

修士論文

ソースコードの類似性に基づいたテストコード 自動推薦ツール SuiteRec

倉地 亮介

奈良先端科学技術大学院大学
先端科学技術研究科
情報理工学プログラム

主指導教員: 飯田 元 教授
xx 研究室（情報科学領域）

令和2年3月20日提出

本論文は奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科に
修士(工学) 授与の要件として提出した修士論文である。

倉地 亮介

審査委員：

飯田 元 教授	(主指導教員, 情報科学領域)
井上 美智子 教授	(副指導教員, 情報科学領域)
市川 晃平 准教授	(副指導教員, 情報科学領域)
高橋 慧智 助教	(副指導教員, 情報科学領域)
崔 恩瀨 助教	(京都工芸繊維大学)

ソースコードの類似性に基づいたテストコード 自動推薦ツール SuiteRec*

倉地 亮介

内容梗概

ソフトウェアの品質確保の要と言えるソフトウェアテストを支援することは、重要である。これまでにテスト工程を支援するために、様々な自動生成技術が提案されてきた。しかし、既存技術によって自動生成されたテストコードは、テスト対象コードの作成経緯や意図に基づいて生成されていないので、開発者の保守作業を困難にさせる。この課題の解決方法として、既存テストの再利用が有効であると考えられる。本研究では、オープンソースソフトウェアに存在する品質が高いテストコードを推薦するツール SuiteRec を提案する。推薦手法のアイデアは、類似するソースコード間でテストコードを再利用することである。開発者からの入力コード片に対して類似コード片を検出し、その類似コード片に対するテストスイートを推薦する。さらに、テストコードの良くない実装を表す指標であるテストスメルを開発者に提示し、より品質の高いテストスイートを推薦できるように推薦順位を並び替える。SuiteRec の有用性を評価した被験者実験では、SuiteRec を使用した場合とそうでない場合で、テスト作成をどの程度支援できるかを定量的および定性的に評価した。その結果、SuiteRec を利用した場合、(1) 条件分岐が多いプログラムのテストコードを作成する際にコードカバレッジの向上に効果的であること、(2) 作成したテストコードはテストスメルの数が少なく品質が高いこと、(3) 開発者はテストコード作成作業を容易だと認識し、自身で作成したテストコードに自信が持てることが分かった。また、SuiteRec は開発者が参考にしたいテストスイートを上位に推薦できることを確認した。

キーワード

コードクローン検出, 推薦システム, ソフトウェアテスト, テストスメル, 単体テスト

*奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 修士論文, 令和 2 年 3 月 20 日。

Automatic Test Suite Recommendation System based on Code Clone Detection*

Ryosuke Kurachi

Abstract

The calculation of π has been paid much attention since human beings appeared on the earth.

This thesis presents novel low-speed algorithms to calculate π utilizing the sun and the moon.

This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract.

This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract. This is a sample abstract.

Keywords:

clone detection, recommendation system, software testing, test smell, unit test

*Master's Thesis, Graduate School of Science and Technology, Nara Institute of Science and Technology, March 20, 2020.

Contents

1. はじめに	1
1.1 過去における研究	1
1.2 研究の目的と意義	1
2. 現状と今後の課題	6
謝辞	7
付録	8
A. おまけその1	8
B. おまけその2	8

List of Figures

1	Convolutional Neural Network (CNN)	1
2	これは図の例	2
3	おまけの図	8

List of Tables

1	これは表の例	2
---	------------------	---

Figure 1 Convolutional Neural Network (CNN)

1. はじめに

はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめには
はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめにはじ
めにはじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに

はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに
はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに
はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに はじめに

1.1 節では、過去における研究について述べ、2 章では、現状と今後の課題について述べる。また、付録 A におまけその 1 を添付する。

1.1 過去における研究

過去における研究としては [?] などがある。

過去における研究 過去における研究 過去における研究過去における研究 過去
における研究 過去における研究 過去における研究過去における研究 過去におけ
る研究 過去における研究 過去における研究

過去における研究 過去における研究 過去における研究 過去における研究過去
における研究 過去における研究 過去における研究 過去における研究過去における
研究 過去における研究 過去における研究 過去における研究過去における研究
過去における研究 過去における研究 過去における研究過去における研究 過去に
における研究 過去における研究 過去における研究

過去における研究 過去における研究 過去における研究 過去における研究過去
における研究 過去における研究 過去における研究 過去における研究過去におけ
る研究 過去における研究 過去における研究 過去における研究過去における研究
過去における研究 過去における研究 過去における研究過去における研究 過去に
おける研究 過去における研究 過去における研究

1.2 研究の目的と意義

研究の目的と意義 研究の目的と意義 研究の目的と意義 研究の目的と意義研究の
目的と意義 研究の目的と意義 研究の目的と意義 研究の目的と意義研究の目的と

の目的と意義 研究の目的と意義 研究の目的と意義 研究の目的と意義研究の目的
と意義 研究の目的と意義 研究の目的と意義 研究の目的と意義研究の目的と意義
研究の目的と意義 研究の目的と意義 研究の目的と意義

English. This page is written in English. This page is written in English. This page is written in English. This page is written in English. This page is written in English. This page is written in English. This page is written in English. This page is written in English. This page is written in English. This page is written in English.

This page is written in English. This page is written in English.

2. 現状と今後の課題

現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題

現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題

現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題現状と今後の課題 現状と今後の課題 現状と今後の課題

謝辭

Thank you. Thank you.

Figure 3 おまけの図