

Заголовок: Сравнение dtsdPBC с другими стохастическими процессными алгебрами.

Автор: Игорь Валерьевич Тарасюк. Институт систем информатики имени А.П. Ершова СО РАН, проспект Академика Лаврентьева, 6, 630090 Новосибирск, Российская Федерация. Эл. почта: itar@iis.nsk.su. Сайт: <http://itar.iis.nsk.su>. Телефон: +7 383 3306360 (доп. 2327).

Резюме: Исчисление боксов Петри (PBC) — хорошо известная алгебра параллельных процессов с семантикой сетей Петри. Дискретно-временное стохастическое и детерминированное PBC (dtsdPBC) расширяет PBC дискретно-временными стохастическими и детерминированными задержками. dtsdPBC обладает шаговой операционной семантикой на базе помеченных вероятностных систем переходов и основанной на сетях Петри денотационной семантикой на базе dtsd-боксов, подкласса помеченных дискретно-временных стохастических и детерминированных сетей Петри. Для оценки производительности в dtsdPBC анализируются базовые полумарковские цепи (ПМЦ) и (редуцированные) дискретно-временные цепи Маркова (ДВМЦ и РДВМЦ) процессных выражений.

Мы определяем основные положительные черты dtsdPBC, сравнивая его с хорошо известными или похожими стохастическими процессными алгебрами. Мы классифицируем их по модели (непрерывная или дискретная) и концепции (встроенная или перпендикулярная) времени, распределению вероятностей стохастических задержек, детерминированным (включая мгновенные) (мульти)действиям и семантическому параллелизму. Найденные сильные стороны dtsdPBC — дискретное стохастическое время, детерминированные мультидействия и шаговая семантика. Мы также обсуждаем аналитическое решение, интерпретацию параллелизма, область применения и общие преимущества dtsdPBC.

Ключевые слова: стохастическая процессная алгебра, стохастическая сеть Петри, исчисление боксов Петри, дискретное время, стохастическая задержка, детерминированная задержка, система переходов, операционная семантика, время, распределение вероятностей, детерминизм, параллелизм, сравнение, классификация.

Title: Comparing dtsdPBC with other stochastic process algebras.

Author: Igor Valerievich Tarasyuk. A.P. Ershov Institute of Informatics Systems, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Acad. Lavrentiev pr. 6, 630090 Novosibirsk, Russian Federation. E-mail: itar@iis.nsk.su. Homepage: <http://itar.iis.nsk.su>. Phone: +7 383 3306360 (ext. 2327).

Abstract: Petri box calculus (PBC) is a well-known algebra of parallel processes with a Petri net semantics. Discrete time stochastic and deterministic PBC (dtsdPBC) extends PBC with discrete time stochastic and deterministic delays. dtsdPBC has a step operational semantics via labeled probabilistic transition systems and a Petri net denotational semantics via dtsd-boxes, a subclass of labeled discrete time stochastic and deterministic Petri nets. To evaluate performance in dtsdPBC, the underlying semi-Markov chains (SMCs) and (reduced) discrete time Markov chains (DTMCs and RDTMCs) of the process expressions are analyzed.

We determine the main positive features of dtsdPBC by comparing it with well-known or similar stochastic process algebras. We classify them by the time model (continuous or discrete) and concept (integrated or orthogonal), probability distribution of stochastic delays, deterministic (including immediate) (multi)actions and semantic parallelism. The detected strong points of dtsdPBC are discrete stochastic time, deterministic multiactions and step semantics. We also discuss the analytical solution, concurrency interpretation, application area and general advantages of dtsdPBC.

Keywords: stochastic process algebra, stochastic Petri net, Petri box calculus, discrete time, stochastic delay, deterministic delay, transition system, operational semantics, time, probability distribution, determinism, parallelism, comparison, classification.