



УКРАЇНА

(19) UA (11) 66200 (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 ВИЗНАЧЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО ЧИСЛА

1

2

(21) u201107453

(22) 14.06.2011

(24) 26.12.2011

(46) 26.12.2011, Бюл.№ 24, 2011 р.

(72) МАРТИНЮК ТЕТЯНА БОРИСІВНА, ГОНЧАР
СВІТЛАНА СЕРГІЇВНА, КОЖЕМ'ЯКО КОСТЯНТИН
ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для визначення максимального числа, який містить групу елементів I, вхідний елемент I, m×n лічильників, де m×n - кількість елементів у масиві чисел, вихідний лічильник, m×n забороняючих елементів I, елемент АБО-НІ, виходи елементів I групи є виходами пристрою, другий вхід вхідного елемента I з'єднаний з входом тактових імпульсів пристрою, вихід вхідного елемента I з'єднаний з другими входами m×n забороняючих елементів I і входом додавання вихідного лічильника, виходи m×n забороняючих елементів I з'єднані з входами віднімання відповідних m×n лічильників, виходи вихідного лічильника порозрядно з'єднані з другими входами елементів I групи, при-

чому вихід елемента АБО-НІ з'єднаний з першими входами елементів I групи і з інверсним входом вхідного елемента I, перші входи m×n забороняючих елементів I з'єднані з інверсними виходами ознаки нуля відповідних m×n лічильників, які з'єднані також з відповідними входами елемента АБО-НІ, вихід якого є виходом сигналу "Кінець" пристрою, входи m×n лічильників з'єднані з відповідними інформаційними входами пристрою, входи m×n лічильників і вихідного лічильника з'єднані з входом скиду пристрою, який **відрізняється** тим, що в нього введено m×n RS-тригерів, m×n дозволяючих елементів АБО-НІ і m×n елементів затримки, причому вихід елемента АБО-НІ з'єднаний з другими входами m×n дозволяючих елементів АБО-НІ, інверсні виходи ознаки нуля m×n лічильників з'єднані через відповідні елементи затримки з першими входами m×n дозволяючих елементів АБО-НІ, вихід яких з'єднаний з R-входом відповідних RS-тригерів, настановний вхід пристрою з'єднаний з S-входом відповідних RS-тригерів, прямі виходи яких є відповідними виходами ознак пристрою.

Корисна модель належить до обчислювальної техніки і може бути використана при реалізації технічних засобів ЕОМ і створення пристроїв обробки статистичної інформації.

Відомий пристрій для сортування чисел (а.с. СРСР № 993251, кл. G06F 7/08, 1983 р., Бюл. № 4), який містить групу елементів I, вхідний елемент I, лічильники, вихідний лічильник, елементи АБО, диференціюючі елементи, забороняючі елементи I, причому виходи лічильників порозрядно з'єднані з входами відповідних елементів АБО, виходи яких з'єднані з входами відповідних диференціюючих елементів, першими входами відповідних забороняючих елементів I і відповідними входами першого елемента АБО, виходи диференціюючих елементів з'єднані з відповідними входами другого елемента АБО, вихід якого з'єднаний з першими входами елементів I групи, виходи яких є виходами пристрою, вихід першого елемента АБО з'єднаний з першим входом вхідного елемента I, другий вхід якого з'єднаний з входом тактових

імпульсів пристрою, вихід вхідного елемента I з'єднаний з другими входами забороняючих елементів I і входом додавання вихідного лічильника, виходи забороняючих елементів I з'єднані з входами віднімання відповідних лічильників, виходи вхідного лічильника порозрядно з'єднані з другими входами елементів I групи.

Недоліком даного пристрою є обмежена область застосування через неможливість вибору тільки максимального числа серед елементів матричного масиву.

Найбільш близьким за технічною суттю є пристрій для вибору максимального числа (патент України № 45424, кл. G06F 7/00, 2009 р., Бюл. № 21), який містить групу елементів I, вхідний елемент I, m×n лічильників, де m×n - кількість елементів у масиві чисел, вихідний лічильник, m×n забороняючих елементів I, елемент АБО-НІ, виходи елементів I групи є виходами пристрою, другий вхід вхідного елемента I з'єднаний з входом тактових імпульсів пристрою, вихід вхідного елемента I

(13) U

(11) 66200

(19) UA

з'єднаний з другими входами $m \times n$ забороняючих елементів I і входом додавання вихідного лічильника, виходи $m \times n$ забороняючих елементів I з'єднані з входами віднімання відповідних $m \times n$ лічильників, виходи вихідного лічильника порозрядно з'єднані з другими входами елементів I групи, причому вихід елемента АБО-НІ з'єднаний з першими входами елементів I групи і з інверсним входом вхідного елемента I, перші входи $m \times n$ забороняючих елементів I з'єднані з інверсними входами ознаки нуля відповідних $m \times n$ лічильників, які з'єднані також з відповідними входами елемента АБО-НІ, вихід якого є виходом сигналу «Кінець» пристрою, входи $m \times n$ лічильників з'єднані з відповідними інформаційними входами пристрою, входи скиду $m \times n$ лічильників і вихідного лічильника з'єднані з входом скиду пристрою.

Недоліком даного пристрою є обмежена область застосування через неможливість визначення місцезнаходження максимального числа серед чисел масиву.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для визначення максимального числа, в якому за рахунок введення нових вузлів та нових зв'язків розширюється область застосування, наприклад, при кореляційній обробці зображень.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій для визначення максимального числа, який містить групу елементів I, вхідний елемент I, $m \times n$ лічильників, де $m \times n$ - кількість елементів у масиві чисел, вихідний лічильник, $m \times n$ забороняючих елементів I, елемент АБО-НІ, виходи елементів I групи є виходами пристрою, другий вхід вхідного елемента I з'єднаний з входом тактових імпульсів пристрою, вихід вхідного елемента I з'єднаний з другими входами $m \times n$ забороняючих елементів I і входом додавання вихідного лічильника, виходи $m \times n$ забороняючих елементів I з'єднані з входами віднімання відповідних $m \times n$ лічильників, виходи вихідного лічильника порозрядно з'єднані з другими входами елементів I групи, причому вихід елемента АБО-НІ з'єднаний з першими входами елементів I групи і з інверсним входом вхідного елемента I, перші входи $m \times n$ забороняючих елементів I з'єднані з інверсними входами ознаки нуля відповідних $m \times n$ лічильників, які з'єднані також з відповідними входами елемента АБО-НІ, вихід якого є виходом сигналу «Кінець» пристрою, входи $m \times n$ лічильників з'єднані з відповідними інформаційними входами пристрою, входи скиду $m \times n$ лічильників і вихідного лічильника з'єднані з входом скиду пристрою, введено $m \times n$ RS-тригерів, $m \times n$ дозволяючих елементів АБО-НІ і $m \times n$ елементів затримки, причому вихід елемента АБО-НІ з'єднаний з другими входами $m \times n$ дозволяючих елементів АБО-НІ, інверсні виходи ознаки нуля $m \times n$ лічильників з'єднані через відповідні елементи затримки з першими входами $m \times n$ дозволяючих елементів АБО-НІ, вихід яких з'єднаний з R-входом відповідних RS-тригерів, установний вхід пристрою з'єднаний з S-входом відповідних RS-тригерів, прямі виходи яких є відповідними виходами ознак пристрою.

На кресленні наведено структурну схему пристрою для визначення максимального числа, який містить $m \times n$ лічильників $1_{11} \dots 1_{mn}$ (де $m \times n$ - кількість елементів у матричному масиві чисел), вихідний лічильник 2, елемент АБО-НІ 3, вхідний елемент I 4, $m \times n$ забороняючих елементів I $5_{11}, \dots, 5_{mn}$, групу елементів I $6_1, \dots, 6_k$ (де k - розрядність чисел масиву), групу інформаційних входів $7_{11}, \dots, 7_{mn}$ пристрою, виходи 8 пристрою, вхід 9 скиду і вхід 10 тактових імпульсів пристрою, вихід 11 сигналу «Кінець» пристрою. Крім того, пристрій містить $m \times n$ дозволяючих елементів АБО-НІ $12_{11}, \dots, 12_{mn}$, $m \times n$ RS-тригерів $13_{11}, \dots, 13_{mn}$, $m \times n$ елементів затримки $14_{11}, \dots, 14_{mn}$, інверсні виходи $15_{11}, \dots, 15_{mn}$ ознаки нуля лічильників $1_{11}, \dots, 1_{mn}$, виходи $16_{11}, \dots, 16_{mn}$ ознак пристрою, установний вхід 17 пристрою.

Інверсний вхід вхідного елемента I 4 з'єднаний з виходом елемента АБО-НІ 3, його другий вхід з'єднаний з входом 10 тактових імпульсів пристрою, а його вихід з'єднаний з другими входами забороняючих елементів $5_{11}, \dots, 5_{mn}$ і входом додавання вихідного лічильника 2, виходи якого порозрядно з'єднані з другими входами елементів I $6_1, \dots, 6_k$ групи.

Виходи забороняючих елементів I $5_{11}, \dots, 5_{mn}$ з'єднані з входами віднімання відповідних лічильників $1_{11}, \dots, 1_{mn}$, інверсні виходи $15_{11}, \dots, 15_{mn}$ ознаки нуля яких з'єднані з відповідними входами елемента АБО-НІ 3, вихід якого є виходом 11 сигналу «Кінець» пристрою, а також інверсні виходи $15_{11}, \dots, 15_{mn}$ ознаки нуля лічильників $1_{11}, \dots, 1_{mn}$ з'єднані відповідно з першими входами забороняючих елементів I $5_{11}, \dots, 5_{mn}$ і через відповідні елементи затримки $14_{11}, \dots, 14_{mn}$ з першими входами дозволяючих елементів АБО-НІ $12_{11}, \dots, 12_{mn}$, вихід яких з'єднаний з R-входом відповідних RS-тригерів $13_{11}, \dots, 13_{mn}$. Установний вхід 17 пристрою з'єднаний з S-входом RS-тригерів $13_{11}, \dots, 13_{mn}$, прямі виходи, яких є відповідними виходами $16_{11}, \dots, 16_{mn}$ ознак пристрою.

Входи відповідних лічильників $1_{11}, \dots, 1_{mn}$ підключені до інформаційних входів $7_{11}, \dots, 7_{mn}$ пристрою відповідно, вхід 9 скиду пристрою підключений до входу скиду лічильників $1_{11}, \dots, 1_{mn}$ і вихідного лічильника 2, установний вхід 17 підключений до S-входу RS-тригерів $13_{11}, \dots, 13_{mn}$. Вихід елемента АБО-НІ 3 з'єднаний з другими входами дозволяючих елементів АБО-НІ $13_{11}, \dots, 13_{mn}$ і з першими входами відповідних елементів I $6_1, \dots, 6_k$ групи, виходи яких є виходами 8 пристрою.

Пристрій для визначення максимального числа працює таким чином.

Спочатку лічильники $1_{11}, \dots, 1_{mn}$ і вихідний лічильник 2 встановлюють у початковий (нульовий) стан за одиничним сигналом на вході 9 скиду пристрою, який подають на їх входи скиду, при цьому RS-тригери $13_{11}, \dots, 13_{mn}$ встановлюються в одиничний стан за одиничним сигналом на установному вході 17 пристрою. Потім у лічильники $1_{11}, \dots, 1_{mn}$ по їх входах з інформаційних входів $7_{11}, \dots, 7_{mn}$ пристрою відповідно записують матричний масив $m \times n$ чисел. На виході елемента АБО-НІ 3, при цьому присутній нульовий сигнал, так як вміст лічильників $1_{11}, \dots, 1_{mn}$ не дорівнює нулю і на їх інверсних виходах $15_{11}, \dots, 15_{mn}$ ознаки нуля присутні одиничні

сигнали. Таким чином, вхідний елемент l_4 і забороняючі елементи $5_{11}, \dots, 5_{mn}$ відкриті.

На вхід 10 пристрою подають тактові імпульси, які через відкритий елемент l_4 надходять на вхід додавання вихідного лічильника 2 і через відкриті забороняючі елементи l_5, \dots, l_{mn} на входи віднімання відповідних лічильників $1_{11}, \dots, 1_{mn}$. При цьому вміст лічильників $1_{11}, \dots, 1_{mn}$ зменшується, а вихідного лічильника 2 - збільшується одночасно на одиницю з надходженням кожного тактового імпульсу.

Коли на вхід 10 пристрою буде подано кількість тактових імпульсів, що відповідає значенню мінімального числа серед чисел, що були записані в лічильниках $1_{11}, \dots, 1_{mn}$, а тепер сформоване у вихідному лічильнику 2, вміст лічильника 1_{ij} , де $i=1, \dots, m$, $j=1, \dots, n$, в якому записане мінімальне число, стане дорівнювати нулю, на його інверсному виході 15_{ij} ознаки нуля з'являється нульовий сигнал, що закриває забороняючий елемент 5_{ij} і відповідно, вхід віднімання лічильника 1_{ij} . Також нульовий сигнал з інверсного виходу 15_{ij} ознаки нуля лічильника 1_{ij} подається через елемент затримки 14_{ij} на перший вхід дозволяючого елемента АБО-НІ 12_{ij} , при цьому на виході елемента АБО-НІ 3 присутній нульовий сигнал, який також подається на другий вхід дозволяючого елемента АБО-НІ 12_{ij} .

Таким чином, на виході дозволяючого елемента АБО-НІ 12_{ij} формується одиничний сигнал, який подається на R- вхід відповідного RS-тригера 13_{ij} і скидає його у нульовий стан. Одночасно нульовий сигнал з інверсного виходу 15_{ij} ознаки нуля лічильника 1_{ij} подається на відповідний вхід елемента АБО-НІ 3, одиничний сигнал на виході якого при цьому не змінюється.

Аналогічний процес обнулення RS-тригерів $13_{11}, \dots, 13_{mn}$ відбувається при обнуленні кожного з лічильників $1_{11}, \dots, 1_{mn}$ у певній послідовності.

В момент, коли обнулиться останній лічильник l_{kp} з усіх лічильників $1_{11}, \dots, 1_{mn}$, тобто на їх інверсних виходах $15_{11}, \dots, 15_{mn}$ ознаки нуля будуть присутні нульові сигнали, на виході елемента АБО-НІ 3

сформується одиничний сигнал, який надходить на другий вхід відповідного дозволяючого елемента АБО-НІ 12_{kp} . Також на перший вхід дозволяючого елемента АБО-НІ 12_{kp} через елемент затримки 14_{kp} надходить нульовий сигнал з інверсного виходу 15_{kp} ознаки нуля лічильника 1_{kp} , в результаті на виході дозволяючого елемента АБО-НІ 12_{kp} сформується нульовий сигнал, який будучи поданий на R-вхід відповідного RS-тригера 13_{kp} залишить його в одиничному стані.

Таким чином, RS-тригер 13_{kp} зафіксує місцезнаходження максимального числа серед елементів матричного масиву за фактом обнулення останнього лічильника 1_{kp} серед усіх лічильників $1_{11}, \dots, 1_{mn}$. При цьому одиничний сигнал на виході елемента АБО-НІ 3 припинить надходження тактових імпульсів через вхідний елемент l_4 , будучи поданий на його інверсний вхід. Тактові імпульси на входи віднімання лічильників $1_{11}, \dots, 1_{mn}$ і вхід додавання вихідного лічильника 2 не надходять. При цьому у вихідному лічильнику 2 зафіксовано значення максимального числа серед чисел матричного масиву. Отже, на виході елемента АБО-НІ 3 зафіксований одиничний сигнал, який, будучи поданий на перші входи елементів l_6, \dots, l_k групи, дозволяє проходження через них на виході 8 пристрою інформації з виходів вихідного лічильника 2, тобто максимального числа масиву $m \times n$ чисел. Таким чином здійснюється визначення максимального числа серед елементів матричного масиву.

Отже, роботу пристрою для визначення максимального числа закінчено, на виході 11 сигналу «Кінець» пристрою, який з'єднаний з виходом елемента АБО-НІ 3, присутній одиничний сигнал.

Запропонований пристрій для визначення максимального числа має розширену область застосування за рахунок можливості визначення місцезнаходження максимального числа серед елементів матричного масиву, що знайде застосування, наприклад, при кореляційній обробці зображень.

