

文章编号: 1005-8451 (2011) 03-0021-03

## 基于 CCOA 的铁路运营支撑系统资源共享平台的设计

张 乐, 刘 云

(北京交通大学 通信与信息系统北京市重点实验室, 北京 100044)

**摘 要:** 云计算具有大规模、虚拟化、高可靠性、通用性、高可扩展性、按需服务和价格低廉等优势, 目前已在许多领域应用。本文设计一套基于云计算开放架构 (CCOA, Cloud Computing Open Architecture) 的全路运营支撑系统平台, 实现多个系统共享一个云平台, 集中建设, 集中维护, 节约开支, 避免大量的重复性建设, 并且在系统容灾上具有一定优势。

**关键词:** 铁路运营支撑系统; 云计算开放架构; 平台

**中图分类号:** U291-39 **文献标识码:** A

### Design of resource sharing platform for Railway Operation Support System based on CCOA

ZHANG Le, LIUYun

(Key Laboratory of Communication & Information Systems, Beijing Municipal Commission of Education, Beijing Jiaotong University, Beijing 100044, China)

**Abstract:** Cloud computing, have gained the effective applications in various fields currently. It has advantages such as large-scale, virtualization, high reliability, versatility, high scalability, on-demand service, low cost and so on. This paper presented a design of platform for the Railway Operation Support System based on CCOA (Cloud Computing Open Architecture) in order to implement the sharing of one cloud platform for multiple system. Using this kind of design, the System could not only concentrate on construction and protection, avoid a large number of repetitive constructions, but also had great advantages on system disaster recovery.

**Key words:** Railway Operation Support System; Cloud Computing; Open Architecture (CCOA); platform

近几年, 高速铁路的迅猛发展, 对铁路的运营管理系统提出了更高要求。我国现有一套比较完善的铁路信息管理系统, 它包括 DMIS (调度指挥管理信息系统)、TDCS (铁路调度指挥系统)、TMIS (铁路运输管理信息系统) 等。这些系统实行铁道部、铁路局、原铁路分局 3 级调度管理的体制, 采取集中采购、集中维护管理、集中安排使用的管理方式。在铁路系统运营过程中除了运营核心系统, 还需要很多运营支撑系统, 这些系统一般是各铁路局各自采购设计与维护管理, 造成大量的维护费用和重复性建设。

为提高系统可靠性而采取的冗余设计更是资源的一种浪费。为此我们提出一套在云计算平台上基于云计算开放架构 (CCOA) 的多系统架构。

### 1 系统设计目的

铁路运输安全平稳的运行依靠运营核心管理系统和与之协调工作的运营支撑系统。这些系统常常由各铁路局自主招标设计采购, 管理和维护, 这就造成了重复性建设和管理维护过程中人力物力资源的浪费。

在云计算平台上建立一个能供多个系统同时运行的平台, 可解决上述问题。首先, 系统建设、运行及维护的成本低廉。采用集中建立与维护的方式, 系统建立的过程中不需要为单个系统分配单个的硬件设备, 每个系统都在一片虚拟的云中, 他们只需要对于各自所需要的计算与存储能力向云平台申请部分虚拟的资源即可, 大大节约了系统建设的成本投资。加之在系统冗余方面, 将原系统硬件需求量扩充为原来的 2 倍, 改成集中在云内开辟一片虚拟空间, 作为系统容灾备份。在系统建成之后, 后期只需要在中心机房对于硬件设备进行维护即可, 减少了各铁路局分散的维护管理所

收稿日期: 2010-05-17

基金项目: 国家高技术研究发展计划 (863 计划) 项目 (2009AA01Z423), 北京市教育委员会学科建设与研究生建设项目资助 (JXKJD20090001)。

作者简介: 张 乐, 在读硕士研究生; 刘 云, 教授。

需的人力物力,降低了设备的维护和使用的成本。其次,服务的高效性。当每个用户向平台中的应用提交请求时,他面对的是整个云团中的众多设备为其请求进行服务,执行效率远远大于传统的单机版应用系统。再次,系统的高可靠性。云平台可以将发生故障的设备上的负载平衡到其他设备上,另外通过信息存储时的冗余设计,在一般情况下信息不会丢失。在用户层面上,根本不会察觉到故障的发生。而当故障排除后,原故障设备又可以继续回到云中,扮演原有的角色。

## 2 CCOA

CCOA 是在云计算平台上为了实现以下目标而提出的一套体系结构:(1)以可重用的方式为云计算提供可配置可重用的资源供应平台。(2)为云计算平台提出一套普遍可共享的服务机制,以统一的方式为其商业用户提供云资源和服务。(3)在云计算的可扩展的基础设施和管理系统的基础上,最大限度的开发其商业服务的潜能。云计算平台中主要通过网络提供4种资源:设备、软件、应用和业务进程。重要的2个要求:虚拟化和面向服务。CCOA正是为了实现上述目标和要求而提出的一套架构,主要通过7个方面来定义一个云计算框架:综合系统管理;计算设备虚拟化;面向服务的可重用服务;可扩展的供应和订购服务;云产品可配置;统一的信息描述交换框架;云的服务质量监管。

## 3 系统架构

云平台整体设计如图1。

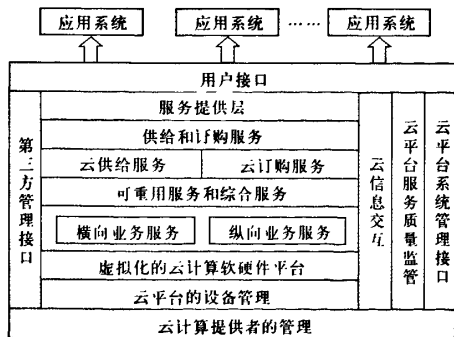


图1 系统层次及接口示意图

用户接口:是平台上需要运行的应用程序与云计算平台对接的通道,不同的运营支撑系统可以通过统一定义的数据与程序接口,与云平台对接,利用云计算的计算和存储能力。

服务提供层:将云计算平台的资源以标准接口的方式呈现给准备与其对接的应用程序。

云计算的核心部分:供应和获取2个核心部分,解决了云计算中供应者提供服务 and 使用者获取服务之间的关系。包括角色、服务的定义和消息通知的框架。

可重用服务和综合业务:可重用是云计算的重要特性之一,横向业务服务与纵向业务服务是实现可重用服务的2种重要方式。横向服务是向用户屏蔽复杂的底层设计,仅仅将一些标准化,通用的功能与应用提供给用户。纵向服务是允许用户在整个系统允许的各层面上进行设计与功能植入。

云平台的设备管理:包括云平台中硬件设备的维护、基础软件的管理、提供给用户的存储空间和计算能力的管理。

云平台信息交互:这是云计算平台中最重要的管理环节,包含各个层次之间和云中各个节点之间的数据交换。对于层次之间的交换目的是执行用户提交到平台上的各个操作时,各部分协调工作,用户请求逐层被不同的组件进行处理后返回给标准的用户接口,这个过程离不开各个层次之间传递计算的数据和互操作的指令与状态。节点间的数据交换除了他们在协同处理任务之外还用于对各个节点工作状态进行监督,对于处理新节点的加入故障节点的退出起着重要作用。

云平台服务质量监管:通过定义一些标志来指示从可靠性、反应时间、完整性、安全性等角度衡量云平台的服务质量,监管可以在此层面上建立技术团队与业务管理者之间的交流沟通平台,来监控和提高云平台的服务质量。

第三方管理接口:运行着多个运营支撑系统的云计算平台由提供方和使用方连接系统,还需要一些第三方用户对系统的运行进行监控。

云计算提供者的管理:提供平台管理的接口。包括对于平台上现有系统进行监控、对各个铁路局使用单位进行权限和资源的分配、对系统的接入移出进行控制。当某个系统出现故障或者越权

(下转 P25)

去后台显。视频分配器如图4。

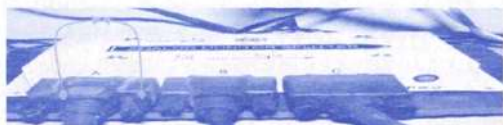


图4 视频分配器

(2) 倒机单元故障处理。A、B机的显示经倒机单元均无输出则通过甩开倒机单元，由主用操作表机输出线与倒机单元输出电缆对接，将主用操作表的显示信号送至控制台显示器。

(3) 视频线故障处理。操作表示机倒机单元背面，从微机室至运转室间的视频显示电缆或网线断线，换备用视频显示电缆或网线，见图5。



图5 操作表示机倒机单元背面

(4) 如使用网线传输的站因雷击等原因造成视频放大器故障，应先将放大器的电源线拨下，几

秒后再插上放大器能恢复工作。如放大器重新插上电也不能工作，则将备用的视频显示电缆一端接到倒机单元的输出上，一端接到分屏器的输入上用视频显示电缆恢复显示信号传输。

(5) 显示器故障。如某原因造成前、后台显示器同时故障，则用备用显示器或维修机显示器更换故障显示器恢复站场显示。

### 3 结束语

通过对现场维护人员的培训学习，掌握计算机联锁车站控制台显示信号的传输过程，以及在控制台黑屏时如何分析和判断故障发生的部位和采取的应急处理措施，大幅度压缩了设备故障，今年以来未发生控制台黑屏故障，为安全畅通提供了可靠保障。

#### 参考文献：

- [1] 吕永昌, 林瑜琦. 计算机联锁[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2007.
- [2] 中华人民共和国铁道部. 铁路信号维护规则-技术标准[S]. 北京: 中国铁道出版社, 2009.

(上接 P22)

使用系统资源时, 管理接口会产生相应的信息, 供管理者分析并采取相应的对策。

云平台系统管理接口: 是对第三方和云计算提供者2层的综合管理, 在用户系统、资源提供者、第三方管理者之间借助于信息交互, 建立一套无缝的管理信息互通平台。从宏观层面上完善系统管理的主要功能。

### 4 结束语

在云平台上设计了一套基于CCOA的云计算全路运营支撑系统平台, 全路网中各个路局的运营支撑系统都能够在此平台上运行, 采用集中建设、管理和维护的方法。整个系统的资源可以在全系统中按需动态调配, 避免大量的重复性建设带来的浪费, 提高单位资源的使用效率。

本系统实现后, 有2点还需要改进: 在保证安全性的前提下可对于云平台进行一些划分; 实现

多系统的数据共享。

通过上述改进可以使该系统在提高铁路运营支撑系统运行经济效益的基础上, 降低系统运行、管理和维护成本, 提高系统的性能与可靠性。建立一套科学高效的基于CCOA的铁路运营支撑系统, 对于我国铁路事业的发展具有一定意义。

#### 参考文献：

- [1] Liang-Jie Zhang, Carl K Chang, Ephraim Feig, Robert Grossman, Keynote Panel. Business Cloud: Bringing The Power of SOA and Cloud Computing[C]. IEEE International Conference on Services Computing (SCC 2008), July, 2008.
- [2] Liang-Jie Zhang, Qun Zhou. CCOA: Cloud Computing Open Architecture[C]. IEEE International Conference on Web Services, 2009.
- [3] 李学伟, 汪晓霞. 中国铁路信息资源理论基础[M]. 北京: 清华大学出版社, 北京交通大学出版社, 2004.
- [4] 陈 轶. 业务支撑网运营管理系统研究[J]. 电信网技术, 2010 (2).