



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59535 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G06F 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ СИНТЕЗУ ГРУПОВОГО СИГНАТУРНОГО АНАЛІЗАТОРА НА ОСНОВІ РЕГІСТРА ЗСУВУ

1

2

(21) u201010945

(22) 13.09.2010

(24) 25.05.2011

(46) 25.05.2011, Бюл.№ 10, 2011 р.

(72) РИСОВАНІЙ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ,
ГОГОТОВ ВАЛЕРІЙ ВАСИЛЬОВИЧ, КОЛОМІЙЦЕВ
ОЛЕКСІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ, ЛІТОВЧЕНКО ВІ-
ТАЛІЙ ДМИТРОВИЧ, ЛОСЕВ МИХАЙЛО ЮРІЙО-
ВИЧ, ПРИХОДЬКО ВОЛОДИМИР МУСІЙОВИЧ,
ХУТОРНЕНКО СЕРГІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) Спосіб синтезу групового сигнатурного аналізатора на основі реєстра зсуву, оснований на з'єднанні входів інформаційних розрядів до відповідних суматорів за модулем два згідно з оптимізованою Н-матрицею, яка має по одній або по дві одиниці в стовпці, який **відрізняється** тим, що підключення інформаційних входів до кожного суматора за модулем два відбувається згідно з матрицею станів сигнатурного аналізатора, та використовуються зсуви отриманої сигнатури групи на реєстрі зсуву на число, яке дорівнює кількості розрядів даних у групі.

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

Відомий спосіб синтезу паралельних сигнатурних аналізаторів, який дозволяє синтезувати аналізатори з довільною кількістю входів [1]. Недоліком відомого способу є те, що при аналізі послідовності такий аналізатор не завжди дозволяє отримувати вірні результати, що підтверджується й у самій роботі [1, с. 222].

Найбільш близьким до того, що пропонується технічним рішенням, вибраним як прототип, є спосіб синтезу паралельного сигнатурного аналізатору [2]. З'єднання інформаційних входів до входів суматорів за модулем два в прототипі виконується завдяки оптимізованій перевірочній матриці Н. Недоліком такого пристрою є не достовірність його роботи при порівнянні сигнатур, отриманих на класичному одноканальному аналізаторі та на прототипі. Наприклад, якщо на прототип, побудований за утворюючим поліномом

$P(x) = x^{16} \oplus x^9 \oplus x^7 \oplus x^4 \oplus 1$ подано вхідну 40-розрядну ($k=40$ - кількість паралельно поданих для обробки розрядів) паралельну послідовність $v(t=1)=1010\ 1000\dots 0$, то отримана сигнатура в шістнадцятковій системі числення буде дорівнювати $\text{sig } v(t=1)=2800_{[16]}$. А така ж послідовність на класичному одноканальному аналізаторі з тим же поліномом буде дорівнювати $\text{sig } v(t=1)=A800_{[16]}$. Не рівність сигнатур з прототипу та з класичного одноканального аналізаторів свідчить про те, що

прототип отримує не вірні результати стиску вхідних даних.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення способу синтезу групового сигнатурного аналізатора шляхом спрощення її технічної реалізації для аналізу двійкового цифрового коду, який подається групами та підвищення достовірності контролю, з одержанням сигнатури, яка дорівнює сигнатурі одноканального сигнатурного аналізатора при використанні одного й того утворюючого поліному та однакової вхідної послідовності.

Такого результату можна досягти, якщо виконати з'єднання інформаційних входів з входами суматорів за модулем два відповідно до ненульових елементів матриці станів сигнатурного аналізатора та наступних k -зсувів отриманої сигнатури на цьому пристрої.

Позитивним технічним рішенням є те, що отримано пристрій, який дозволяє отримувати сигнатуру, яка дорівнює сигнатурі одноканального сигнатурного аналізатору при паралельно-послідовній (за групами) обробці однієї і тієї ж вхідної інформації при використанні одного утворюючого поліному.

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 "суттєвої відмінності".

(19) UA (11) 59535 (13) U

Суть запропонованого способу полягає в виконанні наступних кроків.

Крок 1. Обирається кількість інформаційних входів, яка буде оброблятися на паралельному сигнатурному аналізаторі.

Крок 2. Обирається утворюючий поліном. При виборі поліному слід враховувати, що не всі поліноми генерують послідовності максимальної довжини. Ця довжина впливає на співвідношення до кількості оброблюваних інформаційних входів.

Крок 3. Будується матриця станів. Вигляд матриці станів залежить від утворюючого полінома. Для побудови матриці станів будується однокана-

D ₁	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0
D ₂	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
D ₃	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
D ₄	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

В цій матриці D₁-D₄ позначає тригери та їх порядковий номер у регістрі.

Крок 4. Будується паралельний сигнатурний аналізатор.

У відповідності до кількості інформаційних входів n вибирається кількість станів матриці. Потім, згідно з першим рядком матриці станів, яка обмежена кількістю входів, відбувається підключення номерів розрядів вхідної послідовності до суматорів за модулем два першого каналу аналізатора з номерами ненульових елементів цієї матриці. Підключення до другого каналу відбувається у відповідності з одиницями другого рядка цієї матриці й так далі.

В загальному вигляді функціональна схема паралельного сигнатурного аналізатора на n входів будується за наступним правилом:

- вихід кожного суматора за модулем два підключається до відповідного йому триггеру;
- кожен вхід аналізатора підключається до входу того відповідного суматора за модулем два, номера яких співпадають з номерами одиничних елементів відповідного рядка матриці станів сигнатурного аналізатору.

Крок 5. З паралельного сигнатурного аналізатору утворюються груповий сигнатурний аналізатор. Для цього виконуються дії:

- здійснюються з'єднання тригерів регістру у регістр зсуву;
- у відповідності до утворюючого поліному здійснюються з'єднання зворотних зв'язків до молодшого суматора за модулем два.

При виконанні таких дій досягається рівність сигнатур групового та класичного одноканального сигнатурних аналізаторів.

В матриці станів при аналізі двійкової послідовності перший стан матриці станів h завжди дорівнює $||10...0||$, а кожний наступний стан отримується від попереднього шляхом його зсуву через регістр зі зворотними зв'язками, створеними за правилом того ж самого поліному. Цю закономірність можна також записати, як

$$h_{i+1} = S h_i$$

де S - матриця зв'язку виходів одноканального регістра зі входами цього регістра.

льний сигнатурний аналізатор у відповідності до утворюючого поліному. Потім в молодший розряд такого одноканального сигнатурного аналізатору записується одиниця. Це - перший стан аналізатора ($h_1 = ||10...0||$). 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 два. Таким чином, утримується матриця станів N , яка, наприклад, для $P(x) = x^4 \oplus x^3 \oplus 1$ має вигляд:

В загальному випадку матриця зв'язків має вигляд:

$$S = \begin{pmatrix} a_1 & a_2 & \dots & a_{r-1} & a_r \\ 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & & & & & \\ 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Крім того, попередній стан сигнатурного аналізатора можна визначити, якщо відомий любутий стан при виконанні відповідного перетворення з урахуванням матриці зв'язків, наприклад:

$$h_{i+1} = S^i h_1 = S^{i-1} h_{i+1} = \dots = S^{i-n} h_{i+n}$$

Матриця S для поліному $P(x) = x^4 \oplus x^3 \oplus 1$ має вигляд:

$$S = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

В цій матриці перший рядок вказує, що четвертий та третій виходи регістра з'єднані з першим входом цього регістра. Другий рядок матриці вказує, що перший вихід з'єднано з другим входом регістра. Третій рядок матриці вказує, що другий вихід регістра з'єднано з третім входом. Четвертий рядок матриці вказує, що третій вихід регістра з'єднано з четвертим входом цього регістра. Тобто, ця матриця описує з'єднання одноканального сигнатурного регістра, зворотні зв'язки якого з'єднані за поліномом $P(x) = x^4 \oplus x^3 \oplus 1$.

Побудований паралельний сигнатурний аналізатор, зв'язки інформаційних входів якого обираються згідно до матриці станів має меншу кількість входів, а при $n \leq r$ ще й меншу кількість суматорів за модулем два.

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 "суттєвості відмінності".

Спосіб, що пропонується, може бути реалізований, наприклад, за допомогою пристрою, структурна схема якого наведена на фіг. 1 в загальному виді. Пристрій включає: r D-тригерів (1_1-1_r), r суматорів за модулем два (2_1-2_r), $r-1$ елементів АБО (3_1-3_{r-1}) та інформаційні входи $1...k$.

Сигнатурний аналізатор є схемою, що здійснює ділення вхідної послідовності $1...k$ на утворюючий поліном, на підставі якого побудована матриця станів, а вже за її видом здійснюється підключення виділених сигналів до груп b блоків 2_1-2_r суматорів за модулем два.

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

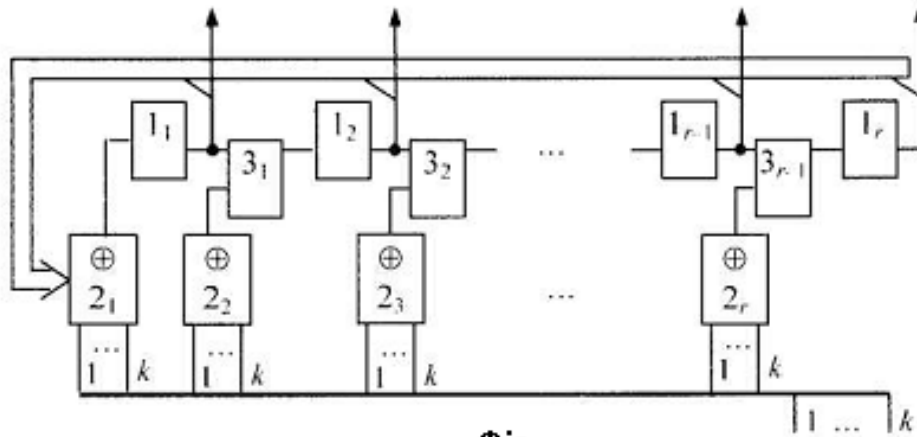
Надходження на входи $1...k$ групи паралельної вхідної послідовності викличе на виходах блоків 2_1-2_r суматорів за модулем два відповідну згортку, яка за синхросигналом (на фіг. 1 не наведено) запишеться до D-тригерів 2_1-2_r . На наступному етапі, отримана сигнатура першої групи вхідної послідо-

вності зсувається k разів (елементи керування зсувами на схемі не наведені). Вказана послідовність дій повторюється для наступних груп l , де $l=n/k$, де l - довжина досліджуваної послідовності. В результаті в груповому сигнатурному аналізаторі буде сформована 16-розрядна сигнатура.

Таким чином, за рахунок з'єднань вхідних сигналів згідно з побудованою матрицею станів досягається зменшення входів суматорів за модулем два, а одержана сигнатура дорівнює сигнатурі одноканального аналізатора при використанні одного й того утворюючого поліному та однакової вхідної послідовності, що збільшує достовірність контролю.

Джерела інформації:

1. Ярмолик В.Н. Контроль и диагностика цифровых узлов ЭВМ. - Мн.: Наука и техника, 1988. - 240 с.
2. Авторское свидетельство Российской Федерации № 2001429, кл. G06F 11/00, 1993. (прототип).



Фіг.