

# ОПТИМАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ ЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

**В.С. Выхованец**

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН  
ул. Профсоюзная, 65 Москва 117997, Россия  
E-mail: vyk@ipu.ru*

Пусть имеется некоторая спецификация логического управления. Представим эту спецификацию в виде таблицы, задающей дискретную функцию (систему дискретных функций), возможно частично определенную,

$$y = f(x_0, x_1, \dots, x_{n-1}), \quad (1)$$

где функция  $f$  имеет значность  $k_f$ , а переменные  $x_i$  – значности  $k_i$  ( $i = \overline{0, n-1}$ ). Переход от исходной формы к табличному представлению осуществим путем определения значения функции при всех возможных значениях переменных.

Поставим задачу оптимального синтеза дискретной функции (1) в базисе бинарных операций. Оптимальным будем называть такое представление, которое содержит количество операций  $L$ , удовлетворяющее оценке [1]:

$$L \leq \frac{4}{n(k-\alpha)^2} \frac{\prod_{i=0}^{n-1} k_i}{\frac{1}{n^2} (\sum_{i=0}^{n-1} k_i - 2\beta)^2 - \rho^2}, \quad (2)$$

где  $k$  – значность бинарных операций ( $k \geq k_f$ ,  $k \geq k_i$ ),  $\alpha$  – порождающая способность аналитической конструкции ( $0 \leq \alpha < 1$ ),  $\beta$  – начальная порождающая способность ( $\beta \approx k$ ),  $\rho$  – оптимальность разделения переменных ( $0 < \rho < 0,3$ ). Оценка (2) определяет количество операций, которых достаточно для реализации произвольной функции вида (1). Подстановочные значения для  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\rho$  вычисляются по методике, описанной в [1].

В докладе обсуждается синтез оптимальных форм логического управления, задаваемых в виде последовательность операции (команд) некоторого вычислительного средства. Решение задачи предлагается осуществить на основе синтеза формулы для функции  $f$  в базисе бинарных операций значности  $k$ . Суть подхода заключается в том, что множество переменных  $X$  разделяется на два непересекающихся подмножества  $X'$  и  $X''$ , таких, что

$$\frac{1}{n} \left( \sum_{i=0}^{n'-1} k'_i - \sum_{j=0}^{n''-1} k''_j \right) \approx \rho,$$

где  $k'_i$  и  $k''_j$  – значности переменных из множеств  $X'$  и  $X''$  соответственно, а искомая формула ищется при решающей декомпозиции функции в алгебре, образованной некоторыми операциями сложения и умножения,

$$f(X) = \sum_{i=0}^{M-1} g_i(X') \times h_i(X''), \quad (3)$$

где  $g_i$  и  $h_i$  – функции, задаваемые неповторными бесскобочными формулами, а  $M$  таково, что обеспечивается выполнении условия (2).

Для нахождения декомпозиции (3) предлагается использовать модифицированный алгоритм полиномиальной факторизации спектральных базисов [2].

## Литература

1. *Выхованец В.С.* Алгебраическая декомпозиция дискретных функций // Автоматика и телемеханика. 2006. № 3. С. 20-53.
2. *Выхованец В.С.* Полиномиальная факторизация спектральных базисов // Автоматика и телемеханика. 2005. № 12. С. 5-18.