



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГНТ СССР

ВСЕСОЮЗНАЯ  
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА

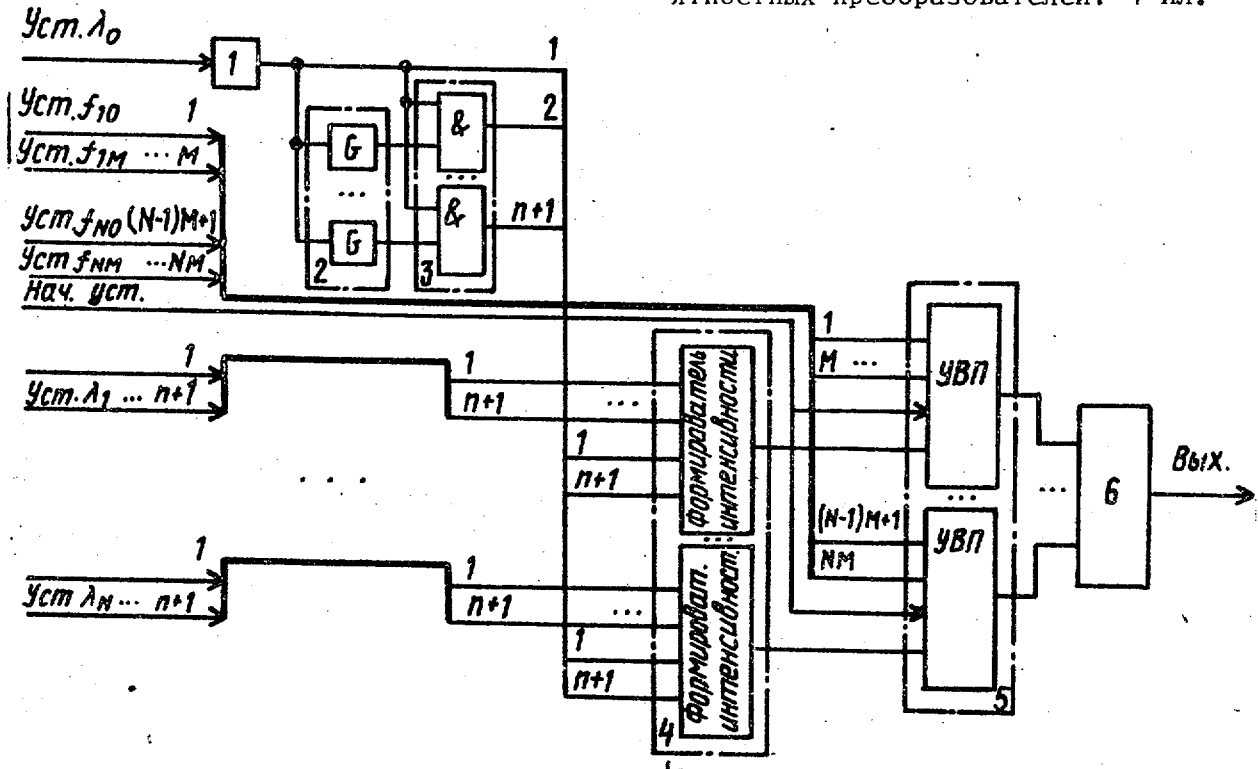
# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4404685/24-24  
 (22) 04.04.88  
 (46) 15.05.90. Бюл. № 18  
 (71) Минский радиотехнический институт  
 (72) Э.А.Баканович, Д.А.Козлов,  
 В.П.Лозицкий и З.Н.Четыркина  
 (53) 681.3 (088.8)  
 (56) Четвериков В.Н., Бакланович Э.А.,  
 Меньков А.В. Вычислительная техника  
 для статического моделирования. М.:  
 Сов.радио, 1978, с. 217-218.  
 Авторское свидетельство СССР  
 № 312253, кл. G 06 F 1/02, 1971.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ

(57) Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано при моделировании различных структурно-сложных объектов и для построения стохастических вычислительных и моделирующих устройств. Целью изобретения является расширение функциональных возможностей за счет аппроксимации воспроизводимых плотностей вероятностей смесью распределений Эрланга. Для достижения поставленной цели в устройство введены группа 2 датчиков случайных двоичных цифр, группа 3 элементов И, группа 4 формирователей интенсивностей и группа 5 управляемых вероятностных преобразователей. 1 ил.



Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано при моделировании различных структурно-сложных объектов и для построения стохастических вычислительных и моделирующих устройств.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей за счет аппроксимации воспроизводимых плотностей вероятностей смесью распределений Эрланга.

Сущность изобретения заключается в том, что наличие в устройстве группы управляемых вероятностных преобразователей позволяет получить на выходе устройства поток случайных импульсов с плотностью распределения вероятностей длин интервалов между импульсами в виде смеси плотностей вероятностей распределений Эрланга самого общего вида

$$f(t) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=0}^M P_{ij} \mathcal{E}_{ij}, \quad (1)$$

где  $\mathcal{E}_{ij}$  - плотность вероятности распределения Эрланга  $j$ -го порядка с интенсивностью  $\lambda_i$ ,

$$\mathcal{E}_{ij} = \frac{\lambda_i (\lambda_i t)^j}{j!} e^{-\lambda_i t}. \quad (2)$$

В этом случае поток случайных импульсов на выходе каждого  $i$ -го управляемого вероятностного преобразователя группы имеет плотность вероятности длин интервалов между импульсами в виде смеси плотностей вероятностей распределений Эрланга одной и той же интенсивности

$$f_i(t) = \sum_{j=0}^M P_{ij} \mathcal{E}_{ij}, \quad (3)$$

где  $P_{ij}$  - вероятностный вес плотности вероятности  $\mathcal{E}_{ij}$  в смеси, причем

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=0}^M P_{ij} = 1, \quad (4)$$

Формирование потока случайных импульсов с плотностью распределения вероятностей длин интервалов между импульсами (3) происходит с помощью циклического регистра сдвига, который является важнейшей частью управляемого вероятностного преобразователя и осуществляет квантование формируемого случайного временного интервала. Единица, записанная в начале работы в первый разряд циклического регистра сдвига, перемещается по его разрядам импульсами пуассоновского потока случайных импульсов, пос-

тупающими с выхода формирователя интенсивности группы формирователей интенсивностей, при этом на выходе  $j$ -го разряда циклического регистра сдвига формируется поток случайных импульсов с плотностью вероятности распределения Эрланга  $(j-1)$ -го порядка, образованный из пуассоновского потока случайных импульсов путем прореживания этого потока и выделения из него каждого  $(j-1)$ -го импульса. Потоки случайных сигналов от всех управляемых вероятностных преобразователей суммируются на элементе ИЛИ, на выходе которого образуется поток случайных импульсов с плотностью распределения вероятностей длин интервалов между соседними сигналами вида (1).

На чертеже приведена функциональная схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит датчик 1 первичного потока случайных импульсов, группу 2 датчиков случайных двоичных цифр, группу 3 элементов И, группу 4 формирователей интенсивностей, группу 5 управляемых вероятностных преобразователей и элемент ИЛИ 6.

Устройство работает следующим образом.

Начальная установка группы 5 управляемых вероятностных преобразователей в исходное состояние производится подачей сигнала на вход "Начальная установка" устройства. Датчик 1 первичного потока случайных импульсов формирует пуассоновский поток сигналов с интенсивностью  $\lambda_0$ , которую можно регулировать с входа "Установка  $\lambda_0$ " устройства. Этот поток импульсов прореживается с помощью группы 2 датчиков случайных двоичных цифр и группы 3 элементов И. Импульс, поступающий на вход  $i$ -го датчика случайных двоичных цифр группы 2, запускает его, и датчик случайных цифр выдает на вход  $i$ -го элемента И группы 3 единицу или ноль. В зависимости от выданной двоичной цифры следующий импульс от датчика 1 проходит либо не проходит на выход  $i$ -го элемента И группы 3. Таким образом, формируется набор пуассоновских потоков случайных импульсов с интенсивностями  $\lambda_0, \lambda_0/2, \dots, \lambda_0/2^n$ . Эти потоки подаются на группу 4 формирователей интенсивностей и используются для формирования пуассоновских потоков случайных импульсов с требуемыми ин-

тенсивностями  $\lambda_1, \dots, \lambda_N$ , двоичные коды которых подаются на группу 4 с входов "Установка  $\lambda_1$ ", ..., "Установка  $\lambda_N$ " устройства. Пуассоновские потоки случайных импульсов с интенсивностями  $\lambda_1, \dots, \lambda_N$  подаются на входы группы 5 управляемых вероятностных преобразователей для формирования потока случайных импульсов с плотностью распределения вероятностей длин интервалов между импульсами вида (3) на каждом  $i$ -м управляемом вероятностном преобразователе группы 5. Значения  $P_{ij}$  задаются с входов "Установка  $f_{10}$ ", ..., "Установка  $f_{NM}$ ". Окончательно поток случайных импульсов с требуемой плотностью распределения вероятностей длин интервалов между импульсами формируется на выходе элемента ИЛИ 6.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для формирования случайных временных интервалов, содержащее датчик потока случайных импульсов и первый управляемый вероятностный преобразователь, состоящий из группы генераторов импульсов, группы элементов И, регистра сдвига и двух элементов ИЛИ, причем выход каждого генератора импульсов группы соединен с первым входом соответствующего элемента И группы, выход которого соединен с соответствующим входом первого элемента ИЛИ, выход которого соединен с первым входом второго элемента ИЛИ, выход которого соединен с информационными входами и входом записи регистра сдвига, разрядные выходы которого соединены с вторыми входами соответствующих элементов И группы, выход последнего разряда регистра сдвига соединен с последним входом первого элемента ИЛИ, отличающееся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей за счет аппроксимации воспроизводимых плотностей веро-

ятностей смесью распределений Эрланга, в него введены  $N-1$  управляемых вероятностных преобразователей, идентичных первому ( $N$  - количества задаваемых интенсивностей закона распределения), группа датчиков случайных двоичных цифр, группа элементов И,  $N$  формирователей интенсивностей, состоящих из элементов И и элемента ИЛИ, и выходной элемент ИЛИ, причем вход задания первичной интенсивности устройства соединен с входом задания интенсивности датчика потока случайных импульсов, выход которого соединен с входами опроса датчиков случайных двоичных цифр, с управляющим входом группы элементов И и с первыми входами первых элементов И формирователей интенсивности, выходы датчиков случайных двоичных цифр соединены с соответствующими информационными входами группы элементов И, выходы группы элементов И соединены с первыми входами соответствующих элементов И формирователей интенсивности, вторые входы которых являются входами задания интенсивностей устройства, выходы элементов И формирователя интенсивностей соединены с соответствующими входами элемента ИЛИ того же формирователя интенсивностей, выходы которых соединены с входами сдвига регистра сдвига соответствующего управляемого вероятностного преобразователя, входы задания частот генераторов импульсов управляемых вероятностных преобразователей группы являются входами задания параметров закона распределения, выходы первых элементов ИЛИ управляемых вероятностных преобразователей соединены с соответствующими входами выходного элемента ИЛИ, выход которого является информационным выходом устройства, вход начальной установки которого соединен с вторыми входами вторых элементов ИЛИ всех управляемых вероятностных преобразователей.

Составитель Д.Феликсон

Редактор А.Огар

Техред М.Дидык

Корректор Н.Ревская

Заказ 1160

Тираж 561

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