



## 国家广播电视产品质量监督检验中心 北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司



◆ EASE亚洲区域合作实验室



- ◆ 国家数字电视用户端产品测试实验室
- ◆ 中国质量认证中心节能认证实验室
- ◆ 能效标识管理中心认可实验室及GB24850-2010《平板电视能效限定值及能效等级》制订单位

◆ RoHS指令、REACH指令、玩具指令、包装材料及卤素等项目检测

## 能效 声学 RoHS 检测

地址: 北京市朝阳区酒仙桥北路乙7号

传真: +86-10-59570598

业务电话: +86-10-59570498, 59570548

通信: 北京市七四三信箱(100015)

网站: [www.tirt.com.cn](http://www.tirt.com.cn)

邮箱: [business@mail3.tirt.com.cn](mailto:business@mail3.tirt.com.cn)





# 目次

## 信息终端与显示

面向三网融合的智能电视系统设计

徐遥令,侯志龙 ..... 54

一种数字电视广告在线发布系统的设计和实现

邓凯,杨秀芝,林武 ..... 57

一种有线数字电视机顶盒远程唤醒实现方法

刘春江,郭沛宇,刘斌,李晓鸣,刘海涛 ..... 60

超高清“智能家庭中心”数字电视设计

钟长森,曾智 ..... 63

超高清电视清晰度和细节表现力测量方法探讨

温娜,阮卫泓,吴蔚华,李强,谢于迪 ..... 68

## 数字视频

AVS编码算法全搜索方案优化

郭玉洁,刘彦隆,张刚 ..... 72

面向AVS2的快速帧间预测算法

林琪,赵海武,王国中,滕国伟,李国平 ..... 76

基于空域相关性的快速HEVC帧间预测方法

刘梅锋,钟国韵,徐洪珍,吴有用 ..... 80

## 宽带网络

一种基于NGOD架构的云应用服务管理方案

赵晓森,徐扬,王志谦 ..... 85

基于NGB环境的虚拟现实业务探讨

杨春清 ..... 89

多媒体网络可靠性分析系统实现

李娜,于鸿洋 ..... 93

基于MIMO技术的WMN MAC协议研究

李硕,程德强,柳雪,王仕琛 ..... 97

## 本期广告导航

国家广播电视产品质量监督检验中心/  
北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司  
..... 封面  
国家广播电视产品质量监督检验中心/  
北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司  
..... 封二  
《电视技术》  
..... 封三  
北京电视电声杂志社  
..... 封底

## 公告

欢迎使用《电视技术》(英文刊名: Video Engineering)网上投稿系统。如在系统使用中发现问题或不便之处,欢迎您批评指正,我们会努力改进。《电视技术》编辑部希望利用这一系统为广大读者、作者提供更加优质、便捷的服务。

系统网址: [www.VideoE.cn](http://www.VideoE.cn)

意见反馈: [tvea@263.net.cn](mailto:tvea@263.net.cn)

## 版权声明

凡《电视技术》录用之文章,如作者无电子版、网络版等版权特殊声明,即视作该文章署名作者同意本社使用该文章的信息网络传播权与发行权,本社有权授权本社合作数据库与合作媒体使用。同时,本社支付的稿酬已包含上述使用的费用。特此声明。

北京电视电声杂志社

【本文献信息】赵晓森,徐扬,王志谦.一种基于NGOD架构的云应用服务管理方案[J].电视技术,2014,38(17).

# 一种基于NGOD架构的云应用服务管理方案

赵晓森,徐扬,王志谦

(北京邮电大学 网络技术研究院 信息网络中心,北京 100876)

【摘要】介绍了一种基于NGOD架构的云应用服务管理方案。通过对NGOD架构进行扩展,增加了应用服务器和应用服务器管理器两个模块,将个人计算机和手机、平板计算机等智能终端上的软件应用部署到广电网上,为用户提供更好的服务。

【关键词】NGOD架构;云应用;广电网;应用虚拟化

【中图分类号】TN949.197

【文献标志码】A

## Program of Cloud Application Service Management Based on NGOD Architecture

ZHAO Xiaosen, XU Yang, WANG Zhiqian

(Network Information Center, Institute of Network Technology, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing 100876, China)

【Abstract】A program of cloud application service management based on NGOD architecture is described in this paper. Through extending the NGOD architecture, increasing a module of application servers and a module of application servers manager, the applications of PCs, mobile phones and tablet PCs can be deployed to broadcast networks, to provide users more and better services.

【Key words】NGOD; cloud application; broadcast networks; application virtualization

随着社会的发展、生活水平的提高,人们对于精神文化的需求快速增长。同时由于PC和手机、平板PC等智能终端的迅猛发展,人们可以接触到的信息和应用服务越来越丰富,用户更多地向互联网方向靠拢。国家新闻出版广电总局发布的中国视听新媒体发展报告(2013)显示,2013年北京地区电视机开机率从三年前的70%下降至30%。如何通过技术的改进创新,为用户提供更多的应用、内容,重新获得用户的关注,成为广电运营商亟待解决的问题。为此,本文提出了一种基于NGOD架构的云应用服务管理方案,该方案对现有的NGOD架构的标准进行了扩展,并采用应用虚拟化技术,使之适应云端应用的部署运行。

## 1 云应用服务管理方案

随着国内三网融合与广电网双向改造的不断推进,国内越来越多的家庭拥有具有双向交互能力的数字电视机顶盒。但是由于国内广电运营状况比较复杂、地区之间差距大,家庭用户机顶盒终端平台多种多样,而且普遍配置低、运算能力差。如果基于终端为用户提供应用服务,需要对国内机顶盒进行整体升级,这样耗时太长、投入太大,无法让人接受。

一些公司提出了一种新的解决方案,通过在广电网上搭建云平台,为用户提供云应用服务,突破终端造成的

瓶颈<sup>[1-2]</sup>。然而,由于商业原因,这些公司都没有公开技术细节。在此基础上,本文提出了一种基于NGOD架构的云应用服务管理方案。

下一代交互电视架构(Next Generation On Demand, NGOD)是由美国Comcast公司提出的一种新的交互式的开放的服务网络框架结构。该架构合理细致地划分出了各个逻辑功能组件,全面详尽地规定了各组件间的协议交互和通信接口。NGOD架构支持各个厂商产品之间的相互操作,有高度的可扩展性,能支持未来的多种业务功能<sup>[3]</sup>。目前,业内开始逐步地转向使用NGOD架构进行开发和部署广电网内的视频点播系统。

该应用管理方案在广电网的服务端基于NGOD架构配置应用服务器,用户点播的应用在应用服务器上运行。用户通过终端(也就是用户机顶盒)选择了应用,云端采用应用虚拟化技术将应用部署到应用服务器上,应用程序的处理、显示图像的渲染等在服务器上完成,运行结果以音视频流的方式通过网络传送到终端,终端完成音视频的解码并将结果呈现。终端同时可以进行操作,用户的操作指令通过网络传送到云端应用服务器上运行的应用,应用处理后再将响应结果以音视频的形式传输到终端。这样将终端的运算能力剥离到云端,终端只需要具备基本的网络接入、视频解码和交互处理能力。

该方案最大限度地屏蔽了各类型电视机顶盒终端的差异,有利于运营商开展新的增值业务,避免了大规模升级用户机顶盒,节约了时间,减少了投入;同时实现了对用户的统一管理,对内容的可管可控,有利于维护信息安全;由于终端接收到的是应用运行结果的音视频流,用户无法对应用程序进行篡改和复制,有利于维护系统安全、保障应用开发者的知识产权。

## 2 扩展 NGOD 架构

### 2.1 总体架构

现有 NGOD 架构标准并没有考虑到广电网上的应用的部署,故笔者提出对 NGOD 架构进行扩展,在不影响现有系统功能的基础上使之适用于广电网上的云应用。为此,新增加应用服务器管理器(Application Server Manager, ASM)和应用服务器(Application Server, AS)两个模块。图1为对 NGOD 架构进行扩展后的部分架构图。原有的接口无法在功能上满足新增的两个模块,需要进行接口扩展,增加新的接口。现有 NGOD 架构标准定义了 S1~S6 会话管理接口,在此基础上新增了 S7 接口。现有标准定义了 R1~R7 资源管理接口,在此基础上新增了 R8 接口。现有标准定义了 D1~D7 发现接口,在此基础上新增了 D8 接口。C2 接口为新增加的点播客户端与应用服务器的控制接口。本文主要介绍新增加的应用服务器和应用服务器管理器两个模块即相应新增接口,原有架构信息不再赘述。

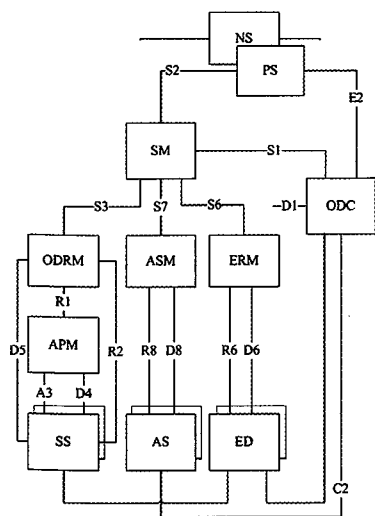


图1 扩展 NGOD 架构部分模块图

### 2.2 应用服务器管理器及主要接口

#### 2.2.1 应用服务器管理器(ASM)

应用服务器管理器(Application Server Manager, ASM)的功能包括资源管理功能和设备发现功能。由于

NGOD 架构选择了中心和分支模式以及乐观的资源分配策略作为强制的结构,故本文只介绍中心与分支模式下的乐观资源分配策略。

#### 2.2.2 S7 接口及业务处理流程

ASM 与 SM(Session Manager, 会话管理器)之间定义了 S7 接口,负责在应用服务器上对会话请求所需的服务器资源进行商议,该接口基于 RTSP 协议,术语、消息语法、方法定义和状态码依据于 RFC 2326 和 NGOD 官方对 RTSP 协议做的扩展<sup>[4]</sup>。主要包括 SETUP, TEARDOWN, ANNOUNCE 等消息信令。图2为乐观分配策略下消息交互流程。

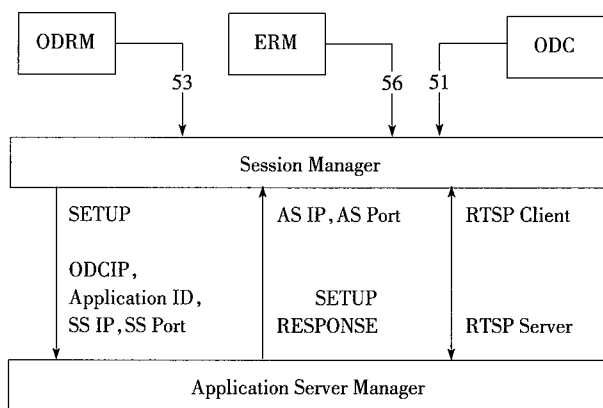


图2 乐观分配策略消息交互流程

ODC(On Demand Client, 点播客户端)通过 S1 接口向 SM 发出应用服务请求后,SM 首先通过 S6 接口向 ERM(Edge Resource Manager, 边缘资源管理器)发送 SETUP 会话建立请求,选择 ED(Edge Device, 边缘设备)。ERM 向 SM 返回 SETUP RESPONSE 消息,包括 ED 的 IP、端口等信息。然后 SM 通过 S3 接口向 ODRM(On Demand Resource Manager, 点播资源管理器)发送包括 ED 的 IP、端口等信息的 SETUP 会话建立请求,选择 SS(Streaming Server, 推流服务器)<sup>[5]</sup>。之后,SM 作为 RTSP 客户端通过 S7 接口向 ASM 发出服务器资源请求 SETUP。在 SETUP 报文中,除了点播客户端的信息、用户请求的应用信息外,还包括 ODRM 返回的 SS 的信息,以便于建立会话的下行通路。ASM 在选定 AS(Application Server, 应用服务器)部署应用之后,返回 SETUP RESPONSE 消息,包括选定的 AS 的 IP 和部署的应用的进程号,SM 将其转发给点播客户端,用来建立点播客户端到 AS 的上行通路。

用户结束使用云应用服务后,点播客户端向 SM 发送撤销会话的请求,或者 SM 与点播客户端之间的心跳检测超时的情况下,SM 向 ASM 发送 TEARDOWN 消息,请求释放该会话占用的应用服务器资源。ASM 在释放服务器

资源后,向SM发送TEARDOWN RESPONSE消息。

在一些异常情况下,例如ASM检测到AS的异常,ASM会主动向已经建立会话的SM发送一些非请求消息(消息中包含发生的事件以及发生的时间等信息),这些消息一般通过RTSP ANNOUNCE Request和Response消息来实现。

### 2.2.3 R8接口及业务处理流程

ASM与AS之间定义了R8接口,ASM通过使用该接口,依据选定的负载均衡策略来管理应用服务器的资源。R8接口也是基于RTSP协议的,包括SETUP,TEARDOWN,ANNOUNCE,GET\_PARAMETER,PING等信令。

当SM向ASM发出SETUP会话建立请求后,ASM结合点播客户端的请求与各应用服务器的状态,依据负载均衡策略,选定应用服务器来部署应用,并通过R8接口向选定的AS发送SETUP报文,包括客户端请求的应用的信息。AS加载部署应用后,向ASM发送SETUP RESPONSE报文,包括IP、所部署应用的进程号。

ASM收到SM发送的TEARDOWN报文后,进行一些内部处理,例如更新AS信息表,然后向AS发送TEARDOWN报文告知结束会话。AS结束会话后返回TEARDOWN RESPONSE报文。

在会话过程中发生异常时,AS可以通过发送ANNOUNCE报文向ASM反映异常。ASM可以通过GET\_PARAMETER Request和Response来获取和AS会话的参数消息。ASM通过周期性地向AS发送PING报文来维护会话的生命周期。在NGOD RTSP Usage Specification中,默认的会话超时时间被设为3 h。

### 2.2.4 D8接口及业务处理流程

ASM和AS之间定义了服务发现与注册接口D8。AS通过该接口向ASM注册并提供可用资源的详细目录。D2~D6接口实现了VREP协议,该协议是NGOD在TRIP(RFC 3219)的基础上扩展而来的协议,为了便于与原系统兼容,D8接口采用VREP协议。

VREP协议包括4种消息类型:OPEN,UPDATE,NOTIFICATION,KEEPALIVE。OPEN消息主要用于VREP传输会话的建立;UPDATE消息主要用于资源设备向其资源管理器上报自身配置参数;NOTIFICATION消息主要用于错误的报告;KEEPALIVE消息用来恢复和维持心跳<sup>[6]</sup>。

图3所示为D8接口消息交互流程。

AS接入系统后主动向相应的ASM发起连接请求,传输层连接建立后,两者首先通过OPEN消息协商参数信

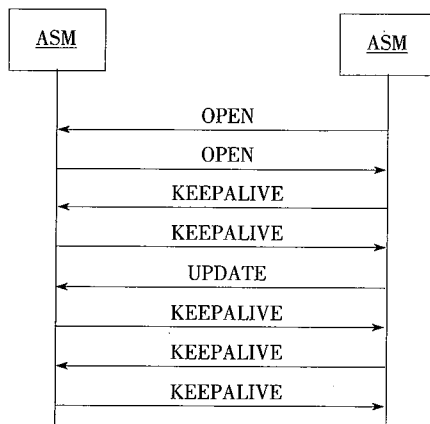


图3 D8接口VREP协议消息交互

息,包括VREP协议版本、超时时间、VREP会话标识、支持的路由类型以及组件的收发能力等信息。OPEN消息被接收之后,向对方发送KEEPALIVE消息确认。

在通过OPEN消息对组件的收发能力协商后,AS只具备发送UPDATE消息的能力,ASM的D8接口只具备接收UPDATE消息的能力。AS通过向ASM发送UPDATE消息,报告服务器资源详细信息,包括CPU信息和内存信息。ASM发送KEEPALIVE消息对其进行确认。

当AS和ASM在收发消息的过程中发现消息有误时,任何一方都会利用NOTIFICATION消息报告错误并断开连接。

### 2.2.5 扩展RTSP协议

NGOD架构对RTSP协议做了扩展<sup>[4]</sup>,在此基础上,本文对RTSP协议又进行了一些扩展,新定义了一些字段,包括:Application\_Id,标示应用;Application\_Type,标示应用的类型;AS\_IP,应用服务器的IP地址;AS\_PID,应用服务的进程号;AS\_PORT\_UP,应用服务器的端口,用于建立上行通路;AS\_PORT\_DOWN,应用服务器的端口,用于输出流化后的音视频到SS。会话消息类型太多,本文不一一叙述。下面是一个SM发送到ASM的SETUP的消息示例:

```

SETUP rtsp://asm_ip:asm_port RTSP/1.0
CSeq:896
Require: com.comcast.ngod.s7
OnDemandSessionId: <OnDemandSessionId>
SessionGroup: SM1
Transport:
MP2T/DVBC/UDP;unicast;client=<client-id>;
destination=<destination>;client_port=<client-port>;
StreamControlProto: <type>[,<type>]*
ApplicationId: applicationId
ApplicationType: applicationType
    
```

其中,destination指SS的IP地址或主机名,client-port指

SS的输入端口。如下是ASM发送的SETUP Response消息示例:

```
RTSP/1.0 200 OK
CSeq:896
Session:17513
OnDemandSessionId:<OnDemandSessionId>
Transport:
  MP2T/DVBC/UDP;unicast;client=<client-id>;
  destination=<destination>;client_port=<client-port>;
AS_IP: <as_ip>
AS_PID: <as_pid>
AS_PORT_UP: <as_port_up>
AS_PORT_DOWN: <as_port_down>
```

## 2.3 应用服务器及会话通路

### 2.3.1 虚拟化

对云端资源虚拟化,主要有3种技术方式:服务器虚拟化、桌面虚拟化和应用虚拟化。

服务器虚拟化是将服务器物理资源抽象成逻辑资源,将CPU、内存、磁盘、I/O等硬件变成可以动态管理的“资源池”,一台服务器变成几台甚至上千台服务器。将服务器硬件资源按需分配给每台虚拟机,虚拟机上再安装操作系统和用户所需的应用程序。采用服务器虚拟化方式,可以为每个用户分配一台虚拟机,这样便于资源管理和用户数据的管理,并且用户与用户之间有很好的隔离性。但是因为其实现方式是在系统里安装虚拟化软件,再在虚拟机上安装操作系统,所以就会产生原生系统和虚拟化软件两层消耗。即使以Hyper-V为代表的虚拟化技术实现了跨过原生系统,直接在硬件上安装虚拟化软件,但虚拟机上运行操作系统本身就是很大的消耗。随着用户的增多,需要配置越来越多的虚拟机,这会带来一个无法忽略的成本。另外,由于需要对每台虚拟机进行维护、安全检测,对系统管理员来说,工作量太大,并且可能因为无法及时对虚拟机进行维护检测带来很大风险。

桌面虚拟化指将计算机的桌面进行虚拟化,以达到桌面使用的安全性和灵活性。桌面虚拟化依赖于服务器虚拟化,与服务器虚拟化有着类似的优缺点。

应用虚拟化指将应用程序与操作系统解耦合,为应用程序提供一个虚拟的运行环境。在这个环境中,不仅包括应用程序的可执行文件,还包括它所需要的运行时环境。从本质上说,应用虚拟化是把应用对底层的系统和硬件的依赖抽象出来。每个通过应用虚拟化技术封装的应用程序,在相互独立的虚拟化环境中运行,这样可以减少不同应用程序之间出现的冲突,提高应用程序的兼容性,同时可以实现在同一台计算机上运行同一种应用

程序的不同版本,具有很大的灵活性。应用虚拟化简化了应用安装过程,提高了应用部署的速度。采用应用虚拟化技术,系统管理员可以直接在服务器上对系统进行维护检测,减少了工作量,降低了风险<sup>[7]</sup>。

综上考虑,本文推荐采用应用虚拟化技术在应用服务器上部署应用。

### 2.3.2 会话通路

在原有的NGOD架构中,用户请求视频点播服务时,会话的上行通路是点播客户端到推流服务器,会话的下行通路是媒体资源注入到推流服务器,推流服务器将其推流到边缘设备,再传输到点播客户端呈现。

对NGOD架构进行扩展后,用户请求云应用服务时,会话的上行通路是点播客户端到应用服务器,在该通路上传输用户的操作指令。应用服务器将应用流化后传输到推流服务器,推流服务器再将其传输到边缘设备,然后传输到点播客户端呈现,从而构成了会话的下行通路。

## 3 结语

由于中国国内广电网络的特殊,用户端机顶盒更新缓慢、硬件配置低、功能受限,瘦客户端方案仍是受广电运营商关注的一种应用部署解决方案。借助趋于成熟的虚拟化技术,在NGOD架构的基础上,扩展架构搭建对于融合于现有广电网络的云应用服务平台具有重要意义。

### 参考文献:

- [1] 北京视博云[EB/OL]. [2014-03-02].<http://www.cybercloud.com.cn>.
- [2] Playcast[EB/OL]. [2014-03-02].<http://www.playcast-media.com/>.
- [3] 张京立.浅析NGOD标准架构的设计理念和优点[J].有线电视技术, 2011(9):98-99.
- [4] Comcast. Next generation on demand (NGOD 2.0) RTSP usage specification[S].2006.
- [5] 李永涛,胡朋,王志谦.基于NGOD架构的VOD系统边缘资源会话管理方案[J].电视技术,2011,35(19):1-3.
- [6] 胡朋.基于NGOD架构的VOD系统资源管理和发现研究与应用[D].北京:北京邮电大学,2012.
- [7] 付平武.应用虚拟化技术应用与研究[J].电脑知识与技术,2013,9(20):4732-4733.

### 作者简介:

赵晓森(1989—),硕士生,主要研究方向为网络技术与应用;

徐扬(1990—),硕士生,主要研究方向为网络技术与应用;

王志谦(1959—),高级工程师,主要研究方向为网络技术与应用。

责任编辑:时雯

收稿日期:2014-04-09