

Java 言語プログラミングにおけるビジュアル化ツール適用法の検討

2 A E - 1

松井淳一 吉田忠城 岸本義一
NTT情報通信研究所

1. はじめに

プログラムのメンテナンス及び再利用を目的としたリバースエンジニアリングが注目されている。リバースエンジニアリングでは、注目するある関数や変数及びクラスやクラス間等の依存関係を表示することが重要である。

手続き型言語を対象とした場合、プログラムライティングの表記モデルであるプログラム依存グラフ(PDG, Program Dependence Graph)を用いて、依存関係を表示する方法がある。一方、オブジェクト指向言語ではクラス間の関係を OMT(Object Modeling Technique)[1]記法を用いて表示する検討があるが、属性やメソッドまでを表示するモデルはない。

本稿では、Java 言語プログラミングのリバースエンジニアリングとして、属性やメソッド間の依存関係も含めて表現するオブジェクトモデルを提案し、ビジュアル化ツール INFOVISER[2]を適用する際のデータ管理方法について述べる。

2. INFOVISER

INFOVISER は、データベースやファイルに蓄積されたデータを図形（形、ライン、色、サイズ等）を用いてビジュアル化表現し、データの多次元分析やデータマイニングを支援するツールである。

クラスやクラス間の関係等をノード、ラインに対応させることで、提案するオブジェクトモデルのビジュアル化が可能になる。

3. ビジュアル化方法の提案

提案するオブジェクトモデル図を図1に示す。このオブジェクトモデル図では、クラス間の関係、属

性やメソッドの依存関係の表現を以下のように行う。

- 1)クラス、属性、メソッドをノードとして配置し、色分けする。
- 2)クラス関係（継承、多重等）をライン（矢印）で表現し、関係別に色分けする。ライン上には関係名を表示する。
- 3)属性、メソッドの依存関係をライン（矢印）で表現し、関係別に色分けする。

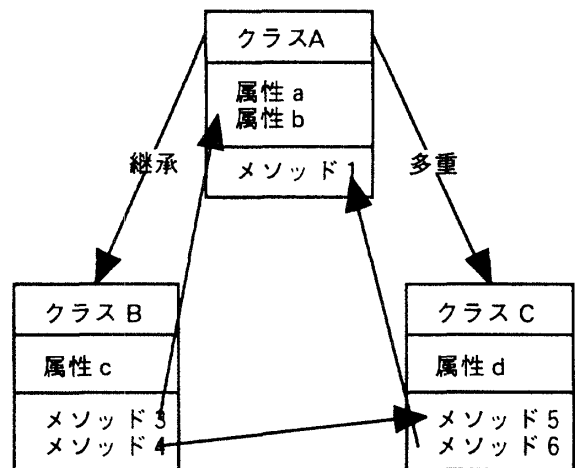


図1 オブジェクトモデル

4. ビジュアル化の実現

オブジェクトモデル図のビジュアル化には、①パーザによるソースプログラムからクラス、属性、メソッドに関するデータ抽出、②ビジュアル化に必要なデータの付加、③これらデータの管理、④INFOVISERでのビジュアル化が必要である。この中で②、③の実現方法について以下に示す。

図1のオブジェクトモデル図を INFOVISER でビジュアル化するために必要なデータの管理表を表1に示す。

また、管理表中のビジュアル化のために必要な付加情報（各管理表の XY 座標）は、以下のアルゴリズムにより求める。

- 1)クラス数で X 軸方向に領域を等分割する。
- 2)クラス関係を明確にビジュアル化するため、

A Study of Applying Data Visual Tool to Java Reverse Engineering
Junichi MATSUI, Tadashiro YOSHIDA, and
Giichi KISHIMOTO
NTT Information and Communication Systems
Laboratories
1-1 Hikari-no-oka, Yokosuka, Kanagawa 239 Japan

main()メソッドを含むクラスを始点のノードとして、分割した X 軸方向の中心の領域に配置する X 座標を計算する。

- 3)始点のクラス、属性、メソッドのノードの XY 座標を計算する。
- 4)各クラスノードはインスタンス化するクラスの数に対して、中心に配置するような X 座標を計算する。
- 5)始点のクラスの Y 座標より、始点からインスタンス化するクラスのノードの Y 座標を計算する。
- 6)これにより各クラスの属性、メソッドのノードの XY 座標を計算する。
- 7)順次、インスタンス化するクラスのクラスノード、属性ノード、メソッドノードの XY 座標を計算する。

表1 データ管理表

管理表名	目的	内容
クラス管理表	クラスをノード表示する	クラスID、クラス名、XY座標
クラス関係表	クラス関係をライン表示する	クラスID、関係クラスID、関係
属性管理表	属性をノード表示する	属性ID、所属クラス名、属性名、XY座標
メソッド管理表	メソッドをノード表示する	メソッドID、メソッド名、所属クラスID、XY座標
属性・メソッド関係表	属性、メソッドの依存関係をライン表示する	メソッドID、関係メソッドID、関係属性ID

5. 評価

データ管理表を基に Java 言語のプログラムを使って INFOVISER でビジュアル化したオブジェクトモデル図を図2に示す。

パーズングをマニュアルで行い、クラス間の関係をインスタンス化関数 (new()) をキーワードとして抽出した。

クラス間の関係に加え、メソッド間やメソッドと属性間の関係が色を持った矢印線で表現され、依存関係を分かりやすく図式化することが可能となり、本方式の有効性が確認できた。

しかし、図2では依存関係を全て表示しており、クラス数の増加に伴い矢印線や線同士の交差数が多

くなることから、依存関係が分かりにくくなってしまいう問題がある。

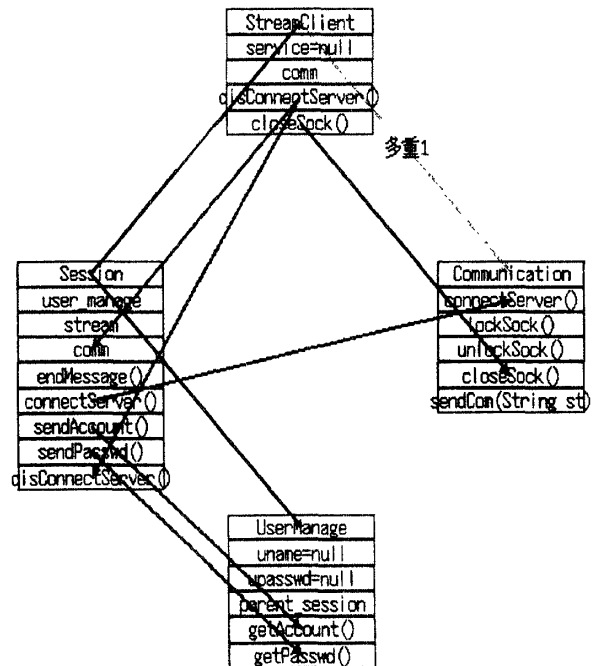


図2 INFOVISER を用いたオブジェクトモデル図

6. 終わりに

本稿では、Java 言語プログラミングのリバースエンジニアリングとして、クラス間の関係や属性、メソッド関係も含めて表示するオブジェクトモデル図の提案と INFOVISER を適用する際のデータ管理法について述べた。

今後、依存関係をさらに見やすくビジュアル化するための検討が必要である。これには、第一段階でクラス、属性、メソッドとクラス間の関係をビジュアル化し、第二段階で属性やメソッドの選択により、その依存関係をビジュアル化するといったことが考えられる。さらに付加機能として、依存関係表示の後、選択された依存関係のソースプログラム表示する機能の追加も検討する。

参考文献

- [1]James Rumbaugh 他:”オブジェクト指向方法論 OMT”,トッパン,1992.
- [2]磯部他:”情報可視化のためのデータビジュアル化モデル”,情報処理学会研究報告,96-HI-65,Vol.96,No.21,1996.