ВРЕМЕННЫЕ АСИНХРОННЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ ПЕТРИ

Е.С. Кудряшова
(Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия)
E-mail address: ekatt@inbox.ru

Работа посвящена временным оценкам вычислительных процессов, моделируемым с помощью трасс в асинхронных системах.

Асинхронной системой $A = (S, s_0, E, I, Tran)$ называется пятерка, состоящая из множества S *состояний*, *начального состояния* $s_0 \in S$, множества E *событий*, симметричного антирефлексивного *отношения независимости* $I \subseteq E \times E$ и множества *переходов* $Tran \subseteq S \times E \times S$, элементы которого удовлетворяют следующим условиям

1. $(s, e, s_1) \in Tran \ \& \ (s, e, s_2) \in Tran \Rightarrow s_1 = s_2$;

2. $(s, e_1, s_1) \in Tran \ \& \ (s_1, e_2, s_2) \in Tran \Rightarrow$ существует s' для которого $(s_1, e_2, s') \in Tran \ \& \ (s', e_1, s_2) \in Tran$.

Морфизмы асинхронных систем $A \to A'$ определяются как пары (η, σ), состоящие из отображения $\sigma : S \to S'$ и частичного отображения $\eta : E \to E'$, удовлетворяющих некоторым условиям сохранения отношения независимости и переводящих переходы в переходы [1].

В работе [2] исследовались морфизмы, в которых отображение η сопоставляет каждому событию произведение попарно независимых событий. В данной работе изучаются морфизмы, в которых это отображение сопоставляет каждому событию произведение произвольных событий и продолжается до гомоморфизма моноида трасс.

Функцией времени на асинхронной системе A называется отображение $\tau : E \to N = \{0, 1, 2, ...\}$. В данной работе моделируются переходы с помощью разложения их в композицию переходов, выполняющихся за единичное время. Это позволяет получить алгоритм нахождения минимального времени выполнения трассы с помощью нормальной формы Фоаты.

Для обоснования полученной математической модели временной вычислительной системы разработано программное обеспечение, вычисляющее время работы сети Петри.

[1] M. Bednarczyk. Categories of Asynchronous Systems // University of Sussex, Brighton. (1987) 230p.

[2] M.A. Bednarczyk, L. Bernardinello, B. Caillaud, W. Pawlowski, L. Pomello. Modular System Development with Pullbacks // Applications and Theory of Petri Nets 2003, Lecture Notes in Computer Science. **2679**, Springer-Verlag, Berlin. (2003) 140–160.

КЛАССИФИКАЦИЯ ГАМИЛЬТОНОВЫХ СИСТЕМ ОТНОСИТЕЛЬНО ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ[3]

А.Г. Кушнер
(Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН и Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия)
E-mail address: `kushnera@mail.ru`

В.В. Лычагин
(Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва, Россия и Университет Тромсе, Тромсе, Норвегия)
E-mail address: `valentin.lychagin@uit.no`

Рассмотрим гамильтонову систему

$$\dot{q} = \frac{\partial H}{\partial p}, \qquad \dot{p} = -\frac{\partial H}{\partial q}$$

с гамильтонианом $H = H(q,p,u)$, где фазовые переменные q — векторно-значные функции от одной независимой переменной t, а u — векторный управляющий параметр. В докладе мы рассматриваем проблему локальной эквивалентности систем таких относительно преобразований вида $(q,p,u) \mapsto (Q(q,p), P(q,p), U(u))$, где $(q,p) \mapsto (Q(q,p), P(q,p))$ — симплектическое преобразование и $u \mapsto U(u)$ — диффеоморфизм. Такие преобразования сохраняют класс гамильтоновых систем и мы будем называть их *симплектическими преобразованиями обратной связи*.

В работе [1] построена алгебра дифференциальных инвариантов и решена проблема эквивалентности для систем со скалярным управляющим параметром. В данном докладе её результаты обобщаются на системы с векторным управляющим параметром.

[1] А.Г. Кушнер, В.В. Лычагин. Инварианты Петрова гамильтоновых систем с управляющим параметром // Автоматика и телемеханика, №3, 2013.

[3] Поддержано грантами РФФИ №№11-01-93106-НЦНИЛ_а, 12-01-00886-а, 12-08-01238-а