

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6195834号
(P6195834)

(45) 発行日 平成29年9月13日 (2017.9.13)

(24) 登録日 平成29年8月25日 (2017.8.25)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 12/00 (2006.01)

G 0 6 F 12/00 5 1 8 A

G 0 6 F 12/00 5 3 1 M

G 0 6 F 12/00 5 3 3 J

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-533631 (P2014-533631)
 (86) (22) 出願日 平成24年9月24日 (2012.9.24)
 (65) 公表番号 特表2014-528610 (P2014-528610A)
 (43) 公表日 平成26年10月27日 (2014.10.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2012/056941
 (87) 国際公開番号 W02013/048969
 (87) 国際公開日 平成25年4月4日 (2013.4.4)
 審査請求日 平成27年9月16日 (2015.9.16)
 (31) 優先権主張番号 61/541,052
 (32) 優先日 平成23年9月29日 (2011.9.29)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 13/414,607
 (32) 優先日 平成24年3月7日 (2012.3.7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 502303739
 オラクル・インターナショナル・コーポレ
 イション
 アメリカ合衆国カリフォルニア州9406
 5レッドウッド・シティ、オラクル・パ
 ークウェイ500
 (74) 代理人 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 リトル、トッド
 アメリカ合衆国、60067 イリノイ州
 、パラタイン、ウエスト・イリノイ・アベ
 ニュ、1155

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トランザクショナルミドルウェアマシン環境においてトランザクションレコードを永続化するた
 めのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トランザクショナルミドルウェアマシン環境においてディザスタリカバリをサポートす
 るためのシステムであって、

クラスタ化されたデータベースに接続された複数のトランザクショナルアプリケーション
 サーバを備え、

前記複数のトランザクショナルアプリケーションサーバの各々は、トランザクションに
 関連付けられたトランザクショナルログ情報を、クラスタ化されたデータベースに永続化
 するように動作し、

前記クラスタ化されたデータベースにおいて、永続化されたトランザクショナルログ情
 報を、ローカルサイトのローカルデータベースサーバからリモートサイトのリモートデー
 タベースサーバに複製する複製ユニットをさらに備え、

災害がローカルサイトをディスエーブルにすると、リモートサイトのトランザクシヨ
 ナルアプリケーションサーバは、前記リモートデータベースサーバに複製された当該永続化
 されたトランザクショナルログ情報をリカバリし、トランザクションを完了するように構
 成され、

前記複数のトランザクショナルアプリケーションサーバの各々は、前記クラスタ化され
 たデータベースにおいてトランザクションログ情報を処理するための第1のアプリケーシ
 ョンプログラムインターフェイス (API)、および、トランザクショナルログファイル
 内のトランザクションログ情報を処理するための第2のAPIのうちの一方を動的に呼び

10

20

出す、システム。

【請求項 2】

トランザクショナルミドルウェアマシン環境においてディザスタリカバリをサポートするための方法であって、

複数のトランザクショナルアプリケーションサーバの各々によって、トランザクションに関連付けられたトランザクショナルログ情報を、クラスタ化されたデータベースに永続化することと、

前記クラスタ化されたデータベースにおいて、永続化されたトランザクショナルログ情報を、ローカルサイトのローカルデータベースサーバからリモートサイトのリモートデータベースサーバに複製することと、

災害がローカルサイトをディスエーブルにすると、リモートサイトのトランザクショナルアプリケーションサーバによって、前記リモートデータベースサーバに複製されたトランザクショナルログ情報をリカバリし、トランザクションを完了することと、

前記複数のトランザクショナルアプリケーションサーバの各々によって、前記クラスタ化されたデータベースにおいてトランザクションログ情報を処理するための第 1 のアプリケーションプログラムインターフェイス (API)、および、トランザクショナルログファイル内のトランザクションログ情報を処理するための第 2 の API のうちの一方を動的に呼び出すこととを含む、方法。

【請求項 3】

前記ローカルデータベースサーバへの既存のデータベース接続を再使用することを、前記複数のトランザクショナルアプリケーションサーバに許可することをさらに含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記トランザクショナルログファイルにトランザクショナルログ情報を書込むことをさらに含む、請求項 2 または 3 に記載の方法。

【請求項 5】

分散ファイルシステムにおいて前記トランザクショナルログファイルをサポートすることをさらに含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

リカバリサイト上で前記トランザクショナルログファイル内のトランザクショナルログ情報を同期させることをさらに含む、請求項 4 または 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記トランザクションが二段階トランザクションであることを許可することをさらに含む、請求項 2 から 6 のいずれかに記載の方法。

【請求項 8】

前記トランザクショナルログ情報が、トランザクショナルファイルシステムのマップに基づくことと、トランザクショナルログレコードにおいてトランザクショナルログ情報を維持することとを許可することをさらに含む、請求項 2 から 7 のいずれかに記載の方法。

【請求項 9】

グローバルトランザクションを用いて前記トランザクショナルファイルシステムのマップを作成し、トランザクションプロセスがブートされるとトランザクショナルログレコードを開くことをさらに含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記トランザクショナルログ情報が、複数のトランザクショナルドメインについての情報を含むことを許可することをさらに含む、請求項 2 から 9 のいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

トランザクショナルミドルウェアマシン環境においてディザスタリカバリをサポートするためのコンピュータにより実行されるプログラムであって、

前記プログラムは、前記コンピュータに、トランザクションに関連付けられたトランザクショナルログ情報を、クラスタ化されたデータベースに永続化することを実行させ、

10

20

30

40

50

前記クラスタ化されたデータベースにおいて、永続化されたトランザクショナルログ情報は、ローカルサイトのローカルデータベースサーバからリモートサイトのリモートデータベースサーバに複製され、

前記プログラムは、前記コンピュータに、

災害がローカルサイトをディスエーブルにすると、前記リモートデータベースサーバに複製されたトランザクショナルログ情報をリカバリし、トランザクションを完了することと、

前記クラスタ化されたデータベースにおいてトランザクションログ情報を処理するための第1のアプリケーションプログラムインターフェイス(API)、および、トランザクショナルログファイル内のトランザクションログ情報を処理するための第2のAPIのうちの一方を動的に呼び出すこととを実行させる、プログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

著作権表示

この特許文書の開示の一部は、著作権の保護下にある内容を含む。特許商標庁の特許ファイルまたは記録に現れる限りにおいては、著作権所有者は、誰でも当該特許文書または特許開示を複製することについて異議はないが、そうでなければ如何なる場合でもすべての著作権を留保する。

【0002】

20

発明の分野

本発明は概して、コンピュータシステムおよびミドルウェアのようなソフトウェアに関し、特定的にはトランザクショナルミドルウェアマシン環境においてディザスタリカバリをサポートすることに関する。

【背景技術】

【0003】

背景

トランザクショナルミドルウェアシステム、すなわちトランザクション指向のミドルウェアは、組織内の様々なトランザクションを処理することができる企業アプリケーションサーバを含む。高性能ネットワークおよびマルチプロセッサコンピュータのような新たな技術の発展により、トランザクショナルミドルウェアの性能をさらに向上させる必要がある。これらは、一般に発明の実施例が対処することが意図される分野である。

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

概要

本願明細書に記載されるのは、クラスタ化されたデータベースによって提供される分散ストレージおよび高可用性(HA)ケーパビリティを利用して、容易かつ実現可能なディザスタリカバリをサポートすることができるトランザクショナルシステムである。トランザクショナルミドルウェアマシン環境は、トランザクションに関連付けられた1つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバを含む。トランザクショナルアプリケーションサーバは、ローカルサイトにおいて1つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバと接続するデータベースへのトランザクションに関連付けられたトランザクショナルログ情報を永続化することができる。ローカルサイトのデータベースは、永続化されたトランザクショナルログ情報を、リモートサイトのデータベースに複製することができる。災害がローカルサイトをディスエーブルにすると、リモートデータベースは、永続化されたトランザクショナルログ情報をリカバリし、トランザクションを完了することを、リモートサイトの異なるトランザクショナルアプリケーションサーバに許可する。

40

【図面の簡単な説明】

【0005】

50

【図1】発明の実施例に係る、ディザスタリカバリをサポートするトランザクショナルミドルウェアマシン環境の例証を示す図である。

【図2】発明の実施例に係る、トランザクショナルミドルウェアマシン環境においてディザスタリカバリをサポートする典型的なフローチャートを例示する図である。

【図3】発明の実施例に係る、トランザクショナルミドルウェアマシン環境における複雑なインターフェイスの例証を示す図である。

【図4】いくつかの実施例に係る、トランザクショナルミドルウェアマシン環境においてディザスタリカバリをサポートするための装置の機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0006】

詳細な説明

本願明細書に記載されるのは、複数のプロセッサを有する高速マシンを利用することができる、Tuxedo（登録商標）のようなトランザクショナルミドルウェアシステムおよび高性能ネットワーク接続をサポートするためのシステムおよび方法である。トランザクショナルシステムは、クラスタ化されたデータベースによって提供される分散ストレージおよび高可用性（HA）ケーパビリティを利用して、容易かつ実現可能なディザスタリカバリをサポートすることができる。トランザクショナルミドルウェアマシン環境は、トランザクションに関連付けられた1つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバを含む。上記1つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバは、ローカルサイトの上記1つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバに接続するデータベースへのトランザクションに関連付けられたトランザクショナルログ情報を永続化するように動作する。ローカルサイトのデータベースは、永続化されたトランザクショナルログ情報をリモートサイトのリモートデータベースに複製するように動作する。災害がローカルサイトをディスエーブルにすると、リモートデータベースは、永続化されたトランザクショナルログ情報をリカバリし、トランザクションを完了することを、リモートサイトの異なるトランザクショナルアプリケーションサーバに許可する。

【0007】

本発明の実施例に従うと、当該システムは、高性能ハードウェア、たとえば64ビットプロセッサ技術、高性能な大きなメモリ、ならびに冗長なインフィニバンドおよびイーサネット（登録商標）ネットワーキングと、WebLogic Suiteのようなアプリケーションサーバまたはミドルウェア環境との組合せを含み、これにより、迅速に備えられ得るとともにオンデマンドでスケール変更可能な大規模並列メモリグリッドを含む完全なJava（登録商標）EEアプリケーションサーバコンプレックスを提供する。本発明の実施例に従うと、当該システムは、アプリケーションサーバグリッド、ストレージエリアネットワーク、およびインフィニバンド（IB）ネットワークを提供するフルラック、ハーフラック、もしくはクォーターラック、または他の構成としてデプロイされ得る。ミドルウェアマシンソフトウェアは、たとえばWebLogic Server、JRockitまたはHotspot JVM、Oracle Linux（登録商標）またはSolaris、およびOracle VMといった、アプリケーションサーバと、ミドルウェアと、他の機能性とを提供し得る。本発明の実施例に従うと、当該システムは、IBネットワークによって互いに通信する複数のコンピュータノードと、IBスイッチゲートウェイと、ストレージノードまたはユニットとを含み得る。ラック構成として実施される場合、当該ラックの未使用部分は、空のままとされるか、またはフィラー（filler）によって占有され得る。

【0008】

本願明細書において「Sun Oracle Exalogic」または「Exalogic」と称される本発明の実施例に従うと、当該システムは、Oracle Middleware SW suiteまたはWebLogicといったミドルウェアまたはアプリケーションサーバソフトウェアをホスティングするための、デプロイが容易なソリューションである。本願明細書に記載されるように、実施例に従うと、当該システムは、1

10

20

30

40

50

つ以上のサーバと、ストレージユニットと、ストレージネットワーキングのためのIBファブリックと、ミドルウェアアプリケーションをホストするために要求されるすべての他のコンポーネントを含む「グリッド・イン・ア・ボックス (grid in a box)」である。たとえばReal Application ClustersおよびExalogic open storageを用いて大規模並列グリッドアーキテクチャを活用することにより、すべてのタイプのミドルウェアアプリケーションのために有意な性能が与えられ得る。このシステムは、線形のI/Oスケーラビリティとともに向上した性能を与え、使用および管理が簡易であり、ミッションクリティカルな可用性および信頼性を与える。

【0009】

10

発明の実施例に従うと、Tuxedo (登録商標) は、高性能の分散ビジネスアプリケーションの構築、実行および管理を可能にし、多くの多階層アプリケーション開発ツールによってトランザクショナルミドルウェアとして使用されてきた一組のソフトウェアモジュールである。Tuxedo (登録商標) は、分散コンピューティング環境において分散トランザクション処理を管理するために使用することができるミドルウェアプラットフォームである。無限のスケーラビリティおよび規格に基づいたインターオペラビリティを提供しつつ、企業レガシーアプリケーションをアンロックし、それらをサービス指向のアーキテクチャに拡張するための検証済みのプラットフォームである。

【0010】

20

発明の実施例に従うと、Tuxedo (登録商標) システムのようなトランザクショナルミドルウェアシステムは、Exalogicミドルウェアマシンのような多数のプロセッサを有する高速マシン、およびインフィニバンド (IB) ネットワークのような高性能ネットワーク接続を利用することができる。

【0011】

発明の実施例に従うと、トランザクショナルシステムは、クラスタ化されたデータベースによって提供される分散ストレージおよび高可用性 (HA) ケーパビリティを利用して、容易かつ実現可能なディザスタリカバリをサポートすることができる。

【0012】

クラスタ化されたデータベースへのトランザクションレコードの永続化

30

発明の実施例に従うと、トランザクショナルアプリケーションサーバは、トランザクショナルログ情報のようなトランザクションレコードをクラスタ化されたデータベースに永続化して、トランザクショナルミドルウェアマシン環境におけるトランザクションのための高可用性 (HA) ケーパビリティを高めることができる。クラスタ化されたデータベースは、そのようなトランザクショナル情報をローカルサイトからリモートサイトに複製して、HAケーパビリティをトランザクショナルミドルウェアマシン環境に提供することができる。

【0013】

図1は、発明の実施例に係る、ディザスタリカバリをサポートするトランザクショナルミドルウェアマシン環境の例証を示す。図1に示されるように、1つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバ (サーバA103およびサーバD106) は、トランザクショナル (トランザクションA121) に関連付けられたトランザクショナル情報を、クラスタ化されたデータベース、たとえばローカルサイトA101のデータベースサーバA107に永続化することができる。クラスタ化されたデータベース111は、リモートサイトB102のリモートデータベースサーバB108にトランザクショナルログ情報を複製することができる。

40

【0014】

図1に示されるように、災害がローカルサイトAを襲うと、リモートサイトBのトランザクショナルアプリケーションサーバB104は、データベースサーバBのトランザクションA122についての永続化されたトランザクショナルログ情報をリモートデータベースからピックアップし、トランザクションを直ちに遅延なく完了することができる。一方

50

、トランザクション D 1 2 4 のためのトランザクションログが単にローカルサイト A のフラットファイル D 1 1 1 のみに書込まれた場合は、システムがディザスタリカバリを行ない、トランザクションを完了するには、より長い時間がかかり得る。

【 0 0 1 5 】

発明の実施例に従うと、トランザクショナルシステムがアクティブにされると、トランザクショナルシステムは、ファイルに書込む代わりに、データベース接続を開き、データベースに記録を書込むことができる。トランザクショナルシステムは、同時データベース接続の数を保存するために、アプリケーションが現在使用しているデータベースにトランザクションログ情報を書込むように構成されることができる。

【 0 0 1 6 】

その上、抽出されたトランザクションファイルオペレーションインターフェイスは、分散ファイルシステム 1 1 2 のようなファイルシステムにトランザクションログ情報を格納するために使用することができる。分散ファイルシステムは、ローカルサイト A のファイル A 1 0 9 に格納されたトランザクションログ情報を、リモートサイト C 1 1 0 3 のファイル C 1 1 0 に同期させることができる。同様に、災害がローカルサイト A を襲うと、リモートサイト C のトランザクショナルアプリケーションサーバ C 1 0 5 は、ファイル C のトランザクション A 1 2 3 についての格納されたトランザクションログ情報をピックアップし、トランザクションを完了することができる。

【 0 0 1 7 】

フラットファイル内のトランザクションログ情報は、リカバリサイト上で、避けられない時間ウィンドウと同期されなければならないため、トランザクションログ情報をファイルシステムに格納することは、ディザスタリカバリソリューションにとって好都合ではない場合がある。その上、分散ファイルシステムのためのサポートが限定される可能性がある。

【 0 0 1 8 】

発明の実施例に従うと、クラスタ化されたデータベースにおいてトランザクションログ情報を永続化することによって、システムは、複製と、基礎をなすデータベースシステムから固有の他の H A アспектとを活用することができる。システムは、特に、クロスサイトリカバリのようなシナリオにおけるディザスタリカバリシナリオの処理も向上させることができる。また、分散ファイルシステムソリューションの必要性を軽減することができる。データベースの構成は、N F S などといった分散ファイルシステムと比較して、一般にあまり複雑ではなく、および / または、たとえば正常なランタイム / アプリケーションワークの必要性がすでにあるため、システムは、ユーザにとっての複雑度も低下させる。

【 0 0 1 9 】

サーバ 1 0 3 ~ 1 0 8 は、ハードウェアコンピュータノードであり得る。トランザクショナルアプリケーションサーバ A 1 0 3、トランザクショナルアプリケーションサーバ D 1 0 6、およびデータベースサーバ A 1 0 7 は、ローカルサイト A 1 0 1 におけるミドルウェアマシンのラックに提供され得る。トランザクショナルアプリケーションサーバ B 1 0 4 およびデータベースサーバ B 1 0 8 は、リモートサイト B 1 0 2 においてミドルウェアマシンのラックに提供され得る。トランザクショナルアプリケーションサーバ C 1 0 5 は、リモートサイト C 1 0 3 におけるミドルウェアマシンのラックに提供され得る。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、発明の実施例に係る、トランザクショナルミドルウェアマシン環境においてディザスタリカバリをサポートするための典型的なフローチャートを例示する。図 2 に示されるように、ステップ 2 0 1 において、1 つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバは、トランザクションに関連付けられたトランザクショナルログ情報を、ローカルサイトの上記 1 つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバと接続するデータベースに永続化することができる。次いで、ステップ 2 0 2 において、データベースは、永続化されたトランザクショナルログ情報を、ローカルサイトのローカルデータベースサー

10

20

30

40

50

バからリモートサイトのリモートデータベースサーバに複製することができる。最後に、ステップ203において、災害がローカルサイトをディスエーブルにすると、システムは、永続化されたトランザクションログ情報をリモートデータベースサーバからリカバリし、トランザクションを完了することを、リモートサイトの異なるトランザクショナルアプリケーションサーバに許可する。

【0021】

Tuxedo（登録商標）におけるトランザクションログ（TLOG）

Tuxedo（登録商標）の例では、トランザクションログ（TLOG）はログレコードを含み、トランザクションが完了するまで、トランザクションに関する情報を保持することができる。Tuxedo（登録商標）は、クラスタ化されたデータベース、たとえばOracle RACデータベースによって提供される分散ストレージおよびHAケーパビリティを利用して、容易かつ実現可能なディザスタリカバリをサポートすることができる。その上、データベースは、TLOGレコードを分散サイトに複製して、より一層高い可用性を実現することができる。

10

【0022】

発明の実施例に従うと、ユーザは、異なるドメインのためのトランザクションログを作成することができる。ユーザはまず、Tuxedo（登録商標）環境においてTLOGを作成するために、汎用デバイスリスト（UDL）を作成することができる。UDLは、Tuxedo（登録商標）ファイルシステムのようなトランザクショナルファイルシステムのマップである。アプリケーションがブートされると、UDLを共有メモリにロードすることができる。TLOG装置についてUDLにおいてエントリを作成するため、システムは、グローバルトランザクションを用いて、各マシン上でUDLを作成することができる。Bulletin Board Liaison（BBL）は、ブートプロセス中にTLOGを初期化し、開くことができる。次いでユーザは、Tuxedo（登録商標）サーバを構成するために、コンフィギュレーションファイル、たとえばTuxedo（登録商標）コンフィギュレーションファイル内のMACHINESセクションにおいて、関係するトランザクション関連パラメータを定義することができる。

20

【0023】

発明の実施例に従うと、抽出されたファイルオペレーションインターフェイスをTuxedo（登録商標）環境において提供することができる。インターフェイスがアクティブにされると、Tuxedo（登録商標）は、ファイルを開く代わりにデータベース接続を開始することができる。したがって、Tuxedo（登録商標）は、ファイルに書込む代わりにデータベースにTLOGを書込むことができ、データベースは、TLOGレコードを分散サイトに複製して、より高い可用性を得ることができる。

30

【0024】

発明の実施例に従うと、クラスタ化されたデータベースを用いて、トランザクションログ情報の永続性をサポートすることができる。Oracle RACデータベースのようなクラスタ化されたデータベースは、単一のデータベースにアクセスしつつ、Oracle RDBMSソフトウェアを同時に実行することを複数のコンピュータに許可する。Tuxedo（登録商標）は、クラスタ化されたデータベースによって提供される分散ストレージおよびHAケーパビリティを利用することができる。クラスタ化されたデータベース環境では、（各々がインスタンスを有する）2台以上のコンピュータが同時に単一のデータベースにアクセスすることができる。システムは、コンピュータのうちいずれか1つに接続し、調整された一組のデータにアクセスすることを、アプリケーションまたはユーザに許可する。

40

【0025】

一方、クラスタ化されていないデータベースでは、単一のインスタンスは単一のデータベースにアクセスする。データベースは、ディスク上に配置されたデータファイル、コントロールファイル、およびリドゥログの集まりで構成される。インスタンスは、コンピュータシステム上で作動するオラクル関連のメモリおよびオペレーティングシステムプロセ

50

スの集まりを含む。

【0026】

図3は、発明の実施例に係る、トランザクショナルミドルウェアマシン環境における複雑なインターフェイスの例証を示す。Tuxedo（登録商標）は、TLOGレコードを永続化するために2つの手法をサポートする。一方の手法は、クラスタ化されたデータベースに格納された情報を使用することであり、別の手法は、ファイルシステムに格納された情報を使用することである。図3に示されるように、トランザクションログレコードの永続化をサポートするために、Tuxedo（登録商標）アプリケーション301は、まずTLOG API 302のようなハイレベルAPIにアクセスすることができる。tlog APIは、TLOGレコードを永続化するために、Tuxedo（登録商標）において異なるAPIに一組の均一なインターフェイスを提供する。このハイレベルAPIは、次に、ORACLEデータベースにおいてTLOGレコードを処理するdb__tlog API 303と、ファイル内のTLOGレコードを処理するfile__log API 304とを含む2組のローレベルAPIのうちの1つを呼び出すように選択することができる。ハイレベルTLOG APIは、Tuxedo（登録商標）の構成、tuxconfまたはdmconfに従って2つのローレベルAPIの一方を動的に呼び出すことができる。この複雑なインターフェイスを採用して、抽出されたTuxedo（登録商標）ファイルオペレーションインターフェイスを置換することができ、したがって、アクティブにされると、Tuxedo（登録商標）はファイルを開く代わりにデータベース接続を開始し、フラットファイルの代わりにデータベースに記録を書込むことができる。

【0027】

発明の実施例に従うと、同時データベース接続の数を保存するために、コンフィギュレーションファイル内の専用アイテムを用いてTuxedo（登録商標）環境においてオペレーションインターフェイスを構成することができ、したがって、Tuxedo（登録商標）アプリケーションが現在使用しているのと同じデータベースにTLOGを書込むことができる。また、構成されている場合は、同じ接続においてアプリケーションが使用しているのと同じデータベースにTLOGを書込んで、同時データベース接続の数を保存することができる。たとえば、Oracle XAは、所与のXA接続のためのデータベースサービスハンドルを戻すインターフェイスxaosvccx（）を提供する。インターフェイスdb__tlogは、データベースサーバへの新たな接続を開かない。代わりに、システムは、トランザクション処理モニタ（TPM）によって先に開始された接続を使用する。

【0028】

いくつかの実施例に従うと、図4は、トランザクショナルミドルウェアマシン環境において、上述したような本発明の原理に従って構成されるディザスタリカバリをサポートするための装置1000の機能ブロック図を示す。装置1000の機能ブロックは、本発明の原理を実施するために、ハードウェア、ソフトウェア、またはハードウェアおよびソフトウェアの組合せによって実現され得る。当業者であれば、図4に記載される機能ブロックは、本発明の原理を実現するために、組み合わされてもよく、またはサブブロックへと分離されてもよいということが理解される。したがって、本願明細書における記載は、本願明細書において記載される機能ブロックの任意の可能な組合せ、分離、またはさらなる定義をサポートし得る。

【0029】

図4に示されるように、トランザクショナルミドルウェアマシン環境においてディザスタリカバリをサポートするための装置1000は、永続化ユニット1100と、複製ユニット1200と、リカバリユニット1300とを備える。永続化ユニット1100は、1つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバによって、ローカルサイトの上記1つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバと接続するデータベースに、トランザクションに関連付けられたトランザクショナルログ情報を永続化する。複製ユニット1

200は、データベースによって、永続化されたトランザクショナルログ情報を、ローカルサイトのローカルデータベースサーバからリモートサイトのリモートデータベースサーバに複製する。災害がローカルサイトをディスエーブルにすると、リカバリユニット1300は、永続化されたトランザクショナルログ情報をリモートデータベースサーバからリカバリし、トランザクションを完了することを、リモートサイトの異なるトランザクショナルアプリケーションサーバに許可する。

【0030】

いくつかの実施例において、装置1000は、ローカルデータベースサーバへの既存のデータベース接続を再使用することを上記1つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバに許可するための再使用ユニット1400をさらに備える。

10

【0031】

いくつかの実施例において、装置1000は、トランザクショナルログ情報をトランザクショナルログファイルに書込むための書込ユニット1500をさらに備える。

【0032】

いくつかの実施例において、装置1000は、分散ファイルシステムにおいてトランザクショナルログファイルをサポートするためのサポートユニット1600をさらに備える。

【0033】

いくつかの実施例において、装置1000は、リカバリサイト上のトランザクショナルログファイル内のトランザクショナルログ情報を同期させるための同期ユニット1700をさらに備える。

20

【0034】

いくつかの実施例において、トランザクションは二段階トランザクションである。

いくつかの実施例において、トランザクショナルログ情報は、二段階トランザクションの第1段階の実行に成功した後に、トランザクションマネージャの永続化状態を含む。

【0035】

いくつかの実施例において、トランザクショナルログ情報は、トランザクショナルファイルシステムのマップに基づいており、トランザクショナルログレコードにおいて維持される。

【0036】

いくつかの実施例において、装置1000は、グローバルトランザクションを用いてトランザクショナルファイルシステムのマップを作成し、トランザクションプロセスがブートされるとトランザクショナルログレコードを開くための作成ユニット1800をさらに備える。

30

【0037】

いくつかの実施例において、トランザクショナルログ情報は、複数のトランザクショナルドメインについての情報を含む。

【0038】

別の実施例は、トランザクショナルミドルウェアマシン環境においてディザスタリカバリをサポートするためのシステムを備え、トランザクションに関連付けられたローカルサイトにおける1つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバと、上記1つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバと接続するデータベースとを備え、上記1つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバは、トランザクションに関連付けられたトランザクショナルログ情報をデータベースに永続化するように動作し、データベースは、永続化されたトランザクショナルログ情報をローカルサイトのローカルデータベースサーバからリモートサイトのリモートデータベースサーバに複製するように動作し、リモートデータベースは、災害がローカルサイトをディスエーブルにすると、永続化されたトランザクショナルログ情報をリカバリし、トランザクションを完了することを、リモートサイトの異なるトランザクショナルアプリケーションサーバに許可する。

40

【0039】

50

別の実施例は、前記 1 つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバが、ローカルデータベースサーバへの既存のデータベース接続を再使用するシステムを備える。

【 0 0 4 0 】

別の実施例は、トランザクショナルログ情報をトランザクショナルログファイルに書込むことができるシステムを備える。

【 0 0 4 1 】

別の実施例は、トランザクショナルログファイルが分散ファイルシステムにおいてサポートされるシステムを備える。

【 0 0 4 2 】

別の実施例は、トランザクショナルログファイル内のトランザクショナルログ情報がリカバリサイト上で同期されるシステムを備える。

10

【 0 0 4 3 】

別の実施例は、トランザクションが二段階トランザクションであるシステムを備える。

別の実施例は、二段階トランザクションの第 1 段階の実行が成功した後、トランザクショナルログ情報がトランザクションマネージャの永続化状態を含むシステムを備える。

【 0 0 4 4 】

別の実施例は、トランザクショナルログ情報がトランザクショナルファイルシステムのマップに基づいており、トランザクショナルログレコードにおいて維持されるシステムを備える。

【 0 0 4 5 】

20

別の実施例は、トランザクショナルファイルシステムのマップがグローバルトランザクションを用いて作成され、トランザクションプロセスがブートされるとトランザクショナルログレコードが開かれるシステムを備える。

【 0 0 4 6 】

別の実施例は、トランザクショナルログ情報が複数のトランザクショナルドメインについての情報を含むシステムを備える。

【 0 0 4 7 】

別の実施例は、トランザクショナルミドルウェアマシン環境においてディザスタリカバリをサポートするための装置を備え、当該装置は、1 つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバによって、トランザクションに関連付けられたトランザクショナルログ情報を、ローカルサイトの前記 1 つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバに接続するデータベースに永続化するための手段と、データベースによって、永続化されたトランザクショナルログ情報を、ローカルサイトのローカルデータベースサーバからリモートサイトのリモートデータベースサーバに複製するための手段と、災害がローカルサイトをディスエーブルにすると、永続化されたトランザクショナルログ情報をリモートデータベースサーバからリカバリし、トランザクションを完了することを、リモートサイトの異なるトランザクショナルアプリケーションサーバに許可するための手段とを備える。

30

【 0 0 4 8 】

別の実施例は、ローカルデータベースサーバへの既存のデータベース接続を再使用することを、前記 1 つ以上のトランザクショナルアプリケーションサーバに許可するための手段をさらに備える装置を備える。

40

【 0 0 4 9 】

別の実施例は、トランザクショナルログファイルにトランザクショナルログ情報を書込むための手段をさらに含む装置を備える。

【 0 0 5 0 】

別の実施例は、分散ファイルシステムにおいてトランザクショナルログファイルをサポートするための手段をさらに含む装置を備える。

【 0 0 5 1 】

別の実施例は、リカバリサイト上でトランザクショナルログファイル内のトランザクショナルログ情報を同期させるための手段をさらに含む装置を備える。

50

【 0 0 5 2 】

別の実施例は、トランザクションが二段階トランザクションである装置を備える。

別の実施例は、請求項 3 6 の装置であって、二段階トランザクションの第 1 段階の実行が成功した後、トランザクショナルログ情報がトランザクションマネージャの永続化状態を含む装置を備える。

【 0 0 5 3 】

別の実施例は、トランザクショナルログ情報が、トランザクショナルファイルシステムのマップに基づいており、トランザクショナルログレコードにおいてトランザクショナルログ情報を維持する装置を備える。

【 0 0 5 4 】

別の実施例は、グローバルトランザクションを用いてトランザクショナルファイルシステムのマップを作成し、トランザクションプロセスがブートされるとトランザクショナルログレコードを開くための手段をさらに備える装置を備える。

【 0 0 5 5 】

別の実施例は、トランザクショナルログ情報が複数のトランザクショナルドメインについての情報を含む装置を備える。

【 0 0 5 6 】

本発明は、1つ以上のプロセッサ、メモリ、および/または本開示の教示に従ってプログラムされたコンピュータ可読記憶媒体を含む1つ以上の従来の汎用または専用デジタルコンピュータ、コンピューティング装置、マシン、またはマイクロプロセッサを用いて簡便に実施され得る。ソフトウェア技術の当業者には明らかであるように、適切なソフトウェアコーディングは、熟練したプログラマによって本開示の教示に基づき容易に用意され得る。

【 0 0 5 7 】

いくつかの実施例では、本発明は、本発明の処理のいずれかを実行するようコンピュータをプログラムするのに用いられ得る命令を格納した記憶媒体またはコンピュータ可読媒体であるコンピュータプログラムプロダクトを含む。当該記憶媒体は、フロッピー（登録商標）ディスク、光ディスク、DVD、CD-ROM、マイクロドライブ、および光磁気ディスクを含む任意のタイプのディスク、ROM、RAM、EPROM、EEPROM、DRAM、VRAM、フラッシュメモリ素子、磁気または光学カード、ナノシステム（分子メモリICを含む）、または命令および/またはデータを格納するのに好適な任意のタイプの媒体もしくは装置を含み得るが、これらに限定されない。

【 0 0 5 8 】

本発明の上記の記載は、例示および説明目的で与えられている。網羅的であることまたは開示されたそのものの形態に本発明を限定することを意図したものではない。当業者にとっては、多くの修正例および変形例が明確であろう。上記の実施例は、本発明の原理およびその実質的な適用をもっともよく説明するために選択および記載されたものであり、これにより他の当業者が、特定の使用に好適なさまざまな修正例を考慮して、さまざまな実施例について本発明を理解するのが可能になる。本発明の範囲は、添付の特許請求の範囲およびそれらの均等物によって定義されることが意図される。

【図 1】

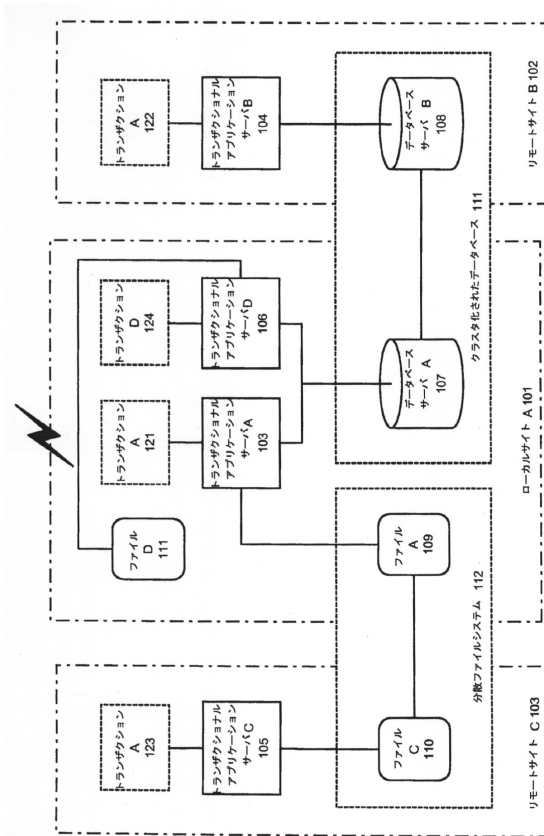


FIGURE 1

【図 2】

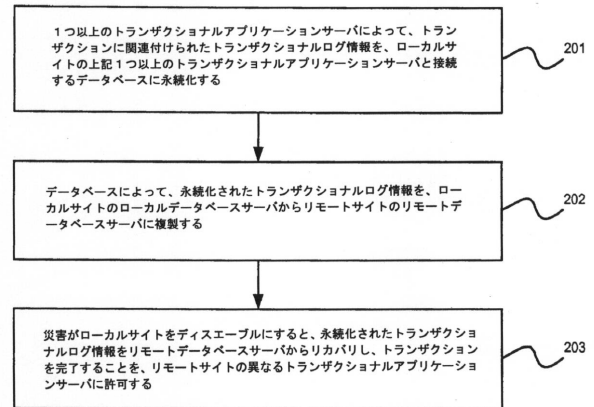


FIGURE 2

【図 3】

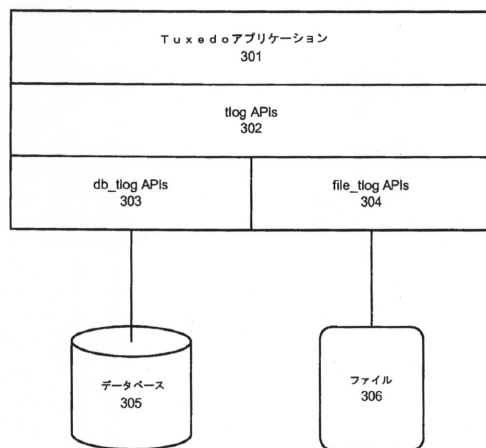


FIGURE 3

【図 4】

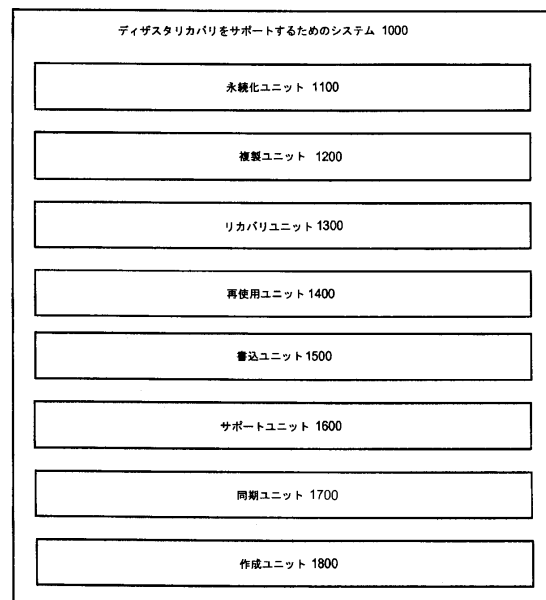


FIGURE 4

フロントページの続き

(72)発明者 リー, シアンドン
中華人民共和国 ベイジン、シェンウー・ディストリクト、チャンチュンジェシーリー、9 - 5 - 1

(72)発明者 リュ, シエンチェン
中華人民共和国 ベイジン、ハイディエン・ディストリクト、シーサンチージエンツァイチェンシールー、ナンバー・39、3 - 2 - 11

審査官 田中 幸雄

(56)参考文献 米国特許第7805632 (US, B1)
特開2010-282373 (JP, A)
特開平08-235098 (JP, A)
特開2007-11550 (JP, A)
米国特許出願公開第2010/0100689 (US, A1)
沖林正紀, いまどきのWebアプリケーションはこう作る! Strutsアプリ開発最新テクニック, Java WORLD, 日本, (株)IDGジャパン, 2006年 4月 1日, 第10巻 第4号, 121~128ページ

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 12/00