

2C-5

クラス機能を表す非手続的な仕様から メソッドの処理記述を決定表形式で生成する SOME/EOS

川端 崇央 田口 志郎 原田 実

青山学院大学理工学部経営工学科

1. まえがき

現在のオブジェクト指向設計においてメソッドの処理記述は従来のプログラミングと大差がなく人手による作業が中心である。そこでオブジェクト指向設計におけるメソッドの自動設計を考えた。

本論文では、与えられた非手続的な仕様を手続的な仕様に変換する設計方法論を提案し、その実証システムを開発する。具体的にはまずファイル処理問題を対象とし、これをオブジェクト指向設計に従って作成したオブジェクト図において、処理を行うプロセスクラスの機能を等関係式の集合として非手続的に与える。次にこれを基に各式の処理対象の範囲、タイミング、導出関係などからこれらの計算式をメソッド群に分割し、さらに各式の実行条件を決定し、メソッド仕様を決定表形式で自動生成する SOME/EOS を開発した。

2. SOME/LOLA

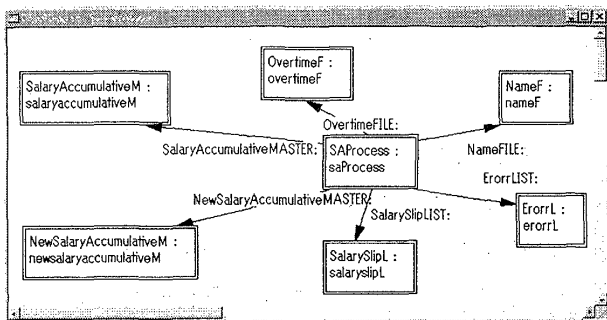


図1 給与計算問題に対するオブジェクト図

SOME/LOLA とはオブジェクト指向設計を支援する構造化オブジェクトモデリング環境であり、視覚的な設計図を構築することができる。メソッドの記述にはロジックテーブルとイベントトレース図を利用

する。以上の設計図から C++言語のプログラムを自動生成する事ができる。EOS システムの目的は現在手作業で作られているこのロジックテーブルを等関係式仕様から自動生成する事である。図 1 は SOME/LOLA を用いて給与計算問題に対するオブジェクト図を作成したものである。この図で示したようにファイル処理問題では一般に、オブジェクト図は図 1 の中央に示された演算を行うプロセスクラスと、周りに配置されたデータを蓄えているファイルをその入出力メソッドと共に抽象化したファイルクラスから構成される。

SOME では、ロジックテーブルにメソッドの機能をどんな条件の時、どの処理を行うかを決定表形式で表現する。さらに、LOLA 言語を用いてファイル処理の条件を高水準にあらわすことができる。従って処理クラスに与えられた機能に対し、どんな LOLA 条件式を持つロジックテーブルを作り、そこに機能の詳細を表す計算式をどう配置するかが、プログラム設計の中心となる。

3. 等関係式仕様

本研究では図 2 に示すように、数式で処理要求を表わした非手続的な等関係式仕様を入力とする。等関係式仕様では一つの数式で一つの計算が表わされている。一つの数式には、その処理に用いる項目の識別子や、処理が行われる照合条件の識別子等が表わされている。等関係式は大きく計算項目式と出力式の 2 種類に分けられる。計算項目式は入力項目と計算項目間を関係づけている。出力式は等式の形式ではなく出力されるレコードをその引数としてもつ出力命令からなる式である。計算項目式にはさらに特殊なものとして集約関数、位置指定項付、判断文などがある。図 2 の給与計算クラスに対する等関係式の例を使って、等関係式の特性について簡単に説

An automatic method design system SOME/EOS from non-procedural specification representing the class function of a class

Takao Kawabata, Shiro Taguchi, Minoru Harada
Dept. of Industrial and Systems Engineering, College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University

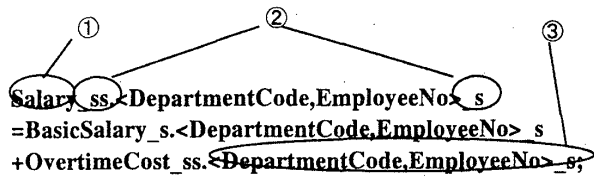


図2 給与計算クラスに対する等関係式の例

明する。この式はファイル s の項目 $BasicSalary$ と ss の $OvertimeCost$ を足して ss の $Salary$ に代入する計算を定義している。ここで図2の①は項目、②はファイル修飾子、③は項目識別子という。また式の右辺全項目のうち最小の項目識別子を単位識別子といい、処理の単位を表す。他の特性としては単位ファイル、範囲指定識別子、位置指定項、照合子、導出順序などがある。等関係式仕様によって記述された処理要件が正常に処理される為、10項目からなる制約条件を課す。

4. メソッド設計の自動化学論

メソッド設計の自動化学論による設計プロセスの概要を以下に示す。1. 入力仕様である等関係式仕様を Yacc++ を用いて構文解析し、メソッド設計に必要な情報を抽出する。具体的には各ファイルのソート項目、キー項目、各等関係式の単位識別子や項目名、ファイル修飾子などを抽出する。2. 最初の起動関数である Start メソッドを作成する。この処理は次に出てくる MC1 メソッドを呼び出すだけで全ての問題に共通のメソッドである。3. 全てのキー項目 K_i に対して、照合を行う照合メソッド MC_i を作成する。4. キー項目だけではレコードを一意に識別できないファイル F_j について重複レコードグループ処理メソッド CB_j を作成する。5. 条件分岐の処理を必要とする等関係式の集合、 $IF_k(C)$ then $\{E_1; \dots\}$ else $\{E_2; \dots\}$ という判断文一つにつき IF メソッド IF_k を一つ作成する。入れ子状になっているものについても同様に作成する。6. 位置指定項を持つ等関係式 E_n ごとに位置指定処理メソッド LC_n を作成する。7. 繰り返し処理を必要とする等関係式 E_n ごとにグループ処理メソッド G_n を作成する。8. 等関係式 E_n のうち、単位識別子で表わされる処理の単位と、照合子で表わされる照合の単位が異なるものについては、各々の処理

ごとに照合を行うために処理用照合メソッド M_n を作成する。9. 等関係式に記述されている処理を LOLA 言語に変換した処理文、およびこれまでに生成したメソッドの呼び出しを等関係式の種類や単位識別子などを基に本研究で新たに用意したルールに従ってメソッドに割り付け、その後右左辺項目間に存在する導出関係を半順序として位相ソートする。その後同じ条件式を共有する位置指定処理メソッドを表記の簡略化のために統合する。図3は以上の理論に基づいて給与計算を表す図2の等関係式を含む56個の等関係式集合から EOS が生成したロジックテーブル群である。

図3 給与計算クラスに対して EOS が生成したロジックテーブル群

5. おわりに

EOS によって等関係式仕様からロジックテーブルを自動生成することが実現した。EOS を SOME と連結する事によって、「EOS がクラス機能を表す等関係式の集合からメソッド仕様を決定表形式で生成しそれをもとに SOME が C++ プログラムを生成する」という一連の自動生成の流れができた。

6. 参考文献

[1] 原田実, 中村義幸: “プログラムの構造と論理の自動設計システム EOS/M”、情報処理学会論文誌, Vol. 34, No. 9, pp. 2013-2024.
 [2] 原田実, 水野高宏: “決定表を用いたメソッド機能の高水準記述言語 LOLA”、情報処理学会オブジェクト指向'98 シンポジウム論文集, pp. 86-94.