

意味ネットワークを利用した 5T-8 記述名解決方式の比較

古宇田フミ子 田中英彦
(東京大学 工学部)

1. はじめに

計算機資源の利用環境は変化する。利用者に、資源利用時に、必ずしも確定した固有名称でなく、「このような機能を持ったものは使えるか、又、どう使うか。」というような、意味を並べ、これを用いて問い合わせや、固有名を調べることを可能にする方式が必要となる。このような属性記述語を記述名と呼ぶ。

これまでに^[1]、記述された属性を持つ対象を引き出すため、記述部と宣言部とを明確に区別した意味ネットワークKL-ONEの記述部SINetの構造継承性に注目し、その半順序の性質を利用して探索アルゴリズムを3種類検討した。今回はこれらと比較し、最適な方法を提案する。

本文で必要な用語を以下に定義する。

軸概念：与えられた属性型と属性値の組に対応するSINet中の役割と補概念の組を持つ概念

属性解集合：軸概念とこれにリンクで接続されているすべての下位概念

2. 探索アルゴリズム^[1]

2.1 基本要素と基本アルゴリズム

探索の基本アルゴリズムは、SINetのリンクを辿り、与えられた属性型と属性値をSINet中の役割と補概念の組と対応させ、解として対象の集合を求めるものである。属性型と属性値の組は複数あるので、これらを探る順序や方法が何通りかの可能性がある。例えば、属性型と属性値を一つずつか、複数個同時に見るかや、継承関係をどう利用するかで異なった方法が考えられる。これらに必要な事項は、(1)与えられた属性型と属性値の組の集合、(2)属性型と属性値の組とSINet中の役割と補概念の組の比較の仕方、SINet中の調べ方、即ち、概念の継承関係や、役割と補概念の組における半順序関係の利用法、(3)探索の入口の選択、等がある。

2.2 逐次役割比較法

与えられた属性型と属性値の組の集合の中から、一度に一組を取り出し、この属性型に対応する役割の半順序系列を辿ることにより、その軸概念を求める。次の組も同様に調べ、終了時点で、2者間の軸概念のリンクの上下関係を比較する。一方が他方の下位概念に含まれば、下位の軸概念を2組の属性型と属性値の組に対する軸概念とし、処理を繰り返す。もし2つの軸概念の間に共通部分が無ければ、与えられた属性型と属性値の組の集合を満たす対象はないと判定し、処理を終了する。

Comparison of Descriptive Name Resolution
with three methods
Fumiko KOUA, Hidehiko TANAKA
University of Tokyo

2.3 複数役割比較法

概念の継承関係を利用する。ある概念が持つ複数の役割が各々の半順序系列のどの点にあるかを、上位概念を調べることで確認しながら見極める。与えられた属性型と属性値の組がこの概念上の役割、補概念と一致し、この概念のすべての上位概念で半順序関係の確認が済んでいれば、この概念を軸概念とし、以後の探索はこの軸概念の下位概念のみに限定する。

2.4 水平比較法 (記述名再現比較法)

SINetの同一レベルの概念を同時に調べる方法である。ある概念の持つ複数の役割の半順序系列のどれも与えられた属性型と属性値に一致せず、軸概念になり得ないときは、この概念のすべての下位概念を次に調べる候補として管理表に書く。どれかと一致するときは、それに対応する下位概念のみを次候補とする。一段下の概念に達した時、半順序系列の確認のため、接合(conjunction)でリンクされた他の上位概念を調べる。

3. モデルと比較項目

モデルとしてのSINetの構成を図1とし、簡単のため求める対象が一般概念 program_file一つとなるような記述名を与える。記述名には、1)属性の要素順を変えたもの、2)属性記述を一部省略したものの4通りを用意した。記述名はUDN[i] (i = 1, 4) で表わす。UDN[1]とUDN[2]はprogram_fileに関する記述を省略なしで属性の順序を変えたもの、UDN[3]と、UDN[4]は記述を省略し、各々、UDN[1]とUDN[2]の記述を2/3にしたもの

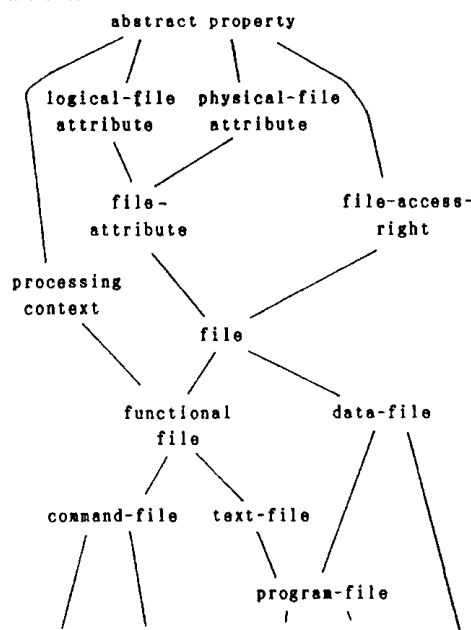


図1 モデルとした意味ネットワークの継承関係

である。UDN[1]とUDN[2]の記述は、15の属性型と属性値の組からなる。

一方、SINetの探索の入口についても変えて調べる。1)どの役割の半順序系列の先頭よりも前に入る、即ち、図4.1中のabstract_propertyから入る場合。2)ある半順序系列の先頭になっている概念に入る場合。これにはlogical_file_attributeを選んだ。3)半順序系列の途中に入った場合。fileを選択した。4)目的の概念の所に入る場合。入口はprogram_fileとなる。

これらの要素を引き数として、3種類の探索法を比較する。

4. 結果

4.1 構成方式

ソースプログラムはC言語で記述した。各々のステップ数は、コメント付きで以下の通りとなった。

逐次役割比較法 724行
 複数役割比較法 581行
 水平比較法 221行

探索のために使用した表は以下の通りであった。

逐次役割比較法

Arf: 役割、補概念表

Pivot: 軸概念表示

複数役割比較法

SI_Tab: 半順序管理表

CAN_List: 確認上位概念の記録と

探索の次候補概念の管理表

水平比較法

ARfc: 半順序と上位概念確認の管理表

R_CAN_List: 同一レベルの概念のリスト

4.2 処理形態

各々の探索法で、1)属性の要素順の違い、2)属性記述の省略の有無、3)SINet上の探索の入口の違いにより、探索に必要となった概念の数(探索量)を表2に示した。

表2より、以下のことが言える。(1)与えられたの記述名の要素、属性型と属性値の組の順序に対しては、逐次比較法では、要素順により探索量が変わる。複数役割比較法と水平比較法では、探索量は要素の順序には依存せず、SINet上での概念間のリンクの構造のみで決まる。(2)役割と補概念値の組数を一部省略した場合は、探索のキーとしての役割の数が減り、軸概念が決まらないので、複数役割比較法と水平比較法では、探索量が増える。(3)探索の入口に対しては、逐次比較法は最初の軸概念に到達するまでの探索数の差が大きい。複数法は殆んど差が無い。水平法は同一レベルでの探索は下程減るが上位概念の確認数は変わらない。

5. 考察

5.1 3種類のアルゴリズムの比較

どの探索法も、半順序関係を基に探索するので、探索する概念数は対象に関係する役割を持つ概念のみとなる。しかし、何を中心に置くかにより、探索数が変わる。

表 2 結果の一部 概念の探索数

(1)逐次役割 比較法	UDN[1]		UDN[2]		UDN[3]		UDN[4]	
	下	上	下	上	下	上	下	上
abstract	* 18	55	14	42	18	55	14	42
property	0	113	14	94	0	77	11	73
logical_file*	5	14	0	0	5	14	0	0
attribute	0	113	14	94	0	77	11	73
program_	* 0	0	1	7	0	0	1	7
file	1	112	13	94	1	76	10	73

注: *)上段の数字は最初の軸概念を見いだすまでの探索数。「下」「上」は各々、下位概念に向かった数と上位概念確認の数であり、全体探索数はこれらの和となる。

(2)複数役割 比較法	UDN[1]		UDN[2]		UDN[3]		UDN[4]	
	下	上	下	上	下	上	下	上
abstract	10	7	10	7	11	7	11	7
property								
logical_file	6	7	6	7	7	7	7	7
attribute								
file	4	10	4	10	5	10	5	10

(3) 水平 比較法	UDN[1]		UDN[2]		UDN[3]		UDN[4]	
	下	上	下	上	下	上	下	上
abstract	10	18	10	18	10	18	10	18
property								
logical_file	6	15	6	15	6	15	6	15
attribute								
program_	1	15	1	15	1	15	1	15
file								

逐次比較法は、役割の半順序を重視した方法である。SINet上の概念の構造の性格から、すべての役割に対する半順序は同じ概念から始まることはないので、役割を個々に調べる必要がある。そのため、探索量が大きい。使用する表の領域は少なくて済む。

これに対し、複数役割比較法は概念単位で役割の半順序関係を調べるので、多継承性による新たな上位概念を調べる場合以外は、SINet上を逆戻りすることはない。

水平比較法は、同一レベルの概念を同時期に調べようとするものである。SINetは、木構造ではなく、上向きの枝分れがあるので、一段下に行ってから、見つかる上位概念がある。実際、表2の上位概念チェックの欄から解るように、この確認の頻度は多い。これは、SINetでは、同一レベルの概念に対する「横」のリンクが無いので後から見つかる概念があるためである。

以上より、SINetの探索には、複数役割比較法がよい、と考える。

6. おわりに

意味ネットワークKL-ONEの記述部SINetを利用した属性記述の解決法を、1)属性の要素順の違い、2)属性記述の省略の有無、3)SINet上の探索の入口の違いの面から比較した。これらの要素に依存しない探索法を示した。

参考文献

- [1] 古宇田、田中: 分散名前管理のための記述名の利用, 情報処理学会第35回全国大会, 3U-4 (1987)