



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 1485232

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:
"Устройство для деления"

Автор (авторы): Стахов Алексей Петрович, Лужецкий Владимир Андреевич, Козлюк Петр Владимирович и Кузорова Ирина Сергеевна

Заявитель:

Заявка № 4314222

Приоритет изобретения 6 октября 1987г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

8 февраля 1989г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела

Two handwritten signatures in black ink are present. The first signature is written over the text 'Председатель Комитета' and the second signature is written over the text 'Начальник отдела'.

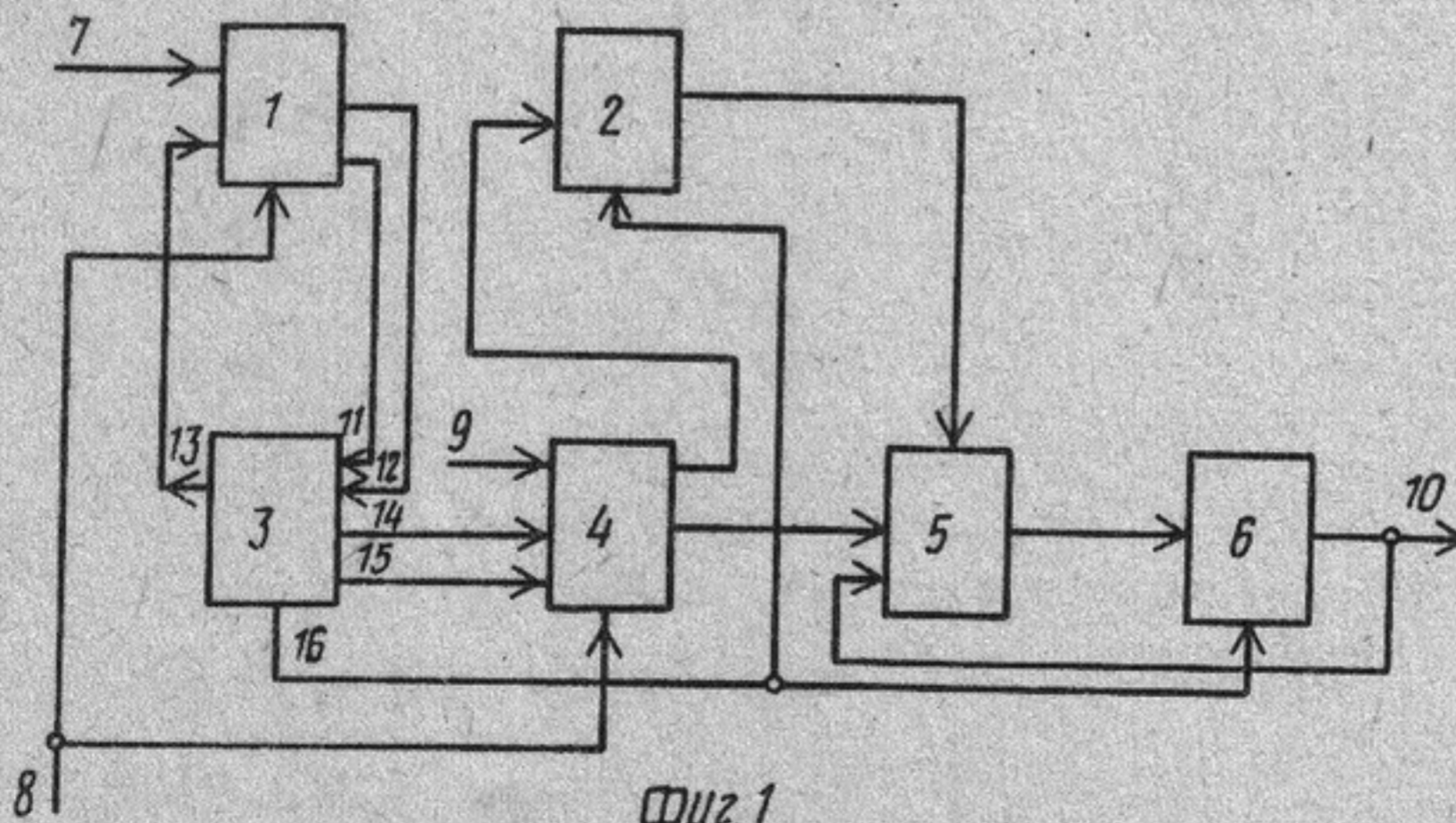


ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4314222/24-24
(22) 06.10.87
(46) 07.06.89. Бюл. № 21
(72) А.П.Стахов, В.А.Лужецкий,
П.В.Козлюк и И.С.Кузорова
(53) 681.925(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1304017, кл. G 06 F 7/49, 1986.
Авторское свидетельство СССР
№ 744564, кл. G 06 F 7/49, 1978.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДЕЛЕНИЯ
(57) Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано в арифметических устройствах, функционирующих в кодах Фибоначчи, для деления чисел пополам. Цель изобретения - повышение быстродействия. Устройство содержит регистр 1 делимого, счетчик 2 по модулю два, блок 3 управления, регистр 4 половин весов I-кода Фибоначчи, сумматор 5, регистр 6 частного, информационный вход 7 устройства, вход 8 начальной установки устройства, вход 9 константы устройства, выход 10 устройства. Осуществляется деление чисел в I-коде Фибоначчи пополам за время, в два раза меньшее, чем в известном устройстве для деления.
1 з.п. ф-лы, 2 ил., 2 табл.



Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано в арифметических устройствах, функционирующих в кодах Фибоначчи, для деления чисел пополам.

Целью изобретения является повышение быстродействия.

На фиг. 1 представлена схема устройства для деления; на фиг. 2 - схема блока управления.

Устройство содержит (фиг. 1) регистр 1 делимого, предназначенный для хранения и сдвига на два разряда в сторону старших разрядов I-кода Фибоначчи делимого, счетчик 2 по модулю два, который вырабатывает сигнал коррекции кода частного, блок 3 управления, регистр 4 половины весов I-кода Фибоначчи, предназначенный для формирования путем сдвига в сторону младших разрядов последовательности кодов половин весов I-кода Фибоначчи, сумматор 5 и регистр 6 частного, информационный вход 7, с которого в регистр 1 делимого заносится код делимого, вход 8 начальной установки, с которого поступает сигнал записи в регистр 1 делимого и регистр 4 половин весов I-кода Фибоначчи, вход 9 константы, выход 10, входы 11 и 12 блока 3 управления и выходы 13-16 блока 3 управления.

Блок 3 управления (фиг. 2) содержит табличный узел 17 анализа и триггеры 18 и 19.

Кодировка табличного узла 17 анализа приведена в табл. 1.

В n-разрядном I-коде Фибоначчи некоторое число A представляется в виде

$$A = a_{n-1} \varphi_1(n-1) + \dots + a_0 \varphi_1(0),$$

где $a_i \in \{0, 1\}$ - двоичная цифра в i-м разряде кода;

$\varphi_1(i)$ - вес i-го разряда кода, равный i-му числу Фибоначчи.

Число, равное половине A, можно записать следующим образом:

$$\frac{A}{2} = a_{n-1} \frac{\varphi_1(n-1)}{2} + \dots + a_0 \frac{\varphi_1(0)}{2},$$

тогда при делении I-кода Фибоначчи пополам код частного будет получаться путем суммирования кодов половин весов единичных разрядов I-кода Фибоначчи. Весу каждого разряда I-кода

Фибоначчи поставлен в соответствие код целой части его половины.

В табл. 2 приведены коды половин весов девяти первых разрядов I-кода Фибоначчи. Код половины веса i-го разряда получается путем сдвига на i разрядов в сторону младших разрядов кода половины нулевого (старшего) разряда.

Для получения погрешности результата, не превышающей единицу, надо добавить к коду частного, полученного в результате сложения кодов половин весов единичных разрядов делимого, код коррекции. Величина коррекции равна целой части половины числа единичных разрядов с нечетными весами I-кода Фибоначчи делимого. Коррекцию результата можно вводить как в конце операции деления, так и в ее процессе. В предлагаемом устройстве используется второй способ. Таким образом, частное от деления числа в I-коде Фибоначчи на два имеет вид

$$\frac{A}{2} = \sum_{i=0}^k a_i B_i + d,$$

где a_i - двоичная цифра в i-м разряде кода делимого;

B_i - код половины веса i-го разряда;

d - код коррекции.

При делении пополам анализ значения разрядов I-кода Фибоначчи делимого начинается со старших разрядов, и так как делимое представлено в минимальной форме, то анализируют по два разряда, рассматривая три возможных случая: "00", "01", "10".

Устройство (фиг. 1) работает следующим образом.

По сигналу, поступающему на вход 8 устройства, производится запись в регистр 1 делимого кода делимого, поступающего на информационный вход 7 устройства, а в регистр 4 - кода половины веса старшего разряда I-кода Фибоначчи используемой разрядной сетки, поступающего на информационный вход регистра 4 с входа 9 устройства.

Каждый такт работы устройства начинается с анализа двух старших разрядов регистра 1 делимого, поступающих на входы блока 3 управления. В результате анализа формируются уп-

равляющие сигналы, определяющие последовательность действий в устройстве в текущем такте.

Если значения двух анализируемых разрядов делимого равны "10", то происходит суммирование содержимого регистра 4 половины весов разрядов I-кода Фибоначчи и регистра 6 частного в сумматоре 5, результат записывается в регистр 6 частного, затем содержимое регистра 1 делимого сдвигается на два разряда в сторону старших разрядов, а содержимое регистра 4 половин весов разрядов I-кода Фибоначчи - на два разряда в сторону младших разрядов, и начинается следующий такт работы. Если значения двух анализируемых разрядов "01", то происходит сдвиг на один разряд в сторону младших разрядов содержимого регистра 4 кодов половин весов разрядов I-кода Фибоначчи, затем в сумматоре складывается содержимое регистров 4 и 6. После этого происходит сдвиг на один разряд в сторону младших разрядов содержимого регистра 4 и сдвиг на два разряда в сторону старших разрядов содержимого регистра 1. Начинается следующий такт работы. Если содержимое анализируемых разрядов делимого "00", то в текущем такте работы происходит сдвиг на два разряда содержимого регистра 1 в сторону старших разрядов и содержимого регистра 4 в сторону младших разрядов. В каждом такте работы устройства при суммировании на сумматоре содержимого регистров 4 и 6 значение младшего разряда регистра 4 подается на счетный вход счетчика 2, который по управляющему сигналу, поступающему на вход разрешения, подсчитывает количество суммируемых половин весов разрядов I-кода Фибоначчи, содержащих "1" в младшем разряде. Это указывает на то, что разряд I-кода Фибоначчи делимого из рассматриваемой на данном этапе такта работы пары разрядов, содержащий "1", имеет нечетное значение веса. Когда значение счетчика 2 становится равным двум, то в этом же такте работы на вход переноса сумматора 5 подается "1", после чего счетчик 2 обнуляется. Сигналом конца операции деления является равенство нулю содержимого регистра 1.

Из описания работы устройства видно, что максимальное количество так-

тов, за которые производится операция деления I-кода Фибоначчи пополам, равно максимально возможному числу единиц в I-коде Фибоначчи разрядностью n . Учитывая минимальную форму представления чисел в I-коде Фибоначчи, максимальное число тактов работы устройства равно $n/2$. Дополнительный положительный эффект изобретения состоит в сокращении аппаратных затрат.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для деления, содержащее регистр делимого, блок управления, регистр половин весов I-кода Фибоначчи, сумматор и регистр частного, причем информационный вход устройства соединен с информационным входом регистра делимого, вход разрешения приема которого объединен с входом разрешения приема регистра половин весов I-кода Фибоначчи и является входом начальной установки, вход константы которого соединен с информационным входом регистра половин весов I-кода Фибоначчи, выход сумматора соединен с информационным входом регистра частного, выход которого соединен с входом первого слагаемого сумматора, отличающееся тем, что, с целью повышения быстродействия, оно содержит счетчик по модулю два, причем выходы двух старших разрядов регистра делимого соединены соответственно с первым и вторым входами блока управления, первый, второй, третий и четвертый выходы которого соединены соответственно с входом разрешения сдвига на два разряда в сторону старших разрядов регистра делимого, с входами разрешения сдвига на один разряд и на два разряда в сторону младших разрядов половины весов I-кода Фибоначчи, с входом разрешения приема регистра частного, выход которого является выходом устройства, выход младшего разряда и выход регистра половин весов I-кода Фибоначчи соединены соответственно со счетным входом счетчика по модулю два и с входом второго слагаемого сумматора, вход переноса которого соединен с выходом счетчика по модулю два, вход разрешения которого соединен с четвертым выходом блока управления.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок уп-

управления содержит табличный узел анализа и два триггера, причем первый и второй входы блока управления являются соответствующими входами табличного узла анализа, выходы с первого по четвертый которого являются соответствующими выходами блока

5

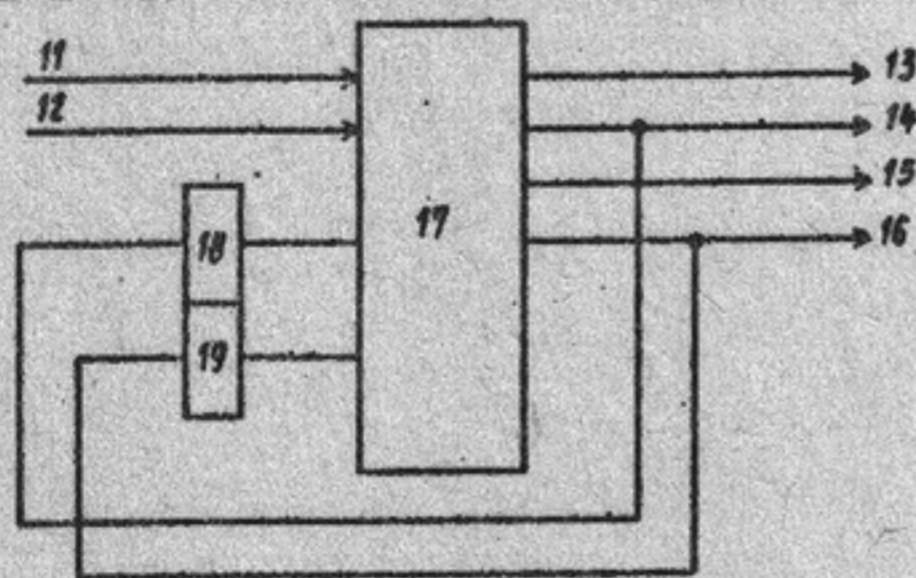
управления, второй и четвертый выходы табличного узла анализа соединены соответственно с входами первого и второго триггеров, выходы которых соединены соответственно с третьим и четвертым входами табличного узла анализа.

Т а б л и ц а 1

11	12	18	19	13	14	15	16
0	0	x	x	1	0	1	0
0	1	x	0	0	0	0	1
0	1	x	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	1	1	0	0

Т а б л и ц а 2

Разряд	Вес		Код половины веса							
	$\varphi_i(i)$	$\frac{\varphi_i(i)}{2}$	21	13	8	5	3	2	1	1
0	55	27	1	0	0	1	0	0	1	0
1	34	17	0	1	0	0	1	0	0	1
2	21	10	0	0	1	0	0	1	0	0
3	13	6	0	0	0	1	0	0	1	0
4	8	4	0	0	0	0	1	0	0	1
5	5	2	0	0	0	0	0	1	0	0
6	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0
7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Фиг. 2

Составитель А.Клюев
Техред А.Кравчук

Редактор С.Лекарь

Корректор С.Черни

Заказ 3036/47

Тираж 668

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г.Ужгород, ул. Гагарина, 101