



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 66294I

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет Совета Министров СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство

ЛУЖЕЦКОМУ Владимиру Андреевичу  
и Стахову А. П.

на изобретение

"Устройство для умножения целых чисел"

в соответствии с описанием изобретения и приведенной в нем формулой,  
по заявке № 2386002 с приоритетом от 2 августа 1976г.

заявитель изобретения:

Таганрогский радиотехнический институт  
им. В. Д. Калмыкова

Зарегистрировано в Государственном реестре  
изобретений Союза ССР

22 января 1979 г.

Действие авторского свидетельства распро-  
страняется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Госкомитета

Начальник отдела





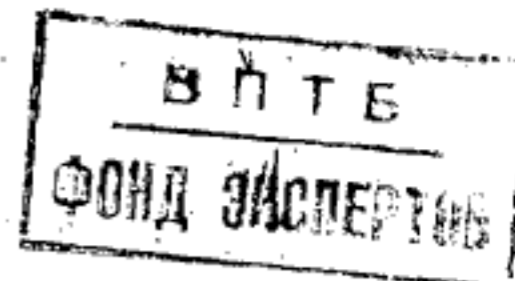
Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -  
(22) Заявлено 02.08.76(21) 2386002/18-24  
с присоединением заявки № -  
(23) Приоритет -  
Опубликовано 15.05.79. Бюллетень № 18  
Дата опубликования описания 15.05.79

(11) 662941



(51) М. Кл.<sup>2</sup>

G 06 F 7/52

(53) УДК 681.3  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А.П.Стахов и В.А.Лужецкий

(71) Заявитель

Таганрогский радиотехнический институт  
им. В.Д. Калмыкова

### (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ УМНОЖЕНИЯ ЦЕЛЫХ ЧИСЕЛ

Изобретение относится к области вычислительной техники и может быть использовано для умножения многорядных чисел в р-кодах Фибоначчи.

Известно устройство для умножения целых чисел, содержащее регистр множителя, регистр частичных произведений, сумматор и блок управления, причем выход блока управления соединен с управляющими входами регистра частичных произведений, регистра множителя и сумматора, выход регистра частичных произведений соединен с первым входом сумматора и является выходом устройства, информационный вход регистра множителя является первым входом устройства, выход регистра множителя соединен со входом блока управления [1].

Недостатком такого устройства является невозможность умножения чисел, представленных в р-кодах Фибоначчи.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей, заключающихся в выполнении операции умножения целых чисел в р-кодах Фибоначчи.

Это достигается тем, что устройство дополнительно содержит генератор последовательности обобщенных

чисел Фибоначчи, выход которого соединен со вторым входом сумматора, а выход блока управления соединен с управляющим входом генератора последовательности обобщенных чисел Фибоначчи, вход которого является вторым входом устройства.

На чертеже показана функциональная схема устройства для умножения целых чисел.

Устройство содержит генератор последовательности обобщенных чисел Фибоначчи 1, предназначенный для последовательного формирования обобщенных чисел Фибоначчи, сумматор 2, предназначенный для получения суммы соответствующих обобщенных чисел Фибоначчи, регистр частичных произведений 3, предназначенный для хранения промежуточных сумм, регистр множителя 4, в котором хранится р-код Фибоначчи множителя, блок управления 5, осуществляющий управление работой устройства.

Если множитель А представить в виде

$$A = a_n \varphi_p(n) + a_{n-1} \varphi_p(n-1) + \dots + a_0 \varphi_p(0);$$

го произведение множителя А на множи-  
мое В будет равно

$$A \cdot B = B a_n \varphi_p(n) + B a_{n-1} \varphi_p(n-1) + \dots + B a_0 \varphi_p(0),$$

где  $\varphi_p(i)$  - обобщенное число Фибоначчи, которое определяется следующим образом:

$$\varphi_p(i) = \begin{cases} 0 & \text{при } i < 0 \\ 1 & \text{при } i = 0 \\ \varphi_p(i-1) + \varphi_p(i-p-1) & \text{при } i > 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$a_i \in \{0, 1\}.$$

Частичное произведение  $B \cdot \varphi_p(i)$  с учетом соотношения (1) определяется как

$$B \cdot \varphi_p(i) = B \cdot \varphi_p(i-1) + B \cdot \varphi_p(i-p-1).$$

Отсюда вытекает следующий алгоритм умножения целых чисел в р-кодах Фибоначчи.

Образуют два столбца чисел, в левом из которых помещается последовательность обобщенных чисел Фибоначчи с начальным условием, равным 1, в ней выделяют р-числа Фибоначчи, составляющие минимальный р-код Фибоначчи множителя А. Во втором столбце помещается последовательность обобщенных чисел Фибоначчи с начальным условием, равным множимому В. Результат умножения А·В образуют путем сложения всех чисел второго столбца, соответствующих выделенным р-числам Фибоначчи первого столбца. При этом контролируют, чтобы любое выделенное для сложения число второго столбца отстояло от предыдущего и следующего за ним выделенных для сложения чисел не менее, чем на р посредовательно расположенных чисел второго столбца.

Рассмотрим работу устройства для умножения целых чисел на примере умножения в 2-кодах Фибоначчи числа 80 на число 25.

В исходном состоянии в регистре 4 записан код числа 25 в минимальной форме представления. Код числа 80 задает начальное условие (нулевое число) последовательности обобщенных чисел Фибоначчи, которая будет формироваться генератором 1. В регистре 3 частичных произведений записан код нуля.

По сигналу, поступающему из блока 5 управления, генератор 1 начинает формировать последовательность обобщенных чисел Фибоначчи. После того, как сформировано очередное число, блоком управления 5 анализируется состояние младшего разряда регистра множителя 4. Если в этом разряде записана единица, то сумматор 2 производит сложение кода, поступающего с выхода генератора 1, и кода, поступающего с выхода регистра 3. Результат сложения записывается в регистр 3. Затем происходит сдвиг кода на один разряд в сторону младших разрядов в регистре 4 и формирование очередного обобщенного числа Фибоначчи генератором 1.

Если в младшем разряде регистра 4 записан нуль, то блок управления 5 вырабатывает управляющие сигналы, по которым происходит только лишь сдвиг кода в регистре 4 и формирование очередного числа в генераторе 1. Процесс умножения оканчивается после того, как будут выдвинуты из регистра 4 все разряды кода множителя. При этом результат умножения будет находиться в регистре 3, откуда он поступает на выход устройства умножения. Состояния генератора 1, регистра множителя 4 и регистра частичных произведений 3, соответствующие каждому такту работы, приведены в таблице.

№ такта	Генератор 1	Регистр 4										Регистр 3	
		вес разряда											
		19	13	9	6	4	3	2	1	1	1		
0	80	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	80	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	80	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
3	160	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
4	240	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
5	320	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
6	480	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	480	480
7	720	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	480	480
8	1040	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	480	480
9	1520	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2000	2000

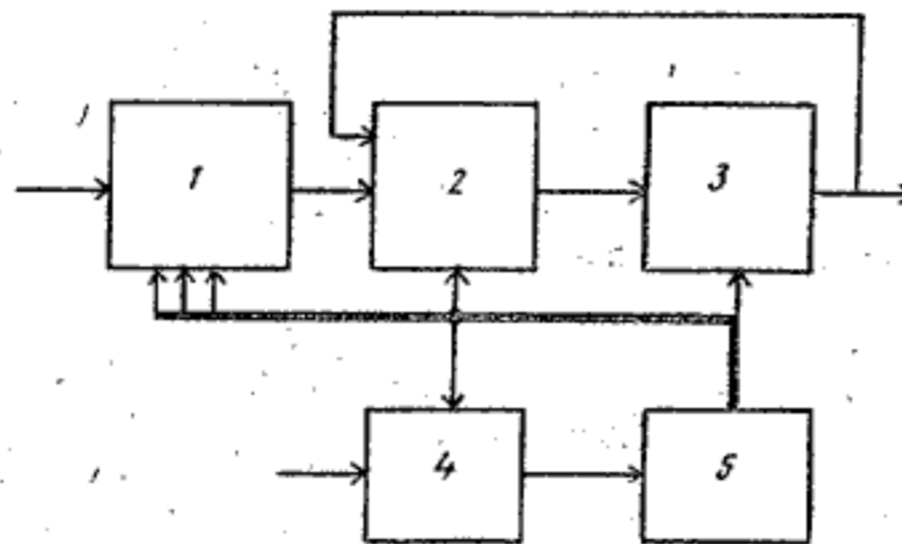
## Формула изобретения

Устройство для умножения целых чисел, содержащее регистр множителя, регистр частичных произведений, сумматор и блок управления, причем выход блока управления соединен с управляющими входами регистра частичных произведений, регистра множителя и сумматора, выход регистра частичных произведений соединен с первым входом сумматора и является выходом устройства, информационный вход регистра множителя является первым входом устройства, выход регистра множителя соединен со входом блока управления, отличающееся тем, что, с

целью расширения функциональных возможностей, заключающихся в выполнении операции умножения целых чисел в  $r$ -кодах Фибоначчи, устройство содержит генератор последовательности обобщенных чисел Фибоначчи, выход которого соединен со вторым входом сумматора, а выход блока управления соединен с управляющим входом генератора последовательности обобщенных чисел Фибоначчи, вход которого является вторым входом устройства.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Карцев М.А. Арифметика цифровых машин, М, "Наука", 1969, с.350.



Редактор И.Каменская

Составитель И.Сигалов

Техред М.Петко

Корректор С.Патрушева

Заказ 2701/50

Тираж 779

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная,4