



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45037 (13) U  
(51) МПК (2009)  
G06F 7/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИБОРУ МІНІМАЛЬНОГО ЧИСЛА

1

(21) u200904663

(22) 12.05.2009

(24) 26.10.2009

(46) 26.10.2009, Бюл. № 20, 2009 р.

(72) МАРТИНЮК ТЕТЯНА БОРИСІВНА, ЗУРІТА  
РОН АНДРЕА СОЛЕДАД, ЗУРІТА РОН СІНДІ ПА-  
МЕЛА, МОХАМЕД САЛЕМ НАССЕР МОХАМЕД(73) МАРТИНЮК ТЕТЯНА БОРИСІВНА, ЗУРІТА  
РОН АНДРЕА СОЛЕДАД, ЗУРІТА РОН СІНДІ ПА-  
МЕЛА, МОХАМЕД САЛЕМ НАССЕР МОХАМЕД(57) Пристрій для вибору мінімального числа, що  
містить групу елементів I, вхідний елемент I, лічи-  
льники, вихідний лічильник, забороняючі елементи  
I, причому виходи елементів I групи є виходами  
пристрою, другий вхід вхідного елемента I з'єдна-  
ний з входом тактових імпульсів пристрою, вихід  
вхідного елемента I з'єднаний з другими входами

2

забороняючих елементів I і входом додавання  
вихідного лічильника, виходи забороняючих еле-  
ментів I з'єднані з входами віднімання відповідних  
лічильників, виходи вихідного лічильника порозря-  
дно з'єднані з другими входами елементів I групи,  
який **відрізняється** тим, що в нього введено еле-  
мент I-HI, причому інверсний вхід вхідного елеме-  
нта I з'єднаний з виходом елемента I-HI, інверсні  
виходи ознаки нуля лічильників з'єднані відповідно  
з першими входами забороняючих елементів I та  
входами елемента I-HI, вихід якого з'єднаний з  
першими входами елементів I групи, вхід скиду  
пристрою підключений до входів скиду лічильників  
і вихідного лічильника, входи лічильників підклю-  
чені до інформаційних входів пристрою відповідно,  
а вихід елемента I-HI є виходом сигналу "Кінець"  
пристрою.

Корисна модель відноситься до автоматики та  
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 № 1365076, кл. G 06 F 7/06, 1988 р., Бюл. №  
1), який містить n регістрів, n груп елементів I-АБО,  
(n-1) елементів I, n схем порівняння, (n-2) елемен-  
тів АБО, причому інформаційні входи пристрою  
з'єднані з входами перших груп схем порівняння і  
першими входами елементів I-АБО груп, входи  
другої групи i-ої схеми порівняння, де  $i=1, \dots, n$ ,  
з'єднані з виходами розрядів i-го регістра, виходи  
розрядів j-го регістра, де  $j=1, \dots, (n-1)$ , з'єднані з дру-  
гими входами елементів I-АБО (j+1)-ї групи, вихо-  
ди елементів I-АБО i-ої групи з'єднані з входами  
відповідних розрядів i-го регістра, вихід j-го еле-  
мента I з'єднаний з третіми входами елементів I-  
АБО (j+1)-ї групи, вихід „Більше” першої схеми  
порівняння підключений до других входів елемен-  
тів I-АБО першої групи, вихід „Більше” (j+1)-ї схеми  
порівняння з'єднаний з першим входом j-го елеме-  
нта I, другий вхід якого з'єднаний з виходом „Мен-  
ше-рівно” j-ої схеми порівняння, вихід K-го елеме-  
нта I, де  $K=1, \dots, (n-2)$ , з'єднаний з першим входом K-  
го елемента АБО, другий вхід p-го елемента АБО,  
де  $p=2, \dots, (n-2)$ , з'єднаний з виходом (p-1)-го еле-

мента АБО, другий вхід першого елемента АБО  
з'єднаний з виходом „Більше” першої схеми порів-  
няння, другими входами елементів I-АБО першої  
групи і четвертими входами елементів I-АБО дру-  
гої групи, вихід K-го елемента АБО підключений до  
четвертих входів елементів I-АБО (K+2)-ї групи,  
тактовий вхід пристрою підключений до керуючих  
входів всіх регістрів.

Недоліком даного пристрою є складність його  
структури.

Найбільш близьким за технічною суттю є при-  
стрій для сортування чисел (А. с. СРСР № 993251,  
кл. G 06 F 7/08, 1983 р., Бюл. № 4), який містить  
групу елементів I, вхідний елемент I, лічильники,  
вихідний лічильник, елементи АБО, диференціюю-  
чі 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 еле-  
ментів I і відповідними входами першого елемента  
АБО, виходи диференціюючих елементів з'єднані з  
відповідними входами другого елемента АБО, ви-  
хід 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'єдна-

(19) UA (11) 45037 (13) U

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

Недоліком даного пристрою є складність його структури.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення пристрою для вибору мінімального числа, в якому за рахунок введення нового елемента та зв'язків зменшується складність структури пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій для вибору мінімального числа, який містить групу елементів І, вхідний елемент І, лічильники, вихідний лічильник, забороняючі елементи І, причому виходи елементів І групи є виходами пристрою, другий вхід вхідного елемента І з'єднаний з входом тактових імпульсів пристрою, вихід вхідного елемента І з'єднаний з другими входами забороняючих елементів І і входом додавання вихідного лічильника, виходи забороняючих елементів І з'єднані з входами віднімання відповідних лічильників, виходи вихідного лічильника порозрядно з'єднані з другими входами елементів І групи, введено елемент І-НІ, причому інверсний вхід вхідного елемента І з'єднаний з виходом елемента І-НІ, інверсні виходи ознаки нуля лічильників з'єднані відповідно з першими входами забороняючих елементів І та входами елемента І-НІ, вихід якого з'єднаний з першими входами елементів І групи, вхід скиду пристрою підключений до входів скиду лічильників і вихідного лічильника, входи лічильників підключені до інформаційних входів пристрою відповідно, а вихід елемента І-НІ є виходом сигналу „Кінець” пристрою.

На кресленні зображено структурну схему пристрою для вибору мінімального числа.

Пристрій для вибору мінімального числа містить лічильники  $1_1, \dots, 1_m$  (де  $m$  - кількість елементів у масиві чисел), вихідний лічильник 2, елемент І-НІ 3, вхідний елемент І 4, забороняючі елементи І  $5_1, \dots, 5_m$ , групу елементів І  $6_1, \dots, 6_n$  (де  $n$  - розрядність чисел масиву), інформаційні входи  $7_1, \dots, 7_m$  пристрою, виходи 8 пристрою, вхід 9 скиду пристрою, вхід 10 тактових імпульсів пристрою, вихід 11 сигналу „Кінець” пристрою.

Інверсний вхід вхідного елемента І 4 з'єднаний з виходом елемента І-НІ 3, його другий вхід з'єднаний з входом 10 тактових імпульсів пристрою, а його вихід з'єднаний з другими входами забороняючих елементів І  $5_1, \dots, 5_m$  і входом додавання вихідного лічильника 2, виходи якого порозрядно з'єднані з другими входами елементів І  $6_1, \dots, 6_n$  групи.

Виходи забороняючих елементів І  $5_1, \dots, 5_m$  з'єднані з входами віднімання відповідних лічильників  $1_1, \dots, 1_m$ , інверсні виходи  $12_1, \dots, 12_m$  ознаки нуля яких з'єднані відповідно з першими входами забороняючих елементів І  $5_1, \dots, 5_m$  та входами елемента І-НІ 3, вихід якого з'єднаний з першими входами елементів І  $6_1, \dots, 6_n$  групи, виходи яких є

виходами 8 пристрою. Вхід 9 скиду пристрою підключений до входів скиду лічильників  $1_1, \dots, 1_m$  і вихідного лічильника 2, входи  $7_1, \dots, 7_m$  лічильників  $1_1, \dots, 1_m$  підключені до інформаційних входів пристрою відповідно, а вихід елемента І-НІ 3 є виходом 11 сигналу „Кінець” пристрою.

Пристрій для вибору мінімального числа працює таким чином.

Спочатку лічильники  $1_1, \dots, 1_m$  і вихідний лічильник 2 встановлюють у початковий (нульовий) стан за одиничним сигналом на вході 9 скиду пристрою, який подають на їх входи скиду.

Потім у лічильники  $1_1, \dots, 1_m$  по їх входах  $7_1, \dots, 7_m$  записують масив  $m$  чисел. На виході елемента І-НІ 3 присутній нульовий сигнал, так як вміст лічильників  $1_1, \dots, 1_m$  не дорівнює нулю і на їх інверсних виходах  $12_1, \dots, 12_m$  ознаки нуля зафіксовані одиничні сигнали. Таким чином, вхідний елемент І 4 і забороняючі елементи І  $5_1, \dots, 5_m$  відкриті. На вхід 10 пристрою подають тактові імпульси, які через відкритий вхідний елемент І 4 поступають на вхід додавання вихідного лічильника 2 і через відкриті забороняючі елементи І  $5_1, \dots, 5_m$  на входи віднімання лічильників  $1_1, \dots, 1_m$  відповідно. При цьому вміст лічильників  $1_1, \dots, 1_m$  зменшується, а вміст вихідного лічильника 2 - збільшується одночасно на одиницю з приходом 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  $1_1, \dots, 1_m$  а тепер сформоване у вихідному лічильнику 2, вміст лічильника  $1_i$ , де  $i=1, 2, \dots, m$ , в якому записане мінімальне число, стане дорівнювати нулю, на його інверсному виході 12 і ознаки нуля з'являється нульовий сигнал, що закриває забороняючий елемент І  $5_i$  і відповідно вхід віднімання лічильника  $1_i$ . Одночасно нульовий сигнал ознаки нуля лічильника  $1_i$  подається на відповідний вхід елемента І-НІ 3, на виході якого з'являється одиничний сигнал.

Отже, на виході елемента І-НІ 3 сформується одиничний сигнал, який припинить надходження тактових імпульсів через вхідний елемент І 4, будучи поданий на його інверсний вхід. Тактові імпульси на входи віднімання лічильників  $1_1, \dots, 1_m$  і на вхід додавання вихідного лічильника 2 не поступають. При цьому у вихідному лічильнику 2 зафіксовано значення мінімального числа серед чисел масиву. Разом з тим, одиничний сигнал, зафіксований на виході елемента І-НІ 3, будучи поданий на перші входи елементів  $6_1, \dots, 6_n$  групи, дозволяє проходження через них на виходи 8 пристрою інформації з виходів вихідного лічильника 2, тобто мінімального числа серед масиву чисел. Таким чином здійснюється вибір мінімального числа.

Отже, роботу пристрою закінчено, на виході 11 сигналу „Кінець” пристрою, який з'єднаний з виходом елемента І-НІ 3, присутній одиничний сигнал.

Запропонований пристрій для вибору мінімального числа має спрощену структуру за рахунок відмови від таких вузлів як  $m$  диференціюючих елементів і  $(m+2)$  елементів І з відповідними зв'язками.

