

JavaScript Webアプリケーションに対する ミューテーション操作の提案と評価

東京大学大学院

西浦一貴

k-nishiura@nii.ac.jp

開発における問題点

JavaScriptはイベント処理や動的なページ書き換えにより、高い操作性を持つWebアプリケーション(JSWA)の開発を可能にする。JSWAが複雑化し重要度を増すに伴い、テストングの価値が認識されている。一方で、JavaScriptの柔軟な処理系やブラウザとの協調動作により、単にプログラム中の命令文・分岐などを網羅しただけでは欠陥を見逃しうる。

手法・ツールの適用による解決

テストケースの十分さを評価するためのミューテーション解析手法に着目した。これは、テスト対象のプログラムに対し、「ミューテーション操作」と呼ばれる書き換えを行い、欠陥を含むプログラムを機械的に大量生成する。それらを利用して、テストが欠陥をどれだけ発見出来るかを調べ、テストケース改善の参考とする。今回はJSWAの特性を基にミューテーション操作を提案し・評価を行った。

ミューテーション操作の定義

目的 JSWAの特徴をとらえたミューテーション操作の定義

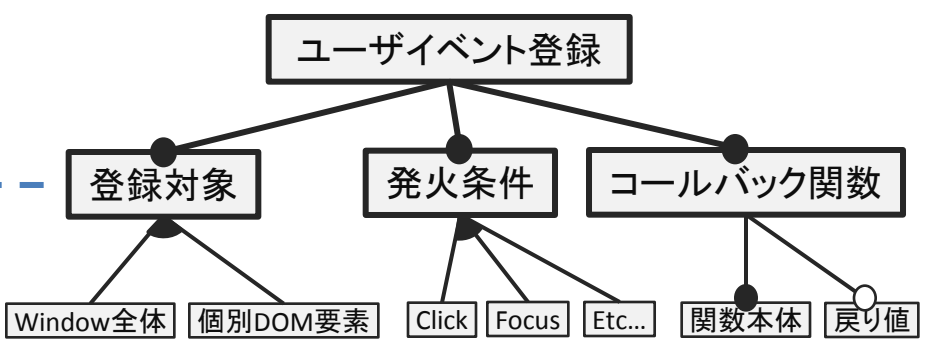
手段

- JSWAの3つの特徴[1]に対するフィーチャ分析
- 必須のフィーチャに対応するミューテーション操作の定義

3つの特徴

- イベント駆動
- 非同期通信
- DOM操作

例) ユーザイベント登録に関するフィーチャ図



定義したミューテーション操作のひとつ

イベント登録対象に関する欠陥を模倣

オリジナル: `detailButton.click(showDetail);`

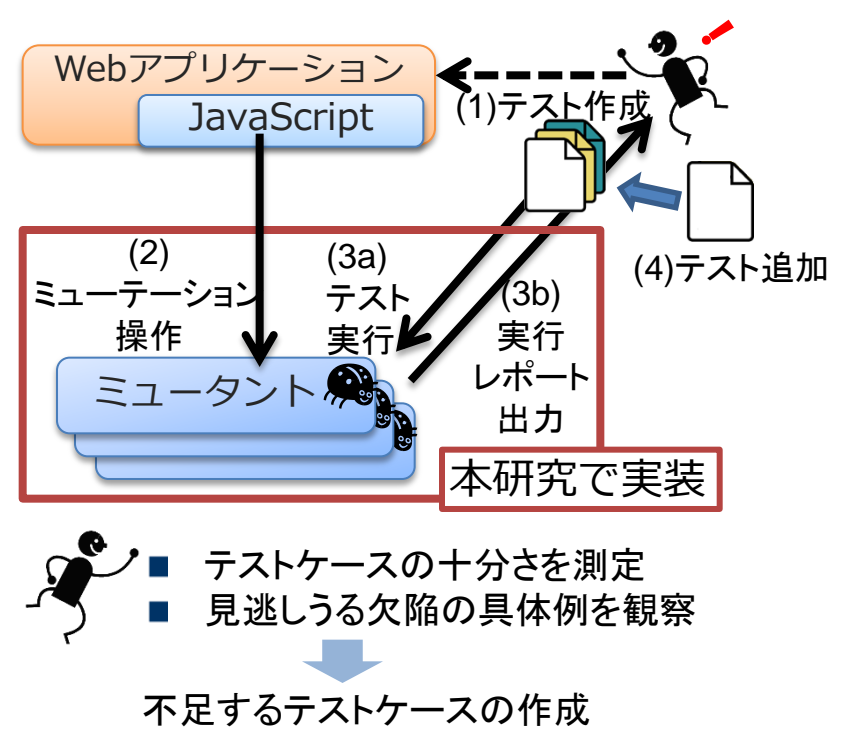
ミュータント: `loginButton.click(showDetail);`

OSSに対する実験結果



所要時間	1時間	3時間
欠陥発見能力	89.5%	100%

ミューテーション解析のワークフロー



結論と課題

結論 欠陥発見性能の高いテストケースの作成支援を現実的な時間で行うことが出来た

- 今後の課題**
- 現実世界の欠陥に対する広範な調査及び提案するミューテーション操作との比較
 - 異なるミューテーション操作の比較
 - テスト生成の自動化
 - ミューテーション解析を利用した、既存の自動テスト手法に対する評価

[1] Dion Almaer, Justin Gehrtland, Ben Galbraith. *Pragmatic Ajax: A Web 2.0 Primer*, chapter Ajax Explained, pages 61–77. O'REILLY, 2006.