

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-232855

(P2015-232855A)

(43) 公開日 平成27年12月24日(2015.12.24)

(51) Int.Cl.  
G06F 17/30 (2006.01)

F I  
G06F 17/30 350C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2014-120061 (P2014-120061)  
(22) 出願日 平成26年6月11日 (2014.6.11)

(71) 出願人 000004226  
日本電信電話株式会社  
東京都千代田区大手町一丁目5番1号  
(74) 代理人 100086232  
弁理士 小林 博通  
(74) 代理人 100104938  
弁理士 鶴澤 英久  
(74) 代理人 100140361  
弁理士 山口 幸二  
(74) 代理人 100096459  
弁理士 橋本 剛  
(72) 発明者 船越 要  
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日  
本電信電話株式会社内

最終頁に続く

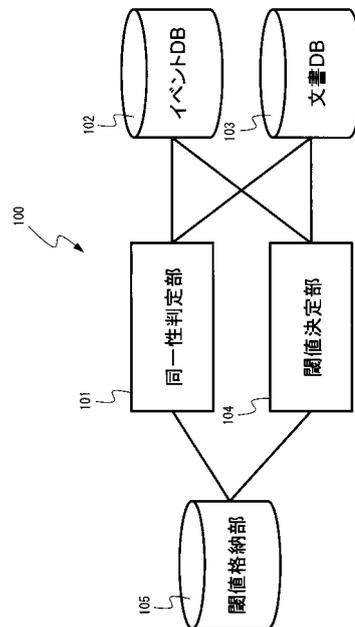
(54) 【発明の名称】 イベント同一性判定方法、イベント同一性判定装置、イベント同一性判定プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】複数文書の表現するイベントの同一性を判定する際の閾値を適切に設定する。

【解決手段】イベント同一性判定装置100のイベントDB102にはイベントを特定するイベント情報が格納され、文書DB103にはイベントの抽出元となった電子文書の文書情報が格納されている。閾値決定部104は、あらかじめ前記DB102, 103を参照してイベント情報の集合と文書情報の集合とから統計データを計算し、電子文書間における類似度の閾値を決定して閾値格納部105に格納しておく。同一性判定部101は、イベントDB102を参照して判定対象のイベント情報を読み出す。読みだされたイベント情報に基づき文書DB103から電子文書を読み出して電子文書間の類似度を算出し、算出された類似度と閾値格納部105の閾値とを対比して電子文書間の同一性を判定する。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

コンピュータにより複数の電子文書に記述されたイベントの同一性を判定するイベント同一性判定方法であって、

あらかじめ前記イベントを特定するためのイベント情報の集合と、前記イベントの抽出元となった電子文書の文書情報の集合とから統計データを計算し、電子文書間における類似度の閾値を決定する閾値決定ステップと、

判定対象のイベント情報に基づき電子文書を読み出して電子文書間の類似度を算出し、算出された類似度と前記閾値とを対比することで電子文書間の同一性を判定する同一性判定ステップと、

を有することを特徴とするイベント同一性判定方法。

10

**【請求項 2】**

前記閾値決定ステップは、あらかじめ前記イベント情報の集合に基づき電子文書の集合について文書間の類似度を算出するステップと、

算出された類似度の分布を、横軸が類似度で縦軸がイベント対の個数としてグラフ化するステップと、

前記グラフ中、前記類似度を任意値刻みで度数化させたスライディングウィンドウ化し、前記度数を徐々に増やしたときにウィンドウサイズ毎のイベント対の個数和が減少傾向から増加傾向に転じた箇所を前記閾値とするステップと、

を有することを特徴とする請求項 1 記載のイベント同一性判定方法。

20

**【請求項 3】**

前記閾値決定ステップは、あらかじめ前記イベント情報の集合に基づき電子文書の集合について文書間の類似度を算出するステップと、

算出された類似度の分布を、横軸が類似度で縦軸がイベント対の個数としてグラフ化するステップと、

前記グラフ中、前記類似度を任意値刻みで度数化させたスライディングウィンドウによって分布を平準化した上で、最も度数の小さい区間の中央を前記閾値とするステップと、

を有することを特徴とする請求項 1 記載のイベント同一性判定方法。

**【請求項 4】**

複数の電子文書に記述されたイベントの同一性を判定するイベント同一性判定装置であって、

あらかじめ前記イベントを特定するためのイベント情報の集合と、前記イベントの抽出元となった電子文書の文書情報の集合とから統計データを計算し、電子文書間における類似度の閾値を決定する閾値決定部と、

判定対象のイベント情報に基づき電子文書を読み出して電子文書間の類似度を算出し、算出された類似度と前記閾値とを対比することで電子文書間の同一性を判定する同一性判定部と、

を備えることを特徴とするイベント同一性判定装置。

30

**【請求項 5】**

前記閾値決定部は、あらかじめ前記イベント情報の集合に基づき電子文書の集合について文書間の類似度を算出する手段と、

算出された類似度の分布を、横軸が類似度で縦軸がイベント対の個数としてグラフ化する手段と、

前記グラフ中、前記類似度を任意値刻みで度数化させたスライディングウィンドウ化し、前記度数を徐々に増やしたときにウィンドウサイズ毎のイベント対の個数和が減少傾向から増加傾向に転じた箇所を前記閾値とする手段と、

を備えることを特徴とする請求項 4 記載のイベント同一性判定装置。

40

**【請求項 6】**

前記閾値決定部は、あらかじめ前記イベント情報の集合に基づき電子文書の集合について文書間の類似度を算出する手段と、

50

算出された類似度の分布を、横軸が類似度で縦軸がイベント対の個数としてグラフ化する手段と、

前記グラフ中、前記類似度を任意値刻みで度数化させたスライディングウィンドウによって分布を平準化した上で、最も度数の小さい区間の中央を前記閾値とする手段と、

を備えることを特徴とする請求項 4 記載のイベント同一性判定装置

【請求項 7】

請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のイベント同一性判定装置としてコンピュータを機能させるイベント同一性判定プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、複数の電子文書（以下、文書とする。）の記述内容の同一性を判定する情報処理の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

ブログに代表されるソーシャルテキストなどの文書の記述内容、即ち文書に記述された事実（以下、「イベント」と呼ぶ。）を抽出する方法として、該テキストからイベント情報を抽出する技術が提案されている。

【0003】

例えば非特許文献 1 には、テキストに含まれる名前、場所、日時の三つの組を構造情報の利用により抽出してイベント情報として保存する方法が提案されている。このような方法によれば、ブログなどのソーシャルテキストの文書に記述されたイベント情報を保存し、再利用することが可能である。

20

【0004】

ところが、テキストから抽出される複数のイベント情報が、同一のイベントを表現しているか否かについて判定する方法は提案されていない。この場合に考えられる方法の一つとしては、元となる文書間の類似度を計算し、該文書間が一定以上の類似度を持つ場合は同一のイベントについて記述された文書と判断し、抽出されたイベント情報を同一と認定する方法が考えられる。

【0005】

30

文書間の類似度を計算する方法としては、情報検索分野で利用されているキーワードベクトルの比較がよく知られている（非特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献 1】数原良彦，鈴木潤，鷲崎誠司．構造学習を用いたテキストからの地域イベント情報抽出．人工知能学会全国大会 2013

【非特許文献 2】北研二，津田和彦，獅々堀正幹．情報検索アルゴリズム．共立出版，2002．

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ソーシャルテキスト中には、複数の文書に同一のイベントについて記述されていることが頻繁に発生している。そのため、ソーシャルテキスト中から抽出したイベントの情報を提供するには、同一イベントを集約／排除するため、イベントの情報の同一性の判定を行うことが必要である。この場合、単純には名前、場所、日時などイベントを表現する情報が同一であれば、同一のイベントであるとみなすのが妥当と思われる。

【0008】

しかしながら、ソーシャルテキスト中からイベントの名前、場所、日時を抽出する際に名前や場所、日時それぞれに記述が異なる場合が多く、複数文書に記述された同一のイベ

50

ントを同じイベントとして集約することが困難なことが少なくない。

【0009】

また、非特許文献2のようにキーワードベクトルを単純に同一性判定に利用する場合、同一であることを判別するための閾値を設定しなければならないが、イベント情報を対象として合理的に閾値を決定する方法は提案されていない。

【0010】

本発明は、このような従来技術の問題を解決するためになされ、複数文書の表現するイベントの同一性を判定する際の閾値を適切に設定することを解決課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明のイベント同一性判定方法は、あらかじめイベントを特定するためのイベント情報の集合と、イベントの抽出元となった文書の文書情報の集合とから統計データを計算し、文書間における類似度の閾値を決定する閾値決定ステップと、判定対象のイベント情報に基づき文書を読み出して文書間の類似度を算出し、算出された類似度と前記閾値とを対比することで文書間の同一性を判定する同一性判定ステップと、を有することを特徴としている。

10

【0012】

本発明のイベント同一性判定装置は、あらかじめイベントを特定するためのイベント情報の集合と、イベントの抽出元となった文書の文書情報の集合とから統計データを計算し、文書間における類似度の閾値を決定する閾値決定部と、判定対象のイベント情報に基づき文書を読み出して文書間の類似度を算出し、算出された類似度と前記閾値とを対比することで文書間の同一性を判定する同一性判定部と、を備えることを特徴としている。

20

【0013】

なお、本発明は、前記イベント同一性判定装置としてコンピュータを機能させるプログラムとして構成することもできる。このプログラムは、ネットワークや記録媒体などを通じて提供することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、複数文書の表現するイベントの同一性を判定する際の閾値を適切に設定することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施形態に係るイベント同一性判定装置の構成図。

【図2】同一性判定部のバッチ処理フロー図。

【図3】同増分処理フロー図。

【図4】閾値決定部の処理フロー図。

【図5】文書対の類似度分布(0.01刻み)のグラフ。

【図6】図6の説明図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態に係るイベント同一性判定装置を説明する。このイベント同一性判定装置は、イベントの同一性判定においてイベントを記載した文書の特徴ベクトルを利用する。すなわち、特徴ベクトルを用いた類似度によりイベントの同一性を判定する際の閾値を最適化させている。

40

【0017】

構成例

図1に基づき前記イベント同一性判定装置の構成例を説明する。このイベント判定装置100は、主にブログなどのソーシャルテキストの文書から抽出したイベント情報の提供に利用され、同一イベントの集約・排除のためにイベントの同一性を判定する。

【0018】

50

このイベント同一性判定装置100は、コンピュータにより構成され、CPU、主記憶装置(RAM, ROM等)、補助記憶装置(ハードディスクドライブ装置、「Flash SSD」等)などのハードウェアリソースを備える。

【0019】

このハードウェアリソースとソフトウェアリソースとの協働の結果、前記イベント同一性判定装置100は、同一性判定部101、イベントDB102、文書DB103、閾値決定部104、閾値格納部105を実装する。この前記各DB102、103および前記格納部105は、それぞれ前記記憶装置に構築されているものとする。

【0020】

【表1】

10

イベントID	名称	開催地	開催日時	非常時フラグ	元文書ID	更新日
E1001	オリンピック	東京都	2020年	0	D1001	2013-03-20
E1002	東京五輪	東京	2020年7月	0	D1002	2013-03-23

20

【0021】

表1はイベントDB102の格納データ例を示し、該DB102にはイベントを特定するイベント情報が格納されている。ここではイベント情報として、イベントを同定するためのイベントIDと、抽出されたイベントの名称と、該イベントの開催地と、該イベントの開催日時と、表示しないイベントか否かを示す非表示フラグと、抽出元となった元文書の文書IDと、イベントDB102に格納された更新日時とがペアに記録されている。

【0022】

【表2】

30

文書ID	タイトル	更新日	本文テキスト
D1001	一枚起請文	2013-01-21	唐土我が朝に諸々の智者達の…
D1002	日本国憲法	2013-01-22	日本国民は正当に選挙された…

40

【0023】

表2は文書DB103の格納データ例を示し、該DB103には文書情報が格納されている。ここでは文書情報として、前記イベントDB102の元文書IDから参照可能な文書ID(例えばURLなど)と、文書DB103に格納された更新日時と、本文テキストとがペアに記録されている。この本文テキストとしては、テキストそのまま、あるいは事前にテキストを形態素解析されたものでよい。

【0024】

50

同一性判定部 101 は、イベント DB 102 に格納されたイベント情報を読み出した後にそれぞれのイベントの抽出元となった文書を文書 DB 103 から抽出し、抽出された文書間の類似度を計算する。この計算後に閾値格納部 105 から閾値を読み出し、文書間の類似度と前記閾値とを対比する。この対比の結果、文書間の類似度が閾値以上であれば文書同士を同一と判定し、イベント DB 102 の表示フラグを更新する。

#### 【0025】

閾値決定部 104 は、あらかじめ前記両 DB 102 , 103 のそれぞれの格納データを利用して前記閾値を決定する。ここで決定された前記閾値は閾値格納部 105 に保存される。以下、前記各部 101 , 104 の処理内容を説明する。

#### 【0026】

同一性判定部 101

同一性判定部 101 の同一性判定は、前記各 DB 102 , 103 の生成方法に応じてバッチ処理あるいは増分処理により実行される。すなわち、文書が定期的に解析され、複数のイベント情報が同時にイベント DB 102 に格納される場合はバッチ処理を行う。

#### 【0027】

一方、文書をストリームとして随時イベント抽出が処理され、一度に1つのイベント情報のみがイベント DB 102 に格納される場合は、その都度増分処理を行う。なお、増分処理を行う場合は定期的にバッチ処理を実行し、イベント DB 102 内のすべてのイベント情報について同一性判定を再計算することがある。

#### 【0028】

(1) バッチ処理

図2に基づき同一性判定部 101 のバッチ処理を説明する。ここでは既に閾値格納部 105 には閾値が格納されているものとする。

#### 【0029】

S201, S202 : まず処理が開始されると、同一性判定部 101 は閾値格納部 105 から閾値を読み出す (S201)。この閾値は1つの数値とする。

#### 【0030】

つぎにイベント DB 102 からイベント情報を読み出す (S202)。このとき非表示フラグが「0」のイベント情報のみを選択して読み出すことで計算量を削減することができる。

#### 【0031】

S203, S204 : 同一性判定部 101 は、S202 で読み出した各イベント情報の元文書 ID に基づき文書 DB 103 から文書情報を読み出す (S203)。その後イベント情報および文書情報に基づき各文書の特徴ベクトルを生成し、生成した特徴ベクトルを中間ファイル、即ち文書の特徴ベクトルファイル 210 に格納する (S204)。

#### 【0032】

S205 : 同一性判定部 101 は、前記特徴ベクトルファイル 210 に格納されたすべての特徴ベクトルについてベクトル間の類似度を計算する。ここで計算されたベクトル間の類似度が閾値「 $\theta$ 」以上であれば、同一のイベントを扱った文書と判定する。

#### 【0033】

ここで同一と判定されたイベントはグループ化し、同一イベントグループと呼ぶ。同一イベントグループの内、更新日に基づいて1つのイベントを選択し、選択されたイベントの非表示フラグを「0」のままとする。一方、同一イベントグループ内の選択されたイベント以外の他のイベントは、「1」以上に設定してイベント DB 102 のレコードを更新し、処理を終了する。

#### 【0034】

(2) 増分処理

図3に基づき同一性判定部 101 の増分処理を説明する。ここでは処理が始まる前に、既にバッチ処理によりイベント DB 102 内の既存のイベント情報について文書の特徴ベクトルが計算されているものとする。ここで計算された特徴ベクトルは事前に中間

10

20

30

40

50

ファイル、即ち特徴ベクトルファイル 3 1 0 に格納されているものとする。

【 0 0 3 5 】

S 3 0 1 : まず処理が開始されると、S 2 0 1 と同じく同一性判定部 1 0 1 は閾値格納部 1 0 5 から閾値を読み出す。ここで読みだされる閾値も 1 つの数値とする。

【 0 0 3 6 】

S 3 0 2 : つぎに同一性判定部 1 0 1 は、イベント DB 1 0 2 から最新のイベント情報を 1 件読み出す。このとき最新のイベント情報、即ち未処理のイベント情報が格納されていなければ、該最新のイベント情報が読み出し可能となるまで処理を中断するものとする。

【 0 0 3 7 】

S 3 0 3 , S 3 0 4 : 同一性判定部 1 0 1 は、S 3 0 2 で読み出した各イベント情報の元文書 ID に基づき文書 DB 1 0 3 から文書情報を読み出す ( S 3 0 3 ) 。その後イベント情報および文書情報に基づき各文書の特徴ベクトルを生成し、生成した特徴ベクトルを前記特徴ベクトルファイル 3 1 0 に格納する ( S 3 0 4 ) 。

【 0 0 3 8 】

S 3 0 5 : 同一性判定部 1 0 1 は、S 3 0 4 で新たに格納した当該特徴ベクトルについて、前記特徴ベクトルファイル 3 1 0 中における既存のすべての特徴ベクトルとの間での類似度を計算する。

【 0 0 3 9 】

このベクトル間の類似度が閾値「 」以上であれば、同一のイベントを扱った文書と判定する。ここで他のイベントと同一のイベントと判定されたイベントについては、イベント情報の表示フラグを「 1 」以上に設定してイベント DB 1 0 2 のレコードを更新する。この処理の終了後に S 3 0 2 に戻る。

【 0 0 4 0 】

閾値決定部 1 0 4

図 4 に基づき閾値決定部 1 0 4 の処理内容を説明する。処理が開始されると、閾値決定部 1 0 4 はイベント情報をイベント DB 1 0 2 から読みだす ( S 4 0 1 ) 。このイベント情報に対応する文書情報を、元文書 ID に基づき文書 DB から読みだす ( S 4 0 2 ) 。

【 0 0 4 1 】

S 4 0 1 , S 4 0 2 で読みだされたイベント情報の集合および文書情報の集合から統計データを計算し、閾値を決定する ( S 4 0 3 ) 。決定された閾値を閾値格納部 1 0 5 に格納して処理を終了する。

【 0 0 4 2 】

具体的な処理内容

( 1 ) 類似度計算

同一性判定部 1 0 1 における類似度計算 ( S 2 0 5 , S 3 0 5 ) の一例として、単語集合による類似度計算、即ちキーワードによる重みベクトルを用いた類似度計算を説明する。

【 0 0 4 3 】

この類似度計算では、文書に含まれる単語を等しく扱ってキーワード毎の重みベクトルとし、この重みベクトルを文書の特徴ベクトルとする。この重みベクトルの構成方法としては非特許文献 2 に記載された手法を採用することができる。

【 0 0 4 4 】

具体的には S 2 0 2 , S 3 0 2 で読みだした文書情報について、文書のテキストを形態素解析して単語に分割して単語毎の重みベクトルを構成し、ベクトル間の類似度を計算する。

【 0 0 4 5 】

重みベクトルの構成方法としては、単語を個別に特徴ベクトルに変換するのではなく、文書テキスト中の単語の接続を要素とする特徴ベクトルを構成する。これによりイベントについての特徴的な表現を「形容詞 + 名詞」などの形式 ( 例えば「ソウルフルなディーヴ

10

20

30

40

50

ア」や「笑いあり涙あり」)を特徴ベクトルとすることができる。

【0046】

この場合、対比される文書における特徴ベクトル間の計算には、コサイン距離と呼ばれる指標が使用される。例えば二つの文書の「特徴ベクトル  $d_i, d_j$ 」についての類似度は式(1)で与えられる。

【0047】

【数1】

$$sim_{ij} = \cos \theta_{ij} = \frac{d_i \cdot d_j}{\|d_i\| \|d_j\|} \quad \text{式(1)}$$

10

【0048】

ただし、「 $\theta_{ij}$ 」は「 $d_i, d_j$ 」のなす角を表し、「 $x \cdot y$ 」は二つのベクトルの内積を表し、「 $\|x\|$ 」はベクトルのノルムを表している。

【0049】

(2) 閾値の決定

前述のキーワードによる重みベクトルを用いた類似度計算を用いた場合、イベントの同一性判定には類似度の閾値を設定する必要がある。ここでは類似度の閾値を実験的に求める方法を説明する。

20

【0050】

この方法は、ある分量の文書集合から抽出されたイベント集合について文書間の類似度を求め、その分布から閾値を決定する。ここでは「2013年10月～2014年1月」までの3ヶ月間に記述されたブログから抽出したイベント集合の内、無作為に選択した「10,988」件のイベント情報について、文書内の単語の出現頻度に基づいて重みベクトルを構成して類似度を計算した。

【0051】

図5は計算結果の類似度の分布を、横軸に類似度：縦軸にイベント対の個数(対数)としてグラフ化した状態を示している。ここでは同一イベントが含まれていない場合、グラフは概ね右に向かって単調に減少することが期待される。すなわち、異なるイベントについて言及した文書対について、大部分は類似度「0」の付近に分布し、類似度が高い(「1」に近い)文書対は類似度が低い文書対よりも少なくなることが予想される。

30

【0052】

ところが、図6に示すように、大部分の文書対の類似度が「0」付近に分布していることは予想通りであるものの、類似度「0.6～0.8」を谷間として、「0.8」よりも類似度が高い領域で文書対の数が増加していることが判明した。

【0053】

したがって、この場合は類似度「0.6～0.8」の間に閾値を設定すればよく、偶然に閾値以上の類似度となる文書対が存在する可能性は残るものの、全体からみれば少なく、実用上は問題にならないと考えられる。

40

【0054】

このような分布から閾値を設定する方法として、スライディングウィンドウを使用する方法が考えられる。例えば類似度を「0.01」刻みで度数化し、類似度「0～0.01」のイベント対の個数を「 $a_1$ 」とし、類似度「0.01～0.02」のイベント対の個数を「 $a_2$ 」とし、以下同様に類似度「 $(k-0.01) \sim k$ 」のイベント対の個数を「 $a_k$ 」とする(類似度が0.01刻みの場合は、 $k=1, \dots, 100$ )。

【0055】

50

このときウィンドウサイズ  $w$  について、「 $i$ 」を「 $1$ 」から順に増加し、ウィンドウサイズ毎のイベント対の個数の和が上昇に転じた点を閾値とする。より厳密には、類似度の範囲を「 $n$ 」個に分割したときの閾値は式(2)によって得られる。なお、式(2)の「 $\min$ 」は集合内の要素の中で最小の値を示している。

【0056】

【数2】

$$\min \left\{ k \in \{w+2, \dots, n\} \mid \sum_{i=k-w}^k a_i - \sum_{i=k-w-1}^{k-1} a_i > 0 \right\} \quad \text{式(2)}$$

10

【0057】

あるいは同様にスライディングウィンドウによって分布を平準化した上で、最も度数の小さい区間の中央を閾値とする。この場合の閾値は式(3)によって得ることができる。

【0058】

【数3】

$$\min_k \left\{ \sum_{i=k-\frac{w}{2}}^{k+\frac{w}{2}} a_i \text{ for } k = \frac{w}{2} + 1, \dots, n - \frac{w}{2} \right\} \quad \text{式(3)}$$

20

【0059】

このようにイベント同一性判定装置100によれば、複数文書の表現するイベントの同一性を判定する際の閾値が実験的に求められる。このとき実験で得られた分布からスライディングウィンドウに基づき機械的に適切な閾値に設定することができる。

【0060】

その他・プログラム

本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、各請求項に記載された範囲内で変形して実施することができる。例えば閾値決定部104および閾値格納部105をクラウド化することもできる。

【0061】

また、本発明は、イベント同一性判定装置100の各部101～105の一部もしくは全部として、コンピュータを機能させる文書検索プログラムとして構成することもできる。このプログラムによればS201～S205, S301～S305, S401～S404の一部あるいは全部をコンピュータに実行させることが可能となる。

【0062】

前記プログラムは、Webサイトや電子メールなどネットワークを通じて提供することができる。また、前記プログラムは、CD-ROM, DVD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW, MO, HDD, BD-ROM, BD-R, BD-REなどの記録媒体に記録して、保存・配布することも可能である。この記録媒体は、記録媒体駆動装置を利用して読み出され、そのプログラムコード自体が前記実施形態の処理を実現するので、該記録媒体も本発明を構成する。

30

40

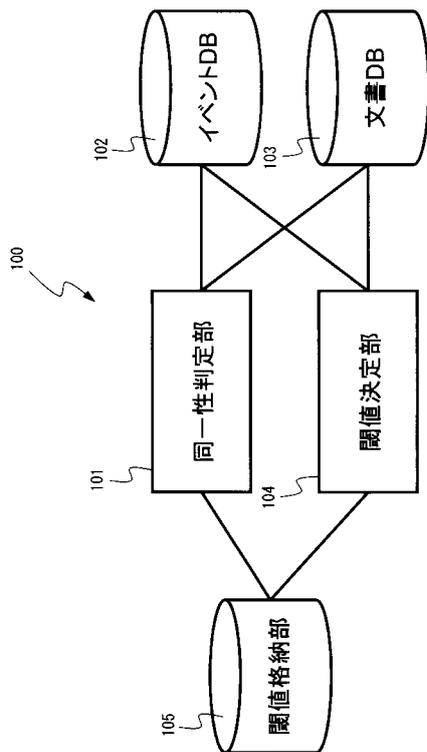
50

【符号の説明】

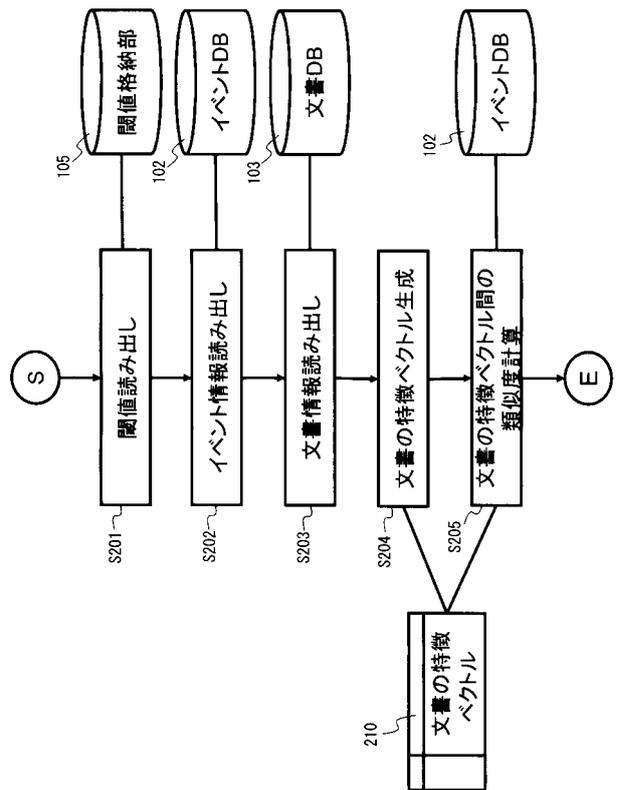
【0063】

- 100 ... イベント同一性判定装置
- 101 ... 同一性判定部
- 102 ... イベントDB
- 103 ... 文書DB
- 104 ... 閾値決定部
- 105 ... 閾値格納部
- 210, 310 ... 特徴ベクトルファイル(中間ファイル)

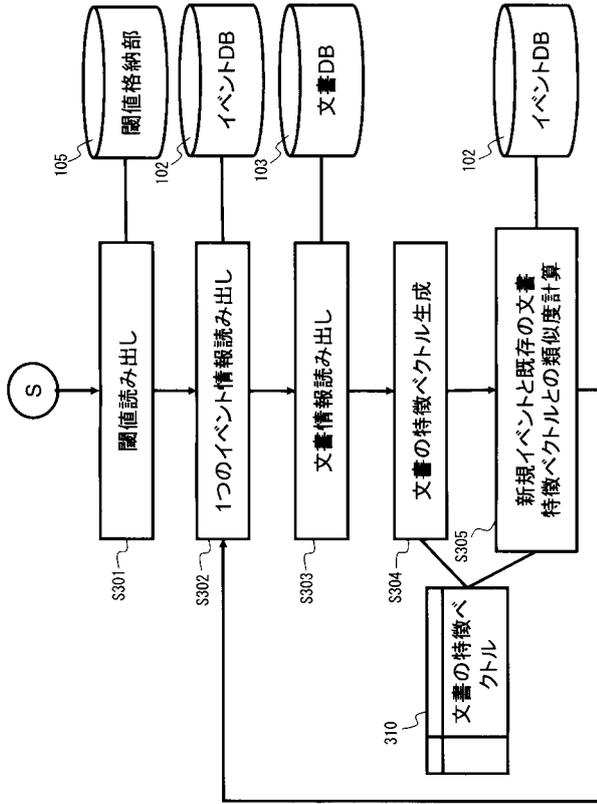
【図1】



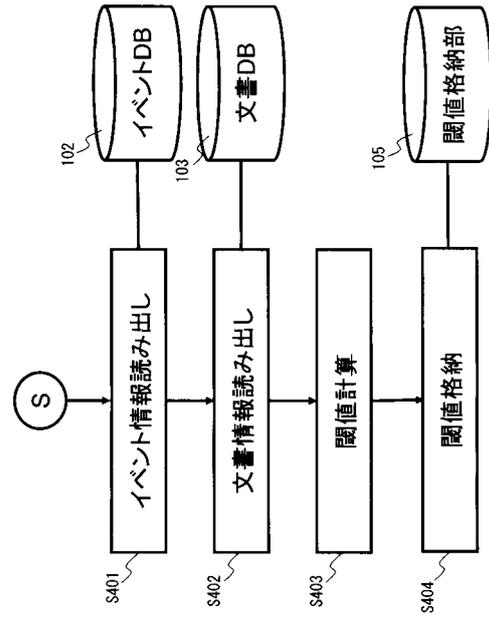
【図2】



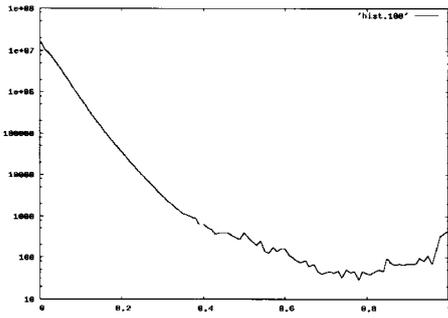
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 小池 義昌

東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内