



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12651 (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

(21) u200508295

(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 мо-

2

дулю 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 константою на першому кроці є значення залишку по першому модулю, а константу на кожному послідовному кроці, починаючи із другого, визначають шляхом ділення, наприклад, на модульній схемі ділення залишку по даному модулю на добуток попередніх модулів та множення отриманого результату на вищезгаданий добуток по кожному із модулів системи, які не виключені із процесу визначення, а про парність числа після закінчення вищезгаданих операцій судять по результату, що записаний на регістрі по модулю 2.

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 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 перетворювання 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 перетворювання 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 перетворювання коду в 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 певності 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 конс-

(13) U
(11) 12651
(19) UA

тант 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. При цьому константою на першому кроку є значення залишку по першому модулю, а константу на кожному послідовному кроку, починаючи із другого, визначають шляхом ділення, наприклад, на модульній схемі ділення, залишка по даному модулю, на добуток попередніх модулів та множення отриманого результату на вищезгаданий добуток по кожному із модулів системи, які не виключені із процесу визначення. Про парність числа по закінченню вищезгаданих операцій судять по результату, що записаний на регістрі по модулю 2.

На кресленні зображена функціональна схема пристрою для реалізації способу.

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 $p_1, p_2, p_3, \dots, p_{k-1}, p_k$ та регістр 1₀ по додатковому модулю 2, блок модульних дільників $2_2, 2_3, \dots, 2_k$ відповідно по модулях системи p_2, p_3, \dots, p_k блок модульних множників $3_3, \dots, 3_{k-1}, 3_k$ відповідно по модулях системи p_3, \dots, p_{k-1}, p_k та множник 3_0 для додаткового модуля 2, блок модульних суматорів $4_2, 4_3, \dots, 4_{k-1}, 4_k$ відповідно по модулях системи $p_2, p_3, \dots, p_{k-1}, p_k$ та модульний суматор 4_0 для додаткового модуля 2, блок управління 5, вхідну шину 6.

При цьому порядок розташування модулів p_1, p_2, \dots, p_k вільний, але модуль $p_k=2$ повинен бути останнім. До моменту початку визначення парності числа 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 1₀ очищений.

Спосіб працює наступним чином.

Після включення сигналом по шині 6 блок управління 5 видає сигнал, який дозволяє виконання на модульних суматорах $4_2, 4_3, \dots, 4_{k-1}, 4_k$ віднімання залишку α_1 , тобто константи першого кроку, від залишків $\alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{k-1}, \alpha_k$ відповідно по модулях системи $p_2, p_3, \dots, p_{k-1}, p_k$, та додавання залишку α_1 до α_0 . Результати $\beta_2=(\alpha_2-\alpha_1), \dots, \beta_{k-1}=(\alpha_{k-1}-\alpha_1), \beta_k=(\alpha_k-\alpha_1), \beta_0=(\alpha_0+\alpha_1)$ з виходів модульних суматорів $4_2, 4_3, \dots, 4_{k-1}, 4_k, 4_0$ записуються на регістри $l_2, l_3, \dots, l_{k-1}, l_k$ та l_0 . Наступний сигнал з виходу 5 дозволяє виконання дільником 2_2 модульної операції $(\beta_2/p_1)(\text{mod } p_2)$. Результат $t_2=(\beta_2/p_1)(\text{mod } p_2)$ з виходу 2_2 подається до блоку 5.

Наступний сигнал з виходу 5 дозволяє виконання модульними множниками $3_3, \dots, 3_{k-1}, 3_k, 3_0$ модульних операцій $(t_2 \cdot p_1)(\text{mod } p_3), \dots, (t_2 \cdot p_1)(\text{mod } p_{k-1}), (t_2 \cdot p_1)(\text{mod } p_k), (t_2 \cdot p_1)(\text{mod } 2)$. Результати

$r_3=(t_2 \cdot p_1)(\text{mod } p_3), \dots, r_{k-1}=(t_2 \cdot p_1)(\text{mod } p_{k-1}), r_k=(t_2 \cdot p_1)(\text{mod } p_k), r_0=(t_2 \cdot p_1)(\text{mod } 2)$ з виходів модульних множників $3_3, \dots, 3_{k-1}, 3_k, 3_0$ поступають на блок 5, який подає їх на входи своїх модульних суматорів $4_3, \dots, 4_{k-1}, 4_k, 4_0$ та дозволяє виконати віднімання констант другого кроку: на суматорі 4_3 , величини r_3 від β_3 , на суматорі 4_{k-1} величини r_{k-1} від β_{k-1} на суматорі 4_k величини r_k від β_k та додавання на суматорі 4_0 константи r_0 до β_0 . Результати $\gamma_3=(\beta_3-r_3), \dots, \gamma_{k-1}=(\beta_{k-1}-r_{k-1}), \gamma_k=(\beta_k-r_k), \gamma_0=\beta_0-r_0$ з виходів модульних суматорів $4_3, \dots, 4_{k-1}, 4_k, 4_0$ записуються на регістри $l_3, \dots, l_{k-1}, l_k, l_0$.

Наступний сигнал від блоку 5 подається на вхід дільника 2_3 , дозволяючи виконання модульної операції $(\gamma_3/(p_1 \cdot p_2))(\text{mod } p_3)$. Результат $t_3=(\gamma_3/(p_1 \cdot p_2))(\text{mod } p_3)$ з виходу 2_3 подається до блоку 5.

Наступний сигнал з виходу 5 дозволяє виконання модульними множниками $3_4, \dots, 3_{k-1}, 3_k, 3_0$ модульних операцій $(t_3 \cdot p_1 \cdot p_2)(\text{mod } p_4), \dots, (t_3 \cdot p_1 \cdot p_2)(\text{mod } p_{k-1}), (t_3 \cdot p_1 \cdot p_2)(\text{mod } p_k), (t_3 \cdot p_1 \cdot p_2)(\text{mod } 2)$. Результати $s_4=(t_3 \cdot p_1 \cdot p_2)(\text{mod } p_4), \dots, s_{k-1}=(t_3 \cdot p_1 \cdot p_2)(\text{mod } p_{k-1}), s_k=(t_3 \cdot p_1 \cdot p_2)(\text{mod } p_k), s_0=(t_3 \cdot p_1 \cdot p_2)(\text{mod } 2)$ з виходів модульних множників $3_4, \dots, 3_{k-1}, 3_k, 3_0$ поступають на блок 5, який подає їх на входи своїх модульних суматорів $4_4, \dots, 4_{k-1}, 4_k, 4_0$ та дозволяє виконати віднімання констант третього кроку: на суматорі 4_4 , величини s_4 від γ_4 , на суматорі 4_{k-1} величини s_{k-1} від γ_{k-1} , на суматорі 4_k величини s_k від γ_k та додавання на суматорі 4_0 константи s_0 до γ_0 . Результати $\delta_4=(\gamma_4-s_4), \dots, \delta_{k-1}=(\gamma_{k-1}-s_{k-1}), \delta_k=(\gamma_k-s_k), \delta_0=(\gamma_0-s_0)$ з виходів модульних суматорів $4_4, \dots, 4_{k-1}, 4_k, 4_0$ записуються на регістри $l_4, \dots, l_{k-1}, l_k, l_0$.

Після послідовного виконання описаних операцій з п'ятого по k-й розряди на регістрі 5 виявляється записаним 0 або 1. Якщо записаний 0, то число $A=(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_{k-1}, \alpha_k)$ парне, в протилежному випадку - непарне.

Джерела інформації

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

2. Авторське свідоцтво СРСР №328448, кд. 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.

