

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4995750号
(P4995750)

(45) 発行日 平成24年8月8日(2012.8.8)

(24) 登録日 平成24年5月18日(2012.5.18)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 6 F 17/30 (2006.01)
 G 0 6 F 17/30 3 1 0 Z
 G 0 6 F 17/30 2 1 0 D
 G 0 6 F 17/30 1 8 0 Z

請求項の数 8 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-26334 (P2008-26334)	(73) 特許権者	000004226
(22) 出願日	平成20年2月6日(2008.2.6)		日本電信電話株式会社
(65) 公開番号	特開2009-187268 (P2009-187268A)		東京都千代田区大手町二丁目3番1号
(43) 公開日	平成21年8月20日(2009.8.20)	(74) 代理人	100064621
審査請求日	平成22年1月27日(2010.1.27)		弁理士 山川 政樹
		(74) 代理人	100098394
			弁理士 山川 茂樹
		(74) 代理人	100153006
			弁理士 小池 勇三
		(72) 発明者	前川 卓也
			東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日 本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	柳沢 豊
			東京都千代田区大手町二丁目3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】 Web検索装置、Web検索方法、プログラムおよび記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の物体の各々に装着されたセンサノードからセンサデータを受信し、各物体の使用状況に応じてWeb検索要求であるサブクエリを生成するWeb検索装置において、

前記センサノードから受信したセンサデータに基づいて、各物体が使用された時間範囲であるアクティビティを検出するアクティビティ検出手段と、

前記アクティビティが検出された複数の物体について使用状況の類似度を表す指標であるD o sを計算するD o s計算手段と、

前記D o sに基づいて、前記アクティビティが検出された複数の物体をクラスタに分類するクラスタ解析手段と、

このクラスタ解析手段が求めたクラスタから、前記アクティビティが検出された複数の物体のうち所定時間以下しか使用されていない物体のみを含むクラスタを削除して残りのクラスタを出力するフィルタ手段と、

このフィルタ手段から出力されたクラスタに所属する物体の名前をキーワードとして含むサブクエリを作成するクエリ作成手段とを備え、

前記D o s計算手段は、前記アクティビティが検出された複数の物体について、これらの物体が近い時刻で使用されたかどうかの程度を表す指標T e m pを計算し、前記アクティビティが検出された複数の物体が同時に使われていたかどうかの程度を表す指標H i s tを、過去のアクティビティのデータから計算し、前記アクティビティが検出された複数の物体が意味的に近いかどうかの程度を表す指標S e mを、検索エンジンによる検索結果

から計算し、前記TempとHistとSemとの積を前記Dosとすることを特徴とするWeb検索装置。

【請求項2】

請求項1記載のWeb検索装置において、

前記クエリ作成手段は、前記フィルタ手段から出力されたクラスタから、物体の名前と物体の重要度とからなるクエリベクトルを作成し、このクエリベクトルとの類似度が最も高い過去のクエリベクトルを用いて前記クエリベクトルを拡張し、拡張したクエリベクトルから複数の前記サブクエリを作成し、このサブクエリにあらかじめ用意された用語を組み合わせて前記サブクエリを拡張することを特徴とするWeb検索装置。

【請求項3】

請求項1記載のWeb検索装置において、

さらに、前記サブクエリに応じて検索されたWebページと前記クラスタとの類似度を求めることにより、前記検索されたWebページを順位付けし直し、最上位のWebページを最終的な検索結果とするリランク手段を備えることを特徴とするWeb検索装置。

【請求項4】

CPUとメモリとを備えたコンピュータからなるWeb検索装置において、前記メモリに格納されたプログラムに従って前記CPUが、アクティビティ検出手段とDos計算手段とクラスタ解析手段とフィルタ手段とクエリ作成手段として機能し、複数の物体の各々に装着されたセンサノードからセンサデータを受信し、各物体の使用状況に応じてWeb検索要求であるサブクエリを生成するWeb検索方法であって、

前記アクティビティ検出手段が、前記センサノードから受信したセンサデータに基づいて、各物体が使用された時間範囲であるアクティビティを検出するアクティビティ検出ステップと、

前記Dos計算手段が、前記アクティビティが検出された複数の物体について使用状況の類似度を表す指標であるDosを計算するDos計算ステップと、

前記クラスタ解析手段が、前記Dosに基づいて、前記アクティビティが検出された複数の物体をクラスタに分類するクラスタ解析ステップと、

前記フィルタ手段が、前記クラスタ解析手段が求めたクラスタから、前記アクティビティが検出された複数の物体のうち所定時間以下しか使用されていない物体のみを含むクラスタを削除して残りのクラスタを出力するフィルタステップと、

前記クエリ作成手段が、前記フィルタステップで得られたクラスタに所属する物体の名前をキーワードとして含むサブクエリを作成するクエリ作成ステップとを備え、

前記Dos計算ステップは、前記アクティビティが検出された複数の物体について、これらの物体が近い時刻で使用されたかどうかの程度を表す指標Tempを計算するステップと、前記アクティビティが検出された複数の物体が同時に使われていたかどうかの程度を表す指標Histを、過去のアクティビティのデータから計算するステップと、前記アクティビティが検出された複数の物体が意味的に近いかどうかの程度を表す指標Semを、検索エンジンによる検索結果から計算するステップと、前記TempとHistとSemとの積を前記Dosとするステップとを含むことを特徴とするWeb検索方法。

【請求項5】

請求項4記載のWeb検索方法において、

前記クエリ作成ステップは、前記フィルタステップで得られたクラスタから、物体の名前と物体の重要度とからなるクエリベクトルを作成するステップと、このクエリベクトルとの類似度が最も高い過去のクエリベクトルを用いて前記クエリベクトルを拡張するステップと、拡張したクエリベクトルから複数の前記サブクエリを作成するステップと、このサブクエリにあらかじめ用意された用語を組み合わせて前記サブクエリを拡張するステップとを含むことを特徴とするWeb検索方法。

【請求項6】

請求項4記載のWeb検索方法において、

さらに、前記メモリに格納されたプログラムに従って前記CPUが、リランク手段とし

10

20

30

40

50

て機能し、

前記リンク手段が、前記サブクエリに応じて検索されたWebページと前記クラスタとの類似度を求めることにより、前記検索されたWebページを順位付けし直し、最上位のWebページを最終的な検索結果とするリンクステップを備えることを特徴とするWeb検索方法。

【請求項7】

請求項4乃至6のいずれか1項に記載のWeb検索方法の各ステップをコンピュータに実行させることを特徴とするWeb検索プログラム。

【請求項8】

請求項7記載のWeb検索プログラムを記録したことを特徴とする記録媒体。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばカップや歯ブラシといった複数の物体の各々に装着されたセンサノードからセンサデータを受信し、ユーザの行動（物体の使用状況）に応じてWeb検索要求であるサブクエリを生成するWeb検索装置、Web検索方法、プログラムおよび記録媒体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

センサノードなどから得られたセンサデータに基づいてユーザの状況を検知し、検知した状況に応じてユーザに提供されるサービスを、状況依存サービスという。多くの状況依存サービスは、ルールベースシステムにより実現される。つまり、このシステムは、ある条件を満たせば、あらかじめ用意したサービスを提供するといったルールをルールベースに定義しておくことで、状況に合わせたサービスを提供するものである。このようなシステムでは、条件にセンサの出力信号やセンサデータを用いたADL（Activity of Daily Living：ユーザの日常行動）の推定結果が用いられることが多い。

20

【0003】

例えば非特許文献1では、ECA（Event, Condition, Action）ルールを用いたシステムが開示されており、人が部屋に入ったことがセンサにより検知されれば部屋の照明やエアコンを自動的に調整するアプリケーションなどが紹介されている。しかし、多くの場合、ADLの推定にはその環境における教師信号を必要とするため、ユーザにかかる負担が大きい。さらに、このようなサービスは、状況（ADL）ごとに人手によって作成されるルールを必要とする。

30

【0004】

一方、状況に対応したWebページを検索する研究としては、クエリフリーサーチがある。非特許文献2に開示された技術では、ニュース番組の字幕（クローズドキャプション）に含まれる単語から重要と考えられる単語を抽出し、抽出した単語から検索エンジンに送信するクエリを作成する。そして、検索エンジンからそのニュースに関連するWebページを取得するようにしている。

【0005】

40

【非特許文献1】T.Terada, M.Tsukamoto, K.Hayakawa, T.Yoshihisa, Y.Kishino, A.Kashitani, and S.Nishio, "Ubiquitous Chip: a Rule-based I/O Control Device for Ubiquitous Computing", Proc.Pervasive 2004, pp.238-253, 2004

【非特許文献2】M.Henzinger, B.W.Chang, B.Milch, and S.Brin, "Query-Free News Search", Proc.WWW2003, pp.1-10, 2003

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

以上のように、従来の状況依存サービスでは、状況の推定や、推定結果を利用したルールの作成が必要となる。推定結果を利用したルールとは、例えばお茶を入れているという

50

状況が推定されたときにお茶の効能に関する情報を出すといったような、状況ごとに人手によって作成されるルールである。一方、クエリフリーサーチの研究では、ニュース番組の字幕から単語を抽出することで、状況に合わせたサービス（Webページ）を自動的にユーザに提示する。しかし、このクエリフリーサーチは、実世界においてユーザが行っている行動に関係するWebページを検索する技術ではない。このように、ユーザの行動に関係するWebページを検索する技術は、従来実現されていなかった。

【0007】

ユーザの行動に関係するWebページを検索する方法としては、物体に装着したセンサノードから得られたセンサデータを用いてWebページを検索する方法が考えられる。しかし、センサデータを用いてWebページを検索するには問題がある。その理由は、ユーザの行動に直接関係のない物が使われる（動かされる）ことがあるためである。

10

【0008】

例えば、ユーザが紅茶をいれるために茶葉や砂糖などを棚から取り出すときに、この取り出しとは直接関係ないが、一緒に棚に入っているココアや緑茶葉の容器を動かすことは日常生活では当たり前にかかる。また、1つの部屋に複数のユーザが居て、それぞれのユーザが異なる行動をしているとき（例えば1人は歯ブラシで歯を磨き、別の1人が電気カミソリで髭を剃っている等）、各ユーザが使っている物は同じようなタイミングで動かされるため、センサデータを用いてWebページを検索しようとすると混乱が起こる。

【0009】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、ユーザの行動（物体の使用状況）に関係するWebページを検索することができるWeb検索装置、Web検索方法、プログラムおよび記録媒体を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、複数の物体の各々に装着されたセンサノードからセンサデータを受信し、各物体の使用状況に応じてWeb検索要求であるサブクエリを生成するWeb検索装置において、前記センサノードから受信したセンサデータに基づいて、各物体が使用された時間範囲であるアクティビティを検出するアクティビティ検出手段と、前記アクティビティが検出された複数の物体について使用状況の類似度を表す指標であるD o sを計算するD o s計算手段と、前記D o sに基づいて、前記アクティビティが検出された複数の物体をクラスタに分類するクラスタ解析手段と、このクラスタ解析手段が求めたクラスタから、前記アクティビティが検出された複数の物体のうち所定時間以下しか使用されていない物体のみを含むクラスタを削除して残りのクラスタを出力するフィルタ手段と、このフィルタ手段から出力されたクラスタに所属する物体の名前をキーワードとして含むサブクエリを作成するクエリ作成手段とを備え、前記D o s計算手段は、前記アクティビティが検出された複数の物体について、これらの物体が近い時刻で使用されたかどうかの程度を表す指標T e m pを計算し、前記アクティビティが検出された複数の物体が同時に使われていたかどうかの程度を表す指標H i s tを、過去のアクティビティのデータから計算し、前記アクティビティが検出された複数の物体が意味的に近いかどうかの程度を表す指標S e mを、検索エンジンによる検索結果から計算し、前記T e m pとH i s tとS e mとの積を前記D o sとすることを特徴とするものである。

30

40

【0011】

また、本発明のWeb検索装置の1構成例において、前記クエリ作成手段は、前記フィルタ手段から出力されたクラスタから、物体の名前と物体の重要度とからなるクエリベクトルを作成し、このクエリベクトルとの類似度が最も高い過去のクエリベクトルを用いて前記クエリベクトルを拡張し、拡張したクエリベクトルから複数の前記サブクエリを作成し、このサブクエリにあらかじめ用意された用語を組み合わせて前記サブクエリを拡張するものである。

また、本発明のWeb検索装置の1構成例は、さらに、前記サブクエリに応じて検索されたWebページと前記クラスタとの類似度を求めることにより、前記検索されたWeb

50

ページを順位付けし直し、最上位のWebページを最終的な検索結果とするリランク手段を備えるものである。

【0012】

また、本発明は、CPUとメモリとを備えたコンピュータからなるWeb検索装置において、前記メモリに格納されたプログラムに従って前記CPUが、アクティビティ検出手段とDos計算手段とクラスタ解析手段とフィルタ手段とクエリ作成手段として機能し、複数の物体の各々に装着されたセンサノードからセンサデータを受信し、各物体の使用状況に応じてWeb検索要求であるサブクエリを生成するWeb検索方法であって、前記アクティビティ検出手段が、前記センサノードから受信したセンサデータに基づいて、各物体が使用された時間範囲であるアクティビティを検出するアクティビティ検出ステップと、前記Dos計算手段が、前記アクティビティが検出された複数の物体について使用状況の類似度を表す指標であるDosを計算するDos計算ステップと、前記クラスタ解析手段が、前記Dosに基づいて、前記アクティビティが検出された複数の物体をクラスタに分類するクラスタ解析ステップと、前記フィルタ手段が、前記クラスタ解析手段が求めたクラスタから、前記アクティビティが検出された複数の物体のうち所定時間以下しか使用されていない物体のみを含むクラスタを削除して残りのクラスタを出力するフィルタステップと、前記クエリ作成手段が、前記フィルタステップで得られたクラスタに所属する物体の名前をキーワードとして含むサブクエリを作成するクエリ作成ステップとを備え、前記Dos計算ステップは、前記アクティビティが検出された複数の物体について、これらの物体が近い時刻で使用されたかどうかの程度を表す指標Tempを計算するステップと、前記アクティビティが検出された複数の物体が同時に使われていたかどうかの程度を表す指標Histを、過去のアクティビティのデータから計算するステップと、前記アクティビティが検出された複数の物体が意味的に近いかどうかの程度を表す指標Semを、検索エンジンによる検索結果から計算するステップと、前記TempとHistとSemとの積を前記Dosとするステップとを含むことを特徴とするものである。

10

20

【0013】

また、本発明のWeb検索方法の1構成例において、前記クエリ作成ステップは、前記フィルタステップで得られたクラスタから、物体の名前と物体の重要度とからなるクエリベクトルを作成するステップと、このクエリベクトルとの類似度が最も高い過去のクエリベクトルを用いて前記クエリベクトルを拡張するステップと、拡張したクエリベクトルから複数の前記サブクエリを作成するステップと、このサブクエリにあらかじめ用意された用語を組み合わせて前記サブクエリを拡張するステップとを含むものである。

30

また、本発明のWeb検索方法の1構成例は、さらに、前記メモリに格納されたプログラムに従って前記CPUが、リランク手段として機能し、前記リランク手段が、前記サブクエリに応じて検索されたWebページと前記クラスタとの類似度を求めることにより、前記検索されたWebページを順位付けし直し、最上位のWebページを最終的な検索結果とするリランクステップを備えるものである。

【0014】

また、本発明のWeb検索プログラムは、Web検索方法の各ステップをコンピュータに実行させるようにしたものである。

40

また、本発明の記録媒体は、Web検索プログラムを記録したことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、環境中に存在する様々な物体に装着されたセンサノードのセンサデータから複数の物体の使用状況の類似度を表す指標であるDosを計算し、Dosに基づいて複数の物体をクラスタに分類し、このクラスタに所属する物体の名前をキーワードとして含むサブクエリを作成するようにしたので、ユーザの行動(物体の使用状況)に関係するWebページを検索することができる。この結果、本発明では、ユーザが行っている行動に関する有用な情報を含むWebページを自動的に取得してユーザに提示することがで

50

きる。

【0016】

また、本発明では、さらにリランク部を設けることにより、サブクエリに応じて検索されたWebページとクラスタとの類似度に基づいて、検索されたWebページを順位付けし直すことができるので、ユーザの行動（物体の使用状況）に関連性の高いWebページをユーザに提示することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

[第1の実施の形態]

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。本実施の形態は、カップや歯ブラシといった複数の物体の各々に装着したセンサノードから取得した加速度の信号を用いて、ユーザの行動に関するWebページを検索する技術に関するものである。ここで、ユーザが行っている行動とは、センサノードが装着された物体を使った行動であり、例えば、カップと茶葉の入った茶筒と急須とを使ってお茶を入れる行為に該当する。また、検索されるWebページは、そのような行動に関するものであり、例えばお茶を入れる行動に関するWebページとしては、お茶のおいしい入れ方や、茶の効能に関するページなどがある。

10

【0018】

本実施の形態の想定している環境では、室内のさまざまな物体に汎用的なセンサノードが装着されており、それらのセンサノードがセンサデータとして加速度のデータを常時取得している。そして、得られた n (n は正の整数)分間のセンサデータを用いてWebページ検索のための検索要求であるサブクエリを作成する。例えば、3分間のセンサデータを用いるとすると、3分ごとに過去3分間のセンサデータを用いてサブクエリを作成する。

20

【0019】

また、本実施の形態では、各センサノードは、そのノードが装着されている物体の名前を持つと想定している。例えば、カップに装着されたセンサノードは、カップという名前を持っている。そして、 n 分間において一緒に使用された物体の名前からサブクエリを作成する。例えば、緑茶の茶筒と急須とが n 分の間に一緒に使われた場合には、これらの物体の名前をキーワードとして含むサブクエリ、すなわち“緑茶 急須”といったサブクエリを作成する。そして、そのサブクエリを検索エンジンに送信し、返ってきたWebページの中から、ユーザの行動に相応しいものをユーザに提示する。

30

【0020】

図1は本発明の第1の実施の形態に係るWeb検索システムの構成を示すブロック図である。Web検索システムは、Web検索装置1と、図示しない物体に装着されたセンサノード2とから構成される。なお、図1では、センサノード2を1つだけ記載しているが、対象となる環境中（例えば室内）にある複数の物体にそれぞれセンサノード2が装着されているものとする。

【0021】

Web検索装置1は、アクティビティ検出部3と、物体解析部4と、Web検索部5とを有する。物体解析部4は、Dos計算部40と、クラスタ解析部41と、フィルタ部42とから構成され、Web検索部5は、クエリ作成部50と、検索部51と、リランク部52とから構成される。

40

【0022】

Web検索装置1は、 n 分ごとに現時点から過去 n 分間のアクティビティをセンサノード2ごとに求め、求めたアクティビティを用いてWeb検索を行う。アクティビティを用いてWeb検索を行うには、まず、環境中に存在する複数の物体のうち過去 n 分間において一緒に使用された物体からなるクラスタ（部分集合）を求める。そして、求めたクラスタごとにクラスタに含まれる物体の名前を用いてWebを検索し、クラスタに対応するWebページを求める。したがって、クラスタごとに1つのWebページが得られる。なお

50

、本実施の形態では、 $n = 3$ とした。

【0023】

図2はWeb検索システムの動作を示すフローチャートである。以下、図2を用いてWeb検索システムの動作を説明する。

まず、Web検索装置1のアクティビティ検出部3は、各センサノード2からセンサデータを n 分間収集し(図2ステップS1)、センサノード2ごとに過去 n 分間のアクティビティを検出する(ステップS2)。本実施の形態におけるアクティビティとは、センサデータ(加速度データ)が大きく変化している時間範囲のことである。この時間範囲を、物体が動いている時間(物体が使用されている時間)とする。

【0024】

本実施の形態では、センサノード2として3軸(x, y, z)加速度センサを用いている。このため、アクティビティ検出部3は、それぞれの軸のセンサデータから軸ごとにアクティビティを検出し、検出した各アクティビティの和集合の区間を、そのセンサノード2が装着されている物体が使用された区間とする。

【0025】

信号処理の分野では、アクティビティの検出に学習を用いることが多い。例えば参考文献1「J.Sohn, N.S.Kim, and W.Sung, "A statistical model-based voice activity detection", IEEE Signal Processing Letters, 6, pp.1-3, 1999」では、あらかじめアクティビティ区間と雑音区間(アクティビティ以外の区間)のフーリエ成分をGMM(Gaussian Mixture Model)により学習することでアクティビティを検出している。本実施の形態でも、参考文献1と同様の手法を用いてアクティビティを検出する。

【0026】

ここで、本実施の形態では、物体が使用されている時間とその物体の名前とを用いてWebページの検索を実現する。したがって、物体が使用されている時間を検出できるセンサノード2であれば、加速度センサでなくとも、センサノード2の出力をそのまま、もしくは少しの改変で本実施の形態のWeb検索手法に適用できる。

【0027】

例えば、参考文献2「M.Perkowitz, M.Philipose, D.Patterson, and K.Fishkin, "Mining models of human activities from the web", Proc.WWW2004, pp.573-582, 2004」に開示されたシステムでは、物体に装着したRFID(Radio Frequency Identification)タグと、ユーザが装着したRFIDリーダを用いて物体の利用を検出している。RFIDタグは価格面で非常に利点があり、将来、商品情報(物体の名前も含む)などを記録したタグが出荷時に物体に埋め込まれることも十分考えられる。

【0028】

また、接触センサにより、物体と人との接触を検知できれば、同様にアクティビティを検出できると考えられる。もちろん、2軸加速度センサや傾きセンサといったものをセンサノード2として用いても、アクティビティの検出は十分実現可能である。

【0029】

次に、物体解析部4の動作について説明する。物体解析部4は、前述の従来の問題点を解決するために、物体をその使用状況ごとにクラスタ(部分集合)に分類する。図1に示すように、物体解析部4は、Dos計算部40とクラスタ解析部41とフィルタ部42の3つの構成要素からなる。ここで、2つの物体の使用状況の類似度を示す指標を、以下ではDos(Degree Of being used in Same ADL)と呼ぶ、物体間のDosが大きい場合は、その2つの物体同士が一緒に使用された可能性が高いとする。

【0030】

物体解析部4のDos計算部40は、アクティビティ検出部3で検出されたアクティビティ区間において、この区間で使用された物体間のDosを計算し(図2ステップS3)、クラスタ解析部41は、このDosに従って物体をクラスタに分類する(ステップS4)。そして、フィルタ部42は、クラスタ解析部41が求めたクラスタのうち、アクティビティ検出部3で検出されたアクティビティ区間において短時間しか使用されていない物

10

20

30

40

50

体のみを含むクラスタを削除する（ステップ S 5）。

【 0 0 3 1 】

以下、物体解析部 4 の各構成要素の動作をより詳細に説明する。図 4 は D o s 計算部 4 0 の動作を示すフローチャートである。D o s 計算部 4 0 は、主に T e m p (X , Y , t)、H i s t (X , Y)、S e m (X , Y) の 3 つの指標を基に物体 X と Y の D o s を計算する。

【 0 0 3 2 】

T e m p (X , Y , t) は、時区間 t (n 分間の時間) において、物体 X と Y が近い時刻で使用されたかどうかの程度を表す指標である。指標 T e m p (X , Y , t) の計算には、アクティビティ検出部 3 で検出された、時区間 t におけるアクティビティを用いる。指標 T e m p (X , Y , t) は、近い時刻で使用された物体はユーザの同じ行動によって一緒に使われている可能性が高いという考えを基にしている。

10

【 0 0 3 3 】

H i s t (X , Y) は、過去のアクティビティのデータセットにおいて、物体 X と Y が同時に使われていたかどうかの程度を表す指標である。指標 H i s t (X , Y) の計算のために、ある程度の期間の過去のデータセットをあらかじめ用意しておく。指標 H i s t (X , Y) は、ユーザの過去の行動において一緒に使われた物体は同じ A D L に使用される可能性が高いという考えを基にしている。

【 0 0 3 4 】

S e m (X , Y) は、物体 X と Y が意味的に近いかどうかの程度を表す指標である。指標 S e m (X , Y) の計算には、検索エンジンのヒット数を用いて計算した物体 X と Y の共起を用いる。指標 S e m (X , Y) は、実世界において一緒に使用される物体は実世界を反映した W W W (World Wide Web) の文書中でも共起して現れるという考えを基にしている。

20

物体 X と Y の D o s (X , Y , t) は、指標 T e m p (X , Y , t) と H i s t (X , Y) と S e m (X , Y) との積で表される。以下、この 3 つの指標について詳しく説明する。

【 0 0 3 5 】

[T e m p (X , Y , t)]

指標 T e m p (X , Y , t) の計算方法を説明する前に、用語を図 3 を用いて説明する。図 3 において、 x_i は物体 X のアクティビティ区間を表し、 y_j は物体 Y のアクティビティ区間を表す。 $d (x_i , y_j)$ はアクティビティ区間 x_i と y_j の時間軸上の距離を表す。距離 $d (x_i , y_j)$ が大きくなれば、指標 T e m p (X , Y , t) は小さくなる。このような考えを基に、忘却係数の概念を利用して指標 T e m p (X , Y , t) を下記のように計算する。

30

【 0 0 3 6 】

【数 1】

$$\text{Temp}(X, Y, t) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \lambda_1^{d(x_i, y_j)} w(x_i) \cdot w(y_j) \quad \dots (1) \quad 40$$

$$w(x_i) = \frac{|x_i|}{1/i \sum_{k=1}^i (|x_k|)} \quad \dots (2)$$

$$w(y_j) = \frac{|y_j|}{1/j \sum_{k=1}^j (|y_k|)} \quad \dots (3)$$

50

【 0 0 3 7 】

λ_1 が忘却係数で、 λ_1 が小さいほど過去の値の影響が小さくなる。本実施の形態では、忘却係数 λ_1 として 0.99 を用いた。忘却係数 λ_1 は、学習や信号処理に用いられることが多く、例えば学習では近い過去のトレーニングデータに重みをおいてモデルの作成を行う。また、時区間 t において、物体 X に N 個のアクティビティ x_i ($i = 1, \dots, N$) が観測され、物体 Y に M 個のアクティビティ y_j ($i = 1, \dots, M$) が観測されたとする。

【 0 0 3 8 】

$w(x_i)$ はアクティビティ x_i の重みを示す。 $|x_i|$ はアクティビティ x_i の長さである。また、あらかじめ十分な長さの時間において観測されたアクティビティ x_k ($k = 1, \dots, i - 1$) を得ているとする。つまり、重み $w(x_i)$ は、アクティビティ x_i の長さが過去に得られた物体 X のアクティビティの長さの平均と比べてどの程度大きいかを表す。アクティビティ y_j の重み $w(y_j)$ の意味も同様である。重み $w(x_i)$ 、 $w(y_j)$ を用いることにより、普段の利用に比べて短時間の利用（例えば、ちょっと触れた程度の動きなど）の重みを抑制できる。以上から、指標 $Temp(X, Y, t)$ は、時区間 t における、物体 X と Y のアクティビティ間の時間的な距離と、過去のデータから求めたアクティビティの重みを考慮した指標といえる。

【 0 0 3 9 】

[Hist (X , Y)]

次に、指標 $Hist(X, Y)$ の計算方法について説明する。ここでは、Web 検索システムのアクティビティ検出の対象となる室内環境中で p 日分 (T_1, \dots, T_p) の間に存在した全ての物体のアクティビティがあらかじめ取得され、Dos 計算部 40 が記憶しているものとする。この過去のアクティビティのデータにより、指標 $Hist(X, Y)$ は下記の式で表される。

【 0 0 4 0 】

【 数 2 】

$$Hist(X, Y) = \frac{h(X, Y) + h(Y, X)}{2} \dots (4)$$

$$h(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^p \lambda_2^{p-i} Temp(X, Y, Ti)}{\sum_{i=1}^p \sum_{Z \neq X} \lambda_2^{p-i} Temp(X, Z, Ti)} \dots (5)$$

$$h(Y, X) = \frac{\sum_{i=1}^p \lambda_2^{p-i} Temp(Y, X, Ti)}{\sum_{i=1}^p \sum_{Z \neq Y} \lambda_2^{p-i} Temp(Y, Z, Ti)} \dots (6)$$

【 0 0 4 1 】

$h(X, Y)$ は、ある日 T_1 から別の日 T_p までの p 日間において物体 Y が、環境中に存在した全ての物体と比べてどの程度物体 X と一緒に使われたかを表す。ここでも、忘却係数 λ_2 を用いることで、近い過去を重視している。本実施の形態では、忘却係数 λ_2 として 0.99 を用いた。Dos 計算部 40 は、全ての物体間の指標 $Hist$ を日が変わるごとに計算してあらかじめ保持しておく。

【 0 0 4 2 】

[Sem (X , Y)]

次に、指標 $Sem(X, Y)$ の計算方法について説明する。指標 $Sem(X, Y)$ は、語彙の関連性を測るのによく使われるシン普森 (Simpson) 係数を用いて下記のように表される。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

【数3】

$$\text{Sem}(X, Y) = \frac{\text{Hit}(X \cap Y)}{\min(\text{Hit}(X), \text{Hit}(Y))} \dots (7)$$

【0044】

Hit(X)は、「X」というキーワードを検索エンジンに送信したときにWWWの文書中出现したヒット数である。また、Hit(X Y)は、「X」と「Y」というキーワードがWWWの文書中に同時に出現したヒット数である。さらに、min(Hit(X), Hit(Y))はヒット数Hit(X)とHit(Y)のうち小さい方を採用することを意味する。ヒット数の導出は、後述する検索部51を通じて検索エンジンにキーワードを送信すればよい。

10

【0045】

以上のように、Dos計算部40は、時区間t(n分間の時間)において、アクティビティ検出部3によりアクティビティが検出された物体XとYについて、式(1)~式(3)を用いて指標Temp(X, Y, t)を計算する(図4ステップS10)。また、Dos計算部40は、過去のアクティビティのデータセットから、式(4)~式(6)を用いて指標Hist(X, Y)を計算する(ステップS11)。さらに、Dos計算部40は、検索エンジンによる検索結果から、式(7)を用いて指標Sem(X, Y)を計算する(ステップS12)。そして、Dos計算部40は、指標Temp(X, Y, t)とHist(X, Y)とSem(X, Y)との積を、物体XとYのDos(X, Y, t)とする(ステップS13)。Dos計算部40は、アクティビティ検出部3によりアクティビティが検出された全ての物体間についてDosを計算する。

20

【0046】

次に、クラスタ解析部41について説明する。Dosの計算により、時区間tにおける全ての物体間の距離(近さ)が求まった。したがって、既存のクラスタリング手法を用いれば、使用状況ごとに物体を分類できる。本実施の形態では、クラスタ解析部41は、階層的クラスタリング手法の一つであるウォード法(Ward's method)を用いて、アクティビティ検出部3によりアクティビティが検出された物体をクラスタに分類する(ステップS4)。ウォード法については、参考文献3「J.F.Hair, R.E.Andersen, R.L.Tatham and W.C.Black, "Multivariate data analysis", 4th ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.」に記載されている。

30

【0047】

フィルタ部42は、クラスタ解析部41が求めたクラスタのうち、時区間tにおけるアクティビティの合計時間が所定時間(例えば5秒)を超える物体を含まないクラスタを削除し、残りのクラスタをWeb検索部5に出力する(ステップS5)。

以上で、物体解析部4の処理が終了する。

【0048】

次に、Web検索部5の動作について説明する。Web検索部5は、物体解析部4で求められたクラスタごとにサブクエリ(複数のクエリのセット)を作成し、サブクエリに対応するWebページを検索する。図1に示すように、Web検索部5は、クエリ作成部50と検索部51とリランク部52の3つの構成要素からなる。

40

【0049】

クエリ作成部50は、クラスタから複数のサブクエリを作成し(ステップS6)、検索部51は、そのサブクエリを図示しない検索エンジンに送信することで複数の検索結果を得る(ステップS7)。そして、リランク部52は、クラスタとWebページの類似度を求めることで検索結果を順位付けし直し(リランク)、最上位のWebページのURL(Uniform Resource Locators)を最終的な検索結果として出力する。

【0050】

以下、Web検索部5の各構成要素の動作をより詳細に説明する。図5はクエリ作成部

50

50の動作を示すフローチャートである。本実施の形態では、クエリ作成部50は、クラスタにおける物体の重要度を用いてクラスタをベクトルで表現する。ある物体の重要度は、同じクラスタに属する他の物体とのD o sのうち最も大きいものであると定義する。物体の重要度は、クラスタに対応する行動（使用状況）におけるその物体の貢献度と言ってもいい。つまり、本実施の形態で用いる重要度は、物体間の意味的な関係、過去のアクティビティのデータ、および他の物体と近い時刻に使われたかどうか、を考慮した重要度と言える。

【0051】

このように物体の重要度を定義することにより、例えば、 $\langle \text{juicer}, 3.0 \rangle$ 、 $\langle \text{cup}, 3.0 \rangle$ 、 $\langle \text{milk}, 2.0 \rangle$ 、 $\langle \text{cup}, 1.0 \rangle$ 、 $\langle \text{sugar}, 0.5 \rangle$ といった重要度付きの物体のリスト（クエリベクトル）が得られる。ここでは、 $\langle \rangle$ 中のカンマ（,）より前の記述が物体の名前、カンマより後の数値が重要度である。つまり、 $\langle \text{juicer}, 3.0 \rangle$ は、「juicer」と「milk」と「sugar」と2つの「cup, 3.0」という5つの物体からなるクラスタにおける物体「juicer」の重要度が3.0であることを示している。

【0052】

ただし、クエリ作成部50は、クラスタに同じ名前の物体が複数含まれるときは、最も大きい重要度を持つ物体以外はクラスタから削除する。上記の例では、「cup」という名前の物体が同一のクラスタに2つ含まれるので、 $\langle \text{cup}, 1.0 \rangle$ が削除される。以上の手順により、 $\langle \text{juicer}, 3.0 \rangle$ 、 $\langle \text{cup}, 3.0 \rangle$ 、 $\langle \text{milk}, 2.0 \rangle$ 、 $\langle \text{sugar}, 0.5 \rangle$ という4つの要素を持つ4次元のクエリベクトルが作成される。上述のように重要度は、D o sで表現されるため、値の上限などはないが、大きければ大きいほど重要と言える。以下で説明する手法の目的は、このクエリベクトルを用いて物体の使用状況に良く関連するWebページを見つけることである。クエリ作成部50は、下記の3つの技術をクラスタに対して順に適用する。

【0053】

[ベクトル拡張]

以前の時区間において一緒に使っていた物体の名前がクエリ生成に役立つことは多い。例えば、ある時区間において、室内環境にいるユーザが、紅茶が入っている茶筒（以下、物体「green-tea」とする）とティーカップ（以下、物体「cup」とする）を用いてお茶をいれていたとする。そして、ユーザは、その後の時区間において物体「cup」を使ってお茶を飲んでいたとする。このとき、「cup」という名前のみを用いてクエリを作成しても、お茶を飲むという行動に関係するWebページを得ることは難しい。

【0054】

しかし、以前の時区間において、物体「cup」と一緒に使用されていた物体「green-tea」もクエリ生成に利用することで行動に関係するWebページを取得し易くなる。まず、クエリ作成部50は、注目している時区間tにおけるクエリベクトル Q_i の要素数が所定数 n_q （本実施の形態では $n_q = 2$ ）以下のとき、時区間tよりも過去の時区間におけるクエリベクトルのうち、下記に示す Sim_h が最も大きく、 Q_i との類似度が所定値 n_w （本実施の形態では $n_w = 0.7$ ）より大きいクエリベクトル Q_j を選ぶ。

【0055】

【数4】

$$\text{Sim}_h(Q_i, Q_j) = \lambda_3^{d(Q_i, Q_j)} \cos(Q_i, Q_j) \dots (8)$$

【0056】

ただし、 $\cos(Q_i, Q_j)$ はクエリベクトル Q_i と Q_j 間のコサイン類似度で、 $d(Q_i, Q_j)$ はクエリベクトル Q_i が得られた時区間とクエリベクトル Q_j が得られた時区間の時間的な距離（分）である。また、実際のアルゴリズムでは計算コスト削減のため、過去2時間までの時区間に含まれるクラスタしか用いない。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

そして、クエリ作成部 5 0 は、式 (8) により選んだクエリベクトル Q_j の各要素の重要度に $\alpha^{d(Q_i, Q_j)}$ を乗算したものを、クエリベクトル Q_j の新たな要素として加える。つまり、過去のクエリベクトル Q_j を用いて時区間 t におけるクエリベクトル Q_j を拡張する。本実施の形態では、係数 α として 0 . 9 9 を用いた。

【 0 0 5 8 】

[サブクエリ作成]

続いて、クエリ作成部 5 0 は、拡張した 1 つのクエリベクトルから複数のサブクエリを作成する。簡単に言うと、クエリベクトルからある程度の数の物体の名前を抽出し、クエリを作成する。物体の名前を抽出して複数のサブクエリを作成することで、物体解析部 4 による物体のクラスタリングにおいてクラスタに混入したノイズ (すなわち、間違っ

10

【 0 0 5 9 】

てクラスタの要素となっている物体) を含まないクエリを作成できる可能性が高くなる。また、ある程度の数の物体の名前 (語) を抽出することで、クエリが厳密になり過ぎるのを防ぐことができる。

【 0 0 6 0 】

以下、サブクエリの作成方法を説明する。クエリ作成部 5 0 は、次元が i (要素数が i) のクエリベクトルから、所定数 l ($i - 1$) 個の物体の全ての組合せを求め

20

【 0 0 6 1 】

[クエリ拡張]

ることでサブクエリを作成する。ただし、クエリ作成部 5 0 は、重要度が最上位から p 番目までの物体を含まないサブクエリは省略する。

物体の名前しか含まないクエリは曖昧になることがある。例えば、“cup green-tea” といったクエリから、ユーザが欲する Web ページ (生活行動に関する追加情報や tips) を得るのは難しい。一方、参考文献 4 「R.Kraft and R.Stata, “Finding buying guides with a web carnivore”, Proc.the 1st Latin American Web Congress(LA-WEB), p.p.84-92, 2003」では、良いクエリを作成するには、トピックに関する語とジャンルに関する語を組み合わせるとよいと言われている。例えばカメラを買い

30

【 0 0 6 2 】

たいときは、“camera” という語と “buying” や “choosing” といった語を組み合わせ、“camera buying” というクエリを作る。

本実施の形態でも同様に、クエリ作成部 5 0 は、生活行動に関する Web ページが得られそうなジャンルに関する語をサブクエリに組み合わせ、それぞれのサブクエリを拡張をする。ここでは、クエリ作成部 5 0 は、あらかじめ用意されたジャンルに関する語 (例

40

【 0 0 6 3 】

えば、英語ならば、“advice”, “how-to”, “tips”, “trivia” など、日本語ならば、“豆知識”, “アドバイス”, “こつ” など) の中から 1 つをランダムに選択してサブクエリに組み合わせる。

以上のように、クエリ作成部 5 0 は、物体解析部 4 のフィルタ部 4 2 から出力されたクラスタから、クエリベクトル Q_j を作成し (ステップ S 2 0)、時区間 t よりも過去の時区間のクエリベクトル Q_j を用いてクエリベクトル Q_j を拡張する (ステップ S 2 1)。さらに、クエリ作成部 5 0 は、拡張したクエリベクトル Q_j から複数のサブクエリを作成し (ステップ S 2 2)、この複数のサブクエリをそれぞれ拡張する (ステップ S 2 3)。なお、クエリ作成部 5 0 は、以上の処理を物体解析部 4 から出力されたクラスタごとに行う。

50

【 0 0 6 4 】

次に、検索部 5 1 は、クエリ作成部 5 0 が作成したサブクエリを図示しないインターネットを通じて検索エンジンに送信することにより、複数の検索結果を得ることができる（図 2 ステップ S 7）。検索エンジンは、送信されたサブクエリ（キーワード）に関係すると考えられる Web ページを、サブクエリとの関連性が高い順に並べて検索結果として提示する。したがって、検索エンジンによって順位付けされた検索結果を得ることができる。

【 0 0 6 5 】

次に、リランク部 5 2 について説明する。リランク部 5 2 は、検索エンジンの検索結果を順位付けし直すために、クエリベクトルと Web ページとの類似度を測る指標を用いる。なお、以降では、最上位から n 番目までの順位（以下、top - n とする）の Web ページを取得する手続きが多く行われるが、top - n の Web ページは以前の期間において出力された Web ページを省いた top - n であることに注意を要する。これは、同じ Web ページを複数回ユーザに提示しないようにするためである。このような重複した Web ページの提示を防ぐため、リランク部 5 2 は、既に提示した Web ページの URL を図示しないデータベースに保存しておく。

【 0 0 6 6 】

クエリを用いて Web ページを順位付けし直したり、点数付けしたりする研究は多くある。本実施の形態では、それらの研究の中でも、物体の名前をクエリに用いた Web 検索に適した手法を拡張した手法を用いる。Web ページ内の近くにクエリターム（クエリに含まれる語）が位置しているページはクエリによく合った文章を含むだろうという視点から、メタサーチ（meta-search）の分野においてクエリターム間の距離を考慮した Web ページとクエリの類似度の尺度が提案されている。この研究は、参考文献 5「S.Lawrence and C.L.Giles, "Inquirus, the NECI meta search engine", Proc.WWW-7, pp.95-105, 1998」に開示されている。

【 0 0 6 7 】

発明者は、参考文献 5 に開示された尺度を Web ページとクエリベクトルの比較用に改良した。下記にその尺度 $R_d(Q, W)$ を示す。

【 0 0 6 8 】

【数 5】

$$R_d(Q, W) = c_1 N_p(Q, W) + \frac{N_t(Q, W)}{c_3} + \left(c_2 - \frac{\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \min(D_1(t_i, t_j, W), c_2)}{\sum_{k=1}^{N-1} N_p(Q, W) - k} \right) \frac{c_2}{c_1} \quad \dots (9)$$

$$N_p(Q, W) = \sum_{i=1}^N n_p(t_i, W) w_i \quad \dots (10)$$

$$N_t(Q, W) = \sum_{i=1}^N n_t(t_i, W) w_i \quad \dots (11)$$

$$n_p(t, W) = \begin{cases} 1 & (n_t(t, W) > 0) \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \dots (12)$$

10

20

30

40

50

【 0 0 6 9 】

上記と同様に、 Q はクエリベクトルで、 $Q = \{ \langle t_1, w_1 \rangle, \dots, \langle t_N, w_N \rangle \}$ で表される。 t はポーターのアルゴリズム (Porter's algorithm) によりステミング (stemming) された語、 w は語の重要度である。ポーターのアルゴリズムについては、参考文献6「M.F.Porter, "An algorithm for suffix stripping", Program, 4, pp.130-137, 1980」に開示されている。

【 0 0 7 0 】

また、式(9)～式(12)において、 W はHTML (Hyper Text Markup Language) タグが除去され、ステミングされたWebページである。 $n_i(t, W)$ は文書 W に語 t が出現する数である。 $D_1(t_i, t_j, W)$ は、文書 W における t_i と t_j 間の最小距離(10
 キャラクター数)である。 c_1 は尺度 $R_d(Q, W)$ の大きさを調整する定数である。 c_2 は語間の最大距離を表す整数である。 c_3 は語の出現回数の重み付けのための整数である。参考文献5と同様に、 $c_1 = 100$, $c_2 = 5000$, $c_3 = 10c_1$ とした。

【 0 0 7 1 】

リランク部52は、検索エンジンによる検索結果のうちtop- $(r / \# \text{subqueries})$ をダウンロードし、ダウンロードしたWebページとサブクエリとの類似度の尺度 R_d を式(9)～式(12)によりページごとに計算する。なお、本実施の形態では $r = 50$ とした。また、 $\# \text{subqueries}$ はクエリ作成部50が作成したサブクエリの数である。したがって、最上位から $(r / \# \text{subqueries})$ までの順位のWebページをダウンロードすることになる。そして、リランク部52は、計算した類似度の尺度 R_d が最も大きいWebページのURLをユーザに提示する。なお、リランク部52は、以上の処理をクエリ作成部50が作成したサブクエリごとに行う。20

【 0 0 7 2 】

以上のように、本実施の形態では、環境中に存在する様々な物体に装着されたセンサノード2のセンサデータから複数の物体の使用状況の類似度を表す指標である Dos を計算し、 Dos に基づいて複数の物体をクラスタに分類し、このクラスタに所属する物体の名前をキーワードとして含むサブクエリを作成するようにしたので、ユーザの行動(物体の使用状況)に関係するWebページを検索することができる。この結果、本実施の形態では、ユーザが行っている行動に関する有用な情報を含むWebページ、例えば生活を豊かにするような情報が記述されたWebページや、知識欲を満たすような情報が記述されたWebページ、あるいは購買意欲を喚起するような情報が記述されたWebページを自動的に取得してユーザに提示することができる。30

【 0 0 7 3 】

なお、本実施の形態では、センサノード2として加速度センサを用いているが、前述のとおり、これに限るものではない。本実施の形態は、物体の名前と、物体が使用された時間というシンプルな指標を使っているため、物体が使用された時間を検知できるセンサであれば何でも使用することができる。

【 0 0 7 4 】

また、本実施の形態では、センサノードと物体の名前が1対1で対応しているが、各センサノードは複数の物体の名前を持っていてもよい。その理由は、1つの物体が複数の呼び方をされる場合があるからである。このような場合の例としては、例えば茶筒に装着されたセンサノードが、「green-tea」、「玉露」、「煎茶」という複数の名前を持つ場合が考えられる。1つのセンサノードが複数の物体の名前を持つ場合、それぞれの名前を含むサブクエリが多数生成されるが、それらの名前を含むサブクエリの全てをWebページの検索に使用してもよいし、いずれか1つのサブクエリを選択して検索するようにしてもよい。40

【 0 0 7 5 】

[第2の実施の形態]

第1の実施の形態のWeb検索装置1は、CPU、メモリおよび外部とのインタフェースを備えたコンピュータと、これらのハードウェア資源を制御するプログラムによって実50

現することができる。

図6はこのようなコンピュータの構成例を示すブロック図である。図1において、100はCPU、101はRAM、102はROM、103、104はインターフェイス装置(以下、I/Fと略する)である。

【0076】

I/F103は、センサノード2からのセンサデータを受信する。CPU100は、I/F104を通じて図示しない表示装置に検索結果を表示させる。

このようなコンピュータにおいて、本発明のWeb検索方法を実現させるためのWeb検索プログラムは、フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD-ROM、メモ리카ードなどの記録媒体に記録された状態で提供され、RAM101あるいは外部のハードディスク装置等のメモリに格納される。CPU100は、格納されたプログラムに従って第1の実施の形態で説明した処理を実行する。

【産業上の利用可能性】

【0077】

本発明は、ユーザの行動に関するWebページを検索する技術に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るWeb検索システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係るWeb検索システムの動作を示すフローチャートである。

【図3】本発明の第1の実施の形態において物体間のDosの計算に用いる指標Tempの計算方法を説明するための図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る物体解析部のDos計算部の動作を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係るWeb検索部のクエリ作成部の動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明の第2の実施の形態におけるコンピュータの構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

【0079】

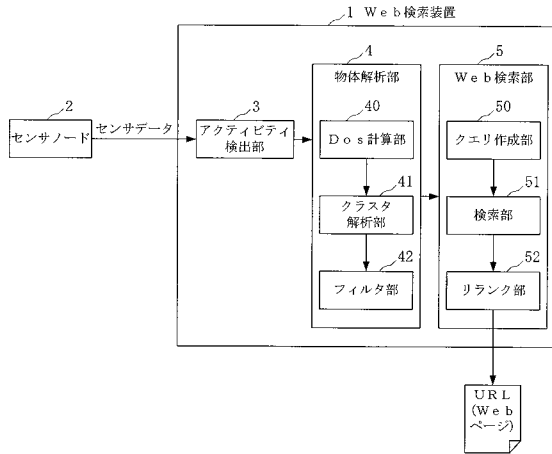
1...Web検索装置、2...センサノード、3...アクティビティ検出部、4...物体解析部、5...Web検索部、40...Dos計算部、41...クラスタ解析部、42...フィルタ部、50...クエリ作成部、51...検索部、52...リランク部。

10

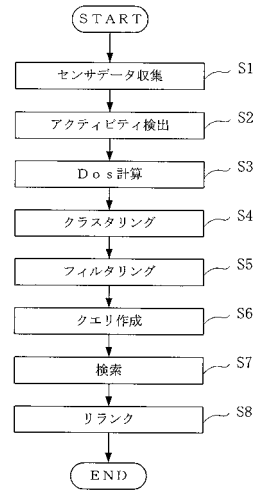
20

30

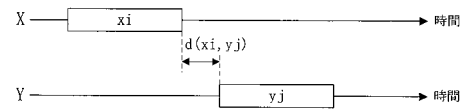
【図1】



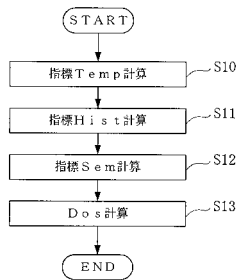
【図2】



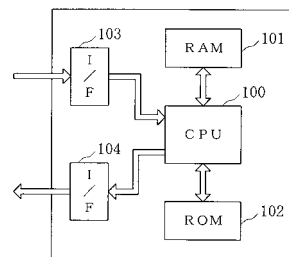
【図3】



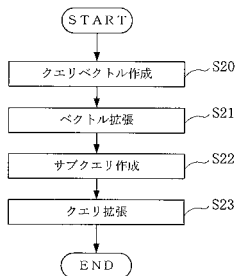
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 櫻井 保志
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 岡留 剛
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 岸野 泰恵
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 亀井 剛次
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 齊藤 貴孝

- (56)参考文献 特開2007-188287(JP,A)
国際公開第2008/002638(WO,A1)
特開2001-043236(JP,A)
特開2003-157270(JP,A)
特表2009-543203(JP,A)
特開2002-149697(JP,A)
永田 智大、外2名、似たモノどうしをグループ化するためのセンサ用分散ミドルウェア、情報処理学会論文誌、日本、社団法人情報処理学会、2006年 9月15日、第47巻、第SIG12ACS15号、p.387-398
土方 嘉徳、外1名、ソーシャルネットワーク時代のWebインタラクション、人工知能学会誌、日本、(社)人工知能学会、2006年 7月 1日、第21巻、第4号、p.394-402
濱崎 雅弘、外4名、学会支援システムにおける実世界指向インタラクション、知能と情報、日本、日本知能情報ファジィ学会、2006年 4月15日、第18巻、第2号、p.223-232
前川 卓也、外5名、実世界行動のためのWeb検索手法の提案、電子情報通信学会 第19回データ工学ワークショップ論文集、日本、電子情報通信学会データ工学研究専門委員会、2009年 6月25日、p.1-6

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 17/30