



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66201 (13) U
(51) МПК (2011.01)
G06F 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОБРОБКИ ЧИСЕЛ

1

2

(21) u201107455

(22) 14.06.2011

(24) 26.12.2011

(46) 26.12.2011, Бюл.№ 24, 2011 р.

(72) МАРТИНЮК ТЕТЯНА БОРИСІВНА, БУДА АН-
ТОНІНА ГЕРОНІЇВНА, ПЕРЕГОНЕЦЬ ЛЮДМИЛА
ВАСИЛІВНА

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для обробки чисел, який містить ге-
нератор імпульсів, дозволяючий елемент I, два
елементи АБО-НІ, два лічильники і блок аналізу,
який містить RS-тригер, причому другий вхід до-
зволяючого елемента I з'єднаний з виходом гене-
ратора імпульсів, установний вхід пристрою з'єд-
наний з входом скиду першого і другого
лічильників, вхід запуску пристрою з'єднаний з S-
входом RS-тригера блока аналізу, інверсний вихід
якого є виходом сигналу "Кінець" пристрою, а ви-
ходи першого і другого елементів АБО-НІ є відпо-
відно 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 є від-

повідно першим і другим виходами пристрою, ви-
ходи ознаки нуля першого і другого лічильників
з'єднані з першим входом відповідно першого і
другого елементів АБО-НІ, перший вхід дозволяю-
чого елемента I підключений до прямого виходу
RS-тригера блока аналізу і до другого входу пер-
шого і другого елементів АБО-НІ, а вихід з'єднаний
з входом зворотної лічби першого і другого лічи-
льників, який **відрізняється** тим, що в нього вве-
дено вихідний лічильник, а у блок аналізу введе-
ний елемент I, інверсний вхід якого з'єднаний з S-
входом RS-тригера блока аналізу і входом запуску
пристрою, а його вихід з'єднаний з R-входом RS-
тригера блока аналізу та інверсним входом дозво-
ляючого елемента I, вихід якого з'єднаний також з
входом зворотної лічби вихідного лічильника, ін-
формаційний вхід якого з'єднаний відповідно з
входом порогу пристрою, прямий вхід елемента I
блока аналізу з'єднаний з виходом ознаки нуля
вихідного лічильника, інформаційний вхід якого є
третім виходом пристрою, а настановний вхід при-
строю з'єднаний також з входом скиду вихідного
лічильника.

Корисна модель належить до обчислювальної
техніки і може бути використана для обробки чи-
сел, величина яких задана кількістю імпульсів.

Відомий пристрій для додавання та віднімання
(а.с СРСР №817710, О.Г06F 7/62, 1981р.), який
містить генератор імпульсів, елемент I, регістр,
два лічильника, дві схеми порівняння, два кому-
татори, тригер ознаки операції, блок аналізу, який
містить елементи I й АБО, причому входи
операндів пристрою підключені до входів першої
схеми порівняння і до інформаційних входів пер-
шого та другого комутаторів, виходи яких
підключені до установних входів відповідно
регістра та першого лічильника, розрядні виходи
яких підключені до входів другої схеми порівняння,
вихід якої підключений до першого входу еlemen-
та T, другий вхід якого з'єднаний з виходом гене-
ратора імпульсів, нульовий вихід тригера ознаки
операції підключений до перших входів першого та

другого елементів 1 блока аналізу, а одиничний
вихід - до першого входу третього елемента I бло-
ка аналізу, крім того, пристрій містить третю схему
порівняння, входи якої з'єднані з 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 та
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 еле-
мента I з'єднаний з другими входами третього і
четвертого і з третім входом другого елементів I
блока аналізу, входи першого елемента АБО бло-
ка аналізу з'єднані з виходами другого та третього
елементів I блока аналізу, входи другого елемента
АБО з'єднані з виходами другого та четвертого
елементів I блока аналізу, вихід першого кому-
татора з'єднаний з виходами першого і другого

(13) U

(11) 66201

(19) UA

тора підключений до установного 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 даного пристрою є обмежені функціональні можливості через відсутність порівняння операндів із зовнішнім порогом обробки.

Найбільш близьким за технічною суттю є пристрій для віднімання чисел (патент України №18569, *mi.G06F 7/60*, 2006р., Бюл. №11), який містить генератор імпульсів, елемент I, в подальшому дозволяючий елемент I, два елементи АБО-НІ, два лічильники і блок аналізу, який містить RS-тригер і елемент АБО, причому другий вхід дозволяючого елемента I з'єднаний з виходом генератора імпульсів, установний вхід пристрою з'єднаний з входом скиду першого і другого 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 є відповідно першим і другим виходами пристрою, виходи ознаки нуля першого і другого лічильників з'єднані з першим входом відповідно першого і другого елементів АБО-НІ і двома входами елемента АБО блока аналізу, третій вхід якого з'єднаний з установним входом пристрою, а його вихід з'єднаний з R-входом RS-тригера блока аналізу та інверсним входом дозволяючого елемента I, перший вхід якого підключений до прямого виходу RS-тригера блока аналізу і до другого входу першого і другого елементів АБО-НІ, а вихід з'єднаний з входом зворотної лічби першого і другого лічильників.

Недоліком даного пристрою є обмежені функціональні можливості через відсутність порівняння операндів із зовнішнім порогом обробки.

В основу корисної моделі поставлена задача створити пристрій для обробки чисел, в якому за рахунок введення нових вузлів та нових зв'язків розширюються функціональні можливості за рахунок формування для кожного з операндів відповідної ознаки в процесі порівняння їх із зовнішнім порогом обробки.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій для обробки чисел, який містить генератор імпульсів, дозволяючий елемент I, два елементи АБО-НІ, два лічильники і блок аналізу, який містить RS-тригер, причому другий вхід дозволяючого елемента I з'єднаний з виходом генератора імпульсів, установний вхід пристрою з'єднаний з входом скиду першого і другого лічильників, вхід запуску пристрою з'єднаний з S-входом RS-тригера блока аналізу, інверсний вихід якого є виходом сигналу "Кінець" пристрою, а виходи першо-

го 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 є відповідно першим і другим виходами пристрою, виходи ознаки нуля першого і другого лічильників з'єднані з першим входом відповідно першого і другого елементів АБО-НІ, перший вхід дозволяючого елемента I підключений до прямого виходу RS-тригера блока аналізу і до другого входу першого і другого елементів АБО-НІ, а вихід з'єднаний з входом зворотної лічби першого і другого лічильників, введено вихідний лічильник, а у блок аналізу введений елемент I, інверсний вхід якого з'єднаний з S-входом RS-тригера блока аналізу і входом запуску пристрою, а його вихід з'єднаний з R-входом RS-тригера блока аналізу та інверсним входом дозволяючого елемента I, вихід якого з'єднаний також з входом зворотної лічби вихідного лічильника, інформаційний вхід якого з'єднаний відповідно з входом порогу пристрою, прямий вхід елемента I блока аналізу з'єднаний з виходом ознаки нуля вихідного лічильника, інформаційний вихід якого є третім виходом пристрою, а установний вхід пристрою з'єднаний також з входом скиду вихідного лічильника.

На кресленні зображено структурну схему пристрою для обробки чисел.

Пристрій для обробки чисел містить перший 1_1 другий 1_2 і вихідний 2 лічильники, блок 3 аналізу, генератор 4 імпульсів, дозволяючий елемент I 5, перший 6_1 і другий 6_2 елементи АБО-НІ, причому блок 3 аналізу містить RS-тригер 7 та елемент I 8. Установний вхід 9 пристрою з'єднаний з входом скиду першого 1_1 , другого 1_2 і вихідного 2 лічильників, вхід 10 запуску пристрою з'єднаний з S-входом RS-тригера 7 блока 3 аналізу, інверсний вихід якого є виходом 11 сигналу "Кінець" пристрою, а виходи першого 6_1 і другого 6_2 елементів АБО-НІ є відповідно виходами 12_1 12_2 ознаки пристрою. Інформаційні входи першого 1_1 і другого 1_2 лічильників з'єднані відповідно з входами $13_1, 13_2$ операндів пристрою, а інформаційні виходи є виходами $14_1, 14_2$ пристрою відповідно. Виходи 15_1 15_2 ознаки нуля першого 1_1 і другого 1_2 лічильників з'єднані відповідно з першим входом першого 6_1 і другого 6_2 елементів АБО-НІ. Інверсний вхід елемента I 8 блока 3 аналізу з'єднаний з S-входом RS-тригера 7 блока 3 аналізу і входом 10 запуску пристрою. Інформаційний вхід вихідного лічильника 2 з'єднаний відповідно з входом 16 порогу пристрою, прямий вхід елемента I 8 блока 3 аналізу з'єднаний з виходом 17 ознаки нуля вихідного лічильника 2, інформаційний вихід якого є виходом 18 пристрою. Вихід елемента I 8 блока 3 аналізу з'єднаний з R-входом RS-тригера 7 блока 3 аналізу та інверсним входом дозволяючого елемента I 5, перший вхід якого підключений до прямого виходу RS-тригера 7 блока 3 аналізу і до другого входу першого 6_1 і другого 6_2 елементів АБО-НІ, його другий вхід з'єднаний з виходом генератора 4 імпульсів, а вихід з'єднаний з входом зворотної лічби першого 1_1 другого 1_2 і вихідного 2 лічильників.

Пристрій для обробки чисел працює таким чином.

Перед початком роботи пристрою на його установний вхід 9 подається одиничний сигнал, який встановлює у нульовий стан перший 1_1 другий 1_2 і вихідний 2 лічильники. Зі входів 13_1 , 13_2 операндів пристрою у перший 1_1 і другий 1_2 лічильники відбувається запис відповідних n -розрядних операндів А і В: у перший лічильник 1_1 записується операнд А, у другий лічильник 1_2 — операнд В. При цьому на виходах 15_1 і 15_2 ознаки нуля першого 11 і другого 1_2 лічильників присутні нульові сигнали. У вихідний лічильник 2 відбувається запис n -розрядного зовнішнього порогу Р зі входу 16 порогу пристрою, при цьому на його виході 17 ознаки присутній нульовий сигнал.

При надходженні на вхід 10 запуску пристрою, а отже і на S-вхід RS-тригера 7 блока 3 аналізу одиничного сигналу тривалістю 1τ відбувається спрацювання RS-тригера 7 і поява на його прямому виході одиничного сигналу, що надходить одночасно на другі входи першого 6_1 і другого 6_2 елементів АБО-НІ і перший прямий вхід дозволяючого елемента І 5. На інверсний вхід дозволяючого елемента І 5 подається нульовий сигнал доти, поки не обнулиться вихідний лічильник 2, а отже, на виході елемента І 8 блока 3 аналізу не з'явиться одиничний сигнал. Таким чином, при наявності нульового сигналу на інверсному вході дозволяючого елемента І 5 на його вихід проходять тактові імпульси з виходу генератора 4 імпульсів.

Одиничний сигнал надходить з прямого виходу RS-тригера 7 блока 3 аналізу доти, поки не з'явиться одиничний сигнал на його R-вході, тобто на виході елемента І 8 блока 3 аналізу. Таким чином, у першому 1_1 другому 1_2 і вихідному 2 лічильниках відбувається послідовне одночасне зменшення (зчитування) інформації, оскільки тактові імпульси від генератора 4 імпульсів через дозволяючий елемент І 5 надходять на вхід зворотної лічби першого 1_1 , другого 1_2 і вихідного 2 лічильників. Цей процес продовжується доти, поки вміст вихідного лічильника 2 не стане нульовим.

При зануленні вихідного лічильника 2 на його інформаційному виході 18 присутній нульовий сигнал, а одиничний сигнал з його виходу 17 ознаки нуля, проходячи через елемент І 8 на R-вхід RS-

тригера 7 блока 3 аналізу при відсутності одиничного сигналу на вході 10 запуску пристрою, викликає занулення RS-тригера 7 і припиняє надходження тактових імпульсів через дозволяючий елемент І 5 на входи зворотної лічби першого 1_1 , другого 1_2 і вихідного 2 лічильників. Таким чином, вихідний лічильник 2 є зануленим, а у першому 1_1 і другому 1_2 лічильниках фіксується різниця операндів А і В із зовнішнім порогом Р.

Проте, що різниця знаходиться у першому лічильнику 1_1 , свідчить наявність одиничного сигналу на виході 12_1 ознаки першого елемента АБО-НІ 6_1 , оскільки на його входах присутні нульові сигнали, що надходять з прямого виходу RS-тригера 7 блока 3 аналізу і з виходу 15_1 ознаки нуля першого лічильника 1_1 . Аналогічно одиничний сигнал буде присутній на виході 12_2 ознаки присутності різниці у другому лічильнику 1_2 , оскільки на входах другого елемента АБО-НІ 6_2 також присутні у цьому випадку нульові сигнали, що надходять з прямого виходу RS-тригера 7 блока 3 аналізу і з виходу 15_2 ознаки нуля другого лічильника 1_2 . При рівності або меншості обох операндів А, В і порогу Р перший 1_1 і другий 1_2 лічильники занулені, на їх виходах 15_1 і 15_2 ознаки нуля зафіксовано одиничні сигнали, які подаються на перші входи відповідних першого 6_1 і другого 6_2 елементів АБО-НІ. В результаті на виходах 12_1 і 12_2 ознаки пристрою формуються нульові сигнали, що свідчать про нульову або від'ємну різницю операндів А і В і зовнішнього порогу Р. Одночасно із зануленням RS-тригера 7 блока 3 аналізу на його інверсному виході, а отже, на виході 11 сигналу "Кінець" пристрою з'являється одиничний сигнал, що свідчить про закінчення процесу обробки двох операндів і можливість зчитування результатів операції порівняння з виходів 14_1 або 14_2 пристрою.

Таким чином, у результаті одночасного зменшення вмісту трьох лічильників в процесі порівняння операндів із зовнішнім порогом обробки формуються відповідні сигнали на виходах 12_1 і 12_2 ознаки пристрою. Отже, пристрій для обробки чисел має розширені функціональні можливості, що досягаються за рахунок порівняння операндів із зовнішнім порогом обробки з формуванням відповідних ознак їх співвідношенням порогом.

