

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

(19) **ВУ** (11) **5938**

(13) **С1**

(51)⁷ **G 06F 7/00**



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

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

(21) Номер заявки: а 20010273

(22) 2001.03.23

(46) 2004.03.30

(71) Заявитель: Белорусский государственный университет (ВУ)

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

(73) Патентообладатель: Белорусский государственный университет (ВУ)

(57)

Устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций трех переменных, содержащее четыре входа и выход, отличающееся тем, что выполнено в виде элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, i -ый ($i = 1, 2, 3, 4$) вход которого соединен с i -м входом устройства, а выход соединен с выходом устройства.

(56)

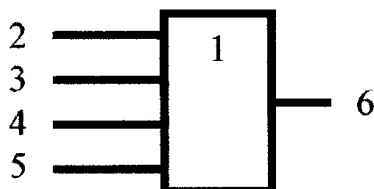
SU 1789978 A1, 1993.

RU 2026606 C1, 1995.

Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы: Справочник. - М.: Радио и связь, 1988. - С. 57-59.

Алексенко А.Г., Шагурин И.И. Микросхемотехника. - М.: Радио и связь, 1982. - С. 135-137.

Цифровые интегральные микросхемы: Справочник. - М.: Радио и связь, 1994. - С. 30-31.



Фиг. 1

BY 5938 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 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 четыре входа и выход, в отличие от прототипа выполнено в виде элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, i -ый ($i = 1, 2, 3, 4$) вход которого соединен с i -м входом устройства. Выход элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ соединен с выходом устройства.

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, четыре входа 2, 3, 4, 5 и выход 6.

Устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций работает следующим образом. На входы устройства 2, 3, 4, 5 поступают, в произвольном порядке, сигналы настройки u_1, u_2, u_3, u_4 , значения которых принадлежат множеству $\{0, 1, x_1, \bar{x}_1, x_2, \bar{x}_2, x_3, \bar{x}_3\}$. На выходе 6 реализуется фундаментальная симметрическая булева функция $F = F(x_1, x_2, x_3)$, определяемая вектором настройки $U = (u_1, u_2, u_3, u_4)$.

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

$$F(u_1, u_2, u_3, u_4) = u_1 u_2 u_3 u_4 \vee u_1 u_2 u_3 \bar{u}_4 \vee u_1 u_2 u_3 u_4 \vee u_1 u_2 u_3 u_4.$$

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

BY 5938 C1

Достоинством устройства для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций трех переменных является низкая конструктивная сложность по числу входов логических элементов равная 4, в то время как сложность прототипа равна 11.

Источники информации:

1. Патент Республики Беларусь 1433, МПК G 06 F 7/00, 1996.
2. А.с. 1789978 СССР, МПК G 06 F 7/00, 1993 (прототип).

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

Фиг. 2