

情報処理学会 第34回全国大会論文集-I

TM-0247 構造化されたオブジェクト表現を実現する
プログラミング支援機能

TM-0251 日本語構文分析のための品詞分類について

TM-0252 反駁メカニズムに基づく推論エンジン
KORE/IE の高速化

(0247) 片山佳則(富士通)

(0251) 佐藤 洋, 天野真家(東芝)

(0252) 新谷虎松, 二神浩道(富士通)

January, 1987

©1987, ICOT

ICOT

Mita Kokusai Bldg. 21F
4-28 Mita 1-Chome
Minato-ku Tokyo 108 Japan

(03) 456-3191-5
Telex ICOT J32964

Institute for New Generation Computer Technology

構造化されたオブジェクト表現を実現する プログラミング支援機能

片山 佳 則

富士通(株)国際情報社会科学研究所

1. はじめに

Smalltalk やFlavors,Loops に続き、オブジェクト指向概念を導入したシステム・表現言語は多数作成されている。これらの表現システムにおいても、オブジェクト表現開発の際にクラス構成をどのように実現するかが問題となる。特に、新しい分野の知識を表現する場合には、その知識に対して適切なオブジェクトの構成を考えるのは大変困難である。このため、これらの点を包括して処理するような支援システムとして、対象に応じた最適なオブジェクトの構成表現を導く機能を持ったシステムが必要になる。これにより、その表現システムを有効に利用して表現を行えるようになる。

本稿で提案するシステムは、これらの機能を実現し、表現したい内容に合ったオブジェクト構成の構築を適切に支援するものである。

2. オブジェクトの関係表現

知識を表現することに関しては、特にIS-A関係とPART-OF関係が基本的な関係となる。これらの関係構成を正しく構築するための支援が本研究の目的¹⁾である。

IS-A関係におけるクラスの分割方法は、部分集合関係の場合、属性の継承を有効に利用できることに視点を置き、記述量と適切な記述位置を定め、全体として整った構成を考えれば良い。他方、一般化のためのクラス分割では、記述したものの意味などの複雑な要因を考慮する必要がある。

PART-OF 関係としてのクラスの分割方法は、機能・内部構造としての部分関係を的確に表すための分割規則を設定する必要がある。この部分関係では、各部分はその部分特有の属性(性質・特徴)と機能を持つ必要がある。オブジェクト表現においてこのような特有の属性と機能を実現するためのオブジェクトは、属性を表現するスロットと、機能を表すメソッドを持つ必要がある。これらの関係を用いたオブジェクト構成を、Fig. 1に示す。

オブジェクトが他のオブジェクトとメッセージを交換するという事は、その基本的レベルを考えれば情報を受け渡して計算を進めることである。概念としてこれを表現する場合、それらのメッセージ交換はIS-A関係による継承の

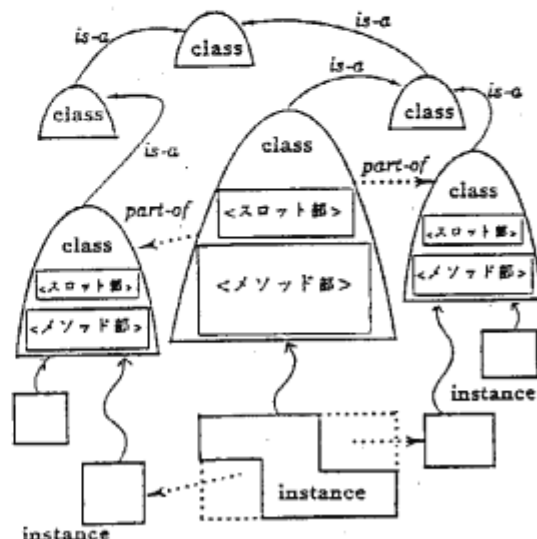


Fig. 1 オブジェクト構成図

流れをメッセージとして動的に探索するか、PART-OF 関係により内部構造の一部として表されているオブジェクトに対して行われるかのどちらかである。オブジェクトが他のオブジェクトと直接メッセージ交換をする場合は、特殊な場合を除いてここで述べたIS-A(superset)関係か PART-OF(subparts)関係を持つ必要がある。

3. クラス(オブジェクト)構成のための分割概念

オブジェクトを分割するには、オブジェクト内のスロットやメソッドの関係状態から独立性の高いいくつかの set を見つけ出す必要がある。はじめに、subpartsとなることを前提にしてsetを見つめる。2節で述べたように、各setはスロット(属性)を含んでいなければならない。従ってこれらのsetは、オブジェクト内のスロットを中心にし、それと結合すべきスロットやメソッドを取り込む形式で作成することができる。このような形で作成されるsetを、最小setとする。それらの最小setがpartとなるかどうかによって、クラスの分割を行うことができる。

さらに、複雑なオブジェクトを分割したい場合、最小setだけでは不十分となる。そこで複雑なオブジェクトに対しても適用できるように、分割の考え方をさらに発展させる。

最小setは、スロット中心に考えていることから、最小setに含まれないメソッドが多数存在する。これらのメソッドだけでもさらに新たなset(メソッドset)を構成できる。

A Programming Support System for Realization of Object

Yoshinori Katayama

FUJITSU LIMITED

Representations

メソッドset: 最小setに含まれないメソッド群のうち、呼び出し関係のあるメソッドのset.

このメソッドsetと最小setにより、再度オブジェクト内のセットの構成を検討する。このレベルでのセット(基本set)の作成手順も、最小set作成の場合と同様であり、基本set作成の検討対象を最小setとメソッドsetと考えればよい。このようにして作成された新しい基本setについて、partとなるかどうかを分析することで、より複雑なオブジェクトのクラス構成支援が行える。

4. クラス構成のための支援

この支援システムは、対象オブジェクトのシンタックスの分析からFig. 2に図解として示すような新しいクラス構成のための情報を導く。ここでは、structureクラスが三つの最小setを持つ構成となっていることが示されている。メソッド集合も同時に示されている。この図のように、すべてのクラスオブジェクトがこの最小setでpartとして完全に分割されるわけではない。

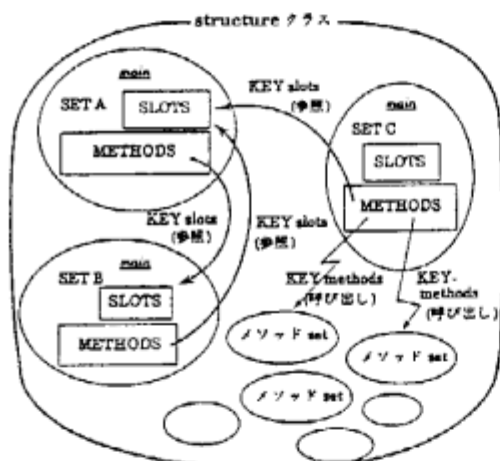


Fig. 2 支援情報の関係図 (その1)

これらの状態においても、少ないスロット参照は、メッセージ交換の時のargumentとして処理するように記述を変更したり、呼び出すメソッドが他のどの最小setにも含まれていない場合には、それらを統合したものを分割単位の基本setとしなおすことによって、さらに進んだ構成支援を行うことができる。

メソッドsetの情報からも、そのメソッドが必要であるかどうかを検討することができる。このFig. 2の情報に対し、本節で述べた、変更手続きを行うことでFig. 3の結果が得られる。

このようにしてmainからpartへの移行が行われる。mainとして示されたsetをすべてpartで表現する必要はない。このシステムではオブジェクトの動作を構造的な面だけで把握しているため、主な目的は適切なクラス構成を構築するための支援の手助けとなる情報を示すこととしている。

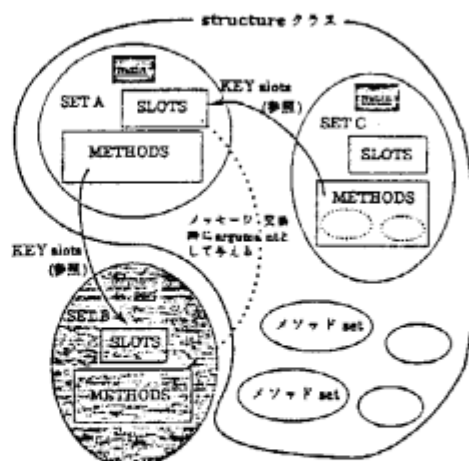


Fig. 3 支援情報の関係図 (その2)

これらの情報だけでも、支援機能としては非常に効果のあることがわかる。ここで示したクラス構成支援は、表現システムKORE/KR上で実現されている。

5. おわりに

このクラス構成支援システムの利点は、次のようにまとめられる。

- クラスオブジェクト構成のための関係表現(特にsub-parts関係)を適切に導くことができる。
- オブジェクトの関係表現は、システムで統一した意味を持って実現される。
- 作成されたクラスオブジェクト内部の構造(スロットを中心としたメソッドのまとまり方及びメソッドだけのまとまり方等)を正確に把握することができる。

これらの利点は、各オブジェクトの再利用のためにも重要な働きを担い、さらにオブジェクト開発のデバッグにも貢献し、作成したオブジェクト構成を容易に理解させるための変換としても重要な役割を持つ。また、構成の支援を受けるために各オブジェクトから得られた情報は、オブジェクトの管理などに対する情報としての利用も考えられる。

また、今回はクラス構成の関係表現としてsubparts関係に重点を置いたが、視点を換えることによって最小setや基本setは、superset関係に対しての利用も考えることができる。

最後に、本研究に関して貴重な議論、助言をして頂いた戸田部長、情報社会学室の新谷、平石研究員に感謝します。

尚、本研究は、第五世代コンピュータプロジェクトの一環として行ったものである。

[参考文献]

- 1) 片山: オブジェクト表現開発のためのクラス構成支援について、情報処理学会、知識工学と人工知能研究会資料、87-AI-50, 1/17(1987)