

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ БАЗИСНЫХ ФУНКЦИЙ ДВУХ ПЕРЕМЕННЫХ В ПРАКТИКЕ ТРАЕКТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Мильштейн А.В., Дрозда И.В., Савицкая Я.А.
Донецкий национальный технический университет, Украина
E-mail: alexander235@rambler.ru

Abstract — Two cell-matrix structures of basis functions for smoothing by means of a joint processing the data of trajectory measurements with spatial and temporal redundancy were considered.

$$\varphi(t, \tau) = \begin{pmatrix} \varphi_{00}(t, \tau_x) \varphi_{01}(t, \tau_x) \varphi_{02}(t, \tau_x) \dots \varphi_{m_0}(t, \tau_x) \varphi_{m_1}(t, \tau_x) \varphi_{m_2}(t, \tau_x) \\ \varphi_{00}(t, \tau_y) \varphi_{01}(t, \tau_y) \varphi_{02}(t, \tau_y) \dots \varphi_{m_0}(t, \tau_y) \varphi_{m_1}(t, \tau_y) \varphi_{m_2}(t, \tau_y) \\ \varphi_{00}(t, \tau_z) \varphi_{01}(t, \tau_z) \varphi_{02}(t, \tau_z) \dots \varphi_{m_0}(t, \tau_z) \varphi_{m_1}(t, \tau_z) \varphi_{m_2}(t, \tau_z) \end{pmatrix}$$

1. Введение

Траекторные измерения — это процесс измерения первичных параметров положения и движения объекта. Поэтому важной является задача разработки и применения новых прикладных методов анализа траекторной информации, базирующихся на гибком использовании избыточных данных измерений для повышения точности и достоверности результатов.

2. Основная часть

Важной характеристикой траекторной информации является пространственная и временная избыточность. Пространственная избыточность (ПИ) возникает из-за многократного дублирования измерений различными измерительными средствами, а временная избыточность (ВИ) образуется вследствие высокого темпа съема информации. Особенностью траекторных измерений является исключительно высокая требуемая точность и тесная взаимосвязь процессов измерений и обработки информации.

В середине 80-х годов появились определенные возможности для разработки методов нелинейного адаптивного оптимального сглаживания [1], позволяющие совместно реализовать пространственную и временную избыточность данных внешнетраекторных измерений (ВТИ), что является следствием прогресса в развитии вычислительной техники, обладающей большим быстродействием и памятью.

Для полиномиального описания стохастических траекторий при совместной реализации пространственной и временной избыточности вводится система базисных функций и вектор коэффициентов сглаживающего полинома [2, 3], состав и величина которого подлежат определению в ходе обработки. В данной работе предложены две клеточно-матричные структуры базисных функций для осуществления сглаживания путем совместной обработки данных ВТИ, обладающих пространственной и временной избыточностью.

Первая структура:

$$\varphi(t) = \begin{pmatrix} \varphi_x(t) & 0 & 0 \\ 0 & \varphi_y(t) & 0 \\ 0 & 0 & \varphi_z(t) \end{pmatrix},$$

где $\varphi_l(t) = |(t - t_0)^1 \dots (t - t_0)^k \dots (t - t_0)^m|$;

$l = x, y, z$;

m — степень сглаживающего полинома;

t — текущий момент времени;

t_0 — момент времени, соответствующий середине интервала сглаживания.

Вторая структура:

где

$$\varphi(t, \tau) = (t - t_0)^0 \tau_1^0 (t - t_0)^0 \tau_1^1 (t - t_0)^0 \tau_1^2 \dots (t - t_0)^m \tau_1^0 (t - t_0)^m \tau_1^1 (t - t_0)^m \tau_1^2 \dots$$

τ_l — вторая независимая переменная базисной функции.

3. Заключение

Таким образом, исследованы две клеточно-матричные структуры базисных функций, с помощью которых возможна реализация метода нелинейного адаптивного оптимального сглаживания многопараметрических данных измерений. Также произведена проверка ортогональности базисных функций, подтвердившая правильность их выбора.

4. Список литературы

- [1] Огодничук Н.Д. Обработка траекторной информации. Ч. II / Н.Д. Огодничук. — К.: КВВАИУ, 1986. — 224 с.
- [2] Башков Е.А. Адаптивное нелинейное оптимальное сглаживание многопараметрических данных измерений Е.А. Башков, В.В. Паслен // Университетские микроспутники — перспективы и реальность: междунар. науч.-практ. конф. — Днепропетровск: НЦАОМ им А.М. Макарова, 2006. — С. 67.
- [3] Мильштейн А.В. Алгоритм совместной реализации пространственной и временной избыточности данных траекторных измерений / А.В. Мильштейн, И.В. Дрозда В.В. Паслен // Мат. XIII междунар. молодеж. науч.-практ. конф. «Человек и космос». — Днепропетровск: НЦАОМ им. А.М. Макарова, 2011. — С. 73.

THE POSSIBILITY OF USE BASIC FUNCTIONS OF TWO VARIABLES IN PRACTICE OF TRAJECTORY MEASUREMENTS

Milshtein A.V., Droзда I.V., Savitskaya Y.A.
Donetsk National Technical University, Ukraine

Introduction. Trajectory measurements are the process of measuring the primary parameters of the object's position and motion. So an important task is to develop and to use new applied methods of trajectory information analysis, which are based on flexible use of redundant measurements to improve the accuracy and reliability of results.

The main part. An important characteristic of the trajectory information is spatial and temporal redundancy. The spatial redundancy (SR) is appeared due to multiple duplication of measurements and temporal redundancy (TR) is formed due to high rate of data acquisition.

For a polynomial description of the stochastic trajectories by a joint implementation of spatial and temporal redundancy a system of basis functions and a vector of smoothing polynomial coefficients is introduced. The composition and the value of this vector will be determined in the course of processing. In this paper we propose two cell-matrix structures of basis functions for smoothing the data by a joint processing of trajectory measurements with spatial and temporal redundancy.

Conclusion. Thus, two cell-matrix structures of basis functions are considered, which can be used in the implementation of non-linear adaptive optimal smoothing method. Also the orthogonality check of basis functions is done, confirming the correctness of their choice.