



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17396 (13) U
(51) МПК (2006)
G06F 7/60

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ ЧИСЕЛ

1

2

(21) u200604102

(22) 13.04.2006

(24) 15.09.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.

(72) Мартинюк Тетяна Борисівна, Кошельна Ірина Володимирівна, Король Ольга Володимирівна, Луньов Андрій Олегович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для оброблення чисел, який містить генератор імпульсів, елемент I, два лічильники і блок аналізу, який містить елемент АБО, причому другий вхід елемента I з'єднаний з виходом генератора імпульсів, який відрізняється тим, що в нього введено третій лічильник, два елементи АБО-НІ і у блок аналізу введено RS-тригер, причому настановний вхід пристрою з'єднаний з входом скидання трьох лічильників, вхід запуску пристрою з'єднаний з S-входом RS-тригера блока аналізу, інверсний вихід якого є виходом сигналу

„Кінець” пристрою, а виходи першого і другого елементів АБО-НІ є відповідно першим і другим виходами ознаки пристрою, інформаційні входи першого і другого лічильників з'єднані відповідно з входами першого і другого операндів пристрою, а інформаційні виходи трьох лічильників є відповідними інформаційними виходами пристрою, виходи ознаки нуля першого і другого лічильників з'єднані з другим входом відповідно першого і другого елементів АБО-НІ і двома входами елемента АБО блока аналізу, третій вхід якого з'єднаний з настановним входом пристрою, а його вихід з'єднаний з R-входом RS-тригера блока аналізу та інверсним входом елемента I, перший вхід якого підключений до прямого виходу RS-тригера блока аналізу і до першого входу першого і другого елементів АБО-НІ, а вихід з'єднаний з входом зворотної лічби першого і другого лічильника і входом прямої лічби третього лічильника.

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

Відомий пристрій для додавання та віднімання [а.с. СРСР №574716, кл. G06F7/50, 1976], який містить два лічильника, регістр, дві схеми порівняння, три комутатора, триггер ознаки операції, генератор імпульсів, елемент I та блок аналізу, який складається з елементів I та АБО, входи операндів у пристрої підключені до входів першої схеми порівняння і до інформаційних входів усіх трьох комутаторів, керуючі входи яких з'єднані з виходами блока аналізу, входи якого підключені до виходів першої схеми порівняння і триггера ознаки операції, виходи комутаторів з'єднані з настановними входами двох лічильників і регістра, виходи першого лічильника і регістра - з входами другої схеми порівняння, вихід якої підключений до входу елемента I, другий вхід якого підключений до виходу генератора імпульсів, а вихід - до входу другого лічильника.

Недоліком цього пристрою є його низька швидкість оброблення при певних співвідношеннях операндів.

Найбільш близьким за технічною суттю є пристрій для додавання та віднімання [а.с. СРСР №817710, кл. G06F7/62, 1981], який містить генератор імпульсів, елемент I, регістр, два лічильника, дві схеми порівняння, два комутатора, триггер ознаки операції, блок аналізу, який містить елементи I та АБО, причому входи операндів пристрою підключені до входів першої схеми порівняння і до інформаційних входів першого і другого комутаторів, виходи яких підключені до настановних входів відповідно регістра і першого лічильника, розрядні виходи яких підключені до входів другої схеми порівняння, вихід якої підключений до першого входу елемента I, другий вхід якого з'єднаний з виходом генератора імпульсів, нульовий вихід триггера ознаки операції підключений до перших входів першого і другого елементів I блока аналізу, а одиничний вихід - до першого входу третього елемента I блока аналізу, крім того пристрій містить третю схему порівняння, входи якої з'єднані з

(13) U

(11) 17396

(19) UA

виходами комутаторів, керуючі входи яких з'єднані з першим і другим виходами першої схеми порівняння, а перший і другий виходи третьої схеми порівняння з'єднані з другими входами відповідно першого і другого елементів I блока аналізу, при цьому вихід першого елемента I блока аналізу з'єднаний з першим входом четвертого елемента I блока аналізу і з керуючим входом регістра, вихід елемента I з'єднаний з другими входами третього і четвертого і з третім входом другого елементів I блока аналізу, входи першого елемента АБО блока аналізу з'єднані з виходами другого і третього елементів I блока аналізу, входи другого елемента АБО з'єднані з виходами другого і четвертого елементів I блока аналізу, вихід першого комутатора підключений до настановного входу другого лічильника, вхід додавання якого підключений до виходу третього елемента I блока аналізу, а вхід віднімання - до виходу другого елемента АБО блока аналізу, вхід додавання першого лічильника підключений до виходу четвертого елемента I блока аналізу, а вхід віднімання - до виходу першого елемента АБО блока аналізу.

Недоліком цього пристрою є його недостатня швидкодія через значний час формування тактових імпульсів і сигналів керування, що сповільнює процес оброблення чисел.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для оброблення чисел, в якому за рахунок введення нових вузлів та зв'язків між ними забезпечується підвищення швидкодії пристрою через зменшення часу формування тактових імпульсів.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій для оброблення чисел, який містить генератор імпульсів, елемент I, два лічильника і блок аналізу, який містить елемент АБО, причому другий вхід елемента I з'єднаний з виходом генератора імпульсів, введено третій лічильник, два елементи АБО-НІ і у блок аналізу введено RS-тригер, причому настановний вхід пристрою з'єднаний з входом скидання трьох лічильників, вхід запуску пристрою з'єднаний з S-входом RS-тригера блока аналізу, інверсний вихід якого є виходом сигналу „Кінець” пристрою, а виходи першого і другого елементів АБО-НІ є відповідно першим і другим виходами ознаки пристрою, інформаційні входи першого і другого лічильників з'єднані відповідно з входами першого і другого операндів пристрою, а інформаційні виходи трьох лічильників є відповідними інформаційними виходами пристрою, виходи ознаки нуля першого і другого лічильників з'єднані з другим входом відповідно першого і другого елементів АБО-НІ і двома входами елемента АБО блока аналізу, третій вхід якого з'єднаний з настановним входом пристрою, а його вихід з'єднаний з R-входом RS-тригера блока аналізу та інверсним входом елемента I, перший вхід якого підключений до прямого виходу RS-тригера блока аналізу і до першого входу першого і другого елементів АБО-НІ, а вихід з'єднаний з входом зворотної лічби першого і другого лічильника і входом прямої лічби третього лічильника.

На кресленні представлена структурна схема пристрою для оброблення чисел.

Пристрій для оброблення чисел містить три лічильники 1, 2, 3, блок 4 аналізу, генератор 5 імпульсів, елемент I 6 і два елементи АБО-НІ 7 і 8. Входи 9 і 10 операндів пристрою з'єднані з інформаційними входами лічильників 1 і 2 відповідно, інформаційні виходи лічильників 1, 2, 3 є інформаційними виходами 11, 12, 13 пристрою відповідно. В обох лічильниках 1 і 2 вихід ознаки нуля з'єднаний з другим входом елементів АБО-НІ 7 і 8 відповідно, а також з входами елемента АБО 14 блока 4 аналізу, вихід якого підключений до R-входу RS-тригера 15 блока 4 аналізу і до інверсного входу елемента I 6. Перший вхід елементів АБО-НІ 7, 8 і елемента I 6 з'єднаний з прямим виходом RS-тригера 15 блока 4 аналізу.

Вхід 16 є входом запуску пристрою і з'єднаний з S-входом RS-тригера 15 блока 4 аналізу, інверсний вихід якого є виходом 17 сигналу „Кінець” пристрою, а виходи елементів АБО-НІ 7 і 8 з'єднані відповідно з виходами 18 і 19 ознаки пристрою. Другий вхід елемента I 6 підключений до виходу генератора 5 імпульсів, а вихід з'єднаний з входами зворотної лічби лічильників 1 і 2 і з входом прямої лічби лічильника 3, настановний вхід 20 пристрою з'єднаний з входом скидання лічильників 1, 2, 3 і третім входом елемента АБО 14 блока 4 аналізу.

Пристрій для оброблення чисел працює таким чином.

Перед початком роботи пристрою на його настановний вхід 20 подається одиничний сигнал, який встановлює лічильники 1, 2, 3 у нульовий стан, оскільки подається на їх вхід скидання, а також RS-тригер 15 блока 4 аналізу, оскільки подається на його R-вхід через елемент АБО 14 блока 4 аналізу. По входах 9 і 10 пристрою у лічильники 1 і 2 відповідно відбувається запис операндів A і B: у лічильник 1 записується операнд A, а у лічильник 2 записується операнд B. Після цього з появою одиничного сигналу на вході 16 запуску пристрою починається оброблення чисел.

При надходженні на S-вхід RS-тригера 15 блока 4 аналізу одиничного сигналу зі входу 16 запуску пристрою відбувається спрацювання RS-тригера 15 блока 4 аналізу і поява на його прямому виході одиничного сигналу, що надходить одночасно на перший вхід елементів АБО-НІ 7 і 8 і елемента 16. Лічильники 1, 2, 3 спрацювують при наявності тактових імпульсів на виході елемента I 6, які ініціюють процес зворотної лічби у лічильниках 1, 2 і процес прямої лічби у лічильнику 3.

Одиничний сигнал надходить з прямого виходу RS-тригера 15 блока 4 аналізу доти, поки не з'явиться одиничний сигнал на його R-вході, тобто на виході елемента АБО 14 блока 4 аналізу. Таким чином у лічильниках 1 і 2 відбувається послідовне зменшення інформації в результаті зворотної лічби, а у лічильнику 3 послідовне збільшення інформації в результаті прямої лічби доти, поки один з двох лічильників 1, 2 не обнулиться повністю. Отже, якщо з виходу ознаки нуля будь-якого з лічильників 1, 2 на вхід елемента АБО 14 блока 4 аналізу не надходить одиничний сигнал, який відповідає відсутності інформації у відповідному лічильнику 1 або 2, то встановлення у нульовий

стан RS-тригера 15 блока 4 аналізу не відбувається.

В цьому випадку наявність одиничного сигналу на прямому виході RS-тригера 15 блока 4 аналізу дозволяє у наступний такт зменшити на одиницю інформацію в лічильниках 1 і 2 і збільшити на одиницю інформацію у лічильнику 3. Цей процес продовжується доти, поки в одному з лічильників 1 або 2 не з'явиться одиничний сигнал на їх виході ознаки нуля, що свідчить про те, що інформація, записана у відповідному лічильнику 1 або 2, дорівнює нулю.

Наприклад, відбулося обнулення лічильника 1. Тоді одиничний сигнал на виході ознаки нуля лічильника 1, проходячи через елемент АБО 14 блока 4 аналізу, викликає обнулення RS-тригера 15 блока 4 аналізу і припиняє надходження тактових імпульсів з виходу генератора 5 імпульсів на вихід елемента І 6, що викликає припинення лічби у лічильниках 1, 2, 3. Таким чином, лічильник 1 є обнуленим, а у лічильнику 2 записана різниця операндів А і В, величину якої можна зчитати з інформаційних виходів 12 пристрою. Про те, що різниця знаходиться у лічильнику 2, свідчить наявність одиничного сигналу на виході елемента АБО-НІ 8, а отже, на його виході 19 ознаки пристрою. У

протилежному випадку одиничний сигнал присутній на виході елемента АБО-НІ 7, тобто на виході 18 ознаки пристрою, що відповідає присутності різниці в лічильнику 1, а величину різниці можна зчитати з інформаційних виходів 11 пристрою.

Одночасно у лічильнику 3 фіксується загальна складова обох операндів А і В, оскільки вона дорівнює мінімальному з операндів, величину якого можна зчитати з інформаційних виходів 13 пристрою. Для наведеного прикладу це операнд А, який знаходився у лічильнику 1.

Таким чином, час оброблення, в результаті якого формується мінімальна (загальна) складова і різниця двох операндів А і В, дорівнює величині мінімального з них, тобто

$$T = t \cdot \min(A, B),$$

$$t = \tau_n + \tau_{лч}$$

де t - час лічби; τ_n , $\tau_{лч}$ - час спрацювання логічного елемента І 6 та лічильників 1, 2, 3 відповідно.

Оскільки $\tau_n \ll \tau_{лч}$, то

$$t \approx \tau_{лч}$$

тобто час затримки логічного елемента не впливає на час роботи пристрою.

