

様式 C - 7 - 1

令和元年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		奈良先端科学技術大学院大学	機関番号	14603
研究代表者	部局	先端科学技術研究科		
	職	准教授		
	氏名	石尾 隆		

1. 研究種目名 基盤研究(B)(一般) 2. 課題番号 18H03221

3. 研究課題名 実行トレース共有リポジトリを用いたソフトウェア変更の影響レビュー技術の研究

4. 研究期間 平成30年度～令和3年度 5. 領域番号・区分 -

6. 研究実績の概要

本年度は、主な研究として、(1) あらかじめ収集するデータ量の上限を指定した実行トレースの収集技術について、対話的にそのトレース情報を可視化するデバッグ環境の開発と、(2) ソフトウェアの実行中に特異的な動作を自動的に検出し異常時にのみ詳細な実行時情報を収集する技術の開発を行った。
 (1)については、昨年度開発した実行トレース収集技術をもとに、実行トレースの可視化技術の洗練を行った。実行トレースのデータ量を低減したことで、専用のデータベース等を不要とし、Web サーバ等にデータを配置して開発者であれば自由にブラウザを通してデータを閲覧できる環境が現実的なコストで実現できることを示した。ソフトウェアの自動テスト環境と組み合わせることで、開発者がいつでも実行時情報を容易に参照できる環境を実現可能である。
 (2)については、従来、フェイズ検出と呼ばれていた技術を拡張し、ソフトウェアの実行を「過去に観測されたものと同じ動作」「観測されたことのない動作」に自動分類する手法を構築した。そして、後者を特異的な動作と位置づけ、ソフトウェアの中にデバッグ用に埋め込まれているデータ観測命令を前者の動作の間は無効に、後者の動作の間だけ有効に、自動で切り替えることを可能とした。実行を監視することによるソフトウェアの実行性能の低下などの課題は残っているが、ソフトウェアの長期間の観測に適した実行トレースの収集技術として発展する可能性がある。
 そのほかの成果としては、ソフトウェアの構成部品を切り替える機能スイッチを自動で識別し、実行よりも前の段階でソフトウェアの実行に大きな変化が起きることを事前に認識する技術を開発した。

7. キーワード

ソフトウェア品質管理 動的解析 コードレビュー デバッグ

8. 現在までの進捗状況

区分 (2) おおむね順調に進展している。
 理由
 開発者が実行トレースを共有できるようにするという研究課題に対して、実行トレースの収集から可視化までが一連のツールとして実現できた点は、目標達成に向けた有望な結果である。
 ただし、実行トレースを継続的に収集し、活用できるようにするには、実行トレースを開発者が容易に扱えるようにするためのインタフェースや、実行トレースの保存方法の高度化などの課題に取り組む必要がある。

1 版

9. 今後の研究の推進方策

プログラミング教育における実行トレース情報を用いたデバッグ支援など、本研究で得られたこれまでの成果を用いた実証実験に取り組む。クラウド環境を提供する企業と連携して開発環境を構築し、それを用いた実際のプログラミング活動を分析することで、開発者に対する適切な支援方法を探る予定である。

10. 研究発表（令和元年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著論文 0件 / うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 上田 裕己、石尾 隆、伊原 彰紀、松本健 一	4. 巻 37
2. 論文標題 コードレビューにおいて検出されるソースコード改善内容の分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 コンピュータソフトウェア	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 嶋利 一真、石尾 隆、井上 克郎	4. 巻 36
2. 論文標題 限られた保存領域を使用する Java プログラムの実行トレース記録手法	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 コンピュータ ソフトウェア	6. 最初と最後の頁 4_107 ~ 4_113
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11309/jssst.36.4_107	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Tsuyoshi Mizouchi, Kazumasa Shimari, Takashi Ishio and Katsuro Inoue
2. 発表標題 PADLA: A Dynamic Log Level Adapter Using Online Phase Detection
3. 学会等名 27th IEEE/ACM International Conference on Program Comprehension (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tsuyoshi Mizouchi, Kazumasa Shimari, Takashi Ishio and Katsuro Inoue
2. 発表標題 Near-Omniscient Debugging for Java Using Size-Limited Execution Trace
3. 学会等名 35th IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福元 春輝、伊原 彰紀、石尾 隆、上田 祐己
2. 発表標題 ブルリクエストにおける開発者の変更提案の分類
3. 学会等名 情報処理学会関西支部支部大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 相澤 遥也、森園 宏紀、小林隆志
2. 発表標題 前処理命令解析と関数呼出し解析に基づく機能スイッチ特定
3. 学会等名 ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

1.1. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件 / うち取得0件）

1.2. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

1.3. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

1 版

1 4 . 備考

NOD4J: Near-Omniscient Debugger for Java
<https://github.com/k-shimari/nod4j>