



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12646 (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 ПАРНОСТІ ЧИСЛА, ПРЕДСТАВЛЕНОГО У СИСТЕМІ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ

1

2

(21) u200508290

(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 парності числа у системі залишкових класів, 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 регістром по модулю 2, генератором тактових імпульсів, елементом І, розподільником імпульсів, першим блоком елементів І, який містить перші, другі, ..., к-ті та нульовий елементи І, другим блоком елементів і, який містить перші, другі, ..., к-ті та нульовий елементи І, першими, другими та третіми елементами АБО, другим, третім, ..., к-тим та нульовим блоками вибору констант, першими, другими, ..., (к-1)-шими, к-тим та нульовим блоками констант, вхідною шиною пристрою, причому вихід і-го регістра, крім к-го, блока регістрів числа, підключений до других входів (і+1)-х елементів І першого блока елементів І, перші входи яких з'єднані із (2і-1)-ми виходами роз-

подільника імпульсів та першими входами (і+1)-х елементів І другого блока елементів І, другі входи яких зв'язані із виходами своїх блоків констант, вихід к-го регістра блока регістрів числа підключений до других входів нульових елементів І першого блока елементів І, перші входи яких з'єднані із (2і-1)-ми виходами розподільника імпульсів та першими входами нульових 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 інших - через перші та другі елементи АБО до блоків вибору констант, виходи яких підключені до других входів своїх суматорів, до виходів яких підключені входи своїх регістрів блока регістрів числа та регістра по модулю 2, а третій вхід і-го суматора зв'язаний із другим, четвертим, ..., 2і-м виходами розподільника імпульсів, причому для другого суматора - безпосередньо, а для всіх інших - через треті елементи АБО, вхід скидання і-го регістра блока регістрів числа підключений до (і+2)-го виходу розподільника імпульсів, вхід якого зв'язаний із виходом елемента 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 $M = p_1 p_2 \dots p_k$.

Якщо всі модулі числа А непарні, то виникає проблема визначення парності числа. Саме для

такої системи модулів призначений даний пристрій.

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

(13) U
(11) 12646
(19) UA

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'єднані із першими входами своїх суматорів. Недоліком цього пристрою, який має по відношенню до пристроїв [2] та [3] підвищену швидкість та меншу кількість обладнання, є те, що цей пристрій не має можливості визначити парність числа.

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 парності числа.

Для цього пристрій додатково устаткований регістром по модулю 2, генератором тактових імпульсів, елементом І, розподільювачем імпульсів, першим блоком елементів І, який включає перші, другі, ..., к-ті та нульовий елементи І, другим блоком елементів І, який включає перші, другі, ..., к-ті та нульовий елементи І, першими, другими та третіми елементами АБО, другим, третім, ..., к-тим та нульовим блоками вибору констант, першими, другими, ..., (к-1)-шими, к-тим та нульовим блоками констант, вхідною шиною пристрою, причому вихід і-го регістру, крім к-го, блоку регістрів числа підключений до других входів (і+1)-х елементів І першого блоку елементів І, перші входи яких з'єднані із (2і-1)-ми виходами розподільювача імпульсів та першими входами (і+1)-х елементів І другого блоку елементів І, другі входи яких пов'язані із виходами своїх блоків констант, вихід к-го регістру блоку регістрів числа підключений до других входів нульових елементів І першого блоку елементів І, перші входи яких з'єднані із (2і-1)-ми виходами розподільювача імпульсів та першими входами нульових 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 інших - 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 та регістра по модулю 2, а третій вхід і-го суматора пов'язаний із другим, четвертим, ..., 2і-м виходами розподільювача імпульсів, причому для другого суматора - безпосередньо, а для всіх інших - через треті елементи АБО, вхід скиду і-го регістру блоку регістрів числа, підключений до (і+2)-го виходу розподільювача 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, розподільювач 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 $p_1, p_2, p_3, \dots, p_k$, регістр 4₀ для залишку α_0 по модулю 2, перший блок елементів І, який включає перші елементи І 5_{1,2}, 5_{1,3}, ..., 5_{1,к-1},

5_{1,к} відповідно по модулях системи $p_1, p_2, p_3, \dots, p_k$ та 5_{1,0} по модулю $p_0=2$, другі елементи І 5_{2,3}, ..., 5_{2,к}, відповідно по модулях p_2, p_3, \dots, p_k та 5_{2,0} по модулю $p_0=2$, ..., к-й елемент 5_{к,0} по модулю $p_0=2$, другий блок елементів І, який включає перші елементи І 6_{1,2}, 6_{1,3}, ..., 6_{1,к-1}, 6_{1,к} відповідно по модулях системи $p_1, p_2, p_3, \dots, p_k$ та 6_{1,0} по модулю $p_0=2$, другі елементи І 6_{2,3}, ..., 6_{2,к-1}, 6_{2,к} відповідно по модулях p_2, p_3, \dots, p_k та 6_{2,0} по модулю $p_0=2$, ..., к-ий елемент 6_{к,0} по модулю $p_0=2$, перші елементи АБО 7_{1,3}, ..., 7_{1,к} по модулях системи $p_1, p_2, p_3, \dots, p_k$ та 7_{1,0} по модулю $p_0=2$, другі елементи АБО 7_{2,3}, ..., 7_{2,к} по модулях системи p_2, p_3, \dots, p_k та 7_{2,0} по модулю $p_0=2$, другий 8₂, третій 8₃, ..., к-тий 8_к та 8₀ блоки вибору констант, перші блоки констант БК 9_{1,2}, 9_{1,3}, ..., 9_{1,к-1}, 9_{1,к} та 9_{1,0}, другі блоки констант БК 9_{2,3}, ..., 9_{2,к-1}, 9_{2,к}, та 9_{2,0}, ..., та (к-1)-ший блок констант БК 9_{к,0}, блок модульних суматорів 10₂, 10₃, ..., 10_{к-1}, 10_к відповідно по модулях системи $p_2, p_3, \dots, p_{к-1}, p_k$ та 10 по модулю $p_0=2$, третій елемент АБО 11₀, вхідну 12 шину пристрою.

До моменту початку визначення парності числа на регістрах 4₁, 4₂, 4₃, ..., 4_{к-1}, 4_к записане число $A=(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{к-1}, \alpha_k)$, на регістрі 4₀ записаний 0.

Робота пристрою заключається в послідовному відніманні констант із значень, які записані на регістрах числа, та додання цих констант до значення, яке записане на регістрі для модуля 2. Якщо після виконання цих операцій на регістрі 4₀ виявляється записаним 0, то число $A=(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{к-1}, \alpha_k)$ - парне, в протилежному випадку - непарне.

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

Пристрій працює наступним чином.

Нехай $A=73$, тобто $\alpha_1=3, \alpha_2=3, \alpha_3=1$.

Після включення сигналом по шині 12 здійснюється подача через елемент І 2 сигналу на вхід розподільювача імпульсів 3. Сигнал з першого виходу розподільювача 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_{1,0} та 6_{1,0} дозволяючи подачу через ці елементи І до входів блоків вибору констант відповідно 8₂, 8₃, 8₀ значення α_1 та значення констант із виходів перших блоків констант БК 9_{1,2}, 9_{1,3}, 9_{1,0}. У таблиці 1 наведені константи на виходах відповідно блоку 9_{1,2} - стовпчик 2 таблиці для $p_2=5$, блоку 9_{1,3} - стовпчик 3 таблиці для $p_3=3$ та блоку 9_{1,0} - стовпчик 4 таблиці для $p_0=2$. В залежності від значень α_1 , що наведені у стовпчику 1 таблиці, блоками 8₂, 8₃, 8₀ здійснюється вибір відповідних констант. Для даного $\alpha_1=3$ константа з виходу 9_{1,2} дорівнює 3, константа з виходу 9_{1,3} дорівнює 0, константа з виходу 9_{1,0} дорівнює 1.

Сигнал з другого виходу розподільювача імпульсів 3 поступає на треті входи модульних суматорів 10₂, 10₃, 10₀, дозволяючи виконання на суматорах віднімання вибраної константи, що надходить із виходу свого блоку вибору констант на другий вхід суматора, із величини, що надходить із виходу свого регістру числа на перший вхід суматора та додання її на суматорі 10₀.

Результат із виходу кожного суматора записується на свій регістр. Для наведеного числа А отримуємо такі значення: $\beta_2=(3-3) \pmod{5}$, $\beta_3=(1-0)$

$(\text{mod } 3)$, $\beta_0=(0+1) \pmod{2}$, тобто $\beta_2=0$, $\beta_3=1$, $\beta_0=1$ які записуються відповідно на регістри 4_2 , 4_3 , 4_0 .

Сигнал з третього виходу розподільювача імпульсів 3 здійснює скид регістру 4_1 та поступає на перші входи елементів $I_{5_{2,3}}$ та $6_{2,3}$, $I_{5_{2,0}}$ та $6_{2,0}$, дозволяючи подачу через ці елементи I до входів блоків вибору констант відповідно 8_3 , 8_0 значення β_2 та значення констант із виходів других блоків констант БК $9_{2,3}$, $9_{2,0}$. У таблиці 2 наведені константи на виходах відповідно блоку $9_{2,3}$ - стовпчик 2 таблиці для $p_3=3$ та блоку $9_{2,0}$ - стовпчик 3 таблиці для $p_0=2$. В залежності від значень β_2 , що наведені у стовпчику 1 таблиці, блоками 8_3 , 8_0 здійснюється вибір відповідних констант. Для даного $\beta_2=0$ константа з виходу $9_{2,3}$ дорівнює 0, константа з виходу $9_{2,0}$ дорівнює 0.

Сигнал з четвертого виходу розподільювача імпульсів 3 поступає на треті входи модульних суматорів 10_3 , 10_0 , дозволяючи виконання на першому із них віднімання та на другому із них - додання 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 кожного суматору записується на свій регістр. Для наведеного числа A отримуємо такі значення: $\gamma_3=(1-0) \pmod{3}$, $\gamma_0=(1+0) \pmod{2}$, тобто $\gamma_3=1$, $\gamma_0=1$, які записуються відповідно на регістри 4_3 , 4_0 .

Сигнал з п'ятого виходу розподільювача імпульсів 3 здійснює скид регістру 4_2 та поступає на перші входи елементів $I_{5_{k,0}}$ та $6_{k,0}$, дозволяючи подачу через ці елементи I до входів блоку вибору

констант 8_0 значення γ_3 та значення константи із виходу третього блоку констант БК $9_{k,0}$. У таблиці 3 наведені константи на виходах блоку $9_{k,0}$ - стовпчик 2 таблиці для $p_0=2$. В залежності від значень γ_3 , що наведені у стовпчику 1 таблиці, блоком 8_0 здійснюється вибір відповідної константи. Для даного $\gamma_3=1$ константа з виходу $9_{k,0}$ дорівнює 0.

Сигнал з шостого виходу розподільювача імпульсів 3 поступає на третій вхід модульного суматору 10_0 , дозволяючи виконання в суматорі додання вибраної константи, що надходить із виходу свого блоку вибору констант на другий вхід суматору, до величини, що надходить із виходу свого регістру на перший вхід суматору. Результат із виходу суматору записується на свій регістр. Для наведеного числа A отримуємо значення: $\delta_0=(1+0) \pmod{2}$, тобто $\delta_0=1$, який записується на регістр 4_0 . Отже, число $A=(3,3,1)$ - непарне.

Джерела інформації:

1. Акушский 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

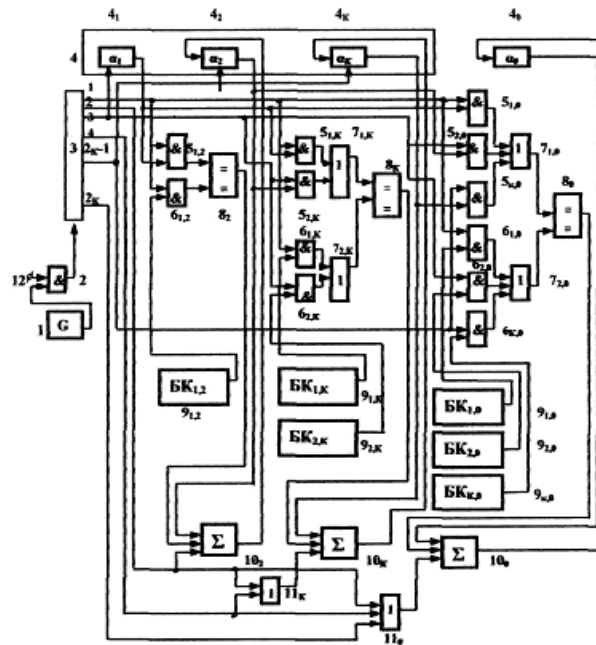
Модулі			
7	5	3	2
Залишки	Константи		
0	0	0	0
1	1	1	1
2	2	2	0
3	3	0	1
4	4	1	0
5	0	2	1
6	1	0	0

Таблиця 2

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

Таблиця 3

Модулі	
3	1
Залишки	Константи
0	0
1	0
2	1



Фіг.