

# IaaS 思路下的财务架构虚拟化<sup>①</sup>

毛静芳, 徐永祥, 岑育凡

(中国烟草总公司浙江省公司 信息中心, 杭州 310001)

**摘要:** 通过分析大型国企财务架构原有省市两级部署中的问题, 结合基础架构即服务的思路和主流虚拟化技术, 重点阐述了国企省集中管理趋势下财务架构虚拟化整合优化的设计方案与实现过程。

**关键词:** 基础架构即服务; 虚拟化管理程序; 虚拟机

## Virtual Infrastructure of Financial System Based on IaaS

MAO Jing-Fang, XU Yong-Xiang, CEN Yu-Fan

(Information Department, Zhejiang Tobacco Bureau, Hangzhou 310001, China)

**Abstract:** With shortcoming of financial original system at the beginning, the article stresses on design idea and realization process of finance virtual infrastructure optimization, which refers to advanced idea of IaaS and uses modern main technologies such as virtualiation management program and virtualiation machine.

**Key words:** IaaS; virtualiation management program; virtualiation machine

### 1 系统概述

财务信息化是大型国企企业信息化不可或缺的组成部分, 本世纪初各企业开发的财务系统所依赖的基础环境多以单机版本或者以各市为单位的局域网版本为主, 财务数据上报省局也基本采用纸质文档或者导出文件的方式。随着业务的变革和管理的创新, 以省为中心的集团模式已成为企业下一步发展的趋势, 相应的财务信息化也越来越向省集中。通过集中管理财务系统, 不仅能够实现数据准确、监管有力, 而且有助于减少市级单位的构建维护成本。

以原有架构为例, 如图 1 所示, 原有架构是省市两级部署的, 省公司和 11 个市公司分别搭建了财务系统的基础架构, 各涉及到两台应用服务器、一组数据库服务器、一组异构阵列和一个磁带库。应用服务器采用 PC 服务器, 财务应用包基于用友公司自主研发的中间件运行; 小型机中部署 Oracle 关系型数据库, 通过 HP MC/SG 集群软件实现实例组在 Active/Standby 状态间的切换; 由于财务系统数据的关键性和重要性, 在数据存储层面配置了异构阵列间的镜像和 D2D (磁盘至磁盘)、D2T (磁盘至磁带) 的备份策略。

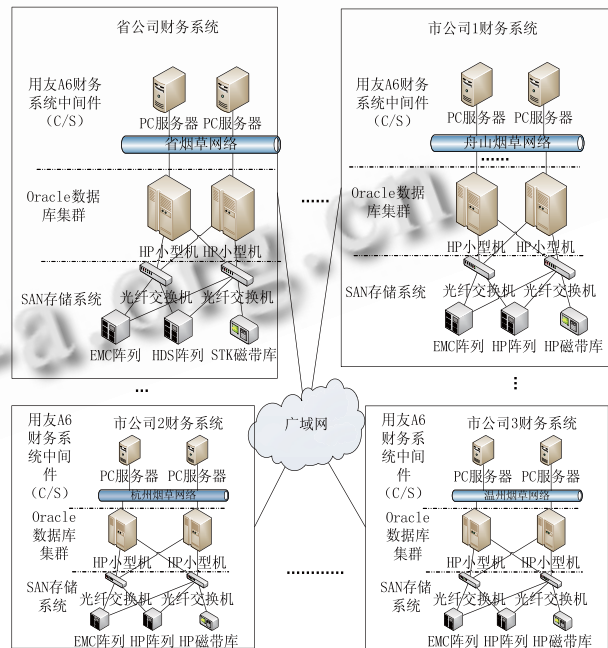


图 1 原有的全省财务系统架构图

经过分析, 这种架构存在以下四方面的问题: 一是占有了大量资源, 全省共独占使用 24 套中间件服务

① 收稿时间:2011-02-24;收到修改稿时间:2011-05-05

器，与 24 套数据库服务器和 24 台阵列有关；二是无法充分利用已占有资源。从主机的性能分析来看，省公司和 11 个市公司部署 A6 财务应用系统的 PC 服务器 CPU 和内存资源使用率峰值均小于 20%；三是管理难度较大。由于各地上报数据均受异地的网宽和通道限制，所以即使后台配置参数一致，数据查询仍有时间差；四是存在安全隐患，各地技术人员的运维水平各有差异，考虑到财务数据的商业机密性，一旦泄露将会给企业带来不可预计的后果。

为此，我们通过引入基础设施即服务（IaaS）的理念，并在对虚拟化技术研究分析基础上，探索适合国企省集中的财务系统集成整合架构。

## 2 核心理念和关键技术

### 2.1 基础架构即服务（IaaS）

IaaS 是一种基础架构交付模式，如图 2 所示，它通过互联网的形式向用户交付基础架构服务，如服务器（物理或虚拟）、存储、数据库、网络带宽等。目前 IaaS 越来越被社会所认可和采用，在这其中虚拟化技术突飞猛进的发展功不可没<sup>[1]</sup>。

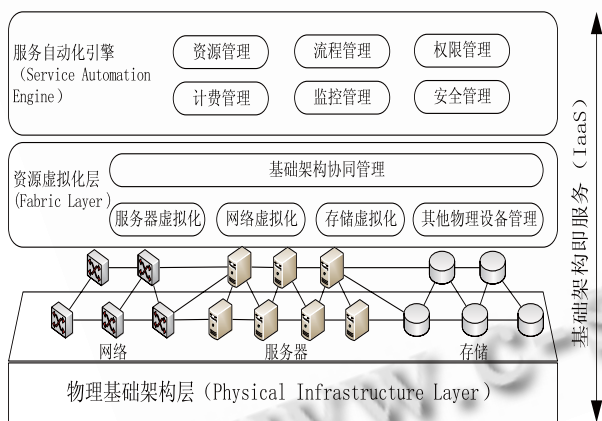


图 2 IaaS 架构图

### 2.2 虚拟化技术

虚拟化的工作原理指的是通过一系列技术手段实现动态且透明地向应用系统分配基础架构中的资源。接下来我们主要针对几种服务器虚拟化关键技术展开说明。

#### 2.2.1 硬件分区

硬件分区技术是在支持多个物理单元板的服务器上实现的，从图 3 中可得出，分区资源以单元板为单位进行划分，一台物理服务器可以被划分成多个物理

分区。不同的应用分别对应不同的物理分区。

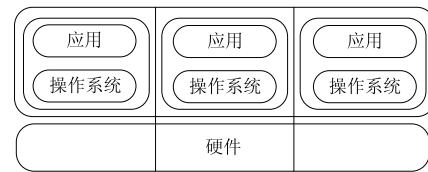


图 3 硬件分区图

#### 2.2.2 逻辑分区

从图 4 可得出，与硬件分区不同，逻辑分区的资源划分不依赖于其物理位置，而是为每个分区中分配一颗物理 CPU 或更小粒度的 CPU 资源。

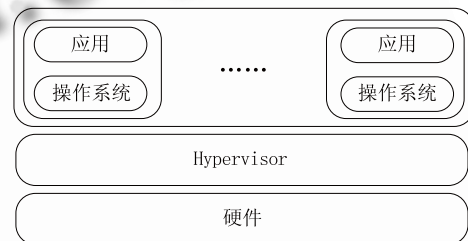


图 4 逻辑分区图

#### 2.2.3 虚拟化管理程序和虚拟机

虚拟化管理程序是基于软件层面的服务器资源复用<sup>[2]</sup>，它分为裸机虚拟化管理程序和托管虚拟化管理程序两类。第一类是直接运行在硬件上的，与商业操作系统相比，裸机虚拟化管理程序具有高度专用性和非常精简的优势，这种精简的体系结构具备先进的调度、资源管理、集群和性能保护功能，因此比较适合运行数据中心中性能要求最严苛的应用程序。第二类托管虚拟化管理程序适用于虚拟化独立主机以及为单个用户运行多个虚拟机，它缺乏高性能的支撑，但由于成本低廉，极其适合测试模拟环境等较小场合使用。尽管体系结构略有差异，但这两种类型的虚拟化管理程序都为基于软件的虚拟机提供平台、为虚拟机的虚拟化组件提供资源，并可用于监视虚拟机中安装的客户操作系统和应用程序的执行情况。

虚拟机是一个隔离的软件容器，可以运行其自己的操作系统和应用程序，就像是一台物理机一样。虚拟机的行为方式完全像一台物理机，包含自身具有 BIOS 的虚拟主板、串行端口、CD/DVD 驱动器、软盘驱动器、CPU、RAM、硬盘和网卡 (NIC)。它可提供封装性、隔离性、兼容性和可移动性等独特的优势。

封装性表现在虚拟机本质上是一个软件计算机，包含一整套虚拟硬件，以及包含或“封装”在一组离散的文件内的操作系统及所有应用程序，这些文件保存在基于 SAN 或 NAS 的本地存储目录中，当虚拟机关闭时这些文件存储在此目录中，当虚拟机运行时从此目录读取这些文件；隔离性表现在虽然多个虚拟机可以共享一台计算机的物理资源，但它们相互之间保持完全隔离，就像是单独的物理机一样，如果一台物理服务器上有三个虚拟机，其中一个虚拟机由于错误而崩溃后，其他两个虚拟机仍将保持可用；兼容性指得是虚拟机可以托管自己的客户操作系统和应用程序，并且配备物理机中所具有的所有组件；可移动性指明可自由地将虚拟机从一种类型的计算机移动到另一种类型，而无需对设备驱动程序、操作系统或应用程序进行任何更改。

### 2.2.4 技术对比

为此，可从表 1 中得出三种虚拟化技术的优劣分析。

表 1 三种技术对比表

技术分类 指标项	硬件分区	逻辑分区	虚拟化管理程序 +虚拟机
隔离性	硬件隔离	逻辑隔离	逻辑隔离
资源利用率	资源隔离	可以更小粒度地利用资源	最大程度利用资源
性能	无损耗	无损耗	资源少量损耗
灵活性	灵活性差	可进行资源迁移，但是要中断业务。	可不中断业务进行资源动态调度
兼容性	采用小型机系统、只能安装 UNIX 或 Liunx	采用小型机系统、只能安装 UNIX 或 Liunx	采用 X86 架构服务器，可安装 Windows 和 Linux

## 2.3 虚拟机的集群 (HA) 与动态资源调度 (DRS)

### 2.3.1 虚拟机的集群 (HA)

HA 技术将虚拟机及其所驻留的主机集中在群集内，从而为虚拟机提供高可用性。群集中的主机均会受到监控，如果发生故障，故障主机上的虚拟机将在备用主机上重新启动，从而保证业务连续性。

### 2.3.2 虚拟机的负载均衡 (DRS)

DRS 技术通过动态分配和平衡计算资源，使 IT 基础架构与业务目标一致。DRS 可持续监控所有资源池的利用率，并根据业务需求在多个虚拟机之间智能分配可用资源，提高资源利用率。

### 2.3.3 HA 技术和 DRS 技术结合

通过 HA 技术和 DRS 技术相结合，可将自动故障切换与负载均衡结合起来。这种结合可在 HA 将虚拟机移至其他主机后更快再平衡虚拟机，从而实现对系统的综合动态优化。

## 3 财务架构虚拟化整合方案的设计与实现

### 3.1 设计目标

本着“精简资源、强化效率、提升业务连续性”的原则，方案基于 VMware 系列产品，从应用、服务器、存储、安全和运维五个角度提出了具体目标：

在应用层面，确保应用包不再受到硬件资源的束缚，可以在不关心运行在哪台物理服务器的状态下自动获取所需资源，从而不间断地运行。

在服务器层面，做到服务器的 CPU、内存、I/O 资源能够进行动态分配，从而保证服务器资源能够得到充分利用，并且在资源分配过程中不需要中断业务。

在存储层面，要求能够共享存储，确保虚拟机资源能够在服务器之间进行移动，而数据不发生歧义。

在安全层面，达到虚拟机之间的容灾效果，并结合原有的备份软件更好地提升备份水平，增强虚拟机的数据安全。

在运维层面：集中设备资源，统一管理，一方面相应减轻全省市公司运维人员工作量，另一方面以便财务新应用的快速上线和测试需要，与此同时大幅减缓升级时对业务生产所造成的影响。

### 3.2 总体思路

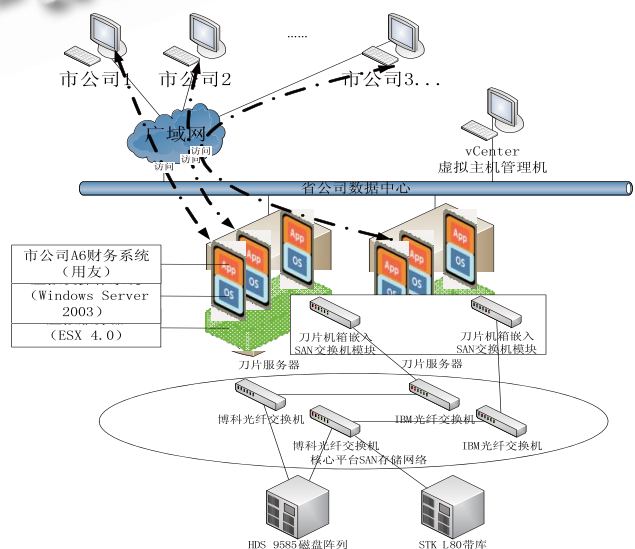


图 5 改进后的财务虚拟化架构图

通过“汇应用、集数据、搭平台”后, 省公司将市公司的应用和数据均上收, 并部署在省公司的一个虚拟化财务平台上, 改进后的总体架构如图 5 所示, 总共分为四层。一是基础硬件层由服务器、SAN 网络以及磁盘阵列构成, 为虚拟化系统提供物理资源支撑; 二是虚拟化服务层, 采用 VMware ESX 中的裸机虚拟化程序 vSphere 整合异构硬件资源为标准虚拟硬件<sup>[3]</sup>, 为虚拟机提供统一的虚拟硬件支撑平台; 三是虚拟应用层, 利用 VMware vCenter 套件调度操作系统和应用包运行所需资源, 为信息系统提供统一的虚拟应用服务; 四是信息系统用户层, 各用户通过网络访问虚拟应用层, 获取需要的功能和数据。

### 3.3 实现过程

#### 3.3.1 制定虚拟化策略

将基础架构的物理资源动态映射到应用程序的幕后推动力量是业务需求, 而这些需求会不断发展和变化, 所以构建虚拟化的应用系统, 首先需要根据业务要求, 制定虚拟化策略, 主要分成以下几步来完成:

① 分析各类应用系统的负载情况, 计算其所需的系统资源;

② 针对应用系统运行所依赖的操作系统进行分类, 通过虚拟化管理软件, 划分资源池, 确保资源池中的应用集能够满足应用的峰值负载;

③ 制定各应用系统 HA 和 DRS 策略, 规划应用包动态迁移的阈值和路径。

#### 3.3.2 系统软硬件实施

① 在省公司的两台刀片服务器上安装 VMware vSphere 企业版;

② 在 PC 机上安装 vCenter 管理端<sup>[4]</sup>;

③ 刀片服务器通过刀片机箱内部的网络交换机模块和 SAN 交换机模块连接网络交换机、SAN 交换机, 并获取从 SAN 阵列映射过来的 400GB LUN 空间;

④ 通过 vCenter 管理端生成全省各市公司虚拟机配置, 每个虚拟机划分 2 个 vCPU, 2GB 内存 (最高使用), 15GB 磁盘空间。

#### 3.3.3 虚拟机安装及应用部署

① 在虚拟服务器上安装和配置 Windows Server 2003 操作系统, 并完成补丁的升级工作, 一个操作系统安装完成后, 其他操作系统可以采用复制的方式进行;

② 在每个操作系统上安装一个市烟草的财务应用系统, 并完成相关配置, 如数据库连接, 网络连接等;

③ 各市公司相关用户通过广域网登录到各自财务系统中进行测试, 检查是否能够完成正常操作<sup>[5]</sup>。

#### 3.3.4 虚拟机高可用性部署

① 在虚拟机上部署 HA 和 DRS 功能, 并根据业务情况进行配置;

② 通过备份软件 NBU 建立虚拟机备份策略, 保证虚拟机的安全;

③ 对 HA、DRS、备份恢复等功能进行测试, 保证各系统能够正常工作。

## 4 总结与展望

通过借鉴 IaaS 思路和采用虚拟化技术, 优化后的新架构不仅降低了项目建设成本, 减少了运维人员的工作量和复杂度, 而且还提高了财务系统的容灾级别, 并确保了新应用的快速上线和平稳从测试环境迁移至生产环境。下一步我们将在虚拟化技术的基础上进一步探索监控自动化和服务标准化, 并将优化范围从财务系统架构扩大至整个核心平台, 为实现下一代云数据中心的敏捷、高可用性和高性能积累经验。

### 参考文献

- 1 鲁松. 计算机虚拟化技术及应用. 北京: 机械工业出版社, 2008.
- 2 王春海. 虚拟机技术与应用: 配置、管理与实验. 北京: 清华大学出版社, 2006.
- 3 张巍. 企业虚拟化实战-Vmware 篇. 北京: 机械工业出版社, 2009.
- 4 Forrester Consulting. 虚拟化管理和发展趋势. Forrester Consulting, 2010, 1.28.
- 5 浙烟商业财务架构虚拟化整合方案, 2009.