

Секция «Высокопроизводительные вычисления и математическое моделирование»

Сравнительный анализ алгоритмов восстановления рациональных функций многих переменных

Научный руководитель – Смирнов Александр Владимирович

Чухарев Фёдор Сергеевич

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Факультет вычислительной математики и кибернетики, Кафедра суперкомпьютеров и квантовой информатики, Москва, Россия

E-mail: fedor.s.chukharev@gmail.com

В различных случаях встречается задача восстановления некоторой неизвестной функции нескольких переменных, про которую известно лишь, что она рациональна, по ограниченному набору проб. Примером такой задачи может служить редукция Фейнмановских интегралов к определенному набору известных мастер-интегралов, встречающаяся в физике высоких энергий.

Восстановление функции многих переменных можно рассматривать как последовательное восстановление по каждой из независимых переменных. Для интерполяции рациональных функций одной переменной существует алгоритм Тилиа [1]. Представлен алгоритм [2-3], позволяющий свести эту задачу к задаче восстановления полиномов отдельно числителя и знаменателя соответственно. Как следствие, появляется возможность использовать также методы для восстановления полиномов, такие как классический интерполяционный метод Ньютона, алгоритм Зиппеля [4] и их модификации.

При наличии такого числа вариантов решения задачи восстановления, возникает потребность в сравнении доступных алгоритмов, а также оценка практичности их реализации для высокопроизводительных вычислений и решения прикладных задач. В результате исследования для каждого из указанных алгоритмов получены:

- оценка вычислительной сложности;
- оценка возможности распараллелизации;
- модельная реализация, для экспериментального сравнения и подтверждения оценок;
- формулировки условий, при которых алгоритм эффективно применять.

Источники и литература

- 1) M. Abramowitz, I.A. Stegun (Eds.), Handbook of Mathematical Functions With Formulas, Graphs, and Mathematical Tables, Handbook of Mathematical Functions With Formulas, Graphs, and Mathematical Tables, first ed., Dover Publications, 1964.
- 2) E. Kaltofen, B.M. Trager, Computing with Polynomials Given by Black Boxes for Their Evaluations: Greatest Common Divisors, Factorization, Separation of Numerators and Denominators, J. Symb. Comp. 9 (1990) 301–320.
- 3) E. Kaltofen, Z. Yang, On Exact and Approximate Interpolation of Sparse Rational Functions, Proc. Int. Symp. Symbolic Algebraic Comp. 2007 (2007) 203–210.
- 4) R. Zippel, Probabilistic algorithms for sparse polynomials, Symbolic Algebraic Comp. EUROSAM 1979 (1979) 216–226.