

情報検索のための3Dインタフェース

4Z-4

飯田敏幸* 熊本 睦* 松澤和光* 今井賢一**

*NTT(株)コミュニケーション科学研究所 **スタンフォード日本センター

1. はじめに

情報検索は目的にかなう情報を抽出するためだけでなく、検索意図は明確ではないが沢山の情報の中から何か有用な情報を抽出するための行為でもある。現在、この目的に合致した情報検索システムとして想起型情報検索システムを試作している[1]。本システムの検索インタフェースはWWWブラウザにより実現している。インターネットでの情報検索が大衆化している状況を考慮し、本インタフェースも含め一般的に使われている文字ベースの検索インタフェースに比べ、より直感的で、楽しい検索インタフェースを目指して、本システム用に3次元表示を用いた検索インタフェース(3Dインタフェースと呼ぶ)[2]を試作したので報告する。

2. 想起型情報検索システムの概要

(1) 単語の持つ意味

通常、辞書には見出し語毎にその意味が言葉を使って説明されている。単語の意味をその説明文中の単語を要素とするベクトル(属性ベクトルと呼ぶ)として以下のようにモデル化した。

単語 W_i の意味 $\Leftrightarrow \omega_i = (\omega_{i1}, \omega_{i2}, \dots, \omega_{in})$

但し、 ω_{ij} は辞書の見出し語 W_i の説明文に W_j が入っている程度を表す。

(2) 観点変調による語の類似度計算

例えば、動物が話題であれば馬は車よりも豚の方に似ていると感じるが、乗り物が話題であれば、馬は豚よりも車の方に似ていると感じる。動物や乗り物は文脈や状況に相当し、これを観点と呼ぶ。語のある観点から見ることは、観点の属性ベクトルの

ち特徴的な成分について語の属性ベクトルを強調すること(変調と呼ぶ)により実現できる。観点 W_v により変調された W_1, W_2 の属性ベクトル ω_1', ω_2' を用いて類似度を以下のように定義すると、

$$\text{Sim}(W_1, W_2, W_v) = \omega_1' \cdot \omega_2'$$

観点 W_v で W_1 から連想される単語集合 Φ は θ を閾値として($0 < \theta \leq 1$)、以下で求められる。

$$\Phi = \{x \mid \text{Sim}(W_1, x, W_v) > \theta\}$$

(3) 検索方式

(2)の計算によりキーワード連想、質問と記事、記事と記事の類似度計算が行われる。発想支援型の情報検索は記事間の類似度に基づき記事をクラスタ分けし、クラスタの特徴を基にクラスタの絞り込みを行うことにより実現される。

3. 3Dインタフェース

(1) 検索対象

想起型情報検索システムでは新聞記事を検索対象としている。新聞記事は記事id、見出し、本文から構成されているものとする。

(2) ウィンドウ構成

新聞記事を3次元空間上に表示した例を図1に示す。本インタフェースはWindows95上で実現され、以下の6つのウィンドウから構成されている。

① ノード表示ウィンドウ

各小球(ノードと呼ぶ)は新聞記事を表す。特に、中心のノードは注目している記事(中心記事と呼ぶ)を表している。各記事は中心記事との類似度に従って配置される(中心からの距離 $= 1 / \text{類似度}$)。各記事はクラスタ化されており、同一クラスタに属す記事は近くに配置され、クラスタ別に色分けされている。

中心記事を中心に回転表示でき、3次元で表示されていることが実感される。また、位置による先入観(裏側が類似度が低い等)を排除している。

ノード上には見出しを表示することができる。表

3D Interface for Information Retrieval

*Toshiyuki Iida, Mutsumi Kumamoto, Kazumitsu Matsuzawa

NTT Communication Science Laboratories
1-1 Hikarinooka, Yokosuka, 239 Japan

**Ken-ichi Imai

Stanford Japan Center
52-2 Hoshoji-cho, Okazaki, Sakyo-ku, Kyoto,
606 Japan

示時には、ノードの自転により表示できる文字数を増やしている。

②記事一覧表示ウインドウ

全記事のidと見出しが表示される。

③中心記事内容表示ウインドウ

中心記事の本文が表示される。

④記事内容表示ウインドウ

指定された記事の本文が表示される。

⑤クラスタ特徴表示ウインドウ

各クラスタの重心ベクトルに対して類似度が大きい言葉が表示される。

⑥履歴表示ウインドウ

①②上での操作履歴が表示される。

(3) 3Dインタフェース上での操作

キーボード、マウス、ジョイスティックによりノード表示ウインドウと記事一覧表示ウインドウ上で以下に示す操作を行うことができる。

①ノード表示ウインドウ

a) 移動、回転、ズーム

表示画面の左右上下方向の移動、回転軸の移動、ズームができる。

b) 記事内容の表示

ノードの指定により記事内容表示ウインドウを生成し、当該記事の本文を表示する。

c) 中心記事の変更

ノードの指定により注視点に移る。即ち、指定された記事が中心に移動し、当該記事との類似度に従い他の記事が再配置される。この様子は宇宙のビッグバンのように見える。同時に、記事一覧、中心記事内容表示のウインドウの内容が更新される。

②記事一覧表示ウインドウ

a) 記事内容の表示

記事idの指定により、記事内容表示ウインドウを生成し、当該記事の本文を表示する。同時に、ノード表示ウインドウ上で対応ノードを点滅させる。

b) 中心記事の変更

カーソルを記事idに合わせ変更を指示すると、中心ノードが変更される。この操作はノード表示ウインドウでの中心ノードの変更と同様である。

なお、記事内容の表示と中心記事の変更は履歴表示

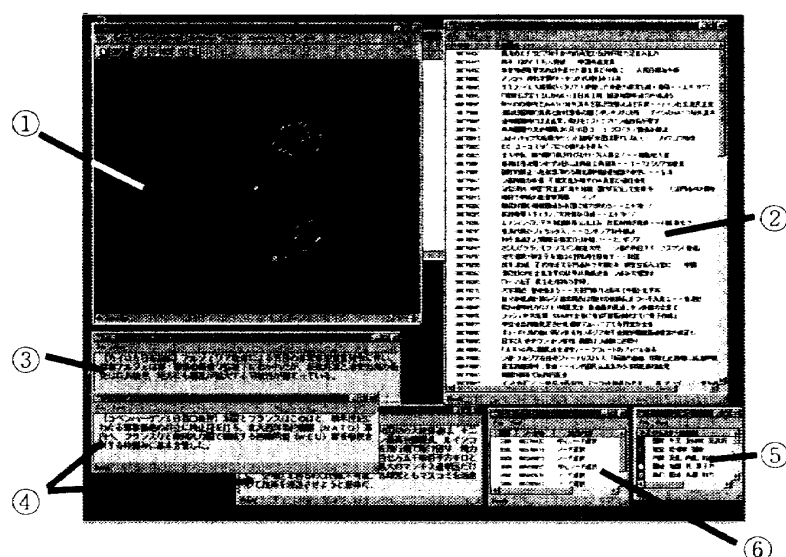


図1 3Dインタフェース

ウインドウ上に追加表示される。

(4) 情報検索との関係

ノード表示ウインドウでは、記事間の関係をビジュアルに把握できる。クラスタ特徴表示ウインドウで表示される言葉が発想の助けとなり、また、記事の絞り込みもできる。記事内容の表示はより詳細に記事の内容を見ようとする時に使われる。一方、中心記事の変更は視点の変更時に使われる。これはネットサーフィンのような情報の渡り歩きに相当する。履歴表示ウインドウにより渡り歩きの途中で迷子になる問題を解消している。

4. おわりに

3Dインタフェースは文字ベースに比べ直感に訴えるため、特に発想支援型の検索に有効であると考えている。想起型情報検索システムとはまだ連動していないが、早急に連動させる予定である。なお、本インタフェースはベクトルモデルの検索システムに共通に使い、他システムとの連動も考えている。

想起型情報検索システムの研究開発はIPA創造的ソフトウェア育成事業による。

【参考文献】

- [1]飯田他:想起型情報検索方式の提案, 情報処理学会第53回全国大会IT-1, pp.3-153-154(1996).
- [2]飯田他:3次元表示を利用した情報検索インタフェース, 3次元画像コンファレンス'97, pp.132-137(1997).