

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6093773号
(P6093773)

(45) 発行日 平成29年3月8日(2017.3.8)

(24) 登録日 平成29年2月17日(2017.2.17)

(51) Int.Cl.

G 0 6 F 12/00 (2006.01)

F I

G O 6 F 12/00 5 3 1 M

G O 6 F 12/00 5 4 5 A

G O 6 F 12/00 5 1 4 K

請求項の数 6 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2014-538772 (P2014-538772)	(73) 特許権者	509348786
(86) (22) 出願日	平成23年11月7日 (2011.11.7)		エンパイア テクノロジー ディベロッ メント エルエルシー
(65) 公表番号	特表2014-535107 (P2014-535107A)		アメリカ合衆国, デラウェア州 1980
(43) 公表日	平成26年12月25日 (2014.12.25)		8, ウィルミントン, スイート 400, センタービル ロード 2711
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/059553	(74) 代理人	100079108
(87) 国際公開番号	W02013/070185		弁理士 稲葉 良幸
(87) 国際公開日	平成25年5月16日 (2013.5.16)	(74) 代理人	100109346
審査請求日	平成26年4月23日 (2014.4.23)		弁理士 大貫 敏史
前置審査		(74) 代理人	100117189
			弁理士 江口 昭彦
		(74) 代理人	100134120
			弁理士 内藤 和彦
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キャッシュベースのキー・バリューストアのマッピングおよび複製

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

キー・バリューストアをマッピングし複製するための方法であって、
所定数の結果および位置のキャッシュ要素を対象のデータセンタのキー・バリューストアに要求するクエリを反復して提出することによって、前記対象のデータセンタの既存のキー・バリューストア中のファイル区切りを抽出することと、
所定数の結果および位置のキャッシュ要素を対象のデータセンタのキー・バリューストアに要求するクエリを反復して提出することによって、前記対象のデータセンタの既存のキー・バリューストア中のファイル区切りを抽出することと、
物理的なストレージ容量にわたるアドレス範囲内の戻り値を受け取ることと、
前記位置のキャッシュ要素をデータマップに加え、前記複製のために必要な細部と前記データマップを比較することにより、前記対象のデータセンタで物理的にグループ化されるキー・バリューストアのセットおよびレコード複写物を回収することと、
を含む、方法。

【請求項 2】

前記キー・バリューストアは、ユーザが直接アクセス可能でない、抽出されるデータテーブルを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記所定数は、格納されるデータのサイズによって決まる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

キー・バリューストアのマッピングおよび複製を実施するように適合されたコンピューティングデバイスであって、

メモリと

前記メモリに結合され、データ転送アプリケーションを実行するプロセッサと、
を含み、

前記データ転送アプリケーションは、

所定数の結果および位置のキャッシュ要素を対象のデータセンタのキー・バリューストアに要求するクエリを反復して提出することによって、前記対象のデータセンタの既存のキー・バリューストア中のファイル区切りを抽出し、

物理的なストレージ容量にわたるアドレス範囲内の戻り値を受け取り、かつ

前記位置のキャッシュ要素をデータマップに加え、前記複製のために必要な細部と前記データマップを比較することにより、前記対象のデータセンタで物理的にグループ化されるキー・バリューストアのセットおよびレコード複写物を回収するように構成される、コンピューティングデバイス。

【請求項 5】

前記データ転送アプリケーションは、さらに、

新しいデータセンタのキー・バリューストアにおいて前記キー・バリューストアのセットを複製するように構成される、請求項 4 に記載のコンピューティングデバイス。

【請求項 6】

前記位置のキャッシュ要素は、「NextToken」である、請求項 4 に記載のコンピューティングデバイス。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本明細書に別に規定されていないかぎり、本章に述べる題材は、本出願の請求項に関する従来技術でなく、本章に含めることによって従来技術であると認めるものでもない。

【0002】

クラウドサービスは、通常、従来のデータベース管理システム (DBMS) をサポートしない、むしろ、それら DBMS は、アプリケーションプログラミングインターフェース (API: Application Programming Interface) コマンドを介して、ユーザがアクセスすることができるキー・バリューストアサービスを提供する。このアプローチに関する理由は、DBMS が容易にスケーリングされず、そして失敗またはネットワークの不確かさ、すなわちサービス指向のアーキテクチャ (SOA: service oriented architecture) に対する両方の要となるインフラの前提にうまく対処していないからである。一度ユーザがそのデータをデータセンタに送ると、データセンタの間でデータを移動させた後で、複雑なツリー構造および最初のデータセンタが長期の動作監視を使用して生成している可能性があるデータの繰り返し (複写) を含む、データベースの性能を維持するには、キー・バリューストアの複製が伴う。そのような構造を宛先データセンタで複製するためには、ユーザテーブルのためのストレージ分割の境界および複写のレコードが使用されている場所を知る必要がある場合がある。これは、データセンタ中でのユーザのアクセスから取り去られる情報である。

【0003】

キー・バリューストアは、通常、隠れ層を含む。ユーザのデータテーブルは、多くのマシンにわたって分割されることがあり、各キー・バリューストアの位置を探し出すために、各テーブル上に複数のレベルのメタデータツリーを有する場合がある。キー・バリューストアは、通常、各データセンタのサービスプロバイダーに専有のものであり、API 呼び出しを介してユーザにはアクセス可能であり得、そこではユーザは、キーまたは照合用の用語を提示して、その値を検索することができる。メタデータテーブルまたはユーザのデータテーブルの実際の構造は、ユーザが見ることができず、とはいえ、データベースの性能を維持すべき場合、いくつかの細部は、宛先データセンタにおいて複製する必要がある場合

10

20

30

40

50

がある。

【 0 0 0 4 】

従来のシステムでは、ユーザは、キー・バリューストアが物理的に格納されている実際のファイルに対するアクセス権を有していない。キー・バリューのファイルは、データセンタのサービス構造の一部であり、顧客を新しいデータセンタに移すことが望まれる場合、専有の方法でマシンの間に広げられ、カレントのデータセンタによって開発された最適化を含み、専有のファイルフォーマットを使用する、これらの大いに統合されたデータの記憶を検索するという行為に、カレントのデータセンタが技術者を割り当てる可能性があるが、そうもない。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

本開示は、一般にデータセンタでキー・バリューストアをマッピングし、データストレージ構造を複製するための技術を述べる。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

いくつかの実施例によれば、キー・バリューストアをマッピングし複製するための方法は、対象のデータセンタのキー・バリューストアからのデータのクエリキャッシュを用いて相対的なデータのストレージ位置を抽出することによって、対象のデータセンタ内で物理的なストレージ分散をマッピングすることと、対象のデータセンタ内でデータ分割およびデータ複写をマッピングすることとを含むことができる。また、本方法は、対象のデータセンタ内のデータを新しいデータセンタ中で同様の構造に複製することを含む。

【 0 0 0 7 】

他の実施例によれば、キー・バリューストアのマッピングおよび複製を実施するように適合されたコンピューティングデバイスは、メモリと、メモリに結合されるプロセッサとを含むことができる。プロセッサは、データ転送アプリケーションを実行することができ、それは、対象のデータセンタのキー・バリューストアからのデータのクエリキャッシュを用いて相対的なデータのストレージ位置を抽出することによって、対象のデータセンタ内で物理的なストレージ分散をマッピングし、対象のデータセンタ内でデータ分割およびデータ複写をマッピングし、そして対象のデータセンタ内のデータを新しいデータセンタ中で同様の構造に複製することができる。

【 0 0 0 8 】

さらなる実施例によれば、コンピュータ可読記憶媒体は、キー・バリューストアのマッピングおよび複製のための命令をその上に格納することができる。命令は、対象のデータセンタのキー・バリューストアからのデータのクエリキャッシュを用いて相対的なデータのストレージ位置を抽出することによって、対象のデータセンタ内で物理的なストレージ分散をマッピングすることと；対象のデータセンタ内でデータ分割およびデータ複写をマッピングすることと；対象のデータセンタ内のデータを新しいデータセンタ中で同様の構造に複製することとを含むことができる。

【 0 0 0 9 】

また他の実施例によれば、キー・バリューストアのマッピングおよび複製を実施するように適合されたサーバは、メモリと、メモリに結合されるプロセッサとを含むことができる。プロセッサは、データ転送アプリケーションを実行することができ、それは、対象のデータセンタのキー・バリューストアに対して所定数の結果および位置のキャッシュ要素を要求するクエリを反復して提出することによって、対象のデータセンタの既存のキー・バリューストア中のファイル区切りを抽出し；物理的なストレージ容量にわたるアドレス範囲内の戻り値を受け取り；そして対象のデータセンタにおいて物理的にグループ化されているキー・バリューのセットおよびレコード複写物を回収するように構成することができる。

【 0 0 1 0 】

前述の要約は、例示的であるだけであり、決して限定するものと意図しない。上記に述べた例示的な態様、実施形態および特徴に加えて、さらなる態様、実施形態および特徴は、図面および次の詳細な記述を参照すると、明らかになるはずである。

【0011】

本開示の前述および他の特徴は、次の記述および添付の請求項から、添付の図面と併せて検討すると、より完全に明らかになるはずである。これらの図面が、本開示によるいくつかの実施形態だけを描いており、したがって、その範囲を限定するものと見なすべきでなく、本開示は、添付図面を使用して、さらなる具体性および詳細さを備えて述べることを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

10

【0012】

【図1】複数のデータの記憶およびサーバにわたってユーザデータを格納するクラウドベースのデータセンタを概念的に例示する図である。

【図2】キー・バリューストア中に格納されるデータの位置情報を保存するために、抽出されるデータテーブルおよびルート表 (root table) を使用することを例示する図である。

【図3】データのクエリキャッシュを使用して、どのようにして物理的なデータのストレージ分散をマッピングすることができるのかを例示する図である。

【図4】キャッシュベースのキー・バリューストアをマッピングするために使用することができる、汎用のコンピューティングデバイスを例示する図である。

20

【図5】図4のデバイスなどのコンピューティングデバイスによって実施することができる、キャッシュベースのキー・バリューストアをマッピングし複製するための実施例の方法を例示するフローチャートである。

【図6】本明細書に述べる少なくともいくつかの実施形態によってすべて構成される、実施例のコンピュータプログラム製品のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

次の詳細な記述では、その一部を形成する添付図面を参照されたい。図面では、同様のシンボルが、文脈が他に指示しないかぎり、通常、同様の構成要素を識別する。詳細な記述で述べる例示的な実施形態、図面および請求項は、限定するものと意味しない。本明細書に提示する主題の趣旨または範囲を逸脱せずに、他の実施形態を利用することができ、他の変更を実施することができる。本開示の態様は、本明細書に一般に述べ図で例示するように、広範囲のさまざまな異なる構成で構成する、置き換える、組み合わせる、分離する、かつ設計することができ、それらのすべては、明らかに、本明細書で期待されることを容易に理解されるはずである。

30

【0014】

本開示は、とりわけ、データセンタにわたってキャッシュベースのキー・バリューストアをマッピングし、データ構造を複製することに関連する方法、機器、システム、装置および/またはコンピュータプログラム製品について一般に描く。

【0015】

40

簡単に述べると、キー・バリューストアは、格納を反復し、アドレス値中のジャンプを検出するようにキャッシュアドレスの変化を調べることによって既存のキー・バリューストア中のファイル区切りを抽出することを介して、データ構造を複製するためにマッピングすることができる。具体的に策定されるクエリは、レコード複写物を含むカレントのデータセンタにおいて物理的にグループ化されるキー・バリューストアを完全に回収するために、物理的なストレージ容量にわたるアドレス範囲内の値を戻すように実行することができる。そのようなセットは、新しい位置で、または新しいキー・バリューストア中にキー・バリューストアを複製する、または通知し、それによって、テーブルが時間とともに最適化されるのにつれて展開するレコード複写物を完全に備えるデータベースのツリー構造を複製して構築することを可能にするために使用することができる。

50

【 0 0 1 6 】

図 1 は、本明細書に述べる少なくともいくつかの実施形態によって構成される、複数のデータ記憶およびサーバにわたってユーザデータを格納するクラウドベースのデータセンタを概念的に例示する。

【 0 0 1 7 】

データセンタは、データおよび情報を格納し、管理し、そして広めるための集中型の保存場所である。データセンタは、組織体の施設内に存在することがある、または専門の施設として維持されていることがある。いくつかのデータセンタは、サーバ活動、ウェブのトラフィック、管理データおよびネットワーク性能をモニタリングする自動化システムを含むネットワーク操作センタ（NOC：network operations center）と同じ意味である場合がある。他のデータセンタは、収集されるデータを管理することに専門化されている場合がある。データセンタが、通常、物理的な実体（たとえばサーバルーム、サーバファームなど）と関連付けられているが、データセンタは、仮想データセンタ（VDC：Virtual Datacenter）としてもまた構成することができ、そこでは、管理されるデータが、仮想サーバおよびデータ記憶を介して、サイズ、オーナーまたは他の面に基づき区切られる。

【 0 0 1 8 】

図 1 の略図 1 0 0 を参照すると、データセンタ 1 0 4 は、ユーザ 1 0 2 など、複数のユーザ（クライアント）のためにデータを格納することができる。ユーザ 1 0 2 は、1 つまたは複数のネットワーク 1 0 6 上で（たとえばクラウドベースの相互関係で）データセンタ 1 0 4 と情報をやり取りすることができる。ユーザデータは、分散した形で、データ記憶 1 1 2 および 1 1 4 など、複数のデータ記憶上に格納することができる。ユーザデータの物理的な分散は、キー・バリューストア 1 0 8 によって管理される。キー・バリューストア 1 0 8 は、隠れ層を含むことができる。ユーザのデータテーブルは、多くのマシンにわたって分割される場合があり、各キー・バリューの位置を探し出すために、各テーブル上に複数のレベルのメタデータツリーを有することができる。さらにまた、キー・バリューストア 1 0 8 は、ユーザ 1 0 2 が API 呼び出しを介してアクセス可能であり得て、そこでは、一人または複数のユーザが実行するアプリケーションによって、キーまたは照合用の用語を提示して、その値を検索することができる。

【 0 0 1 9 】

メタデータツリーおよび物理的なファイル領域は、サービススペースのキー・バリューストアのユーザには明かされていない、というのは、これらの記憶ファイルは、通常、複写物、分散されたファイルのブロックおよびもう使われていないデータが在るために複雑であるからである。複写物は、サービスのロバスト性および性能を可能にするつもりのためである場合がしばしばであり、一方もう使われていないデータは、ガーベジコレクション（garbage collection）およびクリーンアップ（負荷のバランスングのために）が遅れることによる。クラウドサービスは、API を介して値を要求することだけによるアクセス権をユーザ 1 0 2 に与えることによって、これらの問題を取り除くことができる。しかし、照合用のデータベースの性能のために、ツリー構造の高度に知的な複製、および使用に基づき時間とともに最適化されてきた、すなわち物理的なデータのグループ化の複製と関連付けられるレコードの複写が、求められる場合がある。一度新しいデータセンタが物理的なデータのグループ化のコピーを有すると、そのセンタは、形状最適化を含む、それ自体のツリー、および前のデータセンタにおいて時間とともに展開してきた複写物を構築することができる。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、本明細書に述べる少なくともいくつかの実施形態によって構成される、キー・バリューストア中に格納されるデータの位置情報を保存するための抽出されるデータテーブルおよびルート表の使用を例示する。

【 0 0 2 1 】

図 2 の略図 2 0 0 は、隠れ層を示す実施例のキー・バリューストアを示す。ユーザのデータテーブル 2 3 0、2 3 4 は、多くのマシン / 記憶 2 2 8、2 3 2 にわたって分割する

10

20

30

40

50

ことができ、それらに対して、複数のレベルのメタデータツリー（メタデータテーブル 224、226 およびルート表 222）を有することができる。ユーザのデータテーブル 230、234、メタデータテーブル 224、226 およびルート表 222 は、各キー・バリューの位置を探し出すために使用することができる。キー・バリューストアは、通常、専有のものであって、ユーザが API 呼び出しを介してユーザがアクセスし、その呼び出しでは、ユーザが、キーまたは照合用の用語を提示して値を検索することができる。メタデータテーブル 224、226 またはユーザのデータテーブル 230、234 の実際の構造は、ユーザには見えない、とはいえ、データベース性能を維持すべき場合、その構造は、好ましくは複写レコードおよび他の隠されたプロパティを含んで、宛先データセンタにおいて複製することが必要である。

10

【0022】

いくつかの実施形態は、キャッシュを使用するキー・バリューシステム中の真のユーザテーブル（これは、通常、データセンタのインターフェースによって取り除かれる）を抽出することを対象とする。キー・バリューが呼び出されたとき、システムは、それが再び呼び出される可能性を考慮して、その位置のキャッシュを維持する。これらのキャッシュは、通例、API を介してユーザには示されない（それらは、分離されたサービス内に保持される）。しかし、呼び出しによって、サービスが一度に送ることができるより多くのレコードが戻される場合、2つのキャッシュ、つまり戻されたデータのためのキャッシュ、およびクエリをもっと多くのデータについて継続させることができるように、次のレコードの位置を提示するキャッシュが存在し、後者のキャッシュの位置は、ユーザが検出可能であり、したがってユーザは、クエリを中止したところから、ユーザのクエリを継続することができる。

20

【0023】

実施形態によるシステムは、最大の戻されるアイテムリストを所定の短いサンプル長さの長さ（たとえば 1）に設定し、そして次のアイテムのキャッシュ値を保存しながら、一連のクエリを発行することによって、「NextToken」としても呼ばれる、この「次のアイテムのキャッシュ」を用いる。そのような値は、通常、監視なしに使用され、コンテンツは、クエリを継続させること以上の意味を持たないはずである。通常のクエリは、プリセット数の値および次のアイテムのキャッシュ（たとえば「NextToken」）を返すように設計することができる。そのような状況では、トークン（token）は、トークンがファイルおよびディスクの境界をしばしば横切るので、実際、ランダムに現れることができる。

30

【0024】

ストレージアドレスとしての次のアイテムのキャッシュの性質は、次のようにその性質を明らかにする、すなわち、次のアイテムのキャッシュを使用するクエリは、単一のクエリ内の複写物を移すが、しかし次のアイテムのキャッシュを使用する複数のクエリの戻りの間ではそうしない、というのは、各そのようなクエリが別個のストレージセグメント上に在り（それは、物理的な境界を横切ることがある）、そしてそれらの間で複写物を移すことは、性能に影響を及ぼす恐れがあるからである。

【0025】

図 3 は、本明細書に述べる少なくともいくつかの実施形態によって構成される、物理的なデータストレージの分散が、データのクエリキャッシュを使用して、どのようにしてマッピングすることができるのかを例示する。

40

【0026】

データ位置を提示する点での次のアイテムのキャッシュの性質は、次のアイテムのキャッシュ値（たとえば、単一値の戻り）とともに限定されたデータ要求を有する連続的なクエリを提出するアルゴリズムまたは技術によって、用いることができる。一度相対的なデータのストレージ位置が抽出されると、対象のデータセンタ内のデータ分割およびデータ複写は、マッピングすることができ、したがって、データは、新しいデータセンタ中で同様の構造に複製することができる。

【0027】

50

図3の略図300を参照すると、キー・バリューストア340上のデータのクエリキャッシュを介して物理的なストレージ分散をマッピングすることが示されている。サービスプロバイダーのキー・バリューストア340は、ユーザが直接アクセス可能でない、サービスプロバイダーの抽出されるデータテーブル342および344と、やはり不明であるが、しかしユーザが新しいデータセンタにおいてそれを複製することができるように知ることが必要である、物理的なストレージ分散346とを含むことができる。クエリを介して物理的なストレージ分散を決定するプロセス350は、データ348についてある数(N)の結果を有して設定されるクエリを発行することから始めることができる。Nは、レコード毎にマッピングし、最も詳細なものを提示することを可能にするように、1ほど小さくすることができる。他の実施形態では、Nは、100または1,000など、より大きくしてもよく、平均のアドレス増分の差は、N個のどのグループが隣接する物理的なストレージ中に区切りを含んでいるのかを推定するために、調べることができ、次いで、それらの領域をより詳細に調べることができる。

10

【0028】

検索設計にかかわらず、アルゴリズムは、352で位置のキャッシュ要素を含む結果を受け取り、354でその位置のキャッシュデータをデータマップに加えることができる。次いで、データマップは、356で複製のために必要な細部と比べることができる。さらなるデータが必要な場合、次に続くクエリは、350で次の位置から開始して発行することができる。マップが十分に詳細なものである場合、隣接するブロックレベルのクエリは、358で実行する、または前の結果から合成することができ、それによって複写物が物理的なストレージブロックの間で暴露される。

20

【0029】

クエリを設計するために、いくつかのアプローチを使用することができる。クエリがより大きいと、確かな結果がより少なく生じる可能性があるが、しかし多くの場合、ストレージ境界がどこに在るのかをなお検出することができる。たとえば、何百万ものレコードを検索する場合、千のレコード粒度での解析は、ストレージ中の1ダースぐらいの境界を探し出すのに十分であり得る、というのは、それらの境界にわたるクエリが、戻される次のアイテムのキャッシュ値の間のアドレス空間中でより大きく飛ぶことがあるからである。次いで、千のレコードのクエリは、それぞれ、ストレージ境界を含み、ますますより細かい粒度でクエリを行うことができ、それによって境界の位置がユーザテーブルのストレージ中で絞り込まれる。これらの不連続の位置の確実性は、時間とともにより優れたものになることができ(たとえば、まず1,000のレコードの範囲内まで、次いで100、次いで10、次いで的確なレコードに)、そしてデータマップは、所定の正確さの測定基準に対して比較することができる。

30

【0030】

たとえば、次のクエリのために開始点として次のアイテムのキャッシュを使用することによって、クエリを複数のストレージクエリに分解した場合、複写物は、各クエリ内には見られないが、しかし反復するレコードは、クエリの間を検出することができる。これは、物理的なストレージ分散346の分散される性質のかなり基本的な特性である。この特性は、システムが、頻繁に使用されるデータなど、最適化のために時間とともに複写されてきたレコードをマッピングするために使用することができる。ユーザが、どの物理的なストレージ要素が各レコードのコピーを有しているのかだけ知ることが必要である場合、物理的なストレージブロックを開始させるように、前にマッピングされた次のアイテム値に開始位置を設定し、かつマッピングされた物理的なストレージのサイズに一致させるようにレコードカウントを設定して、「*」(すべて)タイプの動作に一致する「select response」を使用することができる。一度そのような「select response」が各ストレージブロックに対して完了すると、複数のストレージブロック上にカレントに現れるレコードの複数のインスタンスが存在する各物理的なストレージブロックについてのレコードのリストを得ることができる。これによって、ユーザ値の複数のテーブルにわたって頻繁に使用されるレコードが繰り返して発生することなど、最適化を検出することが可能になる

40

50

。

【 0 0 3 1 】

隣接するブロックレベルのクエリを実行しても、すべての複写レコードを捉えられない場合（たとえば、ストレージブロック内に複写が存在することがある）、最も詳細なデータを集めるために、レコード毎のクエリの戻りを使用することができる。この方法が望ましい場合、そのとき、Nを1に設定することができ、データベースを完全に横断するまで、動作350～356をループさせる。隣接するブロックレベルのクエリは、そのループの間に集められたレコードから合成して構成することができ、その結果は、すべての死領域（恐らく、再構築されるまで明らかにすることができない無効にされたレコードから）および何回もコピーされたレコードを含む、カレントのデータストレージの配置の詳細なマップとすることができる。

10

【 0 0 3 2 】

一度データストレージ配置が既存のデータセンタで決定されると、その配置は、宛先データセンタで使用されるキー・バリュースタシステム内で同様にレコードを配置することによって、宛先データセンタで複製することができる。ツリー（ハッシュツリー（hash tree）、マークルツリー（Merkle tree）、タイガーツリー（Tiger tree）、Bツリーなど）が、これらのレコードをマッピングするために構築されたとき、ツリーは、複製されているデータセンタと同様のブランチおよびリーフ、および何倍もカバレッジを有することができる。これによって、出どころのデータセンタにおいて動作監視に基づき実施されてきた可能性がある複雑な最適化を含む、データ記憶性能の相似性を高めることができる。

20

【 0 0 3 3 】

図1～3の具体的な実施例、構成要素および構成を使用して、実施形態を上記で議論してきたが、それら実施例は、キャッシュベースのキー・バリュースタのマッピングおよび複製をできるようにするために使用される一般的なガイドラインを提示するように意図している。これらの実施例は、実施形態に対する限定を成すものでなく、それら実施例は、本明細書に述べる原理を使用して他の構成要素、モジュールおよび構成を使用することによって、実施することができる。たとえば、いずれもの適切な専用または汎用のコンピューティングデバイスは、データストレージ構造をマッピングするために、データセンタのキー・バリュースタにクエリを提出するのに使用することができる。さらにまた、上記で議論した動作は、さまざまな順序で、特にインターレース方式で実施することができる。

30

【 0 0 3 4 】

図4は、汎用のコンピューティングデバイスを例示し、それは、本明細書に述べる少なくともいくつかの実施形態によって構成される、キャッシュベースのキー・バリュースタをマッピングするために使用することができる。極めて基本的な構成402では、コンピューティングデバイス400は、通常、1つまたは複数のプロセッサ404と、システムメモリ406とを含む。メモリバス408は、プロセッサ404とシステムメモリ406の間で通信するために使用することができる。

【 0 0 3 5 】

所望の構成に依存して、プロセッサ404は、ただしこれらに限定されないが、マイクロプロセッサ（ μP ）、マイクロコントローラ（ μC ）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、またはそのいずれもの組み合わせを含む、いずれものタイプのものとすることができる。プロセッサ404は、あるレベルのキャッシュメモリ412など、1つまたは複数のレベルのキャッシングと、プロセッサコア414と、レジスタ416とを含むことができる。実施例のプロセッサコア414は、数値演算ユニット（ALU：arithmetic logic unit）、浮動小数点演算ユニット（FPU：floating point unit）、デジタル信号処理コア（DSP Core：digital signal processing core）、またはそれらのいずれもの組み合わせを含むことができる。また、実施例のメモリコントローラ418は、プロセッサ404とともに使用することができる、あるいはいくつかの実施態様では、メモリコントローラ418は、プロセッサ404の内部の一部とすることができる。

40

50

【 0 0 3 6 】

所望の構成に依存して、システムメモリ 4 0 6 は、ただしこれらに限定されないが、揮発性メモリ（RAM など）、不揮発性メモリ（ROM、フラッシュメモリ など）、またはそれらのいずれもの組み合わせを含む、いずれものタイプのものとすることができる。システムメモリ 4 0 6 は、オペレーティングシステム 4 2 0 と、1 つまたは複数のアプリケーション 4 2 2 と、プログラムデータ 4 2 4 とを含むことができる。アプリケーション 4 2 2 は、クエリモジュール 4 2 3 と、データマッピングモジュール 4 2 5 とを含むことができ、それらは、不正な形式のクエリをデータセンタの キー・バリューストア に提出することができ得、本明細書に述べるように別のデータセンタにデータを複製するために、データセンタでデータストレージ構造を戻り値に基づきマッピングすることができる。プログラムデータ 4 2 4 は、他のデータの間で、データ使用のクライアントへの解析結果の送達を限定することに関連する制御パラメータ 4 2 8 を含むことができる。基本構成 4 0 2 について述べたことは、図 4 に、内側の点線内のそれら構成要素によって例示している。

10

【 0 0 3 7 】

コンピューティングデバイス 4 0 0 は、追加の特徴または機能性、および基本構成 4 0 2 といずれもの必要な装置およびインターフェースの間で通信を容易にする追加のインターフェースを有することができる。たとえば、バス / インターフェースコントローラ 4 3 0 は、ストレージインターフェースバス 4 3 4 を介して基本構成 4 0 2 と 1 つまたは複数のデータ記憶装置 4 3 2 の間での通信を容易にするために使用することができる。データ記憶装置 4 3 2 は、取外し式記憶装置 4 3 6、非取外し式記憶装置 4 3 8、またはその組み合わせとすることができる。取外し式記憶装置および非取外し式記憶装置の実施例は、いくつか例を挙げると、フレキシブルディスクドライブおよびハードディスクドライブ（HDD）など、磁気ディスク装置、コンパクトディスク（CD）ドライブまたはデジタル多用途ディスク（DVD）ドライブなど、光ディスクドライブ、半導体ドライブ（SSD）、およびテープドライブを含む。実施例のコンピュータ記憶媒体は、コンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュールまたは他のデータなど、情報を格納するためのいずれかの方法または技術によって実現される揮発性および不揮発性、取外し式および非取外し式の媒体を含むことができる。

20

【 0 0 3 8 】

システムメモリ 4 0 6、取外し式記憶装置 4 3 6 および非取外し式記憶装置 4 3 8 は、コンピュータ記憶媒体の実施例である。コンピュータ記憶媒体は、ただしこれらに限定されないが、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリまたは他のメモリ技術、CD-ROM、デジタル多用途ディスク（DVD）または他の光ストレージ、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気記憶装置、あるいは所望の情報を格納するために使用することができ、コンピューティングデバイス 4 0 0 によってアクセスすることができる、いずれもの他の媒体を含む。いずれものそのようなコンピュータ記憶媒体は、コンピューティングデバイス 4 0 0 の一部とすることができる。

30

【 0 0 3 9 】

コンピューティングデバイス 4 0 0 は、また、さまざまなインターフェース装置（たとえば、出力装置 4 4 2、周辺インターフェース 4 4 4 および通信装置 4 4 6）から基本構成 4 0 2 へバス / インターフェースコントローラ 4 3 0 を介して通信することを容易にするために、インターフェースバス 4 4 0 を含むことができる。いくつかの実施例の出力装置 4 4 2 は、グラフィック処理ユニット 4 4 8 およびオーディオ処理ユニット 4 5 0 を含み、それらは、ディスプレイまたはスピーカなど、さまざまな外部装置と 1 つまたは複数の A / V ポート 4 5 2 を介して通信するように構成することができる。実施例の周辺インターフェース 4 4 4 は、シリアルインターフェースコントローラ 4 5 4 またはパラレルインターフェースコントローラ 4 5 6 を含み、それらは、入力装置（たとえば、キーボード、マウス、ペン、音声入力装置、タッチ入力装置など）または他の周辺装置（たとえば、プリンタ、スキャナなど）など、外部装置と 1 つまたは複数の I / O ポート 4 5 8 を介して通信するように構成することができる。実施例の通信装置 4 4 6 は、ネットワークコン

40

50

トローラ 460 を含み、それは、1 つまたは複数の他のコンピューティングデバイス 462 とネットワーク通信リンクで 1 つまたは複数の通信ポート 464 を介して通信することを容易にするように構成することができる。

【0040】

ネットワーク通信リンクは、通信媒体の一実施例とすることができる。通信媒体は、通常、コンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュール、または搬送波または他の転送メカニズムなど、「変調されたデータ信号」の形の他のデータによって実行させることができ、そしていずれもの情報伝達媒体を含むことができる。「変調されたデータ信号」は、その特性の 1 つまたは複数が、信号中に情報をエンコードするようにして設定される、または変化させられる信号とすることができる。例としてだけで限定せずに、通信媒体は、有線のネットワークまたは直接配線の接続部など、有線の媒体、および音響、無線周波 (RF)、マイクロウェーブ、赤外線 (IR) および他の無線媒体など、無線の媒体を含むことができる。用語「コンピュータ可読媒体」は、本明細書で使用する際、記憶媒体と通信媒体の両方を含むことができる。

10

【0041】

コンピューティングデバイス 400 は、汎用または専用のサーバ、メインフレーム、または上記の機能のいずれかを含む同様のコンピュータの一部として実現することができる。また、コンピューティングデバイス 400 は、ラップトップコンピュータと非ラップトップコンピュータの構成の両方を含む、パーソナルコンピュータとして実現することができる。

20

【0042】

実施例の実施形態は、また、方法を含むことができる。本明細書に述べる構造を含む、これらの方法は、いずれもの数のやり方で実施することができる。1 つのそのようなやり方は、本開示で述べたタイプの装置の機械的な動作によるものである。別の任意選択のやり方は、動作のあるものを実施する一人または複数の人の操作員と関連して実施され、一方他の動作はマシンによって実施される、方法のそれぞれの動作の 1 つまたは複数に関するものである。これらの操作員は、互いに一緒に配置する必要はないが、しかしそれぞれは、プログラムの一部を実行するマシンとだけ連結させることができる。他の実施例では、人の相互関係は、マシンによって自動化される事前に選択される基準などによって、自動化することができる。

30

【0043】

図 5 は、本明細書に述べる少なくともいくつかの実施形態によって構成される、図 4 の装置など、コンピューティングデバイスによって実施することができる、キャッシュベースの キー・バリューストア をマッピングし複製するための実施例の方法を例示するフローチャートである。実施例の方法は、ブロック 522、524、526 および / または 528 の 1 つまたは複数によって例示されるような 1 つまたは複数の動作、機能または行為を含むことができる。また、ブロック 522 ~ 528 で述べる動作は、コンピューティングデバイス 510 のコンピュータ可読媒体 520 など、コンピュータ可読媒体中にコンピュータ実行可能な命令として格納することができる。

【0044】

キャッシュベースの キー・バリューストア をマッピングし複製するためのプロセスは、ブロック 522 「次のアイテムのキャッシュを用いる不正な形式のクエリを提出する」から開始することができる。ブロック 522 で、図 1 のユーザ 102 のためのコンピューティングデバイスなど、クライアントデバイスが、位置のキャッシュ要素を有する所定数の結果を要求してデータセンタの キー・バリューストア にクエリを提出することができる (NextToken)。また、不正形式は、広範なクエリ、全データ記憶を戻すクエリ、またはエラーを発生するクエリについて、異常に少ない数の結果を伴う形式を取ることができる。

40

【0045】

ブロック 522 は、ブロック 524 「戻り値および次のアイテムのキャッシュを受け取る」がその後続くことができる。ブロック 524 で、提出したクエリの結果が、位置の

50

キャッシュ要素とともに、ユーザ 102 のためのクライアントデバイスで受け取られる。ブロック 524 は、ブロック 526 「次のアイテムのキャッシュ中でジャンプをモニタリングする」がその後続くことができる。ブロック 526 で、クライアントデバイスのデータマッピングモジュール 425 が、アドレス値中のジャンプを検出するために、キャッシュアドレスの変化をモニタリングし調べることができる。

【0046】

ブロック 526 は、ブロック 528 「次のアイテムのキャッシュ値に基づきデータマップを生成する」がその後続くことができる。ブロック 528 で、クライアントデバイスのデータマッピングモジュール 425 が、対象のデータセンタ内でデータ分割およびデータ複写をマッピングするために、位置のキャッシュ要素をデータマップに加えることができる。たとえば、データマップは、物理的なストレージのグループ化の変化を示す可能性がある異常に長い次のアイテムのキャッシュのステップに基づき、エントリーを複数の列にグループ化することによって、生成することができる。マップが十分に詳細なものになった場合、データマッピングモジュール 425 は、物理的なストレージブロックの間の複写を暴露するために、隣接するブロックレベルのクエリを発行する、または前の結果から隣接するブロックレベルのクエリを合成することができる。プロセスは、データストレージ構造が全部マッピングされるまで、反復して繰り返すことができる。ブロック 528 は、ブロック 530 「新しいデータセンタのためにデータマップを複製する」がその後続くことができる。ブロック 530 で、クライアントデバイスにおけるアプリケーション 422 または別のアプリケーションが、対象のデータセンタでデータストレージ構造を別のデータセンタに複製することができ、そこにデータが、移動されている。

【0047】

上記で述べたプロセスでブロックにおいて実施される機能は、例示するためである。クエリのキャッシュに基づく、キー・バリューストアのマッピングおよびデータストレージ構造の複製は、より少ない、または追加の機能を備える同様のプロセスによって実施することができる。いくつかの実施例では、機能は、異なる順序で実施することができる。いくつかの他の実施例では、さまざまな機能は、無くすることができる。また他の実施例では、さまざまな機能は、追加の機能に分割することができる、または互いに組み合わせて機能をより少なくすることができる。

【0048】

図 6 は、本明細書に述べる少なくともいくつかの実施形態によって構成される、実施例のコンピュータプログラム製品のブロック図を例示する。いくつかの実施例では、図 6 に示すように、コンピュータプログラム製品 600 は、信号保持媒体 602 を含むことができ、その媒体は、また、たとえばプロセッサによって実行されたとき、図 4 に関して上記に述べた機能性をもたらしことができるマシン可読命令 604 を含むことができる。それゆえ、たとえばプロセッサ 404 を参照すると、データマッピングモジュール 425 が、命令 604 に応答して図 6 に示すタスクの 1 つまたは複数を引き受けることができ、その命令 604 は、次のアイテムのキャッシュを有する不正の形式のクエリを提出することと、結果および次のアイテムのキャッシュ値を受け取ることと、次のアイテムのキャッシュ値のジャンプをモニタリングすることと、次のアイテムのキャッシュ値に基づきデータストレージ構造をマッピングすることとに関連する動作を実施するために、媒体 602 によってプロセッサ 504 に伝達される。

【0049】

いくつかの実施態様では、図 6 に描く信号保持媒体 602 は、ただしこれらに限定されないが、ハードディスクドライブ、コンパクトディスク (CD)、デジタル多用途ディスク (DVD)、デジタルテープ、メモリなど、コンピュータ可読媒体 606 を包含することができる。いくつかの実施態様では、信号保持媒体 602 は、ただしこれらに限定されないが、メモリ、リード/ライト (R/W) CD、R/W DVD など、記録可能な媒体 608 を包含することができる。いくつかの実施態様では、信号保持媒体 602 は、ただしこれらに限定されないが、デジタルおよび/またはアナログの通信媒体 (たとえば、光

ファイバケーブル、導波管、有線通信リンク、無線通信リンクなど) など、通信媒体 610 を包含することができる。それゆえ、たとえば、プログラム製品 600 は、RF 信号保持媒体によって、プロセッサ 604 の 1 つまたは複数のモジュールに運ぶことができ、信号保持媒体 602 は、無線通信媒体 610 (たとえば、IEEE 802.11 スタンダードに適合する無線通信媒体) によって伝達される。

【0050】

いくつかの実施例によれば、キー・バリューストアをマッピングし複製するための方法は、対象のデータセンタのキー・バリューストアからのデータのクエリキャッシュを用いて相対的なデータのストレージ位置を抽出することによって、対象のデータセンタ内で物理的なストレージ分散をマッピングすることと、対象のデータセンタ内でデータ分割およびデータ複写をマッピングすることとを含むことができる。本方法は、また、対象のデータセンタ内のデータを新しいデータセンタ中で同様の構造に複製することを含むことができる。

10

【0051】

キー・バリューストアは、ユーザが直接アクセス可能でない、抽出されるデータテーブルを含むことができる。他の実施例によれば、本方法は、所定数の結果を有して設定されるクエリを発行することと、位置のキャッシュ要素を含む結果を受け取ることと、位置のキャッシュ要素をデータマップに加えることと、複製のために必要な細部とデータマップを比較することとをさらに含むことができる。マップが十分に詳細なものである場合、物理的なストレージブロックの間の複写を暴露するために、隣接するブロックレベルのクエリは、発行することができる、あるいは隣接するブロックレベルのクエリは、前の結果から合成することができる。マップが十分に詳細なものでない場合、新しいクエリは、発行することができる。

20

【0052】

所定数は、格納されるデータのサイズによって決めることができる。所定数は、最も詳細になることを可能にするために 1 とすることができる。順次的な要求アドレスの間のステップが、約 1 つのストレージブロックまたは約 1 つのページの 1 つより大きい場合、平均のアドレス増分の差は、どのグループが隣接する物理的なストレージ中に区切りを含んでいるのかを推定するために走査することができ、隣接する物理的なストレージ中に区切りを含んでいるグループは、より詳細に物理的なデータストレージ構造を決定するために調べることができる。新しいデータセンタ中でデータを同様の構造に複製することは、新しいデータセンタで使用されるキー・バリューストアシステム内でレコードを同様に配置することを含むことができる。また、本方法は、1 つまたは複数のツリー構造が、複製されているデータセンタと実質的に同様のブランチおよびリーフ、および何倍もカバレッジを有するようにデータをマッピングするために、1 つまたは複数のツリー構造を構築することを含むことができる。ツリー構造は、ハッシュツリー、マークルツリー、タイガーツリーおよび B ツリーの 1 つまたは複数を含むことができる。

30

【0053】

さらなる実施例によると、キー・バリューストアのマッピングおよび複製を実施するように適合されたコンピューティングデバイスは、メモリと、メモリに結合されるプロセッサとを含むことができる。プロセッサは、データ転送アプリケーションを実行ことができ、それは、対象のデータセンタのキー・バリューストアからのデータのクエリキャッシュを用いて相対的なデータのストレージ位置を抽出することによって、対象のデータセンタ内で物理的なストレージ分散をマッピングし、対象のデータセンタ内でデータ分割およびデータ複写をマッピングし、そして対象のデータセンタ内のデータを新しいデータセンタ中で同様の構造に複製することができる。

40

【0054】

キー・バリューストアは、ユーザが直接アクセス可能でない、抽出されるデータテーブルを含むことができる。他の実施例によれば、データ転送アプリケーションは、さらに、所定数の結果を有して設定されるクエリを発行することと、位置のキャッシュ要素を含む

50

結果を受け取ることと、位置のキャッシュ要素をデータマップに加えることと、複製のために必要な細部とデータマップを比較することとの1つまたは複数を実施することができる。マップが十分に詳細なものである場合、物理的なストレージブロックの間の複写を暴露するために、隣接するブロックレベルのクエリは、発行することができる、あるいは隣接するブロックレベルのクエリは、前の結果から合成することができる。マップが十分に詳細なものでない場合、新しいクエリは、発行することができる。

【0055】

所定数は、格納されるデータのサイズによって決めることができる。所定数は、最も詳細であることを可能にするために1とすることができる。順次的な要求アドレスの間のステップが、約1つのストレージブロックまたは約1つのページの1つより大きい場合、平均のアドレス増分の差は、どのグループが隣接する物理的なストレージ中に区切りを含んでいるのかを推定するために走査することができ、隣接する物理的なストレージ中に区切りを含んでいるグループは、より詳細に物理的なデータストレージ構造を決定するために調べることができる。新しいデータセンタ中で同様の構造にデータを複製することは、新しいデータセンタで使用されるキー・バリュースystem内でレコードを同様に配置することを含むことができる。データ転送アプリケーションは、また、1つまたは複数のツリー構造が、複製されているデータセンタと実質的に同様のブランチおよびリーフ、および何倍もカバレッジを有するようにデータをマッピングするために、1つまたは複数のツリー構造を構築することができる。ツリー構造は、ハッシュツリー、マークルツリー、タイガーツリーおよびBツリーの1つまたは複数を含むことができる。

【0056】

また他の実施例によれば、コンピュータ可読記憶媒体は、キー・バリューストアをマッピングし複製するための命令をその上に格納することができる。命令は、対象のデータセンタのキー・バリューストアからのデータのクエリキャッシュを用いて相対的なデータのストレージ位置を抽出することによって、対象のデータセンタ内で物理的なストレージ分散をマッピングすることと；対象のデータセンタ内でデータ分割およびデータ複写をマッピングすることと；対象のデータセンタ内のデータを新しいデータセンタ中で同様の構造に複製することとを含むことができる。

【0057】

キー・バリューストアは、ユーザが直接アクセス可能でない、抽出されるデータテーブルを含むことができる。他の実施例によれば、命令は、所定数の結果を有して設定されるクエリを発行することと、位置のキャッシュ要素を含む結果を受け取ることと、位置のキャッシュ要素をデータマップに加えることと、複製のために必要な細部とデータマップを比較することとをさらに含むことができる。マップが十分に詳細なものである場合、物理的なストレージブロックの間の複写を暴露するために、隣接するブロックレベルのクエリは、発行することができる、あるいは隣接するブロックレベルのクエリは、前の結果から合成することができる。マップが十分に詳細なものでない場合、新しいクエリは、発行することができる。

【0058】

所定数は、格納されるデータのサイズによって決めることができる。所定数は、最も詳細であることを可能にするために1とすることができる。順次的な要求アドレスの間のステップが、約1つのストレージブロックまたは約1つのページの1つより大きい場合、平均のアドレス増分の差は、どのグループが隣接する物理的なストレージ中に区切りを含んでいるのかを推定するために走査することができ、隣接する物理的なストレージ中に区切りを含んでいるグループは、より詳細に物理的なデータストレージ構造を決定するために調べることができる。より詳細に調べるとは、所定数を変化させることを含むことができる。新しいデータセンタ中で同様の構造にデータを複製することは、新しいデータセンタで使用されるキー・バリュースystem内でレコードを同様に配置することを含むことができる。命令は、また、1つまたは複数のツリー構造が、複製されているデータセンタと実質的に同様のブランチおよびリーフ、および何倍もカバレッジを有するようにデータを

マッピングするために、1つまたは複数のツリー構造を構築することを含むことができる。ツリー構造は、ハッシュツリー、マークルツリー、タイガーツリーおよびBツリーの1つまたは複数を含むことができる。

【0059】

いくつかの実施例によれば、キー・バリューストアのマッピングおよび複製を実施するように適合されたサーバは、メモリとメモリに結合されるプロセッサとを含むことができる。プロセッサは、データ転送アプリケーションを実行することができ、それは、所定数の結果および位置のキャッシュ要素を対象のデータセンタのキー・バリューストアに対して要求するクエリを反復して提出することによって、対象のデータセンタの既存のキー・バリューストア中のファイル区切りを抽出し；物理的なストレージ容量にわたるアドレス範囲内の戻り値を受け取り；対象のデータセンタで物理的にグループ化されるキー・バリューのセットおよびレコード複写物を回収するように構成することができる。

10

【0060】

他の実施例によれば、データ転送アプリケーションは、さらに、新しいデータセンタのキー・バリューストアでキー・バリューのセットを複製することができる。位置のキャッシュ要素は、「NextToken」とすることができ、所定数は、最も詳細になることが可能なように1である。

【0061】

システムの側面でのハードウェアの実装形態とソフトウェアの実装形態との間には、ほとんど相違が残されていない。ハードウェアまたはソフトウェアの使用は、一般に（いつもそうではないが、ある状況ではハードウェアとソフトウェアの間の選択が重要になり得るという点で）コスト対効果のトレードオフを表す設計上の選択である。本明細書に記載された、プロセスおよび/またはシステムおよび/または他の技術をもたらしことができるさまざまな達成手段があり（たとえば、ハードウェア、ソフトウェア、および/またはファームウェア）、好ましい達成手段は、プロセスおよび/またはシステムおよび/または他の技術が導入される状況によって異なる。たとえば、実装者が速度と正確性が最も重要であると決定すると、実装者は主にハードウェアおよび/またはファームウェアの達成手段を選択することができる。フレキシビリティが最も重要なら、実装者は主にソフトウェアの実装形態を選択することができる。または、さらに別の代替案として、実装者は、ハードウェア、ソフトウェア、および/またはファームウェアのなんらかの組み合わせを選択することができる。

20

30

【0062】

前述の詳細な説明では、ブロック図、フローチャート、および/または例の使用によって、装置および/またはプロセスのさまざまな実施形態を説明してきた。そのようなブロック図、フローチャート、および/または例が1つまたは複数の機能および/または動作を含む限りにおいて、そのようなブロック図、フローチャート、または例の中のそれぞれの機能および/または動作は、広範囲のハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、または実質上それらのすべての組み合わせにより、個別におよび/または集合的に実装可能であることが、当業者には理解されるであろう。ある実施形態では、本明細書に記載された主題のいくつかの部分は、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、または他の集積化方式によって実装することができる。しかし、本明細書で開示された実施形態のいくつかの態様が、全体においてまたは一部において、1つまたは複数のコンピュータ上で動作する1つまたは複数のコンピュータプログラムとして（たとえば、1つまたは複数のコンピュータシステム上で動作する1つまたは複数のプログラムとして）、1つまたは複数のプロセッサ上で動作する1つまたは複数のプログラムとして（たとえば、1つまたは複数のマイクロプロセッサ上で動作する1つまたは複数のプログラムとして）、ファームウェアとして、あるいは実質上それらの任意の組み合わせとして、等価に集積回路に実装することができることを、当業者は認識するであろうし、電気回路の設計ならびに/またはソフトウェアおよび/もしくはファームウェアのコーディングが、本開示に照らして十

40

50

分当業者の技能の範囲内であることを、当業者は認識するであろう。

【0063】

本開示は、本出願で述べる具体的な実施形態の観点から限定されるべきでなく、本開示は、さまざまな態様を例示するものと意図する。当業者に明らかになるはずであるように、その趣旨および範囲を逸脱せずに、多くの修正および変形を実施することができる。本開示の範囲内の機能的に同等の方法および機器類は、本明細書に列挙したものに加えて、前述の記述から当業者に明らかになるはずである。そのような修正および変形は、添付の請求項の範囲内に含まれると意図する。本開示は、添付の請求項がその資格を得られる同等物の全範囲とともに、そのような請求項の条項によってのみ限定されるべきである。本開示は、特定の方法、試薬、複合物、合成物または生物学システムに限定されず、それらは、もちろん、変わることができることを理解すべきである。また、本明細書に使用する用語は、具体的な実施形態を述べる目的のためだけであり、限定するものと意図しないことを理解すべきである。

10

【0064】

さらに、本明細書に記載された主題のメカニズムをさまざまな形式のプログラム製品として配布することができることを、当業者は理解するであろうし、本明細書に記載された主題の例示的な実施形態が、実際に配布を実行するために使用される信号伝達媒体の特定のタイプにかかわらず適用されることを、当業者は理解するであろう。信号伝達媒体の例には、フロッピーディスク、ハードディスクドライブ、コンパクトディスク(CD)、デジタル多用途ディスク(DVD)、デジタルテープ、コンピュータメモリ、などの記録可能なタイプの媒体、ならびに、デジタル通信媒体および/またはアナログ通信媒体(たとえば、光ファイバケーブル、導波管、有線通信リンク、無線通信リンクなど)の通信タイプの媒体が含まれるが、それらには限定されない。

20

【0065】

本明細書で説明したやり方で装置および/またはプロセスを記載し、その後そのように記載された装置および/またはプロセスを、データ処理システムに統合するためにエンジニアリング方式を使用することは、当技術分野で一般的であることを当業者は認識するであろう。すなわち、本明細書に記載された装置および/またはプロセスの少なくとも一部を、妥当な数の実験によってデータ処理システムに統合することができる。通常データ処理システムは、一般に、システムユニットハウジング、ビデオディスプレイ装置、揮発性メモリおよび不揮発性メモリなどのメモリ、マイクロプロセッサおよびデジタル信号プロセッサなどのプロセッサ、オペレーティングシステムなどの計算実体、ドライバ、グラフィカルユーザインターフェース、およびアプリケーションプログラムのうちの1つもしくは複数、タッチパッドもしくはスクリーンなどの1つもしくは複数の相互作用装置、ならびに/またはフィードバックループおよびコントロールモータを含むコントロールシステム(たとえば、ガントリーシステムの位置検知用および/もしくは速度検知用フィードバック、コンポーネントの移動用および/もしくは数量の調整用コントロールモータ)を含むことを、当業者は理解するであろう。

30

【0066】

通常データ処理システムは、データコンピューティング/通信システムおよび/またはネットワークコンピューティング/通信システムの中に通常見られるコンポーネントなどの、市販の適切なコンポーネントを利用して実装することができる。本明細書に記載された主題は、さまざまなコンポーネントをしばしば例示しており、これらのコンポーネントは、他のさまざまなコンポーネントに包含されるか、または他のさまざまなコンポーネントに接続される。そのように図示されたアーキテクチャは、単に例示にすぎず、実際には、同じ機能を実現する多くの他のアーキテクチャが実装可能であることが理解されよう。概念的な意味で、同じ機能を実現するコンポーネントの任意の構成は、所望の機能が実現されるように効果的に「関連付け」される。したがって、特定の機能を実現するために組み合わせられた、本明細書における任意の2つのコンポーネントは、アーキテクチャまたは中間のコンポーネントにかかわらず、所望の機能が実現されるように、お互いに「関連

40

50

付け」されていると見ることができる。同様に、そのように関連付けされた任意の2つのコンポーネントは、所望の機能を実現するために、互いに「動作可能に接続」または「動作可能に結合」されていると見なすこともでき、そのように関連付け可能な任意の2つのコンポーネントは、所望の機能を実現するために、互いに「動作可能に結合できる」と見なすこともできる。動作可能に結合できる場合の具体例には、物理的に接続可能な、および/もしくは物理的に相互作用するコンポーネント、ならびに/またはワイヤレスに相互作用可能な、および/もしくはワイヤレスに相互作用するコンポーネント、ならびに/または論理的に相互作用する、および/もしくは論理的に相互作用可能なコンポーネントが含まれるが、それらに限定されない。

【0067】

本明細書における実質的にすべての複数形および/または単数形の用語の使用に対して、当業者は、状況および/または用途に適切のように、複数形から単数形に、および/または単数形から複数形に変換することができる。さまざまな単数形/複数形の置き換えは、理解しやすいように、本明細書で明確に説明することができる。

【0068】

通常、本明細書において、特に添付の特許請求の範囲(たとえば、添付の特許請求の範囲の本体部)において使用される用語は、全体を通じて「オープンな(open)」用語として意図されていることが、当業者には理解されよう(たとえば、用語「含む(including)」は、「含むがそれに限定されない(including but not limited to)」と解釈されるべきであり、用語「有する(having)」は、「少なくとも有する(having at least)」と解釈されるべきであり、用語「含む(includes)」は、「含むがそれに限定されない(includes but is not limited to)」と解釈されるべきである、など)。導入される請求項で具体的な数の記載が意図される場合、そのような意図は、当該請求項において明示的に記載されることになり、そのような記載がない場合、そのような意図は存在しないことが、当業者にはさらに理解されよう。たとえば、理解の一助として、添付の特許請求の範囲は、導入句「少なくとも1つの(at least one)」および「1つまたは複数の(one or more)」を使用して請求項の記載を導くことを含む場合がある。しかし、そのような句の使用は、同一の請求項が、導入句「1つまたは複数の」または「少なくとも1つの」および「a」または「an」などの不定冠詞を含む場合であっても、不定冠詞「a」または「an」による請求項の記載の導入が、そのように導入される請求項の記載を含む任意の特定の請求項を、単に1つのそのような記載を含む実施形態に限定する、ということを示唆していると解釈されるべきではない(たとえば、「a」および/または「an」は、「少なくとも1つの」または「1つまたは複数の」を意味すると解釈されるべきである)。同じことが、請求項の記載を導入するのに使用される定冠詞の使用にも当てはまる。また、導入される請求項の記載で具体的な数が明示的に記載されている場合でも、そのような記載は、少なくとも記載された数を意味すると解釈されるべきであることが、当業者には理解されよう(たとえば、他の修飾語なしでの「2つの記載(two recitations)」の単なる記載は、少なくとも2つの記載、または2つ以上の記載を意味する)。

【0069】

さらに、「A、BおよびC、などの少なくとも1つ」に類似の慣例表現が使用されている事例では、通常、そのような構文は、当業者がその慣例表現を理解するであろう意味で意図されている(たとえば、「A、B、およびCの少なくとも1つを有するシステム」は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、AおよびBを共に、AおよびCを共に、BおよびCを共に、ならびに/またはA、B、およびCを共に、などを有するシステムを含むが、それに限定されない)。2つ以上の代替用語を提示する事実上いかなる離接する語および/または句も、明細書、特許請求の範囲、または図面のどこにあって、当該用語の一方(one of the terms)、当該用語のいずれか(either of the terms)、または両方の用語(both terms)を含む可能性を企図すると理解さ

10

20

30

40

50

れるべきであることが、当業者にはさらに理解されよう。たとえば、句「AまたはB」は、「A」または「B」あるいは「AおよびB」の可能性を含むことが理解されよう。

【0070】

さらに、本開示の特徴または態様が、マーカッシュグループの観点から述べられている場合、当業者は、本開示が、また、それによって、マーカッシュグループのいずれものそれぞれのメンバまたはメンバのサブグループの観点から述べられていることを認識されるはずである。

【0071】

当業者が理解されるはずのように、いずれかおよびすべての目的で、書面の記述を提示することに関してなど、本明細書に開示するすべての範囲は、また、いずれかおよびすべてのあり得る部分的な範囲およびその部分的な範囲の組み合わせを包含する。いずれもの列挙した範囲は、十分に述べており、同じ範囲が少なくとも等しい半分に、 $1/3$ に、 $1/4$ に、 $1/5$ に、 $1/10$ になどに分解できるものとして容易に理解することができる。非限定の例として、本明細書で議論した各範囲は、下側3分の1、中間の3分の1および上側3分の1などに容易に分解することができる。また、当業者が理解されるはずであるように、「まで (up to)」、「少なくとも (at least)」、「より大きい (greater than)」、「より小さい (less than)」など、すべての言葉は、列挙される数を含み、上記で議論したように、その以降で部分的な範囲に分解することができる範囲を言う。最後に、当業者が理解されるはずであるように、範囲は、各それぞれのメンバを含む。それゆえ、たとえば、1～3のセルを有するグループは、1つ、2つ、または3つのセルを有するグループを言う。同様に、1～5のセルを有するグループは、1つ、2つ、3つ、4つまたは5つのセルを有するグループを言い、その他にも同様である。

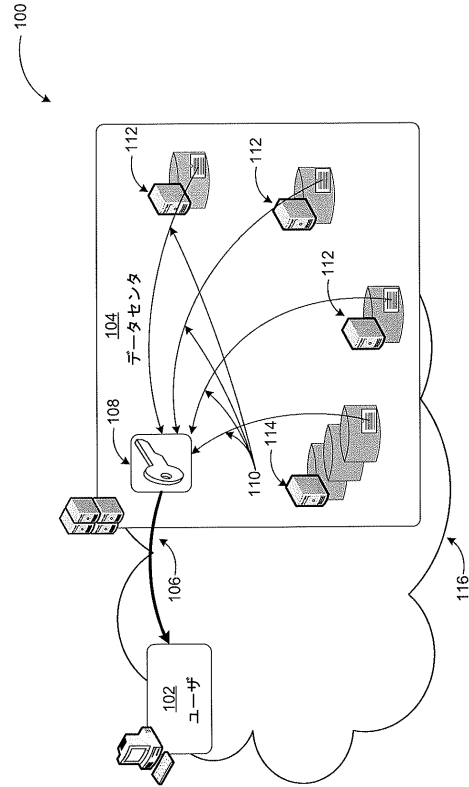
【0072】

さまざまな態様および実施形態を本明細書に開示してきたが、他の態様および実施形態は、当業者に明らかになるはずである。本明細書に開示したさまざまな態様および実施形態は、例示する目的のためであり、限定するものと意図せず、その真の範囲および趣旨は、次の請求項によって示されている。

10

20

【図 1】



【図 2】

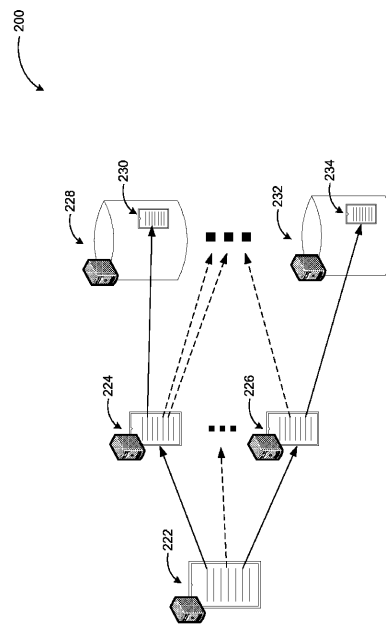
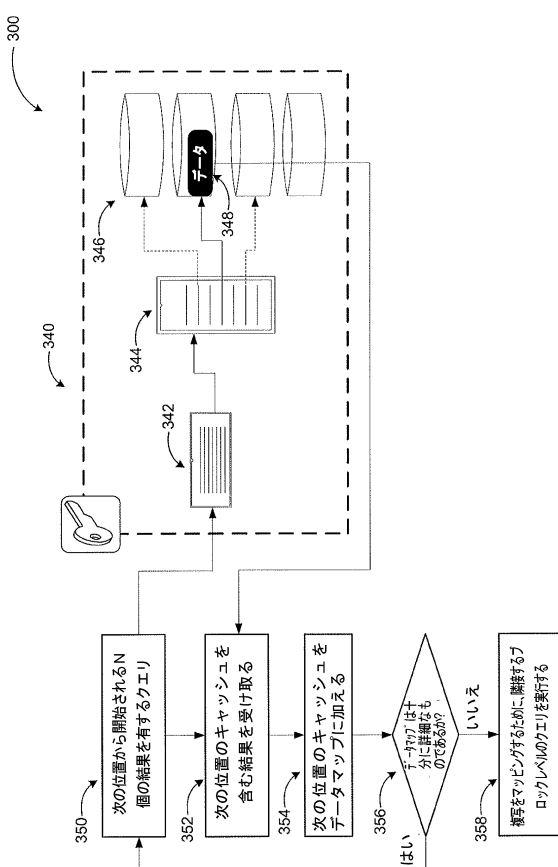
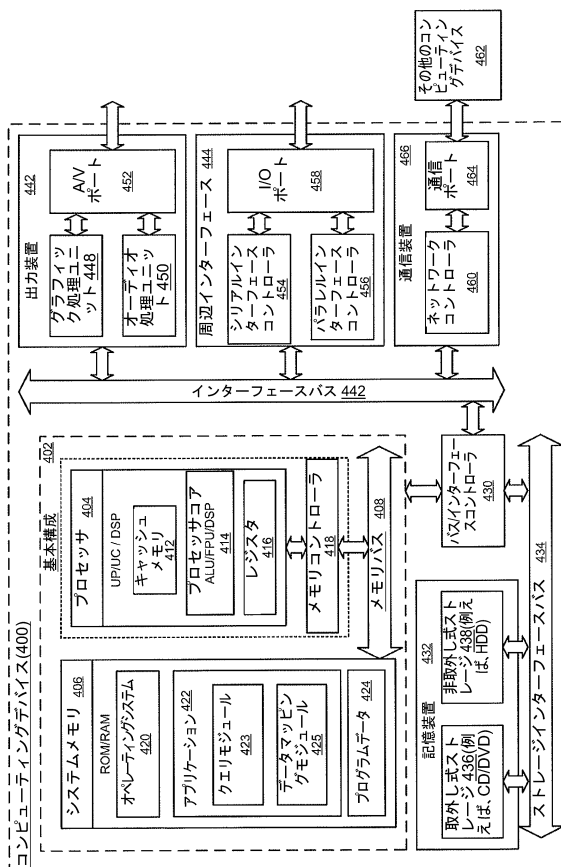


FIG. 2

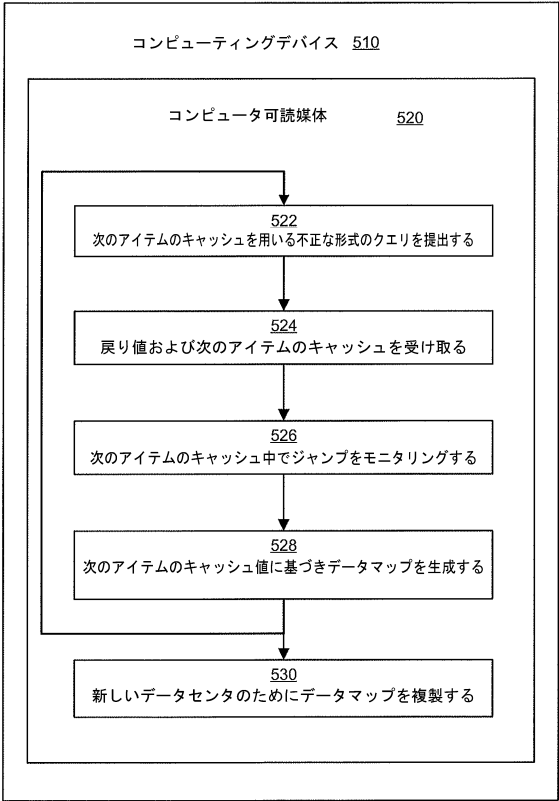
【図 3】



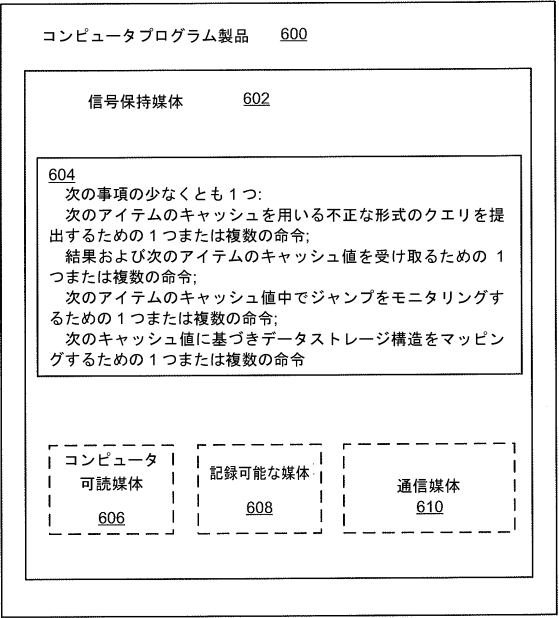
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(74)代理人 100109586

弁理士 土屋 徹雄

(72)発明者 エゼキエル・クルグリック

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92064-2276 ポーウェイ ディアグラス・コート
13842

審査官 田中 幸雄

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0072006(US, A1)

米国特許出願公開第2007/0271394(US, A1)

ハビーブ モッキー, 入門Amazon SimpleDBプログラミング 初版, 株式会社翔
泳社 佐々木 幹夫, 2011年 3月10日, 第1版, p.145, 153

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 12/00