

电力系统中的存储建设

摘要:

供电分公司是中国南方电网广东省广电集团有限公司下属分支机构,担负着市范围内的电力供应和用电管理工作。供电区域面积 1683 平方公里,供电区域人口 232 万人。本文对**供电分公司原有存储系统的情况进行认真的分析,总结出了原有存储系统的存储模式存在应用系统效率低下、数据安全没有有效保证、扩容管理成本高、数据得不到有效共享、管理不便等问题。同时根据本单位现有的情况,分析了单位对数据存储的需求有数据集中化、业务综合化、保证系统高可靠性、提高效率降低成本、提高兼容性和可扩展性等多项。本文作者因此根据项目要求规划了如存储系统支持数据集中式管理、持多种系统平台的接入、异构环境数据共享、提供包括存储介质、接口设备及连接链路的冗余支持等多个重要的设计目标来指导项目的设计和实施,本文随后给出了详细的项目实施方案。最后文章对项目作了概要性的总结。

正文:

供电分公司是南方电网**省广电集团有限公司下属分支机构,担负着**市范围内的电力供应和用电管理工作。供电区域面积 1683 平方公里,供电区域人口 232 万人。1996 年该公司开始建设自己的信息中心,用于管理该公司的信息网络。2000 年开始,该公司上马信息化建设项目旨在建设公司的信息化网络、信息化系统用于提高管理水平,同时提高生产自动化的能力,同时提高生产效率。2008 年开始,该公司进行二期的信息化建设,其中该项目信息中心子项目建设主要是针对广电集团**供电分公司原有的存储系统使用效率低、数据安全性和共享度差、管理不便等问题,提出总体目标是建立一个基于 SAN 架构的数据存储中心,为公司的业务数据提供一个理想的存储系统。我为该公司信息中心主任,主要全面负责该公司的信息化建设工作,同时协调各部门配合项目建设。

1. 现状分析

**供电分公司原有数据存储系统的现状如下:2 台 IBMRS/6000 小型机作为数据库服务

器，它们之间以一根心跳线相连。每台配置 2 块 155 M ATM 网卡，其中 1 台主机配置中已经配备了 IBM 7133020 磁盘阵列柜。4 台 HP 9000 服务器中的 2 台分别用作数据中心主机及数据仓库主机，包括 2 块 100M/1000 M 以太网卡、1 块 200 MB/s 的存储光纤卡、HP-UX III 操作系统、MC/ServiceGuard 集群软件、MirrorDisk/UX 镜像软件（用于主机内置硬盘镜像）；另外 2 台用作应用服务器，各带 1 块 100 M/1000 M 网卡。HP VA 7100 磁盘阵列 1 台，2 个阵列控制卡，各带 256 MB CACHE，8 块 36 G 高速光纤硬盘（作 Auto RAID 0+1+5 分成两个存储分区提供给各自服务器使用）。RS/6000 使用 155 M 的 ATM 链路连接到 1 台 Marconi ASX-1000 交换机上。Marconi ASX-1000 交换机与**供电分公司局域网骨干交换机 IBM8265-175 相连，2 台交换机之间使用防火墙进行安全防护。

2. 问题分析

供电分公司现有的存储系统模式存在着以下问题：（1）降低了应用系统的使用效率。供电分公司的业务和管理工作压力呈周期性，也就是说在一个固定的工作时期，某一种业务的工作量会非常大，因此参与此业务的人数会比平常多得多；反映在网络系统上就是一方面流动的网络数据量很大，另一方面访问某一个应用服务器的并发用户数量剧增，此时往往由于相关的服务器及其独立的存储系统负荷过载而造成业务系统运行速度慢得用户难以忍受，这是操作者很难接受的事情。（2）数据安全得不到有效保证。目前这种各个应用系统独立的存储子系统，不容易实现数据的充分在线冗余。尽管很多时候可以通过增加应用服务器挂接的存储设备来实现保证数据的在线冗余，但是能否增加存储设备还会受到服务器和物理接口的性能限制，而且成本会很高。（3）扩容和管理成本高。由于不能实现集中式的数据管理，在存储设备的扩容投入、存储设备管理和人工数据备份的人力投入方面，都需要较高的成本。（4）管理不便，容易出现工作失误，存储系统很难根据业务发展的要求进行统一和有效的扩容和改造。（5）数据得不到有效共享。这既有现有分布式网络存储子系统局限性的原因，也有网络服务器平台不统一的原因。

3. 存储系统需求分析

根据存储系统的现状和存在问题的分析，**供电分公司的局域网存储系统有着以下几点需求：（1）数据集中化。（2）业务综合化。（3）保证数据安全性。（4）保证系统高可靠性。

(5) 提高效率降低成本。(6) 提高兼容性和可扩展性。(7) 保护原有投资。

4. SAN 存储中心设计方案

**供电分公司的网络存储系统及高可用系统的解决方案，其总体目标是建立一个基于 SAN 架构的数据存储中心，为公司的业务数据提供一个理想的存储系统。具体而言，设计目标包括：(1) 存储系统支持数据集中式管理，相关业务系统或全部的应用系统存储系统合并为统一、集中的存储系统。(2) 支持多种系统平台的接入，即实现跨平台操作。(3) 异构环境数据共享，即不同的平台和数据库系统实现相关数据的共享，同时支持主流第三方厂家存储设备的接入。(4) 提供包括存储介质、接口设备及连接链路的冗余支持。(5) 具有高度灵活的可扩展伸缩性：包括物理和逻辑存储空间（或称物理卷和逻辑卷大小）的在线扩展和调整、物理设备（硬盘、接口）的热插拔、应用服务器在存储系统不停机状态下接入或撤离存储系统等。(6) 存储系统向网络客户端和应用服务器提供数据存储服务时，不能对应用系统的运行效率和网络的速度产生明显的影响，即最大限度的 LAN FREE。

方案中使用 HP 的光纤通道交换机及“企业号”虚拟化存储产品 EVA 组成 SAN 系统，其高可扩容性将使中山电力分公司最多能够具有高达 35 TB 的海量存储能力，为异种操作系统和磁盘系统提供支持，为将来的异地容灾备份提供无缝支持，并且可以将已有的投资与长期的存储解决方案结合起来，建立一个可扩展、易管理，能够灵活地适应不可预见的存储需要的网络存储环境。

**供电分公司存储系统结构详细说明如下：(1) HP9000 数据库服务器的业务数据统一在 SAN 系统集中存储。每一台接入的服务器都采用双链路冗余光纤接入。双链路连接方式有两个好处：其一，在正常运营时，可以使每一主机的数据传送均在双路光纤通路上进行，获得 200 MB/s 的 I/O 均衡效果（单侧光纤通路可以达到 100 MB/s 的数据传输速率）；其二，当 2 条链路其中一条链路上的接口卡、或连线、或交换机、或其他物理连接件出现故障时，存储操作的连续性仍然有另一链路提供保证。每台服务器配置一块光纤接口卡作为主机卡（HBA），通过光纤分别接入两台光通道交换机，进入存储交换网络中。(2) SAN 交换网络的核心是冗余配置的光纤交换机。本方案中采用了 2 台 8 口光纤交换机。光纤交换机一方面连接各服务器；另一方面连接光通道磁盘阵列系统。在系统扩展时，交换机可以通过自身的端口或通过级联方式进行扩展。(3) SAN 系统的存储服务器采用原有的 1 台

HPva7200 和采用增加的 HP EVA 虚拟磁盘阵列为冗余备份。2 台存储服务器分别通过冗余的双光纤链路连接到核心的光纤交换机上。(4) 利用 HPEVA 具有的高可扩充性，**供电分公司数据存储系统的容量可以扩充至 35 TB，为日后业务的高速发展提供了海量存储的支持能力。HP EVA 组件安装在 42-U 机柜上截采用 92 GB 硬盘时，一个机柜最高可容纳 12.3TB 的数据。一个企业号解决方案可以在 3 个机柜组合内扩展到 35 TB（使用 480 个 72 GB 硬盘）和 2 对控制器，而占地面积仅为 1.5 m²。(5) 本设计方案是基于 HP EVA 模块化、可扩展、无单点故障的解决方案，具有容灾和业务连续性等特性。它对 HP 系统能够提供无缝的异地容灾备份解决方案，为**供电分公司将来的容灾备份方案提供良好的高可用性支持。(6) SAN 系统设计无任何单点错误，不会因为某个错误影响到整个 SAN 系统的正常运行。(7) RS/6 000-S70 和 RS/6 000-H 80 的数据仍旧存储在 IBM 的 7133-020 上，能有效保护系统原有的投资。

5. 小结

中山供电分公司的 SAN 数据存储系统设计方案，具有以下优点：(1) 实现了存储系统数据的集中式管理，相关业务系统或全部的应用系统存储系统合并为统一的存储系统。(2) 采用开放式的体系结构，支持多种系统平台的接入，实现了跨平台操作。(3) 异构环境数据共享，即不同的平台和数据库系统实现相关数据的共享，同时支持主流第三方厂家存储设备的接入。(4) 提供包括存储介质、接口设备及连接链路的冗余支持。(5) 具有高度灵活的可扩展伸缩性。在项目中，我们未考虑数据的分级管理，没有分出核心数据和非核心数据，这将在今后的运行中逐步区分出来。