



О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 438130

(61) Зависимое от авт. свидетельства —

(22) Заявлено 14.11.72 (21) 1846200/26-9

с присоединением заявки № —

(32) Приоритет —

Опубликовано 30.07.74. Бюллетень № 28

Дата опубликования описания 11.04.75

(51) М.Кл. H04/ 7/00

(53) УДК 621.396.96
(088.8)

(72) Автор
изобретения

Л. Л. Ключев

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ПОИСКА D-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

1

Изобретение относится к устройствам поиска псевдослучайного сигнала по задержке и может использоваться в радиосистемах связи и локации, модулирующий сигнал которых изменяется по закону D-последовательности.

Известно устройство, содержащее два перемножителя, сумматор, интегратор, управляемый генератор и псевдошумовой генератор, а также включенную между одним из перемножителей и п—2-отводом псевдошумового генератора ключевую схему, вход управления которой соединен через пороговое устройство с входом устройства, интегратор и перемножитель входного сигнала с сигналом с п—1-отвода псевдошумового сигнала.

Недостаток этого устройства состоит в том, что оно имеет большое время поиска.

Цель изобретения — сокращение времени поиска.

Существенное сокращение времени поиска возможно, если учесть следующие специфические свойства D-последовательностей.

Свойство 1. Сумма по модулю два элементов D-кода, длиной 2^n , и периодически повторяющегося D-кода, длиной 2^k ($k < n$), дает D-код, длиной 2^{n-k+1} .

Пример. Выпишем код, длиной $2^5 = 32$, и периодически повторяющийся код с перио-

2

дом $2^k = 4$ и затем просуммируем по модулю два их элементы:

$$\begin{aligned} D_0^{50} &= 00010010000111010001001011100010 \\ &+ \\ 5 \quad D_0^{20} &= \frac{0001000100010001000100010001}{00000011000011000000001111110011} \end{aligned}$$

В полученной последовательности заменим рядом стоящие цифры 00→0, 11→1. В результате получим код

$$D_0^{40} = 0001001000011101.$$

Свойство 2. Взаимнокорреляционная функция (ВКФ) между D-кодом, длиной 2^n , и периодически повторяющимся D-кодом меньшей длины 2^k периодична с периодом 2^k . Остатки ВКФ меньше основных значений ВКФ при сдвигах $i2^k$, где $i = 0, 1, 2, 3, \dots$

Свойства D-последовательностей позволяют осуществлять ввод в синхронизм схемы слежения за задержкой не только по D-коду с периодом 2^n , но и по D-коду с меньшим периодом 2^k . Это приводит к существенному ускорению ввода схемы в синхронизм.

На фиг. 1 приведена блок-схема предлагаемого устройства; на фиг. 2 — график зависимости выигрыша от отношения сигнал—шум на входе устройства.

Устройство содержит схему поиска и слежения за задержкой 1 и 2 и перемножи-

30

Выход схемы слежения 1 соединен с входом перемножителя 3. На входы схемы слежения 1 и перемножителя 3 подается смесь псевдослучайной видеопоследовательности с периодом 2^n и шума. Выход перемножителя 3 соединен с входом схемы поиска и слежения 2.

Схема поиска и слежения за задержкой 1 осуществляет поиск периодической D-последовательности, длиной 2^k , и слежение за ней.

В режиме слежения на выход схемы поиска и слежения 1 выдается D-последовательность D_0^k с периодом 2^k , где индекс k определяет период, равный 2^k , а 0 — номер кода. Эта последовательность поступает на вход перемножителя 3. На его другой вход поступает входная последовательность D_0^n с периодом 2^n в смеси с шумом.

С учетом свойства 2 на выходе перемножителя образуется D-последовательность с периодом 2^{n-k+1} в смеси с шумом. Однако длительность дискрета полученной псевдослучайной видеопоследовательности будет в 2^{k-1} раз больше, чем у входной последовательности. (Для приведенного выше примера длительность дискрета больше в 2 раза, так как $k=2$). Последовательность с периодом 2^{n-k+1} в смеси с шумом далее поступает на устройство поиска и слежения за задержкой D-последовательности.

Схема поиска и слежения 2 осуществляет поиск и слежение за задержкой D-последовательности с периодом 2^{n-k+1} .

При использовании циклического поиска время поиска D-последовательности с периодом 2^n равно без учета влияния входного шума:

4

$$T = \frac{2^n \cdot 2^n \cdot \tau_u}{2} = 2^{2n-1} \tau_u,$$

где τ_u — длительность одного дискрета псевдослучайной видеопоследовательности, если время, затраченное на анализ одного состояния времени задержки, равно $2^n \tau_u$.

Если в устройствах 1 и 2 применить тот же циклический поиск, то время поиска:

$$T_n = 2^{n-1} \tau_u [2^k + 2^{n-k+1}].$$

Выигрыш во времени поиска при использовании предлагаемого устройства равен:

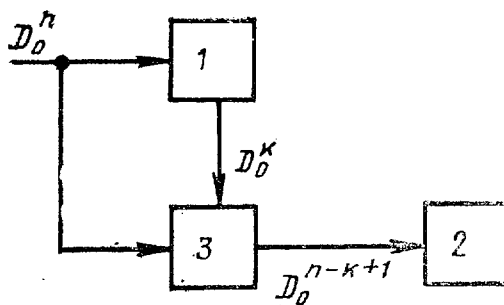
$$\frac{T}{T_n} = \frac{2^n}{2^k + 2^{n-k+1}}.$$

При наличии шума выигрыш во времени поиска уменьшается с ростом интенсивности шума.

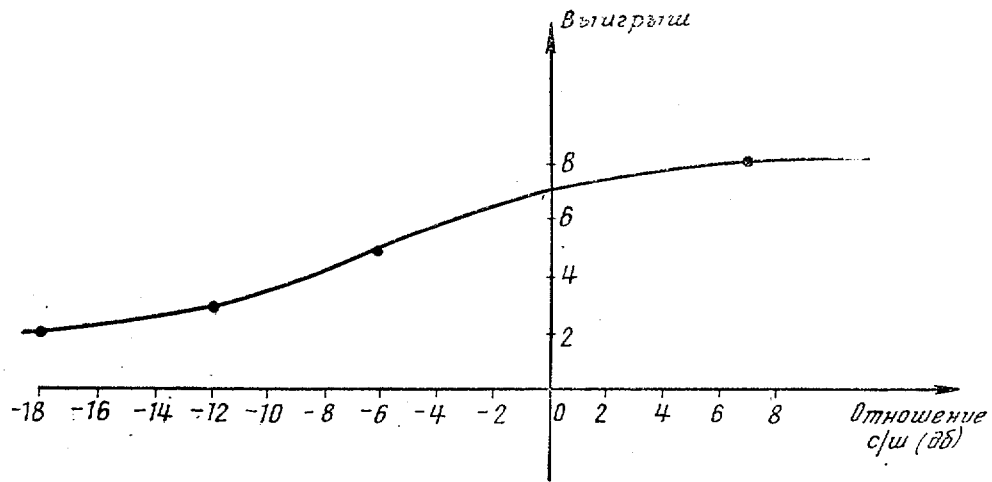
График (фиг. 2) получен моделированием режима поиска на ЦВМ Минск-32 при следующих исходных данных: период последовательности D_0^9 равен 512; ширина дискрета равна $1 \cdot 10^{-6}$ сек; период последовательности D_0^5 равен 32. Ширина укрупненного дискрета равна $16 \cdot 10^{-6}$ сек.

Предмет изобретения

Устройство поиска D-последовательности, содержащее схему поиска и слежения за задержкой, отличающееся тем, что, с целью сокращения времени поиска, его вход и выход подключены к входам перемножителя, выход которого соединен с входом другой схемы поиска и слежения за задержкой.



Фиг. 1



Фиг. 2

Редактор М. Бычкова
 Составитель Л. Клюев
 Техред З. Тараненко
 Корректор Л. Денисова

Заказ № 7571
 Изд. № 1922
 Тираж 678
 Подписное

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

МОТ, Загорский цех