

РАСШИРЕНИЯ N-СХЕМ

Для некоторых распространенных специальных классов систем удобно применять сети Петри не общего вида, а некоторые их подклассы или расширения:

ИЕРАРХИЧЕСКИЕ СЕТИ

Регулярные сети. Основным свойством регулярных сетей является наличие определенной алгебры, которая обеспечивает проведение аналитического представления процесса топологического построения и расчленения процесса анализа сетей на совокупность этапов, на каждом из которых достаточно иметь дело с более простыми фрагментами сети.

В свою очередь обобщением регулярных сетей являются иерархические сети, предназначенные для адекватного моделирования иерархических динамических систем. Иерархическая сеть функционирует, переходя от разметки к разметке, с некоторыми отличиями от работы регулярных сетей. Данные отличия связаны с присутствием составных переходов, срабатывание которых является не мгновенным событием, как в традиционных сетях Петри, а составным действием. Поэтому составной переход не срабатывает, а работает, т.е. находится некоторое время в активном состоянии.

РАСКРАШЕННЫЕ СЕТИ

При моделировании систем сетями Петри, часто возникают ситуации, при которых фишки позиций должны быть не «безлики», а должны соответствовать объектам, передаваемым от компонента к компоненту (от перехода к переходу). Причем, как правило, эти объекты имеют дополнительные атрибуты, которые позволяют различать их и использовать эти различия для управления функционированием системы. Для адекватного описания подобных ситуаций был разработан подкласс раскрашенных сетей Петри.

Появление раскрашенных сетей Петри связано с концепцией использования различных меток. В таких сетях каждая метка получает свой цвет. В данных сетях фишкам приписываются некоторые признаки, например различные цвета (переменные), а кратности дуг интерпретируются как функции от этих переменных. Условия срабатывания переходов и правила изменения разметки задаются специальной таблицей, учитывающей цвета фишек.

Дальнейшим расширением раскрашенных сетей явились предикатные сети. Данные сети позволили связывать с переходами сетей логические формулы (предикаты или защиту), представляющие классы возможных разметок во входных и выходных позициях в соответствии с метками дуг. Эти выражения задают условия отбора необходимых цветов для срабатывания переходов.

ВРЕМЕННЫЕ СЕТИ

В таких схемах фактор времени учитывается путем введения пассивного состояния метки в позиции. При поступлении метки в позицию b_i , она остается в пассивном состоянии (не может участвовать в возбуждении переходов) на некоторое время. После ожидания в течение заданного времени метка переходит в активное состояние. Время пассивного состояния метки может определяться как случайная величина (сеть Мерлина).

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ

Рассмотрим 4 основных этапа разработки: структуризация, формализация и алгоритмизация, программирование модели. При структуризации определяются и неоднократно уточняются:

- действующие в системе процессы и используемые ресурсы;
- множество позиций (отображают в модели состояния процессов и ресурсов) и множество переходов (событий);
- подмножество синхронизирующих (для описания параллельных процессов) переходов.

При формализации и алгоритмизации элементов модели для каждой позиции определяются атрибуты меток. Переход считается формально описанным, если известны:

- множества смежных с этим переходом позиций;
- условия возбуждения перехода;

- схема выполнения (изменение разметки);
- процедура перехода (правила вычисления атрибутов и добавления меток).

ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Программирование модели связано с описанием позиций и переходов сети, оформляемых с помощью некоторых языков программирования или моделирования, например GPSS.