



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12648 (13) U
(51) МПК
G06F 7/04 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ У СИСТЕМІ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ НАЛЕЖНОСТІ ЧИСЛА ДО ДАНОЇ ПОЛОВИНИ

1

2

(21) u200508292

(22) 25.08.2005

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Поліський Юрій Давидович

(73) Поліський Юрій Давидович

(57) Пристрій для визначення у системі залишкових класів належності числа до даної половини, що містить блок регістрів числа та суматори, причому виходи регістрів блока регістрів числа, починаючи з другого регістра, з'єднані із першими входами своїх суматорів, який відрізняється тим, що пристрій додатково устаткований генератором тактових імпульсів, елементом І, розподільником імпульсів, першим блоком елементів І, який містить перші, другі, ..., (к-2)-гі та (к-1)-ший елементи І, другим блоком елементів І, який містить перші, другі, ..., (к-2)-гі та (к-1)-ший елементи І, першими, другими та третіми елементами АБО, другим, третім, ..., к-тим блоками вибору констант, першими, другими, ..., (к-2)-гими та (к-1)-шим блоками констант, вхідною шиною пристрою, причому вихід і-го регістра блока регістрів числа підключений до дру-

гих входів (i+1)-х елементів І першого блока елементів І, перші входи яких з'єднані із (2i-1)-ми виходами розподільника імпульсів та першими входами (i+1)-х елементів І другого блока елементів І, другі входи яких зв'язані із виходами своїх блоків констант, виходи елементів І першого та другого блоків І підключені для перших елементів І безпосередньо, а для всіх наступних - через перші та другі елементи АБО до блоків вибору констант, виходи яких під'єднані до других входів своїх суматорів, до виходів яких підключені входи своїх регістрів блока регістрів числа, а третій вхід і-го суматора зв'язаний із другим, четвертим, ..., 2i-м виходами розподільника імпульсів, причому для другого суматора - безпосередньо, а для всіх наступних - через треті елементи АБО, вхід скидання і-го регістра блока регістрів числа, починаючи із першого по (к-1)-й, підключений до (i+2)-го виходу розподільника імпульсів, вхід якого зв'язаний із виходом елементу І, перший вхід якого підключений до вхідної шини пристрою, а другий - до виходу генератора тактових імпульсів.

Корисна модель відноситься до автоматики та обчислювальної техніки і може бути використана для оброблення даних у схемах цифрової автоматики та цифрових обчислювальних машинах, що працюють в системі залишкових класів (СЗК).

Системою обчислення в СЗК називається система обчислення [1], в якій число А представляється у вигляді набору найменших залишків по модулях p_1, p_2, \dots, p_k тобто $A = [A(\bmod p_1), A(\bmod p_2), \dots, A(\bmod p_k)]$ або $A = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_k)$, де $\alpha_i = A(\bmod p_i)$. При цьому, якщо числа p_i взаємно прості, то представлення числа А є єдиним, а об'єм діапазону $(0, M]$ чисел дорівнює $M = p_1 p_2 \dots p_k$.

Надалі розглядаються числа, для яких один із модулів дорівнює 2. Будемо відрізняти числа, що більш за $M/2$ та менш за $M/2$. При цьому, якщо $0 \leq A < M/2$, то А - число першої половини. Якщо ж $M/2 \leq A < M$, то А - число другої половини.

Відомий пристрій для перетворювання коду із СЗК у поліадичний код містить в собі вхідний регістр, суматори, елементи І, АБО [2]. Недоліком

цього пристрою є значна кількість обладнання.

Недоліком пристрою для перетворювання коду із СЗК у поліадичний код [3], що містить в собі регістри, суматори, елементи І, АБО, шифратори, є його невисока швидкодія, обумовлена тим, що для отримання результату порівняння необхідно витратити значну кількість модульних операцій.

Найбільш близьким по технічній суттєвості до корисної моделі є пристрій для перетворювання коду із СЗК у поліадичний код [4], що містить в собі розряди регістру числа, суматори, функціональні перетворювачі та шифратори, причому вихід першого розряду регістра числа пов'язаний із третім входом свого суматора, а виходи розрядів регістру числа, починаючи з другого розряду, з'єднують із першими входами своїх суматорів. Недоліком цього пристрою, який має по відношенню до пристроїв [2] та [3] підвищену швидкодію та меншу кількість обладнання, є те, що цей пристрій не має можливості визначити належність числа до даної половини.

(13) U

(11) 12648

(19) UA

В основу корисної моделі поставлено задачу: пристрій, функціонуючий у системі залишкових класів, шляхом введення додаткових елементів та встановлення відповідних зв'язків між елементами пристрою забезпечити визначення належності числа до даної половини.

Для цього пристрій додатково устаткований генератором тактових імпульсів, елементом І, розподільником імпульсів, першим блоком елементів І, який включає перші, другі, ..., (к-2)-гі та (к-1)-ший елементи І, другим блоком елементів І, який включає перші, другі, ..., (к-2)-гі та (к-1)-ший елементи І, першими, другими та третіми елементами АБО, другим, третім, ..., к-тим блоками вибору констант, першими, другими, ..., (к-2)-гими та (к-1)-шим блоками констант, вхідною шину пристрою. При цьому вихід і-го регістру блоку регістрів числа підключений до других входів (і+1)-х елементів 1 першого блоку елементів І, перші входи яких з'єднані із (2і-1)-ми виходами розподільника імпульсів та першими входами (і+1)-х елементів І другого блоку елементів І, другі входи яких пов'язані із виходами своїх блоків констант, виходи елементів І першого та другого блоків І підключені - для перших елементів І безпосередньо, а для всіх наступних - через перші та другі елементи АБО до блоків вибору констант, виходи яких під'єднані до других входів своїх суматорів, до виходів яких підключені входи своїх регістрів блоку регістрів числа, а третій вхід і-го суматора пов'язаний із другим, четвертим, ..., 2і-м виходами розподільника імпульсів, причому для другого суматора - безпосередньо, а для всіх наступних - через треті елементи АБО, вхід скиду і-го регістру блоку регістрів числа, починаючи із першого по (к-1)-й, підключений до (і+2)-го виходу розподільника імпульсів, вхід якого пов'язаний із виходом елементу І, перший вхід якого підключений до вхідної шини пристрою, а другий - до виходу генератора тактових імпульсів.

На кресленні зображена функціональна схема пристрою.

Пристрій містить генератор тактових імпульсів 1, елемент І 2, розподільник імпульсів 3, блок 4 регістрів 4₁, 4₂, 4₃, ..., 4_{к-1}, 4_к числа $A=(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{к-1}, \alpha_k)$ для залишків $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{к-1}, \alpha_k$ відповідно по модулях системи $p_1, p_2, p_3, \dots, p_{к-1}, p_k=2$, перший блок елементів І, який включає перші елементи І 5_{1,2}, 5_{1,3}, ..., 5_{1,к-1}, 5_{1,к}, другі елементи І 5_{2,3}, ..., 5_{2,к-1}, 5_{2,к}, ..., (к-2)-гі елементи І 5_{к-2,к-1}, ..., 5_{к-2,к} та (к-1)-ший елемент І 5_{к-1,к}; другий блок елементів І, який включає перші елементи І 6_{1,2}, 6_{1,3}, ..., 6_{1,к-1}, 6_{1,к}, другі елементи І 6_{2,3}, ..., 6_{2,к-1}, 6_{2,к}, ..., (к-2)-гі елементи І 6_{к-2,к-1}, ..., 6_{к-2,к} та (к-1)-ший елемент І 6_{к-1,к}; перші елементи АБО 7_{1,3}, ..., 7_{1,к}, другі елементи АБО 7_{2,3}, ..., 7_{2,к}, другий 8₂, третій 8₃, ..., к-тий 8_к блоки вибору констант, перші блоки констант БК 9_{1,2}, 9_{1,3}, ..., 9_{1,к-1}, 9_{1,к}, другі блоки констант БК 9_{2,3}, ..., 9_{2,к-1}, 9_{2,к}, ..., (к-2)-гі блоки констант БК 9_{к-2,к-1}, 9_{к-2,к} та (к-1)-ший блок констант БК 9_{к-1,к}, блок модульних суматорів 10₂, 10₃, ..., 10_{к-1}, 10_к відповідно по модулях системи $p_2, p_3, \dots, p_{к-1}, p_k$ треті елементи АБО 11₃, ..., 11_к, вхідну 12 шину пристрою.

При цьому порядок розташування модулів $p_1, p_2, \dots, p_{к-1}$ вільний, але модуль $p_k=2$ повинен бути останнім.

Робота пристрою заключається в послідовному відніманні констант із значень, які записані в регістрах числа. Якщо після виконання цих операцій на к-му регістрі виявляється записаним 0, то число $A=(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{к-1}, \alpha_k)$ належить до першої половини, в протилежному випадку - до другої половини діапазону (0, М) чисел, $M=p_1 p_2 \dots p_k$.

Роботу пристрою розглянемо для модулів $p_1=7, p_2=5, p_3=3, p_4=2$.

Пристрій працює наступним чином.

До моменту початку визначення належності числа до даної половини у регістрах 4₁, 4₂, 4₃, ..., 4_{к-1}, 4_к записане число $A=(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{к-1}, \alpha_k)$. Нехай $A=173$, тобто $\alpha_1=5, \alpha_2=3, \alpha_3=2, \alpha_4=1$.

Після включення сигналом по шині 12 здійснюється подача через елемент 12 сигналу на вхід розподільника імпульсів 3. Сигнал 3 першого виходу розподільника імпульсів 3 поступає на перші входи елементів І 5_{1,2} та 6_{1,2}, І 5_{1,3}, та 6_{1,3}, І 5_{1,4} та 6_{1,4}, дозволяючи подачу через ці елементи І до входів блоків вибору констант відповідно 8₂, 8₃, 8₄ значення α_1 та значення констант із виходів перших блоків констант БК 9_{1,2}, 9_{1,3}, 9_{1,4}. У таблиці 1 наведені константи на виходах відповідно блоку 9_{1,2} - стовбчик 2 таблиці для $p_2=5$, блоку 9_{1,3} - стовбчик 3 таблиці для $p_3=3$ та блоку 9_{1,4} - стовбчик 4 таблиці для $p_4=2$. В залежності від значень α_1 , що наведеш у стовпчику 1 таблиці, блоками 8₂, 8₃, 8₄ здійснюється вибір відповідних констант. Для даного $\alpha_1=5$ константа з виходу 9_{1,2} дорівнює 0, константа з виходу 9_{1,3} дорівнює 2, константа з виходу 9_{1,4} дорівнює 1.

Сигнал з другого виходу розподільника імпульсів 3 поступає на треті входи модульних суматорів 10₂, 10₃, 10₄, дозволяючи виконання на кожному суматорі віднімання вибраної константи, що надходить із виходу свого блоку вибору констант на другий вхід суматора, із величини, що надходить із виходу свого регістру на перший вхід суматора. Результат із виходу кожного суматора записується в свій регістр. Для наведеного числа А отримуємо такі значення: $\beta_2=(3-0) \pmod{5}$, $\beta_3=(2-2) \pmod{3}$, $\beta_4=(1-1) \pmod{2}$, тобто $\beta_2=3, \beta_3=0, \beta_4=0$, які записуються відповідно на регістри 4₂, 4₃, 4₄.

Сигнал з третього виходу розподільника імпульсів 3 здійснює скид регістру 4₁ та поступає на верхні входи елементів І 5_{2,3} та 6_{2,3}, І 5_{2,4} та 6_{2,4}, дозволяючи подачу через ці елементи І до входів блоків вибору констант відповідно 8₃, 8₄ значення β_2 та значення констант із виходів других блоків констант БК 9_{2,3}, 9_{2,4}. У таблиці 2 наведені константи на виходах відповідно блоку 9_{2,3} - стовбчик 2 таблиці для $p_3=3$ та блоку 9_{2,4} - стовбчик 3 таблиці для $p_4=2$. В залежності від значень β_2 , що наведені у стовпчику 1 таблиці, блоками 8₃, 8₄ здійснюється вибір відповідних констант. Для даного $\beta_2=3$ константа з виходу 9_{2,3} дорівнює 1, константа з виходу 9_{2,4} дорівнює 0.

Сигнал з четвертого виходу розподільника імпульсів 3 поступає на треті входи модульних суматорів 10₃, 10₄, дозволяючи виконання на кожному суматорі віднімання вибраної константи, що надходить із виходу свого блоку вибору констант на другий вхід суматора, із величини, що надходить із виходу свого регістру на перший вхід суматора.

Результат із виходу кожного суматору записується на свій регістр. Для наведеного числа А отримуємо такі значення: $\gamma_3=(0-1) \pmod{3}$, $\gamma_4=(0-0) \pmod{2}$, тобто $\gamma_3=2$, $\gamma_4=0$, які записуються відповідно на регістри 4₃, 4₄.

Сигнал з п'ятого виходу розподільювача імпульсів 3 здійснює скид регістру 4₂ та поступає на перші входи елементів І 5_{3,4} та 6_{3,4}, дозволяючи подачу через ці елементи І до входів блоку вибору констант 8₄ значення γ_3 та значення константи із виходу третього блоку констант БК 9_{3,4}. У таблиці 3 наведені константи на виходах блоку 9_{3,4} - стовпчик 2 таблиці для $r_4=2$. В залежності від значень γ_3 , що наведені у стовпчику 1 таблиці, блоком 8₄ здійснюється вибір відповідної константи. Для даного $\gamma_3=2$ константа з виходу 9_{3,4} дорівнює 1.

Сигнал з шостого виходу розподільювача імпульсів 3 поступає на третій вхід модульного суматору 10₄, дозволяючи виконання на суматорі віднімання вибраної константи, що надходить із виходу

свого блоку вибору констант на другий вхід суматору, із величини, що надходить із виходу свого регістру на перший вхід суматору. Результат із виходу суматору записується на свій регістр. Для наведеного числа А отримуємо значення: $\delta_4=(0-1) \pmod{2}$, тобто $\delta_4=1$, який записується на регістр 4₄. Отже, число $A=(5, 3, 2, 1)$ належить до другої половини.

Джерела інформації:

1. Акушкин И.Я., Юдицкий Д.И. Машинная арифметика в остаточных классах. М.: Сов. Радио, 1968. 440 с.

2. Авторське свідоцтво СРСР №328448, кл. G06F 5/02, 02.11.1972.

3. Торгашев В.А. Применение корректирующих кодов для повышения надежности цифровых вычислительных машин. Диссертация, ЛИАП, 1967.

4. Авторське свідоцтво СРСР №637809, кл. G06F 5/02, 15.12.1978.

Таблиця 1

Модулі			
7	5	3	2
Константи			
Залишки	Константи		
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	0
3	3	0	1
4	4	1	0
5	0	2	1
6	1	0	0

Таблиця 2

Модулі		
5	3	2
Константи		
Залишки	Константи	
0	0	0
1	0	1
2	1	1
3	1	0
4	2	0

Таблиця 3

Модулі	
3	2
Залишки	Константи
0	0
1	0
2	1

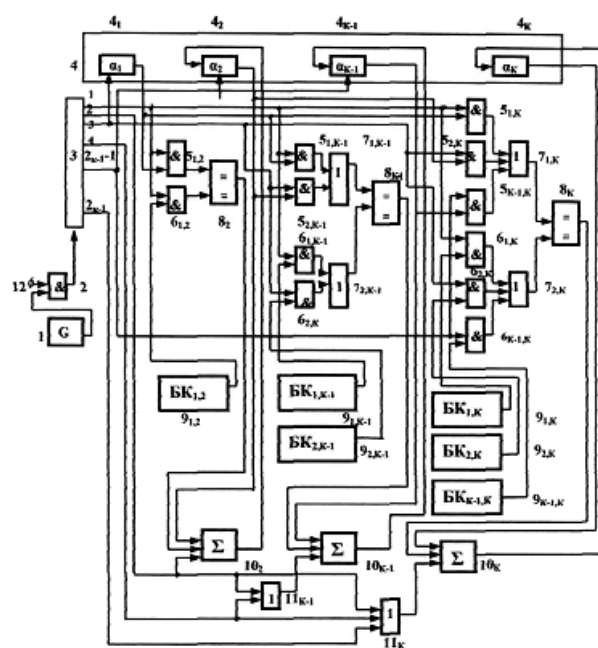


Fig.