

研究課題別研究評価

1 研究課題名： プログラミング言語処理系の部品化

2 研究者名： 一杉裕志

3 研究のねらい：

本研究は、プログラミング言語処理系を部品化することにより、いままで進歩の遅かったプログラミング言語の進歩速度を、飛躍的に向上させることを目的とする。部品化により、部品単位での言語機能の研究開発を容易にすると同時に、自由競争の原理による言語機能の性能向上・多様化を図る。

4 研究結果及び自己評価：

研究結果

本研究では、プログラミング言語 MixJuice を開発した。この言語は、それ自身が「部品化された言語処理系」と同時に、「部品化された言語処理系」を構築するための記述言語でもある。この言語は以下の特徴を持つ。

1) 「差分ベースモジュール」と呼ぶ機構を有する。これは「オリジナルのプログラム」と「拡張されたプログラム」の間の差分をモジュールとして扱う機構である。この機構により、従来のオブジェクト指向言語のモジュール機構よりも、プログラムの再利用性・拡張性・保守性を高めることができる。

2) モジュールは、名前空間の単位でもある。この機構により従来の Java などの言語が持つ nested class を不要にし、言語仕様をシンプルにした。また、従来よりも柔軟な名前空間の制御が可能のため、大規模プログラムにおける「名前空間の汚染」を非常に低く抑えることが可能である。

3) 多重継承に伴う名前の衝突の問題を、メソッド・フィールドに完全限定名を導入することで解決した。これにより複数のモジュールを安全に組み合わせることができる。

4) 複数のモジュールを組み合わせたときに生じる「実装欠損」という現象を発見し、これに対する言語サポートとして補完モジュールの自動ロード機構を提供した。

5) MixJuice の言語処理系は、それ自身が拡張可能な構造を有している。実際に、コレクション型、シンボル型、アサート構文、マクロ定義構文などの言語拡張モジュールが動作している。

6) 言語処理系はオープンソースで公開されている。また、実際に2万行以上のアプリケーションが動作している。

自己評価

1) 当初の目的では、「部品化された言語処理系」の記述言語を作った後、それを用いて構文解析、意味解析、コード生成、実行時系のすべてを部品化する予定だったが、実際には記述言語がかなり有望なテーマになってきたため、記述言語 MixJuice の設計・実装に3年間専念した。この方向は悪くなかったと思う。

2) MixJuice の特徴は「差分ベースモジュール」にある。現在のオブジェクト指向言語の問題点は多くの研究者によって指摘されているが、あまり良い解決策は示されていない。差分ベースモジュールは従来の問題点を解決する上に、構文や概念を整理することによって、言語仕様をかえって従来よりもシンプルにすることに成功した。MixJuice の言語仕様については、プログラマーとしての自分がほぼ満足できるまでに洗練することができた。しかし、査読論文は現在のところ小論文1本のみであり、客観

的な評価を得ているわけではない。(国際会議に1本投稿中。)

3) 論文数よりも「実際に使われるソフトウェア」を目指していたが、現在のところ全く達成されていない。プログラミング言語(とくにスクリプト言語ではない言語)は普及に時間がかかるが、それにしても予想をはるかに下回る反響であり、残念である。しかし反響は好意的なものが多い。今後1~2年以内に世間に認知させることで、さきがけでの研究成果が価値のあるものであったことを証明したい。

5 領域総括の見解:

プログラミング言語については進歩の速さを向上させる必要があるが、現実には、多くのプログラム言語がそれぞれ巨大な1枚岩のため融通が利かずその進歩の障害となっている。このような環境を打破することを研究目標に掲げて独創的な研究を行い、プログラミング“MixJuice”を開発した成果は評価できる。この言語は、「部品化された言語処理系」であると同時に、プログラミング言語を構築するための記述言語でもある。

6 主な論文等:

雑誌論文

(1) 一杉裕志:

* 「シンプルかつ強力なモジュール機構を有するオブジェクト指向言語 MixJuice の提案」
コンピュータソフトウェア, Vol.18, No.6(2001), pp.54-58.

その他論文・口頭発表

(1) 一杉裕志:

“シンプルかつ強力なモジュール機構を有するオブジェクト指向言語 MixJuice の提案”,
ソフトウェア科学会第17回大会, Sep. 2000.

(2) Yuuji ICHISUGI:

“MixJuice: An object-oriented language with simple and powerful module mechanism”,
extended abstract of OOPSLA2000 poster session, Oct 2000.

(3) 一杉裕志、田中哲:

* “差分ベースモジュール: クラス独立なモジュール機構”,
産業技術総合研究所テクニカルレポート AIST01-J00002-1, Dec. 2001.

(4) Yuuji Ichisugi, Akira Tanaka

“Difference-Based Modules: A Class-Independent Module Mechanism”
(ECOOP2002 European Conference on Object-Oriented Programming に投稿中)

(5) 田中哲、一杉裕志:

“プログラミング言語 MixJuice による HTTP server のモジュール化”,
ソフトウェア科学会第18回大会, Sep. 2001.

公開ソフトウェア URL

"The programming language MixJuice"

<http://staff.aist.go.jp/y-ichisugi/mj/>