

観点によるニュースデータベースアクセスのための ダイナミックなリンク機構

鈴木 健也 小澤 英昭 浜田 洋

NTTヒューマンインタフェース研究所

ニュースデータベースなどに蓄積された様々な関連を持つ情報は、ある一つの関連の見せ方だけでは容易にその関連を理解することができない。理解を容易にするためには、情報間の関連を検索者が必要とする見せ方で提供することが有効である。本稿では、検索者が必要とする見せ方を観点と呼び、ハイパーメディアにおける情報間の関連を観点に応じて構造化して提供するためのモデルと、そのような機能をもつダイナミックリンク機構の実現法について論ずる。そして、このようなダイナミックリンク機構をニュース映像のデータベースに応用した例を用いて観点によるアクセス法を述べる。

A Prototype System of various Viewpoint News Database with a Dynamic Link mechanism

Kenya SUZUKI Hideaki OZAWA Hiroshi HAMADA

NTT Human Interface Laboratories

In this paper, we propose a new method of accessing information in news databases. The method is the dynamic link mechanism. This mechanism provides various views of relations between information. It also provides contextual preconditions through our common knowledge, such as a topographical map which is known to express spatial relations. The dynamic link mechanism consists of searching information part and structuring part. The latter transforms the configuration of information and adds an image that expresses the contextual preconditions. We describe a prototype system that provides various views to help its user, such as spatial and temporal representations.

1. はじめに

近年、情報のマルチメディア化が進み、映像のような個々の情報に多くの情報の要素が含まれる情報を上手に扱う必要性が増えてきた。

ハイパーメディアは情報間の関連をリンクという形で表現することで、ブラウジングによる情報へのアクセスを支援することができる一つの手法であるが、従来のリンク機構は特定の情報間の関連のみを表しているために、個々の情報に含まれる要素の数だけ存在する関連を十分に表現できるとは限らない。例えばニュースなら、個々の情報間には地理的な関連や時間的な関連、ジャンルによる関連など様々な関連が存在するが、従来のリンク機構ではこれらすべての関連を表現することはできない。

そこで我々は、情報間の関連を利用者が必要とする見せ方で提供することができるダイナミックなリンク機構を提案している[1]。

以下、2節では、本研究で実現しようとしている支援法について述べ、3節で、我々が提案しているダイナミックなリンク機構の実現方法について述べる。さらに、4節で、本研究をニュース映像データベースのアクセスに応用した例について述べ、5節でまとめる。

2. 観点による情報間関連の提示

情報間に存在する様々な関連の見せ方を観点と呼ぶが、本研究では、情報間の関連を情報の検索者が必要とする観点で提供することができるシステムを構築することで、ブラウジングによる情報検索を支援することを目標としている。様々な関連を持った情報群をいろいろな観点に合わせて提示することで、検索者は次の選択に必要な情報間の関連をより効果的に理解することができるようになると思われる。

2.1. 情報検索について

本研究で支援することを目標としているブラウジングによる情報検索について簡単に説明する。

Ingwersen[2]によれば、情報をDe Mayの提唱する

単子段階→構造的段階→文脈的段階→認知的段階という4段階の進化的見解からみると、

単子段階: 分類され索引語を付与された独立な実体

構造的段階: いくつかの情報単位が特定の方法で配列されることにより構成される複雑な実体

文脈的段階: その情報を理解するのに必要な前提条件が与えられた状態

認知的段階: ある世界について持っている知識の概念体系に対する補足

のように見ることができる。この見地から考えると、従来のブラウジングによる情報検索は構造的段階にあり、リンク先に関する文脈的な情報が欠如している。例えばニュースなら、いつ・どこで・誰がなどの関連を検索者の目的に合わせて時間軸や地図などの上に多角的に表現することで、検索者の中にある関連を表すような表現との相互作用から情報を理解するための前提条件を与えることとなり、情報検索システムを文脈的段階に持ち上げることができる考えている。このようなシステムを用いてブラウジングを行うことで、検索者は情報間の関連の中でも次の選択に最も必要な情報間の関連を用いることができるようになる。

2.2. 情報間の関連と観点

情報間に存在する様々な関連の見せ方を観点と定義したが、この定義をより具体的に説明する。

情報間の関連は、例えば地理的な関連であれば緯度や経度、時間的な関連であれば時刻などといった、その特性を表現している軸によって張られた多次元空間に、情報を配置した多次元的な地図としてモデル化できると考えられる。図1は、東京で午前11時頃発生したニュースと大阪で午後10時頃発生したニュース、ニューヨークで午前10時頃発生したニュースを、経度・緯度・時刻の3軸によって張られた空間にそれぞれの軸上の値を正規化して配置した図であるが、この図ではこれらの3つの情報がこの空間内で同程度の距離離れている情報として表現されている。このような多

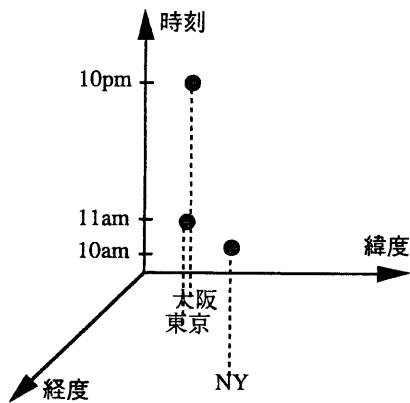


図1. ニュースを配置した多次元的地図の例

次元的地図は、情報提供者が情報間の関連を分類／整理した空間として提供される。

観点を別のことばで表現すれば、上記のような多次元空間のある特定の軸を縮退させることができる。例えば、図2(a)は、図1の時刻という軸を0に縮退させて表現した経度・緯度で張られる空間の図であるが、図1として表現されていたときにはわかりにくかった東京で発生したニュースと大阪で発生したニュースが地理的に近いところで発生した情報であるという地理的な関連が強調されて表現されている。同様に、図2(b)は、図1の経度や緯度という軸を0に縮退させて表現した時刻で張られる空間の図である。図2(a)では無視されていた、午前11時頃発生したニュースと午前10時頃発生したニュースが時間的に近くに発生した情報であるという、時間的な関連が強調されて表現されている。つまり、様々な観点をを用いて図1のような空間を見ることで、観点に応じた関連をより強調させて見る事が可能となる。ここで、観点は必ずしもある軸を無視するように構成する必要はなく、例えば経度と緯度を使って国別に分類し国という軸を生成した表現を用いてもよい。

観点を使って情報間の関連を見ることは、ある価値基準の中での情報の位置づけをすることができる。先の例では、どこに近いかがということが価値の基準となる場合と、いつ起こった

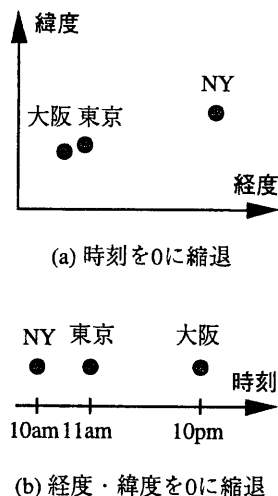


図2. 観点に応じた関連の強調

かということが価値の基準となる場合で、同じ情報間の関連でも検索者が何を重要と見ているかによって適した見せ方が異なっていることを表している。

2.3. 個々の情報と付加属性

本研究で扱う個々の情報は、それぞれが独立して意味をなし索引語となるような属性を付与された実体とする。つまり単子段階の情報を扱う。

単子段階の情報を配列する場合には、情報間の粒度の違いによって配列の意味付けや情報を選択することの意味付けなどが問題となるが、これをどう処理するかはデータベース化する情報の性質によって異なってくると考えられる。本研究では例題としてニュースを選択したので、ニュースとして意味をなす最小の単位である一つの話題に関するシーンを個々の情報とする。

また、個々の情報に付与する属性は、それらから情報間の関連を生成するために使われる。つまり、先に述べた情報間の関連を表す多次元的地図は、情報提供者がそれらの軸や軸上の値を陽に与えて生成されるのではなく、情報提供者によって情報に与えられた様々な属性から生成されるのである。但し、情報間の関連の生成規則は、情報提供者がそれらを陽に付与したい場合、それを妨げ

ないように構成すべきである。

3. ダイナミックなリンク機構

前節で述べたような、観点による情報間関連の提示を実現する機構について説明する。この機構は、ハイパーメディアのリンク機構に基づいておりダイナミックリンクと呼ぶ。このダイナミックリンクでは、観点に対応する構造の作り方を記述したルールを用いて情報間の関連を提示する。

3.1. ダイナミックリンク

従来、動的なリンクといえば、図3(a)のようにリンク先となる情報群をデータベースに対する質問によって検索することで、複数の静的なリンクを集約したもののことであった[3]。これに対して本研究のダイナミックリンクは、従来の動的なリンク機構では実現されていなかった、情報間の関連を観点に応じて提示する機能を有する。これは、図3(b)に示すように、リンク先となる情報群を検索した後、観点に対応した構造化をするという、検索部と構造化部の2つから実現される。

情報群の検索は、情報間の関連を表した多次元地図モデル内の特定の軸上の値を制限することに相当する。検索部は情報群をデータベースの検索によって指定することで、従来の動的リンクと同様、情報源の動的な変化に対応した情報群の取得

を可能としている。

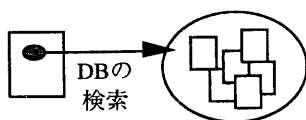
観点に対応した構造化を行う部分は、現在利用できる観点を検索者に提示し、その中から選択された観点に応じて検索部で取得された情報群に構造を付加する。このとき、検索者と共通な背景知識としての背景画を付加することが情報間関連の理解を助ける。例えば、地理的な観点で構造化をしたときは、その部分の地図を背景画として表示することにより、より一層地理的な表示であることの文脈的情報を提供することができる。

3.2. 観点に応じた構造化

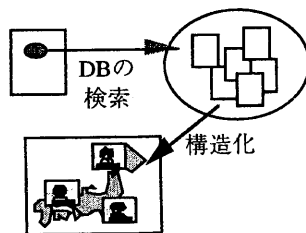
観点に対応した構造を付加する構造化部は、本研究の核心部分であるため若干詳しく説明する。個々の情報に付与した属性を用いて、情報間の関連を表した多次元地図モデルの多次元空間を張る軸を生成/削除/更新して行くことで観点に対応した構造を付加することができる。この軸の生成/削除/更新を行う処理方法を記述したものをルールと呼ぶ。また、個々の情報に付与された属性を軸とする多次元空間をキーワード空間、ルールによって軸の変換がなされた空間を観点空間、ルールによって得られた最終的な結果であり画面を拡張したような空間を仮想画面空間と呼ぶ。

個々の情報をキーワード空間に配置するには、付加属性を軸とし、その属性値が数値の時はその値を軸上の値として配置する。属性値が文字列の場合は、辞書によってその属性と文字が表している数値化された属性と属性値を取得し、軸と軸上の値とする。例えば、“位置=東京”などという属性があったとすると、これは辞書によって“経度=139°E”と“緯度=36°9’N”に変換される。また、属性値が無い場合は、付加属性がある/なしで1/0を軸上の値とする。このときの付加属性としては、情報の発生した地理的位置や時刻、その情報を特徴づけるキーワードなどを用いる。

観点空間に配置する場合も基本的にはキーワード空間と同様であるが、キーワード空間には存在しなかった軸に付随し軸上の値と対応する意味のテーブルを持つ。このテーブルは、キーワード空



(a) 従来の動的リンク



(b) 提案するダイナミックリンク

図3. ダイナミックなリンク

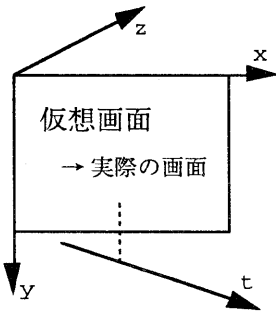


図4. 仮想画面空間の構成

間では外から与えていた辞書であり、軸上の値が持つ文字列的な値を定義する。

仮想画面空間は図4に示すように、平面である画面の2次元(x, y)にスタッキング方向(z)の次元と提示する時間(t)の次元を拡張した空間でありHy-Time[4]で記述できるような空間である。

ルールとはキーワード空間や観点空間の軸を生成/削除/更新する処理であるが、この処理はオブジェクト指向的に記述できる。キーワード空間に配置された情報のオブジェクトを O_{KWS} 、観点空間に配置された情報のオブジェクトを O_{VPS} 、仮想画面空間に配置された情報のオブジェクトを O_{VDS} とすると、 $O_{KWS} \rightarrow O_{VPS}$ という変換を行うルールは、クラス C_{VPS} に対して O_{KWS} を引数としたメッセージを送りtranslationというメソッドを起動することで変換後の O_{VPS} というオブジェクトが生成される、つまり、

$$O_{VPS} = C_{VPS} \xleftarrow{\text{translation}} O_{KWS}$$

と表すことができる。このメソッドでは、 O_{KWS} の各軸の名前を用いて軸上の値を取得し、それらから新しい軸を生成したり、軸上の値によってオブジェクトを生成したりしなかったりという処理を行う。例えば、経度と緯度という軸上の値からその情報が発生した国を特定して国という新しい軸を生成することで、経度と緯度という軸が国という軸に変換された観点空間内のオブジェクトが生成される。また、 O_{VDS} への変換もこれと同様に行われる。 O_{VDS} を構成する4軸の意味は最初から定義されているが、軸の変換処理に加えて文脈的

な情報としての背景画などのオブジェクトを追加するような処理も行う。

以上のようなルールは、選択された観点に応じて変化する必要がある。また、将来的なネットワークへの対応を考えると、マシンの変化に対して汎用性のある言語で書かれる必要がある。今回のインプリメントでは、観点に応じた変化のために抽象クラス定義と動的なクラス定義が可能なJava[5]を用いた。また、Javaはマシンの変化に対する汎用性も考慮された言語である。

4. 観点によるニュース映像アクセス

前節までで述べたような観点を用いて情報の選択を重ねることで、情報提供者によって分類された空間の中を検索者の欲した近づき方で情報にアクセスすることができるようになる。本研究で例題として選択したニュース映像のデータベースについて、観点によるアクセスがどのように行われるのかを例示する。

図5は、本システムの実行例であり、NTT-TVニュースをデータベースのコンテンツとしている。まず起動時には、様々な日時・ジャンルをもつニュースの全体集合が日本地図上に配置される。日本地図上に配置されるのは、たまたま日本のニュースをコンテンツの全体集合としたためである。また、映像を表している小さな絵が重なるような情報は、一つにまとめてその中で発生した日時が一番早いものを表示している。それと同時に、現在選択できる観点をリストアップしたウィンドウも表示される。ここでは、現在表示されている「地理的観点(Geometry)」、「時間的観点(Time)」、「ジャンルの観点(Genre)」が選択できる。例えば「時間的観点」を選択すると、「地理的観点」による表示が消え、同じニュースの全体集合が日時に配列されて表示される。この時も、映像を表す小さな絵が重なるような情報は一つにまとめてその中で南東に一番近いものを表示している。同様に「ジャンルの観点」を選択すると、以前の表示が消え、同じニュースの全体集合がジャンルでクラスタリングされて表示される。こ

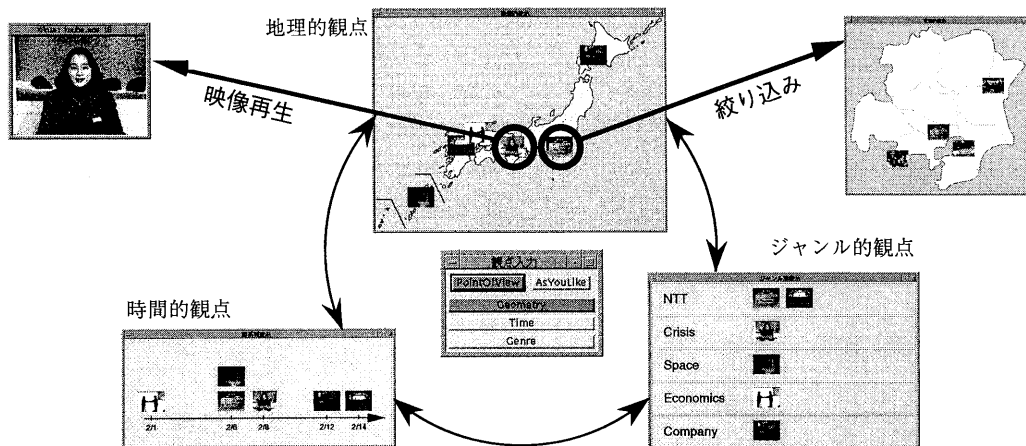


図5. ダイナミックリンクによる構造付加/ニュースデータベース閲覧の例

こでのクラスタリングは、単純に属性値としてどの語を持つかによってなされている。このようにして、様々な観点から同じ情報群を見ることができ、検索者の選択が支援される。

次に、どのような観点による表示からでも、そこに表示されている小さな絵を選択することによって、それが映像そのものを示しているものならば映像を再生し、他の情報を代表しているものならばそれらの情報群を現在表示しているのと同じ観点で表示する。このようにして表示された情報群もまた、必要ならば、様々な観点から見る事が可能である。

以上のようにして、様々な観点によって情報を選択して行くことで、例えば「去年の夏頃に発売されたシステムで、確か東京近辺のニュース」などといった曖昧な検索要求に対しても、時間で絞り込んでから地理的な表示で探すといったように、直感的に絞り込んで行くことができるシステムになっている。

5. まとめ

筆者らは、ハイパーメディアのブラウジングによる情報へのアクセスを様々な観点をを用いて行うことで検索者が情報間の関係を理解することを支援できると考え、そのような機構としてのダイナミックリンクを提案してきた[1]。今回は、その

中で情報間の関連を観点に応じた構造に変換する手法について提案した。

今後、ジャンルなどの意味的な空間に対してその文脈を適切に表現する手法や、提示すべき情報群や履歴などから検索者の観点をある程度自動的に取得する方法などについて検討して行きたい。また、情報検索全体を通した過程のナビゲーションに対する観点による提示の応用について、観点切替の際に前の表示を消すことが適しているかどうかを含めて考えて行きたい。

参考文献

- [1] 鈴木健也, 小澤英昭, 浜田洋. ダイナミックリンク型ハイパーメディアの提案. 電子情報通信学会総合大会, A-407, pp. 408, 1996.
- [2] Peter Ingwersen, 藤原 鎮男監訳. 情報検索研究-認知的アプローチ-. トッパン, 1995.
- [3] 谷崎 正明, 上浦 真樹, 田中 克己. 時空間型ハイパーメディアにおけるハイパーリンク生成・継承機構. 情報処理学会 データベースシステム研究会, 101-1, 1995.
- [4] Steven J. DeRose, David G. Durand. *Making Hypermedia Work*. Kluwer Academic Publishers, 1994.
- [5] Adam Freeman, Darrel Ince. *active java*. Addison Wesley, 1996.