

代数的仕様記述言語 CafeOBJ

3B-7

本間毅寛
情報処理振興事業協会

中川 中
S R A

1. はじめに

形式仕様記述法はシステムの仕様を整った構造を持たせて厳密に記述することが出来る為、仕様の分析定義といったソフトウェアの開発工程を支援する方法として期待されている。

代数仕様は形式仕様の手法の一つであり、抽象データ型を厳密に記述することが出来ることからシステムの仕様記述に最も適した方法の一つであるといえる。また代数的仕様記述法による仕様は項書換え系と呼ばれる機構によって実行が可能であり、仕様レベルでの無矛盾性の検証への計算機支援を可能にしている。

OBJは代数仕様の基く高い記述能力を持った言語である。CafeOBJはOBJの特徴を継承しつつオブジェクト指向プログラミングの様な動的な側面を陽に記述に取り入れた言語として、現在、情報処理振興事業協会において開発中である。本稿では記述例を用いてCafeOBJの概要を説明する。

2. OBJ概観

OBJは代数的手法に基づいた実行可能な言語システムであり、最近のプログラミング手法を多く取り入れており記述能力が高い。OBJの持つ特徴を以下にあげる。

- ・多ソート代数を拡張した順序ソート代数に基づいており、ソート間に包含関係を定義することによって例外処理、演算の多重継承といった記述が可能である。
- ・柔軟性のあるパラメーター機構を持つ。モジュールを引数にもつモジュールを記述でき、再利用を促進したり、高階関数の記述が実現できる。

Algebraic Specification Language CafeOBJ
Takehiro Honma, Ataru Nakagawa
Information-technology Promotion Agency
, Japan
1-38 shibakoen 3chome, Minako-ku, Tokyo
, Japan

- ・モジュール構造を構築する方法が豊富であり、複数のモジュールを重ね合わせて複雑なモジュールを出すことが出来る。

CafeOBJはこの様な特徴に加え動的な振舞いを記述する要素やオブジェクト指向プログラミングの技法を取り入れた言語である。

3. CafeOBJ

CafeOBJの特徴の一つとして、オブジェクト指向プログラミングの様な動的な側面を記述に取り入れたことがある。この点を示す例を以下にあげる。

```
mod THING is sort Thing .
  op a : -> Thing .
  op coating : Thing -> Thing .
  var T : Thing .
  rule coating(T) => T .
endm
```

CafeOBJでは等式に加えて陽に方向づけを行ったルールの定義が可能である。この記述では”ある物体と覆膜”が表されている。この場合、

```
eq coating(T) = T .
```

の様な等式のかわりに対象性を持たない規則を使うことにより覆膜の効果が状態や時間の変化によって消えてしまうことを表している。

このような方法によってオブジェクト生成、メッセージの受け渡しを次の様に表現することができる。

OBJによるオブジェクト表記

```

mod OOP is
  sort Object .
  sorts Attribute Attributes .
  sort Msg .
  sort Configuration .
  sort Value .
  sort OId CId AId .
  subsorts OId < Value .
  subsorts Attribute < Attributes .
  subsorts Object Msg < Configuration .
  op nil : -> Attribute .
  op empty : -> Configuration .
  op <_:_|_> : OId CId Attributes -> Object .
  op (_:_): AId Value -> Attribute .
  op _:_ : Attributes Attributes -> Attributes .
  theory _:_ : assoc comm id: nil .
  op _:_ : Configuration Configuration -> Configuration .
  theory _:_ : assoc comm id: empty .
endm

```

”状態”を表す Configurationは現存するオブジェクトや未処理のメッセージから構成されている。

オブジェクトは識別子である Oid、所属するクラス Cid、属性の集まり Attributesからなる。

この記述からオブジェクトが生成・変更・消滅したり、メッセージが発信・消費される状況は Configuration 上の複数の規則の適用によって次の様な推移としてとらえることができる。

$$\begin{aligned}
 &M_1 \dots M_n \langle O_1 : C_1 | \text{attrs}_1 \rangle \dots \langle O_m : C_m | \text{attrs}_m \rangle \\
 &\rightarrow \\
 &\langle O_{i_1} : C_{i_1} | \text{attrs}'_{i_1} \rangle \dots \langle O_{i_k} : C_{i_k} | \text{attrs}_{i_k} \rangle \\
 &\langle Q_1 : D_1 | \text{attrs}''_1 \rangle \dots \langle Q_p : D_p | \text{attrs}''_p \rangle \\
 &M'_1 \dots M'_q
 \end{aligned}$$

4. おわりに

OBJは高度な記述能力を持つ他に、項書換え系による実行によって仕様の検査に計算機を利用することができ、このことは実用上の大き

な利点と考えられる。

しかしながら現在までのところ、OBJ処理系は研究用の実験的なものにとどまっており、実用として使用された例は少ない。

CafeOBJはユーザーインターフェイス等の実用化に必要な機能を加え、実用に耐えうるシステムとして開発が進められている。

参考文献

- (1) 中川 中 ”代数的仕様記述言語 CafeOBJ”, SRA, 1993
- (2) Goguen, J. A ”Introducing OBJ”, Technical Report, SRI International
- (3) 二木 厚吉、中川 中 ”抽象データ型とOBJ2”, 新しいプログラミングパラダイム, 共立出版, 1988