



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12652 (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) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРНОСТІ ЧИСЛА, ПРЕДСТАВЛЕНОГО У СИСТЕМІ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ

1

2

(21) u200508296

(22) 25.08.2005

(24) 15.02.2006

(46) 30.01.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Поліський Юрій Давидович

(73) Поліський Юрій Давидович

(57) Спосіб визначення парності числа, представленого у системі залишкових класів, що містить операції над записаними, наприклад, на регістрах, залишками числа по основній системі непарних модулів, що визначають об'єм діапазону чисел, який **відрізняється** тим, що на основі значень залишків числа по всіх модулях основної системи модулів виконують визначення залишку по модулю 2, що додатково вводиться, але не включається до основної системи модулів, яке здійснюють послідовним, починаючи із залишку по першому

модулю і закінчуючи залишком по останньому модулю основної системи модулів, відніманням, наприклад, на модульних суматорах, певних констант від цих залишків та додаванням цих констант до залишку по модулю 2 із зберіганням, наприклад, на регістрах отриманих результатів, із подальшим виключенням із процесу визначення залишку по відпрацьованому модулю, причому константу на кожному послідовному кроці вибирають із блока констант в залежності від значення залишку, яке записане на відповідному регістрі, причому величини констант для кожного кроку, які зберігаються у блоці констант, залежать лише від системи модулів та порядку їх розташування, а про парність числа після закінчення вищезгаданих операцій судять по результату, що записаний на регістрі по модулю 2.

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

Системою обчислення в СЗК називається система обчислення [1], в якій число A 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 $\alpha_1 = A(\bmod p_1)$. Для взаємно простих чисел p_i представлення числа A є єдиним, а об'єм діапазону $(0, M]$ чисел дорівнює $M = p_1 p_2 \dots p_k$.

Якщо всі модулі числа A непарні, то виникає проблема визначення парності числа. Саме для такої системи модулів призначений даний спосіб.

Відомий спосіб для перетворення коду із СЗК у поліадичний код [2] потребує значну кількість обладнання для своєї реалізації та не має можливості для визначення парності числа.

Недоліком способу для перетворення коду із СЗК у поліадичний код [3] є його невисока швидкодія, обумовлена тим, що для отримання результату необхідно витратити значну кількість модульних операцій, та неможливість визначення парності числа.

Найбільш близьким по технічній суттєвості до корисної моделі є спосіб для перетворення коду із СЗК у поліадичний код [4]. Недоліком цього способу, який має по відношенню до способів [2] та [3] підвищену швидкодію та меншу кількість обладнання, є те, що цей пристрій також не має можливості визначити парність числа.

В основу корисної моделі поставлено задачу: спосіб, функціонуючий у системі залишкових класів, що містить операції над записаними, наприклад, на регістрах, залишками числа по основній системі непарних модулів, що визначають об'єм діапазону чисел, шляхом введення додаткових операцій удосконалити таким чином, щоб забезпечити визначення парності числа.

Для цього на підставі значень залишків числа по всіх модулях основної системи модулів виконують визначення залишка по модулю 2, що додатково вводиться, але не включається до основної системи модулів. Таке визначення здійснюють послідовним, починаючи із залишку по першому модулю і закінчуючи залишком по останньому модулю основної системи модулів, відніманням, наприклад, на модульних суматорах, певних констант від цих залишків та додаванням цих констант до залишку по модулю 2 із зберіганням, напри-

(19) UA (11) 12652 (13) U

клад, на регістрах отриманих результатів, із подальшим виключенням із процесу визначення залишку по відпрацьованому модулю. При цьому константу на кожному послідовному кроку вибирають із блоку констант в залежності від значення залишку, яке записане на відповідному регістрі, причому величини констант для кожного кроку, які зберігаються у блоку констант, залежать лише від системи модулів та порядку їх розташування, а про парність числа по закінченню вищезгаданих операцій судять по результату, що записаний на регістрі по модулю 2.

На кресленні зображена схема, яка ілюструє роботу за даним способом.

Схема містить блок 1 регістрів $1_1, 1_2, 1_3, \dots, 1_{k-1}$ 1_k числа $A=(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{k-1}, \alpha_k)$ для залишків $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{k-1}, \alpha_k$ відповідно по модулях системи $p_1, p_2, p_3, \dots, p_{k-1}, p_k=2$ та регістр 1_0 по додатковому модулю 2, другий 2_2 третій $2_3, \dots, k$ -тий 2_k та 2_0 блоки вибору констант, блок модульних суматорів $3_2, 3_3, \dots, 3_{k-1}, 3_k$ відповідно по модулях системи $p_2, p_3, \dots, p_{k-1}, p_k$ та модульний суматор 3_0 по додатковому модулю 2, блок констант 4, блок управління 5, вхідну шину 6.

При цьому порядок розташування модулів p_1, p_2, \dots, p_k вільний, але модуль $p_0=2$ повинен бути останнім.

Робота способу заключається в послідовному відніманні констант із значень, які записані в регістрах числа, та додаванням цих констант до значення, яке записане на регістрі 1_0 . Якщо після виконання цих операцій на регістрі 1_0 виявляється записаним 0, то число $A=(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{k-1}, \alpha_k)$ - парне, в протилежному випадку - непарне.

Роботу способу розглянемо для основної системи модулів $p_1=7, p_2=5, p_3=3$. Додатковий модуль $p_0=2$.

До моменту початку визначення належності числа до даної половини у регістрах $1_1, 1_2, 1_3, \dots, 1_{k-1}, 1_k$ записане число $A=(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{k-1}, \alpha_k)$. Регістр 1_0 очищений. Нехай $A=68$, тобто $\alpha_1=5, \alpha_2=3, \alpha_3=3, \dots$. Значення $\alpha_0=0$.

Після включення сигналом по шині 6 сигнал блоку управління 5 здійснює подачу до входів блоків вибору констант відповідно $2_2, 2_3, 2_0$ значення α_1 та значення констант із виходів блоку констант 4. У таблиці 1 наведені константи на виходах блоку 4 відповідно - стовпчик 2 таблиці для $p_2=5$, стовпчик 3 таблиці для $p_3=5$ та стовпчик 4 таблиці для $p_4=2$. В залежності від значень α_1 , що наведені у стовпчику 1 таблиці, блоками $2_2, 2_3, 2_0$ здійснюється вибір відповідних констант. Для даного $\alpha_1=5$ константи з виходу 4 дорівнюють відповідно 0, 2 та 1.

Наступний сигнал з виходів блоку управління 5 поступає на треті входи модульних суматорів $3_2, 3_3, 3_0$, дозволяючи виконання в кожному із суматорів 3_2 та 3_3 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, та додавання на суматорі 3_0 вибраної константи до величини, що надходить із виходу свого регістру на перший вхід суматору. Результат із виходу кожного суматору записується на свій ре-

гістр. Для наведеного числа A отримуємо такі значення: $\beta_2=(3-0) \pmod{5}$, $\beta_3=(2-2) \pmod{3}$. Значення $\beta_0=(0+1) \pmod{2}$, тобто $\beta_2=3$, $\beta_3=0$, $\beta_0=1$, які записуються відповідно на регістри $1_2, 1_3, 1_0$.

Наступний сигнал з виходів блоку управління 5 здійснює подачу до входів блоків вибору констант відповідно $2_3, 2_0$ значення β_2 та значення констант із виходів блоку констант 4. У таблиці 2 наведені константи на виходах відповідно - стовпчик 2 таблиці для $p_3=3$ та стовпчик 3 таблиці для $p_0=2$. В залежності від значень β_2 , що наведені у стовпчику 1 таблиці, блоками $2_3, 2_0$ здійснюється вибір відповідних констант. Для даного $\beta_2=3$ константи дорівнюють відповідно 1 та 0.

Наступний сигнал з виходів блоку управління 5 поступає на треті входи модульних суматорів $3_3, 3_0$, дозволяючи виконання на суматорі 3_3 віднімання вибраної константи, що надходить із відповідного виходу блоку вибору констант на другий вхід суматору, із величини, що надходить із виходу свого регістру на перший вхід суматору, а на суматорі 3_0 додавання вибраної константи, що надходить із відповідного виходу блоку вибору констант на другий вхід суматору, до 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 таке значення: $\gamma_3=(0-1) \pmod{3}$, тобто $\gamma_3=2$. Значення $\gamma_0=(1+0) \pmod{2}$, тобто, $\gamma_0=1$. Ці значення записуються відповідно на регістри $1_3, 1_0$.

Наступний сигнал з виходів блоку управління 5 здійснює подачу до входів блоку вибору констант 2_0 значення γ_3 та значення константи із виходу блоку констант 4. У таблиці 3 наведені константи на виходах блоку 4 - стовпчик 2 таблиці для $p_0=2$. В залежності від значень γ_3 , що наведені у стовпчику 1 таблиці, блоком 2_0 здійснюється вибір відповідної константи. Для даного $\gamma_3=2$ константа з виходу 4 дорівнює 1.

Наступний сигнал блоку управління 5 поступає на третій вхід модульного суматору 3_0 , дозволяючи виконання на суматорі додавання 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. Отримуємо значення: $\delta_0=(1+1) \pmod{2}$, тобто $\delta_0=0$ який записується на регістр 1_0 .

Отже, число $68=(5, 3, 2, \dots)$ – парне.

Джерела інформації

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

2. Авторське свідоцтво СРСР №328448, кл. G06F5/02, 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. G06F5/02, 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

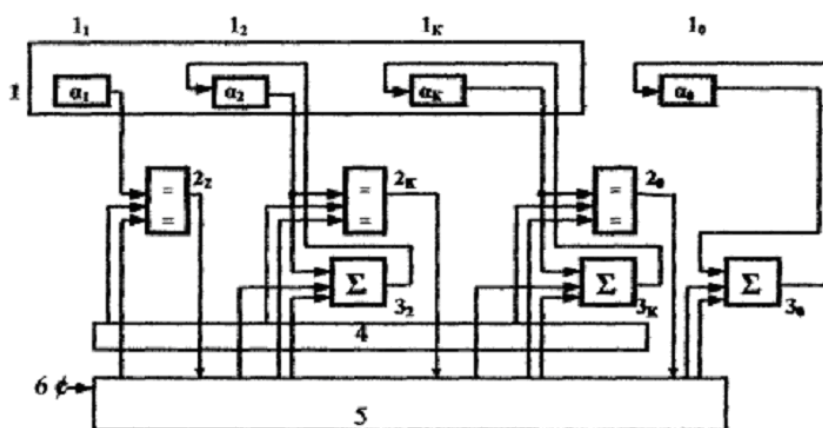
МОДУЛІ		
5	3	2

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



Фіг.