



Исследовательский центр мультипроцессорных систем

Директор: д.ф.-м.н. С.М.Абрамов

ПСПА лаб.: Лаборатория Программных систем для параллельных архитектур

“Ботик” лаб.: Лаборатория Телекоммуникаций “Ботик”

“Учком” лаб.: Лаборатория учебных коммуникаций “Учком”

АП лаб.: Лаборатория Автоматизации программирования

Программное обеспечение и аппаратные средства мультипроцессорных систем

- Разработка теории и методов автоматического динамического распараллеливания программ.
- Разработка программного обеспечения мультипроцессорных систем в рамках суперкомпьютерной программы «СКИФ» Союзного государства:
 - разработка базового программного обеспечения кластерного уровня (ПО КУ) для суперкомпьютеров семейства «СКИФ»;
 - разработка прикладных систем суперкомпьютеров «СКИФ».
- Разработка аппаратных средств мультипроцессорных систем.
- Проведение студенческих школ-семинаров с целью подготовки кадров для работы с высокопроизводительными установками семейства «СКИФ».

Образовательные сетевые ресурсы и сетевые сообщества обмена знаниями

- Построение и исследование сетевых сообществ обмена знаниями.
- Разработка методов включения материалов цифровых коллекций в учебную деятельность.
- Разработка и адаптация социальных сетевых приложений к задачам обучения.
- Исследование когнитивного пространства личности.
- Изучение взаимовлияния высоких технологий и психологии личности.
- Разработка сетевых образовательных ресурсов.

Суперкомпьютерная программа «СКИФ»

Программа «СКИФ» выполнялась в 2000–2004 годах. В ней участвовали примерно по десять предприятий из России и Беларуси. Главные исполнители: от России — Институт программных систем Российской академии наук, от Беларуси — Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси.

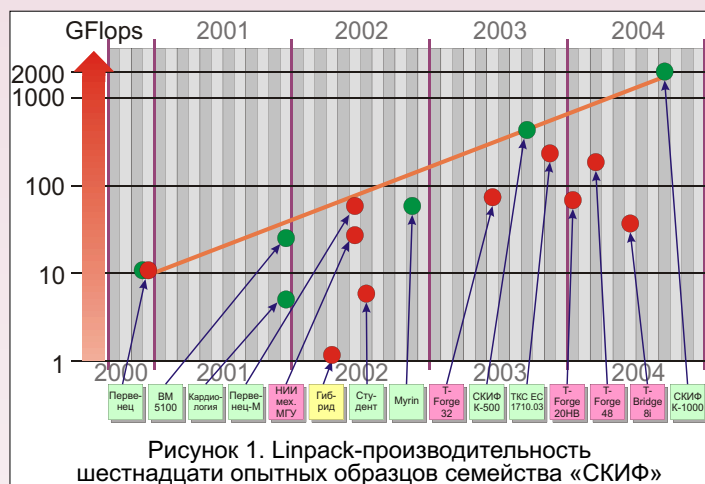


Рисунок 1. Linpack-производительность шестнадцати опытных образцов семейства «СКИФ»

В 2000–2004 годах было разработано семейство «СКИФ» (Ряд 1 и Ряд 2) высокопроизводительных вычислительных систем с параллельной архитектурой и широким спектром производительности. Была разработана соответствующая конструкторская и программная документация, выпущены шестнадцать опытных образцов с различными показателями производительности (см. Рис. 1), проведены предварительные и приемочные (государственные) испытания. Самые мощные модели:

- **«СКИФ К-500»** — пиковая производительность 716.8 Gflops, Linpack-производительность 425.2 Gflops — 407 место в рейтинге Top-500 (редакция за ноябрь 2003 года);
- **«СКИФ К-1000»** — пиковая производительность 2,534 Gflops, Linpack-производительность 2,032 Gflops — 98 место в рейтинге Top-500 (редакция за ноябрь 2004 года).





Аппаратные и программные средства для региональных сетей

- Разработка экономически эффективных технических (аппаратных и программных) решений для построения региональных сетей масштаба город-район, получивших название "Ботик-технологий".
- Создание, сопровождение и развитие региональной компьютерной сети города Переславля-Залесского -- системы телекоммуникаций "Ботик" (СТ "Ботик"), как полигона для экспериментальной и опытной эксплуатации и доводки "Ботик-технологий".
- Передача "Ботик-технологий" в другие регионы России и СНГ.

Система телекоммуникаций Переславля-Залесского (СТ "Ботик")



СТ "Ботик" обеспечивает доступные по цене высокоскоростные подключения к Сети предприятиям, учреждениям и жителям города (100 Мбит/с на магистрали, 10–100 Мбит/с у абонентов). Начиная с 2000 года каждый год (до сего дня) наблюдается экспоненциальное развитие СТ "Ботик": все основные количественные показатели (число подключений, объем передаваемых данных и т. п.) за год возрастают примерно в 1,5 раза.

Сегодня, в конце 2005 года, к СТ "Ботик" подключено более 3 000 компьютеров более чем у 900 абонентов, среди которых более 100 организаций и 800 частных лиц (население Переславля – 45 тысяч жителей).

Технические решения СТ "Ботик" для построения экономически эффективных городских компьютерных сетей внедрены во многих регионах России и СНГ (www.samal.kz – Алматы, Казахстан, www.urbannet.ru – Москва, www.aviel.ru – Раменское и др.).

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:

Метавычисления и функциональные языки программирования

- Суперкомпиляция и автоматическое преобразование программ.
- Применение метавычислений в теории и практике программирования.
- Функциональные языки программирования **Рефал** и **Flac**.
- Реализация системы программирования **Рефал Плюс** для различных платформ (включая мультипроцессорные системы).
- Системы компьютерной алгебры CAS, DoCON.
- Реализация проекта стандартной библиотеки основной алгебры BAL-0.01 для языка программирования Haskell.

152020, Россия, Ярославская область,
г. Переславль-Залесский, м. Ботик,
Институт программных систем РАН
<http://www.botik.ru/PSI/RCMS/>
Тел./факс. +7(48535)98031
E-mail: tech@botik.ru