

Итеративная методика и программа ЭВМ аппроксимации и интерполяции многомерных данных

М.В. Шитова, С.М. Кривель

На сегодняшний день функции аппроксимации и интерполяции данных в программном комплексе Matlab, включая модуль Curve Fitting, позволяют строить графики даже по неравномерно распределенным многомерным данным, но выбор методов в нем весьма невелик.

Цели работы: разработать методику и программный комплекс многомерной аппроксимации функции известного количества параметров; обеспечить выбор метода аппроксимации многомерных данных по параметрам и возможность оценки пользователем результатов моделирования как субъективно, так и на основе объективных данных рассогласования.

Для достижения целей были решены следующие задачи:

1. синтез методики многомерной аппроксимации и интерполяции функции известного количества параметров и итеративного алгоритма решения задачи;
2. создание программы с графическим интерфейсом с возможностью выбора различных методов аппроксимации многомерных данных по параметрам и группам параметров с целью «тонкой» настройки модели;
3. обеспечение выбора пользователем параметров модели, как на основе субъективного подхода, так и на основе оценки разных типов рассогласований между данными, полученными на основе моделирования, начальными данными, результатами альтернативных моделей.

Суть методики программы заключается в аппроксимации многомерных данных с помощью функций одномерной аппроксимации или интерполяции. Пользователем задаются векторы, образующие сетку, количество разбиений векторов, матрица значений в узлах сетки, степени полиномов, метод интерполяции, параметр сглаживания и количество итераций. На первом этапе осуществляется аппроксимация или интерполяция по одному параметру, затем по другому. Далее в случае выбора аппроксимации и задания количества итераций реализуется итеративный процесс. Он представляет собой вышеописанный алгоритм, но приближение данных происходит на сетке с более мелким разбиением (рис. 1).

В случае выбора интерполяции проведение уточняющего итерационного процесса не имеет смысла.

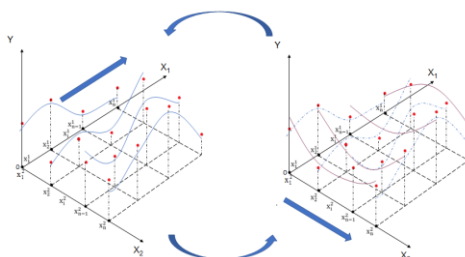


Рисунок 1 – Итеративный алгоритм аппроксимации многомерных данных

Главной особенностью представляемой методики является возможность выбора разных методов аппроксимации или интерполяции по параметрам,

например, полиномиальной аппроксимации для одного и линейной интерполяции для другого.

При таком выборе на первом этапе происходит полиномиальная аппроксимация исходной матрицы по первому параметру. По завершении первого этапа формируется матрица, которая является глобальной переменной. На втором этапе эта матрица интерполируется по другому параметру. В конце второго этапа создается матрица, также являющаяся глобальной переменной.

При выборе аппроксимации данных разными методами по параметрам, также имеется возможность проведения уточняющего итерационного процесса. После завершения второго этапа конечная матрица будет снова аппроксимироваться по первому параметру полиномом той же степени, а по второму параметру будет осуществляться линейная интерполяция. Критерием остановки итерационного процесса является количество итераций. При выборе интерполяции по всем параметрам, уточняющий итерационный процесс не проводится.

В программе на выбор представлено три вида оценки рассогласований: на основе абсолютной, относительной и среднеквадратической погрешности. Все они доступны при выборе любого метода.

Таким образом, разработаны методика и программа для ЭВМ итеративной аппроксимации или интерполяции многомерных данных как одним методом, так и разными методами по параметрам. Реализована возможность наглядного оценивания результатов моделирования на основе объективных данных рассогласования.