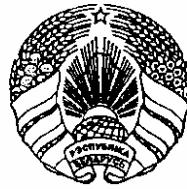


ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ (19) BY (11) 6995



(13) C1

(46) 2005.06.30

(51)⁷ G 06F 7/00

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(54)

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ СИММЕТРИЧЕСКИХ БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ ТРЕХ ПЕРЕМЕННЫХ

(21) Номер заявки: а 20020278

(22) 2002.04.05

(43) 2003.12.30

(71) Заявитель: Белорусский государственный университет (BY)

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

(73) Патентообладатель: Белорусский государственный университет (BY)

(56) BY 2118 C1, 1998.

BY 2119 C1, 1998.

RU 2047892 C1, 1995.

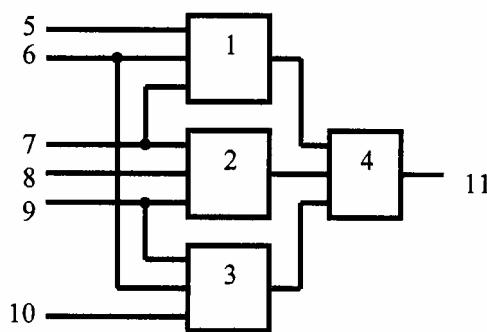
SU 1689943 A1, 1991.

US 4336468 A, 1982.

JP 58048153 A, 1983.

(57)

Устройство для вычисления симметрических булевых функций трех переменных, содержащее элемент И и элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, выход которого соединен с выходом устройства, а первый вход соединен с выходом элемента И, i-й ($i = 1, 2, 3$) вход которого соединен с i-м входом устройства, отличающееся тем, что содержит элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ и элемент РАВНОЗНАЧНОСТЬ, i-й вход которого соединен с ($i + 2$)-м входом устройства, а выход соединен со вторым входом элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, третий вход которого соединен с выходом элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ, первый, второй и третий входы которого соединены соответственно с первым, четвертым и шестым входами устройства.



Фиг. 1

BY 6995 С1 2005.06.30

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 шесть элементов И, три элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ, семь входов и 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 трех переменных, содержащее элемент ИЛИ, мажоритарный элемент с порогом два, элемент И, 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 логических элементов равна 17.

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 элемент И и элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, выход которого соединен с выходом устройства. Первый вход элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА соединен с выходом элемента И, i -й ($i = 1, 2, 3$) вход которого соединен с i -м входом устройства, в отличие от прототипа дополнительно содержит элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ и элемент РАВНОЗНАЧНОСТЬ, i -й вход которого соединен с $(i + 2)$ -м входом устройства. Выход элемента РАВНОЗНАЧНОСТЬ соединен со вторым входом элемента СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА, третий вход которого соединен с выходом элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ. Первый, второй и третий входы элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ соединены соответственно с первым, четвертым и шестым входами устройства.

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

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

Устройство для вычисления симметрических булевых функций трех переменных содержит элемент РАВНОЗНАЧНОСТЬ 1, элемент И 2, элемент ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ 3, элемент СЛОЖЕНИЕ ПО МОДУЛЮ ДВА 4, шесть входов 5,6,...,10 и выход 11.

Устройство для вычисления симметрических булевых функций работает следующим образом. На входы устройства 5,6,...,10 поступают сигналы настройки u_1, u_2, \dots, u_6 , значения которых принадлежат множеству $\{0, 1, x_1, \bar{x}_1, x_2, \bar{x}_2, x_3, \bar{x}_3\}$. На выходе 11 реализуется симметрическая булева функция $F = F\{x_1, x_2, x_3\}$, определяемая вектором настройки $U = (u_1, u_2, \dots, u_6)$.

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

Первообразная устроства для вычисления симметрических булевых функций трех переменных имеет вид

$$F(u_1, u_2, \dots, u_6) = u_3 u_4 u_5 \oplus (\bar{u}_1 \bar{u}_2 \bar{u}_3 \vee u_1 u_2 u_3) \oplus (u_2 \bar{u}_5 \bar{u}_6 \vee \bar{u}_2 u_5 \bar{u}_6 \vee \bar{u}_2 \bar{u}_5 u_6).$$

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

BY 6995 C1 2005.06.30

Достоинством устройства для вычисления симметрических булевых функций трех переменных является низкая конструктивная сложность по числу входов логических элементов, которая равна 12, в то время как сложность прототипа равна 17.

Источники информации:

1. А.с. СССР 1689943, МПК G 06F 7/00, 1991.
2. Патент BY 2118, МПК G 06F 7/00, 1998 (прототип).

Сигналы настройки						Выход
u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6	Функция F
5	6	7	8	9	10	11
0	1	0	0	0	1	$\pi(F_3) = (0000)$
0	1	\bar{x}_1	\bar{x}_2	\bar{x}_3	1	$\pi(F_3^0) = (1000)$
1	x_2	0	0	x_1	x_3	$\pi(F_3^1) = (0100)$
1	\bar{x}_2	0	0	\bar{x}_1	\bar{x}_3	$\pi(F_3^2) = (0010)$
0	1	x_1	x_2	x_3	1	$\pi(F_3^3) = (0001)$
x_1	x_2	x_3	x_2	x_1	x_3	$\pi(F_3^{0,1}) = (1100)$
x_2	\bar{x}_2	\bar{x}_3	\bar{x}_2	\bar{x}_1	\bar{x}_3	$\pi(F_3^{0,2}) = (1010)$
x_1	x_2	x_3	0	x_2	x_2	$\pi(F_3^{0,3}) = (1001)$
x_1	x_2	x_3	0	0	\bar{x}_2	$\pi(F_3^{1,2}) = (0110)$
\bar{x}_2	x_2	x_3	x_2	x_1	x_3	$\pi(F_3^{1,3}) = (0101)$
\bar{x}_1	\bar{x}_2	\bar{x}_3	\bar{x}_2	\bar{x}_1	\bar{x}_3	$\pi(F_3^{2,3}) = (0011)$
x_3	\bar{x}_3	x_1	x_2	x_3	0	$\pi(F_3^{0,1,2}) = (1110)$
\bar{x}_2	\bar{x}_2	\bar{x}_2	0	\bar{x}_1	\bar{x}_3	$\pi(F_3^{0,1,3}) = (1101)$
x_2	x_2	x_2	0	x_1	x_3	$\pi(F_3^{0,2,3}) = (1011)$
\bar{x}_3	x_3	\bar{x}_1	\bar{x}_2	\bar{x}_3	0	$\pi(F_3^{1,2,3}) = (0111)$
0	1	0	0	0	0	$\pi(F_3^{0,1,2,3}) = (1111)$

Фиг. 2

Национальный центр интеллектуальной собственности.

220034, г. Минск, ул. Козлова, 20
 Телефон: +375 17 292 00 00, +375 17 292 00 01, +375 17 292 00 02, +375 17 292 00 03, +375 17 292 00 04, +375 17 292 00 05, +375 17 292 00 06, +375 17 292 00 07, +375 17 292 00 08, +375 17 292 00 09, +375 17 292 00 10, +375 17 292 00 11, +375 17 292 00 12, +375 17 292 00 13, +375 17 292 00 14, +375 17 292 00 15, +375 17 292 00 16, +375 17 292 00 17, +375 17 292 00 18, +375 17 292 00 19, +375 17 292 00 20, +375 17 292 00 21, +375 17 292 00 22, +375 17 292 00 23, +375 17 292 00 24, +375 17 292 00 25, +375 17 292 00 26, +375 17 292 00 27, +375 17 292 00 28, +375 17 292 00 29, +375 17 292 00 30, +375 17 292 00 31, +375 17 292 00 32, +375 17 292 00 33, +375 17 292 00 34, +375 17 292 00 35, +375 17 292 00 36, +375 17 292 00 37, +375 17 292 00 38, +375 17 292 00 39, +375 17 292 00 40, +375 17 292 00 41, +375 17 292 00 42, +375 17 292 00 43, +375 17 292 00 44, +375 17 292 00 45, +375 17 292 00 46, +375 17 292 00 47, +375 17 292 00 48, +375 17 292 00 49, +375 17 292 00 50, +375 17 292 00 51, +375 17 292 00 52, +375 17 292 00 53, +375 17 292 00 54, +375 17 292 00 55, +375 17 292 00 56, +375 17 292 00 57, +375 17 292 00 58, +375 17 292 00 59, +375 17 292 00 60, +375 17 292 00 61, +375 17 292 00 62, +375 17 292 00 63, +375 17 292 00 64, +375 17 292 00 65, +375 17 292 00 66, +375 17 292 00 67, +375 17 292 00 68, +375 17 292 00 69, +375 17 292 00 70, +375 17 292 00 71, +375 17 292 00 72, +375 17 292 00 73, +375 17 292 00 74, +375 17 292 00 75, +375 17 292 00 76, +375 17 292 00 77, +375 17 292 00 78, +375 17 292 00 79, +375 17 292 00 80, +375 17 292 00 81, +375 17 292 00 82, +375 17 292 00 83, +375 17 292 00 84, +375 17 292 00 85, +375 17 292 00 86, +375 17 292 00 87, +375 17 292 00 88, +375 17 292 00 89, +375 17 292 00 90, +375 17 292 00 91, +375 17 292 00 92, +375 17 292 00 93, +375 17 292 00 94, +375 17 292 00 95, +375 17 292 00 96, +375 17 292 00 97, +375 17 292 00 98, +375 17 292 00 99, +375 17 292 00 100, +375 17 292 00 101, +375 17 292 00 102, +375 17 292 00 103, +375 17 292 00 104, +375 17 292 00 105, +375 17 292 00 106, +375 17 292 00 107, +375 17 292 00 108, +375 17 292 00 109, +375 17 292 00 110, +375 17 292 00 111, +375 17 292 00 112, +375 17 292 00 113, +375 17 292 00 114, +375 17 292 00 115, +375 17 292 00 116, +375 17 292 00 117, +375 17 292 00 118, +375 17 292 00 119, +375 17 292 00 120, +375 17 292 00 121, +375 17 292 00 122, +375 17 292 00 123, +375 17 292 00 124, +375 17 292 00 125, +375 17 292 00 126, +375 17 292 00 127, +375 17 292 00 128, +375 17 292 00 129, +375 17 292 00 130, +375 17 292 00 131, +375 17 292 00 132, +375 17 292 00 133, +375 17 292 00 134, +375 17 292 00 135, +375 17 292 00 136, +375 17 292 00 137, +375 17 292 00 138, +375 17 292 00 139, +375 17 292 00 140, +375 17 292 00 141, +375 17 292 00 142, +375 17 292 00 143, +375 17 292 00 144, +375 17 292 00 145, +375 17 292 00 146, +375 17 292 00 147, +375 17 292 00 148, +375 17 292 00 149, +375 17 292 00 150, +375 17 292 00 151, +375 17 292 00 152, +375 17 292 00 153, +375 17 292 00 154, +375 17 292 00 155, +375 17 292 00 156, +375 17 292 00 157, +375 17 292 00 158, +375 17 292 00 159, +375 17 292 00 160, +375 17 292 00 161, +375 17 292 00 162, +375 17 292 00 163, +375 17 292 00 164, +375 17 292 00 165, +375 17 292 00 166, +375 17 292 00 167, +375 17 292 00 168, +375 17 292 00 169, +375 17 292 00 170, +375 17 292 00 171, +375 17 292 00 172, +375 17 292 00 173, +375 17 292 00 174, +375 17 292 00 175, +375 17 292 00 176, +375 17 292 00 177, +375 17 292 00 178, +375 17 292 00 179, +375 17 292 00 180, +375 17 292 00 181, +375 17 292 00 182, +375 17 292 00 183, +375 17 292 00 184, +375 17 292 00 185, +375 17 292 00 186, +375 17 292 00 187, +375 17 292 00 188, +375 17 292 00 189, +375 17 292 00 190, +375 17 292 00 191, +375 17 292 00 192, +375 17 292 00 193, +375 17 292 00 194, +375 17 292 00 195, +375 17 292 00 196, +375 17 292 00 197, +375 17 292 00 198, +375 17 292 00 199, +375 17 292 00 200, +375 17 292 00 201, +375 17 292 00 202, +375 17 292 00 203, +375 17 292 00 204, +375 17 292 00 205, +375 17 292 00 206, +375 17 292 00 207, +375 17 292 00 208, +375 17 292 00 209, +375 17 292 00 210, +375 17 292 00 211, +375 17 292 00 212, +375 17 292 00 213, +375 17 292 00 214, +375 17 292 00 215, +375 17 292 00 216, +375 17 292 00 217, +375 17 292 00 218, +375 17 292 00 219, +375 17 292 00 220, +375 17 292 00 221, +375 17 292 00 222, +375 17 292 00 223, +375 17 292 00 224, +375 17 292 00 225, +375 17 292 00 226, +375 17 292 00 227, +375 17 292 00 228, +375 17 292 00 229, +375 17 292 00 230, +375 17 292 00 231, +375 17 292 00 232, +375 17 292 00 233, +375 17 292 00 234, +375 17 292 00 235, +375 17 292 00 236, +375 17 292 00 237, +375 17 292 00 238, +375 17 292 00 239, +375 17 292 00 240, +375 17 292 00 241, +375 17 292 00 242, +375 17 292 00 243, +375 17 292 00 244, +375 17 292 00 245, +375 17 292 00 246, +375 17 292 00 247, +375 17 292 00 248, +375 17 292 00 249, +375 17 292 00 250, +375 17 292 00 251, +375 17 292 00 252, +375 17 292 00 253, +375 17 292 00 254, +375 17 292 00 255, +375 17 292 00 256, +375 17 292 00 257, +375 17 292 00 258, +375 17 292 00 259, +375 17 292 00 260, +375 17 292 00 261, +375 17 292 00 262, +375 17 292 00 263, +375 17 292 00 264, +375 17 292 00 265, +375 17 292 00 266, +375 17 292 00 267, +375 17 292 00 268, +375 17 292 00 269, +375 17 292 00 270, +375 17 292 00 271, +375 17 292 00 272, +375 17 292 00 273, +375 17 292 00 274, +375 17 292 00 275, +375 17 292 00 276, +375 17 292 00 277, +375 17 292 00 278, +375 17 292 00 279, +375 17 292 00 280, +375 17 292 00 281, +375 17 292 00 282, +375 17 292 00 283, +375 17 292 00 284, +375 17 292 00 285, +375 17 292 00 286, +375 17 292 00 287, +375 17 292 00 288, +375 17 292 00 289, +375 17 292 00 290, +375 17 292 00 291, +375 17 292 00 292, +375 17 292 00 293, +375 17 292 00 294, +375 17 292 00 295, +375 17 292 00 296, +375 17 292 00 297, +375 17 292 00 298, +375 17 292 00 299, +375 17 292 00 300, +375 17 292 00 301, +375 17 292 00 302, +375 17 292 00 303, +375 17 292 00 304, +375 17 292 00 305, +375 17 292 00 306, +375 17 292 00 307, +375 17 292 00 308, +375 17 292 00 309, +375 17 292 00 310, +375 17 292 00 311, +375 17 292 00 312, +375 17 292 00 313, +375 17 292 00 314, +375 17 292 00 315, +375 17 292 00 316, +375 17 292 00 317, +375 17 292 00 318, +375 17 292 00 319, +375 17 292 00 320, +375 17 292 00 321, +375 17 292 00 322, +375 17 292 00 323, +375 17 292 00 324, +375 17 292 00 325, +375 17 292 00 326, +375 17 292 00 327, +375 17 292 00 328, +375 17 292 00 329, +375 17 292 00 330, +375 17 292 00 331, +375 17 292 00 332, +375 17 292 00 333, +375 17 292 00 334, +375 17 292 00 335, +375 17 292 00 336, +375 17 292 00 337, +375 17 292 00 338, +375 17 292 00 339, +375 17 292 00 340, +375 17 292 00 341, +375 17 292 00 342, +375 17 292 00 343, +375 17 292 00 344, +375 17 292 00 345, +375 17 292 00 346, +375 17 292 00 347, +375 17 292 00 348, +375 17 292 00 349, +375 17 292 00 350, +375 17 292 00 351, +375 17 292 00 352, +375 17 292 00 353, +375 17 292 00 354, +375 17 292 00 355, +375 17 292 00 356, +375 17 292 00 357, +375 17 292 00 358, +375 17 292 00 359, +375 17 292 00 360, +375 17 292 00 361, +375 17 292 00 362, +375 17 292 00 363, +375 17 292 00 364, +375 17 292 00 365, +375 17 292 00 366, +375 17 292 00 367, +375 17 292 00 368, +375 17 292 00 369, +375 17 292 00 370, +375 17 292 00 371, +375 17 292 00 372, +375 17 292 00 373, +375 17 292 00 374, +375 17 292 00 375, +375 17 292 00 376, +375 17 292 00 377, +375 17 292 00 378, +375 17 292 00 379, +375 17 292 00 380, +375 17 292 00 381, +375 17 292 00 382, +375 17 292 00 383, +375 17 292 00 384, +375 17 292 00 385, +375 17 292 00 386, +375 17 292 00 387, +375 17 292 00 388, +375 17 292 00 389, +375 17 292 00 390, +375 17 292 00 391, +375 17 292 00 392, +375 17 292 00 393, +375 17 292 00 394, +375 17 292 00 395, +375 17 292 00 396, +375 17 292 00 397, +375 17 292 00 398, +375 17 292 00 399, +375 17 292 00 400, +375 17 292 00 401, +375 17 292 00 402, +375 17 292 00 403, +375 17 292 00 404, +375 17 292 00 405, +375 17 292 00 406, +375 17 292 00 407, +375 17 292 00 408, +375 17 292 00 409, +375 17 292 00 410, +375 17 292 00 411, +375 17 292 00 412, +375 17 292 00 413, +375 17 292 00 414, +375 17 292 00 415, +375 17 292 00 416, +375 17 292 00 417, +375 17 292 00 418, +375 17 292 00 419, +375 17 292 00 420, +375 17 292 00 421, +375 17 292 00 422, +375 17 292 00 423, +375 17 292 00 424, +375 17 292 00 425, +375 17 292 00 426, +375 17 292 00 427, +375 17 292 00 428, +375 17 292 00 429, +375 17 292 00 430, +375 17 292 00 431, +375 17 292 00 432, +375 17 292 00 433, +375 17 292 00 434, +375 17 292 00 435, +375 17 292 00 436, +375 17 292 00 437, +375 17 292 00 438, +375 17 292 00 439, +375 17 292 00 440, +375 17 292 00 441, +375 17 292 00 442, +375 17 292 00 443, +375 17 292 00 444, +375 17 292 00 445, +375 17 292 00 446, +375 17 292 00 447, +375 17 292 00 448, +375 17 292 00 449, +375 17 292 00 450, +375 17 292 00 451, +375 17 292 00 452, +375 17 292 00 453, +375 17 292 00 454, +375 17 292 00 455, +375 17 292 00 456, +375 17 292 00 457, +375 17 292 00 458, +375 17 292 00 459, +375 17 292 00 460, +375 17 292 00 461, +375 17 292 00 462, +375 17 292 00 463, +375 17 292 00 46