

令和 6 年 6 月 14 日現在

機関番号：14603

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K19774

研究課題名(和文) A Social Developer Digital Footprint for Skills Proficiency

研究課題名(英文) A Social Developer Digital Footprint for Skills Proficiency

研究代表者

KULA RAULA・GAIKOVINA (Kula, Raula Gaikovina)

奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科・准教授

研究者番号：80749094

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：この研究は、インターネット上のソーシャルデベロッパーのデジタルフットプリントの証拠を活用して、スキルの熟練度を測定するためのフレームワークを提案しています。成果には、イディオマティックコードを検出するツールと熟練度を測定するフレームワークが含まれています。最後に、研究をさらに進めるためにプロジェクトのエコシステムが収集されました。

研究成果の学術的意義や社会的意義

The research generated a framework for measuring code proficiency and idiomatic usage. The research has resulted in several collaborations between two countries (i.e., Spain (Universidad Rey Juan Carlos) and Thailand (Mahidol University, Kasetsart University)) with Japan.

研究成果の概要(英文)：The PI proposes a framework to leverage a social developer digital footprint to measure skills proficiency. Achievements include a tool to detect idiomatic code and a framework to measure proficiency. Finally, ecosystem of projects were collected to further the research.

研究分野：Software Engineering

キーワード：Coding Proficiency Software Engineering

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

The PI proposes a framework to leverage a social developer digital footprint trail of evidence on the Internet, to measure skills proficiency. Contributions benefit developer social status by protecting privacy and provide insights on how developers contribute sustainable software.

The key scientific question is to understand, 'how do social developer skills proficiency impact software ecosystems?' Contributions will benefit developer social status by protecting their privacy and provide insights into how skilled developers contribute to the sustainability of software that powers our society.

2. 研究の目的

The core scientific question for this research is to understand 'how does social developer skills proficiency impact software ecosystems? Furthermore, by expanding our data to the digital footprint, we would like to also study the effects of both the passive and active digital footprints. The research project explores different sub-topics such as social developer privacy, fraud, skill proficiency measurements from mining the digital footprint.

3. 研究の方法

The research involves mining of software repositories and data to form a digital footprint of the social developer. In addition to the main output of a skills proficiency analysis impact to the software ecosystem, other outputs of the research include feedback to the social developer on their skills proficiency (with benchmarks) and feedback on social recruitment.

Changes to the research plan: With a change in software engineering community trends, the applicant accordingly adjusted the research to reflect. Hence, the focus was still on proficiency and to what extent we can measure this. This was a bigger problem, as it was unknown. Hence, we had to focus on a single programming language, and try to evaluate the extent by which developer proficiencies can be measured.

4. 研究成果

Our results ended up focusing on the Python programming ecosystem. Hence, we have two results:

a. Understanding Contributions of Highly Skilled Developers. (TEDDY for Pythonic Code).

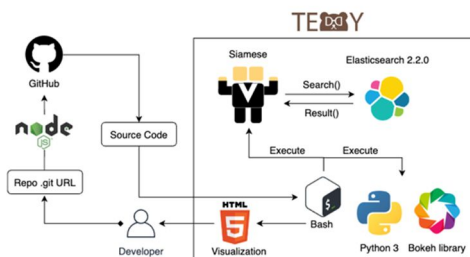


Figure 1: Design of TEDDY

TEDDY: To aid with Pythonic learning, the first output is a tool called Teddy [1], that can help check the Pythonic idiom usage. The tool offers a prevention mode with Just-In-Time analysis to recommend the use of Pythonic idiom during code review and a detection mode with historical analysis to run a thorough scan of idiomatic and non-idiomatic code. We incorporated nine Pythonic codes that the tool can detect. We then ran several empirical studies, for instance [2], to evaluate performance with Pythonic code.

b. A Framework Based on CEFR to measure Proficiency. (Pycefr for Pythonic Code).

Figure 2: Examples of pycefr levels

Level group	Level
A Basic user	A1: Breakthrough or beginner
	A2: Waystage or elementary
B Independent user	B1: Threshold or intermediate
	B2: Vantage or upper intermediate
C Proficient user	C1: Effective operational proficiency or advanced
	C2: Mastery or proficiency

Figure 3:CEFR Framework

No	Python Element	Level
1	Print	A1
2	If statement	A1
3	List	A1
4	Open function (files)	A2
5	Nested list	A2
6	List with a dictionary	B1
7	Nested dictionary	B1
8	with	B1
9	List comprehension	B2
10	__dict__ attribute	B2
11	__slots__	C1
12	Generator function	C1
13	Meta-class	C2
14	Decorator class	C2

PYCEFR: Borrowing concepts from linguistics, we present pycefr, a tool that detects the use of different elements of the Python language, effectively measuring the level of Python proficiency required to comprehend and deal with a fragment of Python code.

Following the well-known Common European Framework of Reference for Languages (CEFR), widely used for natural languages, pycefr categorizes Python code in six levels (Figure 2), depending on the proficiency required to create and understand it. Examples of the code elements are shown in Figure 3. We then conducted several empirical studies to evaluate and study the phenomena of using different proficiencies.

c. Side effects: Large Scale Collection of Dataset and Empirical Studies of Developers and their contributions.

Large Scale GitHub mining. As a result of our tools, we then mined and evaluated proficiencies within both the Python (PYPI) and JavaScript ecosystems (NPM) [4,5], resulting in a large dataset that was used not only to study developer proficiencies, but also other aspects of the developer. This has led to potential future research topics not only on proficiencies, but sustainability [6]. Refer to the full list of publications for details.

Synergies and Collaboration. The research has resulted in several collaborations between two countries (i.e., Spain (Universidad Rey Juan Carlos) and Thailand (Mahidol University, Kasetsart University)) with Japan. The applicant will move forward to continue these collaborations in the future.

References

[1] Purit Phan-udom, Naruedon Wattanakul, Tattiya Sakulniwat, Chaiyong Ragkhitwetsagul, Thanwadee Sunetnanta, Morakot Choetkiertikul, Raula Gaikovina Kula, "Teddy: Automatic Recommendation of Pythonic Idiom Usage For Pull-Based Software Projects," IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution, IEEE, 23 Sep. 2020, [doi:10.1109/ICSME46990.2020.00098](https://doi.org/10.1109/ICSME46990.2020.00098)

[2] Pattara Leelaprute, CHINTHANET BODIN, Supatsara Wattanakriengkrai, Raula Gaikovina Kula, Pongchai Jaisri, Takashi Ishio, " Does Coding in Pythonic Zen

Peak Performance? Preliminary Experiments of Nine Pythonic Idioms at Scale," International Conference on Program Comprehension (ICPC 2022), IEEE/ACM , 16 May. 2022, [doi:10.1145/3524610.3527879](https://doi.org/10.1145/3524610.3527879)

[3] Gregorio Robles, Raula Gaikovina Kula, Chaiyong Ragkhitwetsagul, Tattiya Sakulniwat, Kenichi Matsumoto, Jesus M. Gonzalez-Barahona, "pycefr: Python Competency Level through Code Analysis," International Conference on Program Comprehension (ICPC 2022), IEEE ACM, 16 May.2022, [doi:10.1145/3524610.3527878](https://doi.org/10.1145/3524610.3527878)

[4] Vikram N. Subramanian, Ifraz Rehman, Meiyappan Nagappan, Raula Gaikovina Kula, "Analyzing First Contributions on GitHub: What do Newcomers do," IEEE Software, vol.39, pp93 -101, 1 Jan. 2022, [doi:10.1109/MS.2020.3041241](https://doi.org/10.1109/MS.2020.3041241)

[5] IFraz Rehman, Dong Wang, Raula Gaikovina Kula, Takashi Ishio, Kenichi Matsumoto, "Newcomer OSS-Candidates: Characterizing Contributions of Novice Developers to GitHub," Empirical Software Engineering, vol.27, no.109, 30 May. 2022, [doi:10.1007/s10664-022-10163-0](https://doi.org/10.1007/s10664-022-10163-0)

[6] Supatsara Wattanakriengkrai, Raula Gaikovina Kula, Christoph Treude, Kenichi Matsumoto, "Lessons from the Long Tail: Analysing Unsafe Dependency Updates across Software Ecosystems," The ACM Joint European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering 2023, ACM, ACM, San Francisco, California, United States, 5 Dec. 2023

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計31件（うち査読付論文 25件 / うち国際共著 24件 / うちオープンアクセス 10件）

1. 著者名 Wattanakriengkrai Supatsara, Wang Dong, Kula Raula Gaikovina, Treude Christoph, Thongtanunam Patanamon, Ishio Takashi, Matsumoto Kenichi	4. 巻 49
2. 論文標題 Giving Back: Contributions Congruent to Library Dependency Changes in a Software Ecosystem	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Software Engineering	6. 最初と最後の頁 2566 ~ 2579
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TSE.2022.3225197	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Rehman Ifraz, Wang Dong, Kula Raula Gaikovina, Ishio Takashi, Matsumoto Kenichi	4. 巻 27
2. 論文標題 Newcomer OSS-Candidates: Characterizing Contributions of Novice Developers to GitHub	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Empirical Software Engineering	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) 10.1007/s10664-022-10163-0	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 ISLAM Syful, WANG Dong, GAIKOVINA KULA Raula, ISHIO Takashi, MATSUMOTO Kenichi	4. 巻 E105.D
2. 論文標題 An Exploration of npm Package Co-Usage Examples from Stack Overflow: A Case Study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 11 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2021MPP0003	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 CHINTHANET Bodin, GAIKOVINA KULA Raula, ELIZA ZAPATA Rodrigo, ISHIO Takashi, MATSUMOTO Kenichi, IHARA Akinori	4. 巻 E105.D
2. 論文標題 SoujiTantei: Function-Call Reachability Detection of Vulnerable Code for npm Packages	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 19 ~ 20
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2021MPL0001	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Wattanakriengkrai Supatsara, Chinthanet Bodin, Hata Hideaki, Kula Raula Gaikovina, Treude Christoph, Guo Jin, Matsumoto Kenichi	4. 巻 183
2. 論文標題 GitHub repositories with links to academic papers: Public access, traceability, and evolution	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Systems and Software	6. 最初と最後の頁 111117 ~ 111117
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jss.2021.111117	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Subramanian Vikram N., Rehman Ifraz, Nagappan Meiyappan, Kula Raula Gaikovina	4. 巻 39
2. 論文標題 Analyzing First Contributions on GitHub: What Do Newcomers Do?	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEEE Software	6. 最初と最後の頁 93 ~ 101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/MS.2020.3041241	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 ISLAM Syful, WANG Dong, GAIKOVINA KULA Raula, ISHIO Takashi, MATSUMOTO Kenichi	4. 巻 E105.D
2. 論文標題 An Exploration of npm Package Co-Usage Examples from Stack Overflow: A Case Study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems	6. 最初と最後の頁 11 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2021MPP0003	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 Wattanakriengkrai Supatsara, Chinthanet Bodin, Hata Hideaki, Kula Raula Gaikovina, Treude Christoph, Guo Jin, Matsumoto Kenichi	4. 巻 183
2. 論文標題 GitHub repositories with links to academic papers: Public access, traceability, and evolution	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Systems and Software	6. 最初と最後の頁 111117 ~ 111117
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jss.2021.111117	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 該当する

1. 著者名 Subramanian Vikram N., Rehman Ifraz, Nagappan Meiyappan, Kula Raula Gaikovina	4. 巻 39
2. 論文標題 Analyzing First Contributions on GitHub: What Do Newcomers Do?	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 IEEE Software	6. 最初と最後の頁 93 ~ 101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/MS.2020.3041241	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hata Hideaki, Novielli Nicole, Baltés Sebastian, Kula Raula Gaikovina, Treude Christoph	4. 巻 27
2. 論文標題 GitHub Discussions: An exploratory study of early adoption	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Empirical Software Engineering	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) 10.1007/s10664-021-10058-6	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 該当する

1. 著者名 Nugroho Yusuf Sulisty, Islam Syful, Nakasai Keitaro, Rehman Ifraz, Hata Hideaki, Kula Raula Gaikovina, Nagappan Meiyappan, Matsumoto Kenichi	4. 巻 26
2. 論文標題 How are project-specific forums utilized? A study of participation, content, and sentiment in the Eclipse ecosystem	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Empirical Software Engineering	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) 10.1007/s10664-021-10032-2	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 該当する

1. 著者名 Xiao Tao, Wang Dong, Mcintosh Shane, Hata Hideaki, Kula Raula Gaikovina, Ishio Takashi, Matsumoto Kenichi	4. 巻 -
2. 論文標題 Characterizing and Mitigating Self-Admitted Technical Debt in Build Systems	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Transactions on Software Engineering	6. 最初と最後の頁 1 ~ 1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/TSE.2021.3115772	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 該当する

1. 著者名 Kula Raula Gaikovina, Treude Christoph, Hata Hideaki, Baltés Sebastian, Steinmacher Igor, Gerosa Marco Aurelio, Kula Amini Winifred	4. 巻 39
2. 論文標題 Challenges for Inclusion in Software Engineering: The Case of the Emerging Papua New Guinean Society	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE Software	6. 最初と最後の頁 67 - 76
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/MS.2021.3098116	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Wang Dong, Xiao Tao, Thongtanunam Patanamon, Kula Raula Gaikovina, Matsumoto Kenichi	4. 巻 26
2. 論文標題 Understanding shared links and their intentions to meet information needs in modern code review:	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Empirical Software Engineering	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) 10.1007/s10664-021-09997-x	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 該当する

1. 著者名 Wang Dong, Kula Raula Gaikovina, Ishio Takashi, Matsumoto Kenichi	4. 巻 139
2. 論文標題 Automatic patch linkage detection in code review using textual content and file location features	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Information and Software Technology	6. 最初と最後の頁 106637 ~ 106637
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.infsof.2021.106637	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 該当する

1. 著者名 Wang Dong, Ueda Yuki, Kula Raula Gaikovina, Ishio Takashi, Matsumoto Kenichi	4. 巻 180
2. 論文標題 Can we benchmark Code Review studies? A systematic mapping study of methodology, dataset, and metric	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Systems and Software	6. 最初と最後の頁 111009 ~ 111009
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jss.2021.111009	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 該当する

1. 著者名 Pattara Leelaprute, CHINTHANET BODIN, Supatsara Wattanakriengkrai, Raula Gaikovina Kula, Pongchai Jaisri, Takashi Ishio	4. 巻 -
2. 論文標題 Does Coding in Pythonic Zen Peak Performance? Preliminary Experiments of Nine Pythonic Idioms at Scale	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Conference on Program Comprehension (ICPC 2022), IEEE/ACM	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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Gregorio Robles, Raula Gaikovina Kula, Chaiyong Ragkhitwetsagul, Tattiya Sakulniwat, Kenichi Matsumoto, Jesus M. Gonzalez-Barahona	4. 巻 -
2. 論文標題 Python Competency Level through Code Analysis	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Conference on Program Comprehension (ICPC 2022), IEEE ACM,	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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Assavakamhaenghan Noppadol, Kula Raula Gaikovina, Matsumoto Kenichi	4. 巻 -
2. 論文標題 Interactive ChatBots for Software Engineering: A Case Study of Code Reviewer Recommendation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 2021 IEEE/ACIS 22nd International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD)	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) 10.1109/SNPD51163.2021.9704950	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Maeprasart Vittunyuta, Ikegami Ayano, Kula Raula Gaikovina, Matsumoto Kenichi	4. 巻 -
2. 論文標題 Which Dependency was Updated? Exploring Who Changes Dependencies in npm packages	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 2021 IEEE/ACIS 22nd International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD)	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) 10.1109/SNPD51163.2021.9704933	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Teyon Son, Tao Xiao, Dong Wang, Raula Gaikovina Kula, Takashi Ishio, Kenichi Matsumoto	4. 巻 -
2. 論文標題 More than React: Investigating The Role of Emoji Reaction in GitHub Pull Requests	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution	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) 10.48550/arXiv.2108.08094	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 該当する

1. 著者名 Islam Syful, Kula Raula Gaikovina, Treude Christoph, Chinthanet Bodin, Ishio Takashi, Matsumoto Kenichi	4. 巻 -
2. 論文標題 Contrasting Third-Party Package Management User Experience	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE International Conference on Software Maintenance and Evolution	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) 10.1109/ICSME52107.2021.00077	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Hata Hideaki, Kula Raula Gaikovina, Ishio Takashi, Treude Christoph	4. 巻 -
2. 論文標題 Same File, Different Changes: The Potential of Meta-Maintenance on GitHub	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE/ACM 43rd International Conference on Software Engineering (ICSE)	6. 最初と最後の頁 773-784
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ICSE43902.2021.00076	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Chinthanet Bodin, Kula Raula Gaikovina, McIntosh Shane, Ishio Takashi, Ihara Akinori, Matsumoto Kenichi	4. 巻 26
2. 論文標題 Lags in the release, adoption, and propagation of npm vulnerability fixes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Empirical Software Engineering	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) 10.1007/s10664-021-09951-x	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 該当する

1. 著者名 Chouchen Moataz, Ouni Ali, Mkaouer Mohamed Wiem, Kula Raula Gaikovina, Inoue Katsuro	4. 巻 100
2. 論文標題 WhoReview: A multi-objective search-based approach for code reviewers recommendation in modern code review	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Applied Soft Computing	6. 最初と最後の頁 106908 ~ 106908
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.asoc.2020.106908	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Subramanian Vikram N., Rehman Ifraz, Nagappan Meiyappan, Kula Raula Gaikovina	4. 巻 -
2. 論文標題 Analyzing First Contributions on GitHub: What do Newcomers do	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IEEE Software	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) 10.1109/MS.2020.3041241	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Phan-udom Purit, Wattanakul Naruedon, Sakulniwat Tattiya, Ragkhitwetsagul Chaiyong, Sunetnanta Thanwadee, Choetkiertikul Morakot, Kula Raula Gaikovina	4. 巻 36
2. 論文標題 Teddy: Automatic Recommendation of Pythonic Idiom Usage For Pull-Based Software Projects	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Conference on Software Maintenance and Evolution	6. 最初と最後の頁 806-809
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ICSME46990.2020.00098	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Rehman Ifraz, Wang Dong, Kula Raula Gaikovina, Ishio Takashi, Matsumoto Kenichi	4. 巻 36
2. 論文標題 Newcomer Candidate: Characterizing Contributions of a Novice Developer to GitHub	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Conference on Software Maintenance and Evolution	6. 最初と最後の頁 855-855
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/ICSME46990.2020.00110	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Chinthanet Bodin、Ponta Serena Elisa、Plate Henrik、Sabetta Antonino、Kula Raula Gaikovina、Ishio Takashi、Matsumoto Kenichi	4. 巻 35
2. 論文標題 Code-based vulnerability detection in Node.js applications	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Automated Software Engineering	6. 最初と最後の頁 1199-1203
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3324884.3421838	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Chouchen Motaz、Ouni Ali、Mkaouer Mohamed Wiem、Kula Raula Gaikovina、Inoue Katsuro	4. 巻 -
2. 論文標題 Recommending peer reviewers in modern code review	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion	6. 最初と最後の頁 307-308
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3377929.3390057	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

1. 著者名 Moataz Chouchen、Ali Ouni、Raula Gaikovina Kula、Dong Wang、Patanamon Thongtanunam、Mohamed Wiem Mkaouer、Kenichi Matsumoto	4. 巻 -
2. 論文標題 Anti-patterns in Modern Code Review: Symptoms and Prevalence	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Conference on Software Analysis, Evolution and Reengineering	6. 最初と最後の頁 531-535
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/SANER50967.2021.00060	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計11件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 Natanon Ritta、Tasha Settewong、Raula Gaikovina Kula、Chaiyong Rakhitwetsagul、Thanwadee Sunetnanta、Kenichi Matsumoto
2. 発表標題 Reusing My Own Code: Preliminary Results for Competitive Coding in Jupyter Notebooks
3. 学会等名 29th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC 2022)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名	Tasha Sette Wong, Natanon Ritta, Raula Gaikovina Kula, Chaiyong Rakhitwetsagul, Thanwadee Sunetnanta, Kenichi Matsumoto
2. 発表標題	Why Visualize Competitive Code? Preliminary Categories for Jupyter Notebooks
3. 学会等名	29th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC 2022)
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	Indira Febriyanti, Raula Gaikovina Kula, Ruksit Rojpaisarnkit, Kanchanok Kannee, Yusuf Sulisty Nugroho, Kenichi Matsumoto
2. 発表標題	Visualizing Contributor Code Competency for PyPI Libraries: Preliminary Results
3. 学会等名	29th Asia-Pacific Software Engineering Conference (APSEC 2022)
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	Raula Gaikovina Kula, Christoph Treude
2. 発表標題	In War and Peace: The Impact of World Politics on Software Ecosystems
3. 学会等名	ACM Joint European Software Engineering Conference and Symposium on the Foundations of Software Engineering
4. 発表年	2022年

1. 発表者名	Vipawan Jarukitpipat, Klinton Chhun, Wachirayana Wanprasert, Chaiyong Ragkhitwetsagul, Morakot Choetkiertikul, Thanwadee Sunetnanta, Raula Gaikovina Kula, CHINTHANET BODIN, Takashi Ishio, Kenichi Matsumoto
2. 発表標題	V-Achilles: An Interactive Visualization of Transitive Security Vulnerabilities
3. 学会等名	37th IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering
4. 発表年	2022年

1 . 発表者名 Daigo Imamura, Takashi Ishio, Raula Gaikovina Kula, Kenichi Matsumoto
2 . 発表標題 Bug-Fix Variants: Visualizing Unique Source Code Changes across GitHub Forks
3 . 学会等名 10th IEEE Working Conference on Software Visualization
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Sila Lertbanjongngam, CHINTHANET BODIN, Takashi Ishio, Raula Gaikovina Kula, Pattara Leelaprute, Bundit Manaskasemsak, Arnon Rungsawang, Kenichi Matsumoto
2 . 発表標題 An Empirical Evaluation of Competitive Programming AI: A Case Study of AlphaCode,
3 . 学会等名 International Workshop on Software Clones
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Ayano Ikegami, Raula Gaikovina Kula, CHINTHANET BODIN, Vittunyuta Maeprasart, Ali Ouni, Takashi Ishio, Kenichi Matsumoto
2 . 発表標題 On the Use of Refactoring in Security Vulnerability Fixes: An Exploratory Study on Maven Libraries
3 . 学会等名 The International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering
4 . 発表年 2022年

1 . 発表者名 Pattara Leelaprute, CHINTHANET BODIN, Supatsara Wattanakriengkrai, Raula Gaikovina Kula, Pongchai Jaisri, Takashi Ishio
2 . 発表標題 Does Coding in Pythonic Zen Peak Performance? Preliminary Experiments of Nine Pythonic Idioms at Scale
3 . 学会等名 International Conference on Program Comprehension (ICPC 2022)
4 . 発表年 2022年

1. 発表者名 Gregorio Robles, Raula Gaikovina Kula, Chaiyong Ragkhitwetsagul, Tattiya Sakulniwat, Kenichi Matsumoto, Jesus M. Gonzalez-Barahona
2. 発表標題 pycefr: Python Competency Level through Code Analysis
3. 学会等名 International Conference on Program Comprehension (ICPC 2022), IEEE ACM
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Raula Gaikovina Kula
2. 発表標題 To Sustain a Smart, Dependent and Social Software Ecosystem (Mini-Keynote)
3. 学会等名 2021 Mining Software Repositories Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------