



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17930 (13) U
(51) МПК (2006)
G06F 7/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ЧИСЕЛ МАСИВУ

1

2

(21) u200604579

(22) 25.04.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. № 10, 2006 р.

(72) Мартинюк Тетяна Борисівна, Буда Антоніна Героніївна, Юрченко Марія Олегівна, Клімкіна Дар'я Ігорівна

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для оброблення чисел масиву, який містить генератор тактових імпульсів, лічильники, тригер, схеми I, АБО, вихід генератора тактових імпульсів з'єднаний з першим входом схеми I, а вихід схеми I з'єднаний з входами всіх лічильників, який відрізняється тим, що в нього введено групу n схем АБО-НІ, де n - кількість чисел масиву, при-

чому входи запису пристрою є інформаційними входами групи лічильників, вихід ознаки нуля яких з'єднаний з першим входом відповідної схеми АБО-НІ і відповідним входом схеми АБО, другий вхід групи схем АБО-НІ і схеми I з'єднаний з прямим виходом тригера, S-вхід якого з'єднаний з входом запуску пристрою, інверсний вхід схеми I з'єднаний з виходом схеми АБО і R-входом тригера, установний вхід пристрою з'єднаний з входом скиду всіх лічильників і (n+1)-м входом схеми АБО, вихід кожної схеми АБО-НІ є виходом ознаки присутності різниці у відповідному лічильнику, інверсний вихід тригера є виходом сигналу «Кінець» пристрою, а інформаційні виходи лічильників є відповідними виходами пристрою.

Корисна модель відноситься до області обчислювальної техніки і може бути використана для оброблення чисел масиву, величина яких задана кількістю імпульсів.

Відомо пристрій для підсумовування n-розрядних чисел масиву [а.с. СРСР 554537, кл. G06F7/385, 1977], який містить суматор зі зсувом, n лічильників з m розрядами кожний, вхід кожного лічильника з'єднаний з виходом відповідного вхідного вентиля, входи всіх вхідних лічильників з'єднані з виходом блока управління, вихід кожного i-го розряду ($1 \leq i \leq m$) кожного j-го лічильника ($1 \leq j \leq n-1$) з'єднаний через відповідний ventиль з входом i-го розряду (j+1) лічильника, вихід кожного i-го розряду n-го лічильника з'єднаний через відповідний ventиль з входом i-го розряду суматора, входи всіх вентилів і нульові входи розрядів першого лічильника з'єднані з виходом блока управління, n-розрядний реєстр, вихід кожного q-го розряду якого ($1 \leq q \leq n$) з'єднаний з входом q-го додаткового вентиля, вихід старшого розряду кожного q-го лічильника з'єднаний з входом q-го розряду реєстра, вихід q-го додаткового вентиля з'єднаний з входом (q+m)-го розряду суматора, входи всіх додаткових вентилів і нульові входи реєстра з'єднані з виходом блока управління.

Недоліком цього пристрою є складна процедура лічби імпульсів з різною частотою для формування суми чисел масиву.

Найбільш близьким за технічною суттю є суматор [а.с. СРСР 394783, кл. G06F7/385, 1973], який містить генератор тактових імпульсів, лічильники аргументів, в подальшому поійменовані як лічильники, лічильники регенерації і результату, тригери, схеми I, АБО і лінії затримки, вихід генератора тактових імпульсів з'єднаний з першим входом однієї зі схем I, до другого входу якої підключений нульовий вихід одного з тригерів, причому до одиничного входу цього тригера підключений вихід лічильника регенерації, а вихід цієї схеми I з'єднаний з входами всіх лічильників і лічильників регенерації, а також через лінії затримки підключений до перших входів других схем I, до других входів цих схем підключені нульові виходи тригерів, причому до одиничних входів кожного з тригерів підключений один з лічильників, а виходи цих схем I з'єднані з входами схеми АБО, вихід якої з'єднаний з лічильником результату.

Недоліком цього пристрою є обмежені функціональні можливості через необхідність формування чисел виду $N \cdot x_i$, які доповнюють доданки x_i до повної ємності N лічильників.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для оброблення чисел масиву, в якому за рахунок введення нових блоків та зв'язків між ними забезпечується можливість паралельного виконання операції віднімання групи з n операндів, що призводить до розширення функ-

(19) UA (11) 17930 (13) U

ціональних можливостей пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій для оброблення чисел масиву, який містить генератор тактових імпульсів, лічильники, тригер, схеми 1, АБО, вихід генератора тактових імпульсів з'єднаний з першим входом схеми 1, а вихід схеми 1 з'єднаний з входами всіх лічильників, введено групу n схем АБО-НІ, де n - кількість чисел масиву, причому входи запису пристрою є інформаційними входами групи лічильників, вихід ознаки нуля яких з'єднаний з першим входом відповідної схеми АБО-НІ і відповідним входом схеми АБО, другий вхід групи схем АБО-НІ і схеми 1 з'єднаний з прямим виходом тригера, S-вхід якого з'єднаний з входом запуску пристрою, інверсний вхід схеми 1 з'єднаний з виходом схеми АБО і R-входом тригера, настановний вхід пристрою з'єднаний з входом скиду всіх лічильників і $(n+1)$ -м входом схеми АБО, вихід кожної схеми АБО-НІ є виходом ознаки присутності різниці у відповідному лічильнику, інверсний вихід тригера є виходом сигналу «Кінець» пристрою, а інформаційні виходи лічильників є відповідними виходами пристрою.

На кресленні представлена структурна схема пристрою для оброблення чисел масиву.

Пристрій для оброблення чисел масиву містить групу лічильників $1_1, \dots, 1_n$ операндів A_1, \dots, A_n відповідно, тригер 2, схему АБО 3, генератор 4 тактових імпульсів, схему 1 5, групу n схем АБО-НІ $6_1, \dots, 6_n$. Входи 7 запису є інформаційними входами групи лічильників $1_1, \dots, 1_n$ відповідно, в яких вихід 8 ознаки нуля з'єднаний з першим входом відповідної схеми АБО-НІ $6_1, \dots, 6_n$ і відповідним входом схеми АБО 3.

Вихід генератора 4 тактових імпульсів з'єднаний з першим входом схеми 1 5, другий вхід групи схем АБО-НІ $6_1, \dots, 6_n$, і схеми 1 5 з'єднаний з прямим виходом тригера 2, S-вхід якого з'єднаний з входом 9 запуску пристрою. Вихід схеми 1 5 з'єднаний з входом 10 зворотної лідчи групи лічильників $1_1, \dots, 1_n$ відповідно, який з'єднаний з виходом скиду групи лічильників $1_1, \dots, 1_n$, а також підключений до $(n+1)$ -го входу схеми АБО 3, інформаційні виходи групи лічильників $1_1, \dots, 1_n$ є відповідними виходами 12 пристрою.

Вихід кожної схеми АБО-НІ $6_1, \dots, 6_n$ є виходом 13 ознаки присутності різниці у відповідному лічильнику у групі лічильників $1_1, \dots, 1_n$, вихід схеми АБО 3 з'єднаний з R-входом тригера 2 та інверсним входом схеми 1 5, а інверсний вихід тригера 2 є виходом 14 сигналу «Кінець» пристрою.

Пристрій для оброблення чисел масиву працює таким чином. Перед початком роботи пристрою на його настановний вхід 11 подається одиничний сигнал, який встановлює групу лічильників $1_1, \dots, 1_n$, а також тригер 2 у нульовий стан, оскільки одиничний сигнал з настановного входу 11 пристрою через схему АБО 3 подається на R-вхід тригера 2. По інформаційному входу 7 запису у групу лічильників $1_1, \dots, 1_n$ відбувається запис відповідних операндів A_1, \dots, A_n . Після цього можливе виконання операції оброблення масиву чисел, що зафіксовані у групі лічильників $1_1, \dots, 1_n$, серед яких відсутні нульові числа. При надходженні на S-вхід тригера

2 одиничного сигналу з входу 9 запуску пристрою тривалістю 1 т відбувається спрацьовування тригера 2 і поява на його прямому виході одиничного сигналу, що надходить одночасно на один з входів схеми 1 5 і групи схем АБО-НІ $6_1, \dots, 6_n$. Отже, на виходах 13 групи схем АБО-НІ $6_1, \dots, 6_n$ зафіксовано нульові значення, а на вихід схеми 1 5 проходять імпульси від генератора 4 тактових імпульсів, оскільки на інверсний вхід схеми 1 5 надходить нульовий сигнал з виходу схеми АБО 3.

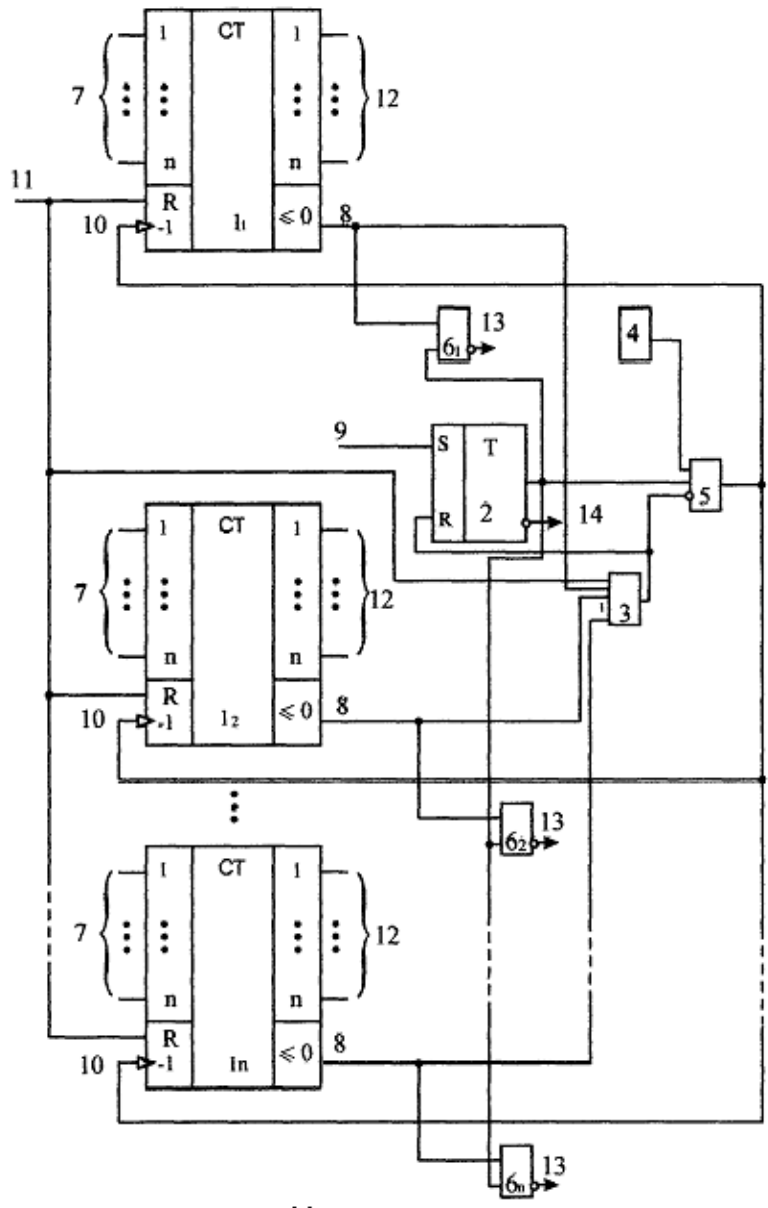
Одиничний сигнал надходить з прямого виходу тригера 2, поки не з'явиться одиничний сигнал на його R-вході, тобто на виході схеми АБО 3. З виходу схеми 1 5 одиничний сигнал надходить на вхід 10 зворотної лідчи групи лічильників $1_1, \dots, 1_n$ поки або на її прямому вході з прямого виходу тригера 2 не з'явиться нульовий сигнал або на її інверсному вході з виходу схеми АБО 3 не з'явиться одиничний сигнал, що свідчить про закінчення зворотної лідчи у будь-якому лічильнику у групі лічильників $1_1, \dots, 1_n$, оскільки вміст відповідного лічильника стане нульовим.

Отже, у групі лічильників $1_1, \dots, 1_n$ відбувається послідовне зменшення (зчитування) інформації поки не відбудеться обнуління одного з цих лічильників. Наприклад, раніше це відбувається у лічильнику 1_1 . Отже, з виходу 8 ознаки нуля лічильника 1_1 на відповідний вхід схеми АБО 3 і на один з входів відповідної схеми АБО-НІ 6_1 надходить одиничний сигнал, що відповідає відсутності інформації в цьому лічильнику. Одиничний сигнал з'явиться на виході схеми АБО 3 в тому випадку, коли на одному її вході з'явиться одиничний сигнал. В результаті скидається у нульовий стан тригер 2 і припиняється надходження одиничних сигналів на входи 10 зворотної лідчи групи лічильників $1_1, \dots, 1_n$, оскільки одиничний сигнал з виходу схеми АБО 3 подається на інверсний вхід схеми 1 5, що забороняє проходження імпульсів від генератора 4 тактових імпульсів.

Після припинення лідчи на зменшення за умови встановлення тригера 2 у нульовий стан на виході 13 схеми АБО-НІ 6_1 , що відповідає лічильнику 1_1 , буде отримано нульовий сигнал, що свідчить про те, що у відповідний лічильник 1_1 було записано найменше число. Наявність одиничного сигналу на виході 13 ознаки відповідних схем АБО-НІ $6_2, \dots, 6_n$ свідчить про те, що вміст відповідних лічильників $1_2, \dots, 1_n$ не дорівнює нулю, оскільки в них зафіксовано різницю між операндами A_2, \dots, A_n і операндом A_1 , який є найменшим за величиною серед чисел масиву.

У випадку коли серед операндів A_1, \dots, A_n є декілька мінімальних чисел, то на виходах 13 ознаки відповідних схем АБО-НІ $6_1, \dots, 6_n$ будуть присутні нульові сигнали через наявність одиничних сигналів на виходах 8 ознаки нуля відповідних лічильників $1_1, \dots, 1_n$.

Таким чином, у групі лічильників $1_1, \dots, 1_n$ відбувається паралельне виконання операції віднімання в результаті одночасного зменшення їхнього вмісту до обнуління одного з них і з формуванням в інших лічильниках різниці між числами масиву і найменшим числом серед них.



Фиг.