

# 基于虚拟化的涂装工厂服务器高可用技术研究

严正, 吕朋辉, 赵晟, 张晗, 刘博, 赵恒锐, 梁胜

(中国汽车工业工程有限公司, 天津 300113)

**摘要:** 在制造业工厂中, 智能化的需求越来越强烈, 导致对 IT 基础设施的要求越来越高, 传统制造业的服务器模式无法实现高可用、易扩展、易维护、节能高效。面对这些难题, 本文研究虚拟化技术在涂装工厂数据中心的应用及带来的效果。

**关键词:** 高可用; 数智化系统; 虚拟化; 数据中心

中图分类号: TP315, TQ639

文献标志码: B

文章编号: 1007-9548(2025)02-0050-03

## Research on High Availability Technologies for Virtualized Factory Servers

YAN Zheng, LYU Peng-hui, ZHAO Sheng, ZHANG Han, LIU Bo, ZHAO Heng-wei, LIANG Sheng

(Automotive Engineering Corporation, Tianjin 300113, China)

**Abstract:** The demand for intelligence in manufacturing factories has grown increasingly intense, leading to ever-higher requirements for IT infrastructure. The traditional server models employed in manufacturing fail to achieve high availability, scalability, maintainability, energy efficiency, and face numerous challenges. In response to these issues, this paper examines the application of virtualization technology in data centers of painting shop, particularly focusing on its effects and benefits in the context of painting workshop.

**Key words:** high availability; digital-intelligent system; virtualization; data center

### 0 引言

在当前的制造业工厂中, 随着对数字化、智能化需求的越来越强烈, 涂装工厂中的应用服务器数量呈现了迅速增长的趋势, 同时硬件架构也越来越复杂。因此, 如何在保障数智化软件稳定运行的同时提高服务器利用率、稳定性, 并尽可能减少机房基础设施的投入, 成为我们对当前工厂数智化发展过程中思考的重点问题。同时, 节能减排需求在服务器机房领域日益迫切, 对此, 服务器虚拟化是重要方向之一<sup>[1]</sup>。

#### 1 传统工厂服务器现状和存在的问题

传统工厂服务器基本采用物理机, 每个车间根据需求不同数量的物理服务器, 物理服务器单一操作系统的模式, 在每台物理机上运行一个或几个应用服务, 这种物理机的模式存在如下问题<sup>[2-3]</sup>:

1) 物理服务器设备数量较多, 但资源利用率很低, 导致计算资源严重浪费;

2) 有些应用共用服务器以节约资源, 但是软件兼容性会受到考验, 彼此不兼容会造成系统性能变差等问题;

3) 物理硬件数量随应用系统的增多而不断增加, 会增加制冷需求, 有更多的碳排放产生;

4) 新增应用部署、旧应用扩容或迁移时, 在物理服务器上效率低, 速度慢。

使用服务器虚拟化技术, 能够有效解决上述问题, 且提高系统整体的可用性, 有助于减轻 IT 基础设施管理员的工作负荷, 降低碳排放, 提高系统扩容和迁移的效率。

#### 2 服务器虚拟化技术

不同领域有不同的虚拟化技术, 其中影响力较大的有服务器虚拟化、桌面虚拟化和存储虚拟化等, 本文将重点介绍服务器虚拟化技术。

##### 2.1 服务器虚拟化技术简介

在服务器硬件和服务器操作系统之间引入虚拟机

收稿日期: 2024-08-21

作者简介: 严正(1968—), 男, 本科, 高级工程师, 主要从事汽车工厂涂装车间的规划、工程建设管理、设备安装-调试工作。

E-mail: yanzheng@chinaaie.com.cn

监视器,通过引入虚拟机监视器,使得操作系统和应用可以从硬件上分离出来,打包成独立的、可移动的虚拟服务器机,让 CPU、内存、磁盘、I/O 等基础硬件变成能够动态管理的“资源池”,从而实现服务器整合,提高各种资源的利用效率。

### 2.2 服务器虚拟化技术的发展历程

虽然虚拟化技术在近些年才开始大面积推广和应用,但其诞生时间是很早的,1959 年克里斯托弗提出了虚拟化的基本概念,40 年后 VMware 公司在 x86 平台上推出商业虚拟化软件,在随后的时间里,虚拟化技术在 x86 平台上得到了突飞猛进的发展,进入 CPU 多核时代之后,有了更广泛的虚拟化应用。服务器虚拟化技术经过大量的应用与改进,已经可以满足高可用、高效率、灾备等需求,且仍在快速发展过程中。

### 2.3 虚拟化平台架构选择

当前较为常用的虚拟化平台有很多,包括 VMware 的 vSphere 平台,微软公司的 Hyper-V,以及 Citrix 公司的 Xenserver,其架构有各自的独到之处,且现在已经出现一些国产化的虚拟化平台,值得期待和关注。VMware vSphere 是虚拟化平台占有率较高的,是众多企业在实现虚拟化时的首选,本文也将重点研究 VMware vSphere 虚拟化平台。

## 3 VMware vSphere 与服务器虚拟化

VMware vSphere 在物理硬件上首先部署 vSphere 虚拟化层,将基础资源和应用服务器在 ESXi 中实现管理,然后这些基础资源和应用服务由 vCenter 进行统一调度,架构示意图见图 1。

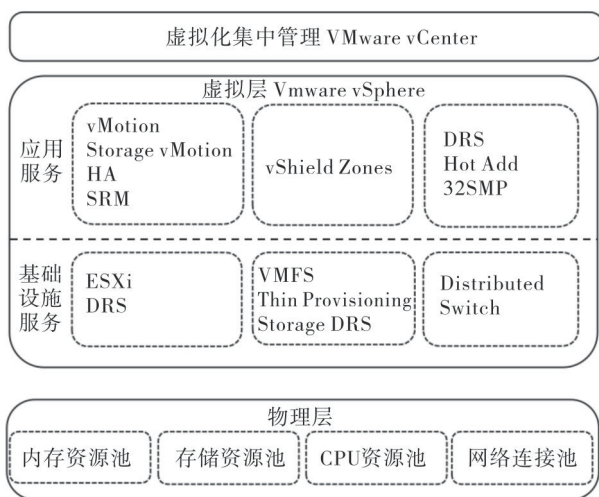


图 1 VMware vSphere 架构

### 3.1 VMware vSphere ESXi 简介

VMware vSphere ESXi 支持多个虚拟机共享硬件资源,性能可以达到甚至在某些情况下超过本机吞吐

量。ESXi 直接在物理服务器主机上安装并运行,不依赖于主机操作系统,从而提供了更小的体积和更高的性能。

### 3.2 VMware vCenter Server 简介

VMware vCenter 是 VMware vSphere 中的主机和虚拟机集中管理组件,vSphere 许多高级功能只能在 vCenter 下才可以进行配置并且实现。vCenter 极大地提高了对虚拟环境的控制,使 vSphere 成为具有可伸缩、可扩展、高可用的虚拟化平台。

### 3.3 VMware vSphere 系统基本概念

#### 1)vSphere vMotion 简介

在虚拟服务器操作系统和业务正常运行的状态下,将虚拟服务器的运算(CPU、内存)等资源从一台物理硬件迁移到另一台物理硬件,业务系统及应用保持正常,不发生间断。

#### 2)vSphere Storage vMotion 简介

在虚拟服务器操作系统和业务正常运行的状态下,将虚拟服务器的存储资源从一台物理硬件迁移到另一台物理硬件,业务系统及应用保持正常,不发生间断。

#### 3)vSphere High Availability(HA)简介

当某个物理硬件出现问题时,导致此物理硬件上运行的虚拟服务器出现响应故障,系统会自动在其他物理硬件上寻找资源相对充裕的,以重新启动出现问题的虚拟机服务器,重新启动过程中会中断服务器几 min,且内存中的数据将丢失。对于次重要的普通应用,可以保障业务中断在短时间之内恢复。

#### 4)vSphere Fault Tolerance 简介

在不同的物理服务器上同时启用两台同样的虚拟服务器并使其都处于活动状态,对于特别重要的业务来说,此技术可以实现故障不掉线和不丢数据,称之为双活技术。

#### 5)VMFS(Virtual Machine File System)简介

VMFS 是一种高性能的群集文件系统,此文件系统运行各虚拟机通过光纤通道、iSCSI SAN 等访问存储阵列,从而消除单点故障,是 vMotion、DRS 和 HA 等虚拟化分布式的基础。

#### 6)DRS(Distributed Resource Scheduler)简介

分布式资源调度简称 DRS,通过动态监控、分配、平衡计算资源,达到各应用能够均衡使用所有计算节点的资源,并对突发的资源申请情况进行协调,满足突发高负载应用情况的发生。

## 4 服务器虚拟化实施

在选购服务器时,需要在 VMware 查询硬件与平台的兼容性,采购完硬件服务器后,需要在服务器上做

VMware vSphere 环境的安装和配置,步骤如下:

#### 4.1 安装环境准备

检查硬件安装、接线情况,并对所有硬件进行兼容性检查,保证所有硬件与软件的兼容性。

#### 4.2 ESXi 安装配置

1)将 ESXi 安装介质 CD 或 U 盘插入服务器,并重新启动服务器;

2)将 BIOS 设置为从 CD-ROM 设备或 USB 驱动器引导;

3)按默认配置安装 ESXi 直至重启;

4)重启后按 F2 进入 ESXi 的配置管理菜单,修改管理密码,配置网络。

#### 4.3 vCenter 安装配置

vCenter Server 安装在物理服务器或刚刚安装好的 ESXi 主机上运行的虚拟服务器上,需要安装 64 位操作系统,Photon OS 是 VMware 推出的开源 Linux 操作系统,针对云原生应用和 vSphere 进行了优化,支持 Docker 等容器格式。

1)安装 vCenter 软件,创建独立的 VMware vCenter Server 实例,输入密钥;

2)小规模部署时,选择使用捆绑的数据库,大规模部署时,安装独立的数据库服务器;

3)配置 vCenter 相关端口。

#### 4.4 整体环境配置

整体环境配置的目的是实现物理资源的池化,最大化利用资源,并能兼顾虚拟化的 HA 和 DRS 功能。步骤如下:

1)将所有 ESXi 服务器逐一接入到 vCenter 中;

2)将存储服务器接入到 ESXi 服务器;

3)配置虚拟交换网络;

4)根据需要配置 HA 和 DRS 功能。

#### 4.5 新建虚拟服务器及现有业务系统迁移(P2V)

##### 4.5.1 新建虚拟服务器

环境搭建完成后,可以先制作虚拟机模板,模板安装好操作系统及补丁、防病毒软件等,然后通过虚拟机模板批量部署项目所需要的操作系统。在物理服务器上安装一台服务器的操作系统、驱动、补丁、防病毒软件等平均需要 3 h, 而用模板批量部署虚拟服务器只需要 10 min 左右,节省了大量的部署时间和人力。虚拟服务器部署完,在对应的服务器上安装部署所需要的软件和服务。

##### 4.5.2 现有业务系统迁移(P2V)

如果有现有业务在物理服务器上运行,需要将其迁移到虚拟化环境中来,则需要进行业务迁移。采用 VMware vSphere 中的 Converter 组件,借助 Windows 的

卷影拷贝(VSS)技术可以较为容易地实现物理环境向虚拟环境的无缝迁移,保证业务不中断,数据无丢失。业务成果部署和运行,完成了所有 vSphere 虚拟化平台的实施工作。

## 5 结语

经过测试,vSphere 虚拟化平台既满足了虚拟服务器管理的界面的友好性,满足了日常维护的需求,也保障了系统的高可用和健壮性。最终实现 vSphere 虚拟化平台虚拟机与物理机 6:1 的整合比例,实现了 18 台虚拟服务器成功运行在 3 台物理机上,同时保障了虚拟机内系统平均资源使用率在 50%以内,所有物理机资源的平均利用率在 50%以内,具有高冗余性的资源预留。无论在空间占用、绿色节能、可维护性、可扩展性、高可用性等方面完全优于传统的物理服务器集群。

使用服务器 TCO(总有用成本)模型分类和计算成本,分析 vSphere 虚拟化平台帮助某工厂实现减少了 65%~75%的综合成本,也显示了虚拟化方案的优越性,证明本方案达到了项目的预期规划,满足了客户的需求。

#### 参考文献:

- [1] 雷宇松.基于 VMware vSphere 虚拟化的建设与监控、备份[J].科学技术创新,2021(36):98-100.
- [2] 丘杰雄.VMware Vsphere 虚拟化平台建设实践[J].金融科技时代,2023(4):68-71.
- [3] 林峰.基于 VMware Vsphere 的云平台建设与实践[J].电脑知识与技术,2021(35):68-69.

欢迎免费阅读  
《现代涂料与涂装》电子版



电话:0931-8496343

邮箱:a8496343@foxmail.com

投稿 QQ:1056418548