

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5983123号
(P5983123)

(45) 発行日 平成28年8月31日(2016.8.31)

(24) 登録日 平成28年8月12日(2016.8.12)

(51) Int.Cl.

G06T 11/60 (2006.01)

F 1

G06T 11/60 100A

請求項の数 19 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-158849 (P2012-158849)
 (22) 出願日 平成24年7月17日 (2012.7.17)
 (65) 公開番号 特開2013-37685 (P2013-37685A)
 (43) 公開日 平成25年2月21日 (2013.2.21)
 審査請求日 平成27年3月6日 (2015.3.6)
 (31) 優先権主張番号 13/204, 235
 (32) 優先日 平成23年8月5日 (2011.8.5)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 110001519
 特許業務法人太陽国際特許事務所
 (72) 発明者 アンドレアス ガーゲンソン
 アメリカ合衆国 94304 カリフォルニア州 パロ アルト ヒルビュー アベニュー 3400 ビルディング 4 エフェックス パロ アルト ラボラトリーアンク内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】物理メディア上にデジタルメディアへの視覚リンクを配置するシステム、方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デジタルメディアへの埋め込み型メディアマーカをドキュメント上に配置する方法であつて、

表示手段により、ドキュメントの少なくとも1ページをディスプレイ上に表示し、適合手段により、プロセッサとメモリを有するコンピュータを利用して、前記ドキュメントの特定の位置付近の局部画像特徴を記述する特徴ベクトルであるキーポイントを識別して、前記識別されたキーポイントが適合する既存の埋め込み型メディアマーカおよび対応するキーポイントを取得し、

スコア付与手段により、前記ドキュメントのキーポイントと、前記取得された、前記既存の埋め込み型メディアマーカに対応するキーポイントと、の間の類似性に基づいて前記ドキュメントのキーポイントにスコアをつけ、

入力手段により、前記埋め込み型メディアマーカを配置するための前記ドキュメントの1つまたは複数の領域を選択するユーザ入力を受信し、

配置手段により、前記埋め込み型メディアマーカを前記ドキュメント上に配置する、ことを含む方法。

【請求項 2】

スコア変更手段により、前記キーポイントの各々のスコアを当該キーポイントの周囲のキーポイントのスコアに基づいて変更することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

10

20

可視化手段により、前記キーポイントのスコアに基づいて前記ドキュメント上に視覚的なオーバレイを生成することをさらに含み、前記視覚的なオーバレイは前記埋め込み型メディアマーカの配置に対する前記ドキュメントの1つまたは複数の領域の好適度を視覚的に表示する、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記配置手段により、前記キーポイントのスコアに基づいて、前記埋め込み型メディアマーカの大きさと位置を調整することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

特定のキーポイントに隣接し、すべてが既存の1つの埋め込み型メディアマーカに適合する複数のキーポイントにペナルティを科すことをさらに含む、請求項2に記載の方法。

10

【請求項6】

前記キーポイントの各々のスコアの変更が、キーポイント間の距離に応じた重み付きスケールによってさらに変更されることを含む、請求項2に記載の方法。

【請求項7】

前記埋め込み型メディアマーカの配置に対する前記ドキュメントの領域の好適度を、キーポイントのスコア密度に基づいて判定することをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記視覚的なオーバレイは、前記埋め込み型メディアマーカの配置に対する1つまたは複数の領域の好適度を陰影の勾配によって表示する、請求項3に記載の方法。

【請求項9】

所定の半径内の複数のキーポイントが1つの埋め込み型メディアマーカに適合しているドキュメントの領域は好適度を増加させることをさらに含む、請求項1に記載の方法。

20

【請求項10】

デジタルメディアへの埋め込み型メディアマーカをドキュメント上に配置するシステムであって、

ドキュメントの少なくとも1ページを表示する表示手段と、

前記ドキュメントの特定の位置付近の局所画像特徴を記述する特徴ベクトルであるキーポイントを識別し、前記識別されたキーポイントが適合する既存の埋め込み型メディアマーカおよび対応するキーポイントを取得する、適合手段と、

前記ドキュメントのキーポイントと、前記取得された、前記既存の埋め込み型メディアマーカに対応するキーポイントと、の間の類似性に基づいて前記ドキュメントのキーポイントにスコアをつける、スコア付与手段と、

30

前記埋め込み型メディアマーカを配置するための前記ドキュメントの1つまたは複数の領域を選択するユーザ入力を受信する、入力手段と、

前記埋め込み型メディアマーカを前記ドキュメント上に配置する、配置手段と、
を備えるシステム。

【請求項11】

前記キーポイントの各々のスコアを当該キーポイントの周囲のキーポイントのスコアに基づいて変更するスコア変更手段をさらに含む、請求項10に記載のシステム。

【請求項12】

40

前記キーポイントのスコアに基づいて前記ドキュメント上に視覚的なオーバレイを生成する可視化手段をさらに備え、前記視覚的なオーバレイは前記埋め込み型メディアマーカの配置に対する前記ドキュメントの1つまたは複数の領域の好適度を視覚的に表示する、請求項10に記載のシステム。

【請求項13】

前記配置手段が、前記キーポイントのスコアに基づいて、前記埋め込み型メディアマーカの大きさと位置を調整することをさらに含む、請求項10に記載のシステム。

【請求項14】

前記スコア変更手段が、特定のキーポイントに隣接し、すべてが既存の1つの埋め込み型メディアマーカに適合する複数のキーポイントにペナルティを科すことをさらに含む、

50

請求項 1_1 に記載のシステム。

【請求項 1_5】

前記キーポイントの各々のスコアの変更が、前記キーポイント間の距離に応じた重み付きスケールによってさらに変更されることを含む、請求項 1_1 に記載のシステム。

【請求項 1_6】

キーポイントのスコア密度に基づいて、前記埋め込み型メディアマーカの配置に対する前記ドキュメントの領域の好適度を判定する手段をさらに備える、請求項 1_0 に記載のシステム。

【請求項 1_7】

前記視覚的なオーバレイは、前記埋め込み型メディアマーカの配置に対する 1 つまたは複数の領域の好適度を陰影の勾配によって表示する、請求項 1_2 に記載のシステム。 10

【請求項 1_8】

所定の半径内の複数のキーポイントが 1 つの埋め込み型メディアマーカに適合しているドキュメントの領域の好適度を増加させる手段をさらに備える、請求項 1_0 に記載のシステム。 15

【請求項 1_9】

コンピュータに、デジタルメディアへの埋め込み型メディアマーカをドキュメント上に配置させるためのコンピュータプログラムであって、

前記コンピュータに、

ドキュメントの少なくとも 1 ページをディスプレイ上に表示し、 20

ドキュメントの特定の位置付近の局所画像特徴を記述する特徴ベクトルであるキーポイントを識別して、前記識別されたキーポイントが適合する既存の埋め込み型メディアマーカおよび対応するキ - ポイントを取得し、

前記ドキュメントのキーポイントと、前記取得された、前記既存の埋め込み型メディアマーカに対応するキーポイントと、の間の類似性に基づいて前記ドキュメントのキーポイントにスコアをつけ、

前記キーポイントの各々のスコアを当該キーポイントの周囲のキーポイントのスコアに基づいて変更し、

前記変更されたキーポイントに基づいて、前記ドキュメント上に前記埋め込み型メディアマーカの配置に対する前記ドキュメントの 1 つまたは複数の領域の好適度を視覚的に表示する視覚的なオーバレイを生成し、 30

前記埋め込み型メディアマーカを配置するための前記ドキュメントの 1 つまたは複数の領域を選択するユーザ入力を受信し、

前記埋め込み型メディアマーカを前記ドキュメント上に配置する、

処理を実行させる、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタルメディアへの視覚リンクを物理的ドキュメント上に配置するためのシステム、方法、およびプログラムに関する。特に、他のデジタルメディアリンクの位置とメディア上のコンテンツ部分間の類似性に基づいてデジタルメディアへの視覚リンクの大きさと位置を計算し調整することに関する。 40

【背景技術】

【0002】

紙のドキュメントなどの物理的なメディアからデジタルメディアへのリンク付けを、視覚的なコンテンツ解析と指標を利用して行うシステムは数多くある。一般的には、カメラ付きの携帯電話や他のポータブルデバイスを利用してユーザが視覚リンクを含むドキュメントの写真を撮り、その画像を電話またはリモートサーバ上で処理してリンクされたメディアを識別し、アクセスを行なう。そして、リンク先のメディアが電話上に表示される。

【0003】

視覚リンクの一例は、図1(a)に示した埋め込み型メディアマーク(EMM)100である。EMM100は他のコンテンツベースの検索方法とは異なり、コンテンツの読みやすさを損ねない程度のかすかなマークを紙ドキュメント上に配置して、キャプチャすべきページの特定部分を指示する。EMM100は、境界102とアイコン104とポイント106とで表示されてもよい。図1(b)は、紙ドキュメント105上のEMM100を示す。EMMの利用方法と機能は、同時係属中の2009年12月23日出願の米国特許出願第12/646,841号に記載されており、参照によりその全体がここに援用されるものとする。EMMは、ドキュメントのその部分に係るメディアがあることを示すのみならず、そのページの他の部分がキャプチャされないようなカメラのズームアップを可能とする。この手法はページの領域にインデックスを付けるだけであり、ドキュメントへのインデックスの大きさを小さくし、またマークを付されたページ領域が容易に認識できるようして検索精度を制御する手段を提供する。

10

【0004】

既存のEMMシステムはドキュメントのページにEMMを配置するためのオーサリングツールを備えている、ユーザは対話方式によって、EMMを配置するのに意味があり、認識用のいくつかのキーポイントがあるページ上の領域を選択することができる。キーポイントとは、画像中のある位置付近の局所画像特徴を記述する特徴ベクトルである。ユーザがEMMを所望の位置へ動かすと、キャプチャ領域はドキュメントのキーポイント数に基づいて動的に拡大または縮小する。キーポイント数が不十分な場合には、EMMで示されるページ領域は赤く陰影がつけられる。これによって、ユーザはキーポイントが少なすぎる領域にはEMMを配置できないが、このことが認識精度を保証するものではない。それはキーポイントはデータベース中の他のEMMと類似または同一であるかもしれないからである。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第6,711,293号

【特許文献2】米国特許出願公開第2011/0154174号

【特許文献3】米国特許出願公開第2010/0080469号

30

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】Sunil Ariyalaによる、"An Optimal Algorithm for Approximate Nearest Neighbor Searching in Fixed Dimensions"、第5回ACM-SIAM離散アルゴリズム・シンポジウム抄録、1994年、573~582ページ

【非特許文献2】Qiong Liuらによる、"High Accuracy and Language Independent Document Retrieval with a Fast Invariant Transform"、IEEEマルチメディア国際学会およびエクスボ(ICME)、2009年、4ページ

40

【非特許文献3】David G. Loweによる、"Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints"、コンピュータ・ビジョン国際誌、2004年1月5日、1~28ページ

【非特許文献4】Xu Wangmingらによる、"Application of Image SIFT Features to the Context of C-BIR"、2008年コンピュータ科学及びソフトウェア工学国際学会、552~555ページ

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

E M M システムにおける現状のオーサリングツールは、E M M 用の候補領域に十分なキー・ポイントがあるかどうかをチェックするが、そのキー・ポイントが以前に生成されたE M M にコンフリクトしないか、またはコレクション中の他のページのコンテンツと簡単に混同されないかどうか、ということに関するチェックは行わない。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本明細書で記述するシステムと方法は、物理メディア上においてデジタルメディアへの視覚リンクの位置と大きさの決定を行う。特に、物理的ドキュメントの1つまたは複数のページ上に埋め込み型メディアマーク (E M M) を生成し、その物理的ドキュメント上で新規生成のE M Mと他のE M Mおよびキー・ポイントとの間の識別と類似性のスコア付けを行い、E M Mを生成しているユーザに対してそのスコアの視覚表示を行い、新規生成のE M Mが他のE M Mや関連するコンテンツと混同されないように物理的ドキュメント上の配置および寸法付けをする、オーサリングツールに関する。 10

【0009】

本発明の一態様に係る方法は、デジタルメディアへの視覚リンクをドキュメント上に配置する方法であって、表示手段により、ドキュメントの少なくとも1ページをディスプレイ上に表示し、適合手段により、プロセッサとメモリを有するコンピュータを利用して、前記ドキュメントのキー・ポイントを識別して、前記識別されたキー・ポイントが適合する既存の視覚リンクおよび対応するキー・ポイントを取得し、スコア付与手段により、前記ドキュメントのキー・ポイントと、前記取得された、前記既存の視覚リンクに対応するキー・ポイントと、の間の類似性に基づいて前記ドキュメントのキー・ポイントにスコアをつけ、入力手段により、前記視覚リンクを配置するための前記ドキュメントの1つまたは複数の領域を選択するユーザ入力を受信し、配置手段により、前記視覚リンクを前記ドキュメント上に配置する、ことを含む。 20

【0010】

方法は、スコア変更手段により、前記各キー・ポイントのスコアを当該キー・ポイントの周囲のキー・ポイントのスコアに基づいて変更してもよい。

【0011】

方法は、可視化手段により、前記キー・ポイントのスコアに基づいて前記ドキュメント上に視覚的なオーバレイを生成してもよい。ここで、前記視覚的なオーバレイは前記視覚リンクの配置に対する前記ドキュメントの1つまたは複数の領域の好適度を視覚的に表示するようにしてもよい。 30

【0012】

方法は、前記配置手段により、前記キー・ポイントのスコアに基づいて、前記視覚リンクの大きさと位置を調整してもよい。

【0013】

方法は、特定のキー・ポイントに隣接し、すべてが既存の1つの視覚リンクに適合する複数のキー・ポイントにペナルティを科すことをさらに含んでもよい。

【0014】

方法において、前記各キー・ポイントのスコアの変更が、キー・ポイント間の距離に応じた重み付きスケールによってさらに変更されるようにしてもよい。 40

【0015】

方法は、前記視覚リンクの配置に対する前記ドキュメント領域の好適度を、キー・ポイントのスコア密度に基づいて判定することをさらに含んでもよい。

【0016】

方法において、前記視覚オーバレイが、前記視覚リンクの配置に対する1つまたは複数の領域の好適度を陰影の勾配によって表示するようにしてもよい。

【0017】

方法において、所定の半径内の複数のキー・ポイントが1つの視覚リンクに適合しているドキュメント領域は好適度を増加させるようにしてもよい。 50

【 0 0 1 8 】

方法において、前記視覚リンクは埋め込み型メディアマーカ（ＥＭＭ）であってもよい。
。

【 0 0 1 9 】

本発明の一態様に係るシステムは、デジタルメディアへの視覚リンクをドキュメント上に配置するシステムであって、ドキュメントの少なくとも1ページを表示する表示手段と、前記ドキュメントのキーポイントを識別し、前記識別されたキーポイントが適合する既存の視覚リンクおよび対応するキーポイントを取得する、適合手段と、前記ドキュメントのキーポイントと、前記取得された、前記既存の視覚リンクに対応するキーポイントと、の間の類似性に基づいて前記ドキュメントのキーポイントにスコアをつける、スコア付与手段と、前記視覚リンクを配置するための前記ドキュメントの1つまたは複数の領域を選択するユーザ入力を受信する、入力手段と、前記視覚リンクを前記ドキュメント上に配置する、配置手段と、を備える。
10

【 0 0 2 0 】

システムは、前記各キーポイントのスコアを当該キーポイントの周囲のキーポイントのスコアに基づいて変更するスコア変更手段をさらに含んでもよい。

【 0 0 2 1 】

システムは、前記キーポイントのスコアに基づいて前記ドキュメント上に視覚的なオーバレイを生成する可視化手段をさらに備えてもよく、前記視覚的なオーバレイは前記視覚リンクの配置に対する前記ドキュメントの1つまたは複数の領域の好適度を視覚的に表示する。
20

【 0 0 2 2 】

システムは、前記キーポイントのスコアに基づいて、前記視覚リンクの大きさと位置を調整することをさらに含んでもよい。

【 0 0 2 3 】

システムは、特定のキーポイントに隣接し、すべてが既存の1つの視覚リンクに適合する複数のキーポイントにペナルティを科すことさらに含んでもよい。

【 0 0 2 4 】

システムにおいて、前記各キーポイントのスコアの変更が、前記キーポイント間の距離に応じた重み付きスケールによってさらに変更されるようにしてもよい。
30

【 0 0 2 5 】

システムは、キーポイントのスコア密度に基づいて、前記視覚リンクの配置に対する前記ドキュメント領域の好適度を判定することをさらに含んでもよい。

【 0 0 2 6 】

システムにおいて、前記視覚オーバレイは、前記視覚リンクの配置に対する1つまたは複数の領域の好適度を陰影の勾配によって表示してもよい。

【 0 0 2 7 】

システムは、所定の半径内の複数のキーポイントが1つの視覚リンクに適合しているドキュメント領域は好適度を増加させることをさらに含んでもよい。

【 0 0 2 8 】

システムにおいて、前記視覚リンクは埋め込み型メディアマーカ（ＥＭＭ）であってもよい。

【 0 0 2 9 】

本発明の一態様に係るコンピュータプログラムは、コンピュータに、デジタルメディアへの視覚リンクをドキュメント上に配置させるためのコンピュータプログラムであって、前記コンピュータに、ドキュメントの少なくとも1ページをディスプレイ上に表示し、ドキュメントのキーポイントを識別して、前記識別されたキーポイントが適合する既存の視覚リンクおよび対応するキーポイントを取得し、前記ドキュメントのキーポイントと、前記取得された、前記既存の視覚リンクに対応するキーポイントと、の間の類似性に基づいて前記ドキュメントのキーポイントにスコアをつけ、前記各キーポイントのスコアを当該
50

キー ポイントの周囲のキー ポイントのスコアに基づいて変更し、前記変更されたキー ポイントに基づいて、前記ドキュメント上に前記視覚リンクの配置に対する前記ドキュメントの1つまたは複数の領域の好適度を視覚的に表示する視覚的なオーバレイを生成し、前記視覚リンクを配置するための前記ドキュメントの1つまたは複数の領域を選択するユーザ入力を受信し、前記視覚リンクを前記ドキュメント上に配置する、処理を実行させる。

【0030】

本発明に関するその他の態様は、以下の記述で部分的に説明され、また以下の記述で部分的に明らかとなり、または本発明の実施により習得することができる。本発明の態様は、以下の詳細な説明及び添付の特許請求の範囲において特に指摘された要素、及び種々の要素と態様との組合せによって実現及び達成することができる。

10

【0031】

上記及び以下の記述はいずれも、単に例示及び説明を目的とするものであり、特許請求の範囲に記載の発明もしくはその適用を限定することは全く意図していないことを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0032】

本明細書に組み込まれ本明細書の一部をなす添付の図面が本発明の実施形態を例示し、説明と相俟って本発明の原理の説明及び例示に供する。

【0033】

【図1】埋め込み型メディアマーク(E MM)とその印刷媒体への利用に関する関連技術を示す図である。

20

【図2】本発明の一実施形態による、物理的ドキュメント上へのE MMの配置方法のフローチャートである。

【図3】本発明の一実施形態による、新規生成のE MMを物理メディア上へ配置するシステムのブロック図である。

【図4】本発明の一実施形態による、キー ポイントを描画するE MMオーサリングツールのグラフィカルユーザインタフェース(G UI)を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態による、物理ドキュメント上の+と-のキー ポイントを示すG UIの拡大図である。

【図6】本発明の一実施形態による、E MMオーサリングツールを利用してユーザが選択した場所にある候補E MMを示す図である。

30

【図7】本発明の一実施形態による、最終版のE MMを示す図である。

【図8】本発明の一実施形態による、物理ドキュメント上の複数のキー ポイント間でのペナルティスコアを示す図である。

【図9】本発明の一実施形態による、新規E MMの配置に対する好適度を示す陰影をつけられた物理ドキュメント領域の可視化を示す図である。

【図10】本発明の一実施形態による、物理ドキュメント領域の可視化を拡大表示した図である。

【図11】本発明の一実施形態による、ブラウザインタフェースにドキュメントの複数ページを示すE MMオーサリングツールのグラフィカルユーザインタフェース(G UI)の別の図である。

40

【図12】本発明の一実施形態による、候補E MM配置の好適度を示す陰影をつけられた物理ドキュメント領域の可視化を示す別の図である。

【図13】本発明の一実施形態による、物理ドキュメント上のキー ポイントのコンフリクトと不適当なページ領域を可視化した図である。

【図14】本発明の一実施形態による、図12に示した物理ドキュメント上のキー ポイントのコンフリクトと不適当なページ領域を可視化した図の拡大図である。

【図15】本システムを実装可能なコンピュータシステムのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

50

以下の詳細な説明においては添付の図面を参照する。前述の添付図面は、本発明の原理に整合する特定の実施形態および実装を例示するものであり、それに限定するためのものではない。

【0035】

デジタルメディアへの視覚リンクの位置と大きさを、紙のドキュメントのような物理的な媒体上に決定するためのシステムと方法が提供される。ドキュメント上へ、（例えば、埋め込み型メディアマーク（ＥＭＭ）等の）リンクを生成するためのオーサリングツールにより、ドキュメント上の他のＥＭＭと関連するキーポイントを識別してスコア付けを行い、その紙のドキュメント上に新規生成するＥＭＭと他のＥＭＭおよびキーポイントとの間の類似性を判定する。ユーザは、可視化されたスコアをディスプレイ上で見ることができ、他のＥＭＭおよび関連するコンテンツとの混乱が避けられる紙のドキュメント上の位置に新規生成のＥＭＭを配置しサイズを決めることができる。新規生成ＥＭＭの位置と大きさは、キーポイントと関連するＥＭＭとのスコアに基づいて自動的に調整可能である。一群のドキュメントページ上にＥＭＭをオーサリングするシステムが、それぞれのＥＭＭを正確に識別することを可能とする。

10

【0036】

ＥＭＭシステムは、紙のドキュメント上にマークを配置して、特定のページ領域にメディアへのリンクが張られていることを示す。本明細書で述べるシステムは、一群のドキュメントページ上にＥＭＭをオーサリングし、ユーザがポータブルデバイスを利用してキャプチャするとそれぞれのＥＭＭが正確に識別されるようなシステムである。候補となるページ領域内のそれぞれのキーポイントには、近似近傍が存在する。近接した近傍のあるキーポイントには負のスコアが与えられ、それらのキーポイント周辺に分散される。可視化手法によって負のスコアが多い領域が示され、オーサはそれを回避することができる。そのような領域を避けるために、システムはオーサリングしようとするＥＭＭの大きさを自動的に変更して移動させる。

20

【0037】

本明細書で記述する実施形態では、過去にオーサリングしたＥＭＭとコレクション中の他のすべてのページの両方に対して適合する可能性のある領域がそのページ上にないかどうかを考慮に入れるＥＭＭオーサリングツールについても述べる。近い一致を示す場合には、後で検索しようとするときに混乱を招く可能性がある。このようにオーサリングツールは、ユーザがそのページ上の問題がある領域を避けて多数の独自のキーポイントを有する領域へ向かうように導く。

30

I. 概要

【0038】

ＥＭＭを物理的ドキュメント上に配置する方法の概要を以下に述べる。対応する図を図2に示す。先ずステップS202において、物理的ドキュメントの1つまたは複数のページがユーザに対してオーサリングツール（図4参照）のグラフィカルユーザインタフェース（GUI）上に提示される。ステップS204において、その単一または複数のページからのキーポイントが、過去にオーサリングされたＥＭＭと、ドキュメントのその他のページとの両方に対して照合される。ステップS206において、そのキーポイントが他のＥＭＭや他のドキュメントページのキーポイントにどれほど適合するかに従ってスコアが与えられる。それぞれのキーポイントに対して、他のＥＭＭまたはページの複数のキーポイントの中から近似最近接点が特定される。この近似最近接点への距離がゼロである場合には、そのキーポイントには負のスコアが与えられ、有効な分別が行えないことが示される。近接点からの距離が大きくなるにつれ、スコアは正の最大値1に向かって大きくなる。ステップS208において、キーポイントのスコアがドキュメントのそのキーポイント周辺に分散され、ＥＭＭ配置に関する各領域の好適度を表すヒートマップ（図8参照）が作成される。次にステップS210においてユーザはＥＭＭを配置する位置を選択できる。その後、ステップS212においてシステムが、キーポイントのスコアに基づいてＥＭＭの位置と大きさを自動的に微調整してもよい。

40

50

【0039】

図3はデジタルメディアへの視覚リンクをドキュメント上に配置するための対応システム100を示している。一実施形態において、表示手段101が、以下に述べる様々な手段を包含しているコンピュータ103と通信してもよい。コンピュータ103の様々な構成要素は後でさらに説明する(図16参照)。表示手段101はグラフィカルユーザインタフェース(GUI)を表示し、そこにはドキュメントの少なくとも1ページが表示される。適合手段107がドキュメントのキーポイントを識別し、識別されたキーポイントが適合する既存の視覚リンクを取得する。そして、そのドキュメントのキーポイントと既存のリンクのキーポイントとの間の類似性に基づいて、スコア付与手段108がキーポイントにスコアをつける。スコア変更手段110が各キーポイントのスコアを各キーポイントの周辺領域に分散させる。可視化手段112は、分散されたキーポイントのスコアに基づいて視覚オーバレイを生成する。さらに以下で説明するように、視覚オーバレイは、視覚リンクを配置するためのドキュメント上の1つまたは複数の領域の好適度を視覚的に表示する。入力手段114は、視覚リンクを配置するドキュメント上の1つまたは複数の領域を選択する(たとえばマウスやキーボードなどのユーザ入力装置116からの)ユーザ入力を受信する。そして配置手段118が視覚リンクをドキュメント上に配置する。

【0040】

キーポイントの検出とその特徴の記述に関してはこれとは異なる方法も可能である。それは例えば2009年12月23日に出願された米国特許出願第12/646,841号に記述されており、その全体を参照により本明細書に援用するものとする。同様に、近隣のキーポイント配置のためのデータベース表示として別のものを利用することもできる。この目的に対しては、近似最近傍(ANN)木が適切である。要求される条件としては、キーポイントが画像中から検出でき、近隣のキーポイントがデータベース中に見つけられ、見つけられたキーポイントが画像キーポイントへの距離とそれ以前にオーサリングされたEMMとの関連を含む、ということだけである。

II. ドキュメントページのコレクション

【0041】

オーサリングされたEMMのコレクションは対応するドキュメントページのコレクションから得られる。そのようなコレクションは単行本または1冊の雑誌のページで構成されてもよい。コレクションはある時期に刊行された雑誌のすべての号のページを含んでもよい。その場合、雑誌の新しい号が追加されるとコレクションが時間とともに変化してもよい。そのような本、雑誌またはその他のドキュメントの読者は、コレクションの識別からスタートする。そして、スマートフォンやタブレットや携帯情報端末(PDA)などのような、カメラ付きのポータブルデバイスを利用してEMMの写真を撮り、EMMサーバへその写真をアップロードし、EMMに関連するメディアリンクへそのデバイスを接続する。

【0042】

オーサリングツールはコレクションのページを画像サムネイルとして表示して、オーサにページを選択させてそこに1つまたは複数のEMMを配置させる。特にコレクションが時間変化しない場合には、オーサリングツールに表示されたページをコレクションの中の他のページと比較して、他のページの領域と混同されそうなページ領域を指示できることは都合がよい。

【0043】

図4~7はオーサリングツールのグラフィカルユーザインタフェース(GUI)と単一のEMMをページ上へ配置した状態を示している。図4において、オーサリングツールのGUI400は、Internet Explorer(Microsoft社、レッドmond、ワシントン州)またはFirefox(Mozilla Foundation社、マウンテンビュー、カリフォルニア州)などのような、インターネットブラウザアプリケーションを動作させているところである。GUI400は、ユーザがEMMなどの視覚リンクを追加しようとするドキュメント402を表示する。図5にGUI400の拡大

10

20

30

40

50

図が示されており、ドキュメント上の異なる部分にキーポイント 404 が示されている。キーポイントとは、画像中のある位置の近くの局所画像特徴を記述する特徴ベクトルである。例えば、128 次元の SIFT 特徴量であり、また 40 次元の FIT 特徴量である。本実施形態においてはキーポイントを異なる形状で表示している。すなわち、正のキーポイント 404A は + で表し、負のキーポイント 404B は - で表し、中性（ゼロに近い値）のキーポイント 404C は点で表している。また、記号の相対的な大きさはスコアの大きさを示している。一実施形態において、記号の大きさが 5 ~ 11 ピクセル幅の間で変化し、これはスコアが 0.3 より大きく 1.0 より小さいことに対応している。スコアが -0.3 ~ 0.3 はドットの大きさで対応し、-0.3 ~ -1.0 はマイナス符号の大きさで対応する。別の実施形態（図示せず）では、キーポイントは赤色キーポイントと青色キーポイントと紫色キーポイントとに色分けされて、赤色キーポイントが負のキーポイントを、青色キーポイントが正のキーポイントを、紫色キーポイントがほぼゼロの値を示す。キーポイントの異なる色と形の重要性については後でさらに述べる。図 6 には、ユーザが GUI 400 を利用してドキュメント 402 上に配置した EMM の候補 406 が示されている。候補 EMM 406 は、ユーザまたはシステムによる確定配置はまだなされていない。本実施形態において、この候補 EMM 406 は最終版の EMM とは別の色で表示されてもよい。そしてアイコン 104（図 1 (a) 参照）用の中空の円 408 と、十字形 410 のみがある。これは候補 EMM 406 の境界線 102 内でユーザが自由に動かして、アイコン 104 の配置場所を選択できる。図 7 は、EMM 100 のあるドキュメントが示されている。ここでは EMM はすでに確定されて、ドキュメント 402 に固定されている。ここで EMM 100 は、EMM の種類に応じた特定の形状、パターン、文字などのアイコン 104 と、ポインタ 106 を表示している。10

I II I . 検索性能の向上

【0044】

ドキュメントの一部分の写真を撮った後、適合する EMM を判定しようとする場合、システムはまず取り上げられた写真の中で、回転と拡大縮小に対して不变なキーポイントを決定する。それぞれのキーポイントに対して、全 EMM の全キーポイントのデータベース中の最近傍あるいは近似最近傍のキーポイントが決定される。見つけられたキーポイント数は各 EMM に対して累積され、キーポイントのカウント数が閾値を超えた場合には適合するキーポイントが最も多い EMM が返される。20

【0045】

一実施形態によると、オーサリングツールは曖昧な適合を示すページ領域を回避することによって検索性能を向上させる。候補となるページ領域からのキーポイントはキーポイントデータベースに照らしてチェックされる。適合するケースが多数ある場合には、オーサが特定の候補領域を利用しないようにする。ある実施形態では、3 つの視覚キューを用いてオーサが特定の領域を利用しないようにする。これは、例えば、オーバレイが暗褐色に変わる、EMM をその領域に移動させるとサイズが大きくなる、その領域に EMM を配置できる場所がない場合には円が赤くなる、などにより行われる。ユーザがそのページ附近に EMM を移動させて好適な位置を見つけようとするとき、EMM の大きさと色を、瞬時かつリアルタイムで変化させてもよい。これに代わる視覚的または音響的プロンプトが与えられることがある。例えば、不適当な領域が配置された場合にカーソルの形状が変化したり、インターフェースエリアを使用してその領域が配置に適当かどうかを知らせるユーザへのメッセージを表示したりする。30

I V . コレクション中の他のページの検査

【0046】

オーサがあるページに 1 つまたは複数の EMM を配置しようとする場合、そのページの全キーポイントが既存のキーポイントのデータベースに対して照合される。これらのキーポイントは過去にオーサリングされた EMM か同一コレクション中の他のページのいずれかに由来する。他のページは 1 つまたは複数の EMM として表示される。EMM のオーサリングを支援するために、単純なグリッド（たとえば一般的なポートレートページに対する

10

20

30

40

50

る 3×4 の分割) や、あるいはページ分割アルゴリズムの結果を利用してそのページを分割することが好適である。ページが分割されると、それぞれのセグメントが 1 つの EMM として扱われる。どちらの場合もアルゴリズムは同じであるので、本節ではこれ以降、他のページとページセグメントを EMM と呼ぶ。EMM オーサリングページをコレクション中の他のページと比較することは、利点と欠点の双方を有している。利点は、標準フォントのテキスト句などのような曖昧な領域を回避できることである。同一の文字や単語が多くの異なるページに現れるので、それらの文字や単語を有する別の EMM が、そのような曖昧なページ領域を含む低品位の写真の EMM に対してより良い適合を示す可能性がある。そのような領域は以前の EMM のオーサリングを必要としないで見つけることができる。その一方で、そのような手法 (EMM のオーサリングをロックするために使用される場合) は、2 ページ以上で繰り返される明らかな領域へ EMM を張り付けることを阻害することもある。

【0047】

EMM のオーサリングに関して、ある限定された回数だけ繰り返される領域へユーザが EMM をオーサリングしようとする場合、システムがこの領域の全インスタンスに対して EMM を付加すべきかどうかを聞くことがある。これは、会社のロゴの全インスタンスを同一の目標場所へマッピングすることを可能とし、視覚的に同一の EMM は同一の位置にリンクすべきであることをオーサに理解させる。

V. オーサリング中に起こりうるコンフリクトの判定

【0048】

EMM をオーサリングするページのどのキーポイントが、他のページまたは EMM とコンフリクトしているのかを判定するために、それぞれのキーポイントに -1 から 1 の間のスコアを割り当てる。データベース中のキーポイントに対する (特徴量の) 距離が、距離の閾値以内でないキーポイントは (データベース中のキーポイントに適合しないものとして) スコア 1 を付与され、コンフリクトがないことが示される。その他のキーポイントは、距離 d と最大の適合性距離 d_{max} に基づくスコア s が与えられる。正規化された 0 から 1 までの距離が、-1 から 1 までのスコア上に線型的にマッピングされる。

【0049】

$$(1) \quad s = 2 * d / d_{max} - 1$$

【0050】

オーサリングページ上の領域を評価する場合、その領域のキーポイントのスコアが加算される。合計が大きな正值であれば、その領域が EMM の配置に適していることを示している。合計がゼロまたは悪しくも負の場合にはその領域が適さないことを示している。閾値を用いてあるページの領域が十分なキーポイントを含んでいるかどうかを判定してもよい。例えば、ページ領域にはキーポイントを少なくとも 100 含むことが必要とされるようにもよい。キーポイントの数の代わりに、キーポイントスコアの合計を用いることにより、他のページまたは EMM とのコンフリクトの通知を組み込むこともできる。例えば、スコア 1 のキーポイントが 100 個か、平均スコアが 0.5 のキーポイントが 200 個のいずれでもそのページ領域に対しては十分である。好適なページ領域を見つけるための性能を向上させるために、ページ境界に平行な四角形領域のみが使用される。しかし、この方法は四角形でない領域にも適用することが可能である。例えば、まず最初にその領域の四角形の境界ボックスを調べ、次に第 2 のステップで実際の形状をチェックするというようにできる。

【0051】

キーポイントスコアの合計計算をさらにスピードアップするために、米国特許出願第 12 / 646,841 号 (前出) に開示されているように、そのページの各点の累積スコアをもとのページから前もって計算しておく積分マップが利用される。ページ境界に平行な四角形領域内のキーポイントの合計を決定するためには、積分マップ内の 4 つのエントリを調べて、足すか引くだけでよい。

VII. 同一 EMM とのコンフリクトの強調

10

20

30

40

50

【0052】

同一のEMMに適合するキーポイントは、検索の際に、そのEMM側に検索バイアスをかけ、新しくオーサリングされたEMMを犠牲にするので、これらのキーポイントのスコアは下げられる。キーポイントの完全なスコアである1と実際のスコアとの差をペナルティスコアと呼ぶ。キーポイントのスコアは-1と1の間にがあるので、ペナルティスコアは0から2の範囲となる。システムはこのペナルティを同一のEMMに適合する近隣のキーポイントに分散させる。ペナルティスコアは距離の関数で重み付けがされて、適合のペナルティスコアの重み付き合計が、それぞれのキーポイントに累積される。ペナルティスコアのこの重み付き合計が、キーポイントの元のスコアから差し引かれる。

【0053】

10

図8は、同一のEMMに適合する近隣のキーポイント間でのペナルティスコアの分布の例を示す。ここでページ802上に、既存の3つのEMM(E1、E2、E3)に適合するキーポイントがある。ページの下の部分のテキスト領域804に関連する2つのキーポイント(E1に適合)は相互に近接していて、ペナルティスコアをそれぞれ互いに折半するものとする。したがって、最初にスコアが0.0と-0.5であったとすると、それらはそれぞれ-0.75($=0.0 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)$)と-1.0($=-0.5 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0)$)となる。

【0054】

EMMに適合する2つのキーポイントはもう少し離れていて、ペナルティスコアを相互に10%分担するものと仮定する。そうすると、最初にE1のペアと同様のスコア(0.0と-0.5)であったとすると、そのスコアは最終的には、それぞれ-0.15($=0.0 \cdot 0.1 \cdot (1 - 0.5)$)と-0.6($=-0.5 \cdot 0.1 \cdot (1 - 0)$)になる。上側の3つのキーポイント(E2に適合)の場合は、真ん中のポイントは他の2つのポイントによって下がるが、左端と右端のポイントはペナルティ分散の閾値を超えている例となっている。

20

【0055】

同一のEMMに適合する近接キーポイントにペナルティを与えることにより、これらのキーポイントを含むページ領域は好適度がさらに低下する。これらの領域は適合するEMMと混同しやすいので、これは望ましい結果である。

【0056】

30

一実施形態において、分散ペナルティスコアは所与の半径内の正規化距離によって重み付けされる。例えば、半径を0.25インチ(約6.35mm)としてもよい。ただし、元になる資料が異なれば別の半径がより良い結果をもたらすこともある。分散ペナルティスコアを距離に対して直線的に減少させるのではなく、二乗距離、ガウス関数、またはカットオフ距離付きの一定値、などを用いてもよい。分散ペナルティスコアは分離して累積され、個別にそれぞれのキーポイントのスコアに加算されて、距離の閾値以上に広がることや、広がりが伸縮することが避けられる。結合されたスコアは-1で切り捨てられて、負の大きな値になることが避けられる。ただし、次節で説明する可視化は、同一のEMMに適合するキーポイントが密集する領域においてこの切捨てなしでもより適切に処理できる。図4、5に示すように、マイナス1以下の負のキーポイントスコアは負符号(-)404Bで可視化され、プラス1のキーポイントスコアは正符号(+)404Aで、その中間のスコアは点(·)404Cで可視化される。元の資料によって、他の形や色を利用してディスプレイされたページ上において判別し安くすることもできる。

40

【0057】

どのキーポイントがデータベース中のEMMに適合するかを判定する際に、最近接の適合対象だけを見るのではなく、k番目の最近接適合対象を見ることが適切である場合がある。この手法は、ある領域内に同一のEMMに適合するキーポイントが数多くあり、そのうちのいくつかは別のEMMに対して若干高い適合性を示している、というような状態を取り扱う。この手法は、コンフリクトしているEMMのキーポイントが別のEMMのキーポイントで隠蔽されることを防ぐ。そのような領域は新規のEMMを配置するには依然と

50

して適さない。したがって、ペナルティスコアにはこの適さないことが反映されなければならない。これには、1つのペナルティスコアを分散させるだけでなく、別の適合するＥＭＭに対するペナルティスコアを並行して分散させるようにしてもよい。各キーポイントに対して、それぞれの適合対象に対するペナルティスコアが別々に計算されてもよい。そうして、それらのペナルティスコアが別々に分散されて、各キーポイントにはデータベース中の適合するＥＭＭごとの重み付きペナルティスコアが並行して累積される。ペナルティスコアの荷重付き合計の最大値が、元のスコアから差し引かれる。

【0058】

別 の方法として、重み付けに基づいてそれぞれの適合対象に対して異なるスコアを使用することもできる。ある適合対象に対する重み w_i は、その適合対象の距離 d_i と、第2の最近接適合対象の距離 d_{i+1} に基づく。

10

【0059】

$$(2) \quad w_i = d_{i+1} / d_i$$

【0060】

この重みが与えられると、その適合性のスコアは次のように表される。

【0061】

$$(3) \quad s_i = 2 * (1 - w_i) - 1$$

【0062】

この変形方式の不利な点は、適合性が低い対象ほど高い重みが割り当てられる可能性があることである。例えば、2つの最良な適合対象が同一の距離を有し、3番目に最良な適合対象の適合性がはるかに低い場合、2番目に最良な適合対象に最良な適合対象よりも高い重みが割り当てられることである。

20

VII. 検索時の近接適合利用

【0063】

検索時に複数の適合対象を考慮する場合、各候補ＥＭＭに対するキーポイント適合数を数える単純な投票方式に代わって、各候補ＥＭＭに対するキーポイント適合性スコアの合計が計算される。キーポイント適合性スコアは、距離0において1であり、最大適合性距離において0となるスコアである。前節で説明したペナルティスコアの変形方式を利用して、ある半径内のいくつかのキーポイントが同一のＥＭＭに適合する場合に、候補ＥＭＭに対するスコアを押し上げることができる。適合するキーポイントへの距離が最小の場合に、ペナルティスコアは最大となる。ボーナススコアに対しても同様であることが望ましい。キーポイント適合性スコアは、補正なしでボーナススコアとしても使える。ペナルティスコアとまったく同じように、ボーナススコアは、ある半径内で同一のＥＭＭに適合するキーポイントへ分散される。スコアは異なる候補ＥＭＭごとに並行して累積される。最大の累積スコアのみが利用されるペナルティスコアとは異なり、全体としての最高スコアの候補ＥＭＭを判定する際にすべての累積ボーナススコアが考慮される。

30

VII. EMMのオーサリングに好適なページ領域の可視化

【0064】

図9に示すようにオーサリングツールは、ドキュメント402のキーポイントスコアの低い領域に対して陰影の勾配414を提供する視覚的なオーバレイ412をドキュメントページ上に表示して、ドキュメント領域の好適度を可視化する。図10は陰影414の拡大図であり、暗い陰影領域は明るい領域または陰影のない領域に比べてＥＭＭを配置するのに適さないドキュメント402の領域を表している。

40

【0065】

図11はオーサリングツールのＧＵＩ1000の別の実施形態であり、1つのディスプレイ上に同一ドキュメントの複数ページを表示している。このＧＵＩ1000は、同一ドキュメント内の他のキーポイントとＥＭＭとの間の類似性に関してより多くの情報をユーザに提供する可能性がある。

【0066】

図12はドキュメント402の陰影のついたページ上に候補ＥＭＭ406を配置した状

50

態を示している。ここでユーザは暗い陰影 414 のついた領域によって EMM の配置に適さないエリアを識別することができる。そうしてユーザは EMM をインタラクティブに配置し、EMM 領域はその領域内のスコアの合計によって自動的に拡大または収縮を行う。EMM はスコアが閾値を超えると緑の色付けがされる。これは EMM で表示された領域は他のドキュメントから差別化されることを意味している。

【0067】

EMM に好適な領域は、他の EMM に使用されたキーポイントとは異なるキーポイントを多く含み、既に使用されたキーポイントはわずかしか含まない。キーポイントを見るだけで、その領域のキーポイントの平均密度によって好適度が示される。アプリケーションごとに固有の密度の閾値を利用して、密度が閾値を超えているかどうか、または閾値にどれくらい近いかということを可視化することができる。一実施形態では、2 インチ（約 50.8 mm）× 2 インチ（約 50.8 mm）の領域内に 100 個のキーポイントという閾値が使用されてもよい。

10

【0068】

キーポイントスコアを考慮する際、キーポイントの平均密度を決定するために各キーポイントのスコアが領域全体に分散される。スコアは、同一の重みを有する円状の領域に分散され、重みは距離とともに直線的に減少する。円形領域の半径として 0.5 インチ（約 12.7 mm）が使われる。ただし、元になる資料が異なれば別の半径がより良い結果をもたらすこともある。他の関数もまた利用可能である。例えば、2 次元ガウス関数や、重みが距離とともに減少するかまたは一定であるような正方形領域、などである。何れの場合にも、2 次元曲線下の積分は 1 に規格化される。

20

【0069】

この手法は、前述の負のキーポイントスコアに対しても利用可能である。正のスコアと負のスコアを組み合わせる場合、空の領域と、正と負のスコアが同数ある領域のいずれも中立的な好適度を有している。すべてのキーポイントがスコア 1 である場合、キーポイント密度が閾値を超える任意の領域が最大の好適度を有している。1 より小さい正のスコアのキーポイントの密度がより高い場合に、これも最大の好適度となる。その逆に、負のスコアのキーポイントの密度が高いと、好適度の低い領域となる。

【0070】

同じ近辺で同一の EMM に適合するキーポイントにペナルティを科す前述のペナルティスコアを分散させると、キーポイントスコアは 1 より小さくなりうる。キーポイントスコア密度と組み合わせると好ましい結果となり、これらのスコアがより広範囲の領域を最小の好適度として、その領域は実際に回避すべきであることをユーザに示す。図 5、6 は、茶色の陰影と異なる透過度とを利用した、この可視化技術を図示している。その他の、赤から緑への色の勾配や、透過度に代わるパターンなどの可視化技術を代わりに利用することもできる。

30

【0071】

図 13 は、陰影 414 と透過度の違いを利用したこの可視化技術を示している。その他の、赤から緑への色の勾配や、透過度に代わるパターンなどの可視化技術を代わりに利用することもできる。図 14 に示されているドキュメント 402 の異なる領域 416、418、420、422、424 の拡大図は、領域 416 の空 426 のような空白のエリアが半透明なオーバレイ 428 で覆われていることを示している。対照的に、領域 420 の家 430 の写真は、そのキーポイントが他のものには何も適合しないことを表す + 印で表示された正のキーポイント 404A を高密度に含んでおり、そこにはオーバレイはない。ページ上部の領域 418 の本体のテキスト 432 には、- 印、すなわちダッシュ記号で表された負のキーポイント 404B を主として有する領域があり、そこは塗りつぶしのオーバレイ 434 で覆われている。これは領域 424 のページフッタ部 436 でさらに顕著であり、そこにはダッシュ記号（負のキーポイント 404B）しか含まれていない。領域 422 にある太字のテキストの図の説明 438 は他との適合性が低く、視覚的なオーバレイがない。したがって EMM の配置に好適である。

40

50

IX. EMMの位置とサイズの自動調節

【0072】

ユーザがEMMをページ上に配置するか別の位置にドラッグするときに、上記のキーボイントスコアの合計を利用して、オーサリングツールはEMMのサイズを自動調節する。オーサリングツールは、一定のアスペクト比で、オーサによって特定された十分に大きなトータルスコアを有する位置に中心を持つ、最小の四角形を決定する。結果として得られる領域が非常に大きい場合には、オーサリングツールは好適でない領域を避けるためにEMMを移動させようとする。この補助技術は両方ともオーサがスイッチオフすることもできる。好適な領域が見つからない場合には、EMMは赤く着色されて好適でないことが示される。

10

VII. コンピュータの実施形態

【0073】

図15は、本発明による方法の実施形態の実装が可能なコンピュータ/サーバシステム1500の実施形態を示すブロック図である。システム1500は、当業者には周知のように、命令の実行に作用するプロセッサ1502とメモリ1503を含むコンピュータ/サーバプラットフォーム1501を備える。本明細書で使用される“コンピュータ可読記憶媒体”という用語は、プロセッサ1502に実行命令を与えることに関与する、ディスクや半導体メモリなどの任意の有形媒体を指す。更に、コンピュータプラットフォーム1501は、キーボード、マウス、タッチデバイスなどの複数の入力装置1504、または音声命令からの入力を受信する。コンピュータプラットフォーム1501は更に、ポータブルハードディスク装置、光学媒体(CDまたはDVD)、ディスク媒体、またはコンピュータが実行可能なコードを読み込むことができるその他の任意の有形媒体などのリムーバブル記憶装置1505に接続されていてもよい。コンピュータプラットフォームは更に、インターネットやその他のローカルな公共または私的なネットワーク部品に繋がるネットワーククリソース1506に接続されていてもよい。ネットワーククリソース1506は、ネットワーク1507上のリモートロケーションから命令およびデータをコンピュータプラットフォームへ供給してもよい。ネットワーククリソース1506への接続は、802.11標準やブルートゥース(登録商標)やセルラープロトコル等の無線プロトコル経由で、または、ケーブルやファイバ光学部品などの物理的伝送媒体経由であってもよい。ネットワーククリソースは、コンピュータプラットフォーム1501から隔離した場所にデータ及び実行可能な命令を格納するための記憶装置を含んでいてもよい。コンピュータはディスプレイ1508とインタラクトして、データおよびその他の情報をユーザへ出力したり、ユーザからの追加の指示と入力を要求したりする。従ってディスプレイ1508は、ユーザとインタラクトする入力装置1504として更に作用してもよい。

20

【0074】

上記の実施形態と実装は、当業者が本発明を実施できるように十分詳細に提示される。また、他の実施形態が利用されてもよいこと、及び本発明の範囲及び趣旨を逸脱することなしに様々な要素の構造上の変更及び/または代用が行われてもよいことを理解されたい。従って以下の詳細な記述は本発明を制限するものとして解釈されるべきではない。更に、説明された本発明の様々な実施形態は、汎用コンピュータ上で実行されるソフトウェアの形態、または専用ハードウェアの形態、あるいはソフトウェアとハードウェアの組合せ、のいずれで実装されてもよい。

30

【符号の説明】

【0075】

101 表示手段

103 コンピュータ

106 適合手段

108 スコア付与手段

110 スコア変更手段

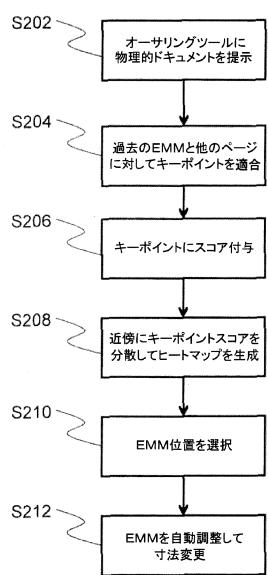
112 可視化手段

40

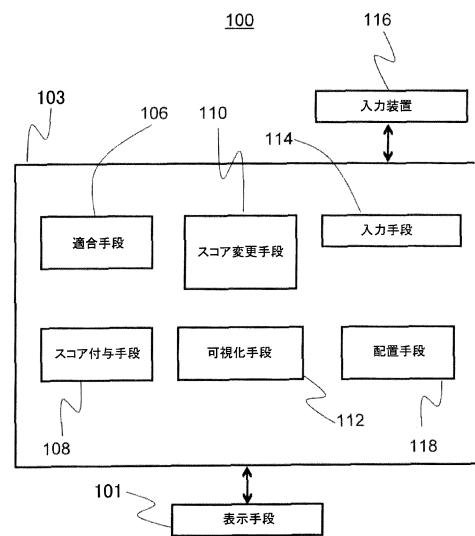
50

1 1 4 入力手段
 1 1 6 入力装置
 1 1 8 配置手段

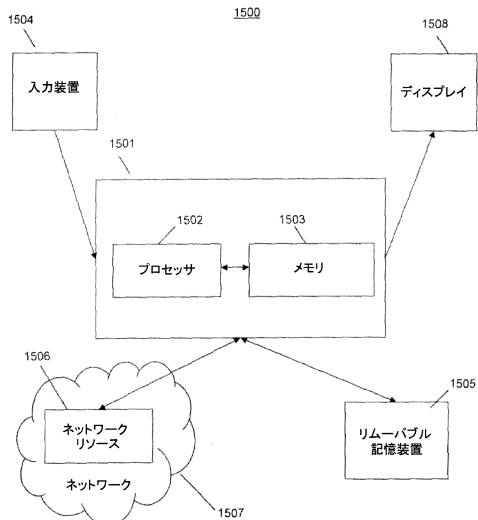
【図 2】



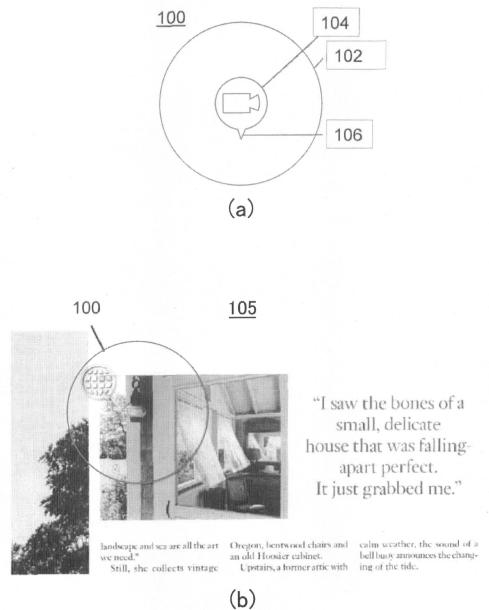
【図 3】



【図15】

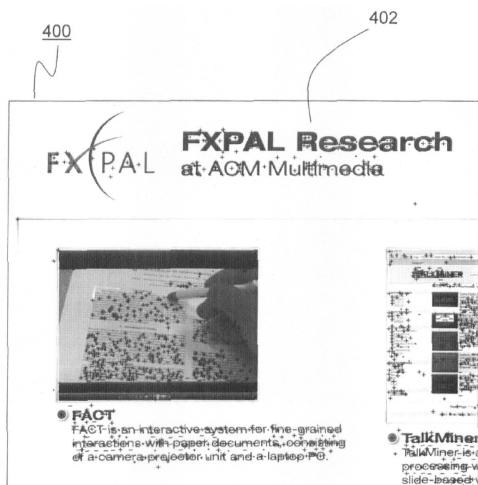


【図1】

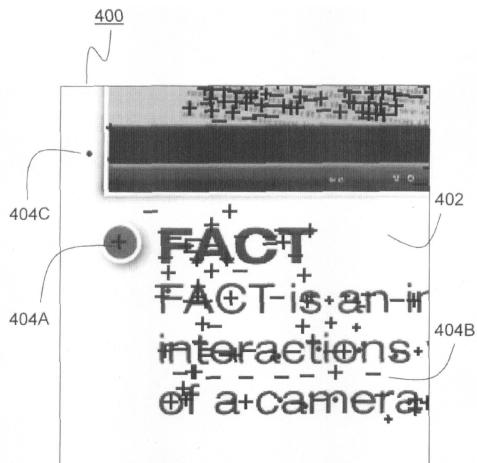


(b)

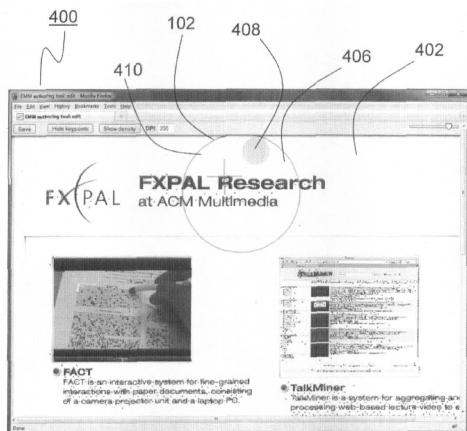
【図4】



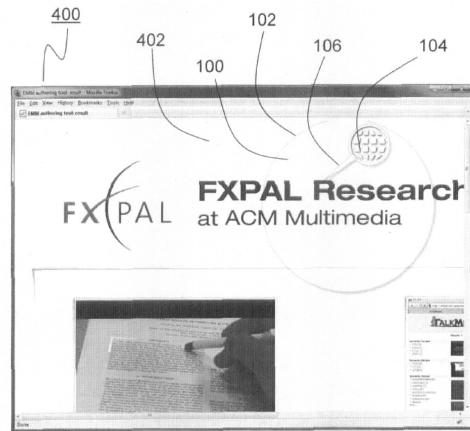
【図5】



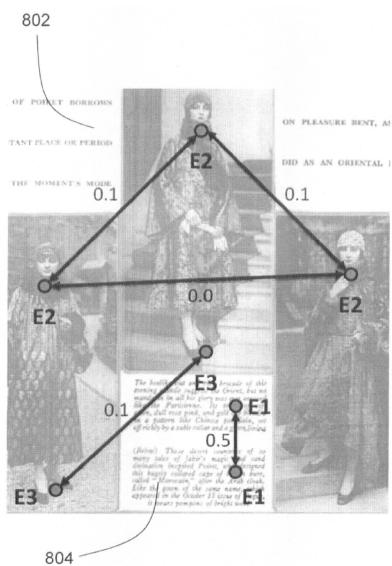
【図6】



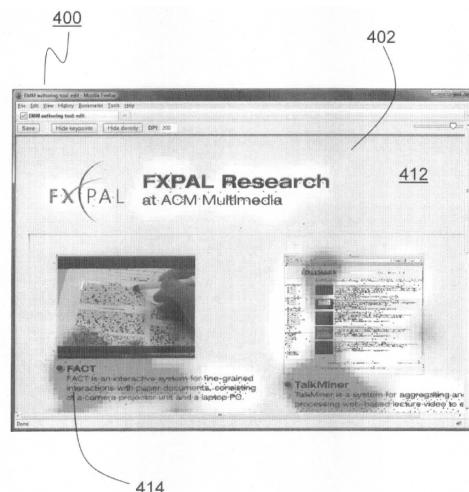
【図7】



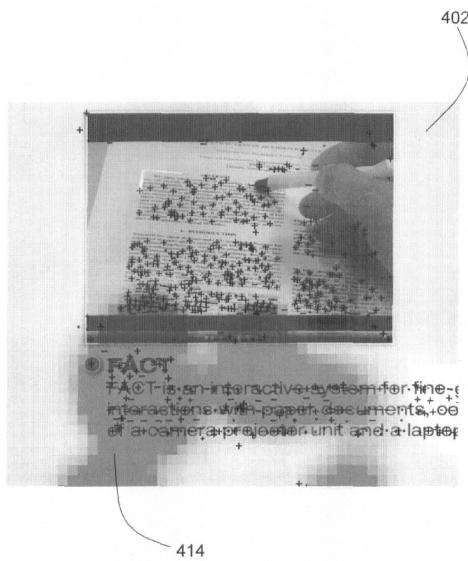
【図8】



【図9】



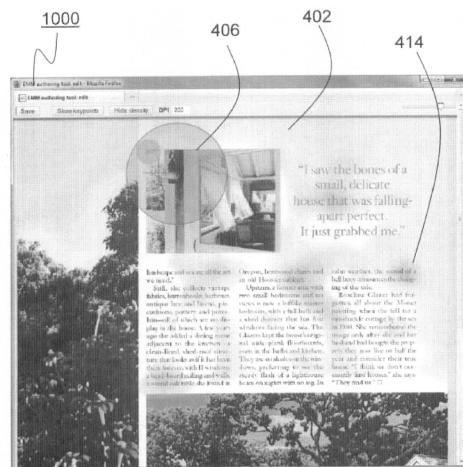
【図10】



【図11】



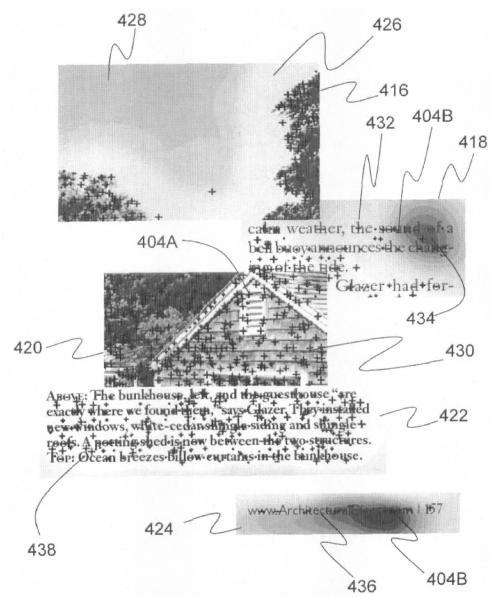
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 リン ディー . ウィルコックス

アメリカ合衆国 94304 カリフォルニア州 パロ アルト ヒルビュー アベニュー 34
00 ビルディング 4 エフエックス パロ アルト ラボラトリー インク内

(72)発明者 チョン リュウ

アメリカ合衆国 94304 カリフォルニア州 パロ アルト ヒルビュー アベニュー 34
00 ビルディング 4 エフエックス パロ アルト ラボラトリー インク内

(72)発明者 チュニュアン リアオ

アメリカ合衆国 94304 カリフォルニア州 パロ アルト ヒルビュー アベニュー 34
00 ビルディング 4 エフエックス パロ アルト ラボラトリー インク内

(72)発明者 フランク エム . シップマン

アメリカ合衆国 94304 カリフォルニア州 パロ アルト ヒルビュー アベニュー 34
00 ビルディング 4 エフエックス パロ アルト ラボラトリー インク内

審査官 村松 貴士

(56)参考文献 特開2011-135556 (JP, A)

特表2009-506394 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G06T 1/00

G06T 11/60