

Mining Software Repositories with AIDev Activity

Étude des coéquipiers IA en Génie Logiciel (SE 3.0)

Nourhane Jamaoui

Empirical Software Engineering

1 Introduction et Contexte

L'essor récent des **agents de programmation basés sur l'intelligence artificielle** constitue une évolution majeure du génie logiciel moderne. Ces agents ne se limitent plus à assister les développeurs, mais agissent désormais comme de véritables *coéquipiers IA*, capables de proposer des correctifs, d'implémenter des fonctionnalités, de rédiger des tests et d'interagir lors des revues de code. Cette transformation marque l'entrée dans une nouvelle ère appelée **Software Engineering 3.0 (SE 3.0)**.

Ce travail s'inscrit dans le cadre du **MSR 2026 Mining Challenge** et s'appuie sur le jeu de données **AIDev**, introduit dans l'article « *The Rise of AI Teammates in Software Engineering (SE 3.0) : How Autonomous Coding Agents Are Reshaping Software Engineering* ». L'objectif principal est de comprendre comment les agents IA collaborent avec les développeurs humains dans des projets GitHub réels, en exploitant les techniques de fouille des dépôts logiciels (Mining Software Repositories).

2 Présentation et Analyse du Dataset AIDev

2.1 Vue d'ensemble du dataset

Le dataset **AIDev** est le premier jeu de données à grande échelle dédié aux **pull requests générées par des agents IA** (Agentic-PRs). Il regroupe des contributions produites par plusieurs agents de programmation autonomes, notamment :

- OpenAI Codex
- Devin
- GitHub Copilot
- Cursor

— Claude Code

Ce dataset permet d'analyser de manière empirique l'adoption des agents IA, leurs pratiques de développement et les nouvelles formes de collaboration humain–IA.

2.2 Structure et sémantique des données

Les données AIDev sont organisées selon trois niveaux principaux :

Niveau Pull Request

Ce niveau contient les informations relatives aux Agentic-PRs : titre, description, agent auteur, dates clés, état de la PR (fusionnée, fermée, rejetée).

Niveau Dépôt (Repository)

Il fournit le contexte du projet, incluant le langage principal, la licence, ainsi que des indicateurs de popularité tels que le nombre d'étoiles et de forks.

Niveau Développeur

Il décrit les développeurs humains impliqués dans le processus de revue, avec des informations sur leur ancienneté et leur activité.

Un sous-ensemble enrichi du dataset, limité aux dépôts ayant plus de 100 étoiles GitHub, propose en plus des commentaires de revue, des diffs de commits, des issues liées et des timelines complètes des PR.

3 Thématique de Recherche Proposée

La thématique retenue pour cette étude est :

L'efficacité et la qualité de la collaboration entre les agents IA et les développeurs humains dans les projets logiciels modernes

Cette thématique s'inscrit pleinement dans la vision du SE 3.0 et vise à mieux comprendre le rôle réel des agents IA au sein des équipes de développement.

4 Conception de l'Étude avec l'Approche GQM

4.1 Objectif de Recherche (Goal)

L'objectif de cette étude est d'évaluer dans quelle mesure les agents de programmation IA s'intègrent efficacement dans les workflows collaboratifs GitHub,

en analysant leurs contributions, les interactions humaines et l'impact sur le processus de revue de code.

Justification du Goal selon l'approche GQM

Dans quel contexte ?

L'étude est menée sur la plateforme **GitHub**, dans des projets logiciels collaboratifs, potentiellement open source, reposant sur des workflows de développement réels incluant les issues, les pull requests et les revues de code.

Qu'est-ce qui est analysé ?

L'analyse porte sur les agents de programmation basés sur l'intelligence artificielle capables de générer des pull requests de manière autonome. Elle examine leurs contributions au code, leurs interactions avec les développeurs humains et leur participation aux revues de code.

Dans quel but ?

Cette analyse vise à évaluer l'efficacité de l'intégration des agents IA dans le développement collaboratif, à comprendre s'ils améliorent la collaboration, s'ils facilitent ou compliquent les revues de code, et à estimer leur valeur réelle dans les projets logiciels modernes.

Par rapport à quoi ?

L'étude est conduite par rapport à la qualité des contributions proposées, à la dynamique de collaboration humain–IA, ainsi qu'à l'impact des agents IA sur le processus de revue de code, notamment en termes de temps, d'acceptation et de discussions.

Du point de vue de qui ?

L'analyse adopte le point de vue des développeurs humains, en observant leurs interactions, leurs réactions face aux contributions IA, ainsi que leur adoption ou leur résistance à ces nouveaux coéquipiers artificiels.

4.2 Questions de Recherche (Questions)

RQ1 : Dans quelle mesure les contributions des agents IA sont-elles acceptées comme du code de qualité dans les projets open source ?

RQ2 : Quels types d'interactions et de feedback les développeurs humains fournissent-ils aux pull requests générées par des agents IA ?

RQ3 : Les agents IA sont-ils capables d'apprendre du feedback humain et d'améliorer leurs contributions au cours du processus de revue ?

4.3 Métriques Associées (Metrics)

Métriques pour RQ1

- Taux de pull requests fusionnées
- Temps moyen avant fusion ou rejet
- Nombre moyen de commits par PR

Métriques pour RQ2

- Nombre de commentaires de revue par PR
- Nature du feedback (style, correction, tests, sécurité)
- Type de décision de revue (approbation, demande de modifications)

Métriques pour RQ3

- Proportion de commentaires effectivement traités par l'agent IA
- Nombre de commits correctifs après revue
- Délai de réponse de l'agent aux commentaires humains

5 Sélection et Caractérisation des Données

5.1 Dataset Utilisé

Cette étude exploite le **sous-ensemble enrichi du dataset AIDev**, comprenant :

- 33 596 Agentic-PRs
- 2 807 dépôts GitHub populaires (>100 étoiles)
- Des données détaillées sur les revues, commits et interactions

5.2 Justification du Choix

Ce sous-ensemble garantit une meilleure qualité des données, une forte activité collaborative et permet une analyse approfondie des mécanismes de collaboration humain–IA dans des contextes industriels réalistes.

6 Contributions Attendues

Les contributions attendues de cette étude sont les suivantes :

- Une meilleure compréhension du rôle réel des agents IA dans le développement logiciel collaboratif
- L'identification des limites actuelles des agents IA face aux exigences humaines
- Des recommandations pour améliorer la collaboration humain–IA dans le SE 3.0
- Un apport empirique aux recherches MSR sur l'ingénierie logicielle assistée par IA

7 Conclusion

Ce travail propose une étude méthodologique et empirique de la collaboration entre agents IA et développeurs humains à travers le dataset AIDev. En s'appuyant sur l'approche Goal–Question–Metric, il contribue à une meilleure compréhension des enjeux, des opportunités et des défis associés à l'intégration des coéquipiers IA dans le génie logiciel moderne. Les résultats attendus pourront servir de base à l'évolution des pratiques de développement dans l'ère du Software Engineering 3.0.