学院科技成果信息服务平台系统设计与功能实现[J].情报科学, 2008, 26(8): 1205-1208, 1222.

[8] 科易网 [EB/OL].[2015-07-24]. <http://www.1633.com>.

[9] 曾媚. 广东现代科技服务业中科技成果转化平台建设研究[J]. 科技管理研究, 2011(18):9-12.

[10] 秦建军. 浅析科技成果平台系统设计及实现技术——以四川省科技成果转化信息服务平台为例[J]. 技术与市场, 2013(9):140-142.

[11] 孟欣. 陕西省科技成果转化公共服务平台建设框架思路[J]. 科技与经济, 2006, 19(2): 39-41.

[12] 王晓莉. 天津市科技成果转化综合服务平台研究[D]. 天津:天津大学, 2010.

[13] 徐进,宁建荣,唐建国,等. 浙江省科技成果转化服务平台构建与运行机制初探[J]. 科技管理研究, 2010, 30(22): 83-87.

[14] 国民经济行业分类(GB/T 4754-2011) [EB/OL].[2015-07-24]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/tjbz/hyflbz>.

作者简介

李善青,男,1981年生,博士,研究方向:科技信息资源管理、数据挖掘,E-mail:lishanqing@istic.ac.cn.

Study on Information Collection and Sharing Model for Scientific and Technological Achievements Based on Cloud Computing

LI ShanQing, ZHAO Hui, LI XiaoHui, XING XiaoZhao
(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038, China)

Abstract: To promote the transformation of scientific and technological achievements, it is important to explore an effective mechanism for information collection and sharing. This paper proposed an information collection and sharing model for scientific and technological achievements based on cloud computing. The architecture of software as a service (SaaS) was used to provide service of software customization and resources configuration. The online formal examination based on the meta-data standards and the manual review for content to keep the consistency and accuracy of the information collection. A two-level management system was adopted to create a unified information collection and sharing platform which covered all of the Chinese scientific and technological achievements. This service model improved the efficiency of resource utilization and provided an effective and flexible way for information collection and sharing. It is helpful to research work on information service for transformation of scientific and technological achievements.

Keywords: Transformation of Scientific and Technological Achievements; Information Collection; Information Sharing; Cloud Computing

(收稿日期: 2015-07-24; 编辑: 王立学)