



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 752307

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 06.07.78 (21) 2640655/18-24

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.07.80. Бюллетень № 28

Дата опубликования описания 30.07.80

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G 06 F 1/02

G 07 C 15/00

(53) УДК 681.325  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А. П. Стахов, Б. Я. Лихтциндер, Ю. П. Орлович и Ю. А. Сторожук

(71) Заявитель

## (54) ГЕНЕРАТОР СЛУЧАЙНЫХ КОДОВ

1

Изобретение относится к вычислительной технике и может применяться для моделирования каналов связи и устройств обработки информации.

Известен генератор случайных одноразрядных двоичных кодов, содержащий источник широкополосного шума, усилитель-ограничитель, ключевые и пороговые схемы, преобразователь длительности временного интервала, расширитель импульсов, триггер. Это устройство позволяет улучшить равномерность чередования нулей и единиц на выходе генератора [1].

Однако устройство не позволяет получать случайные коды с заданными свойствами, что существенно ограничивает применение данного генератора.

Известен также генератор случайных сигналов, содержащий генератор случайной последовательности импульсов, элемент задержки, два элемента И, два инвертора. Такой генератор позволяет формировать прямой и инверсный потоки импульсов с задержкой [2].

2

Однако он не обеспечивает формирование равновероятной последовательности нулей и единиц с малой погрешностью [2].

Наиболее близко к предлагаемому устройству, содержащее генератор случайных импульсов пуассоновского потока, линию задержки, два триггера, две схемы И. Линия задержки реализует сдвиг между пуассоновским потоком, подающимся на один из входов схемы И, и потоком, используемым для стробирования схемы И. За счет этого повышается стабильность устройства при формировании равномерно распределенных случайных чисел, обеспечивающая высокое быстродействие при методической погрешности, равной нулю [3].

Недостатком этого устройства являются ограниченные функциональные возможности, на позволяющие получать класс двоичных нормальных кодов  $p$ -чисел Фибоначчи.

Цель изобретения — расширение функциональных возможностей за счет моделирования нормальных  $p$ -чисел Фибоначчи.

Для достижения поставленной цели в известный генератор случайных кодов, содержащий

генератор пуассоновского потока импульсов, выход которого соединен с первым входом первого элемента И и через первый элемент задержки — с единичным входом первого триггера, выход которого соединен со вторым входом первого элемента И, выход которого соединен с единичным входом второго триггера, нулевой вход которого объединен с нулевым входом первого триггера, с первым входом второго элемента И и подключен ко входу считывания генератора, а выход второго триггера соединен со вторым входом второго элемента И, введены второй элемент задержки, третий и четвертый триггеры, элемент ИЛИ и третий элемент И, первый, второй и третий входы которого соединены соответственно с выходами второго элемента И, третьего и четвертого триггера, нулевой вход которого является входом "Стоп" генератора, а единичный вход четвертого триггера является входом "Пуск" генератора и соединен с первым входом элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с выходом третьего элемента И и является выходом генератора, а выход элемента ИЛИ соединен с первым входом второго элемента задержки, и с единичным входом третьего триггера, нулевой вход которого соединен с выходом второго элемента задержки, второй вход которого подключен ко входу считывания генератора.

$r$ -Числа Фибоначчи  $\varphi_r(e)$  при заданном целом  $r \geq 0$  задаются следующим рекуррентным соотношением

0 при  $e < 0$

$$\varphi_r(e) = 1 \quad \text{при } e = 0$$

$$\varphi_r(e-1) + \varphi_r(e-r-1) \quad \text{при } e > 0$$

В частности, при  $r=0$  формула описывает двоичный ряд с весами  $2^0, 2^1, \dots, 2^e$ . В нормальной форме при заданном целом  $r \geq 0$  в двоичном изображении любого натурального числа в двоичной  $r$ -системе счисления после каждой единицы следует не менее  $r$  нулей, а в последовательности, генерируемой известным устройством, такое условие не соблюдается.

На чертеже представлена блок-схема предлагаемого устройства.

Схема состоит из генератора 1 пуассоновского потока импульсов соединенного через элемент 2 задержки со входом триггера 3 и первым входом элемента 4 И, выход которого соединяется с единичным входом триггера 5. Выход триггера 3 подключен ко второму входу элемента 4 И. На единичный вход триггера 3, вход элемента 6 И, нулевой вход триггера 5, а также на второй вход элемента 8 задержки заведена шина 7 считывания. Выход триггера 5 соединен со вторым входом элемен-

та 6 И, выход которого соединен с первым входом элемента 9 И. На единичный вход триггера 10 и второй вход элемента 11 ИЛИ, выход которого соединен с первым входом элемента 8 задержки и нулевым входом триггера 12, выход которого соединен с третьим входом элемента 9 И, подана шина 13 "Пуск". Шина 14 останова подключена к нулевому входу триггера 10. Шина 15 является выходом генератора.

Генератор работает следующим образом.

После подачи импульса с шины 13 "Пуск" триггер 10 устанавливается в единичное состояние и на третьем входе элемента 9 И возникает единичный потенциал, что обеспечивает разрешение на прохождение импульсов на шину 15 выхода. Кроме этого импульс запуска поступает на вход элемента 11 ИЛИ, который устанавливает триггер 12 и D-триггеры, входящие в элемент 8 задержки, в нулевое состояние. Сигнал считывания с шины 7, поступающий с периодом  $T$ , устанавливает в единичное состояние триггер 3, который открывает элемент 4 И. В положение "0" триггер 3 устанавливается с выхода элемента 2 задержки. Если за случайное время стробирования на вход элемента 4 И подается один или более импульсов с выхода генератора 1, в триггере 5 устанавливается "1", которая считывается при помощи элемента 6 И сигналом считывания. Этим же сигналом триггер 5 устанавливается в "0". В случае, если элемент 4 И не срабатывает, сигнал считывания на выход не проходит, что соответствует появлению "0". Так как на выходе триггера 12 установлен "0", то на выходе элемента 9 И, и соответственно на шине 15 выхода, присутствует "0", что соответствует "0" в младшем разряде кода. Через  $r$  тактов прохождения сигнала считывания элемент 8 задержки переводит триггер 12 в единичное состояние. Если на выходе элемента 6 И присутствует "0", то состояние на выходе элемента 9 И, соответствующее очередному разряду кода, будет нулевым. Если на выходе элемента 6 И присутствует "1", то через элемент 11 ИЛИ и триггер 12 D-триггеры, входящие в элемент 8 задержки, устанавливаются в "0". Через  $r$  тактов триггер 12 переводится в единичное состояние и по сигналу "1" элемент 9 И разрешает прохождение импульса с выхода элемента 6 И. Импульс с шины 14 останова переводит триггер 10 в нулевое состояние, чем обеспечивается запрет на прохождение случайной последовательности через элемент 9 И. Таким образом, на выходе 15 обеспечивается условие следования не менее  $r$  нулей после появления каждой единицы в генерируемой выходной последовательности.

Благодаря возможности самоконтроля коды р-чисел Фибоначчи получили распространение в различных устройствах информационно-измерительной и вычислительной техники. Устройство обеспечивает возможность моделирования случайных "фибоначчивых" потоков, в частности для цифровой магнитной записи, где указанные коды позволяют при заданной синхронизации повысить плотность записи в 1,5 раза. Увеличение плотности записи эквивалентно сокращению рабочей длины ленты.

Предлагаемое устройство может быть применено также в качестве источника тестовых воздействий при контроле указанной аппаратуры, а также для моделирования на ЭВМ.

#### Формула изобретения

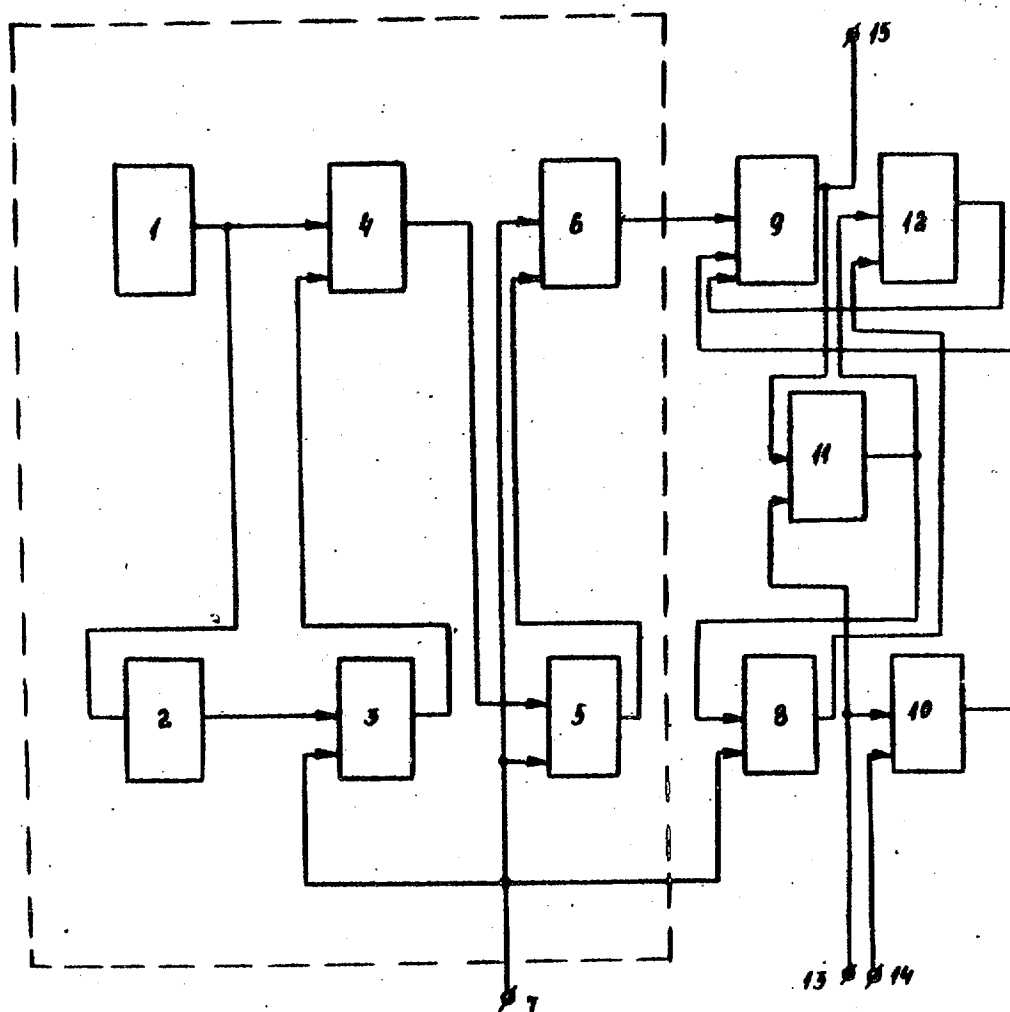
Генератор случайных кодов, содержащий генератор пуассоновского потока импульсов, выход которого соединен с первым входом первого элемента И и через первый элемент задержки — с единичным входом первого триггера, выход которого соединен со вторым входом первого элемента И, выход которого соединен с единичным входом второго триггера, нулевой вход которого объединен с нулевым входом первого триггера, с первым входом второго элемента И и подключен ко входу считывания генератора, а выход второго триг-

гера соединен со вторым входом второго элемента И, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей генератора за счет моделирования нормальных кодов р-чисел Фибоначчи, он содержит второй элемент задержки, третий и четвертый триггеры, элемент ИЛИ и третий элемент И, первый, второй и третий входы которого соединены соответственно с выходами второго элемента И, третьего и четвертого триггера, нулевой вход которого является входом "Стоп" генератора, а единичный вход четвертого триггера является входом "Пуск" генератора и соединен с первым входом элемента ИЛИ, второй вход которого соединен с выходом третьего элемента И и является выходом генератора, а выход элемента ИЛИ соединен с первым входом второго элемента задержки и с единичным входом третьего триггера, нулевой вход которого соединен с выходом второго элемента задержки, второй вход которого подключен ко входу считывания генератора.

#### Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 385295, кл. G 06 F 7/52, 1971.
2. Авторское свидетельство СССР № 430367, кл. G 06 F 1/02, 1972.
3. Авторское свидетельство СССР № 417782, кл. G 06 F 1/02, 1972 (прототип).



Редактор Л. Веселовская

Составитель А. Карасов  
Техред Ж. Кастелевич

Корректор В. Сеницкая

Заказ 4743/6

Тираж 751  
ЦНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Подписное

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