О мультимножестве выходных слов конечного автомата

Д. Н. Бабин, Д. В. Пархоменко
(МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва)

Автоматная функция (при подаче всех входных слов), вообще говоря, некоторые выходные слова не выдает, а некоторые из них выдает неоднократно. Если сопоставить слову число его появлений на выходе автомата, то возникает новая функция, названная авторами гистограммной функцией автомата, а само множество выходных слов становится мультимножеством. Изучаются свойства таких мультимножеств.

Ключевые слова: автомат, детерминированная функция.

Автоматная функция (при подаче всех входных слов), вообще говоря, некоторые выходные слова не выдает, а некоторые из них выдает неоднократно. Такая автоматная функция и автомат, ее порождающий, в компактном виде кодирует частоту встречаемости своих выходных слов. Если сопоставить слову число его появлений на выходе автомата, то возникает новая функция, названная авторами гистограммной функцией автомата, а само множество выходных слов становится мультимножеством.

Под конечным детерминированным инициальным автоматом, согласно [1], будем понимать шестерку

$$V = (A, Q, B, \phi, \psi, q_0),$$

где A — входной алфавит, Q — множество состояний, B — выходной алфавит, все три множества конечны, q_0 начальное состояние. Функционирование автомата происходит по тактам времени, согласно каноническим уравнениям, здесь ϕ и ψ функции переходов и выходов, соответственно, q_0 — начальное состояние. Обозначим через $K(A, B)$ множество конечных автоматов с входным алфавитом A и выходным алфавитом B.

Гистограммной автоматной функцией автомата V [2] назовем функцию $\kappa_V : B^* \to \mathbf{N}^0$, где

$$\kappa_V(\beta) = |\{\alpha | \overline{\psi}(q_0, \alpha) = \beta\}|.$$

Для натурального p и автомата V, p-языком, порожденным автоматом V назовем множество:

$$L_p(V) = \{\beta | \kappa_V(\beta) \geqslant p\}.$$

Назовем классом p-языков множество

$$\mathbf{L}_p = \{L_p(V) | V \in K(A, B)\}.$$

Имеет место

Теорема 1. [3] *Для всех V и p множество L_p регулярный язык.*

Теорема 2. [4] *Для натуральных $s \neq p$ выполнено $\mathbf{L}_s \supseteq \mathbf{L}_p$.*

Теорема 3. [4] *Существует алгоритм, который для любого регулярного языка L, определяет все те p, для которых $L \in \mathbf{L}_p$.*

Список литературы

[1] Кудрявцев В. Б., Алешин С. В., Подколзин А. С. Введение в теорию автоматов. — М.: Наука, 1985.

[2] Бабин Д. Н. Частотные регулярные языки // Интеллектуальные системы. — 2014. — Т. 18, вып. 1. — С. 205–210.

[3] Пархомнеко Д. В. Вторая автоматная функция и с нею связанные классы регулярных языков // Интеллектуальные системы. — 2013. — Т. 17, вып. 1–4. —С. 186.

[4] Пархоменко Д. В., Порожденные автоматами p-языки // Дискретная математика. — 2014. — Т. 26, вып. 1. — С. 96–102.