

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4977801号
(P4977801)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月20日(2012.4.20)

(51) Int.Cl.

G06F 12/00 (2006.01)

F 1

G06F 12/00 517
G06F 12/00 533J

請求項の数 12 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-507525 (P2011-507525)
 (86) (22) 出願日 平成21年4月7日 (2009.4.7)
 (65) 公表番号 特表2011-520189 (P2011-520189A)
 (43) 公表日 平成23年7月14日 (2011.7.14)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2009/039796
 (87) 國際公開番号 WO2009/134596
 (87) 國際公開日 平成21年11月5日 (2009.11.5)
 審査請求日 平成24年2月3日 (2012.2.3)
 (31) 優先権主張番号 12/113,975
 (32) 優先日 平成20年5月2日 (2008.5.2)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 500046438
 マイクロソフト コーポレーション
 アメリカ合衆国 ワシントン州 9805
 2-6399 レッドmond ワン マイ
 クロソフト ウェイ
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 サイモン ピー クラーク
 アメリカ合衆国 98052-6399
 ワシントン州 レッドmond ワン マイ
 クロソフト ウェイ マイクロソフト コ
 ーポレーション エルシーエーインター
 ナショナル パテンツ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ステートレスなプロトコルを介したドキュメントの同期

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のコンピュータ装置上のドキュメントを同期化する方法であって、前記ドキュメントはセルに分割され、各セルは少なくとも1つのリビジョンマニフェストによって定義され、前記方法は、

前記ドキュメントに関連する第1のリビジョンおよび少なくとも1つのセルを受信するステップであって、前記少なくとも1つのセルはグローバル一意識別子および整数ペアを備えるセル識別子を備え、前記グローバル一意識別子はグローバルに一意であり、前記セル識別子は少なくとも1つの第1のリビジョン識別子を備える前記第1のリビジョンに関連し、前記少なくとも1つのリビジョン識別子の各々は、ある時点での前記セルのステート(state)と、セルおよびリビジョンのセットを定義する範囲とを表し、前記範囲は少なくとも1つのルートオブジェクトを含み、前記範囲内のセルは前記少なくとも1つのルートオブジェクトを介してアクセス可能である、ステップと、

前記第1のコンピュータ装置の更新を受信するステップであって、前記更新は前記ドキュメントに関連する各セルに関連する更新されるリビジョン識別子を示す、ステップと、

前記セルの前記第1のリビジョン識別子が前記セルの前記更新されるリビジョン識別子と一致する場合に、各セルの前記第1のリビジョンを保持するステップと、

各セルの新規のリビジョンを生成するステップであって、前記新規のリビジョンを生成することは、セルの前記第1のリビジョン識別子が前記セルの前記更新されるリビジョン識別子と一致しない場合に、前記新規のリビジョンに新規のリビジョン識別子を割り当てるステップと、

10

20

ることを備える、ステップと、

前記ルートオブジェクトによって参照されないあらゆるセルを削除するステップと、

前記セルを各セルの前記新規のリビジョンで置換することにより、前記ドキュメントを同期化するステップと

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記新規のリビジョンを生成するステップは、前記セル内の各オブジェクトのオブジェクト識別子が更新されるオブジェクト識別子と一致するか否かを、各セルに対して判断することを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記更新されるオブジェクト識別子は、前記ドキュメントのリビジョンを定義し、少なくとも第 1 のデータオブジェクトを包含する少なくとも第 1 のオブジェクトグループを含む、リビジョンマニフェストを定義することを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記リビジョンマニフェストは、以前のリビジョンマニフェストに定義されたオブジェクトグループを指し示すことを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

第 1 のコンピュータ装置上のドキュメントを同期化する方法をコンピュータに実行せせるためのプログラムを記録した 1 つまたは複数のコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記ドキュメントはセルに分割され、各セルは少なくとも 1 つのリビジョンマニフェストによって定義され、前記 1 つまたは複数のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、コンピュータに、

前記ドキュメントに関連する第 1 のリビジョンおよび少なくとも 1 つのセルを受信するステップであって、前記少なくとも 1 つのセルはグローバル一意識別子および整数ペアを備えるセル識別子を備え、前記グローバル一意識別子はグローバルに一意であり、前記セル識別子は少なくとも 1 つの第 1 のリビジョン識別子を備える前記第 1 のリビジョンに関連し、前記少なくとも 1 つのリビジョン識別子) の各々は、ある時点での前記セルのステート (state) と、セルおよびリビジョンのセットを定義する範囲とを表し、前記範囲は少なくとも 1 つのルートオブジェクトを含み、前記範囲内のセルは前記少なくとも 1 つのルートオブジェクトを介してアクセス可能である、ステップと、

前記第 1 のコンピュータ装置の更新を受信するステップであって、前記更新は前記ドキュメントに関連する各セルに関連する更新されるリビジョン識別子を示す、ステップと、

前記セルの前記第 1 のリビジョン識別子が前記セルの前記更新されるリビジョン識別子と一致する場合に、各セルの前記第 1 のリビジョンを保持するステップと、

各セルの新規のリビジョンを生成するステップであって、前記新規のリビジョンを生成することは、セルの前記第 1 のリビジョン識別子が前記セルの前記更新されるリビジョン識別子と一致しない場合に、前記新規のリビジョンに新規のリビジョン識別子を割り当てるなどを備える、ステップと、

前記ルートオブジェクトによって参照されないあらゆるセルを削除するステップと、

前記セルを各セルの前記新規のリビジョンで置換することにより、前記ドキュメントを同期化するステップと

を実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする 1 つまたは複数のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 6】

前記新規のリビジョンを生成するステップは、前記セル内の各オブジェクトのオブジェクト識別子が更新されるオブジェクト識別子と一致するか否かを、各セルに対して判断することを備えることを特徴とする請求項 5 に記載の 1 つまたは複数のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 7】

前記更新されるオブジェクト識別子は、前記ドキュメントのリビジョンを定義し、少な

10

20

30

40

50

くとも第1のデータオブジェクトを包含する少なくとも第1のオブジェクトグループを含む、リビジョンマニフェストを定義することを特徴とする請求項6に記載の1つまたは複数のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項8】

前記リビジョンマニフェストは、以前のリビジョンマニフェストに定義されたオブジェクトグループを指示することを特徴とする請求項7に記載の1つまたは複数のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項9】

単一の更新出版物バッチ要求を使用して複数の現存出版物を更新するためのコンピュータシステムであって、前記コンピュータシステムは、

少なくとも1つのプロセッサと、

前記少なくとも1つのプロセッサと通信可能なように結合される少なくとも1つのメモリと

を備え、前記メモリは、前記プロセッサに第1のコンピュータ装置上のドキュメントを同期化する方法を実行させるためのコンピュータ読み取り可能なプログラムを記憶し、前記ドキュメントはセルに分割され、各セルは少なくとも1つのリビジョンマニフェストによって定義され、前記方法は、

前記ドキュメントに関連する第1のリビジョンおよび少なくとも1つのセルを受信するステップであって、前記少なくとも1つのセルはグローバル意識別子および整数ペアを備えるセル識別子を備え、前記グローバル意識別子はグローバルに一意であり、前記セル識別子は少なくとも1つの第1のリビジョン識別子を備える前記第1のリビジョンに関連し、前記少なくとも1つのリビジョン識別子の各々は、ある時点での前記セルのステート(state)と、セルおよびリビジョンのセットを定義する範囲とを表し、前記範囲は少なくとも1つのルートオブジェクトを含み、前記範囲内のセルは前記少なくとも1つのルートオブジェクトを介してアクセス可能である、ステップと、

前記第1のコンピュータ装置の更新を受信するステップであって、前記更新は前記ドキュメントに関連する各セルに関連する更新されるリビジョン識別子を示す、ステップと、

前記セルの前記第1のリビジョン識別子が前記セルの前記更新されるリビジョン識別子と一致する場合に、各セルの前記第1のリビジョンを保持するステップと、

各セルの新規のリビジョンを生成するステップであって、前記新規のリビジョンを生成することは、セルの前記第1のリビジョン識別子が前記セルの前記更新されるリビジョン識別子と一致しない場合に、前記新規のリビジョンに新規のリビジョン識別子を割り当てるなどを備える、ステップと、

前記ルートオブジェクトによって参照されないあらゆるセルを削除するステップと、

前記セルを各セルの前記新規のリビジョンで置換することにより、前記ドキュメントを同期化するステップと

を備えることを特徴とするコンピュータシステム。

【請求項10】

前記新規のリビジョンを生成するステップは、前記セル内の各オブジェクトのオブジェクト識別子が更新されるオブジェクト識別子と一致するか否かを、各セルに対して判断することを備えることを特徴とする請求項9に記載のコンピュータシステム。

【請求項11】

前記更新されるオブジェクト識別子は、前記ドキュメントのリビジョンを定義し、少なくとも第1のデータオブジェクトを包含する少なくとも第1のオブジェクトグループを含む、リビジョンマニフェストを定義することを特徴とする請求項10に記載のコンピュータシステム。

【請求項12】

前記リビジョンマニフェストは、以前のリビジョンマニフェストに定義されたオブジェクトグループを指示することを特徴とする請求項11に記載のコンピュータシステム。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】**【0001】**

本願は、ステートレスなプロトコルを介したドキュメントの同期に関する。

【背景技術】**【0002】**

典型的なドキュメントシステムにおいて、ドキュメントは全体のドキュメントレベルでアクセスされ、その結果、全体のドキュメントは編集のためにクライアントコンピュータによってサーバから受信される。これは、下層のドキュメントフォーマットに関連する低レベルデータがサーバからクライアントコンピュータに伝送されることを要求する。さらに、増分のドキュメントフォーマットは、ネットワーク接続を介してガーベジコレクションされ、デフラグメンテーションされ(garbage collected and defragmented)なければならない。さらに、ロックはネットワークを介して制御される必要がある。ロックの制御は、かなりの量のコンテンツが交換されることを要求する、複雑で脆弱なタスクになる可能性がある。ガーベジコレクションおよびデフラグメンテーション(garbage collection and defragmentation)の情報を含む低レベルデータの伝送は、ロックを制御するのと同様に、不必要にアプリケーションをその低レベルのファイルフォーマットに結び付け、柔軟性がなくて非効率を招く可能性がある。10

【発明の概要】**【0003】**

20

本明細書に説明されるシステムおよび方法の例は、ステートレスなプロトコル(stateless protocol)を介したファイル(例えばドキュメント)の同期および/またはローディングに関する。

【0004】

1つの態様によれば、ドキュメントのドキュメントフォーマットと関係なく第1のコンピュータ装置上にドキュメントを格納するためのデータ構造は、ドキュメントのコンテンツを定義する複数のセルおよび複数のデータオブジェクトを含む。セルの各々は、ドキュメント内に特定のセルを区別するセル識別子を有し、少なくとも1つのリビジョン(revision)に関連する。各データオブジェクトは、セルの1つに関連し、関連するセル内のデータオブジェクトを区別するオブジェクト識別子を有し、他のセルおよび関連するセル内のオブジェクトに通信するように構成される。さらに、セルの各々は、このセルのデータオブジェクトへの変更による影響を他の各セルが受けないように定義される。30

【0005】

別の態様によれば、リビジョンのリビジョンマニフェストは、第1のコンピュータ装置のコンピュータ読み取り可能媒体上に格納される。リビジョンマニフェストは、ある時点でのセルのステート(state)を表すリビジョンを定義する。リビジョンマニフェストは、複数のオブジェクトグループ(object group)であって、各オブジェクトグループは少なくとも1つのデータオブジェクトを含む複数のオブジェクトグループと、少なくとも1つのデータオブジェクトを含む整合性ユニットである。各整合性ユニットは整合性ユニットの1つを編集することが他の整合性ユニットに影響しないように定義されている整合性ユニットとを含む。40

【0006】

さらに別の態様によれば、第1のコンピュータ装置上のドキュメントを同期化する方法であって、ドキュメントがセルに分割され、各セルは少なくとも1つのリビジョンマニフェストによって定義され、上記方法は、ドキュメントに関連する第1のリビジョンおよび少なくとも1つのセルを受信するステップと、第1のコンピュータ装置の更新を受信するステップであって、上記更新は上記ドキュメントに関連する各セルに関連する更新されるリビジョン識別子を示すステップと、セルの第1のリビジョン識別子がセルの更新されるリビジョン識別子と一致する場合に、各セルの第1のリビジョンを保持するステップと、各セルの新規のリビジョンを生成するステップであって、上記新規のリビジョンの生成は50

、セルの第1のリビジョン識別子が、セルの更新されるリビジョン識別子と一致しない場合に、新規のリビジョンに新規のリビジョン識別子を割り当てるなどを含むステップと、ルートオブジェクトによって参照されないあらゆるセルを削除するステップと、セルを各セルの新規のリビジョンで置換することにより、ドキュメントを同期化するステップなどを含む。セル識別子は、グローバル一意識別子 (GUID : global unique identifier) および整数 (INT : integer) ペアを含み、GUIDはセルおよびリビジョンのセットを定義してルートオブジェクトを含む範囲内でグローバルに一意であり、範囲内のセルはルートオブジェクトを介してアクセス可能である。セル識別子は、少なくとも1つの第1のリビジョン識別子を有する第1のリビジョンに関連する。少なくとも1つのリビジョン識別子の各々は、ある時点でのセルのステートを表す。セルは、セルおよびリビジョンのセットを定義する範囲を含み、範囲は少なくとも1つのルートオブジェクトを含む。範囲内のセルは、ルートオブジェクトを介してアクセス可能である。10

【0007】

この概要は、以下の詳細な説明においてさらに説明される概念の抜粋を単純化した形式で導くように提供される。この概要は、請求項の内容の重要な特徴または本質的な特徴を特定するようには意図されていない。また、この概要も、請求された本発明の範囲を限定するために用いられるようには意図されていない。

【図面の簡単な説明】

【0008】

非限定的および非網羅的な実施形態は、添付の図面を参照して説明されており、別段の定めがない限り、様々な図の全体にわたって同様の参照符号は同様の構成部分を示す。

【図1】オーサリング (authoring) システムの例を図示する概略ブロック図である。

【図2】第1のコンピュータ装置上に格納されたドキュメントが整合性のコンテンツユニットを含むことができる図1のオーサリングシステムを図示する概略ブロック図である。

【図3】整合性ユニットを示す概略ブロック図である。

【図4】範囲の概略ブロック図である。

【図5】オーサリング環境を実現するように構成されたクライアントコンピューティングシステムの例を示す概略ブロック図である。30

【図6】オーサリングアプリケーションによって実行された同期処理の例を図示するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下の詳細な説明において、明細書の一部を形成する添付の図面を参照し、それにおいて特定の実施形態または実施例を実例として示す。本開示はコンピュータシステムにおけるオペレーティングシステム上で作動するアプリケーションプログラムと共に実行するプログラムモジュールの一般的なコンテキストで説明されるが、当業者は本開示を他のプログラムモジュールと組み合わせて実行することもできることを認識するであろう。本開示における原理または範囲から逸脱しない限り、本明細書に説明される実施形態は、結合されてもよいし、他の実施形態が利用されてもよい。したがって、以下の詳細な説明は、限定的な意味で解釈されるべきではなく、本開示の範囲は添付の請求項およびそれらの等価物によって特定される。40

【0010】

本開示における実施形態は、最小限のサーバおよび伝送資源を消費する一方で单一のクライアントがドキュメントをオーサリングでき、または複数のクライアントが共同的にドキュメントをオーサリングできる環境を提供する。実施形態の例において、共同オーサリング (coauthoring) 対応のアプリケーションがドキュメントを編集している時、アプリケーションはドキュメントのピース (piece) のみを取得する。クライアントがドキュメントピース (document piece) を受信する前に、アプリケ50

ーションのデータモデルは、整合性の明示的なユニットへ分割された。

【0011】

本明細書に説明される実施形態の例において、ドキュメントは整合性ユニットと呼ばれる一連のパーツに分割される。デフォルトで、ドキュメントは、全体のドキュメントを包含する単一の整合性ユニットに分割することができます。ドキュメントの構成の特定の知識が既知の場合、ドキュメントは1つ以上の整合性ユニットへ分割することができます。例えば、プレゼンテーションにおいて、POWERPOINT（登録商標）プレゼンテーショングラフィックスプログラムを用いて作成された、1つ以上のスライドから構成されるプレゼンテーションなどは、複数の整合性ユニットへ分割することができ、その中、各整合性ユニットが1つのスライドを含んでいる。例えば、10スライドから成るプレゼンテーションは、10個の整合性ユニットに分割することができる。10

【0012】

上述の例において、多かれ少なかれ10個の整合性ユニットが可能である。例えば、各スライドは、フッタ（footer）を含んでもよく、各フッタは整合性ユニットになります。したがって、10個のスライドから成るプレゼンテーションは、20個の整合性ユニットを有してもよい。さらに、デフォルトで、全体のドキュメントは1つの整合性ユニットであってもよい。

【0013】

差分（delta）を実現することへの2つの主要な手法がある。第1に、差分は「diff」アルゴリズムによって明示的に計算することができる。例えば、用いられるアルゴリズムは、WINDOWSプラットフォームで見つけられるRDC（Remote Differential Compression）ライブラリであってもよい。アルゴリズム的な手法は、データが不透明（opaque）であると見なすことができ、構造または構造上の知識は必要としないことができるという長所を有する。ドキュメントのフォーマットが修正され、未知であり、または変更することができないシナリオにとって理想的である。修正され、未知であり、または変更することができないファイルフォーマットの非限定的な例は、テキストファイル、ビットマップ画像およびオーディオファイルを含む。20

【0014】

但し、この柔軟性に対するトレードオフは、アルゴリズムによって十分に追跡することができない変更によってもたらされた高い計算コストおよび伝送の非効率である。データが効率的な同期のために設計されていない場合、これが発生するかもしれない。すなわち、データには「明示的な」差分、または適当な変更局所性（locality）がない。30

【0015】

第2に、差分は、期待される変更と比較的密接に配列することができる「顆粒（grain）」と呼ぶより小さな変更ユニットに細分化することができます。差分はその後2つのステートの間で異なることができる顆粒のセットである。このスキームは、期待される更新と密接に整列される小さな変更単位にデータを効率的に細分することができる場合、それほど計算上高価でなく、より効率的になるポテンシャルがある。

【0016】

2つの手法は、独立してまたは組み合わせて用いることができる。例えば、両方の手法が併用して用いられる場合、ドキュメントアクセスモデルは、整合性ユニット内の任意のレベルの粒度を提供することができる。明示的な差分スキーム（delta scheme）を介して、同期エンジンは、効率を向上させるために粒度の任意のレベルを活用することができる。40

【0017】

ここで図に移って、図1は、本開示の例の態様を示す特徴があるオーサリングシステム100の例を図示する。編集システム100は、ドキュメント150の原本を格納する記憶装置120を含む。1つの実施形態において、記憶装置120は、サーバ、クライアントコンピュータまたは他のコンピュータ装置を含むことができるが、それに限定されない50

。別の実施形態において、記憶装置 120 は 1 つ以上の記憶デバイス（例えばコンピュータ装置のネットワーク）を含むことができる。

【0018】

オーサリングシステム 100 は、さらに、記憶装置 120 に通信接続された 1 つ以上のクライアントコンピュータ装置 110A、110B、110C、110D を含む。クライアントコンピュータ装置の各々は、1 つ以上の整合性ユニット 155 への更新の受信し、整合性ユニット 155 内のデータオブジェクトを編集することにより、ドキュメント 150 を編集することができる。クライアントコンピュータ装置が他のクライアントコンピュータ装置と共有される更新を記憶装置 120 に対して定期的に送信する場合、整合性ユニット 155 が同期化される。

10

【0019】

本明細書で用いられる用語として、クライアントコンピュータ装置は、ドキュメントの原本からオーサリングされるべき整合性ユニットを取得するいかなるコンピュータ装置を含む。クライアントコンピュータ装置は、記憶装置 120 とは異なることができる、または記憶装置 120 上で実行される異なるクライアントアカウントを含むことができる。1 つの実施形態において、1 部のドキュメントのための記憶装置 120 として作用するコンピュータ装置は、異なるドキュメントのための、および逆もまた同様に、クライアントコンピュータ装置として作用してもよい。

【0020】

表示された例において、4 つのクライアントコンピュータ装置 110A、110B、110C および 110D が、記憶装置 120 に通信接続している。但し、他の実施形態において、任意数のコンピュータ装置が記憶装置 120 に接続しているかもしれない。表示された例において、各クライアントコンピュータ装置 110A、110B、110C および 110D は、クライアントコンピュータ装置のクライアントによって生成された更新を記憶装置 120 に送信することができ、編集 / オーサリングするために他の整合性ユニットを記憶装置 120 から要求することができる。1 つの実施形態において、記憶装置 120 は、サーバコンピュータ装置になりえるし、クライアントコンピュータ装置 110A、110B、110C および 110D は、クライアントコンピュータ装置になりえる。他のシステム構成も可能である。例えば、代替の実施形態において、複数サーバコンピュータ装置を用いることができる。

20

【0021】

図 2 において示されるように、記憶装置 120 上に格納されたドキュメント 150 は、整合性ユニット 155A、155B へ分割されたコンテンツ 152A および 152B を含むことができる。クライアントコンピュータ装置 110 上のオーサリングアプリケーション 130 は、ドキュメント 150 の整合性ユニット 155A および 155B のコンテンツを処理し扱う。一般に、クライアントコンピュータ装置 110A は、コンテンツ 152A への更新をクライアントコンピュータ装置 110B によって提供される更新とは別々に同期化することができる。更新が異なる整合性ユニットに対してなされているので、整合性ユニット間に結合競合はないであろう。

30

【0022】

図 3 を参照して、整合性ユニット 155A（すなわちデータ構造）は、整合性ユニット 155A_305、310 および 315 の複数のリビジョンを含んで示される。セルは同様のプロパティを有するデータオブジェクトのグループである。例えば、セルは、テキストのグルーピング、画像のグルーピングなどを包含してもよい。セル 305、310 および 315 の各々は、ドキュメント 150 内の特定のセルを区別するセル識別子 320（セル 305 のみについて表示されている）を含む。セル 305、310 および 315 の各々は、セル識別子を用いて、ドキュメント 150 内の少なくとも 1 つの他のセルと通信することができる。さらに、セル 305、310 および 315 の各々は、少なくとも 1 つのリビジョン 325（セル 305 のみについて表示されている）に関連する。データオブジェクトのグループのステートを包含するリビジョンによってセルのステートが記述されるこ

40

50

とに留意されたい。

【0023】

各セルは、グローバル一意識別子(G U I D)および整数(I N T)のペアを含むセル識別子を含むことができる。各セルは、さらにセルおよびリビジョンのセットを定義するファイル内に含まれてよい。範囲はさらに少なくとも1つのルートオブジェクトを含むことができる。範囲内のセルは、ルートオブジェクトを介してアクセス可能になりえる。セル識別子は、少なくとも1つの第1のリビジョン識別子を含む第1のリビジョンに関連することができる。少なくとも1つのリビジョン識別子の各々は、ある時点でのセルのスタートを表すことができる。用語ファイルは、指定された記憶装置「エンティティ」を表すために用いられており、テキストファイルまたは j p e g 画像などの物理ファイルであつたりする必要がないことに留意されたい。10

【0024】

整合性ユニット 155A は、ドキュメント 150 のコンテンツを定義する複数のデータオブジェクト 330、335、340 および 345 を含む。一般に、データオブジェクトは任意のバイナリデータになりえる。データオブジェクトの非排他的な例は、テキスト、画像、表、ハイパーリンク、映画ファイル、オーディオファイルなどを含む。各データオブジェクト 330、335、340 および 345 は、セル 305、310 および 315 の1つに関連して、関連するセル内にデータオブジェクトを区別するオブジェクト識別子を有する。例えば、オブジェクト識別子 350 は、セル 305 内のデータオブジェクト 330 を区別する。セル識別子、オブジェクト識別子およびリビジョン識別子は、G U I D と I N T のペアを含むことができる。さらに、G U I D は、セル内でグローバルに一意になれる。20

【0025】

各データオブジェクト 330、335、340 および 345 は、他のセルおよび関連するセル内のオブジェクトと通信するように構成される。例えば、データオブジェクト 330 は、対照セル 310 および 315 と通信することができ、セル 310 および 315 内に包含されるオブジェクトではない。これは、1つのセルがもう一つのセルとは別々に変更されても、整合性を保証することを支援する。一般に、オブジェクトは、同一のセルおよび他のセル内の他のオブジェクトも参照することができるが、他のセルのオブジェクトではない。さらに、セル 305、310 および 315 の各々は、セルのデータオブジェクトへの変更による影響を他の各セルが受けないように定義される。さらに、各セル 305、310 および 315 は、範囲内の少なくとも1つのセルを参照できてもよい。範囲はセルおよびリビジョンのセットを定義することができる。範囲の概略図については、図 4 を参考されたい。30

【0026】

分割の間、データオブジェクト 330、335、340 および 345 の各々は、少なくとも1つのオブジェクトグループへグループ化することができる。オブジェクトグループの利用は、対象を追跡するオーバヘッドを個々に最小化する。すべてのオブジェクトが比較的大型のシナリオにおいては、オーバヘッドが小さいので、オブジェクトグループは不要だろう。但し、オブジェクトが任意に小さくなりうるシナリオにおいては、オブジェクトグループはオーバヘッドを制御するために用いられる。オブジェクトグループはさらにオブジェクト(すなわち変更ユニット)を得て、より大型のユニットへそれらをひとまとめにすることを可能にする。割り当ての間、グループが作られるにもかかわらず、「変更のユニット」の特性を維持しようとする必要がある。40

【0027】

記憶装置 120 は、データオブジェクトが各クライアントコンピュータ 110 によって更新される見込み(すなわち用法ベースのヒューリスティック)などの、様々な要因に基づいてオブジェクトグループへデータオブジェクト 330、335、340 および 345 をソートすることができる。例えば、オブジェクトは多くのカテゴリに分類することができる。カテゴリの非限定的な例は、次のものを含む。 i) 頻繁に変更すると知られている50

オブジェクトタイプ（例えばワードカウントおよび最終更新時間などのドキュメントメタデータプロパティ）、*i i*）非常に頻繁に変更すると知られているオブジェクトタイプ（例えば画像）、*i i i*）周波数の変更が未知であるオブジェクト、および*i v*）頻繁に変更しているオブジェクト（例えばユーザがよく修正しているリストのリスト構造）。

【0028】

さらに、記憶装置120は、各データオブジェクトのサイズに基づいてオブジェクトグループへデータオブジェクト330、335、340および345をソートすることができる。例えば、サイズは、ソートアルゴリズムのための入力になりえる。オブジェクトが大型であると見なされる場合、単一のオブジェクトが些少になるように、オブジェクトを追跡するオーバヘッドがある。有益性が見なされる場合（すなわち、これは、オブジェクトを不必要に取り込むことまたは同期化することを防ぐのに役立つ）、これは特にあてはまる。オブジェクトが、オブジェクトグループのオーバヘッドに関して非常に小さい場合、オブジェクトは、オブジェクトの変更の頻度に関係なくグループ化されてもよい。

【0029】

上述したように、各セル305、310および315は、範囲内の少なくとも1つのセルを参照することができてもよいし、範囲はセルおよびリビジョンのセットを定義することができる。図4は、範囲400の概略ブロック図を表示している。範囲400は、ルートセル405、セル410およびガーベジセル415を含む。例えば、ルートセル405は、リビジョン420、425および430を含む。リビジョンの一例は、最終変更の前のファイルのステートである、整合性ユニット155Aの最終に自動セーブされた実例を含んでもよい。例えば、テキストが追加された前に、リビジョンは、テキストフィールドのステートを含んでもよい（リビジョン1）。テキストがテキストフィールドに対して追加される場合、新規のリビジョンを作成することができる（リビジョン2）。したがって、「元に戻す」動作は、リビジョン2からリビジョン1に戻すであろう。さらに、各セルは、異なる数のリビジョンを含んでもよい。例えば、セル405は、2つのリビジョン（リビジョン435および440）を含み、ガーベジセルは1つのリビジョン（リビジョン445）を含む。

【0030】

セルのリビジョンは、複製（または更新）ユニットが全体のドキュメントより著しく小さいことを可能にする整合性ユニットへドキュメントを分割することにより達成される。セルのリビジョンを用いることは、変更をより迅速に見ることを可能にする。部分的な同期（すなわち整合性ユニットを同期化すること対全体のドキュメント）の場合には、分割により他で見られない更新が見られる。効率的な分割により、さらにマージアプリケーションをより少なく実行することが可能になる。例えば、定義により、変更が同一の整合性ユニットにおいて発生する場合のみ、衝突が発生することができ、異なる整合性ユニットの他の変更は衝突を生じさせることができず、また、同期アプリケーションはマージを必要とせずに作動することができる。さらに、整合性ユニットは、増分のロード／セーブ動作のための実効ベースを形成することができる。アプリケーションに十分に統合された時、ロードと同期のシナリオはより応答性が高く、新規の共有／共同作業の特性を作成することができる。

【0031】

整合性ユニット内の整合性を維持するために、すべての更新が整合であることを保証する必要がある。これは潜在的にトランザクションである整合的更新を形成するために相互に一括される不整合的更新を要する。サブファイルアクセスアプリケーションプログラムインターフェース（API：application programming interface）は、トランザクションを介して、抑制されない範囲レベルのバイトのアクセスなしで、更新を実行することができる。

【0032】

効率的な同期およびサブファイルの複製のために、バージョニングは整合性ユニットレベル（すなわちパーティション）で用いられ実行されてもよい。その最も単純な形式では

10

20

30

40

50

、これはそのパーティションの更新がされる場合は常に、変更する各パーティションに対して G U I D を割り当てることしか含むものはない。

【 0 0 3 3 】

更新は、整合性ユニットレベルのトラフの新バージョンを介してトランジションの形式においてなされる。同期は、クライアントとサーバとの間で新バージョン（すなわちステート）を転送することを含むことができる。但し、更新は通常小さく、クライアントとサーバとの両方が既に持つかもしれないいくつかの前ステートに基づく。これは、同期をより効率的にするために、相違あるいは差分を転送することにより活用することができる。

【 0 0 3 4 】

各リビジョンは、任意数のデータオブジェクトを含むことができる。例えば、リビジョン 4 2 5 には 3 つのデータオブジェクト（データオブジェクト 4 5 0 、 4 5 5 および 4 6 0 ）がある。セルの各リビジョンのために、リビジョンマニフェスト 4 7 0 を作成することができます。リビジョンマニフェスト 4 7 0 は、リビジョンに含まれるオブジェクト、他のリビジョンマニフェストへの任意の依存関係 / 参照、およびオブジェクトグループ（すなわち、オブジェクトがどのようにオブジェクトグループに配置されるか）のためのルートセットを示すことができる。各リビジョンマニフェスト 4 7 0 は、以前のリビジョンマニフェストにおいて定義された他のオブジェクトグループを指し示すことができる。

【 0 0 3 5 】

リビジョンマニフェスト 4 7 0 は、ある時点でのドキュメント 1 5 0 のステートを表すリビジョンを定義することができる。リビジョンマニフェスト 4 7 0 は、少なくとも 1 つのオブジェクトグループを含み、各オブジェクトグループは、少なくとも 1 つのデータオブジェクトを含む。リビジョンマニフェスト 4 7 0 は、さらに単一のリビジョンを記述し、単一のセル（それは整合性ユニットである）内のオブジェクトのステートを記述するために、定義によってのみ用いることができる。

【 0 0 3 6 】

第 2 のコンピュータ装置（例えば記憶装置 1 2 0 ）は、どのデータオブジェクトがどのオブジェクトグループへ配置されるかを部分的にまたは十分に判断することができる。第 2 のコンピュータ装置は、さらに各オブジェクトの更新頻度に基づいて、各オブジェクトグループを定義することができる。さらに、第 2 のコンピュータ装置は、オブジェクトのサイズに基づいて、各オブジェクトグループを定義することができる。さらに、第 1 のコンピュータ装置（例えばクライアントコンピュータ 1 1 0 ）は、どのデータオブジェクトがどのオブジェクトグループへ配置されるかに影響を及ぼすことができる。

【 0 0 3 7 】

ここで図 5 を参照すると、クライアント装置 1 1 0 A が、より詳細に表示されている。クライアント装置 1 1 0 A は、パーソナルコンピュータ、サーバコンピュータ、ノート型コンピュータ、P D A 、スマートフォンまたは他の同様なコンピュータ装置になりえる。

【 0 0 3 8 】

図 5 において、クライアントコンピュータ装置 1 1 0 A の例は、システムメモリ 5 2 0 に格納されたアプリケーションとプログラムとを実行するために典型的には少なくとも 1 つの処理装置 5 1 5 を含む。コンピュータ装置 1 1 0 A 自体の構成およびタイプに依存して、システムメモリ 5 2 0 は、R A M 、 R O M 、 E E P R O M 、フラッシュメモリ、 C D - R O M 、 D V D (d i g i t a l v e r s a t i l e d i s c ; デジタル多用途ディスク) または他の光記憶装置デバイス、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶装置または他の磁気記憶装置、または他のメモリ技術を含くことができるが、それに限定されない。

【 0 0 3 9 】

システムメモリ 5 2 0 は、典型的にはコンピュータ装置 1 1 0 A の動作を制御するのに適している、本願特許出願人からの W I N D O W S （登録商標）オペレーティングシステムなどのオペレーティングシステム 5 2 2 を格納する。システムメモリ 5 2 0 は、ドキュメントの整合性ユニット 5 2 7 を格納することができるドキュメントキャッシュ 5 2 6 を

10

20

30

40

50

さらに含んでもよい。さらにドキュメントのメタデータ 529 は、クライアントキャッシュ 526 内に格納することができる。

【0040】

システムメモリ 520 は、さらにドキュメントを作成し編集するために用いられる、オーサリングアプリケーション 130 などの、1つ以上のソフトウェアアプリケーションを格納してもよい。本開示の原理に従ってドキュメントをオーサリングするのに適しているオーサリングアプリケーション 130 の非限定的な 1 つの例は、本願特許出願人からの W O R D (登録商標) ワープロソフトである。オーサリングアプリケーションの他の非限定的な例は、すべて本願特許出願人からの P O W E R P O I N T (登録商標) プレゼンテーションソフトウェア、V I S I O (登録商標) 描画および作図ソフトウェアおよび I N T E R N E T E X P L O R E R (登録商標) インターネットブラウザを含む。他のソフトウェアアプリケーションも用いることができる。10

【0041】

コンピュータ装置 110 A は、さらにデータの入力および操作のための、キーボード、マウス、ペン、音声入力デバイス、タッチ入力装置などの入力装置（複数可）530 を有してもよい。表示画面、スピーカ、プリンタなどの出力装置（複数可）535 も含まれてもよい。これらの出力装置 535 は、当業者によってよく知られており、詳細を本明細書で論じる必要はない。

【0042】

コンピュータ装置 110 A は、装置 110 A とが分散コンピューティング環境（例えばインターネットまたはインターネット）内のネットワークを介して、例えば図 1 の記憶装置 120 といった他のコンピュータ装置と通信することを可能にする通信接続 540 をさらに包含してもよい。限定ではなく具体例として、通信装置媒体 540 は、有線ネットワークまたはダイレクトな有線接続などの有線媒体、および音響、R F、赤外線および他の無線媒体などの無線媒体を含む。20

【0043】

図 6 は、変更が整合性ユニットに対して行なわれた後、ドキュメントを同期化する開示における実施形態に従う方法 600 に含まれる一般ステージを説明するフローチャートである。方法 600 は、図 5 に関して上述されているようなコンピュータ装置 110 A を用いて実行されてもよい。方法 600 のステージを実現する方法は、よりいっそう詳細に以下で説明される。30

【0044】

方法 600 はスターティングブロック 605 で開始し、リビジョンおよびリビジョンが適用する任意のセルをコンピュータ装置 110 A が受信してもよい場合には、ステージ 610 に移る。例えば、リビジョンのセットは、どのセルがそれらのステートをどのリビジョンに対してセットさせなければならないかに関して、対応する命令により受信することができる。言いかえれば、同期化するときは以下のものを受信する： i) { リビジョン } - リビジョンのセット、および i i) { (セル、リビジョン) } - セル i d のリビジョン i d タプル (t u p l e) のセット、これは「修正される」セルおよび受信されるリビジョンに関するそれらの新規のステートを記述する。「修正される」とは、リビジョン内のある情報が変更されたことを意味する。例えば、コンピュータ装置 110 A を用いるクライアント（例えばクライアントコンピュータ）は、プレゼンテーションからスライドを受信するか、またはワープロドキュメントからヘッダ／フッタ情報を受信してもよい。一旦、変更が適用されると、格納は、ルートセルでスタートしオブジェクト／セルの参照をトラバース (t r a n v e r s e) することにより「発見」されることがありえない、あらゆるセルおよび／またはリビジョンを省略することができる。「発見する」には、クライアントにデータにアクセスする方法がないので、クライアントによってもはや用いられない無関係のデータを取り除くように格納を行うことができる最適化を言及する。例えば、一旦、変更が適用されると、格納は、ルートセルからもはや直接または間接的に参照されないリビジョンおよび／または任意のセルを省略することができる。4050

【0045】

コンピュータ装置110Aが、リビジョンおよびリビジョンが適用する任意のセルを受信するステージ610から、方法600は、コンピュータ装置110Aが整合性ユニット527への更新を受信することができるステージ620へ進めることができる。更新は、更新されるリビジョン識別子が整合性ユニット527またはドキュメント150に関連する各セルに関連することを示すことができる。例えば、コンピュータ装置110Aは、POWERPOINT(登録商標)プレゼンテーショングラフィックスプログラムを実行していてもよいし、整合性ユニット527はスライドであるかもしれない。ユーザがスライドを編集するように、スライドの更新が受信されてもよい。

【0046】

一旦コンピュータ装置110Aがステージ620で整合性ユニット527への更新を受信すると、方法600は、第1のリビジョンが保持されるべきであるか、新規のリビジョンが生成されるかをコンピュータ装置110Aが判断する、ステージ680に継続することができる。第1のリビジョンが保持されるべきであるとコンピュータ装置110Aが判断する場合、方法600は、コンピュータ装置110Aが第1のリビジョンを保持することができるステージ630に継続する。セルの第1のリビジョン識別子がセルの更新されるリビジョン識別子と一致する場合、第1のリビジョンを保持することができる。第1のリビジョン識別子が、更新されるリビジョン識別子と一致することができる場合の一例は、リビジョンが作られて、その後、リビジョンが取り消される場合である。例えば、ユーザはスライド上に用語をタイプし、その後、新しくタイプされた用語を削除することができる。スライドは変更されていないので、新規のリビジョンを生成する必要はない。

10

【0047】

新規のリビジョンが作成されるべきであるとコンピュータ装置110Aが判断する場合、方法600は、ステージ680から、コンピュータ装置110Aが新規のリビジョンを生成するステージ640に継続する。新規のリビジョンの生成は、セルの第1のリビジョン識別子がセルの更新されるリビジョン識別子と一致しない場合に、新規のリビジョンに新規のリビジョン識別子を割り当てるなどを含むことができる。新規のリビジョンの生成は、さらにセル内の各オブジェクトのオブジェクト識別子が更新されるオブジェクト識別子と一致するか否かを、各セルに対して判断することを含むことができる。更新されるオブジェクト識別子は、リビジョンマニフェストを定義することができる。リビジョンマニフェストは、整合性ユニット527またはドキュメントのリビジョンを定義することができ、少なくとも第1のデータオブジェクトを包含する少なくとも第1のオブジェクトグループを含んでもよい。リビジョンマニフェストは、さらに以前のリビジョンマニフェストを指示してもよい。例えば、ユーザ編集の間に、アプリケーションは、ユーザ編集の一部として修正されるオブジェクトのセットを追跡する。その後、新規のリビジョンIDは、標準GUID発生アルゴリズムを用いて作られる。その後、オブジェクトのセットは、(上で説明されたように)オブジェクトグループへパッケージされ、その後、オブジェクトグループおよび以前のリビジョンのマニフェストは、新規のリビジョンを表す新規のリビジョンマニフェストから参照される。

20

【0048】

一旦コンピュータ装置110Aがステージ640の新規のリビジョンを生成すると、方法600は、コンピュータ装置110Aがルートオブジェクトにより参照されないあらゆるセルをガーベジコレクションする(garbage collect)ことができるステージ650に継続することができる。ガーベジコレクション(garbage collection)は、ルートセルでスタートするオブジェクト/セルの参照をトラバースすることにより「発見者」になりえないオブジェクトを判断することを含む。ガーベジコレクションされたセルにアクセスすることができないので、それらは必要とされないのであるし、それらの削除によりディスクスペース/リソースは解放されることができる。

30

【0049】

一旦コンピュータ装置110Aがステージ650のルートオブジェクトによって参照さ

40

50

れないあらゆるセルを削除すると、方法 600 は、コンピュータ装置 110A がドキュメント 150 または整合性ユニット 527 を同期化することができるステージ 660 に継続することができる。例えば、コンピュータ装置 110A は、既存のセルを新規のリビジョンの各セルで置換することにより、ドキュメントを同期化することができる。一旦コンピュータ装置 110A がステージ 660 でドキュメント 150 または整合性ユニット 527 を同期すると、そして方法 600 はステージ 670 で終了することができる。

【0050】

「1つの実施形態」「実施形態」「(複数の)実施形態」「態様」または「(複数の)態様」は、この明細書を通じて、本明細書の説明の少なくとも1つの実施形態において特定の説明された機能、構成または特性を含むかもしれないという意味で言及されてもよい。10 したがって、同様な語句の用法は、まさに1つ以上の実施形態または態様に言及してもよい。さらに、説明された機能、構成または特性は、1つ以上の実施形態または態様の任意の適切な方式で結合されてもよい。さらに、複数項目への参照が单一項目を意味してもよいのと同様に、单一項目への参照が单一項目または複数項目を意味してもよい。さらに、リストに組み入れられた時「そして」という用語の利用は、リストの構成要素、リストの単一項目またはリスト内のアイテムの任意の組み合わせをすべて想定したことを示唆するように意図している。

【0051】

本明細書に説明の実施形態は、コンピュータプロセス(方法)、コンピューティングシステム、またはコンピュータプログラムプロダクトもしくはコンピュータ読み取り可能媒体などのような製品として実行されてもよい。その処理(プログラム)は、本明細書に記載されている構成を含む任意数の方法で実行することができる。当該方法の1つは、本明細書に記載されている型の装置の機械操作によるものである。別のオプションの方法は、動作のいくつかを実行する1人以上の人間オペレータに関連してコンピュータ装置上で実行される方法の1つ以上の単独操作に対するものである。これらの人間オペレータを互いに連結させる必要はないが、各々は、プログラムの一部を実行する機械のみである場合もある。

【0052】

コンピュータプログラムプロダクトは、コンピュータシステムにより判読可能で、コンピュータプロセスを実行するための命令のコンピュータプログラムをエンコードするコンピュータ記憶装置媒体であってもよい。コンピュータプログラムプロダクトは、さらにコンピューティングシステムにより判読可能で、コンピュータプロセスを実行するための命令のコンピュータプログラムをエンコードするキャリア上の伝播された信号であってもよい。本明細書で使用される用語「コンピュータ読み取り可能媒体」は、記憶媒体と通信媒体の両方を含む。

【0053】

当業者は、携帯端末、マルチプロセッサシステム、マイクロプロセッサベースのまたはプログラミング可能な家電、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータなどを含む他のコンピュータシステム構成により明細書の説明が実施されてもよいことを十分に理解するであろう。その明細書の説明も、通信網を介してリンクされる遠隔処理装置によってタスクが実行される分散コンピューティング環境で実施することができる。分散コンピューティング環境において、プログラムモジュールは、ローカルと遠隔の記憶デバイスの両方に配置してもよい。一般に、プログラムモジュールは、特別のタスクを実施しましたは特別の抽象データ型を実行する、ルーチン、プログラム、構成要素、データ構造、および他の型の構成を含む。

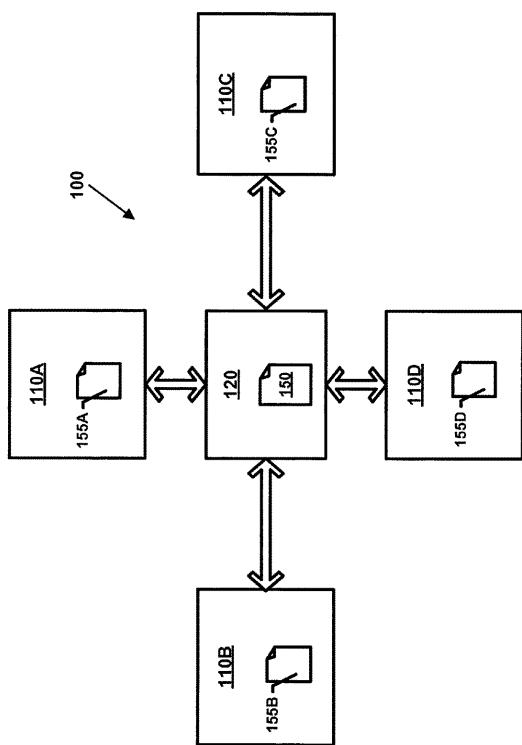
10

20

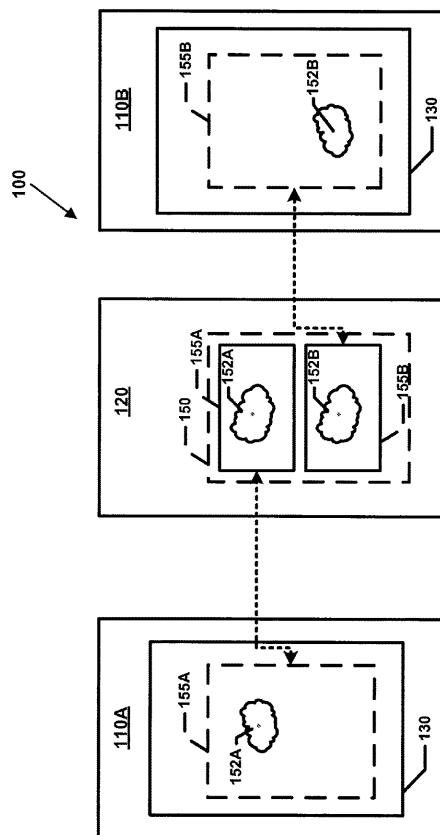
30

40

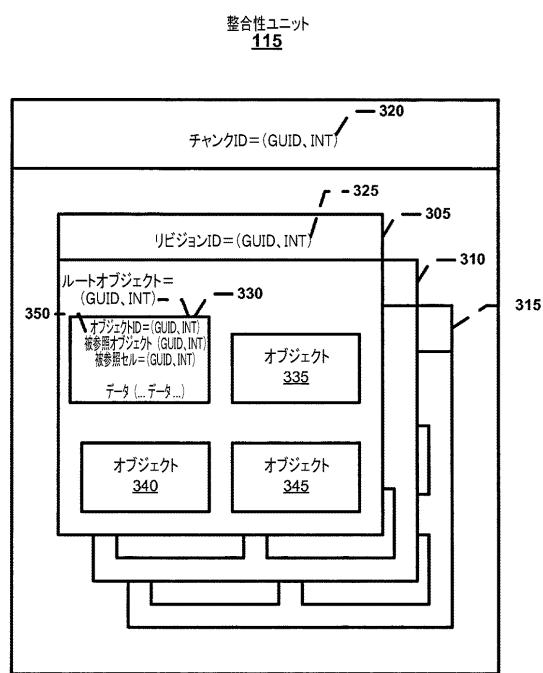
【図1】



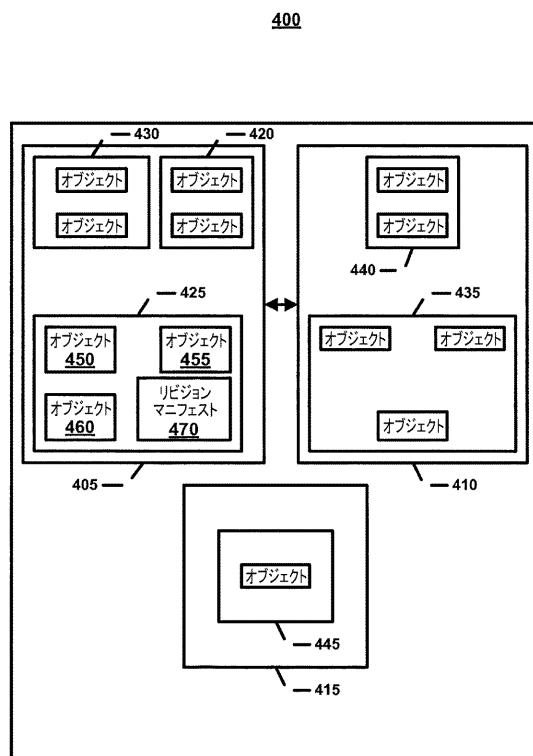
【図2】



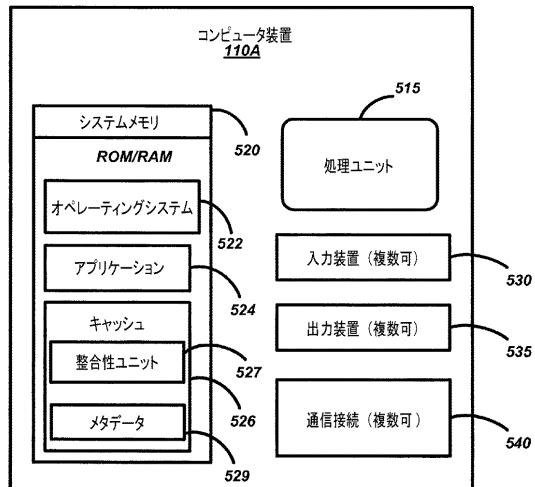
【図3】



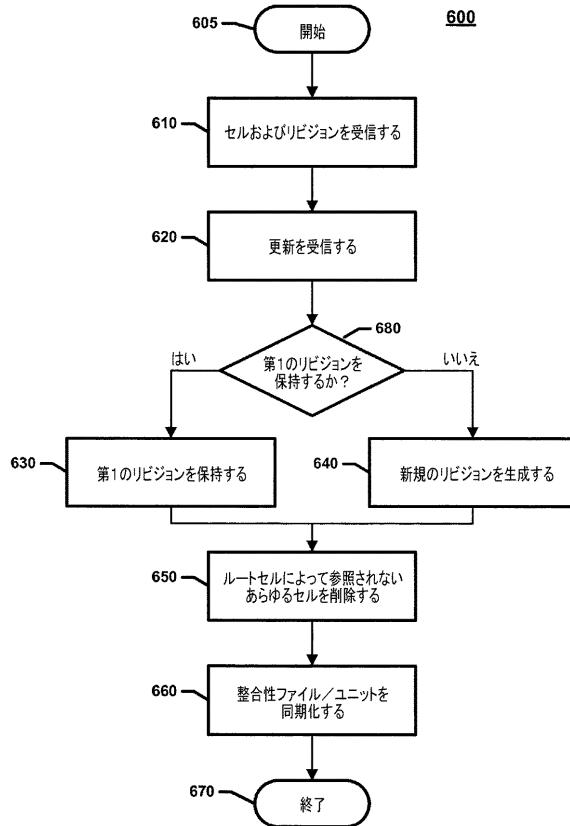
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ミコ アルナブ サクヤ シンハ ボーズ
アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト
ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー - インターナショナル パテンツ内
(72)発明者 ピーター ピー.ベアー
アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト
ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー - インターナショナル パテンツ内
(72)発明者 ハニ サリバ
アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト
ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー - インターナショナル パテンツ内
(72)発明者 シュエレイ スン
アメリカ合衆国 98052-6399 ワシントン州 レッドモンド ワン マイクロソフト
ウェイ マイクロソフト コーポレーション エルシーエー - インターナショナル パテンツ内

審査官 桜井 茂行

(56)参考文献 米国特許出願公開第2006/0085561(US, A1)
国際公開第2007/126381(WO, A2)
国際公開第02/067128(WO, A1)
米国特許出願公開第2002/0029227(US, A1)
米国特許出願公開第2007/0106679(US, A1)
米国特許出願公開第2005/0015436(US, A1)
米国特許出願公開第2003/0004955(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 12/00
JSTPlus(JDreamII)