

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) **ВУ** (11) **2377**
(13) **С1**
(51)⁶ **G 06F 7/00**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПАТЕНТНЫЙ
КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

(21) Номер заявки: 950738
(22) 22.06.1995
(46) 30.09.1998

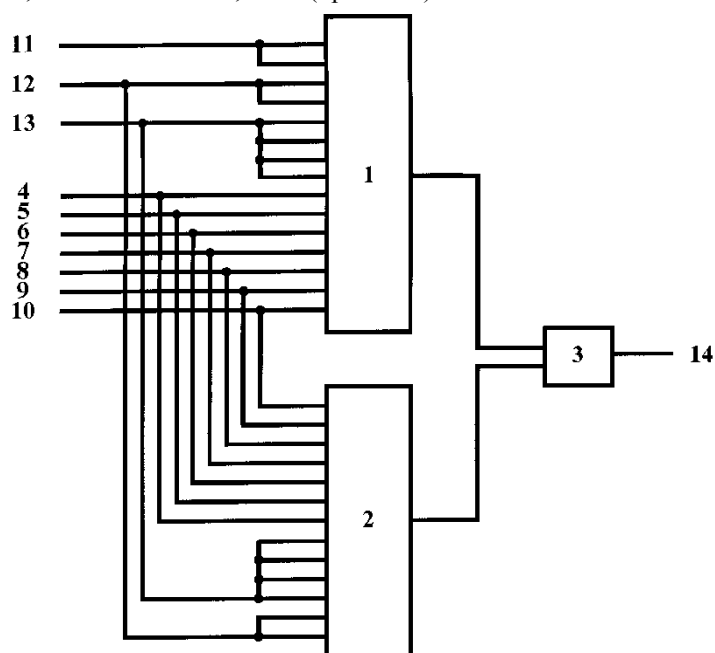
(71) Заявитель: Белорусский государственный университет (ВУ)
(72) Авторы: Супрун В.П. Седун А.М. (ВУ)
(73) Патентообладатель: Белорусский государственный университет (ВУ)

(57)

Устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций, содержащее элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, отличающееся тем, что дополнительно введены мажоритарный элемент с порогом семь и мажоритарный элемент с порогом восемь, входы которых с первого по седьмой соединены соответственно с первым по седьмой информационными входами устройства, первый настроечный вход которого соединен с восьмым и девятым входами мажоритарного элемента с порогом восемь, десятый и одиннадцатый входы которого соединены с восьмым и девятым входами мажоритарного элемента с порогом семь и со вторым настроечным входом устройства, третий настроечный вход которого соединен с десятым по тринадцатый входами мажоритарного элемента с порогом семь и с двенадцатым по пятнадцатый входами мажоритарного элемента с порогом восемь, выход которого соединен с первым входом элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, второй вход которого соединен с выходом мажоритарного элемента с порогом семь, а выход - с выходом устройства.

(56)

1. А.с. СССР 1809434, МПК G 06 F 7/00, 1993.
2. А.с. СССР 1789978, МПК G 06 F 7/00, 1993 (прототип).



BY 2377 C1

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

Известно устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций n переменных, содержащее k ($k = \lfloor \log_2 n \rfloor + 1$) элементов СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, элемент ИЛИ-НЕ, p ($p = \lfloor n/2 \rfloor$) мажоритарных элементов с порогами $2, 4, \dots, 2p$, n информационных и k настроечных входов, один выход [1].

Недостатком устройства является низкое быстродействие, определяемое глубиной схемы и равное 3τ , где τ — задержка на вентиль.

Наиболее близким по функциональным возможностям и конструкции техническим решением к предлагаемому является устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций n переменных, содержащее p ($p = \lfloor \frac{n}{2} \rfloor$) элементов СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, $p-1$ мажоритарных элементов с порогами $2, 4, \dots, 2p-2$, элемент И, n информационных и p настроечных входов, один выход [2].

Недостатком известного устройства является низкое быстродействие, определяемое глубиной схемы и равное 3τ .

Изобретение направлено на решение задачи повышения быстродействия устройства для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций семи переменных.

Устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций семи переменных содержит элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА. В отличие от прототипа устройство дополнительно содержит мажоритарный элемент с порогом семь и мажоритарный элемент с порогом восемь, входы которого с первого по седьмой соединены соответственно с первым по седьмой входами мажоритарного элемента с порогом семь и с первым по седьмой информационными входами устройства. Первый настроечный вход устройства соединен с восьмым и девятым входами мажоритарного элемента с порогом восемь, второй настроечный вход соединен с десятым и одиннадцатым входами мажоритарного элемента с порогом восемь и с восьмым и девятым входами мажоритарного элемента с порогом семь, а третий настроечный вход соединен с десятым по тринадцатым входами мажоритарного элемента с порогом семь и с двенадцатым по пятнадцатым входами мажоритарного элемента с порогом восемь. Выход мажоритарного элемента с порогом восемь соединен с первым входом элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, второй вход которого соединен с выходом мажоритарного элемента с порогом семь, а выход соединен с выходом устройства.

Технический результат достигается путем использования новых логических элементов (мажоритарного элемента с порогом семь и мажоритарного элемента с порогом восемь), а также изменением межсоединений элементов в схеме.

На чертеже (фиг. 1) представлена схема устройства для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций семи переменных. Устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций содержит мажоритарный элемент с порогом восемь 1, мажоритарный элемент с порогом семь 2, элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА 3, семь информационных входов 4, ..., 10, три настроечных входа 11, 12 и 13, выход 14.

Устройство для вычисления фундаментальных симметрических булевых функций работает следующим образом. На информационные входы 4, ..., 10 поступают двоичные переменные x_1, x_2, \dots, x_7 (в произвольном порядке), на настроечные входы 11, 12 и 13 — сигналы настройки u_1, u_2 и u_3 , значения которых принадлежат множеству $\{0, 1\}$. На выходе 14 реализуется фундаментальная симметрическая булева функция $F = F(x_1, x_2, \dots, x_7)$, определяемая вектором настройки $U = (u_1, u_2, u_3)$.

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.

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

На выходе n — входового мажоритарного элемента с порогом a реализуется монотонная симметрическая булева функция

$$M_n^a(x_1, x_2, \dots, x_n) = F_n^{a, a+1, \dots, n}(x_1, x_2, \dots, x_n).$$

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

$$F(x_1, x_2, \dots, x_7, u_1, u_2, u_3) = M_{15}^8(x_1, x_2, \dots, x_7, u_1, u_1, u_2, u_2, u_3, u_3, u_3, u_3) \oplus$$

