

グラフ変換の双方向化と双方向モデル変換への応用

Bidirectionalization of Graph Transformation and its Application to Bidirectional Model Transformation

日高宗一郎
Soichiro HIDAKA

胡振江
Zhenjiang HU

加藤弘之
Hiroyuki KATO

中野圭介
Keisuke NAKANO

国立情報学研究所
National Institute of Informatics

電気通信大学
The University of Electro-Communications

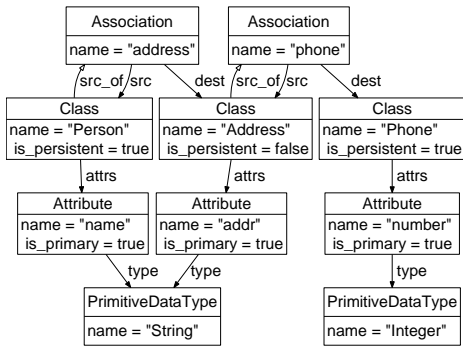
どんな研究?

グラフは木などと異なり循環などを含むため体系的な変換が難しくとされており、更に更新を変換後から変換前へ伝播させることは更に困難となります。この研究では、既存のグラフの問い合わせ言語を、グラフ変換を記述しやすいように、また上記伝播ができるように拡張しています。モデル駆動ソフトウェア開発向けの変換例を取り扱っています。

これまでの成果

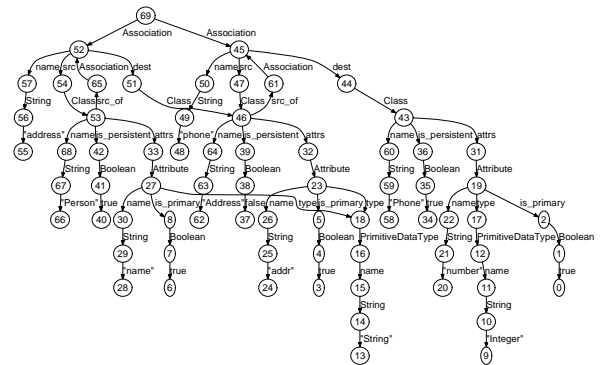
モデル変換の記述能力の目安となる具体的な変換に対応するグラフ変換を記述できることを確認しています。また、大きなグラフ変換を構成する基本演算について形式的な双方向評価方式を提案し、プロトタイプを実装しました。詳しくは <http://www.biglab.org> をご覧ください。

枝にラベルのあるグラフによるモデルの表現



クラスダイアグラム: 変換対象のモデル例

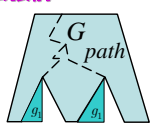
- すべての情報は枝のラベルで保持
- ノードのラベルには特に意味はない



システムが直接操作するクラス図の内部表現情報はすべて枝のラベルで格納

グラフ問い合わせ(UnQL)からグラフ変換(UnQL+)へ[1]

拡張前



select g_1 where $\{path:g_1\}$ in G

拡張後

- コンテキスト Δ を維持したサブグラフの操作
- extend(拡張), delete(削除)は replace(置換)を使って表現可能

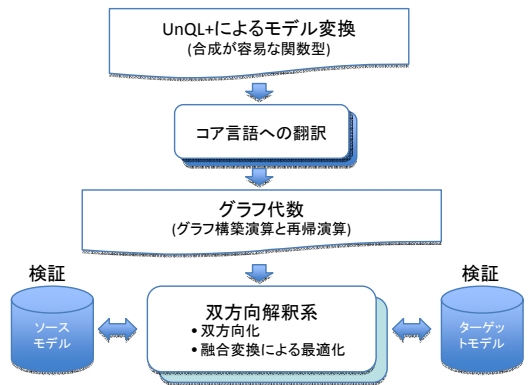
extend g_1 by g_2 where $\{path:g_1\}$ in G

replace g_1 by g_2 where $\{path:g_1\}$ in G

delete g_1 where $\{path:g_1\}$ in G

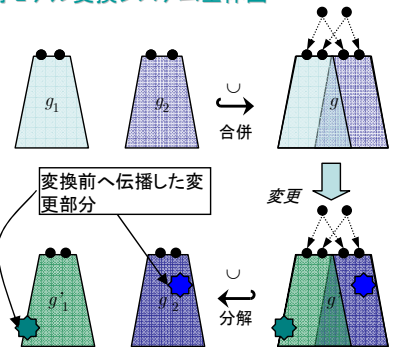
グラフ代数の双方向化[2]

- 合併(union)、写像(map)などの変換の個々の小さな変換から大きな変換が構成される
- 個々の変換単位ごとに、変換後のグラフへの更新を変換前に反映させる仕組みを用意することにより、全体の変換に対しても変換後の更新を変換前に反映させることができる



合成に適した双方向モデル変換システム全体図

- 合成変換の逆変換を個々の逆変換で記述する
- 繋ぎ目を記憶しておくことで、繋いだ後のグラフに対する更新をつなぐ前のグラフに対する更新に振り分けることができる



合併(\cup)演算の双方向化

[1] S. Hidaka, Z. Hu, H. Kato, K. Nakano, Towards Compositional Approach to Model Transformation for Software Development, SAC 2009: 468-475, Mar. 2009.
[2] S. Hidaka, Z. Hu, H. Kato, K. Nakano, A Compositional Approach to Bidirectional Model Transformation, ICSE 2009, NIER Track, Jun. 2009. (To appear)