

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4672310号
(P4672310)

(45) 発行日 平成23年4月20日 (2011.4.20)

(24) 登録日 平成23年1月28日 (2011.1.28)

(51) Int. Cl.

F I

G O 6 F 17/30 (2006.01)

G O 6 F 17/30 3 6 0 Z

G O 6 F 3/048 (2006.01)

G O 6 F 17/30 4 1 9 B

G O 6 F 3/14 (2006.01)

G O 6 F 3/048 6 5 2 Z

G O 6 F 3/14 3 2 0 Z

請求項の数 16 外国語出願 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-246058 (P2004-246058)
 (22) 出願日 平成16年8月26日 (2004.8.26)
 (65) 公開番号 特開2005-78633 (P2005-78633A)
 (43) 公開日 平成17年3月24日 (2005.3.24)
 審査請求日 平成19年1月18日 (2007.1.18)
 (31) 優先権主張番号 03077697.5
 (32) 優先日 平成15年8月29日 (2003.8.29)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)
 (31) 優先権主張番号 03078586.9
 (32) 優先日 平成15年11月14日 (2003.11.14)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 300015447
 エスアーベー アーゲー
 S A P A G
 ドイツ連邦共和国, 69190 バルドル
 フ, ディートマルーホップーアレー 16
 Dietmar-Hopp-Allee
 16, 69190 Walldorf,
 Germany
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示画面上に視覚化グラフを提供する方法、それを提供するコンピュータ、そのコンピュータプログラム、及びその記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

記憶手段と、演算手段と、表示画面を有する出力手段と、を備えたコンピュータが、前記表示画面上に視覚化グラフを提供する方法であって、

複数のエンティティに対応するデータを前記記憶手段に保存するステップであって、意味ネットワークにより前記複数のエンティティが相互に結びつけられた複数の関係を、前記複数のエンティティに対応するデータとして保存するステップと、

ユーザが定義したエンティティタイプに基づいて、前記複数のエンティティをグループ分けしてノードとして保存するステップと、

ユーザにより選択されたエンティティをフォーカスエンティティとし、前記フォーカスエンティティを含むグループはフォーカスノードとして、前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードを前記視覚化グラフの前記表示画面の中央領域に表示するステップと、を含み、

前記方法は、さらに、

ユーザが定義した、または／および、前記コンピュータのユーザに関する、または／および、前記ユーザの前記コンピュータの操作に基づいた、コンテキスト情報を把握するステップと、

前記コンテキスト情報に基づいて前記表示画面に表示されるべきコンテキストノードまたは／およびコンテキストエンティティを決定するステップと、

前記表示画面を分割してセクタとして割り当てるステップであって、前記表示画面に前

10

20

記複数のノード及び前記コンテキストノードまたはノードおよび、前記コンテキストエンティティをノードとして取り扱って、これらを表示する場合に、表示するノードの数とそれぞれのノードに属するエンティティの数に従って、前記表示画面を前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードと接するように分割して前記セクタとして割り当てるステップと、

前記複数のノード及び前記コンテキストノードまたはノードおよび前記コンテキストエンティティのそれぞれに、前記視覚化グラフの前記セクタのいずれに割り当てられたかを示すアトラクタを割り当てるステップと、

前記複数のエンティティまたは前記複数のノードの距離を、前記フォーカスノードまたは前記フォーカスエンティティとの最短経路上での関係の数で定義するとともに、

前記複数のエンティティに距離または距離の2乗に反比例するリパルサを割り当てるステップと、

前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードと前記距離が1である直接の関係を有する前記複数のノードと、前記コンテキストノードまたは前記コンテキストエンティティと、のそれぞれが、前記アトラクタにより前記セクタのいずれかに割り当てられていることにより、前記複数のノードと前記コンテキストノードまたは前記コンテキストエンティティと、のそれぞれが互いに重なり合わないよう、かつ、

前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードと前記複数のノードのそれぞれとの直接の関係を第1の線で結んで、

前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードと前記コンテキストノードまたはノードおよび前記コンテキストエンティティのそれぞれとの関係を前記第1の線と異なる第2の線で結んで、前記表示画面に表示するステップと、を含む方法。

【請求項2】

前記コンテキスト情報に基づいて前記複数のエンティティのグループ分けを再編成する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記コンテキストエンティティまたは前記コンテキストノードが、前記エンティティまたは前記ノードの前記タイプに基づいて前記コンテキスト情報により識別され、または、前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードと前記コンテキスト情報により結び付けられる関係に基づいて識別される、請求項1または2に記載の方法

【請求項4】

さらに、前記表示画面に表示された複数のノードのうちの一のノードに対するユーザからの第1の刺激に応答して、前記一のノードに属する前記複数のエンティティが、前記リパルサによりそれぞれ重なり合わないよう、かつ、前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードとの前記直接の関係を示す関係標識に対する関係を示す線を介して、かつ前記刺激を与えていない他のノードを含んで前記表示画面に表示するステップと、を含む、請求項1～3のいずれかに記載の方法。

【請求項5】

前記コンテキスト情報は、少なくとも1つの所定のユーザ嗜好により定義されることを特徴とする、請求項1～4のいずれかに記載の方法。

【請求項6】

前記コンテキスト情報は、前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードに関連した情報に基づいて定義されることを特徴とする、請求項1～5のいずれかに記載の方法。

【請求項7】

前記コンテキスト情報は、ユーザの現在の役割およびノードまたはセッション履歴に基づいて定義されることを特徴とする、請求項1～6のいずれかに記載の方法。

【請求項8】

視覚化グラフを提供するために処理可能な、プロセッサ読み取り可能コードが内部に記録された記憶媒体と、複数のエンティティに対応するデータを保存するためのデータベ

10

20

30

40

50

スト、表示画面を有する出力手段と、を含む、視覚化グラフを提供するためのコンピュータであって、

前記コンピュータは、意味ネットワークにより前記複数のエンティティが相互に結びつけられた複数の関係を、前記複数のエンティティに対応するデータとして保存しており、

前記コードは、

ユーザが定義したエンティティタイプに基づいて、複数のエンティティをグループ分けしてノードとして保存するために処理可能であり、

ユーザが前記複数のエンティティの中から1つのエンティティを選択し、前記選択されたエンティティをフォーカスエンティティとして保存するために処理可能である、セクションコードと、

レプレゼンテーションコードであって、ユーザにより選択されたエンティティをフォーカスエンティティとし、前記フォーカスエンティティを含むグループはフォーカスノードとして、前記視覚化グラフの前記表示画面の中央領域に表示するように処理可能なレプレゼンテーションコードと、を含み、

前記コードは、さらに、

ユーザが定義した、または／および、前記コンピュータのユーザに関する、または／および、前記ユーザの前記コンピュータの操作に基づいた、コンテキスト情報を把握し、表現するために処理可能なコンテキストコードであって、前記コンテキスト情報に基づいて前記表示画面に表示されるべきコンテキストノードまたは／およびコンテキストエンティティを決定可能なコンテキストコードと、

前記表示画面を分割してセクタとして割り当てるアロケータコードであって、前記表示画面に前記複数のノード及び前記コンテキストノードまたは／および、前記コンテキストエンティティをノードとして取り扱って、これらを表示する場合に、表示するノードの数とそれぞれのノードに属するエンティティの数に従って、前記表示画面を前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードと接するように分割して前記セクタとして割り当てるように処理可能なアロケータコードと、

前記複数のノード及び前記コンテキストノードまたは／および前記コンテキストエンティティのそれぞれに、前記複数のセクタのいずれに割り当てられたかを示すアトラクタを割り当てるアトラクタコードと、

リパルサコードであって、前記複数のエンティティまたは前記複数のノードの距離は、前記フォーカスノードとの最短経路での関係の数で定義するコードと、前記複数のエンティティに距離または距離の2乗に反比例するリパルサを割り当てるように処理可能なコードと、を含むリパルサコードと、を含み、

前記レプレゼンテーションコードは、さらに、

前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードと前記距離が1である直接の関係を有する前記複数のノードと、前記コンテキストノードまたは前記コンテキストエンティティと、のそれぞれを前記アトラクタにより前記セクタのいずれかに割り当て、前記フォーカスエンティティまたはフォーカスノードと前記複数のノードのそれぞれとを第1の線で結んで関係を前記表示画面に表示するように処理可能なコードとを含み、

前記コンテキストコードは、前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードと前記コンテキストノードまたは／および前記コンテキストエンティティのそれぞれとの関係を前記第1の線と異なる第2の線で結んで前記表示画面に表示するように処理可能なコードを含むことを特徴とするコンピュータ。

【請求項9】

前記コンテキストコードは、前記コンテキスト情報に基づいて前記複数のエンティティのグループ分けを再編成するコードを含む、請求項8に記載のコンピュータ。

【請求項10】

前記コンテキストエンティティまたは前記コンテキストノードが、前記エンティティまたは前記ノードの前記タイプに基づいて前記コンテキスト情報により識別され、または、前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードと前記コンテキスト情報により

10

20

30

40

50

結び付けられる関係に基づいて識別される、請求項 8 または 9 に記載のコンピュータ。

【請求項 11】

さらに、前記表示画面に表示された複数のノードのうちの一のノードに対するユーザからの刺激にตอบสนองして、前記一のノードに属する前記複数のエンティティが、前記リパルサによりそれぞれ重なり合わないように、かつ、前記フォーカスエンティティまたは前記フォーカスノードとの前記直接の関係を示す関係標識に対する関係を示す線を介して、かつ前記刺激を与えていない他のノードを含んで前記表示画面に表示するように処理可能なコードを含む、ことを特徴とする請求項 8 ~ 10 のいずれかに記載のコンピュータ。

【請求項 12】

前記コンテキストコードは、少なくとも 1 つの所定のユーザ嗜好により決定されることを特徴とする、請求項 8 ~ 11 のいずれかに記載のコンピュータ。

10

【請求項 13】

前記コンテキストコードは、前記フォーカスノードまたは前記フォーカスエンティティに関連した情報に基づいて決定されることを特徴とする、請求項 8 ~ 12 のいずれかに記載のコンピュータ。

【請求項 14】

前記コンテキストコードは、ユーザの現在の役割および/またはセッション履歴に基づいて決定されることを特徴とする、請求項 8 ~ 13 のいずれかに記載のコンピュータ。

【請求項 15】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の方法をコンピュータに実行させるためのプログラムコード部分を有するコンピュータプログラム。

20

【請求項 16】

請求項 15 に記載のコンピュータプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンピュータ上で視覚化グラフを提供する方法、および視覚化グラフを提供するコンピュータに関する。

30

【背景技術】

【0002】

視覚化グラフは、特定の条件に従って、データが処理され、表示装置上で表示されることを可能にするツールである。ナビゲーショングラフの主な目的は、(例えば、データベース内またはワールドワイドウェブ内の)エンティティの間の相互関係が複雑なシステムを表示することである。視覚化グラフは、出現するすべてのエンティティタイプを含む意味ネットに基づいていてもよく、前記意味ネットでは、考慮されるエンティティはさまざまな種類の関係によって相互に結び付けられている。視覚化グラフは、エンティティをボックスとして表し(前記ボックスは、グラフの「ノード」と呼ばれることが多い)、関係を、ボックス間の線として表す。グラフィカルレイアウトの問題を解決する一般的な方法は、物理的シミュレーションを適用することであり、前記物理的シミュレーションでは、すべてのエンティティが、相互に反発する質量として扱われ、前記関係は、接続されたエンティティを引き合わせようとする弾性線として扱われる。ボックスをダブルクリックすることにより、対応するエンティティに直接関係した(ただし、グラフにはまだ入っていない可能性がある)その他のエンティティ、およびそれらのエンティティと、グラフ内のその他のエンティティとの関係が含まれる。一部の実装では、ダブルクリックされたエンティティは、次に、グラフの中央に移動し(そのエンティティは、「フォーカス」エンティティとなる)、前記エンティティからの距離(最短経路上の関係の数により測定される)が遠すぎる、その他のノードは、グラフから削除される。

40

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0003】**

従来の視覚化グラフには、欠点があることが分かっている。従来の視覚化グラフの1つの問題は、ユーザは特定の数のエンティティしか一度に見ることができず、したがって、関連する重要なエンティティを見落とす可能性があるということである。これは、ユーザがシステムから取得できる情報という観点からの制約事項である。

【0004】

本発明の目的は、従来の視覚化グラフで発生するそれらの問題に対処することである。

【0005】

特に、本発明の目的は、（例えば、意味ネット内の）複雑な相互関係の中の関連する結び付きを、グラフ内で、柔軟性のある方法で選択および視覚化することにより、前記表示器が効率的な方法で使用されることを可能にすることである。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

本発明の第1の態様によれば、コンピュータ上で視覚化グラフを提供するための方法が提供され、前記方法は、

複数のエンティティおよび/またはノードに対応するデータを保存するステップと（ここで、意味ネットが、前記複数のエンティティおよび/またはノードを含み、そして、前記複数のエンティティおよび/またはノードは、複数の関係により相互に結び付けられている）、

クエリを生成するステップと、

前記クエリを前記データに対して実行するステップと、

前記複数のデータのうち、少なくとも2つを、前記クエリの結果を表す視覚化グラフの形態で出力するステップと（ここで、前記グラフは、ユーザまたは前記クエリにより定義されたフォーカスエンティティまたはノードを有する）、

前記フォーカスに間接的に関連した、前記結果の中に出力されるべき少なくとも1つのエンティティおよび/またはノードを決定するために、コンテキスト情報を使用するステップとを含む。

【0007】

現在のコンテキストに基づいて、「フォーカス」エンティティに間接的に関連したエンティティを表示する可能性を提供することにより、それらのエンティティとフォーカスエンティティとの間に直接的な関係がない場合でも、ユーザは、追加情報を収集することが可能になる。これにより、ユーザは、グラフ内で、コンテキストからコンテキストへ「ジャンプ」することが可能になる。本発明は、大量のデータの中で、関連する結び付きをユーザが発見することを可能にする。ユーザは、視覚的な方法で、知識領域をナビゲートおよび調査することができる。

【0008】

本発明の第2の態様によれば、視覚化グラフを提供するためのコンピュータが提供され、前記コンピュータは、

複数のエンティティおよび/またはノードに対応するデータを保存するための、データベースと（ここで、意味ネットが、前記複数のエンティティおよび/またはノードを含み、そして、前記複数のエンティティは、複数の関係により相互に結び付けられている）、

視覚化グラフを提供するために処理可能なプロセッサ読み取り可能コードを内部に記録した、記憶媒体と（ここで、前記コードは、前記データベースに対するクエリを実行するために処理可能なクエリコードを含む）、

前記クエリの結果を表す視覚化グラフの形態で、前記複数のデータのうちの少なくとも2つを出力するための、出力装置と（ここで、前記グラフは、ユーザまたは前記クエリにより定義された、フォーカスエンティティまたはノードを有し、前記コードは、さらに、前記フォーカスに間接的に関連した、前記結果の中に出力されるべき少なくとも1つのエンティティおよび/またはノードを決定するために処理可能な、コンテキスト情報を表現

10

20

30

40

50

するために処理可能な、コンテキストコードを含む)を含む。

【0009】

本発明の第3の態様によれば、本発明の第1の態様におけるいかなる方法をも実行するために実施可能な手段を含む、ユーザ端末が提供される。

【0010】

本発明の第4の態様によれば、処理装置によって読み取り可能なプログラムストレージデバイスが提供され、前記プログラムストレージデバイスは、本発明の第1の態様における方法のステップを実行するための、前記処理装置により実行可能な命令のプログラムを組み込んでいる。

【0011】

本発明をより完全に理解できるように、本発明の実施形態を、図面を参照して、あくまでも例として説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1～図8は、視覚化グラフを示す。図7は、複数のエンティティ2が内部に表示されている、視覚化グラフ1の詳細を示す。各エンティティは、四角いボックスで表されている。図7に示すエンティティ2は、トップレベルのタイプ(以下、タイプと記載する)を表す。図8は、複数のサブエンティティが内部に表示されている、視覚化グラフ1の詳細を示す。各サブエンティティは、四角いボックスで表されている。図8に示すサブエンティティは、第2レベルのエンティティタイプ(以下、サブタイプと記載する)を表す。

【0013】

エンティティ2およびサブエンティティは、通常は、質量としてモデル化される。エンティティの各ペアの間には、リパルサにより引き起こされる斥力が存在する。斥力は、距離または距離の二乗に反比例してもよく、あるいは、斥力と、距離または距離の二乗との間の関係は、その他の任意の逆の関係であってもよい。エンティティ間の関係8(図7には図示せず)は、ばねとして(通常は、線形ばねとして)モデル化される。前記モデルは、システムが収束することを確実にするために、減衰を提供する。システムにエネルギーが入れられる場合(例えば、エンティティ2が、グラフに導入されるか、または移動される場合)、システムは、最も低いエネルギーレベルを採用するようにモデル化される。各エンティティまたはノード(図1を参照)について、前記距離および斥力は、その他のエンティティおよびノードから計算される。力は、力ベクトルが得られるように加算される。加速および減速に関するシステムの反応は、前記力ベクトルに依存する。

【0014】

少なくとも1つの関係8を共有するエンティティのグループは、まとめて束ねられて、図1に示すように、ノード9として表示されてもよい。ノードおよびエンティティは、図1に示すように、同じグラフ上に一緒に表示されてもよく、図1では、エンティティおよびノードに共通の関係8は、該当するエンティティおよび/またはノードを結び付ける線として表示されている。

【0015】

任意の特定のグラフが、特定のエンティティ2またはノード9に関する関係8が表示されるように配列されてもよい。この場合、当該のエンティティ2またはノード9は、フォーカスエンティティまたはノード10と呼ばれ、通常は、グラフの中央領域に表示される。以下でより詳細に説明するように、現在のコンテキストにおいて特別に関連しているとみなされるエンティティまたはノード2、9は、関係8の観点からはフォーカスエンティティまたはノード10から遠くにある場合でも、グラフ上に示されてもよい。

【0016】

1. グループ分け

図1は、視覚化グラフ内でのグループ分けを示す。特に、図1は、フォーカスエンティティ10を、関連するエンティティ2、およびノード9に含まれている、エンティティタイプにより集められたエンティティとともに示す。点線は、ユーザの嗜好により選択され

10

20

30

40

50

た、間接的に関連する項目（「競合他社」、「市場」）を示す。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、図 1 に示す視覚化グラフのさらなる詳細を示す。特に、図 2 は、マウス、または、コンピュータとともに使用するよう適合されたその他のインジケータを、希望するノードの上を通過（マウスオーバー（Mouse Over））させた場合に示される、グループの共通の関係 8 の表示を示す。

【 0 0 1 8 】

図 1 および図 2 に示すように、視覚化グラフ 1 が混雑し、結果として、データがナビゲートできないほど複雑になるのを避けるために、共通の関係 8 を有するエンティティのグループ 9 が束ねられて、グループノード 9 として表示される（図 1）。特定のグループノードのエンティティの共通の関係 8 が、フォーカスエンティティを定義する。すべての可能なグループ分けのうち、結果としてエンティティ 2（要素とも呼ばれる）が最も均等にグループに分散され、また、少なくとも 2 つの関係 8 を共通して有するエンティティ 2（要素）のグループを形成するものが選択される。

【 0 0 1 9 】

共通の関係 8 は、グループ内の各エンティティに明示的に割り当てられたものであってもよいが、個々の関係 8 を抽象化したものであってもよい。この実施形態を、図 2 に示す。図 2 では、グループ「サニタリーナプキン」の共通の関係 8 が表示されている。これらの製品のそれぞれが、関係 8「ドイツ市場に関連」および関係 8「生分解性という特性を有する」を有する。これらは直接的な関係 8 である。例えば、グループ内の 2 つの製品は、前記グラフにアクセス可能な企業によって販売され、残りの製品は競合する企業により販売されている。意味ネットは、それらはすべて企業であるという情報を含んでいるため、共通の抽象関係 8「ある企業により販売されている」が作成され、これもグループの要素を特徴付ける。

【 0 0 2 0 】

セレクションコードは動的であり、それにより、エンティティの動的なグループ分けがもたらされる。つまり、コンテキスト情報により定義されるコンテキストなどの、特定の条件によっては、前記選択および抽象化は、適用される場合、時が異なれば、異なるグループ分けを提供することがある。

【 0 0 2 1 】

前記選択の予測可能性をさらに向上するために、ファセットが導入される。特に、グループを形成するための条件として、どのような共通の関係 8 が選択されるかについての予測可能性を向上するために、ユーザは、各エンティティタイプについてのファセットを定義してもよい。「タイプ」については、図 7 および図 8 を参照して、以下でより詳しく説明する。ファセットは、ファセットの要素のエンティティタイプによって、または、ファセットの要素をフォーカスエンティティ 10 に結び付ける、関係 8 の種類によって特徴付けられる、事前定義されたグループである。

【 0 0 2 2 】

本例では、次のファセットが、製品の特性のために定義されている。知識、製品、技術、人、ライフサイクル段階、企業、アイデア、洞察、事実、コンセプト、アプローチ、活動。

【 0 0 2 3 】

ファセットが定義されている場合、フォーカスエンティティに関連するすべてのエンティティが、対応するファセット（グループ）の中に分類され、動的グループ分けアルゴリズムは、（可能な場合に）それらのファセットをより小さなグループに細分するためにのみ使用される。

【 0 0 2 4 】

2. グループの展開

図 3 ~ 図 6 は、本発明の実施形態による視覚化グラフを示す。特に、図 3 は、グループへのメンバーの関連が可視のままになった、展開しているグループ 15 を示す。図 4 は、

10

20

30

40

50

マウスオーバー機能を使用して表示された、エンティティタイプの表示 16 を示す。図 5 は、グループの、サブグループ 17 への展開を示す。図 6 は、サブグループ 18 の展開を示す。

【0025】

上述のように、従来の視覚化グラフとは異なり、本発明では、2D 視覚化グラフ内でのグループの形成を、グラフを混雑していない状態に保ったまま行うことが可能である。本発明の 1 つの実施形態によれば、これは、ノードのために必要とされる空間を最小限に保ち、追加されたノードの起源をたどることを可能なままにすることにより実現される。さらに、グラフは、ユーザの混乱を避けるために、円滑な方法で配列し直される。本発明の 1 つの実施形態によれば、以下のステップが実行される。

- 展開の前に、新しいノードのための場所を空けるために、グループノードは、挿入されるべきエンティティの数に比例して、斥力を増加する。隣接ノードが十分遠くに移動したら、実際の挿入が開始される。

- グラフに挿入された新しいノードは、「フォーカス」ノード 10 との直接的な関係 8 を有するが、この関係 8 は、間接的にのみ表示される。ラベルのない「バンドラー」としてグラフ内に残り、「フォーカス」ノード 10 との関係 8 を確立する、グループノードに、新しいエンティティは接続される。したがって、フォーカスノード 10 に接続される線の数、小さいままになる。

- グループの「バンドラー」ノード 11 は、空間を節約するために、ラベルを有していないが、グループの特徴は、ユーザがマウスポインタを、図 2 に示すのと同じ方法で「バンドラ」ノード 11 の上に移動した場合に示される。

- 「バンドラー」ノード 11 をダブルクリックすると、グループは 1 つのノードに再び折りたたまれる。

- サブグループ 18 の再帰的な展開および折りたたみも可能である（図 5、図 6）。

【0026】

結果として得られる表現の外観および動作は、「ツリー表示コントロール」に似たものとなる。主な違いは、ツリー表示は、既存の階層構造を表すのに対して、グラフ内のグループノードは、より混雑していないグラフィケイアウトを得るために、階層のような構造を動的に作成するという点である。また、2D グラフィケイアウトを発見するという問題は、従来のツリー表示コントロールには存在しない。

【0027】

3. 間接的な関連

従来の視覚化グラフとは異なり、本発明のさらなる実施形態では、視覚化グラフのレイアウトは、関連する可能性のある情報を失うことなく、ノードの数が小さく保たれるようなものである。

【0028】

本発明の 1 つの実施形態によれば、これは、以下の方法により実現される。グラフのフォーカスが変化すると、関連する新しいエンティティが挿入され、したがって、その他のエンティティは削除されなければならない。従来の視覚化グラフでは、フォーカスノードからの距離 $d < d_{max}$ を有するノードのみがグラフ内に維持される。ここで、距離は、ノード 9 とフォーカスノード 10 との間の最短経路上の関係 8 の数である。ノードの数は、通常、 d_{max} とともに指数関数的に増加するため、ほとんどの目的のためには、値 1 または 2 が適切である。

【0029】

視覚化グラフ 1 のナビゲーションを向上するために、特定のタイプのエンティティは、それらのエンティティタイプにより、またはフォーカスノード 10 にそれらのエンティティを結び付けている関係 8 の種類により、現在のコンテキスト情報に関して特別に関連するものであるとみなされる場合は、フォーカス 10 への距離がはるかに大きくても、グラフに含まれてもよい。コンテキスト情報は、グラフ 1 に何が表示されるかを定義し、ユーザがアクセスしたい可能性がある、データの側面により決定される。

【 0 0 3 0 】

この場合のコンテキスト情報は、以下の構成要素により構成されていてもよいが、これに限定されない。

- 現在のユーザの一般的な嗜好
- 「フォーカス」ノードに付属するコンテキスト情報、および
- 現在のユーザの現在の役割および/またはセッション履歴

【 0 0 3 1 】

図 1 ~ 図 6 で、エンティティ 2 「ドイツ市場」、および「4つの競合他社」のグループ 1 2 は、グラフ内で、フォーカスノード 1 0 に点線で接続されて表示されている。これらのエンティティ 1 2 は、製品の特性「生分解性」に、直接の関係 8 は有していないが、いくつかの製品を介して関係している。この場合、タイプ「製品の特性」のエンティティがフォーカス内にあるならば、市場および競合他社は特別に関与するものであると、システムは指示されている。したがって、エンティティ「生分解性」への距離が、特定の距離以内 ($d < 4$) のすべての市場および競合他社が、選択され、グラフに挿入される。

10

【 0 0 3 2 】

特別に関与するエンティティを発見するために、より高度なアルゴリズムが適用されてもよく、また、ユーザがスクリプティング言語またはマクロレコードを使用して、コンテキスト固有のアルゴリズムを作成することを、許容することも可能である。

【 0 0 3 3 】

好ましい実施形態では、コンテキスト情報は、フォーカス 1 0 に関して特定の関与を有する、少なくとも 1 つのエンティティおよび/またはノード 2、9 の識別を可能にする。フォーカス 1 0 に関して特定の関与を有する、少なくとも 1 つのエンティティ 2 またはノード 9 の識別を可能にすることにより、特定のタイプのエンティティは、フォーカス 1 0 への距離がはるかに大きくても、グラフ 1 に含まれてもよくなるため、ナビゲーションが向上する。

20

【 0 0 3 4 】

さらに、コンテキスト情報は、エンティティまたはノードのタイプに基づいて、あるいはエンティティおよび/またはノード 2、9 をフォーカス 1 0 に結び付けている関連 8 によって、特定の関与を識別してもよい。そのように働くことにより、コンテキスト情報は、データがより柔軟な方法でナビゲーションされることを可能にし、それにより、従来のグラフでは検出されないままになる結果が、得られるようになる。

30

【 0 0 3 5 】

また、コンテキスト情報は、少なくとも 1 つの所定のユーザ嗜好により定義されてもよい。これにより、特定の関与についてのユーザの知識が活用され、さもなければ特定のエンティティおよび/またはノード間の関係 8 の数による距離を考慮して除外されていた可能性のある結果を、得ることが可能になる。

【 0 0 3 6 】

代替の実施形態では、コンテキスト情報は、フォーカス 1 0 に関連した情報により定義されてもよい。これは、フォーカスエンティティまたはノード 2、9 の関係 8 のみが考慮に入れられるのではなく、フォーカスエンティティまたはノード 1 0 の関係 8 に無関係であってもよい情報も考慮に入れられることを意味している。あるいは、またはさらに、コンテキスト情報は、ユーザの現在の役割および/またはセッション履歴により定義される。これにより、得られる結果にさらなる柔軟性が提供され、従来のシステムでは失われていた結果が、表示されることが可能になる。

40

【 0 0 3 7 】

4 . グラフセクタおよびアトラクタ

図 7 および図 8 は、本発明のさらなる実施形態を示す。特に、図 7 は、「タイプ」とも呼ばれる、トップレベルのエンティティタイプのための、アトラクタの位置を示し、図 8 は、「サブタイプ」とも呼ばれる、第 2 レベルのエンティティタイプのための、アトラクタの大まかな位置を示す。

50

【 0 0 3 8 】

図 7 は、複数のエンティティ 2 が内部に表示されている、視覚化グラフ 1 の詳細を示す。各エンティティには、アトラクタ 3 が関連付けられている。アトラクタは、グラフ上でユーザに対しては表示されないが、図では、点線による円 3 で示されている。

【 0 0 3 9 】

定位を容易にするために、特定のタイプ（つまり、種類）のエンティティ 2 が、グラフ 1 の同じセクタ 4 に表示されるように配列される。

【 0 0 4 0 】

本発明のさらなる実施形態によれば、360°アプローチが提案される。第 1 のさらなる実施形態は、アトラクタおよびリパルサを使用した、非決定性アプローチに基づく。第 2 のさらなる実施形態は、画面および画面領域の、セクタおよびサブセクタへの、動的な、しかし決定性の、細分割を使用した、決定性アプローチに基づく。ここで、エンティティタイプはセクタに、エンティティサブタイプはサブセクタに、それぞれ割り当てられる。

【 0 0 4 1 】

第 1 の、非決定性のさらなる実施形態について、ここで説明する。定位を容易にするために、特定の種類（つまり、タイプ）のエンティティ 2 が、グラフの同じセクタ 4 に表示されるように配列される。これは、各エンティティタイプについて、不可視の（つまり、グラフのユーザにとって見えない）アトラクタ 3 を、グラフに導入することによって行われる。図 7 に示す例では、タイプは、「属性」、「知識」、「特性」、「実際の物」、および「活動」である。これらは、トップレベルのエンティティタイプと呼ばれることもある。基準線を基準とした、各アトラクタ 3 の角度シート 1 ~ シート 4 は、カスタマイズすることによって設定されてもよく、また、すべてのサブタイプによって継承される（サブタイプ 6 を表す図 8 を参照）。ここで、サブタイプは、トップレベルタイプの範囲に含まれるタイプを有するエンティティ 2 である。例えば、図 8 内の「戦略的ビジネスプランニング」は、「活動」のサブタイプである。図 7 および図 8 に示すように、各セクタ 4、7 内で、配置されるべきエンティティは、図 7 では楕円内に配列されているのに対して、図 8 では、配列されるべきエンティティがより多く存在し、したがって、カベクトルはより複雑なため、各セクタ 4 内で、サブタイプエンティティは、楕円内に配列されているのではなく、より不明瞭な配置で配列されている。さらに、図 8 では、多数のエンティティが比較的小さな領域に配置されており、カベクトルがより複雑なため、各エンティティの位置は、それぞれのアトラクタの位置に正確には一致していない。これは、エンティティ間の斥力も、エンティティの位置を決定する役割を果たすためである。したがって、図 8 は、アトラクタ 3 の大まかな位置を点線で示している。

【 0 0 4 2 】

セクタサイズの折衝は、エンティティの数およびそれらのエンティティがどのように分散されるかに従って決定されるため、グラフは特定のあいまい性を有する、ということが理解される。上述のように、このあいまい性は、アトラクタ 3 を提供することにより実現される。これに対して、従来のグラフでは、エンティティがセクタに追加された場合、またはエンティティがセクタから取り去られた場合に、セクタを、それぞれ、その境界を超えて拡張するか、またはその境界内に収縮する必要が発生しても、それを行う柔軟性がシステム内に存在しない。

【 0 0 4 3 】

第 2 の、決定性のさらなる実施形態について、次に説明する。

【 0 0 4 4 】

第 2 のさらなる実施形態の原理は、リパルサおよび / またはアトラクタを使用せずに、ナビゲーショングラフ内のノード（図 8 を参照）を配列するためにも使用されてもよい。

【 0 0 4 5 】

本発明の第 2 のさらなる実施形態に従って、以下のステップが実行される。通常はコンピュータ画面である表示器が、個々のトップレベルエンティティタイプ 2 に割り当てられ

たセクタ4に分割される。各セクタのサイズは、含まれているエンティティまたはノード（すべての可視のサブタイプ6を含む）の数に依存する。例えば、より多くの数のエンティティが特定のセクタに配置されるべきである場合、そのセクタはより大きくなる。次に、セクタは、サブタイプセクタ7に再帰的に分割され、再び、それらのサブタイプセクタの相対的なサイズは、それらのサブタイプセクタが含むエンティティの数に依存する。画面の分割は、グラフ1にエンティティが追加されるか、またはグラフ1からエンティティが削除されるたびに繰り返される。エンティティまたはノードから、グラフの中心までの距離は、衝突を避けるために、角度により変動する関数となっている（前記シミュレーション的アプローチでは、エンティティ間の斥力によって衝突は回避される）。第1および第2のさらなる実施形態は、二者択一的に実施されてもよいが、第1および第2の実施形態の組み合わせも実施されてもよいことが理解される。

10

【0046】

図9は、本発明の実施形態による方法を実行するための、一般的なコンピュータ設備を示す。特に、図9は、中央処理装置（CPU）22を含むコンピュータ20を示す。前記コンピュータは、さらに、記憶媒体も含み、前記記憶媒体は、CPU22内および/またはその他の場所に配置されていてもよい。記憶媒体内には、プロセッサ読み取り可能コードが保存され、前記プロセッサ読み取り可能コードは、視覚化グラフを提供するために、CPU22により読み取られてもよい。さまざまなコードが保存されていてもよく、前記コードは、前記複数のエンティティから、共通の関係8を有する複数のエンティティを選択し、前記選択された複数のエンティティを複数のグループとして保存するために処理可能な、セクションコードと、複数のグループを、前記グラフ上で、複数のノードとして表し、前記複数のノードのすべてが共通して有する関係8のみが表されるように処理可能な、レプリゼンテーションコードと、共通の関係8を識別するために、関係8を抽象化するために処理可能な、アブストラクションコードとを含んでいてもよい。前記コードはさらに、共通の関係8を有する複数のエンティティを、視覚化グラフ上のノード9として表し、所定の刺激に反応して、ノード9において含まれている複数のエンティティが表示されるようにし、また、さらなる所定の刺激に反応して、表示されている複数のエンティティ2がノード9によって置き換えられるように、グラフ1が再構成されるようにするために処理可能な、レプリゼンテーションコードを含んでいてもよい。

20

【0047】

また、視覚化グラフ1を表示するための、画面などの、表示装置30も提供される。

30

【0048】

ユーザは、コンピュータ20と通信を行うため、およびクエリを実行するようコンピュータに指示するために、キーボード40、マウス42、またはその他の操作装置を使用してもよい。クエリは、自動的に生成されてもよい。また、クエリは、ユーザにより生成されてもよい。コンテキスト情報が、クエリの中で定義されてもよい。あるいは、コンテキスト情報は、クエリの中で定義されなくてもよく、その他の何らかの方法により（例えば、ユーザの嗜好により）、間接的な関連を評価するために定義されてもよい。その場合、コンテキスト情報は、データベースに対して、またはクエリの結果に対して作用してもよい。

40

【0049】

1つの実施形態では、視覚化グラフ1を提供するためのコンピュータ20が提供され、コンピュータ20は、複数のエンティティおよび/またはノード2、9に対応するデータを保存するためのデータベース24、60と（ここで、意味ネットが、前記エンティティおよび/またはノード2、9を含み、そして、前記エンティティおよび/またはノード2、9は、複数の関係8によって相互に結び付けられている）、視覚化グラフ1を提供するために処理可能なプロセッサ読み取り可能コードを内部に記録した、記憶媒体22と（ここで、前記コードは、前記データベースに対するクエリを実行するために処理可能なクエリコードを含む）、前記クエリの結果を表す視覚化グラフ1の

50

形態で、前記複数のデータのうちの少なくとも2つを出力するための、出力装置30と(ここで、前記グラフ1は、ユーザまたは前記クエリにより定義された、フォーカスエンティティまたはノード10を有し、さらに、前記フォーカス10に間接的に関連した、前記結果の中に出力されるべき少なくとも1つのエンティティおよび/またはノードを決定するために処理可能な、コンテキスト情報を表現するために処理可能な、コンテキストコードを含む)を含む。

【0050】

さらに、コンテキストコードは、3つ以上の関係8によって間接的に関連している、少なくとも1つのエンティティおよび/またはノード2、9が、前記結果の中に出力されることを可能にするように処理可能であってもよい。コンテキストコードは、また、フォーカス10に関して特定の関与を有する、少なくとも1つのエンティティおよび/またはノード2、9の識別を可能にするように処理可能であってもよく、かつ/または、エンティティまたはノードのタイプに基づいて、あるいはエンティティおよび/またはノードをフォーカス10に結び付けている関連8によって、特定の関与を識別するように処理可能であってもよい。さらに、コンテキストコードは、少なくとも1つの所定のユーザ嗜好、前記フォーカス10に関連した情報、あるいはユーザの現在の役割および/またはセッション履歴クエリの、いずれか、または組み合わせによって決定されてもよい。

【0051】

本発明のさらなる実施形態では、複数のエンティティを、それらのエンティティタイプによって、グラフの所定のセクタに割り当てるために処理可能な、アロケータコードや、特定のエンティティタイプの追加エンティティが、保存するステップにおいて保存された場合に、割り当てられた複数のエンティティのグラフ上での位置が、追加エンティティに応じて適合されるように処理可能な、追加エンティティアロケータコードなどの、さらなるコードが保存されてもよい。アロケータコードは、複数のエンティティを、それらのエンティティタイプによって、グラフの所定のセクタにそれぞれ引き寄せるために処理可能な、複数のアトラクタコードと、所定のセクタに割り当てられた複数のエンティティを、相互に反発させるために処理可能な、複数のリパルサコードとを含んでもよい。アトラクタコードおよびリパルサコードは、グラフ上でのエンティティの位置が、アトラクタコードおよびリパルサコードによってエンティティに及ぼされる影響の合計により決定されるように処理可能である。

【0052】

アロケータコードは、さらに、グラフをセクタ4に分割するために処理可能な、ディバイディングコードと(エンティティ2は、そのエンティティタイプに応じて、セクタ4のうちの1つに割り当てられる)、セクタ4をサブセクタ7にさらに分割するために処理可能な、さらなるディバイディングコードと(エンティティ2は、そのエンティティサブタイプに応じて、サブセクタ7のうちの1つに割り当てられる)を含んでもよく、ここで、セクタ4およびサブセクタ7のサイズは、それぞれ、セクタ4に割り当てられる特定のタイプのエンティティの数に応じて、および、サブセクタ7に割り当てられる特定のサブタイプのエンティティの数に応じて決定される。

【0053】

アロケータコードは、また、グラフ上に表示されるべきエンティティの数が変化した場合に、ディバイディングコードを起動するために処理可能な、リピータコードも含んでもよい。

【0054】

前記処理可能コードは、さらに、複数のエンティティから、共通の関係8を有する複数のエンティティを選択し、選択された複数のエンティティを複数のグループとして保存するために処理可能な、セクションコードと、複数のグループを、グラフ上で、複数のノードとして表し、複数のノードのすべてが共通して有する関係8のみが表されるように処理可能な、レプリゼンテーションコードとを含んでもよい。

【0055】

1つの実施形態では、グラフを構築するためのデータが保存されるデータベース24は、コンピュータ20にローカルに配置されていてもよい。あるいは、またはさらに、データベース60または追加のデータベースが、コンピュータ20から離れた遠隔位置に配置されていてもよい。そのような実施形態では、コンピュータには、遠隔データベースに遠隔アクセスするための手段が提供される。例えば、モデム26を使用して、インターネット50、あるいはその他のネットワークまたは通信リンクを介して、遠隔データベース60に接続される。図9に示す実施形態は、一般的なインターネット構成であるが、その他の構成も可能である。上述のように、スタンドアロン構成も考えられる。さらに、データベースは、2台以上のコンピュータに分散されていてもよい。前記処理のいくつかの部分は、ユーザのコンピュータ上で実行されてもよく、前記処理のその他の部分は、遠隔コンピュータにおいて遠隔実行されてもよい。

10

【0056】

本発明の、上述の実施形態では、視覚化グラフは、身体衛生用製品を取り扱う企業の側面に関係している。しかし、本発明は、この点に限定されない。本発明は、データがナビゲーションされるべきあらゆる分野に適用でき、特に、データの複雑な相互関係がナビゲーションされるべき場合に適用できる。さらに、1つまたは複数のデータベース内のデータが、相互に何らかの関連を有している場合にも適用できる。さらに、メタデータがアクセスされ使用される、インターネットアプリケーションにも適用できる。

【0057】

「視覚化グラフ」という表現は、ナビゲーショングラフや、その他のそのようなツールなどの、視覚的表現を対象として含むことを意図している。

20

【0058】

上記では、本発明の特定の実施形態について説明したが、本発明は、上記の説明以外の方法で実施することも可能であるということが認識される。上記の説明は、本発明を限定することを意図したものではない。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】視覚化グラフ内でのグループ分けの詳細を示す。

【図2】図1に示された視覚化グラフのさらなる詳細を示す。

【図3】本発明の実施形態による視覚化グラフを示す。

30

【図4】本発明の実施形態による視覚化グラフを示す。

【図5】本発明の実施形態による視覚化グラフを示す。

【図6】本発明の実施形態による視覚化グラフを示す。

【図7】本発明のさらなる実施形態による視覚化グラフを示す。

【図8】図7に示された視覚化グラフのさらなる詳細を示す。

【図9】本発明の実施形態による方法を実行するための一般的なコンピュータを示す。

【符号の説明】

【0060】

- 1 視覚化グラフ
- 2 エンティティ
- 3 アトラクタ
- 4 セクタ
- 6 サブタイプ
- 7 サブタイプセクタ
- 8 グループの共通の関係、エンティティ間の関係
- 9 ノード
- 10 フォーカスエンティティまたはノード
- 11 グループの「バンドラー」ノード
- 12 「4つの競合他社」のグループ
- 15 展開しているグループ

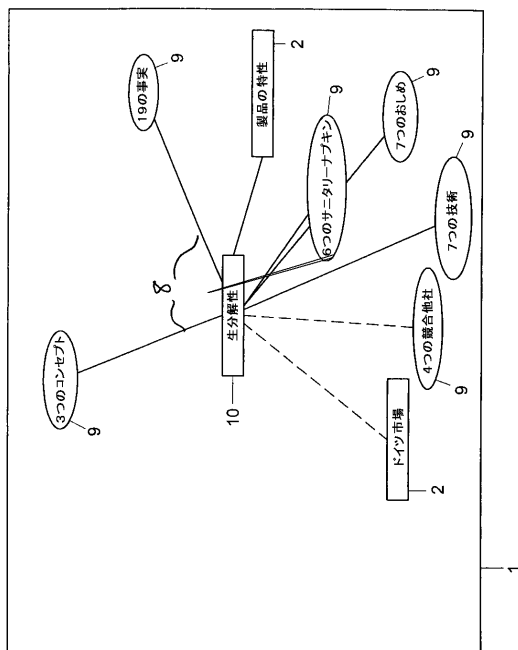
40

50

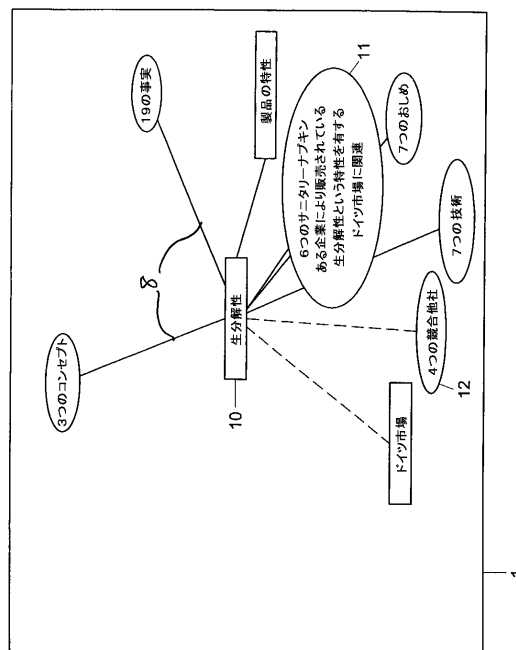
- 1 6 エンティティタイプの表示
- 1 7 サブグループ
- 1 8 サブグループ
- 2 0 コンピュータ
- 2 2 記憶媒体、中央処理装置 (C P U)
- 2 4 データベース
- 2 6 モデム
- 3 0 表示装置、出力装置
- 4 0 キーボード
- 4 2 マウス
- 5 0 インターネット
- 6 0 データベース

10

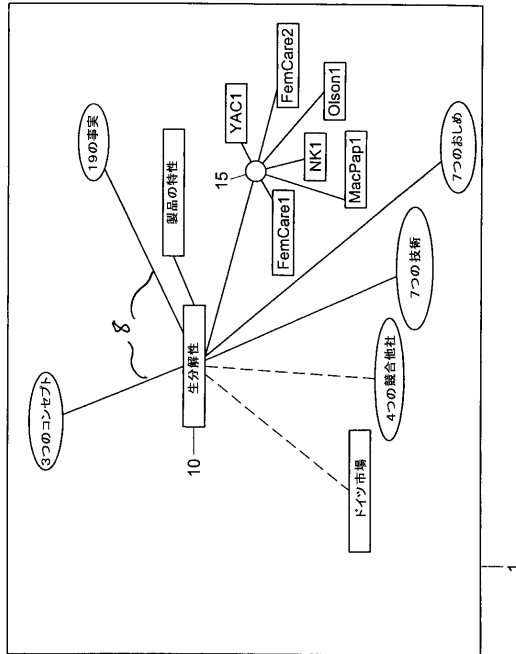
【図 1】



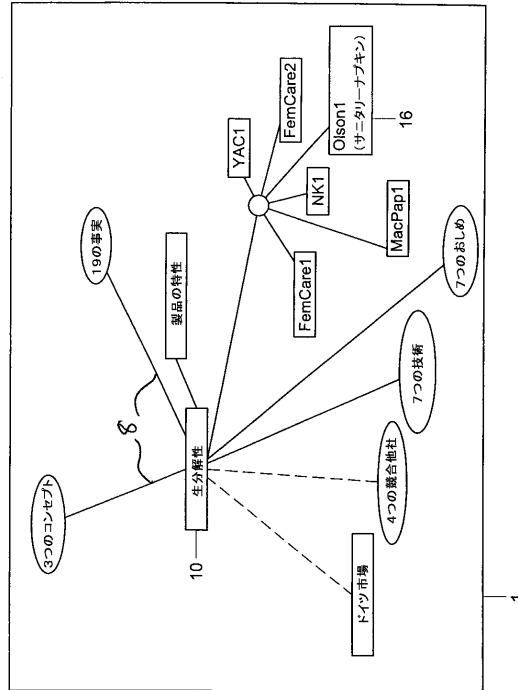
【図 2】



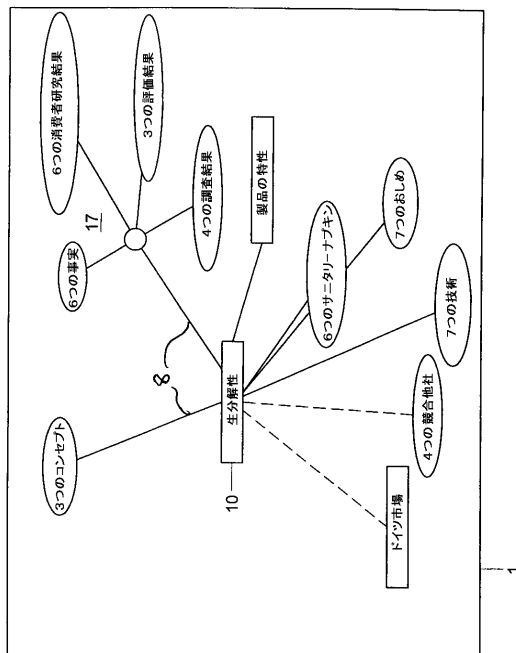
【図 3】



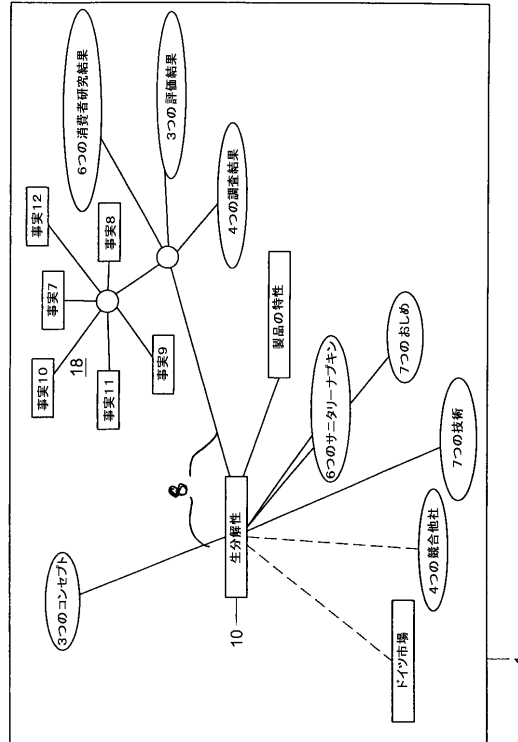
【図 4】



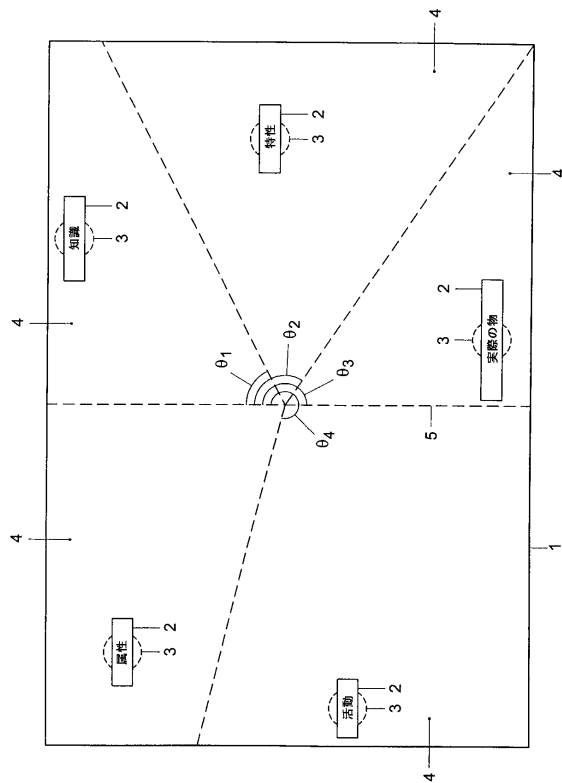
【図 5】



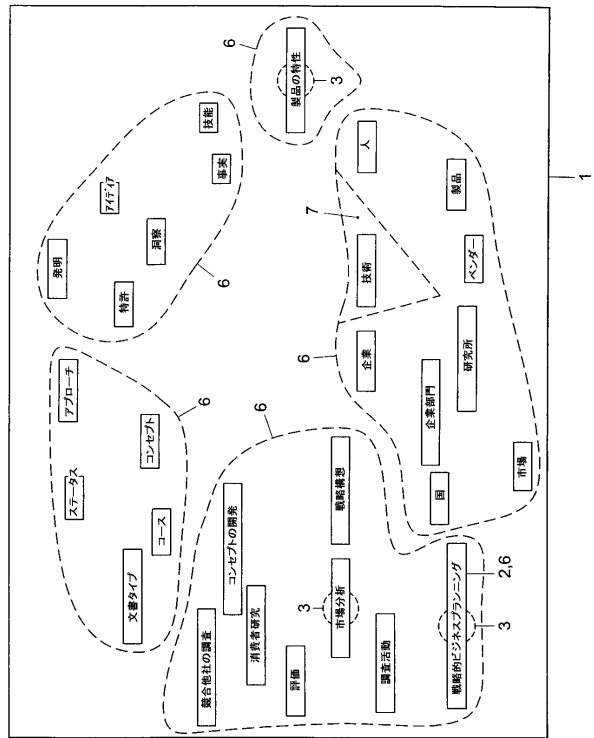
【図 6】



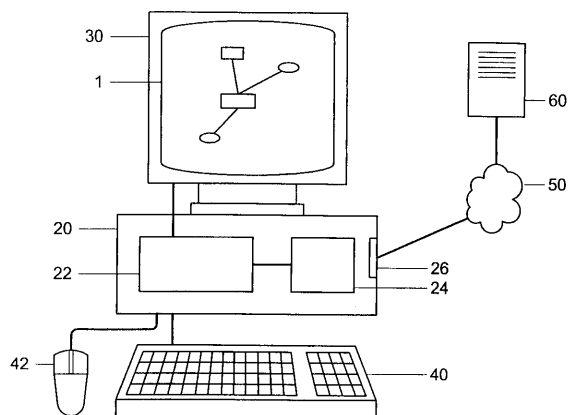
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(74)代理人 100110364

弁理士 実広 信哉

(72)発明者 ホルスト ウェルネル

ドイツ、69242 リッティヘイム、リンデンウエグ 18

(72)発明者 ジョエルグ ベリングエル

ドイツ、60431 フランクフルト、ウィルデンプルクストラッセ 49

(72)発明者 ミハエル ハツェル

ドイツ、49080 オズナブルック、ヘルミネンストラッセ 9

審査官 岩田 淳

(56)参考文献 Van Harmelen F., Broekstra J., Fluit C., ter Horst H., Kampman A., van der Meer J., Sabou M., Ontology-based Information Visualisation, Fifth International Conference on Information Visualisation, 2001. Proceedings, 2001年 7月25日, Pages 546-554

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 17/30

G06F 3/048

G06F 3/14

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)