

発表概要

Ruby 用仮想マシンにおける AOT コンパイラ

五嶋宏通^{†1} 笹田耕一^{†1} 三好健文^{†1}
稲葉真理^{†1} 平木 敬^{†1}

(平成 20 年 8 月 6 日発表)

本研究では、プログラミング言語 Ruby のさらなる高速化を実現するため、動的言語特有の問題を考慮しながら、Ruby スクリプトを静的に機械語に変換する AOT (Ahead-Of-Time) コンパイラを開発した。Ruby スクリプトを VM 命令列へ変換し、その命令列を C 言語のソースコードへ変換する。変換したソースコードは C 言語コンパイラにより各アーキテクチャの機械語に変換する。Ruby は言語仕様上、最適化が困難な点が多くあり本発表ではこれらについても明らかにする。本研究では Ruby の仕様を完全に満たしたまますべてのスクリプトを高速化させることを目指す。変換後のプログラムは、仮想マシンと協調して動作させることにより互換性を高めている。さらに、Ruby スクリプトの C 言語への変換時に以下の最適化処理を行った。(1) VM 命令ディスパッチの削減。(2) プログラムカウンタ計算の削減。(3) スタック操作の削減。(4) VM 環境での C 言語関数の利用。(5) 関数呼び出しによるメソッド呼び出しの高速化。本 AOT コンパイラを評価したところ、ペントミノパズルを解くプログラムを動作させたとき既存の処理系と比べて最大 1.44 倍の高速化を達成することができた。

AOT Compiler for Ruby Virtual Machine

HIROMICHI GOTO,^{†1} KOICHI SASADA,^{†1}
TAKEFUMI MIYOSHI,^{†1} MARY INABA^{†1} and KEI HIRAKI^{†1}

We implemented an AOT (Ahead-Of-Time) compiler for further fast execution of Ruby scripts considering the aspect that Ruby is a dynamic language. Our AOT compiler translates from Ruby script to C source code through VM instructions. C compiler translates to native code on each environment. Ruby's language specification make difficult to optimize performance. In this paper, we show these difficulties. Our goal is that all Ruby scripts can run faster than now, so it is needed to satisfy all Ruby's specification. Translated programs run with current virtual machine for compatibility improvement. We introduced 5

optimizations when translating from Ruby to C. (1) Elimination of dispatch VM instructions. (2) Reduction of calculate program counter. (3) Reduction of stack operation. (4) Using C functions in VM environment. (5) Acceleration Ruby's method call with C function call. We evaluated our AOT compiler with a pentomino puzzle resolver program. The evaluation result shows that our technique is up to 1.44 times faster than current implementation.

^{†1} 東京大学大学院情報理工学系研究科

Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo