Секция 6. ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА

Численные методы интерполяции с использованием конформно-плоских сплайнов

М.В. Куркина, В.Ю. Яндулов
ЮГУ, г. Ханты-Мансийск

Обычные сплайн-функции многих переменных ограничиваются функциями клеточной структуры [1]. Под этим понимаются функции, область определения которых разделена на ячейки (в плоском случае прямоугольники, треугольники и т.п., в многомерном – параллелепипеды, пирамиды и т.п.). В каждой ячейке функция определена в некотором смысле однородным способом с условиями гладкости вдоль границ ячеек.

В отличии от обычных сплайн функций, представление функции $f(x)$ конформно-плоскими сплайн функциями имеет другую природу:

$$f(x) = \min_i h(x, a_i)$$

где $h(x,a_i)$ – элементарные конформно-плоские сплайны, при этом не требуется указывать область определения $h(x,a_i)$. Функция $f(x)$ при этом автоматически имеет гладкость $C^{1,1}$ и любую функцию класса $f \in C^1$ можно сколь угодно точно приблизить конформно-плоскими сплайнами в норме пространства C^1 на компактном подмножестве. Теория конформно-плоских сплайнов основана на связи между конформно-плоскими метриками ограниченной кривизны и выпуклыми подмножествами в пространстве Лобачевского. Конформно-плоским сплайнам при этом соответствуют выпуклые многогранники в пространстве Лобачевского [2, 3]. У конформно-плоского сплайна также присутствует «клеточная структура», определяемая параметрами $\{a_i\}$, входящими в формулу для функции $f(x)$ и соответствующая клеточной структуре выпуклого многогранника в пространстве Лобачевского.

Явная формула для функции $f(x)$ позволяет упростить вычисление и сделать его более эффективным: не нужно разбивать область определения функции и можно использовать параллельные алгоритмы для вычисления элементарных сплайнов $h(x,a_i)$. Конформно-плоские сплайн функции наиболее эффективны при решении задач математической физики, в которых конформно-плоская метрика присутствует естественным образом (например, в задачах томографии, геофизики, акустики, интегральной геометрии).

В работе построен программный комплекс в среде MatLab, а также независимо программный комплекс на языке СИ для интерполяции функций многих переменных конформно-плоскими сплайн функциями.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований Совета по грантам Президента РФ для поддержки молодых ученых и ведущих научных школ Российской Федерации (код проекта НШ-6613.2010.1), а также при поддержке ФЦП Научные и научно-педагогические кадры инновационной России на 2009-2013 гг. (гос. контракт № 02.740.11.0457).

Библиографический список

1. Завьялов Ю.С, Квасов Б.И., Мирошничеико В.Л. Методы сплайн-функций. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 1980.

2. Гладунова О.П., Родионов Е.Д., Славский В.В. Выпуклые многогранники пространства Лобачевского и интерполяция функций // Доклады академии наук – 2011. – Т. 441. – №6. – С. 1–4.

3. Гладунова О.П., Родионов Е.Д., Славский В.В. Конформные сплайн-функции // Метрическая геометрия поверхностей и многогранников: сборник тезисов Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Н.В. Ефимова, Москва; 18-21 августа 2010 г. – М.: МАКС Пресс, 2010. – С. 18–19.

Построение регрессии на главные компоненты в архитектуре MapReduce

П.В. Нуждин, С.И. Жилин
АлтГУ, г. Барнаул

Одним из продуктивных подходов к обработке больших массивов данных на вычислительных кластерах, является опубликованная в 2004 компанией Google концепция MapReduce [1], представляющую собой высокоуровневую модель распределенных вычислений, ориентированную на задачи, допускающие распараллеливание по данным. Модель MapReduce требует от пользователя лишь определения содержания работы на вычислительных узлах и позволяет абстрагироваться от вопросов технического характера (распределение вычислительной