

# Российская академия наук Институт Программных Систем



RCMS  
ИПС

## Исследовательский центр мультипроцессорных систем Лаборатория автоматизации программирования

### Система программирования Рефал Плюс

1. Использование представления **объектных рефал-выражений в виде массивов**. Данное представление рефал-выражений обладает рядом преимуществ перед другими способами. В частности, оно позволяет эффективно в процессе выполнения рефал-программ выполнять операции вычисления длины рефал-выражения и построения подвыражения по длине и позиции расположения подвыражения в рефал-выражении. Эффективная реализация этих двух операций позволила разработать и использовать в системе **новый подход к эффективной реализации синтаксического отождествления** в языке Рефал.

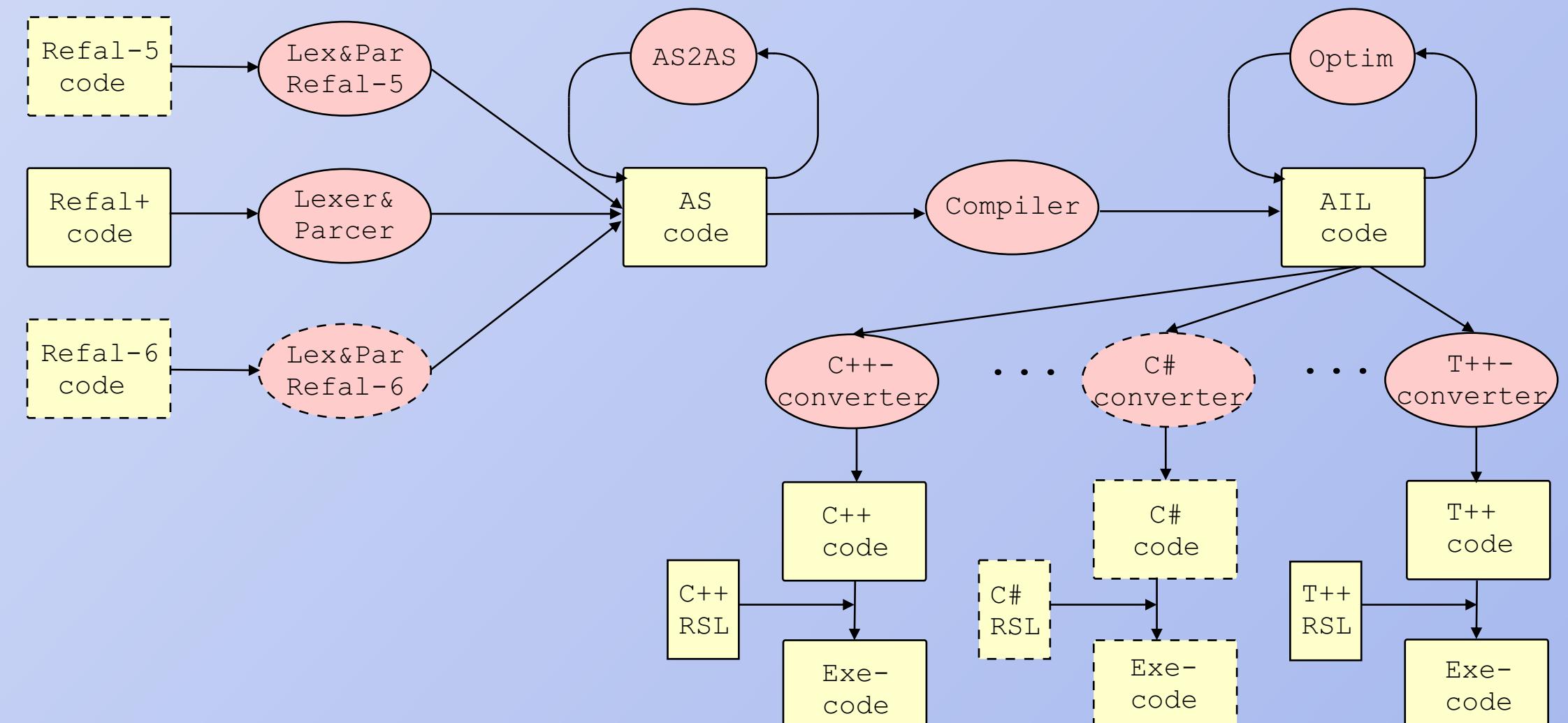
2. Прямая компиляция рефал-программ в императивный язык. В системе реализована схема прямой компиляции рефал-программ в некий абстрактный императивный язык, который затем, отдельным проходом (back-end модулем), может быть легко отображен в любую целевую платформу.

3. Открытость, гибкость, продуманная модульность. Система построена как набор отдельных модулей, с четко описанными интерфейсами между ними. Модули доступны в исходных текстах. Компилятор системы написан на Рефале Плюс, варианты библиотек поддержки периода исполнения (run-time support library) под различные платформы разрабатываются на языках высокого уровня (C++, Java, C#, T++). Среди прочего, такой подход должен обеспечивать **высокий уровень переносимости** системы.

4. Поддержка возможных расширений. За счет модульной структуры системы поддерживается легкость изменения ее функциональности, без необходимости модификации большей части кода и системы в целом. Речь идет о возможностях:

- Добавления различных (в том числе оптимизирующих) преобразований рефал-программ в формате абстрактного синтаксиса («AS2AS»-преобразователи).
- Добавления различных (в том числе оптимизирующих) преобразований результата компиляции в формате абстрактного императивного языка (модули «Optim»).
- Реализации в рамках системы поддержки разнообразных рефал-диалектов, как существующих (Рефал-2, -5, -6), так и будущих, за счет возможности добавления различных front-end модулей («Lexer&Parser»).
- Реализации в рамках системы поддержки разнообразных целевых архитектур и платформ. Речь идет о возможности реализации разных версий back-end модулей и соответствующих библиотек периода исполнения и за счет этого реализации системы как на базе привычных императивных языков (C++, Java, C#), так и на базе языков, поддерживающих параллельное исполнение программ в мультипроцессорных системах (T++, OpenTS).

Для реализации предложенного подхода в процессе компиляции рефал-программ выделены четыре основные этапа (см. Рисунок):



- Выполняемое блоком Lexer&Parcer преобразование рефал-программы в текст на промежуточном рефал-ориентированном абстрактном языке, называемом *Абстрактный синтаксис* (AS-code). Абстрактный синтаксис включает элементы, адекватно отображающие особенности всех диалектов Рефала.
- Преобразование AS-кода в программу на *Абстрактном императивном языке* (AIL-code) с помощью модуля Compiler.
- Генерация модулем Converter выходного текста на императивном языке.
- Генерация исполняемого модуля на основе соответствующей библиотеки поддержки периода исполнения.

### Пример трансляции Рефал Плюс в C++

#### Программа на языке Рефал Плюс

```
$use StdIO;
Main = <PrintLN 'Hello!>;
```

#### Программа на языке C++

```
#include <rf_core.hh>
#include <refal/StdIO.hh>
namespace refal
{
    using namespace rf;
    using namespace hello
    {
        static const Expr
            _c_0=Char::create_expr("Hello!");
        RF_FUNC(Main, (), (RF_RES _v_res1))
        RF_CALL(StdIO::PrintLN, (_c_0), ())
        _v_res1 = empty;
        RF_END
    }
    rf::Entry rf_entry (hello::Main);
}
```

### НАШ АДРЕС

Исследовательский центр  
Мультипроцессорных Систем  
Институт Программных Систем  
Российской Академии Наук

152020, Россия, Ярославская обл.  
Переславль-Залесский  
Тел./Факс: +7 (08535) 98064  
E-mail: abram@botik.ru  
Web-site: <http://www.botik.ru/PSI/RCMS/>