



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **78098** (13) **U**
(51) МПК
G11B 20/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

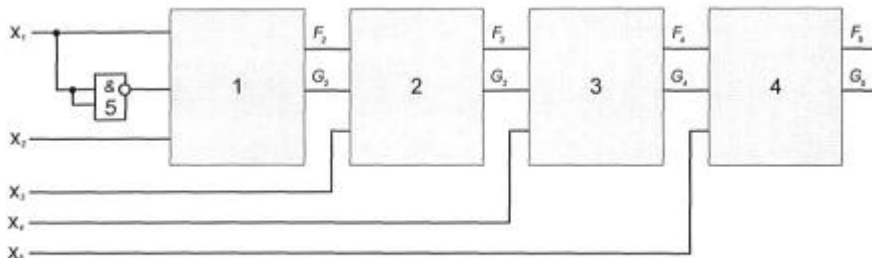
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 09769	(72) Винахідник(и): Гутенко Денис Вікторович (UA)
(22) Дата подання заявки: 13.08.2012	(73) Власник(и): СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.03.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.03.2013, Бюл.№ 5	

(54) ПРИСТРІЙ ВИЯВЛЕННЯ ПОМИЛОК

(57) Реферат:

Пристрій виявлення помилок, що містить n входів, вихід та $(n-1)$ елементарних комбінаційних схем з'єднаних послідовно, входи першої елементарної комбінаційної схеми з'єднані з двома першими входами пристрою, а входи всіх наступних елементарних комбінаційних схем з'єднані з виходом попередньої елементарної комбінаційної схеми та одним з наступних входів пристрою відповідно, вихід останньої елементарної комбінаційної схеми є виходом пристрою, у кожній елементарній комбінаційній схемі є два елемента І, елемент АБО, елемент НІ, перший вхід першого елемента І з'єднаний з першим входом елементарної комбінаційної схеми, вхід елемента НІ та перший вхід другого елемента І з'єднані з іншим входом пристрою, вихід елемента НІ з'єднаний з другим входом першого елемента І, вихід першого елемента І з'єднаний з першим входом елемента АБО, вихід другого елемента І з'єднаний з другим входом елемента АБО, вихід елемента АБО є виходом елементарної комбінаційної схеми. В кожен елементарну комбінаційну схему введені один додатковий вхід, один додатковий вихід та третій елемент І, причому додатковий вхід з'єднаний з другим входом другого елемента І та другим входом третього елемента І, перший вхід третього елемента І з'єднаний з виходом елемента НІ, вихід третього елемента І є додатковим виходом елементарної комбінаційної схеми, крім того в пристрій додатково введені другий вихід та елемент НІ, вхід якого з'єднаний з першим входом пристрою, вихід елемента НІ з'єднаний з додатковим входом першої елементарної комбінаційної схеми, а додатковий вхід кожної наступної елементарної комбінаційної схеми з'єднаний з додатковим виходом попередньої елементарної комбінаційної схеми відповідно, додатковий вихід останньої елементарної комбінаційної схеми є другим виходом пристрою.



Фіг. 1

UA 78098 U

Корисна модель належить до автоматики й обчислювальної техніки й може бути використана для виявлення помилок в коді 1 із n в системах передачі даних, дешифраторах, розподільниках імпульсів, перетворювачів коду.

Відомий пристрій контролю парності, що містить n входів та $n-1$ з'єднаних послідовно елементарних комбінаційних схем, кожна з яких являє собою схему нерівнозначності та містить два входи, вихід, два елемента НІ, два елемента І та елемент АБО. Перший вхід схеми нерівнозначності з'єднаний з першим входом першого елемента І та входом другого елемента НІ, другий вхід схеми нерівнозначності з'єднаний з входом першого елемента НІ та першим входом другого елемента І. Вихід першого елемента НІ з'єднаний з другим входом першого елемента І, вихід другого елемента НІ з'єднаний з другим входом другого елемента І. Вихід першого елемента І з'єднаний з першим входом елемента АБО, вихід другого елемента І з'єднаний з другим входом елемента АБО. Вихід елемента АБО є виходом схеми нерівнозначності. Входи першої схеми нерівнозначності з'єднані з першим і другим входами пристрою, перший вхід кожної схеми нерівнозначності крім першої з'єднаний з виходом попередньої схеми нерівнозначності, другий вхід схеми нерівнозначності з'єднаний з виходом пристрою, номер входу буде на одиницю більшим ніж номер відповідної схеми нерівнозначності. Вихід останньої схеми нерівнозначності є виходом пристрою та інформація на ньому буде свідчити про парність чи непарність вхідної комбінації. Цей пристрій найбільш близький до заявленого по технічній суті й досягнутому результату, тому він був обраний як прототип, (див. Угрюмов Е.П., "Цифровая схемотехника", СПб.: БХВ - Санкт-Петербург, 2000., с. 72, рис. 2.20 б). Пристрій контролю парності може бути використаний для виявлення помилок в коді 1 із n .

Недолік такого технічного рішення полягає в тому, що пристрій здатен знаходити лише частину заборонених комбінацій коду 1 із n .

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення перешкодостійкості пристрою виявлення помилок за рахунок збільшення кількості заборонених комбінацій, які міг би виявити пристрій.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій виявлення помилок, що містить n входів, вихід та $(n-1)$ елементарних комбінаційних схем з'єднаних послідовно, входи першої елементарної комбінаційної схеми з'єднані з двома першими входами пристрою, а входи всіх наступних елементарних комбінаційних схем з'єднані з виходом попередньої елементарної комбінаційної схеми та одним з наступних входів пристрою відповідно, вихід останньої елементарної комбінаційної схеми є виходом пристрою, у кожній елементарній комбінаційній схемі є два елемента І, елемент АБО, елемент НІ, перший вхід першого елемента І з'єднаний з першим входом елементарної комбінаційної схеми, вхід елемента НІ та перший вхід другого елемента І з'єднані з іншим входом пристрою, вихід елемента НІ з'єднаний з другим входом першого елемента І, вихід першого елемента І з'єднаний з першим входом елемента АБО, вихід другого елемента І з'єднаний з другим входом елемента АБО, вихід елемента АБО є виходом елементарної комбінаційної схеми, згідно корисної моделі в кожну елементарну комбінаційну схему введені один додатковий вхід, один додатковий вихід та третій елемент І, причому додатковий вхід з'єднаний з другим входом другого елемента І та другим входом третього елемента І, перший вхід третього елемента І з'єднаний з виходом елемента НІ, вихід третього елемента І є додатковим виходом елементарної комбінаційної схеми, крім того в пристрій додатково введені другий вихід та елемент НІ, вхід якого з'єднаний з першим входом пристрою, вихід елемента НІ з'єднаний з додатковим входом першої елементарної комбінаційної схеми, а додатковий вхід кожної наступної елементарної комбінаційної схеми з'єднаний з додатковим виходом попередньої елементарної комбінаційної схеми відповідно, додатковий вихід останньої елементарної комбінаційної схеми є другим виходом пристрою.

Введення вищезгаданих конструктивних елементів і зв'язків надає можливість виявляти всі помилки коду 1 із n за рахунок введення в елементарну комбінаційну схему третього елемента І та нових зв'язків, які дозволяють цій схемі реалізовувати дві нових функції. При послідовному підключенні елементарних комбінаційних схем, результуюча функція на першому виході останньої елементарної комбінаційної схеми буде виявляти всі заборонені комбінації коду 1 із n .

На фіг. 1 приведена схема пристрою виявлення помилок для коду 1 із 5, а на фіг. 2 - елементарна комбінаційна схема. Пристрій містить, наприклад, 5 входів, 2 виходи, 4 однакових елементарних комбінаційних схем (1, 2, 3, 4) та елемент НІ (5). Кожна елементарна комбінаційна схема (1-4) має три входи і два виходи. Перший вхід пристрою з'єднаний з першим входом елементарної комбінаційної схеми (1) та входом елемента НІ (5), другий вхід пристрою з'єднаний з третім входом елементарної комбінаційної схеми (1). Вихід елемента НІ (5) з'єднаний з другим входом елементарної комбінаційної схеми (1). Перший і другий входи

елементарних комбінаційних схем (2, 3, 4) з'єднані відповідно з першим і другим виходами попередніх елементарних комбінаційних схем (1, 2, 3). Третій вхід кожної наступної елементарної комбінаційної схеми (2, 3, 4) з'єднаний з входом пристрою, номер входу буде на одиницю більше ніж номер відповідної елементарної комбінаційної схеми. Одиночний сигнал на першому виході елементарної комбінаційної схеми (4) буде свідчити про приналежність вхідної комбінації до коду 1 із 5. Другий вихід елементарної комбінаційної схеми (4) необхідний для побудови пристрою виявлення помилок з більшою кількістю входів.

Кожна елементарна комбінаційна схема (фіг. 2) складається з трьох елементів І (6, 7, 8), елемента НІ (10) та елемента АБО (9). Перший вхід першого елемента І (6) з'єднаний з першим входом елементарної комбінаційної схеми, другий вхід елементарної комбінаційної схеми з'єднаний з другим входом другого елемента І (7) та другим входом третього елемента І (8), третій вхід елементарної комбінаційної схеми з'єднаний з першим входом другого елемента І (7) та входом елемента НІ (10), вихід елемента НІ (10) з'єднаний з другим входом першого елемента І (6) та першим входом третього елемента І (8), вихід першого елемента І (6) з'єднаний з першим входом елемента АБО (9), вихід другого елемента І (7) з'єднаний з другим входом елемента АБО (9), вихід елемента АБО (9) є першим виходом елементарної комбінаційної схеми, вихід третього елемента І (8) є другим виходом елементарної комбінаційної схеми.

Пристрій працює наступним чином.

Кожна елементарна комбінаційна схема реалізує дві функції:

$$F_i = F_{i-1}\bar{x} + G_{i-1}x_i,$$

$$G_i = G_{i-1}\bar{x}_i, \text{ де } F_{i-1}, G_{i-1}, x_i - \text{ входи, } F_i, G_i.$$

Таблиця

Функціонування елементарної комбінаційної схеми

1-й вхід	2-й вхід	3-й вхід	1-й вихід	2-й вихід
F_{i-1}	G_{i-1}	X_i	F_i	G_i
0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	1	0

При послідовному з'єднанні таких схем, функція на першому виході останньої схеми буде мати вигляд:

$F_n = x_1\bar{x}_2... \bar{x}_{n-1}\bar{x}_n + \bar{x}_1x_2... \bar{x}_{n-1}\bar{x}_n + ... + \bar{x}_1\bar{x}_2... x_{n-1}\bar{x}_n + \bar{x}_1\bar{x}_2... \bar{x}_{n-1}x_n$, де n - розрядність кодових комбінацій, $x_1 - x_n$ - сигнали з розрядів комбінації. (Гутенко Д.В., Об одном подходе к синтезу схем контроля дешифраторов // Вісник СумДУ.-2011. - № 3 -С. 164-170).

Тобто ця функція буде приймати одиничне значення лише у випадку наявності тільки однієї одиниці в кодовій комбінації, і пристрій виявлення помилок, який реалізує цю функцію, буде знаходити всі заборонені комбінації коду 1 із n .

Розглянемо випадок надходження на входи пристрою виявлення помилок комбінації коду 1 із n (одиниця знаходиться в j -му розряді ($1 \leq j \leq n$), а у всіх інших розрядах нулі). У загальному випадку у комбінації коду 1 із n є деяка кількість нулів як перед j -м розрядом так і після нього.

Якщо $j=1$, то одиночний сигнал поступить на перший вхід елементарної комбінаційної схеми (1) та елемент НІ (5). З елемента НІ (5) поступить нульовий сигнал на другий вхід схеми (1). На третій вхід схеми (1) поступить нульовий сигнал з другого розряду вхідної комбінації. У відповідності, із таблицею функціонування елементарної комбінаційної схеми на першому її виході буде одиниця, а на другому нуль.

Якщо $j=2$, то нульовий сигнал поступить на перший вхід елементарної комбінаційної схеми (1) та елемент НІ (5). З елемента НІ (5) поступить одиничний сигнал на другий вхід схеми (1). Одиночний сигнал з другого розряду вхідної комбінації поступить на третій вхід схеми (1). У

відповідності із таблицею функціонування елементарної комбінаційної схеми на першому її виході буде одиниця, а на другому нуль.

5 Якщо перший и другий розряд комбінації мають нульове значення, то нульовий сигнал з першого входу приходить на перший вхід елементарної комбінаційної схеми (1) та на елемент HI (5), нульовий сигнал з другого входу пристрою надходить на третій вхід схеми (1). Одиначний сигнал з елемента HI (5) надходить на другий вхід схеми (1). Згідно з таблицею функціонування елементарної комбінаційної схеми, на першому виході буде нуль, а на другому одиниця. Сигнали з першого і другого виходів елементарної комбінаційної схеми (1) надходять на відповідно перший і другий входи схеми (2).

10 Якщо $j=3$, то третій розряд приймає одиначне значення, і на третій вхід схеми (2) надходить одиниця. У відповідності із таблицею функціонування елементарної комбінаційної схеми на першому її виході буде одиниця, а на другому - нуль.

15 Якщо $j>3$, то третій розряд приймає нульове значення, і на третій вхід елементарної комбінаційної схеми (2) надходить нуль. У відповідності із таблицею функціонування, на першому виході схеми буде нуль, а на другому одиниця. Аналогічно, будуть функціонувати всі наступні елементарної комбінаційної схеми до $j-1$ номеру, оскільки на їх входи будуть приходити сигнали 0, 1, 0. Тому на перший і другий вхід $j-1$ схеми будуть надходити 0, 1. На третій вхід надійде одиначний сигнал з j -то розряду комбінації. У відповідності із таблицею функціонування елементарної комбінаційної схеми на першому виході буде одиниця, а на другому нуль.

20 Оскільки всі розряди після j -го приймають нульове значення, то для всіх елементарних комбінаційних схем від j ($j \neq 1$) до $n-1$, на входи елементарних комбінаційних схем будуть поступати сигнали 1, 0, 0, а на виходах відповідно до таблиці функціонування будуть 1, 0.

25 Одиначний сигнал з першого виходу останньої елементарної комбінаційної схеми буде свідчити, що на входи пристрою подається комбінація із однією одиницею, тобто комбінація коду 1 із n .

Розглянемо випадки надходження на вхід пристрою комбінацій, які не належать до коду 1 із n . Їх можна розділити на два види. Перший вид - комбінації з більше ніж однією одиницею. До другого виду відноситься лише одна комбінація, яка має нульові значення на всіх своїх розрядах.

30 При надходженні комбінації з кількома одиницями перший одиначний сигнал спричинить появу одиниці на першому виході відповідної елементарної комбінаційної схеми, а на другому виході - нуля. На виходах всіх наступних елементарних комбінаційних схем також будуть 1, 0, до тих пір, доки на третій вхід однієї з схем не надійде ще один одиначний сигнал. Оскільки на вхід такої схеми надійде 1, 0, 1, то у відповідності із таблицею функціонування на його виходах буде 0, 0. Незалежно від рівня сигналів, які будуть надходити на третій вхід всіх наступних схем, на виходах цих схем будуть завжди нульові значення. Нульовий сигнал з першого виходу останньої елементарної комбінаційної схеми буде свідчити, що вхідна комбінація не належить до коду 1 із n .

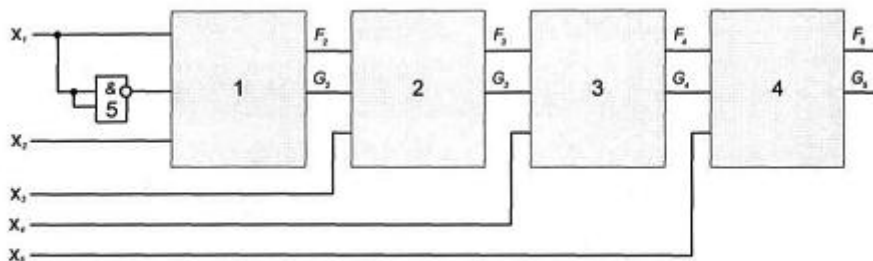
40 При надходженні комбінації, яка має нульове значення на всіх розрядах, на третій вхід кожної елементарної комбінаційної схеми будуть завжди надходити нульові значення. Тому, починаючи з першої, на вхід кожної елементарної комбінаційної схеми буде надходити комбінація 0, 1, 0, а на виходах відповідно до таблиці функціонування буде 0, 1. Нульовий сигнал з першого виходу останньої схеми буде свідчити, що вхідна комбінація не належить до коду 1 із n .

45 Внесені зміни дозволяють виявляти всі заборонені комбінації коду 1 із n , що призводить до збільшення перешкодостійкості.

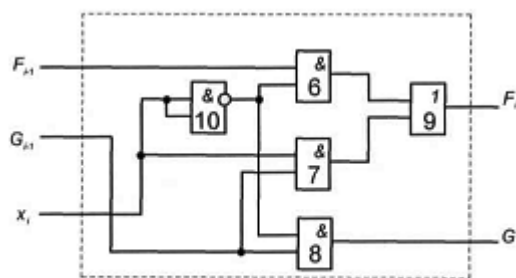
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

50 Пристрій виявлення помилок, що містить n входів, вихід та $(n-1)$ елементарних комбінаційних схем з'єднаних послідовно, входи першої елементарної комбінаційної схеми з'єднані з двома першими входами пристрою, а входи всіх наступних елементарних комбінаційних схем з'єднані з виходом попередньої елементарної комбінаційної схеми та одним з наступних входів пристрою відповідно, вихід останньої елементарної комбінаційної схеми є виходом пристрою, у кожній елементарній комбінаційній схемі є два елемента I, елемент АБО, елемент HI, перший вхід першого елемента I з'єднаний з першим входом елементарної комбінаційної схеми, вхід елемента HI та перший вхід другого елемента I з'єднані з іншим входом пристрою, вихід елемента HI з'єднаний з другим входом першого елемента I, вихід першого елемента I з'єднаний з першим входом елемента АБО, вихід другого елемента I з'єднаний з другим входом елемента АБО, вихід елемента АБО є виходом елементарної комбінаційної схеми, який

відрізняється тим, що в кожну елементарну комбінаційну схему введені один додатковий вхід, один додатковий вихід та третій елемент І, причому додатковий вхід з'єднаний з другим входом другого елемента І та другим входом третього елемента І, перший вхід третього елемента І з'єднаний з виходом елемента ІІ, вихід третього елемента І є додатковим виходом елементарної комбінаційної схеми, крім того в пристрій додатково введені другий вихід та елемент ІІ, вхід якого з'єднаний з першим входом пристрою, вихід елемента ІІ з'єднаний з додатковим входом першої елементарної комбінаційної схеми, а додатковий вхід кожної наступної елементарної комбінаційної схеми з'єднаний з додатковим виходом попередньої елементарної комбінаційної схеми відповідно, додатковий вихід останньої елементарної комбінаційної схеми є другим виходом пристрою.



Фиг. 1



Фиг. 2