

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 8619

(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 20040481

(22) 2004.05.27

(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 2119 С1, 1998.

ВУ 5838 С1, 2003.

ВУ 1433 С1, 1996.

ВУ 5173 С1, 2003.

ВУ а20030644, 2004.

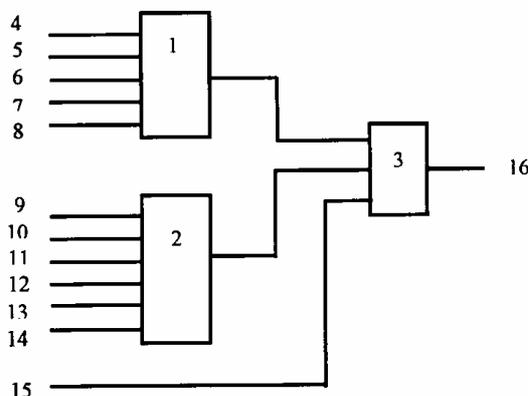
SU 1793542 А1, 1993.

US 3902050, 1975.

US 5291612 А, 1994.

(57)

Устройство для вычисления симметрических булевых функций четырех переменных, содержащее элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, выход которого соединен с выходом устройства, а первый вход соединен с первым входом устройства, отличающееся тем, что содержит элементы ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ и ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ с порогом два, i -й ($i = 1, 2, \dots, 6$) вход которого соединен с $(i + 1)$ -м входом устройства, а выход соединен со вторым входом элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, третий вход которого соединен с выходом элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, j -й ($j = 1, 2, \dots, 5$) вход которого соединен с $(j + 7)$ -м входом устройства.



Фиг. 1

ВУ 8619 С1 2006.10.30

ВУ 8619 С1 2006.10.30

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

Известно устройство для вычисления симметрических булевых функций четырех переменных, содержащее два элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, мажоритарный элемент с порогом три, четыре элемента И, элемент ИЛИ, четыре информационных и пять настроечных входов, один выход [1].

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 четырех переменных, содержащее мажоритарный элемент с порогом два, элемент ИЛИ, мажоритарный элемент с порогом пять, элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, элемент И, четыре информационных и пять настроечных входов, один выход [2].

Недостатком известного устройства для вычисления симметрических булевых функций является высокая конструктивная сложность.

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

Устройство для вычисления симметрических булевых функций четырех переменных содержит элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, выход которого соединен с выходом устройства, а первый вход соединен с первым входом устройства. В отличие от прототипа устройство дополнительно содержит элементы ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ и ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ с порогом два, i -й ($i = 1, 2, \dots, 6$) вход которого соединен с $(i + 1)$ -м входом устройства, а выход соединен со вторым входом элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА. Третий вход элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА соединен с выходом элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, j -й ($j = 1, 2, \dots, 5$) вход которого соединен с $(j + 7)$ -м входом устройства.

Названный технический результат достигается путем использования новых логических элементов (элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ и элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ с порогом два).

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

Устройство для вычисления симметрических булевых функций четырех переменных содержит элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 1, элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ с порогом два 2, элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА 3, двенадцать входов 4, 5, ..., 15 и выход 16.

Устройство для вычисления симметрических булевых функций четырех переменных работает следующим образом. На входы устройства 4, 5, ..., 15 поступают сигналы настройки u_1, u_2, \dots, u_{12} , значения которых принадлежат множеству $\{0, 1, x_1, \bar{x}_1, x_2, \bar{x}_2, x_3, \bar{x}_3, x_4, \bar{x}_4\}$. На выходе 16 реализуется симметрическая булева функция $F = F(x_1, x_2, x_3, x_4)$, определяемая вектором настройки $U = (u_1, u_2, \dots, u_{12})$.

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

BY 8619 C1 2006.10.30

Сигналы настройки												Выход
u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6	u_7	u_8	u_9	u_{10}	u_{11}	u_{12}	$\pi(F)$
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	00000
$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	1	0	0	0	0	0	0	0	00001
$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	0	0	0	0	0	0	0	0	00010
$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	0	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	1	1	0	00011
0	0	0	0	0	x_1	x_2	x_3	x_4	0	0	0	00100
$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	1	x_1	x_2	x_3	x_4	0	0	0	00101
$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	0	x_1	x_2	x_3	x_4	0	0	0	00110
x_1	x_2	x_3	x_4	0	x_1	x_2	x_3	x_4	1	1	1	00111
x_1	x_2	x_3	x_4	0	0	0	0	0	0	0	0	01000
x_1	x_2	x_3	x_4	0	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	1	1	0	01001
x_1	x_2	x_3	x_4	0	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	0	1	0	01010
x_1	x_2	x_3	x_4	1	x_1	x_2	x_3	x_4	0	0	1	01011
x_1	x_2	x_3	x_4	0	x_1	x_2	x_3	x_4	0	0	0	01100
x_1	x_2	x_3	x_4	1	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	0	1	1	01101
x_1	x_2	x_3	x_4	1	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	1	1	1	01110
x_1	x_2	x_3	x_4	1	0	0	0	0	0	0	1	01111
x_1	x_2	x_3	x_4	1	0	0	0	0	0	0	0	10000
x_1	x_2	x_3	x_4	1	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	1	1	0	10001
x_1	x_2	x_3	x_4	1	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	0	1	0	10010
x_1	x_2	x_3	x_4	0	x_1	x_2	x_3	x_4	0	0	1	10011
x_1	x_2	x_3	x_4	1	x_1	x_2	x_3	x_4	0	0	0	10100
x_1	x_2	x_3	x_4	0	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	0	1	1	10101
x_1	x_2	x_3	x_4	0	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	1	1	1	10110
x_1	x_2	x_3	x_4	0	0	0	0	0	0	0	1	10111
x_1	x_2	x_3	x_4	0	x_1	x_2	x_3	x_4	1	1	0	11000
$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	0	x_1	x_2	x_3	x_4	0	0	1	11001
$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	1	x_1	x_2	x_3	x_4	0	0	1	11010
0	0	0	0	0	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	0	0	1	11011
$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	0	$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	1	1	1	11100
$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	0	0	0	0	0	0	0	1	11101
$\overline{x_1}$	$\overline{x_2}$	$\overline{x_3}$	$\overline{x_4}$	1	0	0	0	0	0	0	1	11110
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11111

Национальный центр интеллектуальной собственности.

220034, г. Минск, ул. Козлова, 20. □□□□□□□□ □□□□□□□□□□. □□□□□□□□□□.

□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□ □□□□□□□□□□. □□□□□□□□□□.