

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6976313号
(P6976313)

(45) 発行日 令和3年12月8日 (2021. 12. 8)

(24) 登録日 令和3年11月11日 (2021. 11. 11)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 6 F 3/0488 (2013.01)

G 0 6 F 3/0488 1 3 0

G 0 6 F 13/00 (2006.01)

G 0 6 F 13/00 6 5 0 A

請求項の数 18 (全 56 頁)

(21) 出願番号 特願2019-508825 (P2019-508825)
 (86) (22) 出願日 平成29年8月16日 (2017. 8. 16)
 (65) 公表番号 特表2019-531540 (P2019-531540A)
 (43) 公表日 令和1年10月31日 (2019. 10. 31)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2017/000989
 (87) 国際公開番号 W02018/033247
 (87) 国際公開日 平成30年2月22日 (2018. 2. 22)
 審査請求日 令和2年8月4日 (2020. 8. 4)
 (31) 優先権主張番号 16290151.6
 (32) 優先日 平成28年8月16日 (2016. 8. 16)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 515295429
 マイスクリプト
 フランス国, 4 4 3 3 9 ナント セデッ
 クス 3, パルク クラブ デュ ペレ,
 リュ ドゥ ラ レニエール 3
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (72) 発明者 ピエール ロブレートル
 フランス 4 4 3 3 9 ナント セデッ
 クス 3 パルク クラブ デュ ペレ リ
 ュ ド ラ レニエール 3 マイスクリ
 プト内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コラボレーションインク管理のためのシステムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンピューティングデバイスのネットワークにおいてデジタルインクを有するドキュメントに対するコラボレーションを管理するためのシステムであって、各コンピューティングデバイスは、プロセッサと、前記プロセッサの制御下で手書き入力を処理するための少なくとも1つの非一時的コンピュータ可読媒体とを備えるシステムであって、各少なくとも1つの非一時的コンピュータ可読媒体は、

それぞれの前記コンピューティングデバイスに関連付けられたディスプレイ上に、前記ドキュメントのジャーナルに基づいてデジタルインクを有するドキュメントを表示させ、

前記デジタルインクによって表現される前記ドキュメントに対する少なくとも手書き入力に関連付けられた複数のジャーナルエントリを有するように、前記ジャーナルを定義し、

前記ネットワークを介して、前記ジャーナルの1つまたは複数の前記ジャーナルエントリを、前記ドキュメントを表示する1つまたは複数の他のコンピューティングデバイスと通信する

ように構成され、

前記ネットワークを介して通信される前記1つまたは複数のジャーナルエントリは、前記ドキュメントを表示する前記1つ又は複数の他のコンピューティングデバイス上で、前記ドキュメント又は前記ドキュメントの先行バージョンを構築又は再構築するように使用され、

10

20

前記ジャーナルエントリに関連付けられた前記手書き入力、前記通信された 1 つまたは複数のジャーナルエントリに基づいて前記ドキュメントを表示する前記コンピューティングデバイスのうちのいずれかの入力インターフェースを介した前記ドキュメントに対する手書き入力であり、

第 1 のコンピューティングデバイスの前記少なくとも 1 つの非一時的コンピュータ可読媒体は、

前記ジャーナルを、1 つのジャーナルエントリにリンクされた 2 つ以上の分岐されたジャーナルエントリに分岐させるように構成され、前記 1 つのジャーナルエントリは、時間順序で、前記分岐されたジャーナルエントリの時間情報の前の時間情報を有し、

前記分岐されたジャーナルエントリは、前記ドキュメントの同じデジタルインクの少なくとも部分に関することを特徴とするシステム。

10

【請求項 2】

各ジャーナルエントリは、少なくともそのジャーナルエントリを識別する識別情報と、そのジャーナルエントリに関連付けられた少なくとも前記手書き入力についてのコンテンツ情報とを含むように定義されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記ジャーナルは、前記ジャーナルエントリ間のリンクが各ジャーナルエントリの前記識別情報に基づいて形成されるように定義されることを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

20

各少なくとも 1 つの非一時的コンピュータ可読媒体は、前記識別情報を、それぞれの前記コンテンツ情報の前記手書き入力の時間についての時間情報に少なくとも基づいて定義するように構成され、

前記ジャーナルの最初のジャーナルエントリの後の各ジャーナルエントリは、時間順序で、そのジャーナルエントリの前記時間情報の前の時間情報を有する 1 つのジャーナルエントリにリンクされることを特徴とする請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記第 1 のコンピューティングデバイスの前記少なくとも 1 つの非一時的コンピュータ可読媒体において、

前記分岐されたジャーナルエントリは、前記ドキュメントの同じデジタルインクの少なくとも部分に関して、前記第 1 のコンピューティングデバイスを含む前記コンピューティングデバイスのうちの 2 つ以上の入力インターフェースに対する手書き入力についてのコンテンツ情報を有し、

30

前記第 1 のコンピューティングデバイスに関連付けられた第 1 の入力インターフェースに対する前記手書き入力についての前記コンテンツ情報を有する前記分岐されたジャーナルエントリの前記時間情報は、1 つまたは複数の他の前記分岐されたジャーナルエントリのうちの少なくとも 1 つの前記時間情報よりも時間順序で後である請求項 4 に記載のシステム。

【請求項 6】

第 1 のコンピューティングデバイスの前記少なくとも 1 つの非一時的コンピュータ可読媒体は、

40

前記第 1 の入力インターフェースに対する前記手書き入力についての前記コンテンツ情報を有する前記分岐されたジャーナルエントリのコピーを、前記コピーされた分岐されたジャーナルエントリの時間順序の直前の時間順序で時間情報を有する分岐されたジャーナルエントリにリンクするように構成されることを特徴とする請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

コンピューティングデバイスのネットワークにおいてデジタルインクを有するドキュメントに対するコラボレーションを管理するための方法であって、各コンピューティングデバイスは、プロセッサと、前記プロセッサの制御下で手書き入力を処理するための少なくとも 1 つの非一時的コンピュータ可読媒体とを備える方法であって、

50

前記コンピューティングデバイスのうちの１つに関連付けられたディスプレイ上に、前記ドキュメントのジャーナルに基づいてデジタルリンクを有するドキュメントを表示するステップと、

前記デジタルリンクによって表現される前記ドキュメントに対する少なくとも手書き入力に関連付けられた複数のジャーナルエントリを有するように、前記ジャーナルを定義するステップと、

前記ネットワークを介して、前記ジャーナルの１つまたは複数の前記ジャーナルエントリを、前記ドキュメントを表示する１つまたは複数の他のコンピューティングデバイスと通信するステップと

を含み、

10

前記ネットワークを介して通信される前記１つまたは複数のジャーナルエントリは、前記ドキュメントを表示する前記１つ又は複数の他のコンピューティングデバイス上で、前記ドキュメント又は前記ドキュメントの先行バージョンを構築又は再構築するように使用され、

前記ジャーナルエントリに関連付けられた前記手書き入力は、前記通信された１つまたは複数のジャーナルエントリに基づいて前記ドキュメントを表示する前記コンピューティングデバイスのうちのいずれかの入力インターフェースを介した前記ドキュメントに対する手書き入力であり、

第１のコンピューティングデバイスの前記少なくとも１つの非一時的コンピュータ可読媒体で、

20

前記ジャーナルを、１つのジャーナルエントリにリンクされた２つ以上の分岐されたジャーナルエントリに分岐させるステップを含み、前記１つのジャーナルエントリは、時間順序で、前記分岐されたジャーナルエントリの時間情報の前の時間情報を有し、

前記分岐されたジャーナルエントリは、前記ドキュメントの同じデジタルリンクの少なくとも部分に関することを特徴とする方法。

【請求項 ８】

各ジャーナルエントリは、少なくともそのジャーナルエントリを識別する識別情報と、そのジャーナルエントリに関連付けられた少なくとも前記手書き入力についてのコンテンツ情報とを含むように定義されることを特徴とする請求項 ７に記載の方法。

【請求項 ９】

30

前記ジャーナルは、前記ジャーナルエントリの間のリンクが各ジャーナルエントリの前記識別情報に基づいて形成されるように定義されることを特徴とする請求項 ８に記載の方法。

【請求項 １０】

前記識別情報を、それぞれの前記コンテンツ情報の前記手書き入力の時間についての時間情報に少なくとも基づいて定義するステップを含み、

前記ジャーナルの最初のジャーナルエントリの後の各ジャーナルエントリは、時間順序で、そのジャーナルエントリの前記時間情報の前の時間情報を有する１つのジャーナルエントリにリンクされることを特徴とする請求項 ９に記載の方法。

【請求項 １１】

40

前記第１のコンピューティングデバイスの前記少なくとも１つの非一時的コンピュータ可読媒体において、

前記分岐されたジャーナルエントリは、前記ドキュメントの同じデジタルリンクの少なくとも部分に関して、前記第１のコンピューティングデバイスを含む前記コンピューティングデバイスのうちの２つ以上の入力インターフェースに対する手書き入力についてのコンテンツ情報を有し、

前記第１のコンピューティングデバイスに関連付けられた第１の入力インターフェースに対する前記手書き入力についての前記コンテンツ情報を有する前記分岐されたジャーナルエントリの前記時間情報は、１つまたは複数の他の前記分岐されたジャーナルエントリのうちの少なくとも１つの前記時間情報よりも時間順序で後であることを特徴とする請求

50

項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 のコンピューティングデバイスの前記少なくとも 1 つの非一時的コンピュータ可読媒体で、

前記第 1 の入力インターフェースに対する前記手書き入力についての前記コンテンツ情報を有する前記分岐されたジャーナルエントリのコピーを、前記コピーされた分岐されたジャーナルエントリの時間順序の直前の時間順序で時間情報を有する分岐されたジャーナルエントリにリンクするステップを含むことを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

コンピュータ可読プログラムコードが具現化された非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記コンピュータ可読プログラムコードは、コンピューティングデバイスのネットワークにおいてデジタルリンクを有するドキュメントに対するコラボレーションを管理するための方法を実装するように実行されるように適合され、各コンピューティングデバイスは、プロセッサと、前記プロセッサの制御下で手書き入力を処理するための少なくとも 1 つの非一時的コンピュータ可読媒体とを備える非一時的コンピュータ可読媒体において、前記方法は、

前記コンピューティングデバイスのうちの 1 つに関連付けられたディスプレイ上に、前記ドキュメントのジャーナルに基づいてデジタルリンクを有するドキュメントを表示することと、

前記デジタルリンクによって表現される前記ドキュメントに対する少なくとも手書き入力に関連付けられた複数のジャーナルエントリを有するように、前記ジャーナルを定義することと、

前記ネットワークを介して、前記ジャーナルの 1 つまたは複数の前記ジャーナルエントリを、前記ドキュメントを表示する 1 つまたは複数の他のコンピューティングデバイスと通信することとを含み、

前記ネットワークを介して通信される前記 1 つまたは複数のジャーナルエントリは、前記ドキュメントを表示する前記 1 つ又は複数の他のコンピューティングデバイス上で、前記ドキュメント又は前記ドキュメントの先行バージョンを構築又は再構築するように使用され、

前記ジャーナルエントリに関連付けられた前記手書き入力は、前記通信された 1 つまたは複数のジャーナルエントリに基づいて前記ドキュメントを表示する前記コンピューティングデバイスのうちのいずれかの入力インターフェースを介した前記ドキュメントに対する手書き入力であり、

第 1 のコンピューティングデバイスで、

前記ジャーナルを、1 つのジャーナルエントリにリンクされた 2 つ以上の分岐されたジャーナルエントリに分岐させることを含み、前記 1 つのジャーナルエントリは、時間順序で、前記分岐されたジャーナルエントリの時間情報の前の時間情報を有し、

前記分岐されたジャーナルエントリは、前記ドキュメントの同じデジタルリンクの少なくとも部分に関することを特徴とする非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 14】

各ジャーナルエントリは、少なくともそのジャーナルエントリを識別する識別情報と、そのジャーナルエントリに関連付けられた少なくとも前記手書き入力についてのコンテンツ情報とを含むように定義されることを特徴とする請求項 13 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 15】

前記ジャーナルは、前記ジャーナルエントリ間のリンクが各ジャーナルエントリの前記識別情報に基づいて形成されるように定義されることを特徴とする請求項 14 に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 16】

前記方法は、

前記識別情報を、それぞれの前記コンテンツ情報の前記手書き入力的时间についての時間情報に少なくとも基づいて定義することを含み、

前記ジャーナルの最初のジャーナルエントリの後の各ジャーナルエントリは、時間順序で、そのジャーナルエントリの前記時間情報の前の時間情報を有する１つのジャーナルエントリにリンクされることを特徴とする請求項１５に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項１７】

前記方法は、前記第１のコンピューティングデバイスにおいて、

前記分岐されたジャーナルエントリは、前記ドキュメントの同じデジタルインクの少なくとも部分に関して、前記第１のコンピューティングデバイスを含む前記コンピューティングデバイスのうちの２つ以上の入力インターフェースに対する手書き入力についてのコンテンツ情報を有し、

前記第１のコンピューティングデバイスに関連付けられた第１の入力インターフェースに対する前記手書き入力についての前記コンテンツ情報を有する前記分岐されたジャーナルエントリの前記時間情報は、１つまたは複数の他の前記分岐されたジャーナルエントリのうちの少なくとも１つの前記時間情報よりも時間順序で後であることを特徴とする請求項１６に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項１８】

前記方法は、前記第１のコンピューティングデバイスで、

前記第１の入力インターフェースに対する前記手書き入力についての前記コンテンツ情報を有する前記分岐されたジャーナルエントリのコピーを、前記コピーされた分岐されたジャーナルエントリの時間順序の直前の時間順序で時間情報を有する分岐されたジャーナルエントリにリンクすることを含むことを特徴とする請求項１７に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本明細書は、一般に、コンピューティングデバイスインターフェースを使用する手書き認識システムおよび方法の分野に関する。本明細書は、より詳細には、手書きされた入力を使用するドキュメントコラボレーションのためのシステムおよび方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

関連出願の相互参照

本出願は、参照によって本明細書に明示的に組み込まれその一部とされる２０１６年８月１６日に出版された欧州特許出願第１６２９０１５１．６号明細書の利益を主張する。

【０００３】

コンピューティングデバイスは、ますます日常生活に遍在するようになっている。それらは、コンピュータデスクトップ、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、ハイブリッドコンピュータ（２－ｉｎ－１）、電子書籍リーダー、移動電話、スマートフォン、ウェアラブルコンピュータ、全地球測位システム（ＧＰＳ）ユニット、エンタープライズデジタルアシスタント（ＥＤＡ）、携帯情報端末（ＰＤＡ）、ゲームコンソールなどの形態をとる。さらに、コンピューティングデバイスは、インタラクティブホワイトボードなどを有する教育環境、車両および機器、たとえば、自動車、トラック、農業機器、製造機器、建物環境制御（たとえば、照明、ＨＶＡＣ）、ならびに家庭器具および商用器具に組み込まれている。

【０００４】

コンピューティングデバイスは、一般に、中央処理装置（ＣＰＵ）などの少なくとも１つの処理要素、何らかの形態のメモリ、ならびに入力デバイスおよび出力デバイスからなる。様々なコンピューティングデバイスおよびそれらのその後の使用は、様々なインター

フェースおよび入力デバイスを必要とする。1つのそのような入力デバイスは、ユーザの指またはペンもしくはスタイラスなどの用具とタッチセンシティブ面との間の接触を通じてユーザ入力を受け取られる、タッチスクリーンまたはタッチパッドなどのタッチセンシティブ面である。別の入力デバイスは、入力インターフェースの上方でユーザによって行われるジェスチャを感知する入力インターフェースである。さらなる入力デバイスは、非タッチ物理面または仮想面とのタッチインタラクションまたは非タッチインタラクションの相対位置を検出する位置検出システムである。

【0005】

そのようなコンピューティングデバイスに関して、コラボレーション機能性は、教育および企業実務などの特定の使用分野においてますます必要となっている。一般的に、同じ場所におけるユーザによるドキュメントに対するコラボレーションは、インタラクティブホワイトボード上のようにアクタが直接コラボレーションするので、それらのドキュメントの作成または構築において困難をもたらさない。しかしながら、いわゆる「クラウド」の出現により、分散されたコンピューティングデバイスは、同じコンテンツに対して異なる場所で同時にまたは時間を経過して作業するために使用されることが可能である。そのような遠隔コラボレーションは、しかしながら、関係付けられたコンテンツとのインタラクションが発生したときに競合の可能性をもたらすことになる。

10

【0006】

そのような競合は、従来、1人のユーザがドキュメントに作用しているときにそのドキュメントの遠隔編集を「ロック」することによって対処されていた。このメカニズムは競合を排除するのに効果的であるが、「アクティブ」ユーザは典型的には、ドキュメントの一部にのみ作用しているので、ドキュメントの他の部分に対する他のすべてのアクションをロックアウトするのは行き過ぎである。特許文献1では、ドキュメントロックを使用しないコラボレーション編集システムを説明しており、むしろ同時編集が可能にされ、複数のユーザによる同じコンテンツに対するアクションが検出されてユーザ間で通信され、それらによって競合が解決されることが可能である。そのようなシステムは、ユーザが競合に対処するのに積極的に関与することを必要とする。

20

【0007】

競合を解決すると共にユーザへのこの負担を取り除くために他のシステムが提案されている。たとえば、特許文献2では、異なるユーザの修正に対応するデータ層が使用され、特定のユーザの層が他のユーザのそれらに対して優先権が与えられることが可能になるシステムを説明している。同様に、特許文献3では、スーパーバイザおよび下位ユーザを使用して競合を調停するシステムを説明している。しかしながら、そのような「マスタ」および「スレーブ」システムは、すべてのユーザが平等に扱われないため、コラボレーションの精神に反しており、これは、そのような不平等な関係によって容易化された使用事例のみへの乏しいユーザエクスペリエンスまたは適用につながる。

30

【0008】

コラボレーションは、特定の入力方法によって強化される。たとえば、デジタル手書きは、ユーザが高レベルのソフトウェアまたはアプリケーション知識を持つ必要なく、迅速にユーザ入力を取り込まれるので、特に有用な入力タイプである。上述された入力方法のいずれも、一般に、手書きを使用する描画またはテキスト入力のために使用されることが可能である。そのような方法において、ユーザの手書きは、手書き認識システムまたは手書き認識方法を使用して解釈される。

40

【0009】

手書きを使用するコラボレーションシステムも提案されている。たとえば、特許文献4および特許文献5は、コラボレーションされたドキュメント上に重ねられる手書きされた入力についての注釈層を使用するシステムを説明している。しかしながら、そのようなシステムは、注釈層に取り込まれるコンテンツおよびアクションを処理するために、クライアントサーバなどによる集中化された処理を必要とする。特許文献6もまた、クライアントサーバ手法であるが、層構造ではなく注釈データベースを使用するものを説明している

50

。しかしながら、そのようなクライアントサーバ手法は、競合を調停するためにはかなり複雑なメカニズムを必要とし、それが処理複雑性および時間を増大させ、そのためユーザエクスペリエンスに影響を及ぼす。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】米国特許第8,108,779号明細書

【特許文献2】米国特許第9,330,366号明細書

【特許文献3】米国特許出願公開第2012/0231441号明細書

【特許文献4】米国特許第5,826,025号明細書

10

【特許文献5】米国特許第6,342,906号明細書

【特許文献6】米国特許第7,865,816号明細書

【特許文献7】米国特許出願第14/886,195号明細書

【特許文献8】米国特許出願第15/083,195号明細書

【特許文献9】米国特許出願第14/955,155号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0011】

本明細書の以下で説明される本開示の例は、コンピューティングデバイスのネットワークにおいてデジタルリンクを有するドキュメントに対するコラボレーションを管理するのに使用するための方法、システムおよびコンピュータプログラム製品を提供する。

20

【0012】

一例において、本開示は、コンピューティングデバイスのネットワークにおいてデジタルリンクを有するドキュメントに対するコラボレーションを管理するためのシステムを含む。各コンピューティングデバイスは、プロセッサと、プロセッサの制御下で手書き入力を処理するための少なくとも1つの非一時的コンピュータ可読媒体とを備えてよい。各非一時的コンピュータ可読媒体は、それぞれのコンピューティングデバイスに関連付けられたディスプレイ上に、ドキュメントのジャーナルに基づいてデジタルリンクを有するドキュメントを表示させ、デジタルリンクによって表現されるドキュメントに対する少なくとも手書き入力に関連付けられた複数のジャーナルエントリを有するように、ジャーナルを定義し、ネットワークを介して、ドキュメントを表示している他のコンピューティングデバイスのうちの1つまたは複数の、ジャーナルのジャーナルエントリのうちの1つまたは複数の通信するように構成されてよい。ジャーナルエントリに関連付けられた手書き入力は、通信された1つまたは複数のジャーナルエントリに基づいてドキュメントを表示しているコンピューティングデバイスのうちのいずれかの入力インターフェースを介したドキュメントに対する手書き入力である。

30

【0013】

各ジャーナルエントリは、少なくともそのジャーナルエントリを識別する識別情報と、そのジャーナルエントリに関連付けられた少なくとも手書き入力についてのコンテンツ情報とを含むように定義されてよい。ジャーナルは、ジャーナルエントリの間のリンクが各ジャーナルエントリの識別情報に基づいて形成されるように定義されてよい。

40

【0014】

各非一時的コンピュータ可読媒体は、識別情報を、それぞれのコンテンツ情報の手書き入力の時間についての時間情報に少なくとも基づいて定義するように構成されてよい。ジャーナルの最初のジャーナルエントリの後の各ジャーナルエントリは、時間順序で、そのジャーナルエントリの時間情報の前の時間情報を有する1つのジャーナルエントリにリンクされてよい。

【0015】

第1のコンピューティングデバイスの非一時的コンピュータ可読媒体は、ジャーナルを、1つのジャーナルエントリにリンクされた2つ以上の分岐されたジャーナルエントリに

50

分岐させるように構成されてよく、その1つのジャーナルエントリは、時間順序で、分岐されたジャーナルエントリの時間情報の前の時間情報を有し、そのとき、分岐されたジャーナルエントリは、ドキュメントの同じデジタルインクの少なくとも部分に関して、第1のコンピューティングデバイスを含むコンピューティングデバイスのうちの2つ以上の入力インターフェースに対する手書き入力についてのコンテンツ情報を有し、第1のコンピューティングデバイスに関連付けられた第1の入力インターフェースに対する手書き入力についてのコンテンツ情報を有する分岐されたジャーナルエントリの時間情報は、1つまたは複数の他の分岐されたジャーナルエントリのうちの少なくとも1つの時間情報よりも時間順序で後である。

【0016】

10

第1のコンピューティングデバイスの非一時的コンピュータ可読媒体は、第1の入力インターフェースに対する手書き入力についてのコンテンツ情報を有する分岐されたジャーナルエントリのコピーを、コピーされた分岐されたジャーナルエントリの時間順序の直前の時間順序で時間情報を有する分岐されたジャーナルエントリにリンクするように構成されてよい。

【0017】

別の例において、本開示は、コンピューティングデバイスのネットワークにおいてデジタルインクを有するドキュメントに対するコラボレーションを管理するための方法を含む。各コンピューティングデバイスは、プロセッサと、プロセッサの制御下で手書き入力を処理するための少なくとも1つの非一時的コンピュータ可読媒体とを備えてよい。方法は、コンピューティングデバイスのうちの1つに関連付けられたディスプレイ上に、ドキュメントのジャーナルに基づいてデジタルインクを有するドキュメントを表示するステップと、デジタルインクによって表現されるドキュメントに対する少なくとも手書き入力に関連付けられた複数のジャーナルエントリを有するように、ジャーナルを定義するステップと、ネットワークを介して、ドキュメントを表示している他のコンピューティングデバイスのうちの1つまたは複数のジャーナルのジャーナルエントリのうちの1つまたは複数の通信するステップとを含んでよい。ジャーナルエントリに関連付けられた手書き入力は、通信された1つまたは複数のジャーナルエントリに基づいてドキュメントを表示しているコンピューティングデバイスのうちのいずれかの入力インターフェースを介したドキュメントに対する手書き入力である。

20

30

【0018】

各ジャーナルエントリは、少なくともそのジャーナルエントリを識別する識別情報と、そのジャーナルエントリに関連付けられた少なくとも手書き入力についてのコンテンツ情報とを含むように定義されてよい。ジャーナルは、ジャーナルエントリの間のリンクが各ジャーナルエントリの識別情報に基づいて形成されるように定義されてよい。

【0019】

方法は、識別情報を、それぞれのコンテンツ情報の手書き入力の時間についての時間情報に少なくとも基づいて定義してよい。ジャーナルの最初のジャーナルエントリの後の各ジャーナルエントリは、時間順序で、そのジャーナルエントリの時間情報の前の時間情報を有する1つのジャーナルエントリにリンクされてよい。

40

【0020】

方法は、第1のコンピューティングデバイスの非一時的コンピュータ可読媒体で、ジャーナルを、1つのジャーナルエントリにリンクされた2つ以上の分岐されたジャーナルエントリに分岐させてよく、1つのジャーナルエントリは、時間順序で、分岐されたジャーナルエントリの時間情報の前の時間情報を有し、そのとき、分岐されたジャーナルエントリは、ドキュメントの同じデジタルインクの少なくとも部分に関して、第1のコンピューティングデバイスを含むコンピューティングデバイスのうちの2つ以上の入力インターフェースに対する手書き入力についてのコンテンツ情報を有し、第1のコンピューティングデバイスに関連付けられた第1の入力インターフェースに対する手書き入力についてのコンテンツ情報を有する分岐されたジャーナルエントリの時間情報は、1つまたは複数の他

50

の分岐されたジャーナルエントリのうちの少なくとも1つの時間情報よりも時間順序で後である。

【0021】

方法は、第1のコンピューティングデバイスの非一時的コンピュータ可読媒体で、第1の入力インターフェースに対する手書き入力についてのコンテンツ情報を有する分岐されたジャーナルエントリのコピーを、コピーされた分岐されたジャーナルエントリの時間順序の直前の時間順序で時間情報を有する分岐されたジャーナルエントリにリンクしてよい。

【0022】

別の例において、本開示は、コンピュータ可読プログラムコードが具現化された非一時的コンピュータ可読媒体を含む。コンピュータ可読プログラムコードは、コンピューティングデバイスのネットワークにおいてデジタルリンクを有するドキュメントに対するコラボレーションを管理するための方法を実装するように実行されるように適合されてよい。各コンピューティングデバイスは、プロセッサと、プロセッサの制御下で手書き入力を処理するための少なくとも1つの非一時的コンピュータ可読媒体とを備えてよい。コンピューティングデバイスのうちの1つに関連付けられたディスプレイ上に、ドキュメントのジャーナルに基づいてデジタルリンクを有するドキュメントを表示するステップと、デジタルリンクによって表現されるドキュメントに対する少なくとも手書き入力に関連付けられた複数のジャーナルエントリを有するように、ジャーナルを定義するステップと、ネットワークを介して、ドキュメントを表示している他のコンピューティングデバイスのうちの1つまたは複数に、ジャーナルのジャーナルエントリのうちの1つまたは複数を通じて通信するステップとを含んでよい。ジャーナルエントリに関連付けられた手書き入力は、通信された1つまたは複数のジャーナルエントリに基づいてドキュメントを表示しているコンピューティングデバイスのうちのいずれかの入力インターフェースを介したドキュメントに対する手書き入力である。

【0023】

各ジャーナルエントリは、少なくともそのジャーナルエントリを識別する識別情報と、そのジャーナルエントリに関連付けられた少なくとも手書き入力についてのコンテンツ情報とを含むように定義されてよい。ジャーナルは、ジャーナルエントリの間のリンクが各ジャーナルエントリの識別情報に基づいて形成されるように定義されてよい。

【0024】

方法は、識別情報を、それぞれのコンテンツ情報の手書き入力の時間についての時間情報に少なくとも基づいて定義してよい。ジャーナルの最初のジャーナルエントリの後の各ジャーナルエントリは、時間順序で、そのジャーナルエントリの時間情報の前の時間情報を有する1つのジャーナルエントリにリンクされてよい。

【0025】

方法は、第1のコンピューティングデバイスで、ジャーナルを、1つのジャーナルエントリにリンクされた2つ以上の分岐されたジャーナルエントリに分岐させてよく、1つのジャーナルエントリは、時間順序で、分岐されたジャーナルエントリの時間情報の前の時間情報を有し、そのとき、分岐されたジャーナルエントリは、ドキュメントの同じデジタルリンクの少なくとも部分に関して、第1のコンピューティングデバイスを含むコンピューティングデバイスのうちの2つ以上の入力インターフェースに対する手書き入力についてのコンテンツ情報を有し、第1のコンピューティングデバイスに関連付けられた第1の入力インターフェースに対する手書き入力についてのコンテンツ情報を有する分岐されたジャーナルエントリの時間情報は、1つまたは複数の他の分岐されたジャーナルエントリのうちの少なくとも1つの時間情報よりも時間順序で後である。

【0026】

方法は、第1のコンピューティングデバイスで、第1の入力インターフェースに対する手書き入力についてのコンテンツ情報を有する分岐されたジャーナルエントリのコピーを、コピーされた分岐されたジャーナルエントリの時間順序の直前の時間順序で時間情報を

有する分岐されたジャーナルエントリにリンクしてよい。

【図面の簡単な説明】

【0027】

本システムおよび方法は、図面と併せて、それらの例の以下の詳細な説明からより完全に理解されよう。図面において、同様の参照符号は同様の要素を表す。

【0028】

【図1】本システムおよび方法の例に係るコラボレーション環境のブロック図である。

【図2】本システムおよび方法の例に係るコンピューティングデバイスのブロック図である。

【図3】複数のコンピューティングデバイスの入力インターフェースの少なくとも部分における表示およびユーザ入力領域の例示的な視覚的レンダリングを示すブロック図である。

10

【図4A】手書きされた入力が入力ドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた、コンピューティングデバイスのうちの1つの表示および入力領域に表示された例示的なドキュメントを示す図である。

【図4B】本システムおよび方法の例に係る、図4Aの入力ドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルを示す図である。

【図5】本システムおよび方法の例に係る、手書き認識のためのシステムのブロック図である。

【図6】本システムおよび方法の例に係る、図5の手書き認識システムの詳細を示すブロック図である。

20

【図7A】さらに手書きされた入力が入力ドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた、図4Aの例示的なドキュメントを示す図である。

【図7B】本システムおよび方法の例に係る、図7Aの入力ドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルを示す図である。

【図8A】さらに手書きされた入力が入力ドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた、図7Aの例示的なドキュメントを示す図である。

【図8B】本システムおよび方法の例に係る、図8Aの入力ドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルを示す図である。

【図9A】さらに手書きされた入力が入力ドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた、図8Aの例示的なドキュメントを示す図である。

30

【図9B】本システムおよび方法の例に係る、図9Aの入力ドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルを示す図である。

【図10A】さらに手書きされた入力が入力ドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた図9Aの例示的なドキュメント、および、入力ドキュメント上にデジタルインクがレンダリングされた別のコンピューティングデバイスの表示および入力領域に表示された例示的なドキュメントを示す図である。

【図10B】本システムおよび方法の例に係る、図10Aの入力ドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルを示す図である。

【図10C】本システムおよび方法の例に係る、図10Aの入力ドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルを示す図である。

40

【図11A】さらに手書きされた入力が入力ドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた、図10Aの例示的なドキュメントを示す図である。

【図11B】本システムおよび方法の例に係る、図11Aの入力ドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

【図11C】本システムおよび方法の例に係る、図11Aの入力ドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

【図12A】さらに手書きされた入力が入力ドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた、図11Aの例示的なドキュメントを示す図である。

【図12B】本システムおよび方法の例に係る、図12Aの入力ドキュメントに関連付けられ

50

たドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

【図 1 2 C】本システムおよび方法の例に係る、図 1 2 A のドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

【図 1 3 A】さらに手書きされた入力がドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた、図 1 2 A の例示的なドキュメントを示す図である。

【図 1 3 B】本システムおよび方法の例に係る、図 1 3 A のドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

【図 1 3 C】本システムおよび方法の例に係る、図 1 3 A のドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

【図 1 4 A】さらに手書きされた入力がドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた、図 1 3 A の例示的なドキュメントを示す図である。

10

【図 1 4 B】本システムおよび方法の例に係る、図 1 4 A のドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

【図 1 4 C】本システムおよび方法の例に係る、図 1 4 A のドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

【図 1 5 A】さらに手書きされた入力がドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた、図 1 4 A の例示的なドキュメントを示す図である。

【図 1 5 B】本システムおよび方法の例に係る、図 1 5 A のドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

【図 1 5 C】本システムおよび方法の例に係る、図 1 5 A のドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

20

【図 1 6 A】さらに手書きされた入力がドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた、図 1 5 A の例示的なドキュメントを示す図である。

【図 1 6 B】本システムおよび方法の例に係る、図 1 6 A のドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

【図 1 6 C】本システムおよび方法の例に係る、図 1 6 A のドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

【図 1 7 A】さらに手書きされた入力がドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた、図 1 6 A の例示的なドキュメントを示す図である。

【図 1 7 B】本システムおよび方法の例に係る、図 1 7 A のドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

30

【図 1 7 C】本システムおよび方法の例に係る、図 1 7 A のドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの少なくとも部分を示す図である。

【図 1 8 A】さらに手書きされた入力がドキュメント上にデジタルインクとしてレンダリングされた図 1 7 A の例示的なドキュメント、および、ドキュメント上にデジタルインクがレンダリングされた別のコンピューティングデバイスの表示および入力領域に表示されたさらなる例示的なドキュメントを示す図である。

【図 1 8 B】本システムおよび方法の例に係る、図 1 8 A のさらなる例示的なドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの部分を順に示す図である。

【図 1 8 C】本システムおよび方法の例に係る、図 1 8 A のさらなる例示的なドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの部分を順に示す図である。

40

【図 1 8 D】本システムおよび方法の例に係る、図 1 8 A のさらなる例示的なドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの部分を順に示す図である。

【図 1 9 A】デジタルインクが活字組みインクとしてレンダリングされた図 1 8 A の例示的なドキュメントを示す図である。

【図 1 9 B】本システムおよび方法の例に係る、図 1 9 A のさらなる例示的なドキュメントに関連付けられたドキュメントジャーナルの部分を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下の詳細な説明において、関連する教示の完全な理解を提供するために、多くの特定

50

の詳細が例として説明される。しかしながら、本教示がそのような詳細なしに実施されてよいことは当業者には明らかなはずである。他の例において、よく知られた方法、手順、構成要素、および/または回路は、本教示の態様を不必要に不明瞭にするのを回避するために、詳細なしに比較的高レベルで説明されている。

【0030】

上、下、上方、下方、最低、最高、水平、垂直などのような方向特徴の参照および説明は、認識されるべき入力が行われる入力インターフェースに適用されるデカルト座標系に関して行われる。さらに、本説明における「テキスト」という用語の使用は、任意の書かれた言葉におけるすべての英数字およびそれらの文字列、ならびに書かれたテキストにおいて使用される通常の変換可能なドキュメントへの変換を可能にする方式でキャプチャ、処理、および管理することに関する。本明細書において説明されるシステムおよび方法は、コンピューティングデバイスに接続されたもしくはコンピューティングデバイスのタ

10

【0031】

本明細書において説明される様々な技術は一般に、ポータブルコンピューティングデバイスおよび非ポータブルコンピューティングデバイス上の手書きされたコンテンツを、そのコンテンツのパブリッシュ可能なドキュメントへの変換を可能にする方式でキャプチャ、処理、および管理することに関する。本明細書において説明されるシステムおよび方法は、コンピューティングデバイスに接続されたもしくはコンピューティングデバイスのタ

20

【0032】

手書きおよび手書きという用語は、デジタル媒体もしくはデジタルで接続された媒体上への直接的なユーザの手の使用を通じて、またはハンドヘルドスタイラスなどの入力ツールを介しての、ユーザによるデジタルコンテンツの作成を定義するために、本明細書において互換的に使用される。「手」という用語は、本明細書において入力技法の簡潔な説明を提供するために使用されるが、同様の入力のためのユーザの身体の一部、たとえば、足、口、および眼などの使用が、この定義に含まれる。

30

【0033】

図1は、本システムおよび方法に従うコラボレーション環境10のブロック図を示す。コラボレーション環境10は、ネットワーク12を介して互いに通信可能に相互接続された、いくつかのコンピューティングまたは入力デバイス100を含む。ネットワーク12は、たとえば、コンピューティングデバイス100が互いに有線接続されるケーブルもしくはファイバーサネットなどの有線ネットワーク(たとえば、ローカルエリアネットワーク(LAN)、パーソナルエリアネットワーク(PAN)、メトロポリタンエリアネット

40

50

【 0 0 3 4 】

各コンピューティングデバイスは、コンピュータデスクトップ、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、ハイブリッドコンピュータ(2-in-1)、電子書籍リーダー、携帯電話、スマートフォン、ウェアラブルコンピュータ、デジタル時計、インタラクティブホワイトボード、全地球測位システム(GPS)ユニット、エンタープライズデジタルアシスタント(EDA)、携帯情報端末(PDA)、またはゲームコンソールなどであってよい。図2は、コンピューティングデバイス100のうちの1つまたは複数の例示的な構成のブロック図を示す。コンピューティングデバイス100は、少なくとも1つの処理要素、何らかの形態のメモリ、ならびに入力および/または出力(I/O)デバイスの構成要素を含む。これらの構成要素は、コネクタ、回線、バス、ケーブル、バッファ、電磁リンク、ネットワーク、モデム、トランスデューサ、IRポート、アンテナ、または当業者に知られている他のものなどの入力および出力を通じて、互いに、およびネットワーク12と通信する。

10

【 0 0 3 5 】

各コンピューティングデバイス100の例示される例は、コンピューティングデバイスからの画像、テキスト、およびビデオなどのデータを出力するための少なくとも1つのディスプレイ102を有する。ディスプレイ102は、LCD、プラズマ、LED、iOLED、CRT、または当業者に知られているタッチセンシティブでありもしくはタッチセンシティブでない他の任意の適切な技術を使用してよい。ディスプレイ102の少なくとも一部は、少なくとも1つの入力インターフェース104と同じ位置にされる。入力インターフェース104は、抵抗、表面弾性波、容量性、赤外線グリッド、赤外線アクリル投影、光学イメージング、分散信号技術、音響パルス認識などの技術、またはユーザ入力を受け取るための当業者に知られている他の任意の適切な技術を使用してよい。入力インターフェース104は、その境界を明確に識別する恒久的なまたはビデオ生成された境界によって境界付けられてよい。オンボードディスプレイの代わりにまたはそれに加えて、コンピューティングデバイス100は投影ディスプレイ能力を有してよい。

20

【 0 0 3 6 】

各コンピューティングデバイス100は、ローカルインターフェースを介して通信可能に結合された1つまたは複数の追加的なI/Oデバイス(または周辺機器)を含んでよい。追加的なI/Oデバイスは、キーボード、マウス、スキャナ、マイクロフォン、タッチパッド、バーコードリーダー、レーザーリーダー、無線周波数デバイスリーダー、または当業者に知られている他の任意の適切な技術などの入力デバイスを含んでよい。さらに、I/Oデバイスは、プリンタ、バーコードプリンタ、または当業者に知られている他の任意の適切な技術などの出力デバイスを含んでよい。さらに、I/Oデバイスは、コンピューティングデバイス100およびネットワーク12の内部の入力および出力の両方を通信する通信デバイス、たとえば、変調器/復調器(別のデバイス、システム、もしくはネットワークにアクセスするためのモデム)、無線周波数(RF)トランシーバもしくは他のトランシーバ、電話インターフェース、ブリッジ、ルータ、または当業者に知られている他の任意の適切な技術などを含んでよい。ローカルインターフェースは、通信を可能にするための追加的な要素、たとえば、コントローラ、バッファ(キャッシュ)、ドライバ、中継器、受信機などを有してよく、これらは、簡単にするために省略されているが当業者に知られている。さらに、ローカルインターフェースは、他のコンピュータ構成要素の間で適切な通信を可能にするためのアドレス、制御、および/またはデータ接続を含んでよい。

30

40

【 0 0 3 7 】

各コンピューティングデバイス100はまた、プロセッサ106を含み、プロセッサ106は、ソフトウェア、特にメモリ108に記憶されたソフトウェアを実行するためのハードウェアデバイスである。プロセッサは、任意のカスタムメイドもしくは市販の汎用プロセッサ、中央処理装置(CPU)、(マイクロチップもしくはチップセットの形態の)半導体ベースのマイクロプロセッサを含む市販のマイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、デジタルシグナルプロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フ

50

フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）もしくは他のプログラマブルロジックデバイス、ディスクリートゲートもしくはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア構成要素、状態マシン、または当業者に知られているソフトウェア命令を実行するように設計されたこれらの任意の組み合わせとすることができる。

【0038】

メモリ108は、揮発性メモリ要素（たとえば、ランダムアクセスメモリ（DRAM、SRAM、もしくはSDRAMなどのRAM））、および不揮発性メモリ要素（たとえば、ROM、EPROM、フラッシュROM、EEPROM、ハードドライブ、磁気テープもしくは光テープ、メモリレジスタ、CD-ROM、WORM、DVD、低価格ディスク冗長アレイ（RAID）、別の直接アクセスストレージデバイス（DASD）、または他の任意の磁気、抵抗、もしくは相変化不揮発性メモリ）のいずれか1つまたは組み合わせを含むことができる。さらに、メモリ108は、電子、磁気、光、および/または他のタイプの記憶媒体を組み込んでよい。メモリ108は、様々な構成要素が互いに遠隔に位置付けられるが、プロセッサ106によってアクセスされることも可能である分散されたアーキテクチャを有することができる。さらに、メモリ108は、コンピューティングデバイス100によって遠隔アクセス可能である、サーバまたはクラウドベースのシステムなどで、デバイスから遠隔にあってよい。メモリ108は、プロセッサ106に結合されるので、プロセッサ106は、メモリ108から情報を読み取り、またメモリ108に情報を書き込むことができる。代替形態において、メモリ108はプロセッサ106と一体化してよい。別の例において、プロセッサ106とメモリ108は両方とも、単一のASICまたは他の集積回路に存在してよい。

【0039】

メモリ108におけるソフトウェアは、コンピュータ可読プログラムコードが具現化された非一時的コンピュータ可読媒体の形態で、オペレーティングシステム110およびアプリケーション112を含む。オペレーティングシステム110は、ドキュメント管理システム112の実行を制御する。オペレーティングシステム110は、任意の独自のオペレーティングシステム、または市販のもしくは自由に利用可能なオペレーティングシステム、たとえば、WEBOS、WINDOWS（登録商標）、MACおよびIPHONE OS（登録商標）、LINUX、ならびにANDROIDであってよい。他のオペレーティングシステムが利用されてもよいことが理解される。あるいは、本システムおよび方法のドキュメント管理システム112は、オペレーティングシステムの使用なしに提供されてよい。

【0040】

ドキュメント管理システム112は、ユーザ入力検出、管理、および処置に係付けられた1つまたは複数の処理要素を含む（後で詳細に論じられる）。ソフトウェアは、入力認識、異なる機能、またはその両方に係付けられた1つまたは複数の他のアプリケーションを含んでもよい。他のアプリケーションのいくつかの例は、テキストエディタ、電話ダイヤラ、連絡先ディレクトリ、インスタントメッセージング機能、コンピュータ支援設計（CAD）プログラム、電子メールプログラム、ワードプロセッシングプログラム、ウェブブラウザ、およびカメラを含む。ドキュメント管理システム112および他のアプリケーションは、製造されたときにコンピューティングデバイス100とともに提供されるプログラムを含み、製造後にコンピューティングデバイス100にアップロードまたはダウンロードされるプログラムをさらに含んでよい。

【0041】

図3は、3つのピアツーピア接続されたコンピューティング100の入力インターフェース104の少なくとも部分における表示およびユーザ入力領域300の例示的な視覚的レンダリングのブロック図を示す。入力領域300は、ユーザがオブジェクトブロック（テキスト、図などのブロック）を作成することを可能にする「キャンバス」として提供される。このキャンバスは、ユーザがサイズ設定またはアライメントについて心配せずに任意の場所でユーザのコンテンツを作成することを可能にする制約なしのキャンバス、ユー

ザがアライメント構造に従うようにガイドされる制約された線パターン背景などのようなキャンパス、または特にテキストおよび非テキストのコンテンツ入力に関する両方の組み合わせであってよい。例示的なアライメントパターンは、本出願人および譲受人の名称で2015年8月25日の優先日を主張して出願された「System and Method of Digital Note Taking」という名称の特許文献7に説明されており、その内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【0042】

これらの表示および入力領域300内で、各デバイス100のドキュメント管理システム112は、たとえば当業者によってよく理解された方式で、メモリ108に記憶されたドキュメント情報からレンダリングされた、テキストおよび/または非テキストコンテンツドキュメントの表示をさせてよい。ドキュメント情報は、デバイス100にロードされ、またはデバイス100を使用して作成および/もしくは編集され、ならびにデバイス100のメモリ108に記憶されてよい。このロードは、ネットワーク12を介する1つのデバイス100から他の1つまたは複数のデバイス100へのドキュメント情報の通信を含む、前述されたI/Oデバイスを使用する知られている方式で達成されてよい。これを例示するために、図3は、表示および入力領域300の各々がネットワーク12の（ピアツーピア）リンク302、304、および306を介してそれぞれ相互接続されているように示す。

【0043】

次に図4ないし図19を参照して、本システムおよび方法のドキュメント管理システム112によるこのドキュメント情報の管理が説明される。

【0044】

図4Aは、たとえば入力が行われた位置におけるユーザ入力に従って、デバイス100のドキュメント管理システム112またはプロセッサ106によってデジタルインク400としてレンダリングされている、手書きされた入力を有するコンピューティングまたはデジタルデバイス100のうちの1つに関連付けられた表示および入力領域300を示す。

【0045】

入力領域300上への手書きされたコンテンツの入力は、入力インターフェース104に関係するジェスチャの使用を通じて行われ、たとえば、デバイス100の画面技術に依存するタッチ、力、および/もしくは近接を通じて、またはコンピューティングデバイス100のマウスもしくはジョイスティックなどの周辺装置を用いて、または投影されたインターフェース、たとえば、ストロークおよびジェスチャ信号を決定するための受動平面の画像処理を用いて行われる。ジェスチャ検出は、スタイラスもしくはペンからユーザの指を区別するコンピューティングデバイス100の能力（それにより、デバイスはパッシブスタイラスおよびアクティブスタイラスを定義する）、またはデバイスに対してそれが手書きのために使用されていることを示すもしくは通信するスタイラスの能力、またはそのようなインジェクションを提供するユーザの能力に依存して、異なるように取り扱われてよい。デフォルトで、および区別しないデバイスにおいて、入力領域300内の任意のシングルポイントタッチまたはホバーイベントは、コンテンツ入力またはコンテンツインタラクションとみなされるべきである。手書きされた入力は、手書き認識（HWR）システム114（図2参照）によって解釈される。

【0046】

HWRシステム114は、メモリ108のソフトウェアに含まれてよい。ドキュメント管理システム112と同様に、HWRシステム114は、コンピュータ可読プログラムコードが具現化された非一時的コンピュータ可読媒体の形態である。オペレーティングシステム110は、HWRシステム114の実行を制御する。あるいは、本システムおよび方法のHWRシステム114は、オペレーティングシステムの使用なしに提供されてよい。

【0047】

本システムおよび方法は、手書きされたテキストおよび手描きされた形状たとえば非テ

10

20

30

40

50

キストを含むデバイス100に対する手書きされた入力を認識するために、HWRシステム114を活用する。HWRシステム114は、サポート能力および準拠能力があり、ソースプログラム、実行可能プログラム（オブジェクトコード）、スクリプト、アプリケーション、または実行されるべき命令のセットを有する他の任意のエンティティであってよい。ソースプログラムである場合、プログラムは、メモリ内に含まれても含まれなくてもよいコンパイラ、アセンブラ、またはインタープリタなどを介して変換されて、オペレーティングシステムに関連して適切に動作するようになる必要がある。さらに、サポート能力および準拠能力を有するHWRシステムは、（a）データおよびメソッドのクラスを有するオブジェクト指向プログラミング言語、（b）ルーチン、サブルーチン、および/もしくは関数を有する手続き型プログラミング言語、たとえば以下に限定されないが、C、C++、Pascal、Basic、Fortran、Cobol、Perl、Java、Objective C、Swift、およびAda、または（c）関数型プログラミング言語、たとえば以下に限定されないが、Haskell、Scheme、Clojure、Racket、Erlang、OCaml、Haskell、Prolog、およびF#、として書かれることが可能である。

10

【0048】

あるいは、HWRシステム114は、サーバまたはクラウドベースのシステムなどの、デバイスから遠隔の手書きまたは混合入力認識システムであって、しかし、コンピューティングデバイス100の前述された通信I/Oデバイスを使用して通信リンクを通じてネットワーク12を介してコンピューティングデバイス100によって遠隔でアクセス可能である手書きまたは混合入力認識システムと通信するための方法またはシステムであってよい。さらに、ドキュメント管理システム112とHWRシステム114は、一緒に動作してよく、または単一のアプリケーションとして組み合わせられてよい。さらにまた、アプリケーション112および/またはHWRシステム114は、オペレーティングシステム110内に一体化されてよい。

20

【0049】

入力インターフェース104上でまたは入力インターフェース104を介して入力された手書きされたストロークは、プロセッサ106によってデジタルインクとして処理される。ストロークは、少なくとも、ストローク開始位置、ストローク終了位置、およびストローク開始位置とストローク終了位置を接続するパスによって特徴付けられる。パスに沿ったいくつかのサンプルポイントにおけるタイミング、圧力、角度などのさらなる情報も、ストロークのより深い詳細を提供するために取り込まれてよい。異なるユーザが、当然ながら、わずかなばらつきとともに同一のオブジェクト、たとえば、字、形状、記号を書き込むことがあるので、HWRシステムは、各オブジェクトが正確なまたは意図されたオブジェクトとして認識されながら入力されてよい様々な手法に適應する。

30

【0050】

図5は、HWRシステム114の例の、そのローカルの（すなわち、デバイス100にロードされた）形態、または遠隔の（すなわち、デバイス100によって遠隔でアクセス可能な）形態の概略図である。HWRシステム114は、前処理116、認識118、および出力120などの段階を含む。前処理段階116は、デジタルインクを処理して、より優れた正確さを達成し、認識段階118中の処理時間を低減する。この前処理は、サイズ正規化および/または入力を平滑化するためのBスプライン近似などの方法を適用することによってストローク開始位置とストローク終了位置を接続するパスの正規化を含んでよい。前処理されたストロークは次いで、認識段階118に渡され、認識段階118はストロークを処理して、それによって形成されるオブジェクトを認識する。認識されたオブジェクトは次いで、さらなる処理および/または表示のためにドキュメント管理システム112に出力される120。

40

【0051】

認識段階118は、異なる処理要素またはエキスパートを含んでよい。図6は、認識段階118の模式的な詳細を示す図5の例の概略図である。3つのエキスパート、すなわち

50

、セグメント化エキスパート 1 2 2、認識エキスパート 1 2 4、および言語エキスパート 1 2 6 が例示されており、これらは、動的プログラミングを通じてコラボレーションして出力 1 2 0 を生成する。

【 0 0 5 2 】

セグメント化エキスパート 1 2 2 は、表現、たとえば、語、数式、または形状のグループを形成するために、入力ストロークをセグメント化して、個々の要素仮説、たとえば、英数字および数学演算子、テキスト文字、個々の形状、または部分表現にするための様々な手法を定義する。たとえば、セグメント化エキスパート 1 2 2 は、元の入力の連続するストロークをグループ化することによって要素仮説を形成して、セグメント化グラフを取得してよく、セグメント化グラフにおいて、各ノードが少なくとも 1 つの要素仮説に対応し、要素間の隣接制約がノード接続によって扱われる。あるいは、セグメント化エキスパート 1 2 2 は、テキスト、図面、方程式、および楽譜のような異なる入力タイプについて、別々のエキスパートを採用してよい。グラフのノードは、対応する仮説が共通のストロークを持たないが、そのストロークが元の入力において連続している場合、隣接するとみなされる。

10

【 0 0 5 3 】

認識エキスパート 1 2 4 は、分類子 1 2 8 によって抽出された特徴の分類を提供し、セグメント化グラフの各ノードについての確率または認識スコアと共に要素候補のリストを出力する。この認識タスクに対処するのに使用され得る多くのタイプの分類子があり、たとえば、サポートベクトルマシン、隠れマルコフモデル、または多層パーセプトロン、ディープニューラルネットワーク、畳み込みニューラルネットワーク、もしくはリカレントニューラルネットワークなどのニューラルネットワークがある。選択は、タスクについて所望される複雑さ、正確さ、および速度に依存する。

20

【 0 0 5 4 】

言語エキスパート 1 2 6 は、言語モデル（たとえば、文法またはセマンティクス）を使用してセグメント化グラフにおける異なるパスについての言語的意味を生成する。エキスパート 1 2 6 は、言語的情報 1 3 0 に従って他のエキスパートによって提案された候補を検査する。言語的情報 1 3 0 は、語彙、正規表現などを含むことができ、言語モデルを実行するために言語エキスパート 1 2 6 によって使用されるすべての静的データのためのストレージである。言語モデルは、所与の言語についての統計情報に依拠することができる。言語的情報 1 3 0 は、認識の結果およびユーザインタラクションに従う適合の有無に関わらず、オフラインで計算され、言語エキスパート 1 2 6 に提供される。

30

【 0 0 5 5 】

言語エキスパート 1 2 6 は、最良の認識パスを発見しようとする。一例において、言語エキスパート 1 2 6 は、言語的情報 1 3 0 のコンテンツを表す最終状態オートマトン（FSA）などの言語モデルを探索することによってこれを行う。語彙制約に加えて、言語エキスパート 1 2 6 は、要素の所与のシーケンスがどのくらいの頻度で指定された言語において出現するかまたは特定のユーザによって使用されるかに関してモデル化する統計情報を有する言語モデルを使用して、セグメント化グラフの所与のパスの解釈の言語的尤度を評価してよい。

40

【 0 0 5 6 】

説明されたように、HWR システム 1 1 4 はテキストと非テキストの両方の手書きされた入力を解釈する。たとえば、図 4 A の入力 4 0 0 は、形状すなわち楕円形（または円）である非テキスト入力を表す単一のストロークの手書き入力である。したがって、HWR システム 1 1 4 は、たとえば楕円形として入力 4 0 0 を認識する。従来の手書き認識プロセスは、手書き入力の活字組みまたはフォント化された変換を提供するために、そのような認識を使用する。これがそのような従来のプロセスの主な目的であるので、通常は、そのような変換が処理によって提供されるすべてである。しかしながら、本システムおよび方法のドキュメント管理システム 1 1 2 は、ドキュメントコラボレーションモデルを提供するために、HWR システム 1 1 4 によって行われる認識をさらに採用してよい。代わり

50

にまたは加えて、ドキュメント管理システム 1 1 2 それ自体は、少なくとも特定のコンテンツ入力を認識してこのコラボレーションモデルを提供するために、HWRシステム 1 1 4 の少なくとも要素を用いて構成されてよい。

【0057】

本システムおよび方法によって提供されるコラボレーションモデルは、手書き（および他の形態の入力、たとえば、物理的または仮想的キーボードを使用するタイピング、マウスを使用するジェスチャ、音声認識を使用する発声など）を使用して、たとえばインタラクティブホワイトボード上で作成されることができるよう、複数のピアツーピア接続された入力デバイスにおける複数のユーザ（デバイスあたり 1 つまたは複数のユーザ）によるデジタルドキュメントの作成および編集を可能にする。

10

【0058】

このコラボレーション機能を提供するために、ドキュメントの整合性に対する、特に生インクの認識およびデジタルインクのレンダリングに対する制御を維持する方式で、ドキュメントの断片がユーザまたはコラボレータの間で共有される。背景技術に説明されたように、従来提案されているシステムは通常、この制御をマスタ/スレーブまたはクライアントサーバ配置を使用して維持する。他方で、本システムおよび方法は、ピアツーピアネットワーク配置を通じて真のコラボレーションエクスペリエンスを提供する。しかしながら、以下の説明から理解されるように、本システムおよび方法は、集中されたまたはクライアントサーバベースのアプリケーションに適用可能であってもよい。

【0059】

20

本システムおよび方法において、ドキュメント断片またはセグメントが、手書きされたコンテンツおよび手書きされた制御データに適合されたいわゆる「ブロックチェーン」実装を通じて共有される。この適合は、コラボレーションにおいて最大のユーザエクスペリエンスを提供する方式で、ユーザの手書きされたインタラクションを分解する。ブロックチェーンは、ブロックまたは「メッセージ」のチェーンとして形成される。これらのメッセージは、情報が迅速に共有されることが可能なようにできるだけ単純でありながら、必要とされるデータ整合性を提供するために取り込まれた手書きに関して正確である。コラボレーションモデルは、最大の柔軟性および頑健性を可能にするようにドキュメント作成および編集に構築される。

【0060】

30

メッセージは、認識結果に関して定義され、ドキュメントが 1 つまたは複数のデバイス上の 1 つまたは複数のユーザによって（たとえばリアルタイムで）作業されるときに、ドキュメント管理システム 1 1 2 によって適用され、したがって、ドキュメントに「生」インク、たとえば、手書きされた入力を提供する 1 つまたは複数のユーザの各アクションが、共有可能な方式で表現され、ドキュメントの以前の状態においてユーザによってドキュメントに対して行われたすべての修正とリンク可能である。メッセージおよびリンクは、ドキュメントに関連付けられた 1 つまたは複数の「ジャーナル」を構築するために使用され、これらのジャーナルにおいて保持される。これらのジャーナルは、メッセージがこれらのメッセージに関連付けられた入力時間順序でリンクされたブロックチェーンを表す。

40

【0061】

特に、各ユーザまたはバージョンのドキュメント、すなわち各デバイスにローカルに記憶され表示されるドキュメントは、関連付けられたドキュメントジャーナルを有し、そのジャーナルまたは各ジャーナルに記憶された情報は、コラボレーションに関するすべての他のユーザ/デバイスまたはアクタに共有されることが可能であるので、そのジャーナルは、ドキュメントのさらなるバージョンをたとえば別のデバイス上に構築するために使用されることが可能である。このように、各アクタは、ドキュメントの異なる状態に対して修正が行われたことを検出することができ、したがって、ドキュメントの最新バージョンが常に表示されることが可能であり、後続の修正が正しいドキュメントバージョンに適用されることが可能であり、任意の入力手段を通じて提供された任意の修正がアンドゥおよ

50

びリドゥされることが可能である。

【 0 0 6 2 】

アクタの修正が他のアクタによって一緒に共有される最新の位置と異なるジャーナル内の位置にあると検出されたときの、メッセージおよびアクタの挙動の方式の例示的な内容が、次に詳細に説明される。

【 0 0 6 3 】

ドキュメントを操作しているすべてのアクタは、アクションをするために使用されているデバイス 1 0 0 のドキュメント管理システム 1 1 2 を使用して、ドキュメントジャーナルの自身のバージョンを構築する。このジャーナルは、相互にリンクされた一連のメッセージまたはブロックで構築される。メッセージは、ドキュメントに対して行われた各（予め定義された）修正についてドキュメント管理システム 1 1 2 によって作成され、そうすることで、ドキュメントそれ自体は一連の修正として定義されてよく、各（予め定義された）修正はジャーナルエントリとして記憶される。ジャーナルに含めるための特定の修正の事前定義が、ドキュメント管理システム 1 1 2 に対して（たとえば、ユーザインターフェース（UI）を通じるなどして、事前プログラミングまたはユーザ設定を通じて）提供されてよい。各メッセージは、識別（ID）情報、および行われているドキュメントに対する修正についての情報を用いて定義される。このようにして、異なるアクタによる修正のジャーナルまたはツリーが構築されることが可能であり、いくつかのデバイス上のドキュメントの現在のバージョンの忠実な構成または再構成のために必要とされる情報が比較的非常に少ない。

【 0 0 6 4 】

ID 情報は、少なくとも、そのメッセージ（message ID）、およびチェーンの先行メッセージに対する任意のリンク（parent ID）を識別する。message ID、したがってparent IDも、デバイスのユーザまたはメッセージの作成者の識別を定義してよい。たとえば、そのようなIDは、デバイス 1 0 0 のオペレーティングシステム 1 1 0 またはアプリケーションによって提供された適切なユーザ識別情報から、ドキュメント管理システム 1 1 2 によって決定されてよい。このようにIDを定義することは、たとえば、コラボレーションチームの異なるメンバによるドキュメント修正の追跡を可能にする。

【 0 0 6 5 】

修正情報は、少なくとも、修正のタイプ（type）および修正のコンテンツ（data）に関する。修正情報は、メッセージ自体のユーザまたは作成者IDとは異なってよい修正の作成者を識別する識別情報も含んでよい。たとえば、ユーザは、そのユーザに関して登録されていないまたは別様に定義されているデバイス上でドキュメント修正を行ってよい。そのような場合、ドキュメント管理システム 1 1 2 は、たとえば、デバイス 1 0 0 のアプリケーション、またはユーザによって使用されている適切に構成された（アクティブな）スタイルスから、修正作成者のIDを決定してよい。

【 0 0 6 6 】

修正タイプは、新しいコンテンツの追加および既存のコンテンツの編集を含む、ドキュメントおよびそのインクコンテンツに対して行われるアクションのタイプに関係付けられる。たとえば、修正のタイプまたはメッセージのタイプは、手書きされたコンテンツの1つまたは複数のストロークに対する修正、たとえば、手書きされたストロークの追加（stroke）、手書きされたストロークの活字組み（typeset）、1つまたは複数のストロークの消去（erase）、1つまたは複数のストロークの移動（move）、1つまたは複数のストロークのサイズ変更（resize）、1つまたは複数のストロークのスタイリング（styling）などを含む。

【 0 0 6 7 】

修正タイプはまた、ジャスチャおよびメニュー選択などによるコマンドの入力、たとえば、1つまたは複数のストロークの選択（select）、以前の入力のアンドゥ（undo）、以前の入力のリドゥ（redo）、追加コンテンツの表示（show）、たとえ

ば、ハイパーリンク、メニュー、認識候補または結果などを含んでよい。これらの修正のうちいくつかの逆操作、たとえば、以前に活字組みされたストロークの活字組み解除 (`untype set`)、ストロークを選択解除すること (`deselect`)、表示された追加コンテンツを隠すこと (`hide`) も修正タイプに含まれてよい。これらの修正タイプは例であって網羅的ではないので、ドキュメントジャーナルメッセージにおいて、より少ない、他の、またはより多くのタイプが提供される可能性があることが理解される。

【 0 0 6 8 】

修正データは、修正タイプのコンテンツに関係付けられ、関係付けられたタイプに依存するデータフォーマットを提供される。いくつかの修正データフォーマットの例が、ドキュメント管理システム 1 1 2 によって構築される例示的なドキュメントジャーナルに関して説明される。

【 0 0 6 9 】

「 `stroke` 」修正タイプに関して、修正データは、ユーザによって入力インターフェース 1 0 4 に入力された (またはドキュメント管理システム 1 1 2 にアップロードまたはダウンロードされた) 手書きされたコンテンツである。本例において、このコンテンツは、生インクであり、生インクの座標 (たとえば、入力インターフェース 1 0 4 上の手書きされたストロークの相対位置)、および生インクの認識結果 (たとえば、HWRシステム 1 1 4 からのもの、またはドキュメント管理システム 1 1 2 からのもの、そのように構成される場合は、たとえば認識候補) を含む。したがって、他のアクタからジャーナルメッセージを受け取る各アクタは、生インクのストロークおよびその認識結果を修正データにおいて受け取る。したがって、受け取ったアクタのドキュメント管理システム 1 1 2 は、共有されたドキュメントのそれらのバージョンにおける対応するデジタルインクをレンダリングすることができ、レンダリングされたデジタルインクとのインタラクションが、再認識を必要とせずに実質的に即座に可能である。

【 0 0 7 0 】

すなわち、認識結果がメッセージの一部として共有されると、各デバイス 1 0 0 は、(後で詳細に説明される) ドキュメントの最新バージョンに従って単にデジタルインクをレンダリングしてよく、ドキュメントの以前のバージョンの取って代わられるコンテンツを含めてコンテンツの全体の再認識を必要とせずに、ドキュメントコンテンツまたはオブジェクトとの任意の後続のインタラクションに関して、共有された修正データを参照してよい。

【 0 0 7 1 】

あるいは、「 `stroke` 」修正 `data` 部分は、生インクの座標、生インクの認識結果、および生インクからレンダリングされたデジタルインク定義から作成された、インクオブジェクトを含んでよい。インクオブジェクトは、本出願人および譲受人の名義で 2 0 1 6 年 1 月 7 日の優先日を主張して出願された「 `System and Method for Digital Ink Interactivity` 」という名称の特許文献 8 に説明されており、その内容全体が参照により本明細書に組み込まれる。そのような代替例において、生インクの実際のストロークは、コラボレーションするデバイス間で共有されず、デジタルインクは、共有されたデジタルインク定義からレンダリングされる。したがって、各デバイスは、認識がいったん行われると生インクを破棄することができる。これは、ローカルインク記憶サイズおよび通信されるデータの量を低減する。

【 0 0 7 2 】

あるいはさらに、各デバイスのドキュメント管理システム 1 1 2 は、受け取られた生インクを生インクに関係付けられた `message ID` などの識別子と共に、1 回中央の場所へ、たとえば、ネットワーク化されたインクメモリまたはキャッシュへ通信し、次いで、生インクのローカル記憶を破棄するように構成されてよい。そのような代替例において「 `stroke` 」修正 `data` 部分は、生インクまたはデジタルインク定義を含まず、したがって、メッセージを受け取ると、各アクタは、インクメモリまたはデータベースにおける生インクにアクセスし、デジタルインクをローカルに生成する。

【 0 0 7 3 】

代わりにまたは加えてさらに、「stroke」修正data部分は、生インクを表す相対ストローク座標、たとえば、ストロークパスのxおよびy位置のみを含んでよい。そのような代替例において、各デバイス100のドキュメント管理システム112および/またはHWRシステム114は、メッセージが共有されたとき、ドキュメントジャーナルの各メッセージのdata部分を認識処理することを必要とされる。

【 0 0 7 4 】

説明されている修正データは例であって網羅的ではないので、ドキュメントジャーナルメッセージにおいて、他の、またはより多くのデータタイプが提供され得ることが理解される。いずれの場合も、修正データの「stroke」データは、ストローク、たとえば、1つまたは複数のstroke IDを識別するためのデータの役割をしてよい。すなわち、各ストロークは、stroke IDを割り当てられてよく、そこで、ストロークのセットが、対応するstroke IDのセットとして表されることが可能にされ、たとえば、このセットは、(group)stroke IDをさらに割り当てられてよい。このようにして、stroke IDを介するストロークデータに対するその後の参照は、テキストおよび非テキストコンテンツなどのインクコンテンツと一緒に表すストロークおよびグループのストロークのインタラクションおよび編集を提供するために行われることが可能である。

【 0 0 7 5 】

図4Aの例示された例に関して、入力400を検出すると、ドキュメント管理システム112は、図4Bに示されるように、関連付けられたドキュメントジャーナルJAを有するドキュメントDAの構築を開始する。図示されるように、ジャーナルJAはメッセージ402を有し、メッセージ402は、(入力400の単一のストロークが、ドキュメントDAに対して提供される最初の入力であるので、)ジャーナルの第1または初め(root)のメッセージである。上述されたように、メッセージ402は、message ID部分A1、parent ID部分「null」(メッセージ402は、ジャーナルJAの一次メッセージであるため)、type部分「stroke」(入力400は、既存のコンテンツの修正なしにドキュメントDAに手書きされたストロークを加えるため)、および、デジタルインク400によって表される生かつ認識されたコンテンツであるdata部分「400」、たとえばstroke IDを含むように、インク管理システム112によって生成される。

【 0 0 7 6 】

message IDの形態は、(英)数字、バイナリ、2進数、16進数などの任意の適切なフォーマットであってよく、そのような形態は、ハッシュ関数(たとえばSHA-256など)などを使用して暗号化されてよく、または暗号化されなくてよい。message IDは、異なるアクタとの競合を回避するために増分して割り当てられてよく、各アクタは、IDを生成し、生成されたIDをハッシュ関数(たとえばSHA-256)を使用してハッシュすることなどによって一意にしてよく、そうすることで、同じmessage IDがすべてのドキュメントバージョンジャーナルにわたって使用される。これは、例示された例の場合である。あるいは、message IDは、ジャーナルバージョンに対してローカルになるように生成されてよい。しかしながら、そのような場合、ドキュメント管理システムは、共有されたジャーナルに関して同じメッセージコンテンツに対して異なるmessage IDをマッチングするためにマッピングアルゴリズムなどを含む。

【 0 0 7 7 】

また、message IDおよびparent IDは、メッセージの修正が行われたときに時間(および日付)を記録する時間情報、たとえばタイムスタンプを含むように形成される。この時間情報は、たとえば、ホストデバイスのシステムクロックを参照してドキュメント管理システム112によって、または当業者に理解される他の手段によって決定されてよい。時間情報は、たとえば、ID自体のコードに含めることを通じて含めら

10

20

30

40

50

れてよい。しかしながら、この決定において、異なるデバイス上で行われた共有されたドキュメントに対する修正の相対的タイミングは、それらのデバイスが修正の時に接続されていたかどうかを問わず、後述される理由により、各デバイスのドキュメント管理システム112によって知られるまたは確かめられる必要がある。

【0078】

図7ないし図9は、ドキュメント D_A に対する後続の手書きされた入力、およびその結果のジャーナル J_A の構築および更新を示す。これらの例示的な動作および後述の図10ないし図19の動作において、入力検出、デジタルインクレンダリング、および認識の方式は、先に説明されたのと同様である。

【0079】

図7Aは、デジタルインク700としてレンダリングされている後続の入力があったときのドキュメント D_A を示す。入力700は、大文字で始まる単語「Ideation」として認識されるテキスト入力を表す複数のストロークの手書き入力である。ドキュメント D_A のこの修正に基づいて、ドキュメント管理システム112は、図7Bに示されるように、ジャーナルの第2の（後続の）メッセージである対応するメッセージ404を含むように、ドキュメントジャーナル J_A を更新する。メッセージ404は、message

ID部分A2、parent ID部分A1（メッセージ402がジャーナル J_A の第2のメッセージであるため）、type部分「stroke」、および、デジタルインク700によって表される生かつ認識されたコンテンツであるdata部分「700」を含むように生成される。

【0080】

図8Aは、デジタルインク800としてレンダリングされている後続の入力があったときのドキュメント D_A を示す。入力800は、矢印である形状として認識される非テキスト入力を表す複数（たとえば2つ）のストロークの手書き入力である。ドキュメント D_A のこの修正に基づいて、ドキュメント管理システム112は、図8Bに示されるように、ジャーナルの第3の（後続の）メッセージである対応するメッセージ406を含むように、ドキュメントジャーナル J_A を更新する。メッセージ406は、message ID部分A3、parent ID部分A2、type部分「stroke」、および、デジタルインク800によって表される生かつ認識されたコンテンツであるdata部分「800」を含むように生成される。

【0081】

図9Aは、デジタルインク900としてレンダリングされている後続の入力があったときのドキュメント D_A を示す。入力900は、大文字で始まる用語「S - Gate」として認識されるテキスト入力を表す複数のストロークの手書き入力である。ドキュメント D_A のこの修正に基づいて、ドキュメント管理システム112は、図9Bに示されるように、ジャーナルの第4の（後続の）メッセージである対応するメッセージ408を含むように、ドキュメントジャーナル J_A を更新する。メッセージ408は、message ID部分A4、parent ID部分A3、type部分「stroke」、および、デジタルインク900によって表される生かつ認識されたコンテンツであるdata部分「900」を含むように生成される。

【0082】

入力400、700、800、900は、ダイアグラムの要素を表す。ダイアグラムは、配置および（部分などの）関係を説明しまたは示す図面である。ダイアグラムは一般に形状を含み、形状は、これらの形状との関係を有する任意または特定の意味およびテキストを有する。多くのタイプのダイアグラム、たとえば、フローチャート、組織図、コンセプトマップ、スパイダーマップ、ブロックノアーキテクチャ図、マインドマップ、ブロック図、ベン図、ピラミッドなどがある。このリストは、網羅的ではなく、他のタイプのダイアグラムも可能であり、可能でなくてもよい。

【0083】

ダイアグラムに関して、非テキスト要素は、線形または非線形構成において形状、グラ

10

20

30

40

50

フィック、または幾何学的構成を定義し、コンテナ、コネクタ、および自由形式の図を含み、一方、テキスト要素は、テキスト文字を含むものであり、テキストブロック、ならびにテキストブロックおよび非テキスト要素に関するラベルを含む。テキストブロックとラベルの両方が、1つまたは複数の垂直ラインにおいて、および/または番号付き/プレット付きリストとして提供される1つまたは複数の文字、語、文、または段落のテキストを含んでよい。テキストブロックは、コンテナによって含まれてよく（内部テキストブロック）、またはコンテナの外部で提供されてよい（外部テキストブロック）。外部テキストブロックは、コンテナ、またはダイアグラムの他の要素と関係付けられなくてよく、または他の特定のダイアグラム要素と直接関係付けられてよい。

【0084】

10

ダイアグラムの作成を検出し解釈するために、ドキュメント管理システム112および/またはHWRシステム114は、内容全体が参照により本明細書に組み込まれる本出願人および譲受人の名義で2015年10月19日の優先日を主張して出願された「System and Method of Handwriting Recognition in Diagrams」という名称の特許文献9に説明されるように構成されてよい。この構成によって、本システムおよび方法は、様々なダイアグラム要素入力およびそれらの互いの関係を解釈するために、ダイアグラムタイプに関わらず、手で描かれたダイアグラムの異なるテキストおよび非テキスト要素をそれらの間の任意の空間および概念の関係と共に個々に認識してよい。

【0085】

20

したがって、例示された例において、入力の認識された楕円形400は、コンテナとして検出され、入力の認識された語700は、コンテナ400のコンテンツとして検出され、入力の認識された矢印800は、コンテナ400に関連付けられたコネクタとして検出され、入力の認識された用語900は、コネクタ800に関連付けられたラベルとして検出される。テキスト入力および非テキスト入力のこの解釈を通じて、ドキュメント管理システム112は、（後で詳細に説明される）図式的関係に配慮する方式でドキュメントジャーナルを構築および更新することができる。同様の結果は、数学、化学、楽譜など他のドキュメントコンテンツ形態でも達成されることが可能である。

【0086】

30

これまで説明されてきた例示的なドキュメントジャーナルから理解されるように、ドキュメントのコンテンツを修正する各入力、入力ステップのジャーナル時間順序チェーンまたはリストにおいて表される。したがって、ジャーナルは、他のデバイス上のドキュメントを構築または再構築するために使用されることができ、それにより、最新バージョンのドキュメントが表示されるだけでなく、ドキュメントのすべての先行バージョンがジャーナルを介して知られアクセスされることが可能である。すなわち、先に説明されたように、ジャーナルは、ネットワーク12を介して他のデバイス100と共有されることができる。ジャーナルを受け取ると、そのような他のデバイス100のローカルのドキュメント管理システム112は、ジャーナルのメッセージによって表されるデジタルインクをレンダリングし、したがって、それらのデバイス100上にドキュメントが再生される。

【0087】

40

たとえば、図10Aは、図4、図7、図8および図9の（第1の）デバイス100でのドキュメント D_A を示し、ドキュメント D_A は、ネットワーク12のリンク302を介して（第2の）デバイス100へ通信されている。たとえば、第2のデバイス100のユーザは、デバイス100上のドキュメント編集アプリケーションを起動し、ネットワーク12を介してデバイスが接続されたファイルディレクトリなどからドキュメントを開いてよい。ファイルディレクトリは、他の接続されたデバイス100のうちの1つまたは複数のメモリ108に、またはネットワーク12に接続されたサーバなどの集中化された場所に記憶されてよい。この第2のデバイスのドキュメント管理システム112は応答して、共有されたドキュメント D_A のジャーナル J_A を読み取って、図10Cに示されるように、ドキュメント D_B を構築するためにそれ自身のドキュメントジャーナル J_B を構成する。す

50

なわち、ジャーナル J_B は、関連付けられたmessage IDおよびparent ID、ならびに共有されたジャーナル J_A のそれぞれのメッセージ402、404、406、および408に対応するタイプおよびコンテンツ情報と共に、メッセージ1002、1004、1006、および1008のチェーンを含むように生成される。図10Aは、後述される破線の輪郭で示された第3のドキュメントも示していることに留意されたい。

【0088】

共有されたドキュメントの現在のステータス、たとえば、複数のアクタによって開かれて作業されている、最後にユーザによって開かれてから修正されているなどのステータスを決定するために、各デバイス100に関連付けられたドキュメント管理システム112は、ファイルディレクトリからドキュメントIDを読み取るなどして、ドキュメントの識別情報を決定し、接続されたデバイスおよび/またはファイルディレクトリに対してローカルドキュメントジャーナルを通信するときに、この情報を使用してもよい。しかしながら、共有されたドキュメントの現在のステータスを保持するための他のメカニズムも可能である。

【0089】

ドキュメント D_A および D_B およびそれぞれのジャーナル J_A および J_B が、共有されたドキュメントのローカルデバイス/アクタバージョンを表す。本システムおよび方法は、ドキュメントの任意のローカルバージョンに対する修正の後に可能な限り短い時間で、共有されたドキュメントのインクデータの整合性を維持する形式で、それらの修正が他のローカルドキュメントバージョンに反映されることを保証する。このようにして、すべてのアクタは、共有されたドキュメントの最新バージョンが編集のために利用可能であること、および以前のバージョンがバージョン制御のためにアクセスされることが可能であることを保証される。

【0090】

したがって、ジャーナル J_B から、ドキュメント D_B は、共有されたジャーナル J_A のメッセージコンテンツによって提供されるように、type部分の「stroke」および関連付けられたdata部分のstroke IDに基づいて、メッセージコンテンツジャーナル J_B に含まれる(図10Aに示されるような)レンダリングされたデジタルインク400、700、800、および900を含むように、第2のデバイス100に関連付けられた表示および入力領域300に表示される。すなわち、第2のデバイス100に関連付けられたドキュメント管理システム112が、構成されたジャーナル J_B の各メッセージを読み取って、次いでドキュメント D_B を構築する。本例において、この時点でのジャーナル J_B の各メッセージは、修正type部分の「stroke」を有するので、ドキュメント管理システム112は、各メッセージのそれぞれの修正data部分を読み取って、ストロークデータに対応するデジタルインクの増分または同時の表示を生じさせる。

【0091】

上述された共有されたジャーナルからのドキュメントインクのこの「バッチ」ロードは、オフラインコラボレーションを表し、オフラインコラボレーションでは、1つのアクタのバージョンのドキュメントに対して行われたドキュメント修正が、別のアクタによって、それらのバージョンのドキュメントを構築するために後で利用される。本システムおよび方法はまた、オンラインまたはリアルタイムコラボレーションを提供し、このコラボレーションでは、1つのアクタのバージョンのドキュメントに対する修正が、ネットワーク接続されたアクタと実質的に即座に共有され、そのアクタのドキュメントバージョンを更新する。

【0092】

たとえば、図10Aに戻ると、ドキュメント D_A は、デジタルインク1000としてレンダリングされた後続の入力を有している。入力1000は、菱形である形状として認識される非テキスト入力を表す単一のストロークの手書き入力であり、コネクタ800に関連付けたコンテナとして検出されてもよい。ドキュメント D_A のこの修正に基づいて、ド

10

20

30

40

50

キュメント管理システム 112 は、図 10B に示されるように、ドキュメントジャーナル J_A を、ジャーナルの第 5 の（後続の）メッセージである対応するメッセージ 410 を含むように更新する。メッセージ 410 は、message ID 部分 A5、parent ID 部分 A4、type 部分「stroke」、および、デジタルインク 1000 によって表される生かつ認識されたコンテンツである data 部分「1000」を含むように生成される。

【0093】

ドキュメント D_B が他のアクタによる編集または表示のために開かれ、デバイス 100 がネットワーク 12 のリンク 302 によって接続されると、ジャーナル J_A のこの更新が他のアクタへ通信される。結果として、他のデバイスのドキュメント管理システム 112 は、（図 10C に示されるように）関連付けられた message ID および parent ID ならびにタイプおよびコンテンツ情報と共に、対応する新しい後続のメッセージ 1010 としての共有されたメッセージ 410 のデータを含むように、ドキュメントジャーナル J_B を更新する。ジャーナル J_B から、ドキュメント D_B のバージョンは、共有されたジャーナル J_A のメッセージコンテンツによって提供されるように、type 部分の「stroke」および関連付けられた data 部分の stroke ID に基づいて、メッセージコンテンツジャーナル J_B に含まれる（図 10A に示されるような）レンダリングされたデジタルインク 1000 を含むように更新され、第 2 のデバイスに関連付けられた表示および入力領域 300 に表示される。したがって、コラボレーションされるドキュメントは、すべてのコラボレータデバイス上で忠実に再生される。

【0094】

図 11 の例に示されるように、さらなるテキスト入力について同様の結果がやはり得られる。すなわち、図 11A において、ドキュメント D_A は、デジタルインク 1100 としてレンダリングされた後続の入力を有する。入力 1100 は、クエスチョンマークである記号または句読点として認識されるテキスト入力を表す複数のストロークの手書き入力であり、コンテナ 1000 のコンテンツとして検出されてもよい。ドキュメント D_A のこの修正に基づいて、ドキュメント管理システム 112 は、図 11B に示されるように、ドキュメントジャーナル J_A を、ジャーナルの第 6 の（後続の）メッセージである対応するメッセージ 412 を含むように更新する。メッセージ 412 は、message ID 部分 A6、parent ID 部分 A5、type 部分「stroke」、および、デジタルインク 1100 によって表される生かつ認識されたコンテンツである data 部分「1100」を含むように生成される。

【0095】

ドキュメント D_B が他のアクタによる編集または表示のために開かれ、デバイス 100 がネットワーク 12 のリンク 302 によって接続されると、ジャーナル J_A のこの更新が他のアクタへ通信される。結果として、他のデバイスのドキュメント管理システム 112 は、（図 11C に示されるように）関連付けられた message ID および parent ID ならびにタイプおよびコンテンツ情報と共に、対応する新しい後続のメッセージ 1012 としての共有されたメッセージ 412 のデータを含むように、ドキュメントジャーナル J_B を更新する。ジャーナル J_B から、ドキュメント D_B のバージョンは、共有されたジャーナル J_A のメッセージコンテンツによって提供されるように、type 部分の「stroke」および関連付けられた data 部分の stroke ID に基づいて、メッセージコンテンツジャーナル J_B に含まれる（図 11A に示されるような）レンダリングされたデジタルインク 1100 を含むように更新され、第 2 のデバイスに関連付けられた表示および入力領域 300 に表示される。

【0096】

結果のローカルドキュメントジャーナルの更新を伴うドキュメントコンテンツ修正のそのような共有は、アクタが修正を行うのとは独立して、本システムおよび方法によって行われる。すなわち、本システムおよび方法は、ネットワーク接続されたデバイス/アクタの 1 つをマスタとして扱うと共にその他をスレーブとして扱うことはしない。たとえば、

図12は、第2のデバイス100のユーザによって行われる共有されたドキュメントに対する修正の効果を示す。すなわち、図12Aにおいて、ドキュメントD_Bは、デジタルインク1200としてレンダリングされた後続の入力を有する。入力1200は、複雑な矢印である形状として認識される非テキスト入力を表す複数のストロークの手書き入力であり、コンテナ400および1100のコネクタとして検出されてもよい。ドキュメントD_Bのこの修正に基づいて、ドキュメント管理システム112は、図12Bに示されるように、ジャーナルの第7の(後続の)メッセージである対応するメッセージ1014を含むように、ドキュメントジャーナルJ_Bを更新する。メッセージ1014は、message ID部分B7、parent ID部分A6、type部分「stroke」、および、デジタルインク1200によって表される生かつ認識されたコンテンツであるdata部分「1200」、たとえばstroke IDを含むように生成される。

10

【0097】

ドキュメントD_Aが第1のアクタによる編集または表示のために開かれ、デバイス100がネットワーク12のリンク302によって接続されると、ジャーナルJ_Bのこの更新が第1のアクタへ通信される。結果として、第1のデバイスのドキュメント管理システム112は、関連付けられたmessage IDおよびparent IDならびにタイプおよびコンテンツ情報と共に、対応する新しい後続のメッセージ414としての共有されたメッセージ1014のデータを含むように、ドキュメントジャーナルJ_Aを更新する(図12Cに示されるように、ジャーナルJ_Aの先行のメッセージは簡潔にするために示されていないが、ジャーナルJ_Aに残っている。これは、図13ないし図17および図19にも当てはまる)。ジャーナルJ_Aから、ドキュメントD_Aのバージョンは、共有されたジャーナルJ_Bのメッセージコンテンツによって提供されるように、type部分の「stroke」および関連付けられたdata部分のstroke IDに基づいて、メッセージコンテンツジャーナルJ_Aに含まれる(図12Aに示されるような)レンダリングされたデジタルインク1200を含むように更新され、第1のデバイスに関連付けられた表示および入力領域300に表示される。

20

【0098】

さらに、アクタが、共有された修正メッセージに基づいてそれらのローカルドキュメントバージョンジャーナルを更新し、したがって、本システムおよび方法は、コラボレーションのためにクライアントまたは集中化されたサーバーアーキテクチャに依拠しないようになる。本システムおよび方法のコラボレーションモデルに対する、この集中化されていないまたはローカルな手法は、修正の通信および処理速度を最適化し、また、修正競合が発生したときでも、たとえばアンドゥおよびリドゥを介して、以前のドキュメントバージョンに対する完全なアクセスを有しながら、ドキュメントの最新バージョンの忠実な再生を可能にする。そのような競合は、複数のアクタが実質的に同時に同じドキュメントの関連付けられていないコンテンツを編集する、間接的競合と、複数のアクタが実質的に同時に同じドキュメントの同じまたは関連付けられたコンテンツを修正するときが発生する、直接的競合とを含む。本システムおよび方法において、そのような競合は、ここで説明されているようにドキュメントジャーナルモデルを介して管理される。

30

【0099】

図13Aは、デジタルインク1300、1302、1304および1306としてレンダリングされている一連の後続の入力があったときのドキュメントD_Aと、デジタルインク1308、1310、1312および1314としてレンダリングされている一連の後続の入力があったときのドキュメントD_Bとを示す。

40

【0100】

ドキュメントD_Aに関して、入力1300は、矢印として認識される非テキスト入力を表す複数のストロークの手書き入力であり、コンテナ1000に関連付けられたコネクタとして検出されてもよい。入力1302は、大文字で始まる単語「No Go」として認識されるテキスト入力を表す複数のストロークの手書き入力であり、コネクタ1300のラベルとして検出されてもよい。入力1304は、正方形である形状として認識される非

50

テキスト入力を表す単一のストロークの手書き入力であり、コネクタ 1 3 0 0 に関連付けられたコンテナとして検出されてもよい。入力 1 3 0 6 は、大文字で始まる単語「S t o p」として認識されるテキスト入力を表す複数のストロークの手書き入力であり、コンテナ 1 3 0 4 のラベルとして検出されてもよい。

【 0 1 0 1 】

ドキュメント D_B に関して、入力 1 3 0 8 は、矢印として認識される非テキスト入力を表す複数のストロークの手書き入力であり、コンテナ 1 0 0 0 に関連付けられたコネクタとして検出されてもよい。入力 1 3 1 0 は、大文字で始まる単語「G o」として認識されるテキスト入力を表す複数のストロークの手書き入力であり、コネクタ 1 3 0 8 のラベルとして検出されてもよい。入力 1 3 1 2 は、楕円形である形状として認識される非テキスト入力 10を表す単一のストロークの手書き入力であり、コネクタ 1 3 0 8 に関連付けられたコンテナとして検出されてもよい。入力 1 3 1 4 は単語「i n i t i a l i z a t i o n」として認識されるテキスト入力 20を表す複数のストロークの手書き入力であり、コンテナ 1 3 1 2 のコンテンツとして検出されてもよい。

【 0 1 0 2 】

分離において（たとえば、ネットワーク 1 2 のリンク 3 0 2 の欠如によって、図 1 3 A に表されるように関連付けられたデバイス 1 0 0 が接続されていないときに、たとえばオフラインの間に、ドキュメントが修正された場合）、ドキュメント D_A および D_B のこれらの修正入力に基づいて、ドキュメント管理システム 1 1 2 は、図 1 3 B に示されるようにドキュメントジャーナル J_A を更新し図 1 3 C に示されるようにドキュメントジャーナル A 20を更新することになる。

【 0 1 0 3 】

すなわち、ドキュメントジャーナル J_A は、ジャーナルのそれぞれ第 8 ないし第 1 1 の（後続の）メッセージである対応するメッセージ 4 1 6、4 1 8、4 2 0、および 4 2 2 を含むように更新される。メッセージ 4 1 6 は、message ID 部分 A 8、parent ID 部分 B 7、type 部分「stroke」、および、デジタルインク 1 3 0 0 によって表される生かつ認識されたコンテンツである data 部分「1 3 0 0」を含むように生成される。メッセージ 4 1 8 は、message ID 部分 A 9、parent ID 部分 A 8、type 部分「stroke」、および、デジタルインク 1 3 0 2 によって表される生かつ認識されたコンテンツである data 部分「1 3 0 2」を含むように 30生成される。メッセージ 4 2 0 は、message ID 部分 A 1 0、parent ID 部分 A 9、type 部分「stroke」、および、デジタルインク 1 3 0 4 によって表される生かつ認識されたコンテンツである data 部分「1 3 0 4」を含むように生成される。メッセージ 4 2 2 は、message ID 部分 A 1 1、parent ID 部分 A 1 0、type 部分「stroke」、および、デジタルインク 1 3 0 6 によって表される生かつ認識されたコンテンツである data 部分「1 3 0 6」を含むように生成される。

【 0 1 0 4 】

他方で、ドキュメントジャーナル J_B は、ジャーナルのそれぞれ第 8 ないし第 1 1 の（後続の）メッセージである対応するメッセージ 1 0 1 6、1 0 1 8、1 0 2 0、および 1 0 2 2 を含むように更新される。メッセージ 1 0 1 6 は、message ID 部分 B 8、parent ID 部分 B 7、type 部分「stroke」、および、デジタルインク 1 3 0 8 によって表される生かつ認識されたコンテンツである data 部分「1 3 0 8」を含むように生成される。メッセージ 1 0 1 8 は、message ID 部分 B 9、parent ID 部分 B 8、type 部分「stroke」、および、デジタルインク 1 3 1 0 によって表される生かつ認識されたコンテンツである data 部分「1 3 1 0」を含むように生成される。メッセージ 1 0 2 0 は、message ID 部分 B 1 0、parent ID 部分 B 9、type 部分「stroke」、および、デジタルインク 1 3 1 2 によって表される生かつ認識されたコンテンツである data 部分「1 3 1 2」を含むように生成される。メッセージ 1 0 2 2 は、message ID 部分 B 1 1、pa 50

rent ID部分B10、type部分「stroke」、および、デジタルインク1314によって表される生かつ認識されたコンテンツであるdata部分「1314」を含むように生成される。

【0105】

これらの更新されたジャーナルは、図13Aに示されたステータスにおける各ジャーナルのコンテンツを反映し、共有されたドキュメントの異なるバージョンを表す。異なるジャーナルのメッセージの共有に応じて、各デバイスに関連付けられたドキュメント管理システムは、差異を調停して、各アクタが、共有されたドキュメントの現在のバージョンを表示するだけでなく、たとえばアンドゥを介してアクセス可能な先行バージョンに対する修正のチェーンを表すジャーナルを有するようにしなければならず、それらのバージョンには他のアクタもアクセスすることができる。本システムおよび方法は、そのアクタのアクションが考慮に入れられるのと同じ方式、すなわち時間順序で、他のアクタのアクションを考慮に入れたローカルドキュメントジャーナルを構築することによって、この調停を行う。たとえば、1つのアクタのドキュメントジャーナルのメッセージが他のアクタと共有されたとき、ローカルアクタと遠隔アクタのジャーナルメッセージの相対的タイミングが比較されて、もたらされる更新されたジャーナルが、時間順序を維持するメッセージチェーンを有するようにされる。先に説明されたように、この時間相対情報は、メッセージの修正を行うために使用されるデバイスとは独立して各メッセージの絶対タイミングを提供する方式で、メッセージIDの一部として提供される。これは、図14における例によって示される。

【0106】

図14Aは、ドキュメント D_A および D_B が予め図13Aに示された状態でネットワーク12のリンク302を介してデバイスとの(再)接続がされたときの、デバイス100の各々のドキュメント管理システム112によるドキュメント D_A および D_B の更新された表示を示す。見られるように、ドキュメント D_A および D_B の各々が、追加された入力1300ないし1316のすべてが表示された現在のバージョンを表示するように更新されており、すなわち、入力1300ないし1306は、ジャーナル J_A のメッセージ416ないし422を介して、ドキュメント D_A を表示する(第1の)デバイス100によってドキュメント D_B を表示する(第2の)デバイス100へ通信されていて、入力1308ないし1314は、ジャーナル J_B のメッセージ1016ないし1022を介して、第2のデバイスによって第1のデバイスへ通信されている。

【0107】

入力1300ないし1316は、同じドキュメントコンテンツの直接的競合ではなく同じドキュメントコンテンツの間接的競合を構成しているので、これらの入力のすべては、ドキュメント D_A および D_B の両方を表示するために使用される。しかしながら、図14Aのドキュメントによって表される共有されたドキュメントの現在のバージョンを構築するために使用される結果のジャーナル J_A および J_B は、この間接的競合のため以下のように異なっている。

【0108】

この例において、ドキュメント D_A を修正する入力1300ないし1306の各々は、ドキュメント D_B を修正する入力1308ないし1314の各々の(たとえば時間順序で)前になされる。したがって、ジャーナル J_B のメッセージ1016ないし1022を受け取ると、第1のデバイス100のドキュメント管理システム112は、対応する時間情報から、メッセージ1016ないし1022の各々が、現在のブロックチェーンのメッセージ422である最後または最終のメッセージの後に生じたと決定し、したがって、ジャーナル J_A に付加されるさらなるメッセージとしてこれらのメッセージを含むように、ジャーナル J_A を更新する。これは図14Bに示されており、図14Bにおいて、ジャーナルの第12ないし第15の(後続の)メッセージである新しい一連のメッセージ424、426、428、および430が、メッセージ1016ないし1022にそれぞれ対応して追加される。他方で、ジャーナル J_B に関して、第1のデバイス100からのジャーナ

ル J_A の通信されたメッセージ416ないし422は、メッセージ1016ないし1022の前に生じており、したがって、単純にそのまま追加されることは、ジャーナルにおける複数のメッセージが同じparent IDを有することになるためできず、ドキュメントを正しく構築することが難しくなり、また、単純に既存のジャーナル J_B の最後に新しいparent IDで付加されることは、もたらされる更新されたジャーナルが時間順序でブロックを有することにならないためできない。

【0109】

本システムおよび方法は、メッセージの時間順序を保持するようにジャーナルを更新することによって、この間接的修正競合の状況を管理する。一例において、これは、ドキュメント管理システム112が、共通のブロックチェーンから発する1つまたは複数の別個のブロックチェーンすなわちブロックチェーンの分岐を含むように、ドキュメントジャーナルを構築することによって達成される。

【0110】

たとえば、ジャーナル J_A のメッセージ416ないし422を受け取ると、第2のデバイス100のドキュメント管理システム112は、対応する時間情報から、メッセージ416ないし422の各々が、現在のブロックチェーンのメッセージ1022である最後または最終のメッセージの前に、より詳細にはメッセージ1016の前に生じたと決定する。したがって、第2のデバイス100のドキュメント管理システム112は、図14Cに示されるように、(時間順序でブロック416の時間の前の最後のブロックである)メッセージ1014でブロックチェーンを分岐させるようにジャーナル J_B を更新して、(図示されるようにブロックチェーンのトランク1400に対応する)既存のメッセージ1016ないし1022を含む(第1の)分岐1400と、共有されたジャーナル J_A の先行メッセージ416ないし422が順番にそれぞれ新しいメッセージ1024ないし1030として含まれ、その後に既存のメッセージ1016ないし1022が順番にそれぞれ新しいメッセージ1032ないし1038としてコピーされ付加される、(第2の)分岐1402とをジャーナル J_B が含むようにする。このようにして、最も早い時間順序のコピーされたメッセージが最も遅い時間順序の分岐されたメッセージに対して(たとえば直後に)付加されることによって、時間順序が尊重される。この分岐動作において、コピーされた既存のメッセージ1016ないし1022のmessage IDが、新しいmessage ID B12、B13、B14、およびB15としてそれぞれ更新されると共に、対応するparent IDが、それぞれのジャーナル分岐における一連のメッセージの先行関係を尊重するように更新される。

【0111】

そのような分岐されたドキュメントジャーナルからの現在のバージョンの適切な表示は、ドキュメント管理システムが、ドキュメントを構築するときにメッセージの時間情報を読み取って、各分岐の最初(第1)のメッセージの時間情報を比較し、最も早い時間情報(たとえば、最小のmessage ID)を有する第1のメッセージを持つ分岐を選んで、ドキュメントを(再)構築する際に読み取るべきさらなるメッセージを決めることによって処理される。これは、図14の例から理解されることができる。というのは、図14Bに示されるジャーナル J_A の一連の時間順序のメッセージのコンテンツが、図14Cに示される第2の分岐1402に入るブロックチェーンをたどるパスにおけるジャーナル J_B のメッセージの一連の時間順序のコンテンツと同じであり、したがって、ドキュメント D_A および D_B の両方におけるデジタルインクのもたらされるレンダリングが、図14に示されるのと同じになるからである。

【0112】

本システムおよび方法のこの分岐する実施形態において、ローカルジャーナルは、共有されたドキュメントのジャーナルにおいて、より遅く間接的に競合された修正メッセージがより早く間接的に競合されたメッセージの後に「自動補正」の方式で付加されるように、「ツリー」構造で構築される。したがって、共有されたドキュメントの任意の新しい構築が、たとえば新しく接続されたデバイス上で、そのジャーナルから作成される。結果と

10

20

30

40

50

して、すべての共有デバイスが、アンドゥ、ジャーナルの参照、または他の適切なメカニズムなどを通じて、共有されたドキュメントの最新バージョンを表示し、先行バージョンにアクセスすることができる。

【 0 1 1 3 】

さらに、すべての既存のメッセージが各ローカルジャーナルにおいて保持されるが、共有されたドキュメントのローカルバージョンを構築するときに、「終了された」分岐またはチェーンのメッセージは考慮されない。これらの終了されたメッセージは、そのローカルアクタによってその後に見視化されまたは操作されることができないが、ジャーナルからのローカルドキュメント構築のフォレンジック分析が、たとえば任意のエラーを検出するために行われてよい。

10

【 0 1 1 4 】

代替的例として、本システムおよび方法は、上述されたように複数のパスまたは分岐を作成することなく、より早い時間でスタンプされたメッセージがより遅い時間でスタンプされたメッセージより前に挿入されるように、間接的に競合された修正メッセージを有するドキュメントジャーナルを更新してよい。そのような代替的例は、共有されたドキュメントの現在のバージョンの同じ最終的表示という結果となるであろうが、ローカルジャーナルがすべての既存のメッセージは含まない方式で、もたらされるジャーナルが先行バージョンから変更されることになり、このことがローカルドキュメント構築においてエラーにつながる可能性がある。

【 0 1 1 5 】

20

本システムおよび方法は、ローカルドキュメントジャーナルのツリー構造を使用する同じドキュメントジャーナルモデルを使用して、次に説明されるように、特定の修正競合に関して適用される特定の予め定義された条件またはルールと共に直接的競合を調停してよい。

【 0 1 1 6 】

図 1 5 A は、デジタルインク 1 5 0 0 としてレンダリングされている後続の入力（または一連の入力）があったときのドキュメント D_A と、デジタルインク 1 5 0 2 としてレンダリングされている後続の入力があったときのドキュメント D_B とを示す。

【 0 1 1 7 】

ドキュメント D_A に関して、デジタルインク 1 5 0 0 のレンダリングをもたらす入力は、入力またはコンテナ 4 0 0 および 1 1 0 0 間の矢印またはコネクタであるデジタルインク 1 2 0 0 に対応する手書き入力のサイズ変更コマンドまたは動作である。そのような動作は、ユーザが単に、たとえば矢印の矢先で押圧およびドラッグもしくはプッシュすることによって、デジタルインク 1 2 0 0 の端部分を選択しそれをデジタルインク 4 0 0 の近くに動かすまたはそれがデジタルインク 4 0 0 に「タッチ」するように、マルチポイントジェスチャを行うこと、または、ドキュメント管理システム 1 1 2 および / または HWR システム 1 1 4 によって利用されるダイアグラムコネクタのロジックを介して、検出されたコンテナ 4 0 0 に対して検出されたコネクタ 1 2 0 0 を自動的に結合するように、単一ポイントまたはマルチポイントジェスチャを行うことを含み、上記は、たとえば矢印の矢先でタップまたはダブルタップによって、参照によって前述のように組み込まれた特許文献 9 に説明されているように行われる。したがって、デジタルインク 1 5 0 0 は、結果のサイズ変更されたデジタルインク 1 2 0 0 としてレンダリングされる。

30

40

【 0 1 1 8 】

ドキュメント D_B に関して、入力 1 5 0 2 は、すべて大文字にされた単語「 R E D I R E C T 」として認識されるテキスト入力を表す複数のストロークの手書き入力であり、コネクタ 1 2 0 0 のラベルとして検出されてもよい。

【 0 1 1 9 】

ドキュメントコンテンツの非テキスト要素およびテキスト要素の図式的関係が決定されない本システムおよび方法の実施形態において、ドキュメント D_A に関連付けられた入力 1 5 0 0 は、ドキュメント D_B に関連付けられた入力 1 5 0 2 との間接的修正競合を、そ

50

それぞれのドキュメントを表示しているデバイスが修正中に接続されるかどうかに関わらず引き起こす。デバイスが接続されていなくて後で接続される場合、それぞれのジャーナルの後の更新または調整が、それに関して入力が発生し、前述されたように行われる。デバイスが接続され、それぞれのドキュメントが編集または表示のために開く場合、それぞれのジャーナル更新は、リアルタイムで通信されて、ローカルジャーナルおよびドキュメント表示更新がリアルタイムで、たとえば、それぞれのアクタによってジャーナル更新が受け取られた実質的に直後に行われる。

【 0 1 2 0 】

そのようなリアルタイム更新は、各ユーザによってインタラクションされているものの以外のドキュメントの部分またはコンテンツ要素が更新されるので、異なるユーザに特に邪魔でない可能性がある。しかしながら、これは修正の性質および程度によって変わる。したがって、たとえば、ペンアップイベントからの関連付けられたドキュメント管理システム 1 1 2 によって決定されるユーザによる最後のインタラクションの後の一定の経過時間が、更新されたジャーナルからドキュメント表示更新を行う前に観察されてよい。しかしながら、この時間経過は、間接的競合が直接的競合になる可能性を最小限にするために長すぎないように定義されるべきではない。たとえば、約 0 . 1 秒ないし約 0 . 8 秒の時間経過は、ドキュメント管理システムによって予め定義される、および / または UI などを通じてユーザによって設定可能であるものとして適切であってよい。

【 0 1 2 1 】

たとえば、コラボレータはドキュメントが他の者によって修正されることを期待しており、音声および / またはテキストチャットなどを介して通信していることがあるので、そのようなユーザエクスペリエンス問題はコラボレーションセッション中に問題にならない可能性がある。他方で、他の 1 つまたは複数のユーザによってドキュメントが修正されていることを事前に知らずにユーザがドキュメントを開いて作業するような、コラボレーションでないシナリオでは、これらのユーザエクスペリエンス問題はより顕著である。しかしながら、閲覧および編集のために他の場所でドキュメントが開かれる関連付けられたドキュメント管理システムによってユーザに対する通信とおそらく結合された適時な方式での競合解決のための前述されたメカニズムは、従来のようにドキュメントの「ロック」編集を必要とせず、これらの問題を軽減することがある。

【 0 1 2 2 】

ドキュメントコンテンツの非テキスト要素とテキスト要素の図式的関係が決定される本システムおよび方法の実施形態において、ドキュメント D_A に関連付けられた入力 1 5 0 0 は、それぞれのドキュメントを表示しているデバイスが修正中に接続されているかどうかに関わらず、ドキュメント D_B に関連付けられた入力 1 5 0 2 との直接的修正競合を引き起こす。これは、（接続されているまたは接続したときの）デバイス 1 0 0 のそれぞれのドキュメント管理システム 1 1 2 および / または HWR システムが、関係付けられたダイアグラム要素の修正を考慮に入れる必要があるからである。

【 0 1 2 3 】

本例において、ラベル 1 5 0 2 を有するコネクタ 1 2 0 0 のラベル付けはラベル 1 5 0 2 を有するコネクタ 1 5 0 0 のラベル付けと同じであり、これは、もたらされる更新された共有されたドキュメントにおけるコネクタ 1 5 0 0 およびラベル 1 5 0 2 のそれぞれのレンダリングされた位置が、他のコンテンツ要素のレンダリングによって影響されないからである。レンダリングされた位置が影響された場合、本システムおよび方法は、競合を通信しているアクタの 1 つまたは複数に対してアラートを表示させてよく、関係付けられた要素の 1 つまたは複数のデジタルインクの異なるレンダリングを介して是正措置を決定してよく、またはたとえば「e r a s e」修正タイプのような他の修正に関して後で見られるように、ドキュメントジャーナルモデル自体の競合解決が競合を解消すると決定してよい。

【 0 1 2 4 】

前述のように、図 1 5 の例は、同じ（共有された）ドキュメントに対する競合する入力

10

20

30

40

50

を伴い、したがって、ドキュメントの各アクタのバージョンのドキュメントジャーナルが、インクの整合性を維持する方式で、他のアクタによって行われるアクションを反映するように更新される。ドキュメント D_A および D_B のジャーナル J_A および J_B はそれぞれ、図15Bおよび図15Cに示されるように構築され、そこでは、ドキュメント D_A に関連付けられた入力1500は、ドキュメント D_B に関連付けられた入力1502より前に発生する。これらの図および以下の図において、破線の要素は、分岐を示し、他のアクタからのメッセージとして構築されたジャーナルのメッセージが、それぞれのドキュメント管理システムによって受け取られ分析される。

【0125】

ドキュメント D_A に関して、サイズ変更動作は、第1のアクタのドキュメント管理システム112によって、単一ステップ修正として、ただし2つの構成要素を用いて取り扱われる。第1の構成要素は、ジェスチャによってサイズ変更されている認識されたインクに対応する既存のストロークを選択するための選択ジェスチャの検出であり、第2の構成要素は、認識されたサイズ変更されたインクに対応する既存のストロークのサイズ変更である。したがって、本例において、デジタルインク1200に対応するコンテンツは、デジタルインク1500としてサイズ変更されることになる。

【0126】

結果として、ジャーナル J_A は、入力1500に対応するジャーナルの第16の(後続の)メッセージであるメッセージ432を含むように更新される。メッセージ432は、message ID部分A16、parent ID部分B15、type部分「resize」、および、サイズ変更修正に固有の修正data部分を含むように生成される。

【0127】

「resize」修正タイプに関して、修正データは、サイズ変更されているコンテンツ入力、およびもたらされるサイズ変更されたコンテンツを含む。サイズ変更されているコンテンツは、そのコンテンツの「stroke」データの識別を含み、もたらされるサイズ変更されたコンテンツは、サイズ変更されたインクストローク、たとえば、サイズ変更されているストロークのstroke IDを含む。サイズ変更されたコンテンツは、サイズ変更されたインクの座標、およびそれに関連付けられた認識結果、たとえば、サイズ変更されたストロークの1つまたは複数のstroke IDを含む。サイズ変更されたインクの認識およびレンダリングは、参照によって前述のように組み込まれた特許文献9に説明されているように、本システムおよび方法によって行われてよい。したがって、他のアクタからジャーナルメッセージを受け取る各アクタは、修正データにおいて、作用されている生インクのストロークのアイデンティティ、およびそれについての認識結果を受け取る。したがって、受け取ったアクタのドキュメント管理システム112は、共有されたドキュメントのそれらのバージョンにおける対応するデジタルインクを再レンダリングすることができ、ストローク修正タイプと同様に、レンダリングされたデジタルインクとのインタラクションが、再認識を必要とせずに実質的に即座に可能である。

【0128】

加えてまたは代わりに、「resize」修正data部分は、インタラクションされたインク識別と一緒にジェスチャインク入力、すなわち、サイズ調整されているインクストロークを含んでよい。この例において、ジェスチャインクは、前述されたマルチポイントジェスチャまたは単一ポイントジェスチャのようなサイズ変更動作を指定する受け取られた手書きされたまたは手描きされた入力である。ジェスチャインクを含むことは、先に説明されたようにインクオブジェクトの通信を構成する。

【0129】

代わりにまたは加えてさらに、「resize」修正data部分は、サイズ変更ジェスチャの生インクを表す相対的ストローク座標のみを含んでよい。そのような代替的例において、各デバイス100のドキュメント管理システム112および/またはHWRシステム114は、メッセージが共有されたとき、ドキュメントジャーナルの各メッセージの

10

20

30

40

50

d a t a部分を認識処理することを必要とされる。

【 0 1 3 0 】

さらに、「 r e s i z e 」修正 d a t a 部分は、サイズ調整されているストロークに当初関連付けられた「 s t r o k e 」タイプメッセージの m e s s a g e I D (および p a r e n t I D) を含んでもよい。このようにして、もたらされるジャーナルの他のメッセージを修正するメッセージの間のリンクが推定されることができ、それにより、たとえば、エラーの検出を支援してよい。

【 0 1 3 1 】

説明されている修正データは例であって網羅的ではないので、ドキュメントジャーナルメッセージにおいて、他またはより多くのタイプ(フォーマット)が提供される可能性があることが理解される。いずれの場合も、前述のように、修正データの「 s t r o k e 」データは、ストロークを識別するためのデータ、たとえば1つまたは複数の s t r o k e I D の役割をしてよい。

【 0 1 3 2 】

図示された例において、図 1 5 B に示されるように、サイズ変更されているコンテンツ入力は、サイズ変更されているデジタルインク 1 2 0 0 によって表される生かつ認識されたコンテンツである「 1 2 0 0 」によってメッセージ 4 3 2 の修正 d a t a 部分において指定される。先に説明されたように、メッセージ 4 3 2 の修正 d a t a 部分は、コンテンツ 1 2 0 0 に関連付けられたジャーナル J_A のメッセージ 4 1 2 の m e s s a g e I D B 7 および p a r e n t I D A 6 を含んでもよい。もたらされるサイズ変更されたコンテンツは、デジタルインク 1 5 0 0 によって表されるサイズ変更されたコンテンツである「 1 5 0 0 」によってメッセージ 4 3 2 の修正 d a t a 部分において指定される。

【 0 1 3 3 】

ドキュメント D_B に関して、ジャーナル J_B は、入力 1 5 0 2 に対応するジャーナルの第 1 6 の(後続の)メッセージである、分岐 1 4 0 2 におけるメッセージ 1 0 4 0 を含むように更新される。メッセージ 1 0 4 0 は、 m e s s a g e I D 部分 B 1 6、 p a r e n t I D 部分 B 1 5、 t y p e 部分「 s t r o k e」、および、デジタルインク 1 5 0 2 によって表される生かつ認識されたコンテンツである修正 d a t a 部分「 1 5 0 2 」を含むように生成される。

【 0 1 3 4 】

ドキュメント D_A および D_B の両方がそれぞれ第 1 および第 2 のアクタによって編集または表示のために開かれ、デバイス 1 0 0 は、ネットワーク 1 2 のリンク 3 0 2 によって接続され、入力 1 5 0 0 および 1 5 0 2 は、比較的短い間隔の時間または「時間窓」(たとえば、約 0 . 1 秒ないし約 0 . 5 秒)内で発生する状況において、ジャーナル J_A および J_B の更新は、図 1 5 A の最初(第 1)のデジタルインクレンダリングの後に他のアクタへ通信される。この場合、レンダリングは、前述されたように、それぞれのジャーナルバージョンの更新(または再構築)のとき、対応する編集され追加されたストローク 1 5 0 0 および 1 5 0 2 を含むように更新される(たとえば、図 1 6 A 参照)。

【 0 1 3 5 】

特に、他のアクタの更新されたジャーナルメッセージを受け取る結果として、第 1 のデバイスのドキュメント管理システム 1 1 2 は、(図 1 5 B に示されるように)関連付けられた m e s s a g e I D および p a r e n t I D ならびにタイプおよびコンテンツ情報と共に、対応する新しい後続のメッセージ 4 3 4 としての共有されたメッセージ 1 0 4 0 のデータを含むように、ドキュメントジャーナル J_A を更新し、第 2 のデバイスのドキュメント管理システム 1 1 2 は、ドキュメントジャーナル J_B を更新して、(図 1 5 C に示されるように、)既存のメッセージ 1 0 2 4 ないし 1 0 4 0 を含む分岐 1 4 0 2 のメッセージ 1 0 3 8 でブロックチェーンをさらに分岐させて(第 3 の)分岐 1 4 0 4 を形成し、分岐 1 4 0 4 において、共有されたジャーナル J_A の先行メッセージ 4 3 2 が新しいメッセージ 1 0 4 2 として含まれ、既存のメッセージ 1 0 4 0 が新しいメッセージ 1 0 4 4 としてその後に付加される。前述のように、この分岐動作において、コピーされた既存の

メッセージ1040のmessage IDが、新しいmessage ID B17として更新されると共に、対応するparent IDが、それぞれのジャーナル分岐におけるメッセージの先行関係を尊重するように更新される。

【0136】

したがって、ジャーナルJ_Aから、ドキュメントD_Aのバージョンは、共有されたジャーナルJ_Bのメッセージコンテンツによって提供されるように、type部分の「stroke」および関連付けられたdata部分のstroke IDに基づいて、(図16Aに示されるような)レンダリングされたデジタルインク1502を含むように更新され、第1のデバイスに関連付けられた表示および入力領域300に表示され、ジャーナルJ_Bから、ドキュメントD_Bのバージョンは、共有されたジャーナルJ_Aのメッセージコンテンツによって提供されるように、type部分の「resize」および関連付けられたdata部分のstroke IDに基づいて、(図16Aに示されるような)レンダリングされた(サイズ変更された)デジタルインク1500を含むように更新され、第2のデバイスに関連付けられた表示および入力領域300に表示される。

【0137】

図15の例の修正の性質により、図15Aに示されるドキュメントの各バージョンに対する修正が逆の順序で行われた、たとえば、入力1502が入力1500の前に行われた場合、共有されたドキュメントのもたらされた表示された現在のバージョンは同じになるはずである。この場合もたらされるジャーナルJ_Aのメッセージ432および434のコンテンツ、およびもたらされるジャーナルJ_Bのメッセージ1042および1044のコンテンツも逆の順序となっている。これが当てはまらないことがある修正例については後で説明される。

【0138】

あるいは、図15の例のサイズ変更動作は、本システムおよび方法によって、ドキュメントジャーナルのために含まれるストロークの置換動作として扱われてよい。すなわち、(消去されたストロークのサイズ変更されたバージョンである)ストロークの消去および新しいストロークの追加が、ジャーナルのメッセージに取り込まれてよい。ドキュメントのもたらされる(再)構築は、いずれの場合も同じである。図16は、ドキュメントD_Bに対する例示的な消去動作との直接的競合を有するドキュメントD_Aに対する例示的な置換動作を示す。

【0139】

すなわち、図16Aは、デジタルインク1600としてレンダリングされている後続の入力があつたときのドキュメントD_Aと、デジタルインク1602としてレンダリングされている後続の入力があつたときのドキュメントD_Bとを示す。

【0140】

ドキュメントD_Aに関して、デジタルインク1600のレンダリングをもたらし入力は、正方形またはコンテナ1304であるデジタルインク1304に対応する手書き入力の上描き動作である。入力1600は、円である形状として認識される非テキスト入力を表す単一のストロークの手書き入力であり、コネクタ1300に関連付けられたコンテナとして検出されてもよい。このアクションに応答して、ドキュメント管理システム112および/またはHWRシステム114は、既存のコンテンツ1304によって表される形状すなわち正方形が、新しいコンテンツ1600によって表される形状すなわち円によって置換されることになることになると検出する。この検出は、参照によって前述のように組み込まれた特許文献9に説明されているように行われてよい。

【0141】

ドキュメントD_Bに関して、デジタルインク1602のレンダリングをもたらし入力はやはり、正方形またはコンテナ1304であるデジタルインク1304に対応する手書き入力の上描き動作である。入力1602は、スクラッチアウトである消去ジェスチャとして認識されるジェスチャ入力を表す単一のストロークの手書き入力である。このアクションに応答して、ドキュメント管理システム112および/またはHWRシステム114は

、既存のコンテンツ 1 3 0 4 によって表される形状すなわち正方形が、新しいコンテンツ 1 6 0 2 によって表される消去ジェスチャすなわちスクラッチアウトに従って消去されることになる。この検出は、参照によって前述のように組み込まれた特許文献 9 に説明されているように行われてよい。

【 0 1 4 2 】

図示された例において、消去ジェスチャまたは編集ストローク 1 6 0 2 は、ジェスチャの入力生インクのデジタルインク表現に対応するデジタルインクとして表示される。しかしながら、デバイス 1 0 0 のドキュメント管理システム 1 1 2 および / またはプロセッサ 1 0 6 は、予め定義された形状を有する編集ストロークまたは他の何らかの適切なレンダリングを表示するように構成されてよい。このレンダリングされた編集デジタルインクは、特定の量の時間、たとえば、約 0 . 1 秒ないし約 0 . 5 秒の間に、または認識された編集動作が行われる（たとえば、消去されたインクが表示から除外される）まで実行され、次いで、たとえば徐々に表示から消されてよい。この場合、検出された編集ジェスチャの表示は、ジェスチャ自体およびその相対位置の認識に関して、認識フィードバックをユーザに対して提供するために使用されてよい。あるいは、検出されたジェスチャの編集動作は、完了された編集動作自体の表示がそのようなフィードバックのために使用されるように、編集デジタルインクの表示なしに行われてよい。

【 0 1 4 3 】

前述のように、図 1 6 の例は、同じ共有されたドキュメントに対する競合する入力に伴い、したがって、ドキュメントの各アクタのバージョンのドキュメントジャーナルが、インクの整合性を維持する方式で、他のアクタによって行われるアクションを反映するように更新される。ドキュメント D_A および D_B のジャーナル J_A および J_B はそれぞれ、図 1 6 B および図 1 6 C に示されるように構築され、そこでは、ドキュメント D_A に関連付けられた入力 1 6 0 0 は、ドキュメント D_B に関連付けられた入力 1 6 0 2 より前に発生する。

【 0 1 4 4 】

ドキュメント D_A に関して、上書き動作は、第 1 のアクタのドキュメント管理システム 1 1 2 によって、2 ステップ修正として取り扱われる。第 1 のステップは、上書きされている認識されたインクに対応する既存ストロークの消去であり、第 2 のステップは、新しく認識されたインクに対応する新しいストロークの追加である。したがって、本例において、（図 1 7 A に示されるように、）デジタルインク 1 3 0 4 に対応するコンテンツが消去されることになり、次いで、デジタルインク 1 6 0 0 に対応するコンテンツが追加されることになる。

【 0 1 4 5 】

結果として、ジャーナル J_A は、それぞれ入力 1 2 0 0 および入力 1 6 0 0 の消去に対応するジャーナルの第 1 9 のおよび第 2 0 の（後続の）メッセージであるメッセージ 4 3 6 および 4 3 8 を含むように更新される。メッセージ 4 3 6 は、message ID 部分 A 1 8、parent ID 部分 B 1 7、type 部分「erase」、および、消去修正に固有の修正 data 部分を含むように生成される。メッセージ 4 3 8 は、message ID 部分 A 2 0、parent ID 部分 A 1 9、type 部分「stroke」、および、デジタルインク 1 6 0 0 によって表される生かつ認識されたコンテンツである data 部分「1 6 0 0」を含むように生成される。

【 0 1 4 6 】

ドキュメント D_A に関して、消去動作は、第 2 のアクタのドキュメント管理システム 1 1 2 によって、単一ステップ修正として、ただし、上書き動作のステップと同様および上述されたサイズ変更動作の構成要素と同様の 2 つの構成要素を用いて取り扱われる。第 1 の構成要素は、ジェスチャによって上書きされている認識されたインクに対応する既存のストロークを消去するための消去ジェスチャの検出であり、第 2 の構成要素は、消去（上書き）されている認識されたインクに対応する既存のストロークの消去である。したがって、本例において、デジタルインク 1 3 0 4 に対応するコンテンツは、消去されることに

なる。

【0147】

結果として、ジャーナル J_B は、入力1304に対応するジャーナルの第19の(後続の)メッセージである、分岐1404におけるメッセージ1046を含むように更新される。メッセージ1046は、message ID部分B18、parent ID部分B17、type部分「erase」、および、消去修正に固有の修正data部分を含むように生成される。

【0148】

「erase」修正タイプに関して、修正データは、消去されているコンテンツ入力を含む。消去されているコンテンツは、コンテンツの「stroke」データの識別、たとえばstroke IDを含む。したがって、他のアクタからジャーナルメッセージを受け取る各アクタは、修正データにおいて、作用されている生インクのストロークのアイデンティティを受け取る。したがって、受け取ったアクタのドキュメント管理システム112は、共有されたドキュメントのそれらのバージョンにおける対応するデジタルインクを再レンダリングすること(この消去の場合は、そのデジタルインクを省略すること)ができ、ストローク修正タイプと同様に、レンダリングされたデジタルインクとのインタラクションが、再認識を必要とせずに実質的に即座に可能である。

【0149】

加えてまたは代わりに、「erase」修正data部分は、インタラクションされたインク識別と一緒にジェスチャインク入力、すなわち、消去されているインクストロークを含んでよい。この例において、ジェスチャインクは、前述された上書きおよびスクラッチアウトジェスチャのような消去動作を指定する受け取られた手書きされたまたは手描きされた入力である。他の消去ジェスチャも可能であるが、その例は後で説明される。ジェスチャインクを含むことは、先に説明されたようにインクオブジェクトの通信を構成する。

【0150】

代わりにまたは加えてさらに、「erase」修正data部分は、消去ジェスチャの生インクを表す相対的ストローク座標のみを含んでよい。そのような代替的例において、各デバイス100のドキュメント管理システム112および/またはHWRシステム114は、メッセージが共有されたとき、ドキュメントジャーナルの各メッセージのdata部分を認識処理することを必要とされる。

【0151】

さらに、「erase」修正data部分は、消去されているストロークに当初関連付けられた「stroke」タイプメッセージのmessage ID(およびparent ID)を含んでもよい。このようにして、もたらされるジャーナルの他のメッセージを修正するメッセージの間のリンクが推定されることができ、それにより、たとえば、エラーの検出を支援してよい。

【0152】

説明されている修正データは例であって網羅的ではないので、ドキュメントジャーナルメッセージにおいて、他またはより多くのタイプ(フォーマット)が提供される可能性があることが理解される。いずれの場合も、前述のように、修正データの「stroke」データは、ストロークを識別するためのデータ、たとえば1つまたは複数のstroke IDの役割をしてよい。

【0153】

図示された例において、ジャーナル J_A の消去メッセージに関して、図16Bに示されるように、消去されているコンテンツ入力は、上書きされているデジタルインク1304によって表される生かつ認識されたコンテンツである「1304」によってメッセージ436の修正data部分において指定される。先に説明されたように、メッセージ436の修正data部分は、コンテンツ1304に関連付けられたジャーナル J_A のメッセージ420のmessage ID A10およびparent ID A9を含んでもよ

10

20

30

40

50

い。ジャーナルJ_Bの消去メッセージに関して、図16Cに示されるように、消去されているコンテンツ入力は、消去されているデジタルインク1304によって表される生か認識されたコンテンツである「1304」によってメッセージ1046の修正data部分において指定される。メッセージ1046の修正data部分は、コンテンツ1304に関連付けられたジャーナルJ_Bのメッセージ1028のmessage ID A10およびparent ID A9を含んでもよい。見られるように、これらの消去メッセージの修正data部分は、消去動作が同じコンテンツを参照するので予期されるように同じコンテンツを含む。

【0154】

ドキュメントD_AおよびD_Bの両方がそれぞれ第1および第2のアクタによって編集または表示のために開かれ、デバイス100は、ネットワーク12のリンク302によって接続され、入力1600および1602は、比較的短い間隔の時間または「時間窓」（たとえば、約0.1秒ないし約0.5秒）内で発生する状況において、ジャーナルJ_AおよびJ_Bの更新は、図16Aの最初（第1）のデジタルインクレンダリングの後に他のアクタへ通信される。この場合、レンダリングは、前述されたように、それぞれのジャーナルバージョンの更新（または再構築）のとき、対応する編集され追加されたストローク1600および1602を含むように更新される（たとえば、図17A参照）。

【0155】

特に、他のアクタの更新されたジャーナルメッセージを受け取る結果として、第1のデバイスのドキュメント管理システム112は、（図16Bに示されるように）関連付けられたmessage IDおよびparent IDならびにタイプおよびコンテンツ情報と共に、対応する新しい後続のメッセージ440としての共有されたメッセージ1046のデータを含むように、ドキュメントジャーナルJ_Aを更新し、第2のデバイスのドキュメント管理システム112は、ドキュメントジャーナルJ_Bを更新して、（図16Cに示されるように、）既存のメッセージ1042ないし1046を含む分岐1404のメッセージ1044でブロックチェーンをさらに分岐させて（第4の）分岐1406を形成し、分岐1406において、共有されたジャーナルJ_Aの先行メッセージ436および438がそれぞれ新しいメッセージ1048および1050として含まれ、既存のメッセージ1046が新しいメッセージ1062としてその後に付加される。前述のように、この分岐動作において、コピーされた既存のメッセージ1046のmessage IDが、新しいmessage ID B20として更新されると共に、対応するparent IDが、それぞれのジャーナル分岐におけるメッセージの先行関係を尊重するように更新される。

【0156】

したがって、ジャーナルJ_Bから、ドキュメントD_Bのバージョンは、共有されたジャーナルJ_Aのメッセージコンテンツによって提供されるように、type部分の「erase」および「stroke」ならびに関連付けられたdata部分のstroke IDに基づいて、（図17Aに示されるような）レンダリングされたデジタルインク1600を含むように更新され、第2のデバイスに関連付けられた表示および入力領域300に表示され、したがって、更新されたドキュメントD_AおよびD_Bの両方が、以前の正方形（コンテナ）1304の代わりに円（コンテナ）1600を含むようになる。消去動作であるジャーナルJ_Bのメッセージ1046も共有されるが、そのコンテンツは、ドキュメントD_Aを更新するために第1のデバイスのドキュメント管理システム112によって使用されず、またはドキュメント管理システム112によって使用されるが適用されたときに効果を有しない。これは、メッセージによって表される消去動作は、対応するジャーナルJ_Aの先行メッセージ436によって既に消去されているドキュメントD_Aのインクに関するものだからである。

【0157】

この効果無しにも関わらず、本システムおよび方法によってドキュメントジャーナルモデルに冗長なメッセージを含むことが、ドキュメントの「真」のジャーナルが存在するこ

10

20

30

40

50

と、および特定のアクションの省略を手渡す際のエラーが発生しないことを保証する。しかしながら、本システムおよび方法が、冗長なメッセージのそのような省略が行われるように構成されることは可能である。

【0158】

図16の例の修正の性質により、図16Aに示されるドキュメントの各バージョンに対する修正が逆の順序で行われた、たとえば、入力1602が入力1600の前に行われた場合、共有されたドキュメントのもたらされた表示された現在のバージョンは同じになるはずである。しかしながら、この場合メッセージ440のコンテンツは、もたらされるジャーナルJ_Aにおいてメッセージ436および438のそれの前になり、メッセージ1052は、もたらされるジャーナルJ_Bにおいてメッセージ1048および1050のそれの前になる。ドキュメントD_Aに対する消去動作が、ドキュメントD_Bに対する例示的な動作と直接的に競合を有し、この順序の反転が効果を有する例が、図17に関してして次に説明される。

10

【0159】

図17Aは、デジタルインク1700としてレンダリングされている後続の入力があったときのドキュメントD_Aと、デジタルインク1702としてレンダリングされている後続の入力があったときのドキュメントD_Bとを示す。

【0160】

ドキュメントD_Aに関して、デジタルインク1700のレンダリングをもたらす入力、コンテナ1312のテキストコンテンツ1314であるデジタルインク1314に対応する手書き入力の消去（上書き）動作である。入力1700は、取り消し線である消去ジェスチャとして認識されるジェスチャ入力を表す単一のストロークの手書き入力である。このアクションに回答して、ドキュメント管理システム112および/またはHWRシステム114は、既存のコンテンツ1314によって表されるテキスト、すなわち単語「initialization」が消去されることになると検出する。この検出は、参照によって前述のように組み込まれた特許文献9に説明されているように行われてよい。

20

【0161】

ドキュメントD_Bに関して、デジタルインク1702のレンダリングをもたらす入力やはり、デジタルインク1314に対応する手書き入力の部分の上書き動作である。入力1702は、字「I」である大文字で始まる文字として認識されるテキスト入力を表す複数のストロークの手書き入力である。このアクションに回答して、ドキュメント管理システム112および/またはHWRシステム114は、少なくともテキストの部分、すなわち、既存のコンテンツ1314によって表される認識された単語「initialization」を開始する字「i」が、文字、すなわち、新しいコンテンツ1702によって表される大文字で始まる字「I」によって置換されることになると検出する。この検出は、先に説明された上書きジェスチャの検出と同様に行われてよい。

30

【0162】

前述のように、図17の例は、同じ共有されたドキュメントに対する競合する入力を伴い、したがって、ドキュメントの各アクタのバージョンのドキュメントジャーナルが、インクの整合性を維持する方式で、他のアクタによって行われるアクションを反映するように更新される。ドキュメントD_BおよびD_AのジャーナルJ_BおよびJ_Aはそれぞれ、図17Bおよび図17Cに示されるように構築され、そこでは、ドキュメントD_Bに関連付けられた入力1702は、ドキュメントD_Aに関連付けられた入力1700より前に発生する。

40

【0163】

ドキュメントD_Bに関して、上書き動作は、第2のアクタのドキュメント管理システム112によって、前述のように消去およびストローク追加修正ステップを含むように取り扱われる。しかしながら、先に説明された上書き例とは異なり、図17の例示的な上書き動作は、共有されたドキュメントコンテンツの認識された要素の部分のみの上書きを含む。これをどのように本システムおよび方法によって取り扱われるかに応じて、もたらされ

50

る結果のドキュメント更新が異なっておりよい。たとえば、言語エキスパート126によって利用される言語モデルを通じて、HWRシステム114は、新しく追加された文字「I」が、既に認識された単語「initialization」の最初の文字「i」と置き換わるようにユーザによって意図されていることを認識するように構成されておりよい。その場合、HWRシステム114は、大文字で始まる語「Initialization」の新しい認識結果をドキュメント管理システム112へ返す。

【0164】

他方で、ドキュメント管理システム112および/またはHWRシステムが、そのような言語モデルを利用しない場合、たとえば、少なくとも単語レベルセマンティクスを利用しない手書き認識システム、たとえば文字ベースの認識システムにおいて、既に認識された「initialization」の最初の文字「i」の消去は、新しく認識された文字「I」とは別に返されるコンテンツ「initialization」という結果となる。

【0165】

これらの異なる技法は、共有されたドキュメントモデルに影響する結果を有する。前者の場合、デジタルインク1314に対応するコンテンツの全体が消去されて、デジタルインク1702に対応するコンテンツが追加されることになる。結果として、ジャーナルJ_Bは、(図17Bに示されるように、)後続のメッセージ1054および1056を含むように更新され、メッセージ1054および1056はそれぞれ、入力1314の消去およびデジタルインク1702に対応する入力に対応するジャーナルの第21および第22の(後続の)メッセージである。メッセージ1054は、message ID部分B21、parent ID部分B20、type部分「erase」、および、上書きされているデジタルインク1314によって表される生かつ認識されたコンテンツである「1314」を含む修正data部分を含むように生成される。メッセージ1054の修正data部分は、コンテンツ1314に関連付けられたジャーナルJ_Bのメッセージ1038のmessage ID B15およびparent ID B14を含んでもよい。メッセージ1056は、message ID部分B22、parent ID部分B21、type部分「stroke」、および、デジタルインク1702によって表される生かつ認識されたコンテンツであるdata部分「1702」を含むように生成される。

【0166】

他方で、後者の場合、デジタルインク1314に対応するコンテンツの部分のみが消去され、デジタルインク1702に対応するコンテンツが追加されることになる結果として、メッセージ1054は、同じmessage IDおよびparent IDおよびtype部分を有して生成されるが、修正data部分は、消去されているコンテンツ1314のそれらのストローク座標のみ、たとえば、消去または置換されることになるそれらのストロークの1つまたは複数のstroke IDを含む。これらの異なるジャーナル更新の影響は後で説明される。あるいは、既存コンテンツ1314の完全な消去(たとえば、図17Bのメッセージ1054と同様)、部分的に消去されたコンテンツ1314の残りの部分に関係付けられたストロークの追加(たとえば、残りのストローク座標および関連付けられた認識結果の修正データを含む新しい「ストローク」タイプメッセージ)、ならびに新しいストローク1702の追加(たとえば、図17Bのメッセージ1056と同様)を表す、メッセージのチェーンが生成されておりよい。

【0167】

ドキュメントD_Aに関して、消去動作は、第1のアクタのドキュメント管理システム112によって、前述のように、ジェスチャ検出および消去構成要素を含むように取り扱われる。したがって、本例において、デジタルインク1314に対応するコンテンツは消去されることになる。結果として、ジャーナルJ_Aは、入力1314の消去に対応するジャーナルの第21の(後続の)メッセージである後続のメッセージ442を含むように更新される。メッセージ442は、図17Cに示されるように、上書きされているデジタルインク1314によって表される生かつ認識されたコンテンツである「1314」を含む修

10

20

30

40

50

正 data 部分を含むように生成される。メッセージ 4 4 2 の修正 data 部分は、コンテンツ 1 3 1 4 に関連付けられたジャーナル J_A のメッセージ 4 3 0 の message ID B 1 5 および parent ID B 1 4 を含んでもよい。

【0168】

見られるように、ジャーナル J_A および J_B に関するこれらの消去メッセージの修正 data 部分は、消去動作が同じコンテンツを参照するので予期されるように、意味認識例について同じコンテンツを含む。したがって、この例では、ドキュメント D_A および D_B の両方がそれぞれ第 1 および第 2 のアクタによって編集または表示のために開かれ、デバイス 1 0 0 は、ネットワーク 1 2 のリンク 3 0 2 によって接続され、入力 1 7 0 0 および 1 7 0 2 は、比較的短い間隔の時間または「時間窓」（たとえば、約 0 . 1 秒ないし約 0 . 5 秒）内で発生する状況において、ジャーナル J_A および J_B の更新は、図 1 7 A の最初（第 1）のデジタルインクレンダリングの後に他のアクタへ通信される。この場合、レンダリングは、前述されたように、それぞれのジャーナルバージョンの更新（または再構築）のとき、対応する編集され追加されたストローク 1 7 0 0 および 1 7 0 2 の結果を含むように更新される（たとえば、図 1 8 A 参照）。

【0169】

特に、他のアクタの更新されたジャーナルメッセージを受け取る結果として、第 2 のデバイスのドキュメント管理システム 1 1 2 は、（図 1 7 B に示されるように）関連付けられた message ID および parent ID ならびにタイプおよびコンテンツ情報と共に、対応する新しい後続のメッセージ 1 0 5 8 としての共有されたメッセージ 4 4 2 のデータを含むように、ドキュメントジャーナル J_B を更新し、第 1 のデバイスのドキュメント管理システム 1 1 2 は、ドキュメントジャーナル J_A を更新して、（図 1 7 C に示されるように、）メッセージ 4 4 0 でブロックチェーンを分岐させて、（図示されるようにブロックチェーンのトランク 1 7 0 4 に対応する）既存のメッセージ 4 0 0 ないし 4 4 2 を含む（第 1 の）分岐 1 7 0 4 を形成し、また、共有されたジャーナル J_B の先行メッセージ 1 0 5 4 および 1 0 5 6 がそれぞれ新しいメッセージ 4 4 4 および 4 4 6 として含まれ、その後に既存のメッセージ 4 2 2 が新しいメッセージ 4 4 8 として付加される、（第 2 の）分岐 1 7 0 6 を形成する。前述のように、この分岐動作において、コピーされた既存のメッセージ 4 4 2 の message ID が、新しい message ID A 2 3 として更新されると共に、対応する parent ID が、それぞれのジャーナル分岐におけるメッセージの先行関係を尊重するように更新される。

【0170】

したがって、ジャーナル J_A から、ドキュメント D_A のバージョンは、共有されたジャーナル J_B のメッセージコンテンツに E よって提供されるように、type 部分の「erase」および「stroke」ならびに関連付けられた data 部分の stroke ID に基づいて、（図 1 8 A に示されるような）レンダリングされたデジタルインク 1 7 0 2 を含むように更新され、第 1 のデバイスに関連付けられた表示および入力領域 3 0 0 に表示され、したがって、更新されたドキュメント D_A および D_B の両方が、以前の非大文字で始まる単語「initialization」1 3 1 4 の代わりに大文字で始まる単語「Initialization」を含むようになる。前述のように、ジャーナル J_A のメッセージ 4 4 2 の消去動作は共有されていても、適用されたときに効果を有しない。したがって、この例において、修正イベント 1 7 0 0 および 1 7 0 2 が逆の順序で行われた場合、共有されたドキュメントのもたらされたドキュメントバージョンは同じになるはずである。

【0171】

しかしながら、コンテンツ 1 3 1 4 の全体が消去動作 1 7 0 2 によって消去されない他の例では、イベント 1 7 0 0 および 1 7 0 2 の時間順序に基づいて異なる結果が得られ、またはそうでなく、望ましくない結果が発生することがある。

【0172】

たとえば、以前の例と同様に、第 2 のアクタの修正が最初に発生する場合、文字「I」

10

20

30

40

50

の新しく認識されたコンテンツ1702、および「n i t i a l i z a t i o n」の部分的に消去されたコンテンツ1314が、コンテンツ1314のすべてに対する第1のアクタの消去動作1700の前に処理されるように第1のアクタへ通信される。

【0173】

メッセージ1054が、先に説明されたように、消去されているコンテンツ1314のそれらのストローク座標(stroke ID)のみを含む修正data部分を有するように生成された場合、これは直接的競合を作り出し、直接的競合において、第1および第2のアクタの消去メッセージの修正データが同じコンテンツについて異なり、以前の例のように同じではない。結果として、ドキュメント管理システムは、ジャーナルJ_Aの後続の消去メッセージ(たとえば、各ジャーナルそれぞれについてのメッセージ448および1058)を、それが関係するコンテンツが変更されたので厳密にもはや存在しないため、いずれも無視してよく、または依然としてアクションがある場合、この消去メッセージは、消去されているコンテンツ1314の残りの部分を生じる。前者の場合は、前述と同様であるが、後者の場合は、第2のアクタの入力を表すデジタルインク1702のみ、すなわち字「I」が表示されるという結果となる。これらの場合、アクタのうちの1つによる最後のアクションの(後述される)単純なアンドゥが、表示を図18Aのそれに戻す。

【0174】

第1のアクタの修正が最初に発生した場合は、コンテンツ1314の全体が最初に第1のジャーナルJ_Aの消去メッセージによって消去されるので、後者と同じ結果が生じ、したがって、第2のジャーナルJ_Bの後続の部分的消去メッセージが、ドキュメント管理システム112によって無視され、またはそうでなければ、存在しないコンテンツに対して無効であるので、第2のアクタの入力のみ、すなわち字「I」が表示される。しかしながら、最後のアクションのアンドゥは字「I」が省略されるだけであり、意図された修正が生じない。したがって、これは、たとえば、コンテナ1312のテキストコンテンツを書き換えるユーザインタラクションをさらに必要とする。

【0175】

他方で、メッセージ1054が、先に説明されたように、既存コンテンツ1314の完全な消去と、部分的に消去されたコンテンツ1314の残りの部分に関係付けられたストロークの追加と、新しいストローク1702の追加とを表すメッセージのチェーンを含む修正data部分を有するように生成されている場合、これは、第1および第2のアクタの消去メッセージの修正データが以前の例のように同じである、直接的競合を作り出す。結果として、修正の時間順序と独立して、結果は、図18Aのように、第2のアクタの入力を表すデジタルインク1702、すなわち字「I」と、部分的入力1314のデジタルインク、すなわち表示されている部分的単語「n i t i a l i z a t i o n」との両方を含む。

【0176】

上記から推定できるように、少なくとも単語レベルの意味的手書き認識の使用が、本システムおよび方法のユーザエクスペリエンスを改善するが、文字レベルの手法も満足な結果を提供することがある。

【0177】

先に説明されたように、ジャーナルは、ネットワーク12を介してより多くのデバイス100と共有されることが可能である。ジャーナルを受け取ると、そのような他のデバイス100に対してローカルのドキュメント管理システム112が、ジャーナルのメッセージによって表されるデジタルインクをレンダリングして、ドキュメントがそれらのデバイス100上に再生されるようにする。たとえば、図18Aは、図17の例に基づいて、第1および第2のデバイス100でドキュメントD_AおよびD_Bによって表される共有ドキュメントを示し、そのドキュメントは、ネットワーク12のリンク304および306のいずれかまたは両方を介して(第3の)デバイス100に通信されている。

【0178】

たとえば、第3のデバイス100のユーザは、デバイス100上でドキュメント編集ア

10

20

30

40

50

アプリケーションを起動して、デバイスがネットワーク 12 を介して接続されたファイルディレクトリなどからドキュメントを開いていてよい。応答して、この第3のデバイスのドキュメント管理システム 112 は、共有されたドキュメント D_A のジャーナル J_A および / または共有されたドキュメント D_B のジャーナル J_B を読み取って、図 18B ないし図 18D に示されるように、それ自体のドキュメントジャーナル J_C を構成してドキュメント D_C を構築する。すなわち、ジャーナル J_C は、関連付けられた `message ID` および `parent ID`、ならびに共有されたジャーナル J_A および / または J_B のそれぞれのメッセージに対応するタイプおよびコンテンツ情報と共に、メッセージ 1800 ないし 1844 のチェーンを含むように生成され、メッセージ分岐を通じて最長のパスに対応し、（可能なさらなる間接的または直接的競合インタラクション入力まで）再構築されたジャーナルが分岐をまったく含まないようになっている。したがって、共有されたドキュメントの構築および再構築においてさもなければ競合を引き起こす可能性がある同じ `parent ID` を有するメッセージが、時間順序で最も早い `message ID` を有するチェーンをたどることによって調停されることが分かる。

【0179】

したがって、ジャーナル J_C から、ドキュメント D_C は、共有されたジャーナル J_A および / または J_B のメッセージコンテンツによって提供されるように、共有されたドキュメントの最新（現在）のバージョンに残っているレンダリングされたデジタルインク 400 ないし 1702 を含むように、第3のデバイス 100 に関連付けられた表示および入力領域 300 に表示される。

【0180】

図 19 は、ドキュメント D_C に対する例示的な活字組み動作の結果を示す。すなわち、図 19A は、ドキュメント D_C のデジタルインクを活字組みするための後続の入力があったときのドキュメント D_C を示す。そのような動作は、ユーザが、たとえば、タップまたはダブルタップによって第3のデバイス 100 のユーザインターフェース 104 上のどこかで、またはUIのメニューなどの選択を通じて、単一ポイントまたはマルチポイントジェスチャを行うことを含んでよい。ドキュメント管理システム 112 および / または HWR システム 114 は、図 19A に示されるように、そのような活字組みコマンドを認識し、デジタルインクに対応する活字組みインクに変換させるように構成される。たとえば、これは、参照によって前述のように組み込まれた特許文献 9 に説明されているように達成されてよい。

【0181】

結果として、ジャーナル J_C は、すべてのデジタルインクの活字組みに対応するジャーナルの第24の（後続の）メッセージである後続のメッセージ 1846 を含むように更新される。メッセージ 1846 は、`message ID` 部分 C24、`parent ID` 部分 A23、`type` 部分「`typeset`」、および、活字組み修正に固有の修正 `data` 部分を含むように生成される。

【0182】

「`typeset`」修正タイプに関して、修正データは、活字組みであるコンテンツ入力を含む。活字組みであるコンテンツは、そのコンテンツの「`stroke`」データの識別を含む。したがって、他のアクタからジャーナルメッセージを受け取る各アクタは、修正データにおいて、作用されている生（およびデジタルインク）のストロークのアイデンティティを受け取る。したがって、受け取ったアクタのドキュメント管理システム 112 は、共有されたドキュメントのそれらのバージョンにおける対応する表示されたインクを再レンダリングする（この活字組みの場合、そのデジタルインクを省略する）ことができ、レンダリングされたデジタルインクとのインタラクションは、それらがインクオブジェクトまたはデジタルオブジェクトであるので、実質的に即座に可能である。

【0183】

代わりにまたは加えて、「`typeset`」修正 `data` 部分は、活字組みジェスチャの生インクを表す相対的ストローク座標のみを含んでよい。そのような代替的例において

、各デバイス100のドキュメント管理システム112および/またはHWRシステム114は、メッセージが共有されたとき、ドキュメントジャーナルの各メッセージのdata部分を認識処理することを必要とされる。

【0184】

さらに、「typeset」修正data部分は、活字組みされているストロークに当初関連付けられた「stroke」タイプメッセージのmessage ID（およびparent ID）を含んでもよい。このように、もたらされるジャーナルの他のメッセージを修正するメッセージの間のリンクが推定されることができ、それにより、たとえば、エラーの検出を支援してよい。

【0185】

説明されている修正データは例であって網羅的ではないので、ドキュメントジャーナルメッセージにおいて、他またはより多くのタイプ（フォーマット）が提供される可能性があることが理解される。いずれの場合も、前述のように、修正データの「stroke」データは、ストロークを識別するためのデータ、たとえば1つまたは複数のstroke IDの役割をしてよい。

【0186】

図示された例において、ジャーナルJ_Cの活字組みメッセージに関して、図19Bに示されるように、活字組みされているコンテンツ入力は、活字組みされているデジタルリンク400、700、800、900、1000、1100、1300、1302、1306、1308、1310、1312、1500、1502、1600、および1702によってそれぞれ表されている生かつ認識されたコンテンツである「400」、「700」、「800」、「900」、「1000」、「1100」、「1300」、「1302」、「1306」、「1308」、「1310」、「1312」、「1500」、「1502」、「1600」、および「1702」によってメッセージ1846の修正data部分において指定される。先に説明されたように、メッセージ1846の修正data部分は、コンテンツ400、700、800、900、1000、1100、1300、1302、1306、1308、1310、1312、1500、1502、1600、および1702に関連付けられたジャーナルJ_Cのメッセージのmessage ID A1、A2、A3、A4、A5、A6、A8、A9、A11、B12、B13、B14、A16、B17、A19、およびB22、ならびにparent ID「null」、A1、A2、A3、A4、A5、B7、A8、A10、A11、B12、B13、B15、A16、A18、およびB21をそれぞれ含んでもよい。

【0187】

ドキュメントD_A、D_B、およびD_Cのすべてがそれぞれ第1、第2、および第3のアクタによって編集または表示のために開かれ、デバイス100は、ネットワーク12のリンク302、304、および306によって接続された状況において、ジャーナルJ_Cの更新は他のアクタへ通信される。したがって、ドキュメントD_AおよびD_Bのレンダリングは、ジャーナルJ_Cの共有されたメッセージ1846を反映する新しいメッセージを含むように、それぞれのジャーナルJ_AおよびJ_Bに対する更新に基づいて、図19Bに示されるように、すべてのデジタルインクの活字組みを含むように更新される。

【0188】

先に説明されたサイズ変更動作と同様に、活字組み動作も、本システムおよび方法によって2ステップ動作として取り扱われてよく、表示されたデジタルインクに関連付けたストロークを表示から消去するまたは別様に除去する第1のステップと、活字組みインクとしてレンダリングされた除去されたデジタルインクを追加する第2のステップとを有する。いずれの場合も、もたらされる表示は同じである。さらに、逆の動作の「活字組み解除」が、これらの動作のいずれかとして構成されてよい。

【0189】

先に説明されたように、他の修正動作も本システムおよび方法によって取り扱われる。これらの場合の各々において、生成されたメッセージは、message IDおよびp

10

20

30

40

50

arent ID、ならびに関連付けられた修正タイプおよびデータ部分を含む。たとえば、「move」修正タイプに関して、修正データは、動かされているストローク（たとえばコンテンツ）に対する参照、ならびに水平（たとえばx）および垂直（たとえばy）移動の範囲を含み、「style」修正タイプに関して、修正データは、スタイル設定されているストローク（たとえばコンテンツ）に対する参照、および適用されているスタイル、たとえば、下線、太字などを含み、「show」修正タイプに関して、修正は、表示するコンテンツのパラメータ、たとえば、ポップアップパラメータ（たとえば認識候補）またはURL、ポップアップのID（それにより、特定のスタイルを伴って表示され、また、逆の「hide」コマンドで隠すように選択されてよい、ならびにポップアップの表示用の水平（たとえばx）および垂直（たとえばy）などを含む。これらの動作の適用は、他のコマンドタイプ動作に関して先に論じられた方式と同様に、単一またはマルチポイントジェスチャ、メニュー選択などを通じてなされる。

10

【0190】

アンドゥおよびリドゥの動作は、同様に単一またはマルチポイントジェスチャ、メニュー選択などを通じて適用される。アンドゥおよびリドゥに関連付けられたメッセージについての修正データは、単純にアンドゥおよびリドゥ動作が関係するメッセージまたはブロックのmessage IDを含んでよい。このmessage IDは、基本的にparent IDであり、複数のアンドゥに対して増分的にロールバックされ、複数のリドゥに対して反復される。

【0191】

20

図示された例において、message IDは、ユーザまたはアクタID、たとえば、A、B、またはCに対して付加された増分番号、たとえば、1、2、3などとして提供される。これは単に例であり、番号のみ（または先に説明されたように他の増分要素）が、最初にメッセージを生成したユーザ/アクタの識別なしに提供されてよい。しかしながら、アクタまたは作成者IDを使用することによって、たとえばコラボレーションチームのどのメンバがどの修正を行ったかを追跡すること、およびメッセージレベルでユーザに編集権限を提供することが可能である。

【0192】

たとえば、本システムおよび方法は、コラボレーションチームの1または複数のメンバが他のメンバよりも大きい編集権限を有することが必要とされる適用例に適用されてよい。そのような適用例は教育であり、教師には学生の入力を編集する能力が提供されてよいが、学生には教師の入力を編集する能力が提供されない。別の適用例は、ドキュメントレビューであり、まとめ役にはレビューよりも大きい編集能力が提供される。これらの適用例は、単に例であって網羅的ではない。

30

【0193】

そのような適用例において、アクタIDは、関連するアクタの各ドキュメント管理システムに対して、たとえばデバイス100の関連付けられたメモリ108において、たとえば特定の修正タイプの編集権限と共に、予め定義されることができる。したがって、それぞれのジャーナルを、それら自体からのメッセージおよび互いのジャーナルを使用して構築するときに、ドキュメント管理システムは、それぞれのドキュメントを構築するときにアクタによって行われた特定のアクションを適用または無視する。

40

【0194】

本システムおよび方法のドキュメント共有モデルは、異なるアクタの間でリアルタイムで手書きされたインクおよび関係付けられたコンテンツを共有する効率的な手段を提供する。このモデルにおいて、修正または編集情報は、いかなる同期メカニズムまたは集中化されたコンテンツ処理なしに生成されることが可能な比較的小さなメッセージにおいて記憶される。したがって、共有されたドキュメントは、1つまたは複数のピアツーピア接続された入力デバイス上で1つまたは複数の異なるユーザによって行われた一連の修正として、特に、デバイスによってデジタルインクおよび/またはジェスチャとして捉えられた手書きされた修正として管理される。各修正は、少なくとも識別、タイプ、および修正の

50

コンテンツについての情報と共に、ジャーナルエントリに記憶される。コンテンツは、ストローク、活字組みコンテンツ、追加コンテンツ、または消去、移動、スタイル、サイズ変更などのストローク操作である。

【0195】

したがって、インドキュメントの増分するバージョンは、単純で正確な方式で管理される。一連のジャーナルエントリのツリー構造における競合する修正を定義するモデルを利用し、ジャーナルの最長経路にないエントリを付加するように自動補正することによって、インドキュメントの整合性に対する制御を維持するように正確さが高められる。これは、各エントリがその親にリンクされた状態で、ジャーナルツリーをすべてのアクタについて単一の経路に分解する。

【0196】

最良の形態および/または他の例と考えられるものを上記で説明したが、そこに様々な修正が行われてよいこと、本明細書に開示された主題が様々な形態および例において実装されてよいこと、ならびにそれらは他の多数の適用例、組み合わせ、および環境において適用されてよく、それらの一部のみが本明細書に説明されていることを理解されたい。当業者は、開示された態様が、主題の真の趣旨および範囲を逸脱することなく変更または補正されてよいことを認識するであろう。したがって、主題は、本明細書における特定の詳細、提示、および例示された例に限定されない。本明細書に開示された有利な概念の真の範囲に含まれるあらゆるすべての修正および変更を保護することが意図される。

10

【図1】

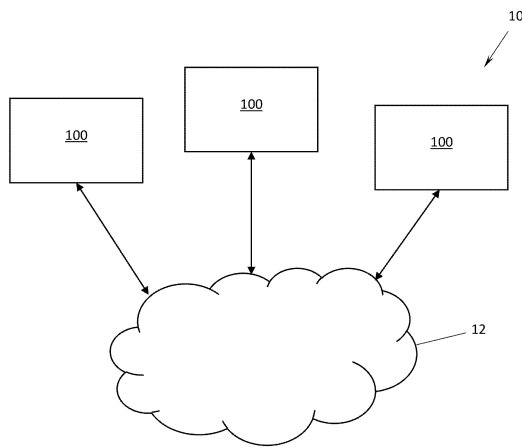


FIG. 1

【図2】

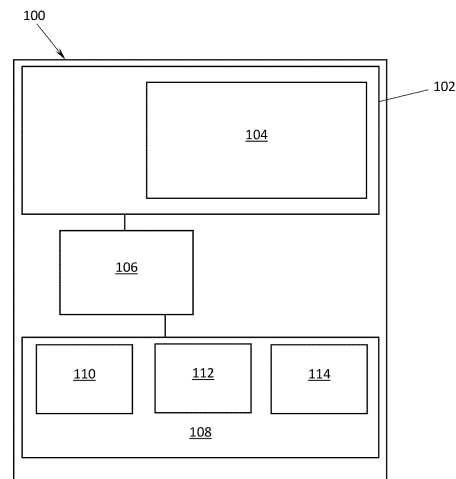


FIG. 2

【図 3】

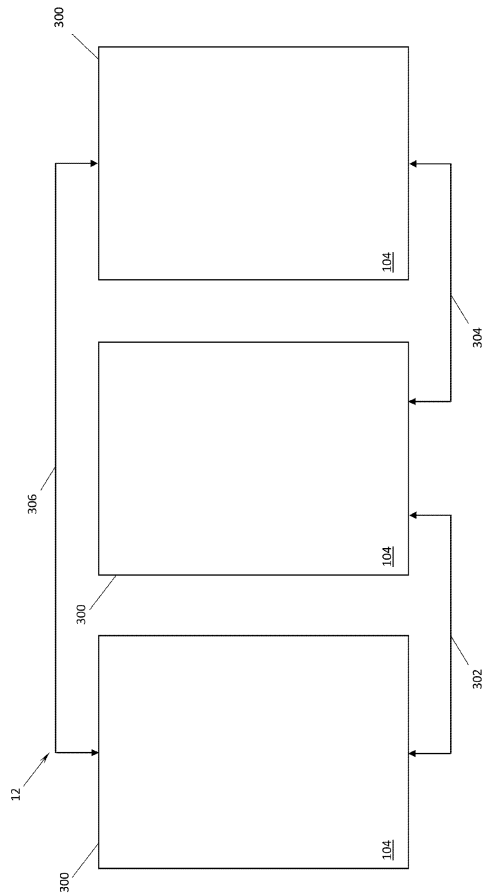


FIG. 3

【図 4 A】

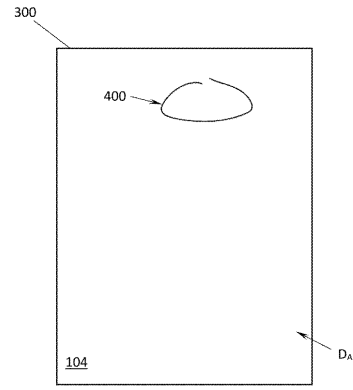


FIG. 4A

【図 4 B】

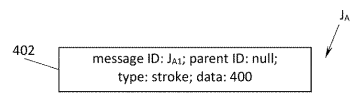


FIG. 4B

【図 5】

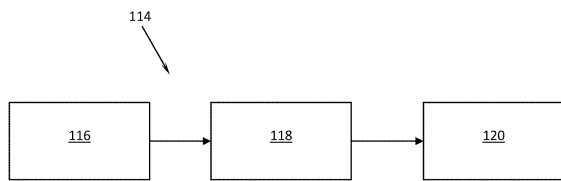


FIG. 5

【図 6】

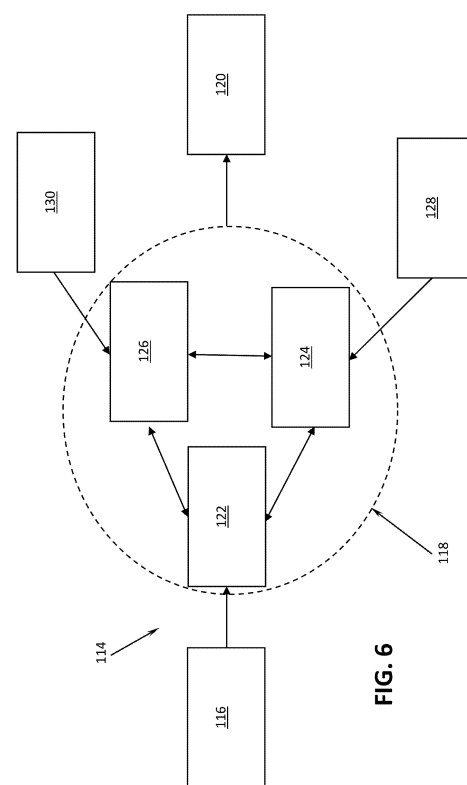


FIG. 6

【図 7 A】

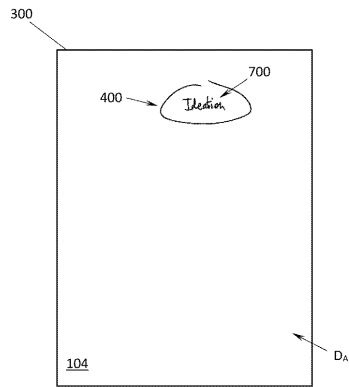


FIG. 7A

【図 8 A】

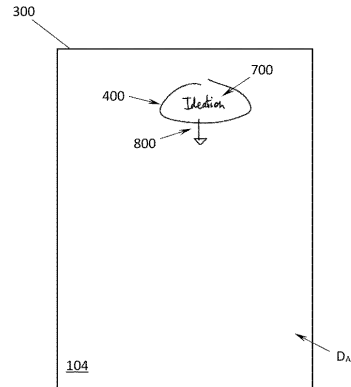


FIG. 8A

【図 7 B】

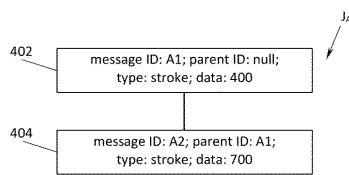


FIG. 7B

【図 8 B】

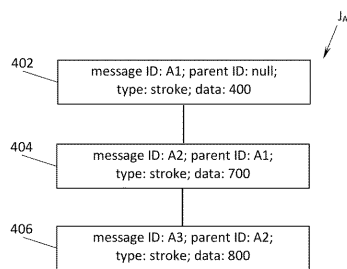


FIG. 8B

【図 9 A】

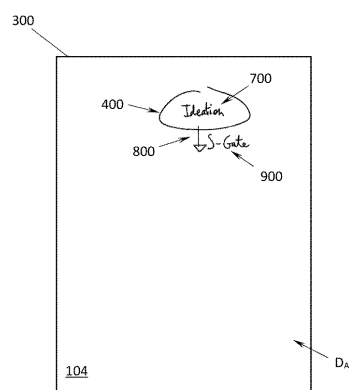


FIG. 9A

【図 9 B】

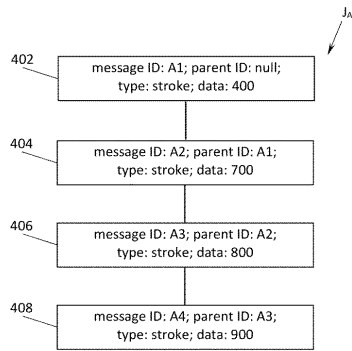


FIG. 9B

【図 10 B】

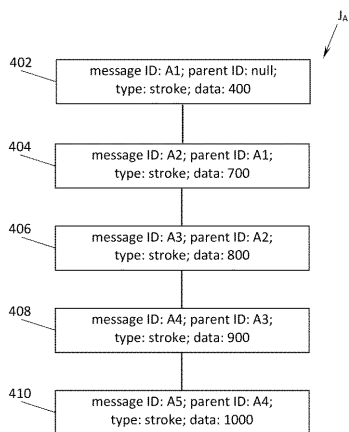


FIG. 10B

【図 10 A】

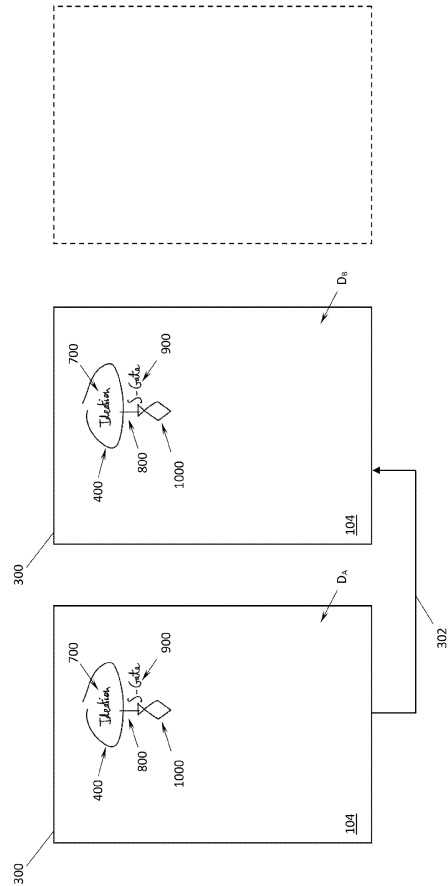


FIG. 10A

【図 10 C】

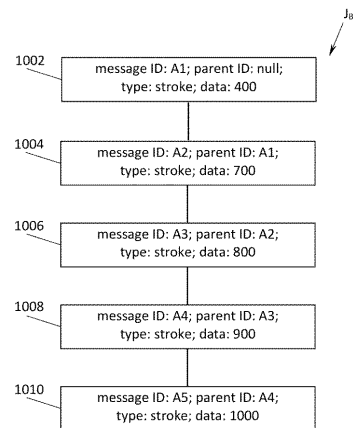


FIG. 10C

【図 11A】

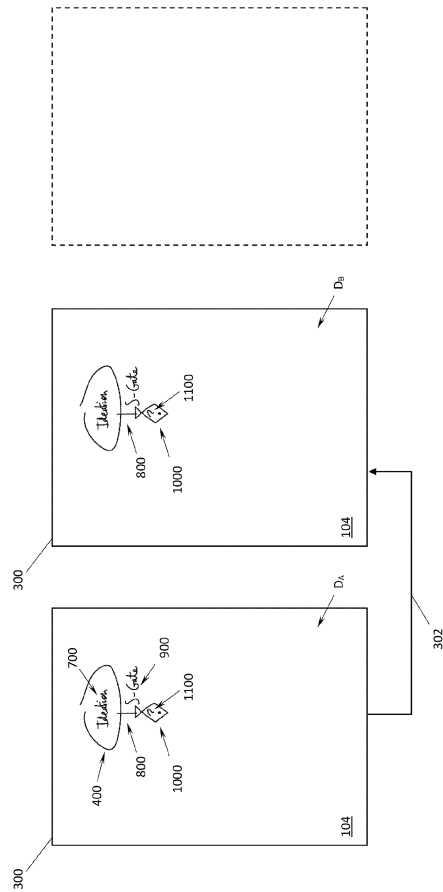


FIG. 11A

【図 11B】

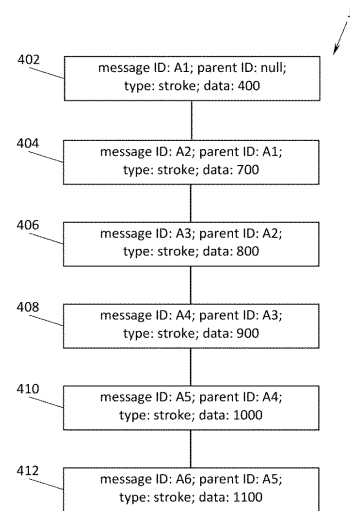


FIG. 11B

【図 11C】

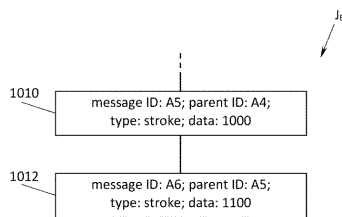


FIG. 11C

【図 12A】

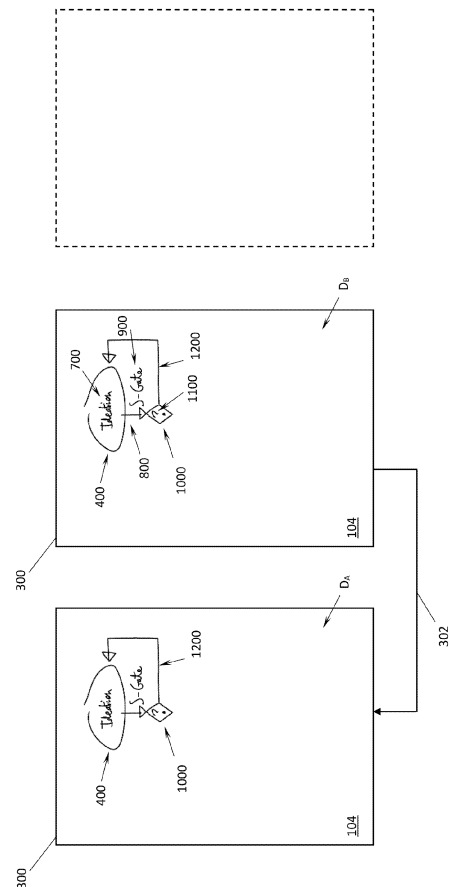


FIG. 12A

【 1 2 B 】

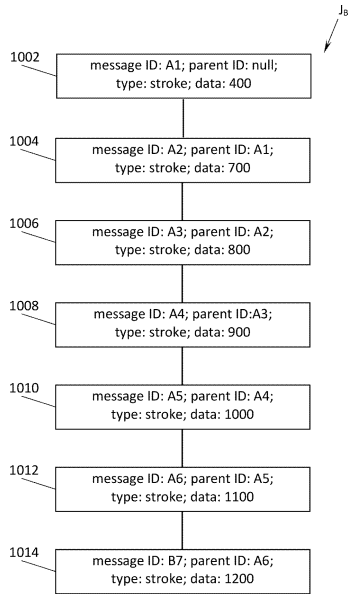


FIG. 12B

【 1 2 C 】

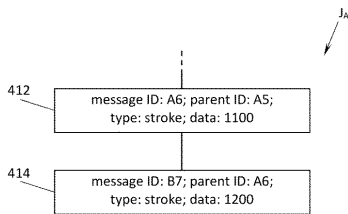


FIG. 12C

【 1 3 A 】

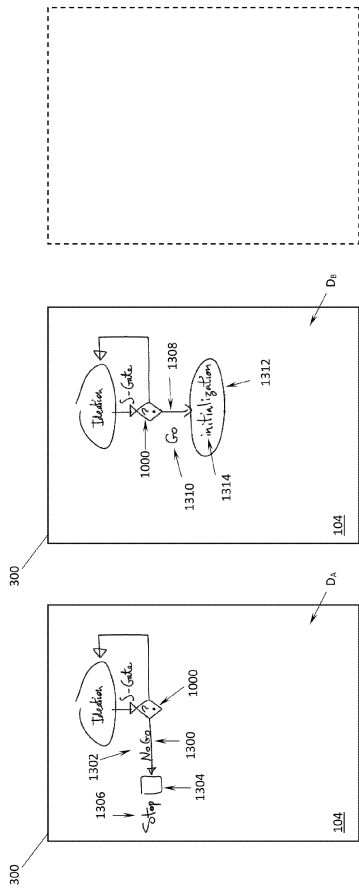


FIG. 13A

【 1 3 B 】

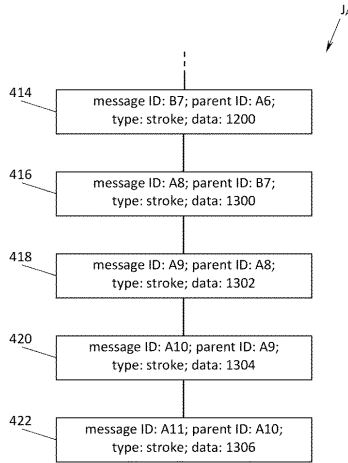


FIG. 13B

【図 13C】

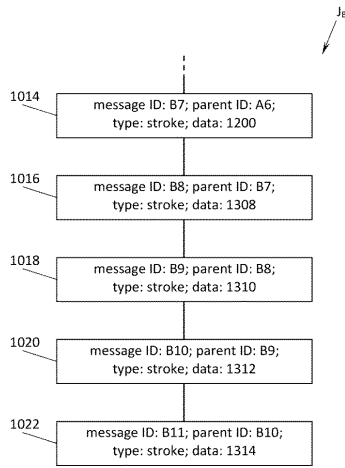


FIG. 13C

【図 14A】

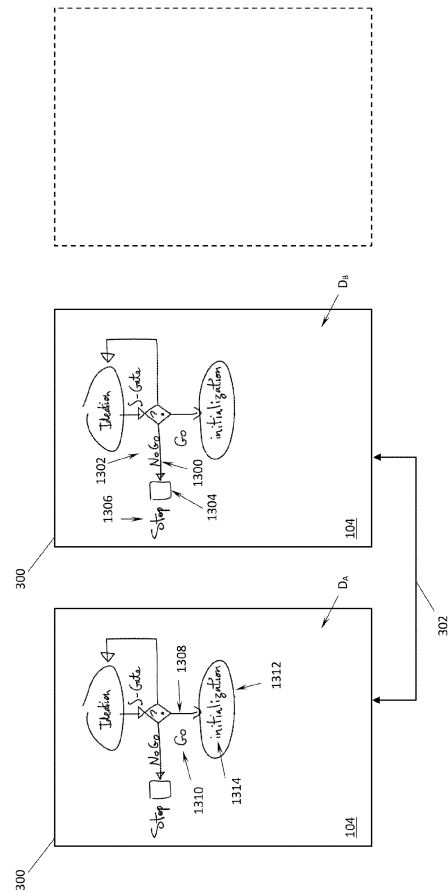


FIG. 14A

【図 14B】

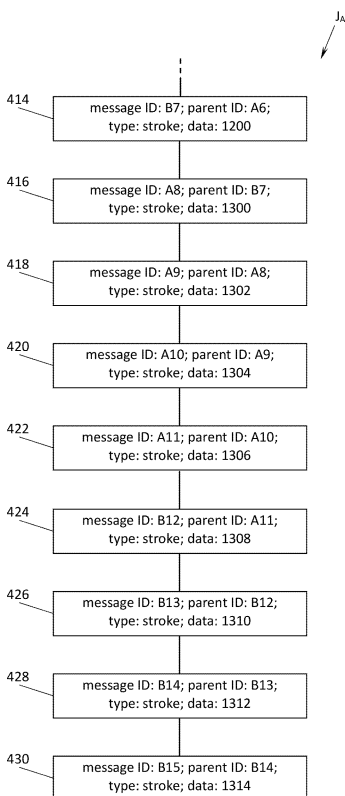


FIG. 14B

【図 14C】

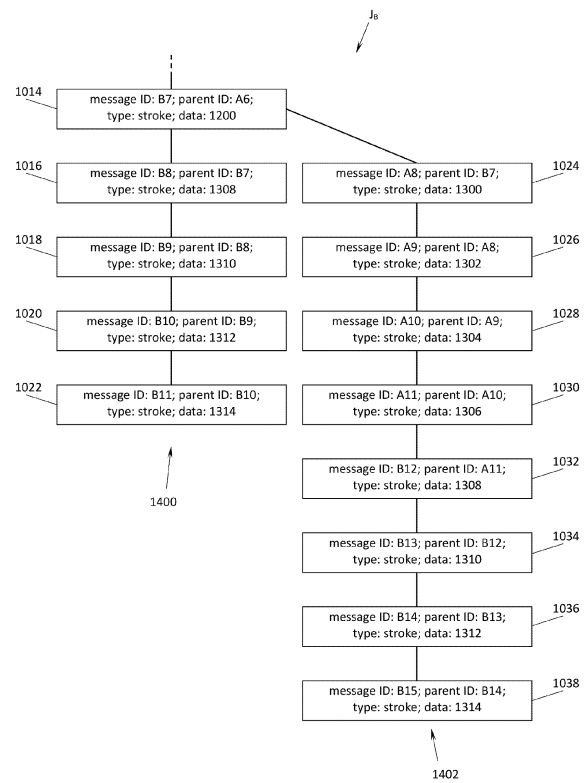


FIG. 14C

【図 15 A】

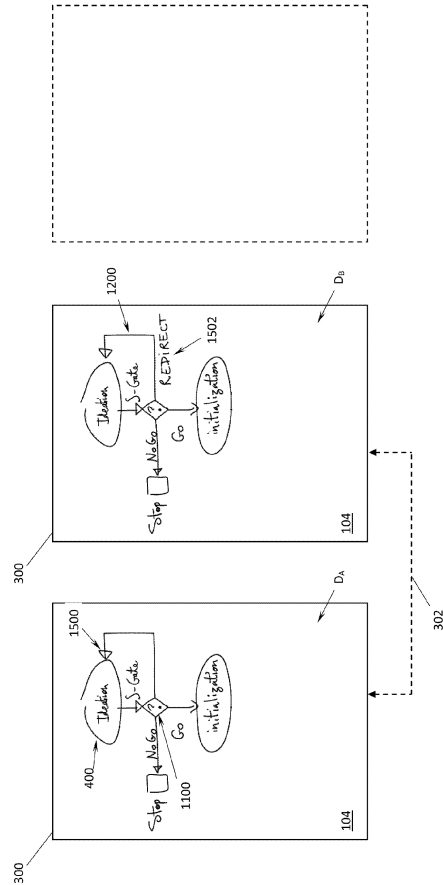


FIG. 15A

【図 15 B】

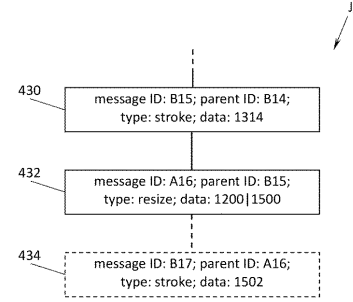


FIG. 15B

【図 15 C】

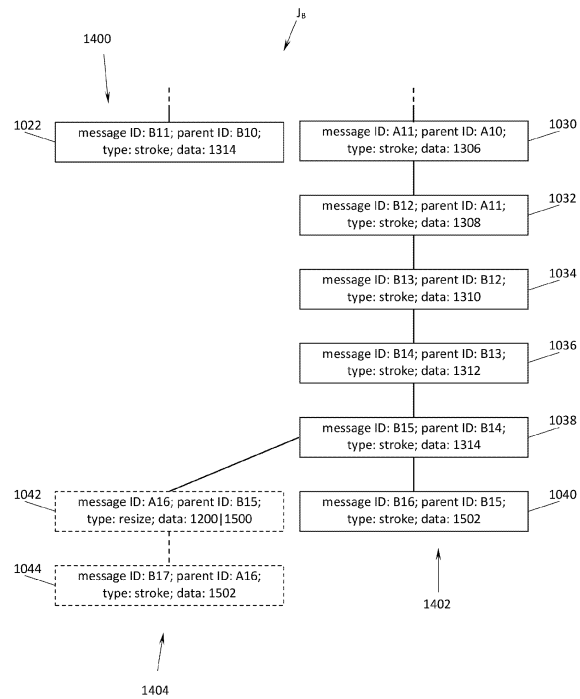


FIG. 15C

【図 16 A】

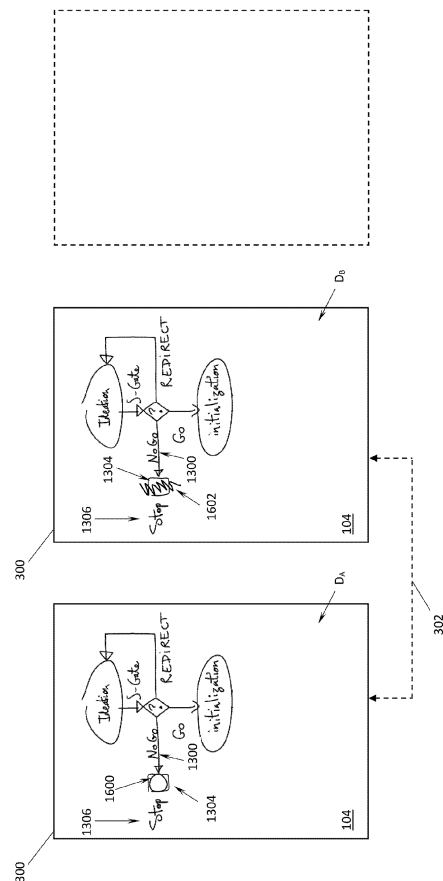


FIG. 16A

【図 16 B】

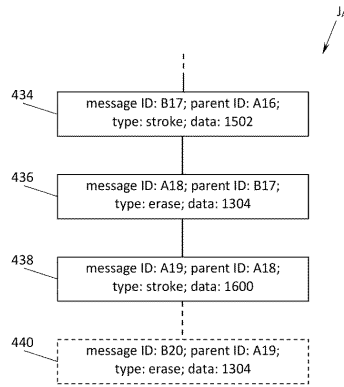


FIG. 16B

【図 16 C】

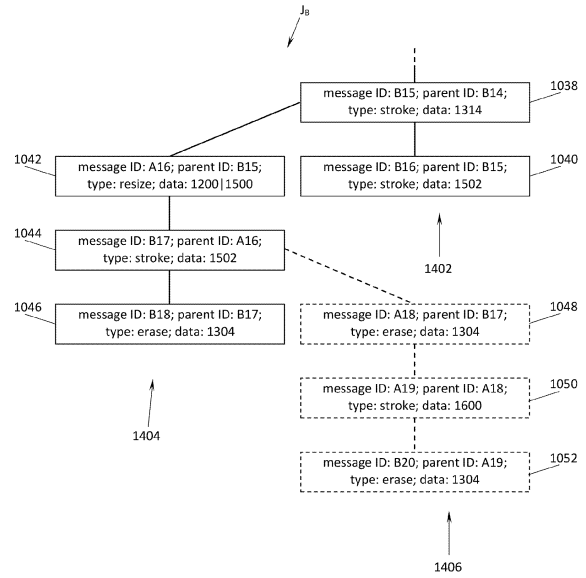


FIG. 16C

【図 17 A】

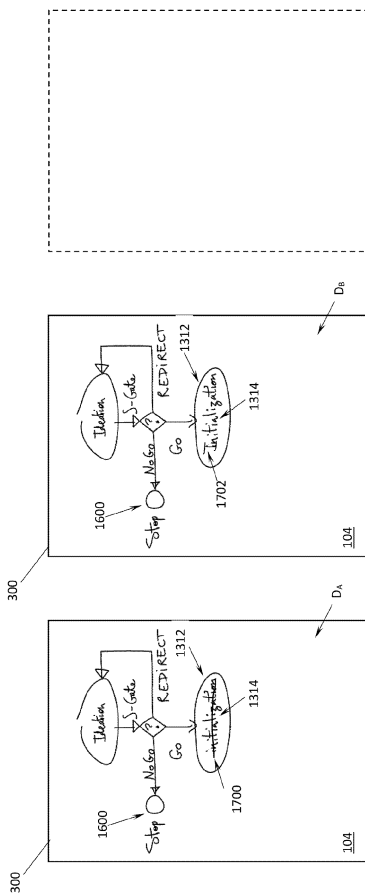


FIG. 17A

【図 17 B】

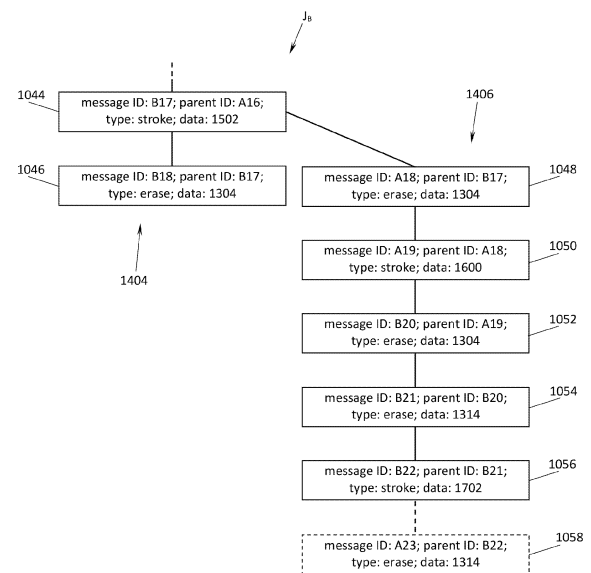


FIG. 17B

【図 17C】

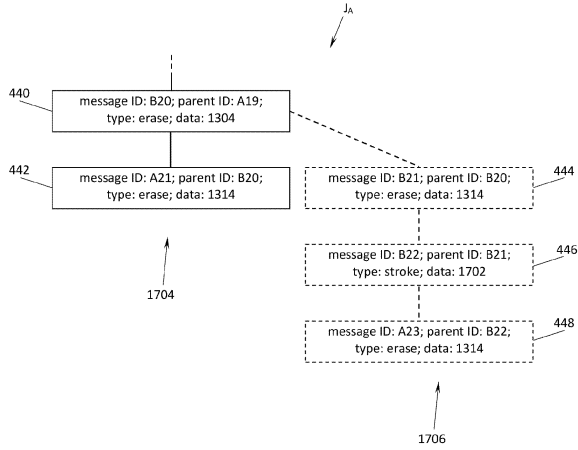


FIG. 17C

【図 18A】

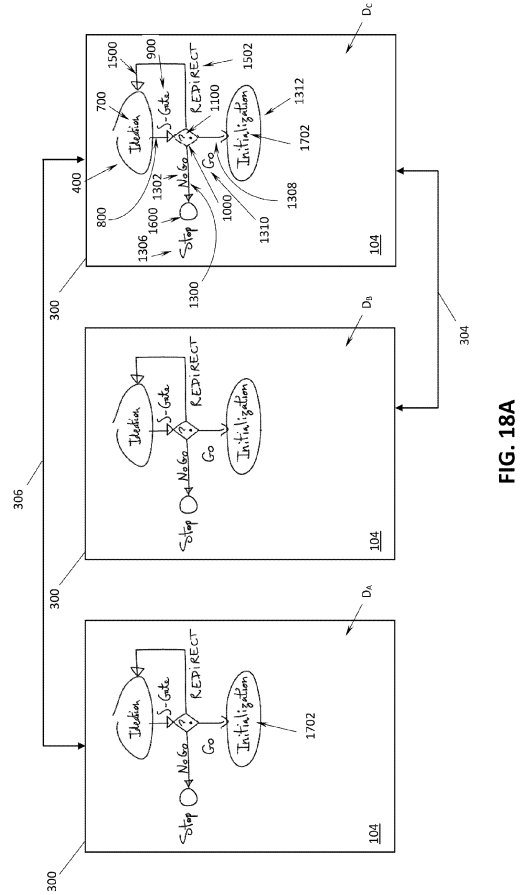


FIG. 18A

【図 18B】

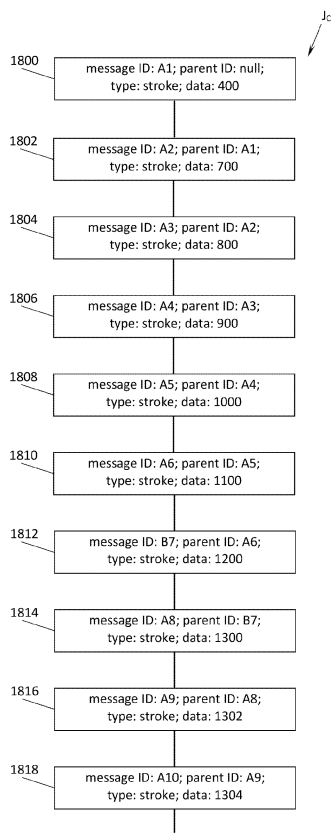


FIG. 18B

【図 18C】

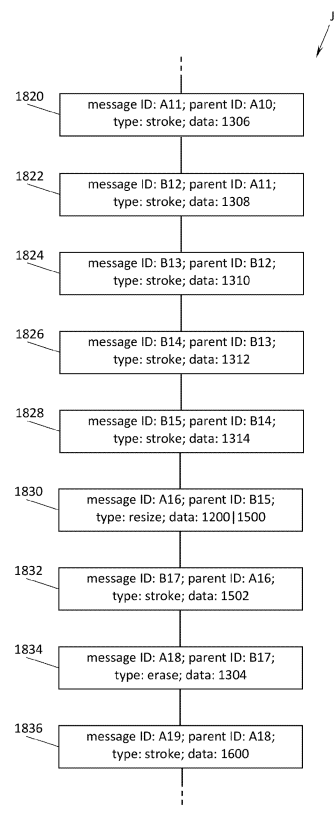


FIG. 18C

【図 18D】

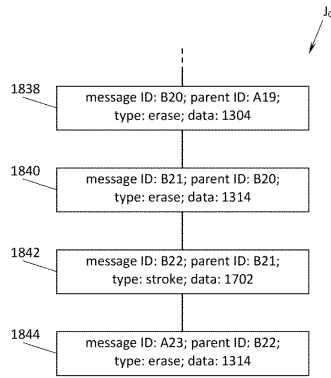


FIG. 18D

【図 19A】

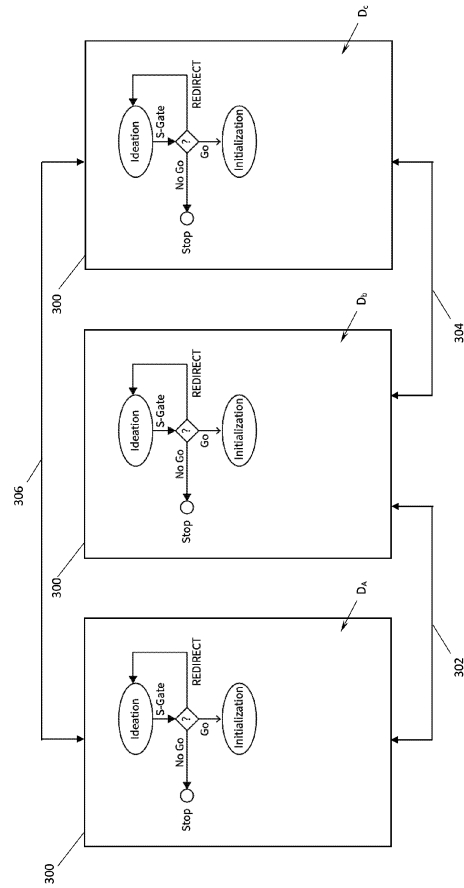


FIG. 19A

【図 19B】

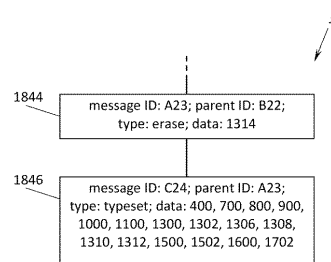


FIG. 19B

フロントページの続き

(72)発明者 ピエール - アルバン ドウィッテ
フランス 4 4 3 3 9 ナント セデックス 3 パルク クラブ デュ ペレ リュ ド ラ
レニエール 3 マイスクリプト内

審査官 酒井 優一

(56)参考文献 特開 2 0 1 4 - 1 1 0 0 6 1 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 0 5 6 0 3 0 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 4 8 6 5 6 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 2 0 4 4 6 9 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 1 3 5 3 9 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 4 9 9 8 2 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 8 8 1 4 3 (J P , A)
特表 2 0 0 4 - 5 3 6 4 1 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 F 3 / 0 4 8 8
G 0 6 F 1 3 / 0 0