

リポジトリマイニング技術の自発的習得支援を目的としたシミュレーション環境の構築：ゲーミフィケーションの設計

松本 明^{†1} 大平 雅雄^{†1}

本稿では、リポジトリマイニング技術の自発的習得支援を目的としたシミュレーション環境を提案する。

An Simulation Environment that Supports Self-Motivated Learning for Mining Software Repositories: Design of Gamification

AKIRA MATSUMOTO^{†1} and MASAO OHIRA^{†1}

This paper proposes an simulation environment that supports self-motivated learning for mining software repositories

1. はじめに

ソフトウェア開発に必要となる技術は日々進化しており、知識やスキルが乏しい学生が最新の技術を習得するには多大な学習コストが必要となる。また、これから技術を習得しようとする学生にとっては、学習対象がどのような場面が必要となるのかを具体的にイメージできない場合が多い。そのため、自発的に学習を継続したり、学習意欲を維持することは多くの学生にとって困難である¹⁾。

そこで本研究では、最新の技術の一つであるソフトウェアリポジトリマイニング技術（以降では MSR 技術とする）を体験できるシミュレーション環境を構築し、学生がシミュレーションを通してリポジトリマイニング技術の習得をできるように支援する。特に本環境では、ゲーミフィケーション要素を導入することで、学生の自発的学習を促す点に特徴がある。

2. リポジトリマイニング手法の習得支援環境

2.1 概要

本研究では、学生がシミュレーション環境上で MSR 技術のプロセスを疑似体験できるように、Xie らが文献²⁾で示した MSR 技術の一般的な手順（図 1）に従って、シミュレーション環境を構築する。

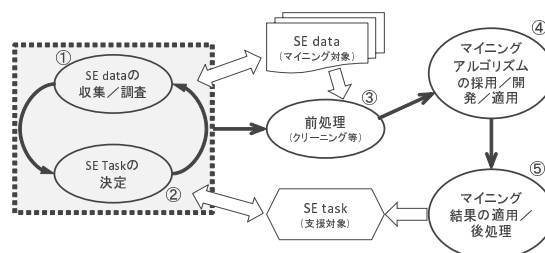


図 1 ソフトウェアリポジトリマイニングの一般手順²⁾
Fig. 1 A general procedure of mining software engineering data²⁾

2.2 設計方針

ソフトウェア開発に取り組んだ経験のない学生にとっては、ソフトウェア開発組織での支援ニーズがあらかじめ分かっておらず、開発ドメインに対する知識も不足していることが多いため、最初に「どのタスクを支援すべきか」を決めることは難しい。そこで本研究では、以下の設計方針に従ってシミュレーション環境を構築する。

2.2.1 シナリオに基づく学習

本シミュレーションでは、プログラミングやテスト・品質保証などを支援対象として、MSR 技術を適用するための一連の流れを学習できるように、複数のシナリオを学習者に提供する。

2.2.2 学習要素

MSR 技術の学習は、以下のような学習要素に対する知識やスキルが乏しいために、初学者である学生の

^{†1} 和歌山大学
Wakayama University

障壁となる。

- 収集すべきリポジトリの選択
- 調査すべきメトリクスを選択
- リポジトリの収集方法
- データクリーニングの方法
- 適当なマイニングアルゴリズムの選択
- 分析手段
- 分析結果の評価方法

本シミュレーションでは、MSR 技術を適用する際のステップ毎に、概略説明、例題、例題の解説を逐次取り入れ、学生が上記の問題点を解消することを目標とする。

2.2.3 ゲーミフィケーション

本環境では、学生の自発的学習を促すために、シミュレーション環境にゲーミフィケーション要素を取り入れられる。ゲーミフィケーションとは、問題解決や学習プロセスにゲームデザインの技術やメカニズムを応用することである。近年、様々な分野の学習プログラムで積極的に活用されている。

ゲーミフィケーションを活用したシステムは、ユーザが自発的にシステムの利用を継続するよう、課題、報酬、交流の3要素をうまく組み合わせて構成する。本研究もこれに倣い、学習者のレベルに応じた問題(課題)、シナリオをクリアした際の結果に応じて与えられるポイント(報酬)、チャットを用いた学生の相互扶助やポイントランキングの表示による競争化(交流)といった要素を導入することで、学生が自発的に学習を継続できるようにする。

2.3 シミュレーションの構成

図2は、本シミュレーションのスクリーンショットである。シミュレーションの構成を以下に示す。

Step1: SE task の決定

複数あるシナリオ(プログラミング、テスト・品質保証、デバッグなど)から支援すべきタスクを一つ選択し、支援対象を決定する。

Step2: SE data の収集/調査

データ収集の方法を理解したのち、用意されているマイニング対象データを収集する。

Step3: SE data の前処理

データクリーニングの方法を理解したのち、収集したデータをクリーニングする。

Step4: マイニングアルゴリズムの採用/開発/適用

マイニングアルゴリズムの有用性を理解したのち、適当なアルゴリズムを適用する。

Step5: マイニング結果の適用/処理

マイニング結果の分析・評価手法を理解したの



図2 シミュレーション環境の画面例

Fig. 2 A screenshot of the proposed simulation environment

ち、分析・評価を行い、支援対象の作業に対して、どれほどの効率向上がみられたかを確認する。

Step6: シナリオの達成

支援対象の作業に対する効率向上の度合いや例題の解答スピードに応じてポイントが与えられ、Step1に戻る。より高いポイントの獲得を目指す学生は、もう一度同じシナリオに挑戦することができる。

学生がこの一連のステップを繰り返し行うことで、MSR 技術に対する理解度の向上を図る。

3. おわりに

本研究では、初めて MSR 技術を学ぶ学生がリポジトリマイニング手法を習得できるように支援することを目的としたシミュレーション環境を提案した。今後は、シミュレーション環境の実装と評価実験を行い、学習効果の検証を行う予定である。

ワークショップでは、ソフトウェア開発教育におけるゲーミフィケーションの効果について議論したい。

謝辞 本研究の一部は、文部科学省科学研究補助金(基盤(B):23300009)および(基盤(C):24500041)による助成を受けた。

参考文献

- 1) 大平雅雄, 中野大輔, 松本健一: ソフトウェアリポジトリマイニング教育における探索的データ分析ツールの効用, 情報処理学会報告ソフトウェア工学研究会, Vol.2013-SE-181, No.5, pp.1-8 (2013).
- 2) Xie, T., Thummalapenta, S., Lo, D. and Liu, C.: Data Mining for Software Engineering, *IEEE Computer*, Vol.42, No.8, pp.55-62 (2009).