

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 5178

(13) С1

(51)⁷ G 06F 7/00

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ СИММЕТРИЧЕСКИХ БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ ТРЕХ ПЕРЕМЕННЫХ

(21) Номер заявки: а 19990242

(22) 1999.03.17

(46) 2003.06.30

(71) Заявитель: Белорусский государствен-
ный университет (ВУ)

(72) Авторы: Супрун Валерий Павлович;
Седун Андрей Максимович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский госу-
дарственный университет (ВУ)

(57)

Устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций трех переменных, содержащее элемент И, выход которого соединен с выходом устройства, отличающееся тем, что содержит элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, i -й ($i = 1, 2, 3$) вход которого соединен с i -м входом устройства, четвертый и пятый входы которого соединены соответственно с первым и вторым входами элемента И, третий вход которого соединен с выходом элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.

(56)

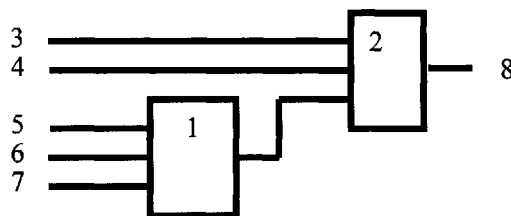
SU 1789978 A1, 1993.

ВУ 1433 С1, 1996.

ВУ 1587 С1, 1997.

SU 1809434 A1, 1993.

JP 5504691 A, 1980.



Фиг. 1

BY 5178 C1

Изобретение относится к области вычислительной техники и микроэлектроники и предназначено для реализации фундаментальных симметрических булевых функций трех переменных.

Известно устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций трех переменных, содержащее элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, мажоритарный элемент с порогом два, элемент РАВНОЗНАЧНОСТЬ, пять входов и выход [1].

Недостатком устройства является высокая конструктивная сложность.

Наиболее близким по функциональным возможностям и конструкции техническим решением к предлагаемому является устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций n переменных, содержащее при $n = 3$ два элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, мажоритарный элемент с порогом два, элемент И, пять входов и выход [2].

Недостатком известного устройства для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций является высокая конструктивная сложность, которая по числу входов логических элементов при $n = 3$ равна 11.

Изобретение направлено на решение технической задачи понижения конструктивной сложности устройства для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций трех переменных.

Устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций трех переменных содержит элемент И, выход которого соединен с выходом устройства. В отличие от прототипа устройство содержит элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ i -й ($i = 1, 2, 3$) вход которого соединен с i -м входом устройства. Четвертый и пятый входы устройства соединены соответственно с первым и вторым входами элемента И. Третий вход элемента И соединен с выходом элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.

Названный технический результат достигается путем использования нового логического элемента (элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ).

На чертеже (фиг. 1) представлена схема устройства для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций трех переменных.

Устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций содержит элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 1, элемент И 2, пять входов 3, 4, ..., 7 и выход 8.

Устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций работает следующим образом. На входы устройства 3, 4, ..., 7 поступают сигналы настройки u_1, u_2, \dots, u_5 , значения которых принадлежат множеству $\{0, 1, x_1, \overline{x_1}, x_2, \overline{x_2}, x_3, \overline{x_3}\}$. На выходе 8 реализуется фундаментальная симметрическая булева функция $F = F(x_1, x_2, x_3)$, определяемая вектором настройки $U = (u_1, u_2, \dots, u_5)$.

Известно, что произвольная симметрическая булева функция n переменных $F = F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ с рабочими числами a_1, a_2, \dots, a_r ($0 \leq r \leq n$) принимает значение 1 на тех и только тех наборах переменных x_1, x_2, \dots, x_n , которые содержат ровно a_j ($j = 1, 2, \dots, r$) единиц. Такая симметрическая булева функция обозначается через $F = F_n^{a_1, a_2, \dots, a_r}(x_1, x_2, \dots, x_n)$ и задается посредством $(n + 1)$ -разрядного двоичного кода $\pi(F) = (\pi_0, \pi_1, \dots, \pi_n)$, где $\pi_i = 1$ ($0 \leq i \leq n$) тогда и только тогда, когда $i \in \{a_1, a_2, \dots, a_r\}$. Если $r = 1$, то симметрическая булева функция $F = F_n^a$ называется фундаментальной (или элементарной), т.е.

$$F_n^a(x_1, x_2, \dots, x_n) = \begin{cases} 1, & \text{если } x_1 + x_2 + \dots + x_n = a; \\ 0, & \text{в противном случае.} \end{cases}$$

Первообразная устройства для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций трех переменных имеет вид:

$$F(u_1, u_2, \dots, u_5) = u_1 u_2 (\overline{u_3} \overline{u_4} \overline{u_5} \vee u_3 \overline{u_4} \overline{u_5} \vee \overline{u_3} u_4 \overline{u_5} \vee \overline{u_3} \overline{u_4} u_5).$$

BY 5178 C1

В таблице (фиг. 2) представлена настройка устройства на реализацию фундаментальных симметрических булевых функций трех переменных.

Достоинством устройства для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций трех переменных является низкая конструктивная сложность по числу входов логических элементов, равная 6, в то время как сложность прототипа равна 11.

Источники информации:

1. А.с. 1789978 СССР, 1993.
2. BY 1433, 1996.

Сигналы настройки					Выход
u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	Двоичный код фундаментальной симметрической булевой функции, реализуемой на выходе устройства
4	5	6	7	8	
x_1	x_2	x_3	0	0	$\pi(F_3^3) = (0001)$
\bar{x}_1	\bar{x}_2	\bar{x}_3	0	0	$\pi(F_3^0) = (1000)$
1	1	x_1	x_2	x_3	$\pi(F_3^1) = (0100)$
1	1	\bar{x}_1	\bar{x}_2	\bar{x}_3	$\pi(F_3^2) = (0010)$

Фиг. 2