

容灾技术在学校教务管理系统中的应用

汪 在 荣

(内江师范学院 计算机科学学院, 四川 内江 641100)

摘要:为提升教务管理系统的容灾抗毁能力,通过对容灾技术及相关优缺点进行分析,设计一种简单、经济的容灾备份方案,即每天定时进行本地数据备份和远程异地数据备份.实践证明,该方案对灾难具有很好的抵御能力.

关键词:容灾技术;教务管理系统;数据备份

中图分类号:TP274+.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1785(2011)08-0040-03

0 引言

随着计算机技术的飞速发展和高等教育体制改革的不断深入,传统的教务管理方法、手段以及工作效率已不能适应新的发展需要,无法很好地完成教务管理工作.为促进学校教务管理的科学化、规范化、信息化,保障学分制的顺利进行,我校于 2004 年启用了基于 Solaris 平台的,以大型关系型数据库 Oracle 作为后台数据库的综合教务管理系统^[1-3].其中数据主要包括学生学籍数据,收费数据,注册数据,选课数据,成绩数据,课程数据,培养方案(教学计划)数据,排课数据,教材数据,教学评估数据.在系统运行过程中,数据库服务器变成信息系统安全、技术风险和管理风险最集中的地方,一旦灾难发生,整个学校的教学管理不仅会停止,而且还会导致重要的数据丢失.为了在灾难发生时保证数据的安全,这便是本文讨论的重点.

1 主要容灾技术概述

容灾技术按照不同的角度可以分为不同的种类,本文仅以容灾系统对应用系统的保护程度这一角度将容灾系统分为两大类:应用级容灾和数据级容灾^[4].

数据级容灾可以保证数据的可靠性、完整性和安全性,但在灾难中不提供实时服务请求.应用级容

灾能够提供实时的应用服务,让服务请求透明运行,保证数据中心提供的服务可靠、完整和安全.因此,为了节省成本,对业务中断不太敏感的部门可以选择数据级容灾,对于业务中断敏感的部门可以在数据级容灾的基础上构建应用级容灾系统,以保证业务的实时性.

(1)数据级容灾:利用通信网络将数据复制到远程的灾备中心以保证数据的安全性.当本地业务系统出现不可恢复的物理故障时,容灾系统利用先前备份的数据进行灾难恢复,从而达到容灾的目的.数据级容灾是容灾技术的基础形式,由于只需要考虑数据的复制和存放,不需要考虑备份系统的应用系统环境,因此实现起来相对简单,投资较少.根据数据同步技术的不同,数据级容灾又可分为以下几类:基于文件(卷)复制的软件容灾技术、基于专用存储设备的硬件复制容灾技术和基于数据库日志复制的容灾技术^[5].

(2)应用级容灾:在数据级容灾的基础上,建立备份的应用系统环境(主备双方采用相同的应用软件,两套系统具有相同的处理能力).当本地业务系统出现不可恢复的物理故障时,通过应用程序中嵌入的数据同步功能完成系统和数据处理的同步,从而达到容灾的目的.这种技术全部依赖于应用软件,可以保证业务的连续性,大大减少主备系统同步所

需的信息,降低对网络带宽的需求.它的缺点是软件复杂度较高,从而导致日后在有新业务功能增加时软件维护成本大大增加.

2 应用

容灾技术的选择要根据业务的性质,针对不同业务采用不同的容灾技术,以减少投入.容灾备份的目的是为了保证服务质量,因此不管采用什么样的容灾技术,关键是在投入与效益间找到最佳平衡点.

下面是针对我校综合教务管理系统(操作系统为 Solaris,后台数据库为 Oracle)的一种低成本的自动容灾备份作介绍^[5-6].该容灾备份主要是依赖 Oracle 数据库厂商提供的基于数据库的容灾技术,由于备份需要增加应用服务器的活动,以便从磁盘获取数据和将其写入磁带.应用服务器通常忙于处理大量对延时和性能非常敏感的数据.数据的移动和调度需要占用额外的 CPU 周期,而进行备份通常会对应用本身造成严重的影响.因此该备份方案选择在服务请求最少时间段进行,在每天 23:00 做本地备份,23:30 将备份文件复制到远程网络主机上.

2.1 本地数据备份

先在 ORACLE 的主目录中建立一个备份目录 backup 存放导出文件及日志,再建立一个存放脚本文件的目录 backupshell,并在该目录中创建文件 localbackup.

(1)编写脚本文件 localbackup.该文件对 Oracle 的参数进行初始化和对数据库做 ExPort 导出.导出的文件名为"backup"加当天日期,代码如下:

```
# ORACLE 参数初始化
ORACLE_HOME=/export/home/oracle
ORACLE_SID=xxx
NLS_LANG="simplified chinese" _ china.
zhs16gbk
PATH = $PATH:/usr/sbin:/ $ ORACLE_
HOME/bin
export ORACLE_ HOME ORACLE_ SID
NLS_LANG PATH
DATE=`date+%Y%m%d`
cd/ $ ORACLE_ HOME/backup
# 数据库导出
exp user/password full = y file = backup
$ {DATE}. dmp log=backup $ {DATE}. log
```

(2)修改文件权限

```
# chmod 755 localbackup
```

2.2 异地数据备份

在 backupshell 目录中创建文件 remotebackup.该文件用于将每天本地备份的文件自动存放在远程 FTP 服务器上,以便做好异地容灾备份.

(1)编写脚本文件 remotebackup,代码如下:

```
#! /bin/sh
DATE=`date+%Y%m%d`
pre_filename="backup"
filename="$ {pre_filename} $ {DATE}. * "
# 远程主机 IP 地址
echo "open xxx. xxx. xxx. xxx"
# 登录 FTP 主机的用户名和口令
user uername password
binary
# 切换到 FTP 服务器的备份目录
cd/backup
# 本地目录切换到备份目录
lcd/export/home/oracle/OraHome1/backup
mput $ {filename}
bye">ftp.txt
cat ftp.txt|ftp-n
```

(2)修改文件权限

```
# chmod 755 remotebackup
```

2.3 启用自动备份进程

使用 crontab -e 创建文件用以启动自动备份进程,进程 cron 将找到该文件所要执行的任务和执行任务的时间,代码如下:

```
0 23 * * * /export/home/oracle/backupshell/
localbackup
30 23 * * * /export/home/oracle/backupshell/re-
motebackup
```

2.4 需要考虑的问题

实验表明,系统可以在每天 23:00 自动进行本机备份,23:30 进行远程网络异地备份.由于在本机备份时,随着时间的不断增长,在本机的备份数据也越来越大,由于磁盘空间有限,因此最后会因为磁盘空间满而使得备份失败.为此,需要更多的磁盘空间.根据前面的本地备份代码可知,由于每天采用的是完全导出,理论上只需要最后一次的数据就可以了,但为了保证数据的准确、有效性和磁盘的空闲空间,在本机磁盘上只保留最近 90d 的数据,在远程主

机上保留所有数据. 为了做到这点, 还需要在导出数据之前加上如下代码, 使其查找创建时间在 90d 前的文件并删除.

```
$ find . -ctime 90 | xargs rm-fr
```

3 结论

容灾备份方案的设计思想是抛开昂贵的 SAN (存储区域网络 Storage Area Network, 如全球文件系统 GFS) 或网络块设备, 采用一种低成本的方式实现教务系统中数据的异地容灾备份, 其性价比较高; 为了更好地做好容灾备份, 我们还定期将备份服务器上的数据做光盘介质备份. 经过实践验证, 综合教务系统已经正常运行了 6 年时间, 系统和数据备份运行稳定, 由此证明选择适当的备份策略和有效手段, 可以保证在数据库遭受破坏时得以准确迅速地恢复, 把危害降低到最小.

参考文献:

[1] William G. PAGE, Jr. ORACLE 8/8I 开发使用手册[M]. 王磊, 译. 北京: 机械工业出版社, 2000.

- [2] 腾永昌. Oracle 数据库系统管理[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- [3] Janice Winsor. Solaris 系统管理员指南[M]. 3 版. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- [4] 刘迎风, 祁明. 容灾技术及其应用 [J]. 计算机应用研究, 2002(6): 7-10.
- [5] 妙全兴, 蔡皖东. 综合局域网中数据容灾研究及系统实现[J]. 计算机应用, 2004, 24(7): 97-104.
- [6] 王锋, 刘晓光, 王刚, 等. 基于 LVM 的异步实时远程复制系统[J]. 计算机工程, 2007, 33(16): 261-263.
- [7] 王锦, 董华. 一种基于主机系统的容灾设计方案 [J]. 沈阳大学学报, 2006(8): 64-68.
- [8] 姜楠, 李战怀. 远程镜像系统容错机制的研究与实现 [J]. 计算机工程, 2011(1): 51-54.
- [9] 申志冰. 利用 Heartbeat 实现 Linux 上的双机热备份系统 [J]. 计算机工程与应用, 2002, 38(19): 126-128.
- [10] 范建华, 赵文. 容灾备份异地架构在“不可抗力因素”下的应用研究 [J]. 陕西理工学院学报, 2011(1): 56-59.
- [11] 杨国军. 挽救 Oracle 网络数据库的灾难数据 [J]. 内江师范学院学报, 2003(6): 34-36.

The Application of Disaster Recovery Technology in Educational Administration System

WANG Zai-rong

(College of Computer Science, Neijiang Normal University, Neijiang, Sichuan 641100, China)

Abstract: In order to strengthen the disaster recovery and survivability of the educational administration system, based upon the merits and drawbacks of the disaster recovery technology, a simple and economical disaster recovery and backup schema is put in place, which is to back up the local data and the remote off-site data at a fixed time each day. Facts have proved that this schema is strongly resistant to disasters.

Key words: disaster recovery technology; educational administration system; data backup

(责任编辑: 胡 蓉)