



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **109748** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**G06F 7/00**  
**G06F 12/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

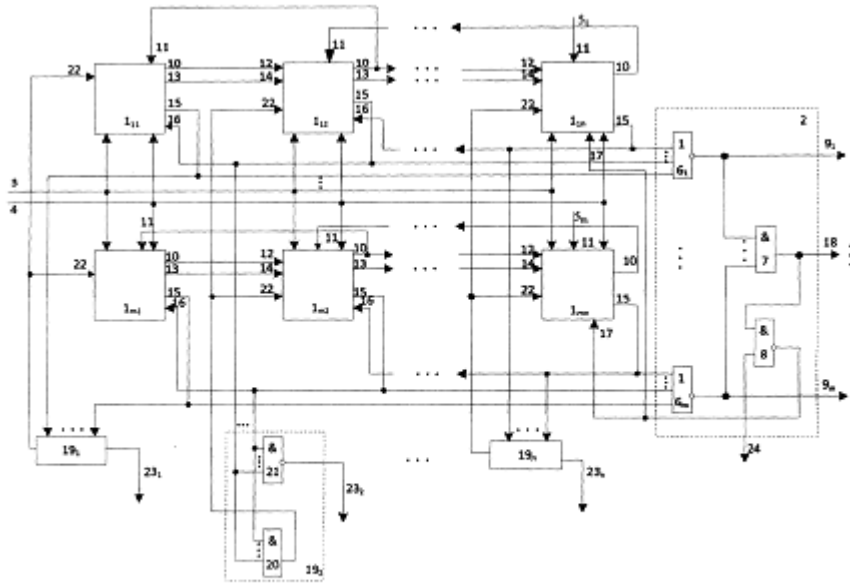
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2016 00094</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>04.01.2016</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>12.09.2016</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>12.09.2016, Бюл.№ 17</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Мартинюк Тетяна Борисівна (UA), Кожем'яко Андрій Вікторович (UA), Перебейніс Олександр Миколайович (UA), Безкрєвний Олександр Сергійович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021 (UA)</b></p>
--	--

**(54) КОМІРКА ОДНОРІДНОЇ СТРУКТУРИ**

**(57) Реферат:**

Комірка однорідної структури містить лічильник, мультиплексор, елементи HI та I, а також блок налаштування, що містить елементи I, HI та АБО. У першу комірку кожного рядка однорідної структури введено комутатор, вхід дозволу якого з'єднаний з виходом елемента I блока налаштування першої комірки, перший і другий входи якого з'єднані відповідно з першим входом блока налаштування і виходом елемента HI цієї комірки, а інформаційні входи комутатора з'єднані з інформаційними входами першої групи комірки, причому в останній комірці кожного рядка однорідної структури перші інформаційні входи мультиплексора з'єднані з інформаційними входами групи однорідної структури.

**UA 109748 U**



Фиг. 1

Корисна модель належить до області обчислювальної техніки і призначена для паралельної обробки двовимірних масивів даних у пристроях розпізнавання.

Відома комірка однорідної структури (патент № 71946 України, МПК G06F 7/00; 2012 р., Бюл. № 14), що містить перший і другий мультиплексори, лічильник, елемент HI і блок налаштування, що містить елементи I та HI, елемент АБО і елемент РІВНОЗНАЧНОСТІ, причому інформаційні входи першої групи комірки з'єднані з першими інформаційними входами першого мультиплексора, перший вхід блока налаштування з'єднаний з першим входом елемента I, причому інверсний вихід ознаки нуля лічильника є виходом ознаки нуля комірки і з'єднаний з входом елемента HI комірки, вихід якого з'єднаний з другим входом елемента I, вихід якого з'єднаний з першим входом елемента АБО та входом елемента HI блока налаштування і є виходом ознаки транспозиції комірки, вихід елемента АБО з'єднаний з входом дозволу другого мультиплексора, з входом вибору першого мультиплексора і з першим входом елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ, вихід якого з'єднаний з входом дозволу першого мультиплексора, вихід елемента HI блока налаштування з'єднаний з входом вибору другого мультиплексора, другий вхід елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ з'єднаний з другим входом налаштування комірки, а другий вхід елемента АБО з'єднаний з третім входом налаштування комірки, інформаційні входи другої групи комірки з'єднані з першими інформаційними входами другого мультиплексора, другі інформаційні входи якого з'єднані з інформаційними входами третьої групи комірки, другі інформаційні входи першого мультиплексора з'єднані з інформаційними виходами другого мультиплексора, а інформаційні виходи першого мультиплексора з'єднані з інформаційними входами лічильника, інформаційні виходи якого з'єднані з інформаційними виходами групи комірки, вхід скидання і вхід лічби лічильника з'єднані відповідно з входом скидання і входом тактових імпульсів пристрою, блок налаштування першої комірки кожного рядка однорідної структури містить додатковий елемент I, причому у першій і останній комірці кожного рядка однорідної структури вихід елемента I з'єднаний з входом вибору першого мультиплексора і з першим входом елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ, в першій комірці кожного рядка однорідної структури вихід елемента HI комірки з'єднаний з першим входом додаткового елемента I блока налаштування, другий вхід якого з'єднаний з виходом елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ, а його вихід з'єднаний з входом дозволу першого мультиплексора, інформаційні входи другої групи комірки з'єднані з другими інформаційними входами першого мультиплексора, в останній комірці кожного рядка однорідної структури перший вхід елемента I з'єднаний з інверсним виходом ознаки нуля лічильника, а його другий вхід з'єднаний з третім входом налаштування комірки, вихід елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ з'єднаний з входом дозволу першого мультиплексора, другі інформаційні входи якого з'єднані з інформаційними входами третьої групи комірки.

Недоліком аналога є обмежені функціональні можливості використання однорідної структури для розпізнавання образів.

Найбільш близькою за технічною суттю є комірка однорідної структури (патент № 93965 України, МПК G06F 7/00; 2014 р., Бюл. № 20), що містить перший і другий мультиплексори, лічильник, елемент I та HI і блок налаштування, що містить елементи I та HI, елемент АБО і елемент РІВНОЗНАЧНОСТІ, причому інформаційні входи першої групи комірки з'єднані з першими інформаційними входами першого мультиплексора, перший вхід блока налаштування з'єднаний з першим входом елемента I, причому інверсний вихід ознаки нуля лічильника є виходом ознаки нуля комірки і з'єднаний з входом елемента HI комірки, вихід якого з'єднаний з другим входом елемента I, вихід якого з'єднаний з першим входом елемента АБО та входом елемента HI блока налаштування і є виходом ознаки транспозиції комірки, вихід елемента АБО з'єднаний з входом дозволу другого мультиплексора, з входом вибору першого мультиплексора і з першим входом елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ, вихід якого з'єднаний з входом дозволу першого мультиплексора, вихід елемента HI блока налаштування з'єднаний з входом вибору другого мультиплексора, другий вхід елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ з'єднаний з другим входом налаштування комірки, а другий вхід елемента АБО з'єднаний з третім входом налаштування комірки, інформаційні входи другої групи комірки з'єднані з першими інформаційними входами другого мультиплексора, другі інформаційні входи якого з'єднані з інформаційними входами третьої групи комірки, другі інформаційні входи першого мультиплексора з'єднані з інформаційними виходами другого мультиплексора, а інформаційні виходи першого мультиплексора з'єднані з інформаційними входами лічильника, інформаційні виходи якого з'єднані з інформаційними виходами групи комірки, вхід скидання лічильника з'єднаний з входом скидання пристрою, блок налаштування першої комірки кожного рядка однорідної структури містить додатковий елемент I, причому у першій і останній комірці кожного рядка однорідної структури вихід елемента I з'єднаний з входом вибору першого мультиплексора і з першим входом елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ, в першій комірці кожного рядка однорідної структури вихід

елемента Ш комірки з'єднаний з першим входом додаткового елемента І блока налаштування, другий вхід якого з'єднаний з виходом елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ, а його вихід з'єднаний з входом дозволу першого мультиплектора, інформаційні входи другої групи комірки з'єднані з другими інформаційними входами першого мультиплектора, в останній комірці кожного рядка

5 однорідної структури перший вхід елемента І з'єднаний з інверсним виходом ознаки нуля лічильника, а його другий вхід з'єднаний з третім входом налаштування комірки, вихід елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ з'єднаний з входом дозволу першого мультиплектора, другі інформаційні входи якого з'єднані з інформаційними входами третьої групи комірки, перший вхід елемента І комірки підключений до входу тактових імпульсів пристрою, другий вхід з'єднаний з керуючим

10 входом комірки, а його вихід підключений до входу лічби лічильника.

Недоліком найближчого аналога є обмежені функціональні можливості використання однорідної структури для розпізнавання образів.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення комірки однорідної структури, в якій за рахунок введення нових зв'язків спрощується структура та розширюються функціональні

15 можливості однорідної структури, наприклад для розпізнавання сигналів у класифікаторі через можливість послідовного запису даних по рядках у комірки, обміну даними між сусідніми комірками у рядках однорідної структури за певних умов, а також одночасного вилучення мінімального елемента у стовпцях однорідної структури.

Поставлена задача вирішується тим, що в комірку однорідної структури, що містить мультиплексор, лічильник, елементи HI, I та блок налаштування, що містить елементи I, HI та АБО, причому інформаційні входи першої групи комірки з'єднані з першими інформаційними

20 входами мультиплектора, перший вхід блока налаштування з'єднаний з першим входом елемента І, причому інверсний вихід ознаки нуля лічильника є виходом ознаки нуля комірки і з'єднаний з входом елемента HI комірки, вихід якого з'єднаний з другим входом елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом елемента АБО та входом елемента HI блока

25 налаштування і є виходом ознаки транспозиції комірки, вихід елемента АБО з'єднаний з входом дозволу мультиплектора, вихід елемента HI блока налаштування з'єднаний з входом вибору мультиплектора, а другий вхід елемента АБО з'єднаний з третім входом налаштування комірки, другі інформаційні входи мультиплектора з'єднані з інформаційними входами другої групи

30 комірки, а його інформаційні виходи з'єднані з інформаційними входами лічильника, інформаційні виходи якого з'єднані з інформаційними виходами групи комірки, вхід скидання лічильника з'єднаний з входом скидання пристрою, блок налаштування першої комірки кожного рядка однорідної структури містить елемент І, причому в останній комірці кожного рядка

35 однорідної структури у блоці налаштування вихід елемента І з'єднаний з входом вибору мультиплектора і з першим входом елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ, другий вхід елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ з'єднаний з другим входом налаштування комірки, перший вхід елемента І з'єднаний з інверсним виходом ознаки нуля лічильника, а його другий вхід з'єднаний з третім

40 входом налаштування комірки, вихід елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ з'єднаний з входом дозволу мультиплектора, другі інформаційні входи якого з'єднані з інформаційними входами другої групи комірки, перший вхід елемента І комірки підключений до входу тактових імпульсів пристрою, другий вхід з'єднаний з керуючим входом комірки, а його вихід підключений до входу

45 лічби лічильника, введено у першу комірку кожного рядка однорідної структури комутатор, вхід дозволу якого з'єднаний з виходом елемента І блока налаштування першої комірки, перший і другий входи якого з'єднані відповідно з першим входом блока налаштування і виходом елемента HI цієї комірки, а інформаційні входи комутатора з'єднані з інформаційними входами

першої групи комірки, причому в останній комірці кожного рядка однорідної структури перші інформаційні входи мультиплектора з'єднані з інформаційними входами групи однорідної структури.

На фіг. 1 наведено структурну схему однорідної структури, на фіг. 2 наведено функціональну схему трьох комірок (першої, другої та n-ї) i-го рядка однорідної структури.

Однорідна структура (фіг. 1) містить  $m \times n$  комірок  $1_{11}, \dots, 1_{mn}$ , блок 2 формування ознак, вхід 3 тактових імпульсів, вхід 4 скидання пристрою, інформаційні входи  $5_1, \dots, 5_m$  першої групи

55 комірок  $1_{1n}, \dots, 1_{mn}$  n-го стовпця. Блок 2 формування ознак містить групу елементів АБО-HI  $6_1, \dots, 6_m$ , де  $m$  - кількість рядків однорідної структури, елемент І 7 та елемент I-HI 8, виходи  $9_1, \dots, 9_m$  ознак пристрою. Крім цього, кожна з комірок  $1_{11}, \dots, 1_{mn}$  однорідної структури має інформаційні виходи 10 групи, а також інформаційні входи 11, 12 першої та другої груп відповідно, вихід 13 ознаки транспозиції, крім комірок  $1_{1n}, \dots, 1_{mn}$  n-го стовпця однорідної

60 структури. Кожна комірка  $1_{ij}$ , крім комірок  $1_{11}, \dots, 1_{mn}$  першого стовпця однорідної структури, має вхід 14 налаштування, кожна комірка  $1_{ij}$ , має вихід 15 ознаки нуля комірки  $1_{ij}$ , відповідний вхід 16 налаштування, крім того комірки  $1_{1n}, \dots, 1_{mn}$  n-го рядка мають вхід 17 налаштування.

Однорідна структура має вихід 18 ознаки нуля пристрою і  $n$  блоків  $19_1, \dots, 19_n$  керування, де  $n$  - кількість стовпців однорідної структури, кожний з яких містить елементи I 20 та I-II 21. Крім того, кожна з комірок  $1_{11}, \dots, 1_{m1}$  однорідної структури має керуючий вхід 22, а блоки  $19_1, \dots, 19_n$  керування мають відповідно виходи  $23_1, \dots, 23_n$  ознак пристрою.

5 До відповідних входів кожної комірки  $1_{11}, \dots, 1_{m1}$  підключений вхід 3 тактових імпульсів і вхід 4 скидання пристрою. Інформаційні входи 11 першої групи комірок  $1_{1n}, \dots, 1_{mn}$   $n$ -го стовпця з'єднані з відповідними інформаційними входами  $5_1, \dots, 5_m$  групи пристрою. У блоці 2 формування ознак виходи елементів АБО-II  $6_1, \dots, 6_m$  з'єднані з відповідними входами елемента I 7, вихід якого з'єднаний з виходом 18 ознаки нуля пристрою і з першим входом елемента I-II 8 блока 2 формування ознак, другий вхід якого з'єднаний з входом 24 дозволу запису пристрою, а вихід з'єднаний з входом 17 налаштування комірок  $1_{1n}, \dots, 1_{mn}$   $n$ -го стовпця однорідної структури.

10 Інформаційні входи 10 групи комірки  $1_{ij}$ , у кожному  $i$ -му рядку однорідної структури з'єднані з інформаційними входами 11 першої групи попередньої комірки  $1_{i(i-1)}$  та з інформаційними входами 12 другої групи наступної комірки  $1_{i(i+1)}$  однорідної структури. У кожній комірці  $1_{ij}$ ,  $i$ -го рядка однорідної структури, крім останньої комірки  $1_{in}$ , вихід 13 ознаки транспозиції з'єднаний з виходом 14 налаштування наступної комірки  $1_{i(i+1)}$ , у кожній комірці  $1_{ij}$  вихід 15 ознаки нуля з'єднаний з входом 16 налаштування попередньої комірки  $1_{i(i-1)}$  і з відповідним входом елемента  $6_i$  блока 2 формування ознак, де  $i = 1, \dots, m$ .

20 Крім цього виходи 15 ознак нуля комірок  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$ , де  $j = 1, \dots, n$ , кожного  $j$ -го стовпця однорідної структури з'єднані з входами елементів I 20 та I-II 21 відповідного блока  $19_j$  керування. У блоці  $19_j$  керування вихід елемента I 20 з'єднаний з керуючим входом 22 комірок  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$  кожного  $j$ -го стовпця однорідної структури, а вихід елемента I-II 21 з'єднаний з виходом  $23_j$  ознаки пристрою. У блоці 2 формування ознак вихід елемента АБО-II  $6_i$  є відповідним виходом  $9_j$  ознаки пристрою.

25 Комірка  $1_{ij}$   $i$ -го рядка однорідної структури (фіг. 2), крім першої і останньої, містить лічильник 25, мультиплексор 26, елемент II 27, блок 28 налаштування, елемент I 29. Блок 28 налаштування кожної комірки  $1_{ij}$ , крім першої і останньої, складається з елементів I 30, АБО 31, II 32. Остання комірка  $1_{in}$  у кожному  $i$ -му рядку однорідної структури містить лічильник 25, мультиплексор 26, елемент I 29, а блок 28 налаштування містить елемент I 30 і елемент РІВНОЗНАЧНОСТІ 33. Перша комірка  $1_{i1}$  у кожному  $i$ -му рядку однорідної структури містить лічильник 25, елементи II 27, I 29, комутатор 34, а блок 28 налаштування містить елемент I 30.

30 Вхід 3 тактових імпульсів пристрою у кожній комірці  $1_{1i}, \dots, 1_{in}$   $i$ -го рядка однорідної структури з'єднаний з першим входом елемента I 29, другий вхід якого з'єднаний з керуючим входом 22 цієї комірки, вхід лічби лічильника 25 з'єднаний з виходом елемента I 29 у кожній комірці  $1_{1i}, \dots, 1_{in}$ , а його вхід скидання підключений до входу 4 скидання пристрою, інверсний вихід 35 ознаки нуля лічильника 25 є виходом 15 ознаки нуля кожної комірки  $1_{ij}$ . Крім цього інверсний вихід 35 ознаки нуля лічильника 25 кожної комірки  $1_{ij}$   $i$ -го рядка однорідної структури, крім першої комірки  $1_{i1}$ , з'єднаний з входом 16 налаштування, а отже з першим входом елемента I 30 блока 28 налаштування кожної попередньої комірки  $1_{i(i-1)}$  і з входом елемента II 27 комірки  $1_{ij}$ .

40 Вихід елемента II 27 комірки  $1_{ij}$  з'єднаний з другим входом елемента I 30 блока 28 налаштування цієї комірки, вихід якого з'єднаний з першим входом елемента АБО 31 і з входом елемента II 32 блока 28 налаштування цієї комірки, а також є виходом 13 ознаки транспозиції цієї комірки, який з'єднаний з входом 14 налаштування, а отже з другим входом елемента АБО 31 блока 28 налаштування наступної комірки  $1_{i(i+1)}$ , крім першої і останньої комірок у кожному рядку однорідної структури. Вихід елемента АБО 31 блока 28 налаштування комірки  $1_{ij}$  з'єднаний з входом дозволу E мультиплексора 26, а вихід елемента II 32 блока 28 налаштування комірки  $1_{ij}$  з'єднаний з входом вибору S мультиплексора 26 цієї комірки. Інформаційні входи 10 групи комірки  $1_{ij}$  з'єднані з інформаційними входами 11 першої групи попередньої комірки  $1_{i(i-1)}$ , а інформаційні входи 11 першої групи комірки  $1_{ij}$  з'єднані з першими інформаційними входами мультиплексора 26, другі інформаційні входи якого з'єднані з інформаційними входами 12 другої групи цієї комірки.

50 У першій комірці  $1_{i1}$   $i$ -го рядка однорідної структури вихід елемента II 27 з'єднаний з другим входом елемента I 30 блока 28 налаштування цієї комірки, вихід якого є виходом 13 ознаки транспозиції цієї комірки і з'єднаний з входом 14 налаштування, а отже з другим входом елемента АБО 31 блока 28 налаштування наступної комірки  $1_{i2}$ . Перший вхід елемента I 30 блока 28 налаштування першої комірки  $1_{ij}$  з'єднаний з входом 16 налаштування цієї комірки. Крім цього вихід елемента I 30 блока 28 налаштування першої комірки  $1_{i1}$  з'єднаний з входом керування E комутатора 34, інформаційні входи якого з'єднані з інформаційними входами 11 першої групи першої комірки  $1_{i1}$ , а його інформаційні входи з'єднані з інформаційними входами лічильника 25 цієї комірки.

60

В останній комірці  $1_{in}$  кожного  $i$ -го рядка однорідної структури другий вхід елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ 33 блока 28 налаштування з'єднаний з входом 17 налаштування цієї комірки, а інверсний вихід 35 ознаки нуля лічильника 25 з'єднаний з виходом 15 ознаки нуля цієї комірки. Інформаційні входи  $5_i$  першої групи комірки  $1_{in}$  з'єднані з першими інформаційними входами мультимплексора 26, його інформаційні виходи з'єднані з інформаційними входами лічильника 25, інформаційні виходи якого є інформаційними входами 10 групи комірки  $1_{in}$   $i$ -го рядка однорідної структури.

Крім цього в останній комірці  $1_{in}$   $i$ -го рядка однорідної структури інверсний вихід 35 ознаки нуля лічильника 25 з'єднаний з входом 16 налаштування, а отже, з першим входом елемента І 30 блока 28 налаштування попередньої комірки  $1_{i(i-1)}$  і з першим входом елемента І 30 блока 28 налаштування комірки  $1_{in}$ , другий вхід якого з'єднаний з входом 14 налаштування цієї комірки, а вихід якого з'єднаний з першим входом елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ 33 блока 28 налаштування і з входом вибору  $S$  мультимплексора 26 цієї комірки. Вихід елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ 33 блока 28 налаштування останньої комірки  $1_{in}$  з'єднаний з входом дозволу  $E$  мультимплексора 26 цієї комірки, інформаційні виходи лічильника 25 з'єднані з інформаційними входами 11 першої групи попередньої комірки  $1_{i(i-1)}$ , а другі інформаційні входи мультимплексора 26 з'єднані з інформаційними входами 12 другої групи цієї комірки.

Однорідна структура (фіг. 1) працює в таких режимах.

1. Обнулення. Одиничний сигнал на вході 4 скидання пристрою встановлює в початкове (нульове) положення всі комірки  $1_{11}, \dots, 1_{mn}$  однорідної структури, оскільки він підключений до входу скидання кожної комірки  $1_{ij}$ , де  $i = 1, \dots, m$ ,  $j = 1, \dots, n$ . В результаті на виході 15 ознаки нуля комірок  $1_{i1}, \dots, 1_{in}$   $i$ -го рядка присутні нульові сигнали, які надходять на відповідні входи елемента АБО-НІ 6 <sub>$i$</sub>  блока 2 формування ознак, на виході якого, а отже на відповідному виході 9 <sub>$i$</sub>  ознаки блока 2 формування ознак, формується одиничний сигнал як ознака обнулення комірок  $1_{i1}, \dots, 1_{in}$  в  $i$ -му рядку однорідної структури, де  $i = 1, \dots, m$ . На вхід елемента І 7 блока 2 формування ознак надходять одиничні сигнали з виходів елементів АБО-НІ 6<sub>1</sub>, ..., 6 <sub>$m$</sub> , які формують на його виході одиничний сигнал і відповідно на виході 18 ознаки нуля блока 2 формування ознак присутній одиничний сигнал як ознака обнулення всіх комірок  $1_{11}, \dots, 1_{mn}$  однорідної структури.

Одночасно на відповідні входи блока 19 <sub>$i$</sub>  керування у  $j$ -му стовпці однорідної структури надходять нульові сигнали з виходів 15 ознаки нуля комірок  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$ , які сформують одиничний сигнал на виході елемента І-НІ 21 блока 19 <sub>$i$</sub>  керування, а отже, на виході 23 <sub>$i$</sub>  ознаки пристрою. Одночасно наявність нульового сигналу на виходах 15 ознаки нуля комірок  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$  призведе до появи нульового сигналу на виході елемента І 20 блока 19 <sub>$i$</sub>  керування, а отже, на керуючому вході 22 комірок  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$   $j$ -го стовпця однорідної структури.

2. Послідовний запис даних. Оскільки перед виконанням цієї операції комірки  $1_{11}, \dots, 1_{mn}$  однорідної структури знаходяться в нульовому стані, то на виході 15 ознаки нуля всіх комірок  $1_{11}, \dots, 1_{mn}$  присутні нульові сигнали, які надходять з комірок  $1_{i1}, \dots, 1_{in}$  відповідного  $i$ -го рядка, де  $i = 1, \dots, m$ , однорідної структури на відповідні входи елементів АБО-НІ 6<sub>1</sub>, ..., 6 <sub>$m$</sub>  блока 2 формування ознак. В результаті на виході елементів АБО-НІ 6<sub>1</sub>, ..., 6 <sub>$m$</sub>  формуються одиничні сигнали, які надходять на виходи 9<sub>1</sub>, ..., 9 <sub>$m$</sub>  блока 2 формування ознак, а також на відповідні входи елемента І 7 блока 2 формування ознак, на виході якого формується одиничний сигнал. Цей сигнал надходить на перший вхід елемента І-НІ 8 блока 2 формування ознак, на другий вхід якого надходить одиничний сигнал з входу 24 дозволу запису пристрою. В результаті нульовий сигнал з виходу елемента І-НІ 8 блока 2 формування ознак надходить на вхід 17 налаштування всіх комірок  $1_{1n}, \dots, 1_{mn}$   $n$ -го стовпця однорідної структури і дозволяє запис у ці комірки даних, що подаються з інформаційних входів  $5_1, \dots, 5_m$  пристрою на інформаційні входи 11 першої групи відповідних комірок  $1_{1n}, \dots, 1_{mn}$   $n$ -го стовпця однорідної структури.

3. Одночасне вилучення мінімального елемента у стовпцях однорідної структури. В даному режимі внаслідок ненульового вмісту комірок  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$  з виходу 15 ознаки нуля кожної з них надходять одиничні сигнали на відповідні входи елемента І 20 блока 19 <sub>$i$</sub>  керування кожного  $j$ -го стовпця однорідної структури, де  $j = 1, \dots, n$ , і спричиняють появу одиничного сигналу на керуючому вході 22 кожної комірки  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$ . В результаті надходження кожного з тактових імпульсів з входу 3 тактових імпульсів пристрою на відповідні входи комірок  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$  призведе до одночасного зменшення вмісту цих комірок на одиницю. Цей процес продовжується до тих пір, поки одна з комірок  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$  не набуде нульового вмісту.

Коли будь-яка з комірок  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$  у  $j$ -му стовпці однорідної структури, де  $j = 1, \dots, n$ , набуде нульового вмісту, з її виходу 15 ознаки нуля надійде нульовий сигнал на відповідний вхід блока 19 <sub>$i$</sub>  керування і сформує одиничний сигнал на виході елемента І-НІ 21 блока 19, керування, а саме, на виході 23 <sub>$i$</sub>  ознаки пристрою, що свідчить про закінчення обробки у  $j$ -му стовпці однорідної структури. Одночасно наявність нульового сигналу на виході 15 ознаки будь-якої

комірки  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$  призведе до появи нульового сигналу на виході елемента І 20 блока 19; керування, а отже на керуючому вході 22 комірок  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$ , що не дозволить продовжувати процес обробки в цих комірках  $j$ -го стовпця однорідної структури.

4. Транспозиція у рядках однорідної структури. В даному режимі внаслідок ненульового вмісту деяких комірок  $1_{11}, \dots, 1_{mn}$  з їх виходів 15 ознаки нуля будуть надходити одиничні сигнали на входи відповідних елементів АБО-НІ  $6_1, \dots, 6_m$  блока 2 формування ознак. В результаті на виході відповідних елементів АБО-НІ  $6_1, \dots, 6_m$  формуються нульові сигнали, які фіксуються на виходах  $9_1, \dots, 9_m$  ознак, а також надходять на відповідні входи елемента І 7 блока 2 формування ознак. Наявність навіть одного нульового сигналу на вході елемента І 7 призводить до появи нульового сигналу на його виході, що при нульовому сигналі на вході 24 дозволу запису пристрою сформує одиничний сигнал на виході елемента І-НІ 8 блока 2 формування ознак, а отже на входи 17 налаштування комірок  $1_{1n}, \dots, 1_{mn}$   $n$ -го стовпця надходить одиничний сигнал, що заборонить запис даних у ці комірки і дозволить перезапис (транспозицію) за певних умов даних двох сусідніх комірок  $1_{ij}$  і  $1_{i(i+1)}$  у всіх  $m$  рядках однорідної структури. При цьому задіяно виходи 15 ознаки нуля сусідніх комірок  $1_{ij}$  і  $1_{i(i+1)}$ , їхні входи 14, 16 налаштування і вихід 13 ознаки транспозиції, а також інформаційні входи 11, 12 першої та другої груп відповідно та інформаційні виходи 10 групи комірок  $1_{i1}, \dots, 1_{in}$   $i$ -го рядка однорідної структури, де  $i = 1, \dots, m$ .

Комірка  $1_{ij}$  однорідної структури, де  $i = 1, \dots, m$ ,  $j = 1, \dots, n$ , (фіг. 2) працює в таких режимах.

1. Обнулення. В режимі обнулення на вхід 4 скидання пристрою подається одиничний сигнал, який призводить до встановлення в нульовий стан лічильника 25 кожної комірки  $1_{ij}$ , будучи поданий на його вхід скидання.

2. Послідовний запис даних у комірку  $1_{in}$ . В цьому режимі на вхід 17 налаштування кожної комірки  $1_{in}$   $n$ -го стовпця однорідної структури надходить нульовий сигнал. Внаслідок попереднього обнулення лічильника 25 всіх комірок  $1_{i1}, \dots, 1_{in}$   $i$ -го рядка однорідної структури на його інверсному виході 35 ознаки нуля формується нульовий сигнал, який надходить на вихід 15 ознаки нуля всіх комірок  $1_{i1}, \dots, 1_{in}$ .

В останній комірці  $1_{in}$  кожного  $i$ -го рядка однорідної структури на другий вхід елемента І 30 блока 28 налаштування або на вхід 14 налаштування цієї комірки з виходу 13 ознаки транспозиції попередньої комірки  $1_{i(n-1)}$  надходить нульовий сигнал, на перший вхід цього елемента з інверсного виходу 35 ознаки нуля лічильника 25 цієї комірки також надходить нульовий сигнал. В результаті на виході елемента І 30 блока 28 налаштування комірки  $1_{in}$  формується нульовий сигнал, який надходить на перший вхід елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ 33 блока 28 налаштування цієї комірки, на другий вхід якого з входу 17 налаштування цієї комірки надходить нульовий сигнал у режимі запису. На виході елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ 33 блока 28 налаштування комірки  $1_{in}$  формується одиничний сигнал, який надходить на вхід дозволу Е мультиплектора 26 цієї комірки, який в результаті переходить у робочий режим.

На вхід вибору  $S$  мультиплектора 26 комірки  $1_{in}$  надходить нульовий сигнал з виходу елемента І 30 блока 28 налаштування цієї комірки, таким чином спрацьовують перші інформаційні входи  $D_1$  мультиплектора 26, що дозволяє запис у комірку  $1_{in}$  даних, що подаються з інформаційних входів  $5_i$  на інформаційні входи 11 першої групи цієї комірки, оскільки дані з інформаційних виходів мультиплектора 26 будуть записані у лічильник 25 цієї комірки. Таким чином відбувається запис в усі комірки  $1_{1n}, \dots, 1_{mn}$   $n$ -го стовпця даних, що подаються з інформаційних входів  $5_1, \dots, 5_m$  пристрою відповідно в усіх  $i$ -х рядках однорідної структури, де  $i = 1, \dots, m$ .

3. Одночасне вилучення мінімального елемента у стовпцях однорідної структури. В даному режимі на керуючому вході 22 кожної комірки  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$   $j$ -го стовпця однорідної структури, де  $j = 1, \dots, n$ , присутній одиничний сигнал, який надходить на другий вхід елемента І 29. На вхід 3 пристрою надходять тактові імпульси, які, будучи подані на перший вхід елемента І 29, з його виходу надходять на вхід лічби лічильника 25 кожної комірки  $1_{ij}$ , що призводить до зменшення на одиницю його вмісту з надходженням кожного тактового імпульсу. Цей процес продовжується до обнулення лічильника 25 хоча б в одній комірці  $1_{1j}, \dots, 1_{mj}$   $j$ -го стовпця однорідної структури.

4. Транспозиція у рядках однорідної структури. У таблиці показано всі можливі випадки транспозиції (переміщення) вмісту у парах сусідніх комірок  $1_{ij}, 1_{i(i+1)}$   $i$ -го рядка. Наведено дві сусідні пари, які складають перша  $1_{i1}$  і друга  $1_{i2}$  комірки (перша пара комірок) та друга  $1_{i2}$  і третя  $1_{i3}$  комірки (друга пара комірок) в  $i$ -му рядку однорідної структури для випадку, коли  $n = 3$ .

З аналізу даних таблиці видно, що у чотирьох випадках з восьми можлива транспозиція у парах комірок, причому тільки в одній парі з двох. Далі розглядається один з випадків транспозиції даних, тобто переміщення праворуч нульового вмісту попередньої комірки і ліворуч ненульового вмісту наступної комірки у парі сусідніх комірок. На входи 17 налаштування

всіх комірок  $1_{ij}$   $n$ -го стовпця однорідної структури у режимі транспозиції присутній одиничний сигнал.

Розглянемо принцип роботи комірки  $1_{ij}$  однорідної структури у випадку (другий рядок у таблиці), коли попередні комірки  $1_{i1}$   $1_{i2}$  мають нульовий вміст, а наступна комірка  $1_{i3}$  ( $n = 3$ ) має ненульовий вміст, а отже на виході 15 ознаки нуля комірок  $1_{i1}$  і  $1_{i2}$  присутні нульові сигнали, а на виході 15 ознаки нуля комірки  $1_{i3}$  присутній одиничний сигнал, що надходять на входи 16 налаштування попередніх комірок  $1_{i1}$  і  $1_{i2}$  відповідно. У першій комірці  $1_{i1}$  у даному випадку з виходу елемента НІ 27 на другий вхід елемента І 30 блока 28 налаштування цієї комірки надходить одиничний сигнал, на перший вхід якого з інверсного виходу 35 ознаки нуля лічильника 25 наступної комірки  $1_{i2}$  надходить нульовий сигнал. На виході елемента І 30 блока 28 налаштування комірки  $1_{i1}$ , а отже на виході 13 ознаки транспозиції цієї комірки формується нульовий сигнал, який надходить на вхід дозволу Е комутатора 34 цієї комірки і забороняє передачу даних з інформаційного входу 11 першої групи на інформаційний вхід лічильника 25 цієї комірки. В результаті транспозиції вмісту комірки  $1_{i1}$  не відбувається, що підтверджує нульовий сигнал на виході 13 ознаки транспозиції цієї комірки.

Таблиця

Випадки транспозиції вмісту у парах сусідніх комірок

Вміст комірок $1_{i1}$ (вихід 35 лічильника 25)			Перша пара комірок		Друга пара комірок	
$1_{i1}$	$1_{i2}$	$1_{i3}$	$1_{i1}$	$1_{i2}$	$1_{i2}$	$1_{i3}$
			Вихід 13 ознаки транспозиції комірки $1_{i1}$		Вихід 13 ознаки транспозиції комірки $1_{i2}$	
0	0	0	0		0	
0	0	1	0		1	
0	1	0	1		0	
0	1	1	1		0	
1	0	0	0		0	
1	0	1	0		1	
1	1	0	0		0	
1	1	1	0		0	

Водночас у комірці  $1_{i2}$  на перший вхід елемента І 30 блока 28 налаштування надходить одиничний сигнал з інверсного виходу 35 ознаки нуля лічильника 25 наступної комірки  $1_{i3}$ , на його другий вхід надходить одиничний сигнал з виходу елемента НІ 27 цієї комірки. На виході елемента І 30 блока 28 налаштування комірки  $1_{i2}$ , а отже на виході 13 ознаки транспозиції цієї комірки формується одиничний сигнал, який надходить на перший вхід елемента АБО 31 блока 28 налаштування цієї комірки, на другий вхід якого з входу 14 налаштування цієї комірки, який з'єднаний з виходом 13 ознаки транспозиції попередньої комірки  $1_{i1}$  надходить нульовий сигнал. В результаті на виході елемента АБО 31 блока 28 налаштування комірки  $1_{i2}$  формується одиничний сигнал, який надходить на вхід дозволу Е мультиплексора 26 цієї комірки і переводить його в робочий режим, а на його вхід вибору S з виходу елемента НІ 32 блока 28 налаштування цієї комірки надходить нульовий сигнал, тому спрацьовують перші інформаційні входи  $D_1$  мультиплексора 26, які з'єднані з інформаційними входами 11 першої групи цієї комірки.

Це призведе до того, що нульовий вміст комірки  $1_{i2}$  буде поданий з інформаційних виходів 10 групи цієї комірки на інформаційні входи 12 другої групи наступної комірки  $1_{i3}$ , одночасно ненульовий вміст наступної комірки  $1_{i3}$  буде записаний у комірку  $1_{i2}$ , будучи поданий з інформаційних виходів 10 групи комірки  $1_{i3}$  на інформаційні входи 11 першої групи комірки  $1_{i2}$ , оскільки дані з інформаційних виходів мультиплексора 26 будуть записані у лічильник 25 цієї комірки. Таким чином не відбувається транспозиція даних у рядках однорідної структури між сусідніми комірками  $1_{i1}$  і  $1_{i2}$  і формуються умови для транспозиції між сусідніми комірками  $1_{i2}$  і  $1_{i3}$ , де  $i = 1, \dots, m$ , що підтверджує одиничний сигнал на виході 13 ознаки транспозиції комірки  $1_{i2}$ .

Одночасно у комірці  $1_{i3}$  (при  $n = 3$ ) на перший вхід елемента І 30 блока 28 налаштування з інверсного виходу 35 ознаки нуля лічильника 25 надходить одиничний сигнал, а на його другий вхід з входу 14 налаштування цієї комірки, який з'єднаний з виходом 13 ознаки транспозиції попередньої комірки  $1_{i2}$ , теж надходить одиничний сигнал. На виході елемента І 30 блока 28 налаштування комірки  $1_{i3}$  формується одиничний сигнал, який надходить на перший вхід



елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ 33 блока 28 налаштування цієї комірки, на другий вхід якого з входу 17 налаштування цієї комірки надходить одиничний сигнал у режимі транспозиції. В результаті на виході елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ 33 блока 28 налаштування комірки  $1_{i3}$  формується одиничний сигнал, який надходить на вхід дозволу Е мультиплектора 26 цієї комірки і переводить його в робочий режим.

На вхід вибору S мультиплектора 26 з виходу елемента І 30 блока 28 налаштування комірки  $1_{i3}$  надходить одиничний сигнал, тому спрацьовують другі інформаційні входи  $D_2$  мультиплектора 26, які з'єднані з інформаційними входами 12 другої групи цієї комірки.

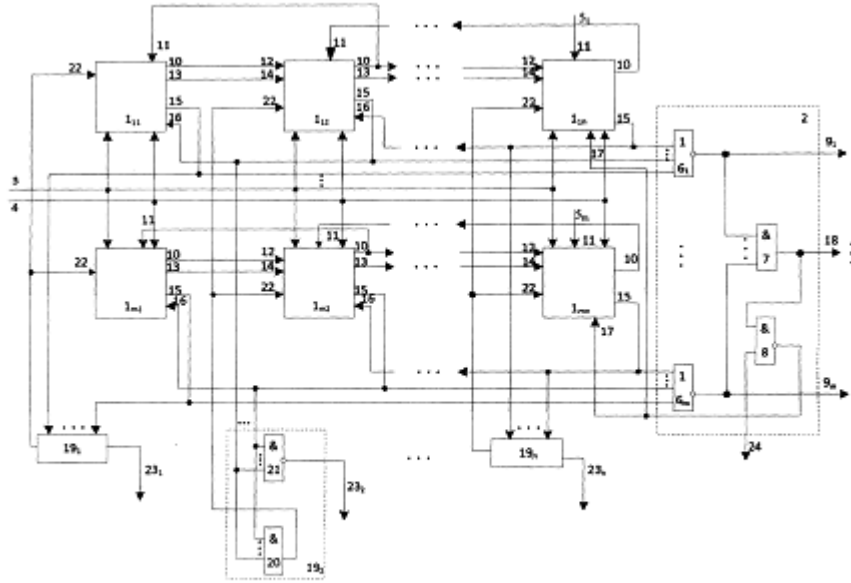
Це призведе до того, що ненульовий вміст комірки  $1_{i3}$  буде записаний у попередню комірку  $1_{i2}$ , будучи поданий з інформаційних виходів 10 групи комірки  $1_{i3}$  на інформаційні входи 11 першої групи комірки  $1_{i1}$ , одночасно нульовий вміст комірки  $1_{i2}$  буде записаний у наступну комірку  $1_{i3}$ , будучи поданий з інформаційних виходів 10 групи комірки  $1_{i2}$  на інформаційні входи 12 другої групи комірки  $1_{i3}$ , оскільки дані з інформаційних виходів мультиплектора 26 будуть записані у лічильник 25 цієї комірки. Таким чином відбувається транспозиція даних у рядках однорідної структури між сусідніми комірками  $1_{i2}$  і  $1_{i3}$  де  $i = 1, \dots, m$ .

Отже, транспозиція між двома сусідніми комірками  $1_{ij}$  і  $1_{i(i+1)}$  відбувається за наявності одиничного сигналу на виході 13 ознаки транспозиції комірки  $1_{ij}$  і лише в одній з двох пар комірок  $1_{i(i-1)}$  і  $1_{ij}$ ,  $1_{ij}$  і  $1_{i(i+1)}$ .

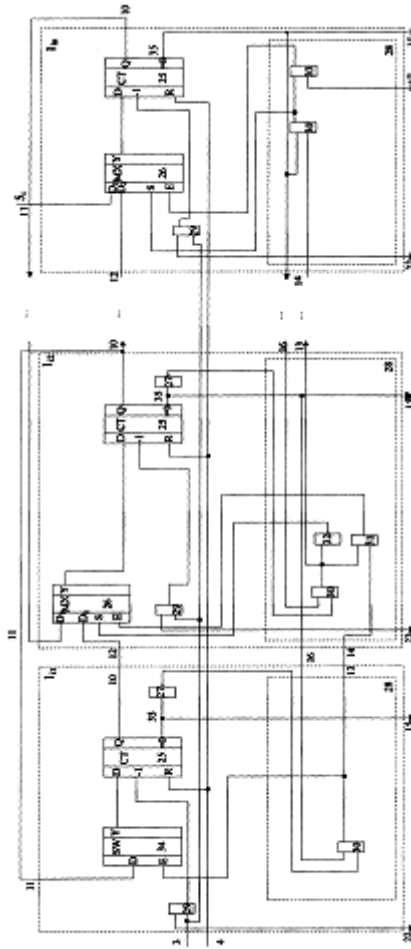
Запропонована комірка однорідної структури має спрощену схемну реалізацію та розширені функціональні можливості для розпізнавання сигналів у класифікаторі через можливість послідовного запису даних по рядках у комірки, починаючи зі старшого n-го стовпця, одночасного вилучення мінімального елемента у стовпцях однорідної структури, а також обміну (транспозиції) даними між сусідніми комірками у рядках однорідної структури за певних умов.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Комірка однорідної структури, що містить мультиплексор, лічильник, елементи НІ, І та блок налаштування, що містить елементи І, НІ та АБО, причому інформаційні входи першої групи комірки з'єднані з першими інформаційними входами мультиплектора, перший вхід блока налаштування з'єднаний з першим входом елемента І, причому інверсний вихід ознаки нуля лічильника є виходом ознаки нуля комірки і з'єднаний з входом елемента НІ комірки, вихід якого з'єднаний з другим входом елемента І, вихід якого з'єднаний з першим входом елемента АБО та входом елемента НІ блока налаштування і є виходом ознаки транспозиції комірки, вихід елемента АБО з'єднаний з входом дозволу мультиплектора, вихід елемента НІ блока налаштування з'єднаний з входом вибору мультиплектора, а другий вхід елемента АБО з'єднаний з третім входом налаштування комірки, другі інформаційні входи мультиплектора з'єднані з інформаційними входами другої групи комірки, а його інформаційні входи з'єднані з інформаційними входами лічильника, інформаційні входи якого з'єднані з інформаційними виходами групи комірки, вхід скидання лічильника з'єднаний з входом скидання пристрою, блок налаштування першої комірки кожного рядка однорідної структури містить елемент І, причому в останній комірці кожного рядка однорідної структури у блоці налаштування вихід елемента І з'єднаний з входом вибору мультиплектора і з першим входом елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ, другий вхід елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ з'єднаний з другим входом налаштування комірки, перший вхід елемента І з'єднаний з інверсним виходом ознаки нуля лічильника, а його другий вхід з'єднаний з третім входом налаштування комірки, вихід елемента РІВНОЗНАЧНОСТІ з'єднаний з входом дозволу мультиплектора, другі інформаційні входи якого з'єднані з інформаційними входами другої групи комірки, перший вхід елемента І комірки підключений до входу тактових імпульсів пристрою, другий вхід з'єднаний з керуючим входом комірки, а його вихід підключений до входу лічби лічильника, яка **відрізняється** тим, що у першу комірку кожного рядка однорідної структури введено комутатор, вхід дозволу якого з'єднаний з виходом елемента І блока налаштування першої комірки, перший і другий входи якого з'єднані відповідно з першим входом блока налаштування і виходом елемента НІ цієї комірки, а інформаційні входи комутатора з'єднані з інформаційними входами першої групи комірки, причому в останній комірці кожного рядка однорідної структури перші інформаційні входи мультиплектора з'єднані з інформаційними входами групи однорідної структури.



Фиг. 1



**Фиг. 2**

---

Комп'ютерна верстка Т. Вахричева

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601