

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3904894号
(P3904894)

(45) 発行日 平成19年4月11日(2007.4.11)

(24) 登録日 平成19年1月19日(2007.1.19)

(51) Int. Cl.		F I			
G06F	12/16	(2006.01)	G06F	12/16	310M
G06F	3/06	(2006.01)	G06F	3/06	304E
G06F	12/00	(2006.01)	G06F	12/00	531M

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2001-342467 (P2001-342467)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成13年11月7日 (2001.11.7)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2003-140981 (P2003-140981A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成15年5月16日 (2003.5.16)	(74) 代理人	110000176
審査請求日	平成16年2月18日 (2004.2.18)		一色国際特許業務法人
		(74) 代理人	100094042
			弁理士 鈴木 知
		(72) 発明者	印南 雅隆
			神奈川県小田原市中里322番地2号 株式会社日立製作所RAIDシステム事業部内
		(72) 発明者	中野 俊夫
			神奈川県小田原市中里322番地2号 株式会社日立製作所RAIDシステム事業部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バックアップ管理方法およびこの方法に用いる記憶制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ミラーリングペアを構成している第1の記憶デバイスと第2の記憶デバイスに記憶管理されているデータのバックアップ管理方法であって、

時刻 t_0 において、前記第2の記憶デバイスの更新処理を停止するとともに、前記第1の記憶デバイス上に区画されたデータブロックについての更新有無を第1の更新管理テーブルと第2の更新管理テーブルにより管理することを開始する第1のステップと、

時刻 t_1 ($t_0 < t_1$) において、前記第1の更新管理テーブルの管理をその内容が更新無の状態から再開し、前記第2の更新管理テーブルの更新を停止し、前記第2の更新管理テーブルの更新有となっているデータブロックに格納されている前記第2の記憶デバイスのデータをバックアップメディアに複写する第2のステップと、

時刻 t_2 ($t_1 < t_2$) において、前記第2の更新管理テーブルの更新有となっているデータブロックに格納されている前記第1の記憶デバイスのデータを当該データブロックに対応する前記第2の記憶デバイスのデータブロックに複写した後、前記第1の更新管理テーブルの内容を前記第2の更新管理テーブルに反映させて前記第1の更新管理テーブルの内容と前記第2の更新管理テーブルの内容を一致させる第3のステップと、

を備えることを特徴とするバックアップ管理方法。

【請求項2】

請求項1に記載のバックアップ管理方法であって、

前記第2のステップにおける前記バックアップメディアへの複写に際し、前記バックア

10

20

ップメディアに複写する前記データに、当該データが格納されていた前記データブロックを指定する情報を付帯させること

を特徴とするバックアップ管理方法。

【請求項3】

請求項1に記載のバックアップ管理方法であって、

前記バックアップメディアに複写した前記データを前記第1の記憶デバイスもしくは前記第2の記憶デバイスに書き戻すことにより、前記第1の記憶デバイスの内容を前記時刻t0の時点における状態に復元すること

を特徴とするバックアップ管理方法。

【請求項4】

請求項1に記載のバックアップ管理方法であって、

前記第3のステップの実行後に、前記第1の更新管理テーブルの更新有となっているデータブロックに対応する前記第2の記憶デバイスのデータブロックに格納されているデータを前記第1の記憶デバイスに複写することで、前記第1の記憶デバイスの内容を前記時刻t1の時点における状態に復元すること

を特徴とするバックアップ管理方法。

【請求項5】

請求項1に記載のバックアップ管理方法に用いる記憶制御装置であって、

通信手段により接続する上位装置からの要求に応じて前記第1の記憶デバイスと前記第2の記憶デバイスにデータを読み書きする手段と、

前記バックアップメディアにデータを読み書きする手段と、

前記第1乃至第3のステップを実行する手段と

を備えることを特徴とする記憶制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、データのバックアップ管理方法に関し、とくに記憶デバイスがミラーリングの手法により運用されている場合において、バックアップデータの世代管理を効率よく行えるようにする技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

ディスクアレイ装置などの記憶制御装置に格納されているデータのバックアップ管理方法としては、従来から様々な仕組みが存在する。例えば、特開2001-159993号公報には、データベースの更新に際して更新前のデータを履歴蓄積部に格納し、更新時刻をキーとして更新前情報を管理することで、任意の時点における過去のデータベースの状態を復元する仕組みが開示されている。また、特開2001-125815号公報には、上位装置から記憶サブシステムに対する更新処理が行われたときに、データが書き込まれた時刻、データの格納場所、データ内容を有するログを取得しておき、このログに基づいてデータの復元を行う方法が開示されている。また、特開平8-185346号公報には、ネットワーク経由で被バックアップ装置とバックアップ装置を接続し、被バックアップ装置に更新履歴管理テーブルを設け、更新履歴管理テーブルを参照して被バックアップ装置上のデータを通信回線を介して時系列的にバックアップ装置に伝送することにより、被バックアップ装置上のデータをバックアップ装置に遅延させて複製するデータ複製方法について開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、データの再入力や再更新などの手間を最小限に抑えるため、データの復元に際しては、データをできるだけ障害発生直前に近い状態に復元することが理想的であり、従って、データのバックアップ管理においては、バックアップしたデータを世代管理する仕組みが不可欠である。しかしながら、世代管理を行うためには、定期的にバックアップを

10

20

30

40

50

行う仕組みや、データの更新ログを蓄積記録する仕組みなどが必要であり、システムの複雑化や運用負荷の増大につながりやすい。

【0004】

一方、近年のディスクアレイ装置などの記憶制御装置においては、いわゆるミラーリング（RAID1）の手法が適用されていることも少なくない。ここでミラーリングペアを構成する2つの記憶デバイスA、Bには、同一のデータが同期的に管理されており、記憶デバイスA、Bはお互いのデータを相互にバックアップし合う関係にある。

【0005】

そこで、本発明者らは、このようなミラーリングの仕組みを応用することで、世代管理を効率よく行うことができるバックアップ管理方法について構想した。

10

【0006】

本発明は、このような経緯に基づいてなされたもので、記憶デバイスがミラーリングの手法により運用されている場合に、バックアップデータの世代管理を効率よく行うことができるバックアップ管理方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するための、本発明の主たる発明は、ミラーリングペアを構成している第1の記憶デバイスと第2の記憶デバイスに記憶管理されているデータのバックアップ管理方法であって、時刻 t_0 において、前記第2の記憶デバイスの更新処理を停止するとともに、前記第1の記憶デバイス上に区画されたデータブロックについての更新有無を第1の更新管理テーブルと第2の更新管理テーブルにより管理することを開始する第1のステップと、時刻 t_1 ($t_0 < t_1$)において、前記第1の更新管理テーブルの管理をその内容が更新無の状態から再開し、前記第2の更新管理テーブルの更新を停止し、前記第2の更新管理テーブルの更新有となっているデータブロックに格納されている前記第2の記憶デバイスのデータをバックアップメディアに複写する第2のステップと、時刻 t_2 ($t_1 < t_2$)において、前記第2の更新管理テーブルの更新有となっているデータブロックに格納されている前記第1の記憶デバイスのデータを当該データブロックに対応する前記第2の記憶デバイスのデータブロックに複写した後、前記第1の更新管理テーブルの内容を前記第2の更新管理テーブルに反映させて前記第1の更新管理テーブルの内容と前記第2の更新管理テーブルの内容を一致させる第3のステップと、を備えることとする。

20

30

【0008】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の一実施例によるバックアップ管理方法を説明するための、上位装置10、記憶制御装置20、記憶装置30などを備えて構成されるシステムの概略構成である。上位装置10は、例えば、汎用コンピュータやパーソナルコンピュータなどで構成され、上位装置10には、SCSIやファイバーチャネルなどのインタフェースを介してバックアップ装置40が接続する。バックアップ装置40は、例えば、磁気テープ装置やDATテープドライブなどである。

【0009】

記憶制御装置20は、CPU21、上位装置10との間の入出力インタフェース22、制御メモリ23、記憶装置30への入出力を行うドライブ入出力制御部24などを備え、SCSIやファイバーチャネルなどのインタフェースを介して上位装置10と接続する。記憶装置30は、記憶デバイスとして1台以上のディスクユニットが実装されたディスクアレイ装置であり、SCSIなどのインタフェースを介して記憶制御装置20に接続する。

40

【0010】

記憶制御装置20は、一台もしくは複数台のディスクユニットの記憶エリアを用いて編成される論理ユニット（以下、「LU」（Logical Unit）と称する）、およびこの論理ユニット内に区画されたデータブロックを用いてディスクユニットにより提供される記憶エリアの管理を行っている。なお、論理ユニットはLUN（Logical Unit Number）で識別され、また、データブロックはブロックアドレスで指定される。

50

【0011】

<バックアップ>

つぎに、以上の構成からなるシステムにおいて実行される、本発明のバックアップ管理方法について説明する。図2(a)に示すように、記憶制御装置20は、LU0(31)とLU1(32)のペアによりミラーリング(RAID1)を行っている。また、記憶制御装置20は、LU0(31)、LU1(32)に対応する、更新管理ビットマップ25, 26を制御メモリ23に記憶管理している。更新管理ビットマップとは、LU0(31)およびLU1(32)のそれぞれのデータブロックに格納されているデータに対する更新処理の有無がビットのオン・オフ管理されたテーブルである。

【0012】

バックアップに際しては、図2(b)に示すように、まず、上位装置10から記憶制御装置20に対してミラースプリット要求が送信される。ここでミラースプリットとは、LU0(31)についての更新処理はそのまま続行するが、LU1(31)に対する更新処理の方は停止するという運用状態をいう。ミラースプリット要求を受信した記憶制御装置20は、ミラースプリット状態での運用を開始する。この開始時刻を t_0 とする。また、時刻 t_0 において、記憶制御装置20は更新管理ビットマップ25, 26の更新処理を開始する。なお、ミラースプリット状態での運用が開始されることで、時刻 t_0 以後、LU1(32)には時刻 t_0 の状態にそのまま維持されることになる。

【0013】

つぎに、図2(c)に示すように、上位装置10は、ミラースプリット状態での運用開始以後の時刻 t_1 ($t_0 < t_1$)において、記憶制御装置20にバックアップ開始要求を送信する。記憶制御装置20は、バックアップ開始要求を受信すると、更新管理ビットマップ25の全データブロックについてのビットをオフ(更新無)にセットし、一方、更新管理ビットマップ26についての更新処理を停止する。これにより更新管理ビットマップ25には、時刻 t_1 を起点としてLU0(31)の各データブロックの更新状況が管理され、一方、更新管理ビットマップ26は、時刻 t_1 における状態に維持されることになる。

【0014】

つぎに、記憶制御装置20は、更新管理ビットマップ26のビットがオン(更新有)になっているLU1(32)のデータブロックに格納されているデータをバックアップメディアにバックアップする。なお、LU1(32)は、時刻 t_0 以後、更新処理を停止しているため、バックアップされるデータは、時刻 t_0 時点におけるデータである。

【0015】

バックアップは、まず、記憶制御装置20がLU1(32)におけるビットがオン(更新有)になっているデータブロックに格納されているデータを上位装置10に転送し、上位装置10が転送されてきた前記データをさらにバックアップ装置20に転送し、バックアップ装置20が上位装置10から送られてくるデータを磁気テープやDATテープなどのバックアップメディアに複写する、という一連の手順で行われる。なお、バックアップメディアに記録されるデータには、そのデータがどのブロックアドレスに格納されていたデータであるかを示すブロックアドレスも付帯する。

【0016】

なお、図2(d)に示すように、時刻 t_1 以後においてもLU0(31)は上位装置10から利用できる状態にあり、時刻 t_1 以後のバックアップ期間中においても、LU0(31)に対する更新処理は通常どおり行われている。

【0017】

つぎに、以上のバックアップ処理が終了した後の時刻 t_2 ($t_1 < t_2$)において、記憶制御装置20は、図2(e)に示すように、更新管理ビットマップ26を参照し、ビットがオン(更新有)になっているLU0(31)のデータブロックのデータを、そのデータブロックに対応するLU1(32)のデータブロックに複写する。なお、前述したように更新管理ビットマップ26は、時刻 t_1 以後、更新処理を停止しているため、この複写の対象となるデータは、ミラースプリットを開始した時刻 t_0 からデータバックアップを開

10

20

30

40

50

始した時刻 t_1 までの間に更新された $LU0(31)$ のデータブロックのデータである。この複製処理により $LU1(32)$ の内容は、バックアップを開始した時刻 t_1 時点における $LU0(31)$ の状態となる。記憶制御装置 20 は、以上の複製処理の後、更新管理ビットマップ 26 を、更新管理ビットマップ 25 の内容に一致させる。

【0018】

<データの復元>

つぎに、時刻 t_3 においてソフトウェアエラーの発覚などによりデータの復元が必要になった場合における、データの復元に関する処理について図 3 とともに説明する。

【0019】

図 3 (a) は、時刻 t_1 の状態に復元する場合である。前述したように、 $LU1(32)$ は、時刻 t_1 時点における $LU0(31)$ の状態に維持されている。また、更新管理ビットマップ 25, 26 には、時刻 t_1 以後におけるデータ更新の有無が反映されている。そこで、更新管理ビットマップ 25, 26 (いずれでもよい) のビットがオン (更新有) になっているデータブロックに格納されている $LU1(32)$ のデータを $LU0(31)$ に複製することで、 $LU0(31)$ の内容を時刻 t_1 の時点の状態に復元することができる。なお、この復元処理に際しては、更新管理ビットマップ 25, 26 のビットがオン (更新有) になっているデータブロックに格納されている $LU1(32)$ のデータのみを複製するだけで済むので、必要最小限の処理負荷しか生ぜず、また、処理時間も短くて済む。

10

【0020】

一方、図 3 (b) は、時刻 t_0 の状態に復元する場合の処理である。この場合、バックアップメディアには、時刻 $t_0 \sim t_1$ までの間に更新されたデータブロックに格納されていた時刻 t_0 におけるデータが格納されている。そこで、更新管理ビットマップ 25, 26 においてビットがオン (更新有) になっているデータブロックのデータをバックアップメディアから $LU0(31)$ に書き戻すことで、時刻 t_0 の状態に復元することができる。なお、この復元に際しては、バックアップメディアから更新管理ビットマップ 25, 26 のビットがオン (更新有) になっているデータブロックのデータのみを書き戻すだけで済むので、必要最小限の処理負荷しか生ぜず、また、処理時間も短くて済む。

20

【0021】

<その他>

以上の実施例では、上位装置 10 がバックアップ要求を出すようにしているが、記憶制御装置 20 がバックアップ要求を出す構成であってもよい。

30

【0022】

以上の実施例は、記憶制御装置 20 と記憶装置 30 とを別体で構成しているが、これらは一体的に構成されていてもよい。

【0023】

記憶装置 30 は、ディスクアレイ装置に限られる訳ではなく、半導体ディスク装置など他にも様々なものが考えられる。

【0024】

以上の実施例では、記憶制御装置 20 が論理ユニット単位でミラーリングを行っている場合について説明したが、当然のことながら物理ユニット単位でミラーリングを行っている場合も適用することができる。

40

【0025】

【発明の効果】

本発明のバックアップ管理方法によれば、記憶デバイスがミラーリングの手法により運用されている場合に、バックアップデータの世代管理を効率よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】(a) ~ (e) は、本発明の一実施例によるバックアップ管理方法を説明するシステムの概略構成を示す図である。

【図 2】本発明の一実施例によるバックアップ管理方法におけるバックアップ処理を説明する図である。

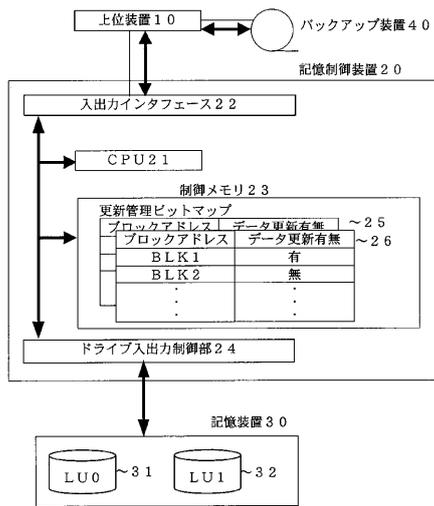
50

【図3】(a)~(c)は、本発明の一実施例によるバックアップ管理方法におけるデータの復元処理を説明する図である。

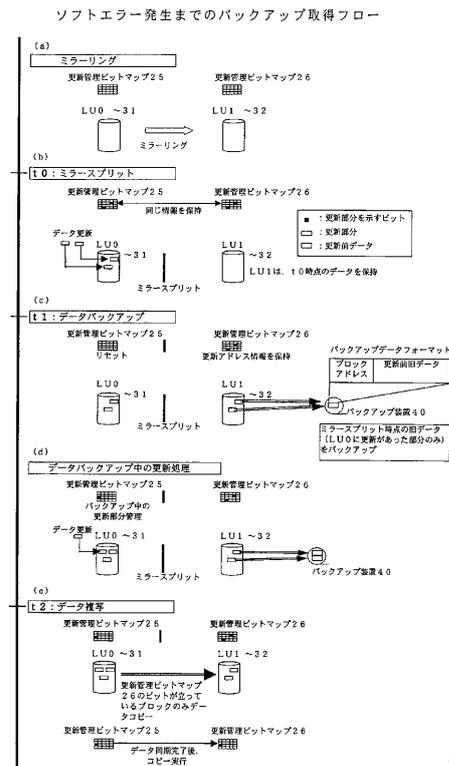
【符号の説明】

- 10 上位装置
- 20 記憶制御装置
- 25 LU0の更新管理ビットマップ
- 26 LU1の更新管理ビットマップ
- 30 記憶装置
- 31 論理ユニットLU0
- 32 論理ユニットLU1
- 40 バックアップ装置

【図1】

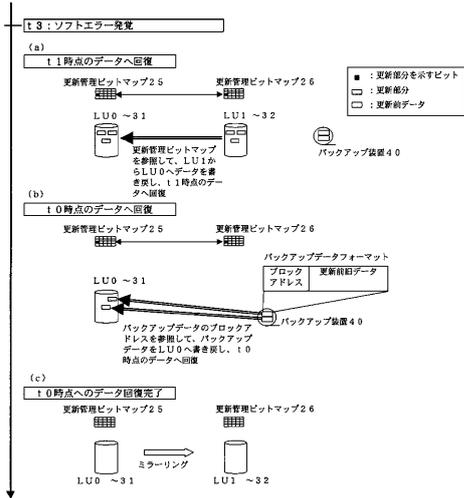


【図2】



【図 3】

バックアップデータを利用したデータ回復フロー



フロントページの続き

(72)発明者 室谷 暁

神奈川県小田原市中里322番地2号 株式会社日立製作所RAIDシステム事業部内

審査官 堀江 義隆

(56)参考文献 特開平11-345158(JP,A)

特開2000-347811(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 12/16

G06F 3/06

G06F 12/00