

5 J-9

格フレーム形式の記述を使った オブジェクト指向言語のクラス検索方式

工藤 智広
東京大学

濱田 喬
学術情報センター

1 はじめに

著者らは、オブジェクト指向言語のクラス検索を効果的に行うために、単なるキーワードでなく、クラスの機能表現を使う方法を提案しており、このための基本的な表現法¹⁾や検索システムの概要²⁾をすでに示している。本論文では、この基本的な表現方法をもとにして、実際の検索の方式について述べる。

2 クラスの表現法

2.1 単体機能の表現

検索対象となるクラスは、機能を前もって記述して、データベース(以下、クラスデータベースと呼ぶ)に蓄えておく必要がある。一般にクラスの機能は単一でなく複数存在するが、個々の機能は、格フレーム形式を使って次のように記述する¹⁾。

$$(V, N_0, P_1, N_1, \dots, P_m, N_m)$$

まず、 V は動詞を表す。ただし、これはあらかじめ設定した基本動作を表す動詞(基本動詞)の中から選ぶ。次に、各 $N_i (i = 0, 1, \dots, m)$ は名詞、各 $P_i (i = 0, \dots, m)$ は続く名詞が動詞に対して果たす役割(格)を表すキーワードをそれぞれ表している。この格フレームは自然言語での単文に相当している。

2.2 メソッドの表現

クラスの機能を実際に実現するのは、クラス中で定義された手続き(メソッド)である。各メソッド

A Class Retrieval Method with Case Frame Expression.

Tomohiro KUDO (University of Tokyo), Takashi HAMADA (National Center for Science Information Systems)

の機能は、多くの場合、2.1の単体機能と1対1に対応している(すなわち、単文で表現できる)。

ただし、複雑な機能を持つメソッドの場合、基本的な動詞を使った単文では十分表現できないことがある。これには大きく分けて次の2通りの場合が考えられる。

機能の選択 1個のメソッドが(条件などの違いにより)複数の機能を提供する場合。例えば、オブジェクトの属性に対して読み/書きの機能を同時に持つようなメソッドなど。

機能の接続 1個のメソッド中で、ある機能の後に別の機能が続けて行う場合。例えば、オブジェクトの属性を変更して、それを返すようなメソッドなど。

以上の場合、2.1の単体機能表現だけで記述を行うことは、難しいと同時に情報を損なうので、単文に対して複文に相当するものとして扱い、それぞれ次の形式で表す。

$$F_1 \& F_2 \text{ および } F_1; F_2$$

ただし、 F_1 と F_2 は単体機能表現。

したがって、一般的なメソッドの表現は、単体機能表現を記号&および;で連結した形式となる。

2.3 クラスの表現

クラスでは、2.2の各メソッドをすべて備えたものとして次のように表す。

$$M_1 \& M_2 \& \dots \& M_n$$

ただし、各 M_i はメソッドの表現。

実際にはメソッド表現における記号&はこの&と同じ役割を持つため、同じ記号を用いた。

2.4 検索要求表現法

以上の、クラスデータベース内の表現に対して、検索時には要求するクラスの機能を記述する必要がある。基本的にはこの要求記述も2.3のクラス表現を使う。ただし、実際に格フレームを結合した形式を記述することは不親切なので、格フレームのテンプレートを表示して、必要な箇所を埋めていくようなインターフェースを用意する。最終的には、疑似自然言語から格フレーム形式への自動変換を使った入力方法も検討している。

3 マッチング方法

2.3のクラス表現を使うクラス検索では、クラスデータベース中のクラス表現 ϕ と検索要求表現 ϕ' との間でマッチングをとって、適合するクラスを選び出す作業になる。マッチングは、 ϕ' 中のすべてのメソッドの機能 M' が、 ϕ によって実現可能かどうか(ϕ 中の機能を使って M' の機能が実現できるか)を調べることに相当する。以下、 M' の形式に応じてマッチング方法を見ていく。

$M' = F'$ の場合 M' が単体機能 F' である場合。このときは ϕ 内に F' を実現可能な機能 F があるかどうかを調べればよい。 F と F' とのマッチングは格フレームの間のマッチングになり、その条件は次のようになる。

1. F と F' のそれぞれの動詞が一致すること。
2. F' のそれぞれの格に対応する格がすべて F に存在し、名詞が一致すること。ただし、同義語や関連語に対応するため、マッチングの前にシソーラスを利用して F' を展開しておく。

$M' = F'_1 \& F'_2$ の場合 F'_1 と F'_2 の両方が ϕ で実現可能かどうか調べる。

$M' = F'_1; F'_2$ の場合 次のうちどちらかが成り立てばよい。

- ϕ 中にメソッド $F_1; F_2$ があり、 F'_1, F'_2 がそれぞれ、 F_1, F_2 で実現可能。
- F'_1 と F'_2 の両方が ϕ で実現可能。

一般のメソッドはこれらの場合の組み合わせなので、各マッチング法を組み合わせることで全体のマッチングを取る。

4 結果表示とフィードバック

検索要求とマッチングが成立したクラス表現を持つクラスを、検索結果として表示することになるが、このとき、どのメソッド間でマッチングがとれたかも表示する。候補が少ない場合、あるいは多過ぎる場合のフィードバックについては、まず前者の場合、マッチングするメソッドが多かったクラスと、どの要求メソッドがマッチングしなかったかを示す。次に後者の場合、候補に上がったクラスの詳細な記述を示す。これにより、それぞれ、要求の修正を支援して、再検索を行う。

5 検索システムのプロトタイプ

これまでに述べたような検索方式を実現するためのプロトタイプ(クラス数100程度)を作成した。マッチングを効率よく行うため、クラス記述の格フレームでの格をそれぞれ分解して名詞についてインデックス化し(B木を用いた)、要求記述内の格フレームとマッチングする可能性のある格フレームを選び出せるようにしている。

6 おわりに

現在、このプロトタイプを、検索インターフェースやクラス数などの面から充実させていくとともに、クラスの性質として重要である継承関係への対処や、既存のオブジェクト指向設計手法との結合などを検討している。

参考文献

- [1] 工藤 智広, 濱田 喬: オブジェクト指向言語のクラス検索を目的とした関数の意味記述方式, 第46回情報処理学会全国大会, 1993.
- [2] 工藤 智広, 濱田 喬: メソッドの機能表現を用いたオブジェクト指向言語のクラス検索システム, 1993年電子情報通信学会秋季全国大会, 1993.