智慧教育背景下基于大数据中心的高校云会计服务架构

吴 胜[1](副教授)，苏 琴[2](高级会计师)

【摘要】高等学校要实现智慧教育，离不开云会计服务。通过构建高校大数据中心的层次模型，分析高校会计信息系统架构的发展历史与高校云会计服务架构，以及基于大数据中心的高校云会计服务架构特点。基于此，提出智慧教育背景下基于大数据中心的高校云会计服务架构。

【关键词】高校；智慧教育；大数据中心；云会计服务

【中图分类号】F231.5　　【文献标识码】A　　【文章编号】1004-0994(2017)13-0025-4

一、引言

将云计算技术应用于会计领域构成了云会计。云会计涵盖了26类服务，包括业务、软件、平台、基础设施、元数据、信息、数据库，访问、开发、中介、消息、接口、通信、存储，企业服务总线、集成、安全、监测、测试，合作伙伴、业务创新和优化，流程、基本数据操作性服务，管理、交互等服务。

在云会计环境中，服务商向用户提供服务，用户按需使用服务；双方都要用云会计服务体系结构组织云会计服务。云会计服务体系结构也被称为云会计服务架构。由于云会计服务架构质量会影响到云会计服务的运行效率、服务商的声誉和用户满意度，因此有必要探讨云会计服务架构问题。

由于高等学校会计制度和企业会计制度在会计核算基础、会计要素组成、财务报表组成、现金短缺溢余处理、零余额账户用款额度、财政应返还额度、短期投资核算、长期投资核算、应收款项的坏账计提、低值易耗品摊销、资产减值处理、融资租入固定资产业务处理、累计折旧计提、无形资产摊销，以及应缴国库款、应缴财政专户款、无法支付的应付款、代管款项、净资产、财政补助收入、教育事业收入、科研事业收入、上级补助收入、附属单位上缴收入、教育事业支出、科研事业支出、上缴上级支出、对附属单位的补助支出的会计处理等众多方面有所不同，这使得高校云会计服务和企业云会计服务之间也有较大的差异。因此，有必要针对高校云会计服务架构问题进行探讨。

由于高校的人才素质较高、技术信息化发展水平较高和应用创新能力较强，这使得高校能成为云会计应用的先行者。已有研究探讨了云会计在高校中的应用，如高校云会计服务的类型、组织和实施等问题。但是，目前对高校云会计服务架构问题的研究较少，更缺乏对智慧背景下基于大数据中心的云会计服务架构问题的研究。

智慧教育要实现智慧教学、智慧管理、智慧服务等核心要素中信息技术与教育业务的深度融合，进而提高学生、教师、家长、管理者、社会公众等相关人员的满意度。韩燕娟(2015)对812篇关于智慧教育研究的期刊文献进行分析后发现，这些研究大致可分为三类：第一类是以教育信息化为核心的技术应用研究；第二类是围绕教学改革展开的研究；第三类是智慧型教学方式的研究。智慧管理问题是高校接下来急需解决的问题。由于会计是重要的管理手段，高校云会计是智慧管理的组成部分；而且智慧教育和云会计有共同的技术基础(如云计算等)和相同的目标(提升教学效果和教育资源的使用效率)。因此，本文尝试分析智慧教育背景下高校云会计服务架构问题。

【基金项目】江苏高校哲学社会科学基金资助项目“高校云会计服务体系结构的构建与评价”(项目编号：2016SJB630084)

二、高校大数据中心的层次模型

大数据是指用一般技术难以管理的大量数据的集合。大数据的主要特征包括：容量大量化、多样化（半结构化、非结构化）、快速化（产生与更新快）和价值密度低（海量的数据包含的价值可能较少）。

国内高校师生规模往往在万人以上，会形成大量的数据。例如，学生的学籍、选课、成绩、食宿等数据；教师的上课音视频、课件、学生实践指导、科研等数据；校务系统运行、图书资源、微博、博客等数据。按照数据收集形式分类，智慧教育背景下高校的数据有传感器数据、网站点击流数据、移动设备数据、射频ID数据等。其中，传感器数据是不同位置的传感器感知周围的环境生成的数据；网站点击流数据是服务商记录网站访问的相关数据；移动设备数据是通过移动电子设备获得的数据；射频ID数据（RFID）是可以嵌入到实物中实现对物体跟踪的数据。

用好这些数据就是从大量数据中提取隐含的有用信息和知识，以帮助高校更好地开展教务管理、科研管理、招生管理、学生管理、学生就业管理、绩效管理、资源分配、人力资源管理、大型科技文献数据库的管理、专利管理等工作，有利于提高高校教育信息化水平。要用好这些数据，就要采用大数据技术。大数据技术是网络技术、人工智能（AI）、数据库技术等技术的有效结合。这一技术已成为组织新的竞争优势，能为组织的有效决策提供支撑。

高校大数据中心的运行需要面对数据的采集、存储、处理、管理、展示、集成等方面的挑战，高校大数据中心的层次模型如图1所示：

数据获利与效益子中心： 实时共享、计价等，实施云会计服务
数据组织与集成子中心： 组织、导航，服务集成
数据公开与展示子中心： 公开、披露、可视化，人机交互
数据应用与管理子中心： 高校云会计服务，智慧管理应用
数据计算与处理子中心： 云计算、AI、BI等，智能服务
数据清洗与存储子中心： 数据库、云平台等，智慧教育云
数据获取与采集子中心： 传感器数据、RFID数据等，智慧校园

图1 高校大数据中心的层次模型

如图1所示，高校的大数据中心包括数据获取与采集、清洗与存储、计算与处理、应用与管理、公开与展示、组织与集成、获利与效益等子中心。其中，数据获取与采集子中心是智慧校园的基础，它向大数据中心提供多样化（Variety）的传感器、网站点击流、移动设备、RFID等自动采集到的数据，以及人工输入数据、系统自动生成的数据、接收到的外来数据。

数据清洗和存储子中心是智慧教育云的基础。大数据中心获取与采集到的数据往往包括结构化、半结构化、非结构化数据、信息和知识等不同内容。要清洗这些数据，并将其存储在文件系统、数据库、数据仓库、数据中心、云平台等载体中。数据清洗与存储子中心的数据具有大量化（Volume）的特点。

数据计算与处理子中心是智能服务的基础，它通过云计算、人工智能、商业智能（BI）来实现快速（Velocity）的数据计算与处理。

数据应用与管理子中心是智慧管理应用的基础。本文探讨的应用是高校云会计服务，即通过高校云会计服务探讨智慧教育管理，这时要考虑到应用的价值（Value）。

数据公开与展示子中心是实现人机交互（Human-computer Interaction，简称Interaction）的基础，主要负责数据的公开制度、披露的内容与样式，输出的多样化、可视化、可追溯性、自定义、个性化、标准化等内容。

数据组织与集成（Integration）子中心主要负责数据的融合、组织、导航、数据目录、数据字典、数据的相互关系等内容。

数据获利与效益子中心要完成数据的实时共享、服务的运营管理、计价、协议的执行和仲裁等工作，保证云会计实施后的增值（Increment）。

三、高校会计信息系统架构的发展历史与高校云会计服务架构

高校会计信息系统架构可以分为模块化、客户/服务器系统（C/S）、浏览器/服务器系统（B/S）、移动/服务器系统（M/S）等几个主要的模式阶段。结合大数据中心的层次模型，可以将大数据中心条件下M/S模式的云会计服务架构与以往的会计信息系统架构进行对比，如表所示。

表中第1列的英文单词分别代表对应的大数据子中心和层次。如："Increment"代表第7层"数据获利与效益子中心"；"Integration"代表第6层"数据组织与集成子中心"；"Interaction"代表第5层"数据公开与展示子中心"；"Value"代表第4层"数据应用与

大数据中心条件下的云会计服务架构模式与以往会计信息系统架构模式的对比

子中心/层次	会计信息系统架构几个代表性阶段的模式及其各层特点			
	模块化	C/S	B/S	M/S(大数据中心条件下)
Increment	账账相符、账物相符	账账相符、账物相符、查询结果一致	账账相符、账物相符、内部和Web查询结果一致	账账相符、账物相符、内部和Web查询结果一致、管理数据合理性、预算与决算一致,数据、信息、知识的科学性与可信性
Integration	各个模块相对独立、互相勾稽,组合在一起完成业务操作	内部模块化并组合成不同的服务,向客户端提供服务	不同模块集成在一起向用户提供服务,用户选择服务并给出反馈	不同服务集成在一起,实现业务流程重组,提高组织的竞争力;用户选择服务并给出反馈,移动化、碎片化、易访问
Interaction	数据报表、表格说明	数据报表、表格说明、查询结果定义	数据报表、表格说明、查询结果定义、其他服务	提供各种形式的输出服务
Value	核算	核算、过程与结果查询	核算、过程与结果查询、用户信息自我管理、决策支持	核算、过程与结果查询、用户信息自我管理、决策支持、内部控制管理、项目管理等
Velocity	简单计算、统计分析	简单计算、统计分析	简单计算、统计分析、自定义处理	云计算、AI、BI、自动化与高速化、流处理和批处理
Volume	单据、凭证、文件、数据库	单据、凭证、文件、数据库	单据、凭证、文件、数据库、其他服务器	单据、凭证、文件、数据库、其他服务器、数据仓库、云平台、数据中心等
Variety	人工输入为主	人工输入为主	人工输入为主、半自动输入	自动采集、自动生成、接受外来的数据、半自动输入、人工输入

管理子中心”;“Velocity”代表第3层“数据计算与处理中心”;“Volume”代表第2层“数据清洗与存储子中心”;“Variety”代表第1层“数据获取与采集子中心”。第2、3、4、5列分别代表不同发展阶段的会计信息系统架构对应的模式及其各层特点,第5列指代智慧教育背景下基于大数据中心的高校云会计服务架构模式及其各层特点。

四、基于大数据中心的高校云会计服务呈现出新的特点

1. 管理更加自动化,输入方式和数据源更加多样化。数据的人工输入量逐渐减少,直接采集、生成的数据和接受的外来数据逐渐增加,用户用移动终端通过大数据中心的输入输出接口来访问云会计服务。例如,根据人事系统的入职信息得到员工的基本工资、公积金扣除等信息,根据科研处的入账信息和项目往来信息确定科研工作量,员工离职之后有关信息自动更新,根据公共课的开设(事后选课)情况来核算应付课酬。

2. 管理更加精确化,由群体管理转向个体管理。由于云计算的应用和数据处理的自动化、高速化与智能化,可以实现从群体管理转向个体管理。例如,可以通过教学实时视频确定教师上课的课时数;并根据感知终端获取的校内教室视频与手机、校内外网络的访问情况确定每位老师不同的单位课时酬金和可能的工作效率系数;再自动计算出每位教师的应得课酬。而在传统方式下,教务部门只能按照教学课时乘以单位课时酬金(按照教师的职级确定)得到每位老师的课酬,无法核算同一职级不同教师课时酬金的细节情况。

3. 管理更有依据,基于数据分析结果进行应用管理。智慧教育背景下,数据分析是大数据中心的关键,服务商、高校分别提供、使用云会计服务。可以深入分析学生人数、学生上网情况(访问网站站点、访问量、上网时间段)、学生购物情况(购物时间、购物地点和购物方式)、学生手机使用情况(手机使用的时间、使用手机完成的操作任务)、学生娱乐情况(娱乐时间、时长、位置、方式)、学生生活情况(衣、食、住、行)、学生学习情况(上课、考试、实践、交流)等信息来管理学生、为学生服务。

例如,分析学生使用校园一卡通的时间段、在校园内何处消费(能体现学生对后勤工作的认可度,可用于对后勤的考核)、消费金额(有利于分析学生的助学金情况)、图书借阅情况(便于了解学生学习兴趣,据此确定图书的采购)。

4. 管理更有前瞻性,事先预测比重加大。大数据中心条件下云会计的会计职能发生了关键性转换,从数据的接受方、处理方逐步转化为数据的处理与提供方,向相关部门提供决策支持数据。基于以往

数据的分析结论，可以进行智慧教育背景下日常管理的事先预测。

例如，根据学生课堂上学习的视频，学生在网络中对云课堂、大型开放式网络课程（慕课）、公开课、网上公开视频、学习资源的学习情况以及学生在图书馆的借阅情况，了解学生的学习兴趣、就业市场上的需求。据此，让教师开设相应课程，采购相关的图书、文献、资料，购买相关的实验设备，和企业或其他组织联合办学，引进相关的优秀教师，向外开放、提供相关的资源，推荐学生就业。并根据对学生就业率、招生宣传与报考学生之间的关系预测学生报考情况，从而提前准备好宿舍和相关的设备（如空调、电脑、钢琴等）。

五、智慧教育背景下基于大数据中心的高校云会计服务架构

智慧教育背景下基于大数据中心的高校云会计服务架构如图2所示。

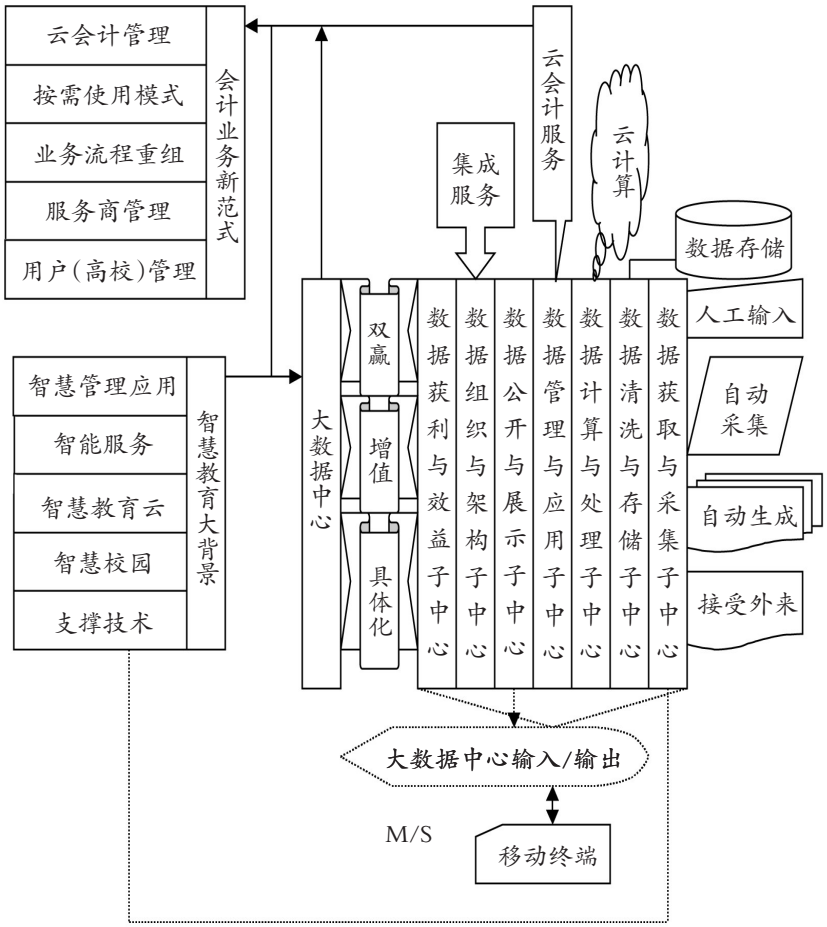

图 2 高校云会计服务架构

大数据中心可以接受人工输入、自动采集、自动生成的数据和外部自动传输的数据，反映了输入方式和数据源的多样性；存储数据，用云计算等方法处理数据，实现精确化管理。将这些数据应用于高校云会计服务，使得智慧管理更有依据。为了实现双赢、服务效益增值，高校云会计服务架构进行集成服务，并通过输入输出接口与移动终端进行人机交互，交互时采用有代表性的M/S模式。

大数据中心处在智慧教育背景下，智慧教育涵盖了支撑技术、智慧校园、智慧教育云、智能服务、智慧管理应用等内容，智慧教育的支撑技术与大数据中心的基础技术相同。智慧教育背景下高校云会计服务是基于大数据中心的新型会计业务范式，涵盖了云会计管理、按需使用模式、业务流程重组、服务商管理、用户（高校）管理等内容；此时管理更有前瞻性。因此，为了实现双赢、服务效益增值，智慧教育背景下基于大数据中心的高校云会计服务架构被设计成用移动终端通过大数据中心的输入输出接口访问高校云会计服务（M/S模式）的方式，而且这种高校云会计服务是处在智慧教育背景下基于大数据中心的新型集成服务。

主要参考文献：

杨现民. 信息时代智慧教育的内涵与特征[J]. 中国电化教育，2014(1).

韩燕娟. 我国智慧教育的研究热点、主题与展望——基于共词分析的知识图谱研究[J]. 中小学电教，2015(9).

教育部办公厅. 关于印发《教育部直属高校经济活动内部控制指南（试行）》的通知. 教财厅[2016]2号，2016-09-07.

柯清超. 大数据与智慧教育[J]. 中国教育信息化，2013(24).

许哲军，付尧. 大数据环境下的高校科研管理信息化探索[J]. 技术与创新管理，2014(2).

罗军锋，锁志海. 大数据时代的高等教育信息化[J]. 中国教育信息化，2014(1).

作者单位：1.江苏师范大学智慧教育学院，江苏徐州221116；2.江苏师范大学计财处，江苏徐州221116