

А. П. Немытых

Заметка о переносе реализации Рефала-5 на операционную систему Windows Mobile 5.0

Мы сообщаем о первом опыте переноса реализации функционального языка программирования Рефал на операционную систему, используемую на сотовых теле/smart-фонах. Библиография: 8 наименований.

Работа выполнена в ИПС РАН в 2008 году.

§ 1. Введение

Реализация Рефала-5 [3] (автор диалекта В. Ф. Турчин [1]) представляет собой полуинтерпретатор: Рефал-программа компилируется на некоторый промежуточный язык и далее результат компиляции интерпретируется.

К достоинствам этой реализации следует отнести компактность, простоту установки, наличие пошагового отладчика программ. Недостатком является отсутствие поддержки внутреннего оконного интерфейса: программы исполняются из командной строки операционной системы, и пользователь должен редактировать программы посредством редакторов общего назначения, не ориентированных на синтаксис Рефала-5. Другими словами, Рефал-5 является консольным приложением.

Документацией к данной реализации является книга В. Ф. Турчина на английском языке [1]. На странице [3] можно читать эту книгу, находясь в сети, либо скопировать архив на ваш компьютер. В online версии книги вы можете исполнять (и изменять) Рефал-программы прямо в интернете – по ходу чтения книги. Например, при первом знакомстве с языком – ещё до установки реализации на вашем компьютере. На странице [2] имеется русский перевод устаревшей версии книги В. Ф. Турчина. Она также может оказаться очень полезной для первого знакомства с Рефалом-5. В этой версии книги используется устаревший синтаксис Рефала-5.

На электронной странице Рефала-5 [3] свободно распространяются исполняемые модули компилятора и интерпретатора, которые могут исполняться под современными версиями операционной системы Windows, предназначенными для «настольных» (не «карманных») вычислительных машин. Исходные тексты реализации также можно найти на этой странице. Вместе с исходными текстами свободно распространяются и make-файлы, с помощью которых можно собрать исполняемые модули под различными вариантами операционной системы Linux, под операционной системой FreeBSD, а также под некоторыми другими системами. Кроме того, со страницы [3] можно скопировать ещё один компилятор Рефала-5 [8], который выдает более подробные сообщения об ошибках, что немаловажно для начинающего пользователя Рефала.

В данной заметке мы сообщаем о первом опыте переноса реализации функционального языка программирования Рефал на операционную систему, используемую на «карманных» вычислительных машинах. Автор перенес реализацию Рефала-5 на операционную систему Windows Mobile 5.0. Перенесены и компилятор Рефала-5 в промежуточный язык (RSL), и интерпретатор этого языка. На странице [6] мы выложили только исполняемый модуль интерпретатора, предполагая, что крайне неудобно разрабатывать и отлаживать возможные Рефал-приложения для сотовых телефонов непосредственно на самих этих телефонах. RSL-модуль, построенный компилятором Рефала-5 на «настольной» вычислительной машине, может быть использован на «карманной». Особенности указанного интерпретатора рассматриваются в нижеследующем разделе.

§ 2. Об особенностях реализации Рефала-5 на операционной системе Windows Mobile 5.0

2.1. Об исходных текстах.

Стартовая версия реализации Рефала-5 была разработана Дмитрием В. Турчиным (г. Нью-Йорк, вторая половина 1980-х гг.) под руководством Валентина Федоровича. Языком реализации являлся С (язык С++ еще не существовал). Все последующие (до рассматриваемой в данной статье) версии реализации транслировались компиляторами классического языка С. В 1990-х годах В. Ф. Турчин передал исходные тексты Рефала-5 в институт программных систем РАН (г. Переславль-Залесский) – для поддержки и дальнейшего развития. В 2000 году автор Рефала-5 принял решение о внесении изменений в синтаксис языка [1]. Соответствующие новому синтаксису изменения были реализованы Александром Коньшевым. Версия Рефала-5 с измененным синтаксисом называется *Refal-5 Version-PZ* [3].

Адаптация исходных текстов Рефала-5 для системы Windows Mobile 5.0 производилась в среде Microsoft Visual Studio 2005 Version 8.0.50727.42 (RTM.050727-4200) с использованием компилятора Microsoft Visual C++ 2005. Таким образом, исходные тексты Рефала-5 впервые транслировались компилятором С++, который считает, например, некоторые конструкции классического языка С устаревшими. Кроме того, исправлялись некоторые функции, ответственные за общение с операционной системой, например, запрос и обработка времени. Для этих целей была использована библиотека *wce (wcelibsex.lib)*.

2.2. Некоторые свойства операционной системы Windows Mobile 5.0 и инструменты тестирования.

Единственным физическим инструментом тестирования, которым обладал автор заметки на момент переноса, был "Smartphone htc P3300". При отладке активно использовался эмулятор «карманной» вычислительной машины Pocket PC 2003 Second Edition (ARM4).

По идеологии построения, система Windows Mobile 5.0 (direct touch technology) не предполагает (*a priori*) не только существования в её среде какой-либо консоли, но даже понятия командной строки. С другой стороны,

как уже отмечено выше, интерпретатор Рефала-5 является консольным приложением. Следовательно, для использования Рефала-5 необходимо установить консоль управления. При отладке и тестировании рассматриваемой реализации мы использовали MSCONSOLE (Windows CE Console Copyright (C) 2004 Microsoft Corp.).

Другим свойством системы Windows Mobile 5.0, которое пришлось встраивать в интерпретатор Рефала-5, является отсутствие поддержки переменных среды. Отсюда, например, следует, что понятие текущей директории не определено; встроенные функции Рефала-5 `GetCurrentDirectory` и `GetEnv` в обсуждаемой версии также фактически не определены – они всегда возвращают пустое выражение. По той же причине, при вызове из программы на Рефале-5 встроенных функций ввода/вывода необходимо явно указывать полные имена файлов, включающие путь от корневого каталога.

Существует две возможности размещения бинарных модулей Рефала-5 (как *.exe, так и *.rsl файлы) в файловой системе Windows Mobile 5.0:

- а). В директории, откуда запускается Рефал-5 приложение пользователя.
 - В этом случае, если в командной строке, запускающей интерпретатор на выполнение, указан ключ `-p`, тогда ко всем именам загружаемых `rsl`-модулей автоматически приписывается приставка – путь из корня \ к директории, из которой была отдана команда на исполнение интерпретатора Рефала-5.
- б). В системных директориях операционной системы Windows Mobile 5.0, которыми являются \ (корень) и \windows.
 - В этом случае в командной строке запуска интерпретатора необходимо явно указывать пути к тем загружаемым *.rsl-модулям, которые находятся в других (не системных каталогах), независимо от того, из какого каталога отдана команда на исполнение интерпретатора Рефала-5.

2.3. О разработке Рефал-5 приложений.

Мы предполагаем, что возможная разработка Рефал-5 приложений и их (частичная) отладка для «карманных» вычислительных машин (компиляция Рефал-программ в промежуточный язык – подготовка `rsl`-модулей) будут проводиться на стандартном «настольном» железе. Окончательную отладку можно производить и на мобильных устройствах, используя компилятор Рефала-5 `crefal` [8], написанный на Рефале-5.

Подготовленные `rsl`-модули нужно скопировать на сотовое устройство посредством программы `ActiveSync`, поддерживающей синхронизацию этих устройств, работающих под управлением Windows Mobile, с компьютером. При этом `ActiveSync` должна исполняться в режиме, позволяющем автоматически преобразовывать файлы в процессе синхронизации и копирования. Обычно такой режим исполнения действует «по умолчанию».

§ 3. Заключение

Рассмотренная выше версия реализации Рефала-5 [6] для Windows Mobile 5.0 была протестирована посредством работы суперкомпилятора SCP4 [5], [7] – самой большой из существующих на момент написания данной статьи Рефал-программ.

Для реальной разработки мобильных Рефал-приложений необходимо развитие/расширение библиотеки встроенных функций Рефала-5, которые позволяли бы принимать и обрабатывать информацию о внешних событиях, приходящих из сотового эфира.

Список литературы

- [1] V. F. Turchin, *REFAL-5 programming guide and reference manual*, (переработанное и расширенное издание 1999 года доступно как zipped html-файл: <http://refal.botik.ru/book/refal-book-html.zip>), New England Publishing Co., Holyoke, 1989.
- [2] В. Ф. Турчин, *РЕФАЛ-5. Руководство по программированию и справочник*, ([online]: http://www.refal.org/rf5_frm.htm русский перевод устаревшей версии книги [1]).
- [3] В. Ф. Турчин, Д. В. Турчин, А. П. Конышев, А. П. Немытых, *Рефал-5: исполняемые модули и исходные тексты*, ([online]: <http://www.botik.ru/pub/local/scp/refal5/>), 2000.
- [4] А. В. Корлюков, *Введение в программирование на языке РЕФАЛ с приложениями в алгебре*, ([online]: <http://www.refal.net/~korlukov/refbook/index.htm>), 2001.
- [5] А. П. Немытых, *Суперкомпилятор SCP4: общая структура*, Издательство УРСС, Москва, 2007.
- [6] А. П. Немытых, *Рефал-5 на Windows Mobile 5.0: исполняемый модуль интерпретатора*, ([online]: <http://www.botik.ru/pub/local/scp/refal5/>), 2008.
- [7] А. П. Немытых, В. Ф. Турчин, *Суперкомпилятор SCP4: исходные тексты, on-line демонстрация*, ([online]: <http://www.botik.ru/pub/local/scp/refal5/>), 2000.
- [8] Гао Кси, А. П. Немытых, *CREFAL: компилятор Рефала-5 в язык сборки*, ([online]: <http://www.botik.ru/pub/local/scp/refal5/>), 2004.

А. П. Немытых (A. P. Nemytykh)

Переславль-Залесский, ИПС РАН

E-mail: nemytykh@math.botik.ru