EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA TOIMETISED. XVIII KÕIDE
FÜÜSIKA * MATEMAATIKA. 1969, NR. 3

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР. ТОМ XVIII
ФИЗИКА * МАТЕМАТИКА. 1969, № 3

https://doi.org/10.3176/phys.math.1969.3.14

А. СИЙМОН

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ КООРДИНАТ СУЩЕСТВОВАНИЯ СИГНАЛА НА ВЫХОДЕ ТРИГГЕРА НА ЯЗЫКЕ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ

A. SIIMON. TRIGERI VÄLJUNDIS EKSISTEERIVA SIGNAALI AJA KOORDINAATIDE MÄÄRAMINE LOOGILISTE SKEEMIDE ANALÜÜTILISE KIRJELDAMISE KEELES

A. SIIMON. DETERMINATION OF EXISTING SIGNAL TIME CO-ORDINATES FOR OUTPUT SIGNAL OF FLIP-FLOP IN THE LANGUAGE FOR AN ANALYTICAL DESCRIPTION OF LOGICAL SCHEMES

В статье рассматривается определение временных координат существования сигнала на выходе комбинированного триггера второго рода [1], который в дальнейшем будем называть комбинированным триггером, и на выходе триггеров с раздельными входами и со счетным входом [1] в потенциально-импульсной элементной структуре [2]. Для этого применяется язык, рассмотренный в [3–7]. Данная статья является дополнением к статье [7].

Применяем следующие обозначения. Для множества Ω в нижнем индексе указываем порядковый номер того элемента списка (ЭС) [6], к выходному сигналу которого данное множество отрезков времени существования сигнала принадлежит. Для отрезка времени ω существования сигнала в нижнем индексе на первом месте указываем порядковый номер того ЭС, к выходному сигналу которого он принадлежит, а на втором месте — порядковый номер отрезка времени существования выходного сигнала с единичным значением на выходе данного ЭС.

Обозначаем мощность множества через h (...), где в скобках указываем символ соответствующего множества.

Рассмотрим следующие операторы триггеров:

$$T_{\Omega_l} = \begin{cases} L(x^*_{\Omega_i},\ y^*_{\Omega_p}) & \text{для триггера с раздельными входами;} \\ L(T_{\Omega'_l} \boxplus z^*_{\Omega_w}) & \text{для триггера со счетным входом;} \\ L(L(x^*_{\Omega_i},\ y^*_{\Omega_p}) \boxplus z^*_{\Omega_w}) & \text{для комбинированного триггера.} \end{cases}$$

$$\begin{aligned} &\Omega_i = \{\omega_{i1}, \omega_{i2}, \ldots, \omega_{ij}, \ldots, \omega_{ij'}\}, \\ &\Omega_p = \{\omega_{p1}, \omega_{p2}, \ldots, \omega_{pq}, \ldots, \omega_{pq'}\}, \\ &\Omega_w = \{\omega_{w1}, \omega_{w2}, \ldots, \omega_{wu}, \ldots, \omega_{wu'}\}. \\ &\omega_{ij} = t_{ij\alpha}, \\ &\omega_{pq} = t_{pq\alpha}, \\ &\omega_{wu} = t_{wu\alpha}. \end{aligned} \tag{1}$$

$$\omega_{lv} = \begin{cases} t_{lv\alpha} \dotdiv t_{lv\beta}, & \text{если } (v < v') \vee (v = v') \wedge \overline{A(T_{\omega_{lv}})}; \\ t_{lv\alpha} \rightarrow, & \text{если } (v = v') A(T_{\omega_{lv}}). \end{cases}$$

В (1) применены следующие обозначения:

T_{Ω_l} — выходной сигнал на единичном выходе триггера;

$T_{\Omega'_l}$ — значение выходного сигнала на единичном выходе триггера со счетным входом до поступления сигнала $z^{*}_{\Omega_w}$;

$A(T_{\omega_{lv}})$ — предикат, определяемый следующим образом: $A(T_{\omega_{lv}}) = И$, если конечная координата существования сигнала $T_{\omega_{lv}}$ опускается, и $A(T_{\omega_{lv}}) = Л$ в противном случае.

Образуем множество $\mathfrak{Q}$:

$$(x = 1 \supset i \in \mathfrak{Q}) \vee (y = 1 \supset p \in \mathfrak{Q}) \vee (z = 1 \supset w \in \mathfrak{Q}).$$

Обозначим элементы множества $\mathfrak{Q}$ через n.

Образуем множества $\mathfrak{B}_\alpha$, $\mathfrak{B}_\beta$ и $\mathfrak{A}$:

$$(\forall t_{lv\alpha})\left((\omega_{lv} = t_{lv\alpha} \dotdiv t_{lv\beta}) \vee (\omega_{lv} = t_{lv\alpha} \rightarrow) \supset t_{lv\alpha} \in \mathfrak{B}_\alpha\right);$$

$$(\forall t_{lv\beta})\,(\omega_{lv} = t_{lv\alpha} \dotdiv t_{lv\beta} \supset t_{lv\beta} \in \mathfrak{B}_\beta).$$

$$\mathfrak{A} = \begin{cases} \bigcup \Omega_n \bigcup \mathfrak{B}_\alpha \bigcup \mathfrak{B}_\beta & \text{для триггера со счетным входом;} \\ \mathfrak{Q} & \\ \bigcup \Omega_n & \text{для остальных триггеров.} \\ \mathfrak{Q} & \end{cases}$$

Упорядочиваем элементы во множестве $\mathfrak{A}$ естественным образом и обозначаем их через a_r, где $r = 1, 2, 3, \ldots, r' = h(\mathfrak{A})$, т. е. $\mathfrak{A} = \{a_1, a_2, \ldots, a_r, \ldots, a_{r'}\}$.

Образуем множества $\mathfrak{A}^{(\alpha)}$ и $\mathfrak{A}^{(\beta)}$:

$$\begin{cases} (a_1 = \omega_{i1}) \vee (a_1 = \omega_{w1}) \vee (a_1 = t_{lv\alpha}) \supset a_1 \in \mathfrak{A}^{(\alpha)}; \\ (\forall a_r)\,((r > 1)\,((a_r = \omega_{ij_1})\,((a_{r-1} = \omega_{pq_1}) \vee \\ \quad \vee (a_{r-1} = \omega_{wu_1})\,(a_{r-1} \in \mathfrak{A}^{(\beta)})) \vee (a_r = \omega_{wu_2})\,((a_{r-1} = \omega_{pq_2}) \vee \\ \quad \vee (a_{r-1} = \omega_{w(u_1-1)})\,(a_{r-1} \in \mathfrak{A}^{(\beta)}) \vee (a_{r-1} = t_{lv_1\beta})) \vee \\ \quad \vee (a_r = t_{lv_2\alpha})) \supset a_r \in \mathfrak{A}^{(\alpha)}). \end{cases} \quad (2)$$

$$(\forall a_r)\,((r > 1)\,((a_r = \omega_{pq_3})\,((a_{r-1} = \omega_{ij_2}) \vee (a_{r-1} = \omega_{wu_3})\,(a_{r-1} \in \mathfrak{A}^{(\alpha)})) \vee (a_r = \omega_{wu_4})\,((a_{r-1} = \omega_{ij_3}) \vee \quad (3)$$
$$\vee (a_{r-1} = \omega_{w(u_4-1)})\,(a_{r-1} \in \mathfrak{A}^{(\alpha)}) \vee (a_{r-1} = t_{lv_3\alpha})) \vee$$
$$\vee (a_r = t_{lv_4\beta})) \supset a_r \in \mathfrak{A}^{(\beta)}).$$

В (2) и (3) применены следующие обозначения:

j_1, j_2 и j_3 — какие-то значения j;
q_1, q_2 и q_3 — какие-то значения q;
u_1, u_2, u_3 и u_4 — какие-то значения u;
v_1, v_2, v_3 и v_4 — какие-то значения v.

Множества $\mathfrak{A}^{(\alpha)}$ и $\mathfrak{A}^{(\beta)}$ представляют собой соответственно множество всех начальных координат и множество всех конечных координат отрезков времени, на которых сигнал на единичном выходе триггера принимает значение «1».

Определяем величины $t_{lm\alpha}$, $t_{lm\beta}$ и ω_{lm}:

$$\left\{\begin{array}{l} t_{lm\alpha} = \min\limits_{\mathfrak{A}_m^{(\alpha)}} a_r, \\ \mathfrak{A}_m^{(\alpha)} = \begin{cases} \mathfrak{A}_{m-1}^{(\alpha)} \setminus \{t_{l(m-1)\alpha}\}, & \text{если } m > 1; \\ \mathfrak{A}^{(\alpha)}, & \text{если } m = 1. \end{cases} \\ m = 1,\ 2,\ 3,\ \ldots,\ h(\mathfrak{A}^{(\alpha)}). \end{array}\right.$$

$$\left\{\begin{array}{l} t_{lm\beta} = \min\limits_{\mathfrak{A}_m^{(\beta)}} a_r, \\ \mathfrak{A}_m^{(\beta)} = \begin{cases} \mathfrak{A}_{m-1}^{(\beta)} \setminus \{t_{l(m-1)\beta}\}, & \text{если } m > 1; \\ \mathfrak{A}^{(\beta)}, & \text{если } m = 1. \end{cases} \\ m = 1,\ 2,\ 3,\ \ldots,\ h(\mathfrak{A}^{(\beta)}). \end{array}\right.$$

$$\left\{\begin{array}{l} \omega_{lm} = \begin{cases} t_{lm\alpha} \dot{-} t_{lm\beta}, & \text{если } \ (m < h(\mathfrak{A}^{(\alpha)})) \vee (m = h(\mathfrak{A}^{(\alpha)}))\,(h(\mathfrak{A}^{(\alpha)}) = h(\mathfrak{A}^{(\beta)}))\,; \\ t_{lm\alpha} \rightarrow, & \text{если } \ (m = h(\mathfrak{A}^{(\alpha)}))\,(h(\mathfrak{A}^{(\alpha)}) > h(\mathfrak{A}^{(\beta)}))\,. \end{cases} \\ m = 1,\ 2,\ 3,\ \ldots,\ m' = h(\mathfrak{A}^{(\alpha)}). \end{array}\right.$$

Определяем искомое множество Ω_l:

$$\Omega_l = \{\omega_{l1},\ \omega_{l2},\ \ldots,\ \omega_{lm},\ \ldots,\ \omega_{lm'}\}.$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Глушков В. М., Синтез цифровых автоматов, М., 1962.
2. Рабинович З. Л., Элементарные операции в вычислительных машинах, Киев, 1966.
3. Рабинович З. Л., Тр. Междунар. симпозиума по теории релейн. устройств и конечн. автоматов (ИФАК). Теория конечных и вероятностных автоматов, М., 1965, с. 215.
4. Рабинович З. Л., Кибернетика, № 3, 36 (1968).
5. Рабинович З. Л., Кибернетика, № 4, 25 (1968).
6. Сиймон А., Изв. АН ЭССР, Физ. Матем., 17, № 3, 270 (1968).
7. Сиймон А., Изв. АН ЭССР, Физ. Матем., 17, № 4, 391 (1968).

Институт кибернетики
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
9/XII 1968