

Летняя школа 2012

Проект

Программирование графических ускорителей

Задача

Моделирование движения N тел в
гравитационном поле

автор: Купчишин А.Б.

руководитель: Калгин К.В.

Постановка задачи

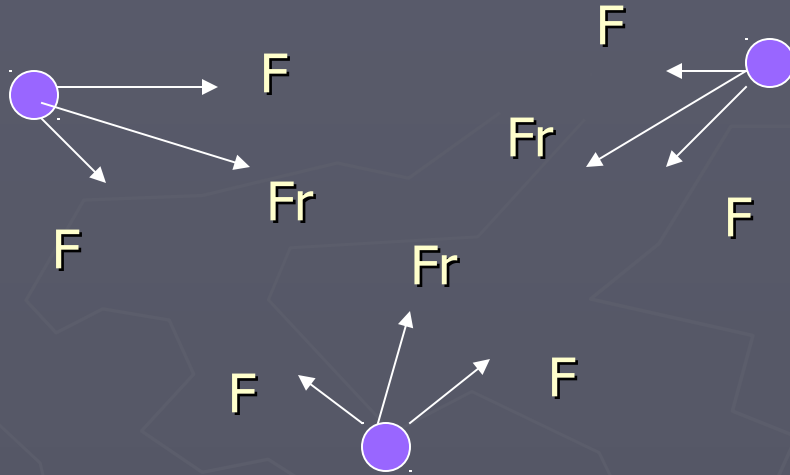
- ▶ Эффективно запрограммировать на графическом ускорителе N body system с небольшим количеством тел ($N \sim 20$)

Особенности

- ▶ Хранится вся траектория движения каждого тела
- ▶ Малое количество тел в системе, $N \sim 20$

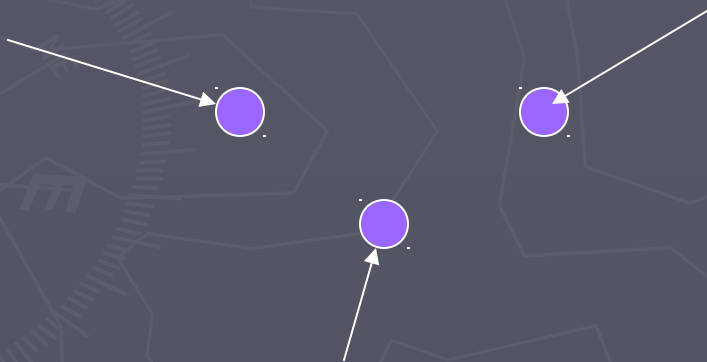
Модель N-body-system

1)



$R \rightarrow F \rightarrow a \rightarrow \text{coord}$

1)

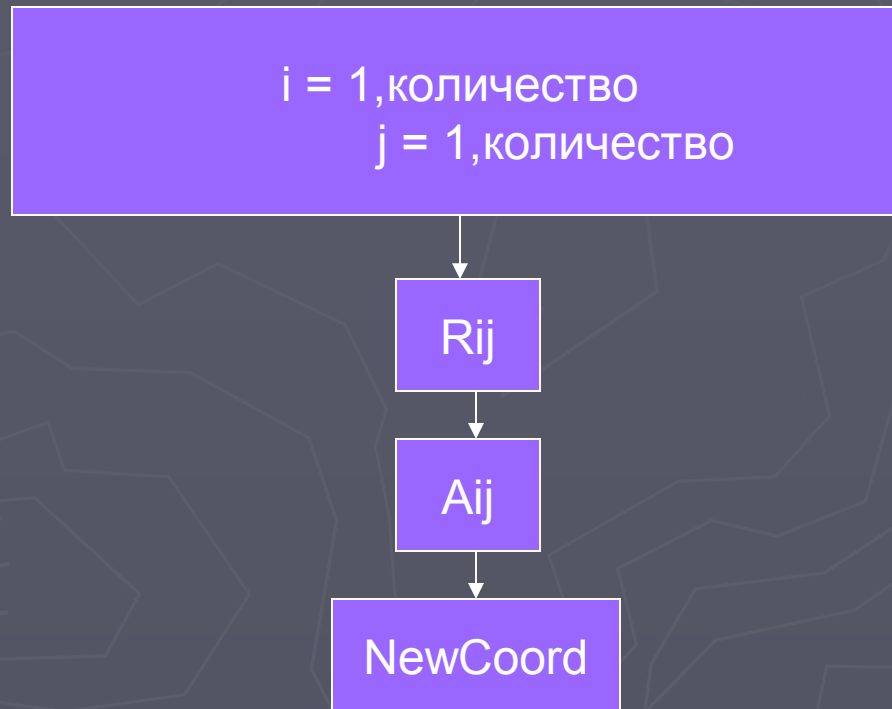


Реализация

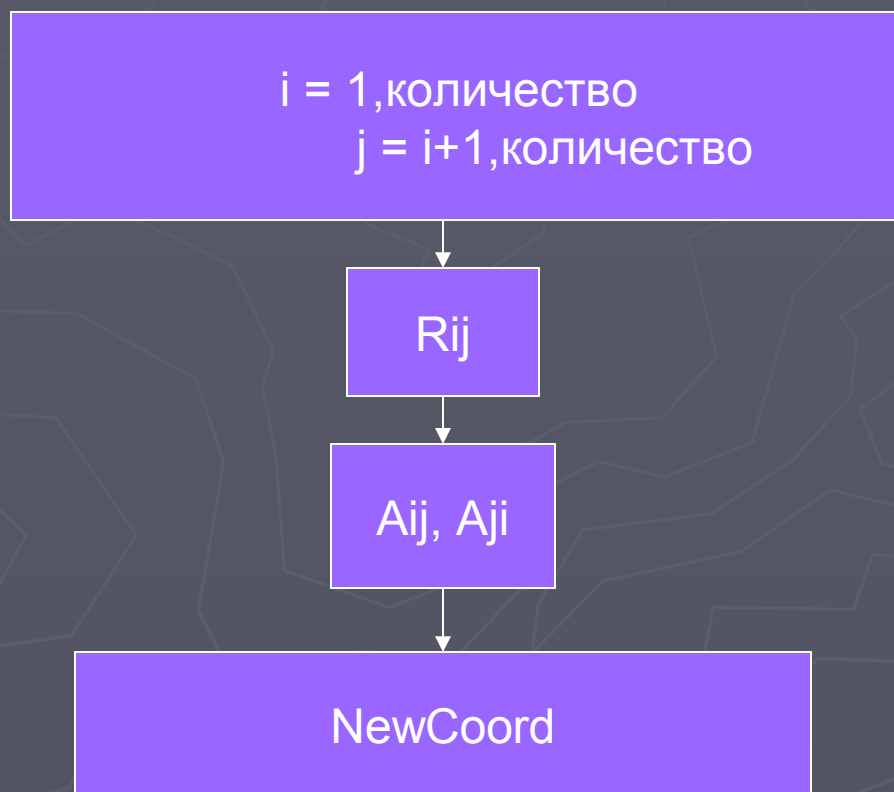
Решение данной задачи производилось в несколько этапов

- ▶ последовательная реализация CPU (N^2)
- ▶ оптимизированная последовательная реализация CPU ($N^2/2$)
- ▶ параллельная реализация GPU: 1 поток = 1 тело
- ▶ параллельная реализация GPU: количество потоков = (количество тел)²
- ▶ параллельная реализация GPU: с учетом warp
- ▶ параллельная реализация GPU: аналог SSE

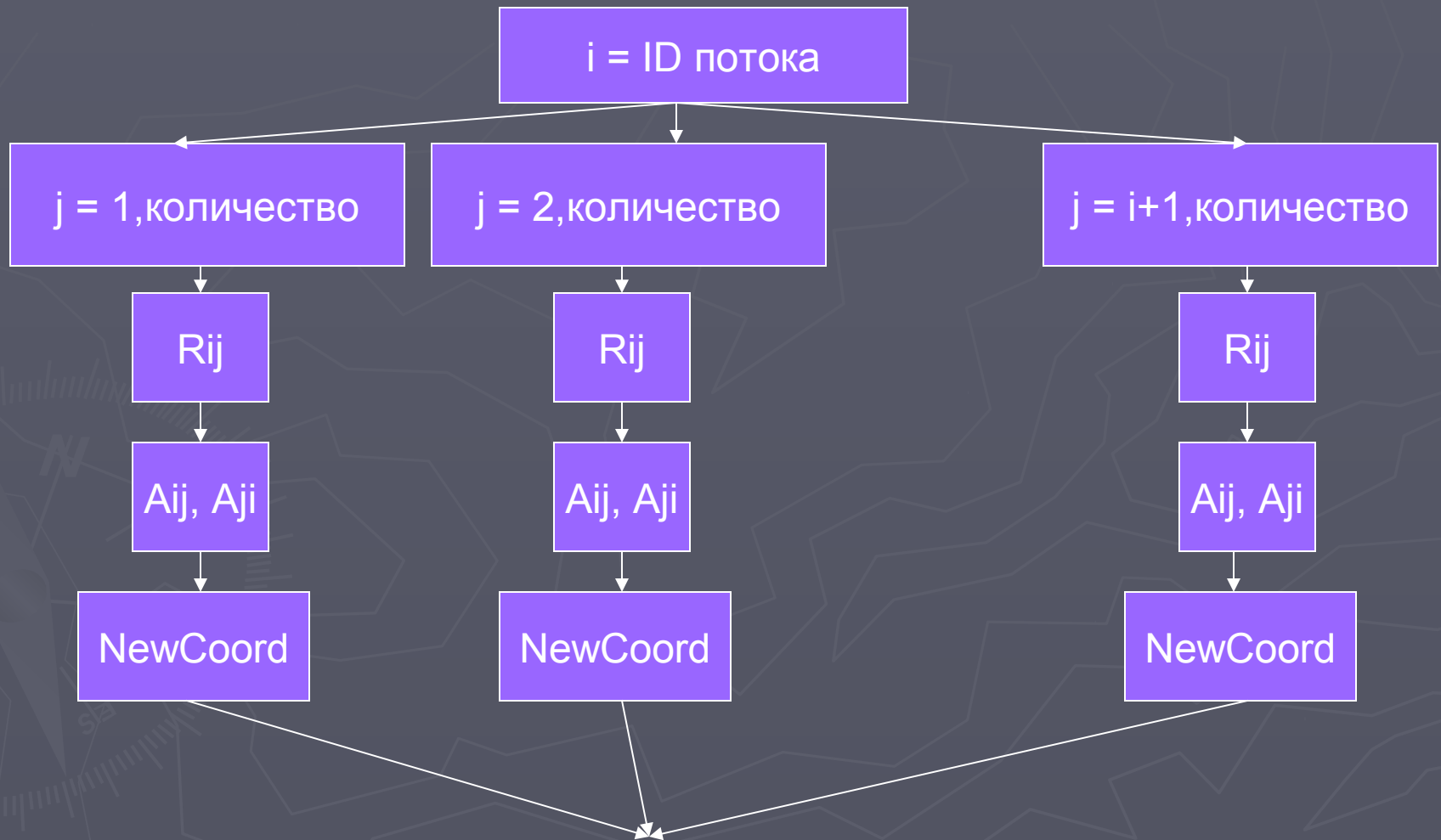
последовательная реализация



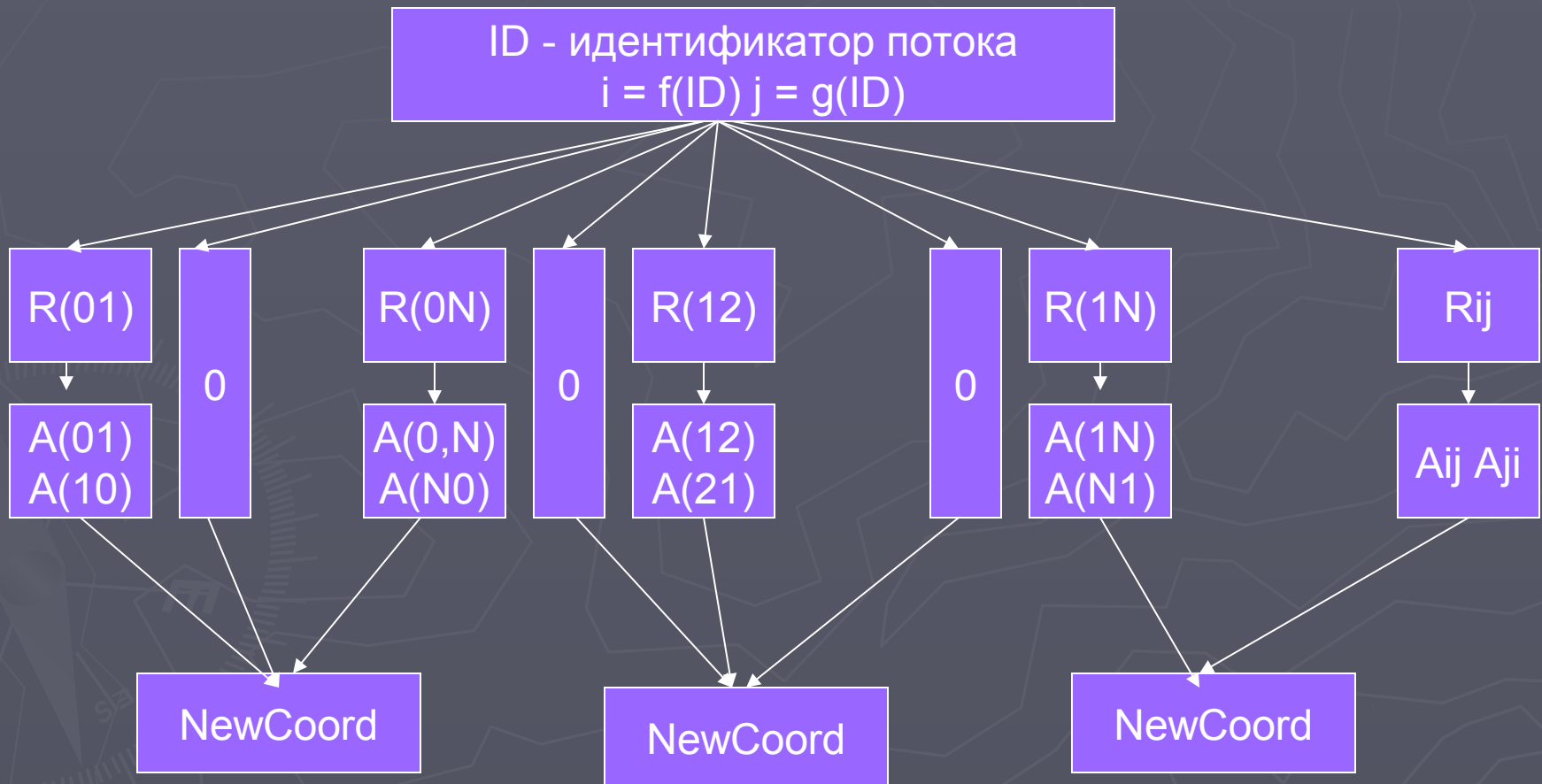
ОПТИМИЗИРОВАННАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ



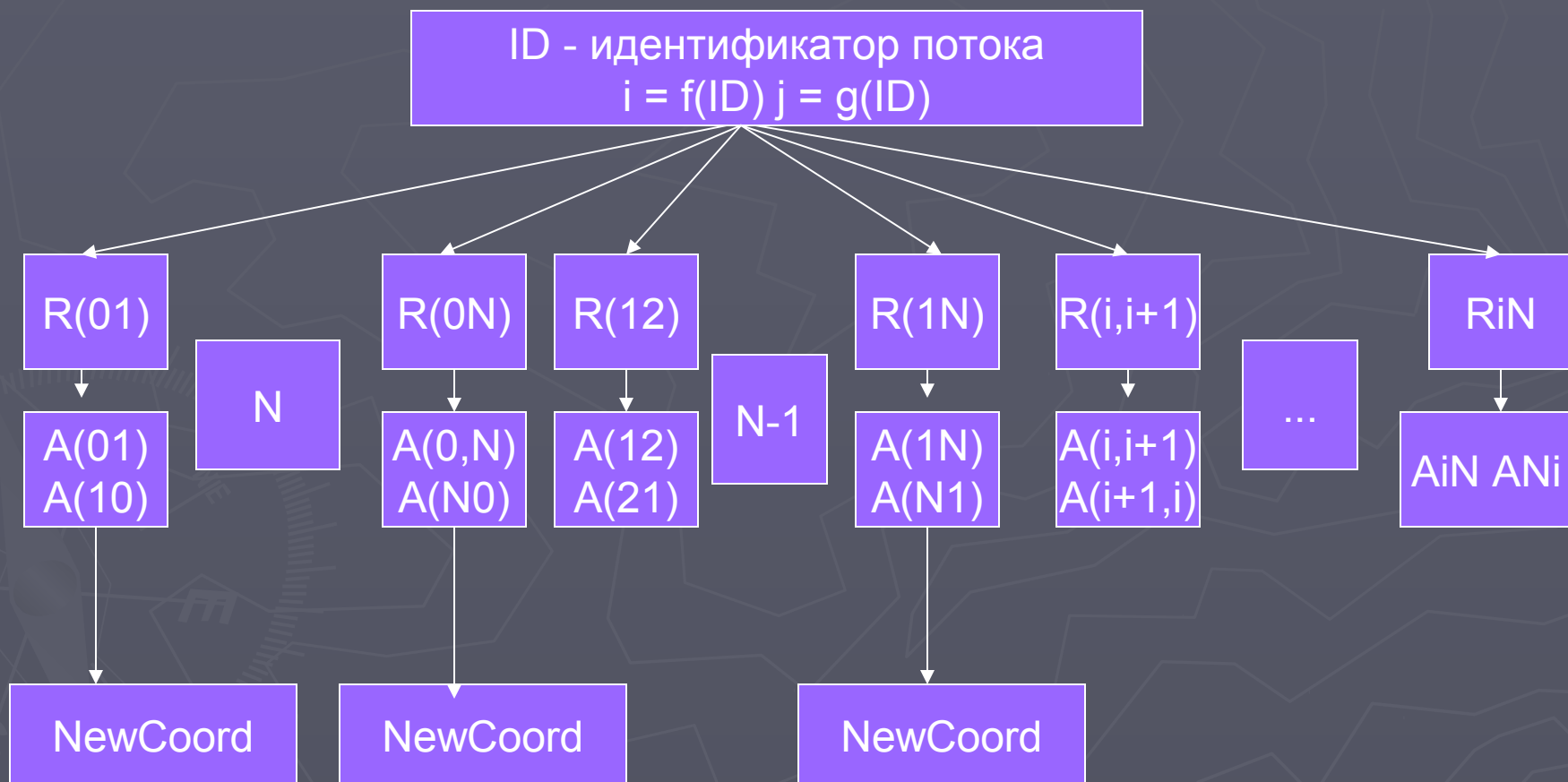
параллельная реализация: 1 тело = 1 поток



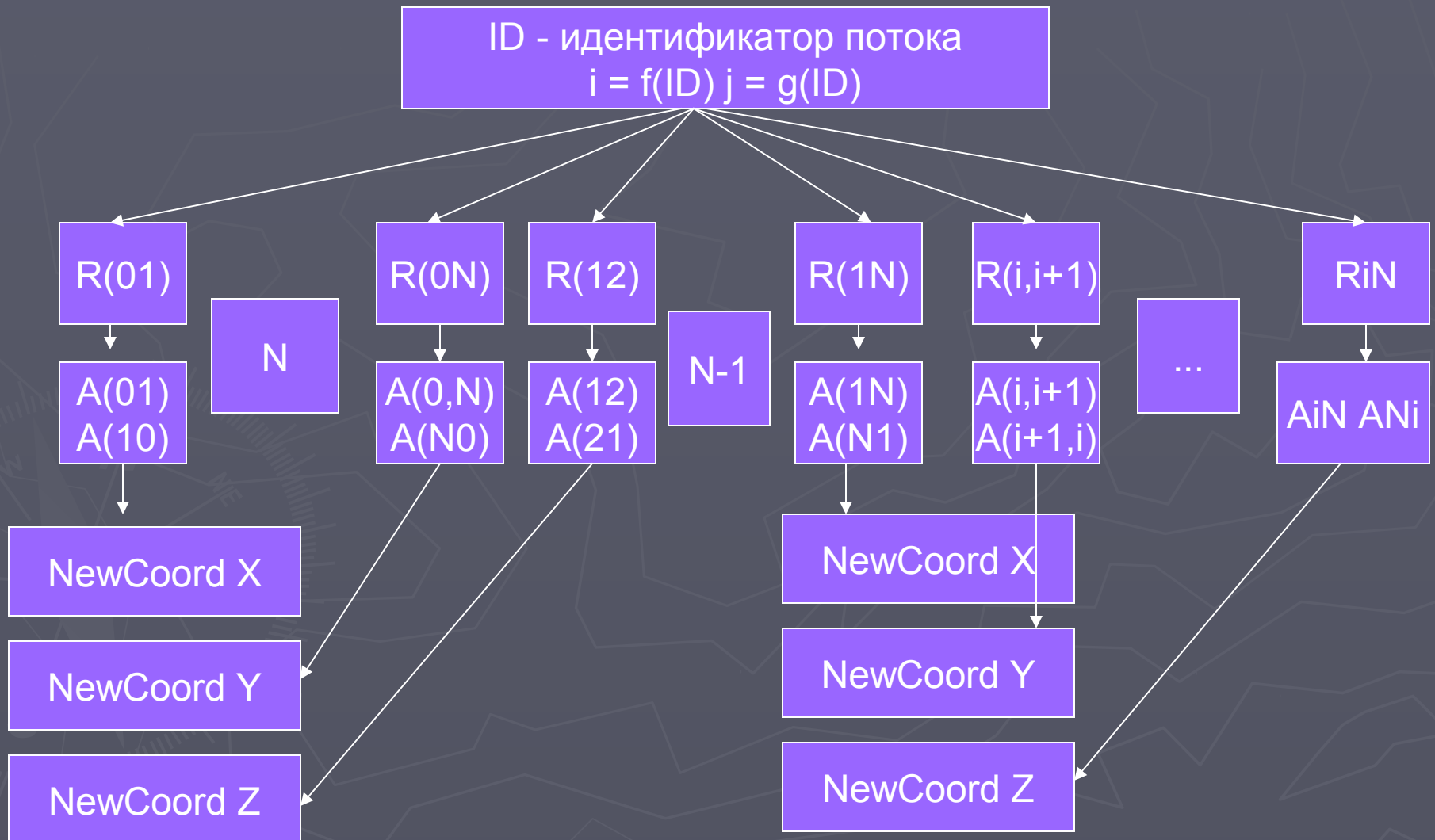
параллельная реализация: количество потоков = количество тел * количество тел



параллельная реализация: warp



параллельная реализация: SSE



производительность

**Время последовательного
оптимизированного CPU = 1 у.е.**

CPU не оптимизированный = 30 у.е.

GPU N потоков = 2

GPU N*N потоков = 0.86

GPU warp = 0.75

GPU sse = 0.35

Продолжение

- ▶ внедрить параллельное суммирование xyz на ВСЕХ операциях такого типа.
- ▶ реализация метода для большого количества тел
- ▶ использование более одного блока потоков, при $N > 256$
- ▶ конечная скорость распространения действия гравитационных сил

Спасибо за внимание!

