

Разработка и реализация алгоритмов автоматического конструирования LuNA- программ с использованием системы SAPFOR

Автор: Синюков В.К., ФИТ, 4 курс
Научный руководитель: Перепёлкин В.А., к.т.н.

Зимняя школа по параллельному программированию XLII,
Новосибирск, 10 февраля 2024

Проблема

Автоматическая генерация параллельных программ из последовательных - это в общем случае задача алгоритмически труднорешаемая, тем не менее в конкретных предметных областях “успешно” решаемая.

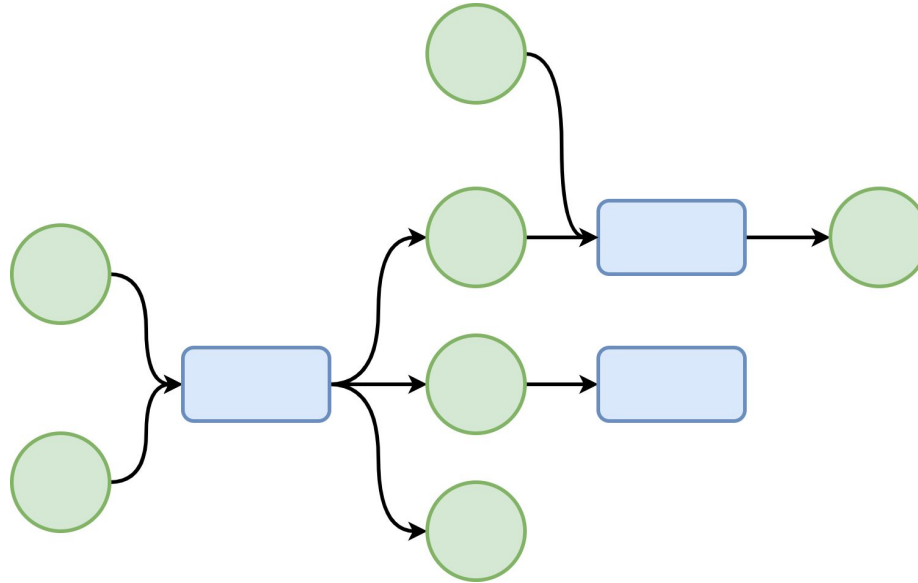
Некоторые системы, которые способны выявить неявный параллелизм в “хорошо написанных” последовательных программах:

- Paralax
- Parallware
- SAPFOR

Данная работа направлена на решение этой проблемы в области численного моделирования на примере систем SAPFOR и LuNA.

Используемые программные средства

LuNA (Language for Numerical Algorithms) - система фрагментированного программирования и связанный с этой системой язык программирования. Разрабатывается в ИВМиМГ СО РАН.



Круги - данные, прямоугольники - операции

Используемые программные средства

SAPFOR (System FOR Automated Parallelism) - программный комплекс, предназначенный для снижения трудозатрат ручного распараллеливания последовательных программ. Разрабатывается в ИПМ им. Келдыша, является частью DVM-системы. Основан на компиляторной инфраструктуре LLVM.

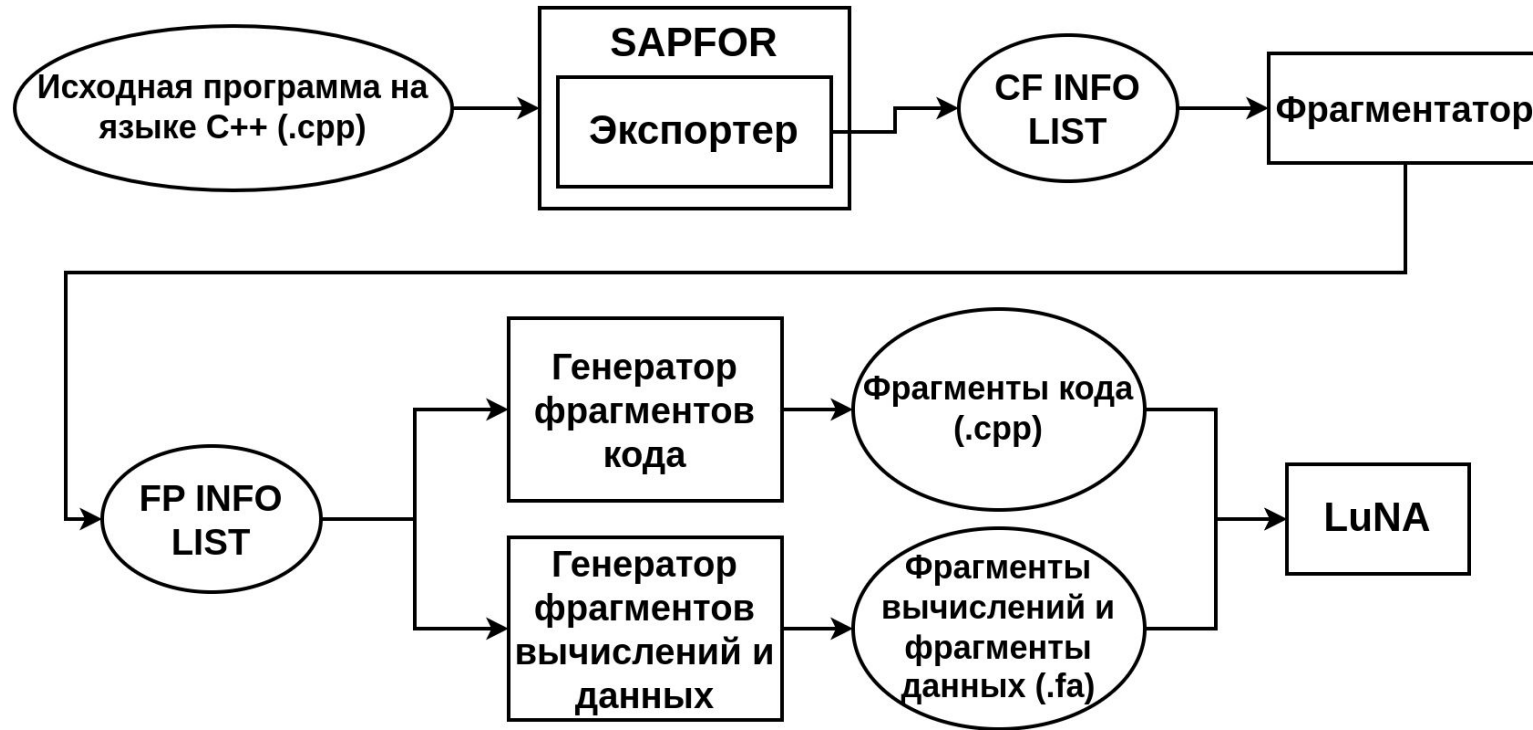
Может выполнять:

- Статический и динамический анализ последовательной программы.
- Приведение последовательной программы к потенциально параллельному виду.
- Автоматическое распараллеливание программы в терминах CDVMH.

Цель

Разработка и реализация алгоритмов автоматического конструирования LuNA-программ с использованием системы SAPFOR.

Схема автоматического конструирования LuNA-программ



* CF INFO LIST - список информации в модели вычислений control flow

* FP INFO LIST - список информации в модели вычислений fragmented programming

Задачи на школу

1. Написать и подать на рассмотрение статью на ПаВТ 2024.
2. Изучить информацию необходимую для реализация экспортера:
 - a. Каким образом устроена логика проходов в LLVM в общем и в SAPFOR в частности.
 - b. Как организована архитектура SAPFOR.
3. Разработать и задокументировать алгоритм создания фрагмента кода по его описанию в FP INFO LIST.

Результаты

1. Статья на ПаВТ 2024 была написана и подана на рассмотрение программным комитетом.
2. Информацию необходимая для реализация экспортера была изучена.
3. Алгоритм создания фрагмента кода по его описанию в FP INFO LIST был разработан и задокументирован.

Дальнейшие планы

1. Реализовать экспортер.
2. Разработать алгоритмы генерации fa-файла по FP INFO LIST.
3. Реализовать генератор фрагментов кода.
4. Реализовать генератор фрагментов вычислений и данных.
5. Реализовать фрагментатор.