



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **66459** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
G06F 11/00
G06F 11/273 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) НЕЛІНІЙНИЙ ГРУПОВИЙ СИГНАТУРНИЙ АНАЛІЗАТОР НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МНОЖЕННЯ НА МАТРИЦЮ ЗВ'ЯЗКІВ

1

2

(21) u201105402

(22) 27.04.2011

(24) 10.01.2012

(46) 10.01.2012, Бюл.№ 1, 2012 р.

(72) РИСОВАНІЙ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ, ГОГОВ ВАЛЕРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, КОЛОМІЙЦЕВ ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ЛИТОВСЬКИЙ ВІТАЛІЙ ДМИТРОВИЧ, ПРИХОДЬКО ВОЛОДИМИР МУСІЙОВИЧ, ШОСТАК АНАТОЛІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, КОЗИНА ОЛЬГА АНДРІЇВНА, ЛЕБЕДЄВА ОЛЕНА ІГОРІВНА, ОШОВСЬКИЙ ІЛЛЯ АНДРІЙОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Нелінійний груповий сигнатурний аналізатор на основі використання множення на матрицю зв'язків, який містить інформаційні входи; групу блоків дешифраторів; групу блоків множення на два за модулем три; групу блоків суматорів за мо-

дулем три та групу дворозрядних регістрів, при цьому кожний інформаційний вхід сигнатурного аналізатора підключений до відповідного дешифратора, виходи яких підключені у відповідності з видом матриці станів до відповідних схем множення на два за модулем три, виходи схем множення з'єднані з відповідними суматорами за модулем три, перші виходи яких підключені до перших входів дворозрядних регістрів, а другі виходи суматорів за модулем три підключені до других входів дворозрядних регістрів, а треті входи дворозрядних регістрів підключені до схеми синхронізації, який відрізняється тим, що в нього введено блок множення сигнатури на матрицю зв'язків, відповідні виходи якого з'єднані з входами відповідних суматорів, а виходи дворозрядних регістрів з'єднані з входами блока множення.

Корисна модель належить до обчислювальної техніки та може використовуватися у системах діагностування цифрових об'єктів.

Відомий сигнатурний аналізатор [1], який складається з інформаційного входу, синхровходу, шифратора, блока додавання за модулем три та дворозрядних регістрів. Недоліком цього пристрою є те, що він призначений для послідовної обробки цифрового коду.

Найбільш близьким до того, що пропонується технічним рішенням, вибраним як найближчий аналог, є пристрій [2], який складається з інформаційних входів; групи блоків дешифраторів; групи логічних схем АБО; групи блоків множення на два за модулем три; групу блоків суматорів за модулем три та групу дворозрядних регістрів. Недоліком пристрою є неможливість отримувати сигнатуру в паралельно-послідовному режимі, потреба в якому виникає при обробці довгої послідовності поданої групами та отримання результуючої сигнатури, яка після операцій розподілу та обробки повинна бути такою ж самою, як й в нелінійному одноканальному сигнатурному аналізаторі (НОСА).

В основу корисної моделі поставлено задачу збільшення функціональних можливостей пристрою за рахунок обробки довгої послідовності, яка подається групами та отримання результуючої сигнатури, яка після операцій розподілу та обробки залишається такою ж самою, як й в НОСА при використанні однакового поліному та однакової вхідної послідовності.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що у відомий пристрій-аналог [2], який містить інформаційні входи, групи блоків дешифраторів, групи блоків перемноження на два за модулем три, групу блоків суматорів за модулем три та групу дворозрядних регістрів додатково введено блок множення сигнатури на матрицю зв'язків, при цьому інформаційні сигнали підключені до відповідних дешифраторів, виходи яких парами підключені (якщо у відповідній позиції матриці знаходиться цифра "2") до відповідних схем множення на два за модулем три у відповідності з виглядом матриці станів $N = |h_1 h_2 \dots h_n|$, де $h_1 = |b_0 0 \dots 0|$, b_0 - вільний член утворюючого поліному, виходи пар дешифраторів не підключені до схем множення, якщо у відповідній позиції матриці станів знаходиться "1",

(13) U

(11) 66459

(19) UA

виходи схем множення з'єднані з відповідними суматорами за модулем три, перші виходи яких підключені до перших входів дворозрядних регістрів, а другі виходи суматорів за модулем три підключені до других входів дворозрядних регістрів, до третіх входів дворозрядних суматорів підключений сигнал синхронізації схеми, виходи дворозрядних регістрів підключені до входів блоку множення, відповідні виходи якого з'єднані з входами відповідних суматорів.

Позитивним технічним рішенням є те, що отримано нелінійний груповий сигнатурний аналізатор (НГСА), який дозволяє при паралельно-послідовній (за групами) обробці вхідної інформації отримувати сигнатуру, яка дорівнює сигнатурі НОСА при використанні однакового утворюючого поліному та вхідній послідовності.

При пошуку в патентній та науково-технічній літературі не виявлено об'єктів з ознаками, подібними до відмінних ознак технічного рішення, що заявляється, на підставі чого можна зробити висновок про відповідність його критерію "суттєві відмінності".

З'єднання дешифрованих сигналів після дешифратора до входів суматора за модулем три відбувається у відповідності до матриці станів НОСА. Для побудови матриці станів використовується НОСА з відповідним до утворюючого поліному. Потім в молодший розряд такого НОСА записується b_0 - вільний член утворюючого поліному. Це - перший стан аналізатора ($h_1 = ||b_0 0 \dots 0||$). Після цього послідовно проводяться зсуви попередніх станів і їх збереження. Зсуви відбуваються з урахуванням попереднього стану завдяки зворотнім зв'язкам відповідно до ступенів утворюючого полінома через суматор за модулем три. Таким чином, отримується матриця станів H , яка, наприклад,

для $P(x) = x^4 \oplus_3 x^3 \oplus_3 1$ має вигляд:

1	0	0	1	1	0	1	2	1	1	0	0	2	1	0	2	0	1	2	2
0	1	0	0	1	1	0	1	2	1	1	0	0	2	1	0	2	0	1	2
0	0	1	0	0	1	1	0	1	2	1	1	0	0	2	1	0	2	0	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	2	1	1	0	0	2	1	0	2	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	1	0	1	1	1	1	2	2	2	0	1	1	2	1	2	0	0	0
2	1	0	1	0	1	1	1	1	2	2	2	0	1	1	2	1	2	0	0
2	2	1	0	1	0	1	1	1	1	2	2	2	0	1	1	2	1	2	0
1	2	2	1	0	1	0	1	1	1	1	2	2	2	0	1	1	2	1	2
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
2	0	0	2	2	0	2	1	2	2	0	0	1	2	0	1	0	2	1	1
0	2	0	0	2	2	0	2	1	2	2	0	0	1	2	0	1	0	2	1
0	0	2	0	0	2	2	0	2	1	2	2	0	0	1	2	0	1	0	2
0	0	0	2	0	0	2	2	0	2	1	2	2	0	0	1	2	0	1	0
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
2	0	2	0	2	2	2	2	1	1	1	0	2	2	1	2	1	0	0	0
1	2	0	2	0	2	2	2	2	1	1	1	0	2	2	1	2	1	0	0
1	1	2	0	2	0	2	2	2	2	1	1	1	0	2	2	1	2	1	0
2	1	1	2	0	2	0	2	2	2	2	1	1	1	0	2	2	1	2	1
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80

У відповідності до кількості інформаційних входів к обирається кількість станів матриці. Потім, згідно з першим рядком матриці станів, яка обмежена кількістю входів, відбувається підключення номерів розрядів вхідної послідовності до суматорів за модулем три першого каналу аналізатора з номерами ненульових елементів цієї матриці. Підключення до другого каналу відбувається у відпо-

відності з ненульовими елементами другого рядка цієї матриці й так далі.

Дворозрядні виходи всіх регістрів, де зберігається сигнатура, з'єднують з блоком множення цієї сигнатури на матрицю зв'язків ступеню, який дорівнює розрядності групи вхідної паралельної послідовності.

При виконанні таких дій досягається рівність сигнатур нелінійного групового та класичного НОСА.

В загальному випадку матриця зв'язків має вигляд:

$$S = \begin{pmatrix} b_1 & b_2 & \dots & b_{r-1} & b_r \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \dots & 0 & 0 \\ \dots & & & & \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

На фіг. 1 наведена структурна схема НГСА, дешифровані вхідні сигнали якого з'єднані зі входами суматора за модулем три згідно з матрицею станів, яка, в свою чергу, генерована за правилом

$P(x) = x^4 \oplus_3 x^3 \oplus_3 1$. Пристрій включає: інформаційні входи 1; групу блоків дешифраторів 2₁-2_к; групу блоків 3₁-3_п перемноження на два за модулем три; групу блоків 4₁-4_г суматорів за модулем три, синхросигнал 5, групу дворозрядних регістрів 6₁-6_г, блок множення 7.

Пристрій працює наступним чином. В початковому стані в регістрах записано код 0...0 (ланцюги встановлення в початковий стан не показані).

Надходження на вхід нелінійного сигнатурного аналізатора вхідної послідовності викличе на виходах кожного дешифратора появу двоканальної послідовності відповідно до наступної логіки:

Входи	Виходи
0	00
1	01
X	10

Знаком x позначено третій (високий) стан.

Спосіб, що пропонується, може бути реалізований, наприклад, за допомогою пристрою, структурна схема якого приведена на фіг. 2 в загальному виді. Пристрій включає: інформаційні входи 1; групу блоків дешифраторів 2₁-2_к; групу блоків 3₁-3_г множення на два за модулем три; блоків 4₁-4_г суматорів за модулем три, синхровхід 5, блоків 6₁-6_г дворозрядних регістрів та блок 7 множення за модулем три на матрицю зв'язків.

Сигнатурний аналізатор є схемою, що здійснює ділення вхідної послідовності 1 на утворюючий поліном, на підставі якого побудована матриця станів, а вже за її видом здійснюється підключення виділених сигналів через блоки множення 3₁-3_г до груп блоків 4₁-4_г суматорів за модулем два.

Пристрій працює наступним чином. В початковому стані в регістрах записано код 0...0 (ланцюги встановлення в початковий стан не показані).

Надходження на вхід k-розрядної групи паралельної вхідної послідовності через дешифратори 2₁-2_к та блоки 3₁-3_к множення викличе на виходах блоків 4₁-4_к суматорів за модулем три відповідну

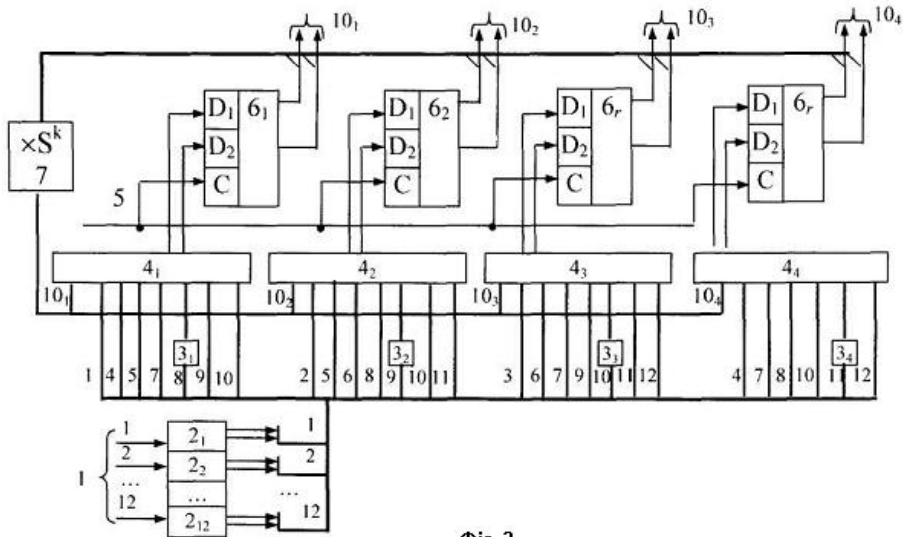
згортку (сигнатуру), яка за синхросигналом 5 записується до D-тригерів 6₁-6₄. На наступному етапі, отримана сигнатура групи вхідної послідовності множиться на матрицю зв'язків S₄ ступеню, яка дорівнює k=4 розрядам. Вказана послідовність дій повторюється для наступних груп l, де l=n/k, де l - довжина досліджуваної послідовності. В результаті в НГСА буде сформована результуюча сигнатура.

Джерела інформації:
 1. Авт. св. СССР № 1264180. 1986. Бюл. № 38. Сигнатурний аналізатор. Иванов М.А.
 2. Патент України, № 85626. МПК G06F 11/00, G06F 11/273. Нелінійний багатоканальний сигнатурний аналізатор / О.М. Рисований. - № u200705565; Заяв. 21.05.2007; опубл. 10.02.2009; Бюл. № 3 - 6 с. (прототип).

Таблиця 1

Pr1	0	1	0	0	1	1	0	1	2	1	1	0	2	0	1	2	2	1	0	1	0	1	1	1	2
Pr2	0	0	1	0	0	1	1	0	1	2	1	1	0	2	0	1	2	2	1	0	1	0	1	1	1
Pr3	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	2	1	1	0	2	0	1	2	2	1	0	1	0	1	1
Pr4	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	2	1	1	0	2	0	1	2	2	1	0	1	0	1
V(t=1)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
№ такта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	

Фіг. 1



Фіг. 2