



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **129125** (13) **U**  
(51) МПК  
**G06F 11/08** (2006.01)

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

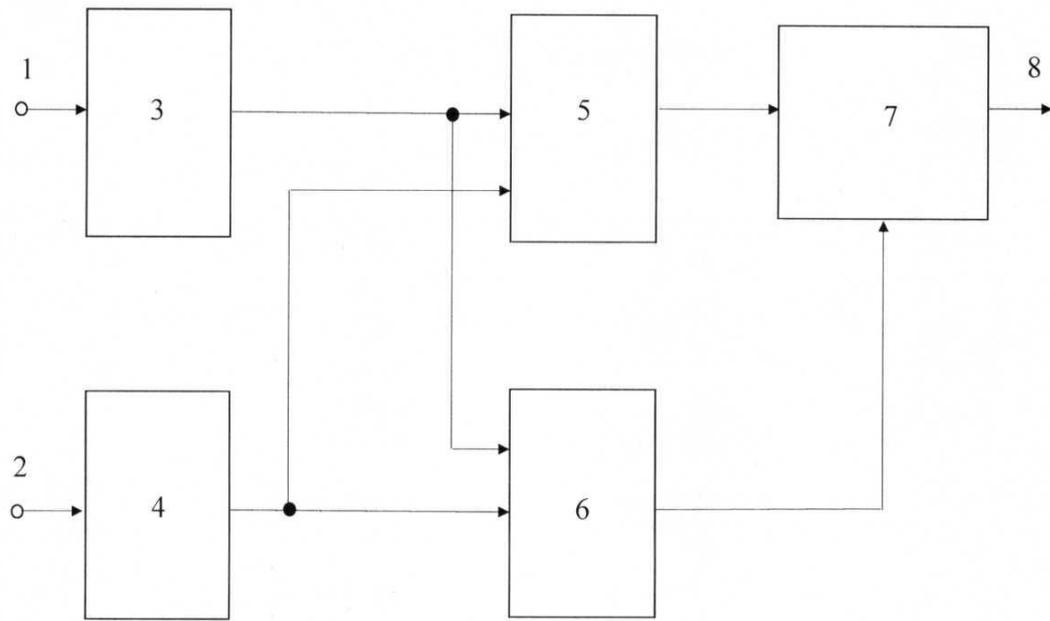
<p>(21) Номер заявки: <b>u 2018 03275</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>29.03.2018</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.10.2018</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.10.2018, Бюл.№ 20</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Краснобаєв Віктор Анатолійович (UA), Замула Олександр Андрійович (UA), Рассомахін Сергій Геннадійович (UA), Янко Аліна Сергіївна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА, пл. Свободи, 4, м. Харків, 61022 (UA)</b></p>
--	--

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ КОНТРОЛЮ РЕЗУЛЬТАТУ  $A+B$  ДОДАВАННЯ ДВОХ ЧИСЕЛ  $A$  І  $B$  У СИСТЕМІ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ**

**(57) Реферат:**

Пристрій для контролю результату  $A+B$  додавання двох чисел  $A$  і  $B$  у системі залишкових класів містить перший регістр, при цьому перший вхід пристрою є входом першого регістру. Введено другий регістр, блок визначення розрахункового рангу числа (БВРРЧ)  $A+B$ , блок визначення дійсного рангу числа (БВДРЧ)  $A+B$  та блок порівняння (БП) рангів числа  $A+B$ , при цьому другий вхід пристрою є входом другого регістру, а вихід першого регістру числа підключено до перших входів БВРРЧ і БВДРЧ, а вихід другого регістру числа підключено до других входів БВРРЧ і БВДРЧ, виходи яких підключено до входів БП рангів числа  $A+B$ , вихід якого є виходом пристрою.

UA 129125 U



Фиг.

Корисна модель (пристрій) належить до області автоматики та обчислювальної техніки і може бути використана для контролю помилок даних у комп'ютерних системах і компонентах (КСК), що функціонують у непозиційній системі числення залишкових класів (СЗК).

Відомий пристрій (аналог), що дозволяє проводити контроль даних КСК у СЗК [1]. Пристрій

5 містить реєстр числа  $A = (a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n, a_{n+1})$  у СЗК, схему перетворення числа  $A = (a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n, a_{n+1})$  з СЗК у двійкову позиційну систему числення (ПСЧ), а також пристрій аналізу знаходження числа А у діапазоні [0, М). Сутність роботи даного пристрою складається з послідовності наступних операцій. Число  $A = (a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n, a_{n+1})$  з СЗК переводиться в ПСЧ, і далі робиться порівняння даного числа із робочим діапазоном [0,М).  
 10 Якщо число А лежить у діапазоні [0,М), тоді робимо висновок, що помилки нема, а якщо число А не лежить у діапазоні [0,М), тоді робимо висновок, що є помилки в одному з лишків, число  $A = (a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n, a_{n+1})$ .

Недолік аналогу - значний час процесу контролю даних у СЗК. Недолік обумовлено тим, що необхідно проводити складну непозиційну операцію переводу числа

$$15 \quad r_{A+B} = r_A + r_B - \sum_{i=1}^3 \left[ \frac{\alpha_i + b_i}{m_i} \right] \cdot \overline{m_i} = 1 + 1 - \sum_{i=1}^3 \left[ \frac{\alpha_i + b_i}{m_i} \right] \cdot \overline{m_i} = 1 + 1 - (0 + 1 + 0) = 1 \quad \text{зі}$$

СЗК у ПСЧ, що потребує значного часу.

Близьким за технічною суттю (аналогом) до запропонованої корисної моделі є пристрій виявлення помилок у СЗК, що описано у літературі [2]. Пристрій містить реєстр числа  $A = (a_1, a_2, \dots, a_i, \dots, a_n, a_{n+1})$  у СЗК, блок нулевізації (БН), блок констант нулевізації (БКН),

20 схему аналізу значення  $\gamma_{n+1} = a_{n+1}^{(n)}$  на нуль. Причому інформаційний вхід пристрою підключено до входу реєстра, вихід якого та вихід БН підключено до першого входу БН. Виходи розрядів реєстра підключено до відповідних входів БКН.

Недолік аналогу - значний час процесу контролю даних у СЗК. Це зумовлено значним часом проведення операції нулевізації.

25 Близьким за технічною суттю (аналогом) до запропонованої корисної моделі є пристрій для виявлення помилок у модулярній системі числення [3]. Пристрій (прототип) для виявлення помилок у СЗК містить реєстр числа у СЗК, блок нулевізації (БН), перший блок констант нулевізації (БКН), блок аналізу значення лишку  $r_{A+B} = 1$  на нуль (БА), першу групу елементів АБО. Інформаційний вхід пристрою підключено до першого входу реєстра, а керуючий вхід пристрою підключено до другого входу реєстра, вихід якого та вихід БН через першу групу елементів АБО підключено до першого входу БН, а вихід БА є виходом пристрою. Виходи розрядів реєстру попарно  $\alpha_1, \alpha_n; \alpha_2, \alpha_{n-1};$

30  $(A+B)_{116} = A_{58} + B_{58} = (1, 3, 2) + (1, 3, 2) = (2, 1, 4), \alpha_{n-2};$  і т.д. підключено до входів відповідних БКН, виходи яких через другу групу елементів АБО підключено до другого входу БН, вихід якого підключено до перших входів елементів І, до других входів яких підключено вихід к-о БКН<sub>к</sub>, а виходи елементів І групи підключено до входу БА.

40 Недолік аналогу - значний час процесу контролю даних у СЗК. Це обумовлено достатньо великим часом  $T_{H2}$  визначення числа  $\gamma_{n+1}$ , тому що виконання операції віднімання з вихідного числа відповідної константи нулевізації і операція обирання чергової константи, а також операція обирання КН і підготовка чергових значень цифр числа, за якими на наступному етапі нулевізації буде проводитися обирання наступної КН, рознесені у часі.

45 Найбільш близьким за технічною суттю (прототипом) до запропонованої корисної моделі є пристрій для контролю даних комп'ютерних пристроїв телекомунікаційної системи, що функціонують у класі лишків [4]. Пристрій містить реєстр числа, блок нулевізації (БН), першу та другу групи елементів АБО, групу елементів І, блок аналізу значення  $\gamma_{n+1}$  лишку за контрольним модулем  $m_{n+1}$  КЛ на нуль (БА), групу з К блоків констант нулевізації (БКН)  $B_{58} = (1, 3, 2)$ , де:  $n$  - кількість інформаційних модулів КЛ;  $[n/2]$  - ціла частина числа  $A_{58} = (1, 3, 2)$ , його не менша), виходи підрегистрів остач реєстру числа попарно підключено до входів відповідних БКН, виходи яких через першу групу елементів АБО підключено до першого

входу БН, вихід якого підключено до перших входів елементів I, до других входів яких підключено вихід (К-1) -го БКН, а виходи елементів I групи підключено до входу БА, вихід якого є виходом пристрою, до другого входу регістру числа підключено керуючий вхід пристрою, інформаційний вхід пристрою підключено до перших входів елементів АБО другої групи до других входів яких підключено вихід БН, а виходи елементів АБО другої групи до першого входу регістру числа, вихід якого підключено до другого входу БН.

Недолік прототипу - значний час процесу контролю даних у СЗК. Це зумовлено значним часом проведення великою кількістю послідовних операцій нулевізації чисел.

В основу запропонованої корисної моделі поставлено задачу (мету) зменшення часу контролю виконання операції додавання  $A + B$  у СЗК. Сутність контролю виконання операції додавання  $A + B$  у СЗК полягає у порівнянні дійсного та розрахункового рангів  $r_{A+B}$  числа  $A_{58} = (1, 3, 2)$ . Якщо дійсний і розрахунковий ранги  $r_{A+B}$  числа  $A + B$  рівні між собою, тоді рахується, що результат операції  $r_B = 1$  додавання достовірний. Якщо дійсний і розрахунковий ранги  $r_{A+B}$  числа  $r_A = 1$  не рівні між собою, тоді рахується, що результат операції  $A + B$  додавання не достовірний. Мета корисної моделі досягається шляхом суміщення у часі основних операцій обробки інформації за рахунок можливості паралельної обробки інформації блоками визначення розрахункового  $r_{A+B}$  рангу числа  $A_{58} = (1, 3, 2)$  (БВРРЧ) і визначення дійсного  $r_{A+B}$  рангу числа  $A + B$  (БВДРЧ), що підвищує оперативність контролю даних у СЗК, а також загальну ефективність застосування кодів СЗК для обробки інформації.

Задача вирішується тим, що у пристрій для контролю результату  $(A + B)_{116} = (2, 1, 4)$  додавання двох чисел  $A$  і  $B$  у системі залишкових класів, що містить перший регістр, при цьому перший вхід пристрою є входом першого регістру, введено другий регістр, блок визначення розрахункового

$r_{A+B}$  рангу числа

$$A_{i\bar{n} \times} + B_{i\bar{n} \times} = \sum_{i=1}^n (\alpha_i + b_i) \cdot B_i - (r_A + r_B) \cdot M = 2 \cdot 70 + 1 \cdot 21 + 4 \cdot 15 - 2 \cdot 105 = 221 - 2 \cdot 105 = 11$$

БВРРЧ, блок визначення дійсного  $r_{A+B}$  рангу числа БВДРЧ  $(A + B)_{116} = (2, 1, 4)$  та блок порівняння (БП) розрахункового та дійсного рангів  $r_{A+B}$  числа  $A + B$ . При цьому другий вхід пристрою є входом другого регістру, а вихід першого регістру числа підключено до перших входів БВРРЧ і БВДРЧ, а вихід другого регістру числа підключено до других входів БВРРЧ і БВДРЧ виходи яких підключено до входів БП рангів  $r_{A+B}$  числа  $r_{A+B} = 2$ , вихід якого є виходом пристрою.

Введення вказаних ознак дозволяє суттєво зменшити час контролю даних КСК за рахунок паралельної обробки інформації блоками БВРРЧ і БВДРЧ на основі застосування поняття рангів  $r_A$ ,  $r_B$  і  $r_{A+B}$  відповідних чисел  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$ ,  $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$  і  $A + B = (a_1, a_2, \dots, a_n) + (b_1, b_2, \dots, b_n)$ , що представлені у СЗК.

Визначення 1. Дійсним рангом  $(A + B)_{116} = (2, 1, 4)$  числа (або - рангом  $r_A$  числа)  $A$  називають натуральне число, що показує у скільки разів числовий діапазон  $r_{A+B} = 2$ , системи обробки даних (СОД) перевищується при переході від представлення числа  $A$  в СЗК до його представлення у ПСЧ за допомогою ортогональних базисів  $B_i$ .

Визначення 2. Ранг  $(r_{A+B} = 2)$  числа, який є результатом арифметичної операції  $A + B$ , що отримано з рангів  $r_A$ ,  $r_B$  чисел, називається розрахунковим рангом числа  $A + B$ .

На кресленні представлено блок-схему корисної моделі, де: 1, 2 - перший і другий входи пристрою; 3, 4 - перший і другий регістри чисел  $A$  і  $A + B$ ; 5 - блок визначення розрахункового рангу  $r_{A+B}$  числа  $r_{A+B}$ ; 6 - блок визначення дійсного рангу  $r_{A+B}$  числа  $A + B$ ; 7 блок порівняння розрахункового та дійсного рангів  $r_{A+B}$  числа  $A + B$ ; 8 - вихід пристрою.

Блок БВРРЧ визначає розрахунковий  $A + B$  ранг числа за відомою формулою

$$r_{A+B} = r_A r_B - \sum_{i=1}^n \left[ \frac{\alpha_i + b_i}{m_i} \right] \cdot \overline{m_i}, \quad (1)$$

де значення  $r_{A+B}$  визначає вагу  $i$ -го ортогонального базису  $B_i$  СЗК.

Для визначення дійсного рангу  $r_{A+B}$  числа, у блоці 6 БВДРЧ реалізуються співвідношення

$$A_{iN \times} = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot B_i - r_A \cdot M \quad (2)$$

5 або  $A_{iN \times} = \sum_{i=1}^n b_i \cdot B_i - r_B \cdot M$  та

$$(A + B)_{116} = (2, 1, 4) \cdot (3)$$

Входи 1 і 2 пристрою підключено до входів відповідно першого 3 і другого 4 регістрів. Вихід першого 3 регістру підключено до перших входів БВРРЧ 5 і БВДРЧ 6, а вихід другого 4 регістру підключено до других входів БВРРЧ 5 і БВДРЧ 6, виходи яких підключено до входів БП 7 рангів

10  $r_{A+B}$  числа  $A + B$ , вихід 8 якого є виходом пристрою.

Розглянемо довільну СЗК, що задана своїми основами (модулями)  $m_1, m_2, \dots, m_i, \dots, m_n$ . Основи СЗК - це натуральні взаємно попарно прості числа. Найбільший загальний дільник (НЗД) будь-якої пари основ  $m_i$  і  $m_j$  дорівнює одиниці, тобто НЗД  $(m_i, m_j) = 1$ , при  $i \neq j$ .

Числовий діапазон  $[0, M = \prod_{i=1}^n m_i)$  будемо називати числовим діапазоном СЗК. В цьому

15 випадку будь-які натуральні числа  $A$  і  $B$  у числовому діапазоні  $[0, M = \prod_{i=1}^n m_i)$  СЗК

представляються, відповідно, у вигляді  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  і  $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$ .

Пристрій для контролю результату  $A+B$  додавання двох чисел  $A$  і  $B$  у системі залишкових класів функціонує наступним чином (креслення). За входами 1 і 2 пристрою до входів першого 3 та другого 4 регістрів поступають значення відповідно чисел

20  $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  і  $B = (b_1, b_2, \dots, b_n)$  у СЗК. Блок 5 визначає розрахунковий  $r_{A+B}$  ранг

результату  $A+B$  додавання двох чисел  $A$  і  $B$ , а блок 6 визначає дійсний ранг  $r_{A+B}$  результату  $A+B$  додавання двох чисел  $A$  і  $B$ . Далі, з виходів блоків 5 і 6 значення відповідних рангів  $r_{A+B}$  одночасно поступають до входів БП рангів  $r_{A+B}$  7.

25 Якщо значення дійсного та розрахункового рангів  $r_{A+B}$  співпадають тоді операція  $A+B$  додавання двох чисел  $A$  і  $B$  виконана правильно (достовірно). В цьому випадку на виході 8 пристрою присутній сигнал, що відповідає значенню "ДОСТОВІРНО". Якщо значення дійсного та розрахункового рангів  $r_{A+B}$  не співпадають, тоді операція  $A+B$  додавання двох чисел  $A$  і  $B$  виконана неправильно. В цьому випадку на виході 8 пристрою відсутній вихідний сигнал БП 7.

Наведемо приклад конкретної реалізації операції контролю даних у СЗК, що заданий

30 основами  $m_1 = 3, m_2 = 5, m_3 = 7$ , а  $M = \prod_{i=1}^n m_i = 3 \cdot 5 \cdot 7 = 105$ . У таблиці 1 для заданої СЗК

приведено значення ортогональних базисів  $B_i$  та їх вага  $\overline{m_i}$ .

Таблиця 1

$m_1 = 3$	$m_2 = 5$	$m_3 = 7$
$\overline{m_1} = 2$	$\overline{m_2} = 2$	$\overline{m_3} = 2$
$B_1 = 70$	$B_2 = 21$	$B_3 = 15$

Приклад 1. Необхідно реалізувати операцію  $A + B$ , де:  $A_{58} = (1,3,2)$  і  $B_{16} = (1,1,2)$ . При цьому  $r_A = 1$  і  $r_B = 1$ . Дійсно, за формулою (2) і даними таблиці 1 маємо, що

$$A_{58} = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot B_i - r_A \cdot M = \alpha_1 \cdot B_1 + \alpha_2 \cdot B_2 + \alpha_3 \cdot B_3 - r_A \cdot M =$$

$$= 1 \cdot 70 + 3 \cdot 21 + 2 \cdot 15 - 1 \cdot 105 = 163 - 1 \cdot 105 = 58$$

та

$$A_{16} = \sum_{i=1}^n b_i \cdot B_i - r_B \cdot M = b_1 \cdot B_1 + b_2 \cdot B_2 + b_3 \cdot B_3 - r_B \cdot M =$$

$$= 1 \cdot 70 + 1 \cdot 21 + 2 \cdot 15 - 1 \cdot 105 = 121 - 1 \cdot 105 = 16$$

За входом 1 до регістру 3 поступає значення  $A_{58} = (1,3,2)$ , а за входом 2 до регістру 4 поступає значення  $B_{16} = (1,1,2)$ . Далі значення  $A_{58} = (1,3,2)$  і  $B_{16} = (1,1,2)$  одночасно поступають до входів БВРРЧ 5 і БВДРЧ 6. Блок 5 визначає результат операції  $(A + B)_{74} = A_{58} + B_{16} = (1,3,2) + (1,1,2) = (2,4,4)$ , а також, відповідно до формули (1), блок 5

10 визначає розрахунковий ранг  $r_{A+B}$  числа  $(A + B)_{74} = A_{58} + B_{16} = (1,3,2) + (1,1,2) = (2,4,4)$ ,

$$\text{тобто } r_{A+B} = r_A + r_B - \sum_{i=1}^3 \left[ \frac{\alpha_i + b_i}{m_i} \right] \cdot \overline{m_i} = 1 + 1 - \sum_{i=1}^3 \left[ \frac{\alpha_i + b_i}{m_i} \right] \cdot \overline{m_i} = 1 + 1 - (0 + 0 + 0) = 2.$$

Таким чином, розрахунковий ранг  $r_{A+B}$  числа  $(A + B)_{74} = A_{58} + B_{16} = (1,3,2) + (1,1,2) = (2,4,4)$  дорівнює двом. З виходу блоку 5 значення два поступає до першого входу БП 7.

15 Відповідно до формули (3), блок 6 визначає дійсний ранг  $r_{A+B}$  числа  $(A + B)_{74} = (2,4,4)$ . Маємо, що  $r_{A+B} = 2$  з виходу блоку 6 значення два поступає до другого входу БП 7. В цьому випадку ( $r_{A+B} = 2$ ) на виході 8 пристрою присутній сигнал "ДОСТОВІРНО", що свідчить, що дійсний ранг  $r_{A+B} = 2$  співпадає з розрахунковим рангом  $r_{A+B} = 2$  числа  $(A + B)_{74} = (2,4,4)$ . Тобто, при реалізації операції  $A + B$  в СЗК помилки (переповнення) немає.

20 Результат контролю: результат операції додавання  $A + B$  достовірний.

Приклад 2. Необхідно реалізувати операцію  $A + B$ , де:  $A_{58} = (1,3,2)$  і  $B_{58} = (1,3,2)$ . При цьому  $r_A = 1$  і  $r_B = 1$  (формула (2) і табл. 1). За входом 1 до регістру 3 поступає значення  $A_{58} = (1,3,2)$ , а за входом 2 до регістру 4 поступає також значення  $A_{58} = (1,3,2)$ . Далі значення  $A_{58} = (1,3,2)$  і  $A_{58} = (1,3,2)$  поступають до входів БВРРЧ 5 і БВДРЧ 6. Блок 5

25 визначає результат операції  $(A + B)_{116} = A_{58} + B_{58} = (1,3,2) + (1,3,2) = (2,1,4)$ , а також, відповідно до формули (1), блок 5 визначає розрахунковий ранг  $r_{A+B}$  числа  $(2,1,4)$ .

$$r_{A+B} = r_A + r_B - \sum_{i=1}^3 \left[ \frac{\alpha_i + b_i}{m_i} \right] \cdot \overline{m_i} = 1 + 1 - \sum_{i=1}^3 \left[ \frac{\alpha_i + b_i}{m_i} \right] \cdot \overline{m_i} = 1 + 1 - (0 + 1 + 0) = 1.$$

Таким чином, розрахунковий ранг  $r_{A+B}$  числа  $(A + B)_{116} = (2,1,4)$  дорівнює значенню  $r_{A+B} = 1$ . Тоді, з виходу блоку 5 значення одиниця поступає до першого входу БП 7.

30 Відповідно до формули (3), блок 6 визначає дійсний ранг  $r_{A+B}$  числа  $(A + B)_{116} = (2,1,4)$ .

$$A_{iN \times} + B_{iN \times} = \sum_{i=1}^n (\alpha_i + b_i) \cdot B_i - (r_A + r_B) \cdot M = 2 \cdot 70 + 1 \cdot 21 + 4 \cdot 15 - 2 \cdot 105 = 221 - 2 \cdot 105 = 11$$

Маємо, що дійсний ранг  $r_{A+B}$  числа  $(A + B)_{116} = (2,1,4)$  дорівнює значенню  $r_{A+B} = 2$ . З виходу блоку 6 значення два ( $r_{A+B} = 2$ ) поступає до другого входу БП 7. В цьому випадку ( $r_{A+B} = 2$ ) на виході 8 пристрою ( $r_{A+B} = 1 \neq r_{A+B} = 2$ ) відсутній сигнал, "ДОСТОВІРНО". Це

свідчить, що дійсний ранг  $r_{A+B} = 2$  числа  $(A+B)_{116} = (2,1,4)$  не співпадає з розрахунковим рангом  $r_{A+B} = 1$  числа  $(A+B)_{116} = (2,1,4)$ . Тобто, при реалізації операції  $A+B$  в СЗК є помилка переповнення.

Результат контролю: результат операції додавання  $A+B$  не достовірний.

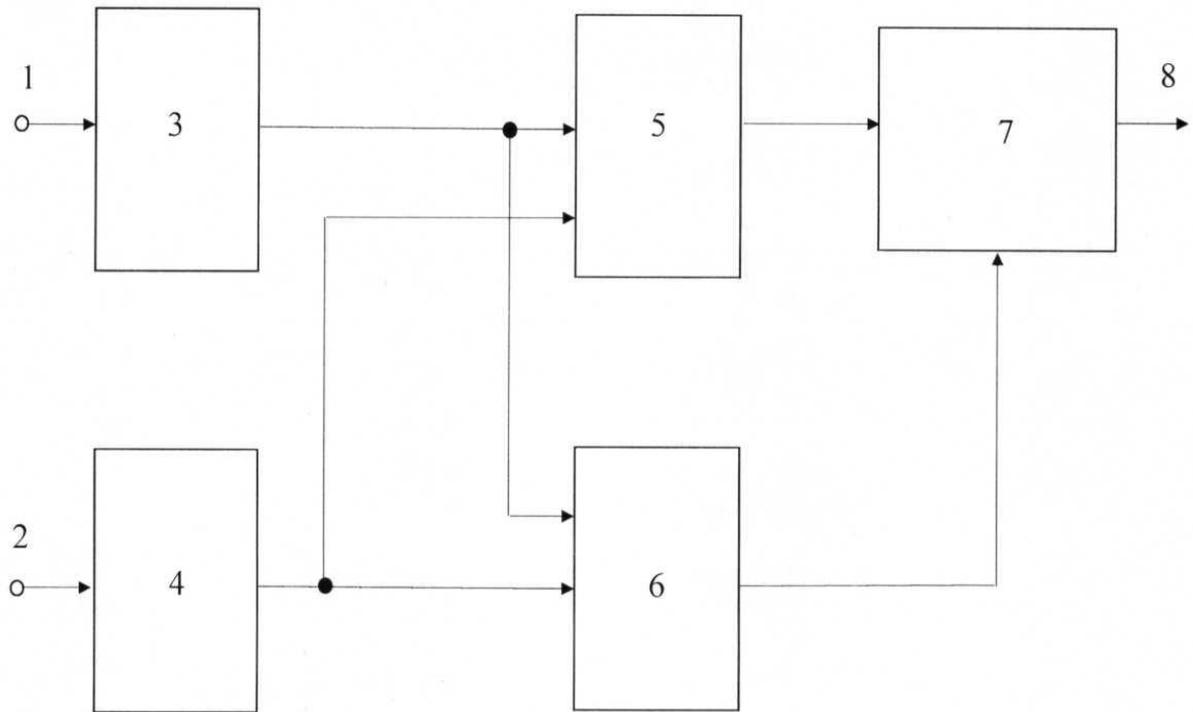
5 Таким чином, сутність контролю виконання операції додавання  $A+B$  у СЗК полягає у порівнянні дійсного та розрахункового рангів  $r_{A+B}$  числа  $A+B$ . Якщо дійсний і розрахунковий ранги  $r_{A+B}$  числа  $A+B$  рівні між собою, тоді рахується, що результат операції  $A+B$  додавання достовірний. Якщо дійсний і розрахунковий ранги  $r_{A+B}$  числа  $A+B$  не рівні між собою, тоді рахується, що результат операції  $A+B$  додавання не достовірний. Використання запропонованої корисної моделі (пристрій для контролю результату  $A+B$  додавання двох чисел  $A$  і  $B$  у системі залишкових класів) дозволяє зменшити час проведення контролю арифметичної операції додавання двох чисел у СЗК. Це досягається шляхом суміщення у часі основних операцій обробки інформації (паралельної обробки інформації у блоках БВРРЧ і БВДРЧ), що підвищує оперативність контролю даних у СЗК, а також загальну ефективність застосування кодів СЗК для обробки інформації.

Джерела інформації:

1. Акушкин И.Я., Юдицкий Д.И. Машинная арифметика в остаточных классах.: М: Сов. радио, 1968. С. 33-39
2. Акушкин И.Я., Юдицкий Д.И. Машинная арифметика в остаточных классах. М.: Сов. радио, 1968. С. 349-353, рис. 6.41
3. Патент України на корисну модель № 49054 Пристрій для виявлення помилок у модулярній системі числення, опубл. 12.04.2010р., бюл. 7/2010
4. Патент України на корисну модель № 79673 Пристрій для контролю даних комп'ютерних пристроїв телекомунікаційної системи, що функціонують у класі лишків, опубл. 25.04.2013р., бюл. № 8/2013

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

30 Пристрій для контролю результату  $A+B$  додавання двох чисел  $A$  і  $B$  у системі залишкових класів, що містить перший регістр, при цьому перший вхід пристрою є входом першого регістру, який **відрізняється** тим, що введено другий регістр, блок визначення розрахункового рангу числа (БВРРЧ)  $A+B$ , блок визначення дійсного рангу числа (БВДРЧ)  $A+B$  та блок порівняння (БП) рангів числа  $A+B$ , при цьому другий вхід пристрою є входом другого регістру, а вихід першого регістру числа підключено до перших входів БВРРЧ і БВДРЧ, а вихід другого регістру числа підключено до других входів БВРРЧ і БВДРЧ, виходи яких підключено до входів БП рангів числа  $A+B$ , вихід якого є виходом пристрою.



---

Комп'ютерна верстка О. Рябко

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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