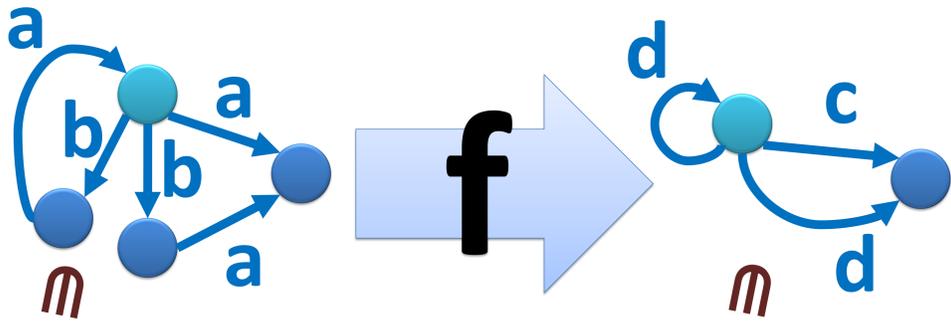


Sound & Complete Validation of Graph Transformations

稲葉 一浩、日高 宗一郎、胡 振江、加藤 弘之 (NII)、中野 圭介 (電通大)



スキーマ S_I
 type T {a:{} b:S}
 type S {a:TV{}}

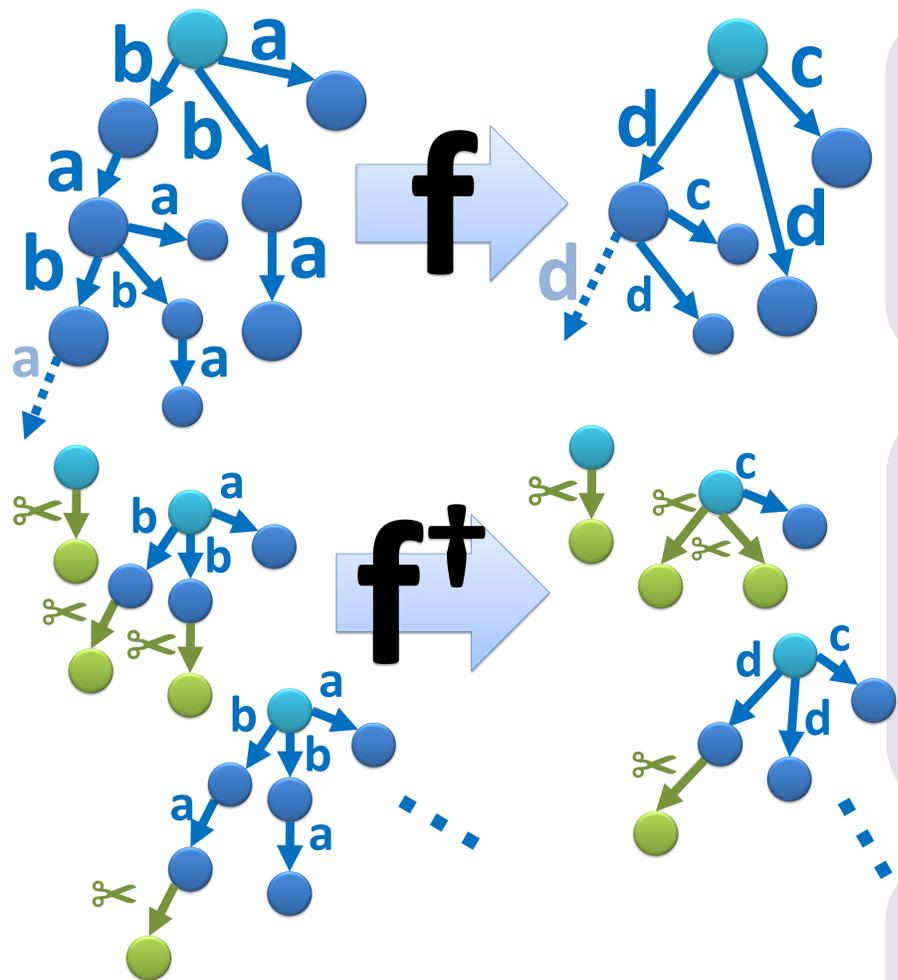
スキーマ S_0
 type R {c:{}
 d:RV{}}

目的:
 グラフ変換が意図した構造変換を行うこと $\forall g \in S_I. f(g) \in S_0$ の静的保証

対象言語:
 変換 > UnCAL [Bunemanら 00] のSubset
 スキーマ > KM3 [ATLAS group 04] like

UnCAL Subset $e ::= \{l:e, \dots, l:e\} \mid \$g \mid \text{if } l = l \text{ then } e \text{ else } e \mid \&_i \mid \text{rec}(\lambda(\$l, \$v). e, \dots, e)(e)$
 $l ::= \$l \mid L$ $L \in \text{ラベル名}$
 Schema $s ::= \text{type } T \{L : t \dots\} \dots$ $t ::= \{\} \mid T \mid t \vee t$ $T \in \text{型名}$

手法: 保証したい性質を、**恒真性が決定可能なLogicの論理式**で表現
 UnCALの持つさまざまな良い性質の、検証への応用



Bisimulation-Generic グラフ g から無限木 T へ
 $g \sim T \Rightarrow f(g) \sim f(T)$
 $g \sim T \Rightarrow (g \in S \Leftrightarrow T \in S)$
 $\therefore \forall g \in S_I. f(g) \in S_0 \Leftrightarrow \forall T \in S_I. f(T) \in S_0$

Compact 無限木 T から有限木 t へ
 $t \in \text{cut}(T) \Rightarrow f^+(t) \in \text{cut}(f(T))$
 $\forall t_0 \in \text{cut}(f(T)). \exists t_I \in \text{cut}(T). t_0 < f^+(t_I)$
 \dots
 $\therefore \forall T \in S_I. f(T) \in S_0 \Leftrightarrow \forall t \in S_I^+. f^+(t) \in S_0^+$

MSO-Definable 有限木変換からLogicへ
 関数内関数のないUnCALはMSO(単項二階論理)変換 [Courcelle94]で記述可能
→(有限)木上MSOの恒真性は決定可能

$t \models$ “ t satisfies S_I^+ ”
 \Rightarrow “ $f^+(t)$ satisfies S_0^+ ”

今後の課題: (1) 実装効率向上
 (2) 対象言語拡大(関数内関数、“isEmpty”、個数制約 e.g., type T{a[1..3]:T})