Секция «Математика и механика»

Монотонные автоматы

Гербуз Виталий Григорьевич
Студент
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Механико-математический факультет, Москва, Россия
E-mail: gerbuz@gmail.com

В работе рассматриваются автоматы с булевыми входными и выходными алфавитами.

Определение 1 *Пусть дан конечный автомат (A, Q, B, φ, ψ). Функцию $Num : Q \to E_2^k$ назовем нумерацией или кодировкой автомата, а сам автомат с заданной функцией Num - нумерированным. Номера состояний должны быть различны.*

Определение 2 *Нумерированный автомат называется монотонным, если его функция переходов $\varphi(q, x)$ и функция выхода $\psi(q, x)$,где $q \in E_2^k, x \in E_2^n$ монотонна.*

Определение 3 *Автомат называется монотонным, если существует его нумерация, при которой полученный нумерированный автомат является монотонным.*

Так как кодировка состояний не входит в определение автомата, то возникает естественный вопрос о существовании кодировки, превращающей конечный детерминированный автомат в монотонный. Автоматы, обладающие указанной кодировкой, образуют замкнутый класс относительно операций суперпозиции и обратной связи.

Автором представлены алгоритмы, с помощью которых можно проверить автомат на его принадлежность к указанному классу, зная его автоматную функцию, либо диаграмму Мура.

Теорема 1 *Пусть автомат с n состояниями задан своей диаграммой Мура. Тогда существует алгоритм, определяющий, является ли данный автомат монотонным. Сложность алгоритма не превышает Cn^4 операций.*

Теорема 2 *Приведенный автомат с n состояниями является монотонным тогда и только тогда, когда его выходная функция монотонна на всех словах длины не превышающей $n(n-1)$.*