

数理・情報のフロンティア
2020 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

伊澤 侑祐

東京工業大学 情報理工学院
大学院生(博士課程)

汎用性と高性能を両立するハイブリッド型実行時コンパイラ

§ 1. 研究成果の概要

2つの主流な JIT コンパイル方式である method JIT と tracing JIT は、相補的な関係にある。例えば、複雑な制御構造を持つプログラムは method JIT に有利で tracing JIT に不利な一方、深い関数呼び出しを持つプログラムは tracing JIT に有利で method JIT に不利である。しかし、具体的に「どのくらい複雑なのか」、「どのくらい関数呼出が深いのか」という観点での分析は未だ行われていない。本研究は、プログラミング言語の更なる高速化を目標に、method JIT と tracing JIT の両方を越える新たな新たな JIT コンパイル方式を創出することが目的である。

2つの主流な実行時コンパイル方式を融合したハイブリッド方式を実言語レベルで実現するために、RPython フレームワークにおいて、ハイブリッドコンパイル手法を実現するためのアイデアを考案した。そのアイデアを IC00OLPS 2021 国際ワークショップにて発表した。さらに、高速な Python 処理系である PyPy を用いた予備実験を行い、IC00OLPS での研究に上述の実験結果を加えた論文が JOT に採録された 1)。さらに、実行プログラムの構造や実行時間の長さや実行コンピュータにおける資源の観点から最適なコンパイル方式や最適化レベルを選択する新たなコンパイル戦略を、「1つのコンパイラ」という観点から系統化した内容を PEPM 2022 国際ワークショップにて論文発表を行った 2)。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Yusuke Izawa, Hidehiko Masuhara, Carl Friedrich Bolz-Tereick, and Youyou Cong. “Threaded Code Generation with a Meta-Tracing JIT Compiler”. *Journal of Object Technology*. Vol. 21. No. 2 (2022). pp. 2:1-11.
- 2) Yusuke Izawa, Hidehiko Masuhara, and Carl Friedrich Bolz-Tereick. “Two-level Just-in-Time Compilation in One Interpreter and One Engine”. *The ACM SIGPLAN Workshop on Partial Evaluation and Program Manipulation*. PEPM 2022. Short paper. 7 pages.