

# ソフトウェアシステムの高信頼かつ効率的な開発を目指して

～静的解析技術を用いた部品に跨る関心事とWebページ内状態遷移の抽出手法の研究～  
Extracting cross-module concerns and Inner-page state transitions using static analysis techniques

井上拓 前澤悠太 本位田真一  
Taku Inoue, Yuta Maezawa and Shinichi Honiden

## 何がわかる？

開発者は、ソフトウェアが意図通りに動作することを期待する。しかし、ソフトウェアに予期しない動作があると、ソフトウェアの品質を低下させる原因となる。そこで、ソフトウェアの設計やソースコードを静的に解析して、それら品質低下の原因となる側面を自動で抽出する。これにより、開発者はソフトウェアの信頼性を保ちながら効率的に開発できる。

## どんな研究？

ソフトウェア工学の視点から、(i)コンポーネントベース開発と(ii)Webアプリケーション開発に対して静的解析のアプローチから研究を行っている。(i)では、コンポーネントの仕様・設計モデルを解析してコンポーネント間のデータの伝搬と依存関係を抽出する。(ii)では、Webアプリケーションのソースコードからインタラクションを解析して状態遷移モデルを抽出する。

## 状況設定

実用ソフトウェアの開発では、高度な部品化・フレームワーク化によって開発の分業や関心の分離を図っているが、そのために部品間に跨る情報の把握が困難であるという課題を抱えている。

	コンポーネントベース開発	Webアプリケーション開発
対象領域	UMLとOCLを用いたコンポーネントベース設計	Rich Internet Applications (RIAs) の開発
課題	コンポーネント間のデータの伝播と依存関係の把握	クライアントサイドの状態遷移の把握
アプローチ	コンポーネントモデルのデータフロー解析	ソースコードから状態遷移モデルの自動生成
キーワード	UML, OCL, データフロー解析	リバースエンジニアリング, Ajax

## 研究状況

### データフロー情報を用いた参照整合性の確認

#### 背景と問題

コンポーネントベース設計

・仕様段階から分業、開発の効率化 ⇔ **仕様の知識が分散**

仕様変更の影響範囲の把握

(データコンポーネント: 永続データを管理  
サービスコンポーネント: システム機能を提供)

データコンポーネントの仕様変更(他コンポのデータへの参照を追加)

⇒ **サービスコンポーネントの修正が漏れ、後工程で手戻りが発生**

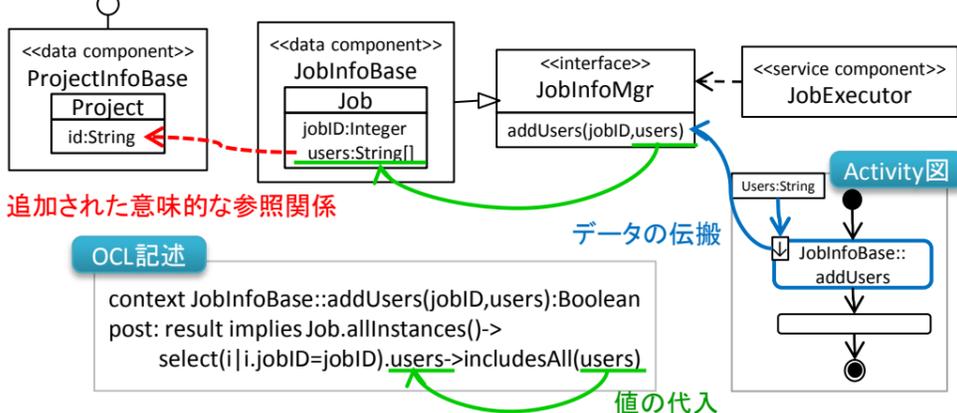
#### アプローチ

コンポーネントモデルのデータフローを解析

(UML: Unified Modeling Language  
OCL: Object Constraint Language)

・データコンポーネントの振る舞い(OCL記述)

・サービスコンポーネントの振る舞い(Activity図)



データフロー情報から、振る舞いの修正が必要な可能性があるサービスコンポーネントを特定することが出来る

参考: A Method for Data-flow Analysis of Business Components, CBSE-2011 (to appear)

### Rich Internet Applications のページ内状態遷移の抽出

#### 背景と問題

Rich Internet Applications (RIAs)

・操作性と表現力に優れたWebアプリケーション ⇔ **複雑化**

例: Google maps, Twitter など

モデルによる理解の促進

Webアプリケーション開発: 短納期・頻繁な仕様変更

⇒ **ドキュメント・モデルの欠落・不足**



#### アプローチ

RIAsのソースコードから状態遷移モデルを抽出

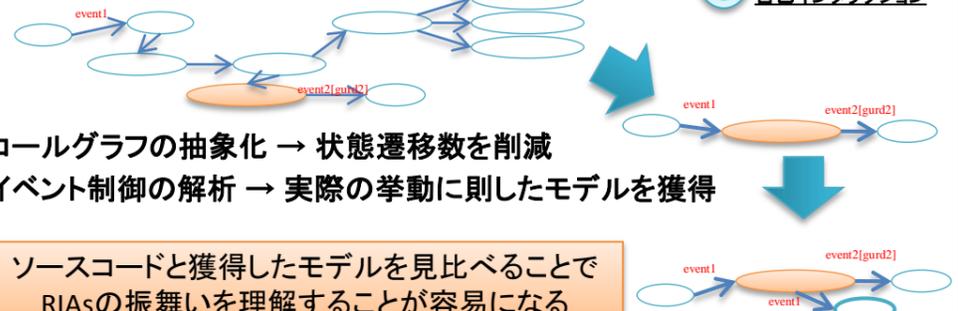
・状態を変化させるインタラクションを検出

インタラクション=イベントハンドラ+コールバック関数

BUTTON.onclick = cb();  
function cb() { ... };

コールグラフを生成

→ インタラクション間の関係を構築



ソースコードと獲得したモデルを見比べることで RIAsの振る舞いを理解することが容易になる