

轻量级 POWER 虚拟化管理平台 PowerDirector

茅秋吟, 张春芳

(北京华胜天成科技股份有限公司, 北京 100192)

摘要: 描述了一种用于 IBM POWER 服务器的虚拟化实现方法——PowerDirector。该平台结合 IBM PowerVM 虚拟化技术, 并在此基础上进行创新, 通过将其直接安装在虚拟机的 I/O 服务器中, 实现虚拟机创建、删除、重启以及映像管理、监报告警等功能, 对中小规模的云计算环境具有重大意义。

关键词: 虚拟化; POWER; PowerVM; I/O 服务器; PowerDirector

中图分类号: TP301

文献标识码: B

文章编号: 1674-7720(2013)06-0011-04

Lightweight POWER virtualization management platform PowerDirector

Mao Qiuyin, Zhang Chunfang

(Beijing Teamsun Technology Co., Ltd., Beijing 100192, China)

Abstract: This paper describes a implementation method about virtualization for IBM POWER server——PowerDirector. Combined with IBM PowerVM virtualization technology of this platform, and innovated on this basis, the virtual machine is directly installed on the I/O server, so as to realize the virtual machine to create, delete, restart, as well as image management, alarm monitoring and other functions. It is of great significance for the small and medium scale cloud computing environment.

Key words: virtualization; POWER; PowerVM; I/O server; PowerDirector

当前,云计算已从一个新兴事物逐渐渗透到信息产业的各个领域,而虚拟化作为云计算的基石,不仅引起信息技术变革、促使产业格局重新划分,同时也改变了企业和个人使用信息资源的方式。作为占据 IT 服务行业领导地位的 IBM,其在 IBM POWER 处理器的硬件平台上提供的具有行业领先水平的虚拟化技术家族 PowerVM,更是对用户产生了重大意义。然而其云计算管理平台却过于庞大和复杂,价格昂贵,对一些中小型用户来说,无疑只能望梅止渴。针对这一现状,华胜天成公司作为一个专注于在 PowerCenter 云计算领域提供整套解决方案的厂商,结合 IBM PowerVM 虚拟化技术,提供了一个基于 IBM 产品的轻量级 POWER 虚拟化管理平台——PowerDirector,以满足中小规模云计算环境的管理需求。

PowerDirector 是一种用于 POWER 服务器的虚拟化实现方法,它把虚拟化管理软件预装在 IBM Power7R2 主机的虚拟机 I/O 服务器中,可实现虚拟机管理功能,如创建、删除、重启等虚拟机操作,以及映像管理、监报告警等功能,从而实现轻量级的 POWER 虚拟化管理。

1 背景技术

1.1 POWER

POWER (Performance Optimization With Enhanced

RISC)有两种意义:

(1) 由 IBM 公司设计开发的一种基于 RISC 架构的指令集体系构架 (ISA),被称为 POWER ISA;

(2) 实现 POWER ISA 的处理器系列的名称。POWER 系列处理器在不少 IBM 服务器、超级计算机、小型计算机及工作站中,广泛作为主 CPU 使用。

1.2 PowerVM

PowerVM 是基于 IBM POWER 处理器的硬件平台上提供的具有逻辑分区、微分区、Hypervisor、虚拟 I/O 服务器、APV、PowerVM Lx86、Live Partition Mobility 等多种功能的虚拟化技术家族^[1]。表 1 为 IBM POWER 系统部分虚拟化功能表。

PowerVM 基于 IBM POWER 处理器的系统,实现 AIX[®]、IBM i 和 Linux[®] 环境工业级虚拟化^[2],它可在同一分区灵活组合专用资源和共享资源。该技术被设计用来构建动态基础架构,降低成本,管理风险并提高服务水平。其先进的动态逻辑分区 (LPAR) 功能允许每个单独的分区作为一个完全独立的 AIX、IBMi 或 Linux 操作环境,分区可以拥有专用或共享的处理器资源,通过共享资源,PowerVM 可自动在多个运行系统之间调整处理器池资源。除此之外,它还可以借用闲置分区的处理能力处理其他分区的大量交易。

《微型机与应用》2013 年 第 32 卷 第 6 期

表 1 IBM POWER 系统部分虚拟化功能表

虚拟化技术	功能描述
微分区 (Micro-partition)	芯片级虚拟化技术,实现 1/10 个 CPU 为单位划分 CPU 资源,以 1/100 单位调整资源。
虚拟 I/O 服务器 VIOS(Virtual I/O Server)	VIOS 实现以太网、SCSI 和光纤通道磁盘的共享。
集成虚拟化管理器 IVM(Integrated Virtualization Manager)	IVM 是中低端 RISC 服务器虚拟化的利器,使客户不用购买价格更高的 HMC(Hardware Management Console)就可使用虚拟引擎的功能。不同的是,它只能管理一台小型机,而一台 HMC 可管理多台。
Lx86	Lx86 使 x86 Linux 应用运行在 Unix 服务器上
动态分区迁移 LPM(Live Partition Mobility)	LPM 实现把一个正在运行的逻辑分区实时迁移到另一台物理服务器上
活动共享内存 AMS(Active Memory Sharing)	AMS 是高级内存虚拟化技术,允许多个逻辑分区共享公共的物理内存池。
工作负载分区 WPAR(Workload Partition)	WPAR 是由软件创建的、AIX6 映像中的虚拟化的操作系统环境,用于隔离用户和应用程序。
动态应用程序迁移 LAM(Live Application Mobility)	LAM 实现应用程序从一个 LPAR 重新定位至另外一个 LPAR
共享专用容量 SDC(Shared Dedicated Capacity)	允许专用处理器分区将空闲 CPU 周期捐献出来,以便在空闲处理器池中使用。
主动内存扩展 AME(Active Memory Expansion)	在应用有需求的时候,通过内存压缩技术将现有的内存数据进行压缩,易腾出物理内存空间,最多可等效扩充 50% 的内存容量。

注释:共享专用容量(Shared Dedicated Capacity)、多个处理器池(Multiple Shared Processor Pools)、动态分区迁移(Live Partition Mobility)功能只有在基于 IBM Power6 处理器的服务器上才可以实现。

PowerVM 有三个版本,分别是 PowerVM Express Edition、PowerVM Standard Edition 和 PowerVM Enterprise Edition。

PowerVM 原理:在提供资源的主机之外,在额外单独的主机或者虚拟机上安装 AIX 操作系统并安装 System Director 软件和 VMControl 插件,安装完成后需进行一系列的配置,用户通过 System Director 管理界面远程访问提供资源的主机管理控制台,之后,经过逻辑分区访问到虚拟机 I/O 服务器,进而访问到底层的虚拟化资源,对资源进行虚拟化管理。原理图如图 1 所示。

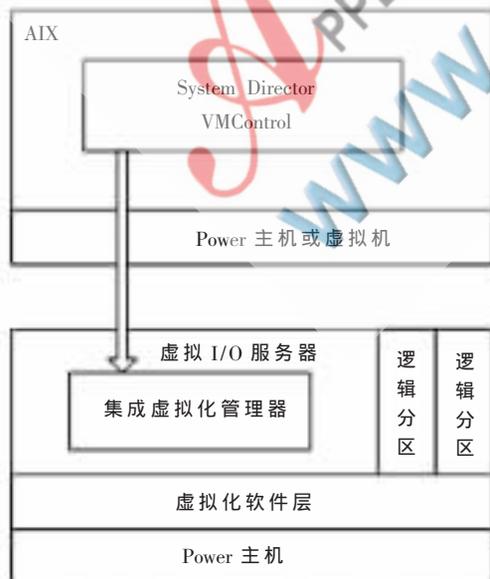


图 1 PowerVM 原理图

2 运行环境

PowerLinux 服务器、软件和解决方案是基于 Power Systems 平台及关联的服务构建的,PowerLinux 服务器可运行来自 Red Hat 和 SUSE 等的行业标准 Linux。低成本的双插槽 PowerLinux 服务器和 Flex System 节点基于高性能的 Power7 处理器和高度安全的 PowerVM 虚拟化技术,适合支持向外扩展型模型(即分布式计算工作负载模型,具有 Linux 技术中常见的内置冗余和故障转移功能)的应用程序。

PowerLinux 7R2 是 IBM 第一款完全采用 Linux 的 Power 服务器。“7R2”表示基于 Power7 处理器的双路机架服务器,面向大型数据分析,主要针对非结构化数据分析应用,如 IBM InfoSphere Streams 或者 InfoSphere BigInsight,为客户传递来自 SAP 或者开原基础架构服务的应用解决方案。IBM PowerLinux 7R2 系统配备了两颗主频 3.55 GHz Power7 处理器、32 GB 内存、两块 300 GB 硬盘、4 个 1 GB 网络控制器,还包括 SAS RAID 控制器和 DVD 驱动器。相比 x86 服务器上的 vSphere 5.0 Enterprise,这款 PowerLinux 服务器采用了纯 Linux,在紧凑的 2U 机架空间中提供了 Power7[®] 处理器的卓越性能和工作负载优化能力,非常适用于在虚拟化环境中运行多个应用程序和基础架构工作负载^[3]。

3 PowerDirector 实现原理

3.1 实现原理

(1)将虚拟化管理软件(PowerDirector)直接安装在虚拟机 I/O 服务器中。

PowerDirector 是一种用于 POWER 服务器的虚拟化
欢迎网上投稿 www.pcachina.com 13

实现方法。PowerDirector 在 POWER 主机出厂时预安装在虚拟 I/O 服务器中, 因此 POWER 服务器的虚拟机 I/O 服务器不需再次部署, 只需简单进行如下配置即可使用: 接收许可、缺省网络流量配置、配置时间、配置主机名称及 IP、配置 SEA、创建 VG。同时, 用户使用时, 不再需要准备其他服务器作为安装管理软件的服务器。

(2) 将至少一个集成虚拟化管理器 (IVM) 或硬件管理控制台 (HMC) 作为平台注册到虚拟化管理软件 (PowerDirector) 中。

现有技术中, 在虚拟 I/O 服务器上有一个虚拟管理通道设备, 它可以在 IVM 与虚拟化软件层之间进行通信, 这样就可以管理整个服务器的物理资源, 但也直接导致了 IVM 仅能管理一台物理主机。而对于 PowerDirector, 先通过自有功能, 将 IVM 作为平台注册进来, 之后调用自有功能脚本 Secure Shell 到已注册的 IVM 中, 从而实现 IVM 管理, 同理可将多个 IVM 注册到该系统中, 从而解决中低端客户使用 IVM 时无法管理多台主机的问题。

除此之外, 用户还可以将 HMC 注册到 PowerDirector 中, 然后调用自有功能脚本 Secure Shell 到已注册的 HMC 中, 从而实现 HMC 的管理。同理, 可将多个 HMC 注册到该系统中, 实现多 HMC 管理。

通过 IVM 和 HMC 的注册可以实现跨平台主机管理和基于 IVM 的多主机管理, 为用户带来了极大的方便。

(3) PowerDirector 调用功能脚本 Secure Shell 到已注册的 IVM 或 HMC 中, 使用虚拟 I/O 服务器和 IVM 或 HMC 所提供的命令来创建虚拟机。

谈到网络安全访问, 首先会想到的就是安全 Shell, 即 Secure Shell, 通常简称为 SSH。这是因为 SSH 容易安装, 使用简单, 而且比较常见。一般的 Unix 系统、Linux 系统、FreeBSD 系统都附带有支持 SSH 的应用程序包。Secure Shell (SSH) 是一种通用的、功能强大的、基于软件的网络安全解决方案。计算机每次向网络发送数据时, SSH 都会自动对其进行加密, 数据到达目的地时, SSH 自动对加密数据进行解密。整个过程都是透明的, 使用 OpenSSH 工具将会增进系统安全性。

PowerDirector 调用功能脚本实现功能的过程如下:

(1) 用户在 PowerDirector 界面选择虚拟机相关操作 (如创建虚拟机等);

(2) PowerDirector 调用相应的 SHELL 脚本;

(3) SHELL 脚本 Secure Shell 到 IVM 或 HMC 上, 执行脚本中的相关命令;

(4) 所属 IVM 或 HMC 按照用户的要求将预设的安装模板通过映像管理功能自动安装到所创建的虚拟机, 并将虚拟机配置文件、操作系统、网络信息配置完成。

图 2、图 3 分别为基于 IVM 和 HMC 调用脚本实现功能图。

3.2 虚拟机操作过程

(1) 通过浏览器登录虚拟化管理软件 (PowerDirector)

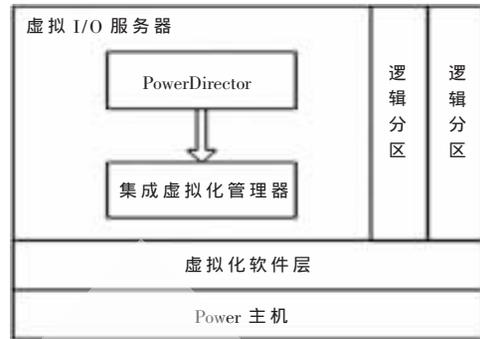


图 2 基于 IVM 调用脚本实现功能图

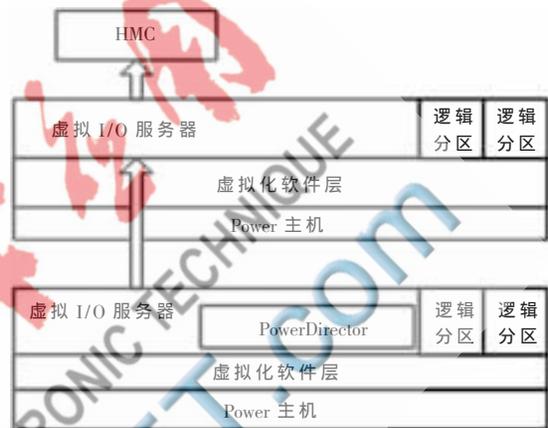


图 3 基于 HMC 调用脚本实现功能图

管理界面, 选择目标主机;

(2) 自定义虚拟机名称;

(3) 选择模板文件;

(4) 自定义虚拟机配置;

(5) 自定义虚拟机网络信息;

(6) 点击完成后开始部署。

虚拟机操作过程如图 4 所示。

3.3 自有方法创建虚拟机实现过程

(1) 根据虚拟机的配置信息调用虚拟机 I/O 服务器和 IVM 或 HMC 的创建虚拟机命令在所选的主机上创建虚拟机配置文件;

(2) 调用虚拟 I/O 服务器的命令

在所选的存储池中创建用户指定大小的存储空间, 并映射给新建的虚拟机, 作为虚拟机的存储设备使用;

(3) 根据用户所选模板, 通过调用虚拟机 I/O 服务器的 dd copy 将模板内容复制到新建虚拟机的存储设备, 此时的虚拟机具备操作系统, 可正常开机;

(4) 调用 IVM 或 HMC 的开机命令给虚拟机加电, 虚拟机开启后自动运行 PowerDirector 特有的配置脚本, 将用户自定义的 IP 配置给虚拟机使用。至此, 虚拟机创建完成, 可真实交付用户使用。图 5 为虚拟机创建实现过程。

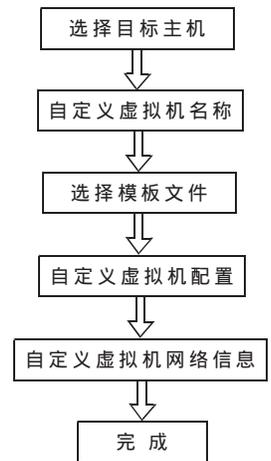


图 4 虚拟机操作过程图

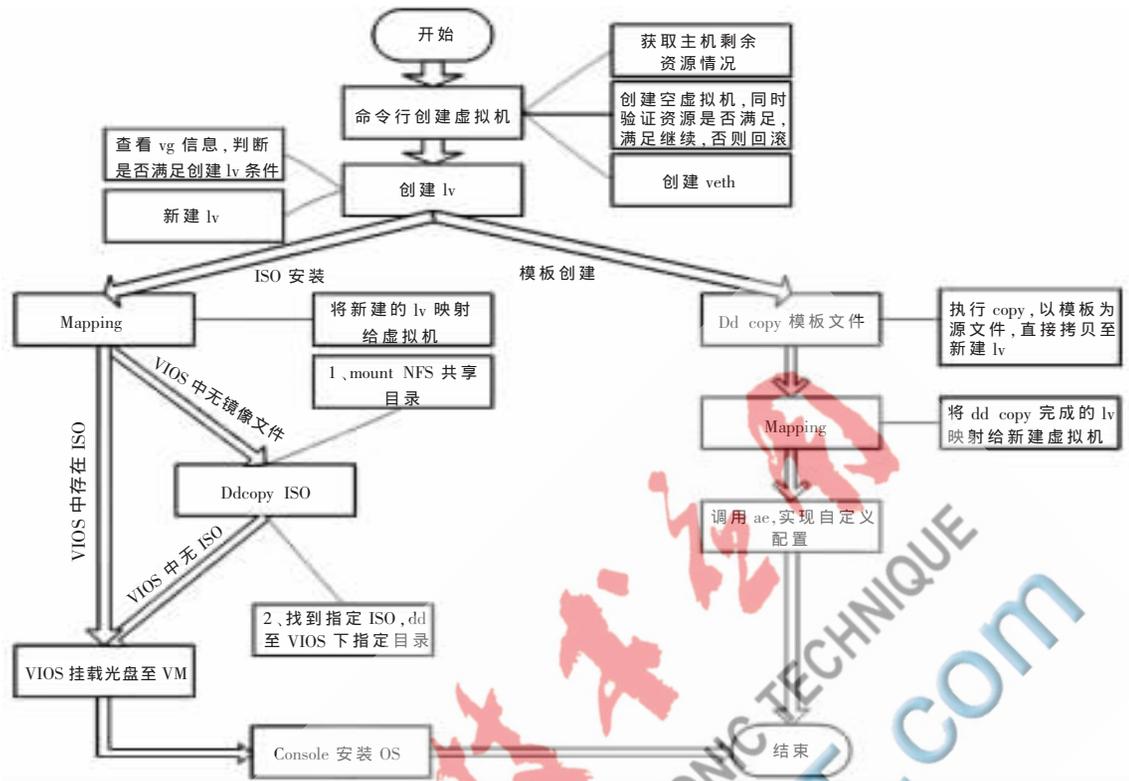


图5 虚拟机创建实现过程

PowerDirector 是针对 PowerVM 虚拟化环境应用而开发的,其目标在于帮助用户快速地在 PowerLinux 服务器上部署虚拟化环境,从而大大降低对用户操作与维护的难度,明显加快应用的部署速度,其主要优势有如下几方面:

(1) 虚拟化管理软件直接安装在虚拟机 I/O 服务器中,不再需要单独提供另一台主机虚拟机安装虚拟化管理软件,从而节省主机资源。

(2) 出厂预安装在 POWER 服务器的虚拟机 I/O 服务器中,不需再次部署,只需简单几步配置(包括授权许可、缺省网络配置、配置时间、配置主机名称及 IP、配置 SEA、创建 VG)即可使用,全过程配置不超过 8 min,颠覆了以往虚拟化管理实现步骤复杂、部署过程较长的缺点,并且大大简化了虚拟化管理软件的部署和配置工作,从而提高了管理人员工作效率。

(3) 使用虚拟 I/O 服务器和 IVM 或 HMC 所提供的命令来实现虚拟化。PowerDirector 涉及到的虚拟 I/O 服务器和 IVM 或 HMC 命令主要有创建虚拟机、修改虚拟机及虚拟机状态操作等命令。

(4) 可实现跨平台主机管理和基于 IVM 的多主机管理。PowerDirector 支持 IVM 及 HMC 的注册,从而实现了跨平台的主机管理;除此之外,还可以通过多 IVM 的注册实现基于 IVM 的多主机管理,从而解决中低端客户使用 IVM 无法管理多台主机的问题。

(5) 可以创建带有操作系统、直接交付给用户使用的虚拟机。在原有技术中,创建新虚拟机只能实现将 CPU、

内存、磁盘资源分配给新建的虚拟机,但无法给虚拟机安装操作系统及对虚拟机进行个性化配置和网络配置,此时,创建完的虚拟机并不是完整的虚拟机,不能作为交付物给最终用户使用,还需管理员通过虚拟机 I/O 服务器挂载操作系统光盘到新建虚拟机去按步骤安装。但 PowerDirector 具有映像管理功能,提供自由安装方式和模板安装,通过其安装的虚拟机,创建完毕后,虚拟机配置文件、操作系统、网络信息将全部配置完成,这样的虚拟机可作为最终交付物直接给用户使用。

参考文献

- [1] IBM Redbooks. IBM PowerVM virtualization managing and monitoring[Z]. Vervante, 2011.
- [2] IBM 官网[EB/OL]. <http://www-03.ibm.com/systems/power/software/virtualization/>.
- [3] FLAXA R. Power Linux Fal/4r Durchstarter: Linux 2.0 - Lst-Distribution 2.2[CD-ROM]. Springer, 1996.

(收稿日期:2013-01-15)

作者简介:

茅秋吟,男,1975年生,硕士,主要研究方向:云计算,包括 IAAS、KVM、POWERVM 虚拟化技术等。

张春芳,女,1989年生,学士,主要研究方向:为云计算虚拟化产品研发提供技术支持。