

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **8566**

(13) **С1**

(46) **2006.10.30**

(51)⁷ **G 06F 7/00,
H 03K 19/20**

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ СИММЕТРИЧЕСКИХ
БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ**

(21) Номер заявки: а 20040368

(22) 2004.04.22

(43) 2004.12.30

(71) Заявитель: Белорусский государственный университет (ВУ)

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

(73) Патентообладатель: Белорусский государственный университет (ВУ)

(56) ВУ 5838 С1, 2003.

ВУ 1433 С1, 1996.

ВУ 5178 С1, 2003.

ВУ а20030644, 2004.

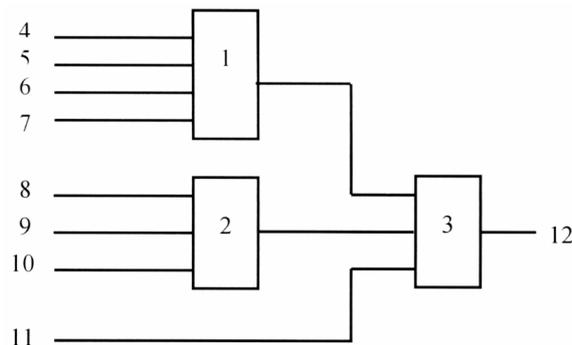
SU 1559337 А1, 1990.

US 5291612 А, 1994.

US 3902050, 1975.

(57)

Устройство для вычисления симметрических булевых функций трех переменных, содержащее первый элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ и элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, выход которого соединен с выходом устройства, первый вход соединен с первым входом устройства, а второй вход – с выходом первого элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, i -й ($i = 1, 2, 3, 4$) вход которого соединен с $(i + 1)$ -м входом устройства, отличающееся тем, что дополнительно содержит второй элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, j -й ($j = 1, 2, 3$) вход которого соединен с $(j + 5)$ -м входом устройства, а выход соединен с третьим входом элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА.



ВУ 8566 С1 2006.10.30

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

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

ВУ 8566 С1 2006.10.30

Недостатком устройства является высокая конструктивная сложность по числу входов логических элементов.

Наиболее близким по функциональным возможностям и конструкции техническим решением к предлагаемому является устройство для вычисления симметрических булевых функций трех переменных, содержащее элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, мажоритарный элемент с порогом три, элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, семь входов и выход [2].

Недостатком известного устройства для вычисления симметрических булевых функций является высокая конструктивная сложность, которая по числу входов равна 12.

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

Устройство для вычисления симметрических булевых функций трех переменных содержит первый элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ и элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА. Выход элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА соединен с выходом устройства, первый вход соединен с первым входом устройства, а второй вход - с выходом первого элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, i -й ($i = 1, 2, 3, 4$) вход которого соединен с $(i + 1)$ -м входом устройства. В отличие от прототипа устройство дополнительно содержит второй элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, j -й ($j = 1, 2, 3$) вход которого соединен с $(j + 5)$ -м входом устройства. Выход второго элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ соединен с третьим входом элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА.

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

На чертеже представлена схема устройства для вычисления симметрических булевых функций трех переменных.

Устройство для вычисления симметрических булевых функций трех переменных содержит два элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 1 и 2, элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА 3, восемь входов 4, 5, ..., 11 и выход 12.

Устройство для вычисления симметрических булевых функций трех переменных работает следующим образом. На входы устройства 4, 5, ..., 11 поступают сигналы настройки u_1, u_2, \dots, u_8 , значения которых принадлежат множеству $\{0, 1, x_1, \bar{x}_1, x_2, \bar{x}_2, x_3, \bar{x}_3\}$. На выходе 12 реализуется симметрическая булева функция трех переменных $F = F(x_1, x_2, x_3)$, определяемая вектором настройки $U = (u_1, u_2, \dots, u_8)$.

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 значений 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 $i \in \{a_1, a_2, \dots, a_r\}$.

Первообразная устройства для вычисления симметрических булевых функций трех переменных имеет вид

$$F(u_1, u_2, \dots, u_8) = u_8 \oplus (\overline{u_1 u_2 u_3 u_4} \vee \overline{u_1 u_2 u_3 u_4} \vee \overline{u_1 u_2 u_3 u_4} \vee \overline{u_1 u_2 u_3 u_4}) \oplus \\ \oplus (\overline{u_5 u_6 u_7} \vee \overline{u_5 u_6 u_7} \vee \overline{u_5 u_6 u_7}).$$

В таблице представлена настройка устройства на реализацию симметрических булевых функций трех переменных. В данной таблице симметрическая булева функция $F = F(x_1, x_2, x_3)$, реализуемая на выходе устройства, представлена в виде своего двоичного кода $\pi(F) = (\pi_0, \pi_1, \pi_2, \pi_3)$.

