

**А. Ю. Максимовский, С. Ю. Мельников** (Москва, ТВП, ООО «Линфо»). **О числе обобщенных в смысле Imase и Itoh регистров сдвига, устанавливаемых постоянным входом в фиксированное состояние.**

Рассматриваются обобщенные регистры сдвига, графы переходов которых принадлежат подклассу обобщенных графов де Брейна в смысле [1] с условием, что количество вершин графа кратно его степени регулярности. Такой подкласс, включающий в себя классические графы де Брейна, изучался, в частности, в [2]. Для натурального  $s$  обозначим  $\Omega_s = \{0, 1, \dots, s-1\}$ . Обобщенным регистром сдвига назовем автомат без выходов  $A_g^{(n,m)} = (X, S, h)$ , где  $X = \Omega_n$  — входной алфавит,  $S = \Omega_{nm}$  — множество состояний, функция переходов  $h$  определена правилом  $h(q, \varepsilon) = (nq + (g(q) \oplus \varepsilon)) \bmod nm$ ,  $q \in S$ ,  $g(q) : S \rightarrow X$  — функция обратной связи,  $\oplus$  — сложение по модулю  $n$ ,  $\varepsilon \in X$ ,  $n = 2, 3, \dots$ ,  $m = 1, 2, \dots$ .

В работе [3] дается следующее определение. Конечный автомат  $(X, S, h)$  называется автоматом, устанавливаемым постоянным входом  $x \in X$  в фиксированное состояние  $s^* \in S$ , если  $h(x, s^*) = s^*$  и для каждого  $s \in S$  последовательность  $s_0 = s$ ,  $s_{t+1} = h(x, s_t)$ ,  $t = 0, 1, \dots$  содержит элемент  $s^*$ . Там же доказано, что количество регистров сдвига с накопителем размера  $l$  над кольцом вычетов по модулю  $n$ , устанавливаемых постоянным входом  $x$  в состояние  $s$ , равно  $n^{l-1}$ .

Пусть  $n$  и  $m$  имеют следующие разложения на простые множители:  $n = p_1^{\alpha_1} p_2^{\alpha_2} \dots p_k^{\alpha_k}$ ,  $m = p_1^{\beta_1} p_2^{\beta_2} \dots p_k^{\beta_k} p_{k+1}^{\beta_{k+1}} \dots p_s^{\beta_s}$ , где  $p_1, p_2, \dots, p_s$  — различные простые числа,  $\alpha_i > 0$ ,  $\beta_j \geq 0$ . Обозначим  $\langle n, m \rangle = p_{k+1}^{\beta_{k+1}} \dots p_s^{\beta_s}$ ,  $l_k$  — количество циклов длины  $k$  в подстановке  $\left( \begin{smallmatrix} i \\ ni \pmod{\langle n, m \rangle} \end{smallmatrix} \right)$ ,  $i \neq 0$ .

**Утверждение.** *Количество обобщенных регистров сдвига, устанавливаемых постоянным входом  $x$  в состояние  $s$ , равно  $\frac{1}{nm} n^{nm - \langle n, m \rangle} \prod_{k=1}^{\langle n, m \rangle - 1} (n^k - 1)^{l_k}$ .*

Результат работы [3] следует из сформулированного утверждения при  $m = n^{l-1}$ .

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Imase M., Itoh M.* A design for directed graphs with minimum diameter. — IEEE Trans. Comput., 1983, 32, p. 782–784.
2. *Максимовский А. Ю., Мельников С. Ю.* О планарности одного подкласса обобщенных графов де Брейна. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2011, т. 18, в. 4, с. 647–648.
3. *Шеришева Е. В.* О числе конечных автоматов, устанавливаемых постоянным входом в фиксированное состояние. — Дискретн. матем., 1994, т. 6, в. 4, с. 80–86.