

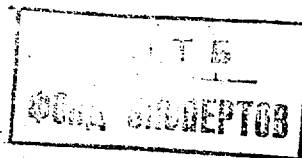


Государственный комитет
Совета Министров СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 601697



- (61) Дополнительное к авт. свид-ву -
(22) Заявлено 06.09.76 (21) 2403444/18-24
с присоединением заявки № -
(23) Приоритет -
(43) Опубликовано 05.04.78 Бюллетень № 13
(45) Дата опубликования описания 14.03.78

(51) М. Кл.²
G 06 F 15/34

(53) УДК 681.3
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

А. Н. Морозевич, В. Н. Ярмолик и В. Н. Мухаметов

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

(54) ВЕРОЯТНОСТНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ
ФУНКЦИИ $Z = \sin x$

1

Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано для вычисления функций вида $Z = \sin x$ в стохастических вычислительных машинах.

Известно устройство для стохастического функционального преобразования, содержащее регистры, постоянное запоминающее устройство (или преобразователь распределения), генераторы случайных последовательностей, схемы сравнения [1].

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является устройство для вычисления функций $\sin x$, содержащее элементы НЕ и И [2].

Однако эти устройства достаточно сложны.

Целью изобретения является упрощение устройства.

С этой целью в предложенном устройстве выход первого элемента НЕ соединен с первым входом первого элемента И, второй вход которого является первым входом устройства, второй вход которого соединен со входом первого элемента НЕ. Выход первого элемента И подключен ко входу второго

2

элемента НЕ, выход которого соединен с первым входом второго элемента И, второй вход которого является третьим входом устройства. Четвертый вход последнего соединен с первым входом третьего элемента И, второй вход которого подключен к выходу третьего элемента НЕ, вход которого соединен с выходом второго элемента И, а вход третьего элемента И, является выходом устройства.

Функциональная схема устройства представлена на чертеже.

Оно содержит первый элемент НЕ 1, первый элемент И 2, второй элемент НЕ 3, второй элемент И 4, третий элемент НЕ 5 и третий элемент И 6.

Первый элемент НЕ 1 и элемент И 2, также как и элементы НЕ 3, И 4, НЕ 5 и И 6 образуют элементы "запрет".

Для вычисления функций $Z = \sin x$ на первый вход третьего элемента И 6 подключается последовательность случайных импульсов, вероятность появления которых пропорциональна x , т. е. $P(x)$. На второй вход второго элемента И 4 подключается по-

следовательность импульсов с $P(x^2/6)$. На второй вход первого элемента И 1 подключается последовательность с $P(x^2/20)$, а на первый вход первого элемента НЕ 1 - последовательность $P(x^2/42)$. При этом выходная последовательность содержит импульсы, вероятность появления которых

$$P(z) = P(x) \cdot P\left(\frac{x^2}{6}\right) \cdot P\left(\frac{x^2}{20}\right) \cdot P\left(\frac{x^2}{42}\right) =$$

$$= P(x) \left\{ 1 - P\left(\frac{x^2}{6}\right) \right\} \left[1 - P\left(\frac{x^2}{20}\right) \right] \left[1 - P\left(\frac{x^2}{42}\right) \right]$$

При независимых входных последовательностях

$$P(x) = P(x) \cdot P\left(\frac{x^3}{6}\right) + P\left(\frac{x^5}{120}\right) \cdot P\left(\frac{x^7}{5040}\right) =$$

$$= P\left(\frac{x}{11}\right) \cdot P\left(\frac{x^3}{81}\right) + P\left(\frac{x^5}{51}\right) \cdot P\left(\frac{x^7}{71}\right),$$

а следовательно,

$$P(z) = P[\sin(x)] \approx z = \sin x.$$

Таким образом, предложенное устройство при незначительных затратах оборудования позволяет вычислить функцию $z = \sin x$ при стохастической форме представления информации. Причем точность вычисления $z = \sin x$ определяется лишь точностью задания исходных величин и числом членов степенного ряда. Само устройство точность вычисления не ограничивает. При необходимости использования пяти членов ряда (1) необходимо в устройство внести еще один элемент блокировки, на входы которого поступают последовательности ($P(x^2/42)$ на второй вход и $P(x^2/72)$ на запрещающий). Сле-

довательно, предложенное устройство не позволяет достаточно просто (на один член ряда (1) один элемент "запрет"), при необходимости изменять его точностные характеристики.

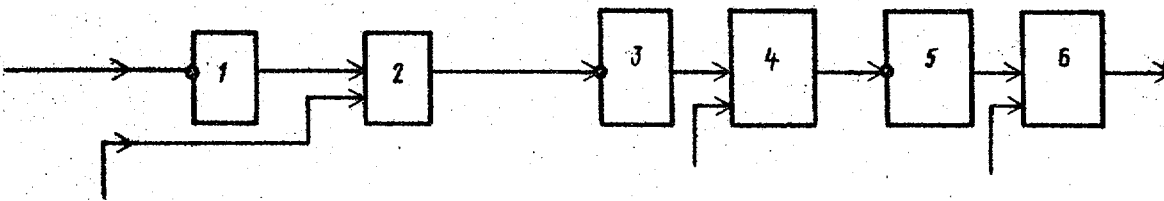
Введение новых функциональных связей в предложенное устройство позволяет значительно сократить объем используемого оборудования по сравнению с известными устройствами, что расширяет область применения устройства.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Вероятностное устройство для вычисления функции $z = \sin x$, содержащее элементы НЕ и И, отличающееся тем, что, с целью упрощения устройства, выход первого элемента НЕ соединен с первым входом первого элемента И, второй вход которого является первым входом устройства, второй вход которого соединен со входом первого элемента НЕ, выход первого элемента И подключен ко входу второго элемента НЕ, выход которого соединен с первым входом второго элемента И, второй вход которого является третьим входом устройства, четвертый вход которого соединен с первым входом третьего элемента И, второй вход которого подключен к выходу третьего элемента НЕ, вход которого соединен с выходом второго элемента И, а выход третьего элемента И, является выходом устройства.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Яковлев В. В., Федоров Р. Ф., Стохастические вычислительные машины. Л., "Машиностроение", 1974, стр. 89.
2. Там же, стр. 155, рис. 69.



Составитель Л. Григорьян-Чтени

Редактор Л. Утехина Техред Е. Давидович Корректор А. Лакида

Заказ 1655/7

Тираж 826

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам изобретений и открытий

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

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