

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3574017号

(P3574017)

(45) 発行日 平成16年10月6日(2004.10.6)

(24) 登録日 平成16年7月9日(2004.7.9)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 12/00

F I

G06F 12/00 533J

G06F 12/00 546K

請求項の数 42 (全 34 頁)

(21) 出願番号	特願平11-291041	(73) 特許権者	390009531
(22) 出願日	平成11年10月13日(1999.10.13)		インターナショナル・ビジネス・マシー ズ・コーポレーション
(65) 公開番号	特開2000-132444(P2000-132444A)		INTERNATIONAL BUSIN ESS MACHINES CORPO RATION
(43) 公開日	平成12年5月12日(2000.5.12)		アメリカ合衆国10504 ニューヨーク 州 アーモンク ニュー オーチャード ロード
審査請求日	平成11年12月22日(1999.12.22)	(74) 代理人	100086243
(31) 優先権主張番号	09/178100		弁理士 坂口 博
(32) 優先日	平成10年10月23日(1998.10.23)	(74) 代理人	100091568
(33) 優先権主張国	米国(US)		弁理士 市位 嘉宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サーバ、クライアント、適応同期方法、データ変換方法およびプログラム記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クライアントとクライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカとの間でデータを同期させる同期サーバであって、レプリカ・ホストならびに前記クライアントおよび前記遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーション同期論理を同期要求に回答して識別する同期アクセプタ論理であって、前記同期論理が、ネットワーク上の、前記同期サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる同期アクセプタ論理、および前記同期アクセプタ論理に結合され、前記ネットワークから遠隔同期論理を検索し、前記遠隔ホストに接続し、検索した同期論理を使用して前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを同期させる同期ハンドラ論理を備えることを特徴とする同期サーバ。

【請求項2】

前記同期アクセプタ論理がさらに、前記レプリカ・ホストおよび前記遠隔同期論理を識別するための情報を含む同期要求を前記クライアントから受け取る手段を備える、請求項1に記載のサーバ。

【請求項3】

前記同期要求が、前記レプリカ・ホストおよび前記同期論理を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記同期ハンドラ論理がさらに、前記同期要求に回答して前記情報を検索する手段を備え

10

20

る、

請求項 1 に記載のサーバ。

【請求項 4】

前記同期要求が、同期中に前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する装置特有の変換コードを識別するための情報を含み、

前記同期ハンドラ論理が、前記情報に基づいて前記変換コードを検索し、前記装置特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する手段を備える、

請求項 1 に記載のサーバ。

【請求項 5】

前記装置特有の変換コードが、前記ネットワーク上の遠隔地のどこにでも位置することができる、請求項 4 に記載のサーバ。

【請求項 6】

前記同期要求が、前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する前記装置特有の変換コードを識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、

前記同期ハンドラ論理が、前記情報に基づいて遠隔変換コードを検索し、前記装置特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する手段を備える、

請求項 4 に記載のサーバ。

【請求項 7】

前記変換コードが、データをフィルタに掛ける手段、変換する手段、および変更する手段のうちの 1 つまたは複数の手段を備え、これによりデータを、CPU パワー、メモリ容量および物理構成のうちの 1 つまたは複数の要素が異なる、異なる計算装置で使用し処理することができる、請求項 4 に記載のサーバ。

【請求項 8】

前記アクセプタ論理に結合され、サーバの計算負荷および計算容量を監視し、前記計算負荷および前記計算容量を協働する同期サーバと共用する負荷マネージャをさらに備え、前記サーバの計算負荷がしきい値を超えているときに前記負荷マネージャが、前記同期要求をより負荷の小さいサーバに振り替える、

請求項 1 に記載のサーバ。

【請求項 9】

前記同期ハンドラに結合され、前記同期論理を検索し、これをキャッシュ・メモリに記憶するキャッシュ・マネージャ手段をさらに備える、請求項 1 に記載のサーバ。

【請求項 10】

前記キャッシュ・マネージャ手段がさらに、前記同期論理をプリセットし、これを前記キャッシュ・メモリに記憶する手段を備える、請求項 9 に記載のサーバ。

【請求項 11】

クライアントと前記クライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカとの間でデータの同期を実行する同期サーバに接続するように適合されたクライアントであって、

中央処理装置 (CPU)、および

前記 CPU に結合され、前記 CPU 上で実行される実行可能コードを記憶したメモリを含み、前記コードが、

前記レプリカ・ホスト、ならびに前記クライアントおよび前記遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーションである同期論理を識別することを求める同期要求を同期サーバに伝達する同期イニシエータであって、前記同期論理が、ネットワーク上の、前記同期サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる同期イニシエータ、

前記同期イニシエータに結合され、前記遠隔ホストとの間で同期したデータを前記同期サ

10

20

30

40

50

サーバを介してやりとりする同期ハンドラ論理、および前記同期ハンドラに結合され、データ管理機能およびレプリカ管理機能の一方または両方を処理するデータ・マネージャを含むことを特徴とするクライアント。

【請求項 1 2】

ハンドヘルド・コンピュータ、多機能電話、および高機能ポケットベルからなるグループから選択され、前記ネットワークへの接続を確立する手段を備えた接続解除可能なハンドヘルド装置である、請求項 1 1 に記載のクライアント。

【請求項 1 3】

前記データ管理機能が、データ項目の読取り、データ項目の書込み、データ項目の更新、およびデータ項目の削除のうちの 1 つまたは複数の機能を含む、請求項 1 1 に記載のクライアント。

10

【請求項 1 4】

前記遠隔レプリカ・ホストとの間で、バージョンおよび更新履歴情報を伝達する手段をさらに備える、請求項 1 1 に記載のクライアント。

【請求項 1 5】

前記同期要求がさらに、前記レプリカ・ホストおよび前記遠隔同期論理を識別するための情報を含む、請求項 1 1 に記載のクライアント。

【請求項 1 6】

前記同期要求が、前記レプリカ・ホストおよび前記同期論理を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含む、請求項 1 1 に記載のクライアント。

20

【請求項 1 7】

前記同期要求が、前記クライアントと前記遠隔ホストとの間でデータを変換する装置特有の変換コードを識別するための情報を含む、請求項 1 1 に記載のクライアント。

【請求項 1 8】

前記装置特有の変換コードが、前記ネットワーク上の遠隔地のどこにでも位置することができる、請求項 1 7 に記載のクライアント。

【請求項 1 9】

前記同期要求が、同期論理および前記クライアントと前記遠隔ホストとの間でデータを変換する装置特有の変換コードの一方または両方を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含む、請求項 1 7 に記載のクライアント。

30

【請求項 2 0】

イントラネットおよびインターネットの一方または両方に結合された接続解除可能なハンドヘルド装置であって、前記データが、前記遠隔ホストから前記ハンドヘルド装置に送られたウェブ・ページに含まれた画像を含み、前記ページを、前記ハンドヘルド装置のメモリの制約の範囲内で前記ハンドヘルド装置のスクリーンに表示させることができるように前記データが変換される、請求項 1 7 に記載のクライアント。

【請求項 2 1】

前記要求が、前記メモリに記憶された 1 つまたは複数の同期サーバのネットワーク・アドレスを含み、1 つの同期サーバ・アドレスが、デフォルトの同期サーバ・アドレスとして事前構成されている、請求項 1 1 に記載のクライアント。

40

【請求項 2 2】

前記同期インシエータが、同期させる必要のあるアプリケーションのリストを決定するように適合され、前記アプリケーションが、住所録アプリケーション、メモ帳アプリケーション、予定表アプリケーションおよび電子メール・アプリケーションのうちの 1 つまたは複数のアプリケーションからなるグループから選択される、請求項 1 1 に記載のクライアント。

【請求項 2 3】

同期サーバにおいて、クライアントとクライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカとの間でデータを同期させる方法であって、

50

レプリカ・ホストならびに前記クライアントおよび前記遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーションである同期論理を同期要求に回答して識別する段階であって、前記同期論理が、ネットワーク上の、前記同期サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる段階、

前記要求に基づいて前記ネットワークから遠隔同期論理を検索する段階、および前記遠隔ホストに接続し、検索した同期論理を使用して前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを同期させる段階を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2 4】

前記レプリカ・ホストおよび前記遠隔同期論理を識別するための情報を含む同期要求を前記クライアントから受け取る段階をさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。 10

【請求項 2 5】

前記同期要求が、前記レプリカ・ホストおよび前記同期論理を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記方法がさらに、前記同期要求に回答して前記情報を検索する段階を含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記同期要求が、同期中に前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する装置特有の変換コードを識別するための情報を含み、前記方法がさらに、前記情報に基づいて前記変換コードを検索する段階、および前記装置特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する手段を含む、請求項 2 3 に記載の方法。 20

【請求項 2 7】

前記装置特有の変換コードが、前記ネットワーク上の遠隔地のどこにでも位置することができる、請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 2 8】

前記同期要求が、前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する前記装置特有の変換コードを識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記方法がさらに、前記情報に基づいて遠隔変換コードを検索する段階、および前記装置特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する段階を含む、請求項 2 6 に記載の方法。 30

【請求項 2 9】

前記変換コードがさらに、CPU パワー、メモリ容量および物理構成のうちの 1 つまたは複数の要素が異なる、異なる計算装置で使用し処理するために、データをフィルタに掛ける段階、変換する段階、および変更する段階のうちの 1 つまたは複数の段階からなるグループから選択された段階を含む、請求項 2 6 に記載の方法。

【請求項 3 0】

サーバの計算負荷および計算容量を監視する段階、前記計算負荷および前記計算容量を協働する同期サーバと共用する段階、および前記サーバの計算負荷がしきい値を超えているときに、前記同期要求をより負荷の小さいサーバに振り替える段階をさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。 40

【請求項 3 1】

前記同期論理を検索する段階、およびこれをキャッシュ・メモリに記憶する段階をさらに含む、請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記同期論理をプリセットする段階、およびこれを前記キャッシュ・メモリに記憶する段階をさらに含む、請求項 3 1 に記載の方法。

【請求項 3 3】

同期サーバに、クライアントとクライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカとの間でデータを同期させる手順を実行させるプログラムを記録した機械読み取り可能な記憶媒体において、該手順が、
レプリカ・ホスト、ならびに前記クライアントおよび前記遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーションである同期論理を同期要求に応答して識別する手順であって、前記同期論理が、ネットワーク上の、前記同期サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる手順、
前記ネットワークから遠隔同期論理を検索する手順、および
前記遠隔ホストに接続し、検索した同期論理を使用して前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを同期させる手順
を含むことを特徴とするプログラム記憶媒体。

10

【請求項 34】

前記手順がさらに、前記レプリカ・ホストおよび前記遠隔同期論理を識別するための情報を含む同期要求を前記クライアントから受け取る手順を含む、請求項 33 に記載のプログラム記憶媒体。

【請求項 35】

前記同期要求が、前記レプリカ・ホストおよび前記同期論理を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記手順がさらに、前記同期要求に応答して前記情報を検索する手順を含む、請求項 33 に記載のプログラム記憶媒体。

【請求項 36】

前記同期要求が、同期中に前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する媒体特有の変換コードを識別するための情報を含み、前記手順がさらに、
前記情報に基づいて前記変換コードを検索する手順、および
前記媒体特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する手段を含む、
請求項 33 に記載のプログラム記憶媒体。

20

【請求項 37】

前記媒体特有の変換コードが、前記ネットワーク上の遠隔地のどこにでも位置することができる、請求項 36 に記載のプログラム記憶媒体。

【請求項 38】

前記同期要求が、前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する前記媒体特有の変換コードを識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記手順がさらに、
前記情報に基づいて遠隔変換コードを検索する手順、および
前記媒体特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する手順
を含む、請求項 36 に記載のプログラム記憶媒体。

30

【請求項 39】

前記変換コードがさらに、CPU パワー、メモリ容量および物理構成のうちの 1 つまたは複数の要素が異なる、異なる計算媒体で使用し処理するために、データをフィルタに掛ける手順、変換する手順、および変更する手順のうちの 1 つまたは複数の手順からなるグループから選択された手順を含む、請求項 36 に記載のプログラム記憶媒体。

40

【請求項 40】

前記手順がさらに、
サーバの計算負荷および計算容量を監視する手順、
前記計算負荷および前記計算容量を協働する同期サーバと共用する手順、および
前記サーバの計算負荷がしきい値を超えているときに、前記同期要求をより負荷の小さいサーバに振り替える手順
を含む、請求項 36 に記載のプログラム記憶媒体。

【請求項 41】

50

前記手順がさらに、前記同期論理を検索する手順、およびこれをキャッシュ・メモリに記憶する手順を含む、請求項 3 3 に記載のプログラム記憶媒体。

【請求項 4 2】

前記手順がさらに、前記同期論理をプリセットする手順、およびこれを前記キャッシュ・メモリに記憶する手順を含む、請求項 4 1 に記載のプログラム記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は一般に、クライアント内のデータと情報管理システム内のそのデータの複製（レプリカ）との間の更新同期プロセスまたは変換プロセスあるいはその両方に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

半導体、記憶および表示技術の急速な進歩に伴い、ネットワークに一時的に接続されるハンドヘルド装置またはモバイル装置が次第に普及している。3Com社のPALM PILEOT_{TM}などのモバイル装置が使用される形態も非常に多彩になった。例えば、あるPALM PILEOT_{TM}のユーザは、オフィスのデスクトップ・コンピュータにあるLotus NOTES_{TM}の電子メール・システムと同期をとる電子メール・アプリケーションを有している。PALM PILEOT_{TM}内に、インターネット上に位置する周知の株価表示サイトと同期させることによって更新される株価表示アプリケーションが置かれている場合もある。家庭用パーソナル・コンピュータ（PC）の金融ソフトウェアと同期されるPALM PILEOT_{TM}の経費アプリケーションもある。したがって、1台の装置内のさまざまなハンドヘルド・アプリケーションを、ネットワーク化されたコンピュータ上で実行されるさまざまな情報管理システム（Lotus NOTES_{TM}、Microsoft EXCHANGE_{TM}、ファイル・システム、リレーショナル・データベース、オブジェクト指向データベースなど）内のさまざまなアプリケーションと同期させる必要がある場合も多い。1つのハンドヘルド・アプリケーション（電子メールなど）が、異なるハンドヘルド装置（例えば、PALM PILEOT_{TM}、シャープ株式会社のZURUST_{TM}、Psion PLC社のPSION_{TM}、およびMicrosoft Windows CE_{TM}を実行するその他の各種パームトップ装置）向けに異なるバージョンを有する場合もある。

20

30

【0003】

一般に、PALM PILEOT_{TM}などのハンドヘルド装置がネットワークに接続されるのは一時的に過ぎず、その接続時間も短いので、ハンドヘルド装置内のアプリケーションとさまざまなネットワーク・コンピュータ内の対応するアプリケーションとの間の同期プロセスが非常に効率的に実施される（そのため、ハンドヘルド装置がネットワークに接続されている間に同期プロセスが正常に完了する）ことが決定的に重要である。ハンドヘルド装置が提供する計算用のCPUパワーやメモリは小さいので、同期プロセスがハンドヘルド装置内で実施されることは普通ない。

【0004】

本明細書では、ハンドヘルド装置内のデータのレプリカのホストとなるコンピュータを、レプリカ・ホストまたはレプリカ・ソースと呼ぶ。一般に、ハンドヘルド装置の計算能力およびメモリはレプリカ・ホストよりも小さいので、ハンドヘルド装置は、デスクトップPCであるレプリカ・ホストの内部で同期を実施する。同期は一般に、ハンドヘルド装置のボタン（例えばPALM PILEOT_{TM}のHot Sync ボタン）を押すことによって開始される。ボタンが押されると直ちに、レプリカ・ホスト内の同期管理ソフトウェア（例えば、デスクトップPCにあるPALM PILEOT_{TM} Hot Sync Manager）が同期プロセスを引き継ぐ。PALM PILEOT_{TM}の場合、Hot Sync Managerが、PALM PILEOT_{TM}アプリケーションをそのアプリケーションに特有の論理を介してPALM PILEOT_{TM}とデスクトップPCの間で同期させるアプリケーション固有プログラム（PALM PILEOT_{TM}ではConduitと呼

40

50

ばれる)を実行することによって、そのPALM PILOT_{TM}アプリケーションに対する同期を実施する。複数のアプリケーションを同期させる必要がある場合、Hot Sync Managerは、それぞれの対応するConduitを順番に実行する。この方法によれば同期は常に、1台のPCと1台のハンドヘルド装置の間で実施される。複数のハンドヘルド装置と1台のPCの間で同時に同期を実施することはできない。

【0005】

一般に、レプリカ・ホストで同期プロセスを直接に実施することには制限が多い。理由は、多くの異なるハンドヘルド装置(例えばPALM PILOT_{TM}、Z A U R U S_{TM}、P S I O N_{TM})によって共用されるアプリケーション(電子メール、予定表、住所録など)が数多く存在する可能性があるからである。それぞれのアプリケーションに、異なるそれぞれの装置ごとに異なる同期論理が必要となる場合がある。全てのアプリケーション、全ての装置に対して同期を適正に処理するためには、レプリカ・ホストが、さまざまなハンドヘルド装置を取り扱うために多くの異なるバージョンの同期プロセスを導入し、管理する必要がある。したがって、レプリカ・ホストで同期プロセスを実施すると、異なるハンドヘルド装置およびそれらの同期プロセスを管理する負担が重くなる。多くのレプリカ・ホストにとって最もミッション・クリティカルであるタスクは、さまざまなハンドヘルド装置と同期をとることではなく、データベース・サーバなどの情報サーバとして、グループウェア・サーバとして、またはデスクトップPC装置としてランすることである。したがってレプリカ・ホスト上で同期を実行すると、ミッション・クリティカルなタスクの実施を阻害することになる。

【0006】

複数のハンドヘルド装置とレプリカ・ホストとの間の同期を管理するより効率的な方法は、持続性のネットワーク接続を維持する同期プロキシ(または同期サーバ、同期プロキシ・サーバ)を配置し、ハンドヘルド装置およびレプリカ・ホストに代わって同期を実施させることである(レプリカのホストである装置も持続性のネットワーク接続を維持する)。

【0007】

同期の実施にあたり、ハンドヘルド装置はまずネットワーク接続を確立する。接続後、ハンドヘルド装置は、同期対象のレプリカ・ホストに直接に接続する代わりに同期プロキシに同期要求を発行する。このような要求を受け取ると同期プロキシは、対象レプリカ・ホストとの接続を確立し、次いで、ハンドヘルド装置とそのレプリカ・ホストの両方に入力/出力要求を発行することによって同期プロセスを開始する。同期プロキシの単純な設計は、同期プロキシが、これらのレプリカ・ホストがホストとなる全てのタイプの装置および全てのタイプの情報管理システムを取り扱うことができるように、装置およびアプリケーション特有の全ての同期プログラムを維持するものである。このことは、それぞれのアプリケーションが、全てのタイプのハンドヘルド装置とハンドヘルド・データのレプリカのホストである全ての情報管理システムとの間の任意の組合せに対して特に書かれた特有の同期プログラムを有していなければならないことを意味する。例えば同期プロキシが、PALM PILOT_{TM}とWINDOWS C E_{TM}ベースのハンドヘルド装置、およびPC用のM i c r o s o f t E X C H A N G E_{TM}電子メール・システムとL o t u s N O T E S_{TM}電子メール・システムをサポートするためには、電子メール・アプリケーションに対して4つの異なる同期プログラムを維持していなければならない。第1の同期プログラムは、PALM PILOT_{TM}とE X C H A N G E_{TM}の同期用であり、第2は、PALM PILOT_{TM}とL o t u s N O T E S_{TM}の同期用、第3は、WINDOWS C E_{TM}とE X C H A N G E_{TM}の同期用、第4は、WINDOWS C E_{TM}とL o t u s N O T E S_{TM}の同期用である。

【0008】

同期プロキシのこの単純な設計の他の態様は、同期プロキシとハンドヘルド装置のデータのレプリカのホストである特定の情報管理システムとの間の同期入出力インタフェースが、異なるハンドヘルド装置に対して同じであるようにするものである。ハンドヘルド装置

10

20

30

40

50

間の相違を処理するのは同期プロキシであって、それぞれのレプリカ・ホストではない。実際の同期プロセスは同期プロキシによって実施される。同期中のハンドヘルド装置とレプリカ・ホストの役割は、同期プロキシによってなされた同期入力/出力呼出しに応答することである。これらの呼出しは一般に、情報の追加、検索、削除および更新の形態をとる。したがって、ハンドヘルド装置およびレプリカ・ホストの計算の負担、ならびに同期論理の複雑さは大幅に低減される。

【0009】

この単純な同期プロキシ方法の重要な特徴の1つは、全てのタイプの装置の任意のアプリケーションと全てのレプリカ・ホストの任意の情報管理システムとを適正に同期させるために、同期プロキシが同期タスク中に、対象アプリケーション、装置、および情報管理システムに基づいて特定の同期論理を呼び出すことができなければならないことである。この現在の単純な同期プロキシ方法ではこれを、そのサポートを、少数のアプリケーション、装置および情報管理システムに制限して、適正な同期に必要な同期論理の総数を減らし、同期論理を、そのディスク・メモリに記憶された(同期実行時に)動的にリンク可能なコードとして事前に構成しておくことによって実現する。このような方法の重大な問題は、さまざまな同期論理の全てを管理することが困難であることである。1つの編成でより多くのアプリケーション、装置および管理情報システムをサポートする場合、同期論理の数は劇的に増加する。したがってそれぞれの同期プロキシは、正しい同期論理をリンクさせることができなければならない。さらに、複数の同期プロキシが配置された編成では、同期論理の変更および更新があった場合に、これらを全ての同期プロキシの正しいファイルに伝達する困難なソフトウェア管理タスクが生じる。同期論理管理の改善は本発明の焦点の1つである。

【0010】

この現在の簡単な同期プロキシ方法の他の特徴は、さまざまな同期論理が、同期プロキシのメーカーによって事前にコード化されていることである。いくつかのメーカーはさらに、ユーザが同期論理を拡張または変更することができる開発プラットフォームも提供している。同期プロキシのメーカーは一般に、アプリケーション、装置または情報管理システムを製作しない。したがってメーカーは、このソフトウェアおよびハードウェアの専門的な知識を持たず、そのサポートの範囲を制限せざるをえない。現在の同期プロキシのスケラビリティは、サポートするハンドヘルド・アプリケーション、ハンドヘルド装置および管理情報システムを増やすという点で非常に制限されている。本発明はこの限界に取り組む。

【0011】

さらに、この単純な同期プロキシは、同時に発せられた同期要求の処理に関し、そのスケラビリティが、その同期プロキシがインストールされたマシンの計算能力によって制限されるスタンドアロン・システムである。負荷平衡についての同期プロキシ間の協働は、この単純な同期プロキシ方法では不可能である。同期プロキシ間で協働がなされないためにプロキシ間に負荷の不均衡が生じ、これによっていくつかの同期要求が遅延したり、または対応されなかったりする。本発明はこの必要性に取り組む。

【0012】**【発明が解決しようとする課題】**

前述の必要性に基づき、本発明は、クライアントとクライアントのデータのレプリカのホストである情報管理システムとの間で更新同期を実行する際の仲介および計算プラットフォームとして機能する同期プロキシ(または同期サーバ)の改良された方法、装置およびプログラム記憶装置を提供する。クライアントの例には、インターネット機器、ハンドヘルド装置またはパームトップ装置、多機能電話、高機能ポケットベルが含まれる。ただしこれらに限定されるわけではない。クライアントは、ある時間またはほとんどの時間、ネットワークから切り離されることがあるが、管理システムはほとんどの時間、接続されたままである。クライアント装置または情報管理システムあるいはその両方中のデータは互いに独立に更新されうる。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、クライアントが同期プロキシに同期サービスを要求する方法が提供される。例えば、ハンドヘルド装置がこのプロキシに同期要求を発行する。同期要求が、同期させる1つまたは複数のアプリケーションを含んでいてもよい。同期要求を受諾した後、同期プロキシは、このハンドヘルド装置に対して同期させるよう求められた全てのアプリケーションの同期を順番に処理する。同期させるそれぞれのアプリケーションについて、ハンドヘルド装置が、同期させるアプリケーションの名前、このアプリケーションのレプリカ・ホストのID、このアプリケーション向けのアプリケーション固有同期論理を含むプログラム（同期論理）のID、およびこのハンドヘルド装置向けの装置固有データ変換方法を含むプログラム（変換コード）のIDを含む同期識別子を供給してもよい。これらのIDが、これらの情報の検索を可能にする一意の識別子（または一意名）およびネットワーク・アドレスを含むことが好ましい。

10

【0014】

代替方法として、アプリケーションの同期処理時にこれらの情報を同期プロキシに直接に送る代わりに、ハンドヘルド装置が、ユーザ、ハンドヘルド装置および同期させるアプリケーションの識別情報、ならびにアプリケーションの名前、前述の3つの情報（このアプリケーションのレプリカ・ホストのID、このアプリケーションの同期論理のID、およびこのハンドヘルド装置の変換コードのID）が記憶されたディレクトリ・サービスのアドレスを含む同期識別子を送ってもよい。

【0015】

クライアントとクライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカの間でデータを同期させる、本発明の特徴を有した適応同期サーバの一例は、レプリカ・ホストならびにクライアントおよび遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーション同期論理を同期要求に回答して識別する同期アクセプタ論理であって、この同期論理が、ネットワーク上の、同期サーバおよび遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる同期アクセプタ論理；および同期アクセプタ論理に結合され、ネットワークから遠隔同期論理を検索し、遠隔ホストに接続し、検索した同期論理を使用してクライアントと遠隔ホストの間でデータを同期させる同期ハンドラ論理を含む。同期要求がさらに、同期中にクライアントと遠隔ホストの間でデータを交換する装置特有の変換コードを識別するための情報を含んでもよく、同期ハンドラ論理は、この情報に基づいて変換コードを検索し、この装置特有の変換コードに基づいてクライアントと遠隔ホストの間でデータを交換する手段を含む。装置特有の変換コードは、ネットワーク上のどこにあっててもよく、ローカルでも遠隔でもよい。

20

30

【0016】

クライアントとクライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカの間でデータを交換する、本発明の特徴を有した適応同期サーバの他の一例は、レプリカ・ホスト、ならびに遠隔ホスト上のデータをクライアントに関連した装置タイプのデータに変換する装置特有の変換コードを同期要求に回答して識別する同期アクセプタ論理であって、この変換コードが、ネットワーク上の、同期サーバおよび遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる同期アクセプタ論理；および同期アクセプタ論理に結合され、遠隔変換コードを検索し、装置特有の変換コードに基づいてクライアントと遠隔ホストの間でデータを交換する同期ハンドラ論理を含む。前記要求が、同期要求に基づいて、クライアントおよび遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーションである同期論理を識別する同期要求、およびこの同期論理を検索し、遠隔ホストに接続し、交換中にクライアントと遠隔ホストの間でデータを同期させる手段を含んでいてもよい。

40

【0017】

本発明の他の態様によれば、ハンドヘルド装置が発した同期要求を同期プロキシが受け取り、受諾し、処理する方法が提供される。本発明では同期プロキシが、ハンドヘルド装置から同期要求を受け取ると、1つまたは複数のハンドヘルド・アプリケーションに対して同期または変換あるいはその両方を実施する。それぞれのハンドヘルド・アプリケーショ

50

ンについて、同期プロキシが、前述のアプリケーション名、レプリカ・ホストのID、同期論理のID、および変換コードのIDを、要求を発したハンドヘルド装置から直接に、または要求を発したハンドヘルド装置が指定したディレクトリ・サービスから間接的に受け取る。アプリケーションを同期させるため、同期プロキシが、要求を発したハンドヘルド装置から送られたそのアプリケーションに対する同期論理のIDに指定されたネットワーク・アドレスから、そのアプリケーションに関連した同期論理を検索する。同期プロキシは次いで、このアプリケーションに関連したレプリカ・ホストとのネットワーク接続を、要求を発したハンドヘルド装置から受け取らったそのレプリカ・ホストのIDに基づいて確立する。

【0018】

本発明の他の態様によれば、このアプリケーションに対する同期を処理するため、同期プロキシが、検索されたこのアプリケーションに対する同期論理を実行する。このアプリケーションに対する同期論理の実行中にデータ変換が必要である場合、同期プロキシは、このアプリケーションに関連した変換コードのネットワーク・アドレスに接続する。変換コードのネットワーク・アドレスは、要求を発したハンドヘルド装置によって送られた変換コードIDの一部である。次いで同期プロキシは、このアプリケーションを同期させる間に、必要に応じて、同期論理の処理中にこの変換コードを実行することによってデータ変換を処理する。本発明では、同期論理を書くのに用いるプログラム言語を指定していないが、同期プロキシが遠隔ホストから同期論理を検索し、この論理を実行する本発明の機能については、アプレットなどのJavaプログラムを、ウェブ・ブラウザが遠隔ホストからダウンロードし、このウェブ・ブラウザがこのプログラムをローカルに実行してウェブ処理を実施する、Javaによって可能となる既存のウェブ処理を想定している。

【0019】

本発明の一実施形態では、アプリケーションに対する同期手順が同期論理と変換コードとに分割される。同期論理は、アプリケーション特有の同期タスク手順であり、変換コードは、2つのタイプの装置間の装置依存変換プロセスである。これらの2つが分離されることは、アプリケーションに対する同期論理を、そのアプリケーションのメーカーが提供、維持することができ、変換コードを、その変換コードを供給するハンドヘルド装置のメーカーが提供、維持することができることを意味する。これによって同期プロキシが、これらの同期または変換手順を記憶し、維持する必要はなくなる。同期プロキシは、適当な同期論理または変換コードあるいはその両方を同期中に検索するだけでよい。この方法は、同期プロキシによる、アプリケーション依存および装置依存の同期または変換手順あるいはその両方の管理プロセスを大幅に改善する。

【0020】

さらにこのような方法は、アプリケーションおよび装置特有の同期手順を開発することから同期プロキシのメーカーを解放する。その結果、サポートするアプリケーション、装置、および管理情報システムを増やすという点に関しての同期プロキシのスケラビリティは、それぞれの対応するメーカーが、アプリケーションおよび装置依存の同期手順を適正に開発し、それを維持し、検索できるようにしておく限りにおいて、高まる。

【0021】

本発明の他の態様によれば、同期プロキシが、アプリケーションに対する同期論理または変換コードを、この同期プロキシが近い将来に使用するのに備えて一時的に記憶しておくキャッシュを配置する。本発明のキャッシュ機能の一の例を以下に説明する。まず同期プロキシが、1つのメモリ・ブロック(メイン・メモリまたはディスク・スペース)をキャッシュとして確保する。同期プロキシが、キャッシュされた同期論理または変換コードを(例えばそれらの一意名に基づいて)検索し、取り出すための索引付け方法を採用してもよい。キャッシュされた情報(アプリケーションに対する同期論理または変換コード)を検索する際、同期論理は、ネットワークに探索に行く前にまず、そのキャッシュを探索する。情報がキャッシュになかった場合、同期プロキシは、その情報のIDに関連したネットワーク・アドレスを訪ね、その情報を検索し、それをを用いてプロキシのキャッシュを更

10

20

30

40

50

新する。情報がキャッシュにあった場合には、同期プロキシはこの情報を、ネットワークからではなくそのキャッシュから検索する。同期プロキシは次いで、この実行可能データ（アプリケーションに対する同期論理または変換コード）を、キャッシュからロードすることによって実行する。

【0022】

本発明の他の態様によれば、同期プロキシが、その計算負荷（例えば、同時に処理している同期の数）を、CPUパワー、RAMおよび記憶メモリのサイズ、ならびにネットワーク帯域幅容量を基に決定されるその計算容量との対比において絶え間なく監視する。同じネットワーク上の全ての同期プロキシは、それらの現在の計算負荷および事前に構成されたそれらの計算容量の相互リアルタイム・シェアリングに加わる。同期要求を受け取ると、同期プロキシは、この同期タスクを現在の計算負荷に加えた場合に、計算負荷がプロキシの計算容量を超えてしまわないかどうかを調べる。超えてしまう場合、このプロキシは、同じネットワークの他のプロキシに、それらの計算負荷および容量情報について問い合わせる。この情報を得るとこのプロキシは、この着信同期要求を、（同じネットワーク上の）計算負荷のより小さい別のプロキシに振り替える。同じネットワーク上の全てのプロキシの計算負荷が限界に達している場合、この同期要求を受け取ったプロキシは要求を発したハンドヘルド装置に、全ての同期プロキシの容量がいっぱいであることを指示するメッセージを返す。このプロキシはさらに、要求を発したハンドヘルド装置との接続を終了させる。この場合、同期プロセスは実行されない。この機能により本発明はさらに、単純な同期プロキシ方法では不可能な負荷平衡機能を提供する。

【0023】

本発明のこれらならびにその他の目的、利点、および特徴は、好ましい実施形態の以下の詳細な説明および添付図面からより明白となる。

【0024】

【発明の実施の形態】

図1に、本発明の特徴を有する同期サーバを配置したネットワークの全体アーキテクチャの一例を示す。クライアント（101、102）の例には、ハンドヘルドまたはパームトップ装置（ハンドヘルド端末、パームトップ・コンピュータ、インターネット機器とも呼ぶ）が含まれる。ただしこれに限定されるわけではない。ハンドヘルド装置は一般に、片手で持ってもう一方の手で操作することができる小型のコンピュータ・ベースの装置を言う。ハンドヘルド装置が実施する作業は設計上、大量の情報を一度に表示しなければならない性質のものでない。ディスプレイは小型のものでよい。ハンドヘルド装置は普通、中央コンピュータとの通信または同期あるいはその両方を可能とする通信機器を含む。ハンドヘルド装置の例には、3Com社のPALM P I L O T_{T M}、シャープ株式会社のZ A U R U S_{T M}、P s i o n P L C社のP S I O N_{T M}、Microsoft Windows C E T_Mを実行するその他のさまざまな「パーム」タイプ装置、多機能電話、高機能ポケットベルなどが含まれる。ただしこれらに限定されるわけではない。このように好ましい実施形態はハンドヘルド装置であるが、当業者なら分かるとおり本発明は、ネットワークを介してデータを同期させる任意のクライアント装置に対して有用である。

【0025】

クライアントは断続的にサーバ（105～107）（同期プロキシ、同期サーバ、同期プロキシ・サーバとも呼ぶ）に接続される。サーバ（105、106、107）の例には、PC、ワークステーション（IBM R S 6 0 0 0_{T M}など）、メインフレーム・コンピュータが含まれる。ただしこれらに限定されるわけではない。レプリカ・ホスト（109、110、111）は、ハンドヘルド装置のデータのレプリカを維持する情報管理システムを実行するコンピュータである。レプリカ・ホストは、PC、ワークステーション、メインフレームなどである。同期プロキシは、ネットワーク（108）を介してレプリカ・ホストに接続される。ハンドヘルド装置は、ある時間またはほとんどの時間、ネットワークに接続されていなくてもよいが、同期タスクを実行している間は接続されていなければ

10

20

30

40

50

ならない(103、104)。当業者であれば分かるとおり、ハンドヘルド装置は、ネットワークの遠隔アクセス・サーバにモデムを介してダイヤルアップすることによって、またはネットワークに接続されたコンピュータ(デスクトップPCなど)に(例えばP A L M P I L O T _T Mクレードルを使用して)直接にシリアル・ポート接続することによって、ネットワーク(インターネット、ローカル・エリア・ネットワークなど)に接続することができる。従来どおりディレクトリ・サーバ(112)が、事前構成および情報の記憶を含むサービスをユーザに提供し、要求に基づいてインターネットなどのネットワーク上で情報を動的に検索する検索エンジンを提供する。これらのサービスの例には、Novell社のNovell Directory Service(NDS)、Microsoft社のActive Directoryが含まれる。これらはともに、LDAP(10) (ライトウェイト・ディレクトリ・アクセス・プロトコル。ディレクトリ情報にアクセスするためのインターネット・プロトコル)を介してアクセス可能なディレクトリ情報を提供する。

【0026】

本発明によれば、同期論理(120)または変換コード(130)あるいはその両方が遠隔に記憶される。クライアント(101~102)とクライアントのデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカ(109~111)の間でデータを同期させる適応同期サーバの一例は、クライアントおよび遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーション同期論理(120)、ならびにレプリカ・ホスト(109~111)を同期要求に20 応答して識別する同期プロキシ論理(図3)を含む。同期論理(120)は、ネットワーク上の、同期サーバ(105~107)および遠隔ホスト(109~111)に対して遠隔のどこに位置してもよい。同期プロキシ論理は、ネットワーク(108)から遠隔同期論理を検索し、要求に基づいて遠隔ホストに接続し、検索された同期論理を使用してクライアントと遠隔ホストの間でデータを同期させるように適合される。同期要求はさらに、同期中にクライアントと遠隔ホストの間でデータを交換する装置特有の変換コード(130)を識別する情報を含むことができ、この情報に基づいて変換コードを検索し、この装置特有の変換コードに基づいてクライアントと遠隔ホストの間でデータを交換する手段を含む。装置特有の変換コードは、ネットワーク上のどこにあってもよく、ローカルでも遠隔でもよい。

【0027】

別法ではサーバが、クライアント(101~102)とクライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカ(109~111)との間でデータを交換するように適合される。同期要求を使用して、適用可能な遠隔レプリカ・ホスト、および遠隔ホスト上のデータをクライアントに関連した装置タイプのデータに変換する変換コード(130)を識別する。変換コードは、ネットワーク上の、同期サーバおよび遠隔ホストに対して遠隔のどこに位置してもよい。サーバは、要求に基づいて遠隔変換コード(130)を検索し、この装置特有の変換コードに基づいてクライアントと遠隔ホストの間でデータを交換する。この要求は、クライアントおよび遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーションである同期論理(120)を同期要求に20 応答して識別するための情報を有する同期要求を含むことができる。サーバは同期論理を検索し、この情報に基づいて遠隔ホストに接続し、変換中にクライアントと遠隔ホストの間でデータを同期させる。

【0028】

図2に、本発明に基づいて同期を実行する能力を有するハンドヘルド装置として実装されたクライアントの全体アーキテクチャの一例を示す。図示のとおりこのハンドヘルド装置は、CPU(201)、揮発性RAMなどのメイン・メモリ(203)、および記憶メモリ(202)を含み、記憶メモリには、例えば不揮発性RAM、ROM、またはディスクを使用して、システム(オペレーティング・システムなど)、アプリケーション(電子メール、予定表ソフトウェアなど)およびデータ(住所録またはメモ帳の内容など)が記憶される。ほとんどのハンドヘルド装置は全ての情報をRAMおよびROMに記憶し、ディスクは使用しない。メイン・メモリ(203)は、本発明のハンドヘルド装置論理(20 50

4)を記憶する。この論理は、記憶メモリ(202)からメイン・メモリ(203)にロードすることができるコンピュータが実行可能なコードとして実施されることが好ましい。本発明のハンドヘルド論理(204)は、同期イニシエータ(205)(詳細を図5に示す)、同期ハンドラ(206)(詳細を図7に示す)およびデータ・マネージャ(207)(詳細を図11に示す)を含む。本発明のハンドヘルド論理(204)は当初、記憶メモリ(202)に記憶されている。同期タスクが開始されるとCPU(201)が、この同期論理(要求に応じてその全部または部分)をメイン・メモリ(203)にロードし、同期を実施するためにこの論理の実行を開始する。

【0029】

図3に、本発明の同期プロキシとして構成された計算装置のアーキテクチャの一例を示す。この例は、PC、ワークステーション、サーバ、またはメインフレームを含む。ただしこれらに限定されるわけではない。同期プロキシは、CPU(301)、ディスクなどの記憶装置(302)およびRAMなどのメイン・メモリ(303)を含むことができる。メイン・メモリ(303)は同期プロキシ論理(304)を記憶する。この論理は、ディスク(302)からメイン・メモリ(303)にロードすることができるコンピュータが実行可能なコードとして実施されることが好ましい。この例では同期プロキシ論理(304)が、同期アクセプタ(305)(詳細を図6に示す)、同期ハンドラ(306)(詳細を図8に示す)、キャッシュ・マネージャ(307)(詳細を図9に示す)および負荷マネージャ(308)(詳細を図13に示す)を含む。

【0030】

図4に、本発明のレプリカ・ホストとして構成された計算装置のアーキテクチャの一例を示す。レプリカ・ホストの例には、PC、ワークステーション、サーバ、メインフレームが含まれる。ただしこれらに限定されるわけではない。図示のとおりレプリカ・ホストは、CPU(401)、ディスクなどの記憶装置(402)およびRAMなどのメイン・メモリ(403)を含むことができる。メイン・メモリ(403)はレプリカ・ホスト論理(404)を記憶する。この論理は、ディスク(402)からメイン・メモリ(403)にロードすることができるコンピュータが実行可能なコードとして実施されることが好ましい。レプリカ・ホスト論理(404)は、レプリカ・アクセプタ(405)(詳細を図12に示す)およびレプリカ・マネージャ(406)(詳細を図11に示す)を含む。

【0031】

同期タスクを実行するには従来どおり、ハンドヘルド装置がまずネットワーク接続を確立する必要がある。インターネットやローカル・エリア・ネットワークなどのネットワークにハンドヘルド装置を接続するのに使用可能な技術には多くのものがある。例えばPALM P I L O T_{T M}は、この装置に付属したTCP/IPソフトウェアを有する。モデムに取り付けられているときPALM P I L O T_{T M}は、このTCP/IPソフトウェアを実行して、ISP(インターネット・サービス・プロバイダ)に電話線を介してダイヤルアップし、インターネットに接続することができる。あるいはこの装置を、ネットワークに接続されたデスクトップPCにシリアル・ポートを介して接続することもできる。PCをネットワーク・アクセス・サーバとして使用することを可能にし、このPCのシリアル・ポートに接続された任意の装置をネットワークに接続することができるプログラムが市販されている(Microsoft社のRemote Access Service(RAS)など)。クライアント装置のネットワーク接続プロセスは本発明の一部ではないが、本発明において実施される同期方法の前提条件である。

【0032】

ネットワークへの接続が確立されると、この装置は、図2に同期イニシエータ(205)として示した同期イニシエータ・プロセスを開始することによって、同期タスクを実行することができるようになる。同期イニシエータ・プロセスの詳細を図5に示す。同期プロセスを開始するにはまず、同期イニシエータが同期要求を同期プロキシに送る(501)。当業者なら分かるとおり、同期プロキシのネットワーク・アドレスをハンドヘルド装置に予め知らせておくことができ、同期プロキシのアドレスの1つをデフォルトとして予め

10

20

30

40

50

構成しておくこともできる。同期を要求するためにハンドヘルド装置がプロキシに送る情報は、それが同期要求であることを指示する相互に了解済みのコード、ユーザについての識別情報（ユーザIDや、認証/許可のための暗号化されたパスワードまたは共有の秘密など）、装置についての識別情報、ならびにハンドヘルド装置のシステム・タイプを含むことができる。認証/許可の方法は本発明の一部ではないが、当業者なら分かるとおり、ネットワークを介した既存の認証/許可技術を、ハンドヘルド装置の同期イニシエータ（図2の205）と同期プロキシの同期アクセプタ（図3の305）の間の協働手順に組み込むことができる。

【0033】

同期要求が拒絶された場合、同期イニシエータ・プロセスは同期タスクを終了させる（504）。そうでない場合には同期イニシエータが、同期させる必要のあるアプリケーションのリストを決定する（502）。同期させるアプリケーションには例えば、住所録アプリケーション、メモ帳アプリケーション、予定表アプリケーション、電子メール・アプリケーション、ハンドヘルド装置中のその他のアプリケーションが含まれる。当業者なら分かることだが、同期させるアプリケーションのリストの決定には、ユーザからのスクリーン入力（同期させるアプリケーションをユーザ・インタフェースからチェックすることなど）、デフォルトのアプリケーション・セットの検索、同期させるアプリケーションを動的に選択するソフトウェアが含まれることがある。同期させるアプリケーションのリストを決定した後、同期イニシエータ・プロセスは、リストのそれぞれのアプリケーションに対して同期ハンドラ・プロセス（詳細を図7に示す）を開始させる（503）。同期プロキシの最初のタスクは、同期アクセプタ（図3の305。詳細は図6に関して説明する）を開始させることである。

【0034】

図6に、本発明のプロキシ同期アクセプタ機能の一例を示す。図示のとおり同期アクセプタは、同期プロキシがハンドヘルド装置から同期要求を連続的に受け取る無限ループである（601）。同期要求を受け取ると同期アクセプタはまず、自体の計算負荷がその容量に達していないかどうかをチェックする（602）。達している場合、同期アクセプタは、負荷マネージャ（詳細を図13に示す）を開始させ、同じネットワーク上の別の同期プロキシにこの要求を転送する（603）。同期プロキシが過負荷でない場合、同期アクセプタは、要求を発したハンドヘルド装置から受け取った要求メッセージ中の識別情報に基づいて従来の認証/許可手順を実行する。認証/許可手順が失敗に終わった場合（例えば、ハンドヘルド装置のユーザが認証に失敗した場合、または同期プロキシがユーザに同期の許可を与えない場合など）、プロキシは、拒絶メッセージをハンドヘルド装置に送り（605）、接続を終了させ（606）、再び次の同期要求を待つ（601）。認証/許可手順が成功した場合、プロキシは、要求を発したハンドヘルド装置に受諾メッセージを送る（607）。プロキシは次に、プロキシ同期ハンドラを開始させ、この同期タスクに対する同期を実施させる（608）。

【0035】

当業者なら分かるとおり、同期アクセプタ・プロセスは、現在のソフトウェア技術を使用したマルチスレッド方法を用いて実装されることが好ましい。これは、ハンドヘルド装置から要求を受け取ると（601）、同期アクセプタが新しいスレッドを開始し、この要求に対する残りの段階（602～608）を処理することを意味する。603から601、606から601、および608から601への矢印の付いた3本の線はこのスレッドの終了を指示する。これも当業者なら分かることだが、マルチスレッド化をサポートしないオペレーティング・システムでは、新しいスレッドの生成（601）を新しいプロセスの生成と考えることができる。したがってスレッドの終了はプロセスの終了と等価である。

【0036】

次に、ハンドヘルド装置に戻って図5を参照する。プロキシから受諾メッセージを受け取ると（607）、同期させるそれぞれのアプリケーションに対して同期ハンドラが順番に開始される（503）。図7に、（あるアプリケーションに対する）同期ハンドラ論理の

より詳細な例を示す。

【 0 0 3 7 】

図7に示すように、特定のアプリケーションに対する同期ハンドラがまず、このアプリケーションに関連した情報を検索する(701)。これらの情報には、このアプリケーションに対するレプリカ・ホストのID、同期論理のIDおよび変換コードのIDが含まれることが好ましい(701)。

【 0 0 3 8 】

あるアプリケーションに対するレプリカ・ホストは、そのアプリケーションのレプリカを記憶したコンピュータ装置である。この装置は、PC、ワークステーション、サーバまたはメインフレームであり、ネットワーク接続されていなければならない。レプリカ・ホストのIDに、レプリカ・ホストのネットワーク・アドレス、およびレプリカ・ホスト内におけるこのアプリケーションのレプリカの位置を含めることができる。当業者なら分かるとおり、現在のインターネット技術に基づけば、URL(ユニバーサル・リソース・ロケータ)はレプリカ・ホストのIDを実装する合理的な方法である。

【 0 0 3 9 】

あるアプリケーションに対する同期論理を使用して、矛盾を解消すること、オーバライドする方向を指定すること、またはこのアプリケーションに対する特定の要求を満たすためのアクションを起こさせることができる。同期論理は、実行可能コードとして実施されることが好ましい。例えば、経費保存アプリケーションに対する同期論理は、あるレコード(ホテル経費など)について、レプリカ・ホストのレコードが提案価格を表し、ハンドヘルド装置のレコードが実際の請求料金を指定するときに、ハンドヘルド装置がレプリカ・ホスト(会社のデータベース・サーバなど)をオーバライドするよう指定する。同期論理のIDに、同期論理の一意名、ネットワーク・アドレス、およびこのアドレス内の、この同期論理が記憶されている場所を含めることができる。当業者なら分かるとおり、既存のインターネット技術を使用する場合にここでもURLは、同期論理のIDを実装する合理的な方法である。

【 0 0 4 0 】

特定の装置とアプリケーションとの組合せに対する変換コードを使用して、データをフィルタに掛け、変換し、変更して、ある情報を、異なるCPUパワー、メモリ容量および物理構成を有する計算装置間で適当に使用し処理することができる。変換コードは、実行可能コードとして実施されることが好ましい。例えば、PCレプリカ・ホストからクライアントに送られる画像付きのウェブ・ページが変換コードを実行し、これによって全ての画像を削除したり(フィルタ機能)または非常に粗い解像度に解像度を下げたりして(変換機能)、メモリをあまり占有することなくそのページをクライアントのスクリーン上に表示させることができる。あるアプリケーションに対する変換コードのIDには、変換コードの一意名、ネットワーク・アドレス、およびこのアドレス内において変換コードが記憶されている場所を含めることができる。これも当業者なら分かることだが、既存のインターネット技術を使用する場合にここでもURLは、変換コードのIDを実装する合理的な方法である。

【 0 0 4 1 】

本発明の他の特徴によれば、それぞれのアプリケーションに対する前述の3つのIDは、事前に構成され、ハンドヘルド装置またはそのハンドヘルド装置のユーザに対するディレクトリ・サービスに記憶される。そのアプリケーションに対するこれらのIDがハンドヘルド装置に記憶される場合、ハンドヘルド装置の同期ハンドラは同期識別子を同期プロキシに送り(701)、ループに入る(702)。同期識別子は、これらの3つのIDとともに、同期させるアプリケーションの名前を含むことが好ましい。これらのIDがディレクトリ・サービスを経由して記憶される場合、同期ハンドラは、ユーザ、装置、アプリケーション、およびディレクトリ・サーバのアドレス(これを使用して同期プロキシがディレクトリ・サービスにアクセス)の識別を含む同期識別子を同期プロキシに送る(701)。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

当業者なら分かるように、デフォルト値を使用することによってこれらの3つのIDのうち任意のIDを送信しなくて済むようにすることができる。例えば、ハンドヘルド装置が同期プロキシを用いてデフォルトのアプリケーションを同期させる場合、その同期プロキシが、このハンドヘルド装置に対する同期処理中に同期させるアプリケーションの名前を検索する必要はない。この場合、アプリケーション名の指定がないことは、デフォルトのアプリケーションを同期させることを意味する。

【 0 0 4 3 】

同様にハンドヘルド装置のユーザが、同期プロキシを用いてデフォルトのレプリカ・ホストまたは装置を構成することもできる。この場合、同期プロキシがこの情報を、ハンドヘルド装置またはディレクトリから検索する必要はない。代わりに同期プロキシは、事前に構成されたこのハンドヘルド装置に対するデフォルト設定を使用して、その情報を得ることができる。

10

【 0 0 4 4 】

レプリカ・ホスト、同期論理、変換コードなどの情報のIDは、ネットワーク・アドレスおよびそれぞれのアドレスの正確な名前および場所を含むと先に説明したが、IDの他の実装では、対応するネットワーク・アドレスを指定する必要がない。特定のIDの正確なネットワーク・アドレスをそのIDに含まれる名前に基づいて捜し出すのは同期プロキシの役目である。例えば、変換コードのIDがこの装置に対する適正な変換コードのネットワーク・アドレスを含まない場合に、ハンドヘルド装置があるアプリケーションに対する同期要求を発するとする。同期プロキシは、変換コードのIDを受け取ると、同期要求を発した装置のタイプに基づいて、正しい変換コードが存在する正しいネットワーク位置を求める。

20

【 0 0 4 5 】

再び図7を参照する。ループ内で(702)同期ハンドラはまず、同期プロキシからのAPI(アプリケーション・プログラム・インタフェース)呼出しを待つ(702)。プロキシからの呼出しが、このアプリケーションに対する同期プロセスが完了したことを指示している場合、同期ハンドラは終了となり、同期インシエータへ戻って同期させる次のアプリケーションを処理する。API呼出しが、(データベースを開く、レコードを読むなどの)データ管理機能である場合、同期ハンドラはデータ・マネージャ(詳細は図11で論じる)を開始させこのAPIを処理する(703)。

30

【 0 0 4 6 】

認証/許可手順が完了し、同期要求を受諾した後、同期プロキシ内の同期アクセプタ(図6)は、要求を発したハンドヘルド装置に受諾メッセージを送り(図6の607)、プロキシ同期ハンドラを開始させ同期を処理する(図6の608)。

【 0 0 4 7 】

図8に、プロキシ同期ハンドラの詳細な例を示す。図示のとおりプロキシ同期ハンドラはまず、要求を発したハンドヘルド装置から、同期させるアプリケーションの名前、およびレプリカ・ホスト、同期論理、変換コードに対応する3つのIDを受け取る(801)。この情報は、同期要求を発したハンドヘルド装置から直接に受け取ることもできるし、あるいは先に述べたようにディレクトリ・サーバを介して受け取ることもできる。同期させるハンドヘルド装置がなくなった場合には、そのことを指示する終了メッセージを送る。前述の3つのIDの代わりにこのような終了メッセージを受け取った場合、同期ハンドラは同期プロセスを終了させる。そうでない場合、同期ハンドラは、同期論理のIDに基づいて同期論理を検索するようキャッシュ・マネージャに要求する(802)。キャッシュ管理の例は図9で論じる。同期論理を検索した後、同期ハンドラは、レプリカ・ホストのIDに基づいてこのアプリケーションのレプリカへの接続を確立する(803)。接続が確立されると同期ハンドラは、同期論理の実行を開始し、このアプリケーションに対する同期タスクを実行する(804)。同期論理の実行の詳細例は、図10に関して論じる。

40

【 0 0 4 8 】

50

図9に、ハンドヘルド・アプリケーションに対する同期論理、変換コードなどのオブジェクトのキャッシングおよび検索を管理するために同期プロキシによって配置されるキャッシュ・マネージャの一例を示す。オブジェクトを求める要求を受け取ると(901)、キャッシュ・マネージャは、このオブジェクトがキャッシュにあるかどうかを調べる。キャッシュは、メイン・メモリ(303)またはディスク(302)に置かれる。

【0049】

要求されたオブジェクトがキャッシュにない場合、キャッシュ・マネージャは、オブジェクトのIDに基づいてネットワークからそのオブジェクトを検索する(902)。オブジェクトがネットワークから検索されると、オブジェクトはキャッシュに挿入され(903)、要求側に戻される(904)。オブジェクトがキャッシュ内にあった場合、キャッシュ・マネージャは、キャッシュ内のオブジェクトがカレント・オブジェクトであるかどうかを調べる。そうでない場合、キャッシュ・マネージャは、そのIDを使用してネットワークからカレント・オブジェクトを検索する(902)。最新のオブジェクトがネットワークから検索されると、古いオブジェクトの代わりにこのオブジェクトがキャッシュに挿入され(903)、要求側に戻される(904)。オブジェクトが最新のものである場合には、そのオブジェクトが要求側に戻される(904)。

10

【0050】

キャッシュ・オブジェクトのカレンシの妥当性検査は本発明の特徴ではないが、当業者なら分かる通り、多くのこのような既存の手法が本発明のキャッシュ・マネージャ機能によって採用される。例えばキャッシュ・マネージャは、一定の期間を超えてキャッシュ内に留まっているオブジェクトを最新のオブジェクトとはみなさないとする方針を採用することができる。他には、キャッシュ・マネージャが、オリジナル・オブジェクトのプロバイダに登録し、オリジナル・オブジェクトが更新される(または生成、または削除される)たびに、このオブジェクトの変更についてプロバイダからキャッシュ・マネージャにメッセージが送られるようにすることもできる。このようなメッセージを受け取ったキャッシュ・マネージャは、そのオブジェクトをキャッシュから削除するか、無効の印を付けるか、または最新のオブジェクトを検索し、これでキャッシュ内の古いオブジェクトを置き換えるかの選択をする。

20

【0051】

本発明のプロキシ同期ハンドラ機能(図8)による同期論理の実行(804)の一例をより詳細に図10に示す。図示のとおりこの同期論理は、同期要求を発したハンドヘルド装置(1004)およびこのハンドヘルド装置に対するこの同期論理のアプリケーションのレプリカのホストであるレプリカ・ホスト(1005)からのデータの読取り、ならびにこれらへのデータの書込みを含む。1台のハンドヘルド装置内のデータ管理システムとこのハンドヘルド装置のレプリカ・ホストに配置された情報管理システムの間(例えば、PALM PILOT_{TM}の電子メール・システムとLotus NOTES_{TM}の電子メール・システムの間)に多くの相違がある場合がある。例えば、データ・フォーマットが異なる場合がある。ハンドヘルド装置とレプリカ・ホスト(例えばPALM PILOT_{TM}とワークステーション)の間で記憶容量が異なることもある。両者間でディスプレイ装置が異なることもある(例えばPALM PILOT_{TM}の低解像度白黒スクリーンに対して高解像度のPCモニタ)。一方(例えばワークステーション・レプリカ・ホスト)から他方(例えばPALM PILOT_{TM})に情報を適正に変換する必要性について、本発明では、変換コードを実行することでこれに対処する。

30

40

【0052】

あるアプリケーションに対する同期論理の実行中(図10)、同期論理は、ハンドヘルド装置とレプリカ・ホストでのこのアプリケーションのそれぞれのデータ項目の更新方向を決定する。例えば、ハンドヘルド装置およびレプリカ・ホストの同じ一意のIDを有する2つのデータ項目について、同期論理は、ハンドヘルド装置のデータ項目でレプリカ・ホストのデータ項目をオーバライドするよう決定するか、またはこの逆とすることがある。同期論理が、これらの2つのデータ項目は同じものであって、データの転送の必要なしと

50

決定することもある。さらに、これらの2つの項目が矛盾する（例えば、ともに独立して更新されている）ことに気付き、それ自体のバージョンを保持しつつ、それぞれの項目を複製するよう決定する可能性もある。

【0053】

本発明のプロキシ同期ハンドラ機能では、データ項目を1つの装置から別の装置に（例えば、レプリカ・ホストからハンドヘルド装置にまたはその逆に）書き込む前に、プロキシ同期ハンドラがデータ変換が適用可能かどうかを調べる。適用可能である場合、プロキシ同期ハンドラはキャッシュ・マネージャに、（同期要求を発したハンドヘルド装置から送られたIDが指定する）変換コードを要求することができる（1002）。キャッシュ・マネージャは、図9に示した手順を実施し、要求されたオブジェクトを使用可能にする。同期させるアプリケーションに対する変換コードが使用可能となった後、プロキシ同期ハンドラは、装置に書き込むデータ項目に対してこのコードを実行する（1003）。

10

【0054】

図11に、データ・マネージャ（207）またはレプリカ・マネージャ（406）の論理の一例を示す。プロキシ同期ハンドラ（306および図8）は従来の手法を使用し、APIを介してハンドヘルド装置と対応するそれぞれのレプリカ・ホストの両方に、データの読取り（1103）および書込み（1104）を実施することができる。同期プロキシから受け取ったAPI呼出しを解釈し、適当なデータまたはレプリカ管理機能を実行するのは、データ・マネージャ（207）およびレプリカ・マネージャ（406）の役目である。当業者なら分かる通り、これらのAPI呼出しは、データ項目の読取り（1103）、書込み（1104）、更新（1105）、削除などの一般的なデータ管理機能である。同期をより効率的に処理するため、あるアプリケーションに対する同期論理を、ハンドヘルド装置およびそれらのレプリカ・ホストから使用可能なバージョン情報および更新履歴情報を利用できるように書き、同期処理を迅速化することができる。当業者なら分かる通り、前述のAPIは、ハンドヘルド装置およびレプリカ・ホストからのバージョン情報および更新履歴情報の検索機能（1106）または設定機能（1107）あるいはその両方を含むことができる。

20

【0055】

図12に、本発明のレプリカ・アクセプタ機能（405）の一例を示す。レプリカ・アクセプタはループ・プロセスであり、最初にAPI呼出しを待つ（1201）。API呼出しが同期プロキシから届くと、要求を発した同期プロキシの識別を検査するため、レプリカ・アクセプタは認証/許可プロセスを開始する（1202）。認証/許可プロセスが失敗に終わった場合、レプリカ・アクセプタはAPI呼出しを拒絶する（1203）。成功した場合には、レプリカ・アクセプタがレプリカ・マネージャを開始させ、適当なレプリカ管理機能の処理を実施させる（1204）。

30

【0056】

図13に、本発明の同期プロキシの負荷マネージャ機能（308）の一例を示す。プロキシ同期アクセプタ（図6）が同期要求を受け取り、この同期プロキシが過負荷であることが検出されると、プロキシ同期アクセプタは負荷マネージャを開始させ、この同期要求を他の同期プロキシに転送する（603）。同期要求を転送する要請を受けると（1301）、負荷マネージャは、同じネットワークに過負荷となっていない別のプロキシがないかどうかを調べる（1302）。これが見つかった場合、負荷マネージャは同期要求をその同期プロキシに転送する（1304）。同じネットワーク上の全てのプロキシの負荷が限界に達している場合、負荷マネージャはこの同期要求を拒絶する（1303）。当業者なら分かる通り、全ての同期プロキシの負荷マネージャは、負荷情報を相互に交換するプロトコルに加わっている。同じネットワーク上の他のプロキシからの負荷情報に基づき負荷マネージャは、ネットワーク全体で負荷が平衡するように転送するプロキシを選択する（例えば、現在、計算負荷が最も軽いプロキシを転送先に選択する）方針を採用することもできる。

40

【0057】

50

(602)に示した負荷条件以外の条件に基づいてプロキシ同期ハンドラが同期要求の転送を決定するようにすることもできる。複数の同期プロキシを配置したネットワークでは、それぞれの同期プロキシを、特定のハンドヘルド装置または情報管理システムに対するデータ同期に特化させることが可能である。例えば、PALM P I L O T_{T M}およびW I N D O W S C E_{T M}ベースの装置を含むハンドヘルド装置に対するデータ同期をサポートするネットワークでは、PALM P I L O T_{T M}に対するデータ同期に特化したプロキシ1とW i n d o w s C E_{T M}に対するデータ同期に特化したプロキシ2の2つの同期プロキシが配置される。したがってこの構成に基づけば、時間が経過するにつれて、PALM P I L O T_{T M}装置に関連した同期論理および変換コードがプロキシ1にキャッシュされていき、W I N D O W S C E_{T M}装置に関連した同期論理および変換コードがプロキシ2にキャッシュされていくと考えられる。同期要求を受け取ったときに(601)、同期プロキシは、負荷をチェックする(602)だけでなく装置タイプについてもチェックし、同期プロキシがその装置タイプに特化していないものであった場合には、この装置タイプに特化したプロキシに要求を転送する。例えば、W I N D O W S C E_{T M}装置から同期要求を受け取るとプロキシ1は、W i n d o w s C E_{T M}に対するデータ同期に特化しており、したがってこの同期要求を実行するのに必要な最新の同期論理および変換コードがキャッシュされている可能性が高いプロキシ2にこの要求を転送する。

10

【0058】

前述の事前構成された特化分割方式の代わりに、同期プロキシが、それらが共用する負荷条件と同様に、キャッシング状態を動的に一齐送信するようにしてもよい。このようにすればそれぞれの同期プロキシが、キャッシング条件が同期要求の処理により好都合な他の同期プロキシに同期要求を動的に転送することが可能となる。

20

【0059】

本発明の好ましい実施形態は、コンピュータ・プログラム製品またはプログラム記憶装置上に実際に実施され、クライアント(101、102)およびサーバ(105~107)に備えられたCPU(201、301)上で実行されるソフトウェアとして実装することができる特徴を含む。例えばSun社のJava_{T M}などの一般的なオブジェクト指向のコンピュータ実行可能コードの形態で実装されたソフトウェアは、異なるプラットフォーム間での移植性を提供する。当業者なら分かるとおり、C++、Smalltalkなどを含むその他のプロシージャ指向およびオブジェクト指向(OO)プログラミング環境を使用することもできる。

30

【0060】

これも当業者なら分かることだが、本発明の方法を、コンピュータまたは他の処理装置ベースの装置用のソフトウェアとして実装することができる。このソフトウェアを、磁気、電気、光またはその他の持続性プログラム記憶装置またはデータ記憶装置あるいはその両方上に実施することができる。これらの記憶装置には、磁気ディスク、DASD、バブル・メモリ；テープ；CD-ROM、DVD(デジタル・ビデオ・ディスク)などの光ディスク；および、コア、ROM、PROM、フラッシュ・メモリ、バッテリー・バックアップ付きのRAMなどのその他の持続性(不揮発性)記憶装置が含まれる。ただしこれらに限定されるものではない。当業者なら分かるように、本発明の趣旨および範囲内で、クライアント(101、102)またはサーバ(105~107)のメモリ(203)内にインスタンス化された1つまたは複数の構成要素にアクセスし、これらを、ディスク(302)、記憶メモリ(202)、ネットワーク(108)、その他のサーバを介して直接に維持すること、または複数のサーバ上に分散させることができる。

40

【0061】

本発明の好ましい実施形態について説明してきたが、現在および将来にわたり、添付の請求の範囲に含まれるさまざまな等価な実施形態、改良形態および強化形態を実施することができることを当業者は理解しよう。したがってこれらの請求項は、最初に開示された本発明の適正な保護を提供し続けるものと理解すべきである。

【0062】

50

まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0063】

(1) クライアントとクライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカとの間でデータを同期させる適応同期サーバにおいて、レプリカ・ホストならびに前記クライアントおよび前記遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーション同期論理を同期要求に応答して識別する同期アクセプタ論理であって、前記同期論理が、ネットワーク上の、前記同期サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる同期アクセプタ論理、および前記同期アクセプタ論理に結合され、前記ネットワークから遠隔同期論理を検索し、前記遠隔ホストに接続し、検索した同期論理を使用して前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを同期させる同期ハンドラ論理を備えることを特徴とする適応同期サーバ。

10

(2) 前記同期アクセプタ論理がさらに、前記レプリカ・ホストおよび前記遠隔同期論理を識別するための情報を含む同期要求を前記クライアントから受け取る手段を備える、上記(1)に記載のサーバ。

(3) 前記同期論理が、矛盾を解消する手段、オーバライドの方向を指定する手段、およびアプリケーションの特定の要求を満たすためにアクションを起こす手段のうちの1つまたは複数の手段を備える、上記(1)に記載のサーバ。

(4) 前記同期要求が、前記レプリカ・ホストおよび前記同期論理を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記同期ハンドラ論理がさらに、前記同期要求に応答して前記情報を検索する手段を備える、上記(1)に記載のサーバ。

20

(5) 前記同期要求が、同期中に前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する装置特有の変換コードを識別するための情報を含み、前記同期ハンドラ論理が、前記情報に基づいて前記変換コードを検索し、前記装置特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する手段を備える、上記(1)に記載のサーバ。

(6) 前記装置特有の変換コードが、前記ネットワーク上の遠隔地のどこにでも位置することができる、上記(5)に記載のサーバ。

30

(7) 前記同期要求が、前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する前記装置特有の変換コードを識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記同期ハンドラ論理が、前記情報に基づいて遠隔変換コードを検索し、前記装置特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する手段を備える、上記(5)に記載のサーバ。

(8) 前記変換コードが、データをフィルタに掛ける手段、変換する手段、および変更する手段のうちの1つまたは複数の手段を備え、これによりデータを、CPUパワー、メモリ容量および物理構成のうちの1つまたは複数の要素が異なる、異なる計算装置で処理することができる、上記(5)に記載のサーバ。

40

(9) 前記アクセプタ論理に結合され、サーバの計算負荷および計算容量を監視し、前記計算負荷および前記計算容量を協働する同期サーバと共用する負荷マネージャをさらに備え、

前記サーバの計算負荷がしきい値を超えているときに前記負荷マネージャが、前記同期要求をより負荷の小さいサーバに振り替える、上記(1)に記載のサーバ。

(10) 前記ネットワークが、イントラネットおよびインターネットの一方または両方を含み、前記変換コードがさらに、前記遠隔ホストから前記ハンドヘルド装置に送られたウ

50

ウェブ・ページに含まれた画像をフィルタに掛けるか、または前記画像の解像度を変換する手段を備え、これによって前記ページを、前記ハンドヘルド装置のメモリの制約の範囲内で前記ハンドヘルド装置のスクリーンに表示させることができる、上記(9)に記載のサーバ。

(11) 前記同期ハンドラに結合され、前記同期論理を検索し、これをキャッシュ・メモリに記憶するキャッシュ・マネージャ手段をさらに備える、上記(1)に記載のサーバ。

(12) 前記キャッシュ・マネージャ手段がさらに、前記同期論理をプリセットし、これを前記キャッシュ・メモリに記憶する手段を備える、上記(11)に記載のサーバ。

(13) 識別情報がURLを含む、上記(1)に記載のサーバ。

(14) クライアントとクライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカとの間でデータを変換する適応サーバにおいて、

前記遠隔レプリカ・ホスト、ならびに前記遠隔ホスト上のデータを前記クライアントに関連した装置タイプのデータに変換する装置特有の変換論理コードを同期要求に応答して識別する同期アクセプタ論理であって、前記変換コードが、ネットワーク上の、前記同期サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる同期アクセプタ論理、および

前記同期アクセプタ論理に結合され、遠隔変換コードを検索し、前記装置特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する同期ハンドラ論理

を備えることを特徴とする適応サーバ。

(15) 前記同期アクセプタ論理がさらに、前記レプリカ・ホストおよび前記遠隔変換コードを識別するための情報を含む同期要求を前記クライアントから受け取る手段を備える、上記(14)に記載のサーバ。

(16) 前記同期要求が、前記レプリカ・ホストおよび前記変換コードを識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、

前記同期ハンドラ論理がさらに、前記同期要求に応答して前記情報を検索する手段を備える、

上記(14)に記載のサーバ。

(17) 前記変換コードが、データをフィルタに掛ける手段、変換する手段、および変更する手段のうちの1つまたは複数の手段を備え、これによりデータを、CPUパワー、メモリ容量および物理構成のうちの1つまたは複数の要素が異なる、異なる計算装置で使用し処理することができる、上記(14)に記載のサーバ。

(18) 前記変換コードがさらに、前記遠隔ホストから前記ハンドヘルド装置に送られたウェブ・ページに含まれた画像をフィルタに掛けるか、または前記画像の解像度を変換する手段を備え、これによって前記ページを、前記ハンドヘルド装置のメモリの制約の範囲内で前記ハンドヘルド装置のスクリーンに表示させることができる、上記(14)に記載のサーバ。

(19) 前記同期要求が、前記クライアントおよび前記遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーションである同期論理を同期要求に応答して識別するための情報を含み、

前記同期ハンドラ論理が、前記同期論理を検索し、前記情報に基づいて前記遠隔ホストに接続し、前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを同期させる手段を備える、上記(14)に記載のサーバ。

(20) 前記同期論理が、矛盾を解消する手段、オーバライドの方向を指定する手段、およびアプリケーションの特定の要求を満たすためにあるアクションを起こす手段のうちの1つまたは複数の手段を備える、上記(19)に記載のサーバ。

(21) 前記同期論理が、前記ネットワーク上の遠隔地のどこにでも位置することができる、上記(19)に記載のサーバ。

(22) 前記同期要求が、前記同期論理を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、

10

20

30

40

50

前記同期ハンドラ論理が、前記情報に基づいて遠隔同期論理を検索し、前記同期論理に基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを同期させる手段を備える、上記(21)に記載のサーバ。

(23)前記アクセプタ論理に結合され、サーバの計算負荷および計算容量を監視し、前記計算負荷および前記計算容量を協働する同期サーバと共用する負荷マネージャをさらに備え、

前記サーバの計算負荷がしきい値を超えているときに前記負荷マネージャが、前記同期要求をより負荷の小さいサーバに振り替える、

上記(14)に記載のサーバ。

(24)前記同期ハンドラに結合され、前記同期論理を検索し、これをキャッシュ・メモリに記憶するキャッシュ・マネージャ手段をさらに備える、上記(14)に記載のサーバ。

10

(25)前記キャッシュ・マネージャ手段がさらに、前記同期論理をプリセットし、これを前記キャッシュ・メモリに記憶する手段を備える、上記(24)に記載のサーバ。

(26)識別情報がURLを含む、上記(14)に記載のサーバ。

(27)前記ネットワークがワールド・ワイド・ウェブ、同期サーバがプロキシ・サーバであり、前記クライアントが、ハンドヘルド装置、多機能電話、および高機能ポケットベルからなるグループから選択される、上記(26)に記載のサーバ。

(28)前記ネットワークがワールド・ワイド・ウェブ、同期サーバがプロキシ・サーバであり、前記クライアントが、ハンドヘルド装置、多機能電話、および高機能ポケットベルからなるグループから選択される、上記(13)に記載のサーバ。

20

(29)クライアントと前記クライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカとの間でデータの同期を実行する同期サーバに接続するように適合されたクライアントにおいて、

中央処理装置(CPU)、および

前記CPUに結合され、前記CPU上で実行される実行可能コードを記憶したメモリを含み、前記コードが、

前記レプリカ・ホスト、ならびに前記クライアントおよび前記遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーションである同期論理を識別することを求める同期要求を同期サーバに伝達する同期イニシエータであって、前記同期論理が、ネットワーク上の、前記同期サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる同期イニシエータ、

30

前記同期イニシエータに結合され、前記遠隔ホストとの間で同期したデータを前記同期サーバを介してやりとりする同期ハンドラ論理、および

前記同期ハンドラに結合され、データ管理機能およびレプリカ管理機能の一方または両方を処理するデータ・マネージャ

を含むことを特徴とするクライアント。

(30)ハンドヘルド・コンピュータ、多機能電話、および高機能ポケットベルからなるグループから選択され、前記ネットワークへの接続を確立する手段を備えた接続解除可能なハンドヘルド装置である、上記(29)に記載のクライアント。

40

(31)前記データ管理機能が、データ項目の読取り、データ項目の書込み、データ項目の更新、およびデータ項目の削除のうちの1つまたは複数の機能を含む、上記(29)に記載のクライアント。

(32)前記遠隔レプリカ・ホストとの間で、バージョンおよび更新履歴情報を伝達する手段をさらに備える、上記(29)に記載のクライアント。

(33)前記同期要求がさらに、前記レプリカ・ホストおよび前記遠隔同期論理を識別するための情報を含む、上記(29)に記載のクライアント。

(34)前記同期要求が、前記レプリカ・ホストおよび前記同期論理を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含む、上記(29)に記載のクライアント。

50

(35) 前記同期要求が、前記クライアントと前記遠隔ホストとの間でデータを変換する装置特有の変換コードを識別するための情報を含む、上記(29)に記載のクライアント

。

(36) 前記装置特有の変換コードが、前記ネットワーク上の遠隔地のどこにでも位置することができる、上記(35)に記載のクライアント。

(37) 前記同期要求が、同期論理および前記クライアントと前記遠隔ホストとの間でデータを変換する装置特有の変換コードの一方または両方を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含む、上記(35)に記載のクライアント。

(38) イン트라ネットおよびインターネットの一方または両方に結合された接続解除可能なハンドヘルド装置であって、前記データが、前記遠隔ホストから前記ハンドヘルド装置に送られたウェブ・ページに含まれた画像を含み、前記ページを、前記ハンドヘルド装置のメモリの制約の範囲内で前記ハンドヘルド装置のスクリーンに表示させることができるように前記データが変換される、上記(35)に記載のクライアント。

10

(39) 識別情報がURLを含む、上記(29)に記載のクライアント。

(40) 前記要求が、前記メモリに記憶された1つまたは複数の同期サーバのネットワーク・アドレスを含み、1つの同期サーバ・アドレスが、デフォルトの同期サーバ・アドレスとして事前構成されている、上記(29)に記載のクライアント。

(41) 前記要求が、ユーザID、暗号化されたパスワード、認証/許可のための共有秘密情報、装置タイプ、およびクライアントに関連したシステム・タイプのうちの1つまたは複数の要素からなるグループから選択された、クライアントまたはユーザについての識別情報を含む、上記(29)に記載のクライアント。

20

(42) 前記同期イニシエータが、同期させる必要のあるアプリケーションのリストを決定するように適合され、前記アプリケーションが、住所録アプリケーション、メモ帳アプリケーション、予定表アプリケーションおよび電子メール・アプリケーションのうちの1つまたは複数のアプリケーションからなるグループから選択される、上記(29)に記載のクライアント。

(43) クライアントと前記クライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカとの間でデータの変換を実行する適応同期サーバに接続するように適合されたクライアントにおいて、

中央処理装置(CPU)、および

30

前記CPUに結合され、前記CPU上で実行される実行可能コードを記憶したメモリを含み、前記コードが、

前記レプリカ・ホスト、および前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する装置特有の変換コードを識別することを求める要求を前記サーバに伝達する同期イニシエータであって、前記変換コードが、ネットワーク上の、前記同期サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる同期イニシエータ、

前記同期イニシエータに結合され、前記遠隔ホストとの間で変換されたデータを遠隔サーバを介してやりとりする同期ハンドラ論理、および

前記同期ハンドラに結合され、データ管理機能およびレプリカ管理機能の一方または両方を処理するデータ・マネージャ

40

を含むことを特徴とするクライアント。

(44) ハンドヘルド・コンピュータ、多機能電話、および高機能ポケットベルからなるグループから選択され、前記ネットワークへの接続を確立する手段を備えた接続解除可能なハンドヘルド装置である、上記(43)に記載のクライアント。

(45) 前記同期要求がさらに、前記レプリカ・ホストおよび前記変換コードを識別するための情報を含む、上記(43)に記載のクライアント。

(46) 前記同期要求が、前記レプリカ・ホストおよび前記変換コードを識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含む、上記(43)に記載のクライアント。

(47) 前記要求が、前記クライアントおよび前記遠隔ホストに関連したデータ・タイプ

50

特有のアプリケーションである同期論理を識別するための情報を含む、上記(43)に記載のクライアント。

(48) 前記同期論理が、ネットワーク上の、前記サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる、上記(47)に記載のクライアント。

(49) 前記同期要求が、前記同期論理および前記装置特有の変換コードの一方または両方を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含む、上記(47)に記載のクライアント。

(50) イン트라ネットおよびインターネットの一方または両方に接続解除可能な形態で結合されたハンドヘルド装置であって、前記データが、前記遠隔ホストから前記ハンドヘルド装置に送られたウェブ・ページに含まれた画像を含み、前記ページを、前記ハンドヘルド装置のメモリの制約の範囲内で前記ハンドヘルド装置のスクリーンに表示させることができるように前記データが変換される、上記(47)に記載のクライアント。

10

(51) 識別情報がURLを含む、上記(43)に記載のクライアント。

(52) 前記要求が、前記メモリに記憶された1つまたは複数の同期サーバのネットワーク・アドレスを含み、1つの同期サーバ・アドレスが、デフォルトの同期サーバ・アドレスとして事前構成されている、上記(43)に記載のクライアント。

(53) 前記要求が、ユーザID、暗号化されたパスワード、認証/許可のための共有秘密情報、装置タイプ、およびハンドヘルド装置に関連したシステム・タイプのうちの1つまたは複数の要素からなるグループから選択された、クライアントまたはユーザについての識別情報を含む、上記(43)に記載のクライアント。

20

(54) 前記同期イニシエータが、同期させる必要のあるアプリケーションのリストを決定するように適合され、前記アプリケーションが、住所録アプリケーション、メモ帳アプリケーション、予定表アプリケーションおよび電子メール・アプリケーションのうちの1つまたは複数のアプリケーションからなるグループから選択される、上記(47)に記載のクライアント。

(55) 適応同期サーバにおいて、クライアントとクライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカとの間でデータを適応同期させる方法であって、レプリカ・ホストならびに前記クライアントおよび前記遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーションである同期論理を同期要求に応答して識別する段階であって、前記同期論理が、ネットワーク上の、前記同期サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる段階、前記要求に基づいて前記ネットワークから遠隔同期論理を検索する段階、および前記遠隔ホストに接続し、検索した同期論理を使用して前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを同期させる段階を含むことを特徴とする方法。

30

(56) 前記レプリカ・ホストおよび前記遠隔同期論理を識別するための情報を含む同期要求を前記クライアントから受け取る段階をさらに含む、上記(55)に記載の方法。

(57) 前記同期論理がさらに、矛盾を解消する段階、オーバーライドの方向を指定する段階、およびアプリケーションの特定の要求を満たすためにアクションを起こす段階のうちの1つまたは複数の段階からなるグループから選択された段階を含む、上記(55)に記載の方法。

40

(58) 前記同期要求が、前記レプリカ・ホストおよび前記同期論理を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記方法がさらに、前記同期要求に応答して前記情報を検索する段階を含む、上記(55)に記載の方法。

(59) 前記同期要求が、同期中に前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する装置特有の変換コードを識別するための情報を含み、前記方法がさらに、前記情報に基づいて前記変換コードを検索する段階、および前記装置特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する手段を含む、上記(55)に記載の方法。

(60) 前記装置特有の変換コードが、前記ネットワーク上の遠隔地のどこにでも位置す

50

ることができる、上記(59)に記載の方法。

(61)前記同期要求が、前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する前記装置特有の変換コードを識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記方法がさらに、

前記情報に基づいて遠隔変換コードを検索する段階、および

前記装置特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する段階

を含む、上記(59)に記載の方法。

(62)前記変換コードがさらに、CPUパワー、メモリ容量および物理構成のうちの1つまたは複数の要素が異なる、異なる計算装置で使用し処理するために、データをフィルタに掛ける段階、変換する段階、および変更する段階のうちの1つまたは複数の段階からなるグループから選択された段階を含む、上記(59)に記載の方法。

(63)サーバの計算負荷および計算容量を監視する段階、

前記計算負荷および前記計算容量を協働する同期サーバと共用する段階、および

前記サーバの計算負荷がしきい値を超えているときに、前記同期要求をより負荷の小さいサーバに振り替える段階

をさらに含む、上記(55)に記載の方法。

(64)前記ネットワークが、イントラネットおよびインターネットの一方または両方を含み、前記変換コードがさらに、前記遠隔ホストから前記ハンドヘルド装置に送られたウェブ・ページに含まれた画像をフィルタに掛ける段階、および前記画像の解像度を変換する段階のうちの一方または両方の段階からなるグループから選択された段階を含み、これによって前記ページを、前記ハンドヘルド装置のメモリの制約の範囲内で前記ハンドヘルド装置のスクリーンに表示させることができる、上記(63)に記載の方法。

(65)前記同期論理を検索する段階、およびこれをキャッシュ・メモリに記憶する段階をさらに含む、上記(55)に記載の方法。

(66)前記同期論理をプリセットする段階、およびこれを前記キャッシュ・メモリに記憶する段階をさらに含む、上記(65)に記載の方法。

(67)識別情報がURLを含む、上記(55)に記載の方法。

(68)適応サーバにおいて、クライアントとクライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカとの間でデータを変換する方法であって、

前記遠隔レプリカ・ホスト、ならびに前記遠隔ホスト上のデータを前記クライアントに関連した装置タイプのデータに変換する装置特有の変換論理コードを要求に回答して識別する段階であって、前記変換コードが、ネットワーク上の、前記同期サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる段階、

前記要求に回答して遠隔変換コードを検索する段階、および

前記装置特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する段階

を含むことを特徴とする方法。

(69)前記レプリカ・ホストおよび前記遠隔変換コードを識別するための情報を含む要求を前記クライアントから受け取る段階をさらに含む、上記(68)に記載の方法。

(70)前記要求が、前記レプリカ・ホストおよび前記変換コードを識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記方法がさらに、前記要求に回答して前記情報を検索する段階を含む、上記(68)に記載の方法。

(71)前記変換コードがさらに、CPUパワー、メモリ容量および物理構成のうちの1つまたは複数の要素が異なる、異なる計算装置で使用し処理するために、データをフィルタに掛ける段階、変換する段階、および変更する段階のうちの1つまたは複数の段階からなるグループから選択された段階を含む、上記(68)に記載の方法。

(72)前記変換コードがさらに、前記遠隔ホストから前記ハンドヘルド装置に送られたウェブ・ページに含まれた画像をフィルタに掛ける段階、および前記画像の解像度を変換する段階のうちの一方または両方の段階からなるグループから選択された段階を含み、こ

10

20

30

40

50

れによって前記ページを、前記ハンドヘルド装置のメモリの制約の範囲内で前記ハンドヘルド装置のスクリーンに表示させることができる、上記(68)に記載の方法。

(73) 前記要求が、前記クライアントおよび前記遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーションである同期論理を同期要求に応答して識別するための情報を含み、前記方法がさらに、

前記同期論理を検索する段階、

前記情報に基づいて前記遠隔ホストに接続する段階、および

前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを同期させる段階を含む、

上記(68)に記載の方法。

(74) 前記同期論理がさらに、矛盾を解消する段階、オーバライドの方向を指定する段階、およびアプリケーションの特定の要求を満たすためにアクションを起こす段階のうちの1つまたは複数の段階からなるグループから選択された段階を含む、上記(73)に記載の方法。

10

(75) 前記同期論理が、前記ネットワーク上の遠隔地のどこにでも位置することができる、上記(73)に記載の方法。

(76) 前記要求が、前記同期論理を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記方法がさらに、

前記情報に基づいて遠隔同期論理を検索する段階、および

前記同期論理に基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを同期させる段階を含む、

20

上記(75)に記載の方法。

(77) サーバの計算負荷および計算容量を監視する段階、

前記計算負荷および前記計算容量を協働する同期サーバと共用する段階、および

前記サーバの計算負荷がしきい値を超えているときに、前記同期要求をより負荷の小さいサーバに振り替える段階

をさらに含む、上記(68)に記載の方法。

(78) 前記同期論理を検索する段階、およびこれをキャッシュ・メモリに記憶する段階をさらに含む、上記(68)に記載の方法。

(79) 前記同期論理をプリセットする段階、およびこれを前記キャッシュ・メモリに記憶する段階をさらに含む、上記(78)に記載の方法。

30

(80) 識別情報がURLを含む、上記(68)に記載の方法。

(81) 前記ネットワークがワールド・ワイド・ウェブ、同期サーバがプロキシ・サーバであり、前記クライアントが、ハンドヘルド装置、多機能電話、および高機能ポケットベルからなるグループから選択される、上記(80)に記載の方法。

(82) 前記ネットワークがワールド・ワイド・ウェブ、同期サーバがプロキシ・サーバであり、前記クライアントが、ハンドヘルド装置、多機能電話、および高機能ポケットベルからなるグループから選択される、上記(68)に記載の方法。

(83) クライアントとクライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカとの間でデータを適応同期させる手順を実行する、同期サーバによって実行可能な命令プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能なプログラム記憶媒体において、前記手順が、

40

レプリカ・ホスト、ならびに前記クライアントおよび前記遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーションである同期論理を同期要求に応答して識別する手順であって、前記同期論理が、ネットワーク上の、前記同期サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる手順、

前記ネットワークから遠隔同期論理を検索する手順、および

前記遠隔ホストに接続し、検索した同期論理を使用して前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを同期させる手順

を含むことを特徴とするプログラム記憶媒体。

(84) 前記手順がさらに、前記レプリカ・ホストおよび前記遠隔同期論理を識別するた

50

めの情報を含む同期要求を前記クライアントから受け取る手順を含む、上記(83)に記載のプログラム記憶媒体。

(85) 前記同期論理がさらに、矛盾を解消する手順、オーバーライドの方向を指定する手順、およびアプリケーションの特定の要求を満たすためにアクションを起こす手順のうちの1つまたは複数の手順からなるグループから選択された手順を含む、上記(83)に記載のプログラム記憶媒体。

(86) 前記同期要求が、前記レプリカ・ホストおよび前記同期論理を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記手順がさらに、前記同期要求に回答して前記情報を検索する手順を含む、上記(83)に記載のプログラム記憶媒体。

(87) 前記同期要求が、同期中に前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する媒体特有の変換コードを識別するための情報を含み、前記手順がさらに、前記情報に基づいて前記変換コードを検索する手順、および前記媒体特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する手段を含む、上記(83)に記載のプログラム記憶媒体。

(88) 前記媒体特有の変換コードが、前記ネットワーク上の遠隔地のどこにでも位置することができる、上記(87)に記載のプログラム記憶媒体。

(89) 前記同期要求が、前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する前記媒体特有の変換コードを識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記手順がさらに、

前記情報に基づいて遠隔変換コードを検索する手順、および前記媒体特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する手順を含む、上記(87)に記載のプログラム記憶媒体。

(90) 前記変換コードがさらに、CPUパワー、メモリ容量および物理構成のうちの1つまたは複数の要素が異なる、異なる計算媒体で使用し処理するために、データをフィルタに掛ける手順、変換する手順、および変更する手順のうちの1つまたは複数の手順からなるグループから選択された手順を含む、上記(87)に記載のプログラム記憶媒体。

(91) 前記手順がさらに、サーバの計算負荷および計算容量を監視する手順、前記計算負荷および前記計算容量を協働する同期サーバと共用する手順、および前記サーバの計算負荷がしきい値を超えているときに、前記同期要求をより負荷の小さいサーバに振り替える手順を含む、上記(87)に記載のプログラム記憶媒体。

(92) 前記ネットワークが、イントラネットおよびインターネットの一方または両方を含み、前記変換コードがさらに、前記遠隔ホストから前記ハンドヘルド媒体に送られたウェブ・ページに含まれた画像をフィルタに掛ける手順、および前記画像の解像度を変換する手順のうちの一方または両方の手順からなるグループから選択された手順を含み、これによって前記ページを、前記ハンドヘルド媒体のメモリの制約の範囲内で前記ハンドヘルド媒体のスクリーンに表示させることができる、上記(63)に記載のプログラム記憶媒体。

(93) 前記手順がさらに、前記同期論理を検索する手順、およびこれをキャッシュ・メモリに記憶する手順を含む、上記(83)に記載のプログラム記憶媒体。

(94) 前記手順がさらに、前記同期論理をプリセットする手順、およびこれを前記キャッシュ・メモリに記憶する手順を含む、上記(93)に記載のプログラム記憶媒体。

(95) 識別情報がURLを含む、上記(83)に記載のプログラム記憶媒体。

(96) クライアントとクライアント上のデータのレプリカを記憶した遠隔ホスト・レプリカとの間でデータを適応変換する手順を実行する、同期サーバによって実行可能な命令プログラムを具現化したマシン可読のプログラム記憶媒体において、前記手順が、

10

20

30

40

50

前記レプリカ・ホスト、ならびに前記遠隔ホスト上のデータを前記クライアントに関連した媒体タイプのデータに変換する媒体特有の変換論理コードを要求に応答して識別する手順であって、前記変換コードが、ネットワーク上の、前記同期サーバおよび前記遠隔ホストに対して遠隔のどこにでも位置することができる手順、

遠隔変換コードを検索する手順、および

前記媒体特有の変換コードに基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを変換する手順

を含むことを特徴とするプログラム記憶媒体。

(97) 前記手順がさらに、前記レプリカ・ホストおよび前記遠隔変換コードを識別するための情報を含む要求を前記クライアントから受け取る手順を含む、上記(96)に記載のプログラム記憶媒体。

10

(98) 前記要求が、前記レプリカ・ホストおよび前記変換コードを識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記手順がさらに、前記要求に応答して前記情報を検索する手順を含む、上記(96)に記載のプログラム記憶媒体。

(99) 前記変換コードがさらに、CPUパワー、メモリ容量および物理構成のうちの1つまたは複数の要素が異なる、異なる計算媒体で使用し処理するために、データをフィルタに掛ける手順、変換する手順、および変更する手順のうちの1つまたは複数の手順からなるグループから選択された手順を含む、上記(96)に記載のプログラム記憶媒体。

(100) 前記変換コードがさらに、前記遠隔ホストから前記ハンドヘルド媒体に送られたウェブ・ページに含まれた画像をフィルタに掛ける手順、および前記画像の解像度を変換する手順のうち的一方または両方の手順からなるグループから選択された手順を含み、これによって前記ページを、前記ハンドヘルド媒体のメモリの制約の範囲内で前記ハンドヘルド媒体のスクリーンに表示させることができる、上記(96)に記載のプログラム記憶媒体。

20

(101) 前記要求が、前記クライアントおよび前記遠隔ホストに関連したデータ・タイプ特有のアプリケーション同期論理を同期要求に応答して識別するための情報を含み、前記手順がさらに、

前記同期論理を検索する手順、

前記遠隔ホストに接続する手順、および

前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを同期させる手順を含む、

30

上記(96)に記載のプログラム記憶媒体。

(102) 前記同期論理がさらに、矛盾を解消する手順、オーバーライドの方向を指定する手順、およびアプリケーションの特定の要求を満たすためにアクションを起こす手順のうちの1つまたは複数の手順からなるグループから選択された手順を含む、上記(101)に記載のプログラム記憶媒体。

(103) 前記同期論理が、前記ネットワーク上の遠隔地のどこにでも位置することができる、上記(101)に記載のプログラム記憶媒体。

(104) 前記要求が、前記同期論理を識別するための情報を記憶したディレクトリ・サービスのアドレスを含み、前記手順がさらに、

前記情報に基づいて遠隔同期論理を検索する手順、および

40

前記同期論理に基づいて前記クライアントと前記遠隔ホストの間でデータを同期させる手順を含む、

上記(103)に記載のプログラム記憶媒体。

(105) 前記手順がさらに、

サーバの計算負荷および計算容量を監視する手順、

前記計算負荷および前記計算容量を協働する同期サーバと共用する手順、および

前記サーバの計算負荷がしきい値を超えているときに、前記同期要求をより負荷の小さいサーバに振り替える手順

を含む、上記(96)に記載のプログラム記憶媒体。

(106) 前記手順がさらに、前記変換コードを検索する手順、およびこれをキャッシュ

50

・メモリに記憶する手順を含む、上記(96)に記載のプログラム記憶媒体。
 (107)前記手順がさらに、前記変換コードをプリセットする手順、およびこれを前記キャッシュ・メモリに記憶する手順を含む、上記(106)に記載のプログラム記憶媒体。

(108)識別情報がURLを含む、上記(96)に記載のプログラム記憶媒体。

(109)前記ネットワークがワールド・ワイド・ウェブ、同期サーバがプロキシ・サーバであり、前記クライアントが、ハンドヘルド媒体、多機能電話、および高機能ポケットベルからなるグループから選択される、上記(108)に記載のプログラム記憶媒体。

(110)前記ネットワークがワールド・ワイド・ウェブ、同期サーバがプロキシ・サーバであり、前記クライアントが、ハンドヘルド媒体、多機能電話、および高機能ポケットベルからなるグループから選択される、上記(96)に記載のプログラム記憶媒体。

【図面の簡単な説明】

【図1】同期プロキシ方法のアーキテクチャの一例を示す図である。

【図2】本発明の特徴を有するハンドヘルド装置として実装されたクライアントのアーキテクチャの一例を示す図である。

【図3】本発明の同期プロキシのアーキテクチャの一例を示す図である。

【図4】本発明のレプリカ・ホスト機能の一例を示す図である。

【図5】本発明のハンドヘルド同期アクセプタ機能の一例を示す図である。

【図6】本発明のプロキシ同期アクセプタ機能の一例を示す図である。

【図7】本発明のハンドヘルド同期ハンドラ機能の一例を示す図である。

【図8】本発明のプロキシ同期ハンドラ機能の一例を示す図である。

【図9】本発明のプロキシ・キャッシュ・マネージャ機能の一例を示す図である。

【図10】プロキシ同期ハンドラのデータ変換処理の一例を示す図である。

【図11】ホスト・レプリカ中のレプリカ・マネージャまたはハンドヘルド装置中のデータ・マネージャの一例を示す図である。

【図12】本発明のレプリカ・アクセプタ機能の一例を示す図である。

【図13】本発明のプロキシ負荷マネージャ機能の一例を示す図である。

【符号の説明】

101 クライアント

102 クライアント

103 接続

104 接続

105 サーバ(同期プロキシ、同期サーバ、同期プロキシ・サーバ)

106 サーバ(同期プロキシ、同期サーバ、同期プロキシ・サーバ)

107 サーバ(同期プロキシ、同期サーバ、同期プロキシ・サーバ)

108 ネットワーク

109 レプリカ・ホスト

110 レプリカ・ホスト

111 レプリカ・ホスト

112 ディレクトリ・サーバ

120 同期論理

130 変換コード

201 CPU

202 記憶メモリ

203 メイン・メモリ

204 ハンドヘルド装置論理

205 同期イニシエータ

206 同期ハンドラ

207 データ・マネージャ

301 CPU

10

20

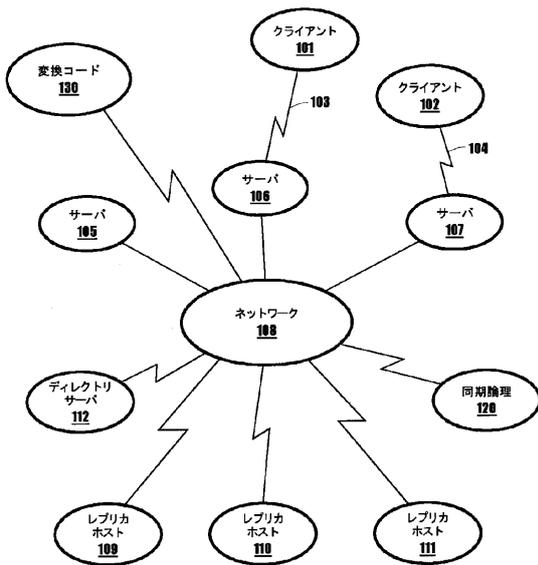
30

40

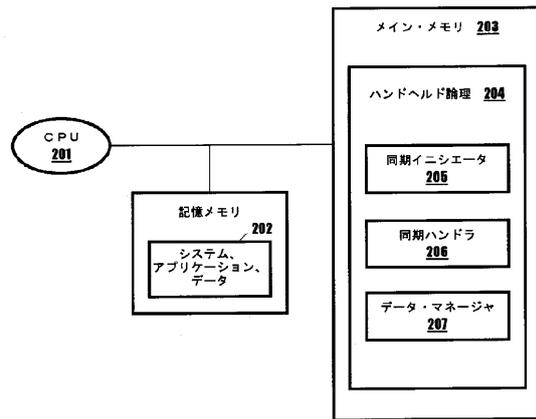
50

- 3 0 2 記憶装置 (ディスク)
- 3 0 3 メイン・メモリ
- 3 0 4 同期プロキシ論理
- 3 0 5 同期アクセプタ
- 3 0 6 同期ハンドラ
- 3 0 7 キャッシュ・マネージャ
- 3 0 8 負荷マネージャ
- 4 0 1 C P U
- 4 0 2 記憶装置 (ディスク)
- 4 0 3 メイン・メモリ
- 4 0 4 レプリカ・ホスト論理
- 4 0 5 レプリカ・アクセプタ
- 4 0 6 レプリカ・マネージャ

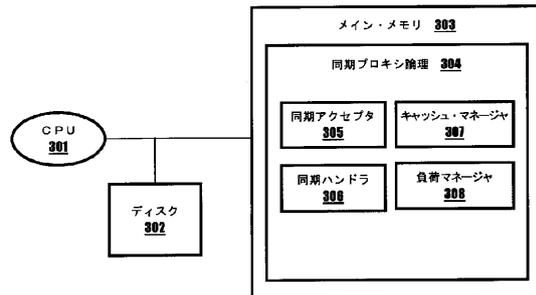
【 図 1 】



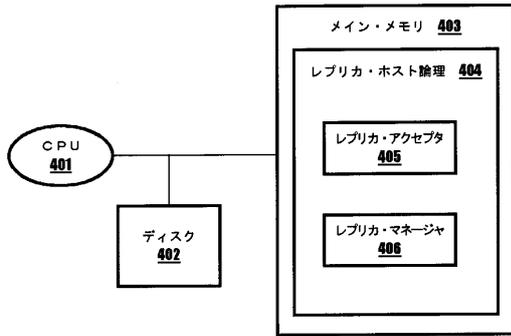
【 図 2 】



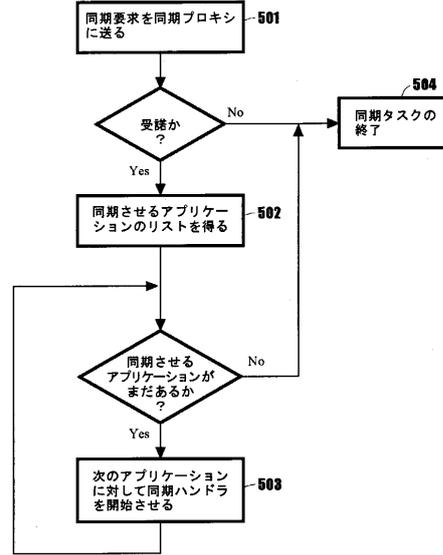
【 図 3 】



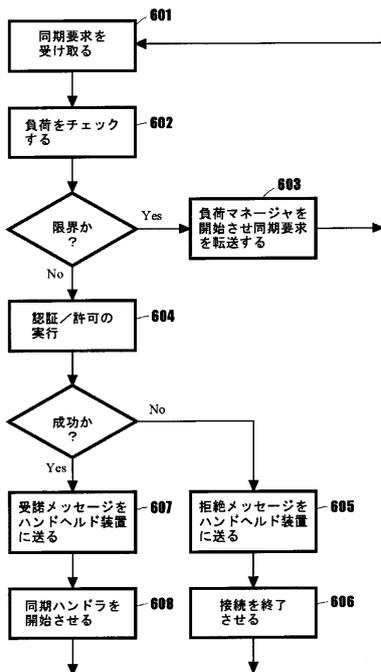
【 図 4 】



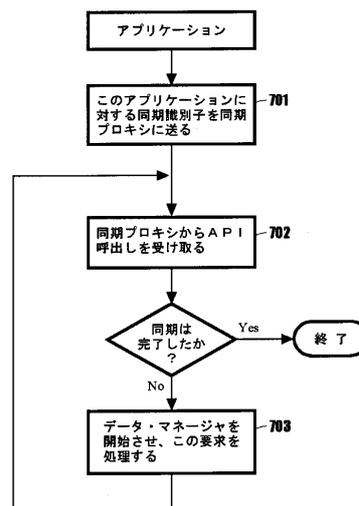
【 図 5 】



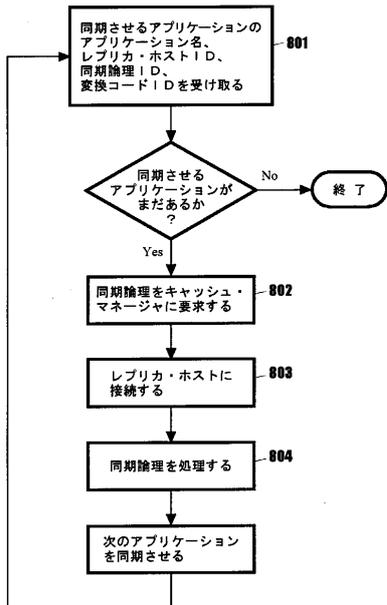
【 図 6 】



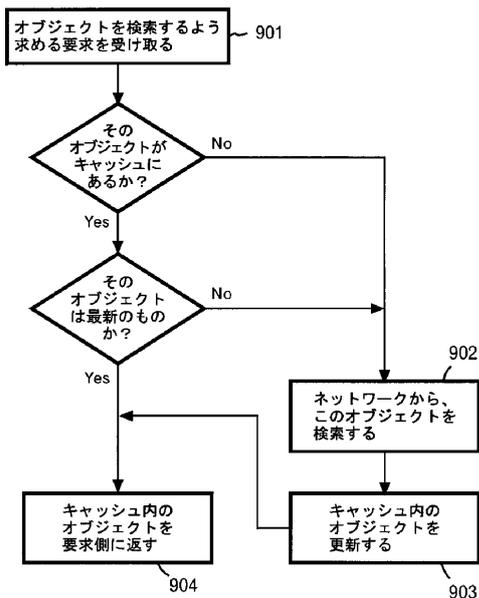
【 図 7 】



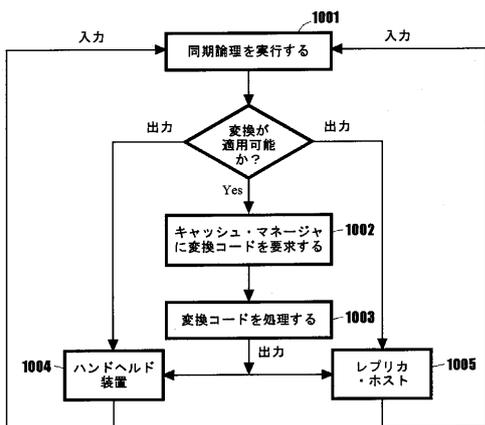
【 図 8 】



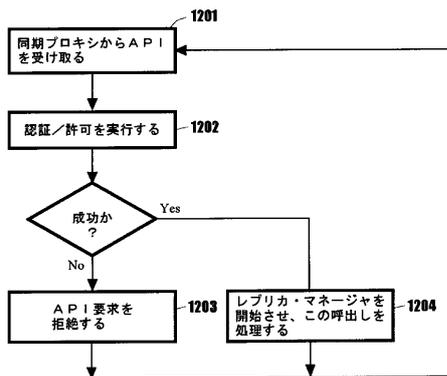
【 図 9 】



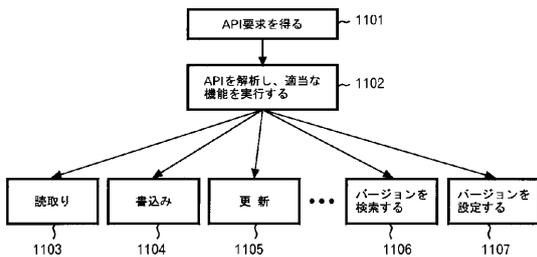
【 図 10 】



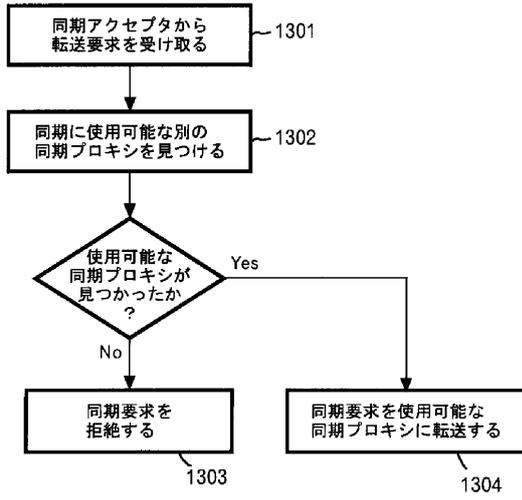
【 図 12 】



【 図 11 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 ユン・ウー・ホアン

アメリカ合衆国10549 ニューヨーク州マウント・キスコ マンチェスター・ドライブ 11

(72)発明者 フィリップ・シー＝ルン・ユー

アメリカ合衆国10514 ニューヨーク州チャパクァ ストルノワイェ 18

審査官 相崎 裕恒

(56)参考文献 Fox A. et al. , Adapting to network and client variability via on-demand dynamic distillation , Proc. of 7th Int'l Conf. on Architectural Support for Programming Languages and Operating Systems , 米国 , ACM , 1996年 , p.160-170

Munsen J.P. et al. , Sync:A Java framework for Mobile Collaborative Applications , IEEE COMPUTER , 米国 , IEEE , 1997年 7月 , Vol.30, No.6 , p.59-66

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷ , DB名)

G06F 12/00,13/00,17/30,17/60