

# 日本語プログラミング言語に適した プロファイラ測定結果の提示方法

東海林 薫<sup>†</sup> 笈 捷彦<sup>‡</sup> 馬場 祐人<sup>††</sup>

早稲田大学基幹理工学部情報理工学科<sup>†</sup> 早稲田大学理工学術院<sup>‡</sup> 早稲田大学大学院基幹理工学研究科情報理工学専攻<sup>††</sup>

## 1. 背景・目的

開発者が作成したプログラムのパフォーマンスを向上させるためには、まずプログラム上の冗長である処理や効率の悪い処理を発見することが必要である。これらの処理を発見するための手段としてプロファイラと呼ばれるツールが用いられる。プロファイラによる測定結果は、検証対象のプログラミング言語の文法や構造に適し、開発者に理解しやすい提示方法が求められる。

本研究では、日本語プログラミング言語プロデル<sup>[1]</sup>において日本語のような表現で記述するプログラミング言語の特徴に適した測定結果の可視化方法を提案することを目的とする。

## 2. プロファイラ

プロファイラとは、プログラムの性能解析ツールの一つである。実行中のプログラムの動作を監視して関数呼び出しの頻度や実行時間などを測定する。プログラマはその測定結果を分析することで、プログラム内のボトルネックとなっている箇所を見つける手がかかることができる。また、プロファイラはVisualStudio<sup>[2]</sup>のプロファイリングツール<sup>[3]</sup>などのように開発環境の機能として提供されていることが多い。

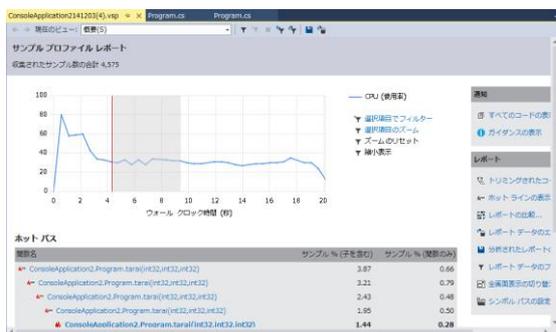


図1 VisualStudio2013内のプロファイラ

Presentation method of profiler measurements suitable for Japanese programming language

<sup>†</sup>Kaoru SHOJI, Graduate School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University.

<sup>††</sup>Katsuhiko KAKEHI, Faculty of Science and Engineering, Waseda University.

<sup>‡</sup>Yuto BAMBA, Graduate School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University.

## 3. 日本語プログラミング言語「プロデル」

プロデルは、ゆうと氏により開発されているオブジェクト指向を導入したインタプリタ型言語である。プロデルでは、日本語の文章に近い形式でプログラム記述を行う。プロデルで記述されたプログラムの一例を図2に示す。

```
Aは、「こんにちは」
Bは、「プロデル」

AにBを連結する //「こんにちはプロデル」を返す
BにAを連結する //「プロデルこんにちは」を返す
BをAに連結する //「こんにちはプロデル」を返す

[引数1] に、 [引数2] を、連結する手順
引数1 & 引数2 で抜ける
終わり
```

図2 プロデルによるプログラムの一例

### 3.1. プロデルにおける型不定変数

プロデルでは変数宣言をせずに変数を利用することができる。このような変数のことを“型不定変数”と定義する。型不定変数は任意の変数型のデータを格納することができる。また、その変数のスコープ内で異なる変数型のデータを格納しなおすことも可能である。

ソースコードを静的解析する際、特定の命令文を実行する時点での型不定変数の変数型を特定することが困難である場合が存在する。この問題に対応するために、プロデルインタプリタはプログラム実行中に型不定変数の変数型を調査する。この調査により得られた変数型の情報を利用してプログラムを逐次実行する。

### 3.2. プロデルにおけるメソッド呼び出し

プロデルのメソッド呼び出し文は動詞の前に0個以上の補語がつく文としている。補語にはメソッドの引数となる式に助詞がついた実補語と、メソッド名的一部分となる形式補語の2種類が存在する。呼び出し文の構文解析の例を図3に示す。

プロデルの文法の特徴として、図2のように手順呼び出し文の補語を任意の順番で記述することが可能である。この特徴により、呼び出し文の第一引数にあたる式がそのメソッド呼び出

し文のレシーバであるとは限らない。したがって、メソッド呼び出し文から呼び出すべきメソッドを探索するときには、まずライブラリから呼び出し文の動詞によってメソッドを絞り込む。その中から形式補語・実補語に含まれる式のクラスと助詞の組が過不足なく一致するようなメソッドを実行する。

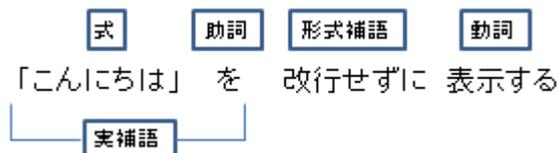


図3 構文規則の適用例

#### 4. プロデルに適した測定項目

3章で述べた

#### 5. プロデルプロファイラ

プロデルのプログラムに対して性能解析を行うためのプロファイラ(プロデルプロファイラ)を試作した。プロデルプロファイラはプロデルの開発環境であるプロデルデザイナーの機能として実装した。

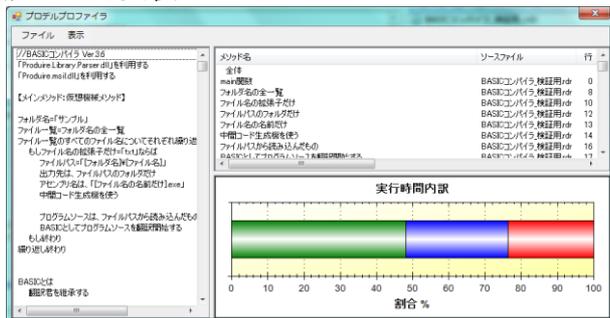


図4 プロデルプロファイラ

#### 5.1. プロデルプロファイラの動作

#### 6. まとめ

#### 参考文献

[1]日本語プログラミング言語「プロデル」, 閲覧日:2013/01/09, <http://rdr.utopiat.net/>  
 [2] C# によるプログラミング入門, 閲覧日:2013/01/09, <http://ufcpp.net/study/csharp/index.html>  
 [3]馬場祐人, 寛捷彦:日本語プログラミング言語における字句解析, 情報科学技術フォーラム講演論文集 8(1), 61-64, 2009-08-20