

VLSD を用いた内部統制のためのバックアップ

犬竹 義洋† 友野 敬大† 上原 稔† 島田 祐次†

東洋大学工学部情報工学科 † 東洋大学工学研究科 † 東洋大学総合情報学部総合情報学科 †

1 はじめに

内部統制とは、業務の有効性と効率性、財務報告の信頼性、関連法規の遵守という目的の達成に関して合理的な保証を提供することを意図した、事業体に属する人々によって遂行される一つのプロセスとして定義される [1]。

情報システムは、事業を支える重要なインフラとなっているので、情報システムのバックアップシステムの整備が不可欠である。業務中断が発生しないために復旧計画を策定し、そのための体制を整える必要がある [2]。

事業が中断すると、企業の目標達成に大きな影響を及ぼす。例えば、災害などでデータが消失すれば、事業活動が行えなくなり、利益目標達成できず、顧客に大きな迷惑をかけることになる。企業が災害などで被害を受けても、企業として存続できるよう備えることは、当然必要であり、例え業務が中断しても可能な限り短期間で再開することが望まれる。そのためには、システムのバックデータを遠隔地に保存することが重要になる。

しかし、遠隔地にバックアップを保存するには、相応のコストがかかる。例えば、バックアップデータのバックアップ媒体コピー作業やバックアップ媒体のなど人件費、保存場所のコストなどのコストがある。

本研究では、VLSD (Virtual Large-Scale Disk) を用いた遠隔ミラーリングによるバックアップの方法を提案する。また、重複排除機能を組み込む。本研究によって、内部統制で求められているバックアップのためのコスト低減を実現できる。

2 関連研究

2.1 ディザスタリカバリ

ディザスタリカバリとは、災害復旧を意味する。より明確に災害復旧計画 (Disaster Recovery Plan) と呼ぶこともある [3]。ディザスタリカバリは、災害などで被害を受けた際のシステム復旧・修復をすることを指す。また、そのための備えとなる機器やシステム、体制のことである。災害などの状況下でもシステム停止を免れるための緊急時対応である。

2.2 重複排除

ストレージ内には、同内容のデータが複数保存さ

れていることが少なくない。そうした重複データの保存を回避して、ストレージ利用の効率化を図る技術が重複排除である。Data deduplication (あるいは、その略称である Data Dedupe) とも呼ばれる。

2.3 VLSD

VLSD [4] とは PC 教室や会社の遊休資源 (HDD の空き容量) を連携し、1 つの大きな仮想ストレージを構築することができるツールキットである。これにより高価なストレージの必要性がなくなる。VLSD ツールキットは多様なクラスを組み合わせることで 8EB までの大容量ストレージを実現する。これを用いて、512 台の PC からなる PC 教室のために、70TB のストレージの試作に成功した。特徴としては安価に大容量のストレージを作ることができる。

3 VLSD によるバックアップ

データを失った場合に、事業の中断期間を短くし、可能な限り早く事業を復旧するようにしなければならない。

災害時に有効なバックアップ方法として遠隔地にバックアップ媒体 (ストレージ) を設けることである。しかし、バックアップには手間がかかり手間を省くために RAID1 を使用すると高価になってしまう。さらに、遠隔地にバックアップを取るとデータ転送時間は遅くなる。

本研究では VLSD を使用することで RAID1 を安価に実現させる。さらに、遠隔地にバックアップを取る際にキャッシュを使用することにより高速化を図る。データを転送する際には暗号化を行うことで安全性の確保を行う。また、データのバックアップ時に、重複排除を行うことによって、ストレージ容量の無駄を削減ができる。

今回実験を行うために VLSD での構成図を図 1 に示す。VariableDisk は固定長ブロック (ページ) に分けてページ単位で管理する。ページサイズは、1 エントリーにつき 8 バイトを要するため、1024 エントリーで 8KB となる。RAID1 を VLSD で安価に実現することができる。VariableDisk と MemoryCache に RAID 1 を用いることで MemoryCache に同時に同じ内容を書き込むことができ、それによりキャッシュを保存する。そのキャッシュを用いることによりデータ転送の速度を速くする。

リモート側として RemoteServer を設定しリモート側にも VariableDisk を設ける。

Backup for internal control uses VLSD

†Yoshihiro Inutake, Akihiro Tomono, Minoru Uehara, Yuji Shimada

‡Dept, Information and Computer Sciences, Toyo Univ, Open Information Systems Graduate School of Engineering, Toyo Univ, Information Sciences and Arts, Toyo Univ,

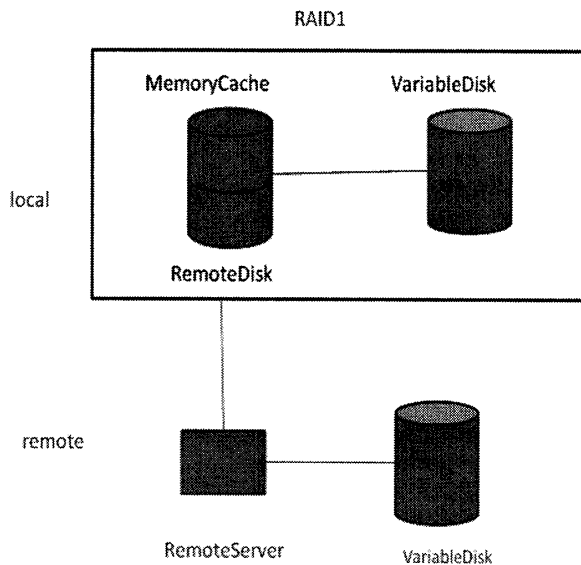


図 1 VLSRD での構成図

4 評価

評価として、バックアップに必要な Disk 容量の概算を示す。保存する対象とするログは内部統制上必要な要素である。本大学の場合 512 台の PC のログの場合、5 年リースを考えた際の syslog のデータ容量は 2.9TB になる。

ディザスタリカバリを実現する上でデータベースのバックアップを取ることも必要である。本学の場合 40GB のサーバ 20 台、110GB のデータベース 1 台のフルバックアップを合計すると 1 日のデータ量は約 1TB、月ごとにフルバックアップを保存しておくとして 1 年で約 12TB となり 5 年を考えた場合には約 60TB となる。これに 5 年のログの総量約 3TB を足すと、必要となるストレージの総量は約 63TB となる。

今回実験ではデータをディスクにランダムに読み書きをさせローカルからリモートへ転送する時間を測定した。その際にキャッシュを用いる場合と、用いない場合を比較する。計測した時間を表 1 に示す。表 1 をグラフにしたものを図 2 に示す。1MB から 10 倍ずつデータを取っていき、10GB の場合まで一定の回数読み書きをさせたときの時間を 5 回取り平均を出した。100GB 以上は測定することができなかったため仮定の数値である。測定した結果ではキャッシュを用いた場合と用いない場合では終了した時間が約 2 倍の差がある。この結果で、1 日にバックアップを行う量を 1TB とする。このとき一度にすべてのデータのバックアップを取る際にかかる時間は、約 10 万秒となり、約 27 時間になってしまう。しかし、すべてのデータのバックアップを行うのではなく保存されているデータの差分を保存していくとする。それが 100GB ならば約 3300 秒となり 55 分で行うことができる。企業がバックアップを行う際に、これならば一晩で十分バックアップを行うことが可能である。

実験ではディスクの容量を増加させていって

るが、ディスクへの読み書きの回数は一定にしているためキャッシュを増やしても変化はない。これはシークに時間がかかっているのだろう。

表 1 ディスク読み書きの時間

	1MB	10	100	1GB	10	100	1TB
キャッシュあり(s)	1.45	1.85	4.66	25.47	208.59	3300	100000
キャッシュなし(s)	2.7	4.46	11.14	50.41	421.22	6700	210000

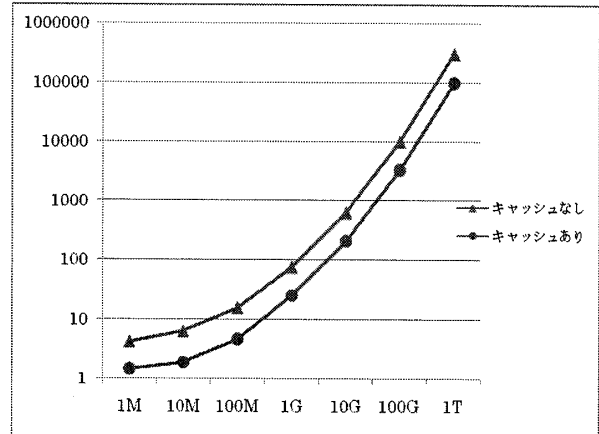


図 2 キャッシュの有無のグラフ

6 まとめ

実験では、データを転送する際にキャッシュを用いるときと用いないときのデータを取ったが、あるとなしでは時間は約 2 倍かかる。キャッシュの有無で時間は変わってくるが、もし一度に 1TB のデータのバックアップを行うとすると時間がかかりすぎてしまう。しかし、データすべてバックアップを取るのではなく差分を取りデータの量を減らしバックアップを行えば実際にかかる時間を短縮することができる。

今後の課題として、データを転送する際に CryptDisk を用いることで暗号化をし、安全性の向上を図る必要がある。さらに、重複排除を行うことでストレージの消費容量を節約でき無駄なストレージを使う必要がなくなるだろう。重複排除は ZFS ファイルシステムを用いて実現できる。

参考文献

- [1] 鳥羽至英, 八田進二, 高田敏文 内部統制の統合的枠組み理論 編 白桃書房 1996年 p17-18
- [2] 丸谷浩明, 指田朝久 「事業継続ガイドライン」の解説と Q&A 日科技連出版社 2006年 p93
- [3] ITmedia エンタープライズ誤解されがち? ディザスタリカバリの真の目的 (1/2) <http://www.itmedia.co.jp/enterprise/articles/0608/04/news007.html>
- [4] チャイエリアント, 上原稔, 森秀樹 "PC 教室のための仮想的な大規模ストレージの構築", マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO 2007) シンポジウム論文集, pp.617-622, (2007.7.4-6)