



2009 年度下期未踏 IT 人材発掘・育成事業 採択案件評価書

1. 担当PM

筧 捷彦 PM(早稲田大学 理工学術院基幹理工学部 情報理工学科 教授)

2. 採択者氏名

チーフクリエイター: 坂口 和彦(木更津工業高等専門学校 情報工学科)
コクリエイター: なし

3. プロジェクト管理組織

株式会社オープンテクノロジーズ

4. 委託金支払額

2,649,069 円

5. テーマ名

組み込み用プログラミング言語「Yadorigi」の開発

6. 関連Webサイト

<http://github.com/pi8027/yadorigi>

7. テーマ概要

私は、組み込み用プログラミング言語「Yadorigi」を作ることを提案する。ここでいう組み込み用プログラミング言語とは、携帯端末などの組み込みシステム向けのプログラミング言語ではなく、Lua、Xtal のように、別の言語で書かれたホストプログラム上で動かすことを前提としたプログラミング言語のことを指す。Yadorigi で書かれ

たプログラムを含むソフトウェアは、ホストプログラムから Yadorigi VM (Yadorigi のバイトコードを実際に動かすための VM)を利用して Yadorigi のバイトコードを実行し、また、Yadogiri のバイトコードから Yadorigi 用に用意されたホストプログラムの機能(ライブラリ)を呼び出すことによって、ソフトウェア全体が目的の処理を行うようになっている。この言語は関数型言語であり、静的型付け、型推論機構、バイトコード仮想マシン駆動といった特徴を持つ。未踏ユースの期間内では、Haskell による Yadorigi コンパイラの実装と、JIT コンパイラによる最適化などのない単純な Yadorigi VM (バイトコードインタプリタ)を実装することを目標とする。将来的には JIT コンパイラの実装も行う予定。

8. 採択理由

提案は、関数型言語 Haskell をベースにして新たな組み込み用言語 Ydorigi を開発する、というもの。“組み込み用”といているのは、SQL のように他のプログラミング言語の中に埋め込んでその機能を果たす形の言語形態を意図したものである。Haskell や Ocaml などの関数型言語であればいとも簡明に記述することができる事柄がふんだんにころがっているのに、それが行えないのは何ともはがゆい。かといって、すべてを関数型で記述せよ、といったのでは使ってくれる人はそうそうはいない。だから、“組み込み用”に仕上げ、便利に使える局面でだけ簡便に関数型の記述を使ってもらえるようにするのだという。

すでに勉強も進んでいるし、部分的な実装も行っている。その力をこの期間中に大いに伸ばして、多くのユーザが得られるところまでそのアイデアを洗練し磨き上げ、仕上げてくれることを期待している。

9. 開発目標

未踏ユースの期間内では、Haskell による Yadorigi コンパイラの実装と、JIT コンパイラによる最適化などのない単純な Yadorigi VM (バイトコードインタプリタ)を実装することを目標とする。将来的には JIT コンパイラの実装も行う予定である。

10. 進捗概要

クリエイターは、工業高専の2年生であるが、関数プログラミング言語に興味をもち、ほとんど独学で関数プログラミング言語についての勉強を、それも相当に専門的な内容にわたる勉強をして来ている。それだけでなく、関数プログラミング言語の処理系のことまでインタプリタについても、コンパイラについても非常によく勉強している。

そして、自分で最善と思う関数プログラミング言語とその処理系を作りたい、という意欲に溢れている。

クリエイターには、世の中でどうして関数プログラミング言語が使われないのだろうか、という思いが強い。そこで、未踏ユースの場を借りて、いわゆる手続き型言語しか使ったことのない人にも、なんとかして関数プログラミング言語を使ってもらおう仕掛けを提供しようと思い立っての未踏ユース応募であった。

Luaのように、あるいは、SQLの言語組み込み機能のように、C言語なり、C++なりのプログラムの一部に、関数プログラムで書けばあつというほど簡単・明快に書き下せる部分があれば、それができるようにしよう、というのが提案である。既存のプログラミング言語に寄生して自分の活動を展開する宿り木のような仕組みを作る。だから Yodorigi という名前をつけたのである。

プロジェクトの開始のときから、クリエイターの頭を占めていたのは、自分が最善と思う関数プログラミング言語とその処理系を作ることであり、そのためには、Haskellのあの機能、この機能は当然持ち合わせたものにするが、あそこはあの論文にあったあの抽象概念が直接に使えるようにしよう、あそこにはあの論文にあったあの推論機能を取り入れて処理系に任せられるところは処理系任せにしてユーザは本質的なことからだけを書けばいいようにしよう、と走り出してしまった。

プロジェクトが、Yodorigi の名前の通り、既存の言語の一部に宿って(埋め込んで)使ってもらおう関数プログラミング言語とその処理系を作ること为目标にしているのが、そういうものができたらどんなにいいことなのか、を示すことのできる例題を用意し、実際に開発した処理系で動かしてみても示すことを第一の目標にすること、と示唆してプロジェクトがはじまった。残り2ヶ月を残す時期にプロジェクトレビューをして見ると、自分の頭の中で想定した言語とその処理系を作ることに関心を持っていて、例題を作るどころではない。

あわてて、例題を設定し、それを動かすこと为目标に、残り時間を勘案して性能(実行速度)や利便さ(自動推論、基本的な機能を超える各種言語機能)を後回しにして、実際に動くように処理系を作りあげるように注意を与えた。

クリエイターのプログラミング能力は高いので、なんとか成果発表会までには例題を動かすところまでこぎつけた。ただし、クリエイターは不満である。やっと例題対策の話が終わった。あとは「本来の」プロジェクトに戻って・・・と、型推論などの実装に打ち込みはじめてしまった。きちんと内容を整えた報告書を書かせるのは、なかなか大変であった。

11. 成果

このプロジェクトでは、Yodorigi のコンパイラ、実行環境を開発した。また、その上で N-Queens Problem を解くプログラムを書き、C 言語単体で書くのと比べて Yodorigi を利用した方がより簡潔に表現できる事を示した。

12. プロジェクト評価

高校2年生(正確には高専2年生)で関数プログラミング言語に関してこれだけのことを勉強しているのはたいしたものである。また、プログラミングの能力も高い。

しかしながら、さすがにこの年齢では、期限を切られているプロジェクトで、期限までに何をどこまでどのように作っていくのか、といことになると、さすがに経験も少ないし、“本質的ではないのに”と思う部分を我慢して先にこなしていくということもなかなかできにくい。

そういうことから、プロジェクトしてはかろうじて開発すべき最低限のプログラムを作った、というレベルで時間切れとなってしまった。

13. 今後の課題

クリエイターは、本気でこの Yodorigi 処理系を作り上げるつもりでいる。高専の勉学の合間にがんばって是非作り上げてほしいと思う。クリエイター自身が報告書に書いているように、やりたいことはいくつもある。

- 型推論機構の実装、コンパイラの開発、ネイティブな実行環境の開発
- 豊かな Yodorigi ライブラリの整備

しかし、なんといってもまずやってほしいのは、つぎのことである。

- 実際に多くの既存言語に宿る仕組みの提供
- Yodorigi そのものの言語仕様、使い方、そして何よりも Yodorigi を使うとこんなに便利にプログラミングがたのしめますよ、という多くの例題を含んだ説明書の作成

もちろん、その先に、関数プログラミング言語とその処理系としては高度な先端的な機能の実装も試みってくれることを期待している。