



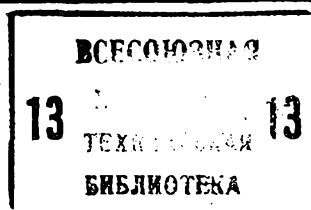
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1115053** **A**

3 (51) G 06 F 7/556

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3556317/18-24
(22) 21.02.83.
(46) 23.09.84. Бюл. № 35
(72) М.А.Гаврилюк и Т.Г.Галамай
(71) Львовский ордена Ленина политехнический институт им. Ленинского комсомола
(53) 681.325(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 896619, кл. G 06 F 7/544, 1980.
2. Авторское свидетельство СССР № 942008, кл. G 06 F 7/556, 1980 (прототип).

(54)(57) ЧИСЛО-ИМПУЛЬСНЫЙ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ, содержащий первую группу элементов И, счетчик, выходы разрядов которого соединены с первыми входами элементов И первой группы, отличающийся тем,

что, с целью повышения точности, в него введены первый и второй накапливающие сумматоры, вторая группа элементов И и элемент задержки, причем вход преобразователя соединен с первыми входами элементов И второй группы И и через элемент задержки с вторыми входами элементов И первой группы, выходы которых подключены к разрядным входам первого накапливающего сумматора, разрядные выходы которого соединены с вторыми входами элементов И второй группы, выходы которых подключены к разрядным входам второго накапливающего сумматора, выход переполнения которого соединен с входом младшего разряда первого накапливающего сумматора, выход переполнения которого подключен к входу счетчика.

(19) **SU** (11) **1115053** **A**

Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано для генерирования во времени экспоненциальных функций.

Известно устройство для вычисления экспоненциальной функции, содержащее два регистра сдвига, сумматор, два триггера, три элемента И, элемент ИЛИ, элемент задержки, вход устройства и вход сброса [1].

Существенным недостатком данного устройства является низкая точность, вызванная его структурой.

Наиболее близким к изобретению является устройство для вычисления экспоненциальных функций, содержащее вычитающий счетчик, регистр, вычитатель, группу элементов И, счетчик аргумента, элемент ИЛИ и вход аргумента устройства [2].

Недостатком известного устройства является низкая точность вычисления экспоненциальной функции из-за сложности реализации.

Цель изобретения - повышение точности вычисления экспоненциальной функции.

Поставленная цель достигается тем, что в число-импульсный экспоненциальный преобразователь, содержащий первую группу элементов И, счетчик, выходы разрядов которого соединены с первыми входами элементов И первой группы, введены первый и второй накапливающие сумматоры, вторая группа элементов И и элемент задержки, причем вход преобразователя соединен с первыми входами элементов И второй группы и через элемент задержки с вторыми входами элементов И первой группы, выходы которых подключены к разрядным входам первого накапливающего сумматора, разрядные выходы которого соединены с вторыми входами элементов И второй группы, выходы которых подключены к разрядным входам второго накапливающего сумматора, выход переполнения которого соединен с входом младшего разряда первого накапливающего сумматора, выход переполнения которого подключен к входу счетчика.

На чертеже приведена структурная схема число-импульсного экспоненциального преобразователя.

Преобразователь содержит счетчик 1, первый и второй накапливающие сумматоры 2 и 3, первую и вторую группы 4 и 5 элементов И и элемент 6

задержки. Накапливающий сумматор состоит из комбинационного сумматора и регистра.

В исходном состоянии в регистрах накапливающих сумматоров записаны "0", в счетчике 1 - число y_0 , где y_0 - начальное значение функции, причем $1 \leq y_0 \leq a-1$, где a - коэффициент пересчета счетчика 1.

Работа предложенного преобразователя заключается в следующем.

В предложенном преобразователе импульс входной последовательности сначала поступает на входы элементов И второй группы 5, а затем из-за наличия элемента 6 задержки - на входы элементов И первой группы 4. Элементы И второй группы 5 и второй накапливающий сумматор 3 образуют умножитель, управляемый сигналами с выходов разрядов регистра накапливающего сумматора 2. С приходом первого импульса последовательности x в счетчик 1 записывается число 1, в регистр накапливающего сумматора 2 - число

$$z_1 = \frac{1 \cdot y_{i-1}}{a} = \frac{1}{a},$$

в регистре накапливающего сумматора 3 - число

$$\frac{1 \cdot z_{i-1}}{a} = \frac{1 \cdot 0}{a} = 0.$$

После прихода второго импульса последовательности x в счетчик 1 записывается число 1, в регистр накапливающего сумматора 2 - число

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{a} = \frac{2}{a},$$

в регистр накапливающего сумматора 3 - число $\frac{1}{a^2}$. После прихода третьего импульса последовательности x записываются, соответственно, числа 1, $\frac{3}{a}, \frac{3}{a^2}$, с приходом четвертого импульса числа $1, \frac{4}{a}, \frac{6}{a^2}$, и т.д.

Следовательно, результатом преобразования для $x=4$ можно рассматривать число

$$y_4 = 1 + \frac{4}{a} + \frac{6}{a^2},$$

где дробные части $\frac{4}{a}$ и $\frac{6}{a^2}$ содержатся соответственно в регистрах сумматоров 2 и 3.

Таким образом, работу предложенного устройства можно описать выражением

$$y_i = y_0 + \sum_{j=0}^m \frac{\Delta x_j \cdot y_{i-1}}{a}, \quad (1)$$

где в выражение суммы не входят все слагаемые $< \frac{1}{a^2}$.

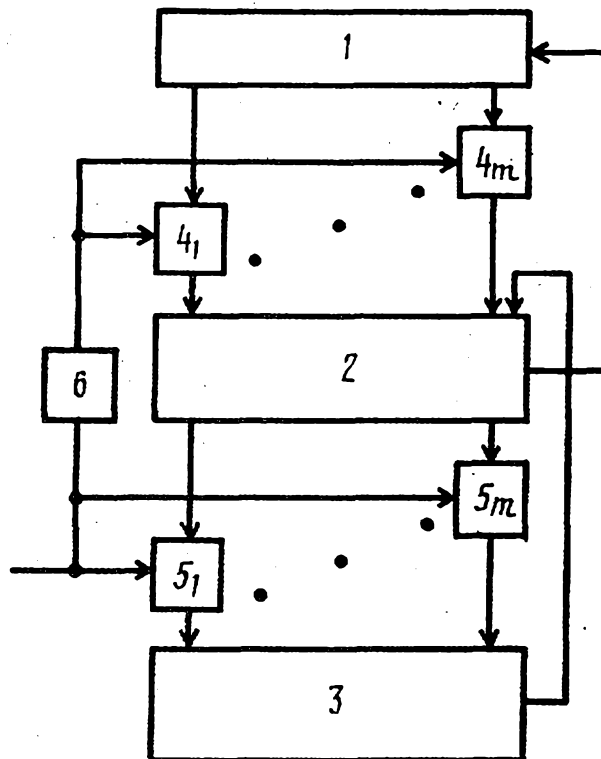
Заменив в выражении (1) Δx на dx , а знак суммы на знак интервала, получаем уравнение

$$y = y_0 + \int_0^x y \frac{dx}{a}, \quad (2)$$

решение которого дает $y_0 e^{\frac{x}{a}}$

Следует отметить, что в предложенном преобразователе повышена точность воспроизведения функции $y_0 e^{-\frac{x}{a}}$ по сравнению с известным, что видно, если заменить знак "+" в выражении (1) на знак "-".

Технико-экономическая эффективность предложенного преобразователя заключается в том, что погрешность воспроизведения функции $y_0 e^{\frac{x}{a}}$ и $y_0 e^{-\frac{x}{a}}$ предложенным устройством (определенная путем моделирования) составляет для $m = (5 - 14)$ единицы младшего разряда (m - число разрядов устройства), что существенно повышает его точность по сравнению с известным устройством.



Составитель А. Шуляпов

Редактор В. Данко

Техред Л. Микеш

Корректор Г. Решетник

Заказ 6771/35

Тираж 698

Подписное

ВНИИПИ 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