

# “云计算”在数字媒体领域的应用研究与规划

◎ 闫 鹏 温晓瑶 新奥特(北京)视频技术有限公司

**摘要：**随着IT技术的发展，软硬件水平提高引起的计算方式变革，虚拟化、并行计算、分布式等技术的成熟以及“云计算”模式的提出和发展，新奥特公司结合二十年的从业经验对新技术进行了不断的探索，面对广电行业业务不断发展变化、海量数据在存储和处理上带来的挑战，运用虚拟化、并行化和分布式的理念提出了“内业务服务云”+“视频计算云”+“内容分发云”的适用于视音频内容处理的“云架构”，满足对日益增长的媒体数据海量存储管理和快速处理发布。并以一个实际案例说明“云架构”在视音频计算处理中的应用。

**关键词：**云计算 分布式 虚拟化 云架构 视音频处理

## 0 引言

众所周知，在计算机技术、网络技术迅猛发展的背景下，企业级应用也在悄然进行着改变。随着云计算的发展，传统的单机作业开始向网络服务发展，单任务处理开始向并行计算发展，更多的企业根据所处行业的实际开始了云探索，采用低成本的投入，从基础架构(IaaS)、软件服务(SaaS)和平台服务(PaaS)三个层面通过公共开放的云系统，为用户提供更加高效、稳定和安全的服

务。云计算吸收了网格计算、效用计算、软件即服务等前代计算模式的优点，又与它们之间存在区别，甚至把前代计算模式纳入到了自身的架构之中。云计算可以说是信息时代一场新的变革。先前大型机时代到微型机时代的变革大幅度提高了个人的生产效率和企业整体效率。微型机时代到互联网时代的变革使数以万亿计的信息孤岛汇集成了庞大的信息网络，极大提高了沟通、共享和协作的效率。而现在正在发生的从互联网时代到云计算时代的变革，正在将IT基础设施变

为公共基础设施、将企业应用服务变为公共服务、将应用平台变为公共平台，通过虚拟化、自动化、标准化的手段，使整个Internet成为了一个整体。1943年，IBM创始人托马斯·沃森说：“我认为也许5台计算机就能满足全世界的需要”。现在看来这个预测在云计算的迅猛发展下，似乎能够成为现实。

## 1 广电行业的云需求

那么在这场由云计算带来的变革中，广电行业是不是也同样充满了机遇，可以借助这一技术实现飞跃式的发展呢？新奥特非常清晰地认识到云计算不仅是一个概念，还是一种全新的计算模式、服务方法。只有使它落地并与广电行业的实际业务相结合，设计出可以解决广电行业实际需求的产品和解决方案，才能实现利用“云”来降低成本、减少投入、提高生产效率，进而产生更大的经济效益的最终目的。目前，广电行业实际业务的云需求主要表现为以下几点：

### 1.1 数据大量化

广电行业数据信息最显著的特点就是单个文件大、非结构化文件为主体。随着高清素材的大量应用，数据量的增加速度将越来越快。例如对于一个中型省级媒资网络来说，每天需要归档做持久化存储的数据量在300GB左右，因此需要大容量的存储体和支持非结构化存储的文件系统和数据库。

### 1.2 编码多样化

广电行业的视音频编码技术也在不断进步更新，编码方法和封装格式丰富多样，并且这些格式都广泛地应用在各种播出、发布场合，而随着各电视台、影视机构之间内容共享交互的频繁，不同文件格式之间的相互转换和识别也显得尤为重要，而要达到高效且不失真的转码效果，更需要一个高性能、高稳定的计算平台作为支撑。

### 1.3 业务复杂化

随着媒体行业的蓬勃发展，各种新媒体技术也如雨后春笋般层出不穷，高科技的发展也使得更多传统业务需求有机



云计算的三个层次：基础架构、平台及软件服务

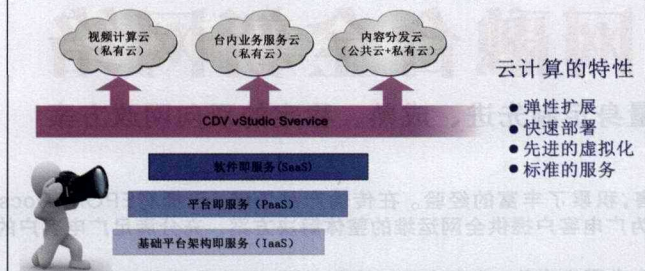


图1 新奥特云平台三层结构

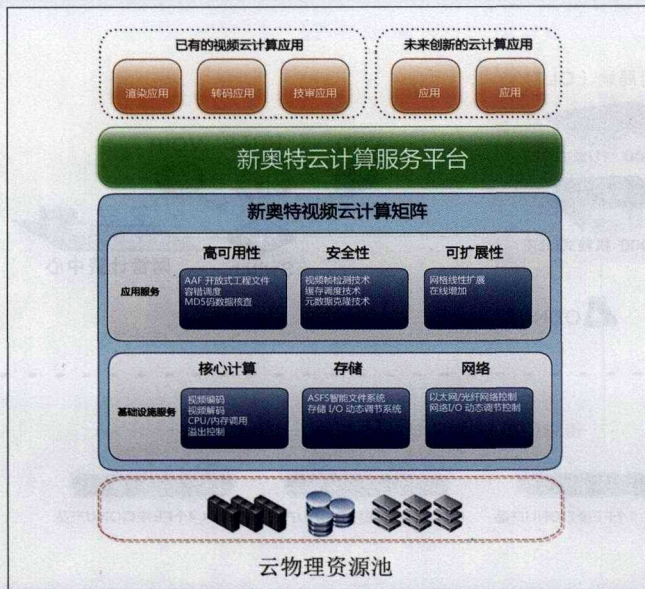


图2 视频计算云架构

会得以采用信息化、网络化的方式实现，而随着台内业务系统的增加，业务系统之间进行信息共享和数据交换的需求也将越来越大。

可见，随着广电行业内容信息量的日益增加，业务范围的逐渐扩大，广电行业的发展在面临挑战的同时，云计算也为其带来了新的机遇。

## 2 新奥特云架构平台

古语有云，“工欲善其事，必先利其器”。新奥特作为服务于数字媒体领域的产品、技术、解决方案与服务提供商，具有20年的行业经验。针对数字媒体内容采集、加工、管理、运营都具有领先的产品、技术及解决方案。新奥特充分发挥自主优势，结合多年来数字视频领域产品与技术的积累，以及对数字媒体行业未来发展趋势的深入研究，提出了新奥特“广电云”的总体规划，并开发了一系列适合云计算模式的服务平台以满足广电行业采、编、播、存、管业务从传统应用到“云服务”的无缝转换，为“广电云”的发展与实践提供了最佳的体验。

新奥特的云架构是由台内业务服务云、视频计算云以及内容分发云三大块组成的。平台结构如图1所示。台内业务云和视频计算云是针对单个媒体客户内部建立的企业私有云，只对内部提供云服务，而内容分发云是与下一代广播电视网（NGB）紧密联系、共同完成内部节目内容对外快速发布的“公共云+私有云”的联合云。采用三重云平台的架构方式，使资源在大量用户之间实现共享，能够获得的收益主要包括：

1. 集中化基础设施和降低成本。
2. 提高了高峰负荷能力。
3. 提高了对系统限制资源的利用效率。
4. 优化了CPU、存储和网络带宽的动态分配。
5. 增强了服务提供商监测系统性能的稳定性的。

### 2.1 台内业务服务云

在台内业务服务云中，我们可提供媒资管理、收录管理、制作管理、文稿编辑等传统媒体和新媒体行业业务应用系统的操作功能，以服务的方式提供给终端用户。用户无需在本地安装应用客户端程序，只需通过Web方式访问台内业务服务云平台，使用平台提供的服务即可完成对台内业务应用中通用信息的物理处理和逻辑处理功能，并体验更加灵活的协同办公环境。例如通过在线文稿编辑服务，可实现多人共同在线实时完成对文稿的编辑、审核和发布工作，文稿服务的“锁机制”和“权限控制机制”辅助实现了对文稿处理过程中的排他性，确保文稿内容的一致性。从图1中我们可看出，台内业务服务云在云计算通用架构中，着重体现了SaaS（软件即服务）的云服务理念，可以通过新奥特台内业务服务云平台，将各种应用以服务方式提供给用户，为终端用户提供带来以下便利：

1. 更少的系统维护，更多的业务应用

客户无须在本地安装、部署、维护更多的应用，完全享受通过网络带来的在线工作模式。所有的维护和升级工作都由服务云完成，客户可以充分关注自身业务的实现。

2. 更加稳定安全

服务云自身强大的网络安全策略、数据自动备份策略和自动应急策略，将保障客户数据信息的安全性和私密性，并提供7×24小时的服务。

3. 更少投入，更大效益

客户减少了大量人力、物力和财力在应用系统软硬件方面的投入，只需要支付网络费用和服务费用，即可实现比原来更多、更新的业务功能。

### 2.2 视频计算云

视频计算云是专门为广电行业大批量视音频处理精心打



造的基于 IaaS (基础设施即服务) 和 PaaS (平台即服务) 架构方式的云平台。新奥特公司自主研发的完全创新的 CDV Video Computing Matrix 中间件平台首先将服务器、存储和交换机等各种网络设备通过虚拟化和智能化进行配置, 创建整个平台的云基础资源池, 从计算、存储和网络三个层面提供公共的基础设施服务。如图 2 所示。

#### 1. 计算服务

其服务内容主要包括以下三个方面:

1) 统一的视音频编码和解码计算, 满足各种格式视音频处理需要;

2) CPU 及内存状态计算, 实时提供云资源池性能信息 (图 3);

3) 资源过量使用计算。

#### 2. 存储服务

其服务内容主要包括以下两个方面:

1) 基于 ASFS 文件系统的统一存储管理服务, 标准化的文件系统, 可以适用于任意存储硬件设备;

2) 存储 I/O 统一控制服务, 根据不同业务、不同需求制定相应存储读写 I/O。

#### 3. 网络服务

其服务内容主要包括以下两个方面:

1) 提供以太网、光纤网上的服务;

2) 提供网络 I/O 统一控制服务, 根据不同业务、不同需求制定相应网络吞吐 I/O。

视频计算云以 IaaS 理念, 实现了将底层硬件设施以集中方式提供服务的同时, 根据广电行业对视音频处理的关键技术和性能指标分析, 构建了由能力服务、安全服务及扩展服务组成的 PaaS 平台, 统一管理运行环境和提供涵盖数据库和应用服务器的中间平台, 同时作为对 SaaS 服务的一种延伸, 由平台提供能力、安全和扩展三大类业务开放接口, 屏蔽异构系统之间开发语言和应用框架的差异, 同时可以利用服务云平台任意扩展新的应用。

#### 4. 能力服务

其服务内容主要包括以下三个方面:

1) 采用 AAF 文件作业方式, 实现数据的分段存储管理, 更加适用于云计算平台的分布式环境;

2) 提供容错功能, 对损坏的数据文件进行自动恢复操作, 以确保系统的正常运行;

3) 基于 MD5 码的数据校验功能, 保障数据完整性和一致性。

#### 5. 安全服务

其服务内容主要包括以下三个方面:

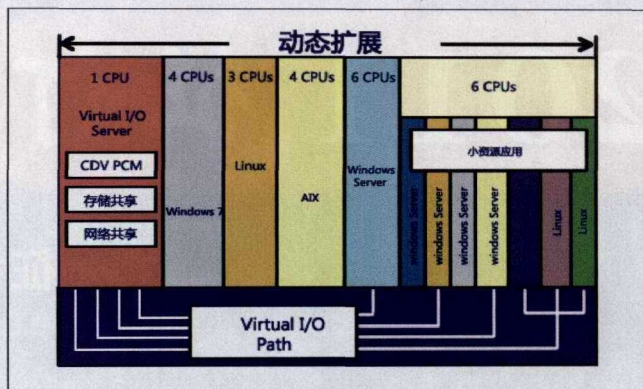


图 3 CPU 动态扩展示意

1) 采用视频帧检测技术, 可实现对视频画面的逐帧检测, 更加精确地保证视频质量;

2) 利用缓存服务器实现负载均衡, 以更加优化的方式缓解网络压力, 为业务流畅完成提供便利通道;

3) 数据克隆技术的引入, 与原始数据保持高度的一致性又无需与原始数据保持联系且具有独特的空间优势。

#### 6. 扩展服务

其服务内容主要包括以下两个方面:

1) 提供基于网格计算方式的扩展 API 接口;

2) 提供在线添加新模块的 API 接口。

为了能够给用户最好的操作体验, 便于业务应用系统扩展和升级, 新奥特在 CDV Video Computing Matrix 基础之上, 提供了 CDV vStudio 平台, 对 VCM 平台内所有服务进行标准化和规范化的封装后, 对外提供统一的业务应用接口, 以支持业务系统从传统 Web 方式向云计算方式的转换。目前运行在 CDV vStudio 平台上可对外提供的业务系统有: 1. MixDown 打包系统; 2. TransCode 转码系统; 3. AES 自动技审系统。

用户可在新奥特视频计算云平台上任意扩展其他业务功能模块。通过视频计算云, 创建了按需计算模式。计算资源根据实际任务的消耗需求提供给用户。在用户那里维护的计算资源将越来越少, 由服务提供商提供的计算资源将增多。按需视频计算模式已能够有效应付不断变化的资源需求的挑战。

#### 2.3 内容分发云

下一代广播电视网 (NGB) 和三网融合为用户描绘了全新的体验场景。高速的接入带宽使得每个人都有可能轻松、惬意的在任何时间、任何地点、任何终端享受在线的高清画面质量的视频服务。高清化、多业务融合是未来媒体产业的发展趋势, 在此趋势之下, 构建基于 NGB 的高速内容分发云, 无论从技术角度还是商业模式出发都是一种优先选择的方式。

在 IT 技术架构上, 采用虚拟化技术对已有 IT 基础设施进



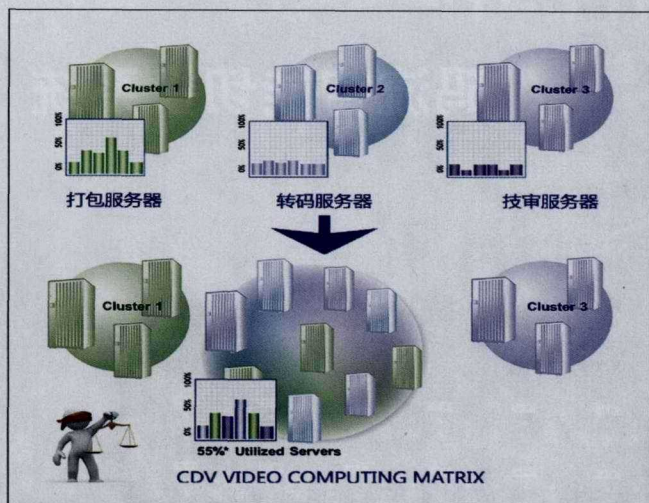


图4 新奥特统一打包、转码和技审平台架构

行优化处理，使得同套IT基础设施能同时支持多种业务，极大节约了建设成本。针对视频文件对网络和存储资源占用多的特点，视频计算云已实现了对文件进行分段不连续性的存储管理，通过对网络资源进行虚拟化处理，使内容具有适应大文件发布的能力。在此基础上，新奥特公司设计了应用于NGB的内容发布云。针对NGB的特点，在NGB中建设大量资源共享的服务器和存储单元，设计研发了分布式内容发布技术，通过安全数据通道对内网的所有资源进行访问和抓取。通过部署在NGB中的服务器和存储单元，利用NGB兼容、双向、交互等特征和自主研发的分布式网络分发技术，实现内容在NGB上的快速发布，对外提供一个高速、安全、稳定的内容发布服务。

新奥特整体云架构的安全体系从认证、授权、可用性、保密、完整性、问责和隐私七个层次进行了详细的设计，充分保障了云平台之上数据和应用的安全性，减少企业风险。采用新奥特“服务云”+“视频云”+“内容分发云”整体云架构平台方案，可充分满足大文件的存储管理、各种复杂的计算操作、已有应用系统的升级扩容、不断涌出的新业务需求以及在互联网上实现视频内容的快速发布。

### 3 解决方案应用分析

采用新奥特云架构平台建设一个统一技审、转码和打包平台。在对视频的处理中，对多媒体内容的自动技审、转码和打包操作涉及解码和编码操作，需要大量复杂数学计算作为技术基础。因此首先通过CDV Video Computing Matrix将服务器和存储单元进行虚拟化管理，形成一个高性能的计算资源池；而对于原来分布在各子业务系统内的低码和高码存储，也随之从独立的存储系统变成了统一配置管理的存储资

源池。CDV Video Computing Matrix平台内的存储I/O控制和网络I/O控制功能为上层应用，对存储的操作和网络的选择提供了对存储读写速率和网络带宽占用的弹性支撑。应用已有的运行在CDV vStudio平台上的自动技审、转码和打包系统，则可构建一个高效、安全、高质量的统一技审、转码、打包平台，用户只需要提交各种技审、转码或打包任务，则可实现技审、转码或打包的自动任务分配、自动资源调度、自动网络选择，采用分段文件管理方式多任务并行完成用户提交的作业请求。处理完成后的文件资源存储在云资源池内，通过发布平台与互联网对接，安全、快捷地传送到网络内的任意一端。具体的平台架构设计如图4所示。

同理，对于视音频内容编辑中的特效、渲染等应用，都可以开发出相应的计算服务部署在云平台上，为用户提供更多、更好的视频计算服务。

采用新奥特云架构的统一技审、转码和打包平台进行多媒体文件处理后，与传统应用系统的处理方式相比，在计算效率和处理质量方面都有极大的提升，主要体现在：

#### 1. 计算效率提高了2倍以上

传统计算模式可以说是单机单作业，而采用云架构后，采用文件分段式管理方式、并根据其CPU和内存状况实时进行作业分配，由多台机器组共同完成一条任务。

#### 2. 文件处理质量得到进一步提升

采用帧校验、MD5校验等技术手段，进一步保证视音频文件处理前后的保真性。

#### 3. 系统可靠性更有保证

当机器出现单点故障后，云平台自动进行数据备份、内部处理器切换和文件容错校验，保证任务的不间断性和一致性，并且所有操作对用户透明。用户只需要关心业务的最后结果。

#### 4. 低成本投入

采用新奥特云架构平台，对现有系统和设备进行充分的二次挖掘利用，减少了大量购买更多硬件设施的资金投入。

### 4 结束语

在广电IT建设过程中，引入“云”的计算模式和架构，通过对已有设备和网络结构进行改造，是一种解决多媒体数据快速增长问题、提高复杂视频处理效率的高效可行的方法，这种低投入、低成本而带来作业速度提升的方式，也是对当今大力倡导“低碳”理念的积极响应。随着计算机技术的不断发展和创新，广电行业不断发展带来的新业务需求，新奥特的云平台也将在新的机遇和挑战中不断创新，使其更加适应数字媒体领域的应用。RTBE