



实际使用评测 报告

如何保证一级应用在物理和虚拟环境的性能要求

HP 3PAR在爱施德和某公司应用的评测

作者：王丛（Kim Wang）：中桥调研咨询总经理兼首席分析师
杨恩博：中桥调研咨询分析师
彭雅芳：中桥调研咨询助理分析师

2012年6月

目录

简介	3
背景	3
HP 3PAR 产品介绍	3
HP 3PAR 性能优化技术	4
HP 3PAR 资源优化技术	4
HP 3PAR 统一和安全的管理	4
HP 3PAR 高可靠性	4
客户 1（爱施德）	5
爱施德虚拟数据中心简介	5
选择存储的主要考核因素	6
提高 IBM 小型机上 Oracle 数据库的性能	6
保证虚拟化环境业务关键应用的性能	8
优化存储资源利用率	9
实现高效远程灾备	10
提高存储管理效率	11
客户 2（某公司）	14
环境与形式	14
IBM AIX 上的一级应用性能	15
并行处理能力	16
高吞吐量	16
虚拟资源的快速部署和高效管理	17
结论	19

所有商标和公司名称是其各自公司的财产。本出版物中包含的信息是由Sino-Bridges Research and Consulting Ltd.,认为可靠的来源提供的,但Sino-Bridges不保证其可靠性。本出版物可能包含Sino-Bridges的观点,这些观点随时间可能会有所改变。本出版物的版权归Sino-Bridges所有。未经Sino-Bridges的明确许可,不得对本出版物的整体或部分以硬拷贝方式、电子方式或其他方式进行复制或将其分发给无权接收它的人,否则都将引起民事损害诉讼,乃至刑事诉讼。有任何问题请联系Sino-Bridges客户关系部: 8610 85655510。

简介

如何在保证业务关键型应用和数据库的性能、安全性和连续性的同时，降低IT管理成本是企业面临的重大难题。随着数据量的猛增和数据价值的提升，以及虚拟化的快速普及和虚拟化水平的提高，传统存储架构越来越难以满足未来数据中心对应用性能、可扩展性、高可靠性和连续性的需求。

在本报告中，中桥实验室结合对HP 3PAR的两个中国用户—爱施德和某公司—的现场使用评测和用户采访，和读者分享上述企业是如何借助HP 3PAR革新的全网状结构、宽条带化和ASIC技术，满足业务关键型应用在物理和虚拟环境的性能、数据可用性和可靠性需求；如何通过HP 3PAR精简配置和自动分级存储提高资源使用率；同时通过简单的统一管理功能来降低管理强度和提升自动化水平。本报告旨在记录HP 3PAR在用户生产环境的实际运行情况以及用户对其的评价。

背景

ESG在2011年曾就企业未来12-18个月内的IT投入重点进行了调研。结果所示，提高服务器虚拟化（30%）、改善备份和恢复（30%）、主要应用的部署或升级（29%）以及管理数据增长（27%）被认为是2012年最主要的四大IT投入重点。相对去年的调研数据，除了私有云部署和提高工作人员移动性外，其他几项调研数据与去年相比并没有太大变化。调研中的这些热点问题也同样反映了中国用户对提高IT集中管控能力、通过IT创造价值的需求。

ESG 2010年曾针对全球1062名用户进行了调研。结果显示虚拟化已经成为数据中心提高效率的最重要技术，74%的各种规模的用户都已经部署了虚拟化。ESG 2011年针对虚拟化在生产环境的使用进行了调查，就虚拟环境下最具挑战的应用这一问题，45%的受访者认为ERP和其他金融应用在虚拟环境下的运行最具挑战性；15%的受访者则认为虚拟环境下数据库的运营最为困难。

企业已经意识到虚拟化在提高资源利用率和降低IT成本方面的优势。然而，用户对虚拟化环境下数据库和业务关键型应用的担忧主要是因为，虚拟化在提高资源利用率的同时，虚拟环境下的传统存储常常会出现I/O性能瓶颈，从而可能造成虚拟环境应用的性能问题。同时，传统存储的并发访问能力、负载均衡能力和热点数据处理能力均无法满足虚拟化应用的需求。

从本报告的评测和采访可以看到，爱施德和某公司采用了HP 3PAR具有高度虚拟化、高可靠、高智能的存储，不仅提升了数据库和业务关键型应用在物理和虚拟环境的性能，还简化了管理、提高了资源利用率、提升了数据保护效率和业务安全性以及可靠性。

HP 3PAR产品介绍

HP 3PAR做为高度虚拟化的存储，提供适合高、中、低端企业的各种产品选择。其革新的架构和多种智能化功能以及高度虚拟化的技术，满足了各种类型的用户对存储性能、数据保护和业务连续性的需求。同时，其简化的管理功能和统一管理界面提高了系统的集中管控效率。表1为HP 3PAR产品系列一览表。

表1.HP 3PAR产品系列

	HP 3PARF系列	HP 3PART系列	HP 3PARV系列
	中端存储系统	企业级虚拟化公用存储	云计算一级存储
控制器	2-4	2-8	2-8
驱动器数	最大384	最大1280	最大1920
缓存	最大40GB	最大128GB	最大768GB

驱动器类型	FC、SATA、SSD	FC、SATA、SSD	FC、SATA、SSD
网络接口	24个4Gb/s的FC端口或者16个1Gb/s的iSCSI端口	128个4Gb/s的FC端口或者32个1Gb/s的iSCSI端口	192个8Gb/s的FC端口或者32个10Gb/s的iSCSI端口
容量	最大384TB	最大800TB	最大1.6PB

本报告评测和采访的两个用户都采用了HP3PAR的F系列产品。

由于篇幅所限，本报告只简单介绍HP 3PAR的主要技术和功能。具体每种功能的实现技术和原理请参见中桥白皮书：《HP 3PAR公用存储—企业级数据中心和云计算对存储的需求》。

HP 3PAR性能优化技术

ASIC优化系统性能：采用传统存储进行自动精简、数据校验、负载均衡等优化功能需要消耗大量的控制器CPU资源。而HP 3PAR通过ASIC实现各种优化功能计算，确保了系统整体性能的优化。

混合负载性能：HP 3PAR通过CPU和ASIC分别处理控制信息和数据，避免了混合负载I/O资源争用导致的应用性能问题，确保了混合负载的高性能。

宽条带化消除热点，提高性能：HP 3PAR在逻辑条块（chunklet）层面消除热点数据，减少了数据处理所需要的CPU资源，提高了处理性能。

全网状架构高并发和高可靠性：HP 3PAR控制器采用全网状横向扩展方式（可扩展到8个控制节点），可以动态地将负载分布在所有的磁盘、节点、通道、缓存和端口上，每个逻辑卷都可以通过任何一个控制器来访问，大大提高了并发访问的性能和可靠性。

HP 3PAR资源优化技术

动态优化：可以在HP 3PAR存储系统之间提供不中断的自动负载均衡，RAID设定可根据SLA自动进行调整。

自适应优化：细粒度、策略驱动的自动化分级。

精简配置：在技术更新、存储容量配置和存储容量回收过程实现精简，最大化存储空间利用率。

跨设备、跨数据中心的迁移：HP Peer Motion软件让用户可以在HP 3PAR存储系统之间和HP Lefthand之间实现存储卷的在线迁移。

HP 3PAR统一和安全的管理

多功能：HP 3PAR包括各种企业级功能如精简配置、虚拟复制、动态优化、虚拟域和远程复制等。

自动高效：HP 3PAR的自动分组功能，可以根据应用属性和实际需求把多个卷组合为一个组，提供给一组VMware虚拟机使用，简化了之前繁琐的一一映射的过程。

安全性：HP 3PAR通过安全域及所属（secure multi-tenancy），确保共享存储资源用户之间的数据安全性。

统一管理：HP 3PAR可以和VMware、Microsoft Hyper-V和Citrix虚拟化软件整合，实现了统一管理。

HP 3PAR高可靠性

HP 3PAR结合全网状控制器架构、无单点故障（N+1，N+2）的智能功能和跨RAID冗余等先进技术，从设计上保证了系统99.999%的高可靠性。

客户1（爱施德）

无论从基础架构建设和使用者数量方面，中国电信行业近10年的发展都让世界瞩目。在短短几年内中国已经成为全球手机、宽带使用的第一大国，在这个过程中代理商和增值服务都获得了跳跃式的快速发展空间。然而，随着手机和移动终端市场的逐步饱和，以及各种手机数字化服务市场的快速发展和成熟，电信代理商和增值服务市场都面临着未知的市场格局变化。如何在新的格局下提高核心竞争力，最大化产业链价值捕捉能力和降低未来业务风险，是确保电信代理商和服务商可持续快速发展的关键。

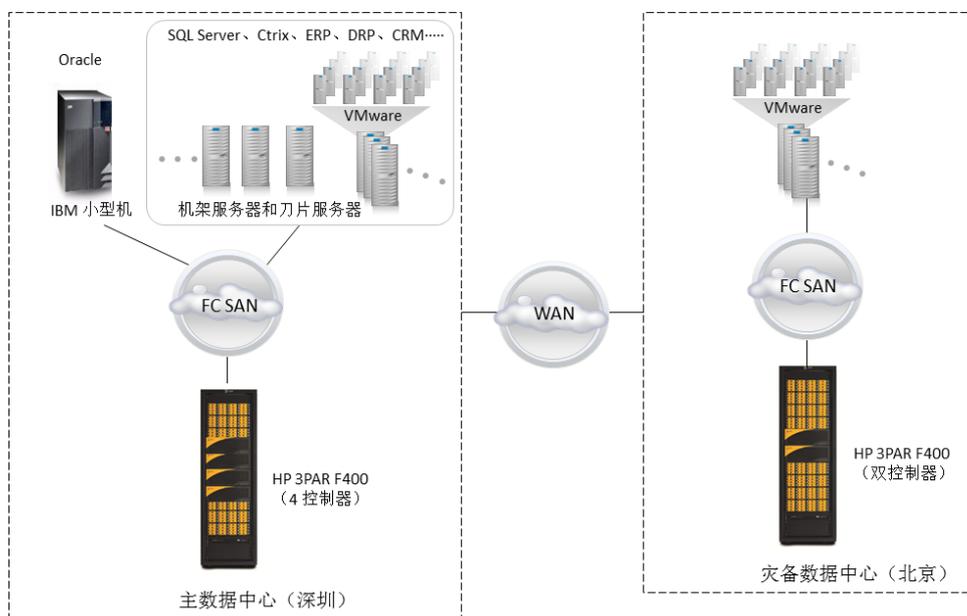
中桥首先评测和采访的用户是深圳爱施德股份有限公司（简称“爱施德”）。爱施德公司专注于移动通信、数码电子产品的营销服务，是多家国际著名品牌在中国的核心代理商。爱施德业务的快速成长给原有IT架构带了诸多挑战：应用性能、可扩展性和应用部署效率不能满足业务需求；IT资源利用率低，在已有IT架构上部署异地容灾成本高、效率低。为了提高IT对业务的支撑能力，该公司在2010年进行了数据中心虚拟化以提高应用部署能力，来满足Oracle数据库、SQL数据库和ERP、OA、CRM、DRP（分销资源计划）等业务关键型应用的性能。爱施德虚拟化数据中心除了要保证企业内部从采购、物流、分销、服务、研发、人事和财务管理的业务运营，同时也要优化产业链上下游增值空间，为上游供应商提供高效推广平台，加快库存周转效率；帮助下游（分销和零售站点）合作伙伴提高资源回报，加强渠道的凝聚力。而实现这一切，公司需要进行数据整合，并且IT架构的可信性、可靠性和可扩展性也十分重要。新建的虚拟数据中心不仅需要为公司的手机和数码电子产品分销及数据业务推广提供强大、稳定、可持续扩展的后台支持，还要能够保证业务连续性和提高数据保护。为此爱施德在北京建立了数据中心来支持业务发展需求，同时也实现了异地灾备。

爱施德虚拟数据中心简介

在与中桥分析师访谈的过程中，爱施德相关负责人谈到：“在购买HP 3PAR之前，我们深圳机房的服务器分为三部分：1、数据库；2、虚拟机；3、物理机。我们使用的3种不同的存储产品，分别对应着数据库、虚拟机和物理机。我们的Oracle数据库运行在IBM P750 UNIX（AIX操作系统，16核）小型机上。在运行中，我们发现存放数据库数据的传统存储设备无法提供满意的I/O响应性能。并且我们传统使用的异构存储设备，如果用来部署灾备，无法互为备份，灾备实现难度大、成本高。我们对IT现状和未来业务发展进行全面评估后所得出的结论是：原有设备的技术升级无法满足业务未来的发展需要。因此我们决定借助虚拟化这种新的方式来解决业务发展相关的性能、应用部署效率和灾备等问题。选择HP 3PAR F400作为数据库存储设备与IBM P750 UNIX服务器连接后，我们不仅提高了数据库的性能，同时HP 3PAR支持超过90%的应用虚拟化、桌面虚拟化，以及异地同步灾备中心部署，确保了我们业务的连续性和数据安全性，从而满足了我们的业务发展的进一步需求。

下面是我们的IT架构图（见图1）。深圳方面使用的服务器包括IBM P750小型机（AIX操作系统，16核）、机架服务器和40多台刀片服务器。其中，Oracle数据库运行在IBM P750 16核UNIX服务器上，部分刀片服务器上部署了虚拟机。并且我们还部署了桌面虚拟化，其中有100台虚拟终端，75%是瘦终端。除了数据库外，其他应用全部运行在虚拟化环境。深圳数据中心的数据量共为14TB，其中Oracle数据为3.5TB，SQL Server数据小于1TB。从我们的业务发展来看，每年Oracle数据的增长量不大，但是变化量很大。深圳作为主数据中心，部署了具有4个控制器且配备了32块600GB FC盘的HP 3PAR F400，来支撑深圳所有物理和虚拟环境下的各种应用。深圳中心和北京中心通过以太网实现互联。北京主要作为灾备数据中心，部署了具有双控制器的HP 3PAR F400，配备了16块600GB的FC盘。

图1. 爱施德T框架示意图



选择存储的主要考核因素

在选择存储方面，我们需要解决以下问题：

1. 提高IBM小型机（AIX OS）上Oracle数据库的性能
2. 支持业务关键型应用的虚拟化
3. 提高存储资源利用率
4. 实现远程高效灾备
5. 提高存储管理效率

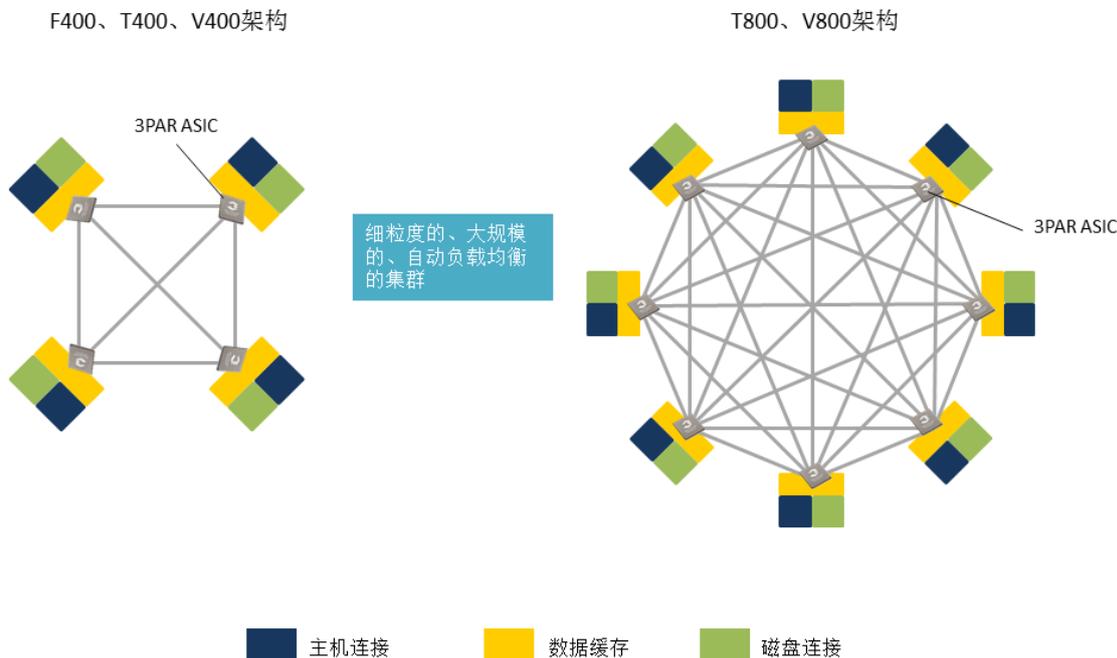
1. 提高IBM小型机上Oracle数据库的性能

Oracle数据库性能对整个公司的业务处理能力起着决定性的作用。为了确保Oracle数据库性能，我们的Oracle数据库运行在具有16核的IBM P750小型机上。如何选择存储来支持AIX操作系统，并充分发挥IBM小型机的处理能力来确保数据库高性能，是我们选择存储的最重要考虑因素。此外，随着业务的快速发展，所选存储要能保证Oracle数据库的扩展能力和扩展后的稳定性能。

我们选择HP 3PAR来支撑运行在IBM P750小型机（AIX操作系统，16核）上的Oracle数据库，主要原因包括：

- a. HP 3PAR的全网状控制器架构（见图2）。不仅为数据库提供强大的处理能力，同时随着业务的发展为我们提供了性能升级空间。目前，我们的深圳数据中心部署了HP 3PAR具有4个控制器的存储。

图2.HP 3PAR的全网状架构



b. HP 3PAR 的宽条带化技术。相对于其他技术，HP 3PAR 是以 256MB 作为一个逻辑单元来跨各种磁盘进行宽条带化。从图 3 可以看出，这种方式解决了传统硬盘 RAID 可能产生的热点数据并保持了各种应用的稳定性，这对保证数据库和各种应用的性能很重要。我们所有的应用，无论是在物理环境还是虚拟环境，包括运行在 AIX 操作系统的 Oracle 数据库，数据都存储在 HP 3PAR 上，这不仅实现了存储资源的整合和数据共享，还保证了各种应用的稳定运行。

图3. HP 3PAR 的宽条带化技术

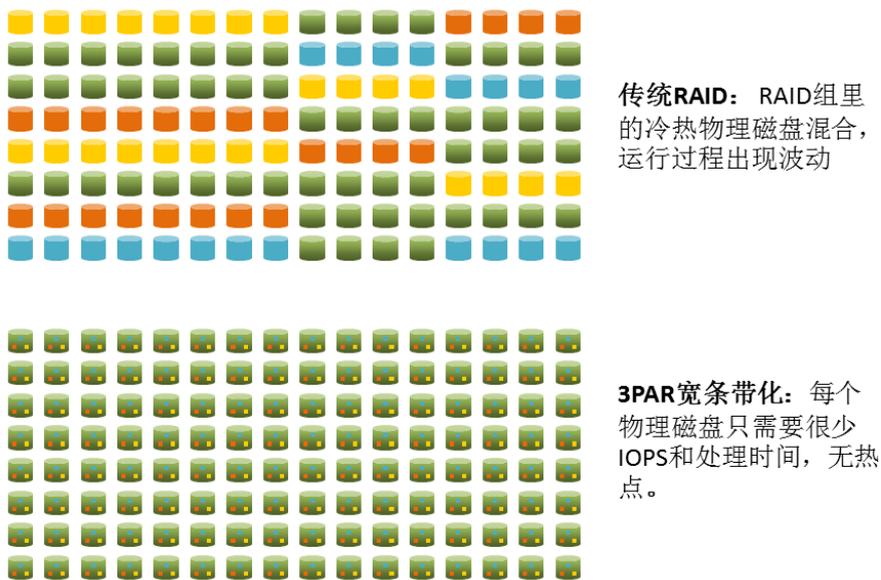
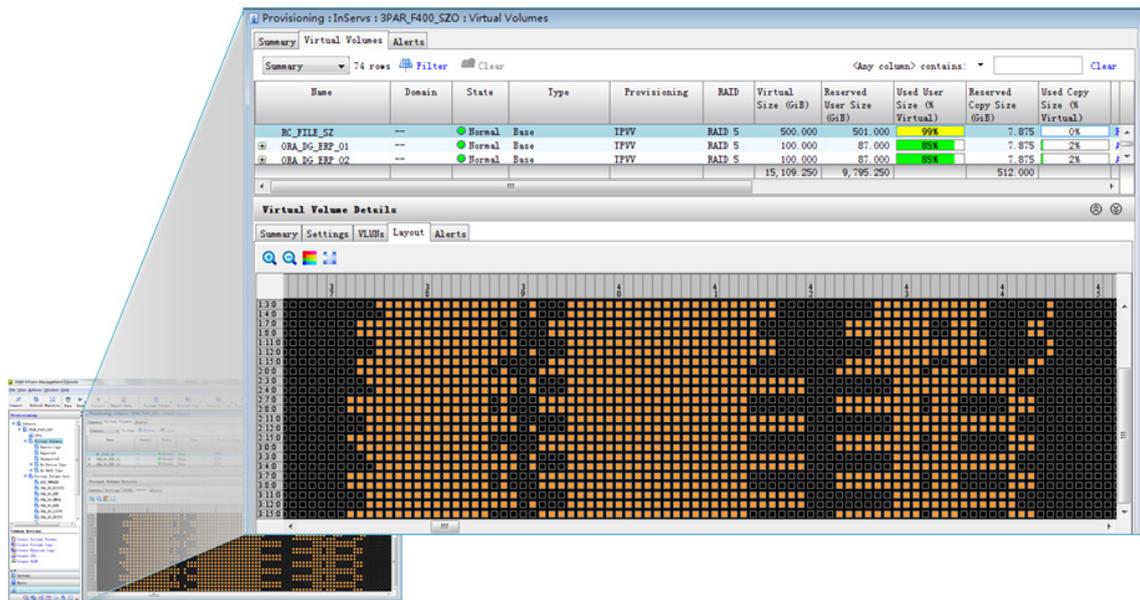


图 4 是我们系统中实际的数据分布。从 HP 3PAR 管理界面可以看到每个应用的工作负载分布情况。网格中的每个小块代表一个单位为 256MB 的 chunklet (HP 3PAR 逻辑磁盘块上的最小单位)。从下面的布局我们看到，HP 3PAR 阵列的宽条带化技术通过将负载跨各种磁盘分布，消除了热点并提高了性能。宽条带化技术使得小的卷不再需要额外的大容量即可获得足够的高性能，且避免了磁盘热点，提升了磁盘的读写性能。

图4. 数据的实际分布视图

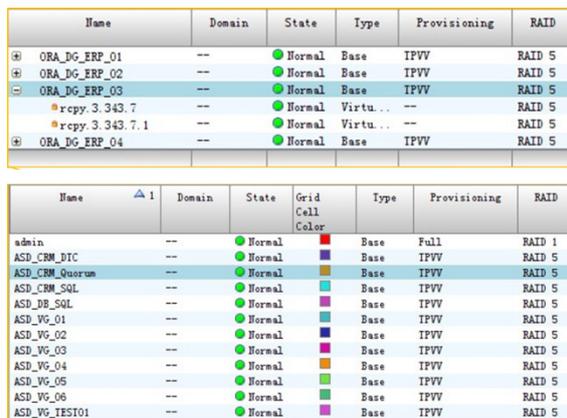


2. 保证虚拟化环境业务关键应用的性能

a. 虚拟环境的业务关键应用性能：目前，我们90%的应用，包括ERP、OA、DRP（Distribution Resource Planning）、CRM和物流配送、工作流等都运行在虚拟化环境。如何保证虚拟化环境的业务处理能力和业务稳定性，是我们考核存储最重要的因素。HP 3PAR的全网状控制器架构，可以动态地将负载分布在所有的磁盘、节点、通道、缓存和端口上，每个逻辑卷都可以通过任何一个控制器来访问。这样，整个系统就可以有多个访问路径同时工作，并发访问的高性能保证了虚拟化环境下各种应用的性能需求。同时，宽条带化技术消除了热点数据，提高了数据处理能力，还提高了虚拟化环境应用的性能稳定性。

b. 虚拟环境下的混合负载性能：除了业务关键型应用，我们的文件服务器也用HP3PAR作为共享存储。混合负载性能的稳定性也是我们的重点评估指标。以前，我们所使用的统一存储产品，在处理流媒体和大文件时，会产生存储I/O资源争用，常常导致业务关键型应用的性能低下，这直接影响到企业业务的正常运行。HP 3PAR把源数据信息和数据进行分流处理（见图5），结合ASIC技术，保证了结构化和非结构化应用的处理过程不会因为I/O争用导致性能衰减，这对保证业务高峰期各种混合负载的性能稳定性和我们业务的整体稳定性很关键。

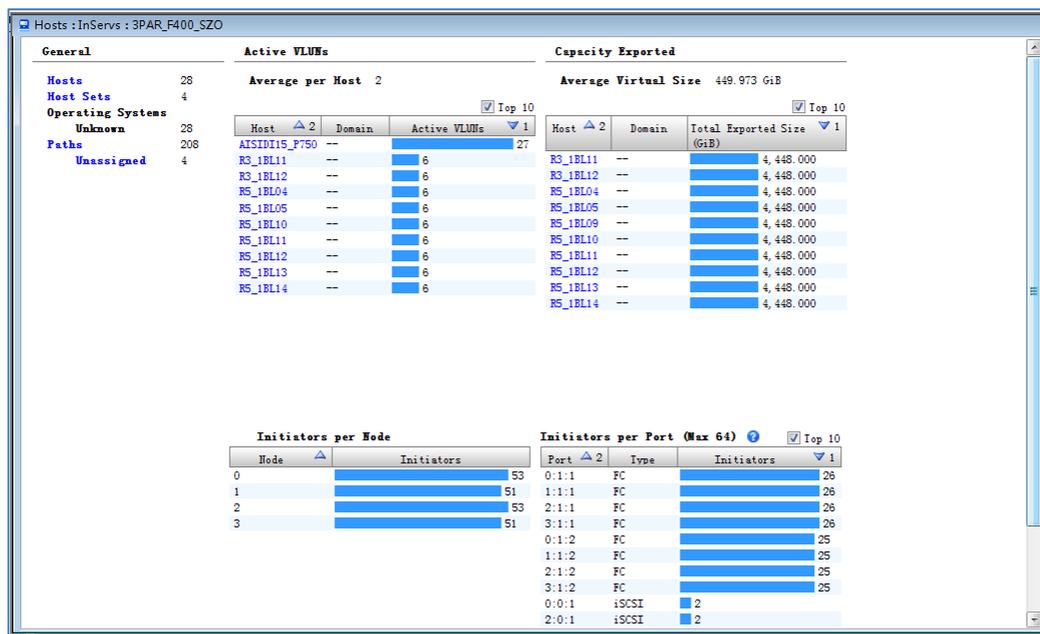
图5. HP 3PAR 保证了虚拟环境的应用性能



c. 桌面虚拟化性能：为了提高客服呼叫中心的服务能力和集中管理效率并降低呼叫中心的耗能，我们部署了桌面虚拟化。同时，桌面虚拟化也用于研发部门，以提高对电信运营商和大型企业级用户增值服务的研发和部署。目前我们有 100 台虚拟终端，其中 75% 是瘦终端。随着未来的业务发展，虚拟终端数量会不断上升。现在我们所有桌面虚拟化的部署都基于 HP 3PAR F400 存储。

- d. 保证虚拟环境的应用连续性：从图 6 截屏显示的管理界面可以看到，系统共创建了 28 台主机，划分为 4 个主机集。每台主机的平均路径为 4 条。活跃的 VLUNs 里面包括了每台主机路径的平均数量（2 个路径），平均虚拟容量为 489.973GB。多路径实现了自动负载均衡和故障切换，以此保证了虚拟环境下系统发生物理故障时各种应用的业务连续性。

图6. 系统所有主机总览

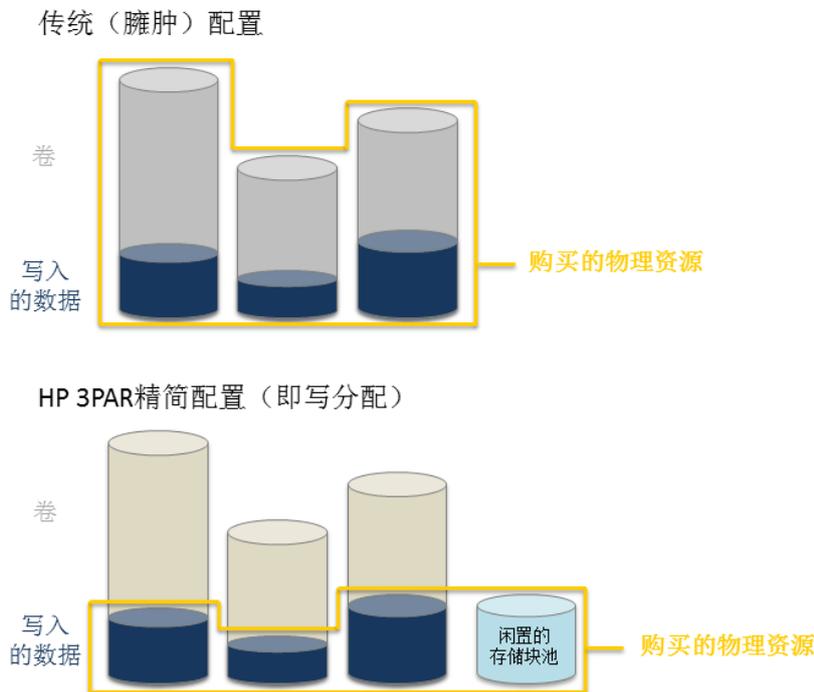


3. 优化存储资源利用率

如何优化存储资源利用率，在不追加存储开支前提下，部署更多应用以支持更多的使用者，满足数据不断增长的需求和业务对性能不断提高的需求，是 IT 管理者面临的挑战之一。企业进行存储资源优化不仅需要从配置资源的使用率方面进行考虑，还要考虑如何在 IT 技术更新过程中降低资源浪费。虚拟化在提高资源利用率的同时，也带来了虚拟机无序扩张的问题。如何有效利用存储资源并实现虚拟机的合理分配，是虚拟化环境下提升资源利用率的重要考虑因素。

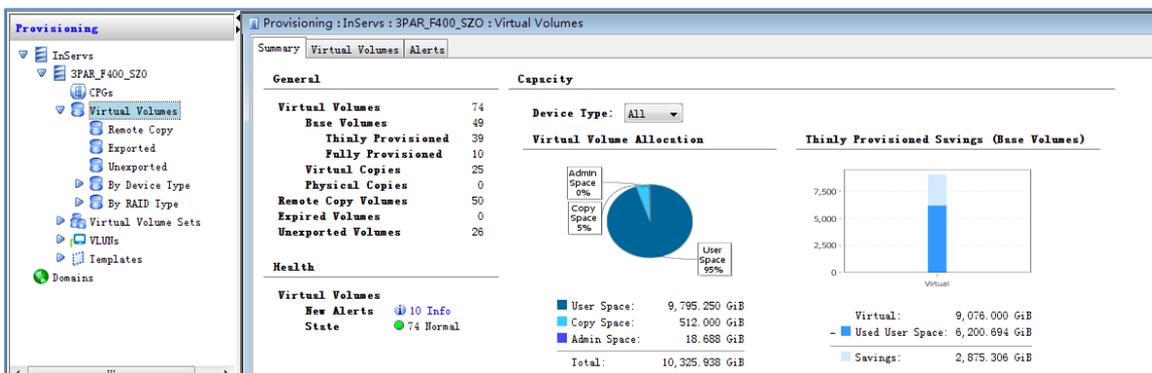
HP 3PAR 通过“0”检验和 ASIC 技术，为用户提供三级精简功能（以图 7 HP 3PAR 精简配置功能为例）。精简转换让企业在数据迁移过程中，通过消除未使用的配置空间来降低存储所需容量；精简配置使得只有写入数据才消耗存储资源，优化了配置存储空间的利用率。持续精简让用户可以把已配置但闲置的存储容量（无论是物理还是虚拟存储容量）回收再利用，大大降低了应用退役、文件删除或闲置虚拟机带来的存储容量浪费。

图7. HP 3PAR 的精简配置功能



我们65%的存储容量配置采用了自动精简方式，显著提高了资源利用率。从图8可以看到，使用精简配置功能后，我们的存储容量空间节省情况如下：虚拟空间共为9,076GB，已用的用户空间为6,200.694GB，节省的空间达2,875.306GB。并且HP 3PAR管理界面采用了柱状比例图将使用的空间和节省的空间进行了对比展示，这种直观性的呈现方式让我们对系统中当前容量的使用情况一目了然。

图8. 虚拟卷（精简配置）总体信息摘要



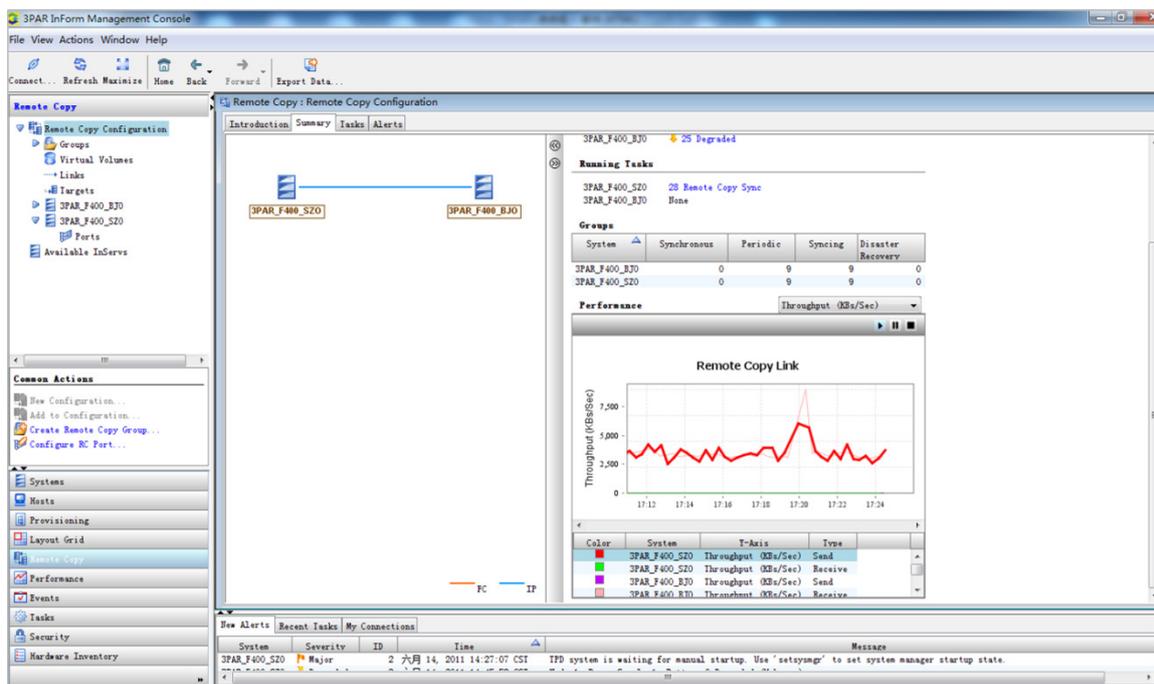
4. 实现高效远程灾备

2007年在部署虚拟数据中心之前，我们在深圳和南昌之间试图进行了数据同步，遗憾的是没有实现。部署虚拟数据中心后，我们借助HP 3PAR的Remote Copy功能实现了北京和深圳之间的数据同步，为业务连续性提供了一定的保障。我们的灾备内容包括Oracle和虚拟机，并且我们的数据备份完全依靠HP 3PAR来实现，没有借助Oracle数据库提供的备份功能。HP3PAR的统一管理界面提供了精简配置、虚拟复制、动态优化、虚拟域和远程复制等各种功能，管理人员通过该界面只需4个步骤不到十分钟即可轻松完成灾备配置。同时该界面还提供了物理或虚拟资源的现行配置和运行情况，以及历史数据查询，大大提高了故障排除效率。图9是远程复制操作时的管理项和常用操作面板：

左边的窗体是选定的远程复制配置关系示意图。从图中可以看到远程复制配置中，服务器之间的远程复制关系类型（通过 IP 或者光纤通道进行远程复制）、远程复制系统之间的连接数量以及连接的当前状态（不论是连接接通还是未接通）。

从图 9 可以看到，我们深圳机房与北京机房经 IP 网络互连。图中清楚地显示了，两边远程连接已经接通，且运行正常，从而保证了深圳和北京之间的数据同步。管理界面还可以监控到远程复制过程的数据传输速度等信息。

图9. HP 3PAR 统一管理平台的快速部署和高效灾备管理

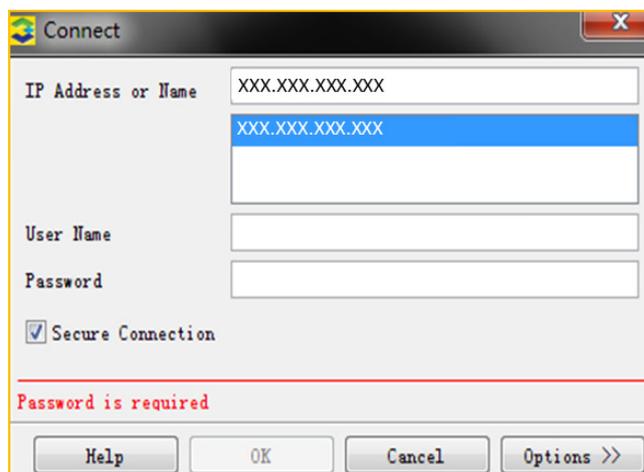


5. 提高存储管理效率

HP 3PAR 易于使用管理，可以在不影响业务的条件下快速部署使用，这样我们可以将更多的时间投入到我们的业务发展中。此外，我们在北京和深圳的两台 HP 3PAR F400 可以实现远程配置、管理和监控。下面展示一下 HP 3PAR 在我们生产环境下的应用情况。

首先登录 HP3PAR InForm 控制台（见图 10）。通过 IP 地址，我们可以在本地远程登录任何地方的 HP3PAR 设备，通过 HP 3PAR 的 web 管理界面进行设备的统一管理。现在，我们通过远程连接登录到深圳中心的服务器上，看看那边系统的运行情况。

图10. InForm 控制平台登录界面



登录后显示的是系统的总览界面（如图 11）。我们可以通过北京或深圳任意一台 HP 3PAR 设备远程管理另外一台 HP 3PAR 设备。该界面不仅可以配置和管理任意卷资源、监控运行状态、性能和容量使用率，还提供了连接主机的相关信息，以及网络连接和数据通道信息。

图 11. InForm 系统管理界面总览



图 12 是 HP 3PAR InForm 管理平台的总览信息界面。通过 InForm 管理平台可以实现系统、容量、网口和软件版本的统一管理，降低了我们的存储管理强度，并且直观、多样的信息显示方式提高了我们的管理效率。该信息总览界面提供了 4 大块信息—系统摘要（General）、容量使用（Capacity）、资源利用（Resources）和系统健康状态（Health）。通过 General 可了解到：当前，我们系统中 InForm 操作系统版本为 2.3.1，有 4 个控制器节点、36 个系统端口、16 个主机端口、8 个磁盘端口、4 个远程拷贝端口、4 个磁盘盒、32 块物理磁盘驱动器、32 个光纤驱动器、26 个主机、2 个 CPGs 和 89 个虚拟卷。

Resources 给我们展示了，当前 CPU 利用率为 2,233Mhz，控制器内存（Control Memory）使用了 7.956GiB，比例占到 67.13%；数据内存（Data Memory）使用了 17.479GiB，比例达到 92.92%。

通过 Capacity 显示的信息，我们可以掌握所有设备总的空间大小为 17,872GiB，已分配的空间比例达到了 86%，共 15,293GiB。而在已分配的空间中，供 Volumes/CPGs 使用的空间就有 13,604GiB。

Health 信息则显示了我们的 HP 3PAR 存储器目前运行一切正常。

图 12. InForm 管理平台概要信息

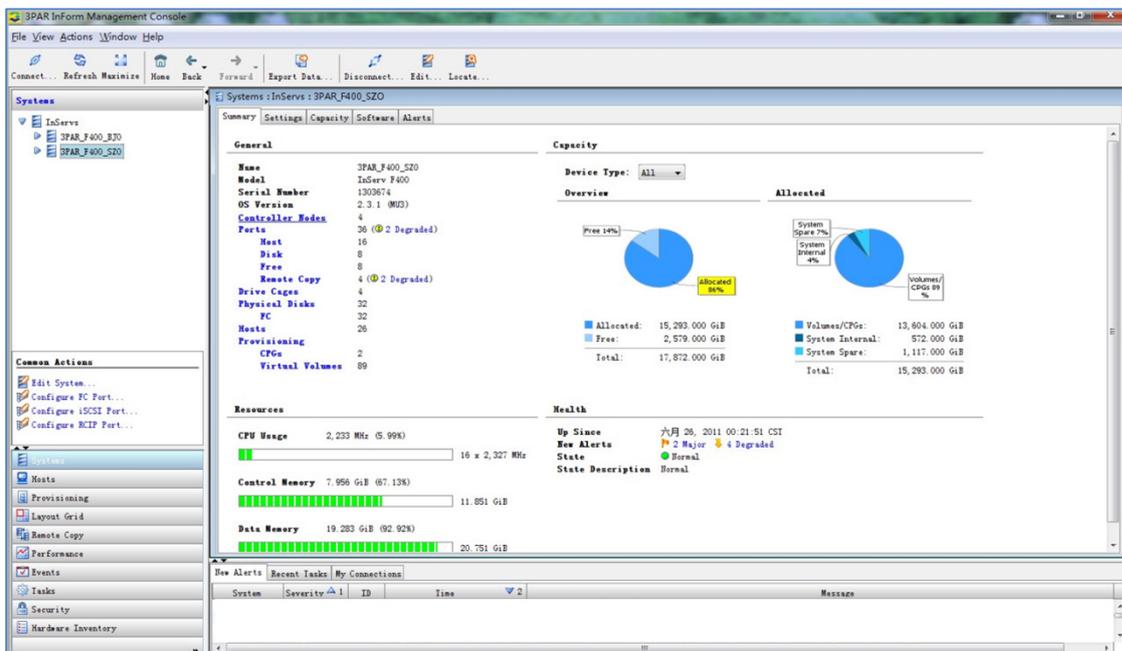
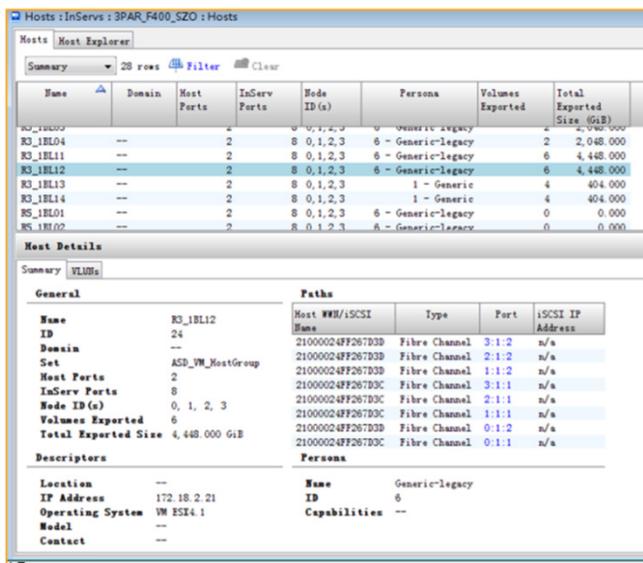


图 13 是对主机信息的显示。该界面分为上下两个窗体。上窗体提供了系统中所有主机的概要信息。下窗体则对上窗体中选择的特定主机进行了详细描述。从上窗体可以看到，借助 HP 3PAR 的服务器虚拟化功能，我们的系统中运行了相当数量的主机，并且所有主机都正常工作。

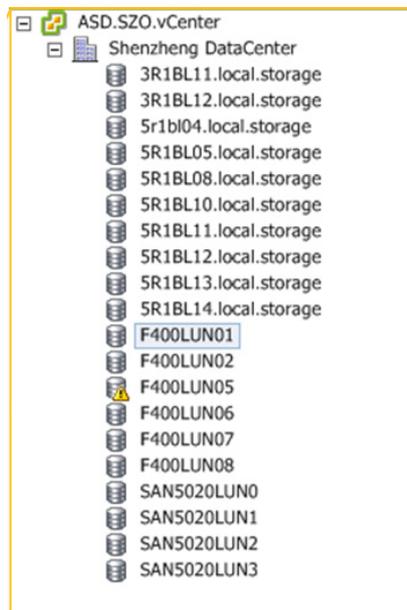
图13. 主机列表信息展示



Name	Domain	Host Ports	InServ Ports	Mode ID(s)	Persona	Volumes Exported	Total Exported Size (GiB)
K3_I1BL04	--	2	8	0, 1, 2, 3	6 - Generic-legacy	2	2, 048.000
K3_I1BL11	--	2	8	0, 1, 2, 3	6 - Generic-legacy	6	4, 448.000
K3_I1BL12	--	2	8	0, 1, 2, 3	6 - Generic-legacy	6	4, 448.000
K3_I1BL13	--	2	8	0, 1, 2, 3	1 - Generic	4	404.000
K3_I1BL14	--	2	8	0, 1, 2, 3	1 - Generic	4	404.000
RS_I1BL01	--	2	8	0, 1, 2, 3	6 - Generic-legacy	0	0.000
RS_I1BL02	--	2	8	0, 1, 2, 3	6 - Generic-legacy	0	0.000

General		Paths			
Name	K3_I1BL12	Host WWN/iSCSI Name	Type	Port	iSCSI IP Address
ID	24	21000024FF267B3D	Fibre Channel	3:1:2	n/a
Domain	--	21000024FF267B3D	Fibre Channel	2:1:2	n/a
Set	ASD_VM_HostGroup	21000024FF267B3D	Fibre Channel	1:1:2	n/a
Host Ports	2	21000024FF267B3C	Fibre Channel	3:1:1	n/a
InServ Ports	8	21000024FF267B3C	Fibre Channel	2:1:1	n/a
Mode ID(s)	0, 1, 2, 3	21000024FF267B3C	Fibre Channel	1:1:1	n/a
Volumes Exported	6	21000024FF267B3D	Fibre Channel	0:1:2	n/a
Total Exported Size	4, 448.000 GiB	21000024FF267B3C	Fibre Channel	0:1:1	n/a

图14. 通过vSphere 管理 HP 3PAR



目前，我们 90% 的应用都是在虚拟化环境下运行，同时拥有 100 台虚拟终端。虚拟技术的大量应用，也使得我们逻辑主机的数量增加很快，从而加剧了原有存储配置的复杂性。HP 3PAR 本身所具有的虚拟机组配置功能可以提高虚拟机的存储配置效率。此外，HP 3PAR 可以轻松整合到 VMware 管理工具中。通过 vSphere 对 HP 3PAR 进行统一管理（见图 14），提高了我们的管理效率。

中桥观点

IBM P750 通常需要具有高并行处理能力的存储来保证业务的高性能和稳定性。HP 3PAR 的并行处理能力提高了爱施德运行在 IBM P750 (AIX OS) 上的 Oracle 数据库性能。同时 HP 3PAR 做为高度虚拟化的存储，也为爱施德 Oracle 数据库的未来性能扩展提供了保障。

爱施德 90% 以上的各种应用（包括文件服务器和各种业务关键型应用）都运行在虚拟化环境。HP 3PAR 的高混合负载性能和虚拟域安全性技术，保证了爱施德的业务关键型应用在虚拟化环境下的性能和安全性，解决了传统存储由于 I/O 资源争用可能导致的应用性能衰减问题。

通过数据中心虚拟化，爱施德的存储空间节省超过 50%。HP 3PAR 的精简技术可进一步的提升存储空间利用率。爱施德不仅在数据迁移过程中可通过 HP 3PAR 的精简转换消除未使用配置存储空间的浪费，通过自动精简提高已配置存储容量的利用率；同时还可以通过删除文件或退役虚拟机的存储空间回收，进一步提高存储资源利用率。在不增加存储采购成本的前提下，实现更多应用的部署。

通过部署 HP 3PAR，爱施德实现了远程容灾。结合 HP 3PAR 的自动精简配置技术，爱施德不仅降低了灾备需要的带宽和存储资源，而且 HP 3PAR 的灾备技术易于使用管理的特性，还提高了灾备的可管理性。

HP 3PAR 的统一管理平台以及为各种主流虚拟化软件和 IT 管理软件提供的 API，都提高了爱施德对存储的管理效率。

客户2（某公司）

HP 3PAR的第二家客户简称为某公司。该公司集团总部位于瑞士苏黎世，是全球500强之一的电力和自动化技术领域的领导企业，一直致力于帮助电力、公共事业和工业客户提高业绩，同时降低对环境的影响。迄今为止，该公司在中国已经拥有1.8万名员工，服务于80个不同城市的34个本地企业。2011年，该公司在中国的销售额达51亿美元。在中国经济发展过程中该公司参与了大量具有里程碑意义的工程，如跨锦屏和苏南的世界最长、容量最大的特高压直流输电走廊、中国最大的海上风电场、中国第一座全自动散货码头等。

为了进一步改善对中国用户的服务范畴和服务效率，该公司于2010年在中国进行了数据中心整合以延续其全球IT战略，并通过实施虚拟化和技术升级提高了业务关键性应用的性能。这不仅加快了IT对市场的反应速度，优化了对华用户的服务能力，还提高了该公司数据中心内Oracle、SQL等业务关键型应用的性能。

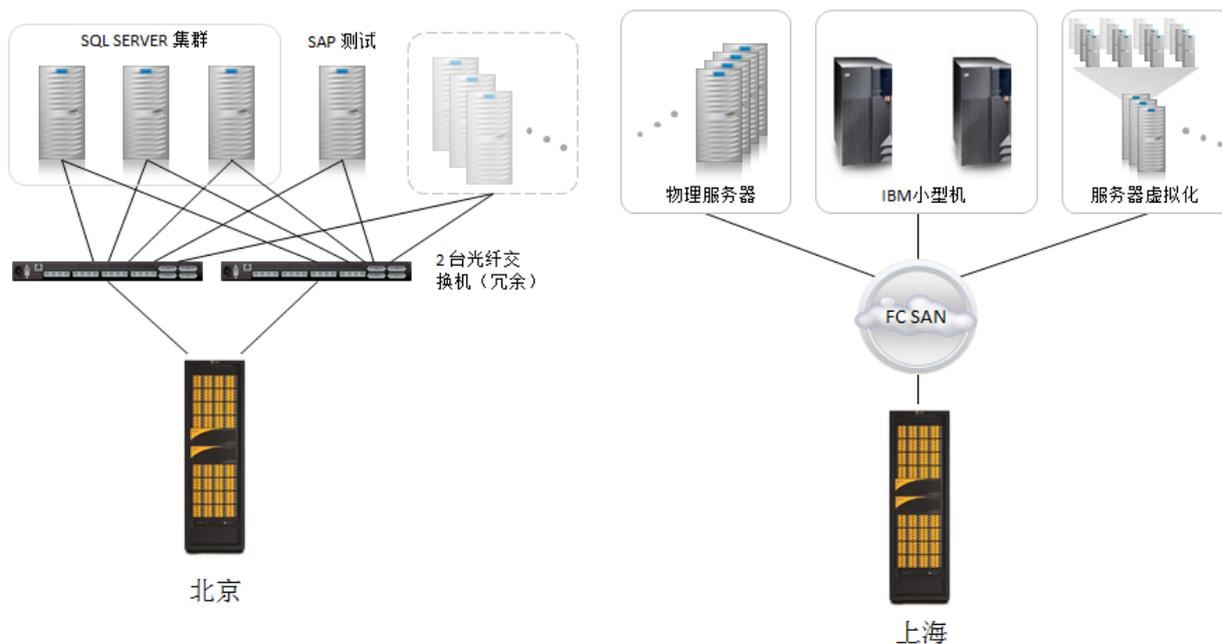
环境与形式

我们目前在上海部署了一台HP 3PAR F400，在北京部署了一台HP 3PAR F200。图15是我们数据中心的IT架构。

北京数据中心大约有30台服务器，全部安装的是Windows Server操作系统。我们在HP 3PAR存储阵列中配置了FC和SATA两种磁盘，其中FC盘48块（600GB，15K转），SATA盘16块（2TB，7K转）。我们的邮件系统、SQL Server相关应用、SharePoint和部分Oracle数据库均运行在HP 3PAR上。数据库中的数据量大约为5TB，非结构化数据接近35TB。每年数据库的数据增长量估计在10-15%。未来会考虑，在通过虚拟机环境测试后，将IBM AIX操作系统的小型机上的应用数据逐步迁移到HP 3PAR上。

上海数据中心包括2台IBM小型机（AIX OS）、十几台物理机以及近30台的虚拟机（VMware虚拟化平台）。上海数据中心的所有数据，无论是运行在IBM UNIX（AIX OS）的Oracle数据库，还是各种业务关键型应用以及虚拟环境数据，全部都集中在HP 3PAR上。数据库采用的全是Oracle，其数据类型为结构化数据，大约8TB。

图15. 该公司IT架构示意图



1. IBM AIX 上的一级应用性能

我们在考核存储设备和技术时，最重要的评估指标是业务关键型应用的性能。采购 HP 3PAR 的初衷是提高 SQL 数据库的性能和虚拟机的性能，以及确保各种业务关键型应用和数据库数据在虚拟化环境的性能和业务稳定性。为了保证 Oracle、SQL 数据库以及 ERP、email Exchange 等一级应用的处理能力和性能需求，我们采用了 IBM 小型机（AIX OS）。

满足一级应用的业务连续性和性能一样重要。HP 3PAR 的 MPIO 软件为我们的 IBM AIX 环境提供了多路径功能，可以智能地在 IBM AIX 主机和 HP 3PAR 存储之间选择最优 I/O 路由，提高了系统整体的可用性，避免了任意路径过载带来 I/O 瓶颈而导致的性能不稳定。并且 MPIO 的自动负载均衡和故障切换能力，可以在某条路径出现故障时，自动切换到其他可用通道，避免了数据通道故障可能造成的业务中断，确保了业务的连续性。

从业务的稳定性来看，HP 3PAR 的宽条带化、控制器网格架构以及 ASIC 技术，降低了热点数据带来的性能问题。同时，控制器故障不会影响到应用性能，对业务的影响很小。在 IBM AIX 环境中，这种性能的稳定性的，保证了运行在 IBM AIX 上各种业务关键型应用的稳定。图 16 是中桥实验室就该公司上海使用环境的截图。图中可以看到，所有工作负载都以 256MB 为单位，均匀地跨所有磁盘分布，消除了热点，提高了并行处理能力和应用稳定性。

图 16. HP 3PAR 在该公司上海 IT 环境的应用

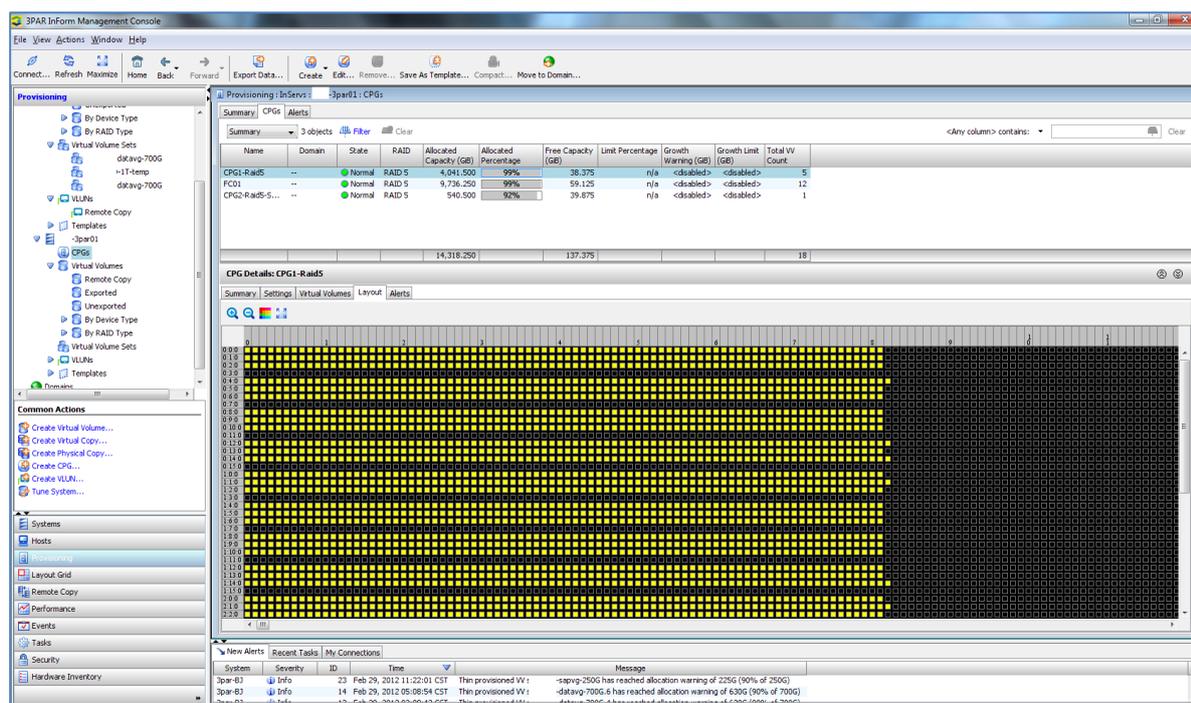
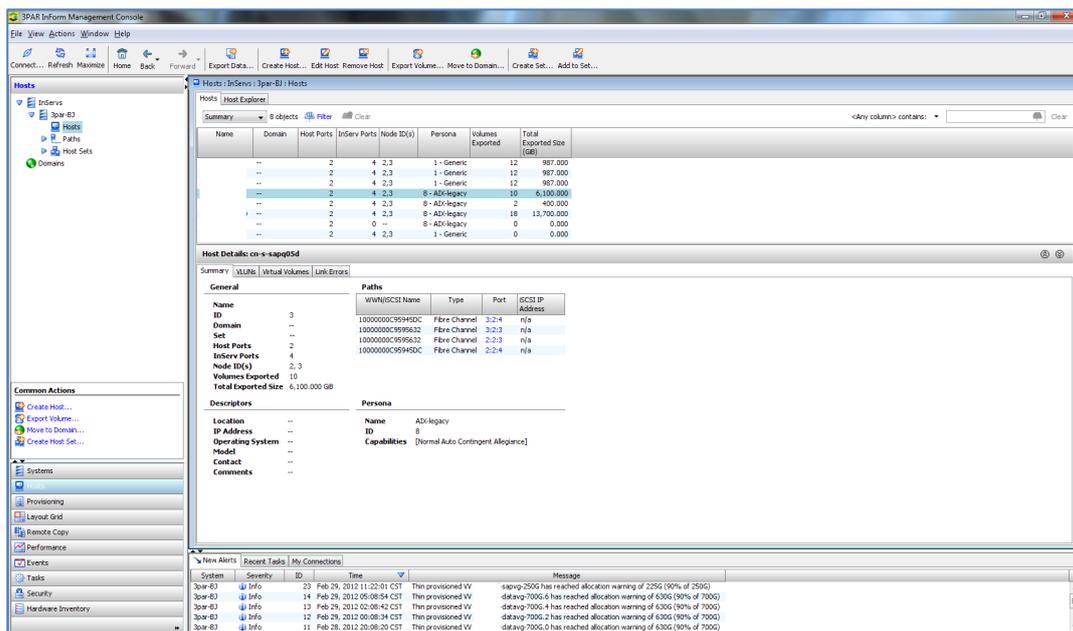


图 17 是中桥实验室在该公司北京采集的 HP 3PAR 管理截图。HP 3PAR 用于支撑 IBM AIX 小型机上运行的所有业务关键型应用。目前，正在测试将虚拟化环境的各种主要应用也迁移到 HP 3PAR 存储上。

图17.北京 HP 3PAR IT 环境使用界面



2. 并行处理能力

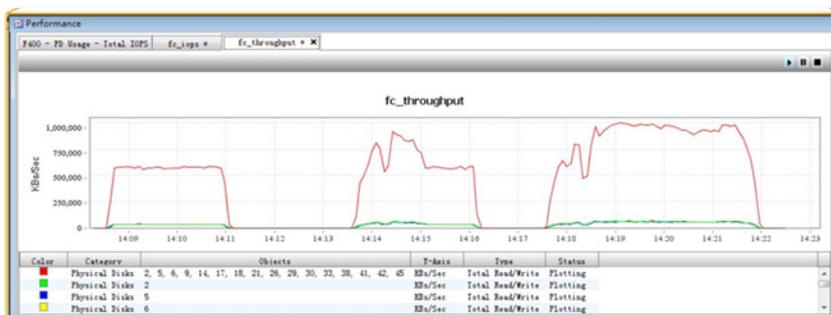
为支撑该公司在中国快速发展的业务，我们选择存储时，如何保证业务关键型应用的可扩展性和持续稳定的业务性能是最重要的考虑因素。我们的业务环境包括多种数据库、结构化数据和非结构化数据应用。保证虚拟环境下各种应用的稳定性，也是我们评估存储产品的重要指标。

中桥通过下面两组压力测试作为评估 HP 3PAR 处理能力的参考依据。（测试环境 B 在下面）测试环境 A 用硬盘进行 1 线程、2 线程、4 线程的复用，对 FC 进行混合读写测试。16 块 300G 的 FC 盘可以输出 4000 左右的 IOPs（见图 18）。考虑到我们采购的 HP 3PAR 产品配置在驱动器性能和数量上都高于测试环境 A（测试环境为 16 块 300G FC 硬盘；我们的部署是 48 块 600G FC 硬盘），目前的 HP 3PAR 配置给我们留下了很大的应用性能扩展空间，可满足物理环境和虚拟环境下各种应用对存储性能的需求。

图18. 测试环境 A：FC 盘混合读写测试 IOPs



图19. 测试环境 B：FC 混合负载输出吞吐量测试



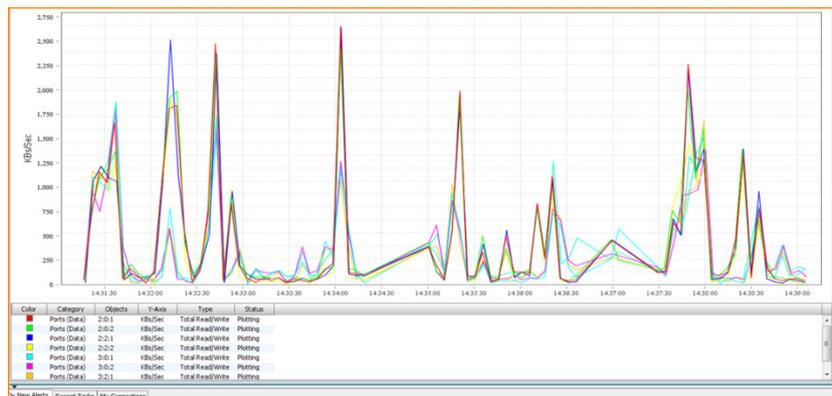
3. 高吞吐量

作为评估，中桥和 HP3PAR 提供了下面（图 19）的实验室环境数据作为参考。在测试环境 B 中，HP 3PAR 表现出优秀的吞吐量，16 块 FC 盘的数据输出量可

达 980MBPs。测试数据显示，我们目前部署的 HP 3PAR 完全满足我们的性能和吞吐量要求。当读写性能需求进一步上升时，用户可以通过在 HP 3PAR 上增加 SSD 来持续提高应用的扩展性能和高度虚拟化的性能，以及满足非结构化数据对带宽的要求。

此外，中桥实验室还就 HP 3PAR F200 在上海的实际使用进行了性能测试。图 20 显示磁盘吞吐量一直处于高动态变化过程。我们通过 HP 3PAR 存储，满足了不可预测的吞吐量变化的需求，满足了各种业务关键型应用对处理能力和带宽的需求。

图 20. HP 3PAR 在上海的实际使用测试

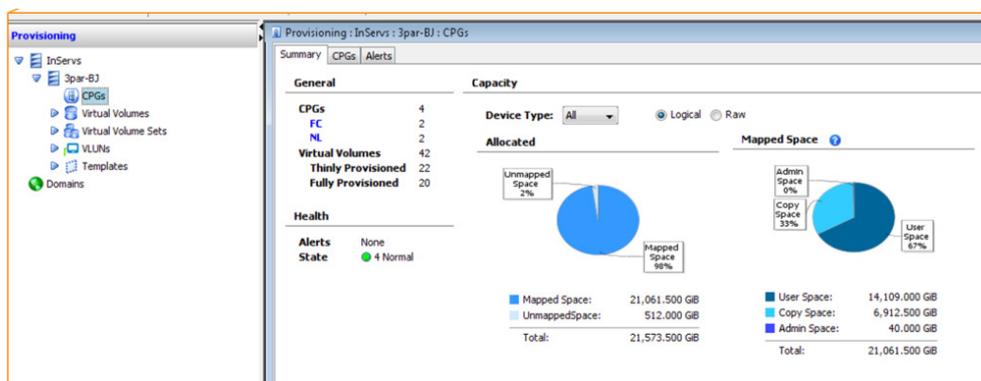


4. 虚拟资源的快速部署和高效管理

如何提高虚拟化的部署效率和降低虚拟化的管理复杂性，也是我们在选择存储产品时的重要考虑因素之一。同时，如何在虚拟环境下更有效地管理和使用存储资源，在不增加成本前提下可以部署更多应用，也是考核虚拟化存储投资回报的指标之一。

我们使用了 HP 3PAR 的共同配置组 (CPG)。CPG 可以通过规则设定，将属性类似的资源进行组设定，然后根据 CPG 创建虚拟卷 (VV) 或自动精简配置的虚拟卷 (TPVV)，降低了虚拟卷的部署强度和管理复杂性。从图 21 可以看到，我们北京的 IT 环境设定了 4 个 CPGs 来部署和管理 42 个卷，提高了卷管理效率。随着我们虚拟化部署的快速上线和迁移，HP 3PAR 的 CPG 功能让我们降低了虚拟卷的管理成本。

图 21. HP 3PAR 的 CPG 使用



此外，我们结合使用 HP 3PAR 的 CPG 和 TPVV 技术（见图 22），对卷组进行精简配置，只有写入数据才会占用空间。这不仅降低了虚拟机的容量配置管理强度，还大大提高了虚拟机配置存储空间的使用率。

图22. HP 3PAR 对卷组进行精简

Name	Domain	Status	Grid Cell Color	Type	Provisioning	RAID	Virtual Size (GB)	Reserved User Size (GB)	Used User Size (% Virtual)	Reserved Copy Size (GB)	Used Copy Size (% Virtual)	Exported To
C-20G	---	Normal	Green	Base	TPVV	RAID 5	20,000	1,000	1%	---	---	---
C-50G	---	Normal	Green	Base	TPVV	RAID 5	50,000	1,000	1%	---	---	---
C-150G+raid1	---	Normal	Blue	Base	TPVV	RAID 1	150,000	150,625	99%	---	---	---
C-150G+raid5	---	Normal	Green	Base	TPVV	RAID 5	150,000	3,000	1%	---	---	---
C-200G+raid5	---	Normal	Green	Base	TPVV	RAID 5	200,000	21,500	10%	---	---	---
#FC-20G+S	---	Normal	Green	Base	TPVV	RAID 5	20,000	1,000	1%	---	---	---
							21,197,000	19,496,000		0.000		

Virtual Volume Layout Details: #FC-150G+raid1

中桥观点

目前，该公司上海的各种业务关键型应用都部署在HP 3PAR上。通过压力测试和实际评测，HP 3PAR的并行处理能力、全网格控制器架构和ASIC技术，满足了该公司各种业务关键型应用对性能和扩展性的要求。

该公司部署HP 3PAR来支持运行在IBM (AIX OS) 小型机上的各种业务关键型应用。HP3PAR高并行处理能力确保了各种业务关键型应用和数据库数据在虚拟化环境的性能和业务稳定性。HP 3PAR的MPIO技术则确保了IBM AIX环境下关键应用的业务连续性。MPIO提供的多路径优化选择，不仅提高了数据传输能力，降低了IO资源争用可能带来的性能衰减，同时，数据的自动负载均衡和故障路径切换，避免了数据通道故障可能造成的业务中断。

从中桥实际使用评测来看，HP 3PAR存储解决方案大大提高了其运行在IBM (AIX OS) 小型机上的数据库性能，满足了虚拟化对性能的需求，解决了SQL性能问题。同时，HP 3PAR的并行处理能力、高IOPs和高MBPs为该公司业务关键型应用和数据库的性能扩展，提供了长期投资保护。目前，该公司部署了HP 3PAR中端产品F400，尚未采用SSD技术，能够满足业务对IOPs和MBPs的需求，并且未来还可以通过SSD技术进一步提升性能。

卷管理效率以及存储资源利用率直接影响着IT的管理成本和管理效率。该公司北京的IT环境结合HP 3PAR的CPG技术和TPVV技术，不仅降低了虚拟卷的配置和管理效率，同时，还大大提高了虚拟机存储资源的使用率。让他们在不增加存储采购前提下，将更多的应用迁移或部署在HP 3PAR上。

结论

一级应用的性能和可扩展能力决定着业务的处理能力、优质用户的满意度和业务可持续扩展能力。本报告中中桥的评测和采访主要针对客户通过高性能存储提高应用在物理和虚拟环境下的性能、可靠性、存储资源利用率以及管理和数据保护效率。

该报告中评测和采访了两个用户。爱施德在深圳数据总中心部署了4控制器的HP 3PAR F400存储，支持对90%以上的各种业务关键型应用进行虚拟化。同时，满足IBM小型机（AIX OS）对于数据库并行处理能力的需求。同时爱施德在北京部署了两控制器的HP 3PAR F400，通过异地同步，确保了业务的高连续可靠性，并提高了虚拟化环境的数据保护效率。此外，在从物理环境向虚拟环境的迁移过程中，爱施德通过HP 3PAR精简转化功能大大降低了存储容量需求。并且，通过HP 3PAR容量回收功能，爱施德还可以回收虚拟或删除文件（项目指派）的容量，进一步保持存储高利用率。

另外一个用户（简称某公司）在上海部署了HP 3PAR F200来支持上海各种业务关键型应用，在北京部署了HP 3PAR F400来实现北京和上海的数据同步。评测结果显示，HP 3PAR满足各种业务关键型应用，包括运行在IBM小型机（AIX OS）的数据库的性能，以及各种混合负载对吞吐量的动态需求。

HP 3PAR具有革新意义的全网状控制器架构和Sub-LUN级别实现宽条带化，大大提高了存储的并行处理能力和业务稳定性。这是很多企业选择HP3PAR用于业务关键型应用，尤其是业务关键型应用虚拟化的重要原因。HP 3PAR针对IBM小型机（AIX OS）用户的需求，为用户提供了数据的多通道智能管理软件（MPIO），进一步优化存储数据通道的高可用性和高性能，满足小型机的并行处理能力。对于高度虚拟化环境，混合负载均衡能力决定着各种应用在满足业务SLA时所需要的性能。HP 3PAR通过使用ASIC技术，将数据和信息进行分流，保证了混合负载的高性能，且不会因为IO资源争用产生不同负载性能不稳定的问题。

中桥评测和采访结果显示，HP 3PAR能让数据关键型业务提高一级应用并行处理能力，保证应用性能和应用高可扩展性。同时提高应用在物理和虚拟环境的稳定性。HP 3PAR适合于小型机环境对并行处理能力以及对带宽性能和稳定性的需求。同时，HP 3PAR还能够提高存储资源利用率和降低存储TCO。



北京市朝阳区朝外大街26号朝外MEN财贸中心A座2306A室 | 电话: 8610 85655510 | www.Sino-Bridges.com