

# 基于 C/S 架构的文件在线备份系统的开发与实现

董 岩, 张代远

(南京邮电大学 计算机学院, 江苏 南京 210003)

**摘 要:**数据和文件是以往工作的积累和结晶,也是以后工作的基础和必要条件,离开这些数据和文件,企业的业务就无法正常开展甚至是全面瘫痪,数据是企业长期投入的收益,甚至是不可重新获取或再生的,可以说是无价的。为了保护这些珍贵的数据资源,各种文件备份系统应运而生。文中设计的文件在线备份系统采用 C/S 架构,可以根据用户设定的备份策略手动或自动地将本地文件备份到远程服务器上。同时对本地文件进行监控,一旦本地文件发生变化,则进行增量、增量备份,把变化的部分备份到服务端,保证了数据的一致性及完整性。如果本地文件由于误操作或者灾难而丢失,利用该文件在线备份系统的恢复功能就能够快速恢复文件,保证业务的连续性,降低企业的损失。

**关键词:**容灾; C/S; 文件在线备份; 增量备份; 增量备份; 全备份; 断点续传

中图分类号: TP39

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2011)06-0165-04

## Development and Implementation of File Online Backup System Based on C/S Mode

DONG Yan, ZHANG Dai-yuan

(School of Computer Science, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210003, China)

**Abstract:** Data and documents are the accumulation and crystallization of the previous work is the basis for future work and the necessary conditions, leaving these data and files most units of the business could not develop normally or even paralyzed, some data is a person or a company long-term investment crystal, or even not to reacquire or regenerate, can be said is priceless. To protect the previous data resources, file online backup system came into being. File online backup system using C/S mode, set according to the user manual or automated backup strategy to back up local files to the remote service machine. At the same time to monitor the local paper, once the changes in the local paper longevity, then incremental, differential backup, to change part of the backup to the server, ensure data consistency and integrity. Once the local file is a disaster because of misuse or lost, FBS can quickly recover files, ensure business continuity, and reduce losses.

**Key words:** disaster recovery; C/S; file online backup; differential backup; increment backup; full backup; resume broken transfer

## 0 引言

随着现在社会的进步和发展,企业对信息数据的处理、存储和传输越来越重视,甚至成为了一个企业成败的关键<sup>[1]</sup>。但一些意想不到的灾难——如地震、火灾、水灾、硬件故障、人为失误、黑客攻击、病毒感染等,都会影响系统的正常运行。一旦企业存储在计算机上的数据丢失,造成的损失不可估量。所以,企业信息系统必须有一个安全备份机制。以便灾难发生后,系统以及数据可以恢复到正常状态,减少企业的损失。

不可否认,信息化给人们带来了快捷的服务和方便的管理,但同时也给人们带来了数字信息丢失的风

险。数据的丢失会中断企业的正常运行,同时也会给企业造成巨大的经济损失。数字信息丢失、破坏,就无异于丢掉了过去、失去了现在,甚至断送了未来<sup>[2]</sup>。为了保护企业数据结构不受故障、灾难、错误和崩溃的影响,本文件在线备份系统使备用服务器保持为与生产数据在事务上一致的副本。这些备用服务器按照企业投入成本意愿,设定在不同的建筑物,或者不同的城市,或者在数千公里外的灾难恢复站点。当生产数据由于计划中断或意外中断而变得不可用时,该文件在线备份系统可以恢复任意备份服务器上的备用数据,防止数据的丢失给企业造成不可恢复的损失。

## 1 系统架构

该文件在线备份系统采用分工明确的 C/S 架构<sup>[3]</sup>,如图 1 所示,系统的组成主要包括:客户端、WEB 服务器、WEB 管理员系统。

收稿日期:2010-10-25;修回日期:2011-01-27

**作者简介:**董 岩(1988-),女,江苏徐州人,硕士,研究方向为网络安全;张代远,教授,博士,研究方向为神经网络、人工智能、计算机体系结构、计算机应用等。

客户端由 Client UI(客户端用户界面)与 Client WinService(文件备份系统客户端后台服务)构成。任务设定后再次开机无需手动启动系统。安装便捷,资源占用少,界面简洁,操作方便。

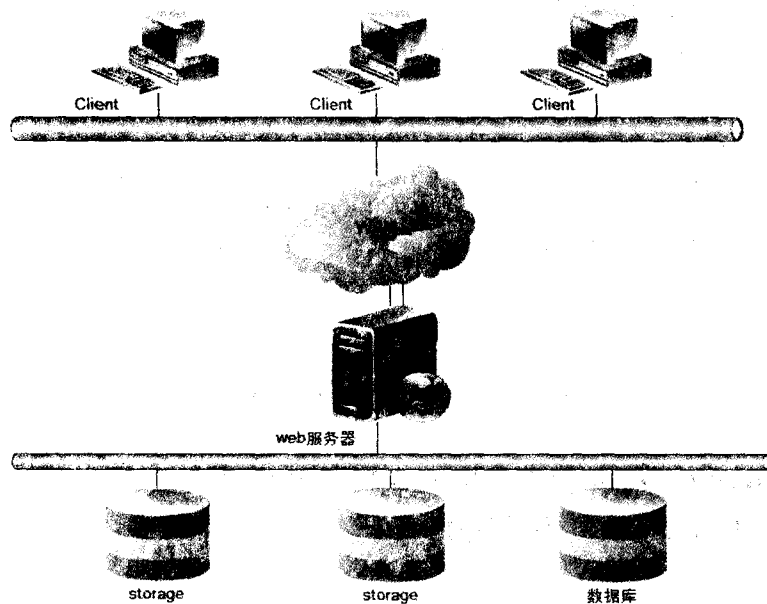


图1 系统架构

WEB 服务器由 WebService + IIS 构成, 挂接 MySQL 数据库。WebService 是服务的提供者, 为客户端与管理系统提供系统的业务逻辑处理。

WEB 管理员系统界面简洁, 通过 WEB 技术实现, 浏览器界面, 不仅直观和易于使用, 而且用户对操作培训的要求不高。

## 2 软件结构

该文件在线备份系统主要由本地数据中心(客户端)、网络传输模块以及远程数据中心模块(服务器端)三个模块组成。当发起端用户或应用程序发送一个请求后, 系统对这个请求进行处理并生成一个适当的命令和数据请求, 这些命令通过封装, 再加上 TCP/IP 协议包头, 形成协议单元, 数据包可以在局域网或 Internet 上传送<sup>[4]</sup>。目标端在收到该数据包后, 按照相反的方向进行解包, 解析出原命令和数据请求, 系统再将命令发送给设备驱动程序, 从而访问服务器设备。采取不同的备份策略将数据备份在服务器中, 从而使备份数据与主数据保持同步。在对服务器操作的过程中, 备份或恢复数据并将其操作写入日志文件<sup>[5]</sup>。

## 3 系统功能

该文件在线备份系统的主要功能有: 数据备份、备份策略定制、数据恢复、任务管理、文件加密、账号管理、文件管理、断点续传等。

### (1) 数据备份功能。

数据备份是容灾的基础, 一切容灾系统的建立都是以数据备份为基础的。而建立容灾系统的最终目的不是备份, 而是快速恢复数据。该文件在线备份系统提供的备份方式有: 全备份、增量备份和差分备份<sup>[6]</sup>。

用户备份时可以根据它们的特点灵活选择使用。

### (2) 备份策略选择。

该文件在线备份系统支持多重备份策略, 包括对文件手动备份或定时备份, 过滤器, 对特定文件类型的备份与排除备份<sup>[7]</sup>。

### (3) 数据恢复。

该文件在线备份系统支持对全备份、增量备份和增量备份的一键式恢复, 只需选取恢复时间点即可, 同时也支持单个文件/文件夹的恢复。可以选择恢复到原位置, 系统会根据任务名来查找到原来的监控路径, 将用户所选的文件/文件夹/时间点文件覆盖原有的文件(如果是增量备份, 则对增量逐一进行恢复; 如果是增量备份, 则恢复两个压缩包——最近一次全备份包和增量备份包)<sup>[8]</sup>。亦可恢复到新位置, 客户端直接下载文件到新位置。

(4) 任务管理。

用户可以定期对已经完成的数据备份内容进行整理, 以达到节省服务器的存储资源的目的。整理数据的策略有两种, 其一是整合, 其二是归档<sup>[9]</sup>。

### (5) 断点续传功能<sup>[10]</sup>。

当用户因故中断备份任务时, 该任务暂停, 待故障解决后可继续该任务, 从之前中断的地方开始, 直到备份完成。断点的情况主要有出现网络中断、服务器掉线故障或客户端突然重新启动等等<sup>[11]</sup>。

### (6) 账号, 文件管理功能。

管理员可以从服务器端登入管理员操作界面; 管理员可以对用户账号和备份文件进行查看、排序和删除操作。

## 4 技术要点

(1) 为了增加系统执行备份和恢复时的稳定性, 上传、下载方法完全采用 FTP 协议<sup>[12]</sup>。

(2) 数据备份是用户进行容灾系统建设的第一步<sup>[13]</sup>, 也是容灾恢复的基础。在线备份是指用户通过 Internet 将生产数据自动备份传输到更安全的数据存储中心, 用以在意外发生时及时恢复数据, 相对于传统备份而言, 在线备份实现了自动化, 远程的异地容灾。本文件在线备份系统是基于文件级数据的备份, 用户

在客户端界面选择备份源文件,建立新的备份任务,定制备份策略,该系统就会按照要求把源文件传递到远地备份服务器上,备份数据流程图如图2所示。

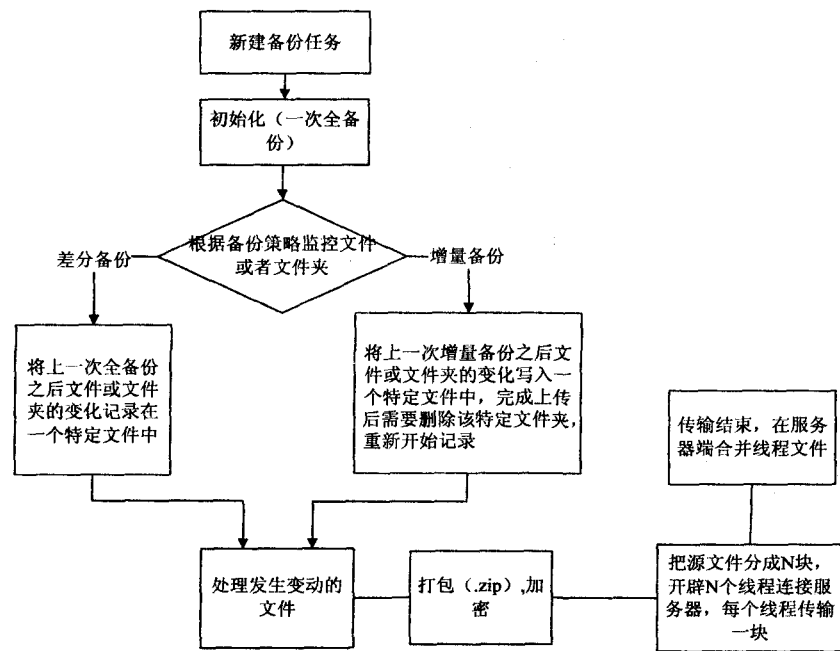


图2 备份流程图

(3)数据恢复技术也称为业务连续性技术,在整个备份机制中占有相当重要的地位,它关系到系统在经过意外或灾难后能否迅速恢复。用户只要在客户端

界面选择需要恢复的文件和恢复的方式,即可从备份服务器下载文件到指定的位置,恢复数据的流程图如图3所示。

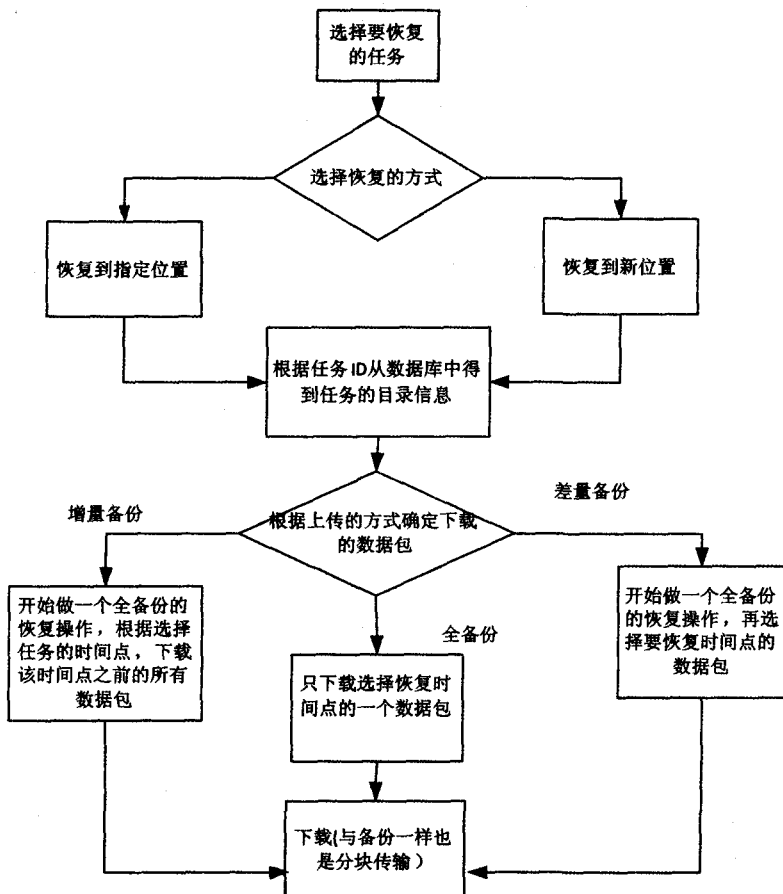


图3 恢复流程图

(4)所谓的断点续传就是指:

文件在传输过程中被中断后,在重新传输时,可以从上次的断点处开始传输,这样就可节省时间和其它资源。在这里有两个关键点,其一是检测接收端已经下载的文件长度和断点值,其二是在发送端调整文件指针到断点处。在此用一个简单的方法来实现断点续传的功能。在传输文件的时候创建一个临时文件用来存放文件的断点位置,在每次发送接收文件时,先检查有没有临时文件,如果有的话就从临时文件中读取断点值,并把文件指针移动到断点位置开始传输,这样便可以做到断点续传了。断点续传流程图如图4所示。

算法逻辑:

由发送端向接收端提交请求时发送文件,等待接收端向发送端回复 accept(accept 为 true 或者 false)。

首次传输其流程如下:

- 发送端向接收端传递文件名称和文件长度;
- 接收端将传输的块数写入临时文件(做为断点值);
- 若文件传输成功则删除临时文件。

首次传输失败后将按以下流程进行:

- 接收端从临时文件读取断点值并发送给发送端;
- 发送端与接收端将文件指针移至断点处;
- 从断点处传输文件。

## 5 系统性能分析与测试

在 100M/s 的网络环境下,对该文件在线备份系统进行测试,实验环境见表1,选取的测试指标为系统数据备份、恢复的速度。选取不同大小的数据来进行客户端到服务器端的备份,并从服务器端恢复这些备份的数据,

测试所花费的时间。

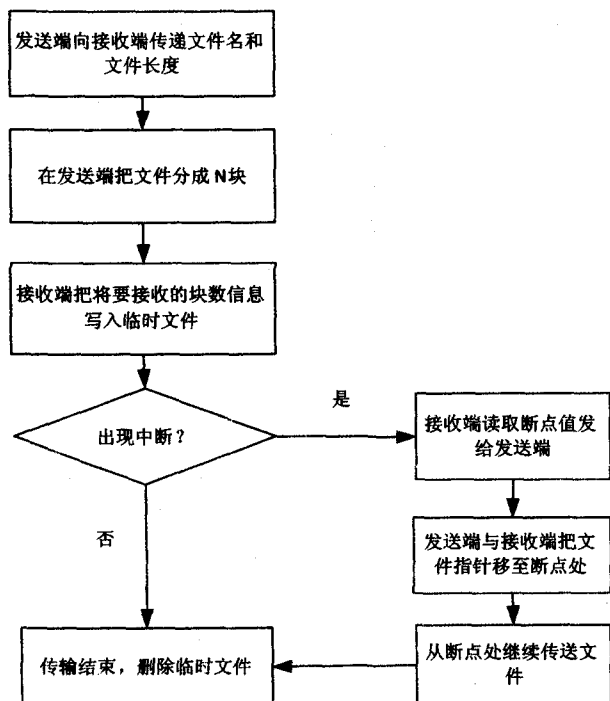


图 4 断点续传流程图

表 1 实验环境

	CPU	内存	剩余磁盘	操作系统	数据库
服务器端	2.0GHz	2.0G	300G	Windows Server 2003 sp2	mysql
客户端 1	1.6GHz	1.0G	50G	Windows xp sp3	--
客户端 2	1.6GHz	1.0G	60G	Windows xp sp3	--

测试结果: 备份速度为 200 ~ 300kB/s, 恢复速度快, 1MB/s 左右, 且备份和恢复时, 网络利用率很好, 备份和恢复的数据一致。

## 6 结束语

文中设计并实现了一种基于 Internet 的文件在线备份系统, 实现了数据备份和灾难恢复, 对于用户而言

界面友好, 使用方便; 该系统无需专用的硬件支持, 为企业提供了一种性价比较高的异地容灾解决方案。

## 参考文献:

- [1] 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.
- [2] 厉剑, 廉国斌, 黄栋. 数据容灾系统与 CDP 技术[J]. 计算机技术与发展, 2009, 19(1): 168-171.
- [3] 高志刚, 边小凡, 张志强. 提高 C/S 模式系统可维护性研究[J]. 微机发展(现更名: 计算机技术与发展), 2004, 14(3): 134-136.
- [4] King R P, Halim N. Management of a Remote Backup Copy for Disaster Recovery[J]. ACM Trans on Database System, 1991, 16(2): 338-368.
- [5] 李涛. 网络安全概论[M]. 北京: 电子工业出版社, 2004: 117-189.
- [6] 陈绘绡. 浅析数据备份技术的实现方法[J]. 科技论坛, 2005(18): 80-81.
- [7] 胡天翔. 网络存储技术在企业发展中的应用[J]. 计算机技术与发展, 2006, 16(7): 218-220.
- [8] 王树鹏, 云晓春, 余翔湛, 等. 容灾技术的理论与关键技术分析[J]. 计算机工程与应用, 2004(28): 54-58.
- [9] 李顺新, 丁胜, 陈建勋. 数据备份系统中多线程传输和断点续传的设计[J]. 微机发展(现更名: 计算机技术与发展), 2004, 14(10): 110-113.
- [10] Mohan C, Treiber K, Obermark R. Algorithms for the Management of Remote Backup Data Bases for Disaster Recovery[C] // IEEE 9th International Conference on Data Engineering. [s.l.]: [s.n.], 1993: 511-518.
- [11] 孙洁, 刘晓洁, 李涛. 一种基于 Internet 的异地容灾系统的设计和实现[J]. 计算机应用研究, 2007, 24(7): 171-172.
- [12] Lye R K, Sarkis J. Disaster recovery planning in an automated manufacturing environment[J]. IEEE Transactions on Engineering Management, 1998, 45(2): 163-175.
- [13] 向坤, 刘晓洁, 赵奎, 等. 基于数据容灾系统的服务漂移实现[J]. 计算机技术与发展, 2010, 20(7): 152-155.

(上接第 164 页)

- [5] 张冠英. 基于 USB2.0 的 DSP 与 PC 通信接口的设计与实现[D]. 内蒙古: 内蒙古大学, 2010.
- [6] 沈高强. 基于 USB 的数据采集系统的设计与实现[D]. 浙江: 浙江工业大学, 2009.
- [7] 钱峰. EZ-USB FX2 单片机原理, 编程及应用[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2006.
- [8] Zhang Guangjun, Zhao Huijie, Wang Zhongyu. Device USB interface and software development for electric parameter measuring instrument[C] // Fifth International Symposium on Instrumentation and Control Technology. San Diego: SPIE, 2003.

- [9] Timothy E. Smith, Georgia Tech Research Institute, Atlanta. Integration of USB and firewire cameras in machine vision applications[C] // Machine Vision Systems for Inspection and Metrology VIII. Bellingham: SPIE, 1999.
- [10] 廖坚. USB 设备控制器 IP 软核设计研究[D]. 西安: 西北工业大学, 2006.
- [11] 邓玖根, 张正荣, 胡松, 等. 基于 DDK 的 USB 接口 WDM 驱动开发[J]. 计算机技术与发展, 2008, 18(3): 13-16.
- [12] 王伟. 基于 USB2.0 的高速数据采集与传输系统的研究[D]. 吉林: 吉林大学, 2005.