

*С. М. Салибекян, канд. техн. наук,
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,
Московский институт электроники и математики, г. Москва, salibek@yandex.ru*

Реализация автоматной парадигмы вычислений на объектно-атрибутном базисе

В статье описываются реализации — программная или аппаратная — автоматной вычислительной системы (ВС) на базе объектно-атрибутной вычислительной системы, относящейся к классу машин с управлением потоком данных (dataflow). Рассматриваются реализации автоматов различных классов (детерминированный, недетерминированный, абстрактный, структурный), а также реализации автоматной декомпозиции (вложенный и вызываемый автоматы) и системы параллельно работающих автоматов.

Ключевые слова: вычислительная система с управлением потоком данных, автоматная парадигма вычислительного процесса, детерминированный автомат, недетерминированный автомат, вложенный автомат, вызываемый автомат, автоматная декомпозиция, система параллельных автоматов.

Введение

Автоматный подход к организации вычислительного процесса нашел широкое применение как в области трансляции искусственных языков (абстрактный автомат) [1], так и в области логического управления техническими объектами (структурный автомат). Автоматная парадигма вычислительного процесса может быть реализована как схемотехнически, так и программно на базе другой парадигмы. Достаточно большое количество научных работ посвящено реализации автоматного подхода на базе императивной (последовательной) парадигмы вычислительного процесса [2]. В частности, существует автоматное программирование (или программирование с явным выделением состояний) [3]. Однако авторы незаслуженно обходят вниманием реализацию автоматного подхода на базе вычислительной системы, относящейся к классу dataflow (модель вычислений, управляемая потоком данных) [4]. Задача исследования — восполнить этот пробел.

Следует пояснить причину необходимости совмещения автоматной парадигмы с другими. Дело в том, что она наилучшим образом подходит для решения некоторых задач — например, системы управления динамическим объектом, анализа языка, — реализация которых на других парадигмах значительно сложнее. Однако при создании автоматных вычислительных систем возникают некоторые трудности. Дело в том, что вычислительный процесс при автоматном подходе представляет собой набор состояний, между которыми ВС производит переход под воздействием входных сигналов. Реализовать набор состояний можно схемотехнически, тогда будем иметь специализированную ВС. Однако она достаточно дорога, а попытки создания коммерческой универсальной ВС на базе автоматного подхода не увенчались успехом. Например, такую попытку предпринял В. М. Глушков, создавший модель мультипроцессоров с динамической архитектурой (МДА) [5], основанную на теории динамических автоматных сетей. Группе ученых, воз-