

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-509872
(P2010-509872A)

(43) 公表日 平成22年3月25日(2010.3.25)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H04L 12/56 (2006.01) H04L 12/56 100Z 5K030

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-536506 (P2009-536506)
(86) (22) 出願日 平成19年11月8日(2007.11.8)
(85) 翻訳文提出日 平成21年7月8日(2009.7.8)
(86) 国際出願番号 PCT/US2007/084189
(87) 国際公開番号 W02008/073655
(87) 国際公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)
(31) 優先権主張番号 60/857,570
(32) 優先日 平成18年11月8日(2006.11.8)
(33) 優先権主張国 米国(US)
(31) 優先権主張番号 11/937,495
(32) 優先日 平成19年11月8日(2007.11.8)
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 509129853
イーパルズ インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 20171 バージニア
州 ハーンドン ダレス テクノロジー
ドライブ 13625-エー
(74) 代理人 100077481
弁理士 谷 義一
(74) 代理人 100088915
弁理士 阿部 和夫
(72) 発明者 リンダ ドーリア
アメリカ合衆国 22066 バージニア
州 グレート フォールズ ハイ ヒルズ
プレイス 10002

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 意味ネットワークにおけるノードの動的特性化

(57) 【要約】

本発明は広域ネットワークにおけるコンピュータのシステムを提供する。そのコンピュータのシステムは、特定点における多次元性の類似度に基づいて、社会的学習ネットワーク等のある環境に合わせてノード間接続を確立し、且つ、関連情報をノードに送る。類似度を定義する際の次元はある時間内にあり共同体の空間内にある複数の属性を含む。ネットワークのノードは属性のベクトルとして表され、且つ、種々の多次元データ構造及び機構を介して効率的に且つ適応的に検索される。システムは、ネットワークにおける参加者の時間属性を変換することができ、且つ各参加者の活動及び情報を調整することができる同期を含む。

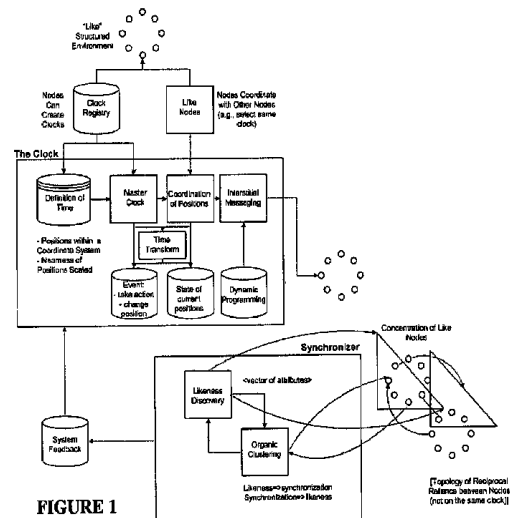


FIGURE 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークにおけるノードを同期させる方法であって、

- a . 構造化された環境を定義するステップと、
- b . 前記構造化された環境内にある複数ノードの相対的位置を特定するステップと、
- c . 前記相対的位置に基づいて前記複数ノードを同期させるステップと、
- d . 前記位置に基づいて事象に対処するステップと

を含み、前記相対的位置の前記特定と前記同期は実時間を基準にせずに実行されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

10

前記ノードの前記相対的位置の変化を考慮するために前記複数ノードを再同期して、前記再同期に基づいて事象に対処するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

複数ノードの相対的位置を特定する前記ステップは、継続的に生じて再同期を考慮することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

ネットワークにおけるノードを同期させる方法であって、

- a . 構造化された環境を定義するステップと、
- b . 前記構造化された環境内にある複数ノードの相対的位置を特定するステップと、
- c . 前記相対的位置に基づいて前記複数ノードを同期させるステップと、
- d . 前記位置に基づいて事象に対処するステップと

20

を含み、前記構造化された環境は前記ノードの 1 つ以上によって形成されることを特徴とする方法。

【請求項 5】

前記ノードの前記相対的位置の変化を考慮するために前記複数ノードを再同期して、前記再同期に基づいて事象に対処するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

複数ノードの相対的位置の前記特定は、継続的に生じて再同期を考慮することを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

30

【請求項 7】

ネットワークにおけるノードを同期させる方法であって、

- a . 構造化された環境を定義するステップと、
 - b . 前記構造化された環境内にある複数の相互依存ノードの相対的位置を特定するステップと、
 - c . 前記相対的位置に基づいて前記複数ノードを同期させるステップと、
 - d . 前記複数の相互依存ノードの少なくとも 1 つの前記相対的位置の少なくとも 1 つが変化することを許容して、前記他の複数の相互依存ノードの少なくとも 1 つの前記相対的位置の少なくとも 1 つも変化させるステップと、
 - e . 前記位置に基づいて事象に対処するステップと
- を含むことを特徴とする方法。

40

【請求項 8】

少なくとも一つの第 1 の選択された相互依存ノードは少なくとも一つの第 2 の選択された相互依存ノードを変化させることができない特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

ネットワーク上のノードを同期させる方法であって、

- a . 複数ノードの位置から事象情報を収集するステップと、
- b . 前記収集された情報から構造化された環境を見出すステップと、
- c . 複数ノードを前記構造化された環境と関連付けるステップと、

50

d．前記構造化された環境に基づいて前記複数ノードに対して1つ以上の事象に対処するステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項10】

対処された前記事象の少なくとも1つに基づいて複数ノードの共同体を形成するステップをさらに含むことを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項11】

対処された事象の参加に基づいて複数ノードの共同体を形成するステップをさらに含む請求項9に記載の方法。

【請求項12】

前記ノードに対応する一連の属性に基づいて前記ノード間の相対的距離を計算するステップをさらに含むことを特徴とする請求項9に記載の方法。

【請求項13】

ネットワークにおける複数ノードの各ペアの比較距離を計算する方法であって、各ノードは複数の属性を含み、各属性は値を含み、前記方法は、

a．前記複数ノードの各ノードに対応する複数属性を特定するステップと、

b．第1のノードに対応する第1の属性を第2のノードに対応する第1の属性と比較し、且つ、前記第1のノードの前記第1の属性と前記第2のノードの前記第1の属性との間の相対的差異を決定するステップを含むステップと、

c．前記第2のノードに対応する各属性に対して前記ステップ(b)を繰り返すステップと、

d．前記第1のノードに対応する各属性に対して前記ステップ(b)及び(c)を繰り返すステップと、

e．前記ステップ(b)で決定された複数の相対的差異に基づいて前記比較距離を計算するステップと

を含むことを特徴とする方法。

【請求項14】

前記ステップ(b)で相対的差異を決定する前記方法は、各属性の値をスカラー数として表すステップを含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項15】

各属性をスカラー数として表す前記ステップは、前記値を意味的データベースに含まれる所定の値と意味的に比較するステップを含むことを特徴とする請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記ステップ(b)で決定された各相対的差異に重みを加えるステップをさらに含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項17】

各相対的差異に加えられた前記重みを動的に変更するステップをさらに含むことを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項18】

前記ステップ(a)における前記複数属性の前記特定を動的に変更するステップをさらに含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項19】

前記第1のノードと前記第2のノードとは前記複数ノードのサブセットの一部であり、前記サブセットは前記複数属性の少なくとも1つに基づいて特定されることを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項20】

前記複数ノードの各々に対して前記ステップ(a)から(e)までを繰り返すステップをさらに含むことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項21】

10

20

30

40

50

前記ステップ(e)で計算された前記比較距離をグラフィック表示するステップをさらに含むことを特徴とする請求項20に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[優先権の主張]

本願は米国仮出願番号第60/857,560号、第60/857,570号、及び第60/857,583号の利益を請求する。その全てが2006年11月8日にGilburneらによって出願されており、それらの全開示が参照のために本明細書に全体として組み込まれる。

【0002】

本発明は、ネットワークに関し、特に、ネットワーク内のノード間の類似度を決定することに関する。

【背景技術】

【0003】

ノードを相互接続する電子的な手段を使用して、ネットワーク内のノード間を接続することは、一連のバイナリ関係に基づいている。すなわち、2つのノードを接続するアークがあるかないかの何れかである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

アークが存在している場合、ノード間距離は1である。あらゆる2つのノード間の測定は均一であるので、2つの他のノード間に位置するノードは、その3つのノード間の類似点又は相違点に関係なく、同等に関係付けられていると考慮される。かかるシステムは、ノードの属性のペアワイズ比較によって決定されるように、ノード間距離に基づいてノード間の類似度を表現することができない。その上、かかるシステムは、ノード間又は属性間の関係に関する動的な再定義に基づいて、ノード間距離(すなわち、類似度)を再計算することができない。したがって、かかるシステムはノードをそれら類似度に関して又はノードの属性の変化に関して事象、活動、又はノードの状態及びノード間の状態に基づいて同期させることができない。かかるシステムは、ノードが一連の条件が与えられた別のノードに対比してあるノードに多かれ少なかれ類似するということを発見し又は推論することができないし、類似するノード又は定義済みの距離内にあるノードを互いのノードから検索することができない。

【0005】

当業者を対象にした最良の形態を含む本発明の全開示及び有効な開示が明細書に詳しく説明されており、明細書は以下の添付図面を参照している。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】意味ネットワーク内のノードを動的に特徴付け且つそれらの間で活動又は情報を調整する典型的システムのフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本明細書及び図面において参照記号を繰返して使用することは、本発明について同一若しくは類似の特徴又は要素を表すことを目的としている。

【0008】

本発明の好ましい実施形態についてこれから詳細に説明する。その1つ以上の例が添付図面に図示されている。各例が、本発明を限定するためではなく、本発明を説明するために与えられている。実際、当業者には、本発明において改変及び変更が本発明の範囲又は精神から逸脱することなく為され得ることが明らかであろう。例えば、1実施形態の一部として図示され又は記述された特徴は、別の実施形態によって利用されて、さらなる実

10

20

30

40

50

施形態が得られる。したがって、本発明が、特許請求の範囲及びそれら均等物の範囲内にある改変及び変更の範囲に及ぶことを意味する。本発明の更なる態様及び利点は、以下に続く詳細な説明に部分的に記述され、詳細な説明から部分的に明らかであろうし、或いは、本発明の実施によって理解され得るであろう。

【0009】

本発明を種々の目的に利用することができる。例えば、一群の類似ノードを見出したり、類似度に基づいてノード間を接続したり、それら類似度に基づいてノードの活動を同期させたり、類似して位置づけられたノードに情報を利用できるようにする目的があげられる。1つの特定の実施例は、社会的学習ネットワークを形成し且つ操作するシステムと方法に関する。この例及び本発明の開示のために、本明細書と同時に出版され且つ代理人整理番号第28849/09004を有する「System for Developing Literacy Skills Using Loosely Coupled Tools in a Self-Directed Learning Process Within a Collaborative Social Network,」というタイトルの同時係属特許出願が、参照により本明細書に全体として組み込まれている。本システム及び方法は、1実施形態において、本明細書に説明された共同社会的ネットワーク内の学習プロセスに組み込まれてもよい。

10

【0010】

本発明は、ネットワーク内のノードを動的に特徴付け且つそれらの距離を測定するシステム及び関連方法である。2つのノード間の測定された距離によって、ノード間の類似度が1つ以上のノードの属性に基づいて特定され、その1つ以上のノードの属性は1つの属性が別の属性よりも重要であることが決定されるように重み付けられる。2つのノード間距離は、ノードの属性間の一種の関係に基づいて決定され、意味的情報又は他の情報から特定される。その2つのノード間距離は、第1のノードの属性値が第2のノードの属性値と合致するか否かという事項に基づいたバイナリ関係によっては、決定されない。言い換えると、距離は、一つのノードの各属性の値の間における類似度に基づいていてもよく、その一つのノードの各属性の値は別のノードの類似する属性の値と比較される。属性値間の類似度の程度は、事前に定義された一連の関係規則等の他の情報から意味的に決定され或いは規定される。その結果、各属性間の関係は、接続状態又は非接続状態（すなわち、属性値が合致するか否か）に基づいて決定されるのではなく、値と属性との類似度に基づいて決定される。ノード間距離は動的であるので、如何なる属性が所定の目的に対して重要であるとして定義されるかに依存して変化し、或いは属性自身の変化に基づいて変化する。

20

30

【0011】

ネットワーク内のノード、すなわちNは、ユーザ、ソフトウェアエージェント、マシン、プロセス、又は上記組合せであってもよい。すなわち、本質的には、属性、発見、規則、プロセス等に対する位置として機能するいかなる論理グループであってもよい。各ノードは以下に示す属性ベクトルによって特徴付けられる。

$$N = [x_1 \quad x_2 \quad \dots \quad x_n]$$

ここで、xの値は、ノードを特徴付けるノードの属性であり、従来の意味での座標点ではない。x₁等の属性は、能動的又は受動的に収集される情報であり、1つ以上のノードと関連付けられている。各ノードは無限の量の属性と関連付けられるが、すべての属性が特定ノードの値を含むことができるというわけではない。これから説明する社会的学習ネットワークの実施形態に関連する属性のサブセットの一例は、人気度、時間、専門技術レベル、年齢、学年、現行の任務、教育レベル、内容、興味等を含む。ノードの属性は直接的に供給され又は間接的に得られてもよく、類似するノードの属性の分析若しくは既定ノードの属性の分析を介してなされ、少なくとも一部分は、他の情報をノードに関連づける目的のためである。例えば、ネットワーク内の他のノードは、特定の属性に対して推論される共通の属性を有してもよいし、或いは、ノードは他の多数のノードと関係を有していてもよい。その他の多数のノードにおいては、かかる相互関係自体が属性になり得る。属性値は動的であり、ネットワーク内の一つのノードと他のノードとの間の活動、相互関係、又はそれらの欠落に基づいて、更新される。この一連の動的な属性を使用してノード間の

40

50

類似度を計算するために、ノードの属性はスカラー値として表される。すなわち、属性は、現行の例において、「性」の属性に対しては「男性」又は「女性」等の多くの非数値的な値によって定義される。これら非数値的な値はスカラー値として表され、現行の例において、例えば、「男性」は2の値を受けるものの、「女性」は3の値を受けるだろう。

【0012】

このように、ノードNに対して上述された属性マトリックスはスカラー値のベクトルによって表わされ、そのスカラー値は対応する属性の値を表している。スカラベクトルによって、ノード間の類似度又は距離は、類似する属性の相違点を決定することによって計算することができる。特定の属性の2つのノード間の相違点は属性間の相違点の絶対値によって表される。すなわち、

$$|x_1 - x_1|$$

によって表される。

第1の x_1 は、あるノードの属性に関するスカラー値を表しており、第2の x_1 は別のノードの類似属性のスカラー値を表している。

【0013】

2つのノードの間の類似度又は距離の測定は以下に示す数式に応じて決定される。

【0014】

【数1】

$$(\Delta y)^2 = g_{11}(\Delta x_1)^2 + g_{12}\Delta x_1\Delta x_2 + \dots + g_{1n}\Delta x_1\Delta x_n + g_{21}\Delta x_2x_1 + g_{22}(\Delta x_2)^2 + \dots + g_{nn}(\Delta x_n)^2$$

$$= \sum_{i=1}^d \sum_{j=1}^d g_{ij}\Delta x_i\Delta x_j$$

【0015】

ここで、dはxベクトルの長さであり（すなわち、ノードの属性の数）、gは以下にさらに詳細に説明するように各ノードの比較のための重み係数である。

【0016】

ノード間の類似度の測定は、他のノード、時間、他の情報、若しくは多数の因子について発見、検索、グループ化、同期するのに使用され、又はコンテンツの配信を少なくとも部分的に決定するのに使用される。したがって、2つのノードの間で計算された類似度が、操作、動作、又は情報を、類似して位置付けられたノードに対する使用及び/若しくは消費のために提示且つ与えるのに使用される。

【0017】

本発明によって、どのペアの属性がより重要であるか又はそれほど重要でないかという事に関して定義される。かかる定義は、係数gを使用して2つの属性の各比較に重み付けすることによって2つのノード間の類似度を決定するときになされる。係数gは、以下に示すように列数と段数が各ノードNの属性 x_n の数に等しいマトリックスである。

【0018】

【数2】

$$g = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} & \dots & g_{1a} \\ g_{21} & g_{22} & \dots & g_{2a} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ g_{b1} & g_{b2} & \dots & g_{ab} \end{bmatrix}$$

【0019】

ここで、 g_{ab} は、第1のノードの属性 x_a と第2のノードの属性 x_b との比較のために用いられる重み係数である。したがって、係数gは重み係数のマトリックスであり、その重

10

20

30

40

50

み係数のマトリックスによって、システムは、2つのノードの属性のどちらの比較がより重要であり且つさほど重要でないかということに関して定義できる。かかる定義は2つのノードの間の距離又は総合的な類似度を決定するときに為される。また、係数 g によって、測定された類似度は、特定の環境にとってどの属性が重要であるかという事に基づいて構成される。したがって、異なる重み係数を異なる一連の属性に適用することによって、別の係数 g が2つのノード間の類似度を測定するのに使用される。全ての係数 g に対して、特定の位置でのゼロ(0)の値は以下の事を示している。すなわち、あるノードの対応する属性の別のノードの対応する属性に対する比較は、選択された一連の属性に基づいてノード間の類似度を決定することにとっては重要でないという事である。したがって、係数 g は変動する。なぜならば、2つのノードが既定の環境に対して互いに類似しているか否かを決定する際に、いくつかの関係が他の関係よりもより重要である場合があるからである。係数 g によって規定された重みは時間とともに変動し、定義された入力として特定される。別の実施形態において、係数 g によって与えられた重みは。例えば、類似するノードを検索し且つ自身が望む目的に基づいて属性比較に重みを選択するユーザによって動的に与えられる。更なる実施形態において、システムは、一連のノード間の類似度又は距離に関してユーザの優先順位に基づいて、係数 g マトリックスを生成する。言い換えると、一連のノードに対する属性は既知であり、ユーザはノード間距離を定義するので、システムは対応する g マトリックスを解くことができる。

【0020】

別の実施形態において、1(1)の値が特定の g 値の全てに与えられてもよいので、すべての属性の比較が均一に重み付けられるべきであることを示している。この実施形態において、 g マトリックスは上記の説明した方程式から削除してもよい。

【0021】

別の実施形態において、ノード間距離の計算が検索に基づいてもよいので、検索のための関連属性が選択され、選択された属性に対応する基準が与えられる。所望の属性の各々の比較に対する重みを与えてもよい。検索結果が計算された距離に基づいて整理され、選択された属性の数が4未満であるならば、グラフィック表示される。ユーザは比較されるべきで関連属性を変更してもよく、及び/又は、計算距離を動的に変化させて対応する検索結果を変化させる重み付けされた比較値を変更してもよい。

【0022】

本明細書に一例として記述された特定の実施形態において、システムのノードの N_1 , N_2 , 及び N_3 は社会的ネットワークの参加者である。社会的学習ネットワークにおいて、類似度に影響する「類似」の定義は、参加者の年齢や教育レベル等、参加者と関係のある属性を含む。以下の例は、単なる説明のためであるので、各参加者の属性の数などの詳細は限定する目的ではないことが理解されるべきである。この例において、各参加者は各ノードを特徴付ける7つの属性を有するベクトルによって定義されており、 $N = [x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7]$ である。ここで、 x_1 は対応する参加者の年齢を表し、 x_2 は参加者の教育レベルを表し、 x_3 は参加者が遊んだゲームを表し、 x_4 は参加者の音楽の興味を表し、 x_5 は参加者がオンラインで費やした時間を表し、 x_6 は参加者が勝った双方向型のゲームを表し、そして、 x_7 は参加者が学習した読書のジャンルを表している。したがって、この例の社会的学習ネットワーク内の3人の典型的参加者が、以下のように特定される。

$N_1 = [40 \text{ 歳、化学博士、暮、クラシック音楽を聴く、毎日インターネットを利用、5回勝ち、3ジャンル}]$

$N_2 = [10 \text{ 歳、計算法を修了、スクラブル、バイオリンを演奏する、適度にインターネットを利用、0回勝利、7つのジャンル}]$

$N_3 = [22 \text{ 歳、化学科の学生、暮、ロック音楽を聴く、適度にインターネットを利用、0回勝利、5つのジャンル}]$

【0023】

上述したように、属性を比較する前において、属性はスカラー値として表される。属性

値及びそれらスカラー変換はアプリケーションソフトウェアによって割り与えられ、或いは、プリンストン大学によって開発されたWordNetと類似する意味ネットワーク等の別のデータソースから導き出される。この実施形態では、意味的データベースの単語の全てがスカラー値によってタグ付けされており、そのスカラー値は単語間の意味関係に対応している。したがって、意味的データベースの使用することにより、意味で類似するか又は関連する単語に基づく属性を少なくとも一部推論することが可能となる。我々の例においては、我々は以下の値に関する索引を仮定している。

【 0 0 2 4 】

【表 1】

属性位置	属性	スカラー値
X ₁	年齢	実際の年齢
X ₂	教育レベル	理学士=16 理学修士=17 博士号=18 数学=100 化学=125 英語=50
X ₃	遊んだゲーム	スクラブル=1 碁=5 チェス=10 チェスマスター=20
X ₄	音楽の興味	聞く=1 楽器演奏=10 クラシック=10 非クラシック=5
X ₅	オンライン使用	毎日=5 頻繁=4 適度=3 たまに=2 めったに=1 なし=0
X ₆	勝利	勝利数の計数
X ₇	読書ジャンル	異なる読書ジャンルの計数

10

20

30

【 0 0 2 5 】

上記スカラー値を現行の実施例の属性に割り与えると、ノードN₁、N₂、及びN₃は以下のように特徴付けられる。

$$N_1 = [40, 143, 5, 11, 5, 3]$$

$$N_2 = [10, 100, 1, 20, 3, 0, 7]$$

$$N_3 = [22, 125, 5, 6, 3, 0, 5]$$

40

【 0 0 2 6 】

値の割り当ては、事象、一つノードの状態変化若しくは複数ノードの状態変化、又は他の情報に基づいて、システムにより動的に更新される。例えば、ユーザの生年月日がユーザのプロフィールの一部である場合、システムはユーザの年齢を更新してもよいし、或いは、ユーザが双方向型ゲームに勝つ度に勝利ゲームの回数を増やしてもよい。さらに、使用が増減する場合、システムはユーザのオンライン使用の属性と関連付けられた値を変更してもよいし、或いは、システムは、ユーザが新しいジャンルの本を注文する度に又は新

50

しいジャンルの読書プロジェクトに参加する度に、読まれる多数のジャンルと関連付けられた属性値を増やしてよい。

【 0 0 2 7 】

1 実施形態において、 g マトリクスは、選択基準として作用する。この作用は、ノードがお互いにどの程度近接しているのか或いはノードがお互いにどの程度離れているのかという事に関する定義を、特定のオブジェクトに対する相対的な重み付け又は重要度に少なくとも部分的に基づいて、起動することによって為される。 g は、特定のプロジェクト又は活動の内容の範囲内の類似度を選択し且つ定義する文脈的に関連する表現である。その特定のプロジェクト又は活動は、ユーザによって指定されるか又は受動的に生成される。以下に詳細に説明された現行の例において、ノード N_1 、 N_2 、及び N_3 の類似度は2つのオブジェクトの内容の範囲内で計算される。すなわち、(1) オンラインのチェスゲームで「上手な」相手を見つけ、ここで、「上手な」とは、対戦相手が競争的な試合を提供し、そうであることを示しており、(2) N_2 が科学博覧会の最良の教師 N_2 を見出すことである。

10

【 0 0 2 8 】

ノードを特徴付ける属性を考慮すると、我々は、「上手な」チェスゲームの相手を見つけるために、以下のように、属性の相対的重要度に重みを加えることができる。

【 0 0 2 9 】

【表 2】

特定の g 係数	属性	重み
g_{11}	年齢	2
g_{22}	教育レベル	4
g_{33}	遊んだゲーム	10
g_{44}	音楽の好み	3
g_{55}	オンライン使用	10
g_{66}	勝利	10
g_{77}	ジャンル	0

20

【 0 0 3 0 】

以下の事が理解されるべきである。すなわち、上記 g マトリクスに対して、同一でない属性の比較（例えば、 N_1 の年齢と N_2 によってされたゲームとの比較）は現行のオブジェクトに対して重要でないので、 g_{12} 等の対応する特定 g 係数が、同一でない属性の比較の重みづけのために、ゼロ（0）の値を与えられ、その結果、これら比較が現行の例に対する分析から除外されるということである。しかしながら、以下の事も理解されるべきである。すなわち、かかる比較は、ある特定の環境内で関連するので、対応する g 係数に対して正の値を与えることによって、それら比較が重み付けられてもよい。

30

【 0 0 3 1 】

上記例示的 g マトリクスに基づいて、2つのノード間の類似度を特定するのに使用される上述の数式は各ノード間について以下の距離を作成する。

【 0 0 3 2 】

【表 3】

	N_1	N_2	N_3
N_1	0	31.4	15.2
N_2	31.4	0	18.8
N_3	15.2	18.8	0

40

【 0 0 3 3 】

その結果、ノードの N_1 と N_3 が最も類似し、チェスゲームに関して最良のマッチが形成さ

50

れるであろう。

【 0 0 3 4 】

あるいは、 2 に関して最良の教師を科学博覧会のために見つけるとき、ノードの特徴の重要度に関して可能な重みづけは以下の通りである。

【 0 0 3 5 】

【表 4】

特定の g 係数	属性	重み
g_{11}	年齢	10
g_{22}	教育レベル	8
g_{33}	遊んだゲーム	3
g_{44}	音楽の好み	1
g_{55}	オンライン使用	3
g_{66}	勝利	0
g_{77}	ジャンル	0

10

【 0 0 3 6 】

この g マトリクスは以下のことを示している。すなわち、年齢と教育レベルが重要な要素であるので、より大きい重みづけが与えられ、その上、勝利したオンラインゲーム数と読まれた本の異なるジャンル数は重要でない因子であるので、(0)の重みが与えられる。その結果、これら属性が現行のオブジェクトに対する分析から取り除かれる。このオブジェクトに対するノード間距離の結果は、以下の通りとなる。

20

【 0 0 3 7 】

【表 5】

	N_1	N_2	N_3
N_1	0	48.9	24.2
N_2	48.9	0	25.9
N_3	24.2	25.9	0

30

【 0 0 3 8 】

したがって、 N_2 の最近接ノードは N_2 であることが示されている。 N_1 がより N_2 に近接する属性は音楽の属性である。教師を選択する際に音楽の属性の興味に対してより大なる重みづけを与えた g 係数が定義された場合、結果は変わるであろう。

【 0 0 3 9 】

上記の例の両方とも、以下のことを例証している。すなわち、システムは、「選択」基準のすべてが厳密に一致しなくとも類似度を推論することができ、且つ結果の簡単な順位付けよりむしろ一連の結果の一部分の差異を表現することができるということである。例えば、2つのノードが頻繁に通信する場合、システムは、ノードがお互いを「知り」且つ互いに近接していると推論することができる。その結果、システムは、例えば、属性をノードの属性に比較することによって、推論するための「ベース」を形成する。これにより、システムは、確率及び推論を生成することが可能となる。その確率及び推論を生成は、属性の大規模な分析、ノード間の比較、推論の下流での種付け及び推論の最終的な検査に基づいて為される。

40

【 0 0 4 0 】

関連ノード間の距離を決定するのに先立って、所望のノードが、ネットワークから選択されなければならない。上記例において、関連ノードは対応するネットワーク内の唯一のノードであったので、それら選択が単純化された。しかしながら、特定のノードが、1つ以上の選択された属性に基づいて選択されるので、クエリーの実行は1つ以上の属性に対して類似する値を有するノードを特定する。これらノードが一旦特定されると、各ノード

50

対の間の距離が、上記プロセスに基づいて所定の目的のために計算される。あるいは、上述したプロセスは、ある環境下で類似して位置付けられたノードを特定するのに使用され、それら相対的な近接性に基づいて特定されたノード又はノードのサブセットを選択するのに使用され、別の又は他のオブジェクトに基づいてさらなる距離計算のために選択されたノードを使用するのに使用される。これら一群の選択されたノードはノードのクラスタと称される。そのノードのクラスタとは、一連のノードが何らかの理由で選択されていることを示しているにすぎない。

【0041】

図1は、広域ネットワーク、特にインターネット等の構造によって接続されたネットワーク内にあるノード間の接続を管理するために構成された典型的なシステムを図示している。かかるシステムにおいては、ネットワークは学習共同体であり、ノードは共同体の参加者である。

10

【0042】

同期の際の時間は、社会的学習ネットワークの参加者のプロジェクト又は活動の局面によって基本的に定義される。時間のすべての定義の場合において、社会的学習ネットワークは学習プロセスを受け、その学習プロセスは行程を含み、その行程の間、参加者は独立し且つ相互依存する一連の活動を重畳された基準で体験する。時間の定義とノードの位置とは、時間の属性又はノードを特徴付けるベクトル内の属性に基づいている。そのノードに対して「時間」を定義する属性、又は各ノードに対して時間と関係のある属性は、ノードがどの程度同「時刻」に近似するかを計算するのに使用され、上述したプロセスを使用してその類似度に基づいてそれら活動又は情報を同期させるのに使用される。

20

【0043】

したがって、システムは同期装置を含み、その同期装置は、社会的学習ネットワーク内の参加者に関する時間の定義を世界標準時に変換することができ、且つ参加者のグループを調整することができる。その参加者は異なる要素に基づいて自身のコンテキスト内で活動している。その同期装置は各ノードの相対時間を含む。事象が生ずるとき、すなわち、一つのノード若しくは複数のノードに影響する状態変化又は状態転位が生ずるとき、関連属性又はノードの属性が更新され、グループ内の他のノードに対するそれら類似度が再評価される。属性若しくは事象は、グループ若しくはグループのプロジェクトの現行の定義とは関係のないノードとの相互作用若しくは属性に基づいて、変化する。したがって、どの参加者若しくはどのサブネットワークが互いに最も近接するのか、どの参加者若しくはどのサブネットワークが発見の候補であるのか、そして、どの参加者若しくはどのサブネットワークが類似度若しくは差異に基づいてクラスタ化しているのか、システムは監視する。調整されたノード各々は動的な属性のベクトルを有する。その動的属性のベクトルは、必ずしも事前に定義されていないが、本についてまとめるとい活動等の学習活動に特有の特定の一連の属性に基づいて動的に定義される。すなわち、一連の x （属性）と上記数式の g 値（属性比較の重みづけ）が選択される。

30

【0044】

類似度に関するノードのクラスタが一旦特定されると、システムはこれらノードに対する情報を対象にする。情報は、各ノードが特定のクラスタの一部であるという知らせを含み、コンテンツや更なるコンテンツへのリンクを含んでもよい。それはクラスタの中心に関連付けられている。また、システムはノードの属性が変化する各ノードから情報を受信してもよいので、現行のクラスタ化を受け入れる。

40

【0045】

教師と学生による本の読書が学習活動の形態である特定の実施形態において、以下の活動が存在し且つ本方法に応じて同期化される。この例について説明するために、教師と学生とは、ペンパルと称されてもよい。全ノード間の参加者の同時性は、各学生のために豊かで且つ固有の経験を提供するのを支援する。その各学生は、共同で読まれる本の内容に関して、一般に書面により、教師又は「ペンパル」と通信している。例えば、システムのジャンル同期部分が同じジャンルで読むノードを調整し、その上、システムのペンパルベ

50

ア同期部分がペンパルから学生への手紙の配信の実際のタイミングに応じてノードを調整する。システムの個々のペンパル同期部分は特定のペンパルの特別の興味及び活動を反映し、その上、システムの共同体同期部分は共同体に関係のある活動の進行中の分類を提供する。その共同体に関係のある活動はジャンル又はペンパルの活動と関係があるものであってもいいし、関係がないものであってもよい。しかしながら、その分類の提供は、同じ形態のプロジェクトに参加するユーザ間の類似度の他の基準によってなされる。

【0046】

ジャンル同期

すべての参加者が同じジャンルの順序に従ってもよいので、各参加者が学習活動中の特定点に達するときに各参加者が提示される一連のジャンル関連情報及び活動があるであろう。例えば、ペンパルが読むべき本を受領した1週間後に方法のシステム操作部分は、「About the Book」ウェブページを調べるようにペンパルに指摘し、その「About the Book」ウェブページは典型実施形態においては現行のジャンルに関する詳細な情報を提供する。別の例として、学生がそれらペンパルの手紙を待っているとき、学生はジャンルに関係のある郊外学習に参加するよう要請される。

10

【0047】

ペンパルペア同期

ペンパルペアの各々は自身のスケジュールを有し、本の選択日付、本の読書、並びにペンパルと学生との間の手紙の転送及び受領に応じて、個々の相互作用はフローするだろう。各ペンパルペアの相互作用には異なる時間がかかってもよい。ユーザがアクセスする度に利用可能な情報は固有であろう。なぜならば、システムは以下のことを反映しているからである。すなわち、ペンパル又は関係のある学生がどこで学習しているのかということ、及び、いかなる活動及びリソースが学生のペンパルに関して計画される次の相互作用に関係しているかということである。

20

【0048】

個々のペンパル同期

それはシステムのペンパルペア同期部分に類似しているものの、システムの個々のペンパルペア同期部分は、個々のペンパルの経験と興味を反映するアイテム及び活動をも含むであろう。例えば、ペンパルがクロスワードパズルを定期的に完成する場合、ペンパルは、横断・共同体のクロスワードパズルの問題に参加するよう誘われる。システムは、他の類似するように位置付けられたペンパルの全てを発見するように構成され（例えば、同じジャンル、役割、ペンパルの書き込みプロセスの局面、クロスワードパズルの興味等）、一つの実施形態においては上述した方法を使用することによって参加者を「同期」する。

30

【0049】

共同体同期

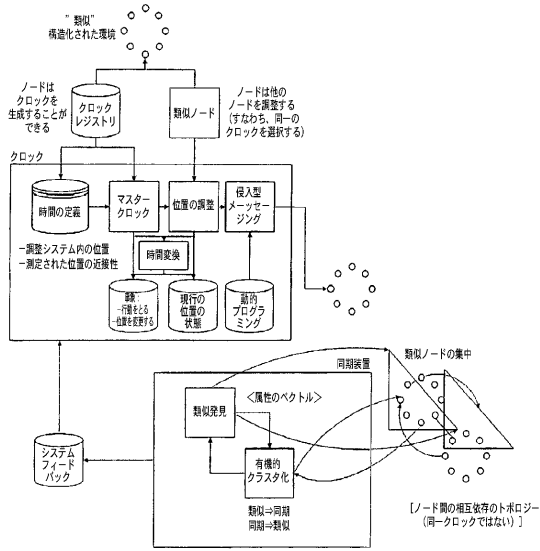
システムの共同体同期部分は、絶えず参加者を変更し、且つ参加者が共同体と対話するよう働きかける。この部分は世論調査、コンテスト、情報送信、並びに他のマルチメディア及び他のコンテンツを含む。上述した発見及び同期の方法を使用して、システムは、類似する人々の個々の属性若しくはクラスタ化又はノードに基づいて相互作用のために情報又は機会を提供するように構成されている。

40

【0050】

本発明の1つ以上の好適実施形態について上記にて説明してきたが、本発明のありとあらゆる均等物を実現することが本発明の範囲内及び精神の範囲内に含まれることが理解されるべきである。図示された実施形態は、ほんの一例として示されているにすぎず、本発明を限定する目的とはされていない。したがって、本発明は変更が為され得るのでこれら実施形態に限定されないことが、当業者によって理解されるべきである。したがって、本発明の範囲内及び精神の範囲内に含まれる実施形態のありとあらゆるものが、本発明に含まれることが想定される。

【 図 1 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 07/84189
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - G06F 17/00 (2008.04) USPC - 706/55 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - G06F 17/00 (2008.04) USPC - 706/55 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC - 455/522, 500 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWEST (USPT, PGPB, EPAB, JPAB); DialogPRO (Engineering); Google Scholar Search Terms: synchronize, nodes, user, position, location, pair, distance, attribute, characteristics, parameters, compare, difference, repeat, scalar, semantic, weigh, database		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2005/0251494 A1 (MARIA JANSEN) 10 November 2005 (10.11.2005); entire document, especially para [0043]-[0044], [0055], [0095]-[0097], [0117], [0132]	1-12
Y	US 2006/0248197 A1 (EVANS et al.) 02 November 2006 (02.11.2006); entire document, especially para [0025]-[0026], [0039]	1-12
Y	US 2006/0062157 A1 (YAMAMOTO) 23 March 2006 (23.03.2006); entire document, especially para [0014], [0039], [0041], [0204]	13-21
Y	US 6,704,320 B1 (NARVAEZ et al.) 09 March 2004 (09.03.2004); entire document, especially col 3, ln 58-67; col 4, ln 44-59; col 5, ln 11-18; col 7, ln 50-62; col 8, ln 47-59; col 12, ln 14-34	13-21
A	US 6,363,062 B1 (AARONSON et al.) 26 March 2002 (26.03.2002); entire document	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 04 June 2008 (04.06.2008)		Date of mailing of the international search report 18 JUN 2008
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 エドモンド フィッシュ

アメリカ合衆国 22066 バージニア州 グレート フォールズ セネカ ノール ドライブ
11388

(72)発明者 マイルス ギルバーン

アメリカ合衆国 20007 ワシントン ディーシー デント プレイス ノースウェスト 3
327

(72)発明者 ニーナ ゾルト

アメリカ合衆国 20007 ワシントン ディーシー デント プレイス ノースウェスト 3
327

Fターム(参考) 5K030 HA08 HD03 KA05 LB05 LD02 LD18