

## マルチメディア知的検索技術の提案と 医療症例データベースへの応用

5 デモ - 4

茂出木 敏雄  
大日本印刷株式会社

飯作 俊一  
郵政省 通信総合研究所

### 1. まえがき

著者らは、データベースのフロントエンド部にキーワードに関するネットワーク構造をもたせて曖昧検索を行なう手法を提案した。[1]

本稿では、前提案のネットワークパラメータを負符号に拡張したバイポーラ型を提案し、医療症例データベースへの応用事例を紹介する。

### 2. バイポーラ型キーワードネットワークの基本

図1は各リンクの重みと、ネットワークに与える仮想信号に対して、負符号に拡張したものである。

#### 2.1 ネットワーク検索

図1(2)はノード1に $+S$ なる仮想信号源を与えて、2ホップまで検索を実行したもので、黒丸が候補ノードである。負リンク1-DとD-4を経過すると、ノードDに伝達される信号は負符号になり、候補から外れるが、ノード4は候補となる。

#### 2.2 ネットワーク学習・再編

負リンクの符号は、文献[1]でいう固定重みに反映されるだけで、学習操作の対象となる変動重みは常に正值であるため、アルゴリズム上は文献[1]と同様である。しかし、図1(4)のように2つの負リンクが、1つのリンク1-4に統合されるとき、双方の固定重みが掛け合わされ、符号が反転する場合がある。

#### 2.3 ネットワークNOT検索・学習

図1(5)はノード1に $-S$ なる負信号源を与えて、検索を実行したもので、ノードに伝達される信号が負でなければ、候補となるようにしたもので、図1(2)と相補的な関係になる。

ここで、候補ノードEを採択すると、ノード1との間には、リンクが存在しないが、学習をさせる都合上、この1-E間に負リンクを生成する。これにより、次回同様なNOT検索を行なうと、ノードEの優先順位を高くすることができる。

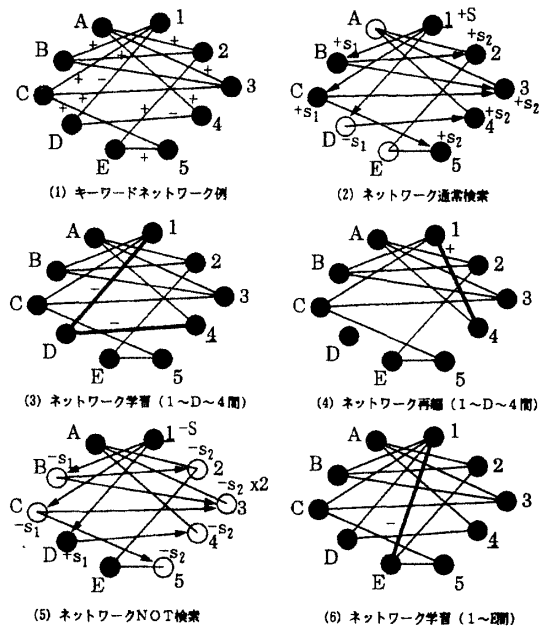


図1 バイポーラ型キーワードネットワークの動作

### 3. キーワードネットワークによるAND検索

AND検索とは候補ノードから採択したノードで検索を継続して行い、候補ノードを絞りこむ手法で、各ノードに設定したステータス値をバイポーラ制御することにより実現する。

#### 3.1 ノードのステータス制御

AND検索モードに入ると、次のルールに従い、ステータス値を変更し、ステータス値が正值をもつノードのみが候補の対象となる。

- (1) ANDモード開始時の初期設定：一律 $\rightarrow +1$
- (2) 検索時の起点に選択されたノード $\rightarrow 0$
- (3) 伝達信号上候補から外れたノード $\rightarrow -1$
- (4) 伝達信号上候補ノード $\rightarrow +d$ 増加 ( $0 < d < 1$ )

ただし、インクリメントしてステータス値がちょう

ど0にならないようdの値を調節する。図2では、ステータス値の符号をノード名の横に示している。

「--」は-1で、 $d=0.6$ に設定してある。

### 3.2 AND検索

図2(1)は図1(2)と同じで候補から落ちたA・D・Eのノードのステータス値が負値に落ち、検索に使用したノード1は0になっている。

ここで、候補ノード2で続けて検索した結果が図2(2)で、ノードCが候補から落とされている。

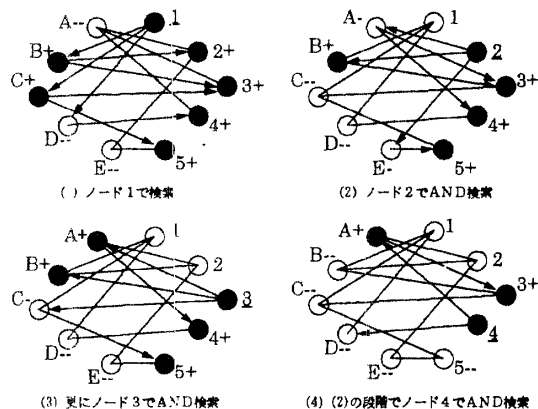


図2 キーワードネットワークによるAND検索

### 3.3 敗者復活

図2(2)でノードAとEの負符号が1つになっているのは、上記dが加えられたことを示す。図2(3)は、候補ノード3で更に続けて検索した結果で、図2(1)の段階で候補から外れたノードAのステータス値が正になり、再度候補ノードに復活している。

図2(4)は、候補ノード3の代わりに、候補ノード4で続けて検索した結果で、ノードAが候補ノードに復活すると、入れ替わりにノードBが候補から外れている。

### 3.4 敗者復活における学習

復活したノードAを採択すると、候補から外された原因となった起点ノード1との間にリンク（この場合は正符号）を追加することで、学習が行われる。

図1(6)のNOT検索時と同様に、リンクが新たに追加されるような学習が行われるのが、本パイポラ型提案の特徴である。

## 4. 医療症例データベースへの応用

### 4.1 症例データベース構成

図1及び2のネットワーク構成は、文献[2]の手法により、左右2クラスノードが接続された構成ととらえることができ、ノードA～E群を疾患または症例に関するクラスに、ノード1～5群を症候や所見に関するクラスでキーワードを整理し、ネットワークを構成する。

例えば、循環器症例データベースの場合には、循環器症例クラスを中心にして、エコー所見、胸部X線所見、心電図所見、心音所見、その他愁訴・症状など6クラス程度で構成される。[2]

### 4.2 診断機能

これまで、説明した各種特徴的動作について、次タイプの診断機能を実現していると解釈できる。

#### (1) 鑑別診断

図2(1)(2)では、症候1と2から疾患Bを決定する鑑別診断が行われている。

#### (2) 除外診断

図1(5)では症候1を呈する疾患を候補から外す除外診断が行われている。

#### (3) 合併症診断

図2(1)(2)(3)では、疾患B以外に疾患Aを併発していることを探索する診断が行われている。

#### (4) 続発性疾患診断

図2(1)(2)(4)では、疾患Bを引き起こしている原因疾患Aを探索する診断が行われている。

## 5. あとがき

本提案手法を、医療症例データベースに応用すれば、高度な診断機能を提供することができるだけでなく、ユーザ操作により設計者が見逃していたリンクが自動的に追加される特徴をもつ。

診断機能については、評価システムの開発を今後進め、臨床実験で確認することを検討する。

### 参考文献

- [1] 飯作、茂出木：“映像データベースの知的検索手法のアルゴリズム”，信学総合大,D-62(1996)  
[2] 茂出木、飯作：“マルチメディア知的データベース構築用CADの提案と応用事例”，電気学会C部門大,B-12-9(1996)