

# 基于“云计算”的数字电视业务管理系统的研究

王磊,李辉

(北京化工大学 信息科学与技术学院,北京 100029)

**摘要:** 针对广电系统中数字电视媒体在业务的持续发展和广电系统运营维护管理方面的各种困境,综合了基于服务的 SOA 系统架构和“云计算”技术的商业运行模式,运用“云计算”的虚拟化、分布式、并行计算等技术,提出了基于“云计算”技术开发数字电视业务管理系统的方法,为今后广电行业实施的三网融合提供了一种新的设计思路。结合某市数字电视业务云架构的解决方案,说明“云计算”在广电系统构建数字电视业务管理系统中的应用。

**关键词:** 云计算;SOA 系统架构;三网融合;数字电视业务管理系统

中图分类号: TP391

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2012)09-0001-04

## Research of digital television business management system based on cloud computing

Wang Lei, Li Hui

(School of Information Science and Technology, Beijing University of Chemical Technology, Beijing 100029, China)

**Abstract:** According to the business development in digital television media system and difficulties of operation maintenance in broadcasting system, based on the SOA system architecture and commercial operation in “cloud computing” technology, this paper puts forward to the digital television business management system based on “cloud computing” technology through comprehensively using the virtualization, distributed and parallel computing technology. It provides a new design to implementing the integration in the broadcasting industry in the future. Finally, combining a cloud architecture solution of a digital television service, this paper describes the “cloud computing” application of building a digital television broadcasting business management systems.

**Key words:** cloud computing; SOA system architecture; tri-networks; integration; digital television business management system

数字电视业务管理系统是以数字电视增值业务为管理对象的管理信息系统。数字电视产业的飞速发展,冲击传统模拟电视市场的同时,形成了自身独有的广阔市场和赢利模式,以数字电视广告和资讯为代表的数字电视产业增值业务,开始被广电运营商青睐<sup>[1]</sup>。他们为各种业务场景都采购了相应的软硬件设备,但是按照往来的经验,业务与设备的耦合度非常高,一个设备只能用于一种业务,除了造成资源浪费外,更重要的是不同业务设备在台内业务部门间难于通用和共享,造成了广电媒体管理系统的复杂化。此外,相对分散的设备日常维护、设备的负载程度、闲置状况等都是困扰广电系统的问题。现今快速发展的计算机技术以及互联网时代的变革将大多基础设施联系成一张信息网络,将一个个信息应用系统和平台转换成公用服务和平台,促使“云计

算”也即应运而生。

“云计算”技术作为当今信息化社会的弄潮儿,其分布式处理、并行处理和网格计算的发展,使得一些商业计算概念成为现实。“云计算”将计算机技术和网络技术发挥到极致,其目的是利用 Internet 将多个拥有计算能力的实体整合成一个具有强大计算能力和业务处理能力的平台,并借助先进的商业模式提供给用户本身所需要的计算处理能力、存储空间和信息服务等。“云计算”能够实现前端的统一管理,其并行运算能力、超大的存储空间等优点对于广电行业数字电视业务的推进具有重要意义<sup>[2-4]</sup>。

### 1 “云计算”的原理及核心服务

“云计算”的最基本的概念就是通过网络将具有计算处理能力的庞大计算机群联系在一起以服务的方式

提供给用户。“云计算”(Cloud Computing)是一种概念以及商业模式,并不是一种技术,其核心理念就是将许多服务器联络起来,不断提高服务器的处理能力,减少终端的负担,享受“云”带来的强大处理能力。在“云计算”的模式之下,云端负责将运算的结果交给用户,而用户根本不需要了解运算的过程。“云计算”拥有很多核心技术,例如:分布式编程模型、高校任务调度模型、分布式存储、海量数据管理和虚拟化技术等<sup>[5]</sup>。目前各个行业都已经开始了自身的“云计算”工程建设,Google、微软、Yahoo、IBM等计算机巨头都开发出了自己的云平台并已经成为了平台节点的贡献者。“云计算”有三种主要服务形式,分别为:软件即服务 SaaS (Software as a Service)、平台即服务 PaaS (Platform as a Service)和基础设施即服务 IaaS (Infrastructure as a Service)。软件即服务是指用户通过互联网使用客户端软件,而客户端软件则是通过互联网使用云计算服务器集群提供的服务。平台及服务是用户使用“云服务”引擎,即互联网应用编程接口 API 或者“云计算”平台。基础设施即服务指的是用户通过互联网使用“云计算”平台搭建自身的应用系统,“云计算”平台为用户提供诸如虚拟主机、存储硬盘、网络服务资源等虚拟硬件服务。这三种服务形式分别面向不同的用户服务需求,相互补充。三种服务形式的比较结果如表 1 所示。

表 1 “云计算”的三种服务形式比较

	软件即服务 (SaaS)	平台即服务 (PaaS)	基础设施即服务 (IaaS)
资源抽象程度	高	中	低
用户使用权利	小	中	大

## 2 基于“云计算”数字电视业务管理系统的优势

“云计算”的诞生,将互联网“B/S 架构”的模式转变为“云服务器群+客户端”的模式,在“云计算”的模式下,用户只需要完成单纯的输入输出即可,完全不用关心自己的数据和业务是如何被计算、如何被处理的,也不用关注这些东西被存储在什么地方。“云计算”的这一理念正好符合三网融合过程中广电系统的需求。目前的广电系统有无数的分支,每一个分支都呈现集团化的发展趋势,一个广电集团旗下可能包含电视台、媒体公司和有线网络等多种业务类型,每一个分支都有数据资产管理、信息广播等多种需求<sup>[6]</sup>,设备的采购成本和维护费用都相当高,而且单纯的数据存储备份,每天的存储量就需要数 T 的存储空间,所以广电系统需要一个容量的存储空间以及非结构化存储的数据库文件系统。再加上技术维护人员的业务能力参差不齐、视音频编码的多样化以及纷繁复杂的业务需求,这些都无形拖住了广电系统发展的脚步,所以建立基于“云计算”的数字电视业务管理系统至关重要。广电系统可以“云计算”平台管理自身企业的各项业务,而不必自己花费大量的

人力物力去建立专门的数字电视业务管理系统。如果能够在广电系统内构建出一个统一的“云计算”管理平台,各种数字电视业务都运行在这个计算平台上,那么广电媒体系统所面临的业务发展和管理困境等问题都将顺利解决,在节约成本、人力和物力的情况下最大化数字电视业务广阔市场,这也正是“云计算”技术在广电行业的价值体现<sup>[7]</sup>。广电系统从原始模式向“云计算”模式的转换模型如图 1 所示。



图 1 广电系统传统建设方式向“云计算”模式转换模型

由图 1 可看出,多种系统可以综合利用“云计算”平台的存储运算的处理能力。“云计算”技术的数字电视业务管理系统具有以下优势:

(1) 节约人力物力的成本,将终端投入成本缩小到最小。使用“云计算”平台,广电系统不需要自身再去购买大量的服务器,不需要再去培训专门的业务人员和软硬件维护人员,避免了单一用户承担较多的系统费用,真正实现了以最小的投入运营更多更新的业务功能。

(2) 资源分配便捷,资源利用率高。“云计算”处理器集群通过统一的资源调度和集中调度,可以同时并行运行多个系统业务,减少了资源闲置和单一机器负载过高情况的发生。

(3) 灵活性和可靠性高,数据处理具有高度的可控性。“云计算”平台具有良好的伸缩性,可以根据用户的需求调整资源分配情况,真正做到用户需要什么用什么,灵活应对用户的各种使用时间。“云计算”平台强大的服务器集群通过软硬件冗余机制与数据自动备份和灾难自动应急策略能够有效防止服务器灾难的发生。在数据处理方面,所有的数据全部储存在云服务器端,云端将对用户授权以及节目信息管理方面进行统一安全管理。

(4) 可最大程度地满足三网融合的发展需要。基于“云计算”的业务管理,实现了广电系统业务推广和广电业务运营的统一管理,具有无限的发展空间。

(5) 保障了播出与授权的安全。通过“云计算”服务器群强大的计算处理能力,使用户授权的安全性达到最大化,对终端用户的实时监控、集中管理版权信息以及“云平台”的实时防护措施,为“云计算”数字电视业务管理系统提供了金融级安全保护。

### 3 基于“云计算”的系统架构分析

#### 3.1 广电“私有云”架构设计

通过微软、谷歌、IBM的“云计算”平台架构经验不难看出,“云计算”有多种部署方式。基于对现有“云计算”平台的分析及总结,一般的架构都包含四个部分:基础设施层、中间件层、显示层和管理层,其中管理层贯穿其他三层之间。但是广电系统具有其本身的特殊性,除了特殊的专用设备之外,广电媒体的言论安全性非常重要,必须有特殊的审核监管机制。所以,对于广电媒体的“云计算”平台,必须按照“共有云+私有云”的方式。“私有云”就是用户通过广电内部局域网访问,使用广电内部建立的云平台。“公有云”则是通过互联网访问,使用相关厂商所提供的云服务。目前广电系统还没有成熟的经验可循,但可以摸索着先在台里建立“私有云”的方式逐步推广云平台的建设。结合“云计算”技术设计的“私有云”架构如图2所示,包含如下的内容:



图2 广电“私有云”架构图

(1)物理资源层包含了服务器、存储设备、交换设备和安全设备,属于整个架构的基础,为整个平台提供存储和服务器等硬件设施,亦即“云计算”的基础设施服务(IaaS)。

(2)虚拟资源层提供了诸如虚拟主机、虚拟存储和虚拟交换服务,负责完成整个业务平台的虚拟化部署。

(3)中间件层起到承上启下的工作,该中间件在基础服务设施的基础上提供了并行处理、分布式缓存服务、虚拟化、分布式存储和API接口服务。

(4)管理中间层是整个广电“云平台”的核心,亦即“云计算”的软件服务(SaaS)。部署在管理中间层上的广电业务服务包含:企业管理系统、任务资源管理系统、高密度数据应用服务系统(压缩转码服务)、信息处理系统(数据库和应用服务器管理)、数据存储应用、视音频处理系统(视音频剪辑制作)和审核播发系统。

(5)终端接入层(即用户层),所有用户的客户端通过互联网使用广电“云计算平台”提供的服务。

(6)云服务安全管理自始至终贯穿于整个平台,因为广电系统特殊的安全要求,所以需要部署特殊的用户接入、节目审核等安全措施。该管理中包含了账户管理、审核审批管理、安全日志管理和播发监控管理等。

#### 3.2 管理中间层的业务系统架构设计

管理中间层作为“云平台”的核心,部署着许多广电业务系统,如果每个系统都保持独立,这样的服务很难满足广电系统的快速发展以及用户多变的需求。所以为了使“云计算平台”能够响应客户需求的多样化以及适应广电系统未来的发展,本文设计了一种以SOA(Service-Oriented Architecture)架构为基础的面向服务的业务系统架构。SOA架构是一种松耦合、开放式的服务

架构,通过它的分层式开发架构设计,广电系统的服务能够变得更加灵活更加富有弹性,并且能够最大化地兼容其他软件产品<sup>[8-9]</sup>。使用SOA思想设计的系统架构能够缩短服务的推广时间,最大程度地满足用户的需求。最重要的是广电系统运行多年后,拥有许多重要的原有数据,如果只简单进行备份是不可行的。而SOA架构能够完美地解决这一问题,在完整地保护原有数据的同时使数据完全地融入新的服务系统中,避免了数据的重复录入。以SOA思想为基础的广电业务系统架构如图3所示。

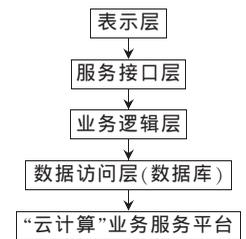


图3 广电“云平台”系统业务架构图

各个层次的功能分析如下:

(1)表现层:与用户接触最密切的部分,用于显示各种数据界面并且接收用户准备进行的关于系统的各种操作。

(2)服务接口层:服务接口层是广电“云平台”系统业务架构的核心部分,定义了各种系统服务之间的交互方式与标准。以服务总线的方式将所有的系统服务联系在一起,定义并封装了服务的所有信息,用户通过这一接口能够对系统的所有业务进行查询和调用,有了服务接口层,用户省去了纷繁复杂的接口调用方式。

(3)业务逻辑层:对数据层的数据进行各种逻辑操作和对系统业务逻辑进行处理并以服务的形式对外发布。

(4)数据访问层:负责数据库访问处理的稳定与高效。

(5)“云计算”业务服务平台:该平台将广电系统所有的业务以接口的形式整合在一起,所有的开发标准全部来源于这一平台,保证了系统内部业务的统一。

### 4 基于“云计算”的广电平台应用解决方案

#### 4.1 案例需求

A市拥有下辖5个县,分别为B1、B2、B3、B4和B5。目前A市和其下辖各县已经完成数字化改造:

(1)A市平台接收省网TS流形式的下传节目,具备处理全频点码流的能力。

(2)B1、B2、B3、B4和B5县级平台接收RF形式的A市下传节目,仅具备对自办频点的处理能力。

(3)A市具有全软件系统平台,县级没有CAS、EPG、SMS等独立的软件系统。

现A市需要一套广告系统来进行市县的广告运营,实现市、县级系统的统一技术规范和互联互通。要求:市、县均能够进行独立的广告运营,县级有全部频道的广告运营权;各县级广告运营要受市前端的统一监管和控制,实现A市和其下辖各县系统的分级运营和统一管理。

#### 4.2 案例分析和解决方案

A市和其下辖B1、B2、B3、B4和B5县在前端系统建设上属于多级管理,要实现广告系统的统一运营和管

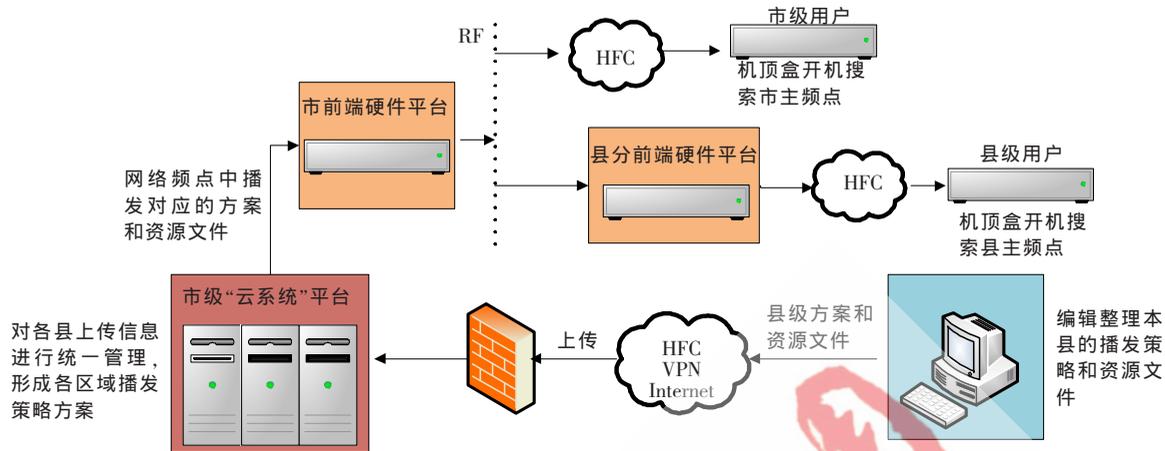


图4 “云平台”系统业务运营解决方案

理,就需要实现广告系统的云建设:

(1) A市和其下辖各县均有广告系统前端,能够进行独立的广告运营。

(2) 由于县级平台硬件设备有限,且没有独立的软件系统,无法完成对节目流中的数据进行处理的,所以各县的节目播发需要由A市“云系统”进行控制管理。

(3) A市平台能够对全频点进行广告运营,县级平台能够对全部频道进行广告运营。

(4) A市能够对各县播发的广告内容进行监控。

具体的案例解决方案如图4所示。

#### 4.2.1 市级“云系统”平台

(1) 市级“云系统”平台拥有整套数字电视业务管理系统,包括用户管理服务器、编审工作站服务器、压缩编码打包服务器、网络管理服务器和播发服务器。

(2) 市级“云系统”平台可以通过VPN专网、HFC光缆网络和Internet互联网三种模式与县级相连,接收各县上传的广告方案和资源文件,允许县级系统使用市级“云系统”平台提供的所有系统服务。

(3) 市级平台对各县上传信息进行统一编辑,形成包含各区域广告播发策略的方案和资源文件。

(4) 监控:县里的广告信息均由市级平台进行播发,具备对县播发内容监控的能力。

#### 4.2.2 县级分前端

县级平台只拥有简单的编辑工作站,通过该编辑工作站,编辑整理本县的节目播发策略方案和资源文件。县级分前端通过与市级“云系统”平台连接的VPN专网、HFC光缆网络和Internet互联网,将本县的广告方案和资源文件上传至市级“云系统”平台,并使用市级“云系统”平台的业务管理系统对自身的日常业务进行管理。

本文通过对“云计算”以及SOA架构的分析和理解,提出了一种基于“云计算”和SOA架构的数字电视业务管理系统的架构和设计思路。在广电行业基础设施日趋

完善以及网络传输日益加速的背景下,“云计算”必将成为广电行业“云工程”信息化建设的领潮者。“媒体云”理念可以说是“云计算”在广电行业应用的一次创新以及大胆尝试。

#### 参考文献

- [1] Wan Xing, Hu Hanhui, Wu Chong. A theoretical and empirical study on China's transition to digital TV [J]. Telecommunications Policy, 2009, 33: 653-663.
- [2] 毛焯,王琪江.“云计算”在广电行业的应用浅析[J].广播与电视技术,2011(7):97-100.
- [3] 牛华伟,徐啸峰,梁雪梅.云计算在三网融合中的应用策略研究[J].数据通信,2010(6):1-3.
- [4] 陈建明.云计算与有线行业增值业务平台建设[J].中国有线电视,2009(1):52-55.
- [5] 张敏辉,赵锡奎.基于云计算技术的研究与探讨[J].数字技术与应用,2010(12):57-59.
- [6] 虞为,陈俊鹏.基于本体的云计算文献管理模式研究[J].情报杂志,2011,30(2):142-146.
- [7] 赵冰,郝伟,郝旺身,等.基于云计算技术的设备管理系统研究与开发[J].制造业自动化,2011,33(1):48-51.
- [8] 张晓娟,易明巍.基于云计算与SOA的企业集成架构及实现[J].计算机系统应用,2011,20(9).
- [9] LINTHICUM D S. Cloud computing and SOA convergence in your enterprise[J]. Addison-Wesley Information Technology, 2009(10):153-162.

(收稿日期:2012-01-06)

#### 作者简介:

王磊,男,1986年生,工程硕士,主要研究方向:信息管理与项目管理信息系统,嵌入式应用,电子商务与电子政务。

李辉,男,1975年生,工学博士,副教授,主要研究方向:管理信息系统,数据库理论及其应用,密码学理论及其应用、数字图书馆。