

Исследование динамических свойств дискретно-событийных систем

Н. В. Нагул

В связи с развитием промышленных технологий и вычислительной техники, большой интерес начали представлять дискретно-событийные системы [1] (ДСС, англ. DES - discrete event system), описывающие, в первую очередь, сложные антропогенные системы. Модели логических ДСС отличаются возможностями описания динамических и управляемых процессов без явного введения шкалы времени. Последнее обстоятельство позволяет использовать этот тип ДСС в задачах анализа и управления объектами, не располагая уравнениями их динамики и формируя управления с привязкой не к шкале времени, а лишь к определенным событиям.

Под логической ДСС понимается пятерка G множеств и отображений:

$$G = (X, E, f_e, g, E_v),$$

где X — множество состояний системы; E — множество событий, элементы которого обозначаются буквой e с некоторым индексом; $g : X \rightarrow 2^E \setminus \emptyset$ — многозначное отображение, называемое функцией возможностей, которое определяет события, возможные в состоянии $x \in X$; $f_e : X \rightarrow X$ — операторы, для каждого $e \in E$ осуществляющие перевод системы из одного состояния в другое в результате реализации события e : $x_{k+1} = f_{e_k}(x_k)$, если $e_k \in g(x_k)$.

В докладе формулируются теоремы о сохранении динамических свойств ДСС типа достижимости на основе представления ДСС в виде общей многоосновной алгебраической системы общего типа (ОМАСК). Предлагается алгоритм построения условий переносимости свойств ОМАСК относительно некоторых канонических распространений семейства отображений базисных множеств (исходной ОМАСК в аналогичные множества однотипной системы) по схемам образования ступеней Бурбаки [2], на которых определены функции и отношения ОМАСК. При выполнении этих требований указанное семейство отображений приобретает характер морфизма ОМАСК (в частности, гомоморфизма), играющего роль вектор-функции Ляпунова в соответствующей задаче редукции [3]. Для анализа ДСС, в отличие от работы [4], потребовалось обобщение понятий “ступень Бурбаки” и “каноническое распространение отображений по схемам образования ступени”.

Список литературы

- [1] Michel Anthony N., Kaining Wang K., Bo Hu. Qualitative theory of dynamical systems. Marcel Dekker, Inc., 2001.
- [2] Бурбаки Н. Теория множеств. — М.: Мир, 1965.
- [3] Васильев С. Н. Метод редукции и качественный анализ динамических систем, I-II // Изв. РАН, ТИСУ — 2006. — 1; 2.
- [4] Васильев С. Н. Сохранение некоторых динамических свойств при морфизмах. В кн. "Проблемы устойчивости движения, аналитической механики и управления движением". — Н.: Наука, 1979.

ИДСТУ СО РАН
E-mail: sapling@mail.ru