

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-234834  
(P2005-234834A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/06	G06F 3/06 302 J	5B065
G06F 12/00	G06F 12/00 501 B	5B082

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2004-42218 (P2004-42218)	(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成16年2月19日 (2004.2.19)	(74) 代理人	100075096 弁理士 作田 康夫
		(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
		(72) 発明者	草間 隆人 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア事業部 内
		(72) 発明者	青島 達人 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア事業部 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 論理ボリュームの再配置方法

(57) 【要約】

【課題】

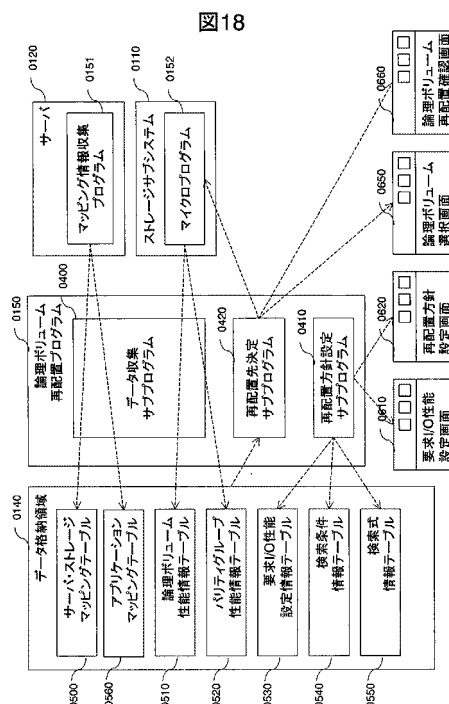
本発明は、各アプリケーションの要求I/O性能を考慮に入れた論理ボリュームの再配置方法を提供することにある。

【解決手段】

本発明では、特定のサーバに論理ボリューム再配置プログラムを配置する。前記論理ボリューム再配置プログラムは、各サーバからサーバ・ストレージマッピング情報を、各ストレージサブシステムから性能情報を取得する。また、前記論理ボリューム再配置プログラムは、ユーザが設定したアプリケーション毎の要求I/O性能および再配置方針を取得する。更に、前記論理ボリューム再配置プログラムは、前記情報に基づいてユーザが指定した論理ボリュームの再配置先パーティティグループを用いて決定する。

このような構成をとることにより、ストレージサブシステムの性能および各アプリケーションの要求I/O性能に基づいた論理ボリュームの再配置が可能になる。

【選択図】 図18



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ストレージサブシステム内部の論理ボリュームを該ストレージサブシステム内もしくは異なるストレージサブシステム内のパリティグループへ移動する手段と、論理ボリュームおよびストレージサブシステムの性能情報を取得する手段とを有する一台以上のストレージサブシステムと、一台以上のサーバとで構成されるストレージネットワーク環境で使用する論理ボリュームの再配置方法において、

各サーバから、サーバ内の各ボリュームに対して該ボリュームが接続するストレージサブシステムと、該ボリュームが接続するパリティグループと、該ボリュームが接続する論理ボリュームとを収集し、各ストレージサブシステムから各パリティグループおよび各論理

10

ボリュームの性能情報を収集するデータ収集ステップと、サーバ内の各ボリュームに対して要求 I / O 性能を設定する要求 I / O 性能設定ステップと、

論理ボリュームの再配置先を決定する為の方針を設定する再配置方針設定ステップと、再配置を行う論理ボリュームを指定した場合に、前記データ収集ステップと前記要求 I / O 性能設定ステップと前記再配置方針設定ステップとで取得した情報に基づいて、該論理ボリュームが属するストレージサブシステム内のパリティグループを再配置先として決定する再配置先決定ステップとを有し、

前記論理ボリュームを前記再配置先決定ステップにて決定されたパリティグループに移動するステップとを有することを特徴とする論理ボリュームの再配置方法。

20

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の再配置先決定ステップにおいて、該論理ボリュームが属するストレージサブシステムとは異なるストレージサブシステム内のパリティグループも移動対象に含めることを特徴とする論理ボリュームの再配置方法。

## 【請求項 3】

請求項 1 もしくは請求項 2 に記載の論理ボリューム再配置方法において、

前記再配置方針が複数の検索条件から構成され、前記検索条件が複数の検索式と優先項目と優先順位とで構成され、

前記検索式のパラメータおよび前記優先項目として、論理ボリュームの再配置先とした場合のパリティグループの性能値と、前記パリティグループに論理ボリュームを再配置した場合に I / O 性能が劣化するボリュームのうち、特定の要求 I / O 性能をもつボリューム数とを、指定可能であり、

30

前記再配置先決定ステップにて、各検索条件の優先順位の高い順に、該検索条件に含まれる全ての検索式を満たすパリティグループが存在するかを確認することで、該検索条件を満たすパリティグループが存在するかを評価し、

該検索条件を満たすパリティグループのうち、該検索条件に含まれる優先項目の値が最少であるパリティグループを移動先パリティグループに選択することを特徴とする論理ボリュームの再配置方法。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載の論理ボリューム再配置方法の前記再配置先決定ステップにおいて、

40

前記データ収集ステップにて取得したパリティグループと該パリティグループを使用するボリュームとの対応関係情報と、要求 I / O 性能設定ステップにて取得した各ボリュームの要求 I / O 性能情報とを用いて、各パリティグループを使用するボリュームのうち、特定の要求 I / O 性能を持つボリュームを算出し、

さらに、前記ボリュームを、論理ボリュームを前記パリティグループに再配置した場合に、I / O 性能が劣化する、特定の要求 I / O 性能が指定されたボリュームとすることを特徴とする論理ボリュームの再配置方法。

## 【請求項 5】

請求項 3 に記載の論理ボリューム再配置方法の前記再配置先決定ステップにおいて、

前記データ収集ステップにて取得した情報から、再配置を行う論理ボリュームの性能値と

50

移動先パリティグループの性能値を取得し前記パリティグループの性能値に前記論理ボリュームの性能値を加えた値を移動後のパリティグループの性能値とすることを特徴とする論理ボリュームの再配置方法。

【請求項6】

請求項3に記載の論理ボリューム再配置方法において、アプリケーションと前記アプリケーションが使用するボリューム一覧を設定するアプリケーション構成情報設定ステップを有し、また、請求項1もしくは請求項2に記載の要求I/O性能設定ステップにおいて、アプリケーション毎に要求I/O性能を設定する事ができ、該検索式のパラメータおよび該優先項目として、特定の要求I/O性能を持つアプリケーションのうち、論理ボリュームの再配置を行った場合にI/O性能が劣化するアプリケーション数を指定できることを特徴とする論理ボリュームの再配置方法。

10

【請求項7】

請求項6に記載の論理ボリューム再配置方法の前記再配置先決定ステップにおいて、前記データ収集ステップにて取得したパリティグループと該パリティグループを使用するボリュームとの対応関係情報と、前記アプリケーション構成情報設定ステップにて取得したアプリケーションと該アプリケーションを使用するボリュームとの対応関係情報とを用いて、各パリティグループを利用するアプリケーション情報を算出し、前記算出情報と、前記要求I/O性能設定ステップにて設定された各アプリケーションの要求I/O性能とを用いて、各パリティグループを利用する要求I/O性能ごとのアプリケーションを算出し、さらに、前記アプリケーションを、論理ボリュームを前記パリティグループに再配置した場合に、I/O性能が劣化する、特定の要求I/O性能が指定されたアプリケーションとすることを特徴とする論理ボリュームの再配置方法。

20

【請求項8】

請求項3もしくは請求項5に記載の論理ボリューム再配置方法において、論理ボリュームの再配置によりI/O性能が劣化するボリュームもしくはアプリケーション一覧を表示する事を特徴とする論理ボリュームの再配置方法。

【請求項9】

請求項3もしくは請求項5に記載の論理ボリューム再配置方法において、論理ボリュームの再配置によりI/O性能が劣化する要求I/O性能ごとのボリューム数もしくはアプリケーション数を表示する事を特徴とする論理ボリュームの再配置方法。

30

【請求項10】

ストレージサブシステム内部の論理ボリュームを該ストレージサブシステム内もしくは異なるストレージサブシステム内のパリティグループへ移動する手段と、論理ボリュームおよびストレージサブシステムの性能情報を取得する手段とを有する一台以上のストレージサブシステムと、一台以上のサーバとで構成されるストレージネットワーク環境で使用する論理ボリュームの再配置システムにおいて、各サーバから、サーバ内の各ボリュームに対して該ボリュームが接続するストレージサブシステムと、該ボリュームが接続するパリティグループと、該ボリュームが接続する論理ボリュームとを収集し、各ストレージサブシステムから各パリティグループおよび各論理ボリュームの性能情報を収集する手段と、サーバ内の各ボリュームに対して要求I/O性能を設定する手段と、論理ボリュームの再配置先を決定する為の方針を設定する手段と、再配置を行う論理ボリュームを指定した場合に、該論理ボリュームが属するストレージサブシステム内のパリティグループを再配置先として決定する手段と、前記論理ボリュームを該パリティグループに移動する手段とを有することを特徴とする論理ボリュームの再配置システム。

40

【請求項11】

請求項10に記載の再配置先を決定する手段において、該論理ボリュームが属するストレ

50

ージサブシステムとは異なるストレージサブシステム内のパリティグループも移動対象に含めることを特徴とする論理ボリュームの再配置システム。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 もしくは請求項 1 1 に記載の論理ボリュームの再配置システムにおいて、前記再配置方針が複数の検索条件から構成され、前記検索条件が複数の検索式と優先項目と優先順位とで構成され、

前記検索式のパラメータおよび前記優先項目として、論理ボリュームの再配置先とした場合のパリティグループの性能値と、前記パリティグループに論理ボリュームを再配置した場合に I / O 性能が劣化するボリュームのうち、特定の要求 I / O 性能をもつボリューム数とを、指定可能であり、

10

前記再配置先を決定する手段にて、各検索条件の優先順位の高い順に、該検索条件に含まれる全ての検索式を満たすパリティグループが存在するかを確認することで、該検索条件を満たすパリティグループが存在するかを評価し、該検索条件を満たすパリティグループのうち、該検索条件に含まれる優先項目の値が最少であるパリティグループを移動先パリティグループに選択することを特徴とする論理ボリュームの再配置システム。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の論理ボリューム再配置方法の前記再配置先を決定する手段において、前記データ収集手段にて取得したパリティグループと該パリティグループを使用するボリュームとの対応関係情報と、要求 I / O 性能設定ステップにて取得した各ボリュームの要求 I / O 性能情報とを用いて、各パリティグループを使用するボリュームのうち、特定の要求 I / O 性能を持つボリュームを算出し、前記ボリュームを、論理ボリュームを前記パリティグループに再配置した場合に、I / O 性能が劣化する、特定の要求 I / O 性能が指定されたボリュームとすることを特徴とする論理ボリュームの再配置システム。

20

【請求項 1 4】

請求項 1 2 に記載の論理ボリューム再配置方法の前記再配置先を決定する手段において、前記データ収集手段にて取得した情報から、再配置を行う論理ボリュームの性能値と移動先パリティグループの性能値を取得し、

前記パリティグループの性能値に前記論理ボリュームの性能値を加えた値を移動後のパリティグループの性能値とすることを特徴とする論理ボリュームの再配置システム。

【請求項 1 5】

30

請求項 1 2 に記載の論理ボリューム再配置システムにおいて、

アプリケーションと前記アプリケーションが使用するボリューム一覧を設定するアプリケーション構成情報設定手段を有し、

前記要求 I / O 性能設定手段において、アプリケーション毎に要求 I / O 性能を設定する事ができ、

該検索式のパラメータおよび該優先項目として、特定の要求 I / O 性能を持つアプリケーションのうち、論理ボリュームの再配置を行った場合に I / O 性能が劣化するアプリケーション数を指定できることを特徴とする論理ボリュームの再配置システム。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 に記載の論理ボリューム再配置システムの前記再配置先を決定する手段において、

40

前記データ収集手段にて取得したパリティグループと該パリティグループを使用するボリュームとの対応関係情報と、前記アプリケーション構成情報設定手段にて取得したアプリケーションと該アプリケーションを使用するボリュームとの対応関係情報とを用いて、各パリティグループを利用するアプリケーション情報を算出し、

前記算出情報と、前記要求 I / O 性能設定手段にて設定された各アプリケーションの要求 I / O 性能とを用いて、各パリティグループを利用する要求 I / O 性能ごとのアプリケーションを算出し、前記アプリケーションを、論理ボリュームを前記パリティグループに再配置した場合に、I / O 性能が劣化する、特定の要求 I / O 性能が指定されたアプリケーションとすることを特徴とする論理ボリュームの再配置システム。

50

## 【請求項 17】

請求項 12 もしくは請求項 14 に記載の論理ボリューム再配置システムにおいて、論理ボリュームの再配置により I/O 性能が劣化するボリュームもしくはアプリケーション一覧を表示する事の特徴とする論理ボリュームの再配置システム。

## 【請求項 18】

請求項 12 もしくは請求項 14 に記載の論理ボリューム再配置システムにおいて、論理ボリュームの再配置により I/O 性能が劣化する要求 I/O 性能ごとのボリューム数もしくはアプリケーション数を表示する事の特徴とする論理ボリュームの再配置システム。

## 【請求項 19】

ストレージサブシステム内部の論理ボリュームを該ストレージサブシステム内もしくは異なるストレージサブシステム内のパリティグループへ移動する手段と、論理ボリュームおよびストレージサブシステムの性能情報を取得する手段とを有する一台以上のストレージサブシステムと、一台以上のサーバとで構成されるストレージネットワーク環境で使用する論理ボリュームの再配置プログラムであって、

各サーバから、サーバ内の各ボリュームに対して該ボリュームが接続するストレージサブシステムと、該ボリュームが接続するパリティグループと、該ボリュームが接続する論理ボリュームとを収集し、各ストレージサブシステムから各パリティグループおよび各論理ボリュームの性能情報を収集するデータ収集機能と、サーバ内の各ボリュームに対して要求 I/O 性能を設定する要求 I/O 性能設定機能と、

論理ボリュームの再配置先を決定する為の方針を設定する再配置方針設定機能と、

再配置を行う論理ボリュームを指定した場合に、前記データ収集ステップと前記要求 I/O 性能設定機能と前記再配置方針設定機能とで取得した情報に基づいて、該論理ボリュームが属するストレージサブシステム内のパリティグループを再配置先として決定する再配置先決定機能とを有し、

前記論理ボリュームを前記再配置先決定機能にて決定されたパリティグループに移動する機能とをコンピュータに実行させることを特徴とする論理ボリュームの再配置プログラム

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、一台もしくは複数台のサーバやストレージサブシステムが存在する環境における、ネットワークを介したストレージシステムに係わり、論理ボリュームの再配置方法に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

各企業の所有ストレージ容量の増大に伴い、ストレージ管理コストを軽減する技術が注目されている。こうした技術の1つとして、SAN (Storage Area Network) および NAS (Network Attached Storage) がある。SAN および NAS を使用することにより、単一のストレージ装置を複数の業務サーバで共有することでストレージ運用業務を局所化でき、その結果、ストレージ運用管理コストを軽減することができる。

## 【0003】

このような環境では、単一のストレージ装置を複数の業務サーバで共有する為、サーバからの I/O が単一のストレージ装置に集中する。こうした状況から SAN もしくは NAS 環境では、高速な I/O を実現するディスクアレイシステム (ストレージサブシステム) が使用されるケースが多い。ディスクアレイシステムにおける高速 I/O を実現する技術として RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks) がある。RAID は、複数のディスクを組にして1台のディスクとして管理し、前記ディスクを並列に動作させることにより高速 I/O を実現する技術である。ここでは、このディスクの組をパリティグループと呼ぶ。また、一般的には、パリティグルー

10

20

30

40

50

ブは複数のボリュームに分割され、各ボリュームが複数のサーバに割り当てられる。ここでは、このボリュームを論理ボリュームと呼ぶ。

【0004】

このように、SANおよびNAS環境では、パリティグループ内の論理ボリュームを複数のサーバに割り当てた場合、複数のサーバが同じパリティグループを共有することがある。その為、特定のパリティグループにI/Oが集中すると、そのパリティグループを利用するサーバのI/O性能が劣化する。

【0005】

従来では、各パリティグループの性能情報に基づいて、I/Oが集中しているパリティグループからI/Oが集中していない他のパリティグループに論理ボリュームを移動することにより、パリティグループ間のI/O負荷の分散を行っていた(例えば、特許文献1等参照)。ここではパリティグループ間のI/O負荷を分散するために論理ボリュームを移動することを論理ボリュームの再配置と呼ぶ。

10

なお、I/O性能はキャッシュによって左右されるが、ここでは、説明を分かりやすくするためにキャッシュによる性能変化に関しては言及しない。

【0006】

【特許文献1】特開平9-274544号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

一般には、ストレージサブシステムを使用するアプリケーションが必要とするI/O性能は、各アプリケーションの処理内容によって大きく異なる。例えば、トランザクション処理を行うサーバのように、各トランザクションの応答時間が0.5秒以内で、トランザクション1件当たり平均2回のストレージ装置へのアクセスが有り、1秒当たり100件のトランザクションを処理しなければならない場合には、高速なI/O性能が必要である。一方、バックアップ処理や夜間に一括処理する実行するようなアプリケーションでは、多くの場合、高速なI/O性能を必要としない。

【0008】

このように、各アプリケーションが必要とするI/O性能は処理内容によって異なる為、論理ボリュームの再配置においても、アプリケーション毎の要求I/O性能を考慮に入れることは重要である。即ち、論理ボリュームの再配置では、各パリティグループ間でI/O負荷を均等に分散する観点だけで移動先を決定するのではなく、論理ボリュームの再配置によって移動先のパリティグループのI/O負荷が増えた場合に、前記移動先パリティグループの性能がこのパリティグループを利用する各アプリケーションの要求I/O性能を満たすことができるかどうかといった観点も用いて、移動先を決定する必要がある。

30

【0009】

しかしながら、従来の方法では、ストレージの性能だけに基づいて移動先パリティグループを決定しており、移動先パリティグループを利用するアプリケーションの要求I/O性能については考慮していなかった。この為、従来の方法では、高速なI/O性能を必要とするアプリケーションが接続するパリティグループを移動先として選択してしまう可能性があった。その結果、前記アプリケーションのI/O性能が要求値を満たせなくなり、論理ボリュームの再配置により性能問題が発生する可能性があった。

40

【0010】

本発明の目的は、上記問題を解決し、論理ボリュームの再配置によるアプリケーションへの影響範囲を考慮に入れた論理ボリュームの再配置を行うことである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明では、特定のサーバに論理ボリューム再配置プログラムを配置する。前記論理ボリューム再配置プログラムは、各サーバからサーバ・ストレージマッピング情報を、各ストレージサブシステムから性能情報を取得する。また、前記論理ボリューム再配置プログ

50

ラムは、ユーザが設定したアプリケーション毎の要求 I / O 性能および再配置方針を取得する。更に、前記論理ボリューム再配置プログラムは、前記情報に基づいてユーザが指定した論理ボリュームの再配置先パリティグループを用いて決定する。

【 0 0 1 2 】

このような構成をとることにより、ストレージサブシステムの性能および各アプリケーションの要求 I / O 性能に基づいた論理ボリュームの再配置が可能になる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

本発明の、論理ボリュームの再配置方法によれば、各アプリケーションの要求 I / O 性能と各パリティグループの性能情報、論理ボリュームの再配置方針に基づいて論理ボリュームの再配置を行うため、他のアプリケーションの I / O 性能への影響を考慮に入れた論理ボリュームの再配置を容易に行うことができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下の実施形態におけるストレージ管理システムの例は、本発明の説明に不要な機能や詳細を省略しているため、一般的なストレージ管理システムに比べて単純化されているが、本発明の適用範囲が制限されるものではない。

以下に、本発明の第一の実施形態について説明する。なお、これから説明する第一の実施形態は、サーバボリュームに対して要求 I / O 性能と再配置方針を設定した場合に、前記設定情報およびストレージの性能情報に基づいて、論理ボリュームの再配置を行う一実施形態である。

20

【 0 0 1 5 】

図2は、本実施形態におけるシステム構成を示す図である。本システムは、複数のストレージサブシステム 0 1 1 0 と、複数のサーバ 0 1 2 0 と、ストレージサブシステム 0 1 1 0 とサーバ 0 1 2 0 を接続する S A N 0 1 0 1 および L A N 0 1 0 2 を有している。ストレージサブシステム 0 1 1 0 は、複数の記憶装置 0 1 1 1 とマイクロプログラム 0 1 5 2 を有する装置である。マイクロプログラム 0 1 5 2 は、指定された R A I D レベルを持つパリティグループを複数の記憶装置 0 1 1 1 から構成する機能と、指定された容量を持つボリュームをパリティグループから作成する機能を有する。尚、以下では、ストレージサブシステム内部の前記ボリュームを論理ボリュームと表現するものとする。また、マイクロプログラム 0 1 5 2 は、論理ボリューム毎の性能情報とパリティグループ毎の性能情報を取得する機能と、論理ボリュームを別のパリティグループに移動する機能とを有する。

30

【 0 0 1 6 】

本実施形態におけるサーバ 0 1 2 0 は、通信装置 0 1 3 0、C P U 0 1 3 1、表示装置 0 1 3 2、キーボード 0 1 3 3、マウス 0 1 3 4、メモリ 0 1 3 5、補助記憶装置 0 1 3 6 により構成される。各サーバ 0 1 2 0 では、マッピング情報収集プログラム 0 1 5 1 を実行する。前記マッピング情報収集プログラム 0 1 5 1 の詳細については後述する。さらに、特定のサーバ 0 1 2 0 では、論理ボリューム再配置プログラム 0 1 5 0 を実行する。各プログラムはプログラムデータとして該サーバ 0 1 2 0 に割り当てられた論理ボリューム内もしくは補助記憶装置 0 1 3 6 内に格納されている。また、各エンジンは実行時にメモリ 0 1 3 5 に読み込まれ、C P U 0 1 3 1 にて実行される。データ格納領域 0 1 4 0 は、論理ボリューム再配置プログラム 0 1 5 0 が実行するのに必要な情報を保存する。

40

【 0 0 1 7 】

次に、本実施例における、マッピング情報収集プログラム 0 1 5 1、論理ボリューム再配置プログラム 0 1 5 0 およびデータ格納領域 0 1 4 0 の概略について説明する。

図1で示す通り、データ格納領域 0 1 4 0 は、サーバ・ストレージマッピングテーブル 0 5 0 0、論理ボリューム性能情報テーブル 0 5 1 0、パリティグループ性能情報テーブル 0 5 2 0、要求 I / O 性能設定情報テーブル 0 5 3 0、検索条件情報テーブル 0 5 4 0、検索式情報テーブル 0 5 5 0 から構成される。サーバ・ストレージマッピングテーブル 0

50

500は、サーバ0120が使用するボリュームとストレージサブシステム0110内の論理ボリュームとの対応関係を保存するテーブルである。論理ボリューム性能情報テーブル0510およびパリティグループ性能情報テーブル0520は、ストレージサブシステム0110内の論理ボリュームおよびパリティグループの性能情報を格納する為のテーブルである。また、要求I/O性能設定情報テーブル0530はサーバ上のボリューム毎に設定される要求I/O性能を保存しておく為のテーブルである。更には、検索条件情報テーブル0540、検索式情報テーブル0550は、管理者が設定する再配置方針を保存しておく為のテーブルである。なお、各テーブルの詳細については後述する。

マッピング情報収集プログラム0151は、サーバ0120上のボリュームと接続するストレージサブシステム0110内の接続先パリティグループおよび論理ボリュームを取得するプログラムである。

10

#### 【0018】

また、本実施例における論理ボリューム再配置プログラム0150は、図1で示すように、データ収集サブプログラム0400、再配置方針設定サブプログラム0410、再配置先決定プログラム0420から構成される。

データ収集サブプログラム0400はサーバ0120内のマッピング情報収集プログラムから、サーバ0120上のボリュームと接続先パリティグループとのマッピング情報を取得し、サーバ・ストレージマッピングテーブルに格納する。更に、データ収集サブプログラム0400はストレージサブシステム0110内のマイクロプログラム0152より、論理ボリュームおよびパリティグループの性能情報を取得し、論理ボリューム性能情報テーブル0510ならびにパリティグループ性能情報テーブル0520に格納する。

20

再配置方針設定サブプログラム0410は、ボリューム毎に要求I/O性能を設定する為の要求I/O性能設定画面0610と再配置方針を設定する為の再配置方針設定画面0620を表示し、管理者が設定した設定値を要求I/O性能設定情報テーブル0530、検索条件情報テーブル0540、検索式情報テーブル0550に格納するプログラムである。

#### 【0019】

再配置先決定サブプログラム0420は、まず、移動する論理ボリュームを指定する為の論理ボリューム選択画面0650を表示する。また、再配置先決定サブプログラム0420は、前記画面にて指定された論理ボリュームの移動先パリティグループをデータ格納領域0140に保存されたデータに基づき決定し、前記移動先パリティグループを論理ボリューム再配置確認画面0660に表示する。更には、ストレージサブシステム0110内のマイクロプログラム0152に対して論理ボリュームを前記パリティグループに移動する命令を実行する。

30

なお、本実施例における再配置方針は、再配置先決定サブプログラム0420が移動先パリティグループを決定する時に使用する設定情報である。図3に本実施例における再配置方針の構成を示す。

#### 【0020】

再配置方針0300は、複数の検索条件0310から構成され、各検索条件0310は優先順位0320、複数の検索式0330、優先項目0340から構成される。

40

再配置先決定サブプログラム0420は、各検索条件0310の優先順位0320を元に優先順位が高い検索条件0310を使用して移動先パリティグループを決定する。また、再配置先決定サブプログラム0420は、前記検索条件0310を以下のように使用することにより、前記検索条件0310を満たすパリティグループを1つ選択する。まず、前記サブプログラムは、前記検索条件0310を構成する全ての検索式0330を満たすパリティグループを検索する。次に、前記条件を満たすパリティグループが複数存在する場合、優先項目0340に基づいて1つのパリティグループを選択する。具体的な処理フローについては後述する。

#### 【0021】

なお、本実施例における検索式0330では、移動後の「パリティグループ性能」、「

50



「I/O性能劣化リソース数」、「I/O性能劣化リソース数(要求I/O性能:高)」、「I/O性能劣化リソース数(要求I/O性能:中)」、「I/O性能劣化リソース数(要求I/O性能:低)」を指定することができる。また、本実施例における優先項目0340では、先に説明した項目を指定することができる。なお、第一の実施例では、論理ボリュームの再配置によってI/O性能が劣化するボリュームの数を「I/O性能劣化リソース数」、論理ボリュームの再配置によってI/O性能が劣化するボリュームのうち要求I/O性能が高である数を「I/O性能劣化リソース数(要求I/O性能:高)」、論理ボリュームの再配置によってI/O性能が劣化するボリュームのうち要求I/O性能が中である数を「I/O性能劣化リソース数(要求I/O性能:中)」、論理ボリュームの再配置によってI/O性能が劣化するボリュームのうち要求I/O性能が低である数を「I/O性能劣化リソース数(要求I/O性能:低)」と呼ぶ。 10

#### 【0022】

このように、論理ボリュームの再配置によりI/O性能が劣化するボリューム数を条件式に指定可能とすることにより、論理ボリュームの再配置によりI/O性能が劣化するボリューム数を少なくすることができる。

また、特定の要求I/O性能を持つボリュームのうち、論理ボリュームの再配置によりI/O性能が劣化するボリューム数を条件式に指定可能とすることにより、常に高速なI/O性能が必要なボリュームのI/O性能に影響を与えないように論理ボリュームを再配置することができる。

#### 【0023】

更には、I/O性能に影響を受けるボリューム数の他にパリティグループの性能情報を条件式に含めることができる為、再配置方針を柔軟に設定することにより、リソースを効率よく使用することが可能になる。例えば、極端にI/O負荷が少ないパリティグループが存在する場合は、論理ボリュームの移動による性能劣化がほぼ無視できるため前記パリティグループを使用し、そうでない場合は、各ボリュームの要求I/O性能に基づいて論理ボリュームの再配置先を決定するというような設定が可能になる。 20

#### 【0024】

次に各プログラムの詳細について説明する。

まず、マッピング情報取得プログラム0151について説明する。なお、本プログラムは、管理者が各サーバ0120内に直接インストールするか、また、OSの機能の一部として提供することが可能である。 30

#### 【0025】

マッピング情報取得プログラム0151は、サーバ0120のボリュームと前記ボリュームに対して割り当てられたストレージサブシステム0110内の論理ボリュームとのマッピング情報を取得する。前記情報を取得する為、マッピング情報取得プログラム0151は、サーバ0120上の各ボリュームに対してSCSIインクワイアリ(inquiry)コマンドを実行する。前記コマンドはサーバ上から各々のボリュームに対して実行可能なコマンドである。

#### 【0026】

発行された前記コマンドは、SAN0101を経由してストレージサブシステム0110に伝達され、前記ストレージサブシステム01110は前記コマンドの実行結果を返す。本実施例では、前記コマンドの実行結果としてSCSIインクワイアリ情報0200を返す。図4に本実施例におけるSCSIインクワイアリ情報0200を示す。SCSIインクワイアリ情報0200は、前記ボリュームの接続先ストレージ名、接続先論理ボリューム名、接続先パリティグループを、接続先ストレージカラム0201、接続先論理ボリュームカラム0202、接続先パリティグループカラム0203に保持する。 40

#### 【0027】

また、前記SCSIインクワイアリ情報0200では、接続先論理ボリュームおよび接続先パリティグループを、SCSIインクワイアリコマンドを使用して取得したが、接続先論理ボリュームだけを前記コマンドで使用し、論理ボリュームを含むパリティグループ 50

に関する情報をストレージサブシステムのマイクロプログラム 0152 から取得する事も可能である。

次に、論理ボリューム再配置プログラム 0150 を構成する各サブプログラムについて説明する。

#### (1) データ収集サブプログラム 0400

まず、データ収集サブプログラム 0400 について説明する前に、サーバ・ストレージマッピング情報テーブル 0500、論理ボリューム性能情報テーブル 0510、パリティグループ性能情報テーブル 0520 について説明する。

サーバ・ストレージマッピング情報テーブル 0500 は、サーバ 0120 内の各ボリュームとストレージサブシステム 0100 とのマッピング情報を示すテーブルであり、ボリューム毎にレコードが存在する。本実施例における本テーブルの例を図 5 に示す。本テーブルでは、ボリュームが属するサーバ名、ボリューム名をサーバ 0501、ボリューム 0502 にカラムとして持つ。また、該テーブルは、接続先ストレージサブシステム名、接続先論理ボリューム名および接続先パリティグループ名を接続先ストレージ 0503、接続先論理ボリューム 0504、接続先パリティグループ 0505 にカラムとして持つ。

論理ボリューム性能情報テーブル 0510 は、ストレージサブシステム 0100 内の各論理ボリュームの I/O 性能情報を示すテーブルである。本実施例における本テーブルの例を図 6 に示す。本テーブルでは、論理ボリュームが属するストレージサブシステム名、前記論理ボリューム名、前記論理ボリュームの性能情報をストレージ 0511、論理ボリューム 0512、使用率 0513 にカラムとして持つ。

#### 【0028】

パリティグループ性能情報テーブル 0520 は、ストレージサブシステム 0100 内の各パリティグループの I/O 性能情報を示すテーブルである。本実施例における本テーブルの例を図 7 に示す。本テーブルでは、パリティグループが属するストレージサブシステム名、前パリティグループ名、前記パリティグループの性能情報をストレージ 0521、パリティグループ 0522、使用率 0523 にカラムとして持つ。

#### 【0029】

次に、データ収集サブプログラム 0400 について説明する。

図 1 に示す通り、データ収集サブプログラム 0400 は、各サーバ 0120 内のマッピング情報収集プログラム 0151 から各ボリュームについて SCSI インクワイアリ情報 0200 を取得し、サーバ・ストレージマッピングテーブル 0500 に登録する。具体的には、データ取得先であるサーバ名およびボリューム名、前記ボリュームの接続先ストレージ 0201、接続先論理ボリューム 0202、接続先パリティグループ 0203 を、それぞれサーバ 0501、ボリューム 0502、接続先ストレージ 0503、接続先論理ボリューム 0504、接続先パリティグループ 0505 に格納する。

#### 【0030】

また、各ストレージサブシステム 0110 内のマイクロプログラム 0152 から取得した論理ボリュームおよびパリティグループの性能情報を、論理ボリューム性能情報テーブル 0510 およびパリティグループ性能情報テーブル 0520 に格納する。具体的には、データ取得先であるストレージ名および論理ボリューム名、前記論理ボリュームの使用率をストレージ 0511、論理ボリューム 0512、使用率 0513 に格納する。さらに、データ取得先であるストレージ名およびパリティグループ名、前記パリティグループの使用率をストレージ 0521、パリティグループ 0522、使用率 0523 に格納する。

#### 【0031】

なお、本実施例では、ストレージの性能情報として使用率を取得したが、使用率の代わりに、転送データ量や I/O 命令発生回数、ランダムアクセス回数、シーケンシャルアクセス回数等も使用する事もできる。これらの情報は、米国特許 6、446、161 号等で示される方法により取得可能である。

#### (2) 設定情報取得サブプログラム

次に、設定情報取得サブプログラム 0410 について説明する前に、要求 I/O 性能設

10

20

30

40

50

定情報テーブル0530、検索条件情報テーブル0540ならびに検索式情報テーブル0550について説明する。

図8は、本実施例における要求I/O性能設定情報テーブル0530である。図8に示す通り、本テーブルは、サーバ0531、リソース0532、要求I/O性能0533をカラムに持つテーブルである。

#### 【0032】

図9は、本実施例における検索条件情報テーブル0540である。図9に示す通り、本テーブルは、検索条件0310に関する設定情報を保持するテーブルである。具体的には、検索条件0310に設定された名前、優先順位0320、優先項目0340を、それぞれ、検索条件名0541、優先順位0542、優先項目0543をカラムに持つ。

10

#### 【0033】

図10は、本実施例における検索式情報テーブル0550である。図10に示す通り、本テーブルは、検索式0330に関する設定情報を保持するテーブルである。具体的には、検索式0330が属する検索条件0310の名前、検索式0330の左辺、演算子、右辺をそれぞれ検索条件名0551、検索項目0552、演算子0553、設定値0554をカラムに持つ。

次に、設定情報取得サブプログラム0410が表示する要求I/O性能設定画面0610、再配置方針設定画面0620について説明する。

#### 【0034】

要求I/O性能設定画面0610は、ボリューム毎に要求I/O性能を設定する為の画面である。尚、本実施例では説明を簡潔にする為、要求I/O性能を高、中、低の3段階で設定するが、例えば、整数値（例えば、0から100まで）を使用して要求I/O性能を設定してもよい。

20

本実施例における要求I/O性能設定画面を図11に示す。本画面は、リソース選択領域0611、要求I/O性能設定領域0612から構成される。リソース選択領域0611は、管理者がボリュームを1つ選択するための領域である。また、要求I/O性能設定領域0612は、リソース選択領域0611で選択したボリュームに対する要求I/O性能を指定するための領域である。

#### 【0035】

再配置方針設定画面0620は、再配置方針を設定する為の画面である。本実施例における本画面を図12に示す。図12に示す通り、本画面は検索条件選択領域0621、新規作成ボタン0622、削除ボタン0625、検索条件設定領域0630から成る。検索条件選択領域0621は、検索条件0310を選択する為の領域である。検索条件選択領域0621にて検索条件0310を選択すると、検索条件設定領域0630に選択された検索条件の諸条件を表示する。新規作成ボタン0622は、検索条件0310を新規に作成する為の領域である。新規作成ボタン0622を押すと、検索条件0310を設定する為の設定項目を検索条件設定領域0630に表示する。削除ボタン0625は、検索条件選択領域0621にて選択された検索条件0310を削除する為のボタンである。検索条件設定領域0630は、検索条件選択領域0621にて選択された検索条件0310の詳細定義情報を表示および設定する為の領域である。

30

40

#### 【0036】

次に、本実施例における検索条件設定領域0630を図13に示す。

検索条件名入力領域0631は、検索条件0310の名前を入力する為の領域である。優先順位入力領域0632は、検索条件0310の優先順位0320を入力する為の領域である。優先項目入力領域0633は、検索条件0310の優先項目0340を入力する為の領域である。検索式設定領域0634は、検索式0330を設定する為の領域で、左辺値入力領域0635、演算子入力領域0636、右辺値入力領域0637から構成される。左辺値入力領域0635、演算子入力領域0636、右辺値入力領域0637は検索式0330の左辺値、演算子、右辺値を入力する為の領域である。追加ボタン0638は、検索条件設定領域0630に検索式設定領域0634を追加する為のボタンである。削除

50

ボタン0639は、検索条件設定領域0630にて選択された検索式設定領域0634を削除する為のボタンである。

なお、本実施例では、優先項目入力領域0633、左辺値入力領域0635として、先に説明した「パリティグループ性能」、「I/O性能劣化リソース数」、「I/O性能劣化リソース数(要求I/O性能:高)」、「I/O性能劣化リソース数(要求I/O性能:中)」、「I/O性能劣化リソース数(要求I/O性能:低)」が設定できる。

#### 【0037】

最後に、設定情報取得サブプログラム0410の詳細について説明する。

設定情報取得サブプログラム0410は、まず、要求I/O性能設定画面0610を表示し、前記画面内の要求I/O性能設定領域0612にて設定された情報を要求I/O性能設定情報テーブル0530に格納する。具体的には、設定情報取得サブプログラム0410は、サーバ・ストレージマッピングテーブルに含まれる全ボリュームをリソース選択領域0611に表示する。また、要求I/O性能設定領域0612にて要求I/O性能が設定されると前記サブプログラムは、リソース選択領域0611にて選択されたボリュームのサーバ名、ボリューム名および設定された要求I/O性能を、要求I/O性能設定情報テーブル0530のサーバ0531、リソース0532および要求I/O性能0533に格納する。

#### 【0038】

また、設定情報取得サブプログラム0410は、再配置方針設定画面0620を表示し、前記画面内で設定した検索条件を検索条件情報テーブル0540、検索式情報テーブル0550に格納する。具体的には、設定情報取得サブプログラム0410は、検索条件情報テーブル0540に登録されている全ての検索条件名を検索条件選択領域0621に表示する。また、前記サブプログラムは、検索条件領域0621にて表示した検索条件を選択すると、検索条件設定領域0630に当該検索条件に関する情報として、検索条件名0541、優先順位0542、優先項目0543を検索条件名入力領域0631、優先順位入力領域0632、優先項目入力領域0633に表示する。また、検索条件名0551をキーにして、当該検索条件に含まれる検索式を検索し、検索式設定領域0634を表示する。検索式設定領域0634では、検索項目0552、演算子0553、設定値0554を左辺値入力領域0635、演算子入力領域0636、右辺値入力領域0637にて表示する。また、表示した値が変更された場合は、対応するテーブル内のカラムの値を変更する。

#### 【0039】

さらに、設定情報サブプログラム0410は、新規作成ボタン0622が押されると、検索条件情報テーブル0540に新しいレコードを追加する。また、検索条件設定領域には、新規追加された検索条件を設定する為の画面を表示する。具体的には、検索条件名入力領域0631、優先順位入力領域0632、優先項目入力領域0633に空白を表示する。また、削除ボタン0625が押された場合、設定情報取得サブプログラム0410は検索条件情報テーブル0540および検索式情報テーブル0550から、検索条件選択領域0621にて選択された検索条件に関するレコードを削除する。具体的には、選択された検索条件名を検索条件名0541もしくは検索条件名0551に持つレコードを削除する。更には、管理者が追加ボタン0638を押した場合、設定情報取得サブプログラム0410は検索式情報テーブル0550に新しいレコードを追加する。また、管理者が削除ボタン0639を押した場合、設定情報取得サブプログラム0410は検索式情報テーブル0550から、検索式設定領域0634にて選択された検索式に関するレコードを削除する。

#### (3)再配置先決定サブプログラム

最後に、再配置先決定サブプログラム0420について説明する。

まず、本サブプログラムが表示する論理ボリューム選択画面0650、論理ボリューム再配置確認画面0660について説明する。

論理ボリューム選択画面0650は、移動対象とする論理ボリュームを設定する為の画面

である。本実施例における論理ボリューム選択画面0650を図14に示す。本画面は、論理ボリューム選択領域0651を有する。管理者は、本画面にて論理ボリュームを選択することで、再配置を行う論理ボリュームを指定することができる。

#### 【0040】

論理ボリューム再配置確認画面0660は、論理ボリューム選択画面0650で指定された論理ボリュームが指定の移動先パリティグループを表示する画面である。本実施例における論理ボリューム再配置確認画面0660を図15に示す。図15に示すとおり、本画面は移動先パリティグループ表示領域0061、影響範囲表示領域0662、再配置実行ボタン0663から構成される。

移動先パリティグループ表示領域0061は、論理ボリューム選択画面0650にて指定した論理ボリュームの移動先パリティグループを表示する為の領域である。 10

影響範囲表示領域0662は、論理ボリューム選択画面0650にて指定した論理ボリュームを移動先パリティグループ表示領域0061で示すパリティグループに移動した時の、I/O性能に影響を受けるボリューム数を表示する為の領域である。

再配置実行ボタン0663は、論理ボリューム再配置確認画面に表示された内容に従って再配置を実行するボタンである。

#### 【0041】

次に、再配置先決定サブプログラム0420の詳細について説明する。

再配置先決定サブプログラム0420は、論理ボリューム性能情報テーブル0520内のすべての論理ボリューム0522を論理ボリューム選択領域0651に表示する。 20

更には、本サブプログラムは、移動先パリティグループを決定し、前記パリティグループを移動先パリティグループ表示領域0061に表示する。以下では、移動先パリティグループを決定する手順について説明する。

図16は、本実施例における前記サブプログラムが移動先パリティグループを決定する処理フローである。

ステップ2001では、未選択な検索条件のうち優先順位が一番高い検索条件を選択する。具体的には、検索条件情報テーブル0540より、優先順位0542をキーにして、優先順位が最も高い検索条件名0541、優先項目0543、検索オプション0544を取得する。

#### 【0042】

ステップ2002では、前記検索条件に含まれる検索式を取得する。具体的には、検索式情報テーブル0541より、先のステップにて取得した検索条件を検索条件名0551に持つ全レコードを検索する。 30

ステップ2003では、ステップ2002にて取得した全ての条件式に繰り返し処理を行うための初期化処理を行う。

ステップ2004では、検索式を満たすパリティグループを選択する。詳細については後述する

ステップ2005では、当該検索式がステップ2002にて取得した最後の検索式であるかをチェックし、もし最後の検索式であればステップ2006へ進む。まだ残りの検索式が存在する場合は、ステップ2004へ戻る。 40

ステップ2006では、ステップ2002で取得した検索式全てを満たすパリティグループが存在するかをチェックする。また、本ステップにて当該論理ボリュームが前記パリティグループへ移動可能かをマイクロプログラム0151経由で確認する。前記条件を満たすパリティグループが存在しない場合は、ステップ2001へ戻る。また、前記条件を満たすパリティグループが存在する場合は、ステップ2007へ進む。

ステップ2007では、ステップ2006を満たすパリティグループが複数存在する場合に、ステップ2001で取得した優先項目に従って、1つのパリティグループを取得する。優先項目が「パリティグループ性能」である場合は、使用率が一番小さいパリティグループを取得する。具体的には、パリティグループ性能情報テーブル0520の使用率0523を参照することにより各パリティグループの使用率を取得し、前記使用率が一番小 50

いパリティグループを選択する。

【0043】

また、優先項目が「I/O性能劣化リソース数」、「I/O性能劣化リソース数(要求I/O性能:高)」、「I/O性能劣化リソース数(要求I/O性能:中)」、「I/O性能劣化リソース数(要求I/O性能:低)」である場合は、パリティグループ毎に要求I/O性能別の接続ボリューム数を取得し、指定された項目が一番小さいパリティグループを取得する。具体的には、サーバ・ストレージマッピングテーブル0500より、各パリティグループに接続されるボリュームを取得する。前記情報は、接続先パリティグループ0505をキーにしてボリューム0502を検索することにより、取得することができる。次に、要求I/O性能設定情報テーブル0530より、各ボリュームの要求I/O性能

10

【0044】

次に、検索式を満たすパリティグループを検索処理のフロー(ステップ2004)について説明する。図17は、本実施例における検索式を満たすパリティグループを検索する為の処理フローである。

【0045】

ステップ2101では、検索式情報テーブル0550より、検索条件の検索項目0552、演算子0553、設定値0554を取得する。

20

ステップ2102では、検索項目が「パリティグループ性能」の場合は、ステップ2103へ進み、それ以外の場合はステップ2110へ進む。

ステップ2103では、前記ステップ2007で示した方法により、パリティグループ毎に要求I/O性能別の接続ボリューム数を取得する。

ステップ2104では、ステップ2103にて算出した要求I/O性能ごとのボリューム数が、検索条件を満たすパリティグループを検索する。

ステップ2110では、指定された論理ボリュームの使用率を取得する。具体的には、パリティグループ性能情報テーブル0520より指定された論理ボリュームを論理ボリューム0522にもつレコードの使用率0523を検索する。

30

【0046】

ステップ2111では、ステップ2007で示した方法により、各パリティグループの使用率を取得する。

ステップ2112では、各パリティグループについて、前記論理ボリュームを移動した場合の移動後の使用率を算出する。具体的には、まず、パリティグループ性能情報テーブル0520より、各パリティグループの使用率を取得する。次に、パリティグループの使用率に選択した論理ボリュームの使用率を足した値が移動後の使用率になる。

ステップ2113では、ステップ2112で算出した移動後のパリティグループの使用率が、ステップ2101で求めた演算子、設定値で指定される条件を満たすパリティグループを検索する。

40

【0047】

なお、前記ステップ2104、ステップ2113において、検索するパリティグループを

移動対象となる論理ボリュームを含むストレージサブシステム0110に限定することにより、前記論理ボリュームを含むストレージサブシステム0110内で移動先パリティグループを検索すること、即ちストレージサブシステム0110の筐体内でI/O負荷を分散することができる。また、前記制限を設けない場合は、ストレージサブシステム0110間で論理ボリュームの移動を行う場合の移動先パリティグループを検索すること、即ち複数のストレージサブシステム0110の間でI/O負荷を分散することができる。

【0048】

50

また、再配置先決定サブプログラム0420は、影響範囲表示領域0622にI/O性能に影響を受けるボリューム数を表示する。具体的には、ステップ2007で示した方法により、前記パリティグループを使用する要求I/O性能別ボリューム数を取得することで算出することができる。また、本領域ではボリューム数に付け加えて、I/O性能に影響を受けるボリューム一覧を表示してもよい。このように、本サブプログラムがボリューム一覧を表示することにより、管理者は実際にI/O性能に影響を受けるボリューム一覧を把握する事が可能になる。

#### 【0049】

さらに、前記サブプログラム0420は、再配置実行ボタン0663が押されると、論理ボリューム再配置確認画面に表示された内容に従ってマイクロプログラム0152経由で再配置を実行する。

10

#### 【0050】

次に、本発明の第二の実施形態について説明する。ここでは、アプリケーションに対して設定された要求I/O性能と再配置方針に基づいて、論理ボリュームの再配置を行う実施形態について説明する。このように、要求I/O性能がサーバのボリュームではなくアプリケーションに設定される点が第一の実施例と異なる為、以降では、第一の実施形態との差分のみを説明し、特別な記述がない限り、データ構造や処理フローは第一の実施例と同じである。

#### 【0051】

まず、第二の実施形態における構成図を図18に示す。マッピング情報取得プログラム0151は、第一の実施例にて説明した処理のほかに、各アプリケーションが提供するAPI等を使用して各アプリケーションが使用するボリューム一覧情報を取得する。なお、管理者があらかじめCSV等のフォーマットで前記情報を定義してもよい。マッピング情報取得プログラム0151は、前記定義情報を参照することでアプリケーションが使用するボリューム一覧を取得する。

20

また、データ収集サブプログラム0400は、第一の実施例にて説明した処理のほかに、マッピング情報収集プログラム0151からアプリケーションが使用するボリューム一覧情報を取得し、アプリケーションマッピングテーブル0560へ格納する。本実施例におけるアプリケーションマッピングテーブル0560を図19に示す。本テーブルは、アプリケーション名、アプリケーションが稼動するサーバ名、アプリケーションが使用するボリューム名をそれぞれアプリケーション0561、サーバ0562、ボリューム0563にカラムとして持つ。

30

#### 【0052】

データ収集サブプログラム0400は、マッピング情報収集プログラム0151から各アプリケーションが使用するボリューム一覧を取得し、アプリケーション名、アプリケーションが稼動するサーバ名、アプリケーションが使用するボリューム名を、アプリケーションマッピングテーブル0560内のアプリケーション0561、サーバ0562、ボリューム0563に格納する。

#### 【0053】

第二の実施例における要求I/O性能設定画面0610は、アプリケーション毎に要求I/O性能を設定する画面である。再配置方針設定サブプログラム0410は、リソース選択領域0611に、アプリケーションマッピングテーブル0560の情報に基づいてアプリケーション一覧を表示する。また、前記サブプログラムは、リソース選択領域0611にて指定されたアプリケーションを、要求I/O性能設定情報テーブル0530のリソース0532に格納する。

40

#### 【0054】

第二の実施例における再配置方針設定画面0620では、論理ボリュームの再配置によりI/O性能に影響を受けるアプリケーションの数を検索式にて指定可能である。なお、第二の実施例では、論理ボリュームの再配置によってI/O性能が劣化するアプリケーションの数を「I/O性能劣化リソース数」、論理ボリュームの再配置によってI/O性能

50

が劣化するアプリケーションのうち要求 I / O 性能が高である数を「I / O 性能劣化リソース数(要求 I / O 性能 : 高)」、論理ボリュームの再配置によって I / O 性能が劣化するアプリケーションのうち要求 I / O 性能が中である数を「I / O 性能劣化リソース数(要求 I / O 性能 : 中)」、論理ボリュームの再配置によって I / O 性能が劣化するアプリケーションのうち要求 I / O 性能が低である数を「I / O 性能劣化リソース数(要求 I / O 性能 : 低)」とする。

【0055】

第二の実施例における再配置先決定サブプログラム 0420 は、論理ボリュームの再配置によって I / O 性能に影響を受けるボリューム数を算出する代わりに、I / O 性能に影響を受けるアプリケーション数を次に説明する手順に従って算出する。まず、再配置先決定サブプログラム 0420 は、第一の実施例で説明した方法で I / O 性能に影響を受けるボリューム一覧を検索する。次に、前記サブプログラムは、前記ボリュームを使用するアプリケーション一覧を検索する。具体的には、前記ボリュームをボリューム 0563 に持つアプリケーションをアプリケーションマッピングテーブル 0560 から取得することで、算出することができる。

10

【0056】

また、再配置先決定サブプログラム 0420 は、影響範囲表示領域 0662 内に前記方法で取得した I / O 性能に影響を受けるアプリケーション数およびアプリケーション一覧を表示する。

【0057】

このように、本発明によれば、アプリケーションが複数のパリティグループを使用するような複雑な構成においても、アプリケーションとパリティグループ間の関係を管理者が意識する必要なく、特定のアプリケーションの I / O 性能に影響を与えないように論理ボリュームを再配置することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】第一の実施形態におけるデータ格納領域と、論理ボリューム再配置プログラムと、サーバと、ストレージサブシステムと各画面との関連図の一例である。

【図2】本実施形態における SAN システムの構成例の一例を示す図である。

【図3】本実施例における再配置方針の構成図の一例を示す図である。

30

【図4】本実施例における SCSI インクワイアリ情報一例を示す図である。

【図5】本実施例におけるサーバ・ストレージマッピングテーブルの一例を示す図である。

【図6】本実施例における論理ボリューム性能情報テーブルの一例を示す図である。

【図7】本実施例におけるパリティグループ性能情報テーブルの一例を示す図である。

【図8】本実施例における要求 I / O 性能設定情報テーブルの一例を示す図である。

【図9】本実施例における検索条件情報テーブルの一例を示す図である。

【図10】本実施例における検索式情報テーブルの一例を示す図である。

【図11】本実施例における要求 I / O 性能設定画面の一例を示す図である。

【図12】本実施例における再配置方針設定画面の一例を示す図である。

40

【図13】本実施例における検索条件設定領域の一例を示す図である。

【図14】本実施例における論理ボリューム選択画面の一例を示す図である。

【図15】本実施例における論理ボリューム再配置確認画面の一例を示す図である。

【図16】本実施例における移動先パリティグループを選択するためのフローチャートの一例を示す図である。

【図17】本実施例における検索条件を満たすパリティグループ一覧を取得するためのフローチャートの一例を示す図である。

【図18】本実施例における第二の実施形態におけるデータ格納領域と、論理ボリューム再配置プログラムと、サーバと、ストレージサブシステムと各画面の関連の一例を示す図である。

50



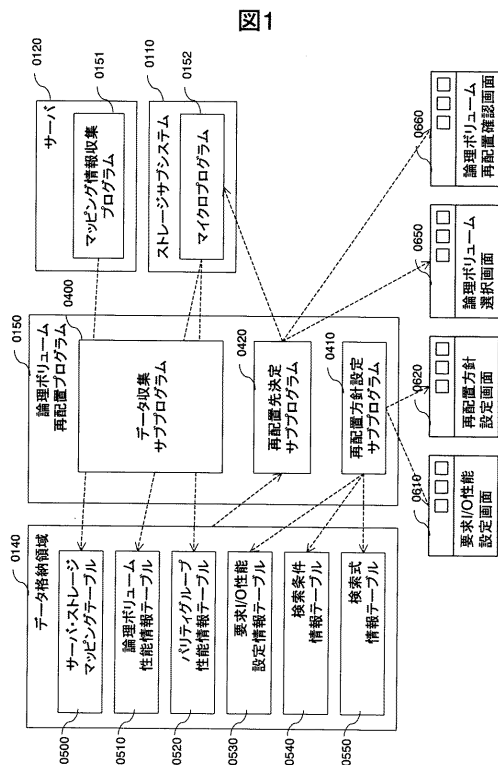
【図19】本実施例におけるアプリケーションマッピングテーブルの一例を示す図である。

【符号の説明】

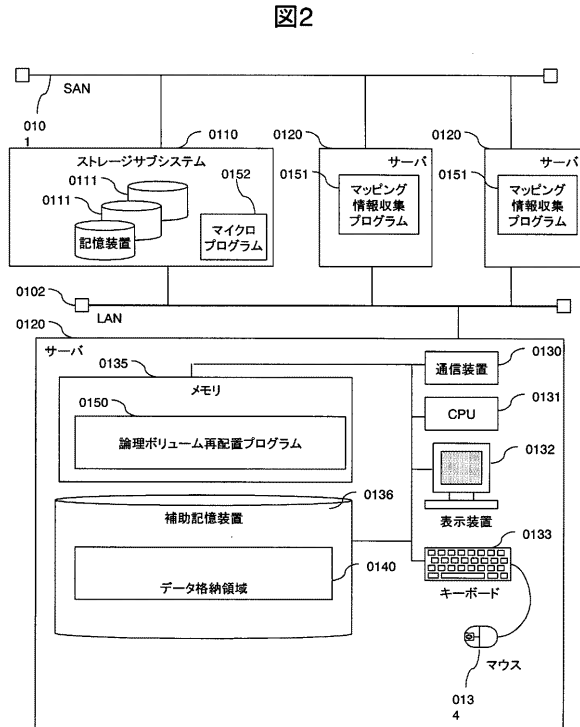
【0059】

0110・・・ストレージサブシステム、0120・・・サーバ、0140・・・データ格納領域、0150・・・論理ボリューム再配置プログラム、0151・・・マッピング情報収集プログラム、0152・・・マイクロプログラム、0300・・・再配置方針、0310・・・検索条件、0320・・・優先順位、0330・・・検索式、0400・・・データ収集サブプログラム、0410・・・再配置方針設定サブプログラム、0420・・・再配置先決定サブプログラム、0500・・・サーバ・ストレージマッピングテーブル、0510・・・論理ボリューム性能情報テーブル、0520・・・パリティグループ性能情報テーブル、0530・・・要求I/O性能設定情報テーブル、0540・・・検索条件情報テーブル、0550・・・検索式情報テーブル、0560・・・アプリケーションマッピングテーブル、0610・・・要求I/O性能設定画面、0620・・・再配置方針設定画面、0630・・・論理ボリューム選択画面、0640・・・論理ボリューム再配置確認画面

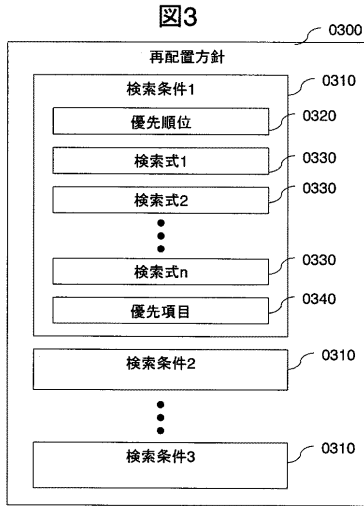
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 5 】

サーバ・ストレージマッピングテーブル

サーバ	ボリューム	接続先ストレージ	接続先論理ボリューム	接続先パリティグループ
サーバA	ボリュームA	ストレージA	論理ボリュームA	パリティグループA
サーバA	ボリュームB	ストレージA	論理ボリュームB	パリティグループA
サーバB	ボリュームC	ストレージA	論理ボリュームA	パリティグループB
サーバB	ボリュームD	ストレージA	論理ボリュームB	パリティグループC

【 図 4 】

SCSI インクワイアリ情報

接続先ストレージ	接続先論理ボリューム	接続先パリティグループ	...
ストレージA	論理ボリュームA	パリティグループA	

【 図 6 】

論理ボリューム性能情報テーブル

ストレージ	論理ボリューム	使用率
ストレージA	論理ボリュームA	25%
ストレージA	論理ボリュームB	29%
ストレージA	論理ボリュームC	30%
ストレージB	論理ボリュームC	49%

【 図 7 】

パリティグループ性能情報テーブル

ストレージ	パリティグループ	使用率
ストレージA	パリティグループA	67%
ストレージA	パリティグループB	34%
ストレージA	パリティグループC	47%
ストレージA	パリティグループD	42%

【 図 9 】

検索条件情報テーブル

検索条件名	優先順位	優先項目
ポリシーA	1	劣化業務AP数(要求I/O性能:中)
ポリシーB	2	パリティグループ性能
ポリシーC	3	劣化業務AP数(要求I/O性能:高)
ポリシーD	4	劣化業務AP数(全体)

【 図 8 】

要求I/O性能設定情報テーブル

サーバ	リソース	要求I/O性能
サーバA	ボリュームA	高
サーバA	ボリュームB	中
サーバA	ボリュームC	低
サーバB	ボリュームC	中

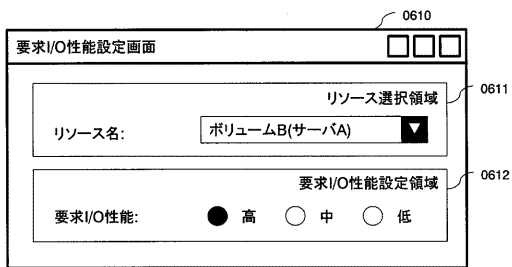
【 図 10 】

検索式情報テーブル

検索条件名	検索項目	演算子	設定値
ポリシーA	パリティグループ性能	<	70%
ポリシーA	劣化業務AP数(要求I/O性能:高)	==	0
ポリシーB	劣化業務AP数(要求I/O性能:中)	<=	5
ポリシーC	パリティグループ性能	<	80%

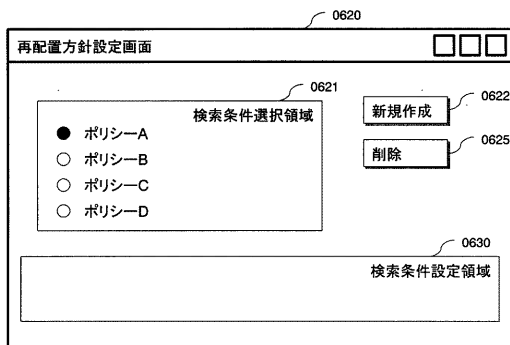
【図11】

図11



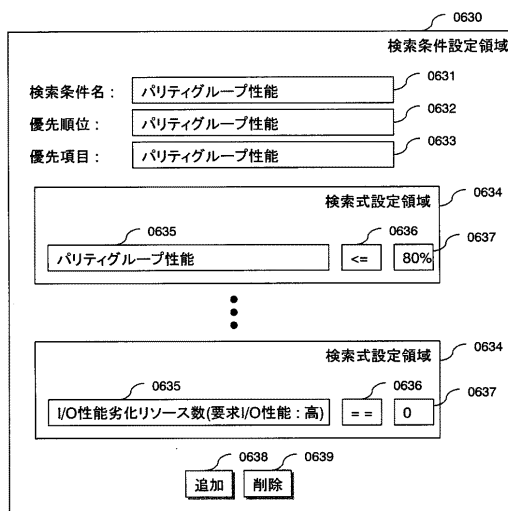
【図12】

図12



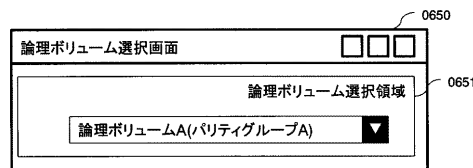
【図13】

図13



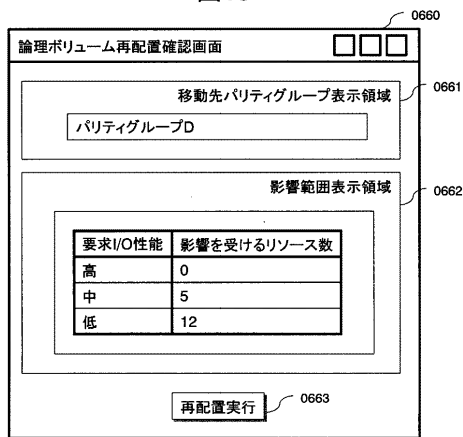
【図14】

図14



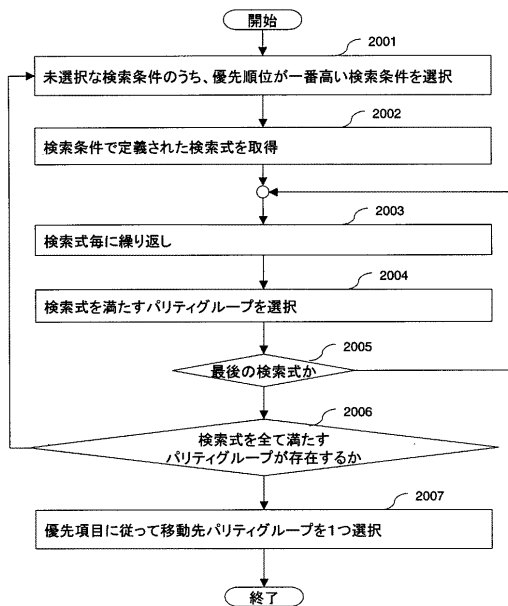
【図15】

図15

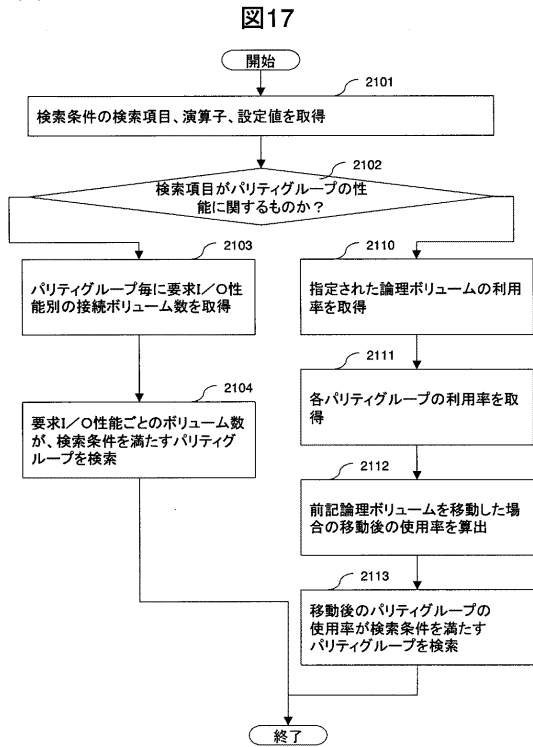


【図16】

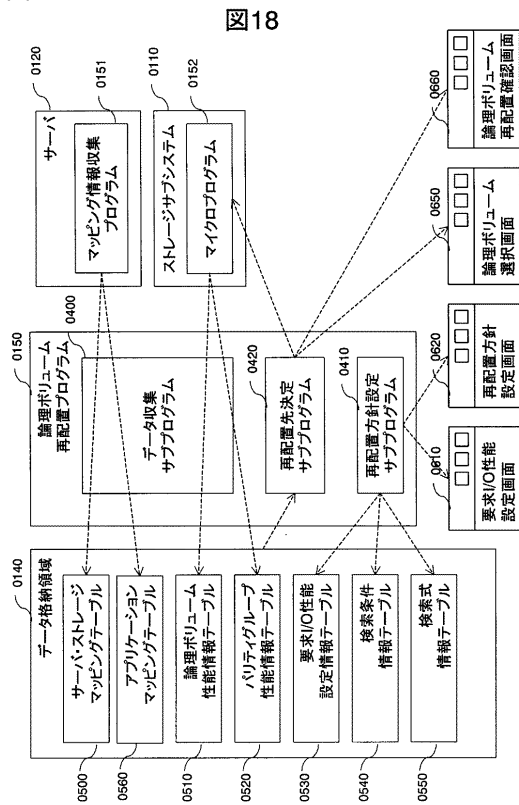
図16



【 図 17 】



【 図 18 】



【 図 19 】

図19

0560

アプリケーションマッピングテーブル

0561 アプリケーション	0562 サーバ	0563 ボリューム
業務A	サーバA	ボリュームA
業務A	サーバA	ボリュームB
業務B	サーバB	ボリュームA
業務C	サーバC	ボリュームA

---

フロントページの続き

(72)発明者 武田 景

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5 0 3 0番地 株式会社日立製作所ソフトウェア事業部内

Fターム(参考) 5B065 BA01 CH18 EA03 EA12 EK07

5B082 CA11

【要約の続き】