

オブジェクト指向分析に基づく病歴及び検査スキーマの解析*

1E-7

福田典夫, 津本周作, 田中博†

東京医科歯科大学難治疾患研究所情報医学研究部門医薬情報*

1. はじめに

我々は前大会で医療情報の蓄積において意味論的考察に基づくスキーマの必要性を論じ、診療の行為の枠組みとしての「診療のスキーマ」をオブジェクト指向分析に基づく構成方法の概要について論じ、これに基づくシステム OSIRIS、特にその中で既に開発した自然言語インターフェイス APRIL について報告した [1]。今回、我々は診療のスキーマのうち、病歴に関与するスキーマを構築、自然言語インターフェイスから抽出した情報の解釈及び、病歴とリンクした検査情報の検索及び検査値の解釈を行うシステム APRIL2 の開発を行った。ここでは、診療情報に関する三つの ontology, Concept Ontology, Task Ontology そして Event Ontology の中で病歴に関わるものについて具体的にインプリメントした。結果として、従来の検査値解釈では困難であった病態情報の利用に基づく解釈を可能にしたのでここに報告する。

2. OSIRIS 上の診療スキーマ

我々は現在、医療情報の基本的枠組みを与える「診療のスキーマ」を意味論的处理から進展したオブジェクト指向分析 [3] に基づいて構成中であり、この診療・医学オブジェクト構造を用いて、多様なメディアからなる医療情報を変換し診療 DB として編成する方法を検討中である。我々はこの現在開発中のシステムを OSIRIS (Object-oriented Semantic Information Retrieval and Inference System:開発中) [2] と呼んでいる。

この中では、医療情報のオントロジーは次の3つからなっていると考えている:

(1) **Concept ontology:** 診療の対象は疾患・病態である。この医学知識の構成特に疾患の階層的構成や症状・検査値との関連をオブジェクト構造にしたものを指す。例えば、「たちくらみ」という症候に関するオブジェクトは次に示したような形式で与えることがで

たちくらみ

病態:> 起立性低血圧症
 機序:> 反射性カテコールアミン分泌低下
 病因:> 副腎皮質での自律神経の変性
 判定:> 血圧測定 (立位, 臥位)
 重症度:> Schellong Test,
 血中, 尿中カテコールアミン濃度測定

...

自然言語処理に関連する辞書部

きる。上記のように、「たちくらみ」の基本的な病態は、起立性低血圧症である。このオブジェクトでは、起立性低血圧症の発症機序及び重症度の判定基準が含まれており、発症機序に関しては、それに関する他の Concept 及び Task とリンクし、判定基準に対しては、それに対応する Task 及び Event とにリンクしている。

(2) **Task ontology:** 診療行為のオブジェクト構造を指す。診療行為がいくつかの自律的単位からなると考えるなら、それらの単位がオブジェクトである。例えば、問診、観察、検査オーダー、処方、疾病別診療プロトコール、治療などはそれぞれオブジェクトこれらが一緒になって診療というタスクを構成している。「診療のオブジェクト構造分析」が医学的言表の意味を抽出する基本的な枠組みとなる。

例えば、上記の例においては、判定基準に対して、Schellong Test に関するタスク、血圧測定 (立位, 臥位) の測定に関するタスク及び血中、尿中カテコールアミン濃度測定のタスクがリンクしている。また、判定基準には時系列的なデータの解析が必要であり、この部分で、次に述べる Event オブジェクトとリンクしている。

(3) **Event ontology:** 具体的には診療は、疾患に対する時間的な<病態-診療行為> Event 系列として現象し、医療情報は Event-Sequence として一次的には格納される。この Event-Sequence は患者を上位オブジェクトとして時間の granularity に従って階層化される。末端の instance は、診療日の具体的な<病態-行為>である。それらが抽象されたものが中間オ

*Analysis of Scheme of Histories and Laboratory Examination based on Object-oriented Analysis

†Norio Fukuda, Shusaku Tsumoto and Hiroshi Tanaka

‡Medical Research Institute, Tokyo Medical and Dental University 1-5-45 Yushima, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan

プロジェクトとなっている。この Event オブジェクトでは、このような Event 系列の格納のみならず、Event 系列での症候及び検査値の解釈等の手続きも含まれる。例えば、上の Schellong Test では、時系列的なベッドの角度の変化に対する血圧及び脈拍数の変化及び血中カテコールアミン濃度の変化が判定基準に含まれており、それぞれのベッドの角度に対して、各 Event の instance として与えられ、それぞれに対応する血圧、脈拍数、およびカテコールアミン濃度等の値が代入、及びそれにリンクされた手続きが駆動される。

3. APRIL と診療スキーマとのリンク

APRIL は自然言語で構成された病歴から、時間情報の一階述語論理による記述にいったん抽出、domain knowledge を利用し、オブジェクトの形式に再構成する自然言語インターフェイスであり、いわゆる semantic analysis をオブジェクト指向的に捉え直したものである [1]。

APRIL は簡単な自然言語処理を行うための解析部と解析に必要な知識を加えた辞書部とにより構成されているが、この辞書部は上記の Concept ontology の中に含まれる。解析部は、Event ontology の中に属している。現在開発中のシステムでは、以前報告した APRIL における時間情報の抽出過程において、それぞれに対応するスキーマの手続きを駆動させるような形をとっている。

1) Concept Ontology とのリンク

名詞句で表現される症状に対して、症候のオブジェクト (Concept Ontology) が駆動される。このオブジェクトからの情報を参照し、その症状の特徴及びとそれに関連する病態が検索され、さらに類似の症候の存在について検索を進める。と同時に、それに関連する検査のオブジェクト (Task Ontology) が駆動される。

例えば、「たちくらみ」であれば、それに関連する病態は「眼前暗黒感」、「意識消失発作」等である。これらのオブジェクトが参照される。この記述を利用して、病歴上、以前解析した文で同様の病態を表現したものがないかを調べ、そのような記述があった場合は、それらの文の解析結果を示すオブジェクトと、この名詞句によるオブジェクトとをリンクさせる。

2) Task Ontology, Event Ontology とのリンク

次に、「たちくらみ」の基本的な病態は、起立性低血圧症であることから、起立性低血圧症の発症機序及び重症度の判定基準に関する Task Ontology が駆動される。そして、Task Ontology から必要な検査値参照のために、Event Ontology が駆動される。そして、以前の患者情報から、このような検査の Event を施行

したかを検索する。施行している場合は、この検査時期と、その病態の発症時期とを参照し、この検査のもつ意味を解析する。例えば、発症時期と検査時期とが近接していれば、この検査結果は発症時期の状態を評価するものとして、このイベントとの link を登録する。検査時期が発症時期との間に interval が存在する場合は、この検査時期に近い症候記述を検索する。また、この検査値に対する解釈はその近接する記述イベントに link されると同時に、全文の解析後に与えられる症候の時系列的変化を参照し、発症時期における検査値を定性的に推論する。例えば、発症時期に遅れること一年で検査を施行している場合、一年後の症候に検査結果をリンクさせ、発症様式が慢性進行性であれば、一年前では検査結果がやや正常に近い状態と推測し、この推測値を上記のイベントと link させる。

3) 全体的評価

それぞれの句を評価した後、各オブジェクト間のリンクを生成し、時間論理に基づいて、このリンクによるオブジェクト間の構造についても検索する。例えば、症候が慢性に進行している、急性か、発作性等の構造を抽出し、これをオブジェクトとして生成する。また、それぞれに対する検査結果等もこのオブジェクトにリンクされる。

4. おわりに

以上、自然言語インターフェイス APRIL と診療スキーマとのリンクによるデータベース検索システムについて報告した。この方法の有効性については、紙面の関係上論じることができなかったが、本大会にて供覧することとしたい。また、現在、他の診療情報の記述についても検討、開発中であり、今後その成果について報告していく予定である。

参考文献

- [1] 福田典夫, 津本周作, 田中博. OODB による医療情報の意味論的情報表現. 第 46 回情報処理学会抄録集, 1993.
- [2] 田中博. オブジェクトデータベースと医療情報. 第 12 回医療情報学連合大会論文集, 1992.
- [3] Code, P. and Yourdon, E. *Object-Oriented Analysis. 2nd Edition* Prentice Hall, NJ, 1991.