

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5140763号
(P5140763)

(45) 発行日 平成25年2月13日 (2013. 2. 13)

(24) 登録日 平成24年11月22日 (2012. 11. 22)

(51) Int. Cl.	F I
GO 6 F 13/00 (2006. 01)	GO 6 F 13/00 5 2 0 A
GO 6 F 3/06 (2006. 01)	GO 6 F 3/06 3 0 4 B

請求項の数 22 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-521163 (P2011-521163)	(73) 特許権者	510279088
(86) (22) 出願日	平成21年7月9日 (2009. 7. 9)		タジツ トランスファー リミテッド ラ
(65) 公表番号	特表2011-530105 (P2011-530105A)		イアビリティ カンパニー
(43) 公表日	平成23年12月15日 (2011. 12. 15)		アメリカ合衆国, デラウェア州 1 9 8 0
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/050008		8, ウィルミントン, アテンション: デパ
(87) 国際公開番号	W02010/014368		ートメント 3 0 7, スイート 4 0 0,
(87) 国際公開日	平成22年2月4日 (2010. 2. 4)		センタービル ロード 2 7 1 1
審査請求日	平成23年3月15日 (2011. 3. 15)	(74) 代理人	100079108
(31) 優先権主張番号	12/184, 866		弁理士 稲葉 良幸
(32) 優先日	平成20年8月1日 (2008. 8. 1)	(74) 代理人	100109346
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大貫 敏史
		(72) 発明者	フェイン, ジーン
			アメリカ合衆国, カリフォルニア州 9 0
			2 6 5, マリブ, ズマ ベイ ウェイ 2
			9 7 1 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチホームデータ転送ストレージ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の非ループバックネットワークアドレスを有するコンピュータシステム内で少なくとも1つのデータ項目を記憶するためのリクエストを受信することと、

前記少なくとも1つのデータ項目を受信するのに利用可能な第1非ループバックネットワークアドレスに前記少なくとも1つのデータ項目を送ることと、

前記少なくとも1つのデータ項目を記憶するためのリクエストにตอบสนองして、前記少なくとも1つのデータ項目を、前記コンピュータシステム内のいずれの固定されたストレージ媒体上に記憶することなく、前記コンピュータシステム内の複数の非ループバックネットワークアドレス間で連続的に転送することと、を含み、

前記連続的に転送することが、

特定の非ループバックネットワークアドレスにおける前記少なくとも1つのデータ項目の存在を検出することと、

前記少なくとも1つのデータ項目を、いずれの固定されたストレージ媒体上に記憶することなく、前記コンピュータシステム内の複数の非ループバックアドレス間で連続的に転送することと、を含み、

前記転送された少なくとも1つのデータ項目は、前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すためのリクエストが受信された場合に、取り出すことができる状態にある、

方法。

【請求項 2】

10

20

前記連続的に転送することが、前記特定の非ループバックネットワークアドレスの前記少なくとも1つのデータ項目にタイムスタンプを付すことを更に含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記複数の非ループバックネットワークアドレスが、非ループバックインターネットプロトコル（IP）アドレスである、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記コンピュータシステム内で連続的に転送されている前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すためのリクエストを受信することと、

前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すためのリクエストに応答して、前記コンピュータシステム内の非ループバックネットワークアドレスから前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すことと、

を更に含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記取り出すことは、

非ループバックネットワークアドレスに入る前記少なくとも1つのデータ項目を示すハッシュマークを使用して前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すためのリクエストをマッチングすることと、

前記少なくとも1つのデータ項目を前記非ループバックネットワークアドレスからリクエストに転送することと、

を含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記リクエストされたデータが受信されたという確認を前記リクエストから受信することを更に含む、請求項5に記載の方法。

【請求項7】

相互接続された前記コンピュータシステムのネットワークに前記少なくとも1つのデータ項目を周期的に送信することを更に含む、

前記少なくとも1つのデータ項目は、前記ネットワーク内のいずれの固定されたストレージ媒体上に記憶することなく、前記ネットワーク内の一のコンピュータシステムから他のコンピュータシステムに連続的に転送される、

請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記コンピュータシステムが、無線デバイス、パーソナルデータアシスト（PDA）、ラップトップ又はパーソナルコンピュータ（PC）のうち1つを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

コンピュータシステムに動作を行わせるための命令を記憶する有形のコンピュータ可読ストレージ媒体であって、前記動作は、

少なくとも1つのデータ項目を記憶するためのリクエストを受信することと、

前記少なくとも1つのデータ項目を受信するのに利用可能な第1非ループバックネットワークアドレスに前記データ項目を送ることと、

前記少なくとも1つのデータ項目を記憶するための前記リクエストに応答して、前記少なくとも1つのデータ項目を、前記コンピュータシステム内のいずれの固定されたストレージ媒体上に記憶することなく、前記コンピュータシステム内の前記複数の非ループバックネットワークアドレス間で連続的に転送することと、を含む、

前記連続的に転送することが、

特定の非ループバックネットワークアドレスの前記少なくとも1つのデータ項目の存在を検出することと、

前記少なくとも1つのデータ項目を、いずれの固定されたストレージ媒体上に記憶することなく、前記コンピュータシステム内の前記複数の非ループバックネットワークアドレ

10

20

30

40

50

ス間で転送することと、を含み、

前記転送された少なくとも1つのデータ項目は、前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すためのリクエストが受信された場合に、取り出すことができる状態にある、

有形のコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項10】

前記連続的に転送することが、前記特定の非ループバックネットワークアドレスの前記データ項目にタイムスタンプを付すことを更に含む、請求項9に記載の有形のコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項11】

前記複数の非ループバックネットワークアドレスが、非ループバックインターネットプロトコル（IP）アドレスである、請求項9に記載の有形のコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項12】

前記コンピュータシステム内で連続的に転送されている前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すリクエストを受信することと、

前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すためのリクエストに応答して、前記コンピュータシステム内の非ループバックネットワークアドレスから前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すことと、

を更に含む、請求項9に記載のコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項13】

前記取り出すことは、

非ループバックネットワークアドレスに入る前記少なくとも1つのデータ項目を示すハッシュマークを使用して前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すためのリクエストをマッチングすることと、

前記少なくとも1つのデータ項目を前記非ループバックネットワークアドレスからリクエストに転送することと、

を含む、請求項12に記載のコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項14】

前記リクエストされたデータが受信されたという確認を前記リクエストから受信することを更に含む、請求項13に記載のコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項15】

前記コンピュータシステムが、無線デバイス、パーソナルデータアシスト（PDA）、ラップトップ又はパーソナルコンピュータ（PC）のうち1つを含む、請求項9に記載のコンピュータ可読ストレージ媒体。

【請求項16】

1つ以上のプロセッサと、

各々が固有の非ループバックインターネットプロトコル（IP）アドレスを含む複数のネットワークインターフェースと、

前記コンピュータシステムに動作を行わせるために前記1つ以上のプロセッサにより実行されるように構成されたソフトウェア命令を記憶するストレージデバイスと、

を含み、前記動作は、

少なくとも1つのデータ項目を、前記コンピュータシステム内のいずれの固定されたストレージ媒体上に記憶することなく、前記コンピュータシステム内の非ループバックIPアドレス間で連続的に転送すること、を含み、

前記連続的に転送することが、

特定の非ループバックネットワークアドレスの前記少なくとも1つのデータ項目の存在を検出することと、

前記少なくとも1つのデータ項目を記憶するためのリクエストに応答して、前記少なくとも1つのデータ項目を、いずれの固定されたストレージ媒体上に記憶することなく、前記コンピュータシステム内の前記複数の非ループバックネットワークアドレス間で転送す

10

20

30

40

50

ることと、を含み、

前記転送されたデータ項目は、前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すためのリクエストが受信された場合に、取り出すことができる状態にある、

コンピュータシステム。

【請求項17】

前記連続的に転送することが、前記特定の非ループバックIPアドレスの前記少なくとも1つのデータ項目にタイムスタンプを付すことを更に含む、請求項16に記載のコンピュータシステム。

【請求項18】

前記動作は、

前記コンピュータシステム内で連続的に転送されている前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すためのリクエストを受信することと、

前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すためのリクエストに応答して、前記コンピュータシステム内の非ループバックIPアドレスから前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すことと、

を更に含む、請求項16に記載のコンピュータシステム。

【請求項19】

前記取り出すことは、

非ループバックIPアドレスにおける前記少なくとも1つのデータ項目を示すハッシュマークを使用して前記少なくとも1つのデータ項目のためのリクエストをマッチングすることと、

前記少なくとも1つのデータ項目を前記非ループバックIPアドレスからリクエストに転送することと、

を含む、請求項18に記載のコンピュータシステム。

【請求項20】

前記リクエストされたデータが受信されたという確認を前記リクエストから受信することを更に含む、請求項19に記載のコンピュータシステム。

【請求項21】

1つ以上のプロセッサと、

複数の非ループバックネットワークアドレスを有するコンピュータシステムにおいて、少なくとも1つのデータ項目を記憶するためのリクエストを受信する手段と、

前記少なくとも1つのデータ項目を受信するのに利用可能な第1非ループバックネットワークアドレスに前記少なくとも1つのデータ項目を送る手段と、

前記少なくとも1つのデータ項目を記憶するためのリクエストに応答して、前記少なくとも1つのデータ項目を、前記コンピュータシステム内のいずれの固定されたストレージ媒体上に記憶することなく、前記コンピュータシステム内の複数の非ループバックネットワークアドレス間で連続的に転送するための手段と、

特定の非ループバックネットワークアドレスの前記少なくとも1つのデータ項目の存在を検出するための手段と、

前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すリクエストに応じて取り出すための手段と、
、
を含み、

前記転送された少なくとも1つのデータ項目は、前記少なくとも1つのデータ項目を取り出すためのリクエストが受信された場合に、取り出すことができる状態にある、
コンピュータシステム。

【請求項22】

前記コンピュータシステムが、無線デバイス、パーソナルデータアシスト(PDA)、ラップトップ又はパーソナルコンピュータ(PC)を含む、請求項21に記載のコンピュータシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

背景技術

[001] 本明細書内に開示される少なくともいくつかの実施形態はデータストレージに関し、より具体的には、マルチホームデータ転送ストレージに関する。

【0002】

[002] 個人、組織、企業及び政府により記憶されるべきデータの量は毎年増加している。単に需要に追いつくことに加えて、組織はストレージに関する他の問題にも直面している。オンラインでリアルタイムのビジネス及び行政へ移行するにつれて、重要なデータはソフトウェア又はハードウェアの障害による損失又はアクセス不能状態から保護されなければならない。今日、多くのストレージ製品は完全な障害保護を提供しておらず、ユーザをデータ損失又はデータ利用不能の危険性に晒している。例えば、今日流通している多くのストレージソリューションは、例えばプロセッサ障害といったいくつかの障害モードに対する保護は提供するが、例えばディスクドライブ障害といった他の障害に対しては保護を提供しない。多くの組織は、データストレージシステム内のコンポーネント障害によるデータ損失又は利用不能状態の危険性にさらされている。

10

【0003】

[003] データストレージ市場は通常2つの主要なセグメント、即ち、直接接続型ストレージ(DAS)及びネットワークストレージに分けられる。DASはサーバに直接接続したディスクを含む。

20

【0004】

[004] ネットワークストレージは特定のサーバではなくネットワークに取り付けられ、ネットワーク上のほかのデバイス及びアプリケーションによりアクセス及び共有され得るディスクを含む。ネットワークストレージは、通常2つのセグメント、即ち、ストレージエリアネットワーク(SAN)及びネットワーク接続ストレージ(NAS)に分けられる。

【0005】

[005] SANは、より大きなユーザネットワークの代わりに、様々な種類のデータストレージデバイスを関連するデータサーバへ相互連結させる高速特殊用途ネットワーク(又はサブネットワーク)である。通常、SANは企業のコンピュータリソースのネットワーク全体の一部である。ストレージエリアネットワークは、大抵他のコンピューティングリソースに近接してクラスタリングするが、ワイドエリア(WAN)ネットワークキャリア技術を使用して、バックアップ及びアーカイブストレージを目的として遠隔地まで拡張されてもよい。

30

【0006】

[006] NASは、ネットワークのワークステーションユーザにアプリケーションを提供するローカルコンピュータに接続されるのではなく、自らのネットワークアドレスを用いてセットアップされるハードディスクストレージである。ローカルサーバからストレージアクセス及びその管理を移すことにより、アプリケーションプログラミング及びファイルの両方は、同一のプロセッサリソースを競合して使用しないので、より速く提供することができる。NASはローカルエリアネットワーク(通常イーサネット(登録商標)ネットワーク)に接続され、IPアドレスが割り当てられる。ファイルリクエストはメインサーバによりNASファイルサーバにマッピングされる。

40

【0007】

[007] 上記した全てが、様々な意味でアキレス腱になり得る1つの共通する特徴、つまり、データがディスクドライブやCDドライブ等といった物理的な媒体上に記憶されるという特徴を有する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

説明の概要

[008] 本発明は、コンピュータプログラム製品を含むマルチホームデータ転送ストレージのための方法及び装置を提供する。

【0009】

[009] 概して、一態様において、本発明は、複数の非ループバックネットワークアドレスを有するコンピュータシステムにおいて、データを記憶するリクエストを受信することと、データを受信するのに利用可能な第1非ループバックネットワークアドレスに関連付けられたメモリ位置にデータを送ることと、コンピュータシステム内のいずれの物理的なストレージデバイス上に記憶することなく、第1非ループバックネットワークアドレスに関連付けられたメモリ位置からコンピュータシステム内の別の非ループバックネットワークアドレスに関連付けられたメモリ位置へと、データを連続的に転送することと、を含む方法の特徴とする。連続的に転送することが、特定の非ループバックネットワークアドレスに関連付けられたメモリ位置内のデータの存在を検出することと、データを、いずれの物理的なストレージデバイス上にも記憶することなく、コンピュータ内の別の非ループバックネットワークアドレスの別のメモリ位置へと転送することと、を含むことができる。

10

【0010】

[0010] 別の態様では、本発明は、プロセッサと、各々が固有の非ループバックインターネットプロトコル（IP）アドレスを含む複数のネットワークインターフェースと、データ転送ストレージプロセスを含むメモリと、を含むシステムの特徴とする。データ転送ストレージプロセスは、データを記憶するリクエストを受信することと、データを受信するのに利用可能な第1非ループバックIPアドレスに関連付けられたメモリ位置にデータを送ることと、コンピュータシステム内のいずれの物理的なストレージデバイス上に記憶することなく、第1非ループバックIPアドレスに関連付けられたメモリ位置からコンピュータシステム内の別の非ループバックIPアドレスに関連付けられたメモリ位置へと、データを連続的に転送することと、を含むシステムの特徴とする。連続的に転送することが、特定の非ループバックIPアドレスに関連付けられたメモリ位置内のデータの存在を検出することと、データを、いずれの物理的なストレージデバイス上にも記憶することなく、コンピュータ内の別の非ループバックIPアドレスの別のメモリ位置へと転送することと、を含むことができる。

20

【0011】

[0011] 本発明の1つ以上の実施の詳細を添付の図面及び以下の説明において記載する。本発明の更なる特徴、態様、及び利点は、説明、図面、及び請求の範囲から明らかになるであろう。

30

【図面の簡単な説明】

【0012】

図面の簡単な説明

[0012] 本実施形態は、限定ではなく例示を目的として添付する図面の図に示し、図面中、参照符号は同様の要素を示す。

【図1】 [0013] 図1は、例示的なネットワークのブロック図である。

【図2】 [0014] 図2は、例示的なユーザシステムのブロック図である。

40

【図3】 [0015] 図3は、例示的なネットワークシステムのブロック図である。

【図4】 [0016] 図4は、プロセスのフロー図である。

【図5】 [0017] 図5は、プロセスのフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

詳細な説明

[0019] データがディスクドライブといった物理的な媒体上に最終的に記憶されるようにデータ転送を一時的な形態で使用するピアツーピアネットワークとは異なり、本発明は連続的なデータ転送システムである。即ち、データのあるノードメモリから別のノードメモリへと連続して転送することによりデータが記憶される。

50

【0014】

[0020] 図1で示すように、例示的なネットワーク10は、ユーザシステム12及び多数のネットワークシステム14、16、18、20、22を含む。各ネットワークシステム14、16、18、20、22がネットワーク10内のノードであるとみなされ、このような1つのネットワークシステムは、例えばネットワークシステム14といった中央サーバに指定されネットワーク10内の制御位置を請け負い得る。各ノード14、16、18、20、22は、中央サーバ14の直接制御下でプライベートに制御されるピアのネットワークとして構築され得る。ピアノードは、プライベートノードとパブリックノードの混合であってもよく、従って、中央サーバ14の直接的な物理的制御下になくてもよい。ネットワーク10は、中央サーバ14（又は複数の中央サーバ）がピアノードの直接の所有権又は直接的な物理的制御を有さない完全なパブリックであってもよい。

10

【0015】

[0021] 図2で示すように、ユーザシステム12は、プロセッサ30、メモリ32及び入力／出力（I/O）デバイス34を含み得る。メモリ32は、例えばLinux、Apple（登録商標）OS又はWindows（登録商標）といったオペレーティングシステム（OS）36、1つ以上のアプリケーションプロセス38、及びストレージプロセス100を含むことができ、これらは以下で詳細に説明する。アプリケーションプロセス38は、例えばOpenOffice又はMicrosoft（登録商標）Officeといったユーザプロダクティビティソフトウェアを含み得る。I/Oデバイス34は、ユーザ42への表示用にグラフィカルユーザインターフェース（GUI）を含むことができる。

20

【0016】

[0022] 図3で示すように、ネットワークシステム14等の各ネットワークシステムはプロセッサ50及びメモリ52を含み得る。メモリ52は、例えばLinux、Apple（登録商標）OS又はWindows（登録商標）といったOS54及びデータ転送プロセス200を含むことができ、これらは以下で詳細に説明する。

【0017】

[0023] 従来のシステムでは、アプリケーションプロセス38はデータを記憶し、取り出す必要がある。このような従来のシステムでは、データはローカル又はリモートの物理的なデバイス上に記憶される。そして、いくつかのシステムでは、このデータは様々なピース又はパケットへとセグメント化され、ストレージの物理的な媒体上にローカルに又はリモートに記憶され得る。固定された物理的なデータストレージデバイスを使用することで、費用、メンテナンス、管理が増し、ユーザ42の要望に関らずデータの固定された物理的な記録が生成される。

30

【0018】

[0024] 本発明は、データを記憶するために固定された物理的なデータストレージを使用しない。中央サーバ14がストレージプロセス100からデータを記憶するためのリクエストを受信すると、データはネットワーク10内のあるノードに向けられ、そこではデータはディスクドライブといったいずれの物理的なストレージ媒体上に記憶されることなく、各ネットワークノード内でデータ転送プロセス200によりネットワーク10内のノードメモリからノードメモリへと連続的に転送される。転送されたデータはネットワーク10内のいずれか1つのノードのメモリ内に非常に短い時間しか存在しない。データは、いずれのネットワークノード内のいずれの物理的なストレージ媒体上に記憶されない。

40

【0019】

[0025] 同様の方法で、中央サーバ14がストレージプロセス100からデータを取り出すリクエストを受信すると、ネットワーク10内のノードメモリからノードメモリへと転送されているリクエストされたデータが取り出される。

【0020】

[0026] この様な方法で転送されたデータはセグメント化され、セグメントは上述したように転送される。セグメント化されたデータは、やはりいずれのネットワークノード内のいずれの物理的なストレージ媒体上に記憶されず、1つのノードのメモリから別のノード

50

のメモリへと転送されるだけである。

【0021】

[0027] 図4で示すように、ストレージプロセス100は、中央サーバ14にデータを記憶又は取り出すリクエストを送信すること(102)を含む。リクエストがデータ取り出しリクエストである場合、ストレージプロセス100はネットワーク内の中央サーバ14又はノードからリクエストされたデータを受信する。

【0022】

[0028] 中央サーバ14へのリクエストがデータ記憶リクエストである場合、ストレージプロセス100は中央サーバ14からノードのアドレスを受信し(104)、受信したアドレスにより示されるノードメモリにデータを転送する(106)。

10

【0023】

[0029] 図5で示すように、データ転送プロセス200はデータを記憶又は取り出すリクエストを受信する(202)ことを含む。受信したリクエストがデータを記憶するリクエストである場合、データ転送プロセス200はメモリ内のデータを受信するのに利用可能なノードのアドレスを決定する(204)。この決定(204)は、ネットワークをピングすること、及びネットワーク内のどのノードが利用可能かを決定すること、又はネットワーク内のどのノードが最少トラフィックを有するかを決定すること、又はネットワーク内のどのノードが最大の利用可能メモリを有するかを決定すること、又はこれらの要因のあらゆる組み合わせを含み得る。

【0024】

20

[0030] プロセス200は、リクエストがデータを転送するための特定のノードのアドレスを伴うメッセージをユーザシステムに送信する(206)。

【0025】

[0031] プロセス200は、ノードメモリ内のデータの存在を検出する(208)。プロセス200はメモリ内のデータをノードのネットワーク内の別のノードへ転送し(210)、繰り返しデータを検出し(208)ノードメモリからノードメモリへと転送し(210)続ける。データがいずれかのノードメモリに届くと、プロセス200はデータにタイムスタンプを押す(212)。

【0026】

[0032] 転送(210)は、ネットワーク内のノードをピングしネットワーク内のどのノードが利用可能かを決定すること、又はネットワーク内のどのノードが最少トラフィックを有するかを決定すること、又はネットワーク内のどのノードが最大の利用可能メモリを有するかを決定すること、又はこれらの要因のあらゆる組み合わせを含み得る。

30

【0027】

[0033] 1つの具体例では、ノードに入る時点で、データはノード又は中央サーバ14又はユーザとの暗号化された「ハンドシェイク」が行われる。これは、例えばカシミア(Cashmere)システムといったパブリック又はプライベート暗号化システムであってよく、パブリックプライベートキーを使用し得る。カシミアは、暗号化された転送経路及びメッセージペイロードを切り離し、これにより、発信源は宛先の固有のパブリックキーを使用する単一のパブリックキー暗号を各メッセージに行うだけでよくなるため、パフォーマンスが向上する。これにより、正しい宛先ノードのみがメッセージペイロードを解読することができ、対応するリレーグループ内の全てのノードが解読できるわけではないという利点を有する。カシミアは、宛先が発信源の識別情報を知ることなく、匿名の返信メッセージを送信することができるという機能を提供する。これは、発信源が返信経路を生成し、これを転送経路と同様に暗号化する場合において、同様に行われる。

40

【0028】

[0034] 別の例では、他のルーティングスキームが利用される。

【0029】

[0035] 受信したリクエストがノードメモリからノードメモリへと連続的に転送されているデータを取り出すリクエストである場合、データ転送プロセス200は、暗号化ハンド

50

シェイクを介してデータがノードに入る際にノードにより「検知 (sniffed)」され得るハッシュマーク又は他の固有コードを使用して中央サーバ 14 においてマッチングする (214)。これは、ネットワーク内のノードをピング (pinging) することにより起こり得る。プロセス 200 は、データが現れそうであると中央サーバ 14 が考えるノード又はノード状態に対して、ユーザにデータを戻すようメッセージを直接送信する (216)。中央サーバ 14 がピングするノード状態を狭めることができるほど、データの取り出しはより効率的になり、中央サーバ 14 とデータの転送が可能なノードとの間のトランザクションに必要なノードへの不必要なメッセージングトラフィックによる負担が少なくなる。

【0030】

[0036] 正しいノードが、ノードメモリ内のデータをリクエストに転送するメッセージを受信すると、プロセス 200 はノードメモリ内のデータをリクエストに転送し (218)、データがユーザに送信されたという確認メッセージを転送する (220)。このルーティングメッセージは、中央サーバ 14 に直接送信されてもよく、又は、ネットワーク 10 内の他のノードもしくはスーパーノードを介して中央サーバ 14 もしくはサーバへ送られてもよい。ユーザがリクエストしたデータを受信すると、ユーザのアプリケーションが機能し、リクエストされたデータを受信されたことを中央サーバ 14 に自動的にピングする。従って、ネットワーク 10 はいずれの物理的なストレージ媒体上にデータをキャッシュ、ダウンロード、及び／又は記憶することなく、データストレージを生成する。データストレージ及び管理は、ノードメモリからノードメモリへのデータの連続的なルーティングによって成し遂げられ、転送されたデータは、ユーザがネットワーク 10 からユーザにデータを戻すリクエストをした時にダウンロードされるだけである。

【0031】

[0037] 新しいノード及びノード状態が、パフォーマンスに基づいてネットワーク 10 へ追加及び／又はネットワーク 10 から削除され得る。ユーザは全てのノードにアクセスしてもよく、又は、中央サーバにより、もしくはプライベート、パブリック、又はプライベートパブリックネットワークの特定のアーキテクチャを介して特定のノード又は「ノード状態」へセグメント化されてもよい。

【0032】

[0038] 個別のノード、ノード状態及びスーパーノードは、パブリック又はプライベートネットワーク内のエクストラネットピア、無線ネットワークピア、衛星ピアノード、Wi-Fi ピアノード、ブロードバンドネットワーク等であってもよい。ピアノード又はピアユーザは、使用した同一のセキュリティシステムでの、また、例えば無線ピア用の無線暗号化スキームといった特定の配備の厳密さに適したカスタムソリューションでの任意の有効なピアポイントからのネットワーク 10 におけるルーティング参加者として用いられ得る。

【0033】

[0039] プロセス 200 では、データをリモートサーバ、ハードディスクドライブ又は他の固定ストレージ媒体内にキャッシュ又は保持するのではなく、データはノードメモリからノードメモリへと渡され、ルーティングされ、転送される。データは、認可されたユーザがデータを要求するまでダウンロードされることはない。システム上のユーザは、2人以上のユーザがデータにアクセスすることを認可し得る。

【0034】

[0040] プロセス 200 における主要目的は、データが物理的なストレージ内に決して固定されず、実際にはネットワーク内のノードメモリからノードメモリへと連続的にルーティング／転送されるデータストレージ及び管理システムを生成することである。データが転送されるノードの経路は、システム容量に合わせて調節され、かつこの機能がないデータ経路の可能性の増加によりネットワークのセキュリティを弱め得るデータの冗長経路を除去するべく、中央サーバ 14 により変更されもよい。

【0035】

[0041] ノードは、通常1つのネットワークアドレスが関連付けられた1つのネットワークインターフェースを有する。しかし、ノードは、複数のネットワークインターフェースを含んでもよく、これらネットワークインターフェースのそれぞれが、非ループバックインターネットプロトコル（IP）アドレス等の非ループバックネットワークアドレスが関連付けられ得る。更に、ノードは、複数の非ループバックIPアドレス等の複数の非ループバックネットワークアドレスが関連付けられたネットワークインターフェースを含み得る。このようなノードは「マルチホームノード」と呼ばれる。

【0036】

[0042] 例えば、インターネット技術標準化委員会（IETF）は、IPバージョン6（IPv6）を開発した。IPv6により提供される階層型レイヤは、ネットワーク内でマルチホームデバイスが認識される方法を変化させ得る。IPv4では、マルチホーミングは複数のネットワークインターフェースを使用するホスト又はシステムとして通常認識される。対照的に、IPv6のホストは1つのネットワークインターフェースのみを有するが、複数のグローバルIPv6アドレス、リンカーローカルアドレス、及びサイトローカルアドレスに応答し得る。結果として、IPv6ネットワークの殆ど全てのホストはマルチホームホストとなり得る。

10

【0037】

[0043] プロセス200は、複数のIP（IP）アドレス（例えば、IPv6の2001:db8::1、2001:db8::2、及び2001:db8::3）を含むが、物理的な上流のリンクを1つしか含まない単一のコンピュータシステム内で変更及び使用可能にすることができる。これは、単一リンク、複数IPアドレス（空間）マルチホーミングと呼ばれることがある。

20

【0038】

[0044] 上述したように、デバイスは、2つ以上のインターフェースを有し、そのインターフェースの各々が（マルチホームネットワーク内に存在し得る）異なるネットワークに接続される場合、マルチホーム（例えばホスト中心マルチホーミング）とすることができる。更に、IPv6では、各インターフェースは複数のアドレスを有することができ、これは、単一のインターフェースを有する場合でも、ホストがマルチホームになり得ることを意味する。

【0039】

[0045] マルチホーミングは、障害（リンク、ハードウェア、プロトコル他）に対する一定程度の障害許容力／冗長性を提供することができ、ロードバランシング等の機能も使用可能にすることができる。更に、マルチホーミングは、例えば異なるフローに関連するコスト、時刻等、非技術的理由によるポリシーに基づきトラフィックを区別するために使用することができる。高度に分散した企業にとっては、当該企業の地理的分散に対処する補助として、及び、リアルタイムプロトコルのための例えばレイテンシ及びホップ数減少等、ローカルのパフォーマンスを改善するトラフィックエンジニアリング機構としても行われることができる。

30

【0040】

[0046] 単一リンク、複数IPアドレス（空間）マルチホーミングにより、修正されたプロセス200はメモリ内のデータを割り当てられた複数のIPアドレスを有する単一のコンピュータ内で転送する。コンピュータの電源が切られる又は電源喪失といった障害が起こると、メモリ内で転送されている全てのデータがネットワーク10内のノードメモリへと自動的に転送され、そこではプロセス200に従って、ネットワーク10内のノードメモリからノードメモリへと連続的にデータがルーティング／転送される。コンピュータの電源が回復すると、データはネットワーク10から回収／リロードされ、そして物理的なストレージ内に決して固定されることなく、コンピュータのメモリ内で連続的に転送される。

40

【0041】

[0047] 単一のコンピュータシステム内のメモリ位置からメモリ位置へと転送されるデータは、ネットワーク10へと周期的に転送され、バックアップ及び冗長性を提供すること

50

もできる。

【0042】

[0048] データ転送プロセスはデータを記憶又は取り出すリクエストを受信することを含む。受信したリクエストがデータを記憶するリクエストの場合、データ転送プロセスはデータを受信するのに利用可能なIPアドレスが関連付けられたメモリ位置を決定する。

【0043】

[0049] データ転送プロセスは、リクエストがデータを転送するためのIPアドレスに関連付けられたメモリ位置のメッセージを送信する。

【0044】

[0050] データ転送プロセスはメモリ位置内のデータの存在を検出する。データ転送プロセスは、メモリ位置内のデータをコンピュータ内の別のIPアドレスに関連付けられた別のメモリ位置へ転送し、繰り返しデータを検出し、かつ1つのIPアドレスに関連付けられたメモリ位置から別のIPアドレスに関連付けられたメモリ位置へとデータを転送し続ける。

10

【0045】

[0051] 受信したリクエストがメモリ位置からメモリ位置へと連続的に転送されているデータを取り出すリクエストである場合、データ転送プロセスはメモリ内で転送されているリクエストされたデータの位置を特定し、位置が特定されたデータをリクエストへ戻す。

【0046】

[0052] 従って、単一のシステム内で複数のIPアドレスに関連付けられたメモリは、い
ずれの物理的なストレージ媒体上にデータをキャッシュ、ダウンロード、及び／又は記憶
することなく、データストレージを生成する。データストレージ及び管理は、1つのIP
アドレスに関連付けられたメモリ位置から別のIPアドレスに関連付けられたメモリ位置
へのデータの連続的なルーティングによって成し遂げられる。

20

【0047】

[0053] 本発明は、以下の1つ以上の利点を実現するために実施され得る。ネットワーク
は、データをキャッシュ又はダウンロードすることなくデータストレージを生成する。デ
ータストレージ及び管理は、データの持続的なルーティングにより達成される。

【0048】

[0054] 本発明の実施形態は、デジタル電気回路、又はコンピュータハードウェア、ファ
ームウェア、ソフトウェア、又はこれらの組み合わせにおいて実施することができる。本
発明の実施形態は、コンピュータプログラム製品、つまり、例えばプログラマブルプロセ
ッサ、コンピュータ、また複数のコンピュータといったデータ処理装置による実行又はそ
の動作の制御のために、例えば機械可読ストレージデバイス又は伝播信号といった情報キ
ャリア内で有形に具現化されたコンピュータプログラムとして実施されてよい。コンピ
ュータプログラムは、コンパイラ言語又はインタープリタ言語を含むあらゆる形式のプログ
ラミング言語で書かれてよく、また、スタンドアロンプログラム、又はモジュール、コン
ポーネント、サブルーチン、又はコンピュータ環境における使用に適した好適なユニット
といったあらゆる形式に導入されてよい。コンピュータプログラムは、1つのコンピ
ュータ、又は、1つのサイトにおける、もしくは複数のサイトにわたり分散されて通信ネット
ワークにより相互接続する複数のコンピュータで実行されるように導入され得る。

30

40

【0049】

[0055] 本発明の実施形態の方法ステップは、入力データに動作し、かつ出力を生成する
ことによって、本発明の機能を達成するようにコンピュータプログラムを実行する1つ以
上のプログラマブルプロセッサによって行われ得る。方法ステップは、例えばFPGA（
フィールドプログラマブルゲートアレイ）又はASIC（特殊用途向け集積回路）とい
った専用論理回路によって行われてもよく、また、本発明の装置がこのような専用論理回路
として実施されてもよい。

【0050】

[0056] コンピュータプログラムの実行に適したプロセッサは、例えば、汎用マイクロプ

50

ロセッサ及び特殊用途向けマイクロプロセッサ、ならびに、あらゆる種類のデジタルコンピュータのいずれか1つ以上のプロセッサが含まれる。一般に、プロセッサは、読み取り専用メモリ又はランダムアクセスメモリもしくはそれらの両方から命令及びデータを受信する。コンピュータの必須要素は、命令を実行するためのプロセッサと、命令及びデータを記憶するための1つ以上のメモリデバイスである。一般に、コンピュータは、例えば磁気、光磁気ディスク、又は光ディスクといったデータを記憶するための1つ以上のマストレージデバイスを含むか、あるいは、これらのマストレージデバイスからデータを受信する、もしくはマスタデータデバイスにデータを転送する、又はその両方のために動作可能に結合される。コンピュータプログラム命令及びデータを具現化するのに適した情報キャリアには、例として、例えばEPROM、EEPROM、及びフラッシュメモリデバイスである半導体メモリデバイス、例えば内部のハードディスク又は取り外し可能なディスクである磁気ディスク、光磁気ディスク、及びCDROMならびにDVD-ROMディスクを含むあらゆる形態の不揮発性メモリが含まれる。プロセッサ及びメモリは、専用ロジック回路によって補完されるか又はその中に組み込まれてよい。

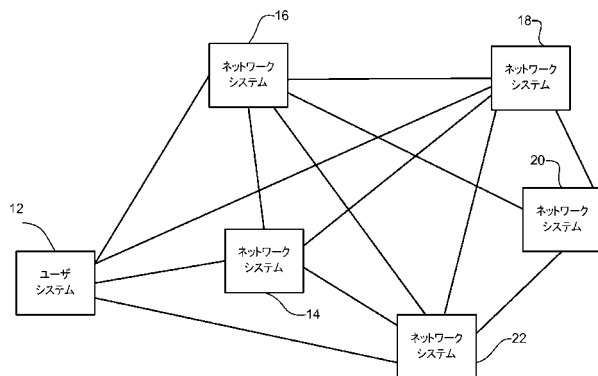
10

【0051】

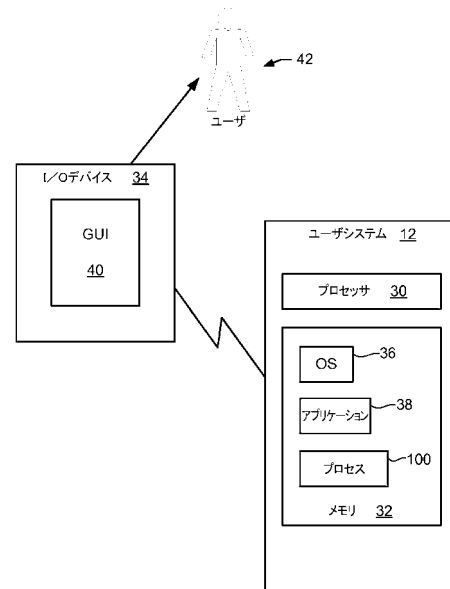
[0057] 上述の記載は、説明を意図したものであり、発明の範囲を限定することを意図したものでないことが理解されるべきであり、発明の範囲は、添付の特許請求の範囲によって定義される。他の実施形態も以下の特許請求の範囲内である。

【図1】

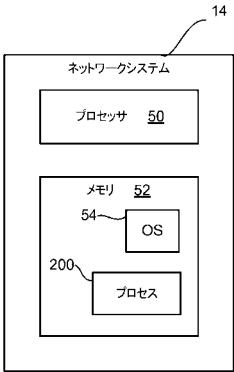
10



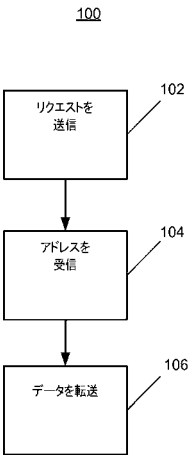
【図2】



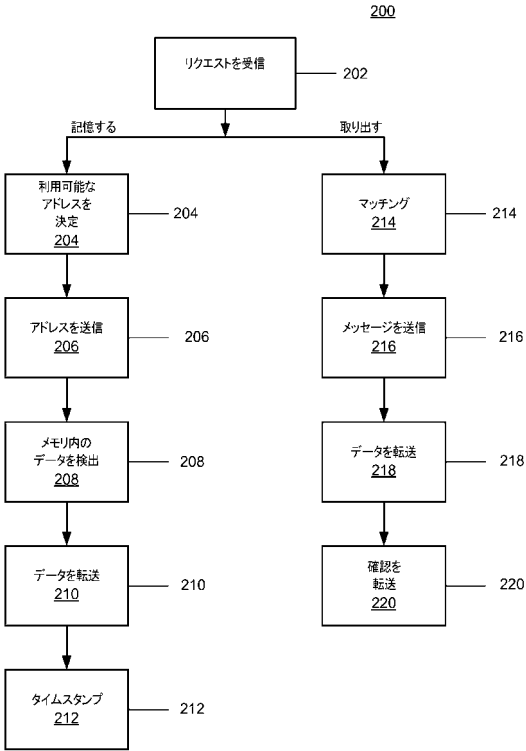
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 メリット, エドワード

アメリカ合衆国, マサチューセッツ州 01240, レノックス, ライム キルン ロード 139

審査官 寺谷 大亮

(56)参考文献 特開2005-275937 (JP, A)

特開2005-216241 (JP, A)

特開2007-310673 (JP, A)

特開2006-244223 (JP, A)

Wojciech PURCZYNSKI, Michal ZALEWSKI, Juggling with packets: floating data storage, In
ternet Archive, [retrieved on 2012-04-25], URL, http://web.archive.org/web/20031017082346/http://lcamtuf.coredump.cx/juggling_with_packets.txt

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 13/00

G06F 3/06