

AlgoWiki: о некоторых характеристиках новых алгоритмов

А.В. Фролов¹, А.С. Антонов², Н.А. Фролов³
ИВМ РАН¹, НИВЦ МГУ², МФТИ³

Редактирование описаний в AlgoWiki – не только компиляция из разных ИСТОЧНИКОВ

1. Исследуются и сравниваются разные алгоритмы решения одной задачи
2. Кроме выбора лучших из них по различным параметрам, исследуется вопрос – **нельзя ли предложить что-то лучше?**
3. Исследователь придумывает что-то или совсем **новое, или забытое старое**
4. Что делать с **новым алгоритмом?**

Возможные критерии улучшения с точки зрения AlgoWiki

1. Меньший критический путь графа
2. Количество арифметических операций
3. Потенциальная эффективность распараллеливания

Важные дополнительные критерии

1. Устойчивость
 2. Баланс ЯПФ графа по ширине ярусов
 3. Локальность вычислений
- ...

Новые варианты алгоритмов

1. Решения трёхдиагональных СЛАУ (**более равномерная балансировка и лучшая эффективность**)
 1. Последовательно-параллельная версия схемы Стона с нормировкой
 2. Последовательно-параллельная версия нециклической редукции (с монотонной и встречной версиями локальных прогонок)
2. QR-разложения (**меньший по порядку критический путь**)
 1. Вариант метода Хаусхолдера с предвычислением матрицы Грама
 2. Вариант метода Хаусхолдера с предвычислением всех частичных матриц Грама
3. QR-итерация со сдвигами (**возможность одновременного вычисления итераций**)
 1. Модификация правила Фрэнсиса с перемещением в верхний левый угол для несимметричных матриц
 2. Аналогичная модификация стратегии Уилкинсона

Фильтр 1. Общее количество операций

Вариант метода Хаусхолдера с предвычислением всех частичных матриц Грама – **четвёртая** степень от порядка слишком велика

Фильтр 2. Неустойчивость

1. Последовательно-параллельная версия схемы Стона с нормировкой (класс устойчивости шире, чем у **схемы Стона**, но **уже, чем у классических прогонок и у вариантов редукции**)
2. Вариант метода Хаусхолдера с предвычислением матрицы Грама (использует свойства унитарных матриц, но перевычисления схожи с применяемыми в **методе ортогонализации**)

Фильтр 3. Выбор варианта

Проведены тестирования.

Последовательно-параллельная версия нециклической редукции (с монотонной и встречной версиями локальных прогонок) – **встречная прогонка** лучше задействует суперскалярность, **монотонная** проигрывает даже на 1 процессоре.

Дальнейшие исследования оставшихся методов

1. Последовательно-параллельная версия нециклической редукции (с встречной версией локальных прогонок) – конструирование и испытания **параллельной** версии
2. Модификация правила Фрэнсиса с перемещением в верхний левый угол для несимметричных матриц – исследование скорости сходимости, на последовательной версии
3. Аналогичная модификация стратегии Уилкинсона – исследование скорости сходимости, на последовательной версии

AlgoWiki: что делать?

Описывать структуру ВСЕХ, в том числе и отбракованных методов. У отбракованных методов дать объяснения по их неприемлемости

«Отрицательный результат – тоже результат»

Спасибо за внимание!

AlgoWiki: о некоторых характеристиках новых алгоритмов

А.В. Фролов¹, А.С. Антонов², Н.А. Фролов³
ИВМ РАН¹, НИВЦ МГУ², МФТИ³